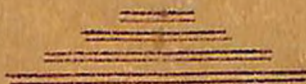


Վ. Մ. ՄՈՂՈՏՈՎԻ ԱՆՎԱՆ ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Ա. Ս. ՈՒԿԼՈՆՍԿԻ

Գեոյոգիա-միներալոգիական գիտությունների դոկտոր

ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱ



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն

— ♦ —

1949







549

h

Ն Ա Խ Ա Բ Ա Ն

Մեր անձայրածիր հաշիւների բոլոր ծախսերից անընդհատ տեղեկութւններ են դալիս բաղմազան օգտակար հանածոների նոր հայտնաբերումների մասին: ՍՍՌՄ-ի արագ աճող արդշտաբերութեան համար արդեն բավական չէ քիմիական էլեմենտների այն տասնյակը, որից կարողացել են օգտվել մինչևեղջիտն էպոխայի գիտութեանը և տեխնիկան: Գիտական մտքի վիթխարի հաջողութեանները և արդշտաբերութեան արմատական վերակառուցումը ալժմ տնտեսական դործածութեան մեջ են ներգրտվում, բացառութեամբ մի քանիսի, համարչա բոլոր հաշանի քիմիական էլեմենտները, Մենդելեևի ամբողջ պարբերական սխտեամբ:

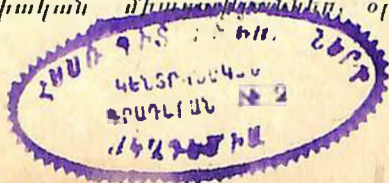
Ահա ինչու ներկայումս այսպես պետք են միներալոգիայի գիտելիքները՝ գիտութեան միներալների մասին, որոնք հանդիտանում են բաղմազան քիմիական էլեմենտների ստացման համար սկզբնականութեան:

Սակայն միներալոգիայի սովորական դասագրքերում միշտ հեշտ չէ գտնել պրակտիկ աշխատողին հետաքրքրող տվյալներ այս կամ այն քիմիական էլեմենտներ պարտնակող միներալների մասին:

Հաճախ միներալներն իրենց անվան և ֆորմուլայի մեջ չեն պարունակում նշումներ նրանց կազմութեան մեջ մտնող այս կամ այն էլեմենտի ներկայութեան մասին: Տեխնիկական տնտեսական հետաքրքիր քիմիական էլեմենտներից շատերը չեն առաջացնում ինքնուրույն մետաղներ, այլ ընդգրկվում են ուրիշ միներալների կողմից, որոնք իրենց էական մասով կազմված են այլ էլեմենտներից:

Հազվագյուտ, իսկ երբեմն նույնիսկ լավ հաշանի էլեմենտներ պարունակող շատ միներալներ ոչ միշտ է, որ բավականաչափ վառ կերպով բնութագրվում են միներալոգիայի տարածված դասագրքերում, որոնք միներալները պատակարարում են ըստ քիմիական միացութեանների և մասամբ ըստ արտաքին ձևի: Այս դեպքում արդշտաբերութեան և տեխնիկայի մեջ միներալների հարաբերական դերը ինքնըստինքյան երևան չի դալիս և տնտեսապես կարելի է թողոր դասագրքերում որոնի և ընտրի դասակարգման տարբեր խմբերում: ցրված այս կամ այն էլեմենտի միացութեանների նկարագրութեանները:

Հեղինակները երբեմն մի քանի միներալների վրա բոլորովին ուշադրութեան չեն դարձնում. այսպես, օրինակ, մի շարք ձեռնարկներում չի նշվում ստաննինը (անագային կոլչեդան), սպոգումենը (լիտիումի սիլիկատ), էվդիալիտը (բարդ ցիրկոնոսիլիկատ), լովչոսիտը (կալցիումի և հազվագյուտ հողերի տիտանոսիլիկատ) և այլն. այլ միներալներ, որոնք ինքնըստինքյան հետաքրքիր են որպես քիմիական միացութեաններ, օրինակ, բրանդիգիտը



(փխրուն փալարների խմբից), առաջիմ արդյունաբերության համար նշանակություն չունեն:

Հաշվի առնելով շաշ բոլորը և ցանկանալով օգնություն ցույց տալ ուսանողներին, որոնք պատրաստվում են գեոլոգա-որոնոգական աշխատանքի, հեղինակը առաջադրվող գրքում փորձեց կառուցել միներալների դասակարգումը և բնութագրերը ըստ նրանց կազմության մեջ մասնոց բխման և էլեմենտների տնտեսական նշանակությանը:

Այսպիսի ձեռնարկ կազմելը կատված է մեծ դժվարությունների հետ: Բնական է, որ ներկա գիրքը, ինչպես և այլ հեղինակների նախորդ նման փորձերը, ազատ չի լինի շատ թերություններից: Ասկաչն, հեղինակը հույս ունի, որ սովորող երիտասարդության լայն մասսաներին օգտակար կլինի իր աշխատանքը, որովհետև նա ձգտում է մեր երկրի գիտական միաբեր մոտեցնել տնտեսական պահանջներին: Երախտագիտաբար ընդունելով ամեն տեսակ լուրջ քննադատություն, հեղինակը կաշխատի օգտագործել այդ ցուցումները գրքի հաջորդ հրատարակությունների մեջ: Ներկա ձեռնարկը հեղինակը նախատեսում է գեոլոգա-հետախույզական մասնագիտությունների բուհերի երկրորդ կուրսի և գեոլոգիական մասնագիտություն բուհերի ուսանողների համար:

Հեղինակը հույս ունի հետագայում այս նույն դրվածքով գրել նկարագրական միներալոգիայի ձեռնարկ բարձր կուրսերի ուսանողների համար:

Տվյալ ձեռնարկի կազմման ժամանակ օգտագործվել են գրքի վերջում նշված հիմնական ձեռնարկները, նույնպես և մասնագիտական պարբերական գրականության ընդարձակ մատերիալը:

Ֆիզիկո-քիմիական տվյալները վերցված են ֆիզիկական մեծությունների տախտակներից: Ատոմների և լոնների շառավիղները և կլարկները՝ տիպ. Ա. Ե. Ֆերսմանի «Գեոքիմիա» գրքից: Քիմիական ֆորմուլաները գրելիս՝ հեղինակը հետևել է Վ. Ի. Վերնադսկուն կամ Ա. Ն. Վինչեյին:

Առանձին էլեմենտների միներալների երբեմն շատ երկար ցուցակը բնութվում է ոչ թե նրա համար, որպեսզի ուսանողը սովորի գրանց քննության համար, այլ այն բանի համար, որպեսզի նա կարողանա կազմնորոշվել տվյալ էլեմենտների բնական միացությունների տիպերի մեջ, երբ դա նրան պետք կգա իր սրահատիկ աշխատանքներում: Հեղինակը հաճելի պարտք է համարում շնորհակալություն հայտնել Բարձրագույն դպրոցների դործերի կոմիտեին արդյունաբերական թեքումով ձեռնարկ կազմելու այս փորձը պաշտպանելու համար, իր ուսուցիչներ՝ տիպեմիկներ Վ. Ի. Վերնադսկուն և Ա. Ե. Ֆերսմանին այս ձեռնարկման մեջ նրանց խորհուրդների և խրախուսանքի համար, նույնպես և Միջին-Ասիական Ինդուստրիալ Ինստիտուտի գիրեկցիային և Միջին-Ասիական Պետական համալսարանին՝ աշխատանքում ցուցաբերած օգնության համար:

ԽՍՀՄ (САН) Լեոնիդի Մինեալոգիական կաթինեո, բաղ. Տաշենա:

Ն Ե Ր Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Միներալոգիա է կոչվում գեոլոգիական գիտություններից մեկը, որն ուսումնասիրում է ապարների բաղադրիչ մասերը՝ միներալները: Միներալի վերաբերյալ հասկացողությունը վերջին ժամանակներս ուժեղ կերպով բարդացել է: Սակայն մենք ճշմարտությանը բավական մոտիկ կլինենք, եթե որպես սկզբնական որոշում միներալներ համարենք միատարր, քիմիապես անհատականացած մարմիններ՝ գլխավորապես պինդ և բյուրեղային, բայց միաժամանակ և կոլլոիդալ, հեղուկ և գազանման վիճակի, որոնք մտնում են երկրի կեղևի կազմության մեջ որպես նրանում տեղի ունեցող գեոքիմիական պրոցեսների արդյունքներ:

Այդ պրոցեսները, ինչպես ցույց կտրվի ներքևում, վերին աստիճանի բազմազան են: Նրանք տեղի են ունենում զտնազան, երբեմն դանդաղ, երբեմն կտրուկ փոփոխվող ֆիզիկո-քիմիական պայմաններում (չնյության, ճնշման, նյութի կոնցենտրացիայի), գեոլոգիական և գեոքիմիական տարբեր հանգամանքներում: Այդ հանգամանքների առանձնահատկությունների ամբողջությունը կանխորոշում է միներալների գոյացումը, փոփոխությունը, քայքայումը և կերպարանափոխությունը, նրանց բնորոշ հատկությունները, նրանց արտաքին տեսքը, կազմությունն ու ներքին կառուցվածքը:

Միներալոգիան ուսումնասիրում է ինչպես երկրի կեղևում տեղի ունեցող քիմիական փոխարկումների պրոցեսները, այնպես և, գլխավորապես, նրանց արդյունքները՝ միներալները: Վերջիններս ուսումնասիրվում են մաքսիմում լրիվությամբ հետևյալ առումներով՝ նրանց արտաքին ձևի, քիմիական կազմության և ներքին կառուցվածքի, ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների, յուրահատուկ դիագնոստիկական հատկանիշների, առաջացման պայմանների (դենեգիսի), այլ միներալների առնչության և փոխհարաբերության առումով, որոնք որոշ պայմաններում կազմում են բնական ասոցիացիաներ (պարագենեզիս): Բազմակողմանիորեն ուսումնասիրելով միներալների հատկությունները և նրանց հանքավայրերի տեղերը, միներալոգիան ճանապարհ է բաց անում դեպի նրանց պրակտիկ օգտագործումը:

Միներալը գրավում է ոչ միայն միներալոգի և գեոլոգի ուշադրությունը, այլև լեռնագործ-հետախուզի, անալիտիկ-քիմիկոսի, մետաղաձուլի, տեխնոլոգի: Միներալները, մեծ մասամբ հանդիսանալով օգտակար հանածոներ, վիթխարի հետաքրքրություն են ներկայացնում ժողովրդական տնտեսության համար: Նրանց պրակտիկ կիրառման հնարավորության պարզաբանման նպատակով պետք է մանրամասն ուսումնասիրել նույնպես և այն միներալ-

ները, որոնք ներկայումս դեռևս չունեն պրակտիկ նշանակություն: Առանձնապես սա վերաբերվում է բնության մեջ քնդարձակ կերպով տարածված միներալներին:

Հակառակ մինչև Հոկտեմբերյան ռեոլուցիան տրված ենթադրություններին՝ ՍՍՌՄ-ում ծծմբի, կալիումի, ալումինիումի, վոլֆրամի, անագի, մոլիբդենի և այլ վերին աստիճանի պիտանի և արժեքավոր օգտակար հանածոների խոշոր հանքավայրերի բացակայության մասին, վերջին տասնհինգ տարիների ընթացքում հայտնաբերված են ոչ միայն վերը նշված նյութերը, այլև բորի, վանադիումի, նիկելի, սնդիկի, անտիմոնի, արսենիկումի, ոսկու, պղնձի և ուրիշ նյութերի մի շարք խոշոր հանքավայրեր:

Մեր երկիրը, երկրագնդի մակերևույթի վեցերորդ մասը, տարբերվում է գեոլոգիական պայմանների արտասովոր բազմազանությամբ, սկսած նըստըվածքային ապառններից կազմված դաշտավայրերից մինչև չափազանց բարձր լեռներ, բազկացած հրաբխային և մետամորֆային ապարներից. կան մշտական սառույցների շրջաններ և կիզիչ աղուտ անապատներ. հայտնի են ցեխային հրաբուխներ, կապված նավթային դաշերի հետ և մագմատիկ օջախից սնվող խեղդան հրաբուխներ: Այս բոլորն ստեղծում են միներալ առաջացնող պրոցեսների վիթխարի բազմազանություն:

Մեր հայրենիքում գտնված են շատ բազմազան միներալներ, սակայն պետք է նշել, որ դեռևս ոչ բոլոր քիմիական էլեմենտների համար գտնված են նրանց միներալները: Սակայն, կան բոլոր տվյալները սպասելու, որ և՛ այդ և՛ շատ այլ միներալներ կհայտնաբերվեն ՍՍՌՄ-ի տերիտորիայում: Միության միներալոգները դեռևս շատ աշխատանք ունեն կատարելու:

Ինչպես այդ ընդունված է գիտական ուսուցման մեթոդիկայում, ներկա ձեռնարկը բաժանվում է երկու մասի՝ առաջին մասում տրված են բնդհանուր բացատրություններ միներալների մորֆոլոգիայի, գենեզիսի մասին, նրանց ֆիզիկական և քիմիական հատկությունների մասին, նրանց ուսումնասիրության մեթոդների և սինթեզի մասին. վերջապես քննվում են միներալների դասակարգման սկզբունքները: Երկրորդ մասը պարունակում է միներալների սիստեմատիկ նկարագրությունը ընդունված դասակարգումով և ախարկ որևէ հատկանիշով (ֆիզիկական, քիմիական կամ գենետիկական): Ներկա ձեռնարկում տրվում է միներալների տեսությունը ըստ գենետիկական հատկանիշի:

Ը Ն Դ Հ Ա Ն ՈՒ Ր Մ Ա Ս

ՄԻՆԵՐԱԼԱՅԻՆ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ

ՆՈՄԵՆԿԼԱՏՈՒՐԱՆ (ամփամակարգությունը)

Կենդանաբանները և բուսաբանները հաշվում են բույսերի և կենդանիների առանձին տեսակները հարյուր հազարներով: Մինևրալոգիան այդպիսի մեծ թվեր չի տալիս: Ըստ ակադեմիկ Վ. Ի. Վերնադսկու հաշվում են մինևրալների մոտ 2000 տեսակ: Ա. Ե. Ֆերսմանը նույնպես նշում է, որ համարյա 7000 անուն պինդ մինևրալներից միայն 2000-ից մի քիչ ավելին վերաբերում են ինքնուրույն տեսակների, իսկ մնացածները պետք է հասկանալ կամ աչլաձևություններ, կամ միևնույն մինևրալների զանազան անուններ: Սակայն մինևրալային տեսակների թիվը լրացվում է յուրաքանչյուր տարի 3—4 տասնչափ նոր հայտնաբերումներով:

Ինչպես ցույց կտրվի պատմական տեսության մեջ, մինևրալոգիական դիաեկլիքները վերաբերում են հնադույններին և զգալի թվով մինևրալների անուններ մնացել են անփոփոխ մինչև մեր օրերը: Այդ տրադիցիոն անունների մեջ շատերը վաղուց արդեն կորցրել են ամեն մի միտք, բազմաթիվ ուրիշների անվան արմատը մոռացված է: Ընդհանրապես մինևրալների նումենկլատուրան տարբերվում է մեծ խալտաբղետությամբ: Անունների միսվորված, հաջորդական-ապփոխալ սխառնմ չկա: Նումենկլատուրան կարելի է բաժանել տերմինոլոգիական մի քանի խմբերի.

1. Խոմբ, որը բնորոշվում է զիտության անցյալ ժամանակաշրջանների ամենատեժեղ ավղեցությամբ, երբ մինևրալների անունները (սովորաբար հունական, բացառիկ դեպքերում լատինական լեզվի հիման վրա) տրվում էին մինևրալի որևէ տչրի ընկնող, հաճախ, սակայն, ոչ երբեք խիստ անհասական, հատկության հիման վրա: Օրինակ, լեյցիտ (հուն.)՝ սպիտակ, ակտիմալիտ (հուն.)՝ ճառագայթային քար, օքրոկլազ (հուն.)՝ ուղիղ, այսինքն՝ ուղիղ անկյունով հերձվող: Հաջող անունների հետ մեկտեղ կան շատ վաղուց խմատուր կորցրած անուններ, օրինակ, «դաշտային» շպաա, կամ կատարյալ անխմատա, օրինակ, ամետիստ (հուն.)՝ զգոն, այսինքն՝ որպես թե ընդունակ՝ հարբեցողությունից պաշտպանելու, ամտիմոնիտ (հուն.)՝ վարդապետներին թշնամի, ասպատիտ (հուն.)՝ խաբերա, այսինքն՝ մինևրալների տեղ ընդունվող և այլն:

Տերմինոլոգիական մնացած խմբերը կազմված են ավելի կամ պակաս ռացիոնալ, բայց նույնպես բուրրովին տարրեր սկզբունքի վրա:

2. Ըստ քիմիական կազմության՝ բարիտ (հուն.)՝ ցածր, բարիումի սուլֆատ BaSO_4 , կալցիտ (լատ.)՝ կալցիումի կարբոնատ CaCO_3 , անհիդրիտ (հուն.), ալսինքն՝ կալցիումի անջուր սուլֆատ CaSO_4 , ի տարբերություն ջրային սուլֆատից՝ գիպսից $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, արգենտիտ (լատ.)՝ ծծմբային արծաթ և ալն:

3. Հայտնաբերողի անունով կամ ի պատիվ որեէ անձնավորության՝ միլլերիտ (NiS)՝ ի պատիվ բյուրեղագետ Միլլերի. գյսբիտ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)՝ ի պատիվ մեծ պոետ Գյոթեի. վերնադակիտ ($3\text{CuSO}_4 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) ի պատիվ տկադ. վ. Ի. Վերնադակու:

4. Աշխարհագրական կետերի, շրջանների կամ մարզերի անուններով, որտեղ առաջին անգամ գտնվել կամ նկարագրվել է միներալը. նեյանսկիտ (օսմիումային իրիդիում), գտնված է Նեյանսկու, մոտ, ցրոնների մեջ. ուրալիտ՝ ամֆիբոլների խմբի միներալներից, առաջին անգամ Ուրալում նկարագրված. անդեզիմ՝ ֆելդշպատ, որը բնորոշ է Հարավային Ամերիկայի Անդերում ընդարձակ չափերով զարգացած ապարների կազմության համար (ինչպես և Կոմիատում և այլ տեղերում). անդալուզիտ (Al_2SiO_5)՝ Անդալուզիայի անունով. արագոնիտ (CaCO_3)՝ Արագոնիայի անունով և այլն:

Միներալների անունների մեծ մասը վերջանում են հունարեն իս վերջածանցով (նոր հայտնաբերվող միներալների վերաբերմամբ այս կանոնը պահպանվում է բավական խիստ կերպով): Շատ է տարածված նույնպես ին վերջավորությունը: Բայց այս վերջավորությունների հետ միասին հանդիպում են մեծ քանակությամբ խիստ բազմազան այլ վերջավորություններ (օտ, ազ, աստ, ազ, են և այլն):

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԱՐՏԱՔԻՆ ԶԵՎԸ

Գաղանման և հեղուկ միներալները ձև չունեն: Պինդ միներալները հանդես են գալիս բյուրեղային, թաքուն-բյուրեղային և ամորֆ մարմինների ձևով: Միներալների ճնշող մեծամասնությունը հանդիսանում են բյուրեղներ, ալսինքն՝ պինդ մարմիններ, սահմանափակված հարթ նիստերով, որոնք առաջ են գալիս մարմնի իրեն հատկության, մարմնի նյութը կազմող մասնիկների դասավորման հիման վրա: Բոլոր աչք նիստերը, նույնիսկ բյուրեղների արտաքին ձևերի արտասովոր բազմազանության գեպքում, գտնվում են իրար նկատմամբ կատարյալ օրինաչափական կապի մեջ:

Բյուրեղը մասերիայի սրոշակիորեն կազմակերպված տեսակն է: Նրա հատկությունների ուսումնասիրությունը հայտնաբերում է բյուրեղային միջավայրի ուշադրով առանձնահատկությունը. բյուրեղի մեջ բոլոր ֆիզիկական հատկությունները (օրինակ, կապակցող ուժը, ջերմության տարածումը, մեծ մասամբ և լույսի և այլն) վեկտորային են, ալսինքն՝ զուգահեռ ուղղությունների վրա նույնն են, ոչ զուգահեռ ուղղությունների վրա՝ տարբեր (ոչ լրիվ նույնը): Սա կախված է բյուրեղային նյութի տարածական ամենափոքր միավորի, այն է՝ տարածական ցանցի մեջ ատոմների (իոնների) սրոշակիորեն կոդմնորոշված դասավորումից: Ստորև մենք մի քանի անգամ կանդրադառնանք այս հասկացություններ:

Քննելով բյուրեղը, հեշտ է նկատել, որ նա հանդիսանում է սիմետրիկ մարմին, ալսինքն՝ օժտված է իր մասերի՝ նիստերի, կողերի և անկյունների

կանոնավոր կրկնելիությամբ, որոնք միակցությամբ կոչվում են «սահմանորոշման էլեմենտներ»։ Սահմանորոշման էլեմենտները համաչափորեն են դասա-
վորված՝ 1) որոշ կետի՝ սիմետրիայի կենտրոնի (նշանակված է լատինական C տառով), 2) մի քանի դժերի՝ սիմետրիայի առանցքների (L, λ) և 3) մի քանի սիմետրիայի հարթությունների (P, p) նկատմամբ։ Սիմետրիայի կենտրոնը, առանցքները և հարթությունները կոչվում են սիմետրիայի էլե-
մենտներ։

Բյուրեղային բոլոր բազմազան ձևերը համախմբված են վեց սիստեմների (սինգոնիաների) և երեսուներեք վասերի կամ սիմետրիայի տեսակների, ըստ բյուրեղների մեջ սիմետրիայի այս կամ այն էլեմենտների ներկայու-
թյանը և քանակությանը։

Նրանք մասնամասն ուսումնասիրվում են բյուրեղագիտության (կրիս-
տալոգրաֆիայի) դասընթացում։ Բայց նրանք մեծ հետաքրքրություն են ներ-
կայացնում նաև միներալոգի համար, նախ և առաջ այն պատճառով, որ
հանգիստնում են միներալի ներքին էություն և նրան առաջադրող միջավայ-
րի պայմանների անդրադարձումը, երկրորդ այն պատճառով, որ նա միներ-
ալոգին տալիս է միներալների ճանաչման կարևոր միջոցներից մեկը։

Վերջին ժամանակներս բոլոր երկրների բյուրեղագիտական շկոլաները
սկսել են մտցնել նոր տերմիններ ոչ միայն պարզ ձևերի որոշման համար,
այլև բյուրեղների տեսակների և սիմետրիայի առանձին էլեմենտների համար։

Լենինգրադի բյուրեղագիտական շկոլան, միավորված Ֆեդորովի ինստի-
տուտի մեջ, առաջ քաշեց իր բյուրեղագիտական նոմենկլատուրան, որն առ-
այժմ քնդարձակ տարածում չունի։ Համեմատության համար բերենք հին և
նոր նոմենկլատուրաները։

Հին նշանակումներ
Սիստեմ

Ֆեդորովի ինստիտուտի նշանակումներ
Սինգոնիա

1. Կանոնավոր կամ խորանարդային
2. Հեքսագոնային (մի քանի հեկինակներ
այս սիստեմը բաժանում են հեքսագոնային
և տրիգոնային սիստեմների, իսկ օստրերկրյա
հեկինակները՝ հեքսագոնային և ումբոնգրային)
3. Քառակուսային կամ ախարագոնային
4. Թմբային (օստրերկրյա հեկինակների մաս
օրիոտոմրային)
5. Մոնոկլինային
6. Տրիկլինային. կամ ասիմետրիկ

1. Պոլիդրային
2. Հեքսոդրային
3. Տրիդրային
4. Տետրադրային
5. Դիդրային
6. Մոնոդրային
7. Աղիդրային

Վերջին ժամանակներս մեր և օտարերկրյա գրականության մեջ սկսել են
շարժաժել Շեֆլիսի տերմինոլոգիան, որն արտաքինապես տարբերվում է
առաջ քնդրված տերմինոլոգիայից. ստորև բերում ենք այդ.

C — խումբ, որն ունի միայն հասարակ սիմետրիայի ա-
ռանցք.

$$C_2 = L_2; C_3 = L_3; C_4 = L_4; C_6 = L_6;$$

$C_1 = L_1$ — սիմետրիայի առանցքների բացակայությամբ
գեոլոգում.

D — խումբ, որ ունի մեկ հատ ու կարգի հասարակ ա-
ռանցք և 2-րդ կարգի ու ուղղահայաց առանցքներ։

$$D_2 = 3L_2; D_3 = L_3 3L_2; D_4 = L_4 4L_2; D_6 = L_6 6L_2.$$

$$V = D_2 = 3L_3;$$

- T — տետրանգրի խումբ $3L_2 4L_3$
 O — օկտանգրի խումբ $3L_4 4L_3 6L_2$
 S — սիմետրիայի բարդ առանցք, $S_2 = \lambda_2$; $S_4 = \lambda_4$; $S_8 = \lambda_8$
 i — սիմետրիայի՝ ինվերսիայի կենտրոն,
 h — սիմետրիայի հարթություն, զլխավոր առանցքին ուղղահայաց,
 v — սիմետրիայի հարթություն, զլխավոր առանցքին զուգահեռ,
 d — զլխավոր առանցքներին զուգահեռ և լրացուցիչ առանցքների կադմած անկյունը հավասար կետերի բաժանող, այսինքն՝ անկյունագծային զիրք գրավող սիմետրիայի հարթություններ:

Տարածական խմբի կարգի համարը տվյալ դասում գրվում է **աստիճանի ձևով**:

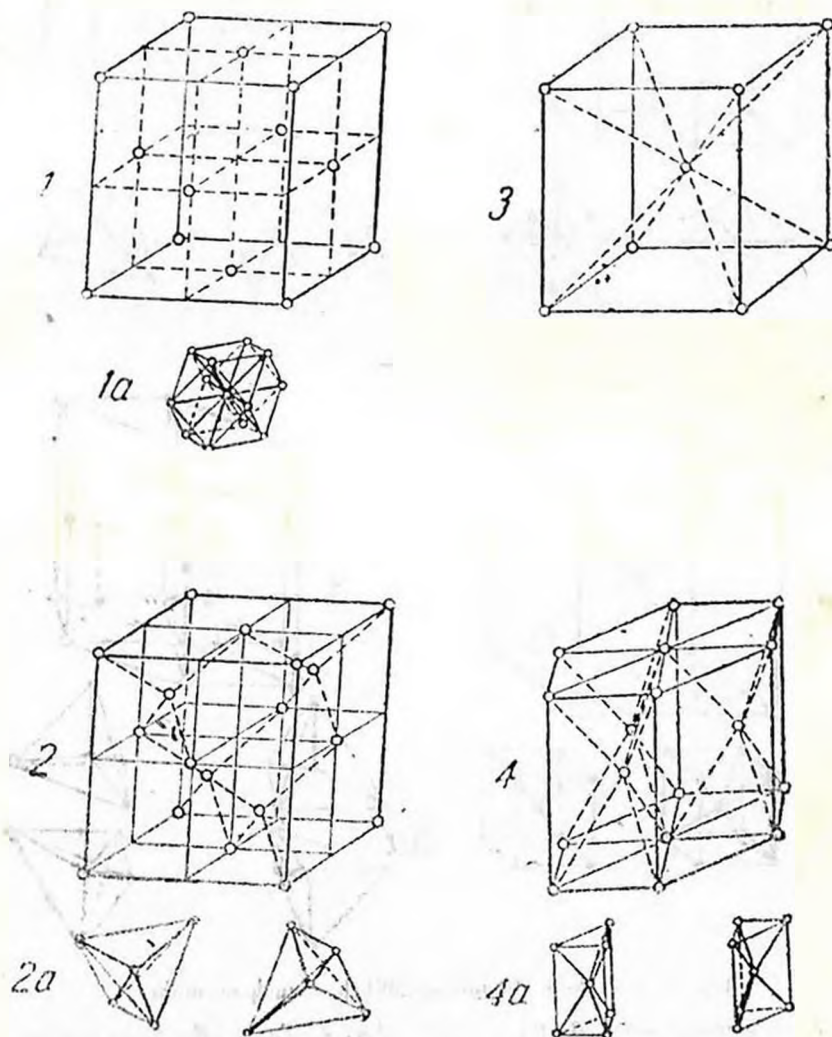
Տարածական ցանցի վերը արված հասկացությունները բացատրելու համար կբերենք նկարներ (նկ. 1, 2, 3):

Տարածական ցանց կարող է կառուցվել 14 խմբերի տեղափոխումից կամ բրավեի տրանսլացիոն խմբերից: Այդ խմբերն ունեն հետևյալ սիմվոլները (նկ. 4).

Տրամսլացիոն խմբեր

Միաբևեռ. բյուրեղագրիական առանցքներ-խմբերի անուններ	Համաժանգրված	Համաժանգրված	Վերջին
1. Տրիկլինային (a, b, c; a, α, β ուղիղ չեն)	Γtr	P	
2. Մոնոկլինային (a, b, c; β ուղիղ անկյուն չէ)	Γm,	P	
3. Մոնոկլինային կենտրոնավորված հիմքով	Γm	C	
4. Ռոմբային սլրիղմա (a, b, c; α = β = γ = 90°)	Γo	P	
5. Ռոմբային սլրիղմա, կենտրոնավորված հիմքով	Γo'	C	
6. Ռոմբային կենտրոնանխուսալին կամ նխասահենտրոնավորված սլրիղմա	Γo''	F	
7. Կենտրոնավորված կամ տարածակենտրոնավորված ռոմբային սլրիղմա	Γo'''	J	
8. Տետրագոնային սլրիղմա (a = b, c; α = β = γ = 90°)	Γt	P	
9. Տետրագոնային կենտրոնավորված կամ տարածակենտրոնավորված սլրիղմա	Γt'	J	
10. Հեքսագոնային սլրիղմա կենտրոնավորված հիմքով	Γh	C	
11. Տրիգոնային ուռնոկ	Γrh	R	
12. Պարզ խորանարդ	Γc	P	
13. Կենտրոնանխուսալին կամ նխասահենտրոնավորված խորանարդ	Γc'	F	
14. Կենտրոնավորված կամ տարածակենտրոնավորված խորանարդ	Γc''	J	

Անհրաժեշտ է նկատի ունենալ, որ լրիվ և լավ ձևավորված բյուրեղային միներալներ՝ խորանարդների, օկտաեդրերի, դոզեկաեդրերի, պրիզմաների, ուռնիկների, և այլ կամրինացիաների ձևով բնական պայմաններում համեմատաբար բացառիկ են հանդիպում: Նրանք առաջանում են բյուրեղը շրջապատող միջավայրում նրա աճմանը խանգարող և երբեմն նրա արտաքին տեսքը փոխակերպող գործոնների բացակայության դեպքում: Ամենից ավելի ցայտուն կերպով դա արտահայտվում է ալմաստի, որակի բյուրեղին, նրա աճման համար, արամադրված տարածությունը խիստ սեղմ է, օրինակի հա-

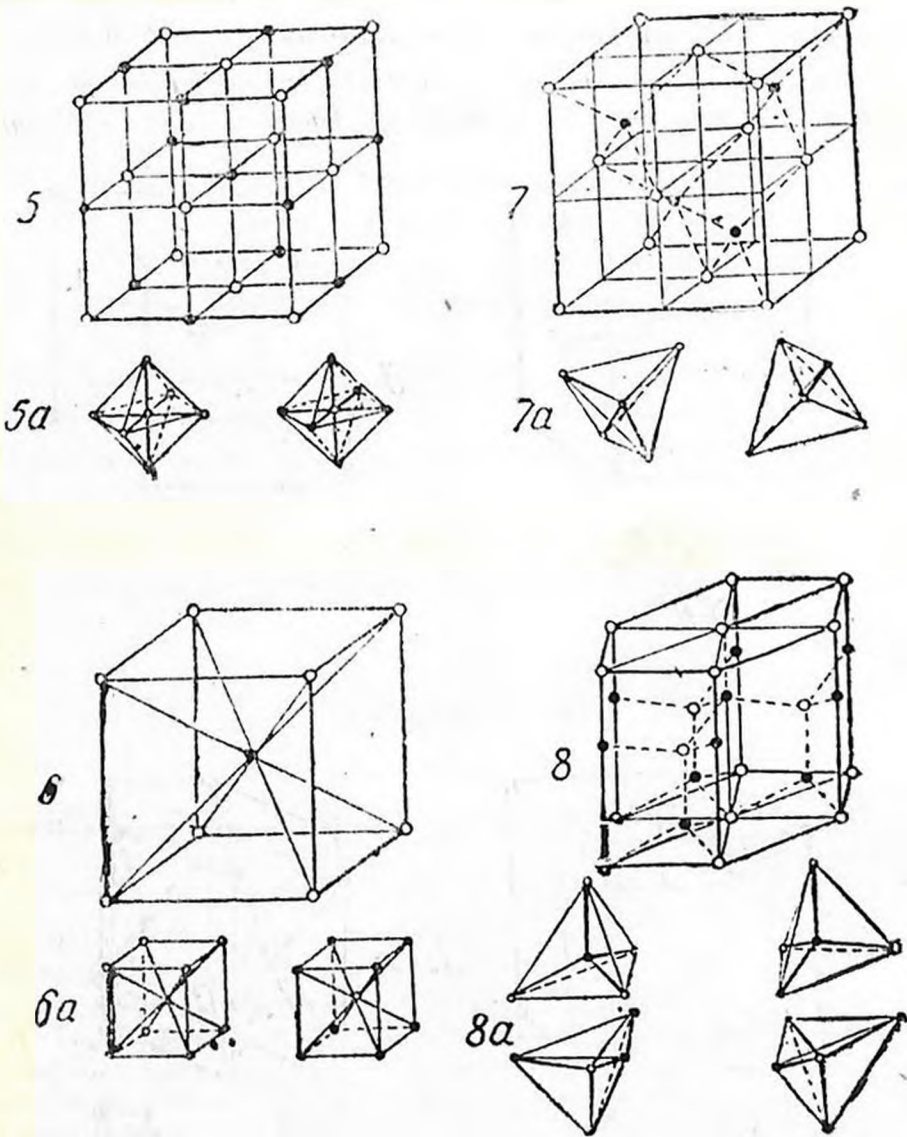


Նկ. 1. Էլեմենտների ուսուցանանք (կառուցվածներ):

1—1a — սիմետրիկ, 2—2a — պրիզմայի տեսք, 3 — վերնագծի տեսք, 4—4a — մագնիսիտի տեսք:

մար, պրիզմայի մասաների մեծ քանակությամբ միաժամանակ առաջացած բյուրեղների դեպքում: Այս դեպքում բյուրեղների («հատիկների») արտաքին ձևերը կարող են բաղադրանքին ազդեցված լինել, սակայն չորս քանակությամբ բյուրեղի ներքին կառուցվածքը, նրա տարածական ցանցը լրիվ պահպանվում է:

Արտաքին տեսքով բյուրեղային ձևը կարելի է հեշտովկամբ որոշել միայն բոլոր կողմից լավ դարպասած բյուրեղների մոտ: Այն բյուրեղների մոտ, որոնք աճելով կպել են որևէ հենարանի, կամ ներաճել են նրա մեջ, բյուրեղագիտական ախտակի որոշումը սովորաբար զգալիորեն դժվար է: Ընդհանուր



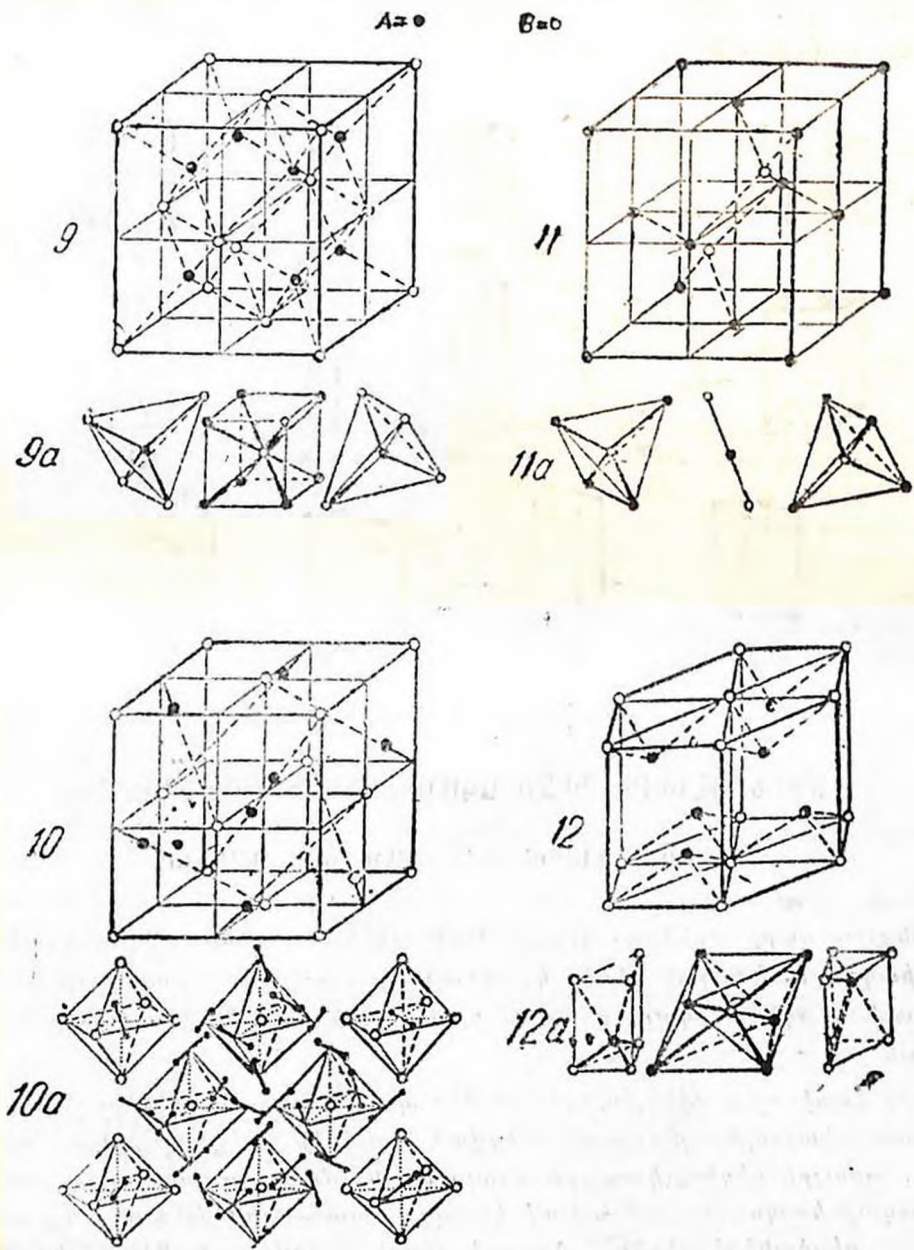
Նկ. 2. AX տիպի միացությունների ստրուկտուրաներ:

5—5a — քարաղի տիպ. 6—6a — CsBr տիպ. 7—7a — սֆալերիտի տիպ.
8—8a — վյուրցիտի տիպ:

հիմքի վրա աճած, իրար միացած բյուրեղները կոչվում են դրուզներ կամ բյուրեղաքարեր. օրինակ կարող են հանդիսանալ լեռնային բյուրեղի շատ տարածված դրուզները: Հաճախ բյուրեղներն ընդունում են ձգված-երկարացած ձևեր՝ սյունաձև, ձողաձև, ափսեձև, ճառագայթաձև, թելային՝ ձևեր, որոնք տարբերվում են մեկը մյուսից բյուրեղի արամագծի հարաբերությամբ նրա երկայնքին:

Միներալները, որոնց տեսքը ձգտում է հարթ ձևերի, բաժանվում են աղյուսաձև, թիթեղային, թերթյային, թեփուկային ձևերի:

Միներալների կրթացած ձևերը, ըստ բնույթի և չափերի, ստորաբաժանվում են ներհասած կամ կաթոլ և խողովակաձև, բուլբոջանման, հանդուցավոր և երունդավոր, օղիտալին ձվանման, պիզոլիտալին (սեւեռանման), ուսպանման, զնդաձև (կոնկրեցիաներ և սեկրեցիաներ):



Նկ. 3 AX_2 տիպի միացությունների սեռականությունը:

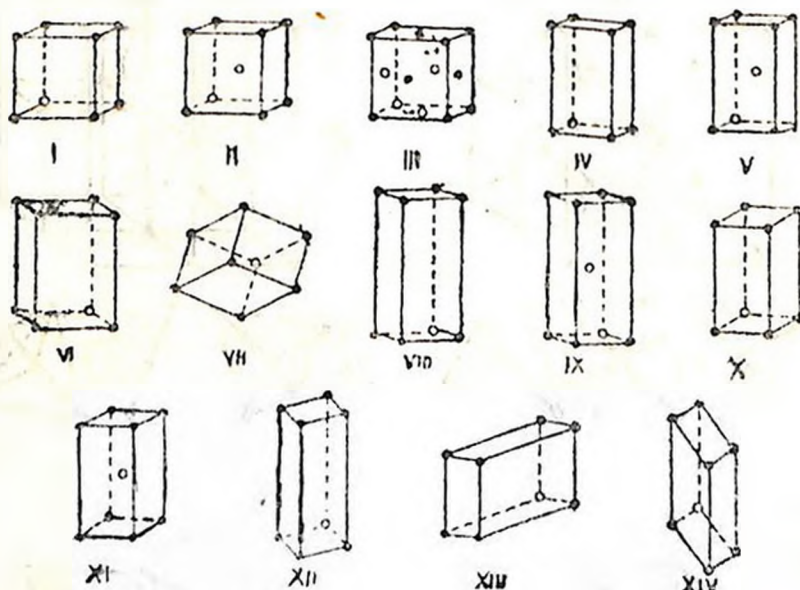
9—9a — ֆլուորիտի տիպ. 10—10a — պիրիտի տիպ. 11—11a — կուպրիտի տիպ. 12—12a — պիրոքսենիտի տիպ:

Դիտվում են նաև ծակոտկեն, ցանցավոր, խրձաձև, առամնավոր և սանրաձև ձևեր: Շատ սովորական են խողոր և մանրահատիկալին, խիտ, հողախառն զանգվածներ:

Անհրաժեշտ է նշել նաև միներալների պարփրալին անջատումները հրաբխալին ապարների մեջ: Այդպիսիների թվին են պատկանում կվարցի և

Ֆելդշպատի բյուրեղները պորֆիրների մեջ: Սովորաբար նրանց ձևերը անկանոն են, հաճաաակ մանրիկ ներգրակման ձևերի, սրանք նստվածքային և մետամորֆային ապարների մեջ առաջացնում են լավ բյուրեղացած ձևեր:

Միներալների յուրահատուկ ձևեր են ներկայացնում իրենցից ծաղկումները (էփֆլորեսցենցիա), փառերը, դեկորիտները: Մաղկումների ձևով սովորաբար հանդիպում են հեշտ լուծելի աղերը:



Նկ. 1. Քրոմի քառակուսիան 14 ցանկերը:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՄԻՆԵՐԱԼԻ ՆԵՐԿԵԼԱՇԻՐ ԿԱՄ ՆՐԱ ԳՈՒՅՅԱՐ

Անցյալ դարի միներալոգիայի ձեռնարկներում, երբ միկրոսկոպիական և քիմիական տեխնիկան դեռևս կանգնած չէր հարկ եղած բարձրության վրա, միներալի դիագնոստիկայի դեպքում նրա գույնին տալիս էին խոշոր նշանակություն:

Այդ էպոխայից միներալոգիայի մեջ պահպանվել են միներալների գույների առարկայնորեն մանրամասնեցված անուններ, ինչպես օրինակ, բրոնզի-դեզին, արուլրի-դեզին, կապարի-մոխրագույն, մոխրի-մոխրագույն, թավշյա-սև, լազուր-կապույտ, զմրուխտի-կանաչ, խոտի-սոխի-խոնձորի, պիստակի-կանաչ, դեղձանիկի-դեզին, ծղնոտի-դեզին, մոմի, սպիտակ, լիմոնի-դի-նու-դեզին, ծիրանագույն կամ հուր-կարմիր, հակինթի-կարմիր, աղյուր-կարմիր, ալ, արյան-կարմիր և այլն: Այս տեսակի բնութագրումներից շատերը մինչև այժմ էլ չեն կորցրել իրենց դիագնոստիկական նշանակությունը, չնայած միներալների՝ զանազան պատճառներից, զլխավորապես իրենց կազմության մեջ գունավորող նյութերի խառնուրդների (քրոմոֆորների) ներկայությունից իրենց գույնը փոխելու հատուկ ունակությամբ:

Ուսումնասիրության միկրոսկոպիական և քիմիական ավելի ճիշտ մեթոդների զարգացման հետ կապված՝ դադարեցին միներալների գույներին

Դարկ նված ուշադրությունը դարձնելը: Վերջին հանգամանքը բացասաբար անդրադարձավ որոնման գործի վրա, քանի որ որոնման և հետազոտման ժամանակ, հարկ է դրացվում միներալները որոշել դաշտային պայմաններում, երբ ձևերի տակ չկան համապատասխան սարքավորումներ: Այս դեպքում միներալի գույնը հանդիսանում է դիագնոստիկական բնորոշ հատկանիշներից մեկը:

Վերջին ժամանակներս ակադ. Ա. Ե. Ֆերսմանը նորից միներալոգների ուշադրությունը հրավիրում է դեպի միներալների ներկվածքի տիպերի և այդ ներկվածքն առաջացնող գործոնների հարցին:

Ըստ ակադ. Ա. Ե. Ֆերսմանի միներալները բաժանվում են՝

1. Իդիոքրոմատիկ (փրիդոս՝ հունարեն խոսք է՝ սեփական)՝

ա) միներալի օկրակաճ ներկվածքը կախված իրեն միներալի գունավորող նյութից (գունավոր միներալներ): Օրինակի համար ծծումբ, պրաֆիտ, ընածին մետաղներ, հեմատիտ, մալախիտ:

բ) միներալի ներկվածքը՝ կախված ճառագայթումից (էներգոքրոմատիզմ)՝

գ) ներկվածքը՝ կախված բյուրեղի կառուցվածքի առանձնահատկություններից, — ստեռեոքրոմատիզմ: Լազուրիտ, սոդալիտ և էլի մի քանի միներալներ:

II. Ալլոքրոմատիկ (ալլոս՝ հունարեն բառ է՝ օտար)՝ ա) ներկվածք կապված օտար խառնուրդների հետ (ներկված միներալներ), որոնք փոխվում են ոչ միայն գունավորող նյութի (քրոմոֆորի) բնույթից, այլև նրա վիճակից, մասնիկների մեծությունից, ցրվածությանից, քանակից և այլն: օրինակի համար, բաղմամբիվ թանկարժեք քարերը (կարմիր, կապույտ, դեղին, կափառ, կորունդ, բաղմամբույն, տուրմալին, տոպազ, շպինել և ուրիշներ):

III. Ֆակտորոմատիկ (կեղծ գունավոր)՝

ա) ներկվածքը կախում ունի արեգակնային ոպիտակ լույսի ցրումից, արտահայտվում է ծրանգավորմամբ (погнжалость), խայտաբղետ գույների խաղով՝ կովեչին, օպալ, նավթի ձուսք ջրի վրա:

բ) ներկվածքը կախում ունի լուսային ալիքների ինտերֆերենցիայից և դիֆրակցիայից: Խաբադոր:

Օպտիկական տեսակետից միներալի գույնը բնորոշվում է լուսային ալիքի երկարությամբ, որը կարելի է որոշել մոնոքրոմատորների օգնությամբ:

Գունավորումը

Լույսի ալիքի երկարությունը

Օնգսարիմեկուղ λ

Կարմիր	7500—6500
Նարնջագույն	6500—5900
Դեղին	5900—5750
Կանաչ	5750—4900
Կապույտ	1900—4550
Մանուշակագույն	4550—3950

Ըստ իր բաշխման բնույթի միներալի գույնը լինում է թանձր և միատարր (բարիտ, օրթոկլազ և այլն), դոնալ, (ֆլուորիտ, ամետիստ և ուրիշներ): Միներալների տարբեր ծայրերը կարող են գունավորված լինել տարբեր գույներով (բաղմագույն տուրմալին, էպիդոտ և ուրիշներ): Բացի դրանից, խարբերում են ոչ միատարր գույների հետևյալ տեքստուրային տիպերը՝ կեռային, կաթկթոցային, ամպային, ալիքային, երակային կամ շիթային, շերտային, ժապավենային, բրնկլիանման և այլն:

ՄԻՆԵՐԱՎԻ ԽԱՉԻ ԳՈՒՅՆԸ

Միներալը գուլնով սրոշելու դեպքում նրա խազի գույնը հանդիսանում է դիագնոստիկական կարևոր հատկություններից մեկը: Փորձարկման ենթակա միներալը թույլ սեղմումով անց են կացնում չվալեցրած ճենապակյա պլաստիկայի վրայով, որի վրա ստացվում է միներալի բնորոշ խազը: Խազն ավելի ակնառու դարձնելու համար, կարելի է այն քսել պլաստիկայի մակերեսին:

Միներալի խազի գույնը այլ բան չէ, քան նրա փոշու գույնը և կախում ունի ներկող նյութից:

Խիտրորոմատիկ միներալները տալիս են այնպիսի խազեր, որոնց գույները մոտենում են ամենանուրբ պլաստիկաների գույներին: Օրինակի համար մետաղափայլ, պողպատի-մոխրագույն հեմատիտը (երկաթի փայլուկ) տալիս է բալի-կարմիր խազ: Ալտրորոմատիկները տալիս են բնորոշ խազեր, կախում ունենալով նրանց կազմության մեջ հանդես եկող քրոմիտից (ներկող նյութից):

Մետաղական փայլ ունեցող միներալները հաճախ տալիս են սև գույն, սակայն տարբեր երանգների:

Փ Ա Յ Լ Ը

Միներալի փայլը, որը հանդիսանում է՝ շնորհիվ իր հարաբերական կաշտունության՝ դիագնոստիկական շատ կարևոր հատկանիշներից մեկը, աբդուլ է նրա մակերեսից լույսի անդրադարձմանը: Ավելի բարձր բեկման ցուցչի դեպքում, միներալը մեզ թվում է ավելի փայլուն, ինչպես օրինակ, ադամանդը: Ըստ փայլի ինտենսիվության տարբերում են՝ ուժեղ փայլողներ, փայլողներ, թույլ փայլողներ, առկայծողներ, կաթնագույն կամ անփայլ միներալներ: Բայց ամենից ավելի կարևոր է փայլի բնույթը՝ մետաղական, մետաղանման, ապակյա, ադամանդային, խեժային, ճարպալին, սաղափային, մետաքսային:

ԹԱՓԱՆՅԻԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Համարյա բոլոր միներալները այս կամ այն չափով թափանցիկ են: Օրինակի համար բնածին ոսկին կտրորվ անթափանց է, բայց անցնող լույսի մեջ նրա նուրբ պլաստիկան անց է կացնում կանաչ ճառագայթներ: Թափանցիկ են կոչվում այնպիսի միներալներ, որոնց նուրբ պլաստիկաների միջով կարելի է կարգալ նորմալ տպագրությունը: Այն միներալները, որոնց նման պլաստիկաների միջով չի կարելի կարգալ, բայց որոնց միջով նկատելի կերպով անցնում է լույսը, կոչվում են թափանցիկ միներալներ: Նրբամե միներալները թափանցում են միայն բարակ եղբերով: Վերջ ի վերջո այս որոշումները այս կամ այն չափով պայմանական են, քանի որ բացառությամբ լինի անթափանց միներալների, մնացած բոլոր միներալները նուրբ պլաստիկաներով թափանցիկ են: Սրանից օգտվում են անցնող լույսի մեջ միներալների միկրոսկոպիական ուսումնասիրության համար, պատրաստելով նրանցից 0,03 մմ հաստության պլաստիկաներ՝ շլիֆներ: Այս շլիֆների միջով ազատ կերպով կարելի է կարգալ նորմալ տպագրությունը, և այս պայմաններում սև հոռնրենդն ու պիրոքսենը դառնում են թափանցիկ: Մետա-

դական փաշտով օժտված միներալների մեծամասնությունը լրիվ անփափանց են: Շատ միներալներ լրիվ անփափանց են և սև, օրինակի համար ուրա- նուկարային հանքաքարը, պիրոլուզիտը և այլն:

Միներալների օպտիկական հատկությունները սովորաբար նկարագրվում են բյուրեղագիտության և պետրոգրաֆիայի դասընթացներում. այստեղ նրանց մասին տրված են ամենաընդհանուր տեղեկություններ:

ՀԵՐՁՈՒՄԸ ԵՎ ԿՈՏՐՈՒՄԸ

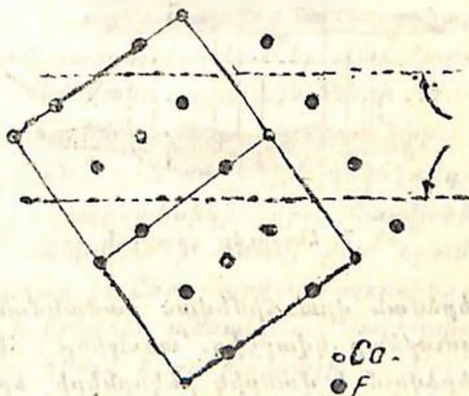
Միներալների բյուրեղագիտական որոշ ուղղություններով ձեղքվելու հատկությունը կոչվում է (թերթականություն) հերձում: Հերձումից բացի, որոշ միներալներ ունեն նաև անջատումներ¹, այսինքն՝ կրկնաբյուրեղային միացման մի քանի հարթությունների ուղղությամբ ձեղքվելու ունակություն: Այդպիսի միներալների շարքին են պատկանում կորունդը, կվարցը, պիսը, հոսեյլինդը և ուրիշները: Կրկնաբյուրեղների փոխադարձաբար ներառման զեպքում անջատումներ չի նկատվում: Հերձումը բացատրվում է բյուրեղային ցանցի կառուցվածքով և նրա մեջ խոների դասավորությամբ: Հսկառակ նշանով լիցքավորված խոների մոտ կապակցող ուժերն ավելի զարգացած են, քան նույնանուն նշանի խոների միջև: Այս հանդամանքների հետևանքով հերձումն արտահայտվում է նույնանուն խոների կապերի ուղղությամբ: Տարանուն լիցքերի ուղղությամբ միներալը հերձում չի հայտնաբերում և տալիս է կտրբւ-վածք՝ խեցային կամ միշանման (ՅԱՐՈՅՈՒՄԵՏԻՆ): Հերձումը հանդիսանում է բյուրեղային միջավայրի վերը նշած վեկտորայնության արտահայտություններից մեկը: Հերձման երևույթի խլտաորացիայի համար բերենք մի քանի օրինակներ:

Ֆլուորիտ CaF_2 բյուրեղանում է խորանարդային սիստեմում և հերձվում է օկտաէդրով: Նրա մեջ կալցիումի խոների և ֆտորի խոների դասավորու-թյունը հետևյալն է (նկ. 5):

Հերձումն անցնում է ֆտորի էլեկտրոբացասական խոների արանքից, որը երևում է նկարից:

SO_4 և այլ ռադիկալներ պարունակող բյուրեղների մեջ հերձումն անցնում է այդ ռադիկալների արանքով: Այս տիպի դոյացման օրինակի համար բերենք բարիտը, որի մոտ հերձումը գնում է (001) և (110) ուղղություններով (նկ. 6):

Շերտավոր ցանցերի մոտ հերձումն անցնում է խոների կամ առումների շերտերի արանքով: Այսպիսի դոյացումների թվին են պատկանում փաշտա-ները, քլորիտները, քլորիտանմանները, մոլիբդենիտը, պրաֆիտը, գիպսը և ուրիշները:

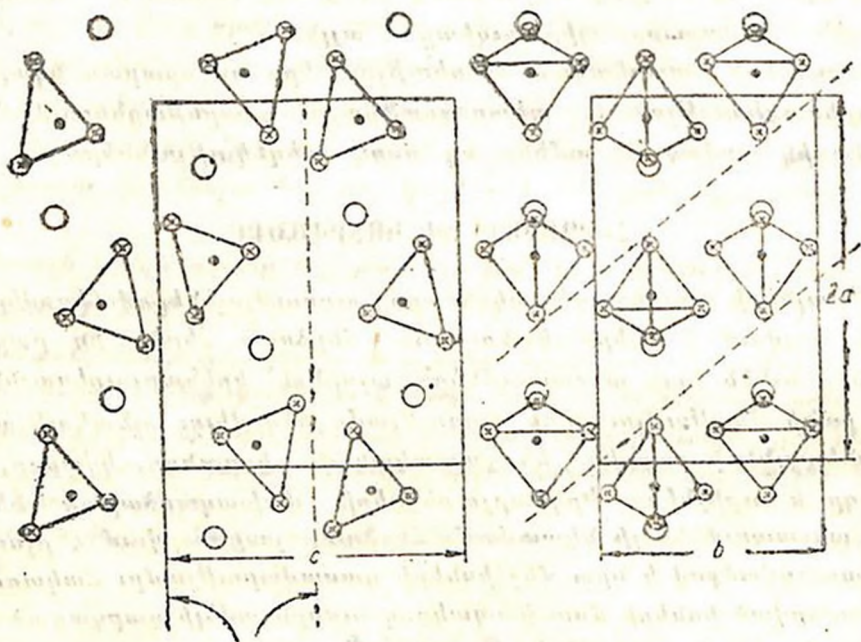


Նկ. 5. Հերձումը ֆլուորիտի մոտ:

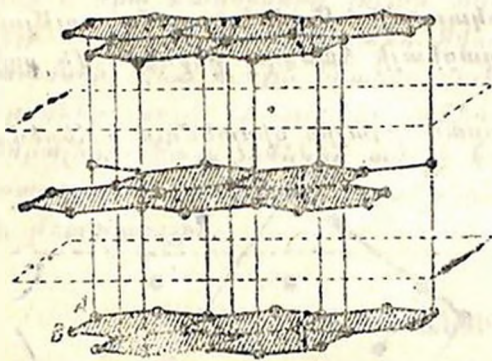
¹ Ավելի լավ է՝ դասվածք, քանի որ անջատում տերմինը դորժածվում է աղաը- ների վերաբերմամբ, ունենալով այստեղ բոլորովին այլ նշանակություն:



Այս երևույթի բնութագրման համար բերենք գրաֆիկաի հետևյալ քննությունը (նկ. 7):



Նկ. 6. Հեծումը բաշխի մոտ:



Նկ. 7. Հեծումը գրաֆիկաի մոտ:

Այս նույն միներալների մոտ այլ ուղղությամբ շերտերի միջև նկատվում է անհամը՝ կոտրվածք, որը լինում է խեցային, հարթ խեցային, փշաման, կեռանման (кричковатый), խորդուրդ և հարթ:

Մի շարք միներալների մոտ հերձուխն ու անջատումն արտահայտվում են միայն տաքացման դեպքում:

Այս հատկությամբ սրահայիկ նշանակությունը շատ խոշոր է:

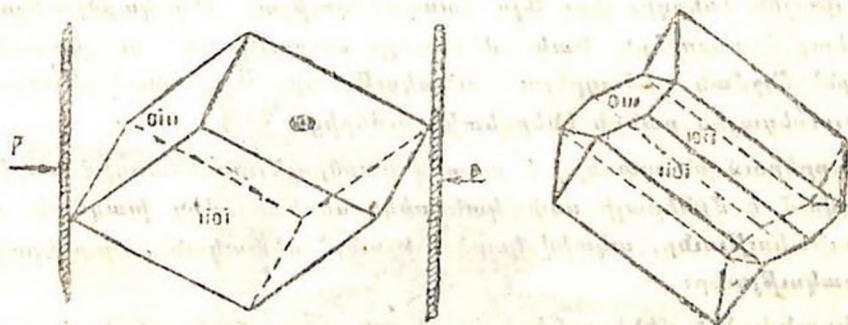
Օգտակար հանածոների հարստացման դեպքում նրբեմն օգտվում են

հերձման վրա հիմնված բաժանման մեթոդով. այսպես, կարելի է անջատել ֆլուորիտը կվարցից. առաջինը հերձման ուղղություններով հեշտությամբ հերձվում է մանրիկ բեկորների, երկրորդը չի հերձվում և կարող է անջատվել մաղերի վրա: Իրեն կվարցի մոտ տաքացման դեպքում նրբեմն կարելի է նկատել անջատում ուժեղորով:

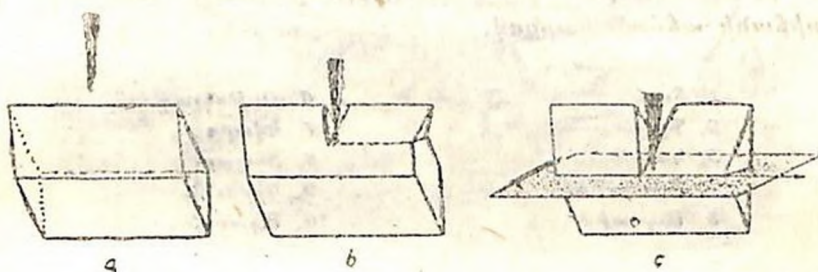
Ս Ա Հ Ո Ւ Մ Ո

Բյուրեղային միներալների մոտ ճնշման ազդեցության տակ բյուրեղի մասերի տեղաշարժման հատկությունը կոչվում է սահում: Բյուրեղների մասերի տեղաշարժը կատարվում է բյուրեղագիտական սրող ուղղությամբ:

Քրակա արվածքը ստացվում են սահմանի կրկնաբյուրեղներ: Առանձնապես սա
 յայտուն է երևում նկատելի է կալցիտի ուրախ ուռնաձև լուծվածքները կաբոնատների
 մոտ (տե՛ս նկ. 8, 9):



Նկ. 8. Սահմանի կրկնաբյուրեղներ կալցիտի մոտ:



Նկ. 9. Սահմանի երկույրը կալցիտի մոտ:

ՀԱՐՎԱԾԻ ՊԱՏԿՆԵՐԸ

Բյուրեղի նիստերի վրա կեսային հարվածների հետևանքով ստացված
 ձևափոխությունները կոչվում են հարվածի պատկերներ. դրանք ստանալու համար պետք
 է բյուրեղի նիստի վրա ասեղ դնել և նրանով կտրուկ հարվածներ տալ մուր-
 ճով: Ստացվող ձևափոխությունները չեն համընկնում հերձման ուղղությունների հետ,
 բայց կապված են միմյանցից բյուրեղային ցանցի հետ: Քարաղի մոտ՝ խորա-
 նարդի նիստերի վրա հարվածի պատկերները գնում են ուռնաձև զոդեկաձեղ-
 քի նիստերի ուղղությամբ. փայլարի մոտ՝ բազալիտակոնի վրա՝ հարվածի
 պատկերն իրենից ներկայացնում է փնջաձև ճառագայթների աստղ, ըստ որում
 ճառագայթներից մեկը մյուսներից ավելի երկար է: Ըստ հարվածի պատկեր-
 ների, փայլարները բաժանվում են առաջին և երկրորդ տեսակի փայլարների:
 Փայլարի մոտ պատկերի երկար ճառագայթը գնում է սիմետրիայի հարթու-
 թյան ուղղությամբ: Առաջին տեսակի փայլարների մոտ օպտիկական ա-
 ռանցքների հարթությունն ուղղահայաց է երկար ճառագայթային, երկրորդ
 տեսակի փայլարների մոտ՝ զուգահեռ է նրան:

ԿԱՐԾՐՈՒԹՅՈՒՆ

Կարծրության ֆիզիկական հասկացությունը վերին աստիճանի բարդ
 է, առայժմ նա չի ստացել ճիշտ գիտական ձևակերպում: Մինչև 1900 թ. դիագ-
 նոստիկական պրակտիկայում նա ներկայացնում է բավիս ամենախիստ
 իմաստով ոչ թե ֆիզիկական, այլ մաթեմատիկական որոշում, կապված

պինդ (ոչ պլաստիկ) մարմինների մակերևույթին մանրացման (խաղման, տրորման և այլն) դիմադրության մեծության հետ:

Ընդունվում է, որ կարծրությունը կախում ունի բյուրեղային նյութի մակերևութային էներգիայից: Այս հասկացողության մեջ կարծրությունից բացի, պետք է տարբերել նաև միներալի ամրությունն ու կայունությունը, այսինքն՝ ճնշման դիմադրելու ունակությունը: Այս հատկությունը կախում ունի բյուրեղային ցանցի էներգետիկ ուժերից:

Տարբերում են պասսիվ և ակտիվ կարծրություն: Պասսիվ կարծրությունը համարվում է միներալի սեփական բեկորների կողմից խաղման դիմադրության ունակությունը, ակտիվ կարծրությունը՝ սեփական բեկորներով խաղվելու ունակությունը:

Ընդունված է միներալների կարծրությունը որոշել գիսնական Ֆ. Մոսսի շկալայով, որը դասափորվել է հետևյալ միներալները՝ նմուշները կարծրության աստիճանի ամսան կարգով.

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. Տալկ | 6. Օրթոկլազ |
| 2. Գիպս | 7. Կվարց |
| 3. Կալցիտ | 8. Տապալ |
| 4. Ֆլուորիտ | 9. Կորունդ |
| 5. Աստաթիտ | 10. Ադամանդ |

Ավելի հաստատ պրակտիկ արդյունքներ ստանալու համար՝ միներալների փորձարկման դեպքում՝ պետք է համեմատել նրանց պասսիվ կարծրությունը շկալայի նմուշների պասսիվ կարծրության հետ:

Կարծրությունն ավելի սլակաս ճշտությամբ որոշելու համար, գոյություն ունի հետևյալ պրակտիկ շկալան.

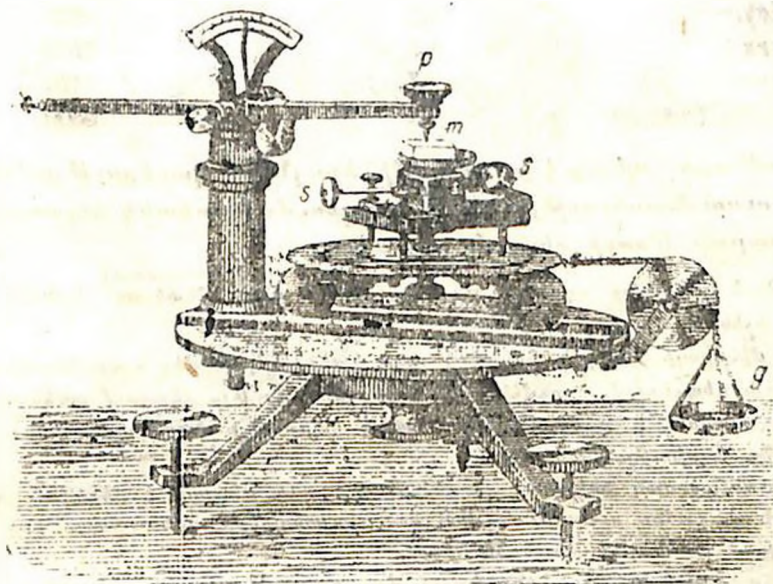
- | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----|
| 1. Միներալը քերվում է եղունգով՝ տալի՝ | կարծրությունը | 1 |
| 2. " թաղվում է եղունգով՝ գիպս՝ | " | 2 |
| 3. " քերվում է դանակով | " | 3 |
| 4. " հեշտությամբ թաղվում է դանակով | " | 4 |
| 5. " դժվար է թաղվում դանակով | " | 5 |
| 6. " դժվար է թաղվում ապակիով | " | 5,5 |
| 7. " թաղվում է խրտոցով | " | 6 |

Անդրադարձած լույսի տակ հղկված միներալների ստամոքսախրտություն դեպքում՝ կարծրության որոշման համար օգտվում են եռաստիճան (կմանդամ) շկալայով:

1. Փափուկներն առանց սեղմելու խաղվում են դրամաֆոնի ասեղով:
2. Միջինները խաղվում են այդ նույն ասեղով ճնշման դեպքում:
3. Գինդերը չեն խաղվում ճնշման դեպքում:

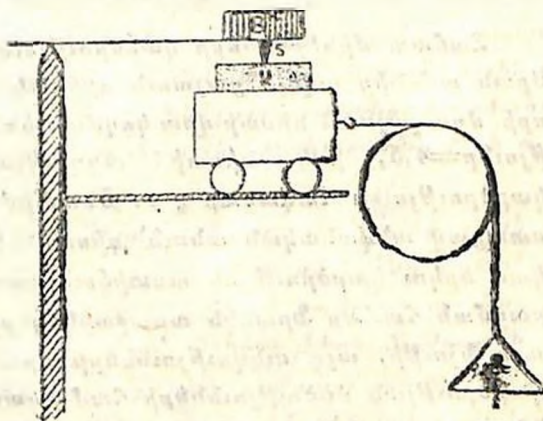
Կարծրության ավելի ճիշտ որոշման համար օգտվում են սկլերոմետր գործիքով: Զևեբեկի սկլերոմետրը կառուցված է խաղող սայրի վրա գործադրվող բևեռավորման մեծությամբ միներալների կարծրության որոշման սկզբունքով: Այսպիսով, կարծրությունն արտահայտվում է կշռային միավորներով: Առդիր նկարի վրա երևում է սկլերոմետրի կառուցվածքը (նկ. 10 և 11):

Զեքեկի սկզբումեարի և Մոսսի շկալայի հիմունքներով որոշված կար-
ծրությունն ավելաների համեմատության դեպքում շատ մեծ տարբերություն է
ստացվում շկալայի ստացվին երկու համարների մոտ երրորդի և հաջորդ հա-
մարների միջև:



Նկ. 10. Զեքեկի սկզբումեար:

Այլ սկզբումեարի (ինչպես, օրինակ, Մարտենի սկզբումեարը) կա-
ռուցված են ոչ թե բևեռի մեծության վրա, այլ հաստատուն բևեռի դեպքում
Պապի (քերվածքի) լայնության
վրա: Այս հղանակով ամերիկա-
յի հետազոտողները չափում են
Պիներալների «միկրոկարծրու-
թյունը»: Աղտամանդային սայրը
90° անկյան տակ, 50 գ ծանրու-
թյան դեպքում մետաղի հղված
մակերևույթի կամ բյուրեղի նիստի
վրա առաջացնում է քերվածք:
Սեղանը նմուշի հետ մեկտեղ
ակադեմիայում է միկրոմետրա-
կան սխալառակի օգնությամբ:



Նկ. 11. Կարծրության որոշումը:

Քերվածքի լայնությունը ցույց է տալիս կարծրության մեծությունը:

Ստորև կբերենք մի աղյուսակ, որտեղ համեմատության են դրված
կարծրության Մոսսի շկալան «միկրոկարծրության» շկալայի հետ:

Մոսսի շկալան	Քերվածքի լայնությունը միկրոններով	Միկրոկարծրություն
1. Տալի	93,6	1
2. Ֆելս	90,3	11
3. Հալցիտ	8,8	129

Մոտոսի շկայան	Քեւիւնների լայնությունը միլիմետրով	Միլիմետրային լայնությունը
4. Ֆլուորիտ	8,4	143
5. Ալաբաստ	5,5	517
6. Օրթոկլազ	3,2	975
7. Կվարց	1,9	2700
8. Տոպազ	1,7	3420
9. Կորունդ (սապֆիր)	1,4	5300

Սկզբնականում աղտոտ է օգտվել միներալների կարծրությունների ուժեղի ճշգրիտ ուսումնասիրությունների ղեկավարման Պրակտիկ նախադասությունների համար սովորաբար Մոտոսի շկայան բաղադրան է:

Կարծրության շկայայից օգտվելու համար բերում ենք հետևյալ կանոնը ըստ պրոֆ. Պ. Ա. Զեմյատչենսկու.

1. Որևէ միներալի տարրեր նիստերի վրա կարծրության մեջ տարբերություն է նկատվում միայն այն դեպքերում, երբ միներալն ունի հերձում: Այս դեպքում ամենամեծ կարծրությունն արտահայտվում է հերձման ուղղահայաց հարթությունների վրա, իսկ ամենափոքրը՝ նրան զուգահեռ հարթությունների վրա:

2. Եթե փորձարկման ենթակա հարթությունն ուղղահայաց է հերձման ուղղությանը, ապա հերձման զուգահեռ ուղղության վրա նա կհայտնաբերի ամենափոքր, իսկ ուղղահայաց ուղղության վրա՝ ամենամեծ կարծրությունը:

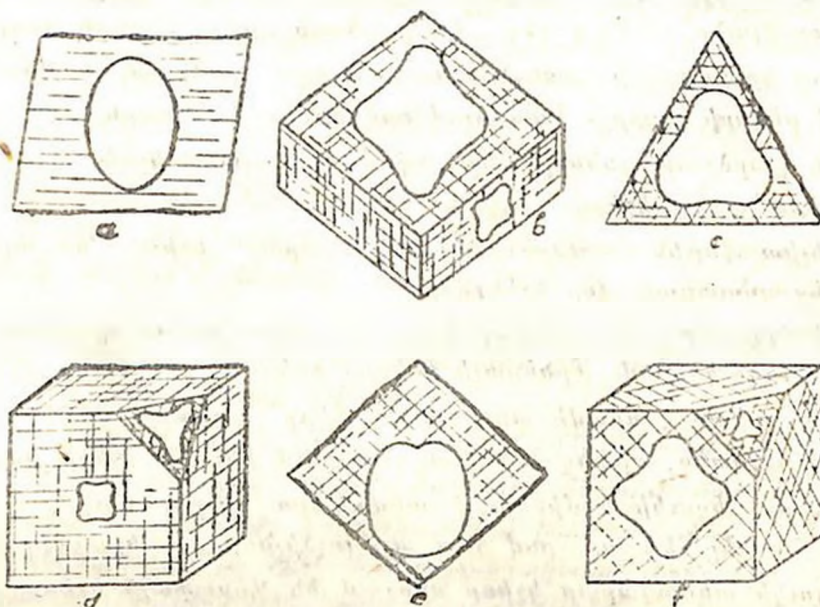
3. Եթե հարթությունը հերձման նկատմամբ դանդաղ է թեք ուղղության վրա, ապա կարծրության տարբերությունն նկատվում է նույնիսկ միևնույն դժի վրա, այսինքն՝ մեծ կարծրությունը հայտնաբերվում է, երբ սայրը հերձման կողի բութ ծայրից շարժվում է դեպի սուր ծայրը, փոքրը՝ կողի վրա սայրի սուր ծայրից դեպի բութ շարժվելու դեպքում:

4. Եթե փորձարկելի հարթությունը զուգահեռ է հերձմանը և չի հատվում այլ հերձման ուղղության հետ, ապա նրա վրա կարծրության տարբերություն չի հայտնաբերվում:

Հաճախ միներալների կարծրությունը տարբեր նիստերի վրա տարբեր է: Սրան ամենից աղելի ցայտուն օրինակ է հանդիսանում դիաստենը (Al_2SiO_5), որի մոտ լայն M նիստի վրա կողմնային նեղ T նիստի ուղղությամբ կարծրությունը $=4,5$, իսկ P նիստի ուղղության վրա $=6$: T և O նիստերի վրա կարծրությունը հավասար է 7: Շնորհիվ տարբեր կարծրության այս միներալն օտաջատվ անվանական անուն՝ դիաստեն (հունարեն դի և ստենոս՝ երկու ուժեր կամ երկու կարծրության մաստիճան բառերից): Կարծրության սլարզ պատկերացման համար Ֆրանկն առաջարկեց բյուրեղի կենտրոնից կանգնեցնել դժեք այդ նյութի, այդ ուղղությունների վրա սկզբնական օգնությամբ որոշված կարծրության մեծությունների համապատասխան: Այդ դժերի ծայրերը միացնելու դեպքում ստացվում է այսպես կոչված կարծրության կորը: Բոլոր ուղղությունների վրա միևնույն կարծրությունն ունեցող միներալի մոտ այդպիսի մակերեսը կարտահայտվի դնդով, հակառակ դեպքում կլինեն էլիպսոիդներ կամ բազմակտրոնված ձևեր: Այսպես, օրինակ, քարաղի մոտ, որը բյուրեղանում է խորանարդային սիստեմում և օժտված է կատարյալ հերձումով խորանարդի նիստերով, մաքսիմալ կարծրությունը դիտվում է խորանարդի նիստերի անկյունագծերի ուղղության վրա (նկ. 12):

Քանի որ միներալները հաճախ հանդես են գալիս ոչ-առանձին բյուրեղներով, այլ միացման և թափանցման կրկնաբյուրեղներով և այլ ձևերով, ապա այդպիսի մարմինների կարծրությունը սովորաբար ավելի բարձր է լինում, քան անհատ բյուրեղների կարծրությունը, որի օրինակ կարող է ծա-

ոսյնել խիստ սառչի՝ ստեատիտը կամ միրովիկը, մոտ 2,5 հասանող կարծր-
 քայմք:



Նկ. 12. Կարճուրդյան կոճեր:

ա—փայլարի մոտ, ի—բարձրի մոտ, ը—կայքի մոտ, ճ—քարաղի մոտ,
 ե—կայքի մոտ, Ֆ—ֆլուդոպի մոտ:

Բացի կարծրությունից կամ խաղճան և տրոքման դիմադրությունից, մի-
 ներառյալ մեջ պետք է տարբերել մեխանիկական ներդրածության դիմադրու-
 թյան հետևյալ տեսակները՝

1. Փափկություն կամ հոսանքառություն: Շատ քնածին միներալներ և մի-
 քանի մետաղական փայլ ունեցող միներալներ, օրինակի համար, կապարի
 փայլուկը, մուրճի հարվածից ձեռնվում են, կոտորվում են: Նուրբ-թելալին մի-
 ներառյալ մի քանի ագրեգատներ, օրինակ, նեֆրիտը, ժադիտը, օձաքարը
 նույնպես ձեռնվում են: Բայց սա արդեն ագրեգատի հատկությունն է, և ոչ թե
 բյուրեղի:

2. Ճկունություն: Թիթեղալին կամ թելալին կառուցվածքի մի քանի մի-
 ներառյալ օժտված են ճկվելու ունակությամբ, չխախտելով իրենց ստրուկտու-
 րան: Տարբերում են առաձգական փայլարներ, ճկուն, ամուր ագրեգատներ:
 Միներալների առաձգականությունը, այսինքն՝ միներալների ծավալը և ձևը
 փոխելու ձգող ուժերի նկատմամբ ցուցաբերած դիմադրությունը, որոշում
 են նյութի դիմադրությունն ուսումնասիրելու դեպքում կիրառվող մեթոդնե-
 րով: Միներալների առաձգականության որոշումը կատարվում է նրանց տեխ-
 նիկական դործածության դեպքում, սովորաբար այդ որոշումները կատար-
 վում են ագրեգատի և փայլարների համար:

ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ ԿՇԻՌԸ

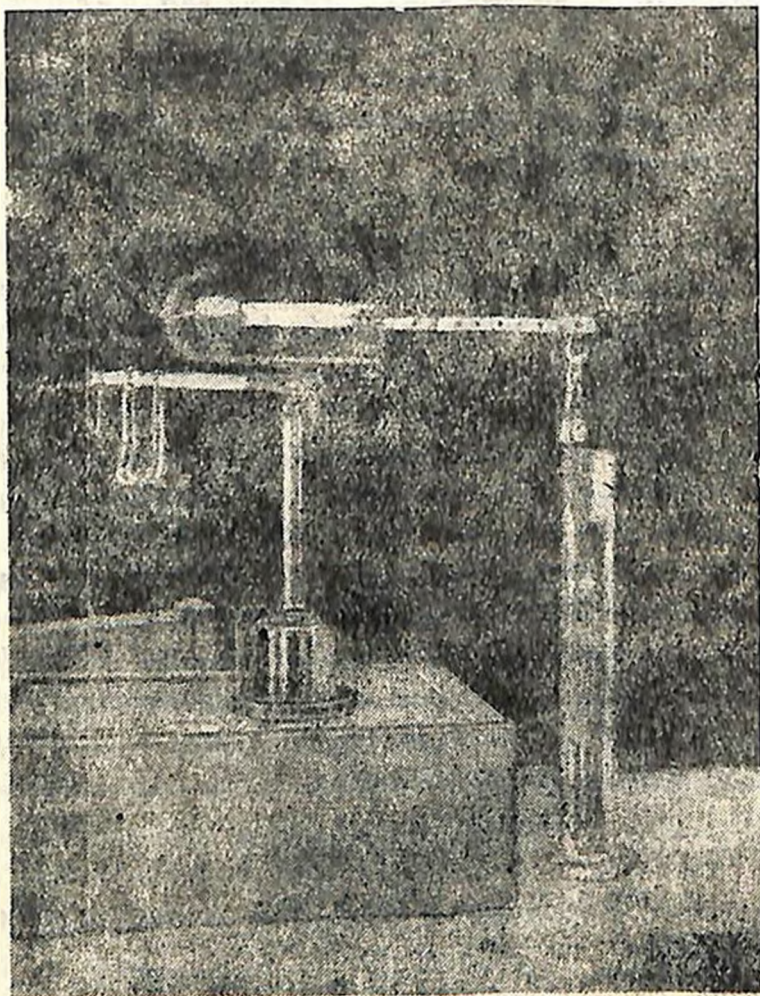
Միներալի բնորոշ հատկություններից մեկն է հանդիսանում նրա տե-
 սակարար կշիռը:

Մարմնի կշռի հարաբերությունը իր ծավալով դուրս մղած ջրի կշռին՝
 կոչվում է տեսակարար կշիռ: Տեսակարար կշիռը որոշվում է հետևյալ ճա-
 նառարհով.

1. Միներալի տեսակարար կշռի ամենահատարակ մաստափը որոշումը կատարվում է սովորական կշեռքների և մենզուրկաների օգնությամբ: Կշեռքի վրա կշռում են միներալի բեկորներ, թրջում են ջրով և իջեցնում նախապես ջրի բարձրությունը չափած նեղ մենզուրկայի մեջ: Բեկորի կողմից դուրս մղած ջուրը կրարձրանա, կանգ կառնի մի նոր բարձրության վրա, կախում ունենալով բեկորի չափից: Կաղմելով բեկորի կշռի հարաբերությունն առաջին և երկրորդ բարձրությունների միջև եղած ջրի սյան կշռի հետ, կարելի է հաշվել տեսակարար կշիռը:

2. Ֆելիպ Զուլին (1809—1884) տեսակարար կշիռը որոշելու համար ստացարկեց զոսանակաձև կշեռքներ:

3. Միներալների տեսակարար կշիռը որոշելու համար օգտվում են նույնպես ծանր հեղուկներով: Միներալի բեկորը բնկղմում են ծանր հեղուկի մեջ, ալյուտեղ նա պետք է գրավի տնտարբեր գիրք (առկախ միջակ), աչսինքն՝ գտնվում է աչնաեղ, սրաեղ նրան տեղափսրում են: Մա սեղի կունենա աչն դեպքում, երբ հեղուկի և միներալի տեսակարար կշիռը նաչնն է: Վերջինիս կարելի է հասնել հեղուկը ջրով կամ ալլ լումիչներով նսարացնելով: Գրանից հետո հեղուկի տեսակարար կշիռը որոշում են Վեսաֆալի կշեռքով (նկ. 13) կամ պիկնոմետրով: Կիրառվում են հետևյալ ծանր հեղուկները.



Նկ. 13. Վեսաֆալի կշեռք:

ա) Տուլեի հեղուկ՝ ($KJ + HgJ_2$)-ի կրկնակի աղի հետ խառացած լուծույթ, մոտ 3,196 տեսակարար կշռով: Տուլեի հեղուկը նոսրացվում է ջրով. նրա մեջ որոշվում են 3,196-ից փոքր տեսակարար կշիռ ունեցող միներալներ:

բ) Ռորբախի հեղուկ՝ Սուշինա՝ ($BaJ_2 + HgJ_2$)-ի կրկնակի աղի ջրային լուծույթ, 3,588 տեսակարար կշռով: Լուծույթը նոսրացնում են նույն աղի խուլ լուծույթով. ջրով չեն օգտվում, սրով հետև նա տարալուծում է կրկնակի աղը:

գ) Բոդային մետիլեն (CH_2J_2), 16⁰ դեպքում 3,33 տեսակարար կշռով, նոսրացվում է բենզոլով: Բոդային մետիլենը հազեցնելով խոզոֆորմով, ալ-նուհետև խողով, կարելի է հեղուկի տեսակարար կշիռը բարձրացնել մինչև 4,6:

դ) Կլեյնի հեղուկ՝ բարովալֆրամիադմիումային աղի լուծույթ $2CdO \cdot B_2O_3 \cdot 9WO_3 \cdot 2H_2O$, տեսակարար կշիռ 3,6:

ե) Կլեյնի հեղուկ ($CH_2(COO)_2Ti_2 + HCOOTi$)՝ տալիումի օրգանական աղ է, 4,27 տեսակարար կշռով: Բացառիկ հեշտությամբ լուծվում է ջրում և նույնպես հեշտությամբ գոլորշիանալով խառնում է:

4. Ծանր հեղուկների մեջ միներալների տեսակարար կշիռները կարելի է որոշել խնդրիատոր (ցուցիչ) միներալների օգնությամբ, որոնց տեսակարար կշիռը հայտնի է: Համեմատվ փորձարկման ենթակա միներալի առկա փիճակին, հաջորդաբար բնորոշ են միներալ-խնդրիատորը, որը նույնպես հեղուկի մեջ կլինի առկա փիճակում:

5. Տեսակարար կշիռը կարելի է որոշել պիկնոմետրով: Միներալը մանրիկ բեկորների ձևով կշռվում է օդում. կշռվում է նույնպես ջրով լցված պիկնոմետրը (P), Այնուհետև կշռված միներալը տեղափոխում են պիկնոմետրի մեջ. կշռում են պիկնոմետրը ջրով և միներալով (M): Նշանակելով միներալի կշիռը M տառով, պիկնոմետրի կշիռը ջրով P -ով, պիկնոմետրի կշիռը ջրով և միներալով P_1 տառով, հաշվում ենք տեսակարար կշիռը հետևյալ բանաձևով.

$$D = \frac{M}{P + M - P_1}$$

Ծանր հեղուկների համար բնորոշվում են նույն պայմանները. P պիկնոմետրի կշիռը ջրով, L զատարկ պիկնոմետրի կշիռը, F հեղուկով լցված պիկնոմետրի կշիռը, այդ դեպքում կունենանք.

$$D = \frac{F - L}{P - L}$$

2,5-ից պակաս տեսակարար կշիռ ունեցող միներալները մեզ թվում են թեթև, 2,5-ից մինչև 2,8 միջին ծանրություն, 2,8-ից բարձր, մի փոքր ծանր միներալներ:

3,5 տեսակարար կշռի դեպքում, օրինակ, տապաղի մոտ, միներալը մեղ թվում է որոշակի ծանր (ինչու, օրինակ, տապաղը կոշվել է «ծանրակշիռ», ի տարբերություն լեռնաբյուրեղի): Որքան բարձր է միներալի տեսակարար կշիռը, այնքան ավելի դժվար է տարբերել նրանց մկտնային զգացողու-թյամբ:

0.92 — սառույց	3.23 — օլիվին
1.00 — ջուր	3.40 — էպիդոտ
1.07 — էլատերիա	3.40 — դեդուվիան
1.98 — սերլին	3.52 — ադամանդ
2.00 — սեպիոլիտ	3.53 — սոսպալ
2.14 — հալիտ	3.96 — մալախիտ
2.16 — գրաֆիտ	3.96 — ցեկեստին
2.31 — աբիդոմիտ	4.48 — բորիտ
2.50 — սոդայիտ	4.69 — ցեդրին
2.56 — սերպենտին	4.75 — մոլիբդենիտ
2.56 — միկրոկլին	5.03 — սլերիտ
2.56 — օրթոկլազ	5.55 — կարադիբիտ
2.60 — նեֆելին	6.00 — կուպրիտ
2.60 — կաոլին	6.51 — ցեբուսիտ
2.61 — ալբիտ	6.8—7.1 — կասսիտերիտ
2.62 — լալլընդոն	7.05 — ցինկ
2.65 — կվարց	7.50 — դալմենիտ
2.63 — օլիգոկլազ	8.10 — կինոզար
2.66 — ալունիտ	8.80 — պղինձ
2.70 — տալի	9.35 — ուրանակոպրային հանքանյութ
2.27 — կալցիտ	10.60 — արծաթ
2.80 — ալթոֆիլիտ	11.37 — կապար (արճիճ)
2.85 — վոլլաստինիտ	13.60 — սնդիկ
2.87 — դոլոմիտ	17—19 — սսկի
2.88 — մուսկովիտ	20 — իրիդիումային օսմիում
3.00 — արևմուտիտ	22 — իրիդիում
3.18 — ֆլուորիտ	
3.30 — ալդրիտ	

Ամենաթեթև պինդ մարմինը հանդիսանում է պինդ ջրածինը, որ 259,9⁰ դեպքում ունի 0,076 տեսակարար կշիռ: Մետաղներից ամենաթեթևը լիտիումն է՝ 0,534, իսկ ամենածանրը օսմիումն է՝ տեսակարար կշիռը՝ 22,48:

Տեսակարար կշռի արագ, ծավալաչափական որոշման համար հեղինակի կողմից առաջարկված են հետևյալ սարքավորումները, որոնց կազմը և կիրառումը հասկանալի է նկարներից: Խոշոր կոտրների համար պարծածվում է բաժակ բյուրեղակալի (չափանոթ) հետ միասին: Բաժակը լցնում են ջրով, որի ավելցուկը ինքը թափվում է բյուրեղակալի մեջ: Նախապես կշռված միներալը տեղավորում են բաժակի մեջ, որից հետո բաժակը ծածկում են նլորածի վաղելինապատ ապակյա շերտով, իսկ բյուրեղակալից պոմպով դուրս է հանվում օդը: Նախապես նշվում է ջրի կանոնման բարձրությունը բյուրեղակալի մեջ: Դուրս մղված ջուրը փոխանցվում է բյուրեղակալի մեջ հաշվումների համար: Եթե միներալը կշռում է 49 գ, իսկ դուրս մղեց 7 սմ³ ջուր, որ կշռում է 7 գ, ապա, հետևաբար, այդ միներալը 7 անգամ ավելի ծանր է ջրից, այլ կերպ ասած, նրա տեսակարար կշիռը հավասար է 7-ի, որը համապատասխանում է կասսիտերիտին (նկ. 14):

Երկրորդ գործիքը՝ սնդիկով, սնդիկի մեջ չլուծվող ոչ մեծ նմուշների համար է (սնդիկային վոլումոմետր): Նա բաղկացած է շափող խողովակից և կամերայից՝ միներալի բնկղման համար (տե՛ս նկ. 15): Սար-

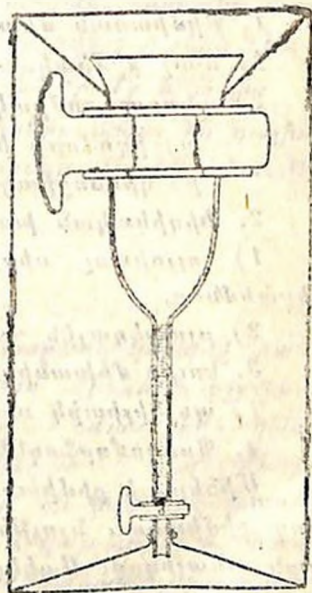
բաղնիքի մեջ լցնում են որոշ քանակությամբ սնդիկ, որի բարձր
 թշուրքը չափվում է չափող խողովակի մեջ: Այնուհետև փակում են վերևի ծ-



Նկ. 14. Ուկրոնկու վոլումմոն ԵՐ (ժափաչաչափ):

բաղնիք և շրջում գործիքը, աղափած կամերայի մեջ ծորակի միջով լցնում են
 փորձարկվող միներալի բեկորներ կամ բեկոր, փակում են ձորակը և նորից

շրջում գործիքը, որից հետո բաց են անում վե-
 րևի ծորակը: Մնչիկն իջնում է գործիքի հա-
 տակը, դուրս հանելով ամբողջ օդը, և բարձրա-
 նում է խողովակի մեջ միներալի ժափաչին հա-
 վատար ծափալով (նկ. 15): Վերցվում են չափող
 խողովակի տրամադրի չափից մեծ բեկորներ:
 Երբ հետադուրս թողնելը, սկզբից մինչև
 վերջ, տարվում են նույն տեմպերատուրայի և
 ճնշման պայմաններում: Այս վոլումմոնտրի
 օգնությամբ կարելի է շատ արագ և ճշգրիտ
 որոշել միներալի տեսակարար կշիռը:



Նկ. 15. Ուկրոնկու
 սնդիկային վոլումմոն ԵՐ:

Միներալի ավելի մանրիկ հատիկների համար
 առաջարկվում է երկրորդ մոդելը, կորացված կա-
 մերայով: Ավադի տեսակարար կշիռը որոշելու
 դեպքում աշխատում են ամբողջ ավադը տեղա-
 վորել աշխատանքային կամերայի սնդիկի վրա,
 և ոչ թե չափող խողովակի սնդիկի վրա, որովհե-
 տեղ վերջին դեպքում ավադը կբարձրանա սըն-
 դիկի վրա (նկ. 16):



Նկ. 16. Ուկրոնական սնդիկային վարչամեծեր ժյիսներ
(շարդիւմ հաւածոններ) համար:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՇԱՏԱԴԻՔՅՈՒՆՆԵՐԸ

Միներալների ֆիզիկո-քիմիական տոնանձնահատկություններին համապատասխան, տարբերում են նրանց շորս տիպեր:

1. Քիմիական միացություններ.

1) որոշ քիմիական միացություններ,

2) անորոշ քիմիական միացություններ.

ա) իզոմորֆ խառնուրդներ և պինդ լուծույթներ,

բ) դիսսոցիացիոն (առարաժառնված) սխտեմներ:

2. Ֆիզիկական խառնուրդներ.

1) կոլլոիդալ սխտեմներ՝ դեղեր և զտեր, և արսորրցիոն (կլանված) սխտեմներ,

2) բյուրեղային հարաճումներ:

3. Նուրբ մեխանիկական խառնուրդներ.

1) պոչկիլիաթիկ ստրուկտուրաներ:

4. Պսևդոմորֆոզներ (կեղծ ձևեր):

Միներալի քիմիական կազմության տակ հասկացվում են միներալը կազմող քիմիական նյութերը, որոնք հայտնաբերվում են քանակական քիմիական անալիզով: Սպեկտրային, սենտգենյան կամ այլ ալիւի ճշգրիտ ֆիզիկական մեթոդով հայտաբերված նյութերը սովորաբար չեն մտնում միներալի քիմիական ֆորմուլալի մեջ:

Պարզ քիմիական կազմություն ունեցող միներալները, ինչպես կվարց (SiO_2), բնածին ծծումբը (S), ադամանդը (C), կալցիտը (CaCO_3), բարիտը (BaSO_4), պիրիտը (FeS_2) և այլն, սլաականում են որոշ քիմիական միացություններին, որոնց մոտ էլեմենտների հարաբերությունն արտահայտվում է պարզ ռացիոնալ թվերով:

ՊՈԼԻՄՈՐՖԻԶՄ (ԲԱԶՄԱԶԵՎՈՒԹՅՈՒՆ)

Անցյալ դարի սկզբներին Հայտին, բոլոր միներալներն բնագնդով սլաակ են որոշ քիմիական միացություններ, կարծում էր, որ յուրաքանչյուր քիմիական միացությունը կարող է բյուրեղանալ միայն որոշ կրիստալոգրաֆիական դասում: Սակայն դեռևս նրա կենդանության ժամանակ տպացուցվեց, որ դա իրականության չի համապատասխանում. բնության մեջ կան կալցիտ և ադամանիտ (CaCO_3), պիրիտ և մարկազիտ (FeS_2), ադամանդ և գրաֆիտ (C), որոնք առաջացնում են տարբեր բյուրեղային ցանցեր:

Այդպիսի երևույթը կոչվում է պոլիմորֆիզմ: Միևնույն նյութի պոլիմորֆ տեսակները համարվում են առանձին միներալներ, չնայած նրանց միևնույն քիմիական կազմությանը: Նրանք տարբերվում են իրարից ոչ միայն բյուրեղային ցանցով, այլև մի շարք հատկություններով: Այսպես՝ ադամանդն ու գրաֆիտը, Եթե ստանի պոլիմորֆ տեսակներն ունեն տարբեր կարծրություն: Առաջինի մոտ կարծրությունը՝ 10, երկրորդի մոտ՝ 1: Տեսակարար կշիռը ադամանդի մոտ՝ 3,5, իսկ գրաֆիտի մոտ՝ 1,9—2,3: Ադամանդը դիէլեկտրիկ է, գրաֆիտը՝ էլեկտրահաղորդիչ է:

Մի քանի միներալների պոլիմորֆ տեսակները նշանակելու համար կիրառում են հատուկ անուններ, օրինակի համար՝ վերը նշված կալցիտը և արագոնիտը: Ռուտիլ, բրուկիտ և անատազ, որոնք իրենցից ներկայացնում են տիտանի երկօքսիդի (TiO_2) տարբեր բյուրեղային ձևերը. կվարց, արիդիմիտ, կրիստոբալիտ, խալցեդոն՝ սիլիկաթթվի (SiO_2) պոլիմորֆ տեսակներն են. այլ դեպքերում պոլիմորֆ տեսակները նշանակվում են հունարեն α , β և այլ տառերով, որոնք կցվում են միներալի հիմնական անվան, օրինակի համար, բարձր ջերմաստիճանի տակ առաջացած α -կվարց, ավելի ցածրի դեպքում՝ β -կվարց. ռումբային α -ծծումբ, մոնոկլինային β -ծծումբ և այլն:

Երկրի կեղևում, միևնույն նյութի պոլիմորֆ տեսակները առաջ են գալիս ֆիզիկո-քիմիական տարբեր պայմանների դեպքում, որոնց մասին կխոսվի ներքևում:

ԻՋՈՄՈՐՖԻԶՄ

Ժամանակակից բմբոնողությամբ բնության մեջ ընդարձակ կերպով տարածված իզոմորֆիզմի երևույթը կայանում է հետևյալում՝ միևնույն բյուրեղային դասին պատկանող և մեծ մասամբ (բացի ոչ միշտ) նման քիմիական ֆորմուլա ունեցող որոշ քիմիական միացություններն օժտված են տալու մեկը մյուսի հետ բյուրեղային խառնուրդներ, որոնք կոչվում են իզոմորֆ խառնուրդներ: Այս դեպքում խառնվող նյութերը սերտորեն և կառուցվալ օրինաչափորեն թափանցում են իրար մեջ, առաջացնելով ֆիզիկական միատարր պինդ լուծույթներ, որոնց քիմիական կազմությունը տատանվում է ընդարձակ

պայմաններում, կախումն ունենալով կոմպոնենտների քանակական և թվական հարաբերությունից: Իրար հետ խառնվել կարող են ոչ միայն երկուսերն էլ իզոմորֆ նյութեր, այլ ամբողջ իզոմորֆ խմբեր: Օրինակի համար, Mg_2SiO_4 (ֆոսֆոսիլիտ) կարող է իզոմորֆ խառնուրդ առաջացնել Fe_2SiO_4 (ֆայալիտ) հետ, Zn_2SiO_4 (վիլլմիտ) հետ, Mn_2SiO_4 (տեֆրոիտ) հետ և այլն: Այսպիսի խառնուրդի մեջ քանակապես տիրապետող միացությունը կոչվում է լուծիչ. լուծվող կոմպոնենտները խառնուրդի մեջ կարող են հանդես գալ կամ ղգալի քանակությամբ, կամ ոչ մեծ, երբեմն չնչին իզոմորֆ խառնուրդների ձևով:

Իզոմորֆ խառնուրդները բնության մեջ տարածված են արտակարգ ձևով: Դրանց են վերաբերում, առանց այլևայլության, միներալների մեծագույն մասը, այդ թվում երկրի կեղևը կազմող ամենակարևոր միներալները (ֆելդշպատները, պիրոքսենները, օլիվինները, ամֆիբոլները):

Չնայած առաջին անգամ ուսմ միներալոգ Ի. Պ. Գերմանի (1805—1879) կողմից ապացուցված, ամենաբազմազան քիմիական կազմության նյութերի իզոմորֆ ձևով խառնվելու հնարավորությանը, ղեպքերի ճնշող մեծամասնությունը իզոմորֆ խառնուրդների կոմպոնենտները հանդիսանում են քիմիական նման ֆոթոնուս ունեցող նյութերը (ինչպես վերև բերված օրինակի մեջ):

Իզոմորֆ խառնուրդների վերաբերյալ մեր գիտելիքների ամբողջ գումարը խոսում է այն մասին, որ նրանց մեջ մենք գործ ունենք ատոմների փոխանակման հետ: Տարբեր էլեմենտների ատոմներ և նույնարժեք իոններ էլեմենտար տարածական ցանցի հանդույցներում իրար կարող են փոխարինել, նրանց իոնային շառավիղների հավասարության կամ մոտիկության պայմանների ղեպքում: Օրինակի համար բերենք ումբոնդրային կարբոնատները.

Մագնեզիտ	$MgCO_3$	մետաղի իոնի շառավիղը՝	0,78	Å
Սիդերիտ	$FeCO_3$	»	0,83	Å
Ռոդոխրոզիտ	$MnCO_3$	»	0,91	Å

Այսպիսի միացությունների իզոմորֆ խառնուրդների մեջ մագնեզիտի, երկաթի և մանգանի իոնները ամեն հարաբերությամբ իրար կարող են փոխարինել: Այդպիսի խառնուրդներ իրապես և գոյություն ունեն միներալների բրեյներիտի, մեդիտիտի, պիտոմիդիտի, մանգանոկալցիտի ձևով և այլն:

Ի մի բերելով բազմաթիվ էմպիրիկ դիտումներ, Վ. Ի. Վերնադսկին (1907) առանձնացրեց բնական միներալ առաջացնող պրոցեսներում իրար փոխարինելու հակումն ունեցող էլեմենտների որոշ շարքեր: Վ. Ի. Վերնադսկու իզոմորֆ շարքերի ցուցակը թելադրում է անալիտիկին, թե նա ի՞նչ էլեմենտներ պետք է փնտրի միներալի հիմնական քիմիական տեղը պարզաբանելու ղեպքում: Այս դեպքում պետք է ի նկատի ունենալ, սակայն, որ էլեմենտների փոխադարձաբար իրար փոխարինելու ունակությունը փոխվում է, կախում ունենալով այն բանից, թե որտեղ է տեղի ունենում միներալի առաջացումը, արդյոք երկրի կեղևի մակերեսային ցուրտ զոնաներում՝ թույլ ճնշման տակ. մագմայի շիկացած զոնաներում՝ հսկայական տեմպերատուրայի և ճնշման պայմաններում, թե միջանկյալ մետամորֆային զոնայում:

Պարզ քիմիական միացությունների համար ֆորմուլան գրում են, ըստ սովորության, քիմիայի մեջ քնդունված ձևով, օրինակի համար՝ սիլիկատիվա-
լին կալցիում՝ CaSiO_3 , կամ ալգնձի օքսիդ՝ CaO : Իզոմորֆ խառնուրդի քի-
միական ֆորմուլան գրելու համար պահանջվում է որոշ պայմանականու-
թյուն: Օրինակի համար վերցնենք որպես լուծիչ մագնեզիումի օրթոսիլիկատը՝
 Mg_2SiO_4 : մեզ հայտնի է, որ Mg -ը վերարկրում է վերնադասի ալյուրակի
իններորդ շարքին և կարող է այս կամ այն չափով փոխարինված լինել իր
շարքի անդամներով: Այսպիսով հնարավոր է մինևերալի առաջացումը հետևյալ
ֆորմուլայով:



Այս ֆորմուլան պետք է հասկանալ հետևյալ կերպ: Այս մինևերալի մեջ
նյութի մաքսիմում քանակությամբ պատկանում է լուծիչին՝ Mg_2SiO_4 -ին
ըստ քանակության երկրորդ տեղը զբաղում է Mn_2SiO_4 -ը, երրորդ տեղը
 Fe_2SiO_4 -ը և այլն, իզոմորֆ խառնուրդի մեջ CO -ը ամենաքիչն է:

Վերնադասի իզոմորֆ շարքերի ցուցակը

1. $\text{Al, Fe, Cr, Mn Ti, B [Y], [Ce], V, In?}$	10. $\text{Au, Ag, Hg, Cu, Pb, Tl}$
<u>I</u>	<u>I?</u>
<u>II</u>	<u>II, III</u>
<u>III</u>	11. $\text{Pt, Fe, Pd, Ir, Rh, Cu}$
2. Ba, Ca, Sr, Pb	<u>III</u>
<u>I</u>	12. Os, Ru, Rh, Ir
<u>II, III</u>	<u>III</u>
3. Br, J, Cl, F	13. Ca, Mg, Mn, Fe
<u>I</u>	<u>I?</u>
<u>II, III</u>	<u>II, III</u>
4. V, P, As, Sb?	14. O, F
<u>I</u>	<u>III?</u>
5. Bi, Sb, As	15. Co, Fe, Ni
<u>II, III?</u>	<u>I</u>
6. $\text{K, Na, Cs, Rb, /Ti, Li, H,}$	<u>II</u>
<u>I</u>	16. Si, Ti, Zr, Mn
<u>II, III</u>	<u>II, III</u>
7. W, Mo	17. Th, U
<u>I</u>	<u>III</u>
8. Ge, Sn	18. Zr, Hf
<u>II</u>	<u>III</u>
9. $\text{Mg, Mn, Fe, Zn, Cd, Cu, Ni, Co, In?}$	19. Nb, Ta
<u>I</u>	<u>III</u>
<u>II, III</u>	20. S, Se, Te?
	<u>II, III?</u>

I. Հոգմահարման կեղև՝ վաղուց մինևերալներ:

II. Մետամորֆային պատյան՝ ֆրեատիկ մինևերալներ:

III. Մագմատիկ պատյան՝ յուվենիլ մինևերալներ:

Տվյալ բյուրեղային ցանցի մեջ մագնեզիումի իոնները փոխարինվում են
իր իզոմորֆ շարքի էլեմենտներով, անորոշ քանակությամբ, բայց MgO , MnO ,

FeO, ZnO, CdO, CuO, NiO, CoO էկվիվալենտների (համարվեր) գումարը հանվում է որոշ հարարերության մեջ թթվածնային ռադիկալի հետ:

Իզոմորֆ խառնուրդների ֆիզիկական մի շարք հատկություններ (օրինակի համար տեսակարար կշիռը, լույսի բեկումը) ազդիտիվ են, այսինքն՝ հանդիսանում են կոմպոնենտների համապատասխան հատկությունների միջինը: Խնքնրստինքյան հասկանալի է, որ խառնուրդ բյուրեղի հատկությունները հանդիսանում են նրա կազմության մեջ մտնող կոմպոնենտների համար միջին հատկություններ: Հատկությունների ազդիտիվության սրպեւ օրինակ կա-
րելի է բերել ֆելտզպատները՝ պլազիոկլազները:

	Տես. կգ.	Միջին բեկման ցուցիչ
1Ab ալրիա Na ₂ Al ₂ Si ₂ O ₁₀	2,624	1,534
3Ab. 1An	2,659	1,546
1Ab. 1An	2,694	1,558
1Ab. 3An	2,728	1,570
1An անորտիա CaAl ₂ Si ₂ O ₁₀	2,758	1,584

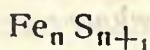
Պերջին օրինակից երևում է, որ պլազիոկլազի մեջ անորտիտային մոտ-
նիկների ավելացման հետ մեծանում է տեսակարար կշիռը և բեկման ցու-
ցիչը:

ՊԻՆԴ ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ

Իզոմորֆ խառնուրդները ներկայացնում են պինդ լուծույթների խիստ տարածված և ամենալավ կերպով ուսումնասիրված տիպը, որի մեջ կազմիչ բոլոր մասերը պատկանում են միևնույն բյուրեղագիտական դասին: Մտկայն-
կան պինդ լուծույթների այլ տիպեր, որոնք նույնպես ներկայացնում են փո-
փոխական կազմության պինդ ֆազեր, նրանց կոմպոնենտները նույնպես չեն առաջացնում քիմիական միացություններ մեկը մյուսի հետ, սակայն միա-
ժամանակ չեն պատկանում (ինչպես իզոմորֆ խառնուրդներում) միևնույն բյուրեղագիտական դասին. ուստի նրանց մեջ մենք շունենք աչնպիսի փոխա-
դարձ ներթափանցում, որի դեպքում նրանց զուգահեռ ուղղությունները («վեկ-
տորային հատկություններ») համատեղվեին իրար հետ: Ընդարձակ տարա-
ժում ունեցող այս տիպի պինդ լուծույթների օրինակ են ներկայացնում թուլ-
գունավորված լուծույթները, որտեղ բյուրեղի մասնայի մեջ կատարյալ հա-
վասար կերպով բաշխված է քիմիական պոլիքրոմ (բաղմուղուչն) նյութի ոչ
մեծ քանակությունը:

Շատ բնորոշ է, որ բոլոր այսպիսի նյութերը, խառնուրդի ազդեցություն-
տակ, փոխում են որոշ հատկությունները. օրինակ՝ բեկման ցուցիչի մեծու-
թյունը:

Երբեմն այս տիպի պինդ լուծույթների քիմիական կազմությունը մոտ է
որոշ քիմիական միացությունների, այլ դեպքում այդ կազմությունը չի ամ-
փոփոխվում ֆորմուլի մեջ: Այդպիսի պինդ լուծույթի օրինակ կարող է ծառայել
պիրոտինը (մազնիսային կոլչեզան), որի ֆորմուլան գրվում է շատ տարբե-
ձևով (Fe_5S_6 , Fe_7S_8 , $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$ և այլն), որը հանդում է բնդհանրապես
այսպիսի տեսքի:



Պիտտինի անալիզը միշտ ցույց է տալիս ծծմբի որոշ ավելցուկ (նորմալ FeS կադմոսկան համեմատությամբ): Այդ ավելցուկը չի մտնում քիմիական միացության մեջ, այլ լուծվում է FeS-ի մեջ:

ԴԻՍՈՅՈՅԻՆ (SOLUBLE) ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

Ա.Կադ. Վ. Ի. Վերնադսկին հտարուկ աեսակի է բաժանում անորոշ քիմիական միացությունների այնպիսի պինդ լուծույթները, որոնց մեջ մեկ կոմպոնենտը հեղուկ է կամ գազանման: Տվյալ սխառմի մեջ կոմպոնենտների քանակը բացառապես կախված է նրա մեջ մասնակցող գազի կամ շոգու պարզիալ ճնշումից: Այդպիսի գոլացումներին են վերաբերում, օրինակ, միներալների հատուկ խումբ՝ ցեոլիտները:

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐ

Ֆիզիկական խառնուրդներին են վերաբերում կոլլոիդային սխառմները և բյուրեղային հարաճումները (срастания):

ԿՈԼԼՈԻԴԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

Կոլլոիդային սխառմները (կոլլոիդ-դիսպերսված, նուրբ մանրացրած) դրանք մասնիկների (1-ից մինչև 100 միլիմիկրոն)¹ նուրբ խառնուրդներ են՝ միցել որևէ դիսպերս միջավայրի մեջ: Այդպիսի լուծույթներ, որոնք որոշ նմանություն ունեն լուծույթների (պսևդոլուծույթներ) հետ, ընդհանրապես կոչվում են զբլեք: Կախում ունենալով դիսպերս միջավայրից, որի մեջ պարունակվում են կոլլոիդային մասնիկները, տարբերում են՝ հիդրոզոլեր (ջրային պսևդոլուծույթներ՝ կեղծ լուծույթներ), աերոզոլեր (խառնուրդներ օդի հետ), բյուրեղազոլեր (դիսպերս միջավայրը բյուրեղն է), միտրենոզոլեր (դիսպերս միջավայրը ապակի) և մի քանի ուրիշներ: Միներալոգների համար ամենից ավելի նշանակություն ունեն հիդրոզոլերը՝ ջրային կոլլոիդային պսևդոլուծույթները:

Կոլլոիդային պսևդոլուծույթները օժտված են մի շարք առանձնահատկություններով, որոնցով նրանք տարբերվում են, մի կողմից, իսկական (մուլեկոպյար) լուծույթներից, մյուս կողմից՝ կոպիա դիսպերս սխառմներից: Նրանք անցնում են սոլորական ֆիլտրերի միջով, ինչպես իսկական լուծույթներ: Նրանք արտաքուստ թափանցիկ են, բայց նրանց միջով լուսային ճառագայթներ անցկացնելու դեպքում պլատորվում են վերջիններիս բեկման պատճառով, երբ նրանք հանդիպում են ջրի մեջ առկա մասնիկներին (Տինդալի էրեուկթ): Ի տարբերություն կոպիա-դիսպերս սխառմից, ջրի մեջ առկա կոլլոիդային մասնիկները ինքնաբերաբար համարյա չեն նստում հոտակին. սա կապված է ինչպես նրանց չափերի հետ, նույնպես և, գլխավորապես, նրանց մոտ նույնանուն էլեկտրական լիցքի առկայության հետ, որը արգելք է հանդիսանում նրանց փոխադարձ մոտեցմանը և դրան հետևող ագրեգացիային ու նստեցմանը:

Այս կամ այն պատճառով կորցնելով էլեկտրական լիցքը, հիդրոզոլի մասնիկները մոտենում են, առաջացնելով ագրեգատներ՝ տեղի է ունենում

¹ 1 միլիմիկրոն=0,000001 մմ.

հիգրոսկոպի մակարդում (կոագուլացիա)՝ առաջացնելով փափրկանման, դոն-դոլանման կամ փոշենման, հետադաշում պնդացող ճիւղոգելեւ: Մի քանի հիգրոգելեր օժտված են նորից զուերի անցնելու ունակությամբ (փոխակերպվող, լիոֆիլային գելեր): մյուսները ալյումինի հատկությամբ օժտված չեն (չփոխակերպվող, լիոֆոբային գելեր) և մնում են պինդ (ամորֆ) ձևով, տենդենց ունենալով դանդաղորեն անցնելու բյուրեղային վիճակի:

Վերահիշյալ տիպերից առաջին տիպի գելերը արտաբևտում են օրգանական աշխարհում: Պինդ շփոխակերպվող ճիւղոգելեւը կազմում են կոլլոիդային միներալոգիայի գլխավոր օբեկտը:

Գելերի արտադարձ կտրերը հատկությունն է ներկայացնում նրանց աղսորբցիան, այսինքն՝ լուծույթներից այս կամ այն լուծված միացությունների, նույնպես և գազերի կլանման (իրենց մակերեսով) ունակությունը: Բազմաթիվ գելերի համար հատուկ է ընտրողական աղսորբցիա: Այսպես, օրինակ, սիլիկատթվի ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) գելերը աղսորբցիայի են ենթարկում հիմքային դոնատու նյութերը, աղսորբցիայի չեն ենթարկում թթու նյութերը: Կավերի կոլլոիդային նյութերը եռանդուն կերպով աղսորբցիայի են ենթարկում կալիումի կատիոնները, որը արտադարձ կարևոր դեր է խաղում հողային պրոցեսների գեոքիմիայի մեջ: Մանգանի գիօքսիդի (սիլիմեկաններ, վաղեր) գելերը կլանում են բարիումի, լիտիումի և կալիումի կատիոնները: Շատ գեալերում կլանման ժամանակ տեղի են ունենում կոլլոիդային միներալի վերջնական կազմությունը կանխորոշող քիմիական սեակցիաներ:

Կոլլոիդային միներալների միջև կարելի է տարբերել.

ա) հասարակ գելեր և ի) գելերի խառնուրդներ: Բն մեկը և թե մյուսները առաջանում են մասամբ չուլնիլ (վերընթաց) ջրերից, սակայն մեծ մասամբ մակերեսային (վադողային) ջրերից: Օրինակ, ֆեյզպատների (և մի քանի այլ ալումոսիլիկատների) հողմահարման գեալում, մի կողմից, առաջանում է կաոլինի մնացորդային (սեզիդուալ) գել, հետադաշում կաոլինի փոխվող, մյուս կողմից՝ օպալ կամ սիլիկատթվի ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) գել:

Պսեդոլուծույթներից ժկատինանման, դոնդոլանման, փափրկանման կամ փոշիանման մասսայի ձևով անջատվելով, գելերը միշտ այս կամ այն քանակությամբ ջուր են պարունակում: Սա մասամբ կապիլլար (աղսորբցված) ջուր է, մասամբ մնացորդային կեղծ լուծիլ ջուր է, մասամբ (բացառիկ դեալքերում) քիմիապես կապված ջուր է: Ժամանակի ընթացքում գելերը կորցնում են ջուրը (բայի քիմիականից), պնդանում և սրա հետ միասին նրանց ստրուկտուրան սկսում է կամաց-կամաց անցնել թաքուն, իսկ այնուհետև և պարզ-բյուրեղային վիճակի: Ըստ երևույթին, գելի կոագուլացիան (զուից) ըստ էության արդեն բյուրեղացման պրոցեսի դործողություններից մեկն է (որն, ի միջի այլոց, ապացուցվում է զգալի ջերմության անջատմամբ):

Ամորֆ միներալներից (գելերից) առաջացած բյուրեղայինները կոչվում են մետակոլլոիդային միներալներ: Կարելի է բերել մի քանի կոլլոիդային և նրանց համապատասխան մետակոլլոիդային միներալների դուգահեռ օրինակներ:

Աղյուսակներ

Խեցավորություններ

Օսլա, $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Հիդրատացիոն, $\text{FeS} \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Լեմանիտ, $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 Մարտիտ, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Խալցեդոն, կվարց, SiO_2
 Պիրիտ, մարկազիտ FeS_2
 Գյոթիտ, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Հեմատիտ, Fe_2O_3
 Գիասպոր $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Կոլլոիդային միներալների արտաքին ձևերը և ներքին կառուցվածքը շատ չնորոշ են. նրանց մեջ շատ են տարածված գնդաձև, էլիպսոիդային, բողբոջակերպ օղիտային, ստալակտիտային ձևեր: Նրանց ներքին կառուցվածքը հաճախ կրում է կճեպակերպ (скупчателный) բնույթ, հաճախ ճեղքերով դարգացած. որոնք արդյունք են չորացման դեպքում անհամաչափ կրճատման:

Բնության մեջ շատ են տարածված սիլիկատային և ալումսիլիցային թթուների դեղեր (օպալներ, կայծքարեր, կավեր), նույնպես ֆոսֆորային, ածխային թթու (ֆոսֆորիտներ և ուրիշներ), երկաթի և մանգանի օքսիդների հիդրատների (զորշ երկաթաքարեր, պսիլոմելաններ, վադեր) դեղեր:

Ամբողջ շարք միներալներ կարող են հանդես գալ կոլլոիդների ձևով, օրինակ, փրոուզ, օպալ, պիտտիցիտ և ուրիշներ:

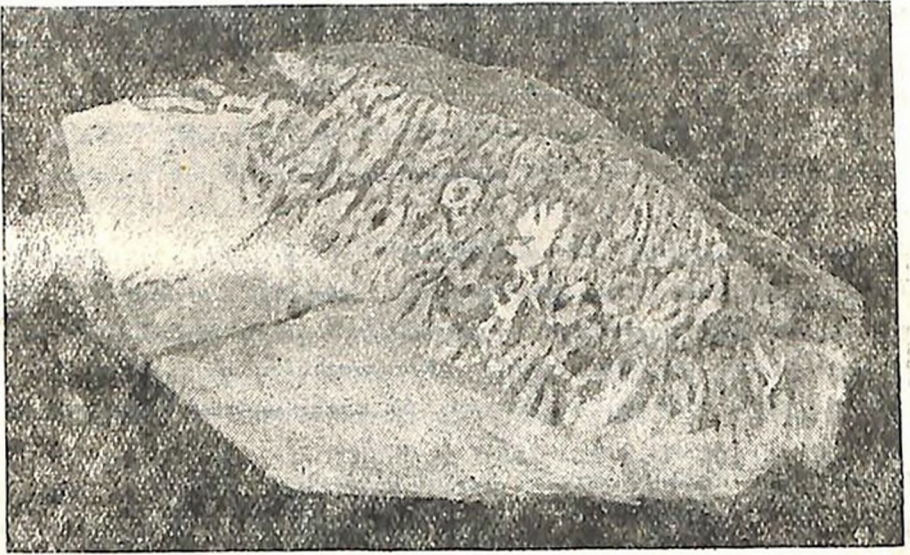
Բյուրեղային հաբանումների ստրուկտուրաներ: Բնության մեջ հաճախ հանդիպում են այնպիսի պայմաններ, երբ երկու միներալներ միաժամանակ բյուրեղանալու շեպքում, փոխադարձաբար հարաճում են մեկը մյուսին, փոխադարձաբար ներթափանցում են մեկը մյուսի մեջ, առաջացնելով որպես երկու իրար մեջ ինքնուրույն կերպով ներդրված կմախքներ (Դ. Ս. Բելյան-կին): Երբեմն որոշ միներալների բյուրեղային հարաճումներն այնքան սերտ են լինում, որ առանձին կոմպոնենտների միջև պարզ սահման դժվարությամբ է հայտնաբերվում: Համատեղ բյուրեղացման համար պահանջվում են որոշ ֆիզիկո-քիմիական պայմաններ: Այս տիպի հարաճումների են վերաբերում պեղմատիտային ստրուկտուրան, պերտիտային հարաճումը, զոնալ-հարաճումը:

ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐ (ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐ)

Պեզմատիտային ստրուկտուրան առաջանում է երկու կոմպոնենտների միաժամանակ բյուրեղացման հետևանքով, ըստ որում 1) կամ կոմպոնենտներից մեկն առաջացնում է խոշոր բյուրեղներ, վերաճած մյուս կոմպոնենտի զուգահեռ դասավորված բյուրեղներին, կամ 2) երկու կոմպոնենտները վերաճում են (перерастают) մեկը մյուսին, նույն կողմնորոշման բյուրեղներով: Հաճախ պեղմատիտային ստրուկտուրան տեսանելի է հասարակ աչքով: Արտակարգ ցայտուն և գեղեցիկ օրինակ կարող է ծառայել այսպես կոչված գրավոր գրանիտը (հրեական քար), ուրում ֆելդշպատի խոշոր բյուրեղները վերաճում են մուգ կվարցի զուգահեռ կերպով ձգված իլիկաձև կամ ձկնաձև (իստիոգլիպտներ) մարմնիկներով (նկ., 17):

Ապառի կտորի իստիոգլիպտների ուղղության ուղղահայաց կտրվածքի դեպքում ստացվում է հին հրեական դրերի նմանությամբ ծածկված մակերես: Բայց համարյա միշտ պեղմատիտային հարաճումներն այնքան մանր և նուրբ են լինում, որ տարբեր կերպով կողմնորոշված անբաժանե-

լինելի առկայությունը կարելի է հայտարարել միայն բեկոացնող միկրոսկոպի օգնությամբ: Ընդհանուր առմամբ պեղմատնային ստրուկտուրաների մեջ բյուրեղային կոմպոնենտայինների միջև նրանց ուրվագծերը (очертания) և սահմանները կանոնավորությամբ չեն տարրերվում: Մյուս պեղմատնային տիպի բյուրեղային հարաճումների մեջ, որոնք չափից դուրս բնորոշ են ֆելդշպատների համար, երկու կամ երեք կոմպոնենտներ մեկը մյուսից



Նկ. 17. Պեղմատնի գրավոր սերուխառան:

սահմանազատվում են մի հարթությամբ, ամենից հաճախ ներկայացնելով ամենանուրբ զուգահեռ թիթեղների խար հերթադաշտաներ (чередование): Պերտիտային հարաճումներն առաջանում են պինդ իզոմորֆ լուծույթի բաշքայման հետևանքով, երբ նա անցնում է նոր տերմոդինամիկական պայմանների, ըստ որում այս կամ այն կոմպոնենտի նախապես լուծված մոլեկուլան ստանում է անկախ բյուրեղային ձևավորում:

Զուգալ ստրուկտուրան արտահայտվում է բյուրեղի մի շարք նուրբ, մեկը մյուսին ընդգրկող, աչքով տեսանելի կամ միկրոսկոպիկ թաղանթների բաժանումով, որոնք տարբեր են քիմիական կազմությամբ, դուլնով, օպտիկական և այլ հատկություններով: Ամենից հաճախ բյուրեղի զոնալ կառուցվածքը պայմանավորվում է իզոմորֆ խառնուրդների հերթադաշտությամբ, օրինակ, պլազիոկլազի բյուրեղի մեջ ալբիտի և անորտիտի հարաբերական քանակների փոփոխումները: Սակայն զոնալ ստրուկտուրաների պատճառները կարող են և այլ լինել, օրինակ՝ նրանք կարող են առաջանալ բյուրեղի կողմից լուծված դունատու նյութի բարդ բաշխումից: Մի շարք դեպքերում (օրինակ՝ ֆլուորիտի մոտ) չի հաջողվում հաստատել առանձին զոնաների (զոտիներ) գունավորման պատճառները:

Պոլիլիտային ստրուկտուրա է կոչվում, մի շարք մեխանիկական խառնուրդներին հատուկ, միներալների ալոպիսի փոխհարաբերություն, երբ մեկ միներալի բյուրեղային նյութը բազմաթիվ համեմատաբար մանրիկ հատիկներով ներթափանցում է մյուս միներալի մեջ առանց դասավորման որևէ օրինաչափության: Այս դոյացումներն ստացվում են կողմնակի խառնուրդներից լուծույթների արագ բյուրեղացման դեպքում: Հաճախ այսպիսի

ստորույտուրաներ գիտվում են դիպսի մաս կարակումի և կըզըլկումի անա-
պատներում: Պոչկիլիտային կառուցվածքի հայտնի օրինակ են ներկայաց-
նում Փարիզի մոտ Մոնտենըլի ավազաքարերի մեջ հանդիպող վիթխարի,
միանգամայն կանոնավոր, բայց $\frac{2}{3}$ -ով կվարցային ավազով լցված կալցի-
տի բյուրեղները:

Ասեղոմորֆոզներ կամ կեղծ ձևեր: Պսևդոմորֆոզներ են կոչվում այն
միներալները, որոնք ընդունում են արտաքին, սովորաբար ոչ իրենց հա-
տուկ ձև, այլ մյուս միներալին, նույնիսկ օրգանական մարմնին հատուկ
ձև: Օրինակ, արտաքին տեսքով պիրիտի խորանարդային բյուրեղը հիշեցնող,
սակայն գորշ երկաթքարից կազմված միներալը ներկայացնում է վերջնիս
պսևդոմորֆոզը ըստ պիրիտի:

Տարբերում են պսևդոմորֆոզի հետևյալ տեսակները.

1. Պսևդոմորֆոզներ, որոնց զոչացումը տեղի է ունենում նյութի մո-
լեկուլաների ներքին վերախմբավորման ճանապարհով, նրա քիմիական հա-
մախառն կազմովյան պահպանմամբ, օրինակ կալցիտի պարամորֆոզը
ըստ արագոնիտի և այլն:

2. Սկզբնական միներալի փոխարինման կամ փոփոխման պսևդոմոր-
ֆոզներ միներալի կազմովյան մեջ մանուկ էլեմենտների մի մասի պահ-
պանումով, այս տեսակ պսևդոմորֆոզներին են վերաբերում գլոբիար ըստ
պիրիտի, կուպրիտը ըստ խալկոպիրիտի և ուրիշները:

3. Դուրս մղման կամ փոխարինման պսևդոմորֆոզներ, երբ նախապես
դոչուվյուն ունեցող նյութն ամբողջապես փոխարինվում է ուրիշով: Օրինակ,
սիլիցնական միներալը ներկայացված է կալցիտով, նա, դանդաղորեն, մո-
լեկուլա-մոլեկուլայի հետևից լուծվելով և փոխարինվելով կվարցով, կա-
մաց-կամաց անցնում է կվարցի. այսպես է ստացվում կվարցի պսևդոմոր-
ֆոզը ըստ կալցիտի: Այսպիսի մետասոմատիկ տեղակալումները բնության
մեջ արտակարգ ընդարձակ չափով են դարգացած, երբեմն նրանք հասցնում
են օգտակար հանածոյի շերտերի առաջացմանը, օրինակ սմիտոսնիտը
($ZnCO_3$) կրաքարերի մեջ տեղակալում է կալցիտին և այլն:

4. Լցման (մեխանիկական) պսևդոմորֆոզներ, երբ սկզբնական միներ-
ալը լուծվում և տարվում է, թողնելով խորշ, որը հետագայում լցվում է
ավազով, կավով և այլն:

ՇԵՏԱՂՈՏՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Միներալների հետազոտության մեթոդները շտիպական բազմազան են:
Նախ և առաջ ուսումնասիրվում են միներալի առաջացման գեոլոգիական
պայմանները, ուսումնասիրվում է միներալի հանքավայրը և նրան ուղեկ-
ցող դոչացումների ամբողջ կոմպլեքսը՝ նրա պարագենեզիսը (սրա մասին
տե՛ս ստորև «Միներալների գենեզիս» գլուխը): Դաշտում հավաքած մատե-
րիալը հետազոտվում անցնում է մասնագիտական հետազոտության մի ցիկլ:
Տարբերում են նախնական հետազոտություն, որը հանդում է միներալների
համեմատաբար պարզ ձևերով և մասնագիտական աղյուսակները օգնու-
թյամբ որոշմանը, և մանրամասն հետազոտություն, որի դեպքում նրանք
ուսումնասիրվում են խորապես և բազմակողմանիորեն:

Նախնական հետազոտություններին են վերաբերում հետևյալ բնորո-
շումները.

- 1) միներալի արտաքին ձևի կամ նրա հարիստութիւնը.
- 2) միներալի գույնը.
- 3) փալլի.
- 4) հերձման և կոտրվածքի.
- 5) կարծրութեան.
- 6) տեսակարար կշռի:

Միներալի բնորոշ դիագնոստիկական նշաններից շատերը դարձյալ նախնական փորձարկման կարգով կարող են հաստատուիլ փշակի օգնութեամբ:

Միներալի մանրամասն ուսումնասիրման համար ժամանակակից տնտեսական պրակտիկան օգտվում է բազմաթիւ միջոցներով. քիմիական անալիզի, միկրոքիմիական, քրոմատիկ կամ թաղանթային ռեակցիաների մատենատրիկ որոշումներով, օպտիկական հետադոտութեաններով և այլն: Միկրոքիմիական ռեակցիաները, սովորաբար, քննութեան են առնվում տնտեսական քիմիայի դասընթացում: Թաղանթային կամ քրոմատիկ ռեակցիաները և հետադոտումը մագնիսական դաշտում, մանրամասն նկարագրվում են շիփային անալիզի ձեռնարկներում:

Թաղանթային կամ քրոմատիկ ռեակցիաները կայանում են նրանում, որ միներալի հատիկը մշակում են համապատասխան ռեակտիւններով, որի հետեանքով միներալի մակերեսի վրա երևան են դալիս դոմալոր թաղանթներ կամ վերականգնվում է մետաղը: Սրանակ, տնտեսարարի հատիկը տեղափոխենք ցինկի թիթեղի վրա կամ ցինկի փոշու վրա և արդենք թիթով, ապա անջատվող ջրածինը վերականգնում է անագօքսիդը մինչև մետաղական անագ, և անագաքարի հատիկները ծածկվում են մետաղի թաղանթով:

Հետադոտութեանը մագնիսական դաշտում կայանում է նրանում, որ էլեկտրոմագնիսի օգնութեամբ, փոխելով մագնիսական դաշտի ինտենսիւթութեանը (ռոտատումով), կարելի է տարբերել միներալներն ըստ մագնիսականութեան աստիճանի: Մագնիսական հատկութեանների հասարակ բնորոշումը կատարվում է մագնիսական սլաքի օգնութեամբ, սակայն վերջինս բարար չափով զգայուն չէ: Ա. Ն. Կաբոնցովն առաջարկեց միներալների մագնիսական հատկութեանները որոշել ոչ թէ մագնիսական սլաքով, այլ մագնիսի բեռների միջև տեղափոխված հասարակ ասեղի օգնութեամբ: Թույլ մագնիսական միներալներն ասեղին մոտեցնելիս նա սկսում է լինել ալն ժամանակ, երբ մագնիսական սլաքն ալս դեպքում չի աճում: Գտնքում:

ՓԶԱԿ

Դաշտային պայմաններում միներալների նախնական որոշման հին և հարմար մեթոդներից մեկն է ներկայացնում փշակի օգնութեամբ որոշման մեթոդը:

Փշակով միներալների որոշման սկզբունքը կայանում է նրանում, որ բարձր անմպերատուրայի միջոցով՝ ռեակտիւնների անմիջականութեամբ կամ օգնութեամբ՝ հաջողվում է միներալների մեջ գտնվող քիմիական նշանների օքսիդացում կամ վերականգնում: Այս դեպքում բոցի բարձր տեմպերատուրայից օգտվում են քիմիական ռեակցիաներն արագացնելու հա-

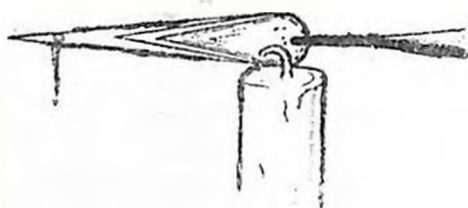
մար, միներալի դյուրահալության աստիճանը հայտնաբերելու, բոցի աս- նափորումներն ստանալու համար և այլն:

Փչակի աղբեղությունը կայանում է նրանում, որ բե- րանով նրա միջով օդ փչելով յուղային սպիրտային ալյու- շի կամ մոմի բոցին, մենք ուժեղացնում ենք թթվածնի հոսանքը, օժանդակելով ածխածնի ալյուման արագությանը և բոցի տեմպերատուրայի բարձրացմունքը, ըստ որում բոցի կառուցվածքի ասանձնահատկությունները հանդես են դա- լիս բացառիկ որոշակիությամբ:

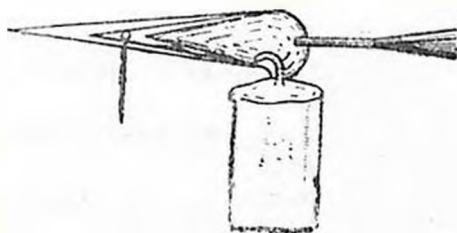
Այլընչի կամ մոմի աղատ բոցը բաղկացած է մեկը մյուսին շրջափակող մի շարք կոներից (տես նկ. 19, 20): Բոցի ամենաներքին կոնն ունի ցածր տեմպերատուրա, նրա մեջ ածխածնի մասնիկների ալյում տեղի չի ունենում: Միջին կոնում տեղի է ունենում մասնակի ալյում և ած- խածնի մասնիկների շիկացում: Արտաքին կոնի մեջ տեղի է ունենում լրիվ ալյում: Բոցի այդ նույն մասում կա շիկացած օդ թթվածնի հետ, որը դեռ քիմիական ուսակ- ցիայի մեջ չի մտել ածխածնի հետ: Այս հանգամանքների շնորհիվ բոցի արտաքին այս մասն ունի օխիլաց- նող աղբեղություն: Բոցի միջին մասը ոչ միայն աղատ թթվածին չունի, այլև նրա մեջ գտնվում են ածխածնի շիկացած մասնիկներ, որի շնորհիվ բոցի այս մասը վերականգ- նող է:



Նկ. 18. Փչակ:



Նկ. 19. Օխիլացնող բոց:



Նկ. 20. Վերականգնող բոց:

Խոլոփակից օգտվելը պահանջում է սրուշ վարժություն: Պետք է որոշ ժամանակի ընթացքում սովորել փչել համաչափ և անընդհատ, բոցի օք- սիլացնող և վերականգնող զոնաների որոշակի բաժանումներն ստանալու համար: Ընդհատումներով փչելը տալիս է խառնաշփոթ ուսակցիաներ, որով- հետև վերականգնող և օքսիլացնող բոցերն արագորին իրար հաջորդում են: Օքսիլացնող կոն ստանալու համար խողովակի ծայրոցը մտցնում են բոցի ներքին կոնի մեջ և ուժեղ փչում, վերականգնող կոն ստանալու համար պետք է փչել մի քիչ թույլ, հազիվ շփվելով բոցի մակերեսին:

Փչակի օգնությամբ բոցի տեմպերատուրան կարելի է հասցնել մինչև 1450° և ավելին:

Բերենք զանազան նյութերի և զանազան միներալների հալման մի քանի տեմպերատուրաներ՝

20. բուսմ են սպակուն, դիպսի սինդացումից հետո վերջինս կտրում են 4×8 սմ թիթեղներով:
7. Ասրակյա բոց և փակ խողովակներ դժվարահալ ապակուց ոչ մեծ շափերի:
8. Չփայլեցրած ճենապակյա թիթեղ:
9. Մազնիսական սյար:
10. Լուսարամոցներ (светофилтры) կամ կապտավուն (индиговая) պրիզմա:
11. Հալմանոցներ՝ ճենապակյա, ազատի և պողպատյա՝ Արիխի:
12. Փոքրիկ մուրճ, մոտ 75 գ բաշով և պողպատյա ղեղան 16 սմ²—1 սմ հաստությամբ:
13. Փորձանոթներ, լոժակներ, ձաղարհներ, լվացուցիչներ (промывалки):
14. Ժամացույցի ապակիներ կամ գավաթներ սեաներկի համար:
15. Նիլտրի թուղթ:
16. Ինկախիվների պնակներ, սրվակներ և կաթիլեղ շշեր (капельница):

Չոր օնակախիվներ

1. Սոդա Na_2CO_3 կամ NaHCO_3 (տառնց ծծմբի), դժվարահալ միներալների տարալուծման համար, որպես հալիչ, ածուխի վրա վերականգնման համար և այլն:
2. Բորաքս $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ միներալների հալման համար պլատինե լարի օգակի մեջ:
3. Ֆոսֆորային աղ $[\text{HNa}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ միներալների տարալուծման համար պլատինե լարի վրա: Հալման ղեղքում անցնում է մետաֆոսֆորաթթվային նատրիումի NaPO_3 , որն ունի դժվարալուծելի հատկություն:
4. Ինկախիվային թուղթ՝ կուրկումային (քրքմաթուղթ) և լակմուսային՝ օնակցիաների փնջեր որոշելու համար՝ թթվային կամ ալկալային:
5. Թթու ծծրաթթվային կալիում KHSC_4 հալման ժամանակ միներալի տարալուծման համար:
6. Կորեկի խառնուրդ ($\text{KJ} + \text{KHSO}_4 + 2\text{S}$) ծանր մետաղների յուղային միացությունների տառաջացրած դժվարալուծ փառերի ստացման համար:
7. Տուտների խառնուրդ ($\text{KHSO}_4 + \text{CaF}_2$) սիլիկատների տարալուծման և բոցի դժվարալուծ տառնալու համար:
8. Պղնձի օքսիդ CuO հալույթների դժվարալուծ օնակցիաների համար:
9. Սելիտրա (KNO_3) օքսիդացման համար և՛ սոդայի հետ խառնված՝ քրոմային և մանյանային միներալների տարալուծման համար:
10. Հատալուրված (гранулированное) անագ կամ անագային փայլաթիթեղ (фольга) վերականգնման օնակցիաների դժվարալուծման համար:
11. Իրկաթային թևի կինովարից անդիլի սուրլիմատ ստանալու համար:
12. Մետաղական մագնեզիում ֆոսֆորական թթվի օնակցիայի համար:
13. Նատրիումի դերոքսիդ (перекись) (Na_2O_2) կատսիտերիտի տարալուծման համար, եթե վերջինս շատ քիչ է նմուշի մեջ, և բարդ կազմության միներալների տարալուծման համար:
14. Ածուխի փոշի, վերականգնման օնակցիաների համար:

Հեղուկ օնակախիվներ

1. Թորած ջուր:
2. Ազաթթու HCl , 1,19 տև. կշ., պարունակում է 37 կշառյին տոկոս HCl , նստացվում է ջրի տարրեր քանակությամբ:
3. Ազոտական թթու HNO_3 , տև. կշ. 1,38, պարունակում է 62,64% HNO_3 :
4. Արքայաջուր՝ մեկ բաժին HNO_3 և երեք բաժին HCl խառնուրդ: Պատրաստվում է փորձից առաջ: Արքայաջրի ազդեցության էֆեկտը կայանում է ազատ քլորի անջատման մեջ, որը լուծում է ոսկին, պլատինը և այլն:
5. Ծծմբական թթու H_2SO_4 , տև. կշ. 1,84, նստացվում է չորս ծավալ ջրի մեջ: Ծծմբական թթուն ազահորին կշանդով է ջուրը, այս դեպքում տեղի է ունենում ուժեղ տաքացում: Անհրաժեշտ է թթուն քիչ-քիչ ավելացնել ջրին միաժամանակ խառնելով, բայց ոչ բնդհանառակ:

6. Փացախաթթու ($C_2H_4O_2$):
7. Ամփիակ (NH_4OH):
8. Ուտիչ (едкий) կալիում (KOH):
9. Ուտիչ նատրիում ($NaOH$):
10. Կրաջուր [$Ca(OH)_2$] Չհանդած կիրք CaO խառնում են ջրի մեջ, լուծույթը մի քանի- ժամ մնալուց հետո ենթարկվում է դեկանտացիայի (թափվում է դանդաղ):
11. Բարիտային (ծանրահողային) ջուր [$Ba(OH)_2$]:
12. Բազմածծմրային ամոնիում $[(NH_4)_2S_4]$: (NH_4OH) հազվեցնում են 20%-անի ծծմրաջրածնով և ավելացնում են հալմասար քանակությամբ 20%-ոց NH_4OH և ծծմրային գույն (S), նոսրացնում են երկու ծավալ ջրով: Պահում են ցուրտ տեղում:
13. Մուլիբդենաթթվային ամոնիում $[(NH_4)_2MoO_4]$, ֆոսֆորական թթվի ռեակտիվ: 50 գ MoO_3 լուծում են 200 սմ³ ջրի և 40 սմ³ NH_4OH խառնուրդի մեջ (տես. կշ. 0,90), Հեղուկը ֆիլտրում են և 200 սմ³ HNO_3 (տես. կշ. 1,42) և 300 սմ³ ջուր, կամ պատրաստիք աղը $[(NH_4)_2MoO_4]$ լուծում են ջրում և ավելացնում HNO_3 :
14. Ծծմրաթթվային մագնեզիում ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), 10%-ային լուծույթը ամոնիումի աղերի ներկայությամբ ֆոսֆորաթթվային և արսենաթթվային աղերի հետ տալիս է անլուծելի աղեր: Պատրաստվում է անհրաժեշտության դեպքում:
15. Կալիում իոդիտ KI —10%-ային լուծույթ:
16. Փացախաթթվային կադմար $[Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O]$: 171½ գ լուծում են երկու կա- թիլ քացախաթթվով թվեցրած 500 սմ³ ջրի մեջ. 10%-ային լուծույթը կիրառվում է H_2S սրահական ռեակցիաների համար:
17. Քլորային ոսկի ($AuCl_3$), 1%-ային լուծույթը կիրառվում է անագի շնչին քանա- կությունը հայտարարելու համար:
18. Ազոտաթթվային կոբալտ $Co(NO_3)_2$: Բյուրեղային աղի մեկ մասը լուծվում է տասը մաս ջրի մեջ, լուծույթը պահում են կաթեցնող շշի մեջ: Ռեակցիաները կատարում են անու- լի վրա, օքսիդացնող բոցի մեջ:
19. Ածխաթթվային ամոնիում $[(NH_4)_2CO_3]$: Լուծույթը՝ 10 գ 100 սմ³ ջրին:
20. Թրթնջակաթթվային ամոնիում $[(NH_4)_2C_2O_4 \cdot 2H_2O]$: 20 գ լուծում են 500 սմ³ ջրի մեջ:
21. Բարիում բլորիդ ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$): 10 գ լուծում են 100 սմ³ ջրի մեջ:
22. Ազոտաթթվային արծաթ $AgNO_3$: 211½ գ լուծում են 500 սմ³ ջրի մեջ: Լուծույթը լույսի տակ չեն պահում:
23. Ֆոսֆորանատրիումային աղ ($Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$): 30 գ լուծում են 500 սմ³ ջրի մեջ:
24. Կալիումի երկաթային ցիանիդ՝ դեղին արյունային աղ $[K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O]$: 261½ գ լուծում են 500 սմ³ ջրի մեջ:
25. Կալիումի երկաթական ցիանիդ՝ կարմիր արյունային աղ $[K_3Fe(CN)_6]$: 271½ գ լու- ծում են 500 սմ³ ջրի մեջ:
26. Ջրածնի դեբոբսիդ H_2O_2 : 3%-ային լուծույթը պահում են մուգ սրվակի մեջ:
27. Դիմետիլպիրոսիդ $[(CH_3)_2C(NOH)_2]$: Լուծույթի մեկ մասը հորքուր մաս աղա- րի մեջ. նիկելի և պլատինի ռեակտիվ:
28. Էթիլսպիրտ C_2H_5OH —95%-ային:
29. HBr ՝ ոսկին որոշելու համար:

Աշխատանքի մեթոդը փչակի հետ յուրացվում է գործնական աշխա- տանքների ընթացքում: Այս մեթոդի փորարկյալ կան բազմազան մասնա- մասն ձևափոխներ, այդ պատճառով այստեղ մենք կնկարագրենք, ընդհա- նուրը գծերով, միներալների միայն մի քանի որոշումներ.

- ա) միներալների դյուրահալուելթյան որոշումը,
- բ) բոցի գունավորումը,
- գ) բարաքսի մարգարտահատիկի (перл) գույնը,
- դ) ֆոսֆորական աղի մարգարտահատիկի գույնը,

և) ծծմբաչին եփվածքի (серной пещерки) և ձուլլ մետաղի (коррозия) տապալումը,

դ) ածխի և գիպսի թիթեղի վրա փառերի տապալումը,

է) փորձարկումներ բաց և փակ խողովակի մեջ,

ը) հատուկ սեակցիաները:

ա) Միներալի հալման որոշումը

Ունելիով կամ պլատինե լարի օգտակով բռնված միներալի սրածայր բեկորը տեղավորում են բոցի շուսավորող կապույտ կոնի ծայրում: Հալչող է համարվում այն միներալը, որի բեկորը (սչ ավել 0,5 մմ հաստությամբ) այս պայքում սկսում է հեշտությամբ կլորանալ: դժուրահալ է կոչվում այն միներալը, որի մոտ բեկորի եզրերը հալչում և վերածվում են գնդիկների: Մի շարք միներալներ, բոցի մեջ հերձման ուղղությամբ ճաքճքում են, ցրվում, մշուռները ուռչում և սղմվում են, երբորդները փոխում են իրենց գույնը, վերջապես, կան այնպիսի չհալչող միներալներ, որոնք չեն ցուցաբերում որևէ փոփոխություն: Միներալոգիայի մեջ ընդունված է միներալների հալման պայմանական յոթբալյան շկալա:

1. Անիմոնիտ (Sb_2S_3) հեշտությամբ հալչում է լուսավորող բոցի մեջ, բեկորները հեշտությամբ միասին հալչում են փակ խողովակի մեջ կարմիր շիկացման դեպքում:

2. Նալկոպիտ ($Cu_2Fe_2S_4$) բարակ բեկորներով (մոտ 1,5 մմ) հալչում է լուսավորող բոցի մեջ, ոչ մեծ կտորներ փակ խողովակի մեջ հալչում են կարմիր շիկացման դեպքում:

3. Ալմանդին ($FeAl_2Si_2O_8 \cdot Fe_2SiO_4$), բեկորները լուսավորող բոցի մեջ կլորանում են, փշակի բոցի մեջ արագորեն միասին հալչում ապիտ են ջնգիլ:

4. Ալեքսիդիտ [$CaSiO_3 \cdot 3[Mg, Fe]SiO_3$] բեկորների եզրերը փշակի բոցի մեջ հեշտությամբ կլորանում են:

5. Օրթոկլազ ($K_2Al_2Si_6O_{16}$) բեկորների եզրերը դժվարությամբ են կլորանում, վերին առախճանի նուրբ բեկորները հալչում են միասին և ապիտ են գնդիկներ:

6. Բեռնգիտ $[(Mg, Fe)SiO_3]$ կլորանում են ամենաուշ անկյունները:

7. Սիլադ (SiO_2) բոլորովին չի հալչում:

բ) Բոցի գունավորումը

Մի շարք ցնդող նյութեր օժտված են փշակի բոցը գունավորելու ունակությամբ: Այս հատկությունից օգտվում են այդ նյութերի որակական որոշման համար: Փորձարկվող միներալների նուրբ բեկորները կամ փոշին նախապես թրջում են HCl , կամ HNO_3 , կամ H_2SO_4 , պահելով պլատինե լարով կամ պլատինե ծայրոց ունեցող ունելիով փշակի բոցի մեջ, շիկացնում են: այս կամ այն էլեմենտի ստեղծության մասին նշում են բոցի հետևյալ գունավորումները.

Na — լուստ կայուն, դեղին գույն, այլ որոշումների խանգարող.

K — մանուշակագույն (նաորիումի դեղին գույնի բոցի քողարկումից լուսափնդու համար նայում են կապտավուն պրիզմայի միջով, հորտրոպին կապույտ ապակու միջով կամ օգտվում են ձևաքի սպեկտրոսկոպով.

Ca — աղյուսի կարմիր գույն.

Sr — ուղան կարմիր (մուգ-կարմիր).

Li — ծիրանագույն կարմիր.

Ba — գեղնականաչ, կայուն.

B — գեղնականաչ.

Cu — դմրուխտի-կանաչ HNO_3 -ի հետ և երկնազտությամբ HCl -ի հետ.

Th — խոտի-կանաչ:

գ) Բուրաքի մարգարտահատիկի գույներ

Մի շարք մետաղներ բորաքսի հետ միասին հալչելու դեպքում տալիս են դունավոր աղակիներ. օքսիդացման կամ վերականգնման դեպքում այդ դունավորման բնույթը փոխվում է: Ինչպես ինքը դունավորումը, նույնպես և նրա փոփոխության բնույթը ծառայում են որպես դիագնոստիկական հատկանիշներ: Այս որոշման համար պլատինե լարի օդակի մեջ ստանում են բորաքսի մարգարտահատիկ և շիկացած մարգարտահատիկին կպցնում են մի քիչ փորձարկվող միներալի փոշի: Մարգարտահատիկները քննվում են սառեցման բնթացքում. առաջ վիճակում նրանց մաս կարող են լինել այլ գույն:

Մի բանի մետաղների գույներ

Ցուխացնող բոցի մեջ	Վերականգնող բոցի մեջ
Fe — դեղին	Fe — շժի-կանաչ
Cu — բաց-կապույտ	Cu — մարգարտահատիկը ան- թափանց, կարմիր
Cr — կանաչ	Cr — կանաչ
Mn — կարմրագույն-մանուշա- կապույն	Mn — անգույն
Co — մուգ-երկնագույն	Co — մուգ-երկնագույն
Ni — կարմրավուն-դարչնագույն	Ni — մարգարտահատիկն ան- թափանց մոխրագույն
U — դեղին	U — բաց-կանաչ գույն

դ) Ֆոսֆորական աղի մարգարտահատիկը

Այս դեպքում բորաքսի փոխարեն օգտվում են ֆոսֆորական աղի մար-
գարտահատիկից: Յտորե բերվում են մի քանի մետաղների մարգարտահա-
տիկների համար համապատասխան գույներ.

Ցուխացնող բոցի մեջ	Վերականգնող բոցի մեջ
Fe — մարգարտահատիկը ան- գույն է մինչև դարչնա- կարմիր	Fe — կարմրավուն
Cu — բաց-կապույտ	Cu — անթափանց-կարմիր
Cr — կանաչ	Cr — կանաչ
Mn — մանուշակագույն	Mn — անգույն
Co — կապույտ	Co — կապույտ
Ni — դեղին	Ni — կարմրավուն դեղին
U — դեղնավուն-կանաչ	U — վառ-կանաչ
W — անգույն	W — կապույտ-կանաչ
Mo — վառ-կանաչ	Mo — կանաչ
Ti — անգույն	Ti — մանուշակագույն

կ) Փառեր ամփի վրա

Փորձարկվող նյութի փոշին (կամ նրա խառնուրդը սողաչի կամ բորաքսի հետ) տեղափոխելով ամփի եզրի վրա գտնվող ոչ մեծ փոսիկի մեջ և ազդելով նրա վրա օքսիդացնող կամ վերականգնող բոցով, դիտում են ամփի սառը մասի վրա սպիտակ կամ բնորոշ կերպով գունավորված փառերի երևան գալը (մեծ մասամբ մետաղական օքսիդներին): Այս դեպքում, որպես լրացուցիչ քիաղնոսարկական հասկանիչներ են ծառայում ծխի առաջացումը, լուսարձակումը, բոցի գունավորումը, հասը:

As — տալիս է ոսկրտակ ծուխ, սխտորի սառը հոտով. փարձից հետո՝ ոսկրտակ փառ.

Sb — ոսկրտակ ծուխ և ոսկրտակ-բաց-կապտավուն երանգով փառ.

Zn — սառը վիճակում ոսկրտակ, տաքում՝ դեղին փառ.

Pb — սառը՝ դեղին և մուգ-դեղնավուն-կանաչ՝ տաք.

Bi — սառը՝ դեղնա-նարնջագույն և մուգ-նարնջագույն՝ տաք.

Sn — սառը՝ ոսկրտակ կամ բաց-դեղին և մուգ-դեղին՝ տաք.

Mo — սառը՝ ոսկրտակ, տաք՝ դեղին: Վերականգնող (ռեդուցիող) բոցի մեջ փառը դառնում է թանջյա-կապույտ:

Ամփի վրայի սպիտակ փառերը կամ շիկացրած միներալները թրջում են ազոտաթթվային կոբալտով և տաքացնում են օքսիդացնող բոցի մեջ, որի հետևանքով ստացվում են կոբալտի գունավոր կոմպլեքս միացություններ, օրինակ ալումինատներ (CoOAl_2O_3) կամ ցինկատներ (CoO.ZnO):

Zn — տալիս է խառն-կանաչ գույն (փառ).

Al — կապույտ (շիկացած միներալ).

Sn — բաց-կապտա-կանաչ (փառ).

Sb — կեղտոտ-կանաչ (փառ).

Mg — փարպագույն (շիկացած միներալ):

Այս փորձարկումների ժամանակ պետք է զգուշանալ վերականգնող բոցից, որովհետև նրա մեջ փորձարկվող նյութը գունավորվում է սև գույնով:

Փառեր օգնիդացնող բոցի մեջ KJ և S հետ

Ամփի վրա

PbJ_2 — կանաչ-դեղին

BiJ_2 — ծիրանի-կարմիր

HgJ — կանաչավուն-դեղին

Mo — փառ չի տալիս

Դիսլոի ոլլատարնկայի վրա

PbJ_2 — քրոմի դեղին

BiJ_2 — շոկոլադե-դարչնագույն

HgJ — մուգ-կարմիր

Mo — բաց-կապույտ

զ) Ծծմբային եփվածք

Ծծումբ պարունակող միներալները սողաչի հետ հալեցնելու դեպքում ամփի վրա ստացվում է ալյապես կոչված ծծմբային եփվածք, որի կազմովյալն մեջ մտնում է ծմբային նատրիումը: Ջրով թրջած և արծաթյա թիթեղի վրա դրած ծծմբային եփվածքը տալիս է սև բիծ: Սա բացատրվում է ծծմբային նատրիումի քայքայումով և ծծմբաջրածնի անջատումով. վերջինս առաջաց-

ևում է Ag_2S , որը պայմանավորում է արծաթի սևացումը: Հետագայում ծծմբային և ծծմբաթթվային միացությունները որսշվում են բաց խողովակների մեջ շիկացման արդյունքներով: Ծծմբային միներալները օքսիդանում են և անջատում SO_2 . Ծծրաթթվային միներալներն այս ռեակցիան չեն տալիս:

Բաց խողովակի մեջ շիկացնելով հեշտ է ստանալ արսենիկումի և անտիմոնի բնորոշ փառեր: Փորձին մոտիկ նստում է անտիմոն հոօքսիդի փառը. արսենիկային անհիդրիդը խտանում է փորձից հեռու տարածության վրա: Փակ խողովակի մեջ ասլորաբար որոշում են ջրի ներկայությունը, որի գոլորշիները կոնգենսացվում (խտանում) են խողովակի սառը մասում: Հակմուսի թղթի օգնությամբ որոշում են անջատվող ջրի բնույթը. թթու ռեակցիայի դեպքում թուլթը կարմրում է, իսկ ալկալայինի դեպքում կապրում: Փակ խողովակի մեջ որոշում են նաև սնդիկը՝ փայլուն սուբլիմատով:

է) Ածխի վրա, վերականգնող բոցի մեջ, մետաղների ձուլլ գնդիկների ստացումը

Միներալի փոշու մեկ բաժինը խառնում են երկու բաժին սոդայի հետ: Աղգնելով այդ խառնուրդի վրա՝ վերականգնող բոցով կարելի է հայտաբերել հետևյալ մետաղները.

Ag —արծաթա-սպիտակ շաբժուն ձուլլ գնդիկ, սառչելիս՝ ձուլլ գնդիկը պահպանում է խրվածքը.

Pb —հեշտաթյամբ ստացվող պղծառ ձուլլ գնդիկ, սառչելիս ձուլլ գնդիկն արագորեն անփայլ է դառնում.

Sb —գծվարությամբ ստացվող ձուլլ գնդիկ (խառնում են երկու մաս սոդա, մեկ մաս ածուխ և մեկ մաս միներալ).

Cu —գծվարությամբ ստացվող կարմիր ձուլլ գնդիկ. հաճախ թանձրացած ուղունդանման կարմիր մասով.

Fe —մագնիսական գնդիկ. խիստ բացառիկ դեպքում է հաջողվում է ստանալ մետաղական երկաթի ձուլլ գնդիկ.

Au —գեղին ձուլլ գնդիկ:

ը) Հատուկ ռեակցիաներ

Միներալի փոշին սոդայի հետ ածխի վրա ձուլում են, ձուլվածքը եռացնում են HCl մեջ, ավելացնում են անագային փայլաթիթեղ ($\phi o\lambda\mu\epsilon\gamma a$): Դաշտային պայմաններում միներալների նմուշները եռացնում են պահածոների (անագած) անոթի մեջ. այս ճանապարհով կարող են հայտնաբերվել.

W —կապույտ գույն,

Ti —մանուշակագույն,

Nb —բաց-կապույտ,

V —բաց-կապույտ-մանուշակագույն կամ բաց-կապույտահանաչ:

Կալցիտն արագոնիտից տարբերում են ազոտաթթվային կորալտի ռեակցիայի օգնությամբ: Միներալի հատիկները մշակում են ազոտաթթվային կորալտի եռացող լուծույթի փորձանոթի մեջ, այս դեպքում արագոնիտը դառնում է կարմրակապույտ ($\mu\kappa\lambda o\beta\epsilon\mu\acute{\iota}$), իսկ կալցիտը՝ դեղնավուն:

Լումինիսցենտային անալիզ

Միներալների լուսարձակումը կարելի է առաջացնել զանազան միջոցներով: օրինակի՝ համար տաքացնելով, ճնշումով և ճառագայթումով: Ներկա դեպքում ուսումնասիրվում է միներալների ուլտրամանուշակագույն կամ կոտորված ճառագայթների ճառագայթումով առաջացած լուսարձակումը:

Պինդ, առանց մետաղական փալլի, միներալի մակերևույթի վրա ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության դեպքում (ավելի լավ է նրա թափում կոտորվածքի վրա և ոչ բյուրեղային նիստի վրա) մակերեսն սկսում է փայլել թույլ, որոշակիորեն դունավորված լույսով: Այս լուսարձակումն ավելի նկատելի է մթության մեջ և բացատրվում է այն բանով, որ կարծալիքների ազդեցության դեպքում տեղի է ունենում բյուրեղի իոնային ցանցի որոշ էլեկտրոնների զրգրու: Ստոքսի օրենքի համաձայն, ատոմի զրգուրմից հետո առաջացած լույսի ալիքի երկարությունն ավելի երկար է զրգուրող աղբյուրի լույսի ալիքից: Այսպիսով, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները $1300 \text{ \AA} - 3500 \text{ \AA}$ ալիքային երկարությամբ ազդելով միներալի բյուրեղային ցանցի իոնների վրա՝ կարող են տալ արդեն սպեկտրի տեսանելի մասի լուսարձակում:

Բերում ենք միներալների լուսարձակման համառոտ աղյուսակը ըստ ամերիկական հեղինակների Սմիթի և Պարսոնի:

Ռուս գիտնականների, պրոֆեսորների Կոմովսկու, Բոգոսլովսկու, Ֆլինաի, Պիլիպենկոյի և ուրիշների կողմից, մշակվում է միներալների որոշումը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման մեթոդով: Միներալների ճառագայթման ավելի պարզ միջոցն առաջարկել է Կոմովսկին¹: Վերջինիս գործիքը բաղկացած է մագնետոյից, որն ընդունակ է տալու $15-20 \text{ kW}$ կարգի լարում, ներփակելով լարման կոնտուրի մեջ $0,0035 \text{ pF}$ տարածության կոնդենստոր (խտարար): Արկղը դործիքով մեկտեղ լարի օգնությամբ միացվում է էլեկտրաթափիչ խողովակի հետ, որը բաղկացած է փայտյա բռնակից և երկաթային էլեկտրոդներով մետաղական կոթառից: Կատոդների միջև ստացվում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով հարուստ կայծ: Կոթառով, որպես լուսարձակի, ազդում են, ճառագայթելով ուսումնասիրվող միներալները (նկ. 22):

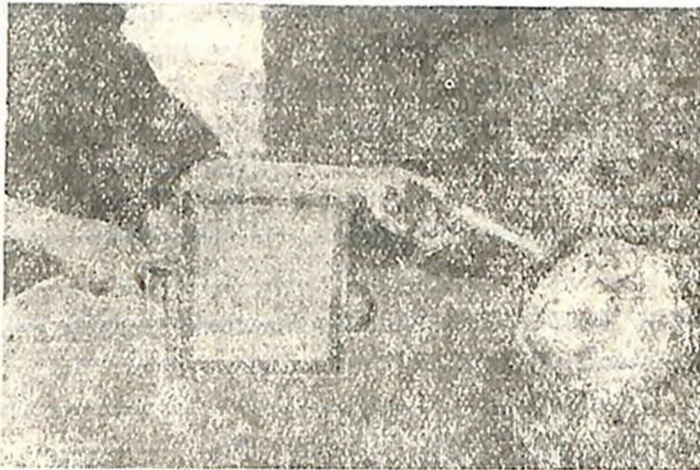
Այս ապարատի օգնությամբ կատարվում է առավելապես շենլիտի (CaWO_4) որոշումը անմիջապես հանքահորում: Ստացիոնար ուսումնասիրությունների համար սովորաբար օգտվում են նիկելային կվարցային ապակուց պատրաստված կիսաֆիտր ունեցող կվարցային սնդիկային լամպերից:

Միներալների կատոդային լումինիսցենցիան կարող է դիտվել փակ կամերայի (սենյակի) մեջ, որտեղ դադերի ճնշումը իջեցված է մինչև $0,02-0,005 \text{ մմ սնդիկի սյան մեծության}$: Այդ անօդ տարածությունն ստացվում է Կոմովսկու յուղային պոմպի օգնությամբ: Միներալի մթության մեջ նկատվող լուսարձակումը կապված է կատոդից փախչող և միներալի բյուրեղային ցանցի մակերեսային իոնների վրա ընկնող էլեկտրոնների ազդեցությամբ: Պրոֆ. Կոմովսկու կողմից առաջարկվել է չափազանց հարմար մի ապարատորա

¹ Г. Комовский и Ф. Аболенский. Люминисценция минералов и аппаратура для ее исследования. „Пробл. сов. геологии“. № 4, 1938.

կատողյան լումինիսցենցիայի օգնությամբ միներալների ուսումնասիրման համար:

Լումինիսցենսային անալիզի օգնությամբ որոշվում են սոսմելապես շեելիս, ցիրկոն, ֆլուորիտ կորունդ, վոլատոսնիտ, կալցիտ և ուրիշներ: Այս մեթոդը կիրառվում է միներալների զիտոգնոստիկայի համար, բայց որում ուղարամանուշակապուն ճատողալիման գեպքում միներալները կարելի է որոշել խոշոր հանքաւորները մեջ:



Նկ. 22. Կոմպակտ գործիք միներալների լումինիսցենցիան որոշելու համար:

ՄԱՆՐԱՄԱՍՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Ամենից առաջ բյուրեղային միներալները հետազոտվում են գոնիոմետրի (անկյունաչափի) վրա նրանց նիստերի միջև եղած անկյունները որոշելու համար. այսպիսով որոշվում է միներալի բյուրեղային դասը:

Գոնիոմետրական հետազոտության մեթոդները մանրամասն քննության են առնվում բյուրեղադիտության դասընթացներում:

Բյուրեղադիտական որոշումից և դույնի, փայլի, կարծրության, տեսակարար կշռի և այլ ֆիզիկական հատկությունների նախնական որոշումից հետո միներալը ենթարկվում է մանրամասն քիմիական անալիզի, որի մեթոդները շարադրվում են անալիտիկ քիմիայի դասընթացում: Ստորև մենք կբերենք որոշ տեղեկություններ միներալների քիմիական ֆորմուլաները հաշվելու վերաբերյալ:

Քիմիական հետազոտություններից բացի, միներալների մանրամասն հետազոտություններին են վերաբերում՝ սպեկտրոսկոպիկ հետազոտությունը, որի մասին սովորողները նախնական տեղեկություններ են ստացել ֆիզիկայի դասընթացից, կրիստալոօպտիկական մեթոդները, որոնց շարքին են վերաբերում միկրոսկոպի տակ անցնող և անդրադարձող լույսի մեջ կատարվող հետազոտությունները: Այս մեթոդներից մեկի, այն է, իմմերզիոն մեթոդի մասին կխոսվի ներքևում: Վերջապես, միներալները հետազոտվում են ջերմային, ռադիոջերմային, ռենտգենոստրուկտուրային մեթոդների օգնությամբ, որոնց մասին ստորև նույնպես կհաղորդվեն համառոտ տեղեկություններ:

Միջին արժեքներ

Արժեքի երկու բնույթը	Օտենիտ $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ Օտենիտ, Թրանս- սիտ	Բարիտ BaSO_4 Դժվարությամբ Չեխիտ	Բարիտ BaSO_4 Շեմիտ, Դեմիտ	Անգլիզիտ PbSO_4 Ֆենիքսիտ, Դեմիտ	Դիպսո $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Քեննեդի	Դիպսո $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Չիկադո, Իլինոյս	Շեմիտ CaWO_4 Չեխիտ	Շեմիտ CaWO_4 Կալիֆոռնիա
2652 A	Կանաչ	Երկնակապույտ	Օ	Կանաչ-դեղին	Օ	Օ	Երկնակապույտ	Երկնակապույտ
2700 A	Նույնը	Նույնը	Թույլ-կանաչ	Նույնը	Դեղնա-նարնջ- ջադույն	Օ	Նույնը	Նույնը
2752 A	"	"	Նույնը	"	Նույնը	Օ	"	"
2804 A	"	"	"	"	"	Երկնակապույտ	"	"
2834 A	"	Օ	"	"	"	Օ	"	"
2925 A	"	Օ	"	"	"	Օ	"	"
2925 A	"	Օ	"	"	"	Երկնակապույտ	"	"
2967 A	"	Օ	"	"	"	Նույնը	"	"
3024 A	"	Երկնակապույտ	"	"	"	"	Օ	Օ
3128 A	"	Երկնակապույտ- վուն-կանաչ	"	"	Դեղին	"	Օ	Օ
3341 A	"	Կանաչ	"	"	"	"	Օ	Օ
3650 A	"	Դեղնաբաց- դեղնադույն	"	"	Նարնջ-դեղին	Երկնակապույտ- վուն-կանաչ	Օ	Օ
4047 A	"	Օ	Օ	Դեղին	Նույնը	Օ	Օ	Օ

ՄԻՆԵՐԱԼԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՖՈՐՄՈՒԱՆԵՐԻ ՀԱՇՎՈՒՄԸ

Եթե քիմիական նյութերն իրար հետ միացություն մեջ են մտնում համարժեք քանակություներով, նրանց քիմիական ֆորմուլան հաշվվում է հեշտությամբ միավորող կշիռների օրենքի հիման վրա: Այս օրենքի համաձայն, քիմիական միացության մեջ մտնող էլեմենտների կշռային քանակները հարաբերում են իրար այնպես, ինչպես այդ էլեմենտների միավորող (ատոմային) կշիռները: Ուստի բարդ նյութի ֆորմուլան դուրս բերելու համար քաղական է անալիզի ճանապարհով ստացված յուրաքանչյուր կոմպոնենտի տոկոսային պարունակությունը բաժանել իր ատոմական կշռի վրա, և, վերցնելով ստացված մասնավորներից ամենամիոքը սրպես միավոր, արտահայտել կոմպոնենտների միջև եղած հարաբերությունը պարզ թվերով:

Օրինակի համար դուրս բերենք բաքիտի ֆորմուլան, որը ըստ անալիզի տվյալների պարունակում է 58,8% Ba, 13,70% S և 27,5% O: Բաժանելով այս թվերը համապատասխան ատոմական կշիռների վրա (պարզության համար կտրադրած), կստանանք էլվիվալենտներ.

$$\text{Ba-ի համար } \frac{58.8}{137} = 0,429, \quad \text{S-ի համար } \frac{13.7}{32} = 0,429,$$

$$\text{O-ի համար } \frac{27.5}{16} = 1,7187,$$

0,429:0,429:1,7187.—Հարաբերում են իրար այնպես, ինչպես 1:1:4, այսինքն՝ բարիտի 1 միավորող կշռին դալիս է 1 միավորող կշիռ ծծումբ և չորս միավորող կշիռ թվվածին, որը համապատասխանում է BaSO_4 ֆորմուլային:

Երկաթի օքսիդի և ջրի քանակական որոշումը գյոթիտի մեջ տալիս է հետևյալ արդյունքները.

$$\begin{array}{l} \text{Fe}_2\text{O}_3 = 89,92\% \\ \text{H}_2\text{O} = 10,22\% \\ \hline 100,14 \end{array}$$

$$\text{Գրամ-մոլեկուլա } \text{Fe}_2\text{O}_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160$$

$$\text{Գրամ-մոլեկուլա } \text{H}_2\text{O} = 2 + 16 = 18$$

$$\text{Գումարը} = 178$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ էլվիվալենտը} = \frac{89.92}{160} = 0,562,$$

$$\text{H}_2\text{O} \text{ էլվիվալենտը} = \frac{10.22}{18} = 0,567,$$

$$0,562:0,567 = 1:1, \text{ այդ պատճառով գյոթիտի ֆորմուլան կլինի } \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}.$$

Պզնալին կոլեգանի անալիզը

Տոկոսաբին պարունակ.	Ատ. կշիռներ	Էլվիվալենտներ	Միավորի բերում
S=35,87	S—32,1	$\frac{35,87}{32,1} = 1,117$	2
Cu=34,40	Cu—63,3	$\frac{34,40}{63,3} = 0,543$	1
Fe=30,47	Fe—56,0	$\frac{30,47}{56,0} = 0,544$	1

$$\text{Գումար } 100,74$$

որտեղից միջնագծի ֆորմուլան կլինի CuFeS_2 : Կարելի է հաշվարկել զրեւ $\text{Cu}_2\text{Fe}_2\text{S}_4$ կամ



Իդամորֆ խառնուրդների քիմիական ֆորմուլան հաշվելու համար օգտվում են հետևյալ ձևից, որը սովորողը կհասկանա մոնոկլիմիտի առաջիկի քննումից:

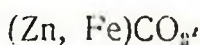
Մոնոկլիմիտի կազմաւրջումը

Fe —	21,13 %	ատոմական կշիւը	55,8
Zn —	29,43 %	ատոմական կշիւը	65,9
CO ₃ —	49,80 %	ատոմական կշիւը	60
	100,36 %		

Հաշվենք էկվիվալենտները.

$$\text{Fe} \frac{21,13}{55,8} = 0,38, \quad \text{Zn} \frac{29,43}{65,4} = 0,45, \quad \text{CO}_3 \frac{49,80}{60} = 0,83,$$

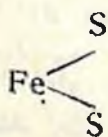
կամ CO_3 համար $= 0,83$ և $\text{Fe} + \text{Zn}$ համար $= 0,38 + 0,45 = 0,83$: Հետևաբար, $\text{Zn} + \text{Fe}$ համապատասխանում են միավորի և CO_3 — նույնպես էկվիվալենտի միավորի, այսպիսով օրոնովոգ ֆորմուլան կլինի.



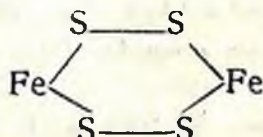
Սպեկտրալ կամ պոլյարոգրաֆիկ անալիզով հայտնաբերված նյութերի էվազագույն քանակությունները, սովորաբար մինեռալի ֆորմուլայի մեջ չեն մտնում:

Մինեռալի քիմիական անալիզի հիման վրա հաշված ֆորմուլան կոչվում է էմպիրիկական, այսպես, պղնձի կոլչեդանի համար առաջին և երկրորդ ֆորմուլաները կլինեն էմպիրիկական ֆորմուլաներ: Ռադիոնալ կամ կոնստիտուցիոն ֆորմուլա է կոչվում այնպիսին, որի մեջ արդեն տրվում է որոշ պատկերացում էլեմենտների խմբավորման և միացության քիմիական տիպի մասին. պղնձի կոլչեդանի համար երրորդ ֆորմուլան արդեն կլինի կոնստիտուցիոն. այդ ֆորմուլան ասում է, որ դա սուլֆոաղ է, այսինքն՝ պղնձի սուլֆոհիմքի և երկաթի սուլֆիդի միացություն, որը սուլֆոանհիդրիդի դեր է կատարում:

Վերջապես, կան նաև ստրուկտուրային ֆորմուլաներ, որոնք ցույց են տալիս ենթադրվող ատոմային կապերը: Այսպես, օրինակ, կարելի է բերել պիրիտի և մարկազիտի ֆորմուլան.



մարկազիտ



պիրիտ

Պիրիտի համար օդակային կառուցվածք տալով, ուզում են ցույց տալ, որ պիրիտն ավելի կայուն է, քան մարկազիտը: Մարկազիտի բաց շղթան

ծծմբին հնարավորություն է տալիս ավելի հեշտությամբ օրսիդանալու, բան պիրիտի փակ շղթան:

Բյուրեղների աարածական ցանցերի հաշտեցման հետ, որի հանդուցներում գտնվում են պրակտիկ և բացասական խոնքեր, սարակառուցված ֆորմուլաների կարիքը վերացավ: Մի շարք միներալների էմպիրիկական ֆորմուլաները, շնորհիվ իրենց մեծածավալության, ներկայացնում են չափազանց դժվար մատերիալ հիշելու համար, այդ պատճառով, ավելի ձեռնարկում մենք կօգտվենք հեշտ հիշվող կոնստիտուցիան ֆորմուլաներով:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՕՓՏԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Թափանցիկ միներալները հեշտությամբ ճանաչվում են ըստ նրանց օպտիկական հատկությունների: Մասնավորապես յուրաքանչյուր միներալի համար շատ բնորոշ են՝ 1) բևեռման ցուցիչը, 2) ճառագայթի երկբեկումը, 3) պլևոխրոիզմը, 4) մարման անկյունը (մոնոկլինային և տրիկլինային սինգոնիայի միներալների համար) և մի քանի այլ հատկություններ: Միևնույն ժամանակ միներալների ամենից ավելի կարևոր օպտիկական կոնստանտներին են վերաբերում նշված հատկություններից առաջին երկուսը: Տալիս ենք նրանց վերաբերյալ ընդհանուր պատկերացում:

Լուսային ճառագայթի մեկ միջավայրից մյուսի մեջ անցնելու դեպքում, օրինակ, օդից ջրի մեջ, ջրից ապակու մեջ (և հակառակը), կամ օդից թափանցիկ միներալի միջավայրի մեջ, երկու միջավայրերի սահմանի մրա տեղի է ունենում ճառագայթի բեկում: Այդ բեկման մեծությունը (N) չափվում է 1) անկման անկյան (i) (որը կազմվում է ընկնող ճառագայթով և բեկող միջավայրի սահմանին կանգնեցրած ուղղահայացով) և 2) բեկման անկյան (r) սինուսների հարաբերությամբ.

$$N = \frac{\sin i}{\sin r}$$

Միներալների բեկման ցուցչի (N) մեծությունը տատանվում է ընդարձակ սահմաններում՝ 1,309-ից (սառույց) մինչև 3,22 (երկաթային փայլ): Այսպիսով, կարելի է տարբերել՝ 1) փոքր բեկման ցուցիչ ունեցող միներալներ (գիպս, կվարց, մուսկովիտ, ֆլուորիտ, միկրոկլին, սոպալիտ և ուրիշները), 2) միջին բեկման ցուցիչ ունեցողներ (ապատիտ, տոպազ, կալցիտ, օլիվին, աուրմալին, հոտնըլենդ և ուրիշները) և 3) բարձր բեկման ցուցիչ ունեցողներ (ռուտիլ, ցիրկոն, ադամանդ, կոսսիտերիտ և ուրիշները):

Բեկման ցուցչի մեծությունը բոլոր ուղղությունների վրա մնում է անփոփոխ միայն իզոտրոպ միներալների մոտ, այսինքն՝ ամորֆ և խորանարդային սիստեմին պատկանողների մոտ, մնացած բոլոր միներալներն անիզոտրոպ են, և նրանց մոտ տարբեր վիկտորների վրա բեկման ցուցիչները տարբեր են:

Իզոտրոպ և անիզոտրոպ միներալների օպտիկական հատկությունների միջև կա ևս մի կարևոր տարբերություն. առաջինները միայն բեկում են իրենց թափանցիկ միջավայրը մտած լուսային ճառագայթը, երկրորդները, դրանցից բացի, երկտակում են նրան, բաժանում են երկու, փոխադարձ ուղղահայաց հարթությունների վրա բեկուած ճառագայթի ալդ ճառա-

դաշխներից չուրօքանչալին հասուի է իր տարածման արագութիւնը (V) և իր լուսաբեկումը (N): Ֆիզիկայի դասընթացից հայտնի է, որ այս երկու մեծութիւնները հակադարձ համեմատական են մէկը մյուսին:

Ճառագայթների երկբեկման երեւոյթների մեջ կողմնորոշվելու համար, կրիստալոսպտիկան (տե՛ս Կ. Ս. Բեկյանկին) մտցնում է լուսային խտութիւնի պայմանական հասկացոյթներ, որպէս պորժոնի, որը պայմանաւորում է ինչպէս ճառագայթի տարածման արագութիւնը (V), նույնպէս և լուսաբեկումը (N): Իզոարայ մարմինների մոտ լուսային խտութիւնը բոլոր ուղղութիւններով միեւնոյն է, և լուսային տատանումները կարող են տեղի ունենալ միակերպ բոլոր ուղղութիւններով ճառագայթին ուղղահայաց: Օպտիկայում զարգացված պատկերացումների համաձայն, տատանումների ուղղութիւնները, ճառագայթի շուրջը պտտվելով, անընդհատ փոխվում են, արագ պտտվող անվի անվաճաղերի (смаля) նման: Անիզոտրոպ մարմինների մեջ լուսային խտութիւնը վեկտորային է: Նա ուղղութեան հետ փոխվում է, և փոխվում է էլիպսոիդի օրենքով:

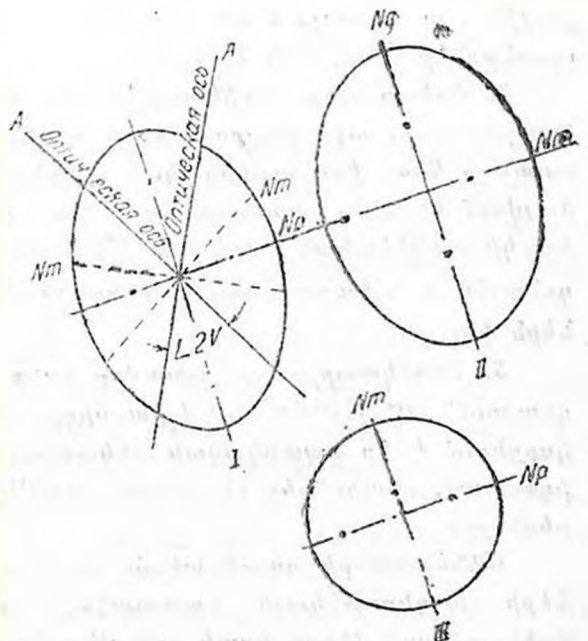
Էլիպսոիդի նորմալ կարգաժքը ներկայացնում է էլիպս՝ էլիպսային էտրվածքի վրա լուսային տատանումներ են տեղի ունենում միայն նրա փոխադարձ ուղղահայաց առանցքներով. պարալելոդրոմի կանոնի համաձայն, բոլոր միջանկյալ տատանումները բաժանվում են այդ առանցքային տատանումների վրա, որի հետևանքով և առաջանում է ճառագայթի երկու մասի բաժանովելը կամ երկբեկումը:

Քանի որ լուսային խտութիւնների մեծութիւնները և համապատասխան բեկման ցուցիչները ուղիղ համեմատական են, ապա մենք կարող ենք լուսային խտութեան էլիպսոիդը

համարել համարժեք լուսաբեկման էլիպսոիդին, որը սովորաբար կոչվում է ինդիկատրիսա:

Ինդիկատրիսաների տիպերի դասակարգումը (ըստ Դ. Ս. Բեկյանկինի) կատարվում է հետևյալ ձևով.

1. Էլիպսոիդ, որի մոտ բոլոր յոթը գլխավոր կիսաառանցքներն ունեն տարբեր արժեքներ՝ Ng (ամենամեծ), Nm (միջին) և Np (ամենափոքր): Այսպիսով, այստեղ կան երեք գլխավոր հարթութիւններ՝ Ng—Np (նկ. 23, I), Ng—Nm (նկ. 23, II) և Nm—Np (նկ. 23, III): Երեսուկերը է պրանցից ասաջինը՝ Ng—Np:



Նկ. 23. Լուսաբեկման էլիպսոիդ (ինդիկատրիսա):
I—կտրվածք Ng—Np. II—կտրվածք Ng—Nm.
III—կտրվածք Nm—Np:

Ակներեւ է, որ նրան ուղղահայաց կերպով (այսինքն թղթին ուղղահայաց) անցնում է Nm-ը և միաժամանակ շատ մեծ թվով էլիպսային հարթութիւններ: Այսպիսի որեւէ կտրվածքի մեկ կիսաառանցքը հավասար է Nm-ին, մյուսը

փոխվում է մեկ էլիպսից մյուսին անցնելու դեպքում Ng-ից մինչև Np-սահմանները: Բայց ակներև է, որ այս սահմաններում կա նաև վեկտոր Nm-ի արժեքը, և նրա վրայով պիտի անցնի Nm - Nm կտրվածքը (մեկ առանցքե թղթի հարթության վրա, մյուսը նրան ուղղահայաց), կամ այլ կերպ ասած, — Nm շառավղի շրջագծային կտրվածքը:

Քննության առնելով նկ. 23, տեսնում ենք, որ երեք գլխավոր առանցքներ ունեցող էլիպսոիդի մեջ կան երկու այդպիսի շրջագծային կտրվածքներ, որոնք համաչափ կերպով են դրված Ng և Np -ի նկատմամբ: Այդ շրջագծային կտրվածքներին ուղղահայաց AA դժերը կոչվում են օպտիկական առանցքներ:

Դրանք իզոտրոպության առանցքներ են. նրանց ուղղությամբ տարածվող ճառագայթները երկու մասի չեն բաժանվում, կրկնակի ճառագայթարեկում տեղի չի ունենում:

Օպտիկական առանցքների (2V) կազմած անկյունը փոխվում է (կախում ունենալով Ng և Np վեկտորների արժեքներից) 0-ից մինչև 180° ($\pm 90^{\circ}$): Ինդիկատրիսայի գլխավոր առանցքը, որը կիսում է օպտիկական առանցքների կազմած սուր անկյունը, կոչվում է սուր բիսեկտրիսա, իսկ բութ անկյան կիսողը — բութ բիսեկտրիսա. Nm-ն իր հերթին ստանում է օպտիկական նորմալի անուն:

Երկառանցք ինդիկատրիսա, այսինքն՝ իզոտրոպության երկու առանցքներ հատուկ են ումբային, մոնոկլինային և տրիկլինային սինգոնիաներին (սիմետրիայի գլխավոր առանցքներ չունեցողներին): Ռոմբային բյուրեղների մեջ, որոնք ունեն բյուրեղագիտական առանցքների ուղղանկյունային սիստեմ, փերջիններս ծառայում են և որպես օպտիկական ինդիկատրիսայի գլխավոր առանցքներ (Ng, Nm և Np):

2. Երկառանցք ինդիկատրիսայից հեշտ է անցնել միառանցք ինդիկատրիսային. այս դեպքում բութ բիսեկտրիսան հարթվում է օպտիկական նորմալի հետ, իսկ օպտիկական առանցքները, նվազելով մինչև զրոյի, միաձուլվում են սուր բիսեկտրիսայի հետ, որն այժմ դարձել է բյուրեղի մեկ, եղակի օպտիկական առանցքը: Միառանցք ինդիկատրիսան հատուկ է հեքսագոնային և տետրադոնային սինգոնիաներին: Դրանք միառանցք բյուրեղներն են:

3. Ինդիկատրիսայի գլխավոր երեք առանցքների իրար հավասարվելու դեպքում՝ $Ng=Nm=Np$, էլիպսոիդը վեր է ածվում գնդի, այսինքն՝ նյութը կորցնում է իր օպտիկական վեկտորայնությունը, դառնում է օպտիկապես իզոտրոպ, որպիսիներ են ամորֆ նյութերը և խորանարդային սիստեմի բյուրեղները:

Միներալների օպտիկական հատկությունները, ապարների և միներալների դիագնոստիկայի նպատակով, ուսումնասիրվում են պոլարիզացիոն (բևեռացնող) միկրոսկոպի օգնությամբ:

Պոլարիզացիոն միկրոսկոպի նկարագրությունը և միկրոսկոպիական հետազոտության ձևերի բացատրությունը շարադրվում է կրիստալօպտիկայի¹

¹ Белянкин Д. С. Кристаллооптика. Ленинград, 1930.

Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Руководство для оптического исследования кристаллов под микроскопом, СПб, 1907.

Подочников В. Н. Основы микроскопических методов исследования кристаллического вещества, 1931.

դասընթացներում: Մենք աշտեղ հետեւելով Ֆ. Յու. Լեինսոն-Լեսսինգի և Դ. Ս. Բելյանկինի («Պետրոգրաֆիական աղյուսակներ», VI հրատ.) սեղմ նկարագրությամբ, նորից կթվենք միայն այն ամենակարեւոր օպտիկական տվյալները, որոնք ծառայում են միներալների միկրոսկոպիական բնութագրման համար:

ա) Դիտողություններ միայն ցածր նիկոլով

1. Միներալի արտաքին տեսքը: Նիստերով բյուրեղներ, հատիկներ, այլ միներալների միջև արանքների լցումներ, նրանց միջի նեֆիտիզմներ, միներալների փոխադարձ ներաճումներ: Աղյուսակներ, պրիզմաներ, ասեղիկներ, մանրիկ թնփուկներից ագրեգատներ, ծղոտաչին ագրեգատներ, սֆերուլիտներ և ուրիշներ:

2. Հերձում: Կատարյալ (ուղիղ, հավասար, փոքր ճեղքեր) և անկատար,—պինակոիդային (մեկ ուղղություն, լրիվ կատարյալ պինակոիդային հերձում—աղյուսակներ), խորանարդային (փոքրիկ ճեղքերի սիստեմ, ուղիղ անկյան տակ հատվող), օկտաէդրային (109° անկյուն), պրիզմատիկ՝ փոքրիկ ճեղքերի մեկ սիստեմ պրիզմայի երկայնակի կտրվածքների ուղղությամբ և երկու՝ կամ երեք սիստեմներ² լայնակի ուղղության վրա և այլն:

3. Ռելեֆ (մակերևութի կազմություն): Կանադական բաղդամի և մասամբ տվյալ միներալի հարեան միներալների վերաբերմամբ. թույլ կամ ուժեղ: Վերջինս նկատվում է (դիտվում է) այն դեպքում, երբ միներալի լուսաբեկումը խիստ կերպով տարբերվում է կանադական բաղդամի լուսաբեկումից, միներալը ցայտուն կերպով դուրս է ցցվում նրանից, թվում է անհարթ, խորզուբորդ և այլն: Ապար կաղմող միներալների մեծամասնություն մոտ ունի փքր զրական է (միներալի $N >$ կանադական բաղդ. N -ից). բացասական ռելեֆ (միներալի $N <$ կանադ. բաղդ. N -ից)—լեյցիտի, ցեոլիտների, ֆելդշպատների մոտ և այլն:

Ռելեֆի նշանը որոշվում է Բեկկեի դժով. լուսավոր շերտիկով, որը հանդես է գալիս տարբեր բեկման ցուցիչ ունեցող երկու միջավայրերի սահմանի վրա և անցնում է մեծ բեկման ցուցիչ ունեցող միջավայրին միկրոսկոպի տուբուսի վեր բարձրացման դեպքում, իսկ փոքր միջավայրին՝ տուբուսի իջեցման դեպքում:

Երբ հետազոտությունը կատարվում է ոչ շլիֆի մեջ, այլ միներալի առանձին հատիկների վրա, ապա կիրառվում են մի շարք տարբեր և ռեֆրակտոմետրով ճշտորեն որոշված բեկման ցուցիչներ ունեցող ալապես կոշվող խմբողիոն հեղուկներ: Ընկղմելով միներալն այս կամ այն հեղուկի մեջ և յուրաքանչյուր անգամ Բեկկեի դժի օգնությամբ, ստուգելով նրա հարաբերական լուսաբեկումը, հաջողվում է բավական ճիշտ կերպով որոշել միներալի N -ը (ան՝ս ստորև խմբողիոն մեթոդը):

4. Դույնը, աբսորբցիան և պլեոխրոիզմը: Աբսորբցիա նշանակում է ուղղության հետ դույնի ինտենսիվության հերթափոխություն. պլեոխրոիզմ՝ գույնի վեկտորային բաղման փոփոխություն: Դեպքերի մեծամասնությամբ հանդես

¹ Ուղիղ անկյան տակ՝ անտրագոնային կրիստալների մոտ, ուղիղ, անկյունից առարկեր տնկյան տակ՝ օրթոյային, մոնոկլինային և երիկլինային պրիզմաների մոտ:

² Հեքսագոնային բյուրեղների մոտ անկյունը 60° է:

են դալիս միաժամանակ և դիտվում են միկրոսկոպի սեղանը սլաքակա: Ամենից ավելի մաքուր դույններ ստացվում են 90° տակ, մեկը մյուսից հետո, մի-ներսով կտրվածքի կշանման էլիպսի առանցքների ուղղությամբ:

բ) Դիտողություններ միկրոսկոպի խաշաձևած նիկոլների դեպքում,
գազահեռ լույսի տակ

1. Երկրեկում: Միկրոսկոպի տեսողության դաշտը, ինչպես հայտնի է, մթնում է, երբ նրա տուբուսի մեջ ներս է մտնում անալիզատորը, որը խաշաձեկում է պոլարիզատորով: Երկրեկող բյուրեղը խախտում է այդ մթու-թյունը. խաշաձեկում նիկոլների դեպքում նա լուսավորված է թվում: Այս դեպքում նա մթնում է միայն սեղանի պատումով չտրաքանչյուր անգամ այն ժամանակ, երբ նրա ինդիկատորիսայի էլիպս կտրվածքի առանցքները դալիս են նիկոլների գլխավոր կտրվածքների (այսինքն՝ օկուլարի խաղի թևերի) հետ զուգահեռ դրությամբ: Ահներև է, որ սեղանի լրիվ 360° պտույտի դեպքում տեղի կունենա շորս անգամիս դրություններ, յուրաքանչյուր 90° հետո:

2. Քույլ և ուժեղ երկրեկում: Բրդեռ պրակտիկ չափանիշ կաքոլ է ծառայել ինտերֆերենցիոն դույնի բարձրությունը, որը նշում է երկու հառապայթների ընթացքի տարբերությունը— Δ , որոնք տասը են դալիս միմեքայի պլաստինիայի մեջ: Այստեղից երկրեկումը որոշում են $Ng-Np = \frac{\Delta \text{ մաքս}}{e}$

Ֆորմուլայով, որտեղ $Ng-Np$ նշանակում է միմեքայի օպտիկական առանցքների հարթության զուգահեռ կտրված պլաստինիայի մաքսիմալ երկրեկումը, իսկ e -ն պլաստինիայի հաստությունը: Վերջինս չափվում է անմիջապես, կամ նրա մասին դատում են նույն միկրոսկոպի սրեպարատի մեջ կլարցի ինտերֆերենցիոն դույնով (կլարցի մաքսիմալ երկրեկում $Ne-No = 0,009$): Տվյալ ինտերֆերենցիոն դույնին համապատասխանող ընթացքի տարբերություն Δ դանում են տվյալսակներով կամ թե հաստեղ սարքավորումների օգնությամբ, ինչպիսին է կլարցի սեպը և ուրիշները:

3. Աղիղ և շեղ մաքում: Առաջինը նշանակում է միմեքայի մեջ բյուրեղա-յին առանցքների և ինդիկատորիսայի առանցքների համընկնում իրար հետ, երկրորդը դիտվում է այսպիսի համընկնման բացակայության դեպքում: Բյուրեղային առանցքները նշանակվում են միմեքայի կամ կտրվածքի կոնտուրներով, կամ հերձման ճեղքերով, կամ կրկնաբյուրեղի կտրերով (աե՛ս ստորև), ննթադրելով, որ այդ առանցքները դասավորվում են միմեքայի նշված երկրաչափական էլեմենտների նկատմամբ զուգահեռ կամ անկյունաղծով: Հաստատում ենք ենթադրվող բյուրեղային առանցքը օկուլարի որևէ թևի հետ համընկնումով: Նթե միկրոսկոպի խաշաձեկած նիկոլների դեպքում միմեքայը մթնում է, տպս տեղահայտ է, որ օկուլարի նույն թևի հետ աշծմ համընկնում է ինդիկատորիսայի տվյալ կտրվածքի առանցքներից մեկը, և այսպիսով մատում տեղի կունենա, ընդհանրապես, նշանակում են բյուրեղի ուսումնասիրվող երկրաչափական և օպտիկական էլեմենտների համընկնման բացակայու-թյուն և դրանով իսկ նրա շեղ մաքումը:

Ուղիղ մաքումը դիտվում է միառանցք և ռոմբային բյուրեղների մոտ, ինչպես և մոնոկլինայինների մոտ, միայն թե վերջինների մոտ L_2 ուղղության կտրվածքների վրա: Շեղ մաքումը՝ տրիկլինային սխառմի բյուրեղների մոտ և մոնոկլինայինների, ոչ զուգահեռ L_2 բոլոր կտրվածքների մոտ:

Բյուրեղային տառնցքի ճեարքի և ինդիկատրիսայի կտրվածքի սրեւն առանցքի միջև կադմիւմ անկյունը կոչվում է մարման անկյուն. այդ տառի-ճանով պետք է պատել միկրոսկոպի սեղանը,—հաշվելով երկրաչափական էլեմենտի օկտարի լեկի հետ համընկնող հաստատումից.—որպեսզի բյուրեղիկը մտնի Մարման անկյունների մեծութեամբ չափաքանչափ միմեքալի համար անհատական է, միևնույն ժամանակ փոխվում է կտրվածքի ուղղութեան հետ կտրված: Հաճախ խոսում են շլիֆի մեջ տվյալ միներալի, քնդհանրապես բոլոր կտրվածքների համար մարման մաքսիմալ անկյան մասին: Մոնոկլինային սիստեմի միներալների մեջ դա համապատասխանում է Ա. ուղ-պահաւոր կտրվածքներին:

4. Կրկնաբայութեան: Կրկնաբայութեան դոյալման մեջ մտնող երկու ինդիվիդուներէյ թե մեկի և թե մյուսի յարաբանչուր ինդիկատորիտաները պոս-
մում են ինքնուրույն երկրաշափական գիրք: Հետեանքն այն է լինում, որ եր-
կու անհատները չեն կարող միաժամանակ մարտն լինել, երբ սեղանի պտտու-
մով, մեկ ինդիվիդը մարում է, սայտ մյուսն երևում է լուսավորված: Նրանց
միջե սահման է ծառայում կրկնաբայութեան կարը: Քանի որ այդ կարը
մեզ տալիս է Հարթութեան հետքը, ապա հաճախ մենք նրա նկատմամբ կողմ-
նորոշում ենք և մարման անկյունը: Սիմետրիկ մարումը, կրկնաբայութի կա-
րի նկատմամբ նույն անկյունների երկու ինդիվիդուներէյ մեջ, նշանակում է
կրկնաբայութեան հարթութեան գրվածքը միմեկուրի ուղղահայաց կտրվածքին:

Պոլիտինթելի, կամ՝ կրկնվող, կրկնաբյուրեղները մեկ կամ երկու ընդ-
շառնական ուղղությամբ, մեկը մյուսի նկատմամբ, դիտվում են պլազիոկլազ-
ների մաս, միկրոկլինի մաս և այլ միներալների մաս: Խառնված նիկոլները
դեպքում միներալը թիվում է պծայիս կամ ցանցավոր:

Բյուրեղի օդափակման ինդեկսառփոսայի կողմնաբոշման համար շատ հարևար են, խաչաձևված նիկսլենիի Բեկոյթում, ճառագայթները կոնաձև փնջի, սլապեւ կոչված զոադամեւ լաշի տակ կտտարված գիտումները: Վերջինիս ստացման համար միկրոսկոպի տակ պրեպարատից ցած, առաջ են շարժում հատուկ համեկչայ ոսպնչակ (Լապորի գինյա): Միաժամանակ կիրառվում են



Նկ. 24. Թեմեռեռեցիական պատկերներ զուգամեծ լույսի տակ:

Ճիկրասկայի սմեղ խոշորացումներս Զուգամեա լույսի տակ առաջանում են
 Երբ՝ ինտոլ ինտերֆերենցիոն պատկերներ, ինչպես, օրինակ, սև խաղ և գունա-
 վոր օղակներ միառանցք բյուրեղի օպտիկական առանցքին ուղղահայաց
 կտրվածքի դեպքում (սկ. 24), կամ նույն խաղը կրկնակի կորերի երկու սիս-
 տեմներով (այսպես կոչվող լեմնիսիտներ), երկառանցք բյուրեղների սուր

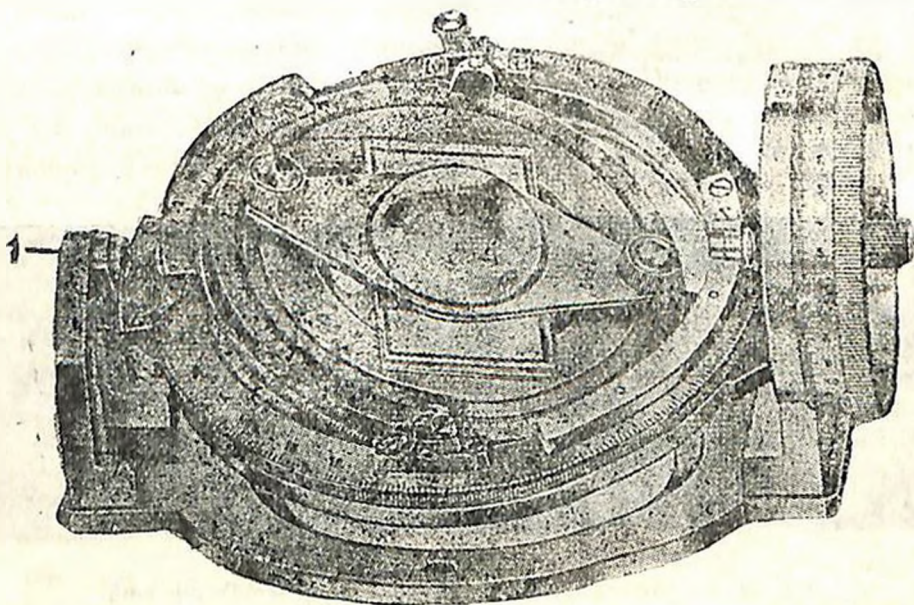
սխեկտրիսային ուղղահայաց կտրվածքի վրա և ինդիկատորիսային մնացած երկու գլխավոր առանցքների նիկոլների նկատմամբ զուգահեռ զրվածքի դեպքում: Պրեպարատի հեռ մեկանոց սեղանի պտտման ժամանակ առաջին դեպքում խողք չի փոխում իր դիրքն ու ձևը, իսկ երկրորդ դեպքում նա վեր է



Սկալ. Ն. Մ. Ֆյոդորով

ածվում հիպերբոլի: Հիպերբոլի դադարի միջև օպտիկական առանցքների ելքերին համապատասխանող, ամենամեծ տարածությունն ստացվում է սեղանը 45° պտտեցնելու դեպքում: Չափելով այդ տարածությունը կամ թե հիպերբոլի կորույթյունը, որտեղ են բյուրեղի մեջ ինդիկատրիսայի օպտիկական առանցքների անկյունը — 2V կամ 2E, երբ նրանք դուրս են գալիս օդի մեջ:

Բյուրեղի V և մի շարք այլ օպտիկական կոնստանտները հիշատակելու համար կիրառվում է նույնպես Ն. Մ. Ֆյոդորովի սեղանիկը (նկ. 25), որը թույլ է տալիս պրեպարատը պտտեցնելու ոչ միայն միկրոկոպի առանցքի շուրջը, այլև իրեն սեղանիկի փոխադարձ ուղղահայաց առանցքների շուրջը: Սա հնարավորություն է տալիս չափելու բյուրեղի մեջ բնորոշ անկյունային մեծությունները:



Նկ. 25. Ֆյոդորովի ունիվերսալ սեղանիկը:

ԻՄՆԵՂԻՈՆ ՄԵԹՈԴ

Ասորի մենք կտանք ավելի մանրամասն պատկերացում բեկման ցույցի սրտման քնդարձակ տարածված մեթոդի՝ իմերզիոն մեթոդի մասին:

Բեկկեն առաջարկեց միներալի բեկման ցուցիչը որոշել երկու միներալների կամ միներալի և հեղուկի սահմանի վրա լույսի ներքին լրիվ անդրադարձման հետեանքով ստացվող լուսավոր շերտիկով։ Այս շերտիկն ստացված շերտիկ կամ Բեկկենի գիծ անունը։

Լույսը շատ մեծ սուր անկյունով ընկնելով միներալի և հեղուկի սահմանի վրա, որոնք տեղավորված են միկրոսկոպի առարկայական ապակու վրա, կրում են լրիվ ներքին անդրադարձում, որի հետեանքով միկրոսկոպի տուբուսը վեր բաճառացնելիս Բեկկենի լուսավոր շերտիկը տեղափոխվում է դեպի մեծ բեկման ցուցիչ ունեցող նյութի կողմը։ Կցված մանրալուսանկարների վրա երևում է այդ գիծը (նկ. 26, 27)։



Նկ. 26. Ամենամեծ բեկման ցուցիչը
հեղուկի մոտ։



Նկ. 27. Ամենամեծ բեկման ցուցիչը
բյուրեղի մոտ։

Եթե հետազոտողն իր տրամադրության տակ ունի տարբեր բեկման ցուցիչներով շատ հեղուկների հավաքածու, ապա ընկղմելով ուսումնասիրվող միներալը տարբեր հեղուկների մեջ և համեմատելով նրա լուսաբեկումը հեղուկի լուսաբեկման հետ, նա կարող է գտնել միներալի և հեղուկի լուսաբեկումների հավասարման մոմենտը։

Այս մեթոդը կոչվում է ընկղմման կամ իմերզիայի մեթոդ։ Առարկայական ապակու վրա տեղավորում են հայտնի բեկման ցուցիչ ունեցող հեղուկի մի կաթիլ և ընկղմում են նրա մեջ միներալի (ոչ ավել 0, 1 մմ) հատիկը։ Հեղուկի և միներալի ցուցիչների նույնության դեպքում վերջինս կարծես ձուլվում է հեղուկի հետ, կոբցնելով իրեն կոնտուրը, իսկ Բեկկենի գիծն անհետանում է. նա երևան է գալիս տարբեր բեկման ցուցիչների դեպքում. հետևելով նրա շարժումներին, ձևքով տուբուսը վեր ու վար շարժելիս, կարելի է դատել հեղուկի և միներալի բեկման համեմատական մեծության մասին և, ղեկավարվելով դրանով, վերցնել ավելի մոտիկ բեկման ցուցիչ ունեցող նոր հեղուկ։ Դիտողությունները պետք է կատարել որոշ տեմպերատուրայի տակ, րանի որ նրա փոփոխման հետ փոխվում է բեկման ցուցիչը։

Բեկման ցուցիչների որոշման համար օգտվում են զանազան հեղուկների խառնուրդներից և պինդ ձուլվածքներից։ Ամենից ավելի հարմար են խառնուրդներ հետևյալներից.

Բեկման ցուցիչը 20¹ պեղում

Զուր	1,333
Աղետն	1,357
Էթիոպոպիտ	1,362
Յուդաթիվի մեթիլոյին Էթի	1,386
Վարերիանային թիվի Էթիլոյին Էթի	1,393
Ամիլոյին սպիրտ	1,409
Կերտին (նալթ)	1,449
Մեկալի յուղ	1,54
Մանոքլարնալթային	1,626
Մոնոքլարնալթային	1,658
Մեալին յուղի	1,737 մինչև 1,741
Մեալին յուղի ծծմբի հետ	1,778
Մեալին յուղի ծծմբի և յոդանների հետ	1,868
Պրալերին ¹ և յոդաններ	1,68 մինչև 2,10
Ծծումբ և սելեն	1,998 մինչև 2,716
Սելեն և սելենոյին արսենիկում	2,72 մինչև 3,17

Բեկման ցուցիչների վերաբերյալ ընդհանուր պատկերացում ունենալու համար բերում ենք նրանց մեծությունները մի քանի միներալների համար.

Օդ	1,0003	Բրախ	1,58 — 1,63
Սառույց	1,309	Օլիվին	1,63 — 1,71
Զուր	1,333	Ալմոնդին	1,83
Կրիտիա	1,339	Շեկրա	1,916 — 1,934
Օդալ	1,43	Ծծումբ	1,958 — 2,245
Հաղուրիտ	1,50	Մֆալերիտ	2,37 — 2,43
Գիպս	1,520 — 1,530	Ալմոստ	2,419
Օրթոկլազ	1,519 — 1,524	Աուրիպլումինա	2,4 — 3,0
Սյրիա	1,525 — 1,536	Կինովար	2,91 — 3,2
Կվարց	1,544 — 1,553		

Անհրաժեշտ է հիշել, որ բեկման ցուցիչը հսկապարձ համեմատական է շուշսի տարածման արագությանը, այսինքն՝ սրքան մեծ է բեկման ցուցիչը, ուշնքան ավելի դանդաղ է անցնում լույսը հետադուրս ու նյութի միջով:

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՌԱԳԻՌՄԵՏՐԱԿԱՆ ՄԵԹՈԳԵՆԵՐԸ

XX¹ դարի սահմանի վրա ուսուցիտական նյութերի դյուարի հետ պատվճան մեջ մուտք գործեց արտադարձ կարևոր մի պատկերացում, ուսումնական խնդրանքում տարարաշխման-արհման վերաբերյալ, որը հանդիսանում է, թերև, մասերիայի ընդհանուր հատկություն: Սակայն մի շարք էլեմենտների համար, ըստ երևույթին, այդ տարարաշխումն անցնում է խիստ դանդաղ, երկվան դալով կոմիկական և գեոլոգիական ժամանակաշրջանների ընթացքում, մյուսների մոտ՝ նյութի տարարաշխումը տեղի է ունենում ավելի արագ տեմպով, ենթարկվելով մեր պատկերացումներին: Վերջինները կոչվում են ապոսակտիվ էլեմենտներ:

¹ Սե. պոպովի ավելարկ:

Այս էլեմենտների սովորապես անվանումները մեկը, աստմի-
անփոփոխության վերաբերյալ հին պատկերացումը խորապես, նրանց
անընդհատ կերպով ընթացող ուլ՝ նույնպես ռադիոակտիվ՝ էլեմենտների
(անցումը) փոխվելն է։ Այսպես ասաջանում են դենեաիկոնեն իրար հետ
դասված էլեմենտների «տոհմագրական» (родословный) սմբողջ շարքերը։
Ֆենեաիկական այսպիսի մի շարք գոյություն ունի սրանի ընտանիքի հա-
մար, մյուսը՝ տորիումի համար։ Այն արագությունը, որով մեկ ռադիոէլե-
մենտը փոխվում է մյուսի, շատ տարբեր է, աստանվելով հսկայական սա-
մաններով՝ սկսած վայրկյանների մասերից մինչև միլիարդ տարիներ, բացի
դրանից, աստմային տարաբաշխման պրոցեսում նա անփոփոխ չի մնում,
փոքրանալով մնացած նյութի քանակության հարաբերությամբ։ Բոլոր այս
փոխակերպումների վերջնական արդյունքն է, ըստ երևույթին, կապարը։
Մտորե բերված աղյուսակը պատկերացում է տալիս սրանի ընտանիքի
ռադիոակտիվ էլեմենտների փոխադարձ կապի մասին (նկ 28)։



Նկ. 28. Ռադիոակտիվ ռաբաբաշխման դիագրամ։

Բացի աղյուսակում բերված ռադիոակտիվ էլեմենտներից, կա նաև
տորիումի խմբի էլեմենտների շարք, բացի դրանից, հաստատված է կալիու-
մի, ռութիլիումի, սամարիումի, իլինիումի, բերիլիումի ռադիոակտիվու-
թյունը։ Ռադիոակտիվ տարաբաշխման ժամանակ առաջանում են ալֆա-
(α), բետա (β) և գամմա (γ) ճառագայթներ։ α ճառագայթները նույն-
պայանքում են հելիումի դրական լիցքավորված կորիզներ։ Այս ճառագայթ-
ներն ունեն ընդամենը 1,2-ից մինչև 8,62 սմ անցում, որից հետո նրանք
կլանվում են, իսկ առաջացած հելիումը կլանվում է սովորական գազերի
թր

Նկատի ունենալով α - ճառագայթների այդ հատկությունները՝ առաջարկվել է աստիճանավորված էլեկտրոսկոպի օգնությամբ միներալների ռադիոակտիվության չափման այսպես կոչված α - մեթոդը: Վերջինս կցվում է այն կամերային, որտեղ կարելի է տեղավորել միներալը կամ ներծծել օդը ռադիումի էմանացիայի հետ միասին (նկ. 29):



Նկ. 29. Աեխտանկ Շմիդտի սխեմի դաճային α -էլեկտրոսկոպով:

Նախապես այս սարքավորման մեջ չափվում է բնական ցրումը, այսինքն՝ որոշվում է, թե լիցքավորված էլեկտրոսկոպը որքան ժամանակում է լիցքաթափվում ինքնաբերաբար. որովհետև լրիվ լիցքաթափմանը շատ երկար պետք է սպասել, ապա վայրկենաչափի օգնությամբ չափվում է էլեկտրոսկոպի շկալայի մի քանի բաժանմունքների անցումը թերթիկով և վերջինիս թելով: Հետադոտվող միներալը սարքավորման մեջ դնելուց հետո, լիցքավորում են էլեկտրոսկոպը և վայրկենաչափի օգնությամբ չափում են էլեկտրոսկոպի թերթիկի կամ թելի անկման արագությունը: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ գաղերը, օրինակ, ածխաթթու գազը, ծծմբաջրածինը, ջրի շողիները և այլ ցնդող միացությունները, լիցքաթափում

են էլեկտրոսկոպը. դրա համար, նախքան հետադոտություն կատարելը, պետք է դրանք հեռացնել իոնացման (Ионизационный) կամերայից համապատասխան կլանող խողովակների օգնությամբ: Էլեկտրոսկոպի լիցքաթափման արագությամբ դատում են միներալի ռադիոակտիվության ուժի մասին: Էլեկտրոսկոպի լիցքաթափման արագության մեծությունը որոշում են վոլտերով, հաշվելով I -իոնացման հոսքի ուժը, C — սխտեմի էլեկտրատարողությունը աստիճանաբերով արտահայտած, և $V_1 - V_2$ — լիցքավոր սխտեմի պոտենցիալի անկումը տվյալ ժամանակամիջոցում: Չափումները կատարվում է միկրոմետրական օկուլարի օգնությամբ, որի շկալան պրակտիկորեն գտնվում է գծային կախման մեջ իոնացման հոսքի լարումից. այդ պատճառով հաճախ պրակտիկայում ռադիոակտիվությունը որոշում են իոնացման հոսքի մեծությամբ՝ ըոպեի բաժանումներով: Կարելի է նույնպես օգտվել հետադոտվող նյութով և էտալոնով (չափ-օրինակով), հայտնի ռադիոակտիվ միներալի որոշ քանակությամբ առաջացրած արագությունների անկման համեմատության մեթոդով:

γ -մեթոդը կամ իոնացման կամերայի մեջ թափանցած γ -ճառագայթների թափանցման միջոցով որոշումը կիրառվում է դաշտային պայմաններում ռադիոմետրական հանույթների դեպքում: Միներալների ռադիոակտիվության որոշման համար այս մեթոդը քիչ է կիրառվում:

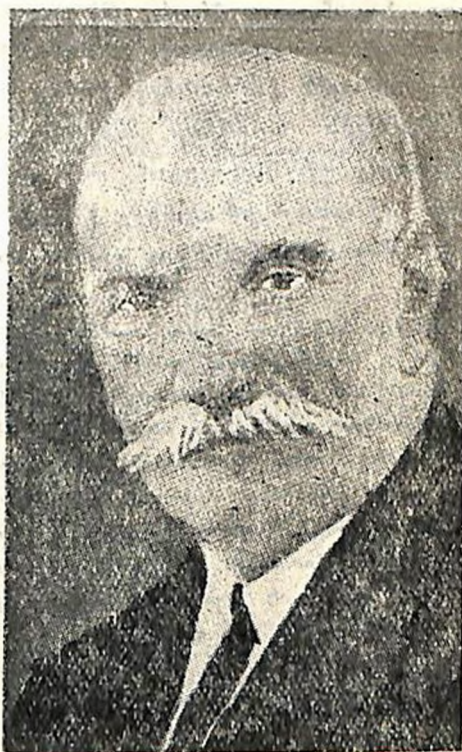
Ռադիոակտիվ միներալների դրոշմները լուսանկարչական պլաստինկայի

կամ թղթի վրա, որոնք ստացվում են ուսումնասիրվող միներալն անմիջապես զգալուն շերտի վրա դնելով, նրանց հայտնաբերումից հետո, կոչվում են ռադիոգրամաներ կամ ռադիոգրաֆիաներ:

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶ

Ինչպես բազմիցս նշվեց վերևում, բնական մարմիններից շտաբնի բրենցից չեն ներկայացնում քիմիական ինդիվիդուներ, որոնց կազմությունը որոշվում է պարզ թվային հարաբերություններով: Բնական մարմինները համատարած կերպով ներկայացնում են ավելի կամ պակաս չափով հատաբաղկալ սխտեմաներ, քիմիական ինդիվիդուների կոմպլեքսներ՝ տեղակա են պինդ լուծույթները, իզոմորֆ խառնուրդները, զանազան միներալների նուրբ, մինչև դիտելիս փոխադարձ հարաձուլները: Սովորական քիմիական անալիզը չի կարող տալ բարդ մարմնի սխտեմի մեջ մտնող այդ անհատների մասին պատկերացում. նա տալիս է միայն բնդհանուր քիմիական կազմության թվեր, որոնց մեջ առանձին կոմպոնենտները դիմագրկվում և կորչում են:

Բարդ հավասարակշիռ սխտեմների ուսկական կազմության մասին դատողության համար է ծառայում ֆիզիկա-քիմիական տեսիլքը, որը հաշվի է առնված հատկապես այնպիսի սխտեմի մեջ այս կամ այն կոմպոնենտի ստեղծությունը որոշելու համար՝ ստանց նախապես նրան սխտեմից անջատելու՝ նրանց արտահայտած որևէ էֆեկտով (ջերմային, քիմիական, էլեկտրական և այլն): Ֆիզիկա-քիմիական անալիզի ամենից ավելի բնորոշ առանձնահատկությունը հանդիսանում է երկրաչափական մեթոդի վերին աստիճանի սրամիտ և ընդմիավոր կիրառումը, ուսումնասիրվող բարդ մարմնի կազմության և հատկությունների միջի հարաբերակցությունը պատկերացնելու համար: Պարզագույն դեպքում (կրկնակի սխտեմներ) արոցիս առանցքի վրա դնելով կազմությունը, իսկ օրդինատի վրա փորձառական (экспериментально) հետազոտվող հատկություններից մեկը կամ ժյուսը (ջերմաստիճանը, էլեկտրահաղորդականությունը, բեկման ցուցիչը և այլն), հետազոտողն ստանում է «կազմություն» հատկություն» դիագրամ, որը հնարավորություն է տալիս դատելու սխտեմի այս կամ այն կոմպոնենտի որակի և վիճակի մասին:



Ակադ. Ն. Ա. Կուզնեցով:

Երկրաչափական մեթոդի կիրառումը բարդ մարմինների կազմության և հատկությունների միջի հարաբերակցություններն ուսումնասիրելու համար զարգացել է որպես դիտական հետազոտությունների ընդարձակ, անկախ

բնագումար: Ներկայումս ֆիզիկա-քիմիական սնուցիչը գործողություններ է կատարում մարմիններին ավելի քան քսան չափման ենթակա և դրամիկորեն գրանցվող հատկություններով, այսպիսով, առանձնացել են ֆիզիկա-քիմիական սնուցիչի բաժիններ՝ ջերմային, էլեկտրական, մագնիսադինամիկական (ժափաչանքական), միակողմակադական (մոնոպոլիտիկական որոշումը), տեղեկատվական (շոգիների առաձգականություն որոշումը), բեկման ցուցիչների որոշումը և այլն: Ուղարկելով առնչություններին զեպի մասնագիտական դիտական աշխատությունները, մենք աշատեղ որոշ գաղափար կտանք ֆիզիկո-քիմիական սնուցիչի ամենատարածված տեսակի՝ ջերմային անալիզի մասին: Այս անալիզը նկատի ունի բարդ մարմնի ընթացքի պիտոլոգիաները՝ համաչափորեն այն տաքացնելու գեպում: Այս գեպում ջերմային էֆեկտները (ջերմության անջատում կամ ջերմության կլանում) գրանցվում են դիտորամի կորերի վրա, և նրանք տալով են հետազոտողին, ինչպես ուսումնասիրվող բարդ մարմնի մեջ աչս կամ այն կոմպոնենտի պոլիման մասին, նույնպես և նրա կրած փափոխությունների մասին: Դիտվող էֆեկտների մեծ մասը (դեհիդրատացիա, դիսոցիացիա, օքսիդացիա, պոլիմերիզացիա, անցումը և այլն) խիստ անհատական և անփոփոխ (ինվարիանտ) են յուրաքանչյուր կոմպոնենտի համար, անկախ այն բանից, վերցված է արդյոք նա մաքուր ձևով, թե աչս նյութերի հետ խառնուրդի ձևով, աչգ պատճառով, յուրաքանչյուր կոմպոնենտ տեղեկացնում է իր մասին, երևան գալով ջերմային էֆեկտների իրենց սեփական կորերի վրա:

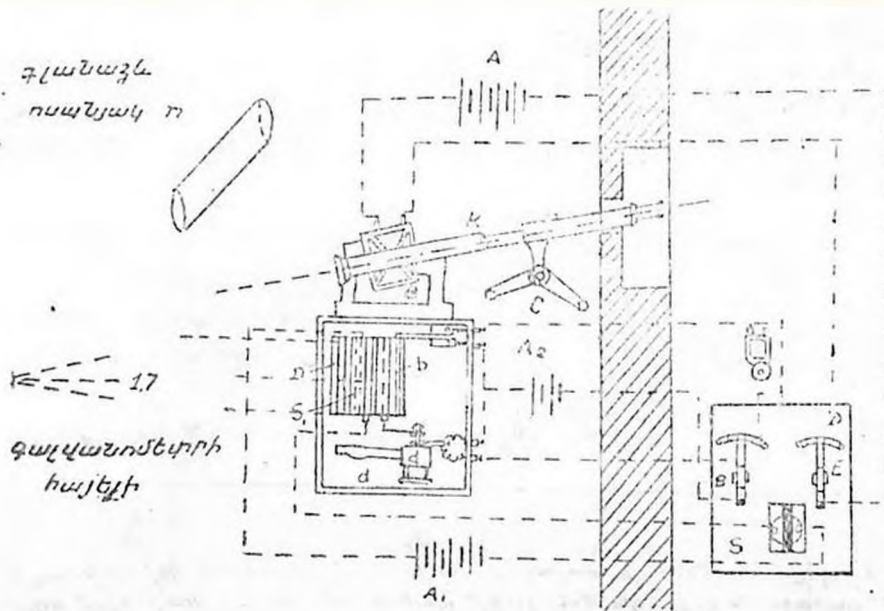
Ջերմային անալիզի տեխնիկան ներկայումս ստաշ է բերել բարդ ասպարատուրայի կառուցում, որն ապահովում է ինչպես տաքացման ափսոմատիկ (ինքնաշարժական) կարգավորումը, նույնպես և հետազոտվող մարմնի մեջ տեղի ունեցող ջերմային պրոցեսների ապոտոմոտիկ դրելը:

Ջերմային անալիզի համար ամենից ավելի կատարելագործված ինքնագիր ապարատներից մեկն է ներկայացնում տիպ. Ն. Ս. Կուսնակովի պիտոմետրը (բարձրագույն ջերմության ստիմանը չափելու գործիք), (նի. 30), որը կառուցված է ջերմային պրոցեսների լուսանկարչական գրանցման սկզբունքով, վերջինս հաշտվում է գաղանթների հաշվուց անդրադարձած լուսային ճառագայթի, լուսազաչան լիզիով փափափված պտտվող թմբուկի վրա մնալու դարձնելու միջոցով (ֆիսաղիայով):

Դալանոմետրի հաշվու պտտեցնող շարժումները (տաքացվող մարմնից եկող ջերմակեկտրական հոսանքի ազդեցության տակ) տաշացնում են լուսային սորմաշողի («ЗАЖИГ») զանազան շեղումներ, որոնք թափանցակոտում են սե գծեր, լուսաղգաչան (բրոմարծաթային) թղթի վրա:

Նի. 31 վրա տրված է Ն. Ս. Կուսնակովի գործիքի սխեման (գործիքը տեղավորված է մուք սենյակում): Դալանոմետր՝ զանվում է Ն թմբուկից մոտավորապես 1,7 մ հեռավորության վրա: Ե լապտերը նեղ լուսամուտի միջով գալանթների հաշվու վրա գցում է լուսային ճառագայթի Հաշվուց անդրադարձած ճառագայթը երկար-ֆոկուսային (կիզակետային) սալնյակով համակենտրոնանում է գալանթների կորպուսի մեջ տեղավորված մյուս սալաձե կորվածքով, դլանաձե Վ սալնյակի վրա, վերջինս գալանթների հաշվուց անդրադարձած լուսային ուղղաձիգ շերտը փոխում է կետի, որը ստվերաղծվում է ծամացուցի մեխանիզմով շարժման մեջ գրվող Ն թմբուկի վրա: Կոլի օգնությամբ կարելի է փոխել թմբուկի պտտման արագությունը: Լուսա սենյակում տեղավորված Յ անջատիչը հնարավորություն է տալիս կոնդենցնելու ծամացուցը: Է տեղադրվող մարմնը կամ վառում է: Զ լապտերը: Ը զանդր նշում է թմբուկի լրիվ պտույտը: Կ գիտակը (լուսա սենյակից) թույլ է տալիս հսկելու փորձարկման ընթացքին, հետևելով գրանցող գործիքի ներքևում տեղավորված Ն շկալայի գալանթների հաշվու միջի անդրադարձմանը:

Արհեստագործական ձևերով զգալիորեն ավելացնելը ստանալու համար, որոնք չեն բաժնում տաքացումն հասարակ կորերի վրա, կիրառվում են հետազոտվող և էտալոնային (չափորինակային) մարմինների, զուգահեռաբար տաքացվող, ջերմաստիճանի տարրերով:

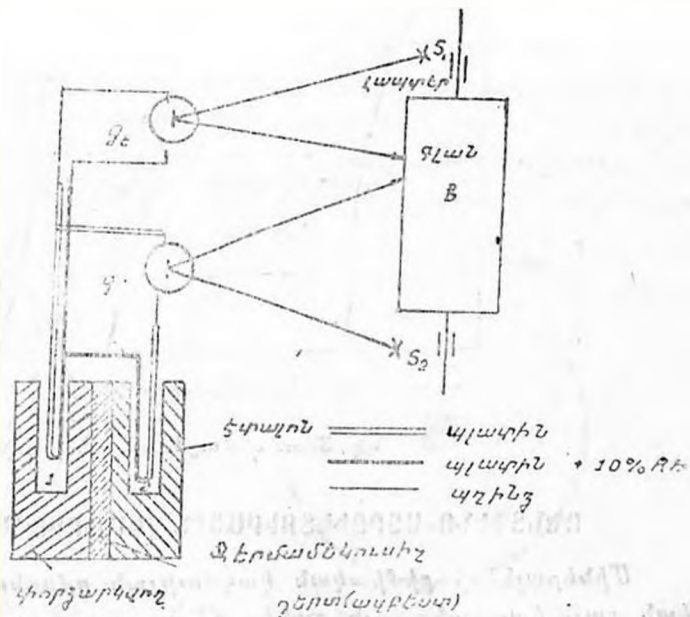


Նկ. 30. Ակադ. Ն. Ա. Կուռնակովի ինվենցիա պիրոմետր:

դիֆերենցիալ դրառում: Այս դեպքում էտալոնային մարմինն ընտրվում է ալյումին, որ նա հետազոտվողին հետաքրքրող ջերմաստիճանի սահմաններում ինքնություն ջերմային էֆեկտ չի տալիս (տե՛ս նկ. 31):

Որպես ջերմային անալիզի օրինակներ՝ բերենք Լ. Բերդի և Ա. Նիկոլայևի՝ արևմտյան Ղաղախաստանի կալիումական նստվածքների բնական աղային խառնուրդի որակական բնութագրման վերաբերյալ վերջերս դրած աշխատությունը:

Այս շրջանում բնագործակորեն տարածված պոլիհալիտը ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$ եռակի աղ) շատ մեծ հեշտափյամբ է հաստատվել խառնուրդի



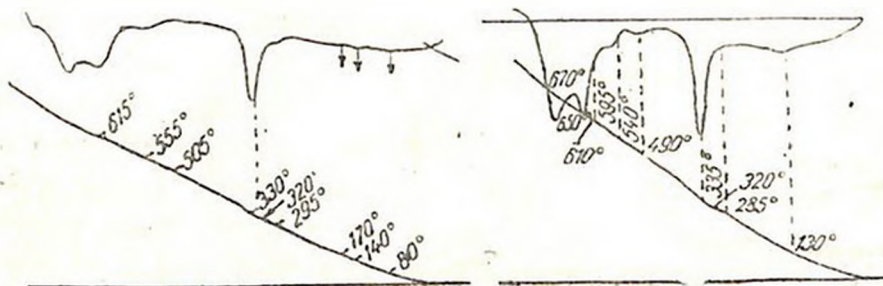
Նկ. 31. Ակադ. Ն. Ա. Կուռնակովի գրանցող պիրոմետրի վրա դիֆերենցիալ (սաբբեակվում) և ջերմաստիճանային գրառման սխեման:

կազմովյալ մեջ 320° տակ նրա համար բնորոշ ջերմային էֆեկտով: Դա դեռ բավական չէ, մի շարք նմուշների մեջ տաքացման կորերը ցույց տվեցին

պոլիհալիտի մասնակի քայքայում՝ սինդենիտի ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) առաջացմամբ (նկ. 32,1), որի համար բնորոշ է էֆեկտ՝ $265-285^\circ$ տակ:

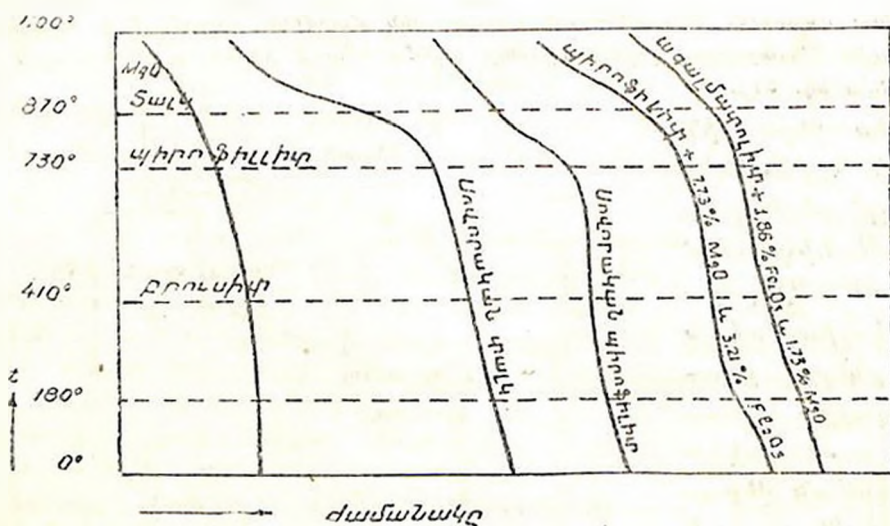
Երբեմն տաքացման կորերը հնարավորության են տվել պարզելու, թե ինչ ձևով են գտնվել որոշ աղերը:

Այսպես, նմուշ 160 մեջ (նկ. 32,2) կշռային անալիզի սովյալներով գտնվել է տենարդիտ: Տաքացման կորը ցույց տվեց, որ Na_2SO_4 կասված է CaSO_4 հետ զլաուրերիտի ձևով, վերջինիս հատուկ էֆեկտով՝ $520-540^\circ$ տակ:



Նկ. 32.

1—պոլիհալիտ նմուշի տաքացման կորը. 2—լիմբրակյան աղերի նմուշի տաքացման կորը. կազմությունը՝ պոլիհալիտ՝ 36%, գլաուրերիտ՝ 9%, NaCl —40%, անհիդրիտ և դիպս՝ 16%:



Նկ. 32ա. Տաքացման կորերի օրինակ:

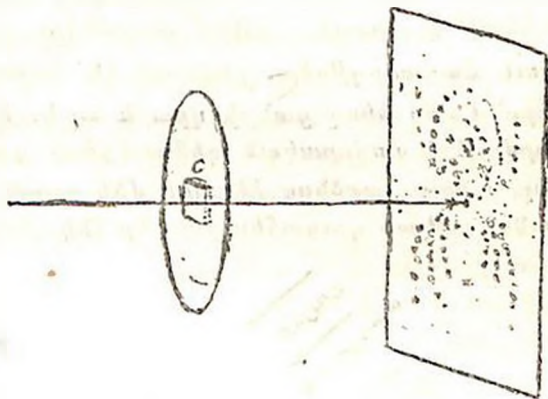
ՌԵՆՏԳԵՆՈ-ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻՆ (ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ) ԱՆԱԼԻԶ

Միներալների քիմիական կազմության ըմբռնումը դեպի առաջ հսկայական քայլ կատարեց այն բանից հետո, երբ նրա ուսումնասիրման համար կիրառեցին 1895 թ. Վ. Կ. Ռենտգենի հայտնաբերած, ճառագայթային էներգիայի հետաքրքիր տեսակի, ռենտգենյան ճառագայթները: Այդ ճառագայթները, որոնք առաջանում են էլեկտրոնների¹ կատողային հոսքի որևէ պինդ

¹ Կատողյան ճառագայթները, ինչպես նշված է վերևում, ստացվում են ուժեղ կերպով նոսրացված դադային միջավայրում՝ էլեկտրական պարպումների դեպքում:

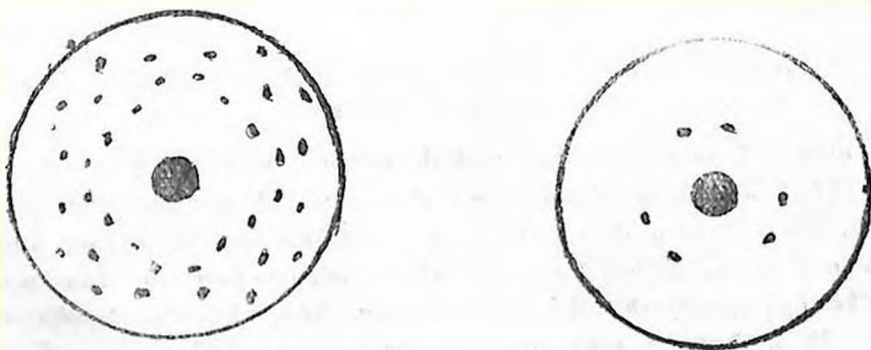
մարմնի (անտիկատոդի) հետ հանդիպման դեպքում, շատ բանով նման են օովորական լուսային ճառագայթներին, բայց կտրուկ կերպով նրանցից տարբերվում են ալիքի արտասովոր փոքր երկարությամբ և, դրա հետ կապված, թափանցման արտասովոր ուժով (կոշտությամբ): Բնության մեջ նրանք հանդիպում են ռադիոկտիվ էլեմենտների արձակած γ -ճառագայթների ձևով:

1913 թ. դերմանացի ֆիզիկոս Մ. Լաուեն, նախապես սֆալերիտի բյուրեղի միջով անցկացրած ոչ համասեռ ռենտգենյան ճառագայթների փունջը հավաքելով լուսանկարչական պլաստինիկայի վրա, հաստի վարմանալի հետևյալն էր: ռենտգենյան ճառագայթների սկզբնական ուղիղ փնջով պայմանավորված կենտրոնական բծի շուրջ եղած պլաստինիկայի վրա նշմարվեց բյուրեղի միջով անցնելու դեպքում տարբեր կերպով թեքված ճառագայթների առաջ բերած բծիկների համաչափորեն դասավորված սիստեմ: Սկզբնապես էր,



Նկ. 33. Լաուեն և լաուեգրամ

որ պլաստինիկայի վրա ստացվել էր բյուրեղի ներքին ստրուկտուրայի լուսանկարչական պրոյեկցիան (ստիկերագիծը): Հետագա փորձերը և ստացված «լաուեգրամ» դիֆրակցիոն սխեմաների ուշադիր ուսումնասիրությունը հաստատեց, որ կենտրոնական բծի շուրջ եղած բծիկների սիստեմը ներկայաց

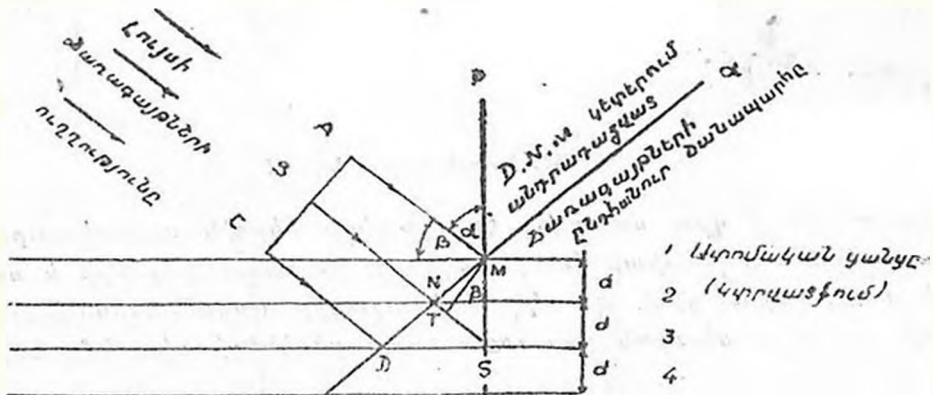


Նկ. 34. Լաուեգրամներ, համեմատ երկուրդ կարգի առանցիկ (ձախ) և չորրորդ կարգի առանցիկ ուղղանկյալ սնալեիսի մոտ:

նում է բյուրեղային ցանցի ցանցաձև հարթություններից անդրադարձած և ցրված երկրորդական ճառագայթների դրոշմ. սկզբնական և երկրորդական ճառագայթների միջև եղած անկյունների չափումները հանգեցրին բյուրեղի տարածական ցանցը կազմող ատոմների թվի, փոխադարձ դասավորման և մի քանի հատկությունների մասին ճիշտ պատկերացմանը (նկ. 33 և 34):

Այդ հայտնագործության արդյունքները շափազանց մեծ էին: Ոչ միայն փայլուն կերպով ապացուցվեց նյութի ատոմային ստրուկտուրայի իրական լինելը, այլև այդ ստրուկտուրայի քանակական և որակական ճշգրիտ հետա-
դոտության հնարավորությունն ստեղծվեց, ասանց նախապես այն քայքայելու:

Այս երևույթների էությունը պարզ կլինի, եթե մենք նկատի ունենանք ունեղենյան ճառագայթի ալիքի արտակարգ փոքր չափը, որը չափվում է մոտավորապես նույն կարգի մեծություններով, ինչ որ բյուրեղային նյութի մեջ միջատոմային տարածությունները: Բյուրեղների ատոմային ցանցերը (նիստերը), որոնք լուսային ճառագայթների համար պրակտիկորեն բոլորովին խիտ են, ազատ կերպով ատոմների միջով անց են կացնում ունեղենյան ճառագայթների կարճ ալիքները: Այդ պատճառով, երբ այդ ճառագայթների փունջը ընկնում է բյուրեղի նիստի վրա, աչսինքն՝ բյուրեղը կազմող ատոմային զուգահեռ ցանցերից առաջինի վրա, նրանց շատ քիչ մասը ընկնում է առաջին ցանցի ատոմների վրա և անդրադառնում է նրանցից, մյուս ճառագայթները ընկնում են հաջորդ ցանցի ատոմների վրա, երրորդները՝ հետո եկող ցանցի վրա և այլն: Բյուրեղի տարածական ցանցը տարբերվում է սովորական դիֆրակցիոն ցանցից հստակապես նրանով, որ նրա մեջ, անդրադարձնող կետերի մեկ շարքի փոխարեն, կան նրանց հսկայական քանակության զուգահեռ շարքեր (նկ. 35):



Նկ. 35. Բյուրեղի զուգահեռ ատոմային ցանցերից ունեղենյան ճառագայթների դիֆրակցիայի սխեման:

Այս դեպքում յուրաքանչյուր ցանցն անդրադարձնում է իր վրա ընկած ճառագայթների միայն ամենամանշտան մասը: Քանի որ ցանցերն իրար զուգահեռ են, ապա նրանց վրա ընկնող բոլոր ճառագայթները կանդրադառնան նույն անկյան տակ, ավելի խորը շերտերից անդրադարձած, հետևաբար ընթացքի մեծ երկարություն ունեցող ճառագայթները կհամատեղվեն մակերեսին՝ առաջին ցանցերից անդրադարձած ավելի մոտիկ ճառագայթների հետ և նրանց հետ ինտերֆերենցիայի կենթարկվեն (այսինքն՝ մեկը մյուսին կուժեղացնեն կամ կմարեն):

Ինտերֆերենցիայի արդյունքը որոշվում է ունեղենյան ճառագայթների ալիքի երկարությամբ (λ) և նրա անցած ճանապարհի տարբերությամբ (1): Եթե 1 հավասար է ալիքի երկարության կամ գերազանցում է նրան ամբողջ թվով անգամ, ապա բոլոր անդրադարձած ճառագայթների առատանումները կդանվեն նույն ֆազում, նրանց ամպլիտուդները կմիադառնարվեն և նրանք

կոնվերգենտն իրար: Սակայն 1 մեծությունը (ստանձին ճառագայթների) բն-
 յապքի տարբերությունը), իր հերթին, կախված է 1) ատոմային ցանցերի
 միջի տարածությունից (Վ) և 2) անկման α անկյունից (ընկնող ճառագայթ-
 ների և ցանցի հարթության միջև կաղմված), կամ նրան լրացնող ($90^\circ - \alpha$)
 սահմանի β անկյունից: Այս մեծությունների կախումը երևում է հետևյալ
 պարզ դժագրի (նկ. 35) վրա, որտեղ.

$$AMP = \angle \alpha - \text{անկման անկյուն:}$$

$$AMC = \angle \beta = \angle TMS - \text{սահմանի անկյուն:}$$

$$NM = NS = NT + TS, AM = BT$$

$$l = BN + NM - AM = BN + NS - BT = TS$$

$$l = TS = MS \sin \beta, MS = 2d \sin \beta$$

$$\text{հետևաբար, } l = 2d \sin \beta,$$

Նկատի ունենալով այս հարաբերակցությունը, պետք է բնարել β -ան-
 կյունն այն ձևով, որպեսզի $l = \lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots$ Միայն այս պայմանի
 դեպքում, բոլոր մեկը մյուսի վրա դաստիարակող ճառագայթները ինտերֆե-
 ռենցիայի են ենթարկվում մեկ ֆազում և, ավելացնելով մեկը մյուսին, տա-
 լիս են դիտողի համար նկատելի էֆեկտ. այս պայմանի բացակայության
 դեպքում ճառագայթներն իրար մարում են:

Ֆորմուլայից օգտվելու համար պետք է գիտենալ Վ նշանակությունը
 (բյուրեղի ատոմային ցանցերի միջի ալիքի երկարությունը) կամ 1 նշանա-
 կությունը (ռենտգենյան ալիքի երկարությունը): Եվ որովհետև λ մեծությու-
 նը այլ միջոցներով որոշման չէր ենթարկվում, ապա առաջին խնդիրը հան-
 դիսացավ Վ որոշումը: Ֆիզիկական բիմիայի դասընթացից կարելի է տես-
 նել, թե ի՞նչ ձևով է հաշվված Վ մեծությունը քարազի նիստակենտրոնավոր-
 ված (гранецентрированный) խորանարդի համար ($2,81 \text{ \AA}$). տեղադրելով այս
 մեծությունը վերը բերված ֆորմուլայի մեջ, որոշում են ռենտգենյան ճառա-
 գայթի ալիքի երկարությունը: Քարազի հետ միասին, որպես «ստանդարտ-
 ներ» ծառայում են ևս մի քանի միներալներ՝ կվարց, կալցիտ և ուրիշները:

Անշարժ բյուրեղի՝ լատեի մեթոդով ռենտգենոչափման դեպքում կիրառ-
 վում են ոչ միատարր ռենտգենյան ճառագայթներ (օրինակ՝ վոլֆրամային
 անտիկատոդից, $0,18$ -ից մինչև $1,0 \text{ \AA}$ երկարության ալիքով): Այս դեպքում
 տեղի է ունենում ճառագայթների ընտրական անդրադարձում, որոնց ալիքի
 երկարությունը համապատասխանում է $n\lambda = l = 2d \sin \beta$ պայմանին:

Անգլիայի Բրեզլ գիտնականները, զարգացնելով և կատարելագործելով
 լատեի դյուտը, ռենտգենոչափման հետ կիրառեցին բաժանմունքներով աս-
 տիճանավորված (գոնիոմետրի) սեղանի վրա կենտրոնացված հետադուրող
 բյուրեղի պատման մեթոդը: Ռենտգենյան ճառագայթների փունջը (այս ան-
 դամ, մոնոքրոմատիկ, այսինքն՝ հաստատուն երկարության ալիքների) ուղ-
 ղում են պտտվող բյուրեղի վրա, իսկ նրա նիստերից անդրադառնալիս՝ սե-
 ղանի նման պտտվող խոնացիոն կամերայի մեջ: Ուժեղ կերպով ռենտգենյան
 ճառագայթներ կլանող գազով (օրինակ՝ SO_2) լցված կամերայի մեջ տեղի
 է ունենում գազի խոնացում, որը չափվում է էլեկտրոսկոպով. խոնացման
 ինտենսիվությունը (այսինքն՝ անդրադարձման պայծառությունը) գրաֆիկո-
 րեն նշում են դիագրամի օրդինատի վրա, իսկ աբսցիսի վրա դնում են իս-

նացման կամերայի պատման անկյունները: Համեմատելով իրար հետ բյուրեղի տարբեր նիստերից կատարված անդրադարձման պայծառությունը, կոռեկի է վերծանել նյութի բյուրեղային կառուցվածքի մանրամասնությունները: Վերջին ժամանակներս խոնացման կամերան փոխարինվում է լուսանկարչական պլաստինկայով: Ռենտգենոգրամայի դրոշմների գծային հարաբերակցությունները հիմք են հանդիսանում բյուրեղային կառուցվածքի հաշվումների համար:

Շերերի-Դերայի մեթոդի մեջ բյուրեղի պատումը փոխարինված է սլանման մամլված և դանաձև ապակյա ուղղաձիգ կամերայի մեջ տեղափոխված, որի միջով անցնում է սենտգենյան ճառագայթի փունջը, բյուրեղային փոշու կիրառումով: Ճառագայթների անդրադարձումները բռնվում են կամերայի պատերին սեղմ կալած լուսանկարչական պլաստինկայի վրա: Ճառագայթների ուղղության և գործիքի վերաբերմամբ ամենաբազմազան ձևով դասավորված բյուրեղների խոշոր մեծամասնությունը տալիս է կենտրոնի նկատմամբ կատարյալ համաչափ դրոշմների սխեմա: (Մեթոդիկայի հետագա զարգացումը և մոնրամասնությունները տե՛ս մասնագիտական դասընթացներում):

Բյուրեղային ցանցերի սենտգենյան ուսումնասիրության հիման վրա հաջողվեց որոշել մի ամբողջ շարք միներալների խիտկան կառուցվածքը:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԱՐՇԵՍԱԿԱՆ ՍՏԱՑՈՒՄԸ

Միներալների արհեստական սինթեզը վերջին ժամանակներս տեխնիկայում ընդարձակ կիրառում է դասել և դրա հետ մեկտեղ ստացել է վիթխարի տեսական նշանակություն:

Ի միջակի չլինելով վերակառուցելու բնական պրոցեսն ամբողջ նրա բարդությամբ և լրիվությամբ, այնուամենայնիվ, ժամանակակից լաբորատորական և գործարանային տեխնիկայի միջոցներով մենք կարող ենք վերաբրտադրել միներալադոյացման տիպիկ ֆակտորները (գործոնները) և ֆազերը և նայելով անհրաժեշտությանը, ստանալ խնչպես բարդ պինդ լուծույթներ, նույնպես և բնության մեջ խիստ հաղվադյուտ, իդեալականորեն մաքուր միներալային անհատներ:

Սա հզոր միջոց է տալիս պատական հետադատության համար և միաժամանակ ընդարձակում է կարևոր արդյունաբերական-տեխնիկական պրոցեսների տեսական բազան:

Միներալների սինթեզը կատարվում է դանազան մեթոդներով, ուրոնք ձգաում են լաբորատորական պայմաններում վերատեղծելու բնական պրոցեսների էական գծերը՝

1. շոգենման կամ դազանման նյութերից,
2. տաք և սառը ջրային լուծույթներից,
3. բարձր տեմպերատուրայի դեպքում պինդ մարմինների հալույթից
4. բարձր ճնշման կիրառման դեպքում:

Մենք այստեղ կառահմանափակվենք միայն սինթեզի օրինակներով: Նյութի սովորական ցնդումով (возгон) ստանում են կապարի փայլի (գալենիտ), սֆալերիտի և այլ միներալների խոշոր բյուրեղներ. այսպես, օրինակ, կապարի փայլ կարելի է ստանալ, անցկացնելով ծծմբաջրածինը և քլորաջին

կապարի շոգին կարմիր շիկացած մենապակյա խողովակի միջով հեռույն
սխեմացով



Սրբ ծծմբաջրածինն աղդում է պղնձի և արծաթի քլորային աղերի լուծույթների վրա, ստացվում են խալկոդին Cu_2S կամ արգենտիտ Ag_2S երկաթի վալլն ոտացվում է, երբ ջրի շոգիններն աղդում են քլորային երկաթի վրա, հեռույն սխեմացով



Բարձր տեմպերատուրայի տակ գաղերի և ոլինդ նյութերի փոխադրեցության դեպքում կարելի է ստանալ միներալների շարք: Այսպես, օրինակ, ցիրկոնը ZrSiO_4 ստացվում է գաղանման ֆաուրային սիլիցիումի աղվեցությամբ ցիրկոնիումի օքսիդի վրա:

Համադրատության օքսիդների հալոցքից ստացվել են մաղնեոտիտ FeFe_2O_4 , շպինել MgAl_2O_4 , օլիվին $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_4$ և այլ սիլիկատներ և ալումոսիլիկատներ:

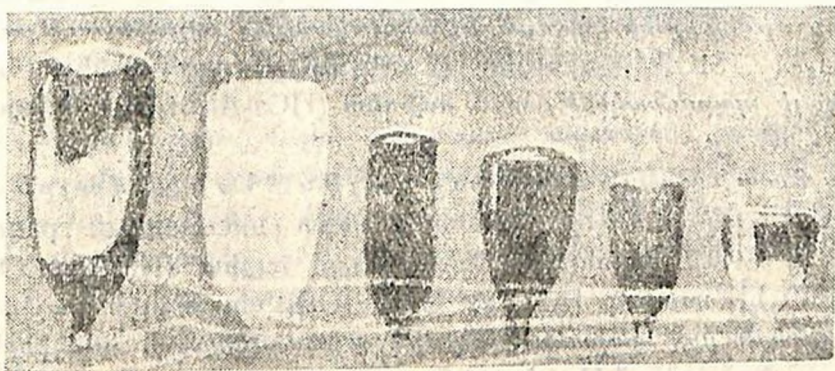
Պրակտիկ մեծ նշանակություն ստացավ մեծ կարծրության ունեցող կորունդ միներալի սինթեզը: Կից նկարի վրա դույց է տրված փառարանը կորունդի պարատոման համար. կորունդը ստացվում է ալումինիումի օքսիդի հիդրատի վալլն շառաչող դաղի ընցի մեջ հալեցնելու դեպքում (նկ. 36 և 37):

Ճնշման աղվեցության տակ չամօրֆ կալցիում կարբոնատից վերաբյուրեղացման դեպքում ծառացվել են կալցիտի բյուրեղներ, գիպսից ստացվել է անհիդրիտ, օձաքարից՝ օլիվինի և էնտատաիտի աղբեղատ:

Միներալների սինթեզի ամենից սովելի հեշտ և պարզ միջոցներին է վերաբերում ջրային զերհալեցած լուծույթներից լուծելի աղերի, օրինակ նստարիում քլորի, շիբրի, պղնձարջատի և ուրիշների բյուրեղացումը:



Նկ. 36. Վտարան կորունդի սինթեզի համար:



Նկ. 37. Հալած կորունդ:

ԳԵՆԵԶԻՍ ԵՎ ՊԱՐԱԳԵՆԵԶԻՍ

Միներալների առաջացումը բնական պայմաններում կոչվում է միներալների գենեզիս (ծագում): Ինչպես նշվեց ներածական գլխում, այդ պայմանները տարբերվում են արտառարկա բաղադրանքով: Չնայած դրան՝ միներալագոյացման պրոցեսների արտահայտությունները ինչպես երկրի կեղևում իրենց տարածական բաշխումով, այնպես էլ իրենց տնօրջական արդյունքներով ունենում են տարբեր, որ ուսումնասիրման նպատակով նրանց կարելի է ամփոփել երեք հիմնական տիպերի (ցիկլերի) մեջ. 1) մագմատիկական (էնդոգեն), 2) նստավժրային (էկզոգեն) և 3) մետամորֆային (տուրբիդեն): Միներալագոյացման բոլոր այս ցիկլերը քննության կամակենքերով:

Միներալների միատեսիկ գտնվելը կոչվում է պարագենեզիս կամ բնական ասոցիացիաներ (միություններ). սա պայմանավորված է առաջացման ընդհանրությամբ: Այս երևույթի բացատրությունը և հենց ինքը տեղիք է զբաղեցնում մեջ Բրեյտհայնի 1849 թ., սակայն նույնիսկ հին հանքափորները պատկանում են միներալների միատեսիկ գտնվելու երևույթների մասին, անվանելով «ուղեկցողներ» նրանց, որոնք ուղեկցում են արդյունահանվող միներալներին:

Միներալների գենեզիսի և պարագենեզիսի ուսումնասիրության ժամանակ անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել նույնպես միներալների առաջացման հաջորդականության վրա, անջատելով միներալների կամ մեկ միներալային տեսակի տարբեր «գենեզիսները», այլ կերպ ասած, — միներալագոյացման պրոցեսի հաջորդաբար ընթացող որոշ մոմենտում (էտապներում) առաջացած միներալները:

Միության հանքավայրերի մեջ դժվար չէ նշել միներալների ջախսուն կերպով արտահայտված պարագենեզիսի ընկերակցությունների բաղադրված բրինակներ:

Մ ա գ մ տ տ ի կ ա կ տ ն տ ի տ ՝ Հարավային Ուրալի քրոմիտային հանքավայրերը. սեդյենտիտ ($H_4Mg_3Si_2O_9$), օլիվին ($(Mg, Fe)_2SiO_4$, քրոմիտ ($FeCr_2O_4$), քրոմսիկոտիտ $[(Mg, Fe)O, (Cr, Al)_2O_3]$, քրոմկեդուվիտ $[Ca_{12}(Al, Fe, Cr)_6Si_6(OH, F)_3O_{36}]$, ուլարալիտ $[Ca_3Cr_2(SiO_3)_3]$, կեմներեքիտ $[H_8(Mg, Fe)_5(Al, Cr)_2Si_3O_{18}]$, բրուսիտ $[Mg(OH)_2]$:

Վ ա ն տ ա կ ա տ չ ի ն տ ի տ ՝ Դաշկեսանի մագնետիտի հանքավայրը: Մետաղային միներալներ. մագնետիտ ($FeO \cdot Fe_2O_3$), երկաթի փայլ, մարտիտ (Fe_2O_3), պիրիտ (FeS_2), կոբալտին ($CoAsS$), խալկոպիրիտ ($CuFeS_2$): «Միտանի» միներալներ (կոբալտի կոնտակտային ալլափոխություն). գրաֆաիտ $[Ca_3Al_2(SiO_4)_3]$, պիոպսիդ ($CaMgSi_2O_6$), դաշկեսանիտ (հոսքերենդ, քլորի դզալի պարունակությամբ) հալդոտ ($HCa_3Al_3Si_3O_{13}$), կվարց (SiO_2), կալցիտ ($CaCO_3$):

Պ ե գ մ տ տ ի տ ու պ ն ե մ տ տ ո չ ի տ ա չ ի ն հ ա ն ք ա վ ա յ ը ե ռ: Ալաբաստ (Սվերդլովսկի մարզ)՝ գրավոր գրանիտ (письменный гранит), ծխած կվարց (SiO_2), օրթոկլազ ($K_2Al_2Si_6O_{16}$), ալբիտ ($Na_2Al_2Si_6O_{16}$), բերիլ $[Be_3Al_2(SiO_3)_6]$, տոպազ $[Al_2(Fe, OH)_2SiO_4]$, տուրմալին (ալկալիների և հողալկալիների բար պարունակող բարդ ալումոսիլիատ), կորդիերիտ ($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$), լեպիդոլիտ ($H_4K_2Li_3Al_5Si_6O_{34}$) և ուրիշներ:

Պեղմատիտայիններ՝ մագմատիկական տիպի: Զմբուխ-տի բովեր (Սվերդլովսկի մարզ): Զմբուխա, բերիլ ($\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$), ալեմստե-դրիտ ($\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), ֆենակիտ (Be_2SiO_4), ռուտիլ (TiO_2), ալաիմոնիտ [$\text{Ca}_2(\text{Fe}, \text{Mg})_3(\text{Si}_5\text{O}_{22})(\text{OH})_2$], ֆլորիտ [$\text{H}_8(\text{Mg}, \text{Fe})_5\text{AlSi}_5\text{O}_{18}$], տալի ($\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$):

Ալկալային մագմայի պեղմատիտային տիպ: Խիբինյան ապատիտային հանքավայրեր (Մուրմանսկի երկրամաս): Ապատիտ [$\text{Ca}_5(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})(\text{PO}_4)_3$], նեֆելին [$(\text{Na}, \text{K})_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$], եգիրին ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$), էվդիալիտ-էվկուլիտ [$\text{Na}_4(\text{Ca}, \text{Fe})_2\text{ZrSi}_6\text{O}_{16}(\text{OH}, \text{Cl})_2$], սֆեն (CaTiSiO_6), աստրոֆիլիտ [$(\text{K}, \text{Na})_4(\text{Fe}, \text{Mn})_2\text{Ti}(\text{SiO}_4)_2$], լամպրոֆիլիտ ($\text{Na}, \text{Sr}, \text{Mn}$ տի-տանատիկատ), ռինկուլիտ ($\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Na}, \text{Ce}$ տիտանատիկատ), նատրալիտ ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), պիտոսին ($\text{FeSn} + \text{I}$):

Հիդրոթերմալ տիպ: Մադոնյան կադարա-ցինկային հանքավայրը: Կալեներիտ (PbS), սֆալերիտ (ZnS), պիտոսին ($\text{FeSn} + \text{I}$), խալկոպի-րիտ (CuFeS_2), արսենոպիրիտ (FeAsS), կվարց (SiO_2), կալցիտ (CaCO_3), երկրորդական միներալներ (օքսիդացման դոնալում), սմիտոսնիտ (ZnCO_3), ցեբուսիտ (PbCO_3), մալախիտ ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), ազուրիտ ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$):

Նստվածքային հանքավայրի տիպ (քիմիական նստվածք-ներ): Մալիկամսկի հանքավայրը (Պերմյան մարզ): Հալիտ (NaCl), սիլվին (KCl), սիլվինիտ ($\text{NaCl} + \text{KCl}$), կառնալիտ ($\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), աճնիդրիտ (CaSO_4), գիպս ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):

Մետադալային հանքայնութի երակի օքսիդացման դոնալ («երկաթային դլիտերկ»): Բրոնին խիլ կադարա-ցինկային հանքավայրը: ցեբուսիտ (PbCO_3), սմիտոսնիտ (ZnCO_3), պիրոմորֆիտ (PbCl), $\text{Pb}_4(\text{PO}_4)_3$, դեկուազիտ ($\text{Pb}(\text{Cu}, \text{Zn})(\text{OH})(\text{VO}_4)$), լիմոնիտ ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), կվարց (SiO_2):

Ուլտրահիմքային ապարների հոդմահարման կեղևը: Ակերմանովսկի նիկել-կոբալտային հանքավայրը: Ու պարունակող վադ ($\text{մանգանի ջրային օքսիդ}$), գառնիերիտ (Mg և Ni ջրային սիլիկատ), ապ-րոլան (Co -պարունակող վադ), նոնտրոսիտ ($\text{H}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_9 \cdot \text{H}_2\text{O}$), Cr -նոն-տրոսիտ, խալցեդոն (SiO_2), խրիզոպրազ (Ni -խալցեդոն), կալցիտ (CaCO_3), մագնեզիտ (MgCO_3), դոլոմիտ ($\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$), տալի ($\text{H}_2\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$), սե-պիլիտ, (ծովափրիտ $\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}$), գիպս ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), պիրոլուզիտ (MnO_2), գորշ երկաթաքար ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) և այլն:

ԵՐԿՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ԶՈՆԱԼ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

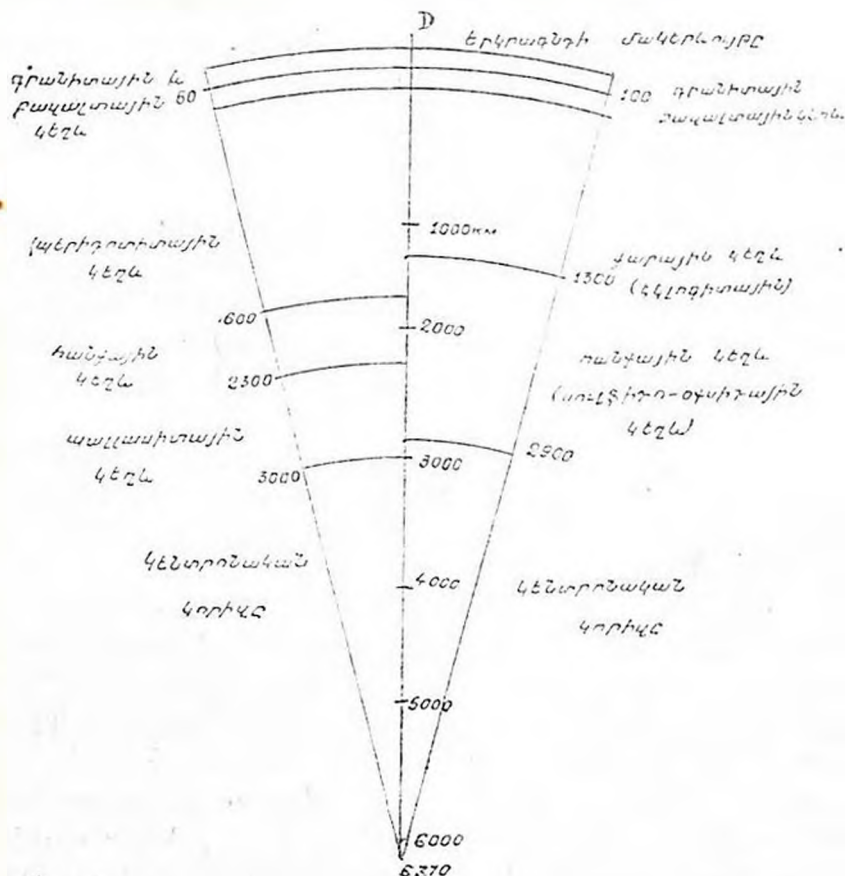
ԵՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Վերև հիշված երևույթների բնորոշումը սերտորեն կապվում է երկրի կեղևի կառուցվածքի վերաբերյալ ժամանակակից կոնցենտրիկ դոնաների (համակենտրոն դոտիների) ձևով պատկերացումների հետ. վերին գոտին առնուֆերան (մթնոլորտ), կամ օդային պատյանը, դրանից ցած հաջորդում է միդրոսֆերան, կամ ջրային պատյանը, որն անմիջապես դրված է վի-բոսֆերայի, կամ քարային պատյանի վրա. վերջինիս տակ գտնվում է մագմոսֆերան. երկրի կենտրոնական մասը ներկայացված է մետաղական

բարխաֆերայով «ծանր սֆերայով»: Միներալոգիայի գլխավոր օբեկտն է ներկայացնում լիթոսֆերան և զգալի չափով նիդրոսֆերան:

Մեր դասընթացի համար մենք ընդունում ենք երկրի կառուցվածքի ամերիկական գիտնական Վաշինգտոնի սխեման:

Ըստ Վաշինգտոնի երկրի կառվածքը (բացի ատմոսֆերայից և հիդրոսֆերայից) ներկայացվում է հետևյալ ձևով (նկար 38)¹:



Նկ. 38. երկրագնդի կառվածքը ըստ Վաշինգտոնի:

Վերջին ժամանակներս մի շարք գիտնականներ, հետևելով Վ. Մ. Գուլյժմիդովին, երկրագնդի կառուցվածքին մեջ նկարագրում են հետևյալ սֆերաներ՝ կենտրոնական նիկել-երկաթային կորիզ՝ սիդերոսֆերա, որան շրջապատում է օքսիդ-սուլֆիդային խալկոսֆերան, վերջինից վերև դասավորված է սիլիկատային լիթոսֆերան: Սրան համապատասխան, քիմիական էլեմենտները բաժանվում են հետևյալ խմբերի՝

Սիդերոֆիլ էլեմենտներ, ղեպի կենտրոնական կորիզը ձգվող (կոբալտ, նիկել, ածխածին, ֆոսֆոր, պլատին և ուրիշներ):

Խալկոֆիլ էլեմենտներ, միջանկյալ սուլֆիդ-օքսիդային պատշաճի մեջ կոստակվող՝ երկաթ, դուռնավոր մետաղներ, ոսկի, արծաթ, սնդիկ, արսենիկում, անտիմոն և ուրիշներ:

¹ Նկատել ուշենալով նստվածքային և մետամորֆային ապարների փոքր նշանակությունը, վերջիններս ուղադրության չեն առնված:

Նրկրագնդի կտրվածք

	Հզորութունը կմ	Տես. կշիռ	Մասնայի %
Գրանիտային տոտյան	20	2,8	0,48
Բազալտային	40	3,2	1,08
Պերիդոտային	1540	4,0	40,08
Ֆեոսպորային	700	5,8	22,55
Լեթոսպորային	700	8,0	8,51
Երկաթային կենսորոնական կորիզ	3400	10,0	27,30
	Σ 6400	5,49	100

Լիթոֆիլ էլեմենտներ, դեպի սիլիկատային մագման ձգվող, որի սառնեցման արդյունքներից է կազմված ղլխավորապես լիթոֆերան։ Լիթոֆիլ էլեմենտների ցուցակը շատ մեծ է, այստեղ են դասվում՝ թթվածին, սիլիցիում, ալումինիում, կալցիում, մագնեզիում, նատրիում, կալիում և ալկալիներ, բերիլիում, անագ, բոր, ֆտոր, տորիում, ուրան և ուրիշներ։

Ատմոֆիլ էլեմենտներ, երկրի զաղային պատյանի մեջ կուտակվող՝ ջրածին, ազոտ, հելիում, արգոն և ուրիշներ։

Ակադեմիկ Վ. Ի. Վերնադսկին գործածությունը մեջ դրեց գեոքիմիական և կարևոր «բիոսֆերա» հասկացությունը։ Բիոսֆերայի անվան տակ հասկացվում է լիթոսֆերայի և հիդրոսֆերայի վերևի մասը և ատմոսֆերայի ցածր մասը, որտեղ միջխորի դեր է կատարում կենդանի նյութը, որն ախտիվ կերպով մասնակցում է երկրի կեղևի այդ մասի քիմիայի մեջ։

Հիշատակենք ևս հաճախ հանդիպող երկրագնդի բաժանումը գոտիների ըստ նրանց մեջ քանակապես գերակշռող էլեմենտների (Չլուս, Դեբի, Դոլդշմիդտ)։

Վերին պատյանը կազմված է ղլխավորապես գրանիտային և գրանոդիորիտային սալարներից, որտեղ գերակշռում են սիլիցիումի (Si) և ալումինիումի (Al) օքսիդները, այդ պատճառով այն անվանում են սիլե, կամ սալ, իսկ այս ղոնայի (պատյանի) ընդհանրապես էլեմենտներն անվանվել են սիլիկներ կամ սալիկներ։

Միջին պատյանը կազմված է գաբրոյանման մագմայի դոյացումներից (գաբրո, բազալտ, պերիդոտիտ, էլիդիտ և ուրիշներ) սիլիցիումի (Si) և մագնեզիումի (Mg) օքսիդների գերակշռությամբ, այս ղոնային տրված է սիմա անունը. նրա էլեմենտները կոչվում են սիմատիկներ։

Կենտրոնական կորիզը, որը հիմնականում կազմված է նիկելից (Ni) և երկաթից (Fe), կոչվում է նիֆե։

Ամբրիկական դիտնական Կլարիլը հաշվել է երկրի կեղևի միջին քիմիական կազմությունը 10 մղոն կամ 16 կմ խորության վրա։ Նրա հաշվումներով լիթոսֆերան 95%-ով կազմված է փայթվածային, այսինքն՝ պնդացած մագմայից առաջացած սալարներից. մնացածը ներկայացվում է թեթև թաքարերով, ավազաքարերով և կրաքարերով, այսինքն՝ նստվածքային և մետամորֆային ցիկլերի դոյացումներով։ Ժայթքվածային սալարների բազմա-

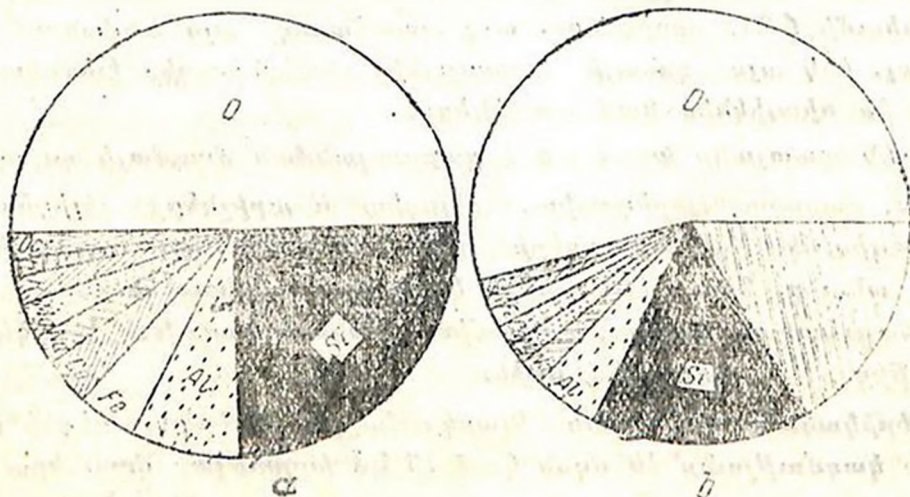
Ձեր ունալիդների հիման վրա Կլարկը հաշվեց երկրի կեղևի միջին քիմիական կազմությունը, որը բերված է կից դիագրամի վրա (նկ. 39):

Երկրի հեղեղած քիմիական էլեմենտների կշռաչիւն տոկոսաչիւն սլաքու-
նակութեանն արտահայտող թվերը ախտ. Ա. Ե. Ֆերամանի առաջարկու-
թեամբ կոչվել են կլ ա ր կ ն ե բ : Այսպիսով, սիլիցիումի կլարկը 25,7,
սլորմինիումի կլարկը՝ 7,5 և այլն :



Ինչպիսի երևում է գիտադրամից, Միթո-
սֆերայի կադմուսթյան մեջ ճնշող գերը
պատկանում է երեք էլեմենտներին՝
թթվածնին, սիլիցիումին և ալումին-
նիումին. միասին ղերդած, նրանք
քաջով կադմում են երկրի կեղևի
82,65⁰/₁₀₀։ Եթե նրանց ավելացնանք
լիթոսֆերայում ամենից ավելի տա-
րածված եւ ղեց էլեմենտներ՝ երկաթ,
կալցիում, նատրիում, մագնեզիում,
կալիում և ջրածին,— ապա այդ ինն
էլեմենտներով մենք կտանանք
նյութի, որը կադմում է բոտ քաջի
երկրի կեղևի 98,20⁰/₁₀₀։

Միացած քիմիական էլեմենտների
հարաբերական տարածվածությունը
նկարագրվում է Վ. Ի. Վերնադսկու
աղյուսակից (1934), որը զատավորել
է էլեմենտները տասնյակներով, այ-



Տասնյակ, % *pus* *խաթ*

էլեմենտներ կառային ստուգելով

I.	100	—10	O—49,5,	Si—25,7
II.	10	—10 ⁰	Al (7,5), Fe (4,7), Ca (3,4), Na (2,6), K (2,4), Mg,	(2,0), H (1,0)
III.	10 ⁰	—10 ^{—1}	Ti (0,5), C (0,4), Mn (0,1), Cl (0,2), S (0,15), P (0,1)	
IV.	10 ^{—1}	—10 ^{—2}	N, Ba, B, V, Li, Ni, Sr, Cr, Zr, Br, Cu, F	
V.	10 ^{—2}	—10 ^{—3}	Be, J, Sn, Co, Th, U, Zn, Pb, Mo, Rb, V, C ⁺	
VI.	10 ^{—3}	—10 ^{—4}	Ar, W, Cs, Bi, Cd, Hg, Hf, Nd, Sa, Gd, Yb, Pz	
VII.	10 ^{—4}	—10 ^{—5}	La, As, Nb, Sb, Ag, Se, Te, Tl, Eu, Ez, Dy,	Ta, Ho, Tu,
VIII.	10 ^{—5}	—10 ^{—6}	T, Au, Pt, Ge, In, Os, Iz, Ca	
IX.	10 ^{—6}	—10 ^{—7}	He, Er, Re, Ru, Rh, Pd	
XIII.	10 ^{—10}	—10 ^{—11}	Ra	
Պակաս	10	— ¹¹ 0/0	Kr, Xe, Ne, Po, Pa, Ac, Ht...	

Տվյալ գտարնթացում առանձին էլեմենտների նկարագրության ղեկավարում նրանց կարգերը տրվում են նոր տվյալներով:

ԼԻԹՈՍՖԵՐԱՅԻ ԹԵՐՄՈԴԻՆԱՄԻԱԿԱՆ ԳՈՏԻՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒՅԹԸ

Երկրի կեղևը մի շարք համակենտրոն գոտիների բաժանվելով ամուր կերպով մուտք է գործել գիտական խմացության մեջ: Տարբեր դանաներում ընթացող և միաներալների ու տպարների առաջացմանը հանդուղ պրոցեսներն ուսումնասիրելու համար ամենակարևոր և անկասկածելիորեն հաստատված փաստ է ներկայացնում մակերեսից ղեկավար խորքը արագ կերպով տեղի ունեցող թերմոդինամիկական պայմանների փոփոխությունը: Երկրի կեղևի մակերեսը հողմահարման գոտին բնորոշվում է ցածր տեմպերատուրայով և ցածր ճնշումով, սակայն խորության հետ, յուրաքանչյուր կիլոմետրին ճնշումը մեծանում է 250 առ. միաժամանակ արագ կերպով ավելանում է տեմպերատուրան (յուրաքանչյուր 33.34 մ վրա մոտավորապես 1⁰-ով): Այդ պատճառով մենք 25-40 կմ վրա պետք է հանդիպենք զգալիորեն պինդ մարմնի հատկությունը կորցրած, հալված, բայց հսկայական ճնշման պատճառով մածուցիկ, պլաստիկ, տպակենման, սղմված գազերով լցված նյութի: Այդ նյութը, որը, ինչպես մենք ստորե կանանենք, հանդիսանում է լիթոսֆերան կազմող միներալների ճնշող մեծամասնության սկզբնաղբյուրը, կոչվում է մագմա (հունարեն՝ խմոր):

Յուրոտ և ցածր ճնշում կրող մակերեսային գոտու և հրահեղուկ մագմայի գոտու միջև արված է, մակերեսից մոտավորապես 6-10 կմ խորության վրա, միջանկյալ մեռամորֆային գոտին: Այս գոտին բնորոշվում է բարձր, մասամբ հիդրոստատիկ, մասամբ կողմնային (երկրի կեղևի տեկտոնական շարժումների պատճառով) ճնշումով և բարձր տեմպերատուրայով, որը, սակայն, բավարար չէ այստեղ գտնվող նյութի հալման համար:

Թերմոդինամիկական այս երեք գոտիները, հողմահարման գոտի, մեռամորֆային և մագմատիկական, իհարկե, նրանց միջև աստիճանական

անցումների առկայությամբ, բնորոշվում են միներալառաջացնող պայմանների խիստ տարբեր կոմպլեքսով: Քիմիական պրոցեսները տարբեր դոսի-ների համար տարբեր են: Այսպես, հողմահարման գոտու պայմաններում ծծմբական, աղաչին և ազոտական թթուները ներկայացնում են ամենաու-ժեղ թթուներ, կալիումն ու նատրիումը՝ ուժեղ ալկալիներ: Մագմայի պայ-մաններում այս թթուներն ու ալկալիները նույն նշանակությունն արդեն չունեն. այստեղ ամենից ուժեղ թթուն հանդիսանում է սիլիցիումային թթուն, ամենից ուժեղ հիմքը՝ մագնեզիումը: Այդ պատճառով մագմայի պայմաններում ամենից առաջ դոչանում են սիլիցիումային աղերը՝ մագնե-զիումի սիլիկատները:

Մագմայի մեջ սուլֆատները, նիտրատներն ու քլորիտներն անկախ միներալներ չեն տալիս. նրանք անկայուն են և մետամորֆային գոտում, միայն վերևի գոտում նրանք դառնում են կայուն միացություններ:

Որպես օրինակ ուսումնասիրենք ծծմբի քիմիական միացությունների բնույթի փոփոխությունը:

Ինչպես հայտնի է քիմիայի դասընթացից, քիմիական էլեմենտները կարող են գտնվել շեղոք ատոմների ձևով կամ լիցքավորված իոնների ձևով: Իոնների և ատոմների չափերն արտահայտվում են օնգստրեմներով¹.

Ստորև բերում ենք մի քանի իոնների և ատոմների համար շառավիղ-ների ցուցակ: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ իոնների տարբեր արժեքա-կանություն դեպքում, փոխվում է և նրանց շառավիղների չափերը:

Իոնի շառավիղը²

Թթվածին	— 1.32
Նատրիում	+ 0.98
Մագնեզիում	+ 0.78
Ալյումինիում	+ 0.57
Սիլիցիում	+ 0.39
Ծծումբ	— 1.74 երկարժեքանի և + 0.34 վեցարժեքանի
Քլոր	— 1.81
Կալիում	+ 1.33
Կալցիում	+ 1.06
Երկաթ	+ 0.83 երկարժեքանի և 0.67 եռարժեքանի

Ինչպես վերևում ասվեց, ծծմբի բնույթը երկրի մակերեսի պայմաննե-րում և մագմայի պայմաններում տարբեր է: FeS սուլֆատի մեջ ծծումբը դրական է և վեցարժեքանի, ունի + 0,3 Å շառավիղ. երկաթը երկարժե-քանի է, ունի + 0,83 Å շառավիղ. թթվածինը բացասական է, ունի — 1,3 Å շառավիղ:

Մագմայի պայմաններում երկաթի սուլֆատ չի գոյանում, բայց հնա-րավոր է FeS_2 միացությունը, որի մեջ ծծումբը փոխում է իր բնույթը, նա դառնում է էլեկտրաբացասական, — 1,74 իոնի շառավիղով, այսինքն՝ մո-տենում է թթվածնի իոնի շառավիղին: Եթե այս միացությունը երկրի կեղե-

¹ Օնգստրեմ (Å) ատոմի մեկ հարյուրմիլիոներորդ մասը:

² Պլյուսով նշանակվում են էլեկտրադրական իոնները, իսկ մինուսով էլեկտրա-բացասականները:

վում գաղթում է, ապա նա կայուն է մնում միայն մինչև որոշ, այսպես կոչված օքսիդացման դոտու սահմանը, դրանից վերև նա դառնում է անկայուն և անցնում է սուլֆատի, այսինքն՝ ծծումբը փոխում է իր նշանը և նրա իոնի շառավղի մեծությունը դառնում է $+0,34$:

Անհրաժեշտ է նշել, որ ցածր տեմպերատուրայի և ճնշման պայմաններում, այսինքն՝ հողմահարման դոտում, գոյություն ունեն վերականգնող միջավայրի առանձին ընդհատվող օջախներ: Այս միջավայրում հնարավոր է ծծմբի էլեկտրաքացասական իոնի գոյությունը, այսինքն՝ հնարավոր է FeS_2 գոյությունը: Մյուս կողմից, հրաբխականության հետ կապված թերմալ (ջերմության) պրոցեսների պայմաններում, համեմատաբար խոթր դոտիներում, բայց ցածրացած ճնշման դեպքում, դիտվում է ծծմբի էլեկտրաքացասական իոնի անկայունություն և նրա անցումն էլեկտրադրականի: Այդ դեպքում կատարվում է ալունիտիզացիայի պրոցես կամ, այլ կերպ ասած, ալումինիումի սուլֆատի դոյացում:

Արժեքականության և լիցքի նշանի ունի փոփոխությունները, որը մենք հենց նոր քննեցինք ծծմբի իոնի մոտ, դիտվում են և այլ իոնների մոտ: Այդ փոփոխությունների ազդեցության տակ իոնները երկրի մեկ պատյանից գաղթում են մյուսի մեջ, միացության մեջ են մտնում մետաղի հետ, թթվածնի և հիմքերի հետ, որի հետևանքով առաջ են գալիս միներալներ, որոնք կայուն են տեմպերատուրայի, ճնշման և միջավայրի որոշակի պայմաններում:

Այժմ մենք ավելի մանրամասն քննության կառնենք վերը համառոտակի նշված միներալառաջացման տարբեր ցիկլերը:

ՄԻՆԵՐԱԼԱՍՈՋԱՑՄԱՆ ՑԻԿԼԵՐԸ

ՄԱԳՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՑԻԿԼ

Միներալառաջացման մագմատիկական ցիկլը ներկայացնում է երկրի կեղևի հիմնական գեոքիմիական և միներալառաջացնող պրոցեսը:

Մագման իրենից ներկայացնում է բարդ հալոցք՝ լուծույթ, որի մեջ քանակապես գերակշռում են երկաթի, կալցիումի, մագնեզիումի, ալկալիների սիլիկատթվային և ալումոսիլիկատթվային աղերը: Սակայն մագմայի մեջ վիթխարի դեր է պատկանում նաև նրա մեջ փոքրամասնություն կազմող, բայց ֆիզիկական և քիմիական մեծ էներգիայով օժտված էլեմենտներին՝ իոդին, ֆտորին, լիտիումին, ջրածնին, ծծմբին, սրանց ցնդող միացություններին և ուրիշներին: Մագմայի ամենաբնորոշ առանձնահատկությունը հանդիսանում է հետևապես այն հանգամանքը, որ նրա մեջ շատ քարձր (1000° -ից բարձր) հալման կետ ունեցող մարմինները խառնված են զազանմանների հետ: Այս գերտաքացած ցնդող, զազանման նյութերի ներկայությունը պայմանավորում է մագմայի հսկայական ներքին լարումը և տալիս է նրան խիստ անկայուն հավասարակշռման բնույթ:

Այդ հավասարակշռությունը խախտվում է երկրի կեղևի տեկտոնական շարժումներով, որոնք առաջացնում են մագմատիկ ավազանների մակերեսին մոտիկ մասերում տեղափոխումներ: Մագման սկսում է տեղափոխվել, թափվել երկրի կեղևի կորությունների, ջարդվածքների և ճեղքերի մեջ,

մասամբ վերստին հալելով և միաձուլելով նրա հետ ամենամասիկ շփման մեջ գտնվող պարփակող ապարների: Այս դեպքում խախտվում է մագմայի ներքին հավասարակշռությունը և նա սկսում է դիֆերենցացվել, այսինքն՝ անջատվել, բաժանվել ստանձին ֆազերի՝ պինդ, զազային և հեղուկ:

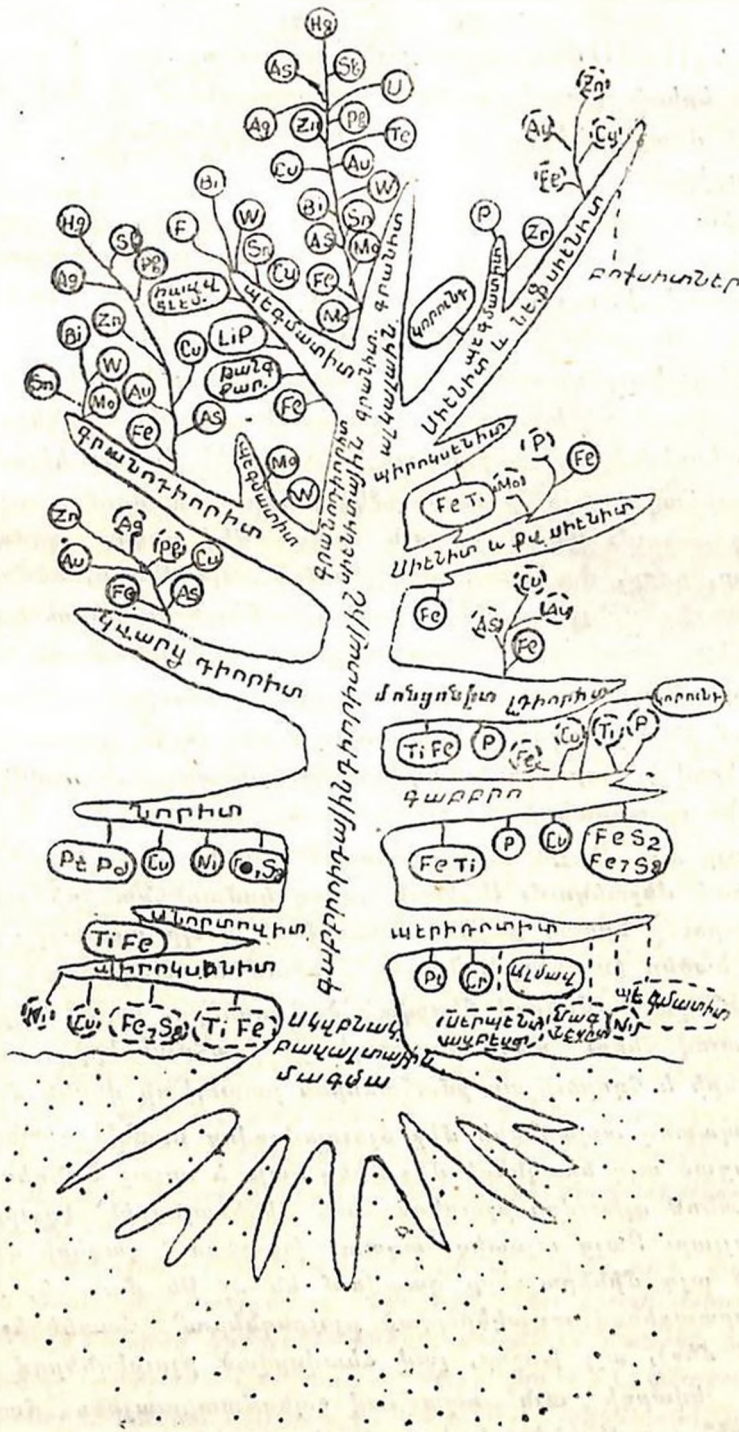
Սա շատ բարդ պրոցես է, որի մասնակի արդյունքները, կախումն ունենալով սեմպերատուրայի, ճնշման, կազմության և նյութի կոնցենտրացիայի (համակենտրոնացման) բազմաթիվ, խիստ փոփոխական պայմաններից, կարող են փոփոխվել բնորոշակ սահմաններում: Մենք այստեղ բնության կառուցի (իհարկե, խիստ բնութանուր գծերով) բոս արդյունքների ամենակարևոր ինտուզիվ մագմատիկական պրոցեսների հիմնական գծերը, որոնք բնորոշվում են նրանով, որ մագման (ի տարրերություներ էֆտուզիվ կամ հրաբխային տիպի) չի կորում երկրի կեղևի վերը գտնված ծածկույնները, չի դուրս քափվում մակերևույթի վրա, այլ որոշ խտրության վրա աստիճանաբար սառչում է: առաջացնելով փակ (ինքնափոփ) օջախ: Սրա հեռանքով դիֆերենցիացիայի պրոցեսներին մասնակցում են մագմայի կազմության մեջ մտնող բոլոր նյութերը, միմյանց հետ զանազան ռեակցիաների մեջ մտնելով: Պրոցեսը՝ ի տարբերություն մակերեսի վրա դուրս թափված և իրենց ցնդող մասերը օգին տվող լավաների արագ անդադրումից՝ ընդարձակվում է հաջորդական էտապներով, տալով խիստ որոշակի կարգով տարբեր միներալներ (նկ. 40):

Հենց նոր սկսված սառչման վուղ ստադիաներում, երբ մագմայի ջերմությունը դեռ պահվում է 1500—1600° վրա, նրանից սկսում է բյուրեղանալ օլիվինը՝ ($Mg, Fe)_2SiO_4$, որի ծանր բյուրեղները ցած խշնելով, կուտակվում են սառչող ինտուզիվի ամենից ափելի խորը մասերում (գրաֆիտացիոն դիֆերենցիացիա), առաջացնելով, վերջնական սառեցման ղեայում, աչտակա կոշված ուլտաֆիմֆալին ապարների՝ դունիտների, պերիդոտիտների և ուրիշների խոշոր մասսիվներ: Օլիվինի առաջացումից անմիջապես հետո՝ մասամբ նրա հետ միատին՝ բյուրեղանում են երկաթ-մագնեզային և երկաթ-մագնեզա-կրային. միներալներ. մի կողմից՝ պիրոքսեններ (ափգիտ, դիալլադ, բրոնզիտ, հիպերստեն), մյուս կողմից՝ խոմոսթի դաշտային շպատների բնառնիքի ամենից ափելի գծվարահալ անդամները՝ հիմքային պլազիոկլազները (անորթիտ, բիտուլիտ, լարրադոր): Օլիվինի, պիրոքսենների և պլազիոկլազների միասնադ մասսաչական բյուրեղացումը և առանձին դրումը (отсадка) հասցնում է ճիմֆալին ապարների՝ հարքուրգիաների, լերցոլիտների, դարբրոների, նորիտների, հիպերիտների վիթխարի մասսիվների առաջացմանը:

Միաժամանակ տեղի են ունենում և կալֆառաջացման պրոցեսներ, որոնք կազմում են մագմատիկ դիֆերենցիացիայի միայն մասնակի դեպքը: Վերն անվանված քանակապես դերակշուղ (ապար կազմող) միներալների արանքում տեղի է ունենում պլադինի, բրոմիտի, բնածին երկաթի, մագնիսական երկաթաֆալի, տիտանումազնետիտի և ուրիշների գառումը (выделение), Որոշ պայմաններում (կարուկ կերպով բարձրացած ճնշման) հիմքային մագնեզային մագմայից ղառվում է ածխածինը ալամանդի ձևով:

Մագմայից անջատված սկզբնական ղառվածքների մեջ, սիլիկատների հետ մեկտեղ, կարևոր տեղ են ղրափում նույնպես սուլֆիդները (ծծմբային միա-

ցուցվածները): Ըստ երևույթին, դիֆերենցիացիայի ամենավաղ ստադիայում սիլիկատային մագմայից (այսպես կոչված լիկվացիայի ճանապարհով) անջատվում է սուլֆիդային մագման, որն սկիզբ է առնում պիոտինի պենտալանդիտի, երկաթային և պղնձային կոլչեդանի խոշոր կուտակումների:



Նկ. 40. Գեկեսիկ կապր մագմատիկ ապարների և մետաղների համաձայնության միջև (ըստ Կրասնի):

Պրոտոկրիստալիզացիայի հետևանքով մագմայի կազմությունը մեծ փոփոխություն է կրում: Նրանից անջատվում են մեծ քանակությամբ Mg, Fe, Ca, Ti և ուրիշները. ուժեղ աճում է սիլիկատային, ալկալի մետաղների և

ուրիշների հարաբերական քանակությունը: Ավելանում է ցնդող նյութերի կոնցենտրացիան:

Այժմ մեծ քանակությամբ դատվում են նատրիումով և սիլիկաթթվով հա-
րուստ (թթու) դաշտային շպատներ՝ անդեզիտ, օլիգոկլազ, նրանց կցվում է
կալիումային դաշտային շպատը՝ օրթոկլազ, միկրոկլին: Դերաքայացած և
դիսոցված ջրի (H.OH) մասնակցություներն արտահայտվում է բնորոշ ջրային
միներալների երևոն դալով, որոնք կոնցենտրացնում են կրկաթի, մագնե-
զիտմի և կրի մնացորդները: Դրանք մուգ հոռնբլենդներն են, մուգ փայլար՝
բիոտիտ և ուրիշներ:

Վերջապես, սիլիկաթթվի ավելցուկը սկսում է դատվել որպես կվարց:
Սա գլխավոր բյուրեղացման շրջանն է: Թթու դաշտային շպատների հոռն-
բլենդների, բիոտիտի, մուսկովիտի և կվարցի դատումը հասցնում է զրանիա-
նների և զրանոդիորիտների՝ երկրի կեղևում ամենից ավելի տարածված
ապարների՝ հոյակապ զանգվածների առաջացմանը: Դրանիտից և դրանո-
դիորիտից են կազմված երկրաբանական ամենամեծ մարմինները՝ բատոլիտ-
ները, որոնք երբեմն ըստ տարածման հասնում են հազար կիլոմետրի:

Մագմատիկական նյութի ամենամեծ մասը ծախսվում է գլխավոր բյու-
րեղացման շրջանում: Մագմայի այն բաղադրիչ ցնդող կոմպոնենտները՝
ջուրը, ֆտորը, բորը, լիտիումը, բերիլիումը, ածխաթթուն, ծծմբաջրածինը և
ուրիշները, որոնք մինչև այժմ խաղում էին թեպետև խիստ կարևոր, բայց
համեմատյալ դեպի ստորադաս (ենթակա) դեր, այժմ, պնդացած նյութի հսկա-
չական նվազման պատճառով, մնացորդային ալումոսիլիկաթթվային հալոցքի
մեջ ստանում են տիրապետող նշանակություն: Այդ էլեմենտների (ուժեղ)
նռանդուն դերով է բնորոշվում մագմատիկական պրոցեսի պեգմատիտո-պնե-
մատոլիտային ստադիան:

Մագմայի այդ վերջին մղվածքները (выжимки) պետք է որ մնային սառ-
չող բատոլիտի մեջտեղում: Սակայն ցնդող կոմպոնենտների շատությունը և
հազային լարումը նրանց քաշում տանում են դեպի արտաքին մասը, դեպի
բատոլիտի ծածկը (տանիքը): Նրանք ճեղքում են պնդացման շահասած կամ
տեկտոնական շարժումներով ճեղքված ծածկուցները, երբեմն իրենց հանա-
պարհ բանալով հեռու մայր ինտրուզիայի սահմաններից, առաջացնելով
տարբեր ձևերի և հզորության քմահաճորեն բատոլիտի վերևի մասի մեջ կամ
նրան շրջապատող ապարների մեջ ճյուղավորվող եռակներ: Պեգմատիտային
անուն ստացած այդ երակների մեջ մենք նախ և առաջ հանդիպում ենք ար-
դեն մեղ ծանոթ գլխավոր բյուրեղացման միներալներին՝ կվարց, դաշտային
շպատ, փայլար: Բայց այստեղ, ազատ խորշերում դադերի մեծ ճնշումով
առաջացած այդ միներալները դատվում են ոչ թե մանրիկ, մեկը մյուսին
սեղմող, արտաքինով այլակերպված բյուրեղներով՝ հատիկներով (ինչպես
ապարների մեջ), այլ խոշոր, լավ ձևավորված բյուրեղներով և դաշտային
շպատի ու կվարցի այն ուշադրավ «պեգմատիտային» հարաճումներով,
որոնց մասին խոսվեց ներածական մասի սկզբներում (նկ. 17):

Պեգմատիտային ստադիայում զատվում են մոտ 280 տեսակ միներալ-
ներ: Դրանցից են՝ կվարցը, դաշտային շպատը, փայլարը, թանկարժեք քա-
րերը, թեթև մետաղներ (Li, Cs, Be և ուրիշները) պարունակող միներալ-
ները, ռադիոակտիվ և հազվագյուտ միներալները, վոլֆրամի, մոլիբդենի,

անագի, արսենիկումի, բիումուտի և ուրիշ շատ էլեմենտների միացությունները:

Ա. Ե. Ֆերամանը իր դիտողությունների հիման վրա և Վ. Բրեգգերի, Դ. Նիդգլիի, Ի. Ֆոխտի և ուրիշների բազմաթիվ դիտողությունների հիման վրա կառուցեց պեղմատիտային պրոցեսների մեկը մյուսին փոխարինող ֆազերի սխեման: Նկատի ունենալով բնական երևույթների անընդհատությունը, Ա. Ե. Ֆերամանը իր սխեմայի մեջ է մտցնում ոչ միայն բուն պեղմատիտային պրոցեսի ֆազերը, այլև անմիջականորեն նրան նախորդող (A և B) և անմիջապես նրանից բխող (H, I, K) էտապները: Ա. Ե. Ֆերամանի ստաջարիությամբ այդ ֆազերը կամ էտապները ստացան տառային նշանակումներ: Նրա առաջարկած սխեման ընդգրկում է ջերմաստիճանային տասը ֆազեր:



Նկատ. Ա. Ե. Ֆերաման:

A մագմատիկ ֆազ (900—800°)՝ համադաստատությանում է գլխավոր բյուրեղացման (զրանիտային) բառուլիտի առեցման վերջին մոմենտներին:

B էպիմագմատիկ ֆազ (800—700°)՝ մանրահատիկային (սպիլիտային),

զրանատի և մագնետիտի յուրահատուկ կոնտակտային երկդարձերով (օտոբոլի):

C բուն պեղմատիտային ֆազ (700—600°)՝ տալիս է երակային մարմինների ծայրային մասերում զրված բնորոշ զրված ստրուկտուրաներ: Կենտրոնին մոտիկ՝ դաշտային շալտի և կվարցի ազրեզատի (միացք) խոշորհատիկային մասսաներ: Այս ֆազի վախճանի համար բնորոշ է տեմպերատուրայի 575° կետին մոտենալը, որը համապատասխանում է α կվարցի անցմանը β -կվարցի երկարացած բյուրեղներին: Այստեղ միաժամանակ անջատվում են մեծ քանակությամբ ուրանի, տորիումի («սև միներալներ» ըստ հանքափոր բանվորների), տանտալի, նեոբիումի, իտտրիումի. հաղվադուտ հողերի միներալներ, մասամբ ցիրկոնիումի և ֆոսֆորի մնացորդներ (մանգանի և երկաթի հետ):

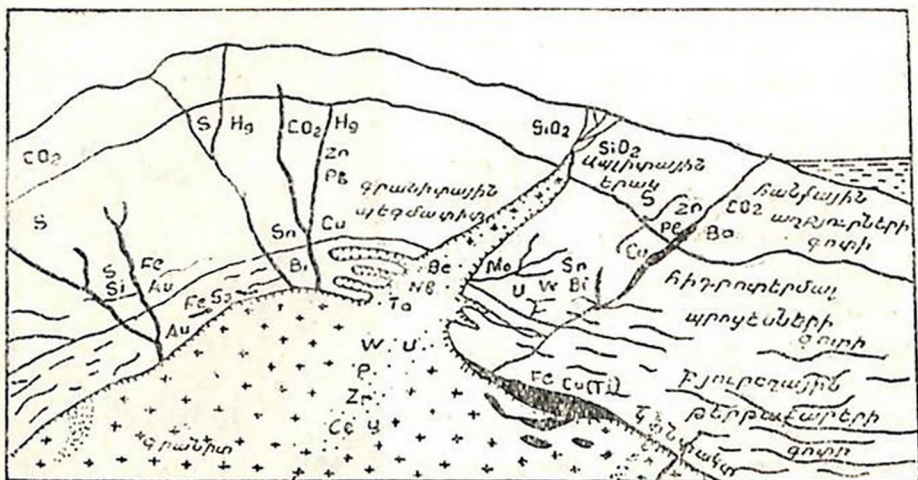
D, E պեղմատիդային (ֆլուեդային, պնեմատոլիտային) ֆազ (600—500°)՝ խիստ սերտորեն կապված է նախորդի հետ: Հատկապես այստեղ են կոնտակտում բոլոր ցնդող կոմպոնենտները, մագմայի մանրիկ խառնուրդներ, ճիշտ այնպես, ինչպես անմիջապես հաջորդող F, G ֆազերում:

F, G վերկրիտիկական ֆազեր (500—400°)՝ (պնեմատոլիտային, ջրային լուծույթների առաջացման պայմաններին մոտիկ):

Վերջին երկու ֆազերին է վերաբերում պեղմատիտային երակների միներալների՝ տուրմալինի, տոպազի, բերիլի, (ամազոնիտի), ծխոտ լեռնաբյուրեղի, մուսկովիտի, լեպիդոլիտի, սպոդումենի և այլն խոշորագույն մասսան: Պեղմատիտային պրոցեսի հենց այս ֆազին է վերաբերում անագ,

վոլֆրամ, մոլիբդեն, երկաթի սուլֆիդներ, պղինձ, ցինկ պարունակող կվար-
ցային երակների առաջացումը:

H, I, K հիդրոթերմալ ֆազերը ($400-500^\circ$)՝ բնորոշվում են ջրային լուծույթների 375° (ջրի կրիտիկական տեմպերատուրան) ցածր տեմպերատուրաներով: Այս արտակարգ կարևոր ֆազերն արդեն ղուրս են դալիս բուն պեգմատիտային պրոցեսի սահմաններից և մենք նրանց առանձին քննության կառնենք:



Նկ 41. Երկրի կեղևի կազմակերպումը ըստ Դեյվիսի:

Լ հիպերգենային ֆազ (500° և ցածր) կապված հողախառն արդյունքների կուտակման հետ, երբեմն երկրորդական կալցիտի, խալցեդոնի, կվարցի և ուրիշների հետ:

Այս ձևով գծադրված պեգմատիտային պրոցեսը կարող է տարբեր ձևով ձևավորվել: Այսպես, օրինակ, պեգմատիտային հալոցքը, թափանցելով կտրուկ տարբեր քիմիական կազմության ապարների մեջ, կարող է նրանց հետ փոխանակման ռեակցիաների մեջ մտնել: Այսպես են ստացվում, օրինակ, սիլիցազրկված (զիսիլիկացված) պեգմատիտները կորունդի և ուրիշների կուտակումներով, կամ խառը հիդրոգային (խառնածնային) պեգմատիտները կրաքարերի, ղուլմիտների մեջ, որոնք տալիս են միներալների ամենահարուստ ասորտիմենտը:

Մագմատիկական ցիկլի պեգմատիտ-պնևմատոլիտային ֆազին անմիջապես հաջորդող հիդրոթերմալ ֆազը նույնպես ունի խոշոր պրակտիկ նշանակություն: Անջատվելով մայր օջախից, ավելի և ավելի սառչելով, մնացորդային լուծույթներն աստիճանաբար դառնում են գերտաքացած ջրային լուծույթներ՝ հիդրոթերմալներ: Այս «նորածագ» «վերընթաց» մագմատիկ ջրերը օջախից հեռու տարածությունների (2—3 կմ) վրա են տանում դանադան մետաղային նյութեր, օրինաչափ հաջորդականությամբ նստեցնելով նրանց ճեղքների և խորշերի պատերին: Այսպես են առաջանում տնտեսապես արժեքավոր մետաղային թերմալ երակները:

Նրակային միներալների նստեցման մեջ օրինաչափությունը կայանում է նրանում, որ նրանք նստում են որոշակի տեմպերատուրաներում: Նրանց միմասն անջատվում է մեծ խորությունների վրա՝ դեռևս համեմատաբար բարձր

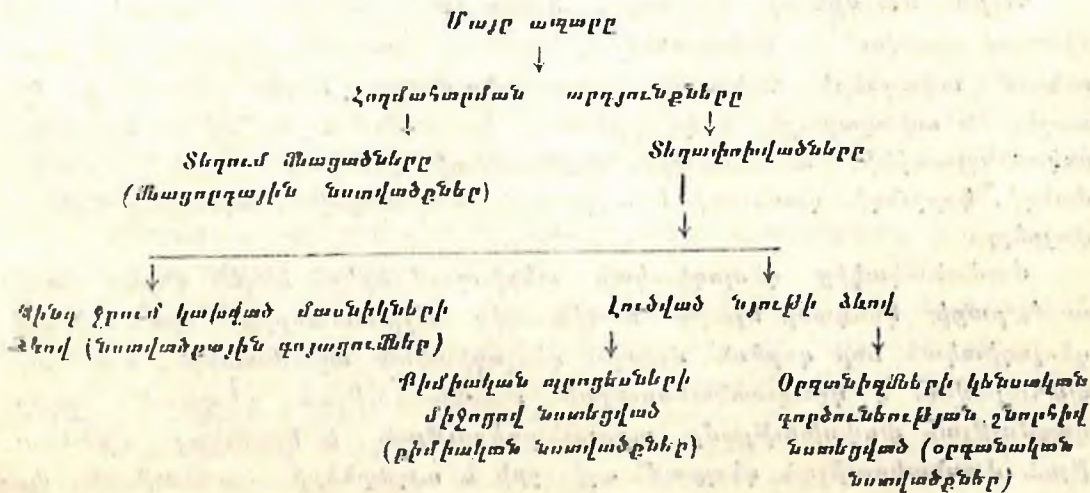
ռեմպերատուրայի տակ (հիպոթերմալ ստադիա), մյուսները միջին խորու-
թյան վրա (մեզոթերմալ ստադիա), երրորդն՝ անմիջապես մակերեսին մոտ
աչին ջրերից, որոնք հասցրել են զգալի շափույ սառչել և խառնվել մակերե-
սային ջրերի հետ (էպիթերմալ ստադիա):

Հիպոթերմից դատվող միներալների մեջ պետք է տարբերել, մի կողմից,
մեծ զանգվածներով անջատվող և երակի մարմինը կազմող (նրա կշռային
կազմության 75—90%) ոչ շատ միներալներ: Այստեղ են դասվում՝ կվարց
կամ խալցիդոն, ֆլուորիտ, կալցիտ, բարիտ, տիկի հալվագեպ՝ սիդերիտ,
մագնետիտ, սուսխրոդիտ, ցեկեստին, դիպս և ուրիշներ: Մյուս կողմից՝ դատ-
վում է երակի մարմնի մեջ ներխուժված երակային մետաղային միներալ-
ների ընդարձակ ասոցիացիա: Նրանք ներկայացված են զլխավորապես ծանր
և զոնավոր մետաղների ծծմբային (նուչնպես և սելենային ու տելուրային)
միացություններով: Այստեղ (տեմպերատուրայի իջնման կարգով) (ըստ
էմմոնսի) նստում են մոլիբդենի (մոլիբդենիտ), պղնձի (խալկոսիրիտ,
բոսնիտ և ուրիշներ), ցինկի (սֆալերիտ), կապարի (դալենիտ), արծաթի
(արգենտիտ և ուրիշներ), ոսկու, աճիմոնի, սնդիկի, արսենիկովի և ուրիշ-
ների հանքանյութեր:

Սրանով խտրուելով ցիկլի միներալառաջացումը հիմնականում վերջա-
նում է: Թոթափելով մետաղային նյութերի վերջին բաժինները, բայց գեղե-
սպահանքելով նախկին միներալային կազմության հետքերը (ալիալային և
հոլալկալային էլեմենտների աղեր, ամլալթիտ, ծծմբաջրածին) միացորդա-
յին մագմայի շիթերը երևան են գալիս «հանքային աղբյուրների» ձևով:

ՆԱՏՎԱԾՔԱՅԻՆ ՅԻՎ

Նստվածքային (սեդիմենտային, կլիմատիկան) ցիկլը բնթանում է կարծր
կեղևի և ատմոսֆերայի ու ջրային միջավայրի սահմանի վրա «հողմահար-
ման դստում»: Սեդիմենտային պրոցեսների շրջապտույտը ամենաընդհանուր
քժերով կարելի է բնորոշել այստեղ բերվող դիագրամով (ըստ Գ. Վ. Տիր-
ոնի)։



Նստվածքային ցիկլը զգալիորեն քիչ է ուսումնասիրված. նրանում չկան այնպիսի ֆիզիկո-քիմիական օրինաչափություններ, ինչպես մազմատիկ ցիկլի մեջ: Այստեղ նյութի միգրացիայի ճանապարհները հիմնված են զանազան պատճառների վրա: Այսպես կոչված հոլմահարման գործոնների վերաբերմամբ մեծ կայունությունը ուղղում է այս կամ այն նյութերը դեպի մնացորդային կամ մեխանիկական-նստվածքային կուտակումները: Հեշտ լուծելիությունը պայմանավորում է նրանց մուտքը ֆիմիկան կամ օրգանա-կան-նստվածքային գոյացությունների մեջ:

Ջուրը (վառլիների, գետերի, ճահիճների, լճերի, ծովերի) որպես քիմիական լուծիչ և որպես ֆիզիկական քայքայման, տեղափոխման և վերստին նստեցման անվիրջ շարժուն գործոն, բացառիկ խոշոր դեր է կատարում բոլոր այս պրոցեսներում:

Կենդանի նյութը նույնպես հսկայական դեր է կատարում նյութի դադմի մեջ, վերցնելով սրտ ջրմիական էլեմենտներ: Կան օրգանիզմներ, որոնք կոնցենտրացիոնում են կալցիում, կալիում, սիլիցիում, երկաթ, մանգան, ֆոսֆոր, ծծումբ, աղոտ. նրանց կենսական պրոցեսները և նրանց մահը առնում են դեպի միներալային նյութի հսկայական կուտակումներ: Լայնորեն հայտնի են, օրինակ, շինարարության և զեղարվեստական նպատակների համար գործածվող օրգանոգեն կրաքարերը (տե՛ս տախտակ I):

Մաքմատիկ ապարները կամ առանձին հանքավայրերը կողմոյ միներալների մեծագույն մասը անկայուն են ջրով, ազատ: թթվածնով և թթուներով (CO_2 , SO_3 և ուրիշները) հարուստ մակերեսային գոտում: Սիլիկատները և ալումոսիլիկատներն անցնում են հիդրատների, կաոլինների, բոքսիտների, օպալների, երկաթն ու մանգանը, ազատվելով սիլիկաթթվային աղերից, վերջին հաշվով հալվելում են հիդրատների հսկայական կուտակումներով (գորշ երկաթաքարեր, վադեր). նյութի կոլլոիդային վիճակը նույնպես և բիոսֆերայի մասնակցությունն այս դեպքում հաճախ հսկայական դեր են կատարում: Ալկալիներն ու հոլալիալները բռնվում են թթվային ապրիկալների կողմից, անցնում են կարբոնատների, սուլֆատների, նիտրատների, ֆոսֆատների, քլորիդների, կլանվում են բիոսֆերային օրգանիզմների կողմից և նորից անջատվում են նրանց կողմից բազմազանորեն փոփոխված ձևերով:

Կայուն մարմինները (կվարցը, ծանր միներալներից շտաերը) ջրերի միջոցով տարվում են ավազանները, նստելով հատակին. այսպես են առաջանում ավազների հսկայական կուտակումները, որոնք ցեմենտացումից տալիս են ավազաքարեր և կվարցիտներ: Նույն ճանապարհով են կազմվում ոսկու, սլլատինի, անագաքարի, վոլֆրամիտի, թանկարժեք քարերի (ադամանդի, կորունդի, գրանատի և ուրիշների) ներհորդային, ալումվիտ հանքավայրերը:

Ժամանակակից գեոլոգիական բերիտոգում երկրի կեղևի վերևի մասերում, բացի կենդանի նյութի անգիտակից աշխատանքից, երևան է եկել գեոլոգիական նոր գործոն՝ մարդու գեոլոգիական աշխատանքը, որն առտահայտվում է՝ գյուղատնտեսության մասնակցության գնալում՝ հողերի կազմության փոփոխությամբ, արդյունաբերության և կոմունալ տնտեսության մասնակցության դեպքում՝ օդի, ջրի և ապարների կազմության փո-

փախությամբ: Մարդու զեռուղիական աշխատանքի հետեանքով նույնպես տեղի է ունենում միներալների առաջացում:

ՄԵՏԱՄՈՐՖԱՅԻՆ ՅԻՎ

Այս ցիկլը նոր միներալ չի ստեղծում (առաջացնում), բայց զլխավորապես փոխակերպում է հինը: Մետամորֆային պրոցեսների զլխավոր շրջանը վերաբերում է մակերևույց 6—10 կմ խորությամբ փրա բնկած հատակ թերմոդինամիկական զոնային (զոտուն): Մագմատիկ կամ նստվածքային միներալ կոմպլեքսները, ընկղմվելով այս խորության մեջ, կրում են կազմության և ստրուկտուրայի խորը փոփոխություններ: Բարձր տեմպերատուրայով ուղեկցվող փիթմարի ճնշման ազդեցության տակ այստեղ ամորֆ նյութերը բյուրեղանում են, բյուրեղայինները ենթարկվում են վերաբյուրեղացման: Միևեքալ ասոցիացիաների մեջ նույն կարգի փոփոխություններ առաջանում են այն դեպքում, եթե նոր թերմոդինամիկական պայմաններն ստեղծվում են խոշոր ինտրուզիվ մարմնի ազդեցությամբ:

Մետամորֆային զոնայի բնորոշ ապարները հանդիսանում են արտակարգ լայն տարածումով աչքի ընկնող բյուրեղային քլեբաստերը: Նրանց գերակշռող մասը կազմված է կվարցից, դաշտային շպատներից, փայլարներից, հոռնբլենդներից, պիրոքսեններից: Այստեղ բնորոշ են նաև հատկապես շատ բարձր ճնշման պայմաններում առաջացող սպեցիֆիկ (ուրույն) միներալների ասոցիացիաներ՝ կիանիտ, սիլիմանիտ, ստալլոլիտ, ալմանդին, գրաֆիտ, էպիդոտ (անվանված միներալներից մի քանիսի առաջացման մեջ դեր է խաղում նաև կոնստիտուցիոն ջուրը): Այս զոնայի միներալների մեծամասնությանը հատուկ է դեպի մեկ հարթության հակվող (ճնշման ուղղության ուղղահայաց) թերթային, թիթեղային, ծղոտային ասեղնաձև ձևեր:

Հատկապես պետք է նշել կոնտակտային մետամորֆիզմի երևույթը, որի ազդեցությունն արտահայտվում է մագմայի հետ անմիջապես շփման մեջ մտնող ապարի միներալային կազմության տարբեր փոխակերպումներով: Ըստ այս դեպքում բնթացող ռեակցիաների բնույթի (վերահալում, լուծում, մաղմալից նոր նյութի ավելացում), երբեմն այդ երևույթը կարելի է դիտել սրպես մագմատիկական ցիկլի մասնավոր դեպք:

ՄԻՆԵՐԱԼԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՏԻՊԵՐԸ

Համառոտ կերպով բնութագրված այդ բոլոր պրոցեսների հետեանքով տեղի է ունենում ինչպես պետրոդրաֆիայում ուսումնասիրվող ապարների խոշոր զանգվածների, նույնպես և դանադան միներալային հանքավայրերի առաջացումը:

Միներալային հանքավայրերի միատնական կոոֆիկացիա (գասակարգում) գոյություն չունի:

Ամենից ավելի մեծ հուշակ է վայելում մեներալային հանքավայրերի ամբերկական գիտնական Վ. Լինդգրենի ստորև բերված կլասիֆիկացիան:

I. Կոնցենտրացիայի մեխանիկական պրոցեսներից առաջացած միներալային հանքավայրեր (տեմպերատուրան և ճնշումը չափավոր են):

II. Կոնցենտրացիայի քիմիական պրոցեսներից առաջացած հանքավայրեր (հանքավայրերի առաջացման ճնշումն ու տեմպերատուրան տատանվում են ընդարձակ սահմաններում):

Ա. Մեկերեսային ջրերի մեջ:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Հոծույթները փոխադրելուց ղեկավարում | } Տեմպերատուրան $\pm 0 - 70^{\circ}$
ձնշումը չափավորից մինչև ու-
ժեղ |
| a. Անօրգանական աղակցիաներով: | |
| b. Օրգանական աղակցիաներով: | |
| 2. Հոծույթի գոլորշիացման ղեկավարում: | |

Բ. Ապարների մեջ:

- | | |
|---|--|
| 1. Բուռն դեղնադեղին մարմնի մեջ պարունակվող նյութի կոնցենտրացիա. | |
| a. Կոնցենտրացիա տպարների քայքայ-
ման և մնացորդային հոգմաձորման
ժամանակ մակերեսին մոտիկ: | } Տեմպերատուրան $\pm 0 - 100^{\circ}$
ձնշումը չափավոր |
| b. Կոնցենտրացիա՝ ոտերեկրյա ջրերի
խորը շրջանառության հետեանքով: | |
| c. Կոնցենտրացիա՝ առաջացած դինամիկ
և ռեգիոնալ մեղմամբիցով: | } Տեմպերատուրան մինչև $\pm 400^{\circ}$
ձնշումը բարձր |
| 2. Կոնցենտրացիա առաջացած կոդմակի նյութերի, տպարի մեջ ներթուսման
հետեանքով: | |

- | | |
|--|--|
| a. Գոյացումներ ժաղձատրվական դոր-
ծունակությանից կախում չունեցող.
կոնցենտրացիա ամոսֆերային ջրերի
մասնակցության ղեկավարում միջին և
փոքր խորակայության վրա. | } Տեմպերատուրան մինչև $\pm 100^{\circ}$
ձնշումը չափավոր |
| b. Գոյացումներ ժաղձատրվական դործունակության հետ կապված
1) Անհայտ ծագման, լայց ժաղձատրիկ էմանացիաներ պարունակողապ-
վերենթաց ջրերի մասնակցությամբ. | |
| a) Նստվածք և կոնցենտրացիա ոչ մեծ
խորություն վրա՝ էպիթերմալ հան-
քավայրեր. | } Տեմպերատուրան $\pm 50 - 200^{\circ}$
ձնշումը չափավոր |
| b) Նստվածք և կոնցենտրացիա միջին
խորություն վրա՝ մեզոթերմալ հան-
քավայրեր. | |
| c) Նստվածք և կոնցենտրացիա մեծ
խորություն վրա կամ բարձր անմ-
պերատուրայի և հնչման ղեկավարում՝
հիպոթերմալ հանքավայրեր: | } Տեմպերատուրան $\pm 300 - 500^{\circ}$
ձնշումը շատ բարձր |
| 2) Կոնցենտրացիա անմիջական էմանացիոն դործունակության ղեկավարում. | |
| a) Խտրողիվ մարմիններից՝ կոնտակտ-
մեղմամբիցային կամ պիրոմետամոմ-
ակի հանքավայրեր | } Տեմպերատուրան, հալմանորար.
$\pm 500 - 800^{\circ}$
ձնշումը շատ բարձր |
| b) Էֆֆուզիվ մարմիններից՝ սուբլիմատ-
ներ (քնդանյութեր) և ֆուսարոյներ
(հրաբխադեղեր): | |

Գ. Մագմաների մեջ դիֆերենցիացիայի պրոցեսների ղեկավարում:

- | | |
|-------------------------------|---|
| a. Բուռն մագմատիկ հանքավայրեր | Տեմպերատուրան $700 - 1500^{\circ}$
ձնշումը շատ բարձր |
| b. Պեգմատոններ: | Տեմպերատուրան մոտ 575°
ձնշումը շատ բարձր |

ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱՅԻ ՊԱՏՄՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ԱՆԱՐԿ

Կոլտուրայի զարգացման երկար ճանապարհին միևնրալսգիական գի-
տելիքները մարդկության առաջին և կարևոր ձեռքբերումների շարքում են
և ղեկ: Կյանքի դաժան պայքարում նախնադարյան մարդը քարերի մեջ գտել
է ղեկը՝ պաշտպանման և հարձակման համար, գործիքներ՝ ուղիատանքի



Նկ. 1. Ընկեր Սալիկի եփեսապետությունը պաշտոնը բաժնի: Խառն պատերազմի և փախույթ կապիտանի մանրամասնի օրգանոգեն կառնարից (Գալստյանի հաղթի մոտ՝ Դոդապանի հարձակում): Մարտի—Էնգելսի—Լենինի—Սալիկի ինստիտուտ Թիֆլիսում:

համար, մատերիալ՝ տնտեսական կարիքների համար: Նա փութաջանորեն փնտրել է տարբեր քարեր, նկատել է նրանց օգտակար հատկությունները և օգտվել է մշակիլ դրանք: Բնագույնի (САМОУБЕТ) դեղեցկությունն ապացնում է նրա երևակայությունը, ծնելով միներալնիզմի վերաբերյալ կատարողական, խորհրդավոր, շարագուշակ կամ բուժիչ կարողության պատկերացումներ:

Միներալոգիան, նախքան ժամանակակից վիճակին հասնելը, անցել է դարգացման մի քանի էպատները: Միներալոգիայի որպես գիտություն զարգացմանը նախորդել է փորձի կուտակման, փաստերի ջանասեր հավաքման և գիտողությունների բազմադարյան էպոխա, որոնց գիտական նշանակությունը (օրինակ, սաթի էլեկտրականացումը) սրուվել է շատ ավելի ուշ: Հազարամյա այդ փորձը գիտության համար չի անհետացել:

Միներալոգիայի առաջին շրջանից մեզ հասել են մի քանի դրավոր իշխողություններ: Հնագրայան մեծ մտածող Արիստոտելը (384—322 թ. թ. մեր դարաշրջանից առաջ) և նրա աշակերտ Տեոֆրաստը (371—286) ավեցին միներալների առաջին ցուցակը նրանց դասակարգման փորձերի հետ միասին: Մեր էրայի I դարում աչքի է ընկնում հռոմեական հետազոտող, 79 թ. Վեզուվի ժայթքման ժամանակ զոհված, Պլինի Ավագի, իր ժամանակի համար նշանավոր, գրվածքը: Այդ աշխատությունն մեջ երևակայական ավանդությունների հետ մեկտեղ, միներալների մասին հաղորդվում է ճիշտ և հետաքրքիր շատ տեղեկություններ, որոնց ամուսները մոտամբ պահպանվել են մենչև մեր օրերը (օրինակ, աուրիպիգմենտ):

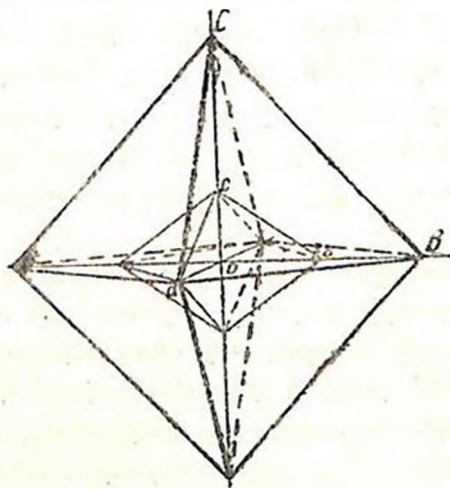
Միջին դարերում միներալոգիական գիտելիքների դարգացումը կանգ է առնում: Միայն հազարամյա բնամիջոցից հետո, միջնադարյան ցնորամիտ լատիվարիանների (միայն գլխադրերից կաղմված դրություն) միջից, նա նորից իր մասին հայտարարում է միջին դարերի միակ միներալոգ մավրիտանացի փրիխտիա Ավիցեննի (Իբն-Աինի, ծագումով Բուխարայից, 980—1055) աշխատության մեջ, որը իր «Միներալների մասին շարադրության մեջ» տվել է իրեն ծանոթ միներալների երկար ժամանակ պահպանված դասակարգումը. 1) քարեր և հողեր, 2) ալոմոդներ և ծծմբային հանածոներ, 3) աղեր, 4) մետաղներ:

Վերածնության դարաշրջանում, առանձնապես գերմանական, չխսական և իտալական հանքափորների փորձով հարստացած հազարամյա էմպիրիկական գիտելիքների պաշարը ներդաշնակ ձևով արտահայտելու առաջին փորձերը պատկանում են XVI դարի երկու գիտնականների՝ իտալացի Վանուչիո Բիրինգուչիոյին (1538 թ. մահացած) և սաքսոնացի բժիշկ Ռեորգի Բաուեր-Ագրիկոլային (1490—1555): Այս աշխատողների, առանձնապես Ագրիկոլայի, մոտուցած ծառայությունները շատ խոշոր են: Ագրիկոլան տվեց բոլորի ամփոփումը, ինչ որ մինչ այդ հայտնի էր միներալների և ապարների մասին (երկու հասկացողությունները այն ժամանակ գեռես խառնվում էին): Նա բնական միներալային մարմինները բաժանեց 5 դասերի՝ 1) ալոմոդներ, 2) հողեր, 3) քարեր, 4) մետաղներ, 5) մետալոիդներ,—անցկացնելով նրանց մասնատման գիտնականական բնութագիրը ըստ գույնի, փայլի, թափանցիկության, համի, հոտի, շոշափման հատկությունների (հոծություն, փխրունություն, խորդութոքություն, կոկություն), կշռի, կարծրության և այլն:

Ագրիկոլայի և Բիրինգուչիոյի աշխատանքները ուժեղ դարձ տվեցին մինե-

բաղողիայի զարգացմանը: Սակայն միայն XVIII դարի երկրորդ կեսից, կառաված նկարագրական բնագիտության ընդհանուր հաջողությունների հետ սկսվեց միներալոգիայի արագ աճը: Այդ ժամանակից ի վեր համարյա չորաքանչուր տասնամյակը երևան է բերում հետազոտողների անուններ, հրաշակելով իրենց ընդարձակ աշխատություններով կամ առանձին հայտնագործումներով: Այստեղ չի կարելի աչքաթուղ անել դանիական գիտնական Ռասմուս Բարտոլիենին (1698 թ. մահացած), որը կալցիտի մեջ հայտնագործել է ճառագայթների երկրեկումը (որի վրա կառուցված է միներալների և ապարների օպտիկական ուսումնասիրության ամբողջ ժամանակակից մեթոդիկան: Ավելի սպիտակ փայլուն չէ Բարտոլիենի աշակերտ անատոմ Նիկոլայ Ստենոնի (1636—1687) հայտնագործումը, որը նշել է նիստային անկյունների կառուցությունը կվարցի, հեմատիտի և պիրիտի բյուրեղների վրա: Այդ նույն պե- բիոգում Շվեդիան առաջ է քաշում ականավոր գիտնականների մի ամբողջ պրեսոգա (Մ. Բրյումհեյ, է. Սվեդենբորգ, Ի. Վալերիուս, հայտնի բնախույզ Կ. Լիննեյ), որոնց մեջ միներալոգիայի բնագավառում հատուկ ծառայություններ է մատուցել Ա. Կրոնշտեդտը (1702—1765), որն առաջին անգամ տվել է միներալների սրպես քիմիական միացությունների դասակարգումը և միներալոգիայի առաջ (սրպես երկրի քիմիայի) դրել է ժամանակակից ըմբռնողության մոտիկ խնդիրներ:

Այնուհետև միներալոգիայի զարգացումը գնում է հսկայական քաղվելով ըստ որում նրա մեջ մեծ պայծառությամբ նշվում են գիտական աշխատանքի, մերթ կարուկ կերպով առանձնացած, մերթ սեբսորեն մոտեցած երկողություններ՝ բյուրեղագիտական, — որը կենտրոնանում է միներալների



Նկ. 42. Ռ. Հայտիի պարամետրերի պարզաբան և ռացիոնալության օրենքը:

երկրաչափական ձևերի վրա, և փիմիական, որը ձգտում է, որքան հնարավոր է, խորը թափանցել նրանց կազմության և կառուցվածքի գաղտնիքների մեջ:

Առաջին ուղղության հետ կապված են երկու փառապանծ անուններ Ռոմե դե Լիլի (de L'Isle, 1736—1790), որն իրեն կողմից կատարելագործած Կարտեզի անկյունաչափի օգնությամբ նկարագրել է մոտ 500 կանո-

նաժուր երկրաչափական ձևեր և ապացուցել է Ստենոնի նշած անկյունների կայունությունը կիրառելիությունը բոլոր բյուրեղային նյութերի վերաբերմամբ. և Իեհեն փյուստա Հայուխի (1743—1821), ժամանակակից բյուրեղագիտության հիմնադրի, որը ստեղծել է բյուրեղների կառուցվածքի բնորոշիչ և հաստատել է պարամետրերի ռացիոնալ հարաբերությունների արդյույթավոր օրենքը (նկ. 42): Աշխատելով առանձին եռանդով և փայլով երկրաչափական բյուրեղագիտության բնագավառում, Հայուխն, այնուամենայնիվ, աչքաթուղ չարավ միներալների քիմիական կազմությունը: Բոլոր միներալներին համարելով որոշ քիմիական միացություններ, նա փորձում էր նրանց կազմությունը սերտ կապի մեջ դնել բյուրեղային ձևի հետ: Հայուխի ամուր հիմքերի վրա հաստատած բյուրեղագիտությունը հետագայում զարգացման և կատարելագործման հասավ Վ. Գոլդշմիդտի (1853—1933)¹, Պ. Գրուրի (1843—1927), ռիանալոգիստ Բ. Ս. Ֆյոդորովի (տե՛ս ստորև) և ուրիշների հիմնական աշխատանքներում:

Մաքսեր միներալոգիական ուղղությունը նախնական շարունակում է անընդհատ աճել և խորանալ: Առաջատար դերը Շվեյցարիայից նորից վերագտնում է դեպի Ագրիկուլայի հայրենիքը՝ Մաքստերան, որը հանձնիմ Ի. Հենկելի (1679—1744) ամիլ է առաջին ռուս միներալոգ Մ. Վ. Լոմոնոսովի առաջին: Ֆրեյերիգլան միներալոգիական շկալան, հենվելով ապստանական հանքորոնողների հոկայական փորձնական մատերիալի վրա XVIII և XIX դարերում առաջ քաշեց մի շարք աչքի ընկնող գիտնականների: Հայուխին ժամանակակից էր հայտնի Աբրահամ Գոտտլոբ Վեռները² (1750—1817), որին գերմանացիներն անվանել են «գեոլոգիայի հայր»: Միներալոգիայի առարկանում նրա ծառայությունները (որը նա «օրիկոտոգնոլոգիայի» անվան տակ առանձնացրել է երկրի մասին այլ գիտություններից, կայանում են միներալները բնական ուղյակներում ուսումնասիրելու անհրաժեշտությունը պարզ գիտակցման մեջ, բայց զլխավորապես տաղանդավոր գաղափանկման մեջ, որն աջակցեց միներալոգիական գիտելիքների հանրամատչելի դառնալուն:

Վեռների ամենամերձավոր հետևորդներն էին միներալոգիայի վերաբերյալ ընդարձակ աշխատության հեղինակ Ֆրիդրիխ Մոոսը (Möhs 1774—1839), որն առաջարկել է միներալների, մասնավորապես միջին աշխ. դարածովույ, կարծրության շկալան և ֆրեյերիգլան միներալոգի Կոնստան-Ալգուսա Բենյամինույ (1791—1869), որը խորապես բմբունել է (նախապես շտաբի կողմից նշված) միներալների միատեղ առաջացման (պարադինեզիսի) օրինաչափությունը և համատարեն գործադրել է այդ գաղափարը խնշպես միև-

¹ Չպեաք է շփոթել նորվեգիական հայտնի գեոքիմիկ Վ. Մ. Գոլդշմիդտի հետ:

² Չպեաք է շփոթել շվեյցարական գիտնական Ա. Վեռների հետ (1856—1919), որը ուրիշ գրեց ստրուկտուրային ֆորմուլաների կառուցմանը և մոլորից շատ նոր գաղափարներ և հասկացողություններ բերեցանականության և քիմիական խնամակցության մեջ:

առաջադրանքները սրբազանների բացատրման մեջ, այնպես էլ լեռնա-հետախուզական գործի պրակտիկայում: Նրան են պատկանում՝ նույնպես, բնական գեոլոգիաները մեջ կողոփողային նյութերի դերի վերաբերյալ նշումները:

Միներալոգիայի մեջ քիմիական ուղղությունը հանձինս շվեդական խոշորագույն քիմիկոս Խոֆման Յակոբ Բերցելիուսի (1779—1848) դառավ բացառիկ փառքան ներկայացուցիչ, որը միներալոգիան դիտել է որպես միներալային քիմիա, ուսումնասիրել է անհամար միներալների քիմիական կազմությունը, որոնք նա ներդաշնակորեն դասակարգել է, առավել նրանց առաջին անգամ գործածության մեջ մտցրած իր քիմիական ֆորմուլաները: Նրա դասակարգման մի քանի բաժանումները պահպանել են իրենց ամբողջ նշանակությունը մինչև մեր օրերը (օրինակ՝ սուլֆիդների և սուլֆոաղերի անասողիան թվածանային միացությունների հետ):

Բերցելիուսի կողքին բնական է դասել նրա ակադեմիկոս աշակերտին՝ էյլվարտ Միտչերլիխին (1794—1863), որը միներալների քիմիական կազմության (երկար անհասկանալի մնացած, հատկապես բարդ, անորոշ քիմիական միացությունների) բացատրման մեջ գործադրեց իզոմորֆիզմի խորը և արդաստիճան դասավարդը, այսինքն՝ նման քիմիական ֆորմուլա սենցոդ և բյուրեղային միենույն դասին պատկանող միներալների մեկը մյուսի հետ փոփոխական կազմությամբ պինդ լուծույթների ախլի ֆիզիկապես միատարր խառնուրդներ առաջացնելու ունակությունը: Միտչերլիխի մաքերը հետազոտում զարգացվել և ճշտվել են Դ. Ռոզելի (1798—1873), Մոսկվայի միներալոգ Խ. Պ. Դերմանի (1805—1879), Վիեննայի հայտնի դիտնական Գուտապ Գերմակի (1836), Յա. Դ. Վանտ-Հոֆֆի (տե՛ս ստորև, Գ. Գ. Գրիմմի (ծնվ. 1887) և ուրիշների աշխատությունների մեջ:

Դիտության հետագա արագ աճը թույլ է տալիս սեղմ ակնարկով նշել միայն առանձին արտակարգ կարևոր մոմենտներ: Դիտությունների ճանապարհով բնական պրոցեսները ճանաչելու օգնության է դալիս դիտական էքսպերիմենտի հզոր տեխնիկան: Սինթետիկ միներալոգիան բաց է անում հալոցքներից, գազերից և լուծույթներից միներալների առաջացման դիտողության հնարավորություն: Այսպիսով փորձնականորեն ճշտվում են միներալների և ապարների գենեզիսի վերաբերյալ թևորհալի պատկերացումները: Միներալների սինթետիկ վերաբերյալ հաջող փորձեր կատարել է գեռես Միտչերլիխը: Սակայն սինթետիկ միներալոգիայի խակական հիմնադիրները հանդիսանում են ֆրանսիացիներ Ֆ. Ֆուլեն (1828—1904) և նրա աշակերտ Պ. Միլեյ-Լեի (1844—1911): Այդ նույն բնագավառում շատ հաջող աշխատել են Գ. Օ. Դոբրեն (1814—1896), նրա աշակերտ է. Ս. Մենյեն (1843—1925), Կ. Ա. Դյուլտերը (1850—1930), մագմատիկ միներալների սինթետիկ վերաբերյալ հրաշալի աշխատանքի հեղինակ Ի. Ա. Մարգովիչը (1865), Ֆ. Յու. Լեյնսոն-Լեսսինգը (տե՛ս ստորև) և ուրիշները: Նորագույն ժամանակներում սինթետիկ միներալոգիան հակադասական հաջողությունների է հասել Վաշինգտոնի գեոֆիզիկական ինստիտուտի աշխատանքներում:

XIX դարի կեսերին միներալոգիան արդեն իր տրամադրություն տալիս աներ փաստական մատերիալի դիտականորեն մշակված հակադասական պաշար, և մի շարք հեղինակներ ձեռնարկում են նրա սխառմատիկ նկարագրու-

թյունը: Զանազան ամբիլի կամ պակաս ընդարձակ ամփոփումների միջև հիմնականները պատկանում են՝ ամերիկացի Զեմս Դվայտ Դանային (1813—1895), յուրաքանչյուր միներալոգին լավ հայտնի «The System of Mineralogy» հեղինակին և միներալների բազմամյա քիմիական ուսումնասիրության հանրագումարը ներկայացնող (1913-ից մինչև 1930 թ. հրատարակված) բազմահատոր «Handbuch der Mineralogie» հեղինակին և խմբագրին՝ Կոռնելի Ալգոուս Դեոլտերին (1850—1930): XIX դարի վերջում հստակագրային ցրիկի միներալոգիան, իր բարդ քիմիզմով և հաճախ նյութի յուրահատուկ վիճակով, արտակարգ հաջողությունների հասավ: Այս բնագավառում խոշորագույն ծավալությունները պատկանում են ժամանակակից ֆիզիկական քիմիայի հանձարեղ հիմնադրին՝ հոլանդական քիմիկոս Յակով Հայնրիխ Վանտ-Հոֆֆին (1852—1911) և նրա աշակերտներին: Մեծ աշխատանք թափելով հայտնի ստաֆիտություն աղային հստակագրների ուսումնասիրության վրա, Վանտ-Հոֆֆը մշակեց փակ ավազանների մեջ բարդ ֆիզիկո-քիմիական հավասարակշռումների խորը թեորիա: Փայլուն գրաֆիկական մեթոդով լուսաբանված նրա դադափարները առաջին անգամ տվեցին քլորիդների և ալկալիների ու հողալկալիների սուլֆատների բյուրեղացման և հերթական անջատման ներդաշնակ պատկեր: Վիթխարի դանձ էր երկրի կեղևի վերին շերտերի միներալոգիայի մեջ՝ վաղ մահացած ավստրիական հետազոտող Ֆելիքս Կոռնյուկի (1882—1909)՝ այդ ղոնաներում կոլլոիդային նյութերի դերի վրա փայլուն լույս սփռող ընդհանրացումները:

XX դ. սահմանում համարյա միաժամանակ հաջորդեցին երկու խոշոր դյուտեր, որոնց նշանակությունն ընդհանրապես դիտական մտքի համար և մասնավորապես միներալոգիայի համար անընդհատ աճում է: 1895 թ. վյուրցբուրգյան ֆիզիկոս Վիլհելմ Կոնրադ Ռենտգենը (1845—1923) հայտնաբերեց այժմ ընդարձակորեն հայտնի X-ճառագայթները կամ ռենտգենյան ճառագայթները, որոնք տարբերվում են պինդ մարմինների մեջ թափանցելու ունակությամբ: Հաջորդ տարին ֆրանսիական ֆիզիկոս Ա. Բեկկերելը (1852—1908) նկատեց ուրանի աղերի ռադիոակտիվ ճառագայթումը, Մ. Կյուրիի (1867—1934) հետ հիմք դրեց հետագա հետազոտությունների, որոնք հասցրին ռադիոլոգիայի ժամանակակից զարգացմանը:

Գերմանական ֆիզիկոս Մաքս Լաուեի (ծնվ. 1879)՝ բյուրեղների միջով անցնող ռենտգենյան ճառագայթների դիֆրակցիայի 1913 թ. գյուտը իսկական ռեզուլտատ էր միներալոգիայի (և նրա հետ կապված մի շարք դիսցիպլինաների) մեջ: Հետադադում անգլիացի Վիլյամ Գեորգի Բեքգի (ծնվ. 1862), նրա որդի՝ Լաուրենս Բեքգի (ծնվ. 1900), գերմանացի Պետեր Դեբայի (ծնվ. 1884), ռուս բյուրեղագետ Գ. Վ. Վուլֆի (1863—1938) և ուրիշների աշխատությունների մեջ փայլուն կերպով զարգացած Լաուեի գյուտը հզոր գեներհանդիսացավ բյուրեղների և կոլլոիդային մարմինների ներքին կառուցվածքն ուսումնասիրելու համար: Ռենտգենոսկոպիայի դերը միներալոգիայի համար գեղեցիկ կերպով արտահայտված է ամերիկական գիտնական Ալ. Ն. Վինչելլի կողմից: Եթե, նրա խոսքերով, բյուրեղագետները ճանաչում էին միներալն այն չափով, ինչ չափով կարելի է ճանաչել շենքը՝ այն դրսից ղննելով, եթե քիմիկոսները փորձում էին ճանաչել այդ շենքը այն քայքայելով և հետո նրա կազմության մեջ մտնող մատերիալներն առանձին ուսումնասիրելով, ապա ռենտգենոստրուկտուրային անալիզը առաջին անգամ մեղ հնարավորություն

ովեց մտնելու շենքի ներսը և աչքի անցկացնելու ներքին դասավորությունը և հավաքվածությունը:

Մ. Վ. Լոմոնոսովի և Ա. Լաուազեի (1743—1794) ժամանակներից քիմիկոսների, միներալոգների, գեոլոգների, բիոլոգների գիտական պատկերացումների մեջ նշվող նոր գիտություն՝ գեոֆիզիայի ուրվագծերը, որի անվանումը հրաշալի բնորոշման հետ մեկտեղ մենք առաջին անգամ գտնում ենք թալեյան գիտնական Խ. Շևրեյնի (1799—1868) գրվածքների մեջ: Ընդու-



Մ. Կյուլի:

Նրա բնական պրոցեսների արտակարգ ընդարձակ ընդգրկումը, դրանք բնական և լաբորատորական պայմաններում ուսումնասիրելը, կուտակված գիտական փաստերի վիթխարիությունը, նյութի բնույթի վերաբերյալ նոր կարծիքները և նորանոր պրոբլեմների դրվածքը, հետազոտական տեխնիկայի զարմանալի կատարելագործումը, ֆիզիկական քիմիայի օրենքների կիրառումը միներալ ասոցիացիաների ուսումնասիրության գործում և այլն, այս բոլորը հասցրեց միասնական գիտության դիֆերենցիացիային: Միներալոգիայի հետ կապը չկորցնելով, արագ զարգացան մասնագիտական ճյուղեր՝ կրիստալոֆիզիկա և կրիստալոքիմիա, ռադիոլոգիա, ռենտգենոստրուկտուրային անալիզ, սինթետիկ միներալոգիա: Միներալոգիայի հետ սերտ համագործակցությամբ աշխատում է պետրոգրաֆիան (պետրոլոգիան), որն ուսումնասիրում է միներալների բարդ ասոցիացիաները՝ ապարները և տալիս է միներալների գենեզիսը և պարագենեզիսը հասկանալու համար շափաղանց շատ մատենաբան: Հենվելով գիտական նյութերի այս ընդարձակ կոմպլեքսի վրա և լեռնային գործի անընդհատ աճող փորձի վրա, աճեց և հզոր կերպով զարգացավ կիրառական միներալոգիան, կենտրոնացված տասնյակ մասնագիտական ինստիտուտներում, որոնք աշխատում են հանածո հարստության որոնման, հանույթի և արդյունաբերական օգտագործման ավելի կատարյալ մեթոդների մշակման վրա:

Միներալոգիայի պատմության մեջ պատվավոր տեղ է պատկանում ռուս գիտնականներին: Վ. Մ. Լոմոնոսովի (1711—1765) համապարփակ տաղանդն արդեն շատ բան էր կռահել գեոլոգիական, գեոքիմիական և ֆիզիկո-քիմիա-

Կան իդեանների այն կոմպլեքսի մեջ, որոնցով հետադայում որոշվեց գիտության ամբողջ շարժումը:

Նա մասնավորապես պարզ հասկանում էր միներալների պարագենեզիսի նշանակությունը: XIX դ. և XX դ. սկզբներում աչքի ընկնող միներալոգների, բյուրեղագետների, գեոքիմիկների և պետրոգրաֆների ականավոր պլեադայից աչտեղ կարող են հիշատակվել միայն խոշորագույնները:

Ի. Ն. Կոկշարով (1818—1893)՝ ակադեմիկոս և Պետերբուրգի համալսարանի պրոֆեսոր, որն իր 11-հատորյա աշխատանքի մեջ տվել է ուսուսկան (գլխավորապես ուրալյան) միներալների մանրամասն նկարագրությունները:

Պ. Վ. Երեմեև (1830—1890)՝ նույնպես մեծ աշխատանք է զբաղվել ուսուսկան հանքավայրերի միներալների ուսումնասիրման և նկարագրման վրա:

Վ. Վ. Իսկուչան (1845—1903)՝ ուսուսկան միներալոգիայի մեջ քիմիական ուղղության հիմնադիրներից մեկը, որն ամուր հիմք դրեց ուսուսկան հողագիտության:

Ն. Ս. Ֆյոդորով (1853—1919)՝ ակադեմիկոս և Պետերբուրգի լեռնա-



Ակադ. Ն. Ս. Կոկշարով:

քին ինստիտուտի պրոֆեսոր, հռչակավոր բյուրեղագետ, որը մշակել է միներալների ըստ նրանց տրամաքին ձևերի մանրամասնությունների որոշման սխեման և առաջադրել է կրիստալոսպտիկական հետազոտության օրիգինալ մեթոդիկան (Ֆյոդորովի սեղանիկ):

Ֆ. Յու. Լևինսոն-Լեսսինգ (1861—1939)՝ համալսարհային հռչակ վայելող պետրոլոգ, որը տվել է մի շարք փայլուն աշխատություններ մագմայի բյուրեղացման հարցերի վերաբերյալ, ապարների սխեմատիկայի վերաբերյալ և շատ է աշխատել միներալների ու ապարների սինթեզի մեթոդների վրա:

Ն. Ս. Կուռնակով (ծնվ. 1860), որը զարգացրեց Վանտ-Շոֆֆի աղային լուծույթներից բյուրեղացման վերաբերյալ իդեանները: Նա և նրա շկուլան փակ ավազաններում միներալների կուտակման և նստեցման պրոցեսների ուսումնասիրությունների մեջ հասան կարևոր հետևանքների: Լաբորատորական պայմաններում մշակեց միներալների ջերմային անալիզի օրիգինալ մեթոդներ:

Վ. Ի. Վեյնադսկի (ծնվ. 1863)՝ գեոքիմիայի և բիոգեոքիմիայի ամենանշանավոր հիմնադիրը և ՍՍՌՄ-ում այդ դիսցիպլինների ուսումնասիրման կազմակերպիչը: Գիտությունն անհամար, խորը իդեաներով հարստացնող խոշորագույն միներալոգ: Մասնավորապես բարդ սիլիկատների որպես կոմպլեքս ալոմոսիլիցային թթուների ածանցյալների օրիգինալ թեորիայի հեղինակն է:

Ա. Ն. Ֆերսման (ծնվ. 1883)՝ միներալոգիայի մեջ գենետիկական գեոքիմիական ուղղության ամենաառաջանդամը ներկայացուցիչներից մեկը, գեոքիմիայի վերաբերյալ 4-հատորյա հիմնական աշխատության հեղինակը, անխոնջ հետադոտողը, որը հատկապես լրիվ ուսումնասիրել է պեգմատիտային երակների միներալառաջացման պրոցեսները և վալլուեն ձևով դարգացրել է Միուլթյան տերիտորիայում օգտակար հանածոների բնական բաշխման վերաբերյալ մի շարք պրակտիկ արգասավոր իզեաներ:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Միներալների դասակարգման սկզբունքները շատ անգամ են վերանայվել Միներալներին կարելի է մոտենալ տարբեր տեսակետներով և, նախաժգրան, խմբավորել դրանք այս կամ այն սխեմաների: Ամենից ավելի լավ պահպանված սխեման ճառագայթել է ամերիկական գիտնական Դ. Դանաև 1837 թ., որը դասակարգումը կառուցել է ըստ քիմիական միացությունների տիպի:

Դ. Դանաևի դասակարգումը

Առաջին	դաս	բնածին էլեմենտներ
Երկրորդ	»	սուլֆիդներ, տելուրիդներ, արսենիդներ, անտիմոնիդներ
Նրբորդ	»	սուլֆատներ, սուլֆուրոսինիտներ, սուլֆոանտիմոնիտներ, սուլֆուրիտ-մուսիտներ և այլն
Չորրորդ	»	հալոիդներ, քլորիդներ, բրոմիդներ, յոդիդներ և ֆտորիդներ
Հինգերորդ	»	օքսիդներ
Վեցերորդ	»	թթվածնային աղեր
		1. Կարբոնատներ
		2. Սիլիկատներ, տիտանատներ
		3. Նիոբատներ, տանտալատներ
		4. Ֆոսֆատներ, արսենատներ, վանադատներ, անտիմոնատներ, նիտրատներ
		5. Բորատներ, ուրանատներ
		6. Սուլֆատներ, քլորատներ, տելուրատներ
		7. Վոլֆրամատներ, մոլիբդատներ
Եոթերորդ	»	օրգանական թթուների աղեր՝ օքսալատներ, մելլատներ և ուրիչներ
Ութերորդ	»	ածխաջրածիններ:

Այս դասերի ներսում խմբերի բաժանելը միշտ համոզեցուցիչ չի լինում: Օրինակ, երկրորդ դասում զատված է անտիմոնիտի խումբը. անտիմոնիտ՝ Sb_2S_3 , բխամոլտինիտ՝ Bi_2S_3 և մոլիբդենիտ՝ MoS_2 : Առաջին միներալների մոտ ֆորմուլաները անալոգ են, մոլիբդենիտի մոտ ֆորմուլան այլ տիպի է, անտիմոնիտն ու մոլիբդենիտն ունեն տարբեր տիպի բյուրեղային ցանցեր, այս միներալների գենեզիսը տարբեր է: Մծմբային ցինկի (սֆալերիտ-վլուրցիտ) և ծծմբային սնդիկի (կինովար՝ մետացինաբարիտ) պոլիմորֆ (բազմաձև) տարբերակները հանդիպում են դենետիկորեն կապ չունեցող տարբեր խմբերում: Օքսիդների հիդրատների ուսումնասիրության դեպքում ուշադրություն է դրավում դիսսպորի խումբը, որին վերաբերում են՝

Դիասպար $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Դյոթիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Մանգանիտ $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ալումինիումի, երկաթի և մանգանի մյուս հիդրատները արդեն հանդիս-
պում են զանազան խմբերում: Այս ամենը ստեղծում է տվյալ սխեմայից
օգտվելու մեծ անհարմարություններ:

Այլ դասակարգումներ

Քիմիական մյուս դասակարգումը, որի ուսումնասիրության վրա մենք
կանգ կառնենք, ընդունված է Վ. Ի. Վերնադսկու կողմից նրա «Ներկրի կեղևի
միներալների պատմություն» (1927 թ.) աշխատության մեջ: Այս դասակար-
գումը միներալները բաժանում է հետևյալ ձևով՝

- I. Ազատ էլեմենտներ և նրանց խառնուրդներ (բնածին էլեմենտներ):
- II. Զրածնային միներալներ:
- III. Մծմբային և սելենային միացություններ:
- IV. Արսինների և ստիբինների ածանցյալներ:
- V. Տելուրային միացություններ:
- VI. Բիսմութային միացություններ:
- VII. Ֆոսֆորային, ազոտային և ածխածնային մետաղներ:
- VIII. Թթվածնային գերօքսիդներ, հիմքեր և անհիդրիտներ:
- IX. Հիդրատներ և ֆտորանհիդրիտներ:
- X. Թթվածնային աղեր և նրանց հետ միացման արդյունքներ:
- XI. Օքսիհալոդային միացություններ:
- XII. Հալոիդային միացություններ:
- XIII. Սիլիցիումային միացություններ, առանց պարզ աղային ընույթի (ապակի):
- XIV. Թթվածին պարունակող ածխածնային միացություններ, աղային ընույթ
չունեցող:

Միներալոգիայի իր սկզբնական դասընթացներում (1907—1908 թ. թ.)
ակադ. Վ. Ի. Վերնադսկին սովորողների համար կատարում է ղգալի հեշտու-
ցում, օրինակ, երկաթի օքսիդի հիդրատները մի տեղում նկարագրելով, որը
ղգալիորեն պարզեցնում է այդ միներալների դենեդիտի ըմբռնումը: Գոր-
ծադրվել են ալումոսիլիկատների դժվար ֆորմուլաներ հիշելը պարզեցնող
պրամաբանական սխեմաներ: Վ. Ի. Վերնադսկու դասակարգումը հանդիսա-
նում է Դ. Դանալի առաջարկած՝ միներալների ըստ քիմիական միացությու-
նների տիպի դասակարգման հետագա զարգացումը:

Անգլիական դիտնական Ռեալին առաջարկել է այլ տիպի դասակարգում,
որը հիմնվում է միներալների ղեկավարող քիմիական էլեմենտի նկարագրու-
թյան վրա:

Ըստ Ռեալիի միներալները բաժանվում են հետևյալ բաժինների և դա-
սերի՝

I բաժին՝ ոչ-մեծագույն միներալներ

Աձխածնի միներալներ		Կալցիումի միներալներ	
Բորի	»	Բարիումի	»
Ծծմբի	»	Սարոնցիումի	»
Սկզկի	»	Մագնեզիումի	»
Ամոնիումի	»	Ալումինիումի	»
Նատրիումի	»	Սիլիցիումի	»
Կալիումի	»		

II բաժին՝ մեծագույն միներալներ

Տիտանի միներալներ		Կաշարի միներալներ	
Տորիումի	»	Երկաթի	»
Վոլֆրամի	»	Կոբալտի	»
Տանտալի	»	Նիկելի	»
Մոլբդենի	»	Պղնձի	»
Ուրանի	»	Մնդկի	»
Դրոմի	»	Արծաթի	»
Մանգանի	»	Ոսկու	»
Արսենիկումի	»	Գլաուերի	»
Անտիմոնի	»	Պալլադիումի	»
Բիսմութի	»	Օսմիումի	»
Տելուրի	»	Իրիդիումի	»
Ցինկի	»	Ռոդիումի	»
Կադմիումի	»	Ռուտենիումի	»
Անագի	»		

Նորագույն դասակարգումներից պետք է նշել շվեյցարական գիտնական Պ. Նիգգլիի դասակարգումը, որը բոլոր միներալները դասավորելից ըստ բյուրեղագիտական սխեմաների։ Նիգգլիի մոտ քարաղն ուսումնասիրվում է դալենիտի հետ միասին, իսկ սֆալերիտն՝ ալմաստի հետ։

Տարատիպ դասակարգումների միաժամանակ գոյությունը միներալոգիայի մեջ նշում է այն, որ միներալները կարելի է ուսումնասիրել տարբեր կողմերից։ Եթե բուսաբանության և կենդանաբանության մեջ դասակարգման հիմքում դրված են էվոլյուցիայի օրենքները և նրանց հիման վրա ստեղծված է բնական դասակարգում, ապա միներալոգիայում առաջժամ այդ կատարել հնարավոր չէ։ Սակայն մենք կարող ենք ասել, որ միներալային աշխարհի հիմքը հանդիսանում են քիմիական էլեմենտները, որոնք մտնում են բյուրեղացին ցանցի մեջ, հեղուկ և գազային մարմինների մեջ։

Այս հանգամանքը ստիպում է մեզ հրաժարվել Նիգգլիի բյուրեղագիտական դասակարգումից, որի մեջ անտեսվում են միներալների քիմիական բնույթն ու գենեզիսը և բոլորովին չեն նախատեսվում գազանման և հեղուկ միներալները։ Քիմիական միացությունների տիպի վրա հիմնված Դանայի և ուրիշների դասակարգումները նույնպես քիչ հարմար են, որովհետև նրանց մեջ ամելի կամ պակաս աստիճանով քողարկվում են երկրի կեղևի մեջ տեղի ունեցող քիմիական փոխարկումների պրոցեսները։

Մնում է Ռետլիի դասակարգումը։ Սակայն վերջինս կառուցված է առանց հաշվի առնելու քիմիական էլեմենտների բաշխումը երկրի կեղևում։ Քիմիական էլեմենտները դասավորված են պատահական հատկանիշներով։ Նրանց միջև բացակայում են հալոգենները՝ ֆտորը, քլորը, յոդը, բրոմը։

նրա մեջ միներալները բաժանված են երկու բաժինների՝ մետաղային և ոչ-մետաղային. բաժանման սկզբունքը նույնպես չի պահպանված. ոչ-մետաղային միներալներից ալումինիումի օքսիդի հիդրատից ստացվում է մետաղային ալումինիում, մյուս կողմից՝ դիօքսիդից պղինձ չի ստացվում, սակայն նա դրված է մետաղային միներալների բաժնում:

Այս բոլորը հիմք տվեց հեղինակին առաջարկելու նոր գեոքիմիական բաժանումները ըստ քիմիական էլեմենտների: Այդ դասակարգման հիմնական դրույթները հետևյալներն են՝

ա) միներալները խմբավորվում են ըստ քիմիական էլեմենտների, այսինքն՝ ստորաբաժանվում են երկաթի, ծծմբի, ածխածնի, կապարի, պղնձի և այլ միներալների: Սրա հետևանքով միներալների մի մասը շատ առգամ է կրկնվում.

բ) միներալը մանրամասն նկարագրվում է այն էլեմենտի դասում, որի համար միներալն ունի ամենից շատ տնտեսական նշանակություն. օրինակ, կապարի փայլը (PUS) նկարագրվում է կապարի միներալների խմբում, ծծմբի միներալների խմբում նա միայն հիշվում է.

գ) քիմիական էլեմենտները դասավորվում են համաձայն տվյալ էլեմենտը պարունակող միներալների երկրի կեղևում արդյունաբերական կուտակումներով պահվելու հատկանիշի:

Հեղինակի առաջադրած այս դասակարգման հիմքում դրված է գեոքիմիական սկզբունքը: Նրա մեջ հաջորդաբար ուսումնասիրվում են երկրի կեղևի դիֆուզիայի մատչելի պատյանները կազմող բոլոր քիմիական էլեմենտների միներալները:

Վերևում մեր կողմից համառոտակի բնութագրված են այդ կոնցենտրիկ պատյանները, դրանց են վերաբերում՝ վերևի գաղային պատյանը՝ տոմոսֆերան, որի գլխավոր նյութական մասնան (ըստ կշռի 80%) վերաբերում է օրոսֆերայի ստորին՝ աղոտա-թթվածային շերտին: Գաղայինից ներքև դրված է ջրային պատյանը՝ հիդրոսֆերան, որը, ի տարբերություն տոմոսֆերայի, ներկայացնում է ընդհատ պատյան: Քիմիական տեսակետից տաթթվածնա-ջրածնային պատյան է, օրոսֆերա այս երկու էլեմենտները նրա մեջ տիրապետում են: Դրանց հետ միասին այստեղ խոշոր դեր է պատկանում լիթիև և նատրիումին: Այս շորս էլեմենտները կազմում են հիդրոսֆերայի կշռային կազմության 99,7%. Թթվածնի պատկանում է 85,8%-ը, ջրածնին՝ 10,7%-ը, լիթիին՝ 2,1%-ը, նատրիումին՝ 1,10/0-ը:

Նրկրի կեղևի պինդ պատյանը՝ լիթոսֆերան պարունակում է մեզ հայտնի համարյա բոլոր միներալները և հանդիսանում է մեզ ստուգապես հայտնի քիմիական ռեսուրսների տիպերի գլխավոր առարկերը: Նրան է պատկանում ցամաքը և նրա վրա է դրված հիդրոսֆերան: Քիմիական կազմությունից ելնելով, իր հերթին, նրա մեջ կարելի է անջատել մի քանի ավելի տրոհված քիմիական պատյաններ:

Լիթոսֆերայի ամենավերին մասը, ամբողջությամբ վերցրած, կարելի է անվանել նստվածքային պատյան, որտեղ առաջատարության դերը պատկանում է գլխավորապես ջրային ծագման օրգանոգեն, քիմիական և մանրանի-կական նստվածքներին: Այստեղ տիրապետում են թթվածին, սիլիցիում, ալումինիում, ջրածին, կալցիում, ածխածին: Ատմոսֆերայի մի մասը և ամբողջ հիդրոսֆերան ընդգրկող նրա վերևի շերտի հետ համընկնում է կենդանի

նյութի ասպարեզը՝ բխսֆերան, որը բնորոշվում է ածխածնի հսկայական կոնցենտրացումով:

Լիթոսֆերայի երկրորդ միջանկյալ պատյանը ըստ կշռի կազմում է երկրի կեղևի գլխավոր մասսան: Ընդհանրապես նրա կազմությունը համարյա համապատասխանում է երկրի կեղևի միջին կազմությանը: Այդ պատյանը կարելի է անվանել գրանիտային: Նրա մեջ խիստ կերպով դերակշռում են քրվածին, սիլիցիում, ալումինիում, երկաթ, մագնեզիում, կալցիում, նստարիում, կալիում, ջրածին:

Դրանից ներքև ենթադրվում է մագմատիկ պատյանի գտնվելը, որը բնորոշվում է մագնեզիումի և երկաթի քանակության զգալի ավելացմամբ և սիլիցիումի, ալումինիումի, նույնպես և գրանիտային պատյանի համադրությամբ ալյումինի և էլեմենտների դերի նվազմամբ: Համաձայն տմերկական դիտարկման Դելիի առաջարկության՝ այն անվանում են բազալտային պատյան:

Ուշադրությամբ նայելով երկրի կեղևի տարբեր պատյանների մեջ քիմիական էլեմենտների բաշխման ընդհանուր պատկերին, մենք այդ բաշխման մեջ տեսնում ենք, մի կողմից՝ գրավիտացիոն սկզբունքի պարզ արտահայտությունը, այսինքն՝ էլեմենտների դասավորությունը ըստ հարաբերական տեսակարար կշռի: Մենք նրա արտահայտությունը գտնում ենք Գուլդմիդտի վերը նշված սխեմայի մեջ, որը էլեմենտները բաժանում է չորս դասերի՝ ատմոֆիլ, լիթոֆիլ, խալկոֆիլ և սիդերոֆիլ էլեմենտների:

Սակայն ծանրության ուժը չի հանդիսանում այս բաշխման միակ գործոնը: Գուլդմիդտի արտահայտությամբ երեւմյալ ծանրության ուժը «խաբվում է իր գործողությունների մեջ», որի շնորհիվ մենք լիթոսֆերայի վերևի մասերում հանդիպում ենք ծանր մետաղների կուտակումների: Հաճախ գործում են կարծեք թե ներսից դեպի դուրս ուղղված ուժեր, այսպես կոչված էնդոգեն ուժեր, որոնք ձգտում են խախտել հավասարակշռության այն ձևերը, որոնք կապված են ծանրության ուժի գործողության հետ, նույնպես և այսպես կոչված էկզոգեն ուժերի՝ հողմահարման, օրգանիզմների գործունեության և այլն արտահայտությունների հետ:

Առաջին հերթերից մեկում դրանց թվում պետք է դասել մագմատիկ մարտահայտությունները: Տեկտոնական երևույթների հետ կապված (լեռնակազմության, երկրի կեղևի խախտումների և այլն) մագմատոգեն ապարները, արմատանալով երկրի կեղևի մեջ, խախտում են քիմիական էլեմենտների այն բաշխումը, որը որոշ չափով հաստատվել էր նրանց սկզբնական բաշխման հետևանքով, սկսած երկրի գոյության հնագույն ստադիաներից, ծանրության ուժի ազդեցության տակ: Նրանց հետ են կապված նույնպես մի շարք մագմատիկ պրոցեսներ (մագմայի դիֆերենցիացիան, լիկվացիայի ազդեցության տակ սուլֆիդների անջատումը, մագմատիկ մետաղային սեգրեգացիայի գոյացումները) և պոստմագմատիկ պրոցեսներ (պեդմատիտային և մետաղային հիդրոթերմալ երակների, կոնտակտ մետամորֆիզմի ապարների և հանքանյութերի գոյացումներ), ցնդող նյութեր, «մագմատիկ էքստրակցիայի» երևույթը և այլն, որոնք հանգում են ծանր էլեմենտների բազմազան տեղափոխությունների և պրակտիկորեն կարևոր մետաղների մեծագույն մասի կուտակմանը մետաղային հանքավայրերում: Բազմաթիվ դիտումները ցույց տվեցին, որ մետաղների նստե-

չափը սառչող մագմատիկ օջախների վրա շատ օրինաչափորեն է բաշխված տարածության մեջ: Դրա հետ միասին հաստատված են ալսպես կոչված թթու կամ զրանիտային և հիմքային կամ գաբբրոփոփային մագմաների մետալոգենիական դերի տարբերությունները: Մեկի և մյուսի համար բնորոշ են նրանց հատուկ էլեմենտների շարքերը:

Դրանիտային օջախի վրա էլեմենտների անջատման հերթականությունը վաղուց ի վեր դրավել է մի շարք հետազոտողների ուշադրությանը (Նիզգլի, Յոխտ, Շենյոբրխենոն, Ֆերսման, էմմոնս, Սպեռ և ուրիշներ): Դա շատ լավ է արտահայտված ամերիկական գիտնական Վ. Լինդգրենի աշխատությունների մեջ: Այս տեսակի բոլոր ընդհանրացումները հանգում են այն բանին, որ նշված պրոցեսների դեպքում միներալ ասոցիացիաների անջատման մեջ՝ բոլոր մասնավոր շեղումներով մեկտեղ՝ զայտուն կերպով երևան է գալիս դոնալականության օրենքը: Մակերեսին մոտիկ զոնայում էպիթերմալ և էպիմագմատիկ լուծույթներից նստում են՝ կինուլար (Hg —սուլֆիդ), անտիմոնիտ (Sb_2S_3), ռեալար (AsS), աուրիպլումինո (AS_2S_3), բնածին ոսկի, Ni և Co արսենիդներ, մարկազիտ (FeS_2), Ca և Fe կարբոնատներ, հեոլիաներ, խալցեդոն, ֆլուորիտ: Միջին խորությունների վրա Pb , Ag , Zn , (Cd) սուլֆիդներ, սուլֆոանտիմոնային և սուլֆոարսենային միացություններ պղնձի հետ, կալցիտ, բարիտ, կվարց, ավելի ներքև, բարձր տեմպերատուրային (հիդրոթերմալ) լուծույթներից անջատվում են՝ պիրիտ (FeS_2), խալկոսիլիտ ($CuFeS_2$), արսենոսիլիտ ($FeAsS$), շիելիտ ($CaWO_4$), հեմատիտ (Fe_2O_3), բնածին ոսկի, մոլիբդենիտ (MoS_2), կվարց, տուրմալին, անկերիտ և ուրիշներ:

Ջրի կրիտիկական տեմպերատուրան դերադանցող ավելի քան բարձր տեմպերատուրաների դեպքում տեղի են ունենում պենմատոլիզի ռեակցիաներ՝ անագաքարի (SnO_2), վոլֆրամիտի (Fe , Mn) WO_4 , մոլիբդենիտի (MoS_2), տոպազի, բերիլի անջատումներով: Այս ստադիան մոտիկ է պեդմատիտայինին, որտեղ խոշոր, երբեմն վիթխարի բյուրեղներով անջատվում են գաշտային շալտոներ, փայլարներ, ծխամած կվարց, բերիլ, U , Ta , Nb և հազվագյուտ հողերի միներալներ, ցիրկոն, մոնացիտ, ցերիտ:

Ամենամեծ խորությունների վրա ամենից ավելի բարձր տեմպերատուրաների դեպքում ծանր երկաթմագնեզային մագմայից անջատվում են Pt , OS , Ir , քրոմշախենիդներ, տիտանոմագնետիտ, նիկելի (մասամբ կոբալտի) սուլֆիդներ, օլիվին, պիրօքսեններ, հիմքային պլագիոկլազներ:

Ի մի բերելով մեր պատկերացումները երկրի կեղևում նյութի օրինաչափ բաշխման վերաբերյալ, որը պայմանավորված է ինչպես սկզբնական-գրավիտացիոն, նույնպես և նրա հետագա մագմատիկ և պոստմագմատիկ խմբավորմամբ, հաշվի առնելով նույնպես նրա լրացուցիչ տեղափոխությունները հիպերգենեզիսի պրոցեսներում, մենք հեշտությամբ նկատում ենք, որ միևնույն էլեմենտը կարող է հանդիպել երկրի կեղևի զանազան պատշաններում: Դա կարող է նշվել նույնիսկ կատարյալ տիպոմորֆ, ալոխքն՝ դերադանցապես ալս կամ այն դեներտիկական շրջանին հատուկ էլեմենտների համար,—չխոսելով արդեն մի շարք կարևոր էլեմենտների՝ Si , Al , Na , K , Ca , Mg , Fe , Mn , S , F մասին, որոնց նիզգլին տվեց «ամենուրեք» անուն:

Նրկրի պատշանների վերը քննված օրինաչափությունները, նույնպես և ստուշող գրանիտային ու գաբբրոիդային մագմայի օջախների շուրջ էլեմենտների բաշխումները հեղինակի կողմից հաշվի են առնված որպես ամենից ավելի կարևորները մարդու պրակտիկ դործունեության համար: Պրանք իրենց արտացոլումն ստացան միներալների, նրանց կազմության մեջ մտնող բիմիական էլեմենտների համաձայն ի մի բերված խմբերի ուսումնասիրության կարգում, նույնպես և իրենց՝ էլեմենտների դրվածքի այն հատորգտկանության մեջ, որը զիտվում է նրկրագնդի պատշաններում:

Ինչ վերաբերում է տարբեր պատշաններում կրկնվող էլեմենտներին (օր., F, B, Na, K, Fe, Mn, P, Ca, Ni և ուրիշներ), ապա հեղինակը այս էլեմենտների միներալները կապում է այն պատշանների հետ, որոնց համար հայտնի են այս կամ այն էլեմենտի ամենից ավելի կարևոր արդյունաբերական կուտակումներ: Այսպես, օրինակ, տիպիկ սիդերոֆիլների՝ ֆոսֆորի, ածխածնի, երկաթի, վանադիումի և ուրիշների միներալներն ուսումնասիրվում են հիպերպենեդիտի զոնայի միներալների մեջ նույնպես, ինչպես և ըստը, չնայած այդ հանդիսանում է պեգմատիտ-պեկատոլիտային ստացիայի ամենից ավելի եռանդուն միներալիզատորներից մեկը:

Իհարկե, հեղինակի կողմից առաջարկվող այս սիստեմատիկան (ինչպես և թուր մյուսները) հանդիսանում է միայն ավելի կամ պակաս պայմանական, գործածական մի սխեմա: Նրկրի քիմիական պրոդեսների բարդ աշխարհը, նրկրի կեղևում շատ էլեմենտների յուրահատուկ և զեռես ամբողջությամբ բոլորովին չսարգված ընթացքն ու գաղթի հանապարհները չեն տեղավորվում անշարժ սխեմայի շրջանակի մեջ:

Այսպիսով միներալների ըստ էլեմենտների աղևարին սկսվում է ամոսֆերայից և գնում է մինչև հիմքային խորքային ապարները, որոնք գտնվում են լիթոսֆերայի ստորին մասերում: Իսկ քիմիական էլեմենտների ըստ հանքավայրերի տիպերի բաշխման հիմքում ընդունված է Լինդգրենի սխեմա:

Առաջադրվող այս դասակարգումը, նկարագրելով էլեմենտների գաղթը նրկրի կեղևում, միաժամանակ օժանդակում է արտադրողներին հեշտությամբ կողմնորոշվելու համապատասխան օգտակար հանածոյի հանքանյութի մեջ, որովհետև որոշ քիմիական կազմության միներալները նրա մեջ հավաքված են միասին¹:

Մորֆոլոգիական ձևերի, կազմության և այլ հատկությունների ընդհանրության հիման վրա միներալոգիայի մեջ վաղուց ի վեր առանձնացրել են միներալների հատուկ խմբեր կամ ընտանիքներ, ինչպես, օրինակ.

¹ Գրքի խմբագրվող առաջադրվող սխեմայի առավելության հաբցում համակարծիք է հեղինակի հետ, ընդունելով սակայն, որ կարելի է նկարագրական միներալոգիայի նյութը շարադրել Մենդելևիյան աղյուսակի էլեմենտների համաձայն հատուկ աղեկատու հրատարակության մեջ քիմիկոսների և միներալոգների համար: Հաշվի առնելով այն, որ գրքի հեղինակը միներալոգիայի ամբիոնի ղեկավար է և ունի բազմամյա մանկավարժական փորձ, խմբագիրն իր զերը սահմանափակել է միայն բերված փաստական մասերի վրա ստուգումով և լրացումով. առանց կարգի և շարադրման սկզբունքների որեկ փոփոխության: Այս առումով նրան մեծ օգնություն են ցույց տվել պրոֆ. Գ. Ս. Քելյանկին և Ե. Ս. Մինեգուրը:

Ֆելդշպատներ	խումբ՝	օրթոկլազ և պլազիոկլազներ
Ֆելդշպատիտներ	»	լեյցիտ, նեֆելին և ուրիշն.
Կրաճաճներ	»	գրոսսուլար, ալմանդին և ուրիշն.
Փայլաքներ	»	ժուսկովիտ, ըրիտիտ և ուրիշն.
Փիրուս փայլաքների	»	քլորիտներ և քլորիտոիդներ
Ֆեոլիտներ	»	տնայցիտ, նատրոլիտ և ուրիշն.
Գիրոգոսներ	»	էնստատիտ, ալդիտ և ուրիշն.
Ամֆիբոլներ	»	ամֆիբոլ, ալաինոլիտ և ուրիշն.
Շպինելի	»	շպինել, պիկոտիտ և ուրիշն.
Արջասպի	»	խոլիանաիտ, դոսլաբիտ և ուրիշն.
Շիրերի	»	ալունիտ և ուրիշն.

Այս խմբերը պահպանել են իրենց նշանակությունը մինչև այժմ և անդունված են այս դասագրքում ամբիջ արոհված ստորաբաժանման համար:

Միևեռալույսի գեոքինիական դասակարգումը ըստ Ա. Ս. Ուկլոնսկու.

1. Թթվածնի ժինեռալներ	25. Անտիմոնի ժինեռալներ
2. Ազոտի »	26. Ոսկու »
3. Զրածնի »	27. Տելուրի »
4. Ածխածնի »	28. Արծաթի »
5. Ֆոսֆորի »	29. Սելենի »
6. Քլորի »	30. Կադմի »
7. Ֆոսֆի և բորի »	31. Յինկի »
8. Ծծմբի »	32. Կադմիումի »
9. Ալումինիումի »	33. Պղնձի »
10. Սիլիցիումի »	34. Կոբալտի »
11. Երկաթի »	35. Բիսմութի »
12. Մանգանի »	36. Մոլիբդենի »
13. Նիկելի »	37. Վոլֆրամի »
14. Վանադիումի »	38. Անագի »
15. Բորի »	39. Բերիլիումի »
16. Կադմիումի »	40. Յիրկոնիումի »
17. Կալիումի »	41. Լիտիումի »
18. Կալցիումի »	42. Տանտալի և նեոբիումի »
19. Մագնեզիումի »	43. Տիտանի »
20. Սարսնիցիումի »	44. Դրոմի »
21. Բարիումի »	45. Պլատինի խմբի »
22. Փոսֆի »	46. Հաղվազյուտ և ցրված էլեմենտների »
23. Արսենիկումի »	47. Ռադիոակտիվ էլեմենտներ »
24. Սնդիկի »	

Յուրաքանչյուր դասի ներսում միներալները դասակարգվում են ըստ քիմիական միացությունների ախլի, ըստ որում սխիկատները և ալոմոսիլիկատները տրվում են ահսոյ. Վ. Ի. Վերնադսկու մեկնաբանություններով:

ՊԱՅՄՈՆԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՏԵՐՄԻՆՈԼՈԳԻԱ

Ներկա դասագրքում հեղինակի կողմից ընդունված են հետևյալ կրճատումները՝

1. Խմբագրերը նկարագրական մասի մեջ նիկելը առաջափոխել է զենեաիկոսին հիմքային մագճալի հետ կապված էլեմենտների մոտ:

Ժ. Կ.	— քիմիական կազմութիւն
Բ. օ.	— բյուրեղային սիւտեմ
Ս. ձ.	— սովորական ձև
Հերմ.	— հերմիտ
Կուր.	— կուրիւմ
Ք.	— քուրս
Փ.	— փայլ
Հ. հ.	— հասուն հասկութիւններ
Կ.	— կարծրութիւն
Տ. կշ.	— տեսակարար կշիռ
Փորձ.	— փորձարկում
Օպա.	— օպտիկական հատկութիւն
Տարբ.	— տարբերակներ
Դեմ.	— դեմագիտ և պարագենետիկ
Փոփ.	— փոփոխումներ
Կիր.	— կիրառում
Գլ. հ.	— գլխավոր հանքավայրեր
Մ. ա. ս.	— միներալների անվան ստուգարանական բաղադրութիւն
Հուն.	— հունարեն
Լատ.	— լատիներեն
ՉV	— օպտիկական առանցքների անկյուն
Ng	— մեծ բեկման ցուցիչ
Nm	— միջին բեկման ցուցիչ
Np	— փոքր բեկման ցուցիչ
N	— բեկման ցուցիչ
Ne	— բեկման ցուցիչ արտասովոր ճառագայթի համար
No	— բեկման ցուցիչ սովորական ճառագայթի համար
Ng—Np	— երկբեկման ուժը միառանցք և երկտանցք միներալների համար
Ne—No	— երկբեկման ուժը միառանցք միներալների համար ¹ :
No—Ne	

¹ Տիպիկ դասադրում, ինչպես և մի ամբողջ շարք այլ դասադրւթեցում ու ձևա-
նարկներում, ընդունված են որոշ ապրամանական տերմիններ: Այսպես, միներալների նկա-
րագրութեան դեպքում ասում են, որ միներալը «չի հալվում», դո նշանակում է, որ նրա
հալման տեմպերատուրան 15000 բարձր է: Խոսում են լուծելի և անլուծելի աղերի մասին.
բանի որ բոլոր աղերը այս կամ այն չափով լուծվում են, Եւպա այս տերմինները նույն-
պիսի պայմանական են. — լուծելիութեան տակ ենթադրվում է ջրի մեջ հեշտ և արագ լուծ-
վող աղ: Այս տեսակետից զիստը համարվում է դժվար լուծելի, իսկ կվարցը բոլորովին
անլուծելի:

Ինք կողմից նման տերմինոլոգիա է ընդունված կարգադրւ համարութեան համար,
որպեսզի միներալների լուծելիութեան ուսումնասիրութեան դեպքում լրիվական տրա-
հալաութեաններ չբերենք:

ՆԿԱՐԱԳՐԱԿԱՆ ՄԱՍ

ԹԹՎԱԾՆԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Թթվածինը O վեցերորդ խմբի էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը 16, արդյունքին թիվը 8: Իդրոտոպներ 16, 17, 18: Կշռային կլարկը՝ 49,13:

Ատոմի շառավիղը 0,41 Å. իոնի շառավիղը 1, 32 Å:

Տեսակարար կշիռը, O^0 դեպքում, օդի համեմատությամբ $= 1,105$, հալման տեմպերատուրան $218,4^0$, եռման տեմպերատուրան 183^0 ,

Թթվածինը հալատրեքվել է Շեելի (1772 թ.) և Պրիստլի (1774 թ.) կողմից:

Նրա ֆիզիական բնույթը հաստատված է Լավուազիեի կողմից: Թթվածինը միանում է բոլոր էլեմենտների հետ, բացի իներտ գազերից: Թթվածնի միացությունները թանկարժեք մետաղների հետ շատ անկայուն են:

Թթվածնի միացությունները բաժանում են օքսիդների՝ նորմալ օքսիդներ, պերօքսիդների՝ թթվածնի բարձր պարունակությամբ, և թերօքսիդների՝ թթվածնի ցածր պարունակությամբ:

Թթվածնի ալլոտրոպիկ մոդիֆիկացիան կոչվում է օզոն՝ O_3 :

Թթվածնային միացությունների բնույթը չափազանց բազմազան է: Դա բավական մանրամասն նկարագրված է ընդհանուր ֆիզիայի դասընթացներում, այդ պատճառով այստեղ նրա վրա կանգ չենք առնի: Թթվածնային միներալների ստորև բերված կրճատված ցուցակում սովորողը կտեսնի թթվածնի միներալների բոլոր բազմազանությունները: Միներալների մեջ թթվածինը իզոմորֆ ձևով փոխարինվում է ֆտորով և հիդրօքսիլով:

Տեխնիկապես թթվածինն ստանում են ջրից (էլեկտրոլիզով) կամ հեղուկ օդից:

Թթվածինը կիրառվում է ավտոգեն ղողման համար, թթվածնային հոսանքի համար մետաղագործության պրոցեսներում, ավիացիոն և ջրասուղաչան նպատակների համար, պլաթնային նյութերի տեխնոլոգիայի և բժշկության մեջ:

Թթվածինը մասնակցում է երկրի կեղևի բոլոր թերմոդինամիկական զոնաների պրոցեսներում և մտնում է ինչպես մազմատիկ ու մետամորֆային, նույնպես և նստվածքային միներալների մեջ: Ատոմաֆերայում թթվածինը գտնվում է ազատ վիճակում, ըստ որում այստեղ նրա քանակը ըստ քաշի հավասար է 23,2%, ըստ ծավալի 21%: Զրի մեջ նրա քանակը ըստ քաշի հավասար է 85,8%:

Լիթոսֆերայում թթվածինը թափանցում է որոշ խորության վրա. նրա ներկայությամբ պայմանավորված ղոնան կոչվում է օքսիդացման ղոնա:

Նրկրի կեղևի զլխավոր մասսան բաղկացած է թթվածնալին միներալ-
ներկրից: Թթվածնալին միացութլունների տիպը բնորոշելու համար ստուգե-
լներվում է ալդ միներալների համառոտ ցուցակը:

Ջ ր ա յ ի ն ո ւ ղ ա թ ի ն ե ր

Դիասպար	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Հիդրաբդրիտ	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Դյոթիտ	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Մանգանիտ	$\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Փ ր ք ո ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր

Ֆորստերիտ	Mg_2SiO_4
Օլիվին	$(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$

Փ ր ք ո ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր ի ն ե ս մ ի ա ց մ ա ն ա ղ ո ղ ու լ կ ս ն ե ր

Սերպենտին	$\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{MgSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Խոնդրոդիտ	$2\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$

Ս ե ս ա ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր

Էնստատիտ	$(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
Վոլանտանիտ	CaSiO_3

Ք ր ք ու մ ե ս ա ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր

Տալի	$3\text{MgSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3$
----------------	--

Մ ե ս ա ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր ի ն ե ս մ ի ա ց մ ա ն ա ղ ո ղ ու լ կ ս

Ուպոֆիլիտ	$8\text{CaH}_3\text{Si}_2\text{O}_6 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
---------------------	---

Կ ո մ ա լ ե ֆ ու մ ն ի դ ր ի ս ն ե ր

Դիասեն	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
Ցիրկոն	$\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$

Ա լ ու մ ո ս ի լ ի ց ի յ ա յ ի ն ք ր ք ու ն ե ր

Կաոլին	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Գիրոֆիլիտ	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$

Ո լ ու մ ո ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր

Անորտիտ	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
Լեյցիտ	$\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$
Օրթոկլազ	$\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Ա լ ու մ ո ս ի լ ի կ ա ս ն ե ր ի ն ե ս մ ի ա ց մ ա ն ա ղ ո ղ ու լ կ ս ն ե ր

Էպիդոտ	$3\text{Ca}(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$
Բերիլ	$2\text{BeAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 3\text{BeSiO}_3$
Բրյուստերիտ	$(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Կ ա ր ք ո ն մ ս ն ե ր

Կալցիտ	CaCO_3
Մալախիտ	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
Սոդա	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Տ ի ս ա ն ս ն ե ր

Տիտանիտ	CaSiTiO_5
Պերովսկիտ	CaTiO_3

Ն ի ա ր ա ս ն ե ր և ս ա ն ս ա լ մ ս ն ե ր

Տանտալիտ) հոլոմորֆիտ)	$(\text{Fe}, \text{Mn})(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{O}_6$
----------------------------	--

Ֆ ո ս ֆ ո ս ֆ ատ ֆ ո ս ֆ ատ

Ապատիտ	$(\text{CaF}) \cdot \text{Ca}_4(\text{PO}_4)_3$
Վիվիանիտ	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Այս պարզ օքսիդներից թթվածինը ձեռք է բերվում էլեկտրոլիզով միայն ջրից, ջրածին ստանալու համար վերջինս տարրալուծման դեպքին զուգընթաց:

Վերև բերված միներալների մեծագույն մասը կուտումնասիրվեն համապատասխան էլեմենտների նկարագրության դեպքում:

ԱՋՈՏԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ազոտը (N) հինգերորդ խմբի էլեմենտ է:

Ատոմական կշիռը 14,008, կարգային թիվը 7: Իզոտոպներ 14 և 15:

Ատոմի շառավիղը 0,71 Å, իոնի շառավիղը 0,1—0,2 Å: Կլարիլը 0,05: Հեշուկ ազոտի եռման տեմպերատուրան 195,8°:

Ազոտի միացությունները հայտնի են եղել դեռևս հին ժամանակներում, սակայն ինքն ազոտը հայտնաբերված է Շենելի կողմից 1777 թ., ըստ որում նա այն անվանել է «փչացած օդ»։ մի քանի տարի անց Լավուազեն նրան տվել է ազոտիկիս (անգործունյա) անունը, իսկ Շապտալը նշանակեց այն որպես նիտրոգենում: Վերջինի անվան (N) սկզբնատառն էլ ընդունվեց ազոտի համար որպես քիմիական նշան:

Հայտնի են ազոտի հետևյալ միացությունները թթվածնի հետ՝ ազոտի թերօքսիդ N_2O , օքսիդ NO , եռօքսիդ N_2O_3 , երկօքսիդ NO_2 , հինգօքսիդ N_2O_5 :

Ազոտի հինգօքսիդը հանդիսանում է ազոտաթթվի անհիդրիդը: Նրա աղերը կամ նիտրատները (սելիտրաները) ներկայացնում են ազոտի՝ հողմահարման կեղևում առաջացող պլսավոր միներալները: մագմայի մեջ աղտական թթուն արդեն այլ բնույթ է կրում և այնտեղ աղեր չի տալիս:

Ազոտի ջրածնային միացություններից մեզ համար հետաքրքրություն է ներկայացնում ամիակը (NH_3)։ նրա աղերը՝ նաշադիրը (անուշադրը) $(NH_4)Cl$ և ամոնիակի սելիտրան $[(NH_4)NO_3]$ հանդիպում են բնության մեջ:

Ազոտի հալոիդային միացություններին՝ NF_3 , NCl_3 , NI_3 բնական ռեակցիաները մոտիկից չեն ուսումնասիրված:

Նրբեմն հրաբխային ժայթքումների ժամանակ անջատվում են նիտրիտներ կամ ազոտի միացություններ մետաղների հետ (Fe_3N_5 էտնայի վրա):

Ըստ ակադ. Վ. Ի. Վերնադսկու, ազոտը իզոմորֆ էլեմենտների թվի մեջ չի մտնում:

Ազոտի ամենից ավելի հայտնի միներալներին են վերաբերում՝

բնածին էլեմենտ	ազոտ (N)
նաշադիր	$(NH_4)Cl$
մասկանիտ	$(NH_4)_2SO_4$
չերմիդիտ	$(NH_4)_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$
նատրիումային սելիտրա	$NaNO_3$
նիտրոկալցիտ	$Ca(NO_3)_2$
նիտրոզլաուբերիտ	$6NaNO_3 \cdot 2Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$
սովորական սելիտրա	KNO_3

Այս բոլոր միներալներն առաջանում են հողմահարման կեղևում որպես երկրորդական պրոդուկտներ, և դեպքերի մեծամասնությամբ կապված են

քակտերիաների կենսական գործունեության հետ: Բացի դրանից, ազոտն անջատվում է հանքային աղբյուրների գազային շիթերի մեջ: Ազոտի գլխավոր մասսան գտնվում է օդի մեջ ազատ վիճակում. ազոտի միացությունները առավել են ջրի մեջ, նավթի մեջ և քարածխի մեջ:

Պրակտիկորեն ազոտը գլխավորապես ստացվում է օդից, նույնպես և շարածուխների թորումից և, վերջապես, ազոտի միներալներից՝ սելիտրաներից և նաշադիրից: Ազոտի միացություններն աչքի ընկնող դեր են կատարում պարարտանյութերի մեջ և քիմիական արդյունաբերության մեջ:

Ազոտի միներալներից մենք կուսումնասիրենք միայն նատրիումի, կալիումի սելիտրաները և նաշադիրը:

1. Նատրիումային կամ շիլիական սելիտրա

NaNO_3

Ք. կ. — ազոտաթթվային նատրիում է. N_2O_5 — 63,5%, Na_2O — 36,5%: Հաճախ NaCl , Na_2SO_4 և ուրիշ քիմիական խառնուրդներով:

Բ. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային է:

Ս. ձ. — բյուրեղները շատ նման են կալցիտի ձևերին: Հաճախ կեղևների, կաթիլաքարերի, ծաղկումների և փոշենման կուտակումների ձևով:

Գ. — լինում է սպիտակ, մոխրագույն, կարմրավուն, լիմոնի-դեղին:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 1,5—2:

Տ. կշ. — 2,27:

Փորձ. — ածխի վրա բռնկումով հալչում է (ավելի թույլ, քան կալիումային սելիտրան), ջրում լուծելի է, համը աղի է, սառեցնող: Օպտիկական միառանցք և բացասական է. $\text{No} = 1,585$, $\text{Ne} = 1,337$; $\text{No} - \text{Ne} = 0,248$: Երկբևեկումը, կալցիտի նման, շատ ուժեղ է:

Կեն. — մասամբ քիմիական-նստվածքային, բայց գլխավորապես բիոգեն՝ միկրոօրգանիզմների կողմից օրգանական մնացորդների վերամշակումից: Հալիտի և այլ աղերի հետ միասին կուտակվում են արիդային (չոր) կլիմա ունեցող շրջաններում, հաճախ ծովերի ափերին, որտեղ կուտակվում են մեծ քանակությամբ ջրիմուռներ և թռչունների թափթիուկներ:

Գլ. հ. — Զիլիի ափերը, Տարապակա անապատը (Հարավային Ամերիկա):

2. Կալիումական սելիտրա

KNO_3

Ք. կ. — ազոտաթթվային կալիում է: N_2O_5 — 53,5%, K_2O — 46,5%:

Բ. ս. — ումբային է:

Ս. ձ. — տալիս է ձգված, ասեղնաձև բյուրեղներ, ճառագայթային և փոշենման կուտակումներ և փառեր:

Գ. — լինում է սպիտակ, դեղնավուն-մոխրագույն: Փայլը ապակյա, մետաքսի:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 1,9—2,1:

Փորձ. — ածխի վրա տալիս է ուժեղ բռնկում: Զրոմ լուծելի է, սառեցնող-աղի համով:
— $2V = 7^\circ$; $\text{Nm} = 1,505$; $\text{Ng} - \text{Np} = 0,171$:

- Գեն. — բիոգեն ծագման, գլխավորապես հնադարյան ամալացած քաղաքների շրջաններում և օրգանական նյութերով ծծված կրաքարերի, մերգելների և կավերի ելքերի վրա:
- Դ. հ. — հարավային Ղազարխանի և Թուրքմենստանի հնադարյան ամալացած քաղաքներում: Հարավային Ֆերգանայի (Ուղբեկստան) Կովա գյուղի մոտ լյուսի մեջ: Արտասահմանում սելիտրայի հանքավայրեր պետք է նշել Հնդկաստանի Պենջաբի հնադարյան ամալացած քաղաքներում:

3. Նաշագիր

(NH₄)Cl

- Զ. կ. — քլորային ամոնիում է. NH₄—66,30%; Cl—33,70%:
- Բ. ս. — խորանարդային է:
- Ս. ձ. — տալիս է օկտաէդրեր. սովորաբար հանդիպում է ծաղկումների և կեղևների ձևով:
- Կ. — լինում է սպիտակ, մոխրավուն-սպիտակ:
- Փ. — ապակյա:
- Հ. հ. — կաշում է լեզվին, մի քիչ աղի-կծու համ ունի:
- Կ. — 1,5—2:
- Տ. կշ. — 1,5:
- Փորձ. — Թորվում է առանց հալվելու, ջրում լուծելի է: Իզոտրոպ է, N = 1,491:
- Գեն. — անջատվում է դործող հրաբուխների շրջաններում ֆոմարոլի դործունեության դեպքում քարածխային հրդեհների ժամանակ, նստում է ձևափոխում, հանդիպում է ցեխային հրաբուխների դուրս նետվածքների մեջ և ցեխային հրաբուխների խառնարանին մոտիկ աղերի փառերի մեջ. առաջ է գալիս նաև որպես բիոգեն պրոցեսների պրոդուկտ:
- Կիր. — ղոգման և կլայեկման դեպքում, բժշկության, քիմիական արդյունաբերության մեջ և էլեկտրոտեխնիկայում:
- Դ. հ. — Կամչատկայի խառնարանները, Թուրքմենստանի անապատները, Լոկբատան՝ ցեխային հրաբուխ:

ՋՐԱԾՆԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ջրածինը (H) առաջին խմբի միարժեք էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը 1,0078, կարգային թիվը 1, իզոտոպներ 1,2:

Ատոմի շառավիղը հայտնի չէ, բացասական իոնի շառավիղը 1,54 Å, դրական իոնի շառավիղը շատ փոքր է, հավասար է պրոտոնի շառավիղին: Կլարկը 1,0:

Տեսակարար կշիռը՝ 14,5 անգամ օդից թեթև է: Նոման տեմպերատուրան՝ 252,70°, տեսակարար կշիռը հոման տեմպերատուրայի դեպքում՝ 0,07081 (օդի համեմատությամբ):

Ջրածինը հայտնագործված է Պարացելսի կողմից XVI դ., չրից ստացված է կավուազեի կողմից (1783):

Սովորական տեմպերատուրայի տակ ջրածինն ազահորեն միանում է

Ֆտորի հետ, ավելի պակաս եռանդով քլորի հետ: Բարձր տեմպերատուրան վաղ ջրածինը մեծ նմանություն է հայտնաբերում թթվածնի հետ հանդիսանալով ուժեղ վերականգնիչ: Ջրածինը թթվածնի հետ տալիս է H_2O ՝ ջուր և H_2O_2 ՝ ջրածնի գերօքսիդ. ածխածնի հետ տալիս է շատ մեծ թվով օրգանական միացություններ, որոնք ուսումնասիրվում են օրգանական քիմիայում: Ջրածինը վերաբերում է իզոմորֆ էլեմենտների վեցերորդ շարքին (K, Na, Cs, Rb, Tl, Li, H):

Տեխնիկայի մեջ ջրածինը կիրառվում է աերոստատներ լցնելու համար, օրգանական միացությունների հիդրատացման համար, որպես վերականգնիչ և այլ նպատակների համար:

Ջրածինը թթվածնի, սիլիցիումի և ալումինիումի հետ միասին բացառիկ դեր է կատարում երկրի կեղևի քիմիայի մեջ: Նա իր գլխավոր մասնավոր կոնցենտրացվում է հողմահարման կեղևում, առաջացնելով նրա մեջ ազատ ջուր և հիդրատ միներալներ: Չնայած դրան, մագմատիկ ցիկլի պրոցեսների մեջ էլ ջրածնի գերքիմիական դերը՝ դիսոցված ջրի (H և OH) իոնների ձևով՝ շատ մեծ է: Այլ խիստ ցնդող կոմպոնենտների՝ միներալիզատորների մեջ դիսոցված ջրի այդ մասերը բազմազան ազդեցություն են թողնում այստեղ ընթացող պրոցեսների վրա, միաժամանակ մտնելով միամրուղ շարք կարևոր ապար կազմող միներալների՝ հոռնրլենդների և փայլարների կազմության մեջ:

Ստորև բերվում է ջրածնի միներալների համառոտ ցուցակը.

էլեմենտար ջրածին	—	H
Ծծմբային միացություններ	հիդրոսուլիտ	$FeS \cdot H_2O$
	մելնիկովիտ	$FeS_2 \cdot H_2O$
Ջրային հալուղներ	կառնալլիտ	$KClMgCl_2 \cdot 6H_2O$
	բիշոֆիտ	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
	ջուր և սառույց	H_2O
	օսյալ	$SiO_2 \cdot nH_2O$
	դիասպուր	$Al_2O_3 \cdot H_2O$
Օքսիդներ	գյոթիտ	$Fe_2O_3 \cdot H_2O$
	մանգանիտ	$Mn_2O_3 \cdot H_2O$
	բրուսիտ	$Mg(OH)_2$
	հիդրալդիտ	$Al(OH)_3$
Օրթոսիլիկատների հետ միացման պրոդուկտներ	սերպենտին	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$
	լոնդրոդիտ	$2Mg_2SiO_4 \cdot Mg(Fe, OH)_2$
Թթու մետասիլիկատ	ապիլ	$3MgSiO_3 \cdot H_2SiO_3$
Սիլիկատների հետ միացման պրոդուկտներ	ապոֆիլիտ	$8CaH_2Si_2O_6 \cdot K_2O \cdot 8H_2O$
Ալումոսիլիցային թթուներ	կաոլին	$H_2Al_2Si_2O_8 \cdot H_2O$
	պիրոֆիլիտ	$H_2Al_2Si_4O_{12}$
	էպիդոտ	$3Ca(Al, Fe)_2Si_2O_8 \cdot Ca(OH)_2$
	կորդիերիտ	$4(Mg, Fe)Al_2Si_2O_8 \cdot H_2SiO_3 \cdot SiO_2$
Ալումոսիլիկատների հետ միացման պրոդուկտներ	մուսկովիտ	$(K, H)_2Al_2Si_2O_8$
	անալցիմ	$Na_2Al_2Si_4O_{12} \cdot 2H_2O$
	նատրոլիտ	$Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$
	մարգարիտ	$H_2CaAl_4Si_2O_{12}$
	քլորիտ	$H_2(Fe, Mg)Al_2SiO_7$
	մալախիտ	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Կարբոնատներ	սոդա	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
Նիոբատներ	բևատիտ	$(U, Ca)(Nb, Ti)_2(V, OH)_6$
Ֆոսֆատներ	գլիֆանիտ	$Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$
	գալևիտ	$4AlPO_4 \cdot 2Al(OH)_3 \cdot 9H_2O$

Արսենատներ	{ էրիտրին սիտրոդիա	$\text{CO}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Վանադատներ	{ ղեկառուդիա ֆոլիոնդիա	$(\text{Pb}, \text{Zn}, \text{Cu}, \text{OH}) \text{VO}_4$ $(\text{Cu}, \text{Ca}, \text{Ba}) \text{OH} \cdot \text{VO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Անտիմոնատներ	Հիդրոսմեթա	$3\text{CaO} \cdot 2\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Նիարատներ	{ նիարոկալցիա նիարոմագնեզիա	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Բորատներ	{ բորաքս (բորա) հիդրոբորաքս	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaMgB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Սևրանատներ	Հյուրիա	$2\text{PbO} \cdot 5\text{UO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Սուլֆատներ	{ միդարիլիա գիսլա	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Վոլֆրամատներ և մոլիբդատներ	{ ֆեոմոլիբդիա ֆերիաուդիա	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{WO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Օրգանական միացություններ	{ մելլիա սաթ օդոքիլիա	$\text{Al}_2\text{C}_{12}\text{O}_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ C_nH_{2n}

Արհեստների մեջ քիմիական և ֆիզիկական պատրաստումները բնութագրող համարները հետևյալ շղթայով

Միդարիլիա	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	55,99
Սոդա	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	54,5
Էպսոմիա	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	51,22
Բորաքս (բորա)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	47,15
Պատուրին	$\text{B}(\text{OH})_3$	43,5
Հիդրարդիլիա	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	34,57
Բրուսիտ	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	31,04
Վիլիանիտ	$\text{Fe}_3(\text{O}_{12}) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	28,68
Շարադիտ	$(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	21,3
Օսլա	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	մինչև 21,0
Գիսլա	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	20,99
Ապոֆիլիտ	$4\text{CaSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	16,10
Սիտրոդիա	$\text{Fe}_2(\text{AsO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	15,58
Դիստուր	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	14,93
Լիմոնիտ	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	14,4
Կաոլինիտ	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	13,92
Սերպենտին	$\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_{10}$	13,04
Ալունիտ	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	13,01
Կլինոքլիտ	$\text{H}_8\text{Mg}_5\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{18}$	12,9
Գյոթիտ	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	10,3
Նատրոլիտ	$\text{Na}_7\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	9,46
Մալախիտ	$\text{Cu}_2\text{CO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	8,16
Պիլոֆիլիտ	$\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	5,0
Տալի	$\text{H}_2\text{Mg}_4(\text{SiO}_3)_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4,76
Մարգարիտ	$\text{H}_2\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_{12}$	4,82
Ֆեոդոսիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Mg}_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$	4,02
Մուսկովիտ	$\text{H}_4\text{K}_2(\text{Al}, \text{Fe})_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$	2,5

Քանի որ հիդրատ միներալները մեծամասնությամբ ուսումնասիրվում են ըստ նրանց տիրապետող (պինդ մնացորդի) քիմիական միացությունների, ապա ջրային միներալներից մենք աշխտեղ կուսումնասիրենք միայն ջուրը:

Ք. կ. — O—88,9°₀, H—11,1°₀: H¹ և H² կամ D (դեյտերիումի) իզոտոպների խառնուրդ է: Սովորական ջրի մեջ դեյտերիումի քանակը չնչին է:

Ազատ ջուրը, միներալների մեջ չկապված, իր մեջ պարունակում է լուծված աղեր:

Տ. կշ. — 1,0° 4°-ի և 760 մմ ճնշման դեպքում, սառույց՝ 0,9176° 0°-ի դեպքում:

Կռման

տեմպերա-

տուրան — 100° 760 մմ ճնշման տակ = 1 ատ:

— 100° 1075,4 մմ ճնշման տակ = 1,4 ատ:

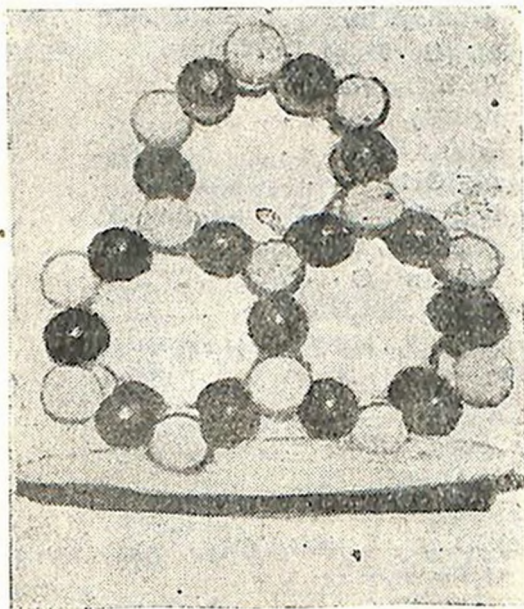
— 150° 3581,2 մմ ճնշման տակ = 4,712 ատ:

— 190° 9442,7 մմ ճնշման տակ = 12,425 ատ:

Կրիտիկական տեմպերատուրան 374°:

Սառեցման տեմպերատուրան 0°:

Բեկման ցուցիչը 1,333:



Նկ. 43. Սառույցի ստրուկտուրան:

Գեն. — Միներալը կազմում է հիդրոսֆերան, ազատ վիճակում ծնվում է երկրի կեղևի վերևի մասի մեջ, դոլորշիների ձևով գտնվում է ամոսֆերայի մեջ, անջատվում է հրաբխային ժայթքումների ժամանակ, ներկայացնում է կենդանիների և բույսերի գլխավոր կազմիչ մասերից մեկը, մտնում է թերմոփինամիկական բոլոր զոնաների միներալների կազմության մեջ: Նրկրի կեղևի քիմիական պրոցեսների ղլխավոր ագենտն է հանդիսանում:

Շ. Սառույց

H₂O

Բ. ս. — հեքսադոնային է (նկ. 43):

- Ս. Ա. — տալիս է բյուրեղային հոծ, հատիկային, կմախքային ձևեր, աղ-
յուսածե և պրիզմատիկ բյուրեղներ:
- Գ. — անդույն, հոծ մասսաներում կապառավուն-կանաչ:
- Կ. — 1,5:
- Տ. կշ. — 0,918:
- Փորձ. — հալվում է 0° և 760 մմ ճնշման դեպքում: Միառանցք, դրական է,
No=1,309; Ne=1,313; Ne—No=0,004:
- Գեն. — առաջանում է տեմպերատուրայի 0° ցածր իջնելու դեպքում. մի-
ներալի կյանքի տևողությունը տարբեր է, սկսած վայրկյանի
մասերից մինչև շատ երկարատև (հավերժական սառեցման շրջ-
անում):

ԱԾԽԱԾՆԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ածխածինը (C) չորրորդ խմբի քառարժեք էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը
12,00, կարգային թիվը 6, իզոտոպներ 12,13: Ատոմի շառավիղը 0,77 Å:
Յոսի շառավիղը 0,20 Å: Կլարկը 0,35:

Ածխածինը պոլիմորֆ նյութ է.

Տես. կշ.

Ածխածնի մոդիֆիկացիաները՝ ալմաստ՝ 3,51—3,52—խորանարդային
դրաֆիտ՝ 2,22—2,32—հեքսագոնային
ածուխ՝ 1,4—2,0—ամորֆ:

Թթվածնի բացակայության պայմաններում տաքացնելու դեպքում պոլի-
մորֆ՝ ձևերն անցնում են դրաֆիտի, որը (թթվածնի բացակայության դեպ-
քում) հալվում է 3845° տակ:

Ածխածինը ջրածնի հետ տալիս է արտակարգ մեծ քանակությամբ ֆի-
միական միացություններ, որոնք ուսումնասիրվում են օրգանական ֆիմիա-
լում: Ստորև բերվում է ածխածնի պարզ միացությունների համառոտ ցու-
ցակը:

Ածխաջրածիններ՝
հազեցած { մեթան CH_4
էթան C_2H_6
հնազեցած { էթիլեն C_2H_4
ացետիլեն C_2H_2
Ածխածնի հալոիդային միացություններ՝
ածխածին ֆտորիդ CF_4
ածխածին քլորիդ CCl_4
ածխածին բրոմիդ CBr_4
ածխածին յոդիդ CI_4
ֆոսգեն COCl_2
Ֆլուանային և ռոդանային
միացություններ՝
ցիան $(\text{CN})_2$, ցիանաջրածնային
թթու (HCN) , առդան $(\text{SCN})_2$

սոդան $(\text{SCH})_2$, սոդանաջրած-
նային թթու (HSCN) .
Թրվային միացություններ՝
երկօքսիդ CO_2 (ածխածնական
անհիդրիտ)
օքսիդ CO
Թրուներ՝
ածխային H_2CO_3
թրինջկային $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
Սուլֆիդներ՝
ծծմրածխածին CS_2
Կարբիդներ՝
կալցիում կարբիդ CaC_2
կարբոնունդ SiC

Ըստ ակադ. Վ. Ի. Վերնադսկու, ածխածինը չի մտնում էլեմենտների
իզոմորֆ շարքերի մեջ:

Հանրաձայնությամբ է ածխածնի միներալների հսկայական արդյունաբերական
նշանակությունը:

Յրդանահայն միացութիւնները շիկացնելու դեպքում այրվում են. փակ խողովակի մէջ տարադնելու դեպքում անջատում են ցնդող թորվածքներ և տրծակում բնորոշ հոտ: Ածխաթթիւալին աղերը աղաթթիւի աղղեցութիւնից ետում են:

Ածխածնի միացութիւնները դանվում են բոլոր թերմոդինամիկական զոնաներում, սկսած մագմոսֆերալի ստորին մասերից մինչև ատմոսֆերան:

Ածխածինն առանձնապէս խոշոր դեր է կատարում կենդանի նյութի կազմավորման մէջ, որի հետեանքով նա որպէս բիոգէն միներալ կոտակվում է հողմահարման կեղևում:

Ստորև բերվում է ածխածնի միներալների ոչ լրիւ ցուցակը՝

Ալմաստ C	Հիդրոմաղնղիտ
Դրաֆիտ C	$3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Շուհիւտ C	Հիդրոտալիւտ
Ածխաթթու գազ CO_2	$\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Կալցիտ	Բիւմուտիտ $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Արաքոնիտ } CaCO_3	Բաղորիւմուտիտ $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Դոլոմիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$	Հիդրոբիւմուտիտ $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Անկերիտ $\text{CaCO}_3 \cdot (\text{Fe}, \text{Mg})\text{CO}_3$	Ուրանուտալիտ $\text{Ca}_2 \text{UO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Մագնէզիտ MgCO_3	Փոզլիտ $\text{CaCu}_2 \text{U}_2 (\text{CO}_3)_7 \cdot 14 \text{H}_2\text{O}$
Սիդերիտ FeCO_3	Լանտանիտ $(\text{La}, \text{Di}, \text{Ce})_2 (\text{CO}_3)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
Ռոզիտ MnCO_3	Բաստնէզիտ $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Di}) \text{FCO}_3$
Սմիտ ZnCO_3	Պարիզիտ $\text{Ca} (\text{Ce}, \text{La}, \text{Di})_2 \text{F}_2 (\text{CO}_3)_2$
Սֆերոկորալիտ CoCO_3	Փոսդենիտ $\text{Pb}_2 \text{Cl}_2 \text{CO}_3$
Բրոմիտ $(\text{Ca}, \text{Ba}, \text{Sr})\text{CO}_3$	Նորտուալիտ $\text{Na}_2 \text{CO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 \cdot \text{NaCl}$
Վիտերիտ BaCO_3	Ղեզհիլիտ $\text{PbSO}_4 \cdot 2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
Ստրոնցիանիտ SrCO_3	Կալեդոնիտ $3\text{PbSO}_4 \cdot 2\text{Pb}(\text{OH})_2 \cdot \text{Cu}(\text{CO}_3) \cdot \text{Cu}_3 (\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Յերուտիտ PbCO_3	Ուելլիլիտ $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Բարիտոկալցիտ $\text{BaCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$	Մւլլիտ $\text{Al}_2 \text{C}_{12} \text{O}_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$
Մալախիտ $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Սաթ $\text{C}_{10} \text{H}_{16} \text{O}$
Ազուրիտ $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	Վոլսովիտ $\text{C}_{12} \text{H}_{19} \text{O}$
Աուրիխալցիտ	Օզոքերիտ } $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$
$2(\text{Zn}, \text{Cu})\text{CO}_3 \cdot 3(\text{Zn}, \text{Cu})\text{OH}_2$	Էլատերիտ }
Հիդրոցինկիտ $2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2$	Նալթ $\text{C}_n \text{H}_m$
Հիդրոցինկուտ $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$	Ասֆալտ $\text{C}_n \text{H}_m \cdot \text{p} (\text{O.S})$
Ալումոհիդրոկալցիտ	Անարալիտ $\text{C} - 93,50\%$
$\text{Ca} (\text{HCO}_3)_2 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Քարածուխ C մոտ 80%
Նանկուլիտ Na HCO_3	Դորշածուխ C մոտ 70%
Թերմոնատրիտ $\text{NaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Տուխտիտ $\text{nC} \cdot \text{mUO}_3 \cdot \text{pTh} \cdot \text{qTR}$
Տրոնա $\text{HNa}_2 \text{C}_2 \text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Կարբուրան $\text{nC} \cdot \text{mUO}_3$
Սոդա $\text{Na}_2 \text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Կարբոն $\text{nC} \cdot \text{mTh} \cdot \text{pTR}$
Ֆելսպիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2 \text{CO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	

Ըստ դենտրիկական հատկանիշների վերը թվարկված միներալները բաժանվում են հետևեալ ձևով:

Փայթքվածալին ապարների, պեգմատիտների և պնեմատոլիտների հետ կապված առաջանում են՝ ալմաստ, գրաֆիտ, շոնգիտ, տուխտիտ, կարբուրան, կարբոցեր, ուրանոտալիտ, ֆոզլիտ, լանտանիտ, բաստնէզիտ, պարիզիտ, ածխաթթու գազ:

Հիդրոթերմալ երակներում, առավելապէս վերին մասերում, առաջանում են հետևեալ միներալները՝ ածխաթթու գազ, կալցիտ, արադոնիտ, գոլոմիտ, անկերիտ, սիդերիտ, ազոլիտ, լիտերիտ, բրոմիտ, ստրոնցիանիտ, բարիտոկալցիտ:

Կոնտակտներում և մետամորֆալին թերթաքարերում առաջանում են՝ գրաֆիտ, ածխաթթու գազ, կալցիտ, գոլոմիտ, անկերիտ, մագնէզիտ, սիդերիտ և ազոլիտ:

Մետազալին հանքավայրերի և խորքային ծագման միներալների մակերեսային փոփո-

խումբների գեղարվեստ առաջանում են հետևյալ միներալները՝ ածխաթթու դազ, մագննդիտ, սիդերիտ, ուդոխրոզիտ, սմիտսոնիտ, սֆերոկոբալտին, ցերուսիտ, մալախիտ, ազուրիտ, շուրի-խալցիտ, հիդրոցերուսիտ, հիդրոմագնեզիտ, հիդրոտալկիտ, բիսմութիտ, բազոբիսմութիտ, հիդրոբիսմութիտ, լեդհիլլիտ և կալեդոնիտ:

Նորմալ նստվածքային ապարների մեջ առաջանում են՝ ածխաթթու դազ, կալցիտ, արագոնիտ, դոլոմիտ, անկերիտ, սիդերիտ, ալումոհիդրոկալցիտ, նահկիտ, տերմոնատիտ, տրոնա, սոդա, հելլուսիտ, ուեիլիտ, մեկլիտ, օաթ, մոլիբդիտ, օդոբերիտ, էլատերիտ, Նավթ, ասֆալտ, անտրացիտ, քարածուխ և դորշ ածուխ:

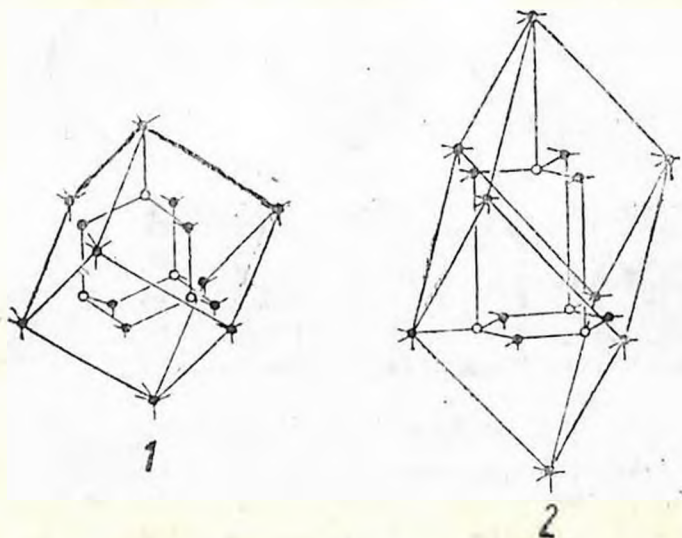
Այս ամբողջ մեծ ցուցակից ուսումնասիրենք ալմաստը, դրաֆիտը, ածխաթթու դազը, շոնդիտը և օաթը: Կարբոնատները մեծամասնությամբ ուսումնասիրվում են այլ բաժիններում. բրածո ածուխները, նավթը և այլ ածխաջրածինները ուսումնասիրվում են հատուկ կառուստորիությունների վերաբերյալ գիտություն մեջ:

Ն. Ալմաստ

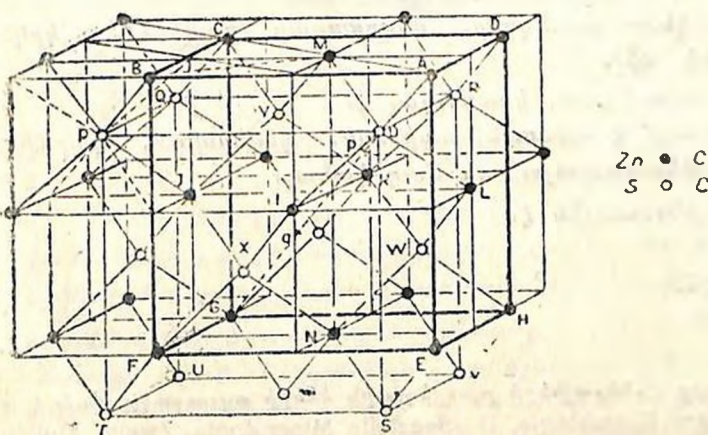
C

Ք. հ. — մաքուր ածխածին է:

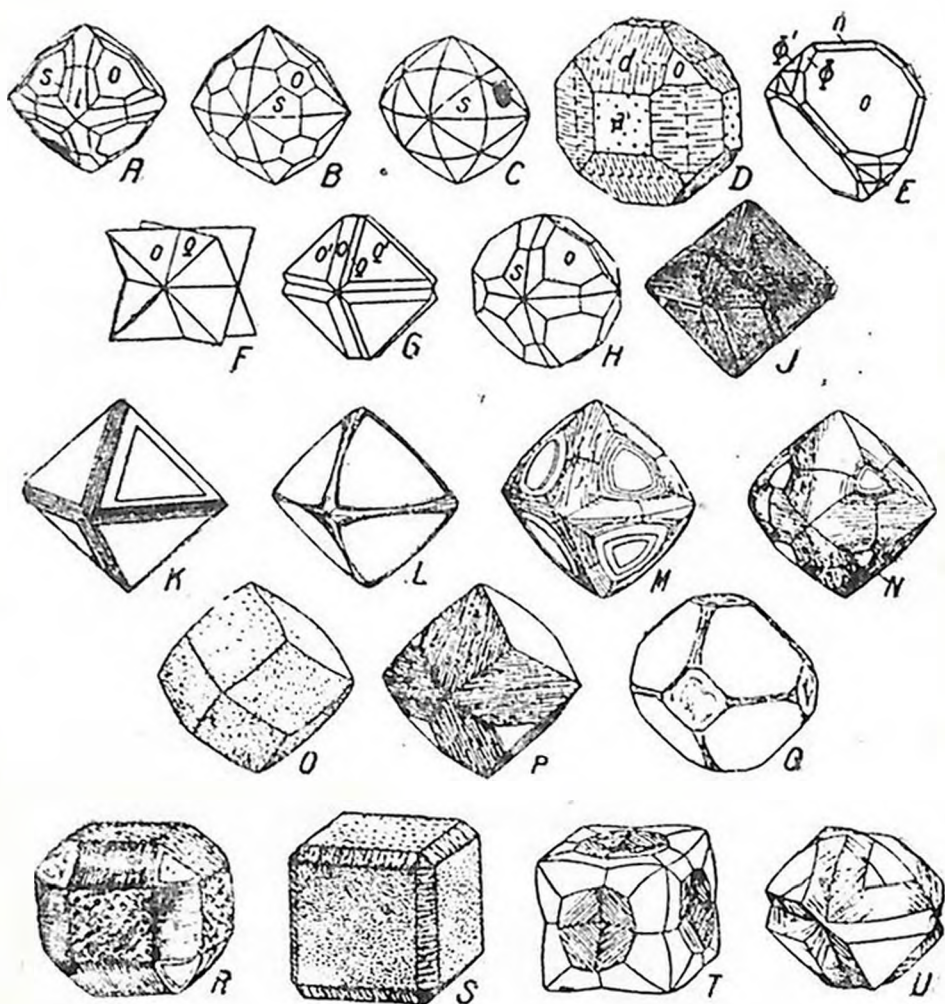
Բ. ս. — խորանարդային է (նկ. 44 և 45):



Նկ. 44. Ալմաստի (1) և գրամիտի (2) կառուցվածքը:



Նկ. 45. Սնայերիտի և ալմաստի կառուցվածքը:



Նկ. 46. Ալմաստի բյուրեղային ձևերը¹:

A—J—իզեարական երկրաչափական ձևեր, K—U նկարները բնականից:
 a—(100), d (110), o (111), t (130), n (211), s (321), ϕ (051); K, L,
 M—Հարավային Աֆրիկա, N—հարավ-արևմտ. Աֆրիկա, O, Q—Բախիա,
 P—Կիմբերլեյ, R, S, U—Բրազիլիա:

Ս. ձ. — տալիս է տեսարաններ, կարծես նիստերով օկտաէդրիտ հա-
 տիկներ, ելունդներ, սովորաբար ըստ (111) կրկնաբյուրեղներ
 (նկ. 46):

Հերձ. — տեսարաններով, կատարյալ է:

Գ. — լինում է անգույն, սպիտակ, դեղնավուն, կարմիր, կապույտ,
 երկնակապույտ, սև մուգ-կանաչ:

Փ. — ալմաստային է:

Կ. — 10:

S. μ_2 . — 3,52:

¹ Մի շարք միներալների բյուրեղային ձևերի աղյուսակը փոխ է տանում P. Nig-
 gli, Lehrbuch der Mineralogie, II—Spezielle Mineralogie, Zweite Auflage, Berlin, 1926,
 դրեից:

Փորձ. — Հնալիս է, թիւներն ու հեմֆերը չեն ազդում. շիկացման դեպքում (առանց թիվածնի մուտքի) անցնում է գրաֆիտի. ունի տաալեւագույն կարծրութիւն. բարձր բեկման ցուցիչ՝

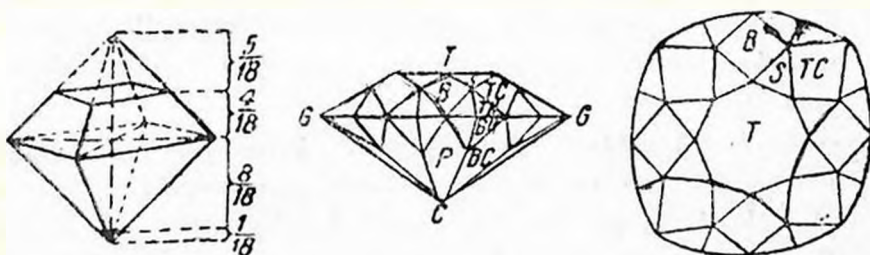
$$N=2,4195(Na)$$

Շիկի մեջ ալմաստը ճանաչվում է իր բացատիկ փալլով: Շիկը ճարպոտ սեղանի վրա լվացման դեպքում ալմաստն, ի տարբերութիւն շիկի մնացած կամպոնենտների մեծամասնութիւն, կաշում է սեղանին:

Գեն. — առաջանում է մեծ ճնշման տակ հիմքային մալիբդատային ապարների մեջ, պայթման ձագարներում և՛ թիւ ապարների հետ կապված՝ պեղմատիւններում: Շնորհիվ իր կարծրութիւն և թիւների ու ալիպիւնների նկատմամբ ունեցած կաշունութիւն կուտակվում է ցրտենների մեջ:

Տարր. — սովորական ալմաստ՝ այս կամ այն աստիճանի թափանցիկ է. բոլր կամ բոլր՝ զնգաձև, շառավղաձև մասսաներ, կարբոնադոն սև է, առանց հերձման. վերջինս հորատման տեխնիկայում սխալմամբ կոչվում է «կորբոնատ»:

Կիր. — Թափանցիկ տեսակները ներկայացնում են առաջին կարգի թանկարժեք քարեր. անթափանց և մուգ տեսակները գործածվում են որպէս հզկիչ, թեկ քաշող քար (ВОЛОЧЕЛЬНЫЙ КАМЕНЬ) և ճշգրիտ սարքավորումների համար. կարբոնադոն և բոլոր կիրառվում են կենս ալիս հորատման համար և ամրացվում են սարքավորման սկզբնատեսակ (կարոնկա): Թանկարժեք ալմաստները դնահատվում են կարատներով. մեկ կարատը հավասար է երկու տասերորդական գրամի: Ալմաստը նիտտովորում են (ТРАНАТ) աղամանդով (շողակն) կամ մանր աղամանդով (նկ. 47):



Նկ. 47. Հզկված (նիտտովորված) ալմաստ:

10 կարատից բարձր ալմաստները հազվագեղ և համարվում: Վաղուց ի վեր սովորութիւն է դարձել տոտնձնապէս խոշոր թանկարժեք քարերին տալ հատուկ անուններ: Հարաւային Աֆրիկայում գտնված ամենամեծ ալմաստը կոչվել է Աֆրիկայի Աստղ (Առաջին կամ Կուլլինան), նա կշռել է 3106 կարատ կամ 621,2 գ: Հին ալմաստներից պէտք է նշել՝ Օսլով 195 կարատ՝ ռուսական կայսրերի արքայացուպի վրա, Կո-ի-նուր («լույսի լեռ»)՝

106 կարատ, Հոբելյան՝ 245,3 կարատ, Ռեպենտ՝ 137 կարատ, Տիֆանի՝ 128,5 կարատ (դեղին), Հարնոյի Աստղ՝ 124,5 կարատ, Գուպե՝ 44,5 կարատ (կապույտ), Դրեզդեն՝ 40 կարատ (կանաչ):

Գլ. հ. — արտասահմանում ալմաստների արդյունաբերական խոշոր կուտակումներ «պայթման խողովակներում» Հաչտնի են կիմբելդիաների մեջ (Հիմքային ապարների հատուկ տեսակ), Հարավային Աֆրիկայում՝ նույնպես և վառլ և Օրանժե-վոյա գետերի երկարությամբ ցրտների մեջ և ուրիշ: Բրազիլիայում, Հնդկաստանում և Բոռնեո կղզու վրա ալմաստը հանդիպում է ցրտների մեջ:

Մ. ա. ս. — մեծ կարծրության նկատառումով անվանված է «ադամաս» (հուն.)՝ անհաղթահարելի:

7. Գրաֆիտ

C

Բնածին ածխածնի պոլիմորֆ տեսակն է:

Ք. կ. — գրաֆիտի արդյունաբերական հանքանյութի մեջ ածխածնի պարունակությունը տատանվում է 10-ից մինչև 90%:

Ք. ս. — հեքսագոնային է (տե՛ս նկ. 44):

Մ. ձ. — տալիս է մոլիբդենային փալլ հիշեցնող թեփուկներ, թեփուկային մասսաներ, երկաթ սլաքատինկավոր ձկուն բյուրեղներ, հոծ և հոտիկային կուտակումներ, հոծ ամորֆ և մրային մասսաներ:

Հերձ. — կտառըցալ է հիմքով:

Դ. — պողպատի-մոխրագույնից մինչև երկաթի-սև:

Փ. — մետաղական: Մրային տեսակները անփալլ են:

Կ. — 0,5—1:

Տ. կշ. — 1,9—2,42:

Պորձ. — փշակի բուցում չի հալվում. թթուները չեն տալում. սելիտրայի հետ տալիս է պալթյուն. գրաֆիտը ծխացող ազոտական թթվի և բերտուկեայան աղի հետ տաքացնելիս տալում է գրաֆիտային թթվի ($C_{11}H_4O_5$) կանաչավուն լուծույթ: Գրաֆիտի թեփուկային տեսակները HNO_3 հետ սլաքատինե լարի վրա տաքացնելիս ուռչում են:

Գին. — «ամորֆ» գրաֆիտի խոշորագույն կուտակումները՝ մադամտիկ խտրուկաների ազդեցության տակ քարածուխների կոնտակտային (կամ ուղիղնալ) կերպափոխությունների արդյունք են: Բյուրեղային թերթաքարերի մեջ «թեփուկային» գրաֆիտի կուտակումները օրգանական մնացորդների թերմոլիզմիկական վերամշակումների արդյունք են: Անմիջական անջատումը մազմայից (բյուրեղային մասսաներ) կամ նրա դադային ցնդանյութից (երակային տիպի խոշոր բյուրեղային անջատումներ):

Կիր. — հրակայուն աղեղներ, էլեկտրոդներ, ներկեր, քսուքներ (смазка), մատիտներ և այլն պատրաստելու համար:

Գլ. հ. — Արևելյան Սալաններում (Սիրիա) Բոտոգուսի (Ալիբերավսի) մազմատիկ հանքավայրը՝ մանր բյուրեղային գրաֆիտի շտակներ նեֆելինային սիենիտների միջև. «ամորֆ» գրաֆիտի Կուրեկյան

մետամորֆային հանքավայրը, Կուրեյկա գետի ափերին (Կրաու-
նոյարսկի երկրամաս, Ննիսեյի վտակ), դիտարկող ինտրուզիայի
ենթարկված քարածուխների միջև. ՈՒՍՍԻ-ի (Հին Ղրիմ, Զաւալյե
և ուրիշ.) «Բեփուկային» գրաֆիտի մի շարք խոշոր հանքավայրեր
բյուրեղային թերթաքարերի միջև:



Նկ. 48. Գրաֆիտի սմեռոլիտներ դաւժային շղթայում:
Խրմենյան լեռներ Ուրալ: ՄԳՀԻ-ի մին. Թանգարան:

Արտասահմանում՝ Յեյլոն (խոշոր բյուրեղային գրաֆիտ՝
երակներով, դնեյսների միջև). Մադագասկար (խոշոր թեփուկա-
յին գրաֆիտ, բյուրեղային թերթաքարերի մեջ). Կորեա (ամորֆ
գրաֆիտ):

Մ. ա. ս. — հուն. գրաֆեյն՝ գրում եմ:

Տ. Շունգիտ

C

Ր. կ. — ածխածին (գրաֆիտիտ) է՝ ածխաջրածինների, սիլիցիում դիօք-
սիդի, երկաթի և ալումինիումի օքսիդների խառնուրդներով:

Բ. ս. — ամորֆ է, կոլլոիդային է:

Ս. ձ. — տալիս է կեղևանման, ձյութային գոյացումներ:

Գ. — լանձր-սև է:

Փ. — կիսամետաղային, ձյութային, ալմաստանման:

Կ. — 3—4:

Տ. կշ. — 1,8—1,9:

Փորձ. — ի տարրերովյուն գրաֆիտներից ուժեղ թթուների հետ գրաֆիտա-
յին թթու չի տալիս:

Գեն. — քարածուխների և բոտումային նստվածքների մետամորֆիզմից:

Գլ. 4. — Շունգա, Կարելական ԱՍՍՌ՝ երականման անջատումներ դու-
միանների միջև. հրարխային ապարների մեջ դատարկութունների
լցումներ (խալցեդոնի և կվարցի հետ):

Մ. ա. ս. — Ըստ տեղի:

9. Ածխաքար (ածխաքար գազ)

CO₂

Ք. կ. — ածխածնի երկօքսիդն է (ածխային անհիդրիդ). C—27,3%,
O—72,7%:

Բ. ս. — նորմալ ճնշման դեպքում անգույն գազ է,—78,5° դեպքում կարծր
ածխաթթու՝ «չոր սառույց»:

Տ. կշ. — ածխաթթվի մթնոլորտում սոխորական աչքում չի կառավարվում,
միայն մեծադանակա կալիումն ու մագնեզիումը աչքում են CO₂
մեջ, խլելով նրանից թթվածին և անջատելով ածխածին՝ մրի
ձևով:

Գեն. — ածխաթթու գազն անջատվում է հրարխային ժայթքումների ժա-
մանակ, տաք աղբյուրներից, մետամորֆիկ պրոցեսների ժամա-
նակ. անջատվում է նավթային ջրերից. գոյանում է ածխահանքե-
րի հրգեհների ժամանակ. օրգանական նյութերի փաման և օքսի-
դացման ժամանակ: Ածխածնի երկօքսիդը խոշոր նշանակություն
ունի կենդանի նյութի զարգացման մեջ, աչտակա կենդանիները
արտաշնչում են, իսկ բույսերը կլանում են այն: Ածխաթթու գազի
վիթխարի քանակություն է անջատվում մարդու կուլտուրական
գործունեություն ժամանակ, զլխավորապես, քարածխի, նավթի,
փայտի և տորֆի սչրման ժամանակ, նույնպես և կրաքարերի ու
դոլոմիտների և ուրիշների աչրման ժամանակ: Օվկիանոսը ներ-
կայացնում է մթնոլորտի մեջ ածխաթթվի պարունակության կա-
նոնավորիչը՝ մթնոլորտի մեջ ածխաթթվի ավելացման դեպքում
կլանում է այն, նվազման դեպքում՝ տալիս է մթնոլորտին:

Կիր. — սառեցման գործում՝ «չոր սառույց». գազավորված ջրեր պատ-
րաստելու համար (հեղուկ ածխաթթու) և ածխաթթվային վաննա-
ների համար:

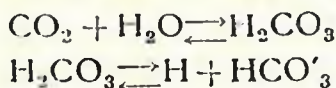
Գլ. 5. — բաղմամբով հանքային աղբյուրներ և ածխաթթվային մոֆետաներ՝
Հյուսիսային Կովկասի գաղային շիֆեր, որոնց մեջ պետք է նշել
Կիսլովոդսկի նարզանը. նույնպես Անդրկովկասը:

Ածխաթթուն որպես միներալ դիտելու կապակցությամբ պետք է որոշ
չափով կանգ առնել նրա աղերի՝ կարբոնատների վրա:

Ջուրը լուծում է ածխաթթվի զգալի քանակություն. աչտակա, նորմալ
ճնշման պայմաններում 100 մաս ջրի մեջ լուծվում է ըստ ծավալի ածխաթթվի
հետևյալ քանակության մասեր՝

0°	10°	20	60 տեմպերատուրայի դեպքում՝
171	119	88	36

Ածխաթթուն ջրի հետ տալիս է թույլ թթու սեակցիա հետևյալ սխեմայով՝



Ածխային թթուն առաջացնում է կարբոնատներ՝ MeCO_3 և բիկարբոնատներ՝ MeHCO_3 :

Անջուր կարբոնատների ուսումնասիրության դեպքում տարբերում են երկու շարքեր՝ ռոմբոէդրային (հեքսագոնային) և օրթոռոմբային կարբոնատներ՝

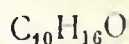
Ռոմբոէդրային կարբոնատներ (կալցիտի խումբ)	Ռոմբային կարբոնատներ (առադոնիտի խումբ)
Կալցիտ CaCO_3	Արագոնիտ CaCO_3
Մագնեզիտ MgCO_3	Վիտերիտ BaCO_3
Դոլոմիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$	Ալստոնիտ $(\text{Ba}, \text{Ca})\text{CO}_3$
Սիդերիտ FeCO_3	Ստրոնցիանիտ SrCO_3
Ռոդոխրոզիտ MnCO_3	Կալցիոստրոնցիանիտ $(\text{Sr}, \text{Ca})\text{CO}_3$
Օլիգոսիտ (օլիգոնային չափա) $\text{FeCO}_3 \cdot \text{MnCO}_3$	Ցեբուսիտ PbCO_3
Անկերիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{FeCO}_3$	Տաննոլիտայիտ $(\text{Ca}, \text{Pb})\text{CO}_3$
Բրեյնեբիտ $\text{MgCO}_3 \cdot \text{FeCO}_3$	
Դորշ շափա $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Ni})\text{CO}_3$	
Ուրտանիտ ZnCO_3	

Առաջին շարքը բնորոշ է ռոմբոէդրի, երկրորդը՝ օրթոնային պրիզմային ներկայությամբ:

Կալցիումի կարբոնատներ՝ կալցիտն ու արագոնիտը՝ ուսումնասիրվում են կալցիումային միներալների հետ, մագնեզիումի կարբոնատները՝ մագնեզիումայինների հետ, բարիումինը՝ բարիումինայինների հետ, երկաթինը՝ երկաթայինների հետ, մանգանինը՝ մանգանայինների հետ:

Բացի անջուրներից, կան նաև ջրային կարբոնատներ, այս միներալների ցուցակը արված է վերևում: Գլխավոր ջրային կարբոնատները քննարկվում են պինդ մնացորդի մետաղի համեմատությամբ. ալյումն, մալախիտն ու ադուրիտը՝ պղնձի հետ, սոդան՝ նատրիումի հետ և այլն:

10. Սաք



Սուկցինիտ

Բ. Կ. — բնական սաթաթթու. C — 66,91—78,63%, H — 9,16—10,48%, O — 10,47—23,67%, S — 0,26—0,42%. Հաճախ կան մեխանիկական խառնուրդներ. հաճախ սաթը պարունակում է միջատների, բույսերի մասերի, դադային բշտիկների և այլ տարրեր ներփակումներ:

Բ. ս. — ամորֆ նյութ է:

Ս. ձ. — տալիս է անկյունավոր կամ բութանկյունավոր կտորներ, ստալակտիտային, շերտավոր, կաթոցային ձևեր:

Գ. — լինում է բնորոշ սաթի-դեղին, կարմրավուն և դորշ, երբեմն կանաչ և մանուշակագույն:

- Փ. — ձյութային է:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 1,050—1,090:
- Փորձ. — տարրալուծվում է 150⁰ զեպքում, հալվում է 250—400⁰ զեպքում, այրվում է՝ արձակելով մեխակի գյուրեկան հոտ: Շփման զեպքում էլեկտրականանում է:
- Գեն. — երրորդականի փշատերև ծառերի բրածո խեց է:
- Կիր. — որպես զարդաքար. ֆիզիկական սարքավորումների էլեկտրամեկուսիչ, սալաթիթու և բարձր որակի լաք պատրաստելու համար մատերիալ:
- Դլ. հ. — արմատական երրորդական հանքավայրեր ՌԻՍՍԻ-ի շատ վայրերում. Կիևի շրջակայքում՝ սալաքեր սպունդիլային կավ և կվարցային ավազներ, նույնպես՝ Ժրաոմիրի և Դնեպրոպետրովսկի շրջաններում: Յրոններ՝ Սպիտակ ծովի ափերին, սառին ենիսեյի երկարությամբ և ուրիշ: Արտատահմանում սալի խոշոր կուտակումներ՝ օլիգոցենի կավերի մեջ՝ Բալթիկ ծովի ափերին, Մեմելի և Դանցիգի միջև:
- Մ. ա. ս. — աղավաղված հուն. էլեկտրոն, ուստական հին անունը ալատիր:

ՖՈՍՖՈՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ֆոսֆորը (P) հինգերորդ խմբի հեղարժեք էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը՝ 3,02. Կարգային թիվը՝ 15:

Ատոմի շառավիղը 2, յոնի շառավիղը՝ 0,35 Å: Կլարիը՝ 0,12:

Ֆոսֆորի միացությունները շատ վաղուց են հայտնի:

Անունը կապված է մթնոլյան մեջ լուսարձակման հատկության հետ («ֆոսֆորոս» հունարեն նշանակում է լուսաբեր):

Ֆոսֆորն ունի երեք մոդիֆիկացիաներ:

1. Սպիտակ ֆոսֆոր՝ 15⁰ բարձր տեմպերատուրայի զեպքում՝ փափուկ է ինչպես մոմը, յուրահատուկ հոտով. նրա տես. կշ. 1,83, հալման տեմպերատուրան՝ 44,1⁰, եռման տեմպերատուրան՝ 280⁰: Ֆոսֆորի աչս մոդիֆիկացիան հեշտ լուծվում է ծծմբածխածնի մեջ. օծալված է մեծ ախտիվությամբ, որն ի միջի աչսց արտահայտվում է նրանում, որ աչս ֆոսֆորը մթնոլյան մեջ լույս է արձակում. նուրբ մանրացած ձևով օդում ինքնաբերաբար բոցավառվում է: Հեշտությամբ վերականգնում է մի շարք ծանր մետաղներ նրանց աղերից: Խիստ թունավոր է:

2. Կարմիր ֆոսֆոր՝ 2,2 տես. կշռով, ավելի պակաս եռանդուն է:

3. Սև ֆոսֆոր՝ 2,6 տես. կշռով և 2 կարծրությամբ, շատ նման է դրաֆիտին: Ի հակադրություն նախորդ մոդիֆիկացիաների, ներկայացնում է էլեկտրական հոսանքի և ճերմության հաղորդիչ:

Հալտնի են ֆոսֆորի հետեյալ միացությունները՝

Ֆոսֆին՝ դազանման ֆոսֆորաջրածին՝ PH_3 . հեղուկ ֆոսֆորաջրածին՝ P_2H_4 . ալինդ ֆոսֆորաջրածին՝ P_2H կամ P_{12}H_6 :

Ֆոսֆիդներ, օրինակ Ca_3P_2 :

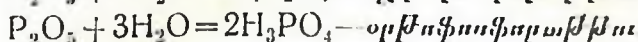
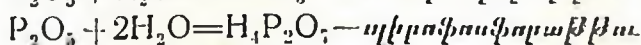
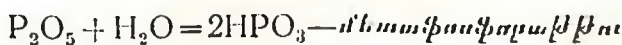
Ֆոսֆորի սուլֆիդները՝ P_4S_3 , P_4S_7 և P_2S_5 հեշտությամբ տարրալուծվող

միացություններ են. նրանցից P_4S_3 սեպիկատեֆիդը անցյալում կիրառվել է լուցկիների պատրաստման համար, որոնք այրվել են որևէ մակերեսի հետ շփվելիս:

Ֆոսֆորի միացությունները հալոգենների հետ քիչ կապու են:

Ֆոսֆորի կայուն միացությունները ներկայացնում են նրա թթվածնային միացությունները՝ եռօքսիդը P_2O_3 և հինգօքսիդը P_2O_5 (ֆոսֆորական անհիդրիդ): Վերջինս ամենամեծ հեռաբաժանվածությունն է ներկայացնում:

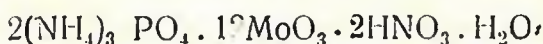
Ֆոսֆորական անհիդրիդը, որն առաջանում է ֆոսֆորն օդում կամ թթվածնի մեջ այրելիս, ունի ձյունի-սպիտակ մասսայի տեսք, որը ագահորեն միանում է ջրի հետ: Այս դեպքում, կախումն ունենալով տեմպերատուրայից, կարող են առաջանալ՝



Այս թթուները տալիս են աղեր, որոնք կաշվում են ֆոսֆատներ: Նրանց դերը երկրի կեղևի քիմիայում խիստ էական է:

Ֆոսֆորը պատկանում է իզոմորֆ էլեմենտների շարքի (V, P, AS, Sb):

Միներալի կազմության մեջ ֆոսֆորը որոշվում է հետևյալ եղանակներով՝ ֆոսֆորի աղերը փշակի բոցը դռնալորում են կանաչավուն դույնով. երբեմն միներալի տարրալուծման համար անհրաժեշտ է ավելացնել *Տ ու ո ն ե թ ի խ ա ո ն ու ռ դ*: Այնպիսով և ծանր մետաղների ֆոսֆորաթթվային միացությունները երկու մաս սոդայի հետ ձուլում են ամփի վրա, այնուհետև փոշիացրած ձուլվածքը խառնում են մետաղական մագնեզիումի հետ և առաջանում փակ խողովակի մեջ. աղալային և հողալիալային մետաղները անմիջականորեն մագնեզիումի հետ են տաքացվում. երկու դեպքում էլ խողովակը ջրի մեջ ընկղմելուց հետո առաջանում է ֆոսֆորաջրածին H_3P սոււր հոտով: Աղտաթթվային լուծույթից մոլիբդենաթթվային ամոնիումը հստակում է դեղին նստվածք:



Ֆոսֆորը՝ գլխավորապես ֆոսֆատների ձևով՝ կիրառվում է որպես պարտանյութ. կիրառվում է նույնպես ռազմական գործում, դեղագործական պրեպարատներում, կրծողների դեմ պայքարելու համար, շվեդական անվտանգ լուցկիների սոսիերը պատելու համար (կարմիր ֆոսֆոր): Լիթոսֆերայում ֆոսֆորը կոնցենտրացվում է գլխավորապես նստվածքային ապարների՝ ֆոսֆորիտների մեջ՝ և ժայթքվածային աղալային ապարների՝ ապատիտների մեջ:

Ֆոսֆորի միներալների ցուցակը

Ստերկորիտ $H(NH_4)NaPO_4 \cdot 4H_2O$

Մոնետիտ $HCaPO_4$

Ապատիտ $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F, Cl)_2$

Ֆոսֆորիտ՝ ամորֆ ապատիտ է $CaCO_3$, SiO_2 և ուրիշ խառնուրդներով

Կուրսկիտ $2Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaF_2 \cdot CaCO_3$

Պոզոլիտ $3Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaCO_3$

Սպիտակողիտ $\text{Ca}(\text{CaF})\text{PO}_4$
 Պիրոմորֆիտ $\text{Pb}_3(\text{PbCl})(\text{PO}_4)_3$
 Տադիլիտ $\text{Cu}(\text{CuOH})\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Տրիպլոիդիտ $(\text{Mn}, \text{Fe})_3(\text{OH})\text{PO}_4$
 Տրիպլիտ $(\text{Fe}, \text{Mn})_3\text{FPO}_4$
 Վադնեբիտ $\text{Mg}(\text{MgF})\text{PO}_4$
 Լիբանենիտ $\text{Cu}(\text{CuOH})\text{PO}_4$
 Վիվիանիտ $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Կերչենիտ $3(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{O} \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$
 Օքսիկերչենիտ $(\text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{O} \cdot \text{HFe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$
 Անապաիտ $(\text{Ca}, \text{Fe})_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Հոպերիտ $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Բերիլլոնիտ NaBePO_4
 Նատրոֆիլիտ NaMnPO_4
 Լիտիոֆիլիտ $\text{Li}(\text{Mn}, \text{Fe})\text{PO}_4$
 Մարուլիտ $(\text{NH}_4)\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Կսենոտիմ YPO_4
 Մոնացիտ $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Di})\text{PO}_4$
 Փոսֆոսիդեբիտ $4\text{FePO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Վարիսցիտ $\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Վավեյլիտ $2(\text{AlOH})_3 \cdot (\text{PO}_4)_2 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
 Ամրիդոնիտ $\text{LiAl}(\text{F}, \text{OH})\text{PO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Լադուլիտ $(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{AlOH})_2(\text{PO}_4)_2$
 Փիրուզ $\text{AuAl}_6(\text{OH})_5(\text{PO}_4)_4$
 Տորբեռնիտ $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 Ուրանոցիրցիտ $\text{Ba}(\text{UO}_2)_2 \cdot (\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Օտենիտ (օտուենիտ) $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Սիմսոնիտ $\text{Sr}(\text{AlO}_2\text{H}_2)_3(\text{PO}_4)_2(\text{SO}_4)$
 Հինսդալիտ $\text{Pb}(\text{AlO}_2\text{H}_2)_3(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)$

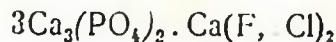
Այս ցուցակի միներալներն քննության առնելու դեպքում պետք է ուշադրություն դարձնել այն բանի վրա, որ ժայթքվածային ապարների մեջ ֆոսֆորը մտնում է զլխավորապես ապատիտի կազմության մեջ. պեգմատիտների և պնեմատոլիտների մեջ նա կոնցենտրացվում է հուլյնպես ապատիտի մեջ և, բացի դրանից, մոնացիտի, քսենոտիմի, լիտիոֆիլիտի, նատրոֆիլիտի, բերիլլոնիտի, ամբլիդոնիտի, տրիպլիտի և տրիպլոիդիտի մեջ. էպիթերմալ հանքավայրերում նրա միներալներն են ներկայացնում՝ փիրուզը, լադուլիտը, վավեյլիտը, վարիսցիտը, մետաղային հանքավայրերի մակերեսային փոփոխումների ժամանակ նա հավաքվում է պիրոմորֆիտի, տադիլիտի, լիբանենիտի, տորբեռնիտի, ուրանոցիրցիտի, օտենիտի մեջ. բիոսֆերայի հետ կապված մակերեսային պրոցեսների դեպքում ֆոսֆորը կոնցենտրացվում է ֆոսֆորիտների, կուրսկիտի, պոդոլիտի, սարոսլիտի մեջ, իսկ երկաթամետաղային նստվածքային հանքավայրերի հետ կապված՝ վիվիանիտի, կերչենիտի և օքսիկերչենիտի մեջ:

Հայտնի են ֆոսֆոր պարունակող ընդամենը մոտ 170 միներալներ. ըստ աղադ. Ա. Ն. Ֆերսմանի, այս թվից միներալների միայն 5% առաջանում է մագմայից, 20% զտնազան մագմաների պեգմատիտների մեջ, 25% հիդրոթերմալ երակների մեջ և 50% առաջանում է մակերեսային հիպերգեն պրոցեսների հետ կապված: Միներալների այդ ամբողջ քանակից նշենք հետևյալները:

Ապատիտն ու ֆոսֆորիտը որպես ֆոսֆորի գլխավոր հանքանյութ և նաև որպես ինդիկատոր նստվածքային ապարների շրջանում, միավանիտ և փիրոսը մետամորֆային ապարների շրջանում:

Քսենոտիմը ու մոնացիտը քսենոթյան ևն առնվում հազվագյուտ և ցրված էլեմենտների միներալների հետ, տորբերիտն ու օտենիտը՝ ռադիոակտիվ միներալների հետ:

11. Ապատիտ



Ք. կ. — օրթոֆոսֆորական թթվի կալցիումական աղն է: Տարբերում են ֆտորապատիտ (ամենից ավելի սովորական) և քլորապատիտ (անհամեմատ ավելի հազվագյուտ):

Ֆտորապատիտ՝ $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$ —92,25% և CaF_2 —7,75%, P_2O_5 —42,3%.

Քլորապատիտ՝ $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$ —89,4% և CaCl_2 —10,6%, P_2O_5 —41,0%:

Երբեմն նրանք առաջացնում են իդոմորֆ խառնուրդ: Անհամեմատ ավելի սովորական է ֆտորապատիտի խառնուրդ նատրիումական ապատիտի $[3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{NaF}]$ հետ: Ապատիտը հաճախ պարունակում է նատրիումի, մանգանի, երկաթի, մագնեզիումի, ստրոնցիումի, հազվագյուտ հողերի, CO_2 և H_2O զգալի խառնուրդ:

Ք. ս. — հեքսագոնային է (նկ. 49 և 50):

Ս. ձ. — տալիս է հեքսագոնային պրիզմա: Երկարացած պրիզմատիկ բյուրեղներն առաջանում են մագմատիկ ապարների մեջ, կարճացած պրիզմայով՝ խրոմատիտների մեջ: Հանդիպում է նաև հատիկային և հոծ մասսաներով:

Հերձ. — կան հերձման հետքեր բազիսի (հիմքի) ուղղությամբ:

Դ. — լինում է սպիտակ, մոխրագույն, դեղին, կանաչավուն, երկնակապույտ, կապույտ, մանուշակագույն, դարչնագույն:

Փ. — ապակյա և ճարպային է:

Կ. — 5:

Տ. կշ. — 3,16—3,23:

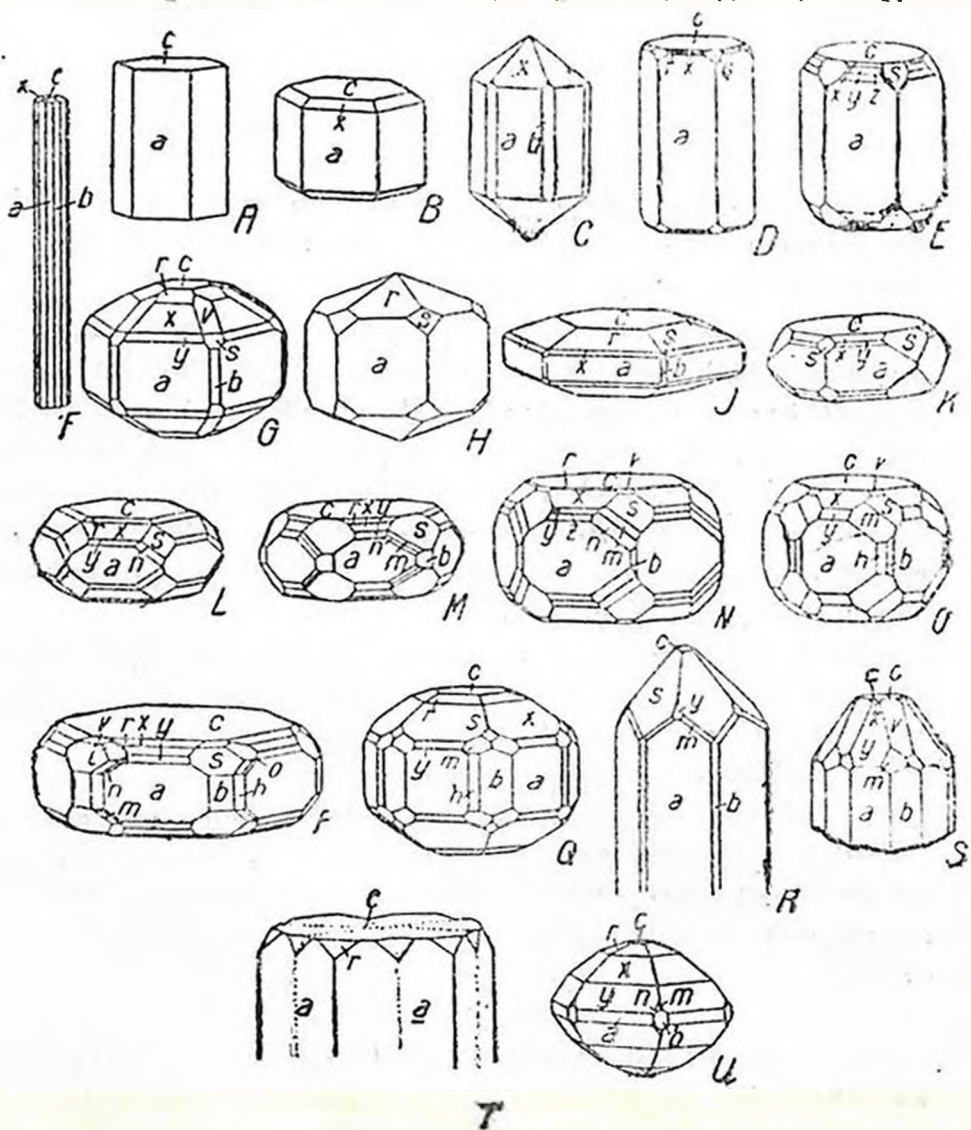
Փորձ. — փշակի բոցի մեջ դժվար է հալվում. լուծվում է HCl և HNO_3 մեջ, մագնեզիումի փոշու հետ տալիս է ֆոսֆորի ռեակցիա: Օպտիկական՝ միառանցք, բացասական

$$\text{No}=1,632=1,648, \text{Ne}=1,630-1,643,$$

$$\text{No}-\text{Ne}=0,002 \text{ միլիմ } 0,005:$$

Տարբ. — սովորական (ֆտորապատիտ, ավելի հազվագեպ քլորապատիտ): Թափանցիկ դեղնավուն-կանաչ տեսակները կոչվում են ծնեբեկային (сваржевым) քար, թանձր կապտականաչ գույնով գունավորվածները՝ մորոքսիտ. ֆերմորիտ կամ ստրոնցիումային ապատիտը պարունակում է մոտ 10% SrO . տալիս ապատիտ՝ մագնեզիում պարունակող ապատիտի տարրալուծման արդյունք է. մանգանապատիտ՝ մանգան պարունակող ապատիտ, որի մեջ կալցիում օքսիդի մի մասը փոխարինված է մանգանի օքսիդով. Ce , Y , La , Di հազվագյուտ հողեր պարունակող ապատիտ. ալկալային ապատիտները դեբաղանցապես նատրիում են պարունակում:

կում. Կարբոնատաւտիտները կամ պոգոլիտները գիտւում են որ-
պէս ապատիտներ, որոնք կազմւած են ֆոսֆատից և կալցիումի
կարբոնատից: Սուլֆատաւտիտը սնալուդ է կարբոնատաւտիտին,
որի մեջ կարբոնատը փոխարինւած է կալցիումի սուլֆատով: Հիդ-



Նկ. 49. Ապատիտի բյուրեղային ձևեր:

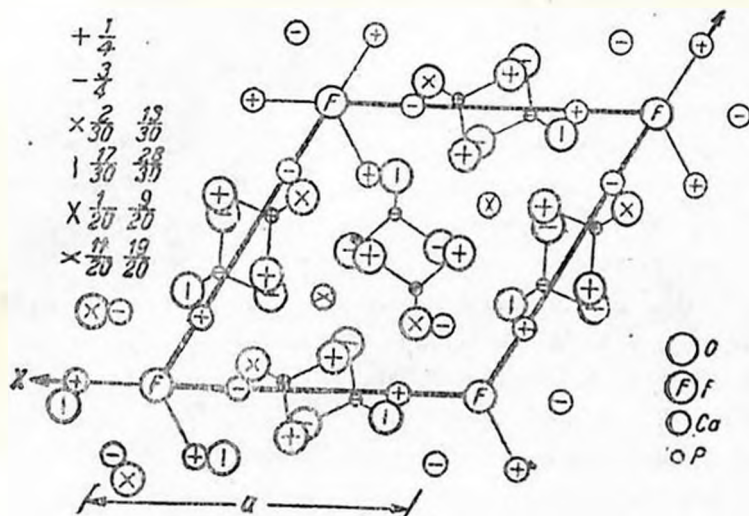
a ($\overline{10}10$), h ($2\overline{1}30$), b ($11\overline{2}0$), c ($00\overline{0}1$), r ($^{\circ}0\overline{1}2$), x ($10\overline{1}1$), y ($20\overline{2}1$),
 z ($30\overline{3}1$), v ($\overline{1}123$), s ($\overline{1}121$), m ($2\overline{1}30$), i ($2\overline{1}32$), n ($3\overline{1}^{\circ}1$), o ($3\overline{1}42$).
Հանքաւայրերը՝ A—Չալցրուրդ. B—Տոկոլայա C—Արենդալ D—Պի-
սեկ. E—Ախմատովսկի հանքը. F—Կրագերո. G—Բրեաան. H—Էրենֆրի-
դերսդորֆ. J—Սեռալեցա. K, O—Սեն Գոտարդ Վ Շվարցենշտեյն.
N—Տուրին. P—Ալա. Q—Էլրա. R—Տիրոլ S—Կառնուոլլ. T—Սուաեր-
լանդ. U—Վենեսիկ:

րոքսիլապատիտները ջուր ևն պարունակում իրենց մեջ: Ֆոսֆո-
րիտները իրենցից ներկայացնում են զանազան խառնուրդներով
ապատիտների խիտ կամ հողախառն տեսակներ:

Գեն. և

պարագին. — սովորական ապատիտն առաջանում է ժայթքւածային ա-
պարների մեջ, պեգմատիտային և հիդրոթերմալ երանների մեջ:

Ֆոսֆորիտներն առաջանում են բիոքլիմաիան պրոցեսները:
Հետևանքով, ներկայացրելով ամպլի բիոլիտներ:



Հատ Ա. Պ. Վինոգրադովի, խոսքերի պարունակությունը օրգանիզմներում
(նրանց կենդանի քաշի տոկոսներով) հետևյալն է՝

	Բ ու յ ս ն ե	
Մովսիսին ջրխմուռները՝ լամբինարիաներ	$5 \cdot 10^{-2}$	
» » ֆուկուսա	$3 \cdot 10^{-2}$	
Ցորեն	$6 \cdot 10^{-2}$	
Ղարազ	$7 \cdot 10^{-2}$	

	Կ Ե Ղ ա Ն Ի Ն Ե ր	
Կրեւտ (պիժակ)		3 · 10 ⁻¹
Գեառայրին խնցղեանին		2 · 10 ⁻¹
Պ ր կ ե տ (ձուկ — ОКУНЬ)		3 · 10 ⁻¹
Դոբատ		5 · 10 ⁻¹
Հ'սճդուկ		4 · 10 ⁻¹
Մոուկ		3 · 10 ⁻¹

129

Ֆոսֆորիտներին հաճախ հատուկ է ելույթները և նրանց զուգահեռները բնորոշ ձևեր: Պոպոլյան երկրորդական ֆոսֆորիտները ներկայացված են զնգալին փայլուն կոնկրեցիաներով: Սակայն հանդիպում են և ալ ախպի ֆոսֆորիտներ. այսպես, Կարաթաուի ֆոսֆորիտներն արտաքին տեսքով չափազանց նման են սիլիցալին թերթաքարերի կամ շերտավորված պոֆֆիրիտների: Սովորաբար ֆոսֆորիտների գույնը դարձավուն է կամ մոխրագույն. բայց պատահում են նաև կատարյալ սպիտակ, և կատարյալ սև ֆոսֆորիտներ:

Կիր. — ֆոսֆորի գլխավոր հանքանյութն է:

Պլ. հ. — Խիբինյան տունդրաներ՝ ապտախտ նեֆելինալին սիենիտների մեջ: Խոշորագույն հանքավայրը աշխարհում (տե՛ս ախտակ 11 նկ. 1): Բիլյուկով լճից հյուսիս-արևմուտք Կարաթաուի ֆոսֆորիտի հզոր կուտակումները սիլուրյան թերթաքարերի մեջ: Ֆոսֆորիտների հանքավայրեր կան նաև Կարսի, Կոստրոմայի, Մոսկվայի, Պոդոլսկի շրջաններում, Ալդա կալարանում (արևմտյան Ղազախստանում) և ուրիշ տեղերում:

Արտատաճմանում ապտախտի հանքավայրեր հայտնի են Կա-նադայում և ֆոսֆորիտների հանքավայրեր Աֆրիկայում՝ Ալժիրում և Բունիսում, ԱՄՆ-ում՝ Ֆլորիդա, Հարավային Կարոլինա, Տեն-նեսի և ուրիշ նահանգներում:

Մ. ա. ս. — որովհետև առաջին հետազոտողները խորվիկ են ալս միներալն ընդունելով կվարցի կամ ալս պրիզմատիկ միներալի փոխարեն. ապա նրանք անվանել են նրան ապտախտ, հունարեն ապտատո բառից, որը նշանակում է խորում եմ:

12. Վիվիանիտ



Ք. կ. — ջրային ֆոսֆորաթիվային երկաթ է P_2O_5 — $28,30\%$; FeO — 43% ; H_2O — $28,70\%$:

Ք. ս — մոնոկլինային է:

Ս. ձ. — տալիս է պրիզմատիկ, նույնպես ալյուսաձև, նուրբ-սլաասինկալին բյուրեղներ, հաճախ հողախտան կուտակումներ:

Հերձ. — կատարյալ է:

Գ. — լինում է երկնակապույտ, կապույտ, սև-կապույտ:

Փ. — ապակու, սաղափի կամ անխալ:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 2,6:

Փորձ. — հալվում է ու տալիս մազնիսական դեղիկ, բոցը գունավորում է կանաչավուն գույնով, HCl մեջ լուծելի է. $+2V=73^\circ$; $\text{Ng}=1,633$; $\text{Np}=1,579$; $\text{Ng}-\text{Np}=0,054$. օժտված է ուժեղ պլեոխրոիզով:

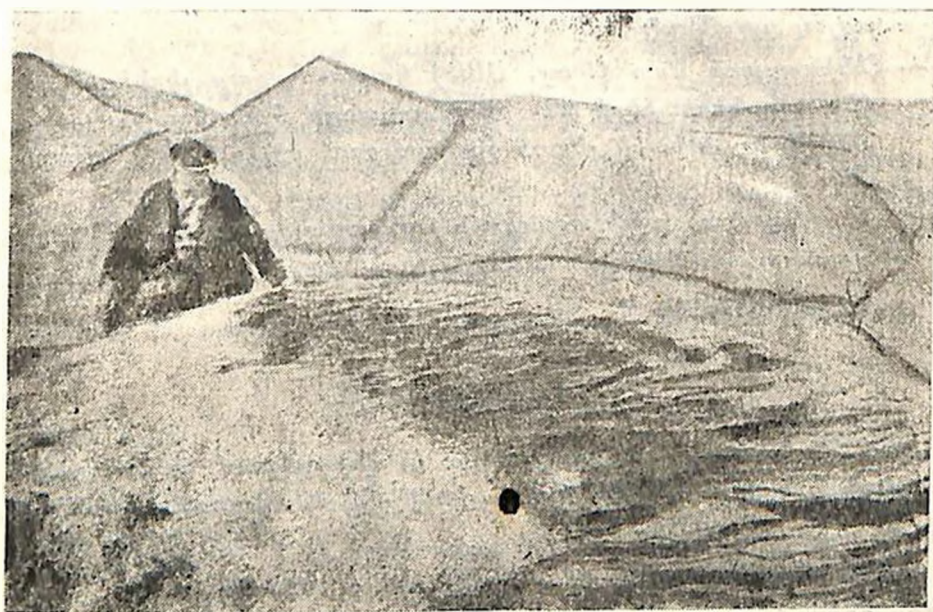
Գեն. — օքսիդացման զոնայում ֆոսֆորային միներալներից առաջացած երկրորդական միներալ է. կերչինիտի և օքսիկերչինիտի հետ միասին հանդիպում է նստվածքային կուտակումների մեջ. երկաթմետաղային հանքավայրերում, հաճախ որպես երկաթի և ֆոսֆորային օրգանական նյութերի ռեակցիայի արդյունք: Հաճախ հանդիպում է ճահճային հանքանյութերի մեջ, տորֆահանքերում, ծաղկումների ձևով ֆոսֆորիտների վրա:

Կիր:

— Կիրառվում է որպես կապուշտ հերի: Շնորհիվ իր դույնի ծառայում է որպես ֆոսֆորի ինդիկատոր: Երկաթալին հանքանյութերի հալման զեպքում ֆոսֆորն անցնում է թմառ շլակի և կարող է շղտադրվել որպես սլարաբրտանյութ:



Նկ. 1. Խիբինի կոսկիավումյա լեռնաշղթա առնաճի մեջ սպասիսի խոտորագույն հանքավայրերով:



Նկ. 2. Երկարային հանային աղբյուրի հատվածները Ձեկեկեն կղզու վրա, Խոտագ բնասանմանավայրում:

Գլ. 4. — Կերչի երկաթահանքի շրջանում. Մոսկվայի շրջանի տորֆահանքերում:

Մ. ա. ո. — Ի պատիվ անդլիսկան միներալոգ Վիվիանի:

Կալախո

- Ք. կ. — պղնձի ջրային ալումոֆոսֆատ է P_2O_5 —34,12⁰/₀; Al_2O_3 —36,84⁰/₀; CuO —9,57⁰/₀; H_2O —14,47⁰/₀:
- Ք. ս. — տրիկլինային է. բյուրեղներ խիստ հազվադեպ են, սովորաբար հանդիպում է ամորֆ ձևով:
- Ս. ձ. — տալիս է հոծ, խիտ, հոսման, կաթոցային ձևեր. բացառիկ դեպքերում թաքուն բյուրեղային տեսակներ:
- Դ. — երկնակապույտ և զանազան երանգի կանաչավուն:
- Փ. — մոմի:
- Կ. — 5—6:
- Տ. կշ. — 2,6—2,84:
- Փորձ. — չի հալվում, շիկացնելիս ճաքճքվում է, ջուր անջատում, բոցը գունավորում է կանաչ գույնի. լուծվում է HCl մեջ:
 $+2\text{V}=40$:
- Դեն. — ժայթքվածային ապարների քայքայման ժամանակ, պղնձի և ֆոսֆորի միացությունների առկայության դեպքում, որպես երկրորդական գոյացություն: Ֆոսֆորը կարող է փոխ առնվել ինչպես ալումապարներից, նույնպես և օրգանական միացություններից: Փորքիկ երակների և ներփակումների ձևով փիրուզը հանդես է գալիս քայքայված ժայթքվածային ապարների մեջ:
- Կիր. — թանկարժեք քար է: Ֆոսֆորի որոշ կոնցենտրացիայի ինդիկատոր տվյալ շրջանում:
- Դլ. հ. — Լենինաբադի մոտ (Թաջ. ՍՍՌ) Կարա-Մաղար լեռները՝ կվարցի հետ պորֆիրիտների մեջ: Սամարկանդի մոտ Կարա-Տյուբե լեռնաշղթան: Իսֆարի լեռան շրջակայքում սիլիցային թերթաքարերի մեջ:
- Հռչակավոր նիշապուրջան հանքավայրը Իրանում (Խորասան):
- Մ. ա. ս. — պարսկական աղավաղված ֆիրցուզա բառն է, որը նշանակում է այս միներալը:

ՔԼՈՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Քլորը (Cl) յոթերորդ խմբի էլեմենտ է, վերաբերում է հալոգեններին: Ատոմական կշիռը՝ 35,457, կարգային թիվը՝ 17, իզոտոպներ՝ 35, 37, 39: Ատոմի շառավիղը՝ 1,07 Å: Յոնի շառավիղը՝ 1,81 Å: Կլարկը՝ 0,20: Եռման տեմպերատուրան՝ 34,7⁰, պնդացման՝ 101,5⁰:

Քլորը օդից 2 անգամ ավելի ծանր է:

Քլորի միացությունները հայտնի են եղել վաղ ժամանակներից. ինքը՝ քլորը հայտնաբերված է Շեելի կողմից 1774 թ.

Քիմիական կողմից քլորը տարբերվում է էներգիայով և տալիս է շատ միացություններ, որոնցից մեզ համար հետաքրքրություն են ներկայացնում դիսավորապես քլորիդներն ու օքսիքլորիդները: Առաջիններն իրենցից ներ-

կայացնում են քլորջրածնային թթվի (HCl) աղեր, երկրորդները հիպոքլորային թթվի HClO և նրա անալոգների աղեր, օրինակ քլորային թթվի (HClO₂) աղը:

Քլորը վերաբերում է իզոմորֆ էլեմենտների երրորդ շարքին (Br, J, Cl, F):

Քլորը փշալի բոցը գունավորում է երկնակապույտ գույնով պղնձի օքսիդների հստակ մանուշակա գույնով: սոդայի հետ ձուլելուց հետո կամ առանց դրան թթու ծծմբաթթվային կալիումի և քիչ քանակությամբ մանգանի դիօքսիդի խառնուրդի հետ փակ խողովակում տաքացնելիս անջատվում է քլորը, որը օժտված է սպիտակեցնող հատկություններով: Արծաթ նիտրատի լուծույթից անջատվում է արծաթքլորիդի շուռանման հստակ ծածկ:

Երկրի կեղևի քիմիայի մեջ քլորը մեծ դեր է կատարում, մասնակցելով հեշտ լուծելի աղերի գոյացման մեջ: Այս միացությունները մագմայի զսնալում չեն դուրսում, բայց քլորը նպաստում է ծանր մետաղներին ցնդելու: հեռանալու մագմայից (մագմատիկ էքստրակցիա): Քլորային միացությունների ձևով ծանր մետաղները բարձրանում են վերի, գրվում են ձեղքերի և խորշերի մեջ՝ արդեն ծծմբային և թթվածնային միացությունների ձևով: Նպաստելով ծանր մետաղների միգրացիային, քլորը տաք երակներում չի միանում նրանց հետ, այլ ալյուրհատի գտնվում է տաք ջրերի հետ:

Քլորային միացությունները մեծ մասամբ հեշտությամբ լուծվում են ջրում: Միայն արծաթի, կապարի և միարժեք սնդիկի աղերը ջրում անլուծելի են: Երկրի կեղևի պայմաններում ջրային լուծույթներից անջատվում են քլորիդներ:

Հրաբխային ժայթքումների ժամանակ անջատվում է քլորի հսկայական քանակություն: միգրացիայի բարդ ճանապարհներով նա վերջ ի վերջո աղերի ձևով կոնցենտրացվում է օվկիանոսների ջրերի մեջ:

Քլորի արդյունաբերական հանույթն արտադրվում է կերակրի աղի՝ հալիտի, քլոր պարունակող գլխավոր միներալի համարյա բացառապես էլեկտրոլիզի միջոցով: Քլորը գործածվում է գլխավորապես գործվածքների սպիտակեցման համար, ջրի քլորացման համար և որպես քիմիական ունակությամբ:

Հաշվում են քլոր պարունակող ընդամենը մոտ 50 միներալներ. դրանցից նշենք՝

Հալիտ NaCl

Սիլվին KCl

Նաշադիտ NH₄Cl

Կերարդիտ AgCl

Կլումեկ HgCl

Կանտոկիտ CuCl₂

Սկակկիտ MnCl₂

Աստիտիտ CuCl₂ · 3Cu(OH)₂

Էդլեստոնիտ Hg₄Cl₂O

Տերլինգուաիտ Hg₂ClO

Կառնալիտ KCIMgCl₂ · 6H₂O

Բիշոֆիտ MgCl₂ · 6H₂O

Տալսիդիտ CaCl₂ · 2MgCl₂ · 12H₂O

Ռիչմոնդիտ NaCl · 3KCl · FeCl₂

Բոլեհա $9\text{PbCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{HCl} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
 Մապոկիտ $\text{Pb}_3(\text{Cl})_2$
 Լաուրիտ $\text{Pb}(\text{OH})\text{Cl}$
 Ֆոսգենիտ $\text{PbO}_3 \cdot \text{PbCl}_2$
 Սուլֆատ $2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{NaCl} \cdot \text{NaF}$
 Գլորապատիտ $\text{CaCl}(\text{Cl})\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_3$
 Պիրոմորֆիտ $(\text{PbCl}) \cdot \text{b}_3(\text{PO}_4)_3$
 Միմետիզիտ $(\text{PbCl}) \cdot \text{b}_3(\text{AsO}_4)_3$
 Վանադինիտ $(\text{PbCl}) \cdot \text{b}_3(\text{VO}_4)_3$
 Սոդալիտ $\text{nNa}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_4 \cdot \text{mNaCl}$

Մագմատիկ խորքային աղաքների հետ կապված առաջանում են քլորապատիտ և սոդալիտ։ Հրաբխային ժալվքումների ժամանակ ստրվիմացիայի հանապարհով լավայի վրա առաջանում են՝ հալիտ, սիլվին, նաշադիր, նանտոկիտ, սկակիլիտ, տատկամիտ, մետազալին երակների հոլմահարման ժամանակ առաջանում են, կերարգիրիտ, կալումել, նանտոկիտ, տատկամիտ, էպիստոնիտ, տերչինգուտիտ, բոլեհա, մապոկիտ, լաուրիտ, ֆոսգենիտ, պիրոմորֆիտ, միմետիզիտ և վանադինիտ, նորմալ նոստամոքսյին շերտերի մեջ լուծված աղերի հետ՝ հալիտ, սիլվին, կամմալիտ, բիշոֆիտ, տալահիրիտ, սիննելիտ։

Այս միներալներից զլխավորները քննության են առնվում որպես նոստերիտ, կալիումի, պղնձի և ալյնի միներալներ։

ՅՈՂԻ ԵՎ ԲՐՈՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Բրոմը և յոդը հալոգեններ են, անալոգ են քլորին, յոմերոդ խմբի էլեմենտներ են։

Br — ատոմական կշիռը 76,916, կարգային թիվը 35:

J — ատոմական կշիռը 126,92, կարգային թիվը 53:

Յոդի ատոմի շառավիղը 1,36 Å, բրոմի՝ 1,19 Å, կլարիկը 0,001:

Յոդի յոնի շառավիղը 2,20 Å, բրոմի՝ 1,96 Å:

Յոդը հալանադարձիկ է Կարտուալի կողմից՝ 1811 թ.:

Բրոմը հալանադարձված է Բալիայի կողմից՝ 1826 թ.:

Յոդն ու բրոմը վերաբերում են իզոմորֆ էլեմենտների երրորդ շարքին (Br, J, Cl, F): Նրանք երկուսն էլ համեմատաբար փոքր դեր են կատարում երկրի կեղևի քիմիայի մեջ, նրանք վերաբերում են ցրված էլեմենտների շարքին և համեմատաբար բացառիկ գեպքերում կոնցենտրացվում են հոլմահարման կեղևի երկրորդական միներալների մեջ և ապոստերում:

Յոդի և բրոմի զլխավոր մասսան ձևը է բերվում նոստիային, լճային, խորը ստորերկրյա ջրերից, ցեխային հրաբուխների ջրերից, նալնպես և ծովային ջրիմուռներից: Որպես օրինակ կարելի է նշել դեռնալ շերտերի աղային ջրերը, որոնք ստացվել են Մոսկվայի խորը փորման անցքերում, այդ ջրերում բրոմի պարունակությունը հասնում է մինչև 300 մգ լ.: Ջրերում և ջրիմուռներում բրոմի պարունակությունը սովորաբար տալնչալ անվամ շատ է լինում, քան յոդի պարունակությունը:

Յոդի և բրոմի միներալներ

Յոդերիտ AgJ

Մայերսիտ (միեբսիտ) 4AgJCuJ

Մարշիտ CuJ

Էմբայիտ $\text{Ag}(\text{Br}, \text{Cl})$

Յոդոբրոմիտ $\text{Ag}(\text{Cl}, \text{Br}, \text{J})$

Բրոմիերիտ AgBr

Բրոմ-ամմոնիում NH_4Br

Յոդ-ամմոնիում NH_4J

Լաուսարիտ $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2$

Դիալեիտ $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2 \cdot \text{CaCrO}_4$

Շվարցեմբերգիտ $\text{Pb}(\text{JO}_3)_2 \cdot 3\text{Pb}_3\text{O}_2\text{Cl}_2$

Այս միներալները, ոչ մեծ քանակություներով, խիստ բացասիկ դեպքերում, հանդիպում են արծաթային և պղնձային հանքավայրերի գլխարկներում: Դրանցից յոդ և բրոմ չեն ստանում, այդ պատճառով մենք այդ միներալները մանրամասն քննության չենք անի: ՍՍԹՄ-ում յոդ և բրոմ ձևեր են բերվում Ապշերոնյան թերակղզու նավթային ջրերից, Սև և Բարենցի ծովերի ջրամուտներից:

ԾԾՄԲԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ծծումբը (S) վեցերորդ խմբի մետաղից է, անաղուգ է, մի կողմից, թթվածնին, մյուս կողմից՝ սելենին և տելուրին: (Քստնեբորդ իզոմորֆ շարք):

Ատոմական կշիռը՝ 32,06, կարգային թիվը՝ 16, իզոտոպներ՝ 32,33,34, 37, 38:

Ատոմի շառավիղը՝ 0,9—1 $\text{\AA}$, չոնի շառավիղը՝ 1,74 $\text{\AA}$ (երկարժեք) և 0,36 $\text{\AA}$ (վեցարժեք): Պոլիմորֆ նյութ է:

Կլարիը՝ 0,10:

Ծծումբը հալանի է եղել շատ հին ժամանակներից:

Տարբերում են ծծմբային միացություններ (սուլֆիդներ), որոնց մեջ ծծումբը երկարժեք է ու բացասական, և ծծմբաթիվային աղեր (սուլֆատներ), որոնց մեջ նա վեցարժեք է և դրական:

Ծծումբը կարող է դանվել՝ աղատ վիճակում, թթվածնի հետ միացություն մեջ, եռօքսիդի՝ SO_3 , երկօքսիդի՝ SO_2 մեկ ու կես օքսիդի՝ S_2O_3 , թերօքսիդի՝ SO , դեռօքսիդի՝ S_2O_7 ձևով: Այս միացությունները տալիս են համապատասխան աղեր: Դրանցից բնության մեջ ամենից ավելի նշանակություն ունեն սուլֆատները, ծծմբային թիվի աղերը: Ջրում լուծելի են կալիումի, նատրիումի, մագնեզիումի, ալումինիումի, քրոմի, նիկելի, կոբալտի, ցինկի, մանգանի, երկաթի, պղնձի, կադմիումի, բիսմութի սուլֆատները: Թույլ լուծելի են՝ կալցիումի, արծաթի սուլֆատները, պրակտիկորեն ջրում անլուծելի են՝ բարիումի, սարոնցիումի, կադմի, ապոլիումի սուլֆատները:

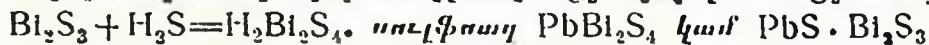
Ծծմբի հալոիդային միացություններից հալանի են՝ ֆտորի հետ՝ S_2F_2 , SF_4 , SF_6 , քլորի հետ՝ S_2Cl_2 , SCl_2 , SCl_3 , բրոմի հետ՝ S_2Br_2 միացությունները: յոդի հետ ծծմբի որոշ քիմիական միացություններ հալանի չեն:

Ծծմբի միացությունը ջրածնի հետ՝ H_2S վերաբերում է ծծմբային

միացությունների տիպին, այս միացություն մեջ ծծումբը երկարժեք է և բացառական:

Ակադ. վ. Ի. վեռնադոսկին տարբերում է ծծմբային միացությունների հետևյալ տիպերը՝

1. Թթվային տիպի սուլֆիդներն անալոգ են թթվածնային անհիդրիդներին. նրանք ծծմբաջրածնի հետ առաջացնում են սուլֆոթթուների ճիշտ այնպես, ինչպես անհիդրիդները ջրի հետ առաջացնում են թթվածնային թթուներ:



Սուլֆոթթուներից շատերը դոյություն ունեն աղառ լվիճակում, առաջացնելով ինքնուրույն միներալներ, օրինակ՝ աուրիպիգմենտ՝ As_2S_3 , անտիմոնիտ՝ Sb_2S_3 , բիումուտին՝ Bi_2S_3 :

2. Սուլֆոհիմքեր՝ հիմքային տիպի միացություններ, որոնք անալոգ են թթվածնային հիմքերին. այս միացությունները նույնպես առաջացնում են ինքնուրույն միներալներ՝ արգենիտ Ag_2S , դալենիտ PbS , սֆալերիտ ZnS , կինովար HgS և ուրիշ:

3. Սուլֆոաղեր կամ սուլֆոթթուների աղեր, որոնք անալոգ են թթվածնային թթուների աղերին, կարող են լինել միջին, թթվային և հիմքային. սուլֆոաղերի օրինակներ են CuFeS_2 (խալկոպիրիտը) Cu_3FeS_3 (բուսիտը):

4. Բաղմածծմբային միացությունները վերաբերում են դեբոքսիդների տիպին. դրանց են պատկանում պիրիտը FeS_2 , մարկազիտը FeS_2 և ուրիշները:

5. Ծծումբը մտնում է միացման պրոդուկտների մեջ ալոմոսիլիկատների հետ, նույնպես և օրգանական միացությունների մեջ:

Հաշվում են ծծումբ պարունակող մոտավորապես 615 միներալներ. սա կազմում է բոլոր միներալների 17%: Ծծմբի միներալների միջև ծծմբային միներալների (289) և սուլֆատների (273) քանակությունները իրար մոտիկ են: Հողմահարման կեղևի պայմաններում, վերականգնման պայմաններից դուրս, կաշուն են հանդիսանում միայն սուլֆատները, վերականգնման միջավայրում և երկրի կեղևի խորը մասերում կաշուն են սուլֆիդները՝ ծծմբային միացություններ:

Բնածին ծծումբն առաջանում է ծծմբային միացությունների սուլֆատների անցման ժամանակ. նա կաշուն է միայն վերականգնման միջավայրում:

Արդյունաբերական ծծումբը ձեռք է բերվում բնածին ծծմբի հանքանյութից: Բացի դրանից, ծծումբ ստանում են պիրիտի և կոլչեդանային հանքանյութերի աչրումից, գերադանցապես խալկոպիրիտից: Ծանր մետաղների սուլֆիդները ներկայացնում են նրանց՝ մետաղների արդյունաբերական հանքանյութերը. այս զեպում ծծումբը ձեռք է բերվում զուգընթացաբար:

Ծծումբը գլխավորապես օգտագործվում է բուն քիմիայի մեջ (ծծմբական թթվի արտադրության և այլն). էլեկտրոքիմիայում, էլեկտրոտեխնիկայում, ճշգրիտ քիմիայում (ռետիտիվներ). նրանից օգտվում են պարարտացման համար և դյուդատնոտեպիան վնտատոունների դեմ պայքարելու համար,

իզթի արտադրության համար, կառուցելի լուսկանիդացիայի համար. նա կիրառություն է գտնում բժշկության մեջ, սանիտարական, ռազմական գործում և այլն:

Դձումը պարունակող միներալների ընդհանուր բնորոշման համար ընկած ենք նրանց ցուցակը՝

1. Բնածին ծծումբ

2. Սելենային ծծումբ

3. Սուլֆորբուներ

Ծծմբաջրածին H_2S

Ռեալգար As_2S_2

Աուրիպլումեն As_2S_3

Անտիմոնիտ Sb_2S_3

Բիսմուտի փայլ Bi_2S_3

Մոլիբդենային փայլ MoS_2

Տուսգասենիտ WS_2

Վանադենիտ VS_4

4. Սուլֆոսիմֆեր

Արգենտիտ Ag_2S

Քալկոսին Cu_2S

Կոկելլին CuS

Գալենիտ PbS

Սֆալերիտ $(Zn, Fe)S$

Գրինակիտ CdS

Կինովար HgS

Միլլերիտ NiS

Պենտանդիտ $(Ni, Fe)S$

Ալարանդին MnS

Տրոիլիտ FeS

5. Սուլֆուրներ

Ֆեռասուլֆուրներ

Միարգիրիտ $Ag_2S.Sb_2S_2$

Յինկենիտ $PbS.Sb_2S_3$

Սարսուրիտ (սկլերոկլադ) $PbS.As_2S_3$

Էմպլեկիտ $Cu_2S.Bi_2S_3$

Լորանդիտ $Tl_2S.As_2S_3$

Բերանդիտ $FeS.Sb_2S_3$

Հազվագյուտ միներալներ

Պիրասուլֆուրներ

Ջեմսոնիտ $FeS.4PbS.3Sb_2S_3$

Դյուֆրենսլադիտ $2PbS.As_2S_3$

Կոդալիտ $2PbS.Bi_2S_3$

Հազվագյուտ միներալներ

Ֆերոսուլֆուրներ

Պիրարգիրիտ $3Ag_2S.Sb_2S_3$

Պրուստիտ $3Ag_2S.As_2S_3$

Բառնոնիտ $3(Cu_2Pb)S.Sb_2S_3$

Ալիլինիտ՝ պատրինիտ $3(Pb, Cu_2)S.Bi_2S_3$

Վիտտիլենիտ $3Cu_2S.Bi_2S_3$

Հազվագյուտ միներալներ

Հիմնային սուլֆուրներ կամ բարդ սուլֆոսիմֆեր, որոնց վերաբերում են

Խոնսայած հանքածայուլներ $4MSA_2S_3 + 3MSA_2S_2$

Տեարաէդրիտ $4Cu_2S.Sb_2S_3$

Տենանտիտ $4Cu_2S.As_2S_3$

Բուն հիմնային սուլֆուրներ՝

Յորդանիտ $4PbS.As_2S_3$

Մենեդինիտ $4PbS.Sb_2S_3$

- Դեղաքոնիտ $5\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ստեֆանիտ $5\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Քեեզերիտ $6\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$
 Պոլիբադիտ $8(\text{Ag} \cdot \text{Cu})_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Պիրիտ $9(\text{Ag}_2 \cdot \text{Cu})\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$
 Պոլիարգիրիտ $12\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
- Պոլիմերային քրուների սուլֆուրներ՝
- Լիվինգստոնիտ $\text{HgS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$
 Կուպրոբիսմուտիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot 4\text{Bi}_2\text{S}_3$
 Կլավրոտայիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{Bi}_2\text{S}_3$
 Բուրանդերիտ $5\text{PbS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ֆրեյդերիկսիտ $5(\text{Pb}, \text{Ag}_2)\text{S} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$
- Սուլֆուրներ, Fe_2S_3 , CO_2S_3 — անմեղմակներ՝
- Պիրոտին FeS , Fe_2S_3 , առաջ այս միներալը համարվում էր սուլֆուրի մը, նրա փոքր մասն ալիւմէն էր այս ձեւով՝
 $\text{Fe}_n \text{S}_{n+1}$
 Խալկոպիրիտ $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$
 Բոսնիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$
 Լիննեիտ $\text{CoS} \cdot \text{Co}_2\text{S}_3$
 Դոբրինսկիտ $\text{FeS} \cdot \text{Cr}_2\text{S}_3$
- Անագի և զերմանիումի սուլֆուրներ՝
- Ստաննին $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS} \cdot 3\text{SnS}_2$
 Կլիվինգրիտ $6\text{PbS} \cdot 6\text{SnS}_2 \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Կանֆիլդիտ $4\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{SnS}_2$
 Արգիրոլիտ $4\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{GeS}_2$
- Սուլֆուրներ, $\text{As}_2 \cdot \text{S}_5$ և Sb_2S_5 անմեղմակներ՝
- Էնարգիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$
 Ֆամատինիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_5$
 Քոստոտկոնիտ $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$
- Տելուրային վիամուսի խումբ՝
- Տեռադիմիտ $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{S}$
 Դրյուսելինդիտ $\text{Bi}_4\text{Te}_3\text{S}$
- Տելուրային ոսկի՝
- Նադիադիտ $(\text{Pb}, \text{Au})n(\text{Sb}, \text{S}, \text{Te})m$
6. Բազմածնումբ միացություններ՝
- Պիրիտ FeS_2
 Մարկասիտ FeS_2
 Կոբալտային վալլ CoAsS
 Արսենոպիրիտ FeAsS
7. Օքսիսուլֆիդներ՝
- Մենիկիովիտ $\text{FeS}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Հիդրոսարիտ $\text{FeS} \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Կեյմեդիտ $\text{Sb}_2\text{S}_2\text{O}$
8. Ծծմբային անհիդրիտ SO_3
- Ծծմբային զսոդ SO_2
9. Ալումոսիլիկատներ և սիլիկատներ ծծմբի հետ
- Լազուրիտ $\text{pNa}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot n(\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{NaHS})$
 Նոդուլան $\text{pNa}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot n\text{CaSO}_4$
 Հայուլին $\text{pNa}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot n\text{Na}_2\text{SO}_4$
 Վիշնևիտ $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Na}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 Տաուսաիտ $\text{CaSiO}_3 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot \text{CaSO}_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$
 Մեկանոֆլուդիտ $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \cdot m\text{SO}_4$

10. Սուլֆատներ

Տեղադրիտ Na_2SO_4

Դիսոլվերիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$

Բարիտ BaSO_4

Ցելեստին SrSO_4

Անգլեզիտ PbSO_4

Անհիդրիտ CaSO_4

Հիմքային սուլֆատներ՝

Բրոշանտիտ $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$

Զրային սուլֆատներ՝

Միրաբիլիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Դիպս $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Կիզեբրիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Արջասպներ

Էպսոմիտ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Դոսյարիտ $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Մորենոզիտ $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Մեկանտերիտ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Մալաքիտ $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Բերկերիտ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Պալկանտիտ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Շիբերի խումբ՝

Կալինիտ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Չերմիդիտ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Մենդոցիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Ալունիտ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Al}_2(\text{OH})_6$

Լյավիդիտ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Al}_2(\text{OH})_6$

Յաբոդիտ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Fe}_2(\text{OH})_6$

Հալոիդներ ծծմբի հետ՝

Սուլֆոհալիտ $2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{NaCl} \cdot \text{NaF}$

Ուրանային սուլֆատներ՝

Ցիստյեևիտ $2\text{UO}_3\text{SO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Ուրանոպիլիտ $\text{CaU}_3\text{S}_2\text{O}_{13} \cdot 25\text{H}_2\text{O}$

Ծծումբ պարունակող օրգանական նյութերի մեջ պետք է նշել առ-
ջ ա լ տ ն ե ռ ք :

Ծծմբի միներալները ըստ ծաղման վերաբերում են տարբեր գեներ-
ատիկ տիպերի:

Կոսմիկ ծաղման միներալներին են վերաբերում տրոիլիտը (FeS) և
դոբրեևելիտը (FeS , Cr_2S_3):

Ժայթքվածության տպարանների, պեղմատիտների և պնեմատոլիտների հետ
կապված առաջանում են՝ մոլիբդենի փաշլ, բիսմուտի փաշլ, պիստոլին,
խալկոպիրիտ, տետրապիմիտ, լազուրիտ, նոդուլան, հալոլին, հելվին, վիշ-
նեիտ, տատամաիտ:

Հիդրոթերմալ երակներում առաջանում են՝ ռեալդար, աուրիպիգմենտ,
անտիմոնիտ, բիսմուտի և մոլիբդենի փաշլ, տոնդոստենիտ, արգենտիտ,
դալենիտ, սֆալերիտ, գրինոկիտ, կինովար, միլլերիտ, պենտլանդիտ, ալու-
բանդին, միարդիրիտ, ցինկենիտ, սարտորիտ, (սիլերոսիլադ), էմպլեկիտ,
լորանդիտ, բերաեբիտ, ջեմսոնիտ, դյուֆրենուադիտ, կոզալիտ, պիրարդիտ,
պրոչատիտ, բուռնոնիտ, ալկինիտ-պատրինիտ, վիտտիբենիտ, տետրաէդրիտ,
տենանտիտ, յորդանիտ, մենեպենիտ, գեոկրոնիտ, ստեֆանիտ, կիլլերիկենիտ,

բենգերիտ, սուլիբազիտ, պիրսեիտ, պոլիարգիրիտ, լիվինգստոնիտ, կոպրո-
բիտմուաիտ, կլապրոտիտ, բուլանթերիտ, ֆրեյսլեբենիտ, պիոտտին, խալ-
կոպիրիտ, բոռնիտ, լիննեիտ, ստաննին, կանֆիլզիտ, արգիրոգիտ, էնաբ-
գիտ, ֆամատինիտ, քսանտոկոնիտ, գրյունլինդիտ, նագիագիտ, պիրիտ, մար-
կազիտ, կորալտի փալլ, արսենոպիրիտ, բարիտ, ցեւեստին:

Նրաիային հանքավայրերի փոփոխությունների հետ կապված առաջա-
նում են՝ խալկոզին, կոլելին, պիրիտ և արծաթային սուլֆուատներ:

Մետաղային հանքավայրերի երկաթային գլխարկում գտնվում են հե-
տևյալ միներալները՝ ծծումբ, կերմեղիտ, անգլեղիտ, բրոջանտիտ, գոսլա-
րիտ, մորենոգիտ, մալլարգիտ, բիբերիտ, խալկանտիտ, ցիպակիտ, ուրանո-
պիրիտ, յարոգիտ և մեկնատերիտ:

Քաղցի գրանից, ծծբային կոլչեգանի, ծծմբաջրածնի և բնածին ծծմբի
օքսիդացման հետ կապված, առաջանում են կալինիտ, շերմիլիտ, մենգոցիտ
և ալունիտ:

Հրաբխային պրոցեսների հետ կապված անջատվում են՝ ծծմբաջրածին,
ծծմբական անհիդրիդ և ծծմբային գազ, բնածին ծծումբ, սելենային
ծծումբ, ռեալգար, սուրիպիգմենտ և այլ ծծմբային միներալներ, որոնց մեջ
ամենից ավելի զգալի դեր են կատարում մարկազիտն ու պիրիտը:

Նստվածքային ապարների մեջ, վերականգնող միջավայրի պայմաննե-
րում՝ նույնպես առաջանում են ծծմբի մի շարք միներալներ, որոնցից նշենք՝
բնածին ծծումբ, տծխաջրածին, ռեալգար, սուրիպիգմենտ, մուլիբդենի փալլ,
պատրոնիտ, արգենտիտ, խալկոզին, կոլելին, գալենիտ, սֆալերիտ, խալ-
կոպիրիտ, պիրիտ և մարկազիտ, բարիտ, ցեւեստին:

Ծովային աղմերի մեջ առաջանում են մեկնիկովիտ և հիդրոտրիոլիտ, իսկ
բիմիական նստվածքներում նստեցվում են տենարդիտ, պլաուերիտ, բարիտ,
ցեւեստին, անհիդրիտ, միրաբիլիտ, գիպս, կիզերիտ, էպսոմիտ, սուլֆոհալիտ
և ասֆալաներ:

Ծծմբի միներալներից այստեղ քննության կառնվեն՝ բնածին ծծումբը
(նկ. 51), պիրիտը, մարկազիտը, հիդրոտրիոլիտը և պիոտտինը:

14. Բնածին ծծումբ

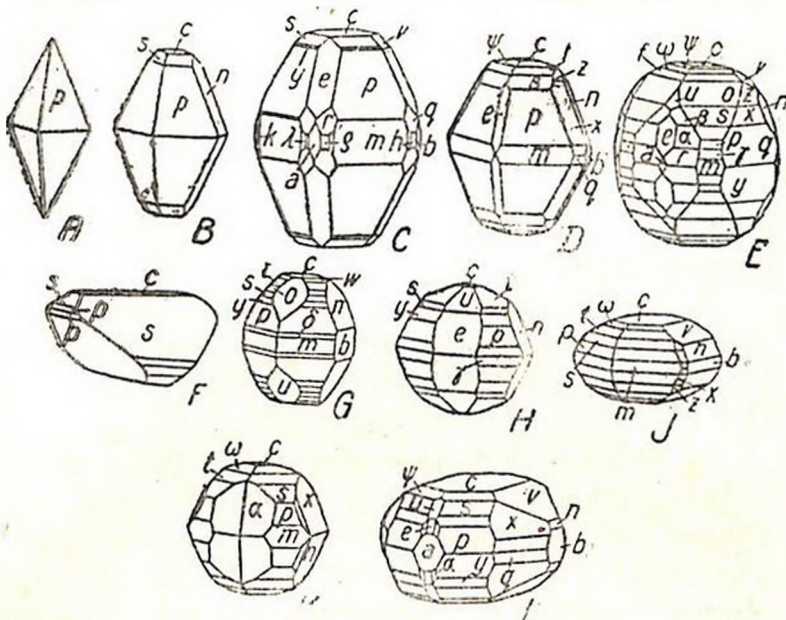
S

Բ. կ. — ծծումբը հաճախ քիմիապես կատարյալ մաքուր է, բայց երբեմն
իրենից ներկայացնում է ծծմբի, սելենի և տելուրի, ծծմբի և ած-
ածխաջրածինների պինդ լուծույթ: Սելենային ծծմբի մեջ ծծմբի
բեկման ցուցիչը աճում է սելենի քանակության ալիկոպման հետ:
Բնական ծծմբի մեջ գտնված են նույնպես բխտումների և կավե-
րի և այլ մեխանիկական խառնուրդներ:

Բ. ս. — ծծումբը պոլիմորֆ նյութ է. նշենք ումբային, մոնոկլինային և
ամորֆ ծծումբը:

Ս. ճ. — ումբային կամ ռ-ծծումբը սովորաբար առաջացնում է սուր
պիրամիդային, ավելի հազվադեպ՝ հաստ պլաստիկաների ձևի
բյուրեղներ (նկ. 52): Հաճախ երկու սֆինոիդի կոմբինացիանե-
րում: Նրբեմն գիտվում են կրկնաբյուրեղներ (երբեմն (101), բա-
ցառիկ զեպերում (011), (110) աճած) և հաճախ զուգահեռ
աճակցորդներ (СРОСТКИ): Ծծումբը տալիս է լավ կազմված՝ խո-
շարներից մինչև մանրիկ՝ առանձին բյուրեղներ, աճակցորդներ,

դրուզներ և ալիւ: Երբեմն հանդիպում է մինչև մի քանի հարյուր տոննայի միապաղաղ մոսսալիտ: Բացառիկ չեն մակահոսման բողբոջաձև սուսլակալիտային, կեղևայն գոյացումները:



Նկ. 51. Նմաբի բյուրեղային ձևերը:

a (100), b (010), c (001), σ (310), λ (210), m (110), k (120), h (130), u (011), v (013), e (101), u (103), γ (331), δ (221), p (111), y (112), s (113), o (114), t (115), ω (=WG) (117), ψ (119), q (133), z (135), r (311), α (313), β (315):

A, B.— Սիցիլիա, G, I.— արհեստական բյուրեղներ, D, E, L.— Կոստանիկա, F.— Ռոկկալմուտո, G, K.— Վիսկոյ-Մայնս, H.— Մոնտե Պանի:



Նկ. 52. Բնածին ծմբի բյուրեղներ, Շուր-սուի հանքավայր (Ազրբեյջանի ՍՍՖ):

- Դ. — բնորոշ գեղին է. բացառիկ գեղեցիկում գարշնագույն, կանաչավուն, մոխրավուն:
- Փ. — ձյութային, մինչև ալմաստային է:
- Կ. — 1,5—2,5:
- Տ. կշ. — 2,05—2,09:
- Փորձ. — բեկման ցուցիչը՝ $N_g=2,245$, $N_m=2,038$, $N_p=1,958$, $N_g-N_p=0,287$: Չի լուծվում թթուների մեջ, լուծելի է CS_2 սկիպիդարի և բենզոլի մեջ:
- Դեղն. — բնածին շ-ձծումբը երկրի մակերեսի վրա կարող է առաջանալ հեռակալ ձևերով:

1. Ծծմբի սուլբիմացիա՝ հրաբխային ժայթքումների ժամանակ ջնդանյութից՝ հեռահրաբխային ստացվելու H_2S և SO_2 -ից կամ H_2S և O_2 -ից ծծմբի անջատում: Տար հանքային աղբյուրներում H_2S և O_2 -ից ծծմբի անջատում:

2. Ծծմբի անջատումը սուլֆատներից վերջիններին վրա վերականգնող նյութի (ածխածնի, բխումի և այլն) ազդեցության դեպքում կամ սուլֆատներից ազդեցության դեպքում, որոնք վերականգնում են սուլֆատը մինչև H_2S : Թե մեկ և թե մյուս դեպքում ստացվում է ծծմբաջրածին, որն այնուհետև ծծմբաբաղ-տերիաների կենսապարձոններով լցված կամ միևնույն աղբյուրի միջոցով օքսիդանում է, առաջացնելով ջուր և ազատ ծծումբ:

Այս պրոցեսների սովորական լուսաբանման համար ծառայում են հե-տևյալ ռեակցիաները (ըստ Բիշոփի)

1. $CaSO_4 + 2C = CaS + 2CO_2$;
2. $CaS + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + H_2S$;
3. $H_2S + O = H_2O + S$:

Կարելի է ենթադրել, որ ծծմբային կալցիումը նստել է լազոններում (ծովալճակներում) և որ օրգանական նյութի ներկայությամբ անաերոբ բա-տերիաները 25—30° տեմպերատուրայի դեպքում վերականգնել են այն մինչև ծծմբաջրածին (H_2S):

1. $CaSO_4 + 2C = CaS + 2CO_2$

Ջրի ներկայությամբ CaS հիդրոլիզի է ենթարկվում՝

2. $CaS + 2H_2O = Ca(OH)_2 + Ca(SH)_2$:

Այս ռեակցիան տեղի է ունենում միայն որոշ քանակությամբ օքսիդաց-նող օրգանական նյութի ներկայությամբ, որը, կարող է, ներկա է միշտ ծծմբի կուտակների հետ ասոցիացիայի մեջ գտնվող բխումիանային ապարների մեջ: Օքսիդացման ժամանակ ազատված ածխածինը գազը փոխազդման մեջ է մտնում երկրորդ հալածարման պրոդուկտների հետ և առաջացնում $CaCO_3$:

3. $Ca(OH)_2 + Ca(SH)_2 + 2CO_2 = 2CaCO_3 + 2H_2S$:

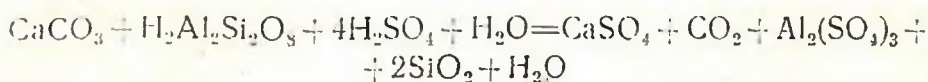
H_2S -ը, ինչպես ասված է, կամ օդի թթվածնով կամ ծծմբաբաղտերիա-նների միջոցով օքսիդանում է, անջատելով ծծումբ: Այսպիսով առաջանում են ծծմբի կուտակներ լազոնների հատակում:

Հեղինակի կողմից առաջ է քաշված ծծմբային հանքավայրերի առաջացման այլ բացատրություն: Նախ և առաջ սեակցիտի մեջ են մտնում ոչ թե պինդ նյութեր (վերջիններս փոխադրում են միայն ուժեղ ճնշման դեպքում, մետամորֆիզմի զանազան), այլ նրանց ջրային լուծույթները, այսինքն ոչ թե CaSO_4 , այլ կալցիումի յոնը և SO_4 յոնը: SO_4 յոնը, համահարար, բխումով (բարդ կազմության ամրաջրածին) կատալիզատորի ներկայությամբ բարձրացած տեմպերատուրայի դեպքում սեղուկացվում է մինչև H_2S և CO_2 :

Նկատված է, որ նավթային ջրերում SO_4 յոն չկա, այլ միշտ գտնվում է H_2S , իսկ նավթային հանքավայրերին հարեան ջրերի մեջ SO_4 յոնը միշտ լինում է մեծ քանակությամբ:

Արդեն մսկերեսին մոտիկ, ծակոտկեն ասպարների մեջ, նավթային ջրերից անջատված ծծմբաջրածինը սկսում է օքսիդանալ մինչև ծծումբը, ինչու և հաճախ ծծումբը հանդիպում է ալադաքարերի, կոնգլոմերատների, կրաքարերի մերգելների մեջ և այլն: Այս սեակցիտի ժամանակ անջատված ամփոփվող գազը տալիս է նոր դոչացումներ՝ սովորաբար արագոնիտի և կալցիտի ձևով:

Ծծումբը մսկերեսի վրա կաշան չէ: Նա օքսիդանում է մինչև H_2SO_4 , վերջինս քայքայում է մերգելները, առաջացնելով երկրորդական գիպս, շիբեր, սիլիկատիկ կոլոիդներ՝



Քանի որ մերգելը ընդհանրապես իրենից չի ներկայացնում մաքուր կաոլինի և մաքուր կալցիտի խառնուրդ, այլ սովորաբար պարունակում է ալկալիների աղեր, երկաթ, ֆոսֆատներ և այլ նյութեր, ապա սեակցիտն անհամեմատ ավելի բարդ է լինում. առաջանում է ոչ միայն $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, այլև ալունիտ՝ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3$, յարսդիտ՝ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Fe}_2(\text{OH})_6$, այլ շիբեր, նուշնակ և արջասպներ: Այստեղ բերվում է այդ սեակցիտի միայն սխեման:

Ծծմբի առաջացման ավել ախտի դեպքում հնարավոր է ծծմբաջրածին (H_2S) ելրը մսկերեսի վրա, վաղուցային և ֆրետտիկ բնույթի հանքայնացած աղբյուրների ձևով: Այսպիսի ծծմբաջրածինը օդի մեջ արագորեն օքսիդանում է և տալիս ծծմբի աննշան կուտակումներ:

3. Վերջապես, թթվածնային զոնայում ծծմբային միացությունների քայքայումը կարող է հանգել ծծմբի անջատմանը:

Ծծմբի հետ պարադեննոտիկոթեն կապված են հետևյալ միներալները՝ գիպս, բխում, կոլոիդային կալ, անհիդրիտ, կալցիտ, քարաղ, արագոնիտ, ցեկեստին, խալցեդոն, օպալ, շիբերի և արջասպների խմբերի միներալներ, պիրիտ:

Շիբերի ներկայությունը նստվածքային ասպարների ելքերի վրա, այդ ելքերի գունավորված կամ դունավորված տեսքը, այս բոլորը մեծ հիմք են տալիս ենթադրելու ծծմբի առկայությունը նրանցում, թեկուզ և այդ ասպարների մեջ աչքի ընկնող գիպս չկա:

98° դեպքում ռոմբային ծծումբն անցնում է մոնոկլինային β-ծծմբի կամ սուլֆուրիտի (սուլֆուրիտ են անվանում նաև ամորֆ ծծումբը):

Մոնոկլինային β-ծծումբը, տես. կշ. 1,95, հալվում է 118° (120) տակ,

սովորաբար առաջանում է հրաբուխների խառնարաններում: Ծծմբի այս մո-
դիֆիկացիայի գլխավոր մասսան դուրս է թափվում հրաբխային ժայթքում-
ների ժամանակ, անմիջական սառեցման ճանապարհով, առաջացնելով ման-
րիկ պրիզմատիկ, ձգված բյուրեղների միապաղաղ մասսաներ: Այս ծծումբը
միկրոսկոպիկ բյուրեղների ագրեգատի ձևով անցնում է ումբալին Ձ-ծծմբի:

Ամորֆ ծծումբը կազմված է ծծմբի երկու տեսակից՝ ծծմբածխածնի մեջ
լուծվող S_բ և չլուծվող S_ն:

Ամորֆ ծծումբն առաջանում է ծծմբաջրածնի օքսիդացման դեպքում,
SO₂ և H₂S միջև փոխանակման ռեակցիայի ժամանակ. նա ներկայացնում է
հալված հեղուկ ծծմբի կազմիչ մասը: Կոլոիդային, դոնգոլանման ծծմբի
դեպի քանակություններ են անջատվում Ղրիմի, Կովկասի, Կոպետ-դաղի և
այլ շրջանների ծծմբային աղբյուրներից:

ՍՍՌՄ-ի սահմաններում ծծմբի հանքավայրեր հայտնի են հետևյալ վայ-
րերում՝ Թաթարական ռեսպուբլիկայի Այուդենսկի և ուրիշ հանքավայրեր,
կապված բխումների հետ, նստվածքային ապարների մեջ. Կուլբիշևի շրջան.
Վոլգայի երկարությամբ՝ Ալեքսեևկա, Վոդինո: Ղրիմում՝ Չոկուր-Կուչաշ, Կով-
կասում՝ Կիսիուտի և ուրիշներ: Միջին Ասիայում բխումների կապակցությամբ
նստվածքային ապարների մեջ հայտնի են ամենամեծ քանակության ծծմբա-
յին հանքավայրեր՝ Թուրքմենստանում՝ Կարա-Կումի ավազների մեջ
ծծմբային բլրակների խումբը և Գաուրդակ լեռնաշղթայի գիսսերի մեջ հզոր
ծծմբաբեր հորիզոնը. Ուզբեկիստանում Շուր-սու. Կիրգիզիայում՝ Չանգիրտաշ
(Ջալալաբադի շրջան):

Մեր Միության մեջ ծծմբի և նավթի նոր հանքավայրեր գտնելու խոշոր
հեռանկարներ կան:

ԱՄՆ-ի խոշոր հանքավայրերը գտնվում են Լուիզիանայում և Տեքսա-
սում, կապված միջին երրորդական հասակի (միոցեն) աղային և նավթային
հանքավայրերի հետ, նստվածքային ապարների մեջ:

Իտալիայում գլխավոր հանքավայրերը գտնվում են Սիցիլիայում՝ բի-
տումների հետ կապված նստվածքային ապարների մեջ:

Ճապոնիայում և Չիլիում ծծմբի հանքավայրերը հրաբխային ծագում
ունեն:

15. Պիրիտ և մարկազիտ

• FeS₂

Ծծմբային կամ երկաթային կոլչեդան:

Ք. կ. — երկծծմբային երկաթի պոլիմորֆ տեսակներն են, բազմածծումբ
միացություններ են՝ S = 53,4%, Fe = 46,6%: Պիրիտը հաճախ
պարունակում է սելենի, ոսկու և պղնձի խառնուրդներ: Թե մե-
կում և թե մյուսում բացառիկ չեն CO, Ni և b խառնուրդները:

Ք. ս. պիրիտը խորանարդային է, մարկազիտը ումբային (նկ. 53):

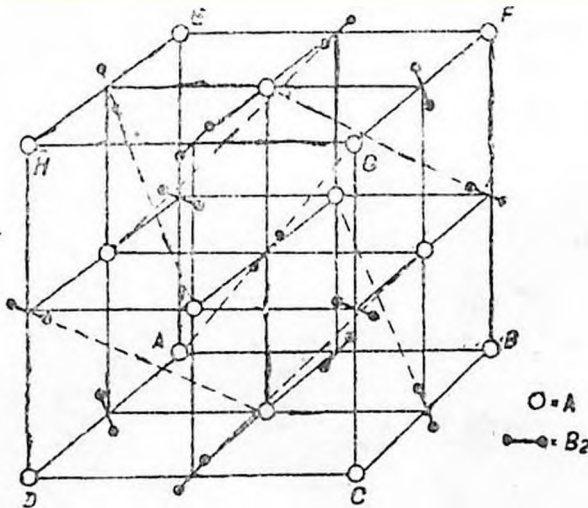
Ս. ձ. — պիրիտը սովորաբար բյուրեղանում է խորանարդ և պենտագոնա-
յին դոդեկաէդրի ձևերով, նույնպես և ներփակումների կամ միա-
պաղաղ մասսայի ձևով (նկ. 54). մարկազիտը ձողաձև, սանրաձև
և նիզականման աճակցորդների, ելունդների և ճառագայթա-
ձողաձև կառուցվածքի կոնկրեցիաների և հոծ մասսաների ձևով
նկ. 55):

Գ. — բաց դեղին է. մարկազիտի մոտ թարմ կոտրվածքի վրա գույնն

ավելի մոխրավուն է, քան պիրիտի մոտ. Կարաբաշի (Ուրալ)
սելենային պիրիտը կոնստալովուն երանգ ունի:

Կ. — պիրիտ՝ 6—6,5, մարկազիտ՝ 6:

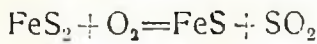
S. կշ. — պիրիտի՝ 4,95—5,10, մարկազիտի՝ 4,3—4,9:



Նկ. 53. Պիրիտի ստրուկտուրան:

A Fe. B₂—S:

Փորձ. — փշակի բուցով շիկացնելիս աչրվում են երկնակապույտ բուցով,
անջատելով ծծմբային գազ:



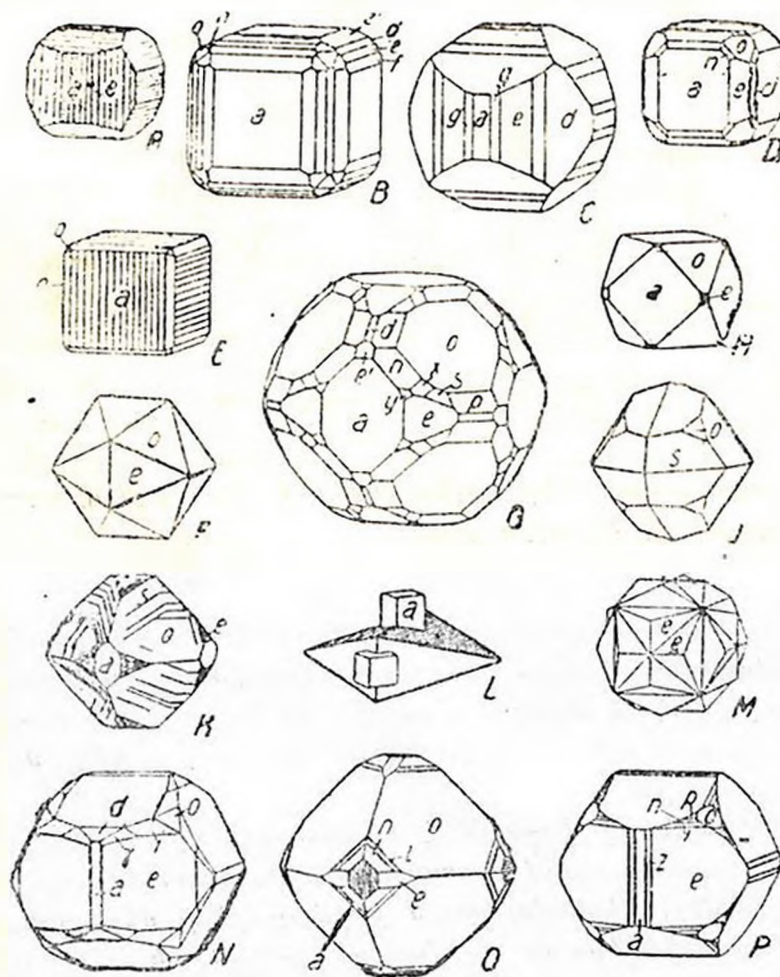
FeS մնացորդը օժտված է մագնիսական հատկությամբ. փակ խո-
լովակի մեջ տալիս են ծծմբի սուբլիմատ, նույնպես թողնելով
մագնիսական մնացորդ. տալիս են երկաթի և ծծմբի ռեակցիա
(ծծմբային ելիվածք): Լուծելի են ազոտական թթվի մեջ, անլուծելի
են աղաթթվի մեջ:

Գին. — պիրիտը ներկայացնում է ամենատարածված միներալներից մե-
կը. նա առաջանում է տարբեր պայմաններում՝ մագմատիկ ապար-
ների մեջ, մետամորֆային թերթաքարերի մեջ, կոնտակտներում,
պեգմատիտներում, սինկլատոլիտներում և հիդրոլիտներում և,
վերջապես, վերականգնող միջավայրի մեջ նստվածքային ապար-
ներում: Այստեղ նա առաջանում է $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{S} = \text{FeS}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$
ռեակցիայով:

Այս ռեակցիան ընթանում է նույնիսկ սովորական տեմպերա-
տուրայի դեպքում այն լուծույթներում, որոնք պարունակում են
1% ավելի պակաս ազատ H_2SO_4 : Ավելի թթու լուծույթներից և
ավելի ցածր տեմպերատուրաների դեպքում առաջանում է մար-
կազիտ: Պիրիտի մաքսիմալ քանակությունը կոնցենտրացվում է
մեղրթերմալ երակներում, կոնտակտներում, մետամորֆային
ապարների միջև կոտակների մեջ և էֆուզիվ ապարներում էպի-
թերմալ նստվածքների մեջ (պիրիտիզացիա):

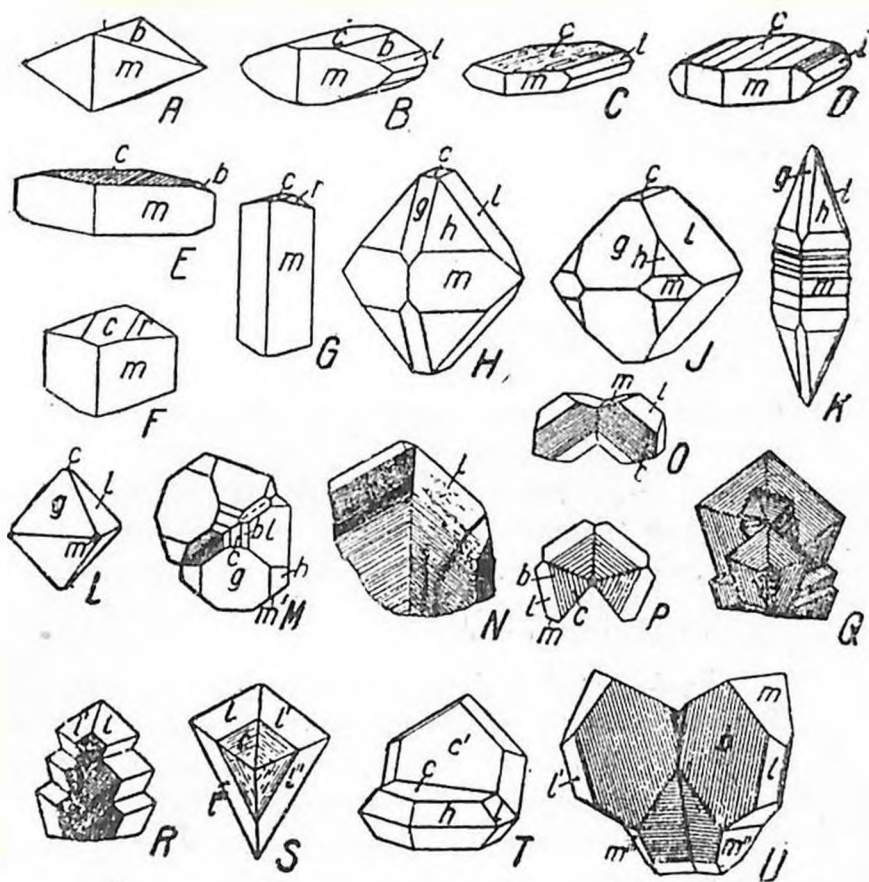
Մարկազիտն անջատվում է թթու լուծույթներից, ավելի քան
ցածր ճնշման դեպքում մեղու- և էպիթերմալ երակներում. զատվում

է հրաքուխների սուրլիմանների մեջ, առաջանում է նաև նստված-
քային տպարներում, գերազանցապես ածխային թերթաքարերում
և ածուխներում: Մարկագիտով ծծված կավային թերթաքարերը և
թերթային կավերը կոչվում են շիբային թերթաքարեր: Կախում
ունենալով առաջացման պայմաններից՝ պիրիտի և մարկագիտի
պարապեննդիսը խիստ բազմազան է. աչտպես պիրիտը կարող է
հանդիպել դաշտային շպտաի հետ միասին և կինովարի հետ:



Նկ. 54. Պիրիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), d (110), o (111), f (310), z (11. 4. 0),
e (210), g (320), é(120), n (211), l (533), p(221),
s(321), t (421), y (521), x (532), γ (11. 5. 2):
Նկարներ A (Խվիգտուա), B, C (Վալդիոյա), D, E,
F (Տրամբերսլա), N (Պերաշիբ և P ցույց են սա-
վիս [100] զոնայի նշանակումը յուրնը: Պիրիտի հա-
մար բնորոշ (120) զոնաներ երևում են D, G (Կիս
Ալմաս, Վենդերիա) N, O (Ալմագել, Վենդերիա) և
P, G, H, K (Կինգս Բրիջ Ն. Ի.), J (Տրամբերսլա),
M (Վլոտտ, Վեստֆալիա), L (Ֆրեյբերգ) նկարները
վերա:

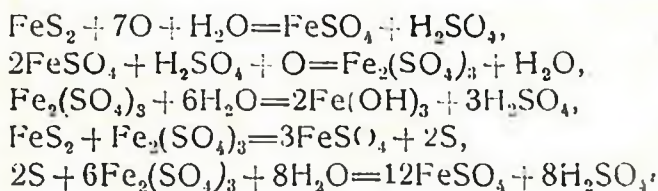


Նկ 55. Մաղկաղի բյուրեղային ձևերը:
 $c(001)$, $m(110)$, $g(101)$, $l(011)$, $b(013)$, $r(014)$, $h(111)$, A--Տունաթերթ, C, S--կարմու, D, L--վիտինախն, G--վերմախ, K--արևոտաձևան բյուրեղ, A--Իլլինոյս, N, P, Q, U--լիտալից, T--Ֆրեյերթ: Մաղկաղի համար բնորոշ է կրկնաբյուրեղների առաջացումը (N, O, F, Q, R, S, T, U):



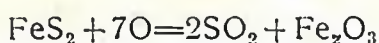
Նկ 56. Պիրիթ բյուրեղ (պենսադոնային գոգեկաղիվ): Արևոտ կղզի:

Փոփ. — Հողմահարման կեղևում պիրիտն ու մարկազիտը օքսիդանում են, առաջացնելով ծծումբ, սուլֆատներ և երկաթի հիդրատներ: Հետևյալ քիմիական հավասարումների մեջ բերված է պիրիտի և մարկազիտի օքսիդացման բնույթը՝ երկաթ սուլֆատի, ծծմբական թթվի և երկաթի հիդրատի սնուցացումով:



Այս տիպի պրոցեսներ են ընթանում մետաղային հանքավայրերի երկաթային դլխարկներում:

Կի. — արդյունաբերության մեջ ծծմբային կոլչեզանը ծառայում է ծծմբական թթու ստանալու համար: Կոլչեզանի ալուման ժամանակ ստացվում են ծծմբային դազ և երկաթօքսիդ:

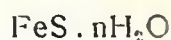


Այրման համար փոշենման ծծմբային կոլչեզան կիրառելով՝ կարելի է ստանալ ծծմբային դազի և երկաթ օքսիդի մաքսիմալ քանակություներ, որը կարող է օգտագործվել ոչ միայն որպես կարմիր ներկ, այլև որպես երկաթային հանքանյութ:

Պյ. հ. — Ուրալում՝ մետամորֆային թերթաքարերի մեջ պղնձային ոսկեբեր պիրիտների բազմաթիվ կուտակներ: Կիշտիմի շրջան, Կալատա և ուրիշներ. Ադրբեջանում՝ Չիրազիձորի, Կեդարեկի ժայթքվածային ապարների լիտում պիրիտիզացիան. Կիրգիզիայում՝ կուտակներ մետամորֆային. թերթաքարերի մեջ, Աշիկտաշ (Նեկլեր): Իսպանիայում՝ Ռիո-Տինտո, Նորվեգիայում՝ Սուլիտելմա և ուրիշներ:

Մ ա. ս. — պիրիտ հոնարեն (պյուր—կրակ) հրահան, մարկազիտ՝ կոլչեզանի արաբական անունը:

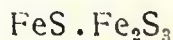
16. Հիդրոտրոիլիտ



Ծծմբային երկաթի հիդրատն է:

Մուլային տղմի և ցեխային լճերի մեջ հանդիպող սև, ամորֆ միներալ է. մեծ կուտակումներով չի լինում:

17. Պիոտին



Մագնիսական կոլչեզան

Ք. կ. — մի քանի հետազոտողներ հաճախ պիոտինին տալիս են $\text{Fe}_n\text{Sn}^{n+1}$ ֆորմուլա, սուլֆոերկաթային թթվի երկաթային սուլֆոազն է. $\text{Fe} = 60-61,6\%$, $\text{S} = 38,4-40\%$, երբեմն պարունակում է մինչև 5% նիկել:

Բ. ս. — հեքսագոնային է:

Ս. ձ. — սովորաբար մասսիվ է, երբեմն պատահում է հեքսագոնային

կարճ պրիզմաներով, աղյուսիկներով. հաճախ դիտվում են կրկնաբյուրեղներ:

- Հեքձ. — պարզ չէ, կան դատվածքներ կրկնաբյուրեղային հարթություններով:
- Գ. — լինում է կարմրավուն-դեղին, դարչնագույն, բրոնզի, խազի գույնը մոխրավուն-սև:
- Փ. — մետաղական է:
- Հ. Գ. — մագնիսական է:
- Կ. — 3,5—4,5:
- Տ. Կշ. — 4,4—4,65:
- Փորձ. — ամփսի վրա վերականգնող բոցի մեջ ձուլվում տալիս է մագնիսական դնդիկ. օքսիդացնող բոցի մեջ տալիս է երկաթի կարմիր օքսիդ. լուծվում է HCl մեջ, անջատելով ծծմբաջրածին:
- Գեն. — դտնված է մետեորիտներում. առաջանում է խորքային մագմատիկ, գլխավորապես, հիմքային ապարների մեջ, կոնտակտներում, պիրիտի, խալկոպիրիտի, արսենոպիրիտի, պենտլանդիտի նիկելինի, սպերիլիտի հետ պարագեննդիտով խորքային տաք երակներում, հանդիպում է նաև մեզոթերմալ երակներում՝ կորալային միներալների հետ:
- Կիր. — նիկելային տեսակները ծառայում են որպես նիկելի հանքանյութ. սովորական տեսակները պիրիտի հետ միասին, գործածվում են ծծմբային անհիդրիդ ստանալու ոչլոման համար:
- Գյ. Գ. — Նորիլյան՝ Ենիսեյի ստորին հոսանքում (խոշոր անջատումներ օլիվինային դիաբազի մեջ). Մոնչե Տունդրա՝ Կոլա թերակղզու վրա (հիմքային ապարների մեջ), Սեդբերի՝ Կանադայում:
- Մ. ա. ս. — տրված է ըստ միներալի գույնի. հունարեն պիռոտիս՝ կարմրավուն:

ԱԼՈՒՄԻՆԱՅԻՆ ԱԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ալումինումը (Al) երրորդ խմբի եռարժեք մետաղ է:

Ատոմական կշիռը՝ 26,97, հերթական համարը՝ 13: Ատոմի շառավիղը՝

1,43, $\text{\AA}$, յոնի շառավիղը՝ 0,57 $\text{\AA}$: Կլարկը՝ 7,45:

Տեսակարար կշիռը՝ 2,65—2,80:

Հալման ջերմաստիճանը 658,7°:

Ալումինումային միացությունները և մասնավորապես շիբը հայտնի էին հին ժամանակներում, բայց առաջին անգամ մետաղական ալումինիում ստացավ Վելերը 1827 թ.:

Հայտնի են ալումինիումի հետևյալ միացությունները. ալումինիումի օքսիդ Al_2O_3 , որն անլուծելի է թթուներում, բայց հալվում է բուրայում:

Ալումինիումի հիդրոօքսիդը $\text{Al}(\text{OH})_3$ անջատվում է ալկալիներով ալումինումի աղերի լուծույթներից, լուծելի է ալկալիների ալկելցոկում՝ առաջացնելով ալումինատներ. $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$: Ալումինիումի օքսիդը բնության մեջ երևան է գալիս որպես կորունդ, հիդրոօքսիդը՝ բոքսիտի խմբի միներալներով, ալումինատները՝ շպինելի խմբով: Ալումինիումի հալոիդային միացությունները AlF_3 և AlCl_3 քիմիական տեսակետից

շատ բազմազան են, AlF_3 ջրում և թթուներում լուծելի չէ, ալկալիների ֆտորիդների հետ միասին կազմում է ֆտոր-ալումինատ, օրինակ կրիտ-լիտ $\text{Na AlF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NaCl -ում, քնդհանառակը, հեշտ է լուծվում ջրում, նրա ջրային լուծույթը հիդրոլիզի հետևանքով երևան է բերում ուժեղ թթվային ռեակցիա:

Ալումինումի սուլֆատը նույնպես հեշտ լուծելի է ջրում, հիդրոլիզի է ենթարկվում և տալիս է թթու ռեակցիա: Ալկալիների սուլֆատների միացություններում և հողալկալային մետաղներում նա տալիս է հիմքային աղերի խումբը, այն է՝ լուծելի և անլուծելի շիբերի խումբը:

Լիթումֆերատը միթիտարի դեր են խաղում ալումինիումի միացությունները սիլիցիումի հետ, դրանք աչտպես կոչված ալումոսիլիկատային միացություններ են:

Մեր ուսմ գիտնական ակադեմիկոս Վ. Ի. Վեռնադսկու աշխատանքներից հետո պարզվեց այդ միացությունների բնույթը, որպես արդյունք ալումոսիլիկատային կոմպլեքս թթուների: Այդ բմբմմմմմմ շեն հակառակ և ալումոսիլիկատների նորագույն սենսիվնմմմարիկական հետադոսոլյունները: Ըստ Վ. Ի. Վեռնադսկու դատողության SiO_2 և Al_2O_3 — սիլիցիումի և ալումինիումի օքսիդները կարող են կապվել միմյանց հետ՝ կազմելով արտակարգ բնորոշ կոմպլեքս անհիդրիդ $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, որն քնդունակ է մետաղների հետ առաջացնելու աղեր, բոլորովին նման հատարակ թթվային անհիդրիդներին: Այդ միացություններում ալումինիումը կարող է տեղակալվել իր իզոմորֆ շարքի էլեմենտներով (Fe , Cr), ինչպես և սիլիցիումը:

Ալումինիումը վերաբերում է առաջին իզոմորֆ շարքին (Al , Fe , Cr , Mn , Ti , B , (Ce), V , In):

Սիլիցիումի միացությունների տարածաչափական ցանցը կառուցված է ըստ տետրաէդրի սխեմայի. Si -ը զբաղեցնում է կենտրոնում և նրա շուրջը, տետրաէդրի անկյուններում դասավորված են թթվածնի յոները, նույնն է՝ նկատվում և ալումինիումի համար: Ալումոսիլիկատային աղերի առաջացման ժամանակ նատրիումի, կալիումի և այլ յոները տեղավորվում են սիլիցիումի, ալումինիումի և թթվածնի տետրաէդրների շղթաների տրանքներում:

Անհրաժեշտ է հետախուսենալ, որ թթվածնի և սիլիցիումի տետրաէդրները կարող են տեղակալվել ոչ միայն թթվածնի և ալումինիումի տետ-



Ակադ. Վ. Ի. Վեռնադսկի

րակերներով, այլև թթվածնի և ծծմբի տետրաէդրներով, ինչպես և թթվածնի ու ֆոսֆորի և այլ միացություններով:

Ալումոսիլիկատային միացություններից են՝ կոմպլեքս անհիդրիդը,

օրինակ՝ դիսֆենը Al_2SiO_5 , կոմպլեքս անհիդրիդի հիդրատները՝ կառլին $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$:

Այդ թթուների աղերից են ալումոսիլիկատները, օրինակ անորթիտը $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$:

Ալումոսիլիկատներին միացվող նյութերից են, օրինակ, նեֆելինը $\text{p Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ և q SiO_2 :

Ալումինիումը երկրակեղևում տիրապետող էլեմենտներից մեկն է: Ըստ աղադեմիկոս Ա. Ե. Ֆերամանի, հալտնի են շուրջ 250 միներալային տեսակներ, որոնք իրենց տարածաշախատկան պանցի հիմնական տնկյուններում ալումինիում են պարունակում:

Ալումինային միներալների առանձին խմբեր քանակական տեսակետից հետևյալ պատկերն ունեն.

	Բնյումներ	Ընդամենը բնական բաժանարարական
Հալոգենային	15	6
Օքսիդներ	15	6
Կարբոնատներ	5	2
Ալումոսիլիկատներ	100	40
Ֆոսֆատներ	75	30
Քլորատներ	2	1
Սուլֆատներ	35	14
Օրգանական միացություններ	1	0.4
	248	100%

Ալումինային միներալների այդ քանակությունից պետք է հիշատակել հետևյալները՝

Հալոգենային միացություններ	{ կրիտիա Na_3AlF_6 կամ $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ իտիա Na_3AlF_6 կամ $2\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ կլորալումինատ $\text{AlCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Հատարակ օքսիդ	կորունդ Al_2O_3
Շպինելի խմբի ալումինատներ	{ շպինել $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ հերցինիա $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ հանիա $\text{ZnO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
Ալումինատ խլեզուրերի	$\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
Հիդրատներ	{ գիասպար $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ բեմիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ստեատարիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ կալդերիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ բոբիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ հիդրադիդիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ չանյավակիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Ֆատրանհիդրիդ՝ ատպալ	$\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH}, \text{F})_2$
Կոմպլեքս անհիդրիդ	{ անդալուզիա Al_2SiO_5 սիլիմանիա Al_2SiO_5 գիոթին Al_2SiO_5 մուլիա $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ գյումարսերիա $8\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Կոմպլեքս անհիդրիդի թթուներ	{ կառլին $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$ հալուադիա $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ սիլեսֆիլիա $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ մանտոբիլիանիա $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ սերմերիա $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ սիլեսֆան $\text{Al}_2\text{SiO}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ բեյդելիա $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Ալումատիլիկատաներ՝

{	անորթիա	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_7$
	լեյցիա	$\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{12}$
	օրթոկլադ	$\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{14}$
	ալբիա	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Քլորիատիլները խմորից պետք է նշել. Al հարուստ՝

Սարգաշիա $\text{H}_2\text{CaAl}_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$

Ալումինիումով հարուստ ալումատիլիկատաներ՝

Սառվերդիա $\text{H}_2(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{Al}_6\text{Si}_4\text{O}_{24}$

Սապֆիրեն $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$

Ֆոսֆատներ՝

Վավիլլիա $4\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Փիրուզ $\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Սուլֆատներ՝

Կալինիա՝ կալիումային շերեր $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Մենդոցիա՝ նատրիումային շերեր $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Չերմիգիա՝ ամոնիակային շերեր $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Ալումոզեն $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

Ալումինալիա $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SO}_3$

Ալումնիա $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Al}_2(\text{OH})_6$

Լեվիգիա $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Al}_2(\text{OH})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Ալումինիումի օրգանական միացություններ՝

Մեկլիա $\text{Al}_2\text{C}_{12}\text{O}_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

Ալումատիլ ապարներում, պեղմատիտներում և պնեմատոլիտներում վերը թված միներալներից առաջանում են՝ կրիոլիտը, խիոլիտը, կորունդը, շպինելը, հերցլինիտը, հանիտը, խրիզոբերիլը, սոպապը, անդալուզիտը, սիլիմանիտը, գիսմներ, մուլլիտը, դյումորտերիտը, անորթիտը, լեյցիտը, օրթոկլադը, ալբիտը, մուսկովիտը, բիտաիտը։

Հիպոթիմալ երակներում առաջանում են՝ դիասպորը, ադսլյապը, ալբիտը, մուսկովիտը, կաուլինը, պիրոֆիլիտը, ալունիտը, անդալուզիտը, դյումորտերիտը, մոնամորֆիլիտը, ալոֆանը, վավիլլիտը, փիրուզը։

Հևալուզկանիկ պրոցեսների հետ կապված առաջանում են ցելոլիտները։ Մետամորֆային ապարների շրջանում տեղի է ունենում զրանաանների, փայլարների, քլորիտների, քլորիտոսիդների, սոտալրոլիտի, սապֆիրինի և էպիդոտի առաջացումը։

Հոլմաճարման կեղևում առաջանում են կաուլինի խմբի միներալները և ալումինիումի հիդրատներն ու սուլֆատները։

Ալումինիումի գլխավոր մատուցող կենտրոնացած է թթու և միջին հրային ապարներում (զրանիտներում, գրանոդիորիտներում, գիորիտներում, սիենիտներում)՝ ալումատիլիկատների տեսքով, վերին էպիթերմներում և հոլմաճարման կեղևում՝ ալումատիլիկատները վեր են ածվում սուլֆատների, հիդրատների և կավային խմբի միներալների։ Ալումինիումի վերջին երեք տիպի միացությունները հանդիսանում են ալումինիումի և նրա միացությունների գլխավոր հանքերը։

Ալյոսիդ քննության կառնվեն՝ կրիոլիտը, բոքսիտը, կաուլինը, պիրոֆիլիտը և ալունիտը։

18. Կրիոլիտ

$3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$

Ք. կ. — նատրիումի ֆտորային ալումինատ, Al — 12,8%, Na — 32,8%, F — 54,4%:

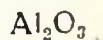
Բ. ս. — մոնոկլինալին։

Ս. ձ. — բյուրեղները (խորանարդային հաղիտուտի) հաղվադեղ են, սովորաբար պլատտինկավոր հոծ ագրեգատներ և պլատտինկավոր ձևերի հերձման բեկորներ։

՝ Ալումատիլիկատներին միացման արդյունքները տես փայլարներ և քլորիտներ։

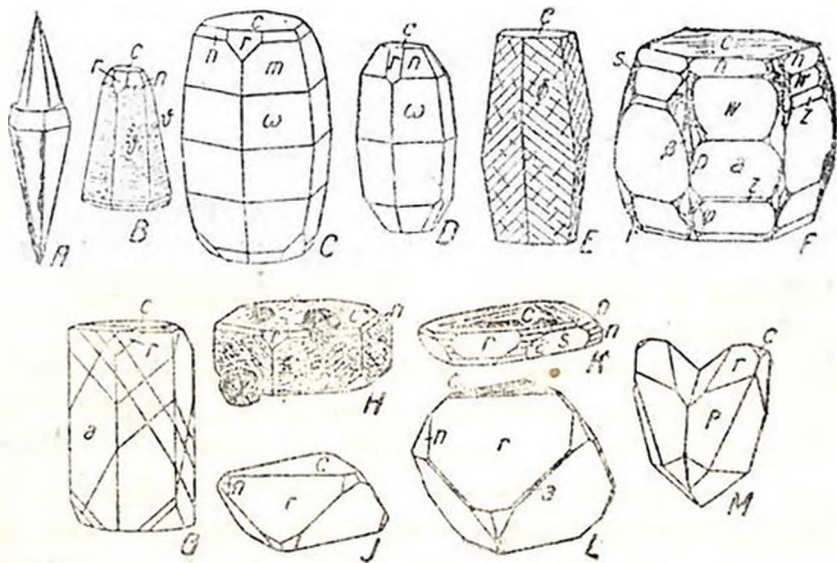
- Հերձ. — կատարյալ է բազուպինակոիդով, պակաս կատարյալ է պրիզմա-
յով և (011) երեսներով (по ортодome):
- Գ. — անդուշն, ձյունասպիտակ, կարմրավուն, աղյուսակաբմիր և
նուշնիակ սև:
- Պ. — ապակյա, երբեմն ճարպի:
- Հ. Գ. — շուրջ 560⁰ անցնում է խորանարդային տեսակին:
- Կ. — 2.5:
- Տ. կշ — 3:
- Փորձ. — փշտիկի առաջ հեշտությամբ հալվում է լուսավոր դնդիկի տեսքով,
ստուշելուց հետո անթափանց է. բոցը ներկում է դեղին դուչնով,
ծծմբաթխվում տաքացնելու ժամանակ լուծվում է արձակելով
ֆտորաջրածին. լուծելի է 2730 մաս ջրում: Զանազանվում է
ցածր բեկման ցուցչով: $Nm = 1,338$ (Na), $Ng-Np = 0,0011$
(Na): Ջրում գեոեղված միներալը գրեթե աննկատելի է շնորհիվ
կրիտիտի և ջրի բեկման ցուցիչների մոտիկության:
- Գեն. — պնեմատոհիդրոգոգեն:
- Գյ. Գ. — դանվում է Իվիգատուտի (արեմտյան Գրենլանդիա) պեղմատիտա-
յին երակներում, դալենիտի, սֆալերիտի և ֆլուորիտի հետ եղած
միացություններով և ալլն: ՍՍՌՄ-ում հայտնի է Իմենյան լեռ-
ների տապաղային բովերում, ուր կան մակերեսից մշակված
կրիտիտի հանքավայրեր և ուր նրան ուղեկցում են քլորիտը,
տապաղը, ֆենակիտը, ծորաքարը, կվարցը, իլմենոուտիլը և
ամադանիտը:
- Կիր. — օդատվործվում է ալումինիումի արդյունաբերության մեջ կրիտ-
իտային վաննաներում և տպակեղործության մեջ:
- Մ. ա. ս. — հուն. — սաուցաքար, որովհետև ջրում նա նման է սառույցին:

19. Կորունդ



- Ք. կ. — ալումինիումի օքսիդ, $Al-52,9\%$, $O-47,1\%$:
- Ք. ս. — հեքսագոնային:
- Ս. ձ. — տուկառածե և իլիկածե բյուրեղները հանդիսանում են պրիզմայի
և ումբոնդրի կամբինացիաներ կամ հեքսագոնային բիպիրամի-
դաներ (նկ. 57). հանդիպում են նաև հատիկավոր և հոծ մասսո-
ներ: Կորունդի համար բնորոշ են ումբոնդրային կրկնաբյուրեղ-
ները:
- Հերձ. — կորունդը խեղդական հերձում շունի, կրկնաբյուրեղների հարթու-
թյամբ նկատվում է անջատում, անջատման ուղղությամբ երևան
են դալիս գծեր:
- Գ. — բոս դուշնի գանազանում են կորունդի հետեյալ ենթատեսակնե-
րը՝
լեյկոսապֆիր կամ արեելյան ալմաստ, որն անդուշն է և թափան-
ցիկ,
սապֆիր՝ կապույտ, թափանցիկ,
ուրբին՝ կարմիր, թափանցիկ,
արեելյան զմրուխտ՝ կանաչ, թափանցիկ,

արեւելյան տողազ՝ գեղին, թափանցիկ,
 արեւելյան ամեախա՝ մանուշակագույն, թափանցիկ,
 սովորական կորունդ՝ տարբեր գույնի, անթափանց:
 Կորունդի մանր բյուրեղային մասսաները և բնական խառնուրդ-
 ները ուրիշ միներալների՝ հեմատիտի, մագնետիտի, պիրիտի, քլո-
 բիտսիդների, դաշտային շպտանների հետ և աչքն կոշվում են նաժ-
 դակներ:



Նկ. 57. Կորունդի բյուրեղային ձևեր:

c (0001) = (111), a (1120) = (101), p (5051) = (11.4.4), s (7072) =
 = (16.5.5), r (1011) = (100), s (0221) = (111), ω (14.14.28.3) =
 = (15.1.13), φ (8.8.16.3) = (917), m = z (2241) = (715),
 P (5.5.10.4) P (19.4.11), w (1121) = (412), n (2243) F (311),
 o (2245) = (11.5.1), γ (2131) = (201), Φ (2351) = (827):

Հանքավայրերը՝ A, B — Վերին Լուարա, C — Իրմենյան լեռներ, D, F —
 Յեյրսն, G — Ֆինլանդիա, H — Հյուսիսային Կարոլինա, I, L — Ռիբա,

K — Լախերնի լեռ, M — Կրկնաբյուրեղ Յեյրսնից:

Փ. — ապակյա, մի քանի ենթատեսակների մոտ պինդակույր երեսի վրա՝
 սաղավրի, աչք ենթատեսակների մոտ, առանձնապես սաղավրի
 հզկած կոր երեսների վրա, նկատվում է աստերիզմ, աստղալու-
 սավոր փայլ:

Կ. — 9:

Տ. կշ. — 3,5—3,6:

Փորձ. — փշակի բացում կորունդը չի հալվում, նրա հալման ջերմաստիճանն
 է 2050°, հալվում է բուրաշում:

Որոշելու համար ալումինիումի պարունակության փոխհարաբերությունը
 կորունդում և այն պարունակող ալումոսիլիկատային ապարում, վերջինս հա-
 լում են ալկալիների բիկարբոնատում, այդ ժամանակ կորունդի ալումինիու-
 մը չի հալվում: Չուլվածքը լուծելուց հետո որոշում են ապարի միներալների
 ալումինիումը: Սպարի մյուս մնացորդը լուծում են բուրաշում, այդ ժամանակ
 լուծվում է ողջ ալումինիումը և կորունդի և ալումոսիլիկատների ալումինիու-

մի ընդհանուր քանակությունից, որը որոշված է ապարի երկրորդ կեսում, հանում են սկզբում ստացված ալումոսիլիկատների կորունդի քանակությունը: Տարբերությունը կլինի կորունդի ալումինիումի քանակությունը:

Կորունդը կարելի է վերածել լուծույթի նաև թթու ծծմբաթթվային կալիումի հեա ճուղեկուց հետո:

Կորունդը օպտիկական միատանց բացասական է, հաճախ երևան է բերում օպտիկական անոմալիաներ:

Անգույն	Կապույտ սապֆիր	Կամիր աւաբի
No=1,768 — 1,7695	1,7687	1,7671—1,7717
Ne=1,7599—1,7613	1,7605	1,7594—1,7632
No — Ne=0,0082	0,0082	0,0077—0,0085

Ալումինիումի շիկացրած հիդրատը, ալսինքն՝ Al_2O_3 ունի 1,68 բեկման ցուցիչ:

Կորունդի խիստ դանավոր տեսակներում նկատվում է ուժեղ պլեոխրոիզմ (մեկ գույնով):

Գեն. — մագմատիկ է՝ առանձնացած ալումինիումով հագեցած մագմայից, պեգմատիտային երակների առանձին տիպերում (սիլիցատիզացիայից), մագմայի կոնտակտում կրաքարերի և գոլմիանների հեա (սուբսինի և սապֆիրի հանքավայրերում): Կիշտինիտ և սալմոնիտ ապարները բազիկացած են կորունդից և դաշտային շաղախներից: Հիդրոթերմալ պրոցեսների բնթացքում երբեմն տեղի է ունենում ալումինոս-զիտոսպորո-կորունդո-կաոլինո-պիրոֆիլլիտային ապարների առաջացում, օրինակ Սալանյան Ակտաշի պիրոֆիլոտոֆալին շերտախմբում Տաշքենդի մոտ:

Կոնտակտային և սեպիոնալ մետամորֆիզմի ժամանակ վերականգնող միջավայրում տեղի է ունենում ալումինների փոփոխության միջև կորունդը, վերականգնելով սուլֆատը միջև ծծմբաջրածինալից նույն պայմաններում կորունդը առաջանում է բոքսիտների և դիտապորի գեհիդրատացիայից: Գենեզիսից կախված առաջանում է կորունդի ալս կամ ալն պարագենեզիսը: Նրա հեա հանդիպում են՝ ուտալը, մարգարիտը, մագնետիտը, դիտապորը, պիրիտը, զանազան փալարներ, շպինելը, էպիթերմալ տիպերում՝ պիրոֆիլլիտ (ազալմատոլիտ), կաոլին, դիտապոր, դլումորտերիտ երկրորդական կվարց:

Կիր. — աբրադիվ, դերհրահեստ, առաջին կարգի լուսկարժեք քար: Բարձր կարծրության շնորհիվ օգտագործվում է որպես Ֆիշա մեխանիզմների հենաքար, ալի թվում և ժամացույցների, ինչպես և որպես թեկաշ քարեր:

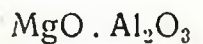
Այժմ կորունդը (սապֆիրը և սուբինը) պատրաստվում են արհեստական ճանապարհով:

Գլ. հ. — խոշոր կոնտակտային-պնեմատոլիտային հանքավայր է Սեմիլ-Բուզու լեռը Պամիրոգրայի մարզում Ղազախական ՍՍՌ-ում, ուր մասսիվ կորունդի լինդաներն ու շտակները անդալուզիտի, մուսկովիտի և ուտալի հեա պատահում են երկրորդական կվարցիտների:

րում: Յակուտական Ավտոնոմ ՍՍՌ-ում հայտնի է մասսիվ կո-
րունդի Չայնիտի հանքավայրը: Կորունդո-քլորիտոիդային նաժ-
դակների հանքավայրերի մերձիրաիշյան խումբը հայտնի է
Չեչյաբինսկի մարզի Կիշտիմի շրջանում, Սվերդլովսկի մարզի Կու-
տաշի գյուղի մոտ հայտնի են ուրբինի և սապֆիրի թանկարժեք
տեսակները: Արտասահմանում հայտնի են. Բուրմում (Մոզոկ)
թանկարժեք ուրբինի ցրոններ. Սիամում և Յեյլոնում սապֆիրի
ցրոններ. Նակսոս կղզում (Հունաստան), Սմիռնա լեռում (Բյուր-
քիա) նաժդակների ցրոններ և այլն:

Մ. ա. ս. — կորունդ, այդ միներալի հին հնդկական անունն է:

20. Շպինել



Ք. կ. — մագնեզիումի ալումոսիլիկատ, Al_2O_3 — 71,8%, MgO — 28,2% և
երկաթի, քրոմի ու ցինկի իզոմորֆ խառնուրդներ:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — շպինելի ողջ խումբը, այսինքն՝ ալումոսիլիկատները, ֆեռատները
և քրոմատները բյուրեղանում են օկտաէդրի ձևով: Կրկնաբյուրեղ-
ներն ըստ օկտաէդրի են:

Հերձ. — օկտաէդրալ է:

Գ. — նայած կազմին լինում են՝ կարմիր-ուրբինային կամ ազնիվ շպի-
նել (ուրբին-բալե), սև կամ սև-կանաչավուն՝ ցեյլոնիտ կամ պլեո-
նաստ $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_3$:

Կ. — 8:

Տ. կշ. — 3,5—3,6:

Փորձ. — փշալի բոցից չի հալվում: Հալման տեմպերատուրան է 2135°.

Իզոտրոպ է, $N=1,72$ մինչև 2,05 (պիկոտիտ).

Թթու ծծմբաթթվային կալիումի հեռ հալելիս՝ լրիվ տարրալուծվում
է. շիկացումից հետո տալիս է սևակցիա $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ հեռ և ստաց-
վում է ալումինում. թթուներից չի ազդվում:

Գեն. — ամենից հաճախ առաջանում է հրային ապարների և դոլոմիտի-
ղացված կրաքարերի կոնտակտում, ինչպես և սիլիցադրված
պեգմատիտներում (հողալկալիի և մագնեզիումի ալկալիների ժա-
մանակ). առաջանում է նաև անմիջապես հիմքային (պլեոնաստ)
և թթու մագմայից հատիկների ձևով:

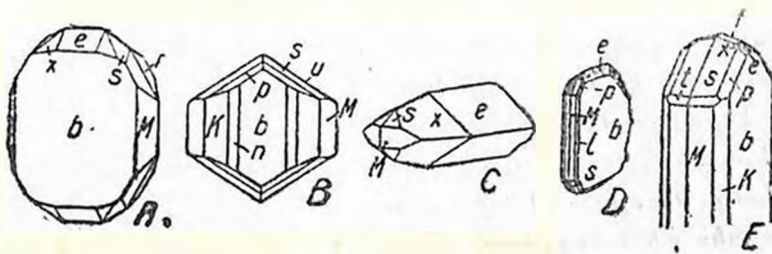
Երբեմն այլ միներալների խառնուրդում (մագնետիտի, իլմե-
նիտի, կորունդի) առաջացնում է մանրահատիկ շպինելային նաժ-
դակի մասսաներ:

Կիր. — թափանցիկ տեսակներն օգտագործվում են որպես թանկարժեք
քարեր, համատարած կուտակումները կարող են ծառայել որպես
գերհրակայուն նյութեր: Շպինելային նաժդակները համարվում են
լավ արբաղիվ նյութեր:

Գլ. հ. — Ուրալ՝ Շիշիմյան լեռներում, Կաշկարի շրջանում (պլեոնաստ):
Թանկարժեք շպինելը պատահում է Շուգնանում, Լեռնային Բա-
ղախշանի ալտոնոմ մարզում: Արտասահմանում՝ Բուրմայում
Սիամում, Յեյլոնում:

Մ. ա. ս. — անհայտ է:

- Ք. կ. — ալումինիումի օքսիդի հիդրատ, Al_2O_3 —85,0⁰%, H_2O —15,0⁰%;
- Բ. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — տափակ օրթոռոմբային պրիզմաներ, բերրիավոր և հոծ մասսաներ (նկ. 58):
- Հերձ. — կատարչալ:
- Գ. — դորշ, վարդապուշ, դեղնավուն, բաց-մոխրագույն, սպիտակ:
- Փ. — ապակյա կամ սաղավիր:
- Կ. — 6,5—7:
- Տ. կշ. — 3,3—3,5:
- Փորձ. — շիկացնելիս փշրվում է: Բժնանքում չի լուծվում, բայց շիկացնելուց հետո լուծվում է H_2SO_4 -ում: Լուծելի է տաք NaOH -ում, լուծույթների ստեղծումից հետո նստում է հիդրատիլիտ ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), տալիս է ալումինիումի և ջրի պարզորոշ ռեակցիա:
- Օպտիկական առանցքների հարթությունն է (010):
- +2V=84°; Ng=1,750; Nm=1,722; Np=1,702; Ng - Np=0,048:
- Կեն. — առաջանում է էպիքլորմալ երակներում և կորունդային ապարների հիդրատացիայի ժամանակ, մարդարաի պարագենեզիսում:
- Պորֆիրային և տուֆային ապարների կոտրման զոնաներում տաք ջրային գոլորշիների ներգործությունը ցածր ճնշման պայմաններում և համեմատաբար բարձր տեմպերատուրայում, ամ-խաթիլի, բորաթիլի և ծծմբաջրածնի ներկայությամբ քայքայում է դաշտային շպտաներից կազմված ապարները՝ հեռացնելով ալ-կալիները և երկաթը, առաջացնելով պիաստոր, կորունդ, կաոլին, պիրոֆիլիտ և ալունիտ:
- Դիասպորը արձակում է բյուրեղաջուրը 509—555⁰-ում՝ վերածվելով ալումինիումի անջուր օքսիդի Al_2O_3 :



Նկ. 58. Դիասպորի բյուրեղային ձևերը:

b (010), e (011), f (012), u (101), M (210), K (230), i (120), (150), t (211), p (111), x (133), s (212), r (10. 1. 4):

Հանքավայրերը՝ A — Ուրալ. B — Գրեյների. C, D — Չեստեր. E — Կամպուելնդո:

AlCl_3 ջրային լուծույթը 350—500⁰ տաքացնելիս ստացվում է դիասպոր, ալեկի ցածր տեմպերատուրաներում՝ հիդրատիլիտ, իսկ ալեկի բարձր տեմպերատուրաներում՝ կորունդ:

Դիասպոր ստացված է նաև ալումինատների և քլորիդների լուծույթների դիֆուզիայի ճանապարհով պեղգամենտի թաղանթի

միջով ցածր տեմպերատուրաներում: Գիտապարզ շատ հանքավայրերում բոքսիտների կազմիչ մասն է հանդիսանում:

Կիր. — ալումինիումի հանք է:

Դլ. հ. — Ղազախստան՝ Ակտաշ (Սալիլի շրջան՝ գիտապարի ամենամեծ հանքավայրն է): Կոսոյ Բրոդ (Չեկոսլովակի մարզ) և այլն:

Մ. ա. ս. — հուն. գիտապարտ՝ մանրում (մինեբալը շիկացնելիս ձեղճեղբվում է և փշրվում):

22. Հիդրադիլիտ



Դիբսիտ (Չիբսիտ)

Է. կ. — ալումինիումի օքսիդի բաղմաջուր հիդրատ. Al_2O_3 —65,4%, H_2O —34,6%:

Բ. ս. — մոնոկլինային (նկ. 59 և 60):

Ս. ձ. — շերտավոր, նուրբ պլատաինկավոր, փայլարանման առաջացումներ (թերթիկները ձկուն չեն): Նուրբ թելավոր, հոսման, ստալակտիտային ձևեր:

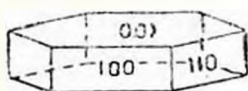
Հերձ. — կտառայալ է պինակոիդով:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, կանաչավուն, կամ կարմրավուն:

Փ. — ապակյա, սաղափի:

Կ. — 2,5—3,5:

Տ. կշ. — 2,3—2,4:



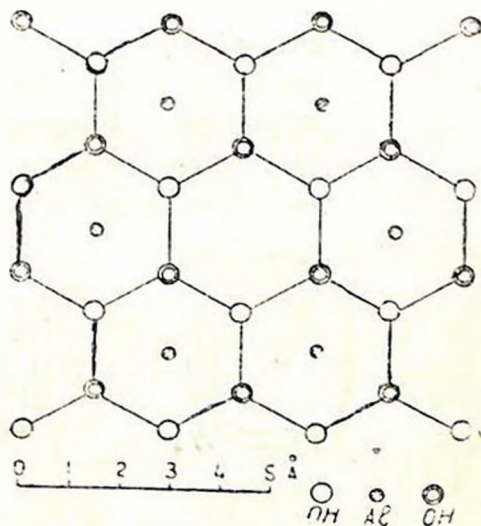
Նկ. 59. Հիդրադիլիտի բյուրեղ:

Փորձ. — ջուրը կորցնում է 202—296 լուծվում է տաք NaOH -ում և H_2SO_4 -ում, վերջինիս առաջելու ժամանակ տալիս է նրստվածք: Ստացվում է ջրի և ալումինիումի պարզորոշ ռեակցիա: Օպտիկական առանցքների հարթութունը ուղղահայաց է (010)-ին, օպտիկական առանցքների անկյունը տեմպերատուրայից փոխվում է:

Գեն. — առաջանում է հողմահարման կեղևում որպես ալումոսիլիկատների քայքայման արդյունք. հանդիսանում է բաղմաթիվ լատերիտների և բոքսիտների բաղադրիչ մասը:

Կիր. — ալումինային հանք է:

Դլ. հ. — Ուրալ՝ Շիշլիմյան լեռներում, Կամպանյան հանքահորերում (Չեկոսլովակի մարզ):



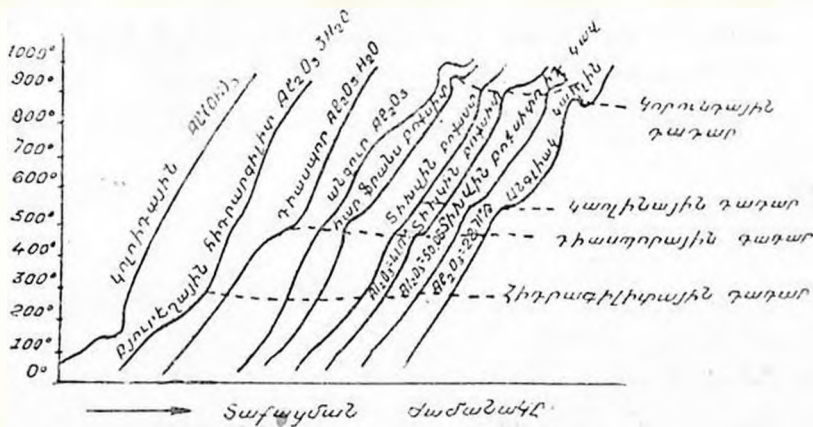
Նկ. 60. Հիդրադիլիտի ստրուկտուրան:

Մ. ա. ս. — դիքսիտ կամ ջիրքիտ ի պատիվ Ջիրսի: Հիդրարգիլիտ՝ հուն, հիդրո՝ ջուր և արգիլոս՝ կավ:

23. Բոֆսիտ



- Բ. կ. — ալյւ միներալի (ավելի ճիշտ տպարի) կազմում գլխավոր դերը պատկանում է դիասպորին, բյւմիտին՝ հիդրարգիլիտին (մասամբ կոլոիդալ ձևով), թաքի գրանիդ, բոքսիտի կազմում կան նաև մասամբ երկաթի օքսիդի կոլլոիդալին հիդրատներ, ինչպես և մարդանեյի, կրի, մադնեֆիումի, սիլիցաթթվի և կավային նյութերի խառնուրդներ: Բոքսիտների կազմության բարդության հիման վրա դանադանում են հիդրարգիլիտային, դիասպորային, բեմիտային, խոօր, երկաթային, սիլիցային և կավային տիպերը:
- Մ. ձ. — լիտային, ամուր և փուխր, կավանման կուտակումներ դանադան արտաքին գույնի, սպիտակ փուխրից մինչև կարմիր երկաթային, հասպիսանման կազմավորումներ:
- Գ. — քերադանցապես կարմրավուն, բայց հանդիպում են նաև սպիտակ, մոխրագույն, դեղին և դորշ տեսակները:
- Կ. — դանադան է՝ 1-ից մինչև 3՝ նայած խառնուրդներին:
- Տ. կշ. — 2,3—3,5.



Նկ. 61. Բոֆսիտների և նրանց նկատմամբ առանձին կազմիչների շիկացման կոեքը (ըստ Կուսնակովի, Ուսուգովի և Վսյեկի):

- Փորձ. — նայած միներալոգիական կազմին (տե՛ս վերը հիդրարգիլիտ և դիասպոր): Սովորաբար բոքսիտը որոշվում է ըստ շիկացման կորեքի (նկ. 61), ըստ որում նկատվում է կամ դիասպորային դադար (509—555°) կամ հիդրարգիլիտային (202—296°), կամ երկուսն էլ միասին: Բոքսիտը ջրի հետ միասին մածուցիկ դանգված չի տալիս, շատ բոքսիտներ ջրում կոտրատվում են, բայց ալյւ հասպիսանման բոքսիտներին չի վերաբերում:
- Գեն. — բոքսիտներ առաջացնող բնական երևույթները դանադան են, նրանցից շատերը լրիվ պարզված չեն: Ըստ երևույթին բոքսիտների առաջացման ամենատարածված եղանակը հանդիսանում է

¹ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ -ի բաղաձև տեսակներից մեկն է. մոտիկ դիասպորին:

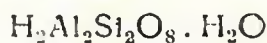
ալումինիում պարունակող ապարների (բադալանների, մեկաֆիրների և այլն) թթվային հողմաշարումը, խոնավ և տաք կլիմայում (լատերիտային տեսակը): Բոքսիտների առաջացման ենթադրական եղանակներից պետք է հիշել ոչ-մաքուր կրաքարերի հողմաշարումը չափավոր կլիմայում մակերևութային ջրերի հիդրոլիտ ներգործությամբ, առաջացնելով մնացորդային ջրային հողալիալի և սիլիցաթթու (Ferra rossa): Տեսականորեն հնարավոր են համարվում ալումինիումի ազատ հիդրատի կուտակման և այլ եղանակներ (օրգանիզմների գործունեությամբ, հիդրոթերմալ պրոցեսներով և այլն):

Կիր. — ալումինիումի հիմնական հանքանյութն է, արհեստական կորունդի (ալմոնդումի) ստացման հումքն է:

Գլ. հ. — Ալմերդոլակի մարզ, մի շարք խոշոր հանքավայրեր՝ Նադեժդինոյի շրջանում («Ալումիր Գլխարկի» դեռնյան բոքսիտները), ինչպես և Կամենսկու Ռեմի և Ալապահսկի շրջաններում (մեղոդոյան բոքսիտներ): Լենինգրադի մարզ՝ Տիխվինի շրջանի քարածխային բոքսիտները (լատերիտային տիպի): Թաջիկիստանում (Ուրա-տյուբերի շրջան) և այլն:

Մ. ա. ս. — Ֆրանսիայի Բո (Baux) դեպարտամենտից, որտեղ առաջին անգամ նվիրույալում ուսումնասիրված է այդ միներալը. լատերիտ անունը առաջարկված է հնդկական գեոլոգների կողմից, լատինական լատեր բառից, որ նշանակում է ալյուս, այնքան որքան Հնդկաստանում բոքսիտներն ալյուսի կարմիր գույն ունեն:

24. Կաոլին



Կաոլինիտ

Ք. կ. — ալումոսիլիցային թթու, Al_2O_3 —39,50%, SiO_2 —46,50%, H_2O —44,00%:

Ք. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — բյուրեղներ՝ թեփուկներ (փառ) պակտոհեքսագոնալ հաբիտուսով, որ բացատրվում է նրա պակտոհեքսագոնալ ստրուկտուրայով (նկ. 62 I և II): Մեծ մասամբ մանր բյուրեղային, կրկնաբյուրեղային, կիսաբյուրեղային կավանման զանգվածներով, լինում է և ալյուրանման փուխր կամ ամուր (քարե ուղեղ):

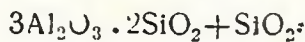
Գ. — սպիտակ, դեղնավուն, մոխրագույն, գորշ և կարմրավուն:

Կ. — 1—2,5:

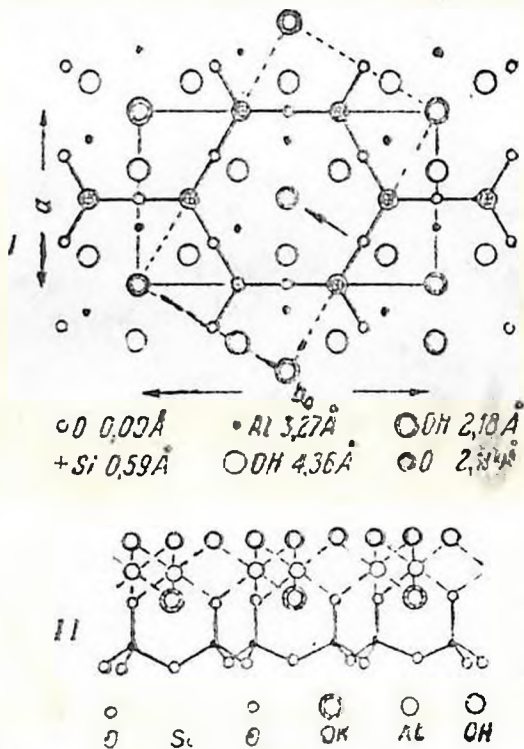
Տ. կշ. — 2,6:

Փորձ. — չի հալվում, խողովակներում տաքացնելիս արձակում է ջուրը և տալիս է ալումինիումի ռեակցիա, HCl և NH_4OH -ը գրեթե չեն ազդում, H_2SO_4 -ը տաքացնելիս քայքայում է: Ջրի հետ տալիս է մածուցիկ զանգված, չորացումից հետո այդ զանգվածը ամրանում է, տալով «նստեցում»: 100—400° դանդաղ տաքացնելիս կորցնում է ջուրը, 400°-ում վեր է ածվում հիդրատային լյուվերիտի, 400—600°-ում այդ միներալը ջրազրկվում է և վերածվում իսկա-

կան լյութերերի տի $Al_2Si_2O_7$, որ կայուն է մինչև 1000° . Հետագա շրկացման ժամանակ վեր է ածվում մուլլիտի.

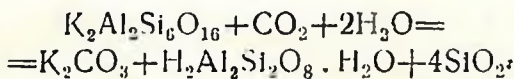


Գեն. — ալումոսիլիկատների մակերեսային հողմահարումից, գլխավորա-



Լկ. 62. Կաոլինի ստրուկտուրան:

պես դաշտային շպատների, ինչպես օրինակ,



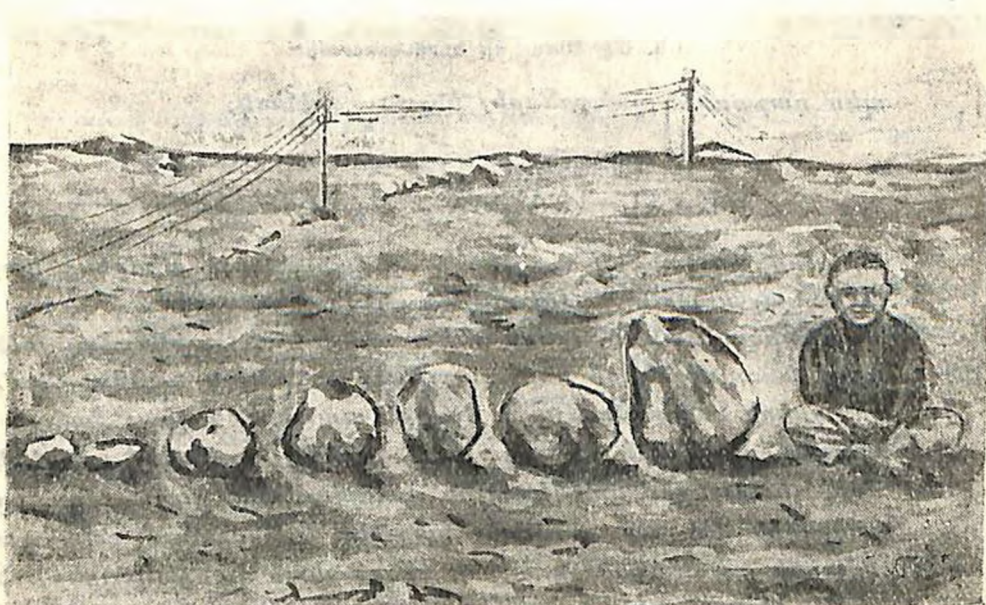
Ալումոսիլիկատների հիդրոլիզի ժամանակ այդ պրոցեսը կարող է ընթանալ և առանց ածխաթթվի մասնակցության:

Կաոլինիզացման պրոցեսը ընթանում է նաև էպիթերմալ լուծույթների և գոլորշիների ներգործությամբ, ինչպես և թթու հումուսային ջրերի ներգործությամբ հրային ապարների վրա: Հաճախ դաշտային շպատների և փայլարային կազմիչների լրիվ կաոլինիզացման հետևանքով դրանիտային դանդաղների խոշոր մասերը ամբողջովին վեր են ածվում կաոլինի և նրանում պահպանված կվարցի խառնուրդի (կաոլինի սկզբնական հանքավայրեր): Տեղափոխման-տարման և ավազանների հատակում նստման ճանապարհով առաջանում են կաոլինի երկրորդական կուտակումներ: Մետամորֆիզմի զոնայում կաոլինը վեր է ածվում սիլիմանիտի լամբի միներալների և կվարցի:

Կիր. — կաոլինի մաքուր տեսակների ամենամեծ քանակությունը գործածվում է կերամիկայում (ճենապակու և հախճապակու) և հրահետ



Նկ. 1. Զուտովայա գետը կառլինի և ալունիսի ժուրավիկայի
հանգստավայրի շրջանում:



Նկ. 2. Յարոգիսի «բոնոններ» (ծղումներ) Մայկայինի հանձնադրի
վերին հորիզոններից, կենտրոնական Ղազախստան:

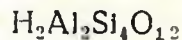
նյութերի արդյունաբերության մեջ: Ավելի սակավ չափով օգտագործվում է թվթի, ռեզինի, պարֆյումերիայի, օժառի արդյունաբերության մեջ և այլն: Կաոլինի ամենամաքուր տեսակները օգտագործվում են մետալուրգիայում և շինարարության մեջ: Զանազան բնագավառներում կաոլինի արդյունաբերական նշանակությունը միջխարի է:

Գլ. հ. — ՈՒՍՍՈՒ Գլուխովցի, Տուրբով, Բելալա Բալկա և այլն (սկզբնական կաոլիններ): Պալուզի (երկրորդական կաոլին), Ուրալ, Ելենինոյի հանքավայրը (սկզբնական կաոլին): «Կոլիբ-տաշ» (ամուր կաոլին)՝ Ալմա-Աթայի շրջանում Կարաչեկան կայարանի մոտ (Ղազախստան):

Դոնբասի կավերը՝ Չասով-Յար. Վորոնեժի մարզ—Լաոնինսկի, Լենինգրադի մարզ—Բորովիչի և այլն: Կաոլինի հանքավայրեր կան շատ երկրներում:

Մ. ա. ս. — կաոլինը՝ շինարեն բառ է, նշանակում է բարձր կապար, Յուսխու-Ֆուի մոտ եղած բլրի անունից, որտեղ արդյունահանում էին այդ միներալը ճենապակու արդյունաբերության համար:

25. Պիրոֆիլիտ



Բ. կ. — արմատիցիտամթթու, Al_2O_3 — 28,3% , SiO_2 — 66,70%, H_2O 5,0%: Հաճախ պարունակում է MgO , FeO , Fe_2O_3 զգալի քանակությամբ:

Բ. ս. — մոնոկլինային, ումբային (?):

Մ. ձ. — հառաքայթաձև-թերթավոր, հոծ, ամուր. շատ նման է տալիին, ստեատիտին և ամուր կաոլինին:

Հերձ. — կոտորվալ է:

Դ. — սպիտակ, խճորի-կանաչ, մոխրագույն, վարդագույն:

Փ. — սաղավրի կամ խավար:

Կ. — 1, ամուր տեսակների համար 2-ից ավելի:

Տ. կշ. — 2,8—2,9:

Փորձ. — շիկացնելիս խոշոր բյուրեղային տեսակները բաժանվում են՝ վերածվելով չհալվող ձյունանման մասսաների: Ամուր տեսակները միայն սպիտակում են և խտացում չեն տալիս: Մասամբ քայքայվում են HCl -ից, ըստ որում ստացվում է Al -ի և ջրի ռեակցիա: $-2\text{V} = 50-60^\circ$, $\text{Ng}-\text{Np} = 0,048$ (կաոլինինը $= 0,006$):

Դեն. — առաջանում է դաշտային շաւտներ պարունակող հրաբխային տուֆերի հիդրոթերմալ քայքայումներից, թերմալ երակներում, ինչպես և մետամորֆիզմի գոտում, առաջացնելով պիրոֆիլիտային թերթաքարեր: Տալիի հետ եղած համատեղ կուտակումները հազվադեպ չեն:

Տարբ. — ազալմատոլիտ կամ պատկերաքար. հին ժամանակներում շինացիները սրանից պատրաստում էին Բուդդայի պատկերը:

Դիր. — լավագույն հրակայուն մատերիալ, որը չի տալիս խտացում: Ազալմատոլիտը օգտագործվում է մանր իրեր պատրաստելու համար:

Գլ. հ. — ԲՄԱՍՍՈՒ-ի Կուրբինսկու շրջանում (ազալմատոլիտ). Ուրալում,

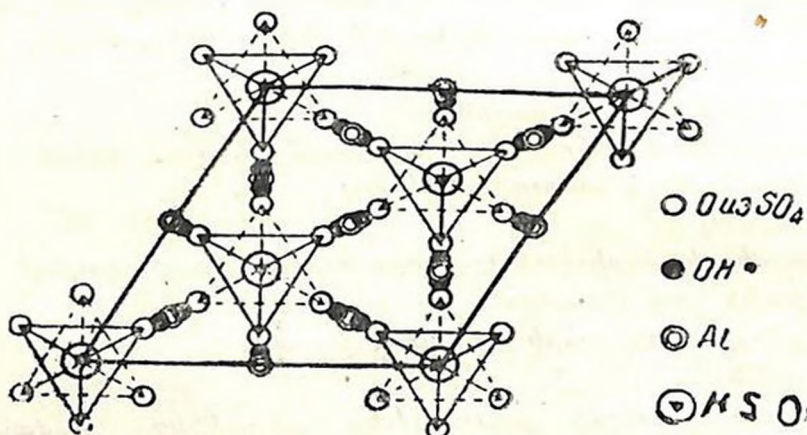
Զբոսանկայում. ՈւՍՍՌ-ում: Օտարերկրյա հանքավայրերից պետք է հիշել խոշոր հանքավայրերը Չինաստանում:

Մ. ա. ս. — հունարեն պիր բառը նշանակում է կրակ, իսկ ֆլուլեն՝ թերթ, շիկանալիս թերթիկների վերածվելու հատկությունից:

26. Ալունիտ



- Ք. կ. — Al_2O_3 —37,00%, K_2O —11,40%, SO_3 —38,60%, H_2O —13,00%
 Բ. ս. — հեքսագոնալ՝ տրիգոնալ (տե՛ս ալունիտի ստրուկտուրան, նկ. 63)
 Ս. ձ. — բուխ ռոմբոէդրեր: Սովորաբար քարքարոտ, հատիկային փոշենման կամ ամուր կավանման զանգվածներով:
 Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, կարմրավուն:
 Փ. — բյուրեղային տեսակներն ունեն ապակու փայլ:
 Կ. — 3,5—4:
 Տ. կշ. — 2,58—2,72:
 Փորձ. — ածխի վրա սողայի հետ տալիս է մոխրագույն էփվածք, փակ անոթում առանձնացնում է ջուր, $Co(NO_3)_2$ հետ շիկացնելիս տալիս է կապույտ գույն: Լուծելի է ալկալիներում և ծծմբաթթվում: $Ng=1,592$, $Np=1,572$, $Ng-Np=0,020$:

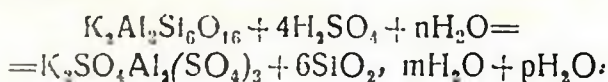


Նկ. 63. Ալունիտի և յարոգիտի ստրուկտուրան: Նաևի առանցքների վրա մեկը մյուսի վրա դասավորված են կալիումի, ծծմբի և բրդվածնի ատոմները (ռոմբոէդրի երեքուկ կարգի առանցքի ուղղությամբ պրոյեկցված հորիզոնական հաբուրյուն վրա):

Գեն. — առաջանում է մի քանի պոստվուլկանիկ պրոցեսների ընթացքում (էֆուզիվների քայքայումը ծծմբային գազերից և ջրերից՝ շիբային ապարների առաջացում), անջատվում է նաև էպիթերմալ ջրերից՝ երակներ կամ ալունիտիզացված գոտիներ:

Սուլֆիդային հանքերի օքսիդացման ժամանակ (գլխավորապես ծծմբաքարի), կավերի և դաշտային շպատների հետագա ալունիտիզացման հետ միասին, ինչպես և ինքնաձին ծծմբի օքսիդացման ժամանակ («շիբային գլխարկ»): Նայած հանքավայրի տիպին՝ առաջանում են այս կամ այն պարագենետիկ միներալները: Բոլոր տիպերում առանց բացառության նկատվում է սիլի-

ցիումի անջատումը կվարցի, խալցեդոնի կամ օպալի տեսքով: Դա բացատրվում է ծծմբաթթվի ներգործությամբ սիլիկատների վրա, օրինակ՝



Ծծմբաթթուն քայքայելով մերգելները և կավը՝ նրանցից անջատում է սիլիցիումը, որն առաջացնում է հրբեմն առանձնահատուկ սիլիցային ապար՝ սիշտոֆիտ, բաղկացած օպալից, խալցեդոնից և կվարցից:

Էպիթելոմալ պրոցեսների ընթացքում ալունիտի առաջացման փոխարեն առաջանում են դիասպորային, կաոլինային և պերոֆիլլիտային ապարներ:

Հողմահարման գոտում ալունիտը համեմատաբար կայուն միներալ է, բայց նա կլանում է ջուրը և վերածվում շիբային ջրային միներալների: Մետամորֆիզմի ղոնայում ալունիտը լրիվ մետամորֆիզմի ենթարկվելով՝ վեր է ածվում կորունդի Al_2O_3 , ոչ-լրիվ մետամորֆիզմի ենթարկվելիս՝ դիասպորի $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ վերականգնող միջավայրում անջատելով ծծմբաջրածին (H_2O):

1/ր. — ծառայում է շիբ և մետաղական ալումինիում ստանալու համար:

2/լ. — Զագլիկ (Ադրբեջանական ՍՍՌ), շիբային ապարների հզոր շերտ (4—8 մ), որն հանդիսանում է տուֆոգեն ապարների մետասոմատիկ վերամշակման արդյունք ծծմբային էմանացիաներից և հրաբխային գոլորշիներից: Ժ ա լ ը ա լ լ ի ն ս կ ի հանքավայրը (Պերմի մարզ), ալունիտի կավանման զանգվածներ նստվածքային ապարներում կաոլինի, բոքսիտի և յարոգիտի հետ (տե՛ս III տախտակը): Չինատտան՝ (Ֆանսկան և Բայզու), Զագլիկի նման խոշոր հանքավայր: Իտալիա՝ (Տուֆա), Ժուրավլինսկի տիպի հանքավայր: Իսպանիայում՝ Ալմերի մոտ Բանադուբսը՝ գալաֆատիտ (կալաֆացիտ), կադմուկյամբ նման է ալունիտին, ԱՄՆ-ում Մարիսլավլան (Յուտա): ,

3/տ. — ալուն բառից, որ նշանակում է շիբ:

ՍԻԼԻՑԻՈՒՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Սիլիցիումը (Si) չորրորդ խմբի քառավալենտ էլեմենտ է:

Ատոմական կշիռն է 28,06, հերթական համարը՝ 14, իզոտոպներն են՝ 28, 29, 30:

Ատոմի շառավիղն է 1,17 Å, յոնի շառավիղն է 0,39 Å: Կլարկն է 26,00:

Տեսակարար կշիռն է 2,34, կարծրությունը՝ 7:

Հալվում է շուրջ 1420°:

Ազատ վիճակում կարող է ստացվել միայն արհեստական ճանապարհով՝ ջրկացնելով ավաղը մազնիզիումի հետ (ամորֆ սիլիցիում): Հալված ցինկում լուծվելիս և սառչելիս անջատվում է սև բյուրեղների տեսքով:

Սիլիցիումի միացությունները հայտնի էին հին ժամանակներում: Սիլի-

ցիտմը (SiO_2) նախամարդու կողմից օգտագործված առաջին միներալներից մեկն է եղել:

1822 թ. Բերցելիուսն առաջին անգամ ստացավ սիլիցիում էլեմենտներ կրակեղևում, ուր սիլիցիումի դերը չափազանց մեծ է, չհաշված առանձին բացառություններ, նա պտնվում է իր օքսիդի ձևով (SiO_2) և բաղձաթվով պարզ ու բարդ սիլիկատների կազմում,

Սիլիցիումի մնացած միացությունները, որոնք հիշատակվում են պրահանության մեջ (սիլիցիդները, սիլանները և սիլիցիումի ալոտապիան, բորական և ծծմբային միացությունները և այլն), կամ կատակածելի են, կամ անկաշտ: Բացառություն են կազմում սիլիցիումի հալոգենային միացությունները: SiF_4 ,¹ գազ, SiCl_4 ,² SiBr_4 ,³ հեղուկներ SiI_4 ,⁴ սովորական պայմաններում ամուր մարմին:

Երկրակեղևի քիմիայում խոշոր դեր է խաղում սիլիցաֆոսֆորաջրածնային թթուն (кремнефтористоводородная кислота), H_2SiF_6 , ինչպես և քլորային միացությունները:

Մտղմային դիֆերենցիացիայի բարդ պրոցեսներում սիլիցիումը հաճախ պաղթում է հալոիդային արտակարգ ցնդող միացությունների տեսքով: Բալց պերադանցապես սիլիցիումի բոլոր այդ հալոիդային միացությունները շատ արագ կերպով անցնում են օքսիդացածների (կվարց և սիլիկատներ)⁵ հաճախ պարունակելով օքսիֆոսֆորային իզոմորֆ խառնուրդներ, ինչպես, օրինակ՝ տոպազը $[\text{Al}_2(\text{F}, \text{OH})_2\text{SiO}_4]$:

Սիլիցիումի օքսիդը հանդիսանում է սիլիցային թթուների անհիդրիդը, և շատ սիլիկատներ կարելի է դիտել որպես այդ թթվի հասարակ աղեր: Միներալոգիայի բնագավառում երկար ժամանակ զոյություն ունեւ մի կարծիք, որի համաձայն սիլիկատները դիտվում էին որպես աղեր՝ մասամբ իրական, գլխավորապես ենթադրական (Վյուրաց, Գ. Չերմակ և ուրիշները)՝ սիլիցային թթուներ, որոնց օդնությունը փորձում էին (մեծ պժվարություններով) բացատրել բարդ սիլիկատների բնույթը:

Քստներորդ դարի սկզբին, գլխավորապես Վ. Ի. Վեռնադսկու հետազոտությունների շնորհիվ, դիտության մեջ մուտք գործեց սիլիկատների մեծ մասի կառուցման պատկերացումը՝ առավելապես՝ կոմպլեքսային ալումո-սիլիցային անհիդրիտի աղերի:

Համաձայն Վ. Ի. Վեռնադսկու, սիլիցիումը (SiO_2) կաաիոնների հետ աալիս է հասարակ սիլիկատներ՝ աղեր, բաղկացած երեք էլեմենտներից՝ մետաղից (կատիոնից), սիլիցիումից և թթվածնից:

Բալց մետաղիդների հետ, ինչպես և մի քանի մետաղների հետ, որոնք ունեն թթվային հատկություններ (Al , Fe) և մի քանի ուրիշներ, նրանց իզոմորֆայիններ) սիլիցիումը աղեր չի կազմում, այլ աալիս է բարդ անհիդրիդներ, ինչպես, օրինակ, Al_2SiO_5 , բնութայն մեջ զոյություն ունի բաղձաձև եռյակով (polimorfная триада)⁶ սիլիմանիտ, դիաթեն, անդալուզիտ: Բարդ անհիդրիդների քիմիական հատկությունները խիստ տարբերվում են սիլիցիումի հասարակ աղերի հատկություններից:

Բարդ անհիդրիդների աղերը և հիդրատները հանդիսանում են հիմնականում շոքս էլեմենտներից բաղկացած միացություններ. 1) կատիոն (մետաղ կամ ջրածին պրական լիցքով), 2) անիոն (մետաղիդ կամ մետաղ բացառական լիցքով), 3) սիլիցիում, 4) թթվածին: Այդ կորիդի կազմը կարող

է խիստ բարդանալ իզամերի տեղակարման երեւոյթներով: Արիւղիումը կարող է տեղակալել տիտանով, ցիրկոնիումով, ցերիւմով, ալումինիումը՝ երկաթով, քրոմով, վանադիւմով, մարգանէցով և այլն: Այդ բոլորը բերում է սիլիկատների կազմի արտահարգ բարդացման, որն իսկապես դիտւում է բնության մեջ:

Ալումոսիլիկատներն ու ֆեոսիլիկատները կազմում են երկրակեղևի կշռային կազմի շուրջ 70%-ը:

Քննութան ատենք սիլիկատները բիմիական տեսակետից: Հոլմաճարման կեղևում սիլիկատները հանդիսանում են թույլ թթուներ: Սիլիցաթթվի ալկալային աղերը լուծւում են ջրում: Մի քանի սիլիկատներ քայքայւում են թթուներից: Ֆլուորքրածնաթթուն (FLUORBORIC ACID) քայքայում է բոլոր սիլիկատներն ու ալումոսիլիկատները: Դրա հիման վրա եկելը առաջարկել է սիլիցիումի սրահական սրտումը, որը հետեւյալն է. փոքրիկ սլաւոնային կամ կատարեւ մամնի մեջ ծախտած խիտ լցնում են փշրված սիլիկատ կամ ալումոսիլիկատ և ավելացնում նրան ֆլուորքրածնային թթու, ամանի ծախտած խտիր ծածկում են սև լիսց քամոցաթիլով, անջատվող սիլիցաֆտորային թթուն քայքայւում է ջրով՝ անջատելով սիլիցիումի սալիտակ հիդրօքսիդ:

Սիլիկատները և ալումոսիլիկատները լուծւում են սոդայի կամ պոտաշի հետ կամ նրանց կրկնակի աղերի հետ, առաջացնելով համապատասխան կարբոնատ և սիլիցաթթվային ալկալիներ, որոնք լուծելի են ջրում: Հոմոլոգթթ թթվեցնելին նրանից նստում է սիլիցիումը, բայց վերջինս հաճախ ջրի հետ կաղմում է կալսն կեղծ լուծույթ՝ զոլ (ЗОЛ): Սիլիցաթթուները կեղծ կոլլոիդային լուծույթներ առաջացնելու մեծ հասկոթլուն ունեն: Բարիումի և կալցիումի աղերը և ալումինիումի սուլֆատը օգնում են սիլիցիումի գելի խտացմանը և նստեցմանը: Վ. Բ. Վեանդոսկին, համաձայն սիլիկատների մասին ունեցած իր հայացքների, զանազանել է սիլիցային միացութլունների հետեւյալ տեսակները:

Օրթոսիլիկատներ՝ օրթոսիլիցաթթվի աղեր R_2SiO_4 , օրինակ ֆորստերիտը Mg_2SiO_4 :

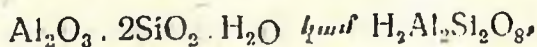
Օրթոսիլիկատներին միացւող արդյունքներ $\text{R}_2\text{SiO}_4 \cdot q\text{A}^1$, օրինակ սերպենտինը $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{MgSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:

Մետասիլիկատներ RSiO_3 , օրինակ վալաստանիտը CaSiO_3 : Մետասիլիկատները բաժանվում են երկու խմբի՝ պիրոքսենների կամ ալգիտների և ամֆիբոլների կամ հոմբլենդի:

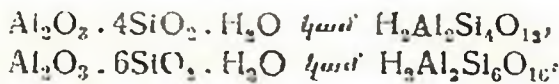
Մետասիլիկատներին միացնող արդյունքները, օրինակ սպոֆիլիտը՝ $n\text{H}_2\text{CaSi}_2\text{O}_6 \cdot A \cdot m\text{Aq}$:

Կոմպլեքս անհիդրատներ $p\text{RO}_2 \cdot q\text{SiO}_2$ կամ $p\text{R}_2\text{O}_3 \cdot q\text{SiO}_2$ օրինակ սիլիմանիտ Al_2SiO_5 :

Ալումոսիլիցային հիդրատներ կապլինային կառուցվածքի, օրինակ՝



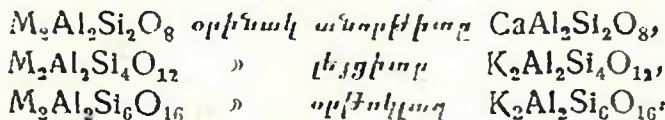
¹ A տառով կարող են նշանակվել զանազան միացութլուններ՝ ջուր, օքսիդներ, սուլֆիդներ, մետաղների ֆլուորիդներ, սիլիկատներ, ալումոսիլիկատներ: Նրանք ենթակա դեր են լազում, չփոխելով հիմնական կորիզի բնութթը: $q=1$ կամ 2 :



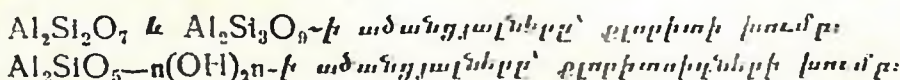
Ալումոսիկատային հիդրատներ, որոնք չունեն կաոլինային կառուցվածք.
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$, $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$, 3SiO_2 տիպերի և այլն:

Ալումոսիլիկատային հալոփղանհիդրիդներ, օրինակ տապաղը
 $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F}, \text{OH})_2$:

Ալումոսիլիկատներ հեռեյալ տիպերի՝



Այդ ալումոսիկատներին միացող արդյունքներ, օրինակ դրանաուդ՝ դրո-
 սաւյալը $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$:



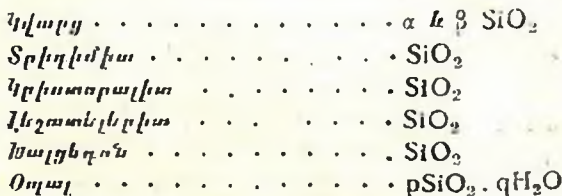
Սիլիցիումի միներալներ

Մուստանիտ SiC , բնական կարբոնաձուլ, դոմալաձ է մետեորիտներում.
 ձծմձային միացություններ չունի:

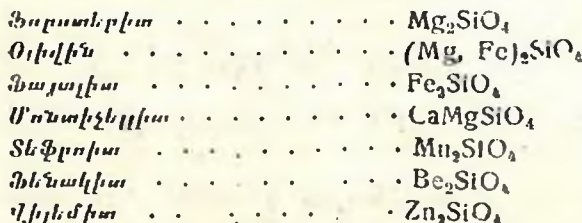
Հ ա լ ս ի դ ա յ ի ն մ ի ա ց ու բ յ ու ն ն Ե



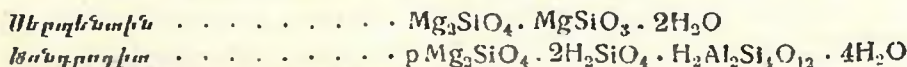
Հ ա ս ա ռ ա կ օ ւ ս ի դ ն Ե



Օ ռ բ ո ս ի ի կ ա ս ն Ե



Օ ռ բ ո ս ի ի կ ա ս ն Ե ի ն մ ի ա ց վ ո դ ա բ դ յ ու ն ն Ե



1 Ձիաւենէյ մալարդիտի ($\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) հետ:

Չալիզարսկիտ $p\text{Mg}_3\text{SiO}_4 \cdot 2\text{H}_4\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Մելիլիտ $p\text{Ca}_2\text{SiO}_4 \cdot q\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
 Գելենիտ $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{CaAl}_2\text{SiO}_6$
 Դումեիտ $n\text{Ni}_2\text{SiO}_4 \cdot q\text{H}_4\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Խրիզոկոլա $\text{CuH}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Յալամին $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Մ ե ս ա ս ի լ ի կ ա ս ն ե ռ

Պիրոսենի խումբ

Էնստատիտ MgSiO_3
 Բրոնզիտ $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
 Հալեքսան $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
 Վոլյատսոնիտ CaSiO_3
 Դիոսպիդ $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{CaFeSi}_2\text{O}_6$
 Ալզիտ $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3 \cdot p\text{A}$
 Ռոդոսիտ MnSiO_3

Ս մ Ֆ ի բ ո լ ի խ ու մ բ

Անթոֆիլիտ $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
 Ֆեռիտ $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
 Տրեմոլիտ $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$
 Ակտինոլիտ $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg})\text{Si}_2\text{O}_6$
 Հոսնդրենդ $p(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Ca})\text{SiO}_3 + q(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$
 Արֆեդսոնիտ $[3\text{FeSiO}_3 \cdot \text{CaSiO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{SiO}_3] \cdot m(\text{Fe}, \text{Mg})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$
 Լեյբնիտ $n[\text{CaSiO}_3 \cdot 3(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3] \cdot m\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$
 Դյաուկոֆան $m[\text{CaSiO}_3 \cdot 3(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3] \cdot n\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$
 Էնդամաիտ $\text{Fe}(\text{Si}, \text{Ti})\text{O}_3 \cdot m\text{Na}_2(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$

Թ ր ու ս ի լ ի կ ա ս ն ե ռ

Տալի $4\text{MgSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3$

Մ ե ս ա ս ի լ ի կ ա ս ն ե ռ ի ն մ ի ա ց ո ղ ա ռ ղ յ ու ն գ ն ե ռ

Ապոֆիլիտ $n\text{H}_2\text{CaSi}_2\text{O}_6 \cdot \text{A} \cdot n\text{Aq}$

Կ ո մ պ լ ե ֆ ա ս ն ճ ի ղ ռ ի ղ ն ե ռ

Ոլիվինիտ Al_2SiO_5
 Դիաթին Al_2SiO_5
 Անդալուզիտ Al_2SiO_5
 Շիբլյուն ZrSiO_4

Կ ո մ պ լ ե ֆ ա ս ն ճ ի ղ ռ ի ղ ի ք ու ն ե ռ (կ ա յ լ ե ռ)

Խեկատրիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
 Կատրին. գիլիկիտ, նադրիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Եյուլանոնիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Հալուադիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Վոլկանոկոիտ $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Գիրոֆիլիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$
 Մանամոֆիլոնիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Տերժերիտ $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Ալլոֆան $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Բեյդելլիտ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Նանտրոնիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Ա լ ու մ ո ս ի լ ի ց ա յ ի ն ն ա լ ո ի ղ ա ս ն ճ ի ղ ռ ի ղ ն ե ռ

Տոպալ $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F}, \text{OH})_2$

U. n. c. f. n. u. l. r. l. l. m. s. i. l. r.

[illegible]

Գրեցողի արարելով խոսիլ:

Օրթոկլազ $K_2Al_2Si_6O_{16}$ (Or)
 Ալբիտ $Na_2Al_2Si_6O_{16}$ (Ab)
 Անորթիտ $CaAl_2Si_2O_8$ (An)
 Յեդիթան $BaAl_2Si_2O_8$ (Cn)
 Պլագիոկլազները՝ ալբիտի (Ab) և անորթիտի (An) իզոմորֆ խառնուրդների և:
 Հիալոֆաները՝ օրթոկլազի (Or) և զեդիթանի (Cn) իզոմորֆ խառնուրդների և:

U. J. n. e. f. a. u. t. i. b. i. l. i. t. a. t. e. m. s. e. b. r. i. t. e. d. i. b. i. m. g. e. t. n. q. u. e. r. e. t. j. a. u. t. e. f. f. i. c. i. e. n. t. e.

Նեֆելին	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{SiO}_2$	
Կանկրիտ	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{CaCO}_3 \\ \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \\ \text{Na}_2\text{CO}_3 \\ \text{NaHCO}_3 \end{array} \right.$
Դեզլին	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{NaSO}_4 \\ \text{NaCl} \end{array} \right.$
Սոդալիտ	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{NaCl}$	
Հալմանիտ	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{NaCl}$	
Լազուրիտ	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{Na}_2\text{SnNaHS}$	
Հալոսին	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{Na}_2\text{SO}_4$	
Նոդուլան	$p\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot q\text{CaSO}_4$	

Գրանցի խումբ:

Դրոստուլյար	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_9 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
Անգրադիա	$\text{CaFe}_2\text{Si}_2\text{O}_9 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
Ուվարովիա	$\text{CaCr}_2\text{SiO}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
Գերսոլ	$\text{Mg}(\text{Fe}, \text{Al})_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Mg}_2\text{SiO}_4$
Արմանդին	$\text{FeAl}_2\text{Fe}_2\text{O}_8 \cdot \text{Fe}_2\text{SiO}_4$

Էսպիդոսի խումբ

Էպիդուրա	$3\text{Ca}(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot (\text{OH})_2$
Կլինոպիլուդա	$3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$
Պիմոնաթա	$3\text{Ca}(\text{Al}, \text{Mn}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$
Յոդդիտ	$3\text{CaAlSi}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$

Վեգուսիանի խումբ

Վեղբայրան՝ Վերլույս	$3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	$\left\{ \begin{array}{l} 2\text{CaSiO}_3 \\ \text{Ca(OH)}_2 \\ \text{CaF}_2 \\ \text{CaO} \end{array} \right.$
Պրենկ	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaSiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	
Լոռուսոնկ	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	
Կորպիերկ	$4(\text{Mg, Fe})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	

Քերիպի խումբ:

$$\begin{aligned} \text{Ртуть} & \dots \dots \dots 2\text{BeAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{BeSiO}_3 \\ \text{Цирконий} & \dots \dots \dots \text{BeAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot \text{BeH}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{CsSiO}_3 \end{aligned}$$

Աղապարկիտի խումբ

Մարիալիտ $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 2\text{NaCl}(\text{Ma})$
 ՄԷյոնիտ $3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaO}(\text{Me})$
 Աղապարկիտների իզոմորֆ խառնուրդ $p\text{Ma} \cdot q\text{Me}$

Յեոլիւների խումբ

Տոմսոնիտ $(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$
 Հիդրոնեֆեյլին $(\text{Na}, \text{H})_2\text{Al}_3\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Անալցիմ $\text{Na}_2\text{AlSi}_3\text{O}_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Լոմոնոսիտ $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Լեոնգաբիտ $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 3\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$
 Շարպոդիտ $(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Գմեյնիտ $(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Հեյլանդիտ $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Բրյուստերիտ $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Դեմոնիտ և $\left. \begin{array}{l} \text{Ֆելիպուիտ} \end{array} \right\} p(\text{Ca}, \text{K}_2, \text{Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot q(\text{Ca}, \text{Na}_2, \text{K}_2)\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Հաբմաստ $p(\text{Ba}, \text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot q(\text{Ba}, \text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Նատրոլիտ $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{SiO}_8 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Սիդեցիտ $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 ՄԷյոնիտ $\text{Na}_2\text{AlSi}_2\text{O}_8 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 2\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Փայլաքի խումբ

Մուսկովիտ $\text{H}_3\text{K}_2(\text{Al}, \text{Fe})_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$
 Ֆենդիտ $\text{H}_4\text{K}_2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Al}_3\text{Si}_7\text{O}_{24}$
 Պարապունիտ $\text{H}_3\text{Na}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$
 Լեպիդոսիտ $\text{H}_3\text{K}_2\text{Li}_2\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{22}$
 Պոլիիտոնիտ $\text{H}_3\text{K}_2\text{Li}_4\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}$
 Պրոսպերաիտ $\text{H}_3\text{K}_2\text{Li}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{22}$
 Ֆլյուգդիտ $\text{H}_4\text{K}_2\text{Mg}_6\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{24}$
 Իսաունիտ $\text{H}_4\text{K}_2\text{Mg}_5\text{AlSi}_5\text{O}_{24}$
 Սիդերոֆիլիտ $\text{H}_4\text{K}_2\text{Fe}_5\text{Al}_3\text{Si}_5\text{O}_{24}$
 Աննիտ $\text{H}_4\text{K}_2\text{Fe}_6\text{Al}_2\text{Si}_5\text{O}_{24}$

Բիտաիտը, լեպիդոմեդանը և մեքսոքսենը հանդիսանում են ֆլյուգդիտի, իտոնիտի և սիդերոֆիլիտի և աննիտի իզոմորֆ խառնուրդներ

Վրոնիտի խումբ

Ամիգլիտ $\text{H}_3\text{Mg}_2\text{Al}_2\text{SiO}_9$
 Դաֆնիտ $\text{H}_4\text{Fe}_2\text{Al}_2\text{SiO}_9$

II III

Կրոնշտեդտիտ $\text{H}_4\text{Fe}_2\text{Fe}_2\text{SiO}_9$
 Մադնեդիտ-կրոնշտեդտիտ $\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Cr}_2\text{SiO}_9$
 Կեմմերերիտ $\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Cr}_2\text{SiO}_9$

Պեննին $\left\{ \begin{array}{l} \text{Նախորդ բյուրեղները իզոմորֆ խառնուրդը անսովորական} \\ \text{կլինոբյուր} \end{array} \right. \text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$
 Պրոբյուրիտ $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$

Վրոնիտի դների խումբ

Մարգարիտ $\text{H}_2\text{CaAl}_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$
 Քսանտոֆիլիտ $\text{H}_4\text{Ca}_2\text{Mg}_6\text{Al}_6\text{Si}_3\text{O}_{24}$
 Կլինոնիտ $p(\text{H}_2, \text{Ca}, \text{Mg})_3\text{Al}_2\text{SiO}_8 \cdot q\text{A}$
 Քլորիդիտ $\text{H}_3\text{FeASi}_2\text{O}_7$

Ստաճերիտ $\text{H}_4\text{Fe}_3\text{Al}_{10}\text{Si}_6\text{O}_{25}$

Սալֆիդներ $\text{Mg}_3\text{Al}_4\text{Si}_2\text{O}_{21}$

Բոսոսկիկացիների և ալումոսիլիկացիների խումբ

Դանրուրիտ $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_3$

Դառուրիտ $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$

Ալոսինիտ $\text{CaB}_2\text{Si}_3\text{O}_8 \cdot 2\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$

Տուրմալին $\text{pM}_2\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{qM}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{rA}$

Գոյություն ունեն նաև սիլիցիումի միացությունները մանգիտի, ֆոսֆորի, ալումինի, հազվագյուտ հողերի, ցիրկոնի և ածխաթթվի հետ, օրինակ՝ սիոսաիտը $3\text{CaCO}_3 \cdot 3\text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_2$ և այլն:

Սիլիցիումային միացությունները խոշոր դեր են խաղում երկրակեղևի քիմիայում, ըստ միներալների թվի միներալական խմբերից այդ խումբը առաջինն է: Նա ընդգրկում է զլիսալորտային ապար կազմող միներալները, դրա համար էլ նրանց հետազոտությունը դրադիկ են պետությունները, որոնք աշխատել են միկրոսկոպիական պետությունների բնագավառում: Օգտվելով օպտիկական մեթոդով՝ այդ հետազոտողները առանձնացրել են այդ տիպի միներալների արտակարգ մեծ թվով տարբերակներ: Նրանցից մի քանիսը ներկայումս օգտագործվում են արդյունաբերության մեջ, բայց մեծ մասը դեռևս գործնական կյանքում չի օգտագործվում:

Թված բաղմամբով միներալներից կանգ առնենք միայն կարևորագույնների վրա:

ՀԱՍԱՐԱԿ ՕՔՍԻԳԵՆՐ

27. Կվարց

SiO_2

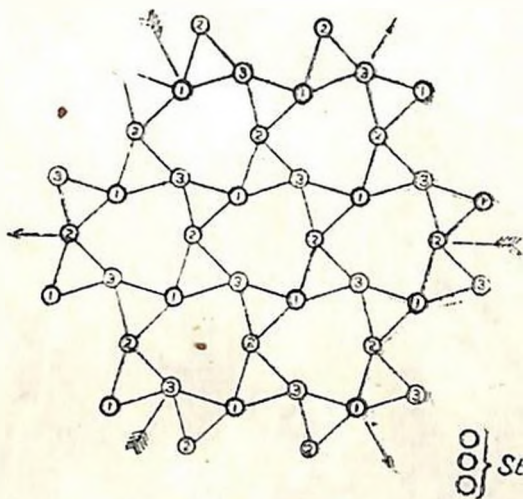
Ք. կ. — սիլիցիումի երկօքսիդ, $\text{Si}—46,67\%$, $\text{O}—53,33\%$:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

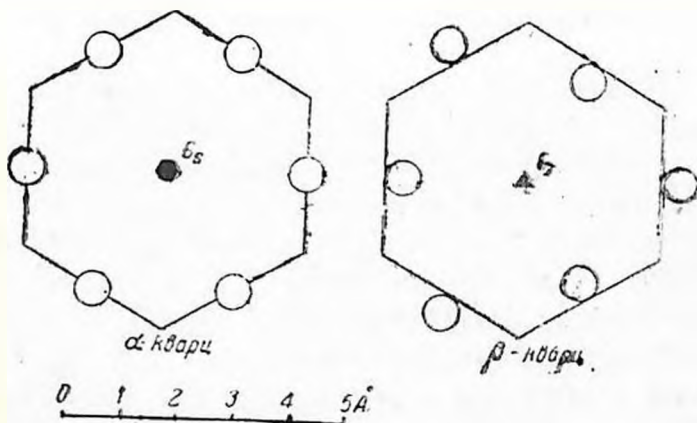
Ս. ձ. — զանազանում են կվարցի երկու տեսակներ՝ β և α , առաջինը՝ տրիգոնային է (նկ. 64), երկրորդը՝ հեքսագոնային (նկ. 65)՝ աջ և ձախ կվարցի պրոչեկցիան), բայցի դրանից, զանազանում են տրիգոնային կվարցի աջ և ձախ տեսակներ:

Շատ տարածված է և լավ ուսումնասիրված β կվարցը, որն աչքի է ընկնում գծավոր հեքսագոնային պրիզմայով աջ և ձախ ուղղությամբ և տրիգոնային տրապեցոէդրով: Ռոմբոէդրների ուժեղ և հավասար զարգացման ժամանակ նկատվում են պսևդոհեքսագոնային բիպիրամիդաներ, ըստ որում պրիզման անհետանում է: Սակայն այդ նկատվում է հազվադեպ, մեծ մասամբ բարձր ջերմաստիճանի α կվարցի պարամորֆոզների մոտ հրային ապարներում: Ընդհանրապես պրիզմատիկ հեքսագոնային հաբիտուսը կվարցի բաղմամբով ու բաղմատեսակ ձևերի մեջ սրռչափի տիրապետող է: Հաճախադեպ են երկարավուն, դադարի մոտ նեղացող առնչաձև բյուրեղները, որոնք կազմում են զրուզներ, խողանակներ և ճառագայթաձև ագրեգատներ (նկ. 66): Բյուրեղների չափերը զանազան են: Կավ զարգացած վիթխարի բյուրեղները հազվադեպ չեն: Կվարցի համար շատ սովորական են կիսաբյուրեղային ընդհանուր զանգվածները:

կվարցի կրկնաբյուրեղները համախառն են, մոնոբյուրեղները համեմատաբար հազվագեղ են. ըստ պրիզմայի կրկնաբյուրեղների երկու դեպք էն դանազանում. առաջինը, երբ հարաճում են ձախը ձախի հետ կամ աջը. աջի հետ՝ դոֆիննեյան կրկնաբյուրեղ, երկրորդը, աջ հարաճումը ձախի հետ՝ բրադիլիական կրկնաբյուրեղ: Բացի դրանից, նկատվում են մի շարք կրկնաբյուրեղներ, այդ թվում և ըստ ումբոնիզի:



Նկ. 64. Ցածր սեմպեռաուրային (սիզոնային) կվարցի ստուկսուրան:



Նկ. 65. α և β կվարցների ստուկսուրաների պոլեկցիան:

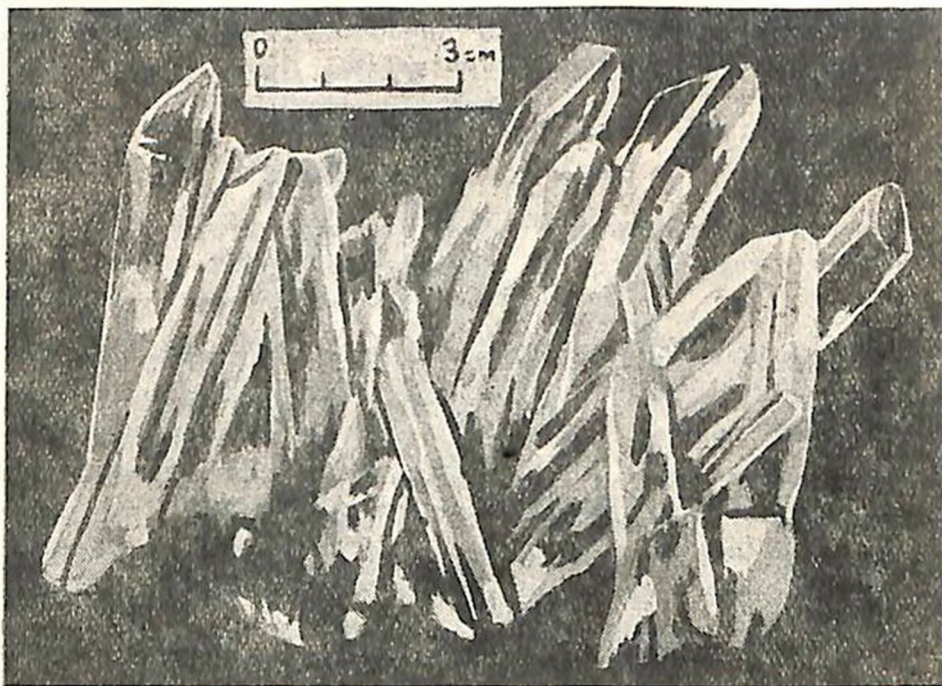
Հերսագոնային կվարցի մոտ գերազանցապես զարգացած են բիպիրամիդաները. նկարներ 67 և 68 (աջ և ձախ կվարց) C և D, Q և R: Հերձ. — ըստ ումբոնիզի հարթության ոչ պարզ հերձում. նկարել այն արտակարգ դժվար է. հավանաբար, նա անջատում է երկբյուրեղի կարով:

Գ. — տես ներքևում ենթատեսակների նկարագրության մեջ:

Փ. — երեսների վրա ապակյա, կոտրվածքում ճարպի:

Հ. հ. — կվարցը 573° ջերմաստիճանում անցնում է α- կվարցի, որը կայուն է 573 մինչև 870°. 870°-ից վեր առաջանում է տրիդիմիտ. վերջինս կայուն է 870-ից մինչև 1470°. 1470°-ից մինչև 1710° կայուն է կրիստոբալիտը, 1710°-ում առաջանում է կվար-

ցալին տալակի (նկ. 69): Այդ պրոցեսի բնկացրում տեղի է ունենում տեսակարար կշռի տնկում համաձայն ծավալի բնդարձակմանը:



Նկ. 66. Լեռնային բյուրեղի բյուրեղների դրուգ: Իոնիկոն, Ֆեանսիա:

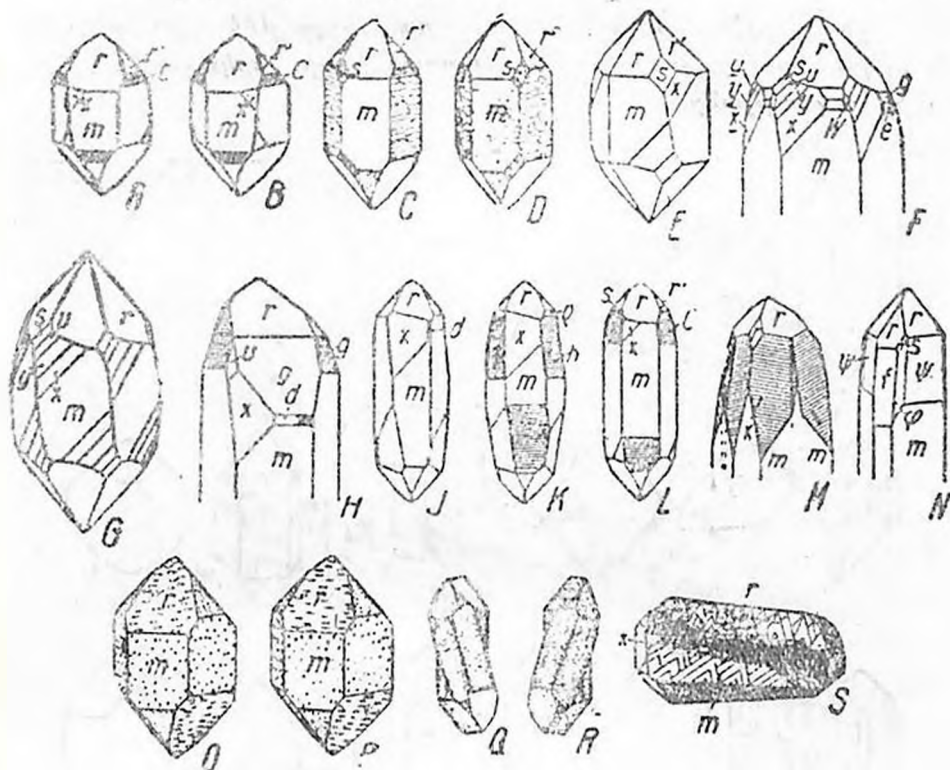
Տեխնիկայում կվարցի անցումները զանազան մոդիֆիկացիաների, որոնց ուղեկցում են հիշատակած հետեանքները, խոշոր նշանակություն ունեն այսպես կոչված դինասի՝ թթու հրակայուն նյութի պատրաստման ժամանակ: Դեֆորմացիայի շենթարկվող և հրակայուն գինաս ստանալու համար անհրաժեշտ է կվարցը բերել իր ամենակայուն (բնդարձակման դործակցի տեսակետից) մոդիֆիկացիային՝ տրիգիմիտին (և կրիստոբալիտին): Կվարցի տրիգիմիտիզացիան (և կրիստոբալիտիզացիան) ձևոք է բերվում նրա ևրկարատե ուլրման ճանապարհով, աստիճանաբար հասցնելով ջերմաստիճանը մինչև $1450-1470^{\circ}$: Առանձնապես պետք է զգուշ լինել $550-650^{\circ}$ անցման ժամանակ, ևրք տեղի է ունենում 2- կվարցի անցումը 2- կվարցի, ևրք տեղի է ունենում ծավալի բնդարձակում մինչև 2,4%:

Հալված և ամրացված կվարցն ունի բնդարձակման աննշտն դործակից, դրա համար էլ կվարցային ամանները հանկարծակի տաքացման և սառեցման ժամանակ շեն պայթում:

Կվարցի ստրուկտուրայի ունդդենոսկոպիկ ուտոմնասիրությունը ցույց է տալիս, որ նա բաղկացած է տետրաէդրներից, որոնց դադաթներում գտնվում են թթվածնի յոները, իսկ կենտրոնում սիլիցիումի յոներ:

Կվարցն ունի բնորոշ պիեզոէլեկտրական հատկություններ. բյուրեղի վրա մեխանիկական ներգործման ժամանակ (բյուրե-

զագիտական որոշ ուղղությամբ) նրա երեսների վրա առաջանում են էլեկտրական լիցքեր:



Նկ 67. Անախարոն սիմետրիայի կլարցի բյուրեղական ձևեր:

m ($10\bar{1}0$), G (7071), d ($11.0.11.2$), e (5051), i (4041), g (3031), h (2021), z ($18.0.18.13$), r (1011), r' (0111), ψ ($0.10.10.1$), s (1121), u (3141), y (4151), x (5161), z (1231), z (1341), φ ($2.15.17.2$), W ($3.7.10.3$): Δ —աջ, B —ձախ կլարցի կառարից, F , G —Ալեքսանդեր Ko , H —Միմպլոն, J , L —Օրդան, K —Հերբիդներ, N —Վեստոյե, M —Վեյսելերց, O և P —ձախ և աջ կլարցի ցույց են տալիս ֆլուորիտի բթղի թռչնավորման համապատասխան ձևեր:

Նկ. 70-ի վրա ցույց է տրված կլարցի մոնոքրիստալներից կտրված զուգահեռանիստը, որը կտրված է L_3 առանցքով (բյուրեղի օպտիկական առանցքը) և երկրորդ կարգի առանցքներից մեկով (որոնք հանդիսանում են էլեկտրական առանցքներ) ունեցող հարթությանն ուղղահայաց:

Եթե բյուրեղը սեղմվում է զլխավոր առանցքի (L_3) ուղղությամբ, այն ժամանակ էլեկտրականության հարուցում տեղի չի ունենում: Երբ սեղմող ուժը (f) ունի (L_2)-ի ուղղություն, ապա նրան ուղղահայաց երեսների վրա առաջանում են $+q$ և $-q$ էլեկտրական լիցքերը: q -ի մեծությունը կախված է պլաստիկության մեծությունից, որը կարելի է արտահայտել հետևյալ բանաձևով:

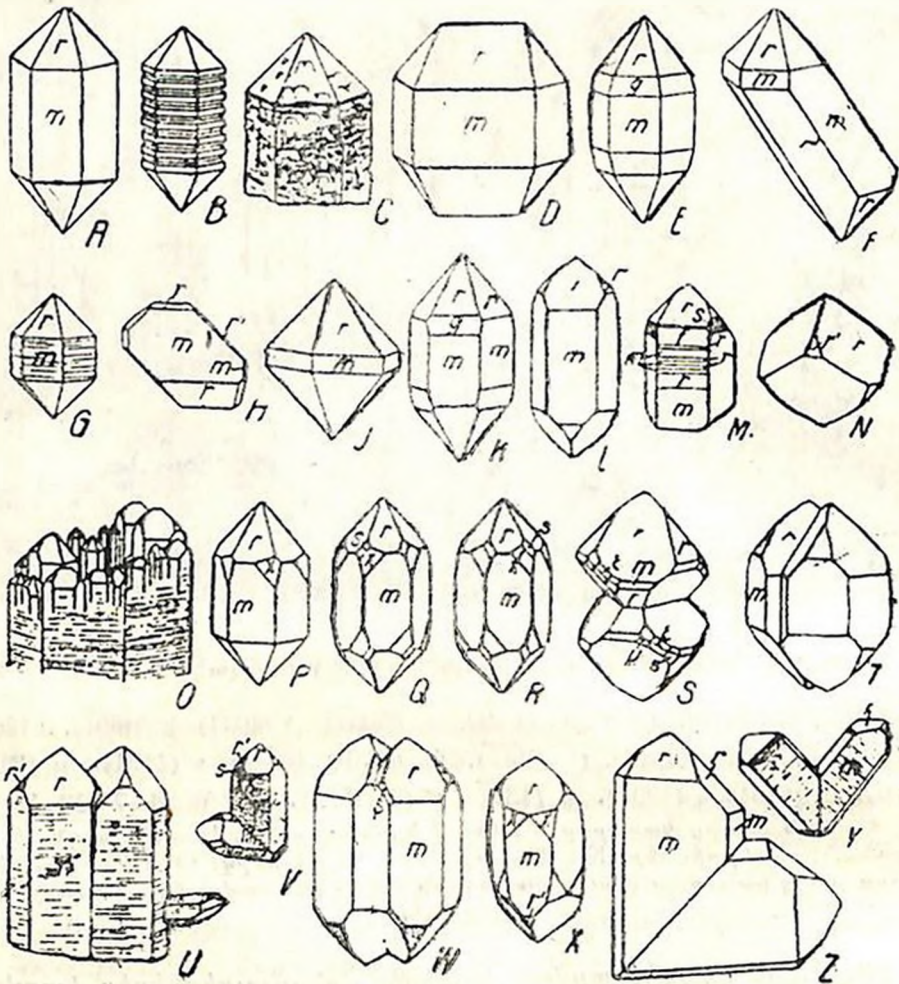
$$qL_2 = kf,$$

որտեղ k -ն կլարցի պիեզոէլեկտրականության գործակիցն է:

Եթե ներդրող ուժը (f) ուղղված է ուղղահայաց L_2 -ին և L_3 -ին միաժամանակ, ապա էլեկտրական լիցքը (q) երևում է նույն երեսների վրա (ուղղահայաց L_2 -ին), բայց հակառակ նշանով:

$$qN = kf \frac{n}{b}, \text{ որ } b = CD, \text{ իսկ } n = CB:$$

Այսպիսով վերջին դեպքում առաջացող լիցքի մեծությունը կախված է ինչպես սեղմող ուժից, նույնպես և պլաստիկության երկարության հարաբերություններից լայնությանը:

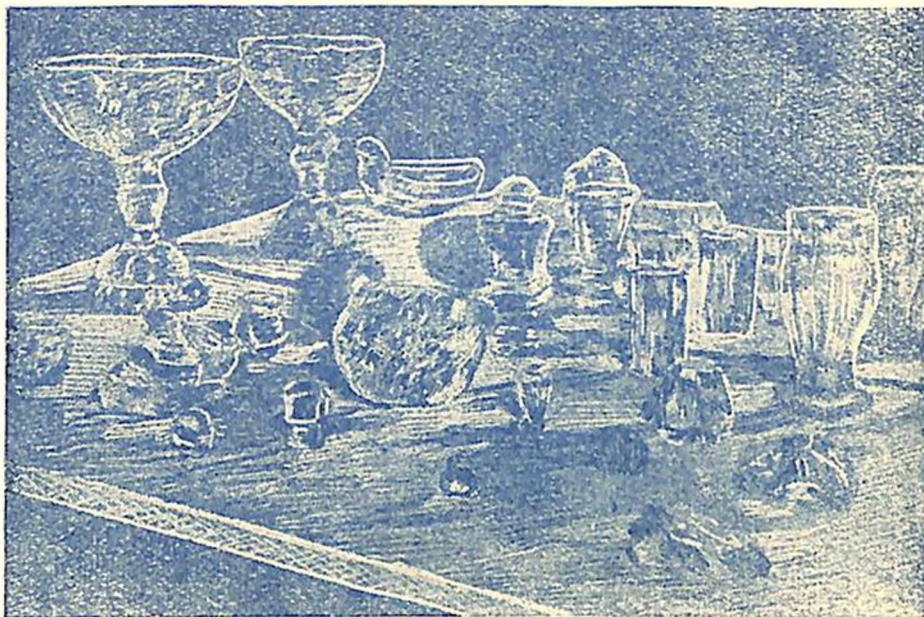


Նկ. 68. Կվարցի բյուրեղական ձևերը, հեքսագոնային-հոլոէդրային և հեքսագոնային-հոլոէդրային սիմետրիայի:

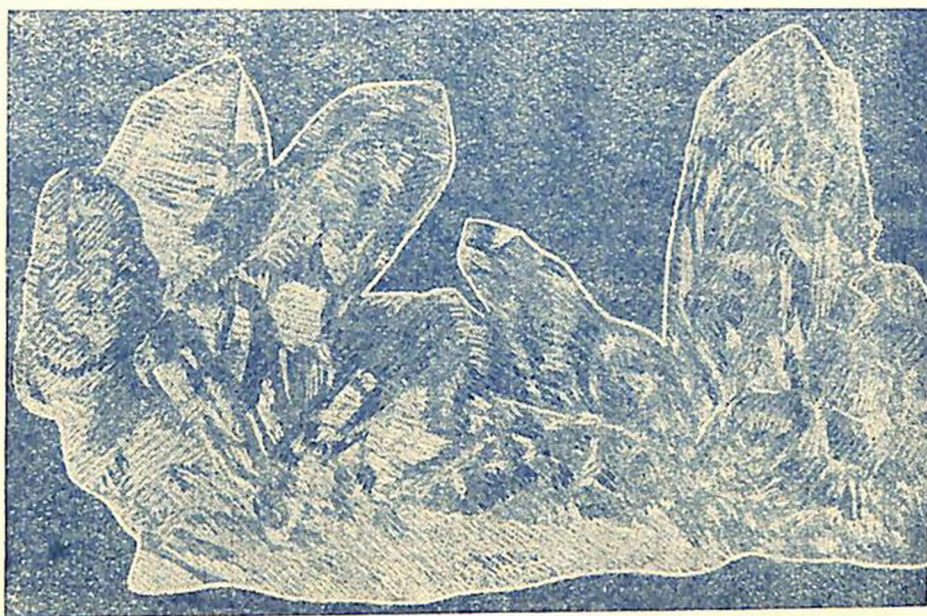
Հեքսագոնային-հոլոէդրային (A — J) և տրիգոնային-հոլոէդրային (K—O) սիմետրիաներ, կրկնաբյուրեղներ (P—Z): A — Իսպանիա, B, P, Q, R — Շվեյցարիա, E, X — Իգեր, G — Անարուոկ, H — Կինգոկոտալա Կինգուա, L — Դերբիշեր, M — Բուրկ Կո., N — Ջաուալա, S — Սիլեդիա, T, X — Բրազիլիա, U — Վալ Դաոստա, V — Օիդանա, Y — Տրավերսելա, Z — Դոֆինե:

Եթե պլաստիկական փոխանակ սեղմելու, ձգվում է, այն ժամանակ զ փոխում է նշանը:

Նկատվում է և հակառակ երևույթը, որն օգտագործվում է ռադիոտեխնիկայում: Նկարում ցույց տրված ուղղությամբ կտրված կվարցը մտցնելով փոփոխական հոսանքի շղթայի մեջ՝ անցնում է թրթռացող վիճակի (состояние вибрации), մերթ սեղմվում է, մերթ ընդարձակվում, բերելով ստացվող ռադիոալիքները իր սեփական ճոճման պերիոդին, այլ կերպ ասած՝



Նկ. 1. Իբեռ լեռնային բյուրեղից:
ՄՄՄ-ի Դիսուր. Ակադ. Ա. Պ. Կարպինսկու շանվան Գեոլոգիական բանգորամ:

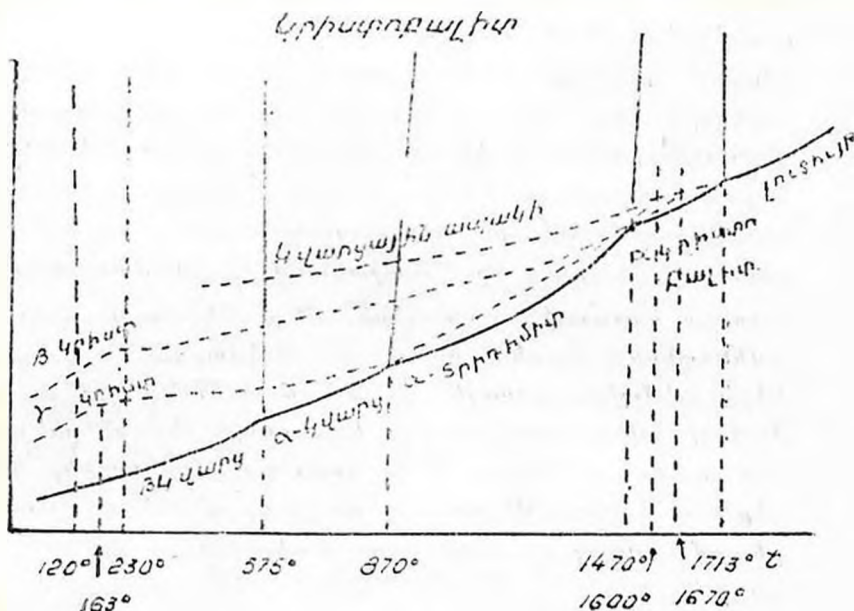


Նկ. 2. Լեռնային բյուրեղի դուր՝ Մադադնալի պեղմասիսային երակներից,
արևմտյան Տյան-շան:

նրանց կաշտեցնում է: Ընդամսդ և հաղորդող սաղիտապարտներում օդ-տափործելով ալիեզո կվարցի պլատսինիտներ, հնարաձորություն են ստա-նում հաղորդումները վարել որոշ երկարություն սենեցող ալիքներով:

Կվարցը սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն մասը բաց թողնելու հա-կություն ունի:

Տ. կշ. — 2,65:



Նկ 69. p-t իդեալական դիագրամը SiO_2 սխեմի համար»

Փորձ. — Ժշակի առաջ չի հալվում, բայց հալվում է շառաշող դուղի բոցում: Բթուններում անլուծելի է, բացի ֆլուորաջրածնային թթվից. ալկալիները կվար-ցի վրա չեն ազդում: Հեշ-տությամբ է հալվում բու-րայի ալադում, դժվարու-թյամբ սողալում, չի հալ-վում ֆոսֆորային աղում:

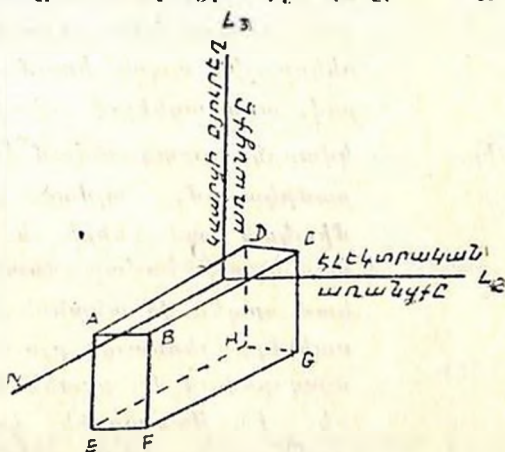
(Կլտիկալիս միառանցք է, դրական է:

$\text{Ne} = 1,553$, $\text{No} = 1,544$,
 $\text{Ne} - \text{No} = 0,009$:

Տարբ. — լեռնային բյուրեղ՝ ջրա-լուծվող բյուրեղական կվարց (տես տախտակ VI, նկ. 70):

ամետիստ—գունավորված մանգանի աղերով) մանուշակագույն:

ծխամած կվարց կամ ռաուխտալագ՝ օրգանական նյութերով



Նկ. 70. Պիեզոկվարցի պլատսինիայի բյուրեղագիտական կողմնորոշումը:

ներկված մուգ գույնով: Սե տեսակը կոչվում է մուխոն, գինու
դեղին գույն ունեցողը՝ ցիտրին:

Կարճագույն կվարց՝ սպիտակ գույնի է, սովորական կվարցը՝
անթափանց է, սպիտակավուն կամ բաց-մոխրագույն:

Սարսևատուրային տեսակներն են՝

ավանտյուրին՝ կվարցի հարաճումը փայլարի հետ, կամ երկա-
թային թիֆլոնի (железная слюдка):

սագենիտ՝ թափանցիկ կվարց տկափնուլիտի և սուտիլի տեղանմե
բյուրեղների ներթափումներով:

- Գեն. — կվարցը հանդիսանում է կարևոր և բնորոշ ապար կազմող միներ-
ալներից մեկը թխու մագմայի ապարներում (զրանիտներում,
զրանոդիորիտներում, կվարցային դիորիտներում) և նրանց էֆու-
զիվ անալիտներում: Նա խոշոր գեր է խոզում նաև պեգմատի-
տա-պնեմատոլիտային տիպի պրոցեսներում, որտեղ նրա բյու-
րեղական գանգվածները առաջացնում են պեգմատիտային հարա-
ճումներ գաշտային շաշտների հետ: Պեգմատիտային պրոցեսի
ամենաբնորոշ ֆազերը բնորոշ են 2- կվարցից 3- կվարցին անց-
նելու տեմպերատուրային կետով (մոտ 575⁰), որն ուղեկցվում է
ծավալի խիստ պակասումով և զատարկությունների առաջացու-
մով, որտեղ բյուրեղանում են գանազան միներալներ: Ոչ պակաս
գեր ունի կվարցը թերմալ հանքային երակների առաջացման պրո-
ցեսում, որտեղ գտնվում են մոլիբդենը, պղինձը և այլ մե-
տաղներ:

Կվարցի առաջացումը տեղի է ունենում և մակերևութային
հիպերգեն պրոցեսների հետևանքով: Հսկմահարման գոնալում նա
անընդհատ կուտակվում է, ինչպես ի հաշիվ քայքայվող հրային
ապարների կալուն կվարցային մասերի, նույնպես և սիլիկատների
քայքայումից ազատված սիլիցիումի, որը հետագայում վեր է ած-
վում կվարցի և խալցեդոնի: Շնորհիվ իր զիմացիկունություն կվարցը
բեկորային ապարներում կուտակվում է վիթխարի գանգվածնե-
րով, առաջացնելով ավազներ, ավազաքարեր և այլն:

- Կիր. — կվարցն օգտագործվում է ապակու արդյունաբերության մեջ, կե-
րամիկայում, հալված կվարցի արդյունաբերության մեջ քի-
միական ամանների և քիմիական գործարանների ապա-
րատուրայի համար, մետալուրգիայում՝ շլակառաջացման համար,
կամ որպես վերականգնող, կվարցի թափանցիկ և գունավոր տե-
սակները՝ լեռնային բյուրեղը, ամեախիտը, ծխամած կվարցը օգ-
տագործվում են որպես թանկարժեք քարեր (տե՛ս տախտակ IV,
նկ. 1). թափանցիկ կվարցն օգտագործվում է օպտիկայում
սպեկտրոսկոպների պրիզմաներ պատրաստելու համար, ֆիզիկա-
կան և բժշկական գործիքներում ուլտրամանուշակագույն ճառա-
գայթներով լուսավորելու համար, ինչպես նաև զինվորական գոր-
ծում և այլն:

Մասսիվ (երակային) կվարցը Կարելիայի պեգմատիտներում
մասամբ վարդագույն է (Չուպա, Պանֆիլովա վարակա և այլն):

Գլ. Դ. — Ուրալ՝ Ալաբաշկա, Մուրդինսկա՝ ծխամած կվարց, լեռնային բյուրեղ, ամեախոտ, նեյանսկի շրջան (լեռնային բյուրեղի գետաքարր (галенит) այտվիալ նստվածքների մեջ). ներսյկա՝ լեռնային բյուրեղ. Ելիսեևկա, Ուկրաինա՝ լեռնային բյուրեղ. Դարավային Ղազախստան՝ Պսկեմա գետի շրջանում: Վրացական ՍՍՌ, Կազրեկի շրջան (բյուրեղային մագնաներ): Բրազիլիա՝ լեռնային բյուրեղ, ամեախոտ. Մադագասկար՝ վարդագույն կվարց:

Սովորական կվարցը ամենատարածված միներալներից մեկն է:

Մ. ա. ս. — կվարց բառի ծագումը պարզ է, ենթադրում են, որ նա առաջացել է վեկական տվարդներ բառից՝ твердый, твёрди — կարծր բառ:

խրուտալ (բյուրեղ)՝ հունարեն կրիստալոս բառից, որ նշանանակում է սառույց:

ամեախոտ՝ հունարեն ամեախոտոս՝ շիմուղ, հին հույների մոտ ալկոհոլիզմի դեմ սրտեա կախարդանք:

28. Տրիդիմիտ

SiO_2

Սիլիցիումի պոլիմորֆ տեսակն է:

Բ. ս — սոմբային (կեղծ հեքսագոնային):

Կ. — 7:

Տ. կշ. — 2,27:

Տրիդիմիտը մագմատոգեն միներալ է:

Գեն. — գտնադրանում են 2-տրիդիմիտ, որն առաջանում է 870 և 1470⁰ սահմաններում և 3-տ. 3, տրիդիմիտ, որ առաջանում է ցածր տեմպերատուրայում: Տրիդիմիտը հաճախ հանդիպում է թթու էֆուզիվ ապարներում (անդեզիտներում, աբախիտներում և այլն):

29. Կրիստոբալիտ

SiO_2

Սիլիցիումի պոլիմորֆ տեսակն է:

Բ. ս — տետրագոնային (կեղծ խորանարդային):

Կ. — 6,7:

Տ. կշ. — 2,27:

Գեն. — պատահում է Հրաբխային ապարներում տրիդիմիտի հետ միասին (տե՛ս գրաֆիկը):

30. Խալցեդոն

SiO_2

Ս. ձ. — սիլիցիումի աննկատելի բյուրեղային նուրբ թելավոր տեսակն է, հոծ, նստվածքային և շերտավոր զանգվածով:

Կ. — 6,5. մածուցիկությունը բարձր է քան կվարցի մոտ:

Տ. կշ. — 2,55:

Փորձ. — քիմիական ուսկցիանները նույնն են, ինչ որ կվարցի մոտ: Տարբերվում է օպտիկական երկարացման բացասական բնույթով:

Տարր. — Իսկական խալցեդոնն անդույն է, թույլ մանուշակագույն, հազվադեպ խափանցիկ.

սևողորմիկը դեղին է, կարմիր կամ նարնջագույն.

սառդերը գորշ-կարմրավուն է.

խրիզոպրազը խնձորականաչ է (Ու աղերի գույնն է).

հելիտրոսլը կանաչավուն կարմիր պաերով է.

ազատը (նկ. 71) գծավոր (օնիքաներ) կամ բարդ նախշերով (մամռային, ավերակային, աշտարակային).

կալցիմարը խալցեդոնի, կվարցի և օպալի խառնուրդն է՝ կավային և ածխային նյութերի հետ.

չաշման խալցեդոնի խառնուրդն է մանրահատիկ կվարցի ամլային, նյութերի և երկաթային ու մանգանային միացությունների հետ: Յուշմա անվան տակ հաճախ հասկացվում են տարբեր ծագման, ամուր մետամորֆալին ապարները:

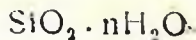
Գեն. — սիլիցային զուր տեղափոխող հետհրաբխային տաք ջրերից ինչպես և մակերեսային ջրերի թեթևամասն արդյունք է:

Կիր. — օգտագործվում է որպես դարձաբար, ժամացույցների և կշեռքների հենաքարեր, ինչպես և սանդեր ու հարկնող քարեր պատրաստելու համար:

Գլ. հ. — տեխնիկական և ակնագործական խալցեդոնի խոշոր հանքավայր է Վրացական ՍՍՌ-ի Ախալցխի շրջանի հանքավայրը, որտեղ խալցեդոնը գտնվում է մինդաշային պորֆիրիտներում: Չիտայի մարզում (Արդունի մելաֆիրների մինդաշներում). Սելենգինի Դաուրիի Բադերի լճի զլաքարերը և այլն: Արմի ԱՍՍՌ- ծովափը Կարա-դաղի շրջանում:

Մ. ա. ս. — նալիեդոնից, քաղաք Փոքր Ասիայում, ազատ հուն. կարծր բուռից:

31/0 պալ



Ք. կ. — սիլիցիումի օքսիդի հիդրատն է ջրի անորոշ քանակությամբ, որն պարունակությունը տատանվում է 0,4 մինչև 21%, հաճախ լինում են երկաթի օքսիդի հիդրատի խառնուրդներ, կալցիումի աղեր և այլն, հաճախ տիպիկ կոլլոիդալ է:

Ս. ձ. — պատահում է նստեցման հետքերի, ողկույզանման ստալակտիտների, հողային ու ալյուրանման փուխր զանգվածների և ամուր կուտակումների, ինչպես և խեժանման մասսաների տեսքով:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, դեղին, կարմիր, շականակագույն, սև կանաչավուն և կապտավուն:

Փ. — սաղափանման, ապակենման, ճարպային:

Հ. հ. — մի քանի տեսակներն ունեն օպալեսցենցիա (ծիածանային խաղ). այլ տեսակներին հատուկ է կլանել հեղուկներ և գազեր:

Կ. — 5,5—6,5:

Փորձ. — շիկացման ժամանակ կոտրատվում է, բայց չի հալվում, անջատում է ջուրը, չի լուծվում թթուներում, բացի ֆտորաջրածնային թթվից. լուծվում է կծու նատրիումի և կալիումի և սոդայի լու-

ծուլթում, որի համար և կոչվում է լուծվող սիլիցիումի Օսլալի բեկման ցուցիչը փոփոխական է՝ կախված ջրի քանակությունից:
 $n = 1,40 - 1,44 - 1,45 - 1,46$, այսինքն՝ ինչքան շատ է ջուրը, այնքան բարձր է բեկման ցուցիչը (թեև ջրի բեկման ցուցիչն ավելի ցածր է, քան օսլալի ամենացածր բեկման ցուցիչը՝ 1,333):



Նկ 71. Բզուս:

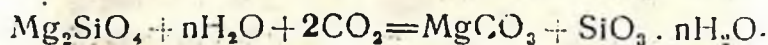
Օսլալի քայքայման ժամանակ ջրի հեռացումը կատարվում է հետևյալ տեմպերատուրաներում (տե՛ս գրաֆիկը): 525° օսլալը վեր է տալիս անջուր Si_2O -ի:

Ջրի պարունակությունը օտչվում զանազան տեմպերատուրաներում տարբեր է, բայց բարձր չէ հիշատակածներից:

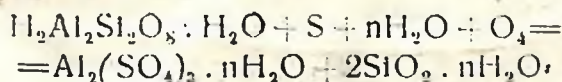
30°	— 16,65%
100°	— 13,60%
200°	— 9,49%
250°	— 5,66%
300°	— 3,40%

Փեն. — 1) Հեյդերիտի մակերևույթում սիլիցիումային փոփուրի կամ տաք ջրերի լուծույթներից առաջացած նստվածքների: 2) Հրալին ապարների (տրախիտների անդեզիտների, աուֆոգենների՝ երակ-

ների և լիցքերի առաջացումով) ձեղքերի, անցքերի ու դատարկությունների թերմալ լցումներ: Քիչ չեն օպալի թերմալ առաջացումները՝ օպալի պսևդոմորֆոզները բոլոր առանձին միներալները և նույնիսկ հրային ապարների ու տուֆերի առանձին խոշոր տեղամասերի՝ տեղակալելով վերջիններս օպալային նյութով (պսևդանելով նախկին սարուկտուրան): 3) Սիլիցիումային նստվածքային ապարներում շրջանառություն գործող մակերեսային ջրերից առաջացած նստվածքներ: 4) Նստվածքների նստվածքային ալկալային ջրերից ուրիշ ջրերով նրանց չեզոքացման ժամանակ: 5) Սիլիկատային միներալների հոլմոհարման ժամանակ. օրինակ՝



6) Կավային ապարներում ծծմբի օքսիդացման ժամանակ առաջացնելով սիշտոֆիտ՝



Առաջացման վերջին ձևը շատ թե քիչ համադրատախանում է սիշտոֆի կամ սիլիկադեզի գործարանային ստացմանը:

7) Սիլիցիումի անապատային հոլմոհարման և միգրացիայի ժամանակ ալկալային ապարներում:

8) Օպալային նյութի առաջացումը մեծ չափերով տեղի է ունենում սիլիցիումային կմախքների նստեցման ժամանակ ջրային ալկալանների հատակում. այսպես է տեղի ունենում ինֆուզորային հողի, դիատոմիտային տղմի առաջացումը դիատոմիտային ջրմուռներից և տրեպելային ու կիզիլդուրային օրգանիզմներից և այլն:

Փոփ. — ժամանակի ընթացքում ջրի բացակայության ժամանակ օպալը ջրազրկվում է (дегидратизируется) և վերածվում է խալցեդոնի, իսկ վերջինս էլ կվարցի:

Տարբ. — ազնիվ օպալն ունի գույների խաղ. հիալինոլ կամ սիլիցիումային ապակին թափանցիկ օպալն է. հրային օպալը կարմիր է կամ նարնջադույն, առանց գույների խաղի.

փայտանման օպալը (քարացած փայտը) նրա պսևդոմորֆոզն է բոլոր փայտի.

սովորականը ապակենման է և պղտոր.

ինֆուզորային հողը սիլիցիումային օրգանիզմների մնացորդն է. տրեպելը և կիզիլդուրը նույնն են, առանց ձևական էվոլյուցիայի, այսինքն՝ իրր չեն պահպանված այդ օրգանիզմների ձևերը. օպոկը ամրացված տրեպելն է.

կիսաօպալը դա փաթիլավորված ջրային սիլիցիումն է զանազան հիմքերով:

Կիր. — ազնիվ և հրային օպալը թանկարժեք քար է. Դիատոմիտային ապարներն ունեն ընդարձակ օգտագործում. փմիրական արդյունաբերության մեջ (աղսորբցիաչի և ֆիլտրացիայի, ու ուլ նպատ-

տակների համար). պալթուցիկ նյութերի արդյունաբերության մեջ (ձաշնույին և ջերմային մեկուսիչներ), արեպեղները սրպես հեղուղ նյութեր և ալլին:

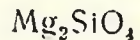
Գլ. հ. — դիատոմիաները հաշտնի են վրացական ՍՍՌ-ում (Կրասնոյարի), Հաշկական ՍՍՌ-ում (Նոտնուս), արեպեղները և օպալը հաշտնի են Չուվաշական ԱՍՍՌ-ում (Ախտիր), Կույբիշևի մարզում (Ինդա, Ուլյանովսկ, Սիզրան), Սմոլենսկի մարզում (Գաբուժա և ալլին), Սվերդլովսկի մարզում (Կամիշլով) և ալլին: Թանկարժեք օպալներ հաշտնի են Ավստրալիայում (Նոր Հարավային Ուելս և ալլին), Չեխիայում (Կիշտուի շրջակայքում), Հելգերիաներ և հիալին հաշտնի են ԱՄՆ-ում Ինդիանա նահանգում պարկում):

Մ. տ. ս. — օպալ բառը լատիներեն opallus բառից է (հունարեն opallios — սպիտակ քար), թերևս սանսկրիտական «տալաթ» բառից է, որ նշանակում է քար:

ՕՐԹՈՍԻԼԿԱՏՆԵՐ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՄԻԱՑՎՈՂ ՊՐՈԴՈՒԿՏՆԵՐ

ՕԼԻՎԻՆԻ ԻՋՈՄՈՐՖ ԽՈՒՄԲ

32. Ֆորստերիտ



Ք. կ — մագնեզիումի օրթոսիլիկատն է, $\text{MgO} = 57,11$, $\text{SiO}_2 = 42,89\%$. Երբեմն ներկա է մինչև 3% FeO : Երկաթի պարունակության մեծացումով ստացվում է իզոմորֆ շարքի ամենատարածված անդամը՝ օլիվինը:

Բ. ս. — սոմքային (նկ. 72):

Ս. ձ. — կարճ պրիզմատիկ բյուրեղներ, ինչպես և (100)-ին զուգահեռ կամ (-ի ուղղությամբ երկարացած պլաստիկաձև բյուրեղներ: Հալընագյուտ դեպքում լինում են կրկնաբյուրեղային առաջացումներ բոտ (031)-ի: Մոլորաբար սնեն ոչ մեծ հատիկային տեսք:

Հերձ. — նշանակալի է (010) և (001) ուղղություններով:

Դ. — սպիտակ, դեղնավուն և կանաչավուն. շիֆներում անգույն:

Փ. — ապակյա և ճարպային:

Կ. — 6—7:

Տ. կշ. — 3,217:

Փորձ. — հալման ջերմաստիճանն է 1890° , դժվարությամբ քայքայվում է HCl -ից անջատելով սիլիցիումի մոկարդ (տե՛ս օրթոսիլիկատների լուծելիության մասին):

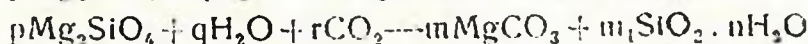
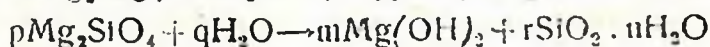
Փայտ. — օպտիկական առանցքների հարթությունը զուգահեռ է (001)-ին. $2V = 85^\circ 16'$, $N_g = 1,670$, $N_p = 1,635$, $N_g - N_p = 0,035$:

Տարբ. — հատիկավոր մարմարից բոլորող, Բոլտոնի մոտ Մասսաչուսեթս նահանգում (ԱՄՆ) կազմում է մինչև 2,0 աժ² ուղղանկյուն հատվածքով բյուրեղներ:

Գեո. — պատահում է էֆուզիվ հրալին ապարներում, իսկ ամենից հաճախ կոնտակտային առաջացումներում, հատկապես մագնեզիումով հուրուտ կոնտակտային-մետամորֆիզացած կրաքարերում (օֆի-

կալցիտաներում). բնության մեջ մեծ կուտակումներ չի առաջացնում:

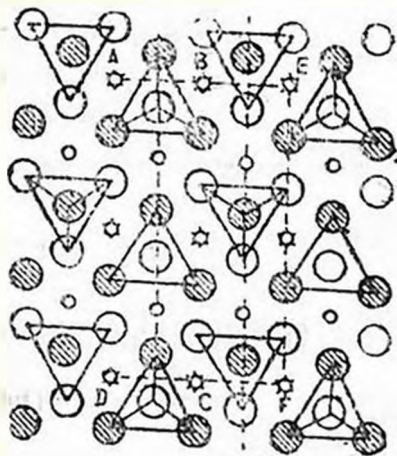
- Փ. — ջուր կլանելով հեշտությամբ վերածվում է օձաքարի, ապա բրուսիտի, մագնեզիտի և օսալի:



- Կիր. — տեխնիկայում տալիի և մագնեզիտի ալյուման ժամանակ առաջացած ֆոսֆորիտը օգտագործվում է որպես բարձրահրահետ նյութ:

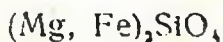
- Գլ. 5. — Ուերալում Զլատաուստի մոտ Մաքսիմիլյանսկի հանքավայրի կապույտ մարմարներում, նորվեգիայի օձաքարերում, վիգուվի վիժվածքներում և այլ տեղերում:

- Մ. ա. ս. — ի պատիվ ամերիկացի ֆաբրիկաների:



Նկ. 72. Ֆորսերիտի ստրուկտուրան:

33. Օլիվին



Պերիտոս. խրիզոպիտ

- Ք. կ. — մագնեզիումի և երկաթի օրթոսիլիկատ: MgO — 37,50%, FeO — 3—25%, SiO_2 — 38—47% և մագնեզիումի շարքի սովորական իզոմորֆ խառնուրդները (Ni , Co , Cu և այլն).

Երկաթի պարունակության նվազումով օլիվինը մոտենում է ֆորսերիտին. իսկ ավելացումով՝ ֆայալիտին:

- Բ. ս. — սոմքալին:

- Ս. ձ. — կարճսլունաձև, պրիզմատիկ բյուրեղներ երկարացած C առանցքի ուղղությամբ, հոծ հատիկավոր դանդաժներ: Հաղվադեպ պատահում են կրկնաբյուրեղներ (011) երեսներով և շատ հազվադեպ (012) երեսներով (նկ. 73):

- Հերձ. — նշանակալի է (010) երեսով և քիչ նշանակալի է (100)-ով:

- Գ. — ձիթադուրի կանաչ դույնով, քայքայվելիս ստանում է դեղին, շագանակագույն և կարմրավուն: Շլիֆում լինում է անգույն կամ աննշան կանաչավուն:

- Փ. — ապակյա, ճարպալինի անցնող: Էֆուզիվ տալաներում օլիվինի փայլը որոշակի ճարպալին է:

- Հ. հ. — հաճախ պարունակում է մագնետիտի, շպինելի, ապատիտի, հրաբխալին ապակու ներփակումներ, ինչպես և գադոլերի ու հելովենների բշտիկներ: Հալման ջերմաստիճանն է 1310—1445°, նայած երկաթի պարունակության՝ ինչքան շատ է երկաթը, այնքան օլիվինը հեշտ է հալվում:

Փորձ. — շատ հեշտովյամբ քայքայվում է թխաներից, առաջացնելով սիլիցիումի մակարդ. որքան շատ է երկաթը, այնքան հեշտ է քայքայվում:

Չար. — $+2V=70-90^{\circ}$, երկաթի պարունակության մեծացումով դառնում է բացասական:

Nm—1,65—1,67, Mg—Nr=0,035.

Եթե երկաթը 13%-ից ավելի է, մինեռալը դառնում է օպտիկապես բացասական— $2V=90-75^{\circ}$:

Nm—1,67—1,74, Ng—Nr=0,035—0,040:

Տարր. — կոնաչափում թափանցիկ տեսակը կոչվում է խրիզոլիտ:

Գին. — սկզբնական մագմայի սառեցման ժամանակ օլիվինը առաջին հերթին տնջատվող միներալներից է, նա խրոմշպինելի, տիտանային և մագնետիտային երկաթաքարի և պլատինային միներալների հետ մասնակցում է ուլարահիմքային և հիմքային ապարների առաջացմանը: Այդ ապարներում եղած օլիվինը հաճախ պարունակում է նիկելի, կոբալտի, պղնձի և մանգանի իզոմորֆ խառնուրդներ: Դոնիտները, պերիդոտիտները (լեքցոլիտները, հարցրուրգիտները) և այլ ուլարահիմքային ապարները բաղկացած են գլխավորապես օլիվինից: Բացի դրանից, օլիվինն առաջանում է և հիմքային և թթու ապարների կոնտակտներում դոլոմիտիզացված կրաքարերի հետ, խոնդրոլիտի և պիրոքսենի պարադենեզիտում (այստեղ հաճախադեպ է ֆորստերիտի առաջացումը): Հազվագյուտ են նաև օլիվինի հանդիպումները հրաբուխների վիժվածքներում և սուբլիմացիաներում, օրինակ, Վեզուվը: Առաջանում է և ոչ-մաքուր դոլոմիտների մետամորֆիզմի ժամանակ: Պատահում է և մետեորիտներում ինքնաժին երկաթի հետ:

Փոփ. — հիդրատացիայի հետևանքով վեր է ածվում օձաքարի, բրուսիտի, մագնեզիտի և օպալի (փոփոխությունները նման են ֆորստերիտին): Օլիվինային ապարների հիդրատացիայի ժամանակ կլանվում է ջրի և թթվածնի հսկայական քանակություն երկաթի թերօքսիդը օքսիդի վերածելու համար, ըստ որում առաջանում են երկաթօքսիդի հիդրատներ, իսկ իզոմորֆ խառնուրդների առկայության դեպքում առաջանում են և պիրոլուզիտ, պսիլոմելան, սոբոլան, նիկելի սիլիկատներ (նոմերիտի խումբ), պղնձի սիլիկատներ (խրիզոկոլլա) և այլն:

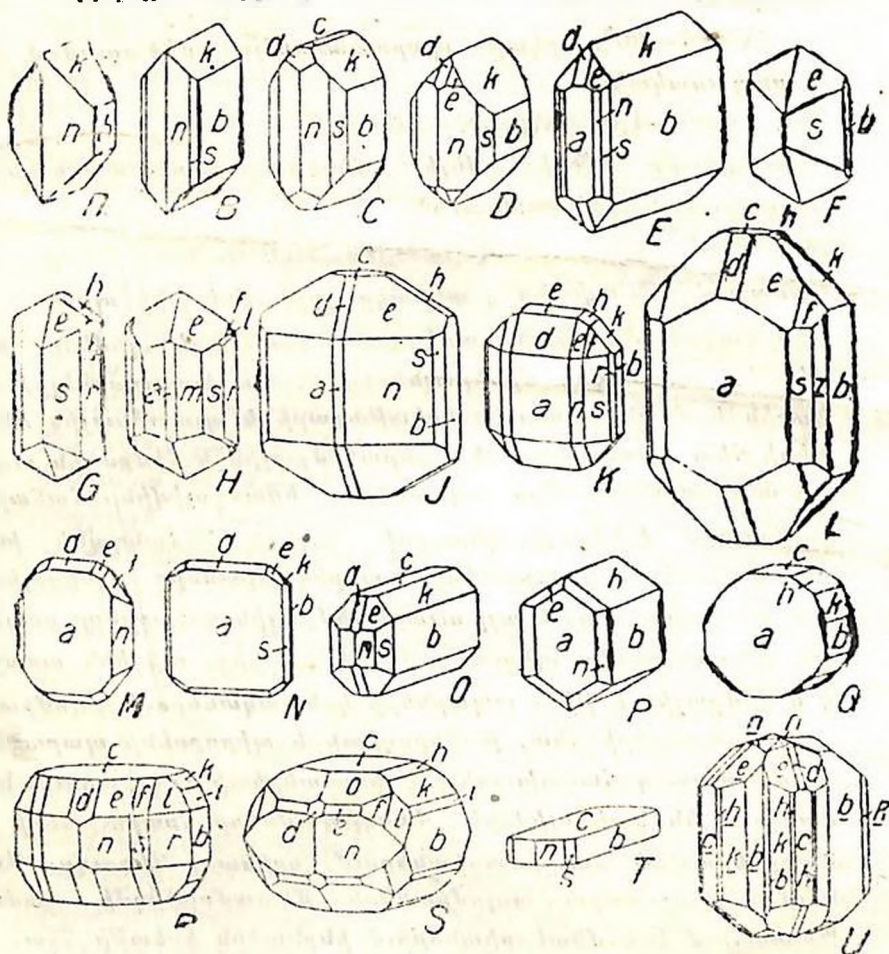
Կիր. — թափանցիկ սահեղեղնավուն տեսակները (խրիզոլիտ) օգտագործվում են որպես թանկարժեք քարեր:

Գլ. հ. — Ուրալն իր ուլարահիմքային ապարների զանգվածներով (Ներքին Տագիլ և այլն).

խրիզոլիտ՝ Իսկուլ լճի շրջանում (Սիսերտսկի շրջան). լավագույն թանկարժեք խրիզոլիտը գտնվում է Զեբերգետ կղզում Կարմիր ծովում:

Ս. ա. ո. — օլիվին՝ ըստ նրա ձխտալուրի կանաչ գույնի: Պերիդոտ՝ աղավաղ-

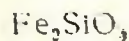
ված արաբական «ֆարիգատ» (թանկարժեք կանաչ քար) բառն է:
 Խրիզոլիտ՝ խրչուլոս՝ հունարեն սակի, լիթոս՝ ապար:



Նկ. 73. Օլիվինի խմբի միներալների բյուրեղային ձևեր:

(A, O) — ֆայալիտ. D — հիարոսիդերիտ. F — Մոնտիչելիտ. G, H — սեֆրոիտ.
 I, P — ֆորստերիտ. K, M — խրիզոլիտ: a (100), m (210), n (110), s (120),
 r (130), z (140), b (010), i (041), k (021), h (011), c (001), d (101), e (111),
 f (121), l (131), o (112): A — Զաարախ. Բնչալես և արհեստական բյուրեղներ.
 B — Պեբուշիա, Գ — Մոնտե Ֆիսակոնե, D — Վեյդերշաուլ. E — Իսիդա, F — Մոն-
 ցոնի. G, H — Վայսբրեդ. J — Ախմատայի հանքավայր. L — Լախերինի լիճ.
 N — Բիվեր լիճ. O — Պանտելերիա. P, Q — Տրիբլեո. R, S — պոլլատիտից (մե-
 տերիտ). T — Լադիում. U — Վեդուլ:

34. Ֆայալիտ



- Ք. կ. — Երկաթի օքսիսիլիկատ, FeO — 70,57%, SiO_2 — 29,43%, հա-
 ճախազեպ են մագնեզիումի խառնուրդները, մագնեզիումի բաժնա-
 կույթան ավելացումով ֆայալիտը վեր է ածվում օլիվինի:
 Բ. ս. — սոմբային:
 Գ. — մուգ-կանաչ, դրեթե սև:
 Կ. — 6,5:
 Տ. կշ. — 4,22:
 Փորձ. — հալվելով վեր է ածվում սև մագնիսաային ձուլվ գնդիկի. քայքայ-
 վում է հեշտույթամբ՝ անշառելով սիլիցիումի մակարդ:

Одгв. — $2V=47-50$, $Nm=1,877$, $Ng-Np=0,550$.

Տարր. — բրեյտանիայի Նանդիստանում է նուրբ գորշ թելանման տեսակը, որ պատահում է վեցուցի լավաներում:

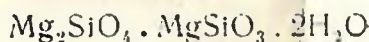
Պեն. — Գտնված է Հրապարակի կղզիների (Սիցիլիա) և ԱՄՆ-ի Իսլանդա-տոնյան պարկի օբսիդիաներում, ինչպես և Իռլանդիայի գրանիտ-ներում:

Փոփ. — փոփոխությունները նման են օլիվիին, վեր է ածվում երկավոր-
սիդի հիդրատի և օպալի:

Կիր. — Հնարավոր է օգտագործումը որպես երկաթի հանքի, եթե պատահի մեծ քանակությամբ:

Մ. ա. ս. — առաջին անգամ գտնված է Ֆալալ կղզու (Ազոբյան կղզիներից) պարարերևով (BAJUN) սր տարվել է նախերով սրախս բաշտնու:

35. Աերպէնտին



Ոճաբար, օմիկս, ակնկարգիւ, խրիզոսիլ, խրիզոսիլ-ազլեւս, ազլեւս

Ք. կ. — օրթոսիլիկատներին միացվող պրոպուլաններ. $MgO - 43,0\%$, $SiO_2 - 44,1\%$, $H_2O - 12,9\%$, հաճախ ներկա է երկաթը, նիկելը, կոբալտը, մանգանը մագնեզիումի իզոմորֆ շարքի ալլ էլեմենտներ:

Բ. 2. — մոնոլիթային կամ սոմբային: Զանազանում են սերպենտինի երկու տեսակներ՝ թելափորը խրիզոտիլ և թիթեղավորը անախզարիտ: Բե մեկ և թե մյուս ձևերը չեն տալիս պարզ ձևավորմանը բյուրեղներ (բացի պսևդոմորֆոզներից բաց աչլ միներալների՝ օլիվինի և պիրոքսենի): Սովորական են մանրահատիկ, ամուր, թերթավոր, կարծր ձողաձև (պիկրոլիտ) և փափուկ նուրբ թելափոր (տաքեոս) տեսակները:

Գ. — ձիթապտղի-կանաչ, բաց-խնձորի-կանաչ, մուգ-պղտոր-կանաչ,
դեղին, գորշ, օձի մաշկի պես բծավոր:

Փ. — աղստ, աղակոտ, ճարպի, մետաքսային:

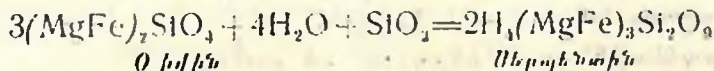
4. — 2,5—3;

S. 47. — 2,3—2,8;

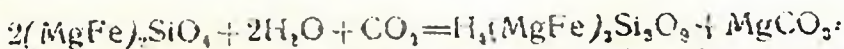
Supp. — *mb'u* *qkphm*:

Փորձ. — փշակի տուջ դժվարովյամբ է հալվում միայն եղբերից, քայքայվում է HCl-ում և H₂SO₄-ում, անալիզորիտի համար — 2V=110, Nn=1,570, Ng-Np=0,011, խորդոսիլի համար+2V=30—35, Ng=1.555 Np=1,542, Ng-Np=0,013:

Գեղ. — վերաբերում է մետամորֆալին իներթարների շրջանին. առաջա-
նում է օլիգոկենային և պիրոքսենոպինոս պարենների մետամորֆիզ-
մից SiO_2 է խառնուրդ կամ ¹ պարունակող չքի ներգործովյան
հետևանքով: Ըստ որում տեղիցիաներն ընթանում են մոտավո-
րապես հետևյալ սխեմայով.



Ածխաթթվի մատնակցությունը պրոցեսին միաժամանակ բերում է մաքնեղիտի առաջացմանը.



Սերպենտինը կարող է տառջոճնալ մագնեզիտային կրաքարերի և հրալին սպարների կոնտակտներում. սերպենտինիզացիան այդ տիպը հազվագեղ է:

Կիր.

- տաքեստն ունի լայն տեխնիկական կիրառում՝ զանազան բնագավառներում՝ երկարթև լավոր (տեքստիլային) տեսակը օգտագործվում է հրահետ (огнеупорный) չափուտների, ձեռնոցների, հյուսափողերի (шланг) և այլ նպատակների համար. ինչպես և էլեկտրա- և թերմոմեկտրիչներ պատրաստելու համար: Կարճթև լավոր տեսակները օգտագործվում են շինարարության մեջ:



Նկ. 74. Խրիզոսել ագրեսի երակր օձախառային ապարներում: Բաժնեովյան հանքավայր Միջին Ուրալում:

Գեղեցիկ գունավոր «աղնիվ» օձաքարը կամ լուսանցիկ անտիդորիտը ծառայում է որպես զարդաքար, մանտիանդ արևելյան երկրներում:

- Գլ. հ. — խրիզոսել տաքեստի խոշոր հանքավայրը (նկ. 74) գտնվում է Սվերդլովսկի մարզում (Ասերեստ լիւր), որտեղ տաքեստը գտնվում է երակների խիտ ցանցով, առաջացած ուլտրահիմքային ապարների (հարցբուրգիտների) հիդրոթերմալ սերպենտինիզացիան հետևանքով: Օձաքարերի հանքավայրերը Միջին Ուրալում բաղմամբիվ են, ինչպես և Հյուսիսային Կովկասում (Լաբե և Սպիտակ գետերի շրջանում), Հայկական ՍՍՌ-ում (Սևանի լիճ) և այլն:

- Մ. ա. ո. — օձաքարը նման է օձի կաշվին.

սերպենտին՝ լատ. սերպենս՝ օձ բառից.

օֆիտ՝ հունարեն օֆիտ՝ օձ բառից.

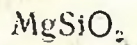
տաքեստ՝ հունարեն շալրվող բառից:

Ապար կազմող մուգ միներալները կարճ պրիզմատիկ հաբխառուով, սրունց, քառանկյուն կտրվածքներում պեղծմատիկ հերձման հետևանքը կտրվում են 90° , վաղուց հարուսի են պիրոֆոսֆենների խումբ անվան տակ:

Այդ խումբը ստորաբաժանվում է սամբային, մոնոկլինային և տրիկլինային պիրոֆոսֆենների: Վերջին ժամանակներս պարզվեց, որ պիրոֆոսֆենների ուսմբային ձևը կեղծ սամբային է. խեղանում նրանք պատկանում են մոնոկլինային սինգոնիային:

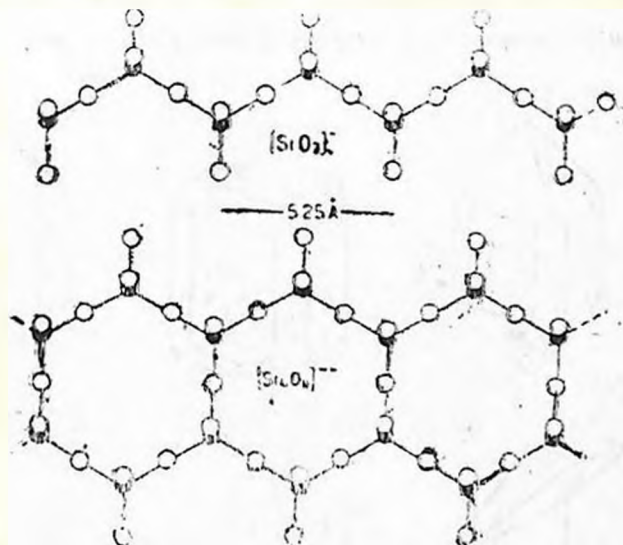
Ներքին մոլեկուլային ստրուկտուրային տեսակներից մետաֆոսֆատները բաղկացած են մեկ արդեն ծանոթ սիլիցիումաթթվածնային տետրաէդրերի շղթաներից, տետրաէդրեր, սրունց գազափններում դառնվում են թիվածնի յոնւրը, իսկ կենտրոնում սիլիցիումի յոնները (նկ. 75):

36. Էնտատիտ



Ք. կ. — մագնեզային մետաֆոսֆատ $\text{MgO} - 39,97\%$, $\text{SiO}_2 - 60,03\%$. Կրբւմն ունենում է FeO խառնուրդ (մինչև 5%):

Ս. ձ. — հաստ պրիզմատիկ բյուրեղներ, թիթեղաձև և խիտ մասսաներով:



Նկ. 75. Սիլիցիումաթթվածնային տետրաէդրների շղթան պիրոֆոսֆենների մոտ (վերևից) և ամֆիբոլների մոտ (ներքևից):

Հերձ. — նկատելի է (110) -ով $85^\circ 16'$ անկյան տակ:

Գ. — անդուլին, մոխրագույն, գեղին, կանաչավուն, շագանակագույն:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 5,5:

Տ. կշ. — 3,10—3,19:

Փորձ. — չի հալվում և չի շուծվում HCl -ում:

$2V=31^\circ$, $N_m=1,653$, $N_g-N_p=0,008$:

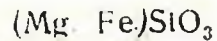
Գեն. — հիմքային հրային ապարներ և կոնտակտներ. հիմքային հրային ապարներում տարածված միներալ է: Կլանելով ջուրը՝

վերածվում է բասալիտ-պլատինկավոր սերպենտինի, մաս է ան-
տիպորիտին:

Կիր. — կարող է օգտագործվել որպես հրահեռա նյութ:

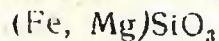
Մ. ա. ս. — հունարեն էնոտատիո բառից, որ նշանակում է նախադիորդ,
զավարահալովյան պատճառով:

37. Բրեզիլա



Երկաթով հարուստ առհասարակաց էնոտատիար կոչվում է բրեզիլա, FeSiO_3 -ի իզոմորֆ իրանուրդը՝ նրա մաս հաճում է մինչև 25%: Էնոտատիար համեմատությամբ բրեզիլաը զանազանվում է մեծ տեսակարար կշռով, բեկ-
ման ցուցչով և հալման ծանր աստիճանով: Առաջացման պայմանները
նման են էնոտատիարին: Անունն ստացել է ըստ բրեզիլային փալլի:

38. Հիպերսեն



Պակիս

Ք. կ. — երկաթային էնոտատիո՝ FeSiO_3 -ը մինչև 56%:

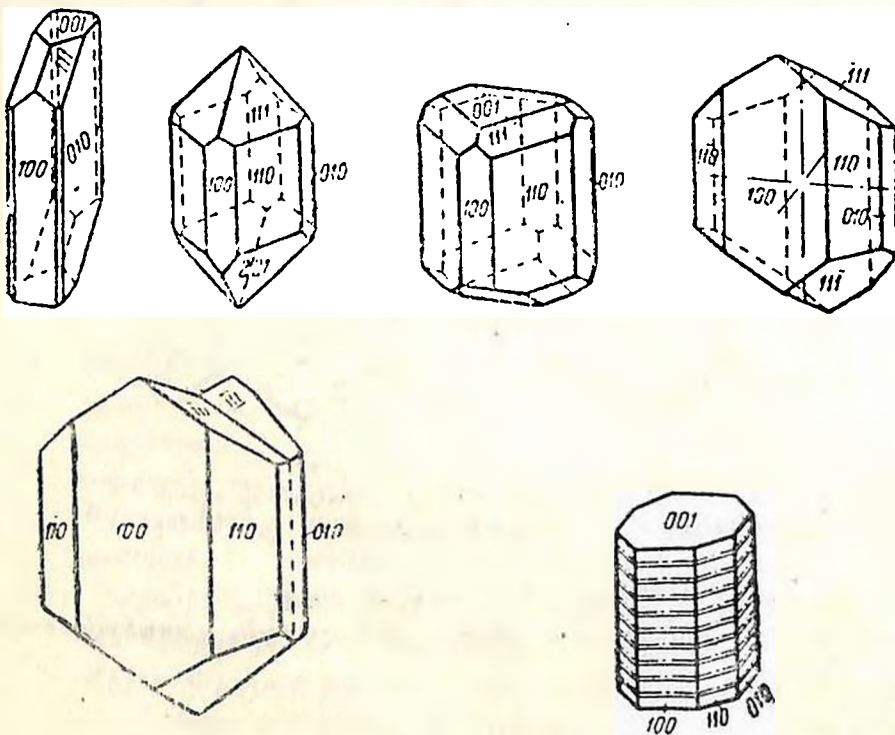
Գ. — կանաչավուն-սև, սև, սևավուն-գուրջ:

Կ. — 5,5:

Տ. կշ. — 3,5,

Փորձ. — ձուլվում է սև մագնիսային էմալի, մասամբ քայքայվում է:

Գեն. — հիմքային ապարների ապար կազմող միներալ է (նորիտների,

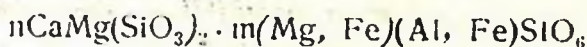


Նկ. 76. Ավգիտի բյուրեղներ:

Հիպերիտների և ալլն), առաջանում է և կոնտականերում: Մե-
տամորֆիզմի հետևանքով վեր է ածվում սերպենտին-բասալիտի
և երկաթի օքսիդի հիդրատի:

Մ. ա. ս. — հիպեր-ստենոս՝ հունարեն նշանակում է սովելի ամուր (քան սովորաբար, որի հետ նրան սկզբում շփոթում էին):

39. Ավգիտ

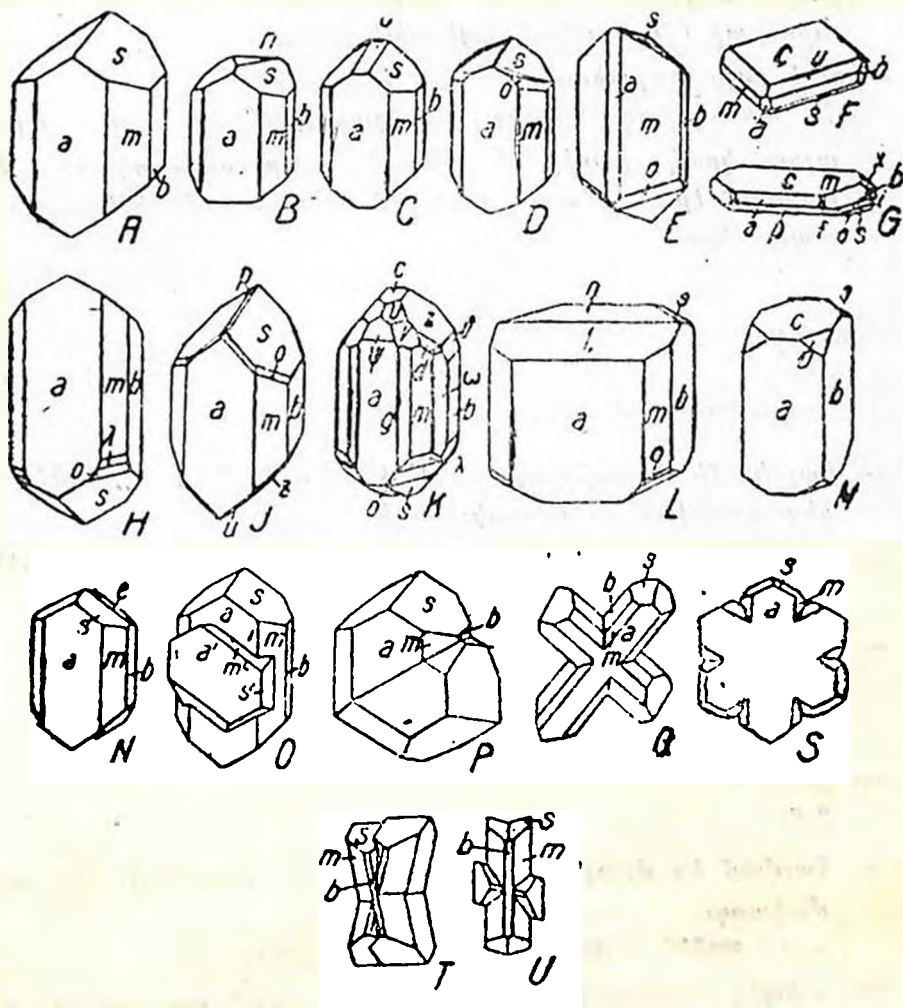


Ք. կ. — կալցիումի, մագնեզիումի, երկաթի և ալումինիումի մետասիլիկատ, մասամբ արկալիների ու աիտանի և այլ խառնուրդներ:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — կարճ լավ ձևավորված պրիզմատիկ, երբեմն պլաստիկաձև բյուրեղներ, հաճախ կրկնաբյուրեղներով (նկ. 76 և 77), ինչպես և անկանոն կոորդինոն հատիկներ և խիտ հատիկային մասսաներ:

Հերձ. — երբեմն կատարյալ է, հերձման ուղղությունների միջև եղած անկյունը 90° , երբեմն հերձումն ընդհատվում է կամ բացակայում:



Նկ. 77. Ավգիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), t (310), g (210), m (110), i (130), b (010), ծ (061), x (041), z (021), e (011), c (001), l (103), փ (501), p (101), n (102), λ (331), o (221), s (111), w (331), v (221), u (111), d (131): Հանքավայրերը՝ Ա. Յ.—Ուրալ. B, D, N.—Բուրբոն կղզի. C—Նորվեգիա. E—Էստոնիա. F—Նյու-Յորք. G—Պայսերբերգ. H—Համ. K—Վենգրիա. L—Ենիզե. M—Սր. լավրենսիտ. O, P—Բոհեմիա. Q—Պիլզ. S—Ջասրախ. T, U—Ստրոմբոլի: Նկ A—D ցույց են տալիս ավգիտի տարածված ձևերը բնորոշ ութանիստ լայնական կտրվածքով:

Դ. — կանաչավուն-սև կամ դորշ է:

Կ. — 5—6:

Տ. կշ. — 3,2—3,6,

Փորձ. — շուտ հալվում է՝ վերածվելով մագնիսային գնդիկի, քայքայվում է տաք աղաթթվից, մանավանդ տիտանային տարրերով հարստացված: Ֆլուորօքսիդացիան թթու հեշտ է քայքայում ավելի, քան էնտալալիտը:

$+2V=58^{\circ}25-62$, $Nm=1,6917-1,706$,

$Ng-Nr=0,0246-0,0252$. նկատվում է պլեոխրոիզմ:

Գեն. — խաբաշին և էֆուզիվ հրաշին ապարների ապար կազմող միներալ է, գլխավորապես հիմքային ապարներում (գաբբրո, նոբիտներ, բազալտներ, դիաբազներ և այլն): Սովորական է հրաբխային մոխրում: Թերմալ ջրերի ներգործությամբ անցնում է ուրալիտի (հոսքլենդ), էպիդոտի և այլն:

Գլ. հ. — ունի լայն տարածում:

Մ. ա. ս. — հունարեն սուդե բառից, որ նշանակում է փաղ. պիրոքսեն՝ պյուր կրակ բառից և քսենոս՝ հյուր (օտարական): Սկզբում կարծում էին, որ այդ միներալն առաջանում է միայն էֆուզիվ ապարներում:

40. Վոլլաստոնիտ

$CaSiO_3$

Силикат кальция (дочатный шпат)

Ք. կ. — կալցիումի մետասիլիկատն է՝ $CaO-48,3\%$, $SiO_2-51,7\%$:

Բ. ս. — կեղծտրիկլինային (մոնոկլինային):

Ս. ձ. — թիթեղաձև բյուրեղներ կամ կեղևանման և շտտովղաձև կուտակումներ:

Հերձ. — կատարյալ է:

Գ. — սպիտակ կամ մոխրագույն:

Փ. — ապակյա, հաղմաղեպ սաղափի:

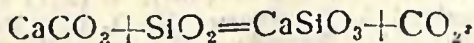
Կ. — 4,5—5:

Տ. կշ. — 2,8:

Փորձ. — հալվում են միայն փոքրիկ բեկորները. աղաթթվի հետ տալիս է մակարդ:

$-2V=39^{\circ}$, $Nm=1,629$, $Ng=0,015$:

Գեն. — տիպիկ կոնտակտային բարձր տեմպերատուրային միներալ, առաջանում է երբ մագմայի սիլիցիումը ներգործում է կրաքարերի կալցիտի վրա:



Գլ. հ. — պատահում է անկանոն բների տեսքով մարմարներում հրաշին ապարների կոնտակտներում, անդրադիաի, էպիդոտի, վեդուլիտի և ուրիշների հետ միասին:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ֆիզիկոս և բյուրեղագետ Վոլլաստոնի:

Սալիս

ՀԼՏԵՆԲԵՐԳԻՏ

- Բ. կ. — կալցի-մագնեզային և կալցի-երկաթային մետասիլիկատների կրկնակի աղերի իզոմորֆ խառնուրդն է: Գիօպսիդի մոտ FeO պարունակությունը հասնում է մինչև 2,9%, սալիտի մոտ հասնում է 17,5%, հեդենբերգիտի մոտ հասնում է 26,3-ից մինչև 29,4%-ի:
- Բ. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — ձգված, երբեմն լավ ձևավորված պրիզմատիկ բյուրեղներով, դարգացած երեսներով. պատահում է և հատիկային դանդաղաներով:
- Հերձ. — ունի պրիզմատիկ հերձում 87° տակ. երկաթով հարուստ տեսակների մոտ (դիալլազ)՝ թերթավոր անջատում է նկատվում:
- Գ. — անդուլն, բաց-մոխրագույն, կանաչ գանազան երանգներով և սև (հեդենբերգիտ):
- Փ. — ասպակյա:
- Կ. — 5—6:
- Տ. կշ. — 3,275—3,55:
- Փորձ. — մաքուր գիօպսիդի փոքր բեկորները հալվում են, հեդենբերգիտը հալվում է հեշտությամբ: Գիօպսիդը HCl -ում չի լուծվում, քիչ լուծելի է HF -ում:

$$+2V=59-60^\circ, Nm=1,671-1,745, Ng-Np=0,030-0,018:$$

- Գեն. — առաջանում են պլազմորոպեո մագմայի կոնտակտում կարբոնատային ապարների հետ. որոշ տեղերում անջատվում են մեծ քանակությամբ, մասամբ առաջանում են և հրաբխ ապարներում: Բյուրեղները լինում են խոշոր (օրինակ, Լյանգարում, Ուզբեկիստանում և Պիեմոնտում, Իտալիա):

- Գլ. հ. — տարածված միներալ է:

- Մ. ա. ս. — հոռնարեն դի և օպսիտ բառից, որ նշանակում է կրկնակի արտաքին տեսք, շնորհիվ միներալի տարբեր գույների: Հեդենբերգիտ՝ ի պատիվ շվեդացի քիմիկոս Լյուդվիգ Հեդենբերգի:

Սալիտ՝ Շվեդիայի Սալա վայրի անունից:

Տրիկլինային պիրոքսենը, ոռոքսիտը քննության կառուցված մանգանի միներալների հետ:

ԱՄՖԻԲՈԼՆԵՐԻ ԽՈՒՄԲ

Ամֆիբոլների կամ հոռնբլենդի խումբը հիմնականում շատ մոտ է պիրոքսենների խմբին: Բայց նրանց քիմիական կազմը ավելի բարդ է, պիրոքսեններից տարբերվում են և իրենց բյուրեղային ստրուկտուրայով: Հերձումը ամֆիբոլների մոտ պրիզմատիկ է և խիստ է արտահայտված, հերձման ուղղությունները կազմում են մոտ 120 կամ 60° անկյուն. ամֆիբոլներին հա-

տուժ է հերսադոնային հաբիտուալ, ի տարբերություն պիրոքսենների, որոնք ձգտում են քառակուսային հաբիտուալ: Ամֆիբոլների գենեզիսի պայմաններն ավելի բազմազան են, քան պիրոքսեններին: Շատ հալված ամֆիբոլները սառչելիս սովորական ճնշման տակ վեր են ածվում պիրոքսենների: Հալոցքներից ամֆիբոլների առաջացման համար անհրաժեշտ է ցնդող կոմպոնենտների՝ ջրի և ֆտորի ներկայությունը:

Ամֆիբոլների խումբը բաժանվում է հետևյալ կերպ. ոսմբային, մոնոկլինային և տրիկլինային:

Ոսմբային միներալներում զնեալարող մետաղը հանդիսանում է մագնեզիումը, որը նրանց մոտեցնում է պիրոքսենների ոսմբային ենթախմբի և ոսմբային օրթոսիլիկատների հետ. ոսմբային ամֆիբոլներից հիշատակենք անտոֆիլիտը և ժեդրիտը (տե՛ս ստորև):

Մոնոկլինային անֆիբոլներում մագնեզիումի հետ միասին նշանակալի գեր է խաղում և կալցիումը: Բայց այդ ենթախմբի միներալների կազմը շատ բարդ է, հիմնական կորիզին՝ ալկալային հոդերի մետասիլիկատին այս կամ այն քանակությամբ միանում են ալկալիների սիլիկատներ, ալկալիների և ալկալային հոդերի ալումոսիլիկատներ և ֆեռոսիլիկատներ, հիդրօքսիլ խումբ և ֆտոր: Ոչ միայն մագնեզիումը և կալցիումը, այլև մնացած էլեմենտները փոխարինվում են իրենց իզոմորֆ շարքի համապատասխան էլեմենտներով: Հաճախ միայն օպտիկական մեթոդներով կարելի է գանադանել այդ ենթախմբի գանադան միներալները:

Ստորև քննության կառնենք այդ ենթախմբի հետևյալ միներալները՝ տրեմոլիտ, ակտինոլիտ, գրյուներիտ, ամֆիբոլային տաբեսա, նեֆրիտ, ուրալիտ, հոռնբլենդ, գլաուկոֆան, ռիբեկիտ և արֆվեդսոնիտ:

Ի տարբերություն պիրոքսենների տրիկլինային անֆիբոլները նույնպես պարունակում են ալկալիներ: Սրանցից կհիշատակենք էնիգմատիտը:

42. Անտոֆիլիտ և ժեդրիտ



Բ. կ. — այդ միներալները ներկայացնում են մագնեզիումի և երկաթի մետասիլիկատների և անորոշ ալումոսիլիկատի խառնուրդ. մագնեզիումանտոֆիլիտ կամ մագնետոֆիլիտ է կոչվում $MgSi_3O_{10}$ -ը. ֆեռոանտոֆիլիտ կամ ֆեռանտոֆիլիտ է կոչվում $FeSi_3O_{10}$ -ը. ժեդրիտ է կոչվում $(Mg, Fe)SiO_3 \cdot mAl_2O_3$ -ը: Ժեդրիտում մի քանի ռադիկալներ՝ SiO_4 -ի տեսրակըներ տարածաչափական ցանցում փոխարինված են AlO_4 -ի տեսրակներով:

Ս. ձ. — բյուրեղները հալվադեպ են, սովորաբար նկատվում են ճառագայթաձև ագրեգատներ, ձողաձև, տաբեստանման թելաձև կուտակումներ և ամուր գանգվածներ:

Հերձ. — կատարյալ է ըստ սլրիզմայի (110) $125^{\circ}37'$ անկյան տակ:

Գ. — շագանակագույնից մինչև կանաչավուն:

Փ. — տալակյա, երբեմն սադափի:

Հ. հ. — տաքացնելիս վեր է ածվում էնստատիտի:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ — տատանվում է՝ նայած երկաթի քանակության 2,8—3,2:

Փորձ. — թթուներում լուծելի չէ: Հալվելուց հետո տալիս է սիլիցիումի և

երկաթի ռեակցիաներ: Անտոֆիլիտի մոտ սուպերխեկտրիսան զուգահեռ է (100), իսկ ժեդրիտի մոտ ուղղահայաց է: Օպտիկական առանցքների անկյունը մեծ է, բեկման ցուցիչը և երկրեկման ուժը մեծ են և, նայած FeSiO_3 պարունակության, տատանվում է $\text{Ng} - \text{Nr} = 0,013 - 0,024$, $\text{Nm} = 1,63 - 1,66$:

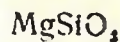
Դեն. — անտոֆիլիտը դերադանցապես թերթաքարերի միներալ է և կոնտակտային մետամորֆային եղջրաքարերի և ալլն,—առաջացած մագնեզիումով հարուստ ապարներից: Երբեմն կազմում է թերթաքարային ապարներ՝ անտոֆիլիտներ գրանիտների, սիլլիմանիտի հետ և ալլն:

Դյ. հ. — անտոֆիլիտ-ասբեստի նշանակալի հանքավայրեր կան Սվերդլովսկի մարզի Սիսերտսկի շրջանում Մրամորսկ կայարանից 16—17 կիլոմետր հեռավորության վրա Կոլա թերակղզում, Հինգիկուշում և մետամորֆային թերթաքարերի զարգացման ալլ շրջաններում: Անտոֆիլիտին մոտիկ թելավոր ամոզիտի նշանակալի հանքավայրեր կան Հյուսիս-արևելյան Տրանսվալում և Կապսի պրովինցիայում:

Փոփ. — անցնում է տալիի և երկաթօքսիդի հիդրատի:

Մ. ա. ս. — անտոֆիլիտ լատիներեն անտոֆիլիտմ՝ մեխակ բառն է, ժեդրիտ Ֆրանսիայի Փեդր վայրի անունից է:

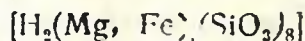
43. Կուսլֆերիտ



Հերձ. — պրիզմատիկ է $55^\circ 30'$:

Տ. կշ. — 3,08: Թթուներում լուծելի չէ,

44. Կումինգտոնիտ

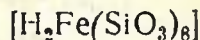


Թելավոր և թերթավոր բյուրեղներ:

Հերձ. — պրիզմատիկ է $54^\circ 48'$ անկյան տակ:

Տ. կշ. — 3,1—3,3:

45. Գրյուներիտ

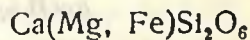


Թելավոր և թերթավոր մասսաներ:

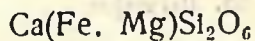
Հերձ. — պրիզմատիկ 124° անկյան տակ, պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներով—(100) երեսով:

Տ. կշ. — 3,7: Հալվում է վերածվելով սև մագնիտային ձուլ գնդակի (коралек):

46. Տրեմոլիտ



47. Ակտինոլիտ



ճառագայթավոր հաբ

Ս. ձ. — ասեղնաձև, թելավոր բյուրեղներ, ճառագայթավոր ագրեգատներ, հոծ հատիկավոր տարբերակներ:

- Հերձ. — կատարյալ է (100) երեսով 124⁰11' անկյան տակ;
 Դ. — տրեմոլիտն սպիտակ է, բաց-մոխրագույն, ակտինոլիտը կանաչավուն է, մուգ-կանաչ;
 Փ. — ապակյա, երբեմն սաղափի:
 Կ. — 5—6;
 Տ. կշ. — 2,9—3,2;
 Փորձ. — թթուներում լուծելի չէ: Հալվելով ստացվում են Si և Fe որոշակի առեկցիաներ: Բուխ անկյան բխակտրիսան հերձման, հեռակազմում է 15—18⁰ անկյուն:
 — 2V=75—84°5', Ng—Np=0,024—0,027;

Տարր. — թելավոր ենթատեսակները հանդիսանում են հոռնբլենդային ասբեստ, խրիզոտիլ-ասբեստից տարբերվում են մեծ փխրունությամբ և մեծ թվովահեստությամբ, որի համար և օգտագործվում են քիմիական արդյունաբերության մեջ: Նեֆրիտը խառը թելանման կառուցվածքի միկրոբյուրեղային մասսաներ են (պայես կոչված թաղիքային ստրուկտուրայով): Այդ կարգի կառուցվածքը պայմանավորում է նեֆրիտի անսովոր մածականությունը և մեխանիկական ամրությունը: Գույնը հաճախ շատ գեղեցիկ է՝ դանդաղ երանգներով՝ կանաչից մինչև կաթնասպիտակ. բարակ եզրերում լուսանցիկ է: Նոր քարե դարում նեֆրիտը խոշոր գեր է խաղացել, հանդիսանալով կացինների, դանակների, քերիչների և այլ իրեր պատրաստելու համար որպես նյութ:

Դեն. — մետամորֆային թերթաքարում և կոնտակտներում:
 Փոփ. — վերածվում է տալիի, հողալկալային կարբոնատների, երկաթի հիդրատների և օպալի:

Կիր. — նեֆրիտն օգտագործվում է որպես զարդաքար. հոռնբլենդային ասբեստ՝ քիմիական արդյունաբերության մեջ թվահեստ ֆիլտրեր պատրաստելու և այլ նպատակների համար:

Դլ. հ. — մետամորֆային ապարների տարածման շրջաններ և կոնտակտներ: Նեֆրիտի հանքավայրեր կան Սայանյան լեռներում, Կիտոյա, Օնոտա և Ուրիկա գետերի ավազաններում. Ուրալում՝ Բիկիլյար սարը, Կաշգարում՝ Կունելունի ճյուղավորությունը և այլ տեղերում:

Հոռնբլենդային ասբեստի ամենամեծ հանքավայրը գտնվում է Հարավային Աֆրիկայում:

Մ. ա. ս. — տրեմոլիտ է կոչված ըստ Շվեյցարիայի Տրեմոլա հովտի: Ակտինոլիտ կամ ակտինոտ հունարեն է, որ նշանակում է ճառագայթաքար. նեֆրիտ՝ հին հույները կիրառում էին որպես երկամների բուժման միջոց (նեֆրիտը երկամների հիվանդություն է):

48. Ուրալիտ

Կանաչ ամֆիբոլ, առաջացած պիրոքսենի փոփոխման հետևանքով: Կազմով և օպտիկական հատկություններով նման է ակտինոլիտին: Իրենից ներկայացնում է պսևդոմորֆոզ ըստ պիրոքսենի, որտեղ ուրալիտի միկրոսկոպիկ թելիկները ձգված են պիրոքսենի երկար առանցքի ուղղությամբ:

Անցած դարի առաջին 'կեսում' գերմանացի դիտնական Ռոզեն առաջինը Եկատեյ պիոթքսենի նման կերպափոխումը Ուրալում, որտեղից և առաջացել է միներալի անունը:

49. Հոռնբլենդ $p(\text{Mg, Fe, Ca})\text{SiO}_3 + q(\text{Mg, Fe})(\text{Al, Fe})\text{SiO}_6$

Ք. կ. — մետամիլիկատներից ամենաբարձրն է, բացի ֆորմուլայում հիշատակած էլեմենտներից, կարող են ներկա գտնվել նաև ալկալիները՝ տիտանը, քրոմը:

Ո. ձ. — կարճ ձողաձև կամ երկար պրիզմատիկ բյուրեղներ, առանձին հատիկներ, հատիկավոր, ճառագայթավոր և խառը թելանման ագրեգատներ:

Հերձ. — կառարչալ (110) երեսով 124°11' անկյան տակ, նկատելի (010) երեսով. անջատումը (100) և (001) երեսներով և պլաստիկավոր կրկնաբյուրեղներով այդ ուղղությամբ,

Գ. — սև, շագանակագույն, կանաչավուն, կապտականաչավուն (պարզսուխ):

Փ. — ապակյա, մետաղանման, որից և հին ժամանակներում շփոթում էին մետաղական հանքերի հետ:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ. — 3,0—3,47:

Փորձ. — թթուներում լուծելի չէ. հալվելով տալիս է երկաթի և սիլիցիումի օքսիդներ:

$2V = 56$ մինչև 80° , պարզասիտի օպտիկական նշանը դրական է, իսկ հոռնբլենդինը բացասական է, $N_m = 1,61—1,73$: Տիտան պարունակող բազալտային հոռնբլենդի բեկման ցուցիչը և երկբեկման ուժը ավելի բարձր են, քան սովորական հոռնբլենդի մոտ $Ng-Np = 0,19—0,068$:

Նիստ առանցքավոր պլեոխրոիզմը՝

X

Y

Z

Պարզումիտ

Պանաչավուն-դեղին

Չժրուխտիկանաչ

կանաչավուն-կապույտ

X

Y

Z

Հոռնբլենդ

դեղին կամ
բաց-շագանակա-
գույն

լուրթ կանաչ
կամ կարմրա-
շագանակագույն

կանաչալուրթ կամ
կարմրաշագանակա-
գույն

Բազալտային
հոռնբլենդ

բաց-դեղին
կամ բաց-
շագանակագույն

մուգ-շագանակա-
գույն

մուգ-ձիթենականաչ
կամ մուգ-շագանակա-
գույն

Տարբ. — պարզումիտ՝ երկաթի փոքր պարունակությամբ և ինչ-որ ֆտորու-
լին միացության ներկայությամբ. բազալտային հոռնբլենդը պա-
րունակում է զգալի քանակությամբ տիտան:

Դին. — միջին թթվայնության բազմաթիվ խորքային և էֆուզիվ ապարների
(դիորիտների, անդեզիտների, սիենիտների) ապար կազմող մի-
ներալ է, առաջանում է Վոնտակտներում և մետամորֆային
տարալիներում:

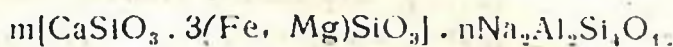
Փոփ. — վեր է ածվում տալիի, սերպենտինի, խլորիտի, էպիդոտի, բիոտիտի և մագնեզիտի. հողմահարման կեղևում տալիս է կալցիումի և մագնեզիումի կարբոնատ, օպալ և երկաթի օքսիդի հիդրատներ:

Կիր. — դեռևս կիրառում չունի:

Գլ. հ. — պատահում է ամենուրեք հրալին ապարների տարածման շրջաններում, կոնտակտներում և մետամորֆալին ապարներում:

Մ. ա. ս. — ամֆիբոլ՝ հունարեն ամֆիբոլոս՝ երկերես, որովհետև հանքափորները սկզբում շփոթում էին հանքի հետ. պարզասիտ՝ բոս ֆինլանդական Պարզաս կղզու. հոռնբլենդ՝ գերմաներեն բառ է, տրված այդ միներալին միջին դարերի սաքսոնական միներալոգների կողմից, որոնք այդ միներալը շփոթում էին հանքի հետ:

50. Գլաուկոֆան



Ք. կ. — բարդ ալկալային ամֆիբոլ, միշտ պարունակում է ջուր, երբեմն ներկա է ֆեոսիլիկատ $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_{12}$ երկաթային գլաուկոֆան:

Ս. ձ. — վատ ձևակերպված պրիզմատիկ բյուրեղներ, ձողաձև թելավոր և հասիկավոր ագրեգատներ:

Գ. — երկնակապույտ, մոխրավուն, կապտավուն-սև:

Փ. — սպակյա, սուգափի:

Կ. — 6—6,5:

Տ. կշ. — 3,—3,15:

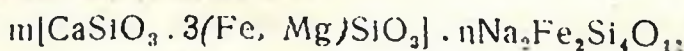
Փորձ. — թթուներում լուծելի չէ:

Տարր. — գաոսինգատիտ՝ երկաթային գլաուկոֆան:

Գեն. — մետամորֆալին ապարներում (փալլարային գլաուկոֆանային, թերթաքարեր, էկլոգիտներ և այլն):

Մ. ա. ս. — հունարենից՝ թվում է կապտականաչ:

51. Ռիբեկիտ



Ք. կ. — բարդ ալկալային ամֆիբոլ: Միշտ պարունակում է ջուր:

Մ. ձ. — երկար պրիզմատիկ բյուրեղներ, թելանման ագրեգատներ:

Գ. — մուգ-երկնագույնից մինչև սև:

Կ. — 4:

Տ. կշ. — 3,44:

Փորձ. — թթուներում լուծելի չէ:

—2V—մեծ է, $Nm=1,615$, $Ng-Np=0,004$:

Տարր. — թելավոր տեսակը կոչվում է կրոկիդոլիտ կամ երկնագույն աւրեան:

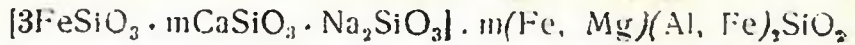
Գեն. — առաջանում է մետամորֆալին թերթաքարերում:

Կիր. — որպես հոռնբլենդային աւրեան:

Գլ. հ. — հայտնի է Կրիվոյ Ռոգում և Խակասիայում: Խոշոր հանքավայրեր կան Հարավային Աֆրիկայում (Հյուսիս-աբեիլան Տրանսվալում և Օրանժ ռեսպուբլիկայում):

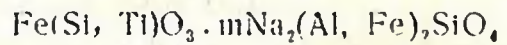
Մ. ա. ս. — հետազոտող Ռիբեկի անունով:

«Ալագրի աչք» է կոչվում աչին կրակիդոլիտը, որի մեջ թեկերի մի մասը մետատոմատիզմի հետևանքով վեր է անցնում կվարցի: Ող-
տագործվում է որպես դարպարար:



- Ք. կ. — բարդ ալկալաչին երկաթաչին ամֆիբոլ. միշտ պարունակում է ջուր:
- Ս. ձ. — երկարավուն պրիզմատիկ, համախ տափակ բյուրեղներով:
- Գ. — սև, բարակ եզրերում մուգ-կանաչավուն:
- Փ. — ապակյա:
- Կ. — 5,5:
- Տ. կշ. — 3,45:
- Փորձ. — հալվում է՝ վերածվելով մուգ-մազնիտաչին շլակի: Թթուներում լուծելի չէ, $Nm=1,69$:
- Գեն. — ալկալաչին հրաչին ապարների ապար կազմող միներալ, օրինակ, նեֆելինաչին սիենիտներում:
- Փոխ. — վերացվում է կարբոնատների, օսլալի և երկաթի հիդրատի:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ պրոֆ. Արֆվեդսոնի:

53. Էնիգմատիտ



Կոսսիեիտ

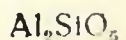
Na և Fe ալումինում պարունակող տիտանոսիլիկատ:

- Ս. ձ. — պրիզմատիկ երկարավուն բյուրեղներ, 114° պրիզմատիկ հերձու-
մով:
- Գ. — սև, զգի գույնը կարմրաշագանակագույն: Ուժեղ պլեոխրոիկ է:
- Կ. — 5,5:
- Տ. կշ. — 3,74—3,85:
- Փորձ. — թթուներից մասամբ քայքայվում է:
 $Nm=1,80$, $Ng-Np=0,006$:
- Գեն. — նեֆելինաչին սիենիտների ապար կազմող միներալ է:
- Գյ. հ. — երբինի տունդրաներ, Վրաստան (Կախեթիս) և այլն:
- Մ. ա. ս. — հունարեն էնիգմա՝ հանելուկ բառից, որովհետև աչք միներալի քիմիական կազմը երկար ժամանակ չէին կարողանում որոշել:

ԿՈՄՊԼԵԲՍ ԱՆՇԻԴՐԻԴՆԵՐ

ՊՈԼԻՄՈՐՖ ԵՆԹԱՏԵՍԱԿՆԵՐ ՍԻԼԻԿԱՆԻՏ,
ԱՆԴԱԼՈՒՋԻՏ, ԴԻՍԹԵՆ

54. Սիլիմանիտ



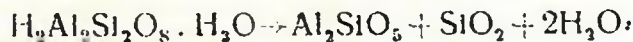
Ֆիբրալիտ

- Ք. կ. — կոմպլեքս անհիդրիդ. $\text{Al}_2\text{O}_3=63,2\%$, $\text{SiO}_2=36,8\%$:
- Բ. ս. — ումբրաչին:
- Ս. ձ. — ումբրաբար ձողաձև, ասեղնաձև և թելավոր ագրեգատներ. քիչ
դեպքերում երևան է գալիս ձգված պրիզմատիկ բյուրեղներով:

- Հերձ. — կատարյալ է (010) երեսով:
 Գ. — անգույն, ղեղնավուն, կանաչավուն, մոխրագույն, շագանակա-
 դույն և երկնագույն:
 Փ. — սպակյա կամ ճարպի:
 Կ. — 6—7:
 Տ. կշ. — 3,23:
 Փորձ. — 1545⁰-ից վեր սաքացնելիս վեր է ածվում մոլլիտի և հեղուկի,
 1810⁰-ից վեր հալման երկրորդ կետն է, երբ հալվում է մոլլիտը և
 սառչանում է կորունդը. 1900⁰-ը երրորդ և վերջին հալման կետն
 է: Թթուներում չի լուծվում, շիկացումից հետո տալիս է ալումի-
 նիումի պարզ սեպյիա $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -ի հետ:

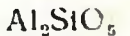
$$\pm 2V = 30 - 25^\circ, \text{Nm} = 1,658 - 1,660, \text{Ng} - \text{Np} = 0,020 - 0,023,$$

- Գեն. — սառչանում է մետամորֆային լներթաքարերի շրջանում, մագմա-
 յի և կավային ապարների կոնտակտում, կաոլինի մետամորֆիզմի
 ճանապարհով բարձր ճնշման և տեմպերատուրայի պայմաննե-
 րում: Կաոլինի մոլեկուլը վերլուծվում է հետևյալ ֆորմուլայի հա-
 մաձայն.



- Կիր. — բարձր որակի հրահետ նյութ է:
 Մ. ա. ս. — ի պատիվ ամերիկացի գիտնական Բեջամեն Սիլլիմանի:

55. Անդալուզիտ



- Բ. կ. — կոմպլեքս անհիդրիդը սիլիմանիտի պոլիմորֆ տեսակն է:
 Բ. ս. — ումբրային:
 Ս. ձ. — ումբրային պրիզմաներ պինակոիդով, տիրապետում են ձողաձև
 ձևերը:
 Հերձ. — կատարյալ է (110) երեսով:
 Գ. — (չհողմահարված տեսակների)՝ կանաչ, երբեմն կարմիր, սովորա-
 բար խավարած, հազվադեպ մանուշակագույն, մետաղաճրճի:
 Փ. — սպակյա:
 Կ. — 7,5:
 Տ. կշ. — 3,1—3,3:
 Տարբ. — խիստ տոլիտ, բյուրեղների լայնական կտրվածքը տալիս է խաչա-
 ձև պատկեր (ածխային ներփակման պատճառով):
 Հերձ. — փշակի տուաջ չի հալվում, 1500⁰-ից վեր է ածվում՝ մոլլիտի և
 ապակու, թթուներում լուծելի չէ: $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -ի հետ սաքացնելիս
 տալիս է ալումինիումի պարզորոշ ռեակցիա:

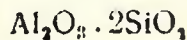
$$V = 83^\circ 6' - 75^\circ, \text{Ng} - \text{Np} = 0,010 - 0,007,$$

- Գեն. — մետամորֆոյին ապարների տարածման շրջանում հաճախ հրային
 ապարների ու կավային թերթաքարերի կոնտակտներում:
 Կիր. — օգտագործվում է որպես բարձր հրահետ և թթվահետ հումք:
 Մ. ա. ս. — Իսպանիայի Անդալուզիա վայրի անունով:

Կիսմիս

- Ք. կ. — սիլիմանիտի պոլիմորֆ տեսակը:
- Բ. ս. — արիկլինային:
- Ս. ձ. — երկար տափակ պրիզմաներ սովորաբար դեֆորմացիայի ենթարկված ծայրերով:
- Հերձ. — զուգահեռ պինակոիդին:
- Դ. — երկնագույն, մոխրագույն, սպիտակ, արտակարգ ուժեղ պլեոխրոիզով:
- Կ. — 4—7,5 տարրեր երեսների վրա:
- Տ. կշ. — 3,6—3,7:
- Փորձ. — փշակի առաջ չք հալվում և խլրոններից չի լուծվում. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ հետ տալիս է ալումինիտի հեակցիա:
- $2V=82^\circ$, $Nm=1,722$, $Ng-Np=0,015$:
- Գեն. — մետամորֆոզին թերթաքարերի բնագավառում մանավանդ բարձր ճնշումների (տիպիկ «ստրեսային» միներալ, գրանատի, ստրավրոլիտի ասոցիացիայով և այլն): Առաջանում է նաև կոնտակտ-պնեմատոլիտային տիպի պրոցեսներում:
- Կիր. — երկնագույն տեսակներն օգտագործվում են որպես ակնագործական քար և ֆիզիկական գործիքներում, մեծ կոնտակտմաներն օգտագործվում են որպես հրահեատ հումք:
- Փլ. հ. — ՍՍՌ-ում սիլիմանիտի և կիանիտի մի շարք հանքավայրեր: Չեկյաբինսկի մարզում (Բորիսովի և Միխաիլովի հանքավայրերը Կաշկարի շրջանում, գրանիտների և փայլարային թերթաքարերի կոնտակտային զոնայում): Կարելական ԱՍՍՌ (Շուերեցկի շրջանում գրանիտի հետ միասին. կիանիտային գնեյսներ Կեմ գետի տվազանում և այլն): Յակուտական ԱՍՍՌ՝ Չայնիտի հանքավայրը (կորունդով):
- Մ. ա. ս. — հունարեն դիս և ստենոս բառերից, տարբեր ըստ դիմադրության, այնքան որքան տարբեր երեսների վրա կարծրովյունը տարբեր է: Կիանիտ՝ հունարեն կիանոս կամ, ավելի ճիշտ, ցիանոս բառն է, կապույտ:

56ա. Մուլլիտ



Գերամիս

- Ք. կ. — $\text{Al}_2\text{O}_3=71,83$, $\text{SiO}_2=28,17$:
- Բ. ս. — ումբրային:
- Ս. ձ. — երկար պրիզմատիկ, ասեղնաձև թելավոր բյուրեղներ, հարաճումներ, խորձեր, թաղիքանման կոնտակտմաներ:
- Գ. — անգույն:
- Կ. — 7:
- Տ. կշ. — 3,16:
- Փորձ. — $Np=1,642$, $Ng=1,654$; $+2V=45-50^\circ$, հալման ջերմաստիճանն է 1850° :

Գեն. — առաջանում է բարձր տեմպերատուրաներում կաուլինից և սիլի-
մանիտի խմբի միներալներից:

Գլ. հ. — Շոտլանդիայի Մուլ կղզու լավաներում հալված կավային ներփա-
կումներում:

Արհեստական ստացումը կիրառվում է լաշն չափերով կվարցի և ալու-
մինիումի, ինչպես և կիանիտի, անդալուզիտի և սիլիմանիտի հալման միջո-
ցով էլեկտրական վառարաններում: Սինթետիկ «մուլլիտ» հանդիսանում է
մուլլիտի ասեղնաձև բյուրեղների, կորունդի և ապակու հալված կվարցի մեխա-
նիկական խառնուրդ: Այդպիսի խառնուրդի քիմիական կազմն է մոտավորա-
պես 87,64% մուլլիտ և 12,36% սիլիցաթթու:

Կիր. — գերհրահեստ նյութերի արտադրության մեջ:

Մ. ա. ս. — ալն վալրի անունով, որտեղ գտնված է:

ԴԱՇՏԱՅԻՆ ՇՊԱՏՆԵՐԻ ԽՈՒՄԲ

Դաշտային շպատները կազմում են տպարների գլխավոր դանդաղը:
Նրանք բաժանվում են երեք ենթախմբի:

I—կալի-նատրիումային դաշտային շպատներ:

II—կալցի-նատրիումային դաշտային շպատներ (պլագիոկլազներ):

III—կալցի-բարիումային դաշտային շպատներ:

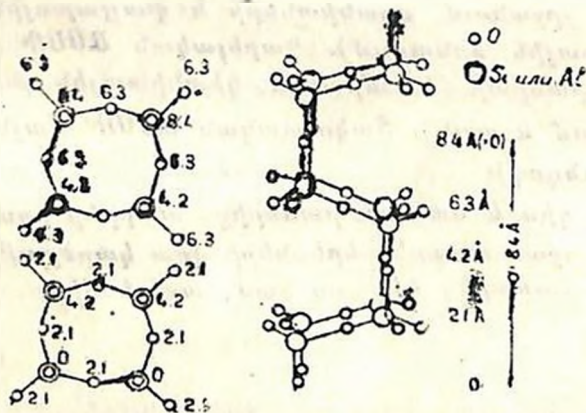
Առաջին ենթախմբին վերաբերում են.

Օրթոկլազ $K_2Al_2SiO_{16}$ մոնոկլինային սինգոնիայից.

Նատրիումային օրթոկլազ $(Na, K)_2Al_2Si_6O_{16}$ մոնոկլինային սինգոնիայից.

Միկրոկլին $K_2Al_2Si_6O_{16}$ տրիկլինային սինգոնիայից.

Նատրիումային միկրոկլին $(Na, K)_2Al_2Si_6O_{16}$ տրիկլինային սինգոնիայից:



Նկ. 78. Դաշտային շպատների ստրուկտուրան:

Այդ միացություններն հանդիսանում են ալումոսիլիկատային ($H_2Al_2Si_6O_{16}$)
աղերը, համապատասխան անջուր տերմերիտին ($H_2Al_2Si_6O_{16} \cdot 6H_2O$):

Նրկրորդ ենթախմբին պատկանում են.

Ալբիտ $(Ab)Na_2Al_2Si_6O_{16}$ տրիկլինային սինգոնիայից.

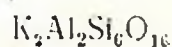
Անորտիտ $(An)CaAl_2Si_2O_8$ տրիկլինային սինգոնիայից:

Ալբիտը հանդիսանում է տերմերիտային թթվի նատրիումային աղը,
անորտիտը հանդիսանում է կաուլինային թթվի ($H_2Al_2Si_2O_8$) կալցիումային
աղը: Ալբիտը և անորտիտը միմյանց հետ կազմում են իզոմորֆ խառնուրդ
բոլոր հարաբերություններով, որոնք կազմում են պլագիոկլազներ:

կրկնապատկերված օրթոսիկատի (Or) $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ և ցեկ-
զիանի (Ce) $\text{BaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ իզոմորֆ խառնուրդները, զիստֆանը (Or) $_{75}(\text{Ce})_{25}$ -ի և
միսնի (Or) $_{25}(\text{Ce})_{75}$:

78 նկարում ցույց է տրված դաշտային շապատների ստրուկտուրան: Դրանք
տալին շապատների խմբից քննության կառուցված օրթոսիկատ, միկրոսիկեր, ալ-
բիտ, անորթիտ, օլիգոսիկատ, անդեզին, լաբրադորը և բիտովնիտ:

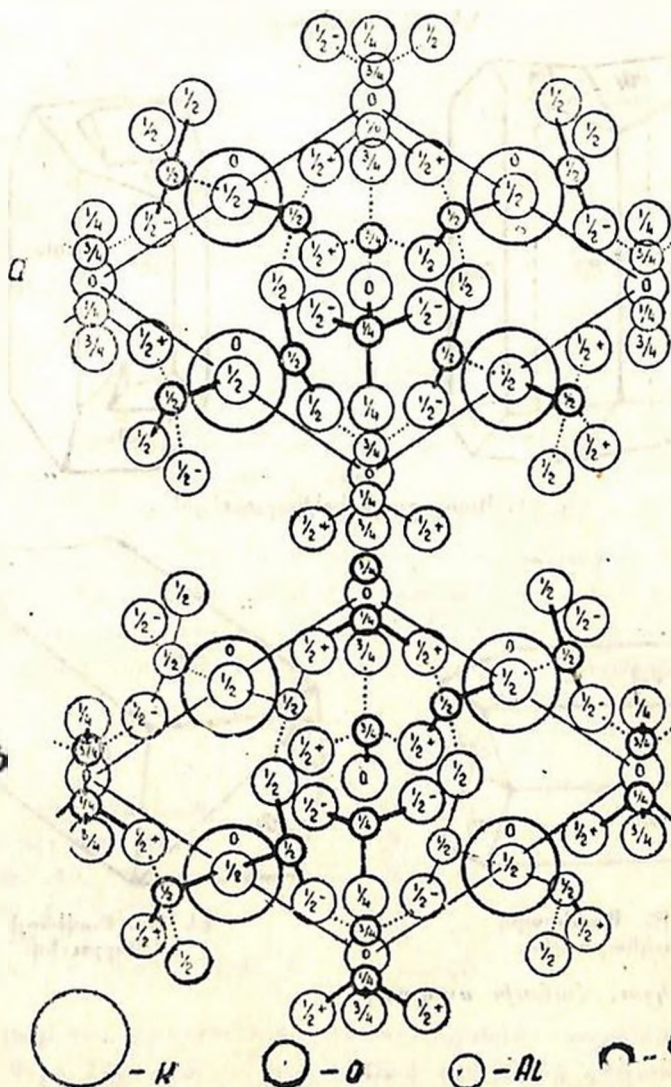
57. Օրթոսիկատ



Կալիումի դաշտային օրթոսիկատ

Ք. կ. — SiO_2 —64,70%, Al_2O_3 —18,40%, K_2O —16,90%, հաճախ ներկա է
նատրիումը:

Ք. ս. — մոնոկլինային (նկ. 79):

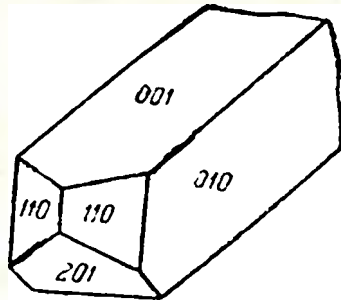
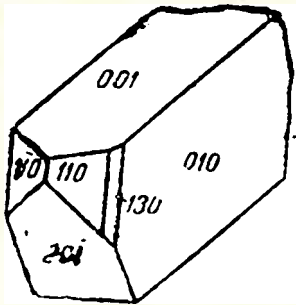


Նկ. 79. Օրթոսիկատի (a) և միկրոսիկերի (b) ստրուկտուրան:

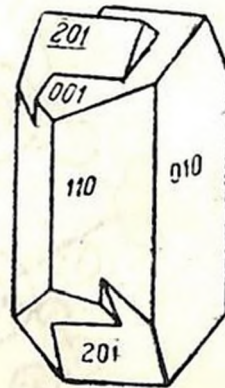
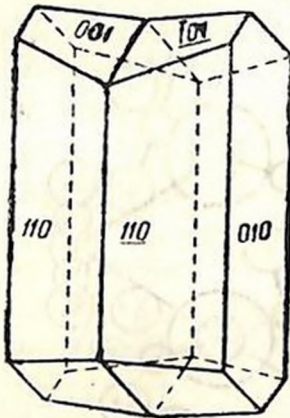
Ս. ձ. կարճ պրիզմատիկ կամ հաստ տափակ բյուրեղներ (նկ. 80), ինչպես
և հոծ զանգվածներ: Սովորաբար նկատվում են կրկնաբյուրեղներ:

բով Կառլսբադի (նկ. 81), Մանեբախի (նկ. 82), Բավենոյի (նկ. 83):

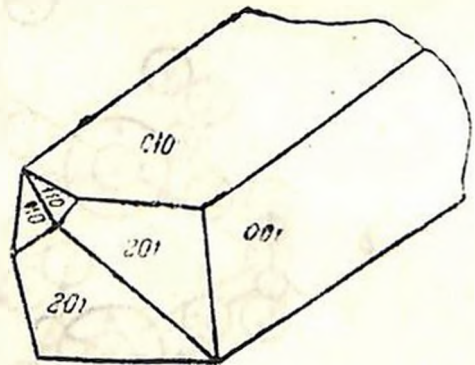
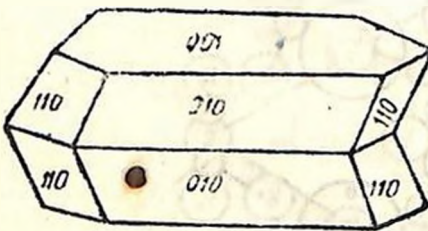
- Չերձ. — կառարյալ է երկու փոխադարձաբար ուղղահայաց ուղղովումն-
ներով:
Գ. — սպիտակ, կտրմրավուն, մսի-կարմիր, երբեմն դեղնավուն:



Նկ. 80. Օբրոկլազ:



Նկ. 81. Կառլսբադի կրկնաբյուրեղներ:



Նկ. 82. Մանեբախի
կրկնաբյուրեղ:

Նկ. 83. Բավենոյի
կրկնաբյուրեղ:

Փ. — սպակլա, հաճախ սաղափի:

Կ. — 6:

Տ. կշ. — 2,57:

Փորձ. — հալվում է նուրբ բեկորներով, բուրաշի հետ հալվում է՝ ղերածվե-
լով թափանցիկ ապակու, տալիս է կալիումի, ալումինիումի և սի-
լիցիումի առկայի:

— $2V=69^\circ$, $Nm=1,523$, $Ng-Np=0,007$:

Տարր. — աղուլյարը թափանցիկ օրթոկլազ է (տե՛ս նկարը): Սանիդինը երիտասարդ էֆուզիվ ապարների ապակենման օրթոկլազն է օպտիկական առանցքների փոքր անկյունով:

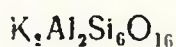
Գեյն. — թթու և ալկալային հրալին ապարների ապար կազմող միներալ: Խոշոր բյուրեղներ և կիսաբյուրեղային զանգվածներ առաջանում են պեգմատիտներում: Հոգմահարման կեղևում վերածվում է կաուլինի: Կաուլինիզացիան կարող է տեղի ունենալ և մեզոթերմալ ջրերի ներգործությամբ պոստվուլկանիկ պրոցեսների ժամանակ:

Կիր. — (միկրոկլինի հեա միասին) կիրամիկայում ձենապակու արդյունաբերության մեջ: Աղուլյարը (լուսնաքար) ակնագործության մեջ:

Գլ. հ. — տարածված միներալ է:

Մ. ա. ս. — հունարեն է, նշանակում է ուղիղ անջատվող:

58. Միկրոկլին



Տրիկլինային, միկրոսկոպի տակ երևան է բերում բնորոշ կրկնաբյուրեղային ցանցային կառուցվածք:

Ամալոնիտ՝ կանաչ միկրոկլին առաջանում է գերադանցապես պեգմատիտային երակներում: Միկրոկլինը գերադանցապես պատահում է պեգմատիտային երակներում, սովորաբար կվարցի հեա ստրուկտուրային կամ անկանոն հարաճումներով:

ՊԼԱԳԻՈԿԼԱԶՆԵՐ

Պլագիոկլազներն հանդիսանում են ալբիտի (Ab) և անորթիտի (An) իզոմորֆ խառնուրդների անընդհատ շարքը:

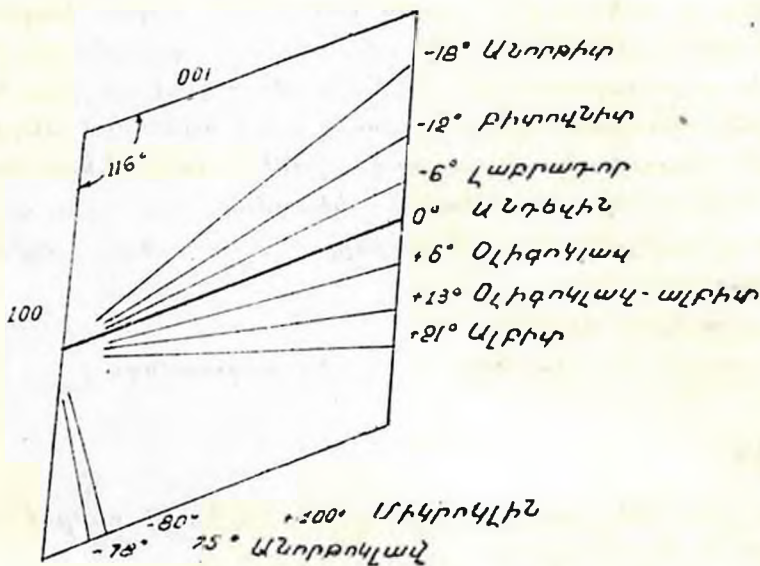
Ռուս գիտնական Ե. Ա. Ֆյոդորովը պլագիոկլազները բաժանեց 0—100 համարի ըստ անորթիտի մոլեկուլային պարունակության տոկոսի. թթու պլագիոկլազները, որոնք պարունակում են շատ ալբիտ, ունեն փոքր համարներ, իսկ հիմքային պլագիոկլազներն ունեն մեծ համարներ: Միներալոգիական պրակտիկայում պահպանվել են պլագիոկլազների հետևյալ խմբավորումները և նշանները.

	% Ab	% An
59 Ալբիտ (Ab), $SiO_2=68,7$	90—100	1—10
60 Օլիգոկլազ $Ab_{50}An_{50}$	70—90	10—30
61 Անդեզիտ $Ab_{30}An_{70}$	50—70	30—50
62 Լաբրադոր $Ab_{50}An_{50}$	30—50	50—70
63 Բիսովիտ $Ab_{25}An_{75}$	10—30	70—90
64 Անորթիտ $An_{100}SiO_2=43,2$	1—10	90—100

Պլագիոկլազները որոշվում են գերադանցապես օպտիկական մեթոդներով: Ստորև 84-րդ նկարում ցույց է տրված զանազան դաշտային շապտների մարման անկյունները:

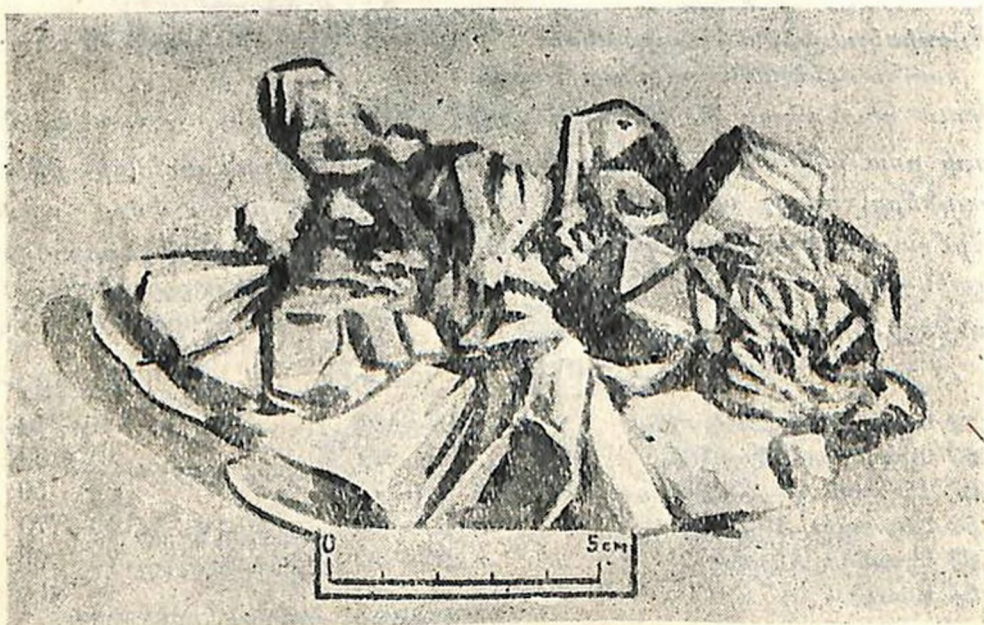
Հանդիսանալով գլխավոր ապար կազմող միներալներ, պլագիոկլազները չեն տալիս առանձին ձևավորված բյուրեղներ, պատահում են մեծ մասամբ հատիկների և հոծ կիսաբյուրեղային լժառանգների ձևով, պորֆիրային ներ-

փակումներով, երբեմն շատ բնորոշ և գեղեցիկ: Այսպես, օրինակ, շատ գաղափար-
նորիտներ և սիննիտներ ծառայում են որպես դեկորատիվ մասերի՝ շնորհիվ
լարվադորի և օլիգոկլազի գեղեցիկ ցոլքավոր բյուրեղների:



Նկ 84. Մաքուր անկյուններ (001) ուղղության հետ՝ զանազան դասային
ապատների ստեղծված հասվածքի վրա: Ուսումնական հասվածք պեղվելուց
օրենքով կրկնաբյուրեղների հաճախումների հաշվարկումն է:

Գլ. 4. — պլազիոկլազները տարածված են ամենուրեք: Ճարտարապետական
արժեք ունեցող թանկարժեք լաբրադորը ՍՍՌՄ-ում հայտնի է



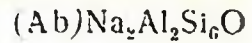
Նկ. 85: Օբոկլադի, ձխամած կվարցի և ալբիտի բյուրեղների հաճախում — պեղման հայտնի
եղանակներ: Մուգից կա գույն, Ուսում:

Ժիտոմիրի մարզում (Ուկրաինա): Հայտնի են նաև սբ. Պոդոսի
ծոցի մոտ Հաբրադոր թերակղզու լաբրադորիտները:

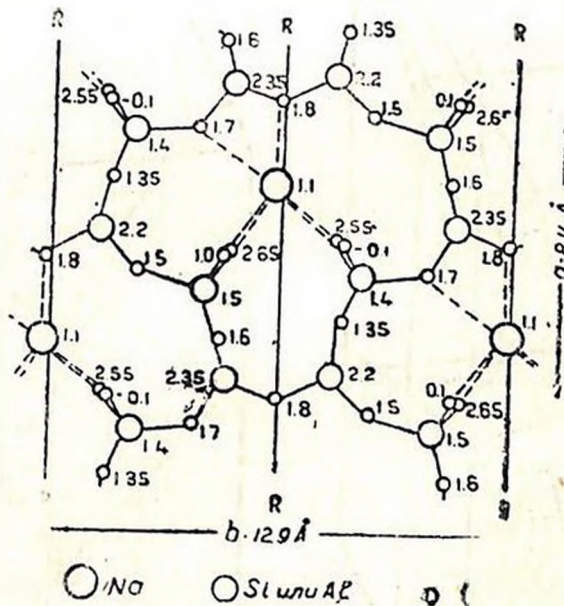
Մ. ա. ս. — օլիգոկլազը հունարեն է, օլիգոս և կլասիս, որ նշանակում է մի

բիչ անջատվող. անդեգիր Անդերից (Ամերիկայում) է ստացել իր անունը. լաբորատորը Հյուսիսային Ամերիկայի Լաբորատոր Բե-
րակդուց է ստացել իր անունը. բիտովնիտը Կանադայի Օնտարիո
նահանգի Բիտովն վայրի անունով, այդ վայրերի նմուշների վրա
են տառջին անգամ ուսումնասիրված տվյալ միներալները:

59. Ալբիտ



- Ք. կ. — SiO_2 — 68,70%, Al_2O_3 — 19,50%, Na_2O — 11,80%. Թթու պլազիոկլազ:
Ջ. ս. — տրիկլինային (նկ. 86):



Նկ. 86. Ալբիտի ստրուկտուրան:

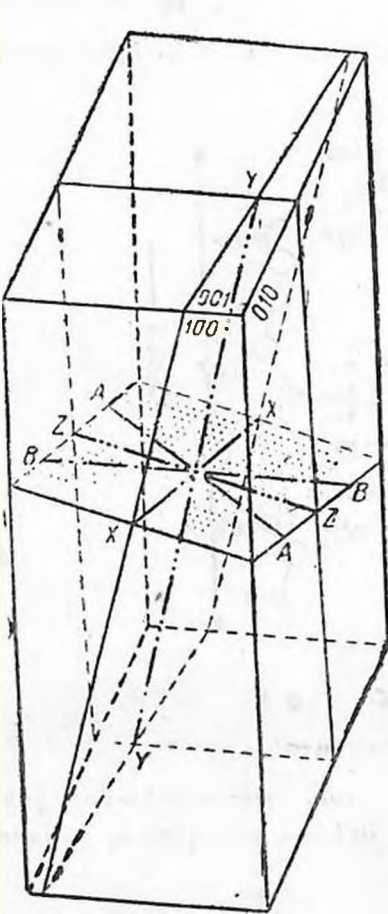
- Ս. ձ. — սովորաբար պրիզմատիկ կամ հաստ պլաստիկավոր կրկնաբյու-
րենդներով ալբիտի օրենքով, ինչպես և զրոգներով և հատիկավոր
դանդաժներով:
Հերձ. — կատարյալ է:
Դ. — սպիտակ, հազվադեպ դեղին, դորշ, կանաչ, կարմիր:
Փ. — ապակյա, սաղափի:
Կ. — 6—6,5:
Տ. կշ. — 2,62—2,64:
Փորձ. — հալվում է դժվարությամբ, նատրիումի ներկայությամբ ներկելով
բոցը դեղին գույնով: Օպտիկական կողմնորոշումը ցույց է տըր-
ված 87-րդ նկարում:
— $2V = 71^\circ$, $Nm = 1,529$, $Ng - Np = 0,011$. Ընորոշ են պոլի-
սինթետիկ կրկնաբյուրենդները:
Դեն. — գլխավորապես էպիմորֆատիկ միներալ է. անջատվում է պեդա-
տիտային երակներում, ալպյան տիպի ջրային երակներում, առա-
ջանում է պլազիոկլազների հիդրոթերմալ քայքայումից (ալբի-
տիդացիա): Հաճախ պատահում է մետամորֆային ապարներում:
Հողմահարմիլով վեր է ածվում կաոլինի:
Մ. տ. ս. — լատիներեն ալբուս բառից, որ նշանակում է սպիտակ:

64. Անորթիտ

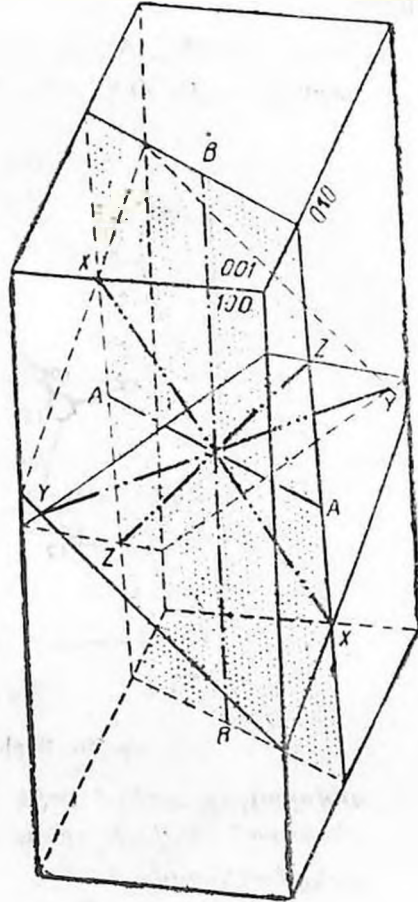
$$(\text{An})\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_6$$

բ. 4. — SiO_2 —43,2% Al_2O_3 —36,7%, CaO —20,1%, հիմքային պլա-
դիոկլազ,

Բ. և. — տրիկլինային:



Նկ. 87. Ալբիս:



7.4. 88, Անդրթիս:

Ու. ձ. — Հազվադեպ պատահում է կարճձուղաձև բյուրեղներով, սովորաբար երևան է գալիս հատիկներով և հատիկաչին ագրեգատներով:

Հերձ. — Կատարյալ է:

4. — 6,65:

S. 42. — 2,76:

Փորձ. — Վշակի առաջ հալվում է. դժվարությամբ խտացած աղաթթվից քայքայվում է՝ առանձնացնելով սիլիցիում:

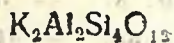
$$2V=77^\circ, N_m=1,583, N_g-N_p=0,013 \text{ (4. 88),}$$

Գեւն. — Հիմաքսին ապարների ապար կազմող միներալ է:

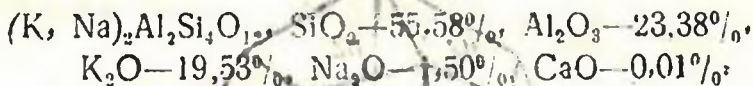
Գլ. Գ. — տարածված ճիշերալ է:

Մ. Կ. Ս. — հունարեն ոչ-ուղիղ բառից:

65. Լեյցիտ



Ք. կ. — կալիումային ալումոսիլիկատ. բոլոր լեյցիտներում կան կալիումի իզոմորֆ շարքի խառնուրդներ, մասնավորապես միշտ ներկա է նատրիումը, որի համար և լեյցիտի ֆորմուլան ձևից կլինի գրեթե



Ք. ա. — կեղծ խորանարդային է 700°-ից վեր ջերմաստիճանում. այդ տեմպերատուրայից ցած երևան են դալիս ուռքային պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ, որոնք իրենցից ներկայացնում են պարամորֆոզներ ըստ խորանարդային լեյցիտի:

Ս. ձ. — տրապեցոէդրներ կամ լեյցիտոէդրներ (նկ. 39):

Շերձ. — եղջերային կոտրվածք, շատ փուլաւոր:

Գ. — սպիտակ կամ մոխրագույն:

Փ. — ապակյա, կոտրվածքում ճարպի, եզրերում թափանցիկ:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ. — 2,47:

Փորձ. — քայքայվում է HCl -ից, անջրակով փոշենման սիլիցիում. շիկացումից հետո երևան է բերում ալկալային ռեակցիա, ազոտաթթվային կորալուի հետ տալիս է ալումինիումի ռեակցիա:

Օպտ. — նկատվում է թույլ երկբեկում, $\text{Ng} - \text{Nr} = 0,001$, բեկման ցուցիչը ցած է $\text{Nm} = 1,509$:

Գեն. — զլխավորապես կալիումով հարուստ և սիլիցիումով համեմատաբար աղքատ էֆուզիվ ապարների կազմի մեջ մտնող միներալ է: Լեյցիտի լավ ձևավորված ազատ բյուրեղներ պատահում են վեգուլի լավաններում:

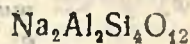
Փոփ. — երրորդական և ժամանակակից լավաններում հեշտությամբ վեր է ածվում ցեոլիտ-անալցիմի: Պալեովոլկանիկ ապարներում պատահում է պսեդոլեյցիտ, որը հանդիսանում է ալբիտի, սերիցիտի, օրթոկլադի և նեֆելինի խառնուրդ:

Կիր. — իտալացիները փորձել են նրանից ստանալ կալիում, քայքայված լեյցիտային ապարները հանդիսանում են կալիումի պարարտանյութեր:

Գլ. հ. — իտալիացում վեգուլի և Մոնթե-Սոմի հրաբուխների լավաններում (լեյցիտոլիտներ, իտալիտներ և այլն): Մեզ մոտ ՄՍՌՄ-ում ցուցումներ կան լեյցիտի գտնվելու մասին Անդրկովկասում և Ղազախստանում: Հանքավայրի մեծ մասում հանդիպում են պսեդոլեյցիտներ:

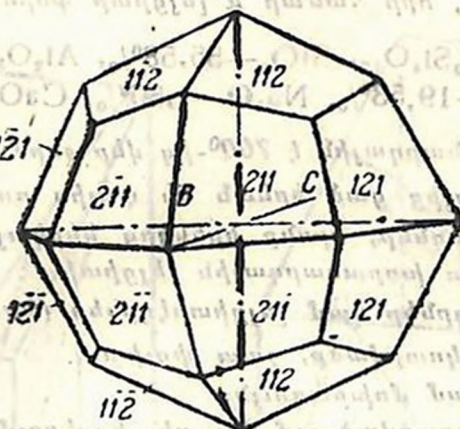
Մ. ա. ս. — լեյկոսը հունարեն է, նշանակում է սպիտակ:

66. Փադեիտ



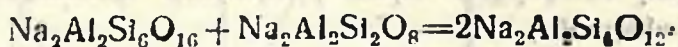
Ք. կ. — նատրիումի ալումոսիլիկատ, $\text{Na}—59,4\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3—25,2\%$, $\text{Na}_2\text{O}—15,4\%$:

- Բ. ս. — մոնոկլինային, կամ աննկատելի բյուրեղացած է:
 Ս. ձ. — հոծ զանգվածներ, շատ նման է նեֆրիտին:
 Հերձ. — նկատելի է:
 Գ. — զմրուխտականաչ, խնձորոտկանաչ, երբեմն թույլ մանուշակագույն-
 կանաչավուն, կաթնասպիտակ, բծավոր:
 Կ. — 6—7:



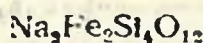
Նկ. 89. Այցիս:

- Տ. կշ. — 3,3—3,5:
 Փորձ — $+2V=71^{\circ}56'$. $N_m=1,654$, $N_g-N_p=0,012$.
 Գեն. — առաջանում է մետամորֆային թերթաքարերում, ալբիտային
 երակների դիսլիֆիկացիայի հետևանքով, հիմքային ապարների
 կոնտակտներում ալբիտի, նեֆելինի և ամֆիբոլների պարագենե-
 զիտի հետ միասին: Ենթադրում են, որ ժաղկիտն առաջանում է
 նեֆելինի և ալբիտի մասնիկների խտացումից ըստ հետևյալ հա-
 վասարման.



- Կիր. — թանկարժեք զարդաքար, ինչպես նեֆրիտը:
 Գլ. հ. — վերին Բուրմայում (Հնդաստան) Ուրու գետի ավազանում
 (Տաումավ և այլն):
 Ու. ա. ս. — ժաղ. բառից, որ նշանակում է թանկարժեք իր:

67. Էգիրին



Ակմիս

- Ր. կ. — նատրիումի ֆեոոսիլիկատ, SiO_2 —52,0%, Fe_2O_3 —34,6%,
 Na_2O —13,4%:
 Բ. ս. — մոնոկլինային:
 Ս. ձ. — ձգված պրիզմաներ, ռադիալ-ճառագայթավոր:
 Գ. — կանաչ, մուգ-կանաչ, սև:
 Փ. — ապակյա:
 Կ. — 6—6,5:
 Տ. կշ. — 3,5—3,55:
 Փորձ. — փշակի առաջ հալվում է՝ վերածվելով մագնիսային գնդիկի.

HCl-ից շի քայքայում:

$-2V=60^{\circ}7'$, $Nm=1,801$, $Ng-Np=0,037$:

Դեն. — ալկալային ապարներում, պեգմատիտային նրակներում:

Գ. հ. — երբեք չի տոնադրանքում (էգիբրինո-միկրոկլինային պեգմատիտներ նեֆելինային սիենիտներում):

Մ. ա. ս. — էգիբր՝ նորվեգիացիների մոտ հյուսիսային ծովի ստավաթ:

ԱՆՈՒՄԱՍԻԿԱՆՏՆԵՐՆ ՎԵՐԱԲԵՐՈՂ ՊՐՈՂՈՒԿՏՆԵՐ

68. Նեֆելին

$m(Na, K)_2Al_2Si_2O_8 \cdot nSiO_2$

էլեոլիտ

Ք. հ. — $SiO_2=44,0\%$, $Al_2O_3=33,2\%$, $Na_2O=15,1\%$, $K_2O=7,7\%$:

Ջ. ա. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — սովորաբար խիտ հատիկային կոստակումների և հազվադեպ հեքսագոնային պրիզմաների տեսքով:

Հերձ. — որոշակի չէ:

Գ. — անգույն, սպիտակ, դեղնավուն, դորշ, շագանակագույն, կարմրավուն, կանաչավուն:

Փ. — հարպի, մոմափայլ:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ. — 2,5—2,6:

Փորձ. — հալվում է փշակի առաջ. հեշտությամբ քայքայվում է՝ աղաթթվից անջատելով սիլիցիումի մականոթ. բոցը ներկում է դեղին գույնով: Օպտիկական միառանցք է. բացասական է. $No=1,536-1,549$, $Ne=1,532-1,544$, $No-Ne=0,003-0,005$:

Դեն. — ապար կազմող միներալ. կազմում է նեֆելինային և էլեոլիտային սիենիտների գլխավոր բաղադրիչ մասը. նեֆելինի ասոցիացիայում հաճախ պատահում է էգիբրինը, ցիրկոնը, ապատիտը և հազվադեպ հողեր պարունակող միներալները:

Պիր. — որոշ պայմաններում (օրինակ, բոլոր եղած միներալների օգտագործման ժամանակ) նեֆելինը կարող է օգտագործվել որպես հումք մետաղային ալումինումի ստացման համար, հնարավոր է նրա օգտագործումը կերամիկայում, ապակեգործության մեջ, պարարտացման գործում և այլն:

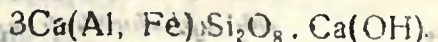
Գլ. հ. — երբեք չի և լուրջերյան տոնադրանքում (Մուրմանսկի երկրամաս), նեֆելինային սիենիտների՝ ուրտիտների և իոլիտների վիթխարի մասսիվներ և այլն: Զեյլաբինի մարզում՝ Իլմենյան և Վիշնյովի լեռներում (նեֆելինային սիենիտներ-միասկիտներ). Ստալինյան մարզում՝ մարիուպոլիտներ և այլն: Արտասահմանում պետք է հիշատակել Նորվեգիայի և Գրենլանդիայի հանքավայրերը:

Մ. ա. ս. — հունարեն նեֆելն՝ ամպ բառից, այնքան որքան HCl-ի ազդեցության տակ նեֆելինի մոտ առաջանում է պղտորում: էլեոլիտը նշանակում է յուղաքար, միներալի փայլի պատճառով:

Լյապիս-լազուր, լազուրաֆառ

- Ք. կ. — SiO_2 —31,7%, Al_2O_3 —26,9%, Na_2O —27,3%, S—16,9% (դուրս
բողնելով թթվածինը 0—0,29):
- Ք. ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — սովորաբար պատահում է մանր և հոծ հատիկային մասսաներով,
սովորաբար դողեկալներով և խորանարդներով:
- Գ. — մուգ-կապույտ-լազուրի, երկնակապույտ, նման է ազուրիտի, հազ-
վադեմ կանաչավուն, մանուշակագույն:
- Փ. — ապակյա:
- Պ. — 5,5:
- Տ. կշ. — 2,38—2,45:
- Փորձ. — Էրալի վրա շիկանալիս՝ չի կորցնում գույնը, բայց փշալի առաջ
հալվում է. քայքայվում է աղաթթվից՝ անջատելով ծծմբաջրածին
և սիլիցաթթվային մականդ, օպտիկապես իզոտրոպ է $N=1,50$:
- Գնն. — կոնտակտային միներալ է, առաջանում է թթու և ալկալային
ապարների ներգործությամբ կրաքարերի վրա. հաճախ սրան
ուղեկցում է պիրիտը, հալոիներ, սկապուլիտը, ապատիտը և այլն:
- Կիր. — թանկարժեք ակնագործական քար. քնական կապույտ ներկ է
(ուլտրամարին):
- Գլ. հ. — գտնվում է Մերձքալկալում՝ Իրկուտսկի մարզում, որտեղ ունի
կոնտակտային մետամորֆային ծագում Բիստրայա և այլ գետերի
կրաքարերում: Կա և Բաջիկիստանի ԱՄՆ-ում (Լեռնային Բա-
ղաշխան): Աֆղանստանում և Կոչկա և Զիլի գետերի ավազանում
(Կոկվիմրո). բոլոր հանքավայրերը մի տիպի են:
- ՈՐ. ա. ս. — այսպես է կոչվում ըստ գույնի:

70. Էպիդոտ



Յիսացիտ

- Ք. կ. — SiO_2 —33,3%, Fe_2O_3 —44,3%, CaO —20,7%, H_2O —1,7%:
- Ք. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — հաճախ հրաշալի, հարուստ ձևերով բյուրեղներ պրիզմատիկ հա-
քիտուսով, ձողաձև, ասեղնաձև կամ ճառագայթավոր ագրեգատ-
ներով, հատիկավոր և նուրբ սլանստիկավոր կոտակումներով:
- Հերձ. — կատարյալ է (001) երեսով:
- Գ. — կանաչավուն, ջագանակագույն-կանաչավուն, սևավուն-կանաչա-
վուն, սև:
- Փ. — ապակյա:
- Պ. — 6—7:
- Տ. կշ. — 3,25—3,5:
- Հերձ. — փշալի առաջ հալվում է՝ վերածվելով ժակոտկեն մագնիսալին
ապակու, հալվելուց հետո քայքայվում է HCl -ից՝ անջատելով
սիլիցիումի մականդ: Օպտիկապես երկառանցք է— $2V=73^\circ 39'$ —
 $68^\circ 53'$ նայած երկաթի քանակությանը. ինչքան շատ է երկաթը,

այնքան փոքր է: օպտիկական առանցքների անկյունը և այնքան մեծ է երկրեկման ուժը. $N_g - N_p = 0,033 - 0,051$, նկատվում է ուժեղ պլեոխրոիզմ:

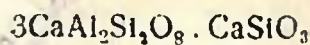
Եեն. — առաջանում է գլխավորապես կոնտակտներում և կրով հարուստ ապարների մետամորֆոզիս զոնաներում: Հիպերգենեզի զոնայում սովորական է նատրիումով հնարուստ դաշտային շալտների էպիդոտիզացիան: Հողմահարման կիզկի պայմաններում էպիդոտը հանդիսանում է կայուն միներալ:

Տարր. — պիեմոնտիտը մանդանի էպիդոտն է: Պուշկինիտը ձիթենու կանաչ գույն ունեցող խոշոր բյուրեղ է, ուժեղ պլեոխրոիզմով:

Գլ. հ. — լայն տարածված է հրային ապարների տարածման շրջանում: Հրաշալի բյուրեղներով հայտնի է Ախմատովի հանքավայրը Նազյամյան լեռներում (Չելյաբինսկի մարզ) փաբրոների և կրաքարերի կոնտակտում վեզովիանի, գրանիտի և սֆենի հետ:

Մ. ա. ս. — Դունարեն էպիդոսիս բառից, որ նշանակում է աճում-ալիքայցում. այդ անունը տրված է Հայուլինի կողմից, որովհետև էպիդոդի մի կողմը ռավելի երկար է, քան մյուսները:

71. Վեզովիան



Վիսուս-իդոկլազ

Գ. կ. — հաճախ պարունակում է ջուր, ֆտոր, երկաթ: մագնեզիում, տիտան, բոր:

Բ. ս. — տետրագոնային:

Մ. ձ. — լավ դարգացած տետրագոնային պրիզմաների քիպիրամիդներով (նկ. 90): Չողաձև ագրեգատներ, բյուրեղային զանգվածներ:

Հերձ. — աննկատելի է:

Գ. — մուգ-կանաչ, դեղնականաչ, դեղին, մոխրագույն:

Փ. — սպակլա, կոտրվածքում ճարպի կամ մոմանման:

Կ. — 6,5:

Տ. կշ — 3,35—3,45:

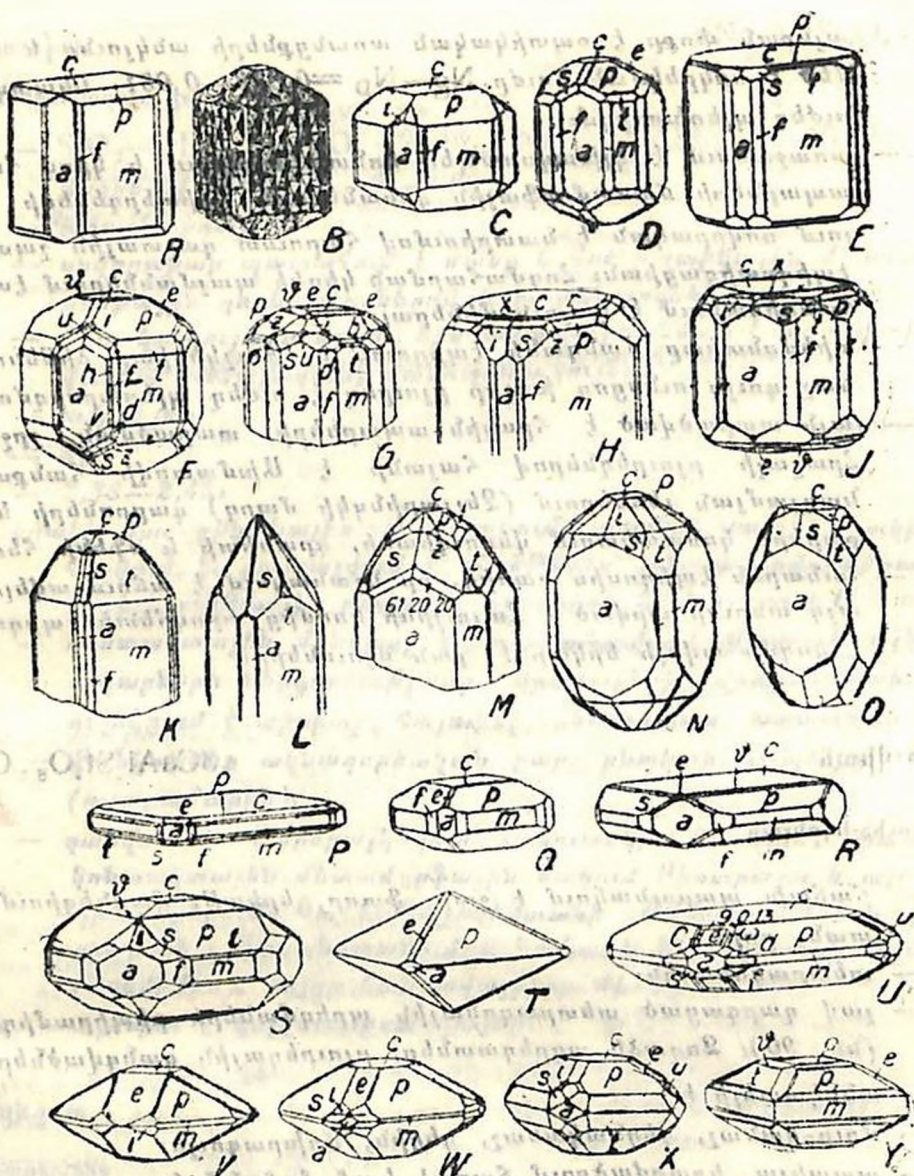
Փորձ. — փշուկի առաջ (հալվում) է, ցայտերով: Հալվելուց հետո քայքայվում է թթուներից: Օպտիկապես միառանցք է, դրական է: $N_o = 1,705 - 1,736$, $N_e = 1,701 - 1,732$, $N_o - N_e = 0,006$:

նկատվում է ուժեղ պլեոխրոիզմ:

Դեն. — առաջանում է հրային ապարների և կրաքարերի կոնտակտներում: հայտնի է լավաներում:

Դլ. հ. — հայտնի է Հարավային Ուրալի Շիշիմսկի հանքավայրը, որտեղ նա գտնվում է դիօպսիդի, լեյստենբերգիտի, մագնեզոֆերիտի և ալլանի հետ: Յակուտիայի ԱՄՄՍՎ Վիլյույի և Ախտարապդի գետերի հովիտներում:

Մ. ա. ս. — ըստ վայրի անվան, որտեղ առաջին անգամ գտնված են միներալի առեսակները (Վեզով, Վիլյույ):

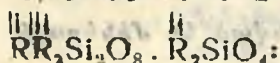


Նկ. 90. Վեզուվիանի բյուրեղային ձևերը:

a (100), h (310), f (210), m (110), c (001), t (331), b (221), p (111), r (112), d (113), u (201), e (101), v (511), s (311), z (211), w (372), G (299), i (132), x (133), d (421), o (631): Հանքաձայրերը՝ A, R, U—Վեզուվ. B—Վիսուլ, G, J—Ցերմառ, D—Պայսերբգ, E, N—Մուսսա Ալպ, F—Ալբանյան լեռներ, D, S—Պֆիտշ, H—Արերդենշեյտ, K, V, W, X, Y—Ախմաազի հանքաձայր, L—Սաաստալ, M—Ուրալ, O—Սուլզա, P, Q—Աարդսրդ, T—Չիկոլտ:

ԳՐԱՆԱՏԻ ԽՈՒՄԲ:

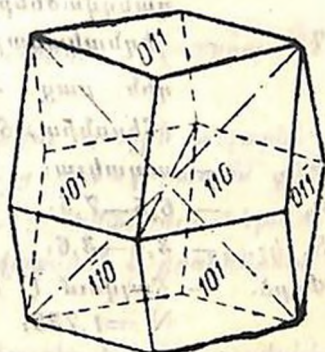
Այս խմբի միներալները բյուրեղանոմ են, գերադասեցապես, ուռքային դոդեկաէդրի ձևով: Այդ ձևը գրանատների հաճախ այնքան սովորական է, որ սկզբներում կոչվում էր գրանատոէդր (նկ. 91): Քիմիական կազմի տեսակետից գրանատները կառուցվածքով շարքի ալումոսիլիկատներ են արթուրիլիտի միացություն, ինչպես այդ երևում է նրանց ընդհանուր ֆորմուլայից—



Այդպիսով և սիլիցիումը նույնպես իզոմորֆ կերպով տեղակարգվում փոխարինվում են իրենց շարքի էլեմենտներով (Fe, Cr, Ti):

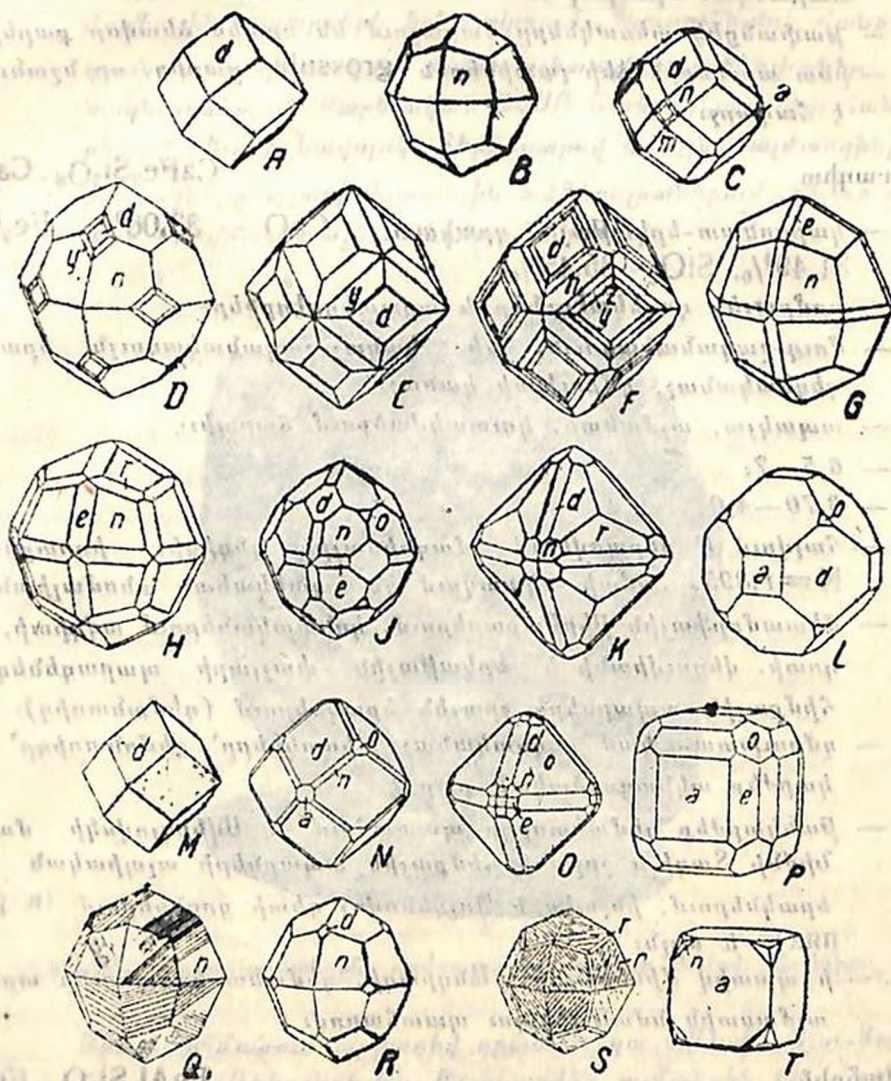
Այդ խմբում զանազանում են հետևյալ ավելի շատ տարածված միացու-
թյունները. նրանցից շատերը իրար հետ խառնվում են տարրեր պրոպորցիո-
ներով.

Նրոստուգար $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_3\text{SiO}_4$
Ուգրադիտ $\text{CaFe}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
Ալմանդին $\text{FeAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Fe}_2\text{SiO}_4$
Գիրսոլ $\text{Mg}(\text{Fe}, \text{Al})_2\text{SiO}_8 \cdot \text{Mg}_2\text{SiO}_4$
Ուվարսիտ $\text{CaCr}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
Սպեոսթրոն $\text{MnAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Mn}_2\text{SiO}_4$



Նկ. 91. Գրանս:

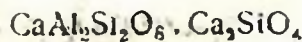
Թված միներալներից մենք բնութագրում
կատեսներ միայն տառերի երեքը (նկ. 92):



Նկ. 92. Դյուրեղային ձևերը՝ գրանսի (A—L), սողալիսի (M—P), լեյցիսի (Q—R), անալ-
գիսի (S—T):

a (100), d (110), o (111), e (210), n (211), m (311), r (382), y (431), z (511): A և B •
հանդիսանում են գրանատի ամենատարածվածագույն տեսքը: G—Գֆիտ: D, E—Անդրբայկալ,
P—Դալարիա, G—Ֆինլանդիա, H—Էլբա, J—Ցինտրա, K—Ավիգլիա, L—Բերեգովսկ, M,
N, O—Ալբանիայի լեռներ, P—Լապլանդի լեռ, Q, R—Վեգուս, S—Շոտլանդիա, T—Հոնո:

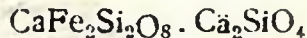
72. Գրոսսուլա



Կալցի-ալումինային գրանատ

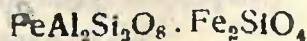
- Դ. Կ. — $\text{CaO} - 37,30\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - 22,69\%$, $\text{SiO}_2 - 40,01\%$
- Ք. ս. — խորանարդաձև:
- Ս. ձ. — ուժբային դողեկալորներ և տրապեցոէդրներ, նոժ հատիկային զանգվածներ:
- Գ. — դեղնականաչավուն, կանաչապիտակավուն, մեղրա- և գինե-դե-դին, բաց ձիթնեկանաչ, վարդակարմրավուն, շագանակագույն (հետոնիա, հիադինո):
- Փ. — ապակյա:
- Կ. — 6,5—7,5:
- Տ. կշ. — 3,4—3,6:
- Փորձ. — հալվում է՝ վերածվելով ոչ-մագնիսային գնդիկի. իզոտրոպ է: $N = 1,735$:
- Գեն. — թթու հրային ապարների և կրաքարերի կոնտակտում:
- Գլ. հ. — առաժմիված միներալ է:
- Կիր. — թափանցիկ տեսակները ծառայում են որպես ձևավոր քարեր:
- Մ. ա. ս. — ըստ արտաքին՝ ձևի լատիճեղեն grossula բառից. որ նշանակում է հադարձ:

73. Անդրադիտ



- Ք. կ. — կարբոնատ-երկաթային գրանատ. $\text{CaO} - 33,06\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 31,49\%$, $\text{SiO}_2 - 35,45\%$:
- Ս. ձ. — ուժբային դողեկալորներ և տրապեցոէդրներ:
- Գ. — մուգ-շագանակագույն, սև, կանաչ-շագանակագույն երանգով, դեղնականաչ, զմրուխտի կանաչ:
- Փ. — ապակյա, տմաստի, կոտակվածքում ճարպի:
- Փ. — 6,5—7:
- Տ. կշ. — 3,70—4,0
- Փորձ. — հալվում է՝ վերածվելով մագնիսային գնդիկի. իզոտրոպ է, $N = 1,895$, հաճախ նկատվում են օպտիկական անոմալիաներ:
- Գեն. — մետամորֆային թերթաքարերում, կոնտակտներում ավգիտի, էպի-դոտի, վեզուվիանի և երկաթային փայլարի պարագենեզիսով, հիմքային ապարների ջրային երակներում (դեմանտոիդ):
- Կիր. — զմրուխտա- կամ դեղնականաչ տեսակները՝ դեմանտոիդը՝ թան-կարժեք ակնագործական քար է:
- Գլ. հ. — թանկարժեք դեմանտոիդը պատահում է Սվերդլովսկի մարզում Նիժնի Տագիլի շրջանի հիմքային ապարների ալպիական տիպի երակներում, ինչպես և Պոլդենովսկի գետի ցրոններում (в роцех-ных) և այլն:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ միներալոգ Գ. Անդրադի, դեմանտոիդ անունը տրված է ալմաստին նման լինելու պատճառով:

74. Ալմանդին



- (ալմանդինը, ինչպես և դեմանտոիդը և պիրոպը հանդիսանում են ալիա-գործների գրանատների. կարմիր գրանատների հնագույն անունն է վարդ բոժոկավա):

- Ք. կ. — երկաթալուծիչային պրանատ, FeO —43,34%, Al_2O_3 —20,51%,
 SiO_2 —36,15%:
- Գ. — մուգ-կարմիր, մանուշակագույն, գորշ-կաոմիր, գորշ:
- Փ. — նիստերի վրա ապակյա, կոտրվածքում ճարպի:
- Կ. — 7,0—7,5:
- Տ. կշ. — 4,10—4,3:
- Փորձ. — հալվում է վերածվելով մագնիսային գնդիկի. իզոտրոպ է:
 $N = 1,830$:
- Գեն. — տառաչանում է որպես ապակեոք միներալ թթու հրային ապարներում և պեղմատիտային երակներում, բայց զլխավորապես զանազան մետամորֆիզային թերթաքերում, ամֆիբոլիտներում, փալարային թերթաքերում և այլն: Հավաքվում է ցրոններում:
- Կիր. — Թանկարժեք քար և աբրազիվ նյութ:
- Դի. հ. — ՍՍՌՄ-ում աբրազիվ պրանատների հանքավայրեր են՝ Սվերդլովսկի մարզ Օսինովսկու ալմանդինի հանքավայրը գրանիտի և մետամորֆոզային ապարների կոնտակտում, Գլուբոչինսկու հանքավայրը՝ պրանատ պարունակող ամֆիբոլիտային քսենոլիտներ պրանիտոգենեզներում, Կարելսկան ԱՍՍՌ Շուեբեցկոյ և այլ հանքավայրերում (Նովի Նավոլոկ, Տերեխտրով և այլն)՝ ալմանդինի խոշոր բյուրեղները պլագիոկլազային ամֆիբոլիտներում, սրոնք պատրուված են պրանիտային պեղմատիտներում:



Լկ. 93. Պեանտ-սլվանդինը ռոմբային դոդեկաեդրի տեսքով: Կաբեխա:

Արտասահմանում աբրազիվ գրանատ կա ԱՄՆ-ի Նյու-Յորք հանգում (Ագերոնդելկ), Թանկարժեք ալմանդին կա Հարավային Աֆրիկայում, Ցեյլոնում և այլն:

Մ. ա. ս. — Փոքր Պսիայի Ալաբանդու վայրի աղավաղված տնունն է:

Սկապոլիտի խմբի մեջ համախմբվում են նստաքիտաքի և կալցիտաքի ուղու-
մասիքիկատների իզոմորֆ խառնուրդները:

75. Մարիալիտ $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{16} \cdot 2\text{NaCl}(\text{Me})$

76. Մեյոնիտ $3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaO}(\text{Me})$

CaO հետ միաժամանակ հաճախ ներկա է և CaCO_3 -ը

77. Իթալիտ $\text{Me}_{80}\text{Me}_{20} - \text{Me}_{50} - \text{Me}_{10}$

Բ. Կ. — Me -ի և Me -ի իզոմորֆ խառնուրդ է, բացի վերը հիշատակածնե-
րից: Ամենից սովորական է վեռներիտը (խկտիտի սկապոլիտ)
 $\text{Me}_{80}\text{Me}_{20}$:

Բ. ս. — Քառակուսային:

Ս. ձ. — Երկարավուն քառանկատ, երբեմն շատ խոշոր պրիզմաներ և խիստ
հասիկային զանգվածներ:

Հերձ. — նկատելի է միաչն (110) երևում:

Դ. — սպիտակ, գորշ-կանաչավուն, կապույտ, կարմրավուն:

Փ. — տպակշտ, երբեմն ճարպի:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ. — 2,55—2,80:

Փորձ. — հալվում է փշտիկի առաջ. բալքավում է HCl -ից: Մարիալիտը
միառանցք դրական է, $\text{Ng} - \text{Np} = 0,006$. դիպիրը բացատարան է,
 $\text{Ng} - \text{Np} = 0,008 - 0,025$. մեյոնիտը բացատարան է, $\text{Ng} - \text{Np} =$
 $0,35 - 0,040$:

Գեն. — սկապոլիտը սովորաբար առաջանում է մագմատիկ և կարբոնա-
տային տպարների կոնտակտում, հաճախ նրանք հանդիսանում են
պլազիոկլազների թերմալ վերամշակման (սկապոլիտիկապիտի)
հետևանք խորքային և էֆուզիվ տպարներում:

Գլ. հ. — Սկապոլիտի (Երկուստիկ մարզ) ֆլուորապիտի պեղմատապիտա-
կոնտակտային հանքավայրը՝ սկապոլիտի խոշոր բյուրեղներով,
դիօպսիդի (բալքավիտի) ֆտոր-ապատիտի (մորօբսիտի), կալցի-
տի, հումբոլդեի գրուզների և ալլնի հետ:

Մ. ա. ս. — հումարեն սկապոլիտ՝ սյուն և լիթոս՝ քար, ըստ բյուրեղների ձևի:

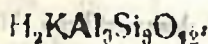
ՓԱՅԼԱՐՆԵՐԻ ԽՈՒՄԲ

Այս խմբում համախմբում են այն միներալները, որոնք ունեն ըստ պի-
նակոիդի կատարյալ հերձում, որի հետևանքով նրանք բաժանվում են բարակ,
հյուսն և ամուր թերթերի: Քիմիապես սրանք հանդիսանում են ալիպինների, եր-
կաթի և մագնեզիտի ջուր պարունակող ալումոսիլիկատներ: 94 նկարում
ցույց է տրված փալարի ստրուկտուրան, որը հիմնականում բացատրում է
նրա թերթավոր բնույթը: Բեկն ալդ՝ միներալները հալտնի են շատ վաղուց,
բայց նրանց քիմիական կազմը դեռևս հշտված չէ:

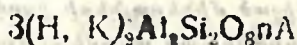
Ըստ ալադ. վ. Ի. Վեռնադսկու, փալարնֆրի կազմի մեջ որպես կաուլի-

նային տիպի գլխավոր մասերից մեկը մտնում է $H_2AlSi_2O_6$ մասնիկը կամ փայլարային կորիզը, ներկայացված կառուցով, որի մեջ ջրածնի մի մասը փոխարինված է կալիումով ($H,K)_2Al_2Si_2O_6$ ։

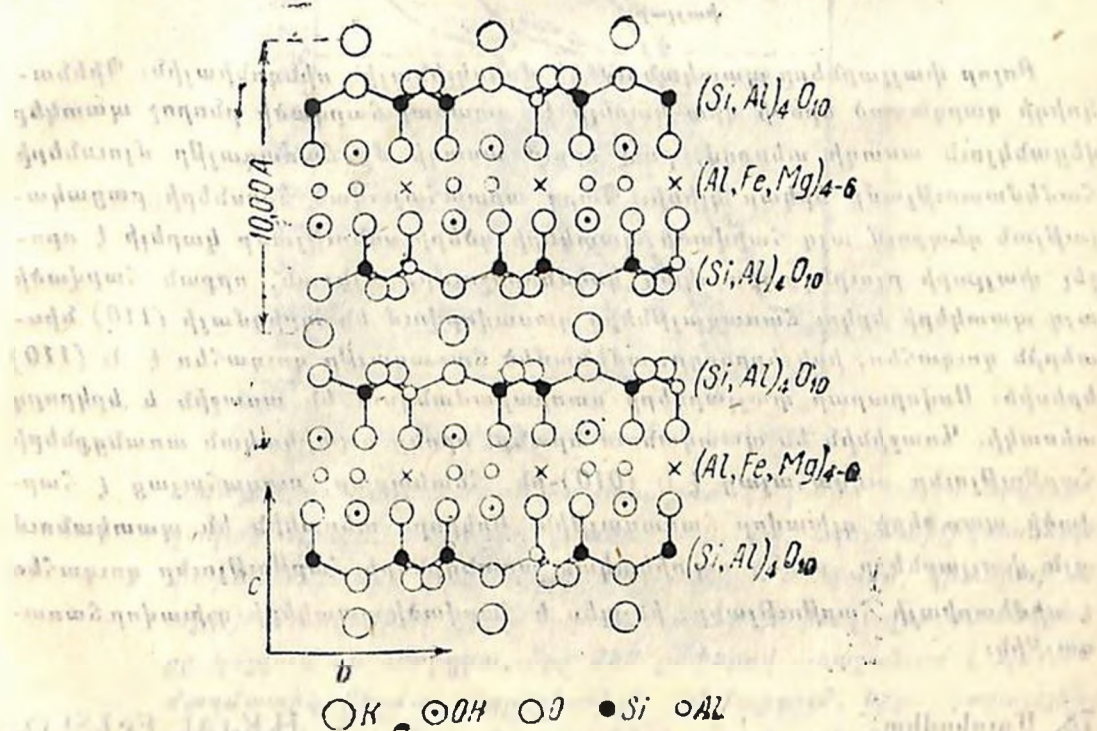
Վինչելլո ալդ ֆորմուլան գրում է երեք անգամ մեծացրած, հաշվելով, որ ջրածինը երկու անգամ ավելի մեծ է, քան կալիումը, այսինքն $H_4K_2Al_6Si_6O_{24}$ ։ Մի քանի ձեղինակներ ալդ ֆորմուլան կրճատում են երկուսով, և այն ժամանակ ֆորմուլան ստանում է հետևյալ տեսքը՝



Քույր դրանից, փայլարների կազմի մեջ մտնում են մի շարք էլեմենտներ, որոնք չեն տեղափոխվում ալդ ֆորմուլայում, — դրանք ալկալիներն են ալկալային հողերը և ծանր մետաղների հեքսերը և սիլիցիումը։ Այդ լրացումը նշանակվում է A տառով։



Փայլարների կազմի մեջ մտնում է անորոշ քանակությամբ ջուր, Aq , որն առջադրում է միայն բարձր ջերմության մեջ։ Այսպիսով փայլարների ընդհանուր ֆորմուլան կլինի. $3(H, K)_2Al_2Si_2O_6.nA.mAq$ կամ $H_4K_2Al_6Si_6O_{24}.nA.mAq$ ։ Հետագայում մենք կօգտվենք պարզեցված ֆորմուլայով։



Նկ. 94. Փայլարի ստրուկտուրան։

Ձանազանում են՝ ըստ գույնի՝ լուսավոր-բացգույնի և մուգ, ըստ քիմիական կազմի՝ ալկալային և երկաթ-մագնեզային։

Առաջին կարգի փայլարներին են սրտկանում՝

Մուսկովիտ — $H_2K_2(Al, Fe)_2Si_6O_{24}$

Դամադիտ — հիդրոմուսկովիտ

Աերիցիտ — նուրբ թեփուկանման, ջրով հարստացած մուսկովիտ

Ֆուրսիտ	$\text{H}_4\text{K}_2(\text{Cr}, \text{Al})_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Գարադունիտ	$\text{H}_4\text{Na}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Ռասկոլիտ	— վանադիոդ-հարուստ մուսկովիտ
Լեպիդոլիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Li}_2\text{Al}_4\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Չալիլիտիոնիտ	$\text{H}_8\text{K}_2\text{Li}_4\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Գրոտոլիտիոնիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Fe}_2\text{Al}_4\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Ցիննաբարիտ	— լեպիդոլիտի, չալիլիտիոնիտի և պրոտոլիտիոնիտի իզոմորֆ խառնուրդ

Սեկրոդ կարգի փայլարների և ն սպսկանում՝

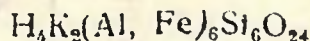
Ֆլուդոպիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Mg}_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Իսաոնիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Mg}_5\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Սիդերոֆիլիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Fe}_2\text{Al}_4\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Աննիտ	$\text{H}_4\text{K}_2\text{Fe}_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$
Բիտալիտ	— նախորդ չորս փայլարների իզոմորֆ խառնուրդ
Լեպիդոմեկան	— հիշած միներալների իզոմորֆ խառնուրդը աննիտի և սիդերոֆիլիտի առավելությամբ
Վերմիկուլիտ	— հիդրոբիտալիտ

Լիտիումային փայլարները, ըննությամբ կառնվեն լիտիումի մասին, եղած գիտում, Այսուկ հիշատակածներից ըննության կառնենք միայն՝

Մուսկովիտը	— բաց գույնի ալկալային փայլար
Բիտալիտը	— մուգ երկաթ մազնիզային փայլար
Դլուսկոնիտը	— բաց-կանաչավուն կալի-մազնիզային երկաթային հիդրոփայլար:

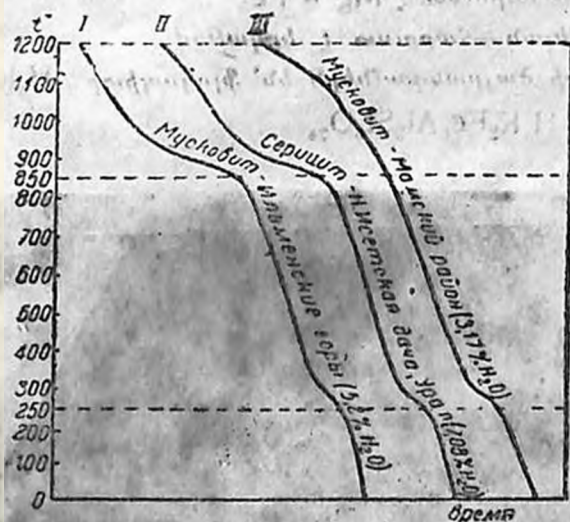
Բոլոր փայլարները պատկանում են մոնոկլինային սինդոնիալին: Պիեռնա-կոիդի զարդացած երեսի վրա կարելի է ստանալ հարվածի բնորոշ պատկեր վեցանկյուն աստղի տեսքով, բայց որում աստղի մի ճառագայթը մյուսների համեմատությամբ երկար կլինի: Պարզ արտահայտված երևանների բացակա-լության դեպքում այդ հարվածի պատկերի գծերի շգնությամբ կարելի է որոշել փայլարի բյուրեղագիտական կողմնորոշումը, այնքան, որքան հարվածի այդ պատկերի երկու ճառագայթները դասավորվում են պրիզմայի (110) նիստերին՝ զուգահեռ, իսկ երրորդը, ամենամեծ ճառագայթը զուգահեռ է Կ (110) երեսին: Սովորաբար փայլարները ստորաբաժանվում են սուաջին և երկրորդ տեսակի: Առաջինին են պատկանում նրանք, որոնց օպտիկական առանցքների հարթությունը ուղղահայաց է Կ (010)-ին, հետևաբար, ուղղահայաց է հարվածի պատկերի գլխավոր ճառագայթին: Երկրորդ տեսակին են պատկանում այն փայլարները, որոնց օպտիկական առանցքների հարթությունը զուգահեռ է սիմետրիայի հարթությանը, ինչպես և հարվածի պատկերի գլխավոր ճառագայթին:

78. Մուսկովիտ



- Ք. կ. — կալիումային փայլար, SiO_2 — 45,2%, Al_2O_3 —38,5%, K_2O — 11,8%, ջրի պարունակությունը տատանվում է 2—5%:
- Բ. ս. — մոնոկլինային՝ կեղծ-հեքսագոնային:
- Ս. ձ. — տափակ, երբեմն խոշոր հազվադեպ լավ ձևավորված բյուրեղներով, թերթերով, թևափայտերով, թևափայտավոր ագրեգատներով և կիսաբյուրեղային ամուր գանգլադներով:
- Հերձ. — կատարյալ է պինակոիդով:

- Ֆ. — սպիտակ ու տպակենման, դեղնավուն, կանաչավուն, վարդագույն։
 Փ. — տափկյա և սադափի։
 Հ. Կ. — ամուր, ձկուն թերթեր։
 Կ. — 2,5—3։
 Տ. 42. — 2,73—3։
 Փորձ. — փշակի առաջ հալվում է միայն բարակ եզրերում, շիկացման ժամանակ ազատում է ջուրը. թթուներում չի քայքայվում։
 Օպա. — $-2V=47$, $Ng=1,588$, $Nm=1,582$, $Np=1,552$, $Ng-Np=0,036$ ։
 Օպտիկական առանցքների հարթությունը գրեթե, ուղղահայաց է պինակոիդին։ Բիմիական կազմի փոփոխության հետ փոփոխվում է և նրա թերմալ բնույթը, ինչպես այդ երևում է 95 նկարում։
 Գեն. — գրանիտային խորքային մագմայի բյուրեղացման գլխավոր էտապում անջատվում է մանր թեփուկներով բիոտիտի հետ միասին. խոշոր մասնակցություն ունի նաև պեգմատիտային պրոցեսի ժամանակ, որտեղ նա առաջանում է խոշոր տափակ բյուրեղներով, հասնելով հաճախ մեկ քառակուսի մետր չափերի։ Էֆուզիվ



Նկ. 95 Մուսկովիտի ժեղացման կոեֆ

ապարներում սովորաբար բացակայում է, բայց որպես երկրորդական պրոդուկտ կարող է առաջանալ այլ ալումոսիլիկատների փոփոխությունից (դաշտային շպատների, տոպազի, կիանիտի և այլն)։ Մուսկովիտի ջրով հարուստ մանր թեփուկավոր տեսակները կոչվում են սերիցիտ, որը մեծ չափերով առաջանում է պոստ-մագմատիկ թերմալ պրոցեսների ընթացքում, երբ դաշտային շպատներից բաղկացած ապարների զգալի զոնաներ ալկալային տաք ջրերի ազդեցության տակ «սերիցիտիզացվում են»։ Վիթխարի մասշտաբով մուսկովիտ է առաջանում նաև դինամոմետամորֆային բնույթի պրոցեսների ժամանակ, ըստ որում դաշտային շպատներից բաղկացած ապարները կալվային և այլ ապարները երբեմն ամբողջությամբ անցնում են սերիցիտային կամ կվարց սերիցիտային ապարների։ Մուսկովիտի (սերիցիտի) թեփուկները սովորական են մարմարներում. քրոմ պարունակող հիմքային

ուսարներէ մետամորֆիզմի դեպքում առաջանում է մուսկովիտի պայծառ կանաչ տեսակը՝ ֆուքսիտը:

Կիր. — մուսկովիտը թանկարժեք բարձր մեկուսացնող հատկութիւնն ունեցող նյութ է էլեկտրոտեխնիկայում:

Գլ. 7. — Իրկուտսկի մարզ՝ պեգմատիտային դաշտեր բյուրեղային թերթաքարերի շրջանում Մամի և Չուփ գետերի, Վիտիմու վտակների տվազանում. Կարելական ԱՍՄՌ (հյուսիսային Կարելիայի պեգմատիտները) և այլն: Արտասահմանում՝ Հնդկաստան (Բենդուլիա) պեգմատիտ՝ արխեյան թերթաքարերում:

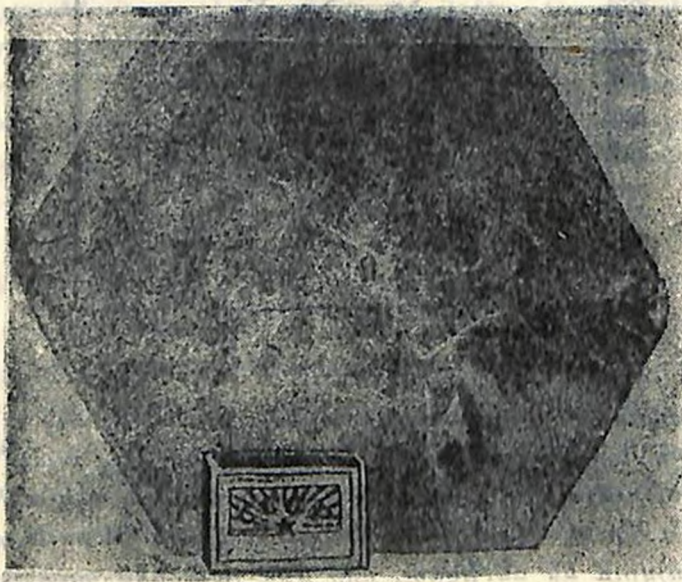
Մ. ա. ս. — Խոալերեն Մոակա՝ Մոսկովիտ բառից՝ միջին դարերի մոսկովյան ապակի:

79. Բիւթիտի խումբ

Ք. կ. — այս խմբում զանազանում են ֆլուգոպիտ—հարուստ է Mg և Fe , աղքատ է երֆաթով: րիոտիտ—հարուստ է Mg և Fe :

լեպիդոմեկան—հարուստ է երկաթով:

Այս խմբի ծայրանդամներն են՝ ֆլուգոպիտը $H_4K_2Mg_6Al_2Si_6O_{24}$ և տենիտը $H_4K_2Fe_6Al_2Si_6O_{24}$:



Նկ. 98. Ֆլուգոպիտի բյուրեղ: Սլուդյանկա:

Բ. ս. — մոնոկլինային, պսևդոհեքսագոնային:

Մ. ձ. — հաճախ հրաշալի բյուրեղների խոշոր շափերով, բայց մեծ մասամբ անկանոն թերթերով, թեփուկներով ու ագրեգատներով:

Հերձ. — կատարյալ է պինակոիդով:

Գ. — սև, սև-կանաչ, մուգ-շագանակագույն, արծաթասպիտակ (ֆլուգոպիտ):

Փ. — ապակյա կամ սաղափի, հաճախ կիսամետաղային:

2. 4. — ճկուն, էլաստիկ խեղճեր, քիչ ավելի փափուկ, քան մուսկովիտի մոտ:

4. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 2,7—3,1:

Փորձ. — փշակի տեսք հալվում է զեփարոթյամբ, բայց քայվում է H_2SO_4 ում:
— $2V=0-10^\circ$, $Ng=1,635-1,690$, $Nm=1,564-1,690$, $Np=$
 $=1,585-1,630$, $Ng-Np=0,030-0,060$. Նկատվում է ուժեղ
պլեոխրոսխիզմ:

Գեն. — բիտուտը խորքային և էֆուզիվ ապարների տպար կազմող միևն-
րալ է (զրանիտներում, գրանոգիորիտներում, սիենիտներում և
այլն): Նրա հզոր անջատումները կվարցի և միկրոկլինի հետ սո-
վորական են պեղմատիտային երակներում: Առաջանում է և
պոստմագմատիկ ջրային պրոցեսների ժամանակ ի հաշվի ամֆի-
բոլների, պիրոքսենների, օլիվինի և այլն:



Նկ. 97. Ֆլոգոպիտի բյուրեղներ կալցիտում:

Սյուդյանկո, Բայկալ:

Ֆլոգոպիտը առաջանում է՝ դերազանցապես մագմատիկ էմանա-
ցիաների և կրաքարերի ու դոլոմիտների փոխադարձ ներգործու-
թյունից: Նրա բնփուկները նկատվում են մի քանի կոնտակտային
մարմարներում (չիպուլիններում):

Կիր. — էլեկտրոդալլացիայում (ֆլոգոպիտը):

Գլ. հ. — բիտուտ՝ ամենուրեք, որտեղ կան գրանիտներ և գնեյսներ և այլն:
Ֆլոգոպիտ՝ Իրկուտսի մարզի Սլյուդյանսկի կոնտակտային հանքա-
վայր՝ դիօպսիդի, սկապուլիտի, ապատիտի և այլնի հետ (Նկ.
96, 97): Արտասահմանում ֆլոգոպիտի հանքավայր կա Կանա-
դայում (Յոնտարիս, Կվիբեկ)՝ Սլյուդյանսկի տիպի:

Մ. ա. ո. — ի պատիվ ֆիզիկոս Բիոյի (բևեռացման հարթության պտտման
երևույթը հալտնագործողը):

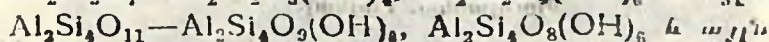
- Ք. կ. — հիդրոփալար, հաճախ պարունակում է լիտիում և սուրիդիում:
 Բ. ս. — մոնոկլինային:
 Ս. ձ. — արտակարգ մանր թեփուկներ, մանր հատիկներ և հատիկներ
 ցրված նպտվածքային ապարներում:
 Գ. — բաց-կանաչ, մոխրավուն-կանաչ, ձիթենականաչ, կապտավուն-
 կանաչ:
 Կ. — 2:
 Տ. կշ. 2,2—2,8:
 Փորձ. — $-2V=16-40^\circ$, $N_g=1,623-1,645$, $N_g=1,613-1,615$, $N_g-N_D=$
 $=0,02-0,03$:
 Գեն. — առաջանում է գլխավորապես ծովի հատակում գիպոենների բարդ
 պրոցեսներում կավային նյութի և կալիումի ու երկաթի օրգանո-
 պեն կոլոիդների փոխազդեցությունից:
 Կիր. — ջրի «փափկացման» համար՝ որպես պարարտանյութ, որպես ներկ:
 Գլ. հ. — շատ տարածված է զանազան գեոլոգիական սխեմայի նստվածք-
 ներում:
 Մ. ա. ս. — հունարեն գլաուկոս՝ կապտավուն-կանաչ բառից:

ՔԼՈՐԻՏԻ ԵՎ ՔԼՈՐԻՏՈՒԼԻ ԵՆՈՒՄԲ

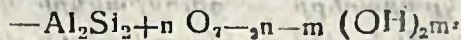
Արտաքին տեսքով այդ միներալները հիշեցնում են փալարները, բայց
 սրանց թերթիկներն այնպես էլաստիկ չեն, ինչպես փալարներինը. նրանք
 մեծ մասամբ ներկված են բնորոշ կանաչ կամ կապտավուն գույնով, որտեղից
 և ստացել են իրենց անունը (հունարեն քլորոս՝ կանաչ, գեղնավուն-կանաչ):

Հստակադ. Վ. Ի. Կեննադակու բլորիտի և քլորիտոիդի խմբի միներալները
 հանդիսանում են սիլիցիալումինային, սիլիցիաներկաթային և այլ բազմա-
 հիմքային թթուների միջին և թթու աղերը և այդ աղերին միացվող պրո-
 դուկտները:

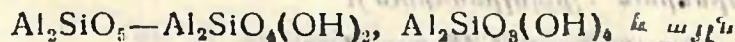
Քլորային շարքի թթուները, ածանցյալները.



և սրանց նման շարքեր ընդհանուր ֆորմուլայի՝



Քլորիտոիդային շարքի թթուները, ածանցյալները.



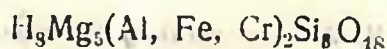
և սրանց նման շարքեր ընդհանուր ֆորմուլայի՝



Այդ մարմինների (քլորիդների և քլորիտոիդների) կազմի մեջ մտնում են
 և ալկալային հողեր, երկաթ, քրոմ, մանգան, ալկալիներ, հալոիդներ և
 ջուր:

Քլորիտների և քլորիտոիդների մեծ խմբից մենք այստեղ քննության կառ-
 նենք միայն կլինոքլորը և մաքաբիտը. առաջինը վերաբերում է քլորիտնե-
 րին, երկրորդը՝ քլորիտոիդներին:

81. Կլինոֆլոր



Ք. կ. — (երկաթային) մագնեզիտային քլորիտ SiO_2 —32,5%, Al_2O_3 —18,4%, MgO —36,1%, H_2O —13,0%: հաճախ պարունակում է երկաթ, մանգան և քրոմ: վերջինս տեղակալում է ալումինումին (կոչուբեիտ):

Ռ. ս. — մոնոկլինային:

Ո. ձ. — կեղծ-հեքսագոնային թեփուկներ կամ թիթեղներ, հոծ թեփուկավոր, հատիկավոր, հողոտ զանգվածներ:

Հերձ. — կատարյալ, ճկուն ոչ-էլաստիկ թերթիկներ:

Ի. — մուգ-կանաչ, երբեմն դեղնավուն-կանաչ և կանաչավուն կարմրավուն երանգով:

Փ. — սադափի և մետաքսանման:

Կ. — 2—2,5:

Տ. կշ. — 2,6—2,9:

Փարձ. — հալվում է դժվարությամբ, անջատում է ջուրը:

$\pm 2E=0^\circ-70^\circ$, $Nm=1,57-1,59$, $Ng-Np=0,004-0,010$:

Գեն. — մետամորֆային թերթաքարերի (քլորիտային, տալկքլորիտային, կավային, էպիդոտային, սերիցիտային և այլն) հաճախադեպ կոմպոնենտն է, որ առաջանում է գլխավորապես դինամոմետամորֆային պրոցեսների հետևանքով տաք ջրային լուծույթների մասնակցության ժամանակ: Մի շարք երկար, մագնեզիում և ալումինիում պարունակող միներալներ այդ պայմաններում վեր են ածվում քլորիտի: Առատ քանակությամբ քլորիտներ են անջատվում և էֆուզիվ ապարների պոստվոլկանիկ թերմալ վերափոխման հետևանքով (պրոպիլիտիզացիա): Քլորիտի առաջացումը նկատվում է և հիմքային ու շեգոք ապարների թերմալ երակներում:

Տարբ. — լեյխտենբերգիտ՝ երկաթային բաց գույնի քլորիտ Ուրալի Շիշիմսկի հանքավայրից (Չելյաբինսկի մարզ): Կոչուբեիտը և քլորիտը՝ կարմրամանուշակագույն Ուֆալեյսկի դաշտից, Ուրալ (Չելյաբինսկի մարզ):

Գլ. հ. — հաճախ հանդիպում է Ուրալի մետամորֆային ապարներում: հրաշալի բյուրեղներ պատահում են Ախմատովի հանքավայրում (տե՛ս վեզովիան, էպիդոտ):

Ս. ա. ս. — կանաչ գույնի (խլորոս) և թեք առանցքի պատճառով մոնոկլինային բյուրեղի մեջ:

82. Մարգարիտ



Մարգարայից փայլուկ

Ք. կ. կալցիումային քլորիտոիդ, SiO_2 —30,2%, Al_2O_3 —51,3%, CaO —14,0%, H_2O —4,5:

Ռ. ս. — մոնոկլինային (կեղծ-հեքսագոնային):

- Ս. ձ. — ամենից հաճախ պլաստիկավոր, թեփուկավոր, թերթավոր ագրեգատներով:
- Հերձ. — կտատարվալ է, փուխը թերթիկներ:
- Գ. — սպիտակ, դեղնավուն, մոխրավուն, կարմրավուն:
- Փ. — սաղավի, սողակու:
- Կ. — 3,5—4,5:
- Տ. կշ. — 3,0—3,1:
- Փորձ. — հալվում է դժվարությամբ. քայքայվում է ծծմբաթթվից — $2\text{N} = \text{միջին } 67^\circ$, $\text{Nm} = 1,643$, $\text{Ng} - \text{Nr} = 0,013$:
- Գեն. — մետամորֆային թերթաքարերի շրջանում առաջացող երկրորդային միներալ, հաճախ պատահում է կորունդի, գիպսայրի, մազնետիտի և իլմենիտի հետ:
- Գլ. հ. — Չեկաբինսկի մարզ, Պրիկրայաշսկի շրջանի (Կիշլովի) կորունդային հանքավայրում քլորիտոզի և պիրիտի հետ միասին:
- Մ. ա. ս. — հունարեն մարդարիտիս՝ սաղավալին:

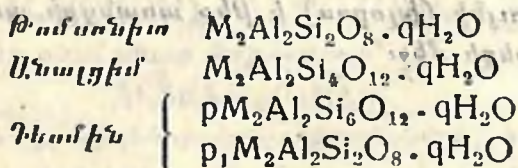
ՅԵՈՒԲՏԵՆՆՐ

Յեոլիտների խմբին են պատկանում կաոլինային կառուցվածքի Na, K, Ca և Ba-ի ալումոսիլիկատները, որոնցում կա լուծված ջուր, ըստ որում այդ ջրի բանակությունը կախված է շրջապատող միջավայրի ջրային գոլորշիների պարբերալ ճնշումից: Այդ միներալները հետաքրքիր օրինակ են ծառայում որպես փոփոխական կազմի քնական մարմիններ, որոնք գտնվում են շարժական հավասարակշռության մեջ:

Յեոլիտները քայքայվում են թթուներից՝ անջատելով սիլիցիումը: Շիկացնելիս հալվում են եռալուծ, որտեղից և ստացել են իրենց անունը (հունարեն ցեին՝ եռալ):

Այդ խումբը մեծ մասամբ առաջանում է ալումոսիլիկատային ապարների պոստվոլկանիկ փոփոխություններից, ջրով հարուստ լավաների սառման ժամանակ, ստորջրյա արտավիթումների ժամանակ, հիպրոթերմալ պրոցեսների ժամանակ, ջրային գոլորշիների ներգործման ժամանակ նեֆելինային ու լեոցիտային ապարների վրա. վերջապես, ցեոլիտներն առաջանում են հողում կալիում-նատրիումի սիլիկատների հողմահարման հետևանքով: Վերջին տիպի պրոցեսները լրիվ մեկնաբանված չեն:

Ակադեմիկ Վ. Ի. Վեռնադսկին առանձնացնում է ցեոլիտների երեք ենթախմբեր:

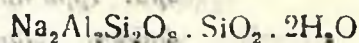


Յեոլիտների խմբին են վերաբերում շատ միներալներ, նրանցից մենք քննության կառնենք միայն նատրոլիտն ու անալցիտը:

Յեոլիտների առանձնահատուկ կողմն է, բացի նրանց կազմի մեջ մտնող ջրի շարժականությունից, նաև այն, որ նրանցում ալկալիների կատիոնը փոխ-

լիում է ջրային լուծույթների հողալիալիական կատիոնի հետ ձեռլիտների այդ հատկությունը օգտվելով, նրանցով փոփոխացնում են մի շարք «կոշտ» ջրեր, առնինքն՝ կալցիումով և մագնեզիումով հարուստ ջրեր:

83. Նատրոլիտ



Ք. կ. — Na_2O —16,3%, Al_2O_3 —26,8%, SiO_2 —47,4%, H_2O —9,5%:

Ք. ս. — ուժգին (կամ մոնոկլինային):

Ս. ձ. — սովորաբար նուրբ տեղեկներ, ձողաձև, ուղիղ-ճա-
նողաձև, թելավոր կուտակումներ. հատիկավոր և հոծ:

Գ. — սպիտակ, դեղնավուն՝ կարմրավուն:

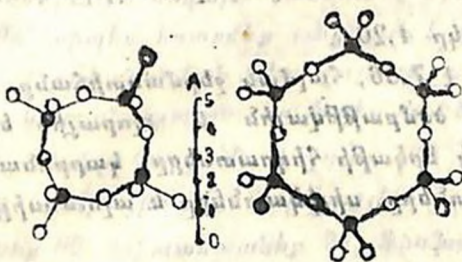
Փ. — տպակյա և սաղափ:

Կ. — 5—5,5:

Տ. կշ. — 2,2—2,5:

Փորձ. — հալվում է մոմի բոցում, թթուների հետ տալիս է մակարդակ:

$$2V=60-63^\circ, Nm=1,476, Ng-Np=0,011-0,013:$$

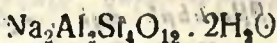


Նկ. 98. Անալիտի ստույգում:

Գ. հ. խիբինյան տունդրաներ (Հովչոռ, Կիտչեպախև և այլն)՝ նեֆելինի հիդրոթերմալ վերամշակման արդյունք է: Կան նաև Ուրալի Իլ-մենյան լեռներում:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

84. Անալիտ



Ք. կ. — նատրիումային ցեոլիտ SiO_2 —54,5%, Al_2O_3 —23,2%, Na_2O —
14,1%, H_2O —8,2%:

Ք. ս. — խորանարդային (կեղծ-խորանարդային) (նկ. 98):

Ս. ձ. — հրաշալի տրապեցոէդրային, հազվադեպ խորանարդաձև բյուրեղ-
ներ, հաճախ շատ խոշոր, նաև հատիկային զանգվածներով:

Գ. — սպիտակ, մոխրավուն, մպակամիր:

Կ. — 5—5,5:

Տ. կշ. — 2,22—2,29:

Փորձ. — HCl -ից տալիս է մակարդ:

$$Ng-Np=0,001, \text{ սովորաբար իզոտրոպ է, փոքր բեկման ցուց-} \\ \text{չով—} N=1,48:$$

Գին. — երկրորդային միներալ է որպես հետևանք նեֆելինի սողալիտի, լեյցիտի և դաշտային շպատների քայքայման սրան ուղեկցում են

և այլ ցեղիտներ, Քայքայվելով՝ անալցիմը վեր է ածվում նատրոլիտի:

Գլ. 4. — Խիբինի և Հովոգերյան տունդրաներում՝ պեգմատիտային երակների վերին մասերում, էգերինի, ալբիտի և էվկոլիտի հետ միասին. Ղրիմում՝ Կարա-դաղ լեռ: Ուրալում՝ Բլազոդատ և Վիշնյովի լեռներ: Յակուտիայում՝ Վիլյույ գետի ուղղությամբ: Արտասահմանում՝ մի շարք հանքավայրեր Գերմանիայում, Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներում և այլ երկրներում:

Մ. ա. ս. — հունարեն անալկիս՝ անուժ:

ԵՐԿԱԹԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Երկաթը (Fe) ութերորդ խմբի մետաղ է, սովորաբար լինում է երկարժեք և եռարժեք:

Ատոմական կշիռն է 55,84, հերթական համարը 26, իզոտոպներն են 54, 56:

Ատոմի շառավիղն է 1,27 Å, յոնի շառավիղն է 0,83 Å, եռարժեք երկաթինը 0,67 Å: Կլարկը 4,20:

Տեսակարար կշիռն է 7,86, հալման ջերմաստիճանը 1530°:

Ազոտաթթվային, ծծմբաթթվային և քլորային երկաթը հեշտությամբ լուծելի են ջրում, իսկ երկաթի հիդրատները, կարբոնատները, ֆոսֆատները, արսենատները, բորատները, սիլիկատները և ալումոսիլիկատները լուծելի չեն ջրում:

Երկարժեք երկաթը կայուն է վերականգնող միջավայրում, իսկ օքսիդացնող միջավայրում նա վեր է ածվում եռարժեք երկաթի:

Երկարժեք երկաթի միացությունների օքսիդական կարող են ծառայել FeS , FeCO_3 , FeSiO_3 , Fe_2SiO_4 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ և այլն:

Յոռարժեք երկաթի ներկայացուցիչներն են Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_{12}$ և այլն:

Բացի դրանից, հայտնի են այսպես կոչված ֆեռատներ կամ երկաթային թթուների աղեր, որոնց մեջ երկաթը վեցարժեք է, օքսիդական, բարիումի ֆեռատը $\text{BaFe}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. միներալոգիայում ավելի շատ հայտնի է երկաթի ֆեռատը կամ մագնետիտը FeFe_2O_4 :

Օքսիդացող բոցում երկաթը բուրայի մարգարիտը (перл) ներկում է դեղին գույնով, իսկ վերականգնող բոցում՝ թույլ կանաչ գույնով: Սովորական (չուֆամուտի) ապակիների եփման ժամանակ երկաթի հետքերը ճանաչվում են ապակու կանաչավուն գույնից. դա սիլիկատներում և կվարցում եղած երկաթի հետքերի ամենանուրբ ռեակցիան է:

Երկաթի թերօքսիդի աղերի լուծույթները կարմիր արնադով ներկվում են կապույտ գույնով, իսկ երկաթի օքսիդի աղերի լուծույթները՝ կանաչ գույնով: Ռոզանիտային կալիումը (KCNS) երկաթի օքսիդի հետ տալիս է կարմիր գունավորում: Երկաթ պարունակող միներալների շիկացման ժամանակ վերականգնող բոցում երկաթը անցնում է թերօքսիդ տեսակին, որի շնորհիվ միներալը ձեռք է բերում մագնիսային հատկություն:

երկաթի վիթխարի նշանակությունը ժողովրդական տնտեսության մեջ հանրահայտ է. չկա սլնադիսի բնագալառ, որտեղ նա այս կամ այն ձևով չկիրառվի:

երկրակեղևի քիմիայում երկաթը շատ մեծ դեր է խաղում:

Ենթադրում են, որ երկրի ներքին կեղևը բաղկացած է երկաթից:

Ուլտրահիմքային ապարներում երկարժեք երկաթը գտնվում է օրթոսիլիկատներում, սիլիկատներում և ծծմբային միացություններում, իսկ եռարժեք և երկարժեք երկաթը՝ մագնետիտում:

Հիմքային ապարներում եռարժեք երկաթը երևում է ալումոսիլիկատներում: Չեզոք և թթու ապարներում պակասում է երկարժեք երկաթի քանակությունը սիլիկատներում և եռարժեքինը՝ ալումոսիլիկատներում, բայց մեծանում է եռարժեք երկաթի քանակությունը հեմատիտում:

Պեգմատիտներում և հիդրոլիտներում պահպանվում է նույն քանակությունը, միայն ծծմբային միացություններում սկսում է մեծանալ երկարժեք երկաթը:

Հիդրոլիտներում անհետանում են երկաթի սիլիկատները և ալումոսիլիկատները. երկարժեք ծծմբային երկաթը հասնում է մինչև հողմահարման կեղևին: Այստեղ երկաթը՝ որպես եռարժեք անցնում է օքսիդի հիդրատների: Հողմահարման կեղևի վերականգնման միջավայրում պահպանվում է երկարժեք երկաթը, ինչպես կարբոնատային, նույնպես և ծծմբային:

Ակադ. Ա. Ե. Ֆերսմանը հաշվում է շուրջ 300 երկաթային միներալ, որոնցից՝ ինքնաժին 4, ծծմբային 25, հալոիդային 7, օքսիդներ 35, կարբոնատներ 5, սիլիկատներ 80, տիտանատներ 20, ֆոսֆատներ և արսենատներ 60, բորատներ 6, սուլֆատներ 60, վոլֆրամատներ և մոլիբդատներ 3, օրգանական 1:

Ոչ բոլոր երկաթ պարունակող միներալներն են հանդիսանում երկաթի հանքեր: Այսպես, խալկոպիրիտից ($\text{Cu}_2\text{Fe}_2\text{S}_4$) շնչառվում է գլխավորապես պղինձը և նրան զուգահեռ ծծումբը, պիրիտից և մարկազիտից (FeS_2) ծծումբը:

Միայն վերջին ժամանակներու են սկսել օգտագործել պիրիտային երկաթը: Արսենոպիրիտից (FeAsS) ստանում են արսենիկում, վոլֆրամիտից ($\text{Fe, Mn} \text{WO}_4$)՝ վոլֆրամ:

Երկաթի գլխավոր մասսան ստացվում է կամ երկաթի օքսիդի հիդրատներից կամ նրանց մետամորֆիզացման հետևանքով ստացվող երկաթի օքսիդից՝ հեմատիտից, ինչպես և երկաթային մագնետիտից ու սիդերիտից:

Ստորև բերվում է երկաթ պարունակող միներալների ոչ-լրիվ ցուցակը.

Խնճաժին երկաթ (Fe, Ni).

Ավաբուխ FeNi_2

Պենտլանդիտ (Fe, Ni)S

Տրոիլիտ FeS

Պիոտին $\text{Fe}_n \text{Sn}_{n+1}$

Դորրելիտ FeCr_2S_4

Նալկոպիրիտ $\text{Cu}_2\text{Fe}_2\text{S}_4$

Պիրիտ FeS_2

Մարկազիտ FeS_2

Արսենոպիրիտ FeAsS

Լիլիդիտ FeAs_2

Հիդրոսուլֆիտ $n\text{FeS} \cdot m\text{H}_2\text{O}$
 Մեկնիկովիտ $n\text{FeS}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$
 Մոլիբդիտ FeCl_2
 Լավրենսիտ (լավրենցիտ) $\text{Fe}(\text{Ni})\text{Cl}_2$
 Էրիտրոսիդերիտ $2\text{KCl} \cdot \text{FeCl}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Իոսիդերիտ (իոնիտ) FeO
 Հեմատիտ Fe_2O_3
 Իլմենիտ FeTiO_3
 Մագնետիտ $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
 Խրոմիտ FeCr_2O_4
 Գյոթիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Լեպիդոկրոկիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Լիմոնիտ $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 Բասնտոսիդերիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Հեմալիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Տուրիտ $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Միդերիտ FeCO_3
 Անկերիտ $\text{FeCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3 \cdot 2\text{CaCO}_3$
 Վիվիանիտ $\text{Fe}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Կերչենիտ $3(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{O} \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$
 Օքսիկերչենիտ $(\text{Mn}, \text{Mg}, \text{Ca})\text{O} \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 21\text{H}_2\text{O}$
 Ֆարմակոսիդերիտ $6\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
 Սկորոդիտ $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Գիտտիցիտ $n\text{FeAsO}_4 \cdot m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot p\text{H}_2\text{O}$
 Մելանտերիտ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Գալուսիտ $\text{FeSO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Կոկիմրիտ $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
 Ֆարոգիտ $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Fe}_2(\text{OH})_6$
 Վեֆերամիտ $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$
 Ֆայալիտ Fe_2SiO_4
 Հիպերստեն $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{SiO}_3$
 Էգիրին $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$
 Սիմանդիտ $\text{FeAl}_3\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Fe}_2\text{SiO}_4$
 Անդրադիտ $\text{CaFe}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
 Գիրոբսեն (սալիտ) $\text{CaSiO}_3(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
 Հոռնբլենդ $p(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Ca})\text{SiO}_3 + q(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})\text{SiO}_8$
 Գրյուներիտ $\text{Fe}_7(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$
 Իլվաիտ $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 4\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$
 Ստավրուլիտ $\text{H}_2\text{Fe}_2\text{Al}_{10}\text{Si}_4\text{O}_{26}$
 Բեհտիտ $\text{H}_4\text{K}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_6\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{24}$
 Նյուրիտոուդ $\text{H}_2\text{FeAl}_2\text{SiO}_7$
 Շամոդիտ $15(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 11\text{SiO}_2 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$

Այս ցուցակից քննության կառնենք միայն ինքնաձին երկաթը, հեմատիտը, մագնետիտը, գյոթիտը, լիմոնիտը և սիդերիտը:

85. Ինֆնածին երկաթ

Ք. Կ. — երկաթի և նիկելի պինդ լուծույթ:

	Fe	Ni
Ֆերիտ	96—100%	
Կամատիտ	91—97%	7—10%
Տենիտ	65%	35%
Օկտեդրեդիտ	40%	60%
Ավարուիտ	31%	69%

Գեն. — ինքնածին երկաթը մտնում է շատ մեաեորիաների կազմի մեջ (կոսմոգեն է): Երկրի կեղևում (տեկտրային երկաթը) անջատվում է հիմքային մագմաներից կամ առաջանում է վերականգնող պրոցեսների հետևանքով:

Գլ. հ. — Ռելիեֆ, հարավային Գրեյանգիտյում՝ խոշոր անջատումներ բազալտներում. ՍՍՌՄ-ում՝ Վիննիցայի շրջանի (Ուկրաինական ՍՍՌ) անամեղիտներում, Սևրալի մի բանի ցրտներում և այլն:

Մ. տ. ս. — ֆերիտ լատիներեն ֆեռում՝ երկաթ, կամասիտ կամ կամոցիտ հունարեն «կաճարս»՝ նիզակ ըստ մեաեորային երկաթի դեղատրման պատկերի (фигура вытравления), տեկտր հունարեն տանալ՝ ժապավեն, ըստ դեղատարման պատկերի, օկտրեկիտ՝ ըստ Օկտրեկի վայրի Միսոտրիում, ԱՄՆ. ալարուիտ՝ ըստ Ալարուա Բալ վայրի նոր Զեյանդիայում:

86. Հեմատիտ

Fe_2O_3

Երկարային փայլ

Ք. կ. — երկաթօքսիդ, $\text{Fe} = 70,00\%$, $\text{O} = 30,00\%$, TiO_2 , FeO և SiO_2 խառնուրդ:

Բ. ս. — հեքսագոնային՝ աեոքագոնային:

Ս. ձ. — ումբրոէդրային բյուրեղներ, բարդացած կոմբինացիաներ, բարակ խիթեղներ, թեփուկներ (երկաթային փայլով), նուրբ հատիկային և հոծ գանգվածներ, հուման ողկույզանման և երկկամանման ու ալլ կուտակումներ: Հաճախադեպ են կրկնաբյուրեղները (նկ. 99):

Հերձ. — հազիվ նկատելի է, փայլարային ենթատեսակի մոտ նկատվում է բաժանում կրկնաբյուրեղի կարով:

Գ. — պոլիպատագորշ, երկաթասե, կարմրավուն-սև, կարմիր, կեռասակարմիր. դժի գույնը կեռասակարմիր է:

Փ. — մեաղական և խավար:

Կ. — 5,5—6,5:

Տ. կշ. — 4,9—5,3:

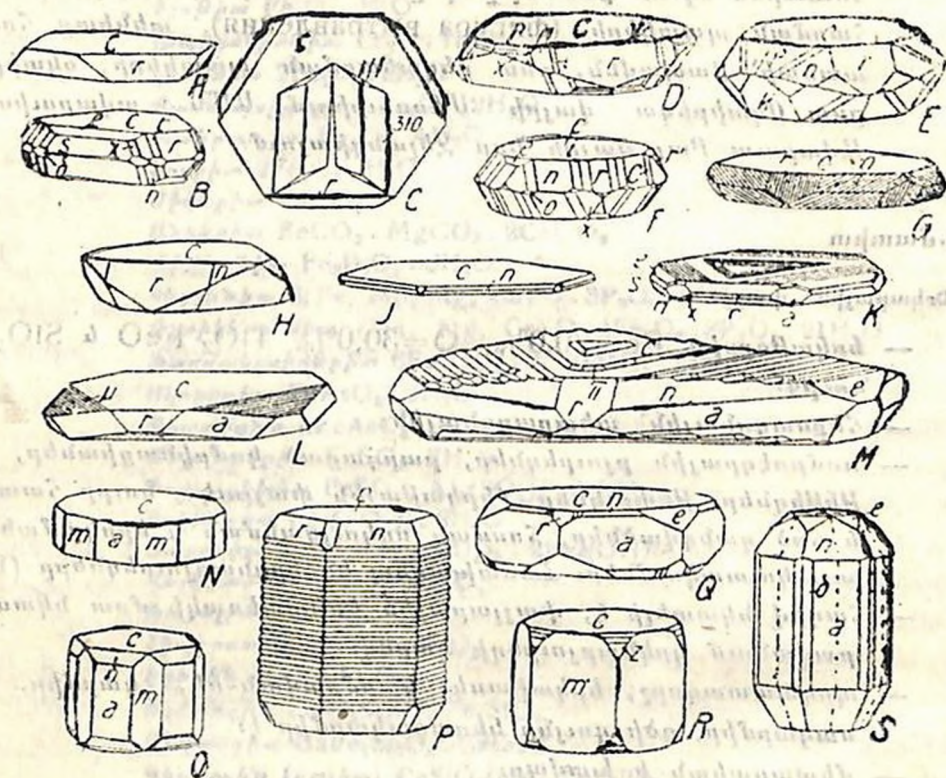
Փարձ. — չի հալվում, շիկացումից հետո վերականգնող բոցում վեր է ածվում մագնետիտի, բուրաչի և ֆոսֆորային աղի հատիկում (в перле) գույնը ցույց է տալիս երկաթի ներկայությունը: Թթուներում գանգաղ կերպով լուծվում է:

Գեն. — առաջանում է մագմատիկ ապարներում, երբեմն տեղակալելով երկաթային սիլիկատներին. պատահում է ալգիտային-էպիդոտիտային սկսոնների կոնսոլիդացումում, պեգմատիտներում, պնեմատոլիտներում և հիդրոլիտներում, հրաբխային սուբլիմատներում (ВОЗРОЖ) լավանների վրա. ինչպես և մետամորֆիզմի շրջաններում դորշ երկաթաքարի դեհիդրատացման ժամանակ. ալլև մագնետիտի վերափոխման ժամանակ: Հաղմահարման ղոնայում հեմատիտը վեր է ածվում դորշ երկաթաքարի:

Տարբ. — մարտիտ՝ պսեդոմորֆոզա ըստ մագնետիտի. երկաթի փայլ՝ պլատսինկավոր և տափակ բյուրեղներ. երկաթի փայլով՝ բյու-

րեղներ փայլարանման հաբիտուսով. երկաթի սեր՝ (железная сметана) երկաթային փայլուկի արտադարձ նուրբ թեփուկաձև տեսակ, շոշափելիս թվում է յուշոտ. կարմիր երկաթաքար՝ ամուր հուրը հատիկային տեսակներ կարմիր դուլնի. կարմիր ապակե դիտարկ՝ ամուր փայլուն առհոսքային (натечный) ձևեր. արհաքար՝ (հեմատիտ) կիսարչուրեղային ամուր ենթատեսակներ:

Կիր. — գլխավոր երկաթահանքն է. հանվում է մետամորֆային և պակաս չափով կոնտակտային հանքավայրերից:



Նկ. 99. Հեմատիտի բյուրեղային ձևեր. պլաստիկավոր և ձողաձև բյուրեղներ:¹

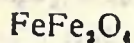
c (0001) = (111), a (1120) = (101), m (1010) = (211), s (3210) = (451), r (1011) = (100), s (0221) = (111), r' (0111) = (221), e (0112) = (110), u (0115) = (221), n (2243) = (311), z (2241) = (715), π (1123) = (210), k (2131) = (201), l (4265) = (511), o (8.4.10.5) = (713), z (1232) = (211), p (2467) = (531), e (1.6.10.7) = (733), C (3475) = (522) հանքավայրերը՝ A — Վեդուվ, B, C — Կավարդի, D, E, F — Տրալերսելլա, G, H, J — Ֆրամոնտ, K, L, M — Վենդրիա, N — Իդեր, O — Գոտարտ, P, Q — Ֆրամոնտ, R — Մեքսիկա, S — Նորդմարկեն:

Դր. հ. — Դնեպրոպետրովսկի մարզ, Կրիվոյ Ռոգ՝ հեմատիտի, մարտիտի և երկաթային փայլի կուտակումներում (լինդեր և շերտեր) մինչև կենտրոնական երկաթային կվարցիտների մեջ: Համաձայն հանքավայրեր Կուրսկի մագնիտային անոմալիայի շրջանում: Մագնիտային լեռ, Չելյաբինսկի մարզ (տե՛ս ստորև), Շվեդիա (Հելսինգլանդ):

¹ Բացի դրանից հաղվաղեալ չեն սովորականային և բնականային տեսք ունեցող բյուրեղները:

վարա)՝ հեմատիտի, երկաթային փայլի և մագնետիտի (ապատիտի հետ կարմիր դնելուամ) դինամոմետամորֆային հանքավայր։
 Մ. տ. ո. — հունարեն հեմատիտաս նշանակում է արյունոտ քար։

87. Մագնետիտ



Մեկարաֆա (магнитный железняк)

- Ք. կ. — երկաթային թթվի երկաթային աղ — $\text{Fe} - 72,40\%$, $\text{O} - 27,60\%$
 TiO_2 , MgO , MnO , Mn_2O_3 , Cr_2O_3 և O_2 իզոմորֆ խառնուրդներ, բացի դրանից կան նաև ծծմբային և սիլիցային միներալների մեխանիկական խառնուրդներ։
- Բ. ս. — խորանարդային։
- Ս. ձ. — հրաշալի ձևավորված օկտաէդրներ և ումբային գոգեկաէդրներ, հատիկավոր և հոծ։
- Հերձ. — աննկատելի։
- Դ. — սև, գծի գույնը սև։
- Փ. — մետաղական կամ խալար։
- Հ. հ. — մագնիսային է՝ նրան ձգում է մագնիսային սլաքը, մի քանի տեսակներն ունեն բևեռային մագնետիզմ, այսինքն՝ իրենք են ձգում երկաթի և թելից կախված ժամանակ կողմնորոշվում են ըստ մագնիսային միջօրեականի։ 5750-ում մագնետիտը կորցնում է մագնիսային հատկությունները, որոնք սառչելիս՝ նորից վերականգնվում են։
- Կ. — 5,5—6,5։
- Տ. կշ. — 5,17։
- Փորձ. — փշակի տուաչ չի հալվում. HCl -ի մեջ լուծվում է տաքացնելիս. օքսիդացող բուցում շիկացնելիս վեր է ածվում երկաթի օքսիդի, նորից շիկացնելիս՝ վերականգնող բուցում ձեռք է բերում մագնիսական հատկություն։
- Դեն. — մագմատիկ է, կոնտակտային և մետամորֆային հանքավայրերում, որտեղ երկաթը բավարար չափով չի օքսիդացած։ Մագնետիտի խոշոր զանգվածներն անջատվում են անմիջապես մագմայից (գլխավորապես սիենիտային) նրա դիֆերենցման պրոցեսում։ Հիմնական մագմայից նույնպես խոշոր մասսաներով սովորաբար անջատվում է տիտանոմագնետիտ (իդերին)։ Առանձին ոչ-մեծ ջրված բյուրեղների տեսքով մագնետիտը սովորաբար հանդիսանում է զանազան հրային ապարների երկրորդական կոմպոնենտ։ Նրա խոշոր կուտակումներն առաջանում են կոնտակտային զոնաներում կրաքարերին տեղակալելու համապարհով, ինչպես և այլ երկաթային միացությունների դինամոմետամորֆիզմի հետևանքով։ Պարունակող ապարների քայքայման ժամանակ կուտակվում է ջրոններում։
- Տարբ. — տիտանոմագնետիտ, որտեղ TiO_2 քանակությունը հասնում է մինչև 25%։ Մագնեզեֆերիտ մագնեզիումի և երկարժեք երկաթի մասերի իզոմորֆ տեղակալումներով։

Գլ. 4. — Մագնիտնայա լեռը, Չելյաբինսկի մարզ՝ մագնետիտի կոնսալտային-մետամորֆային հանքավայր, անդրադիտային սկառններում, դիօպսիդի, հեդենբերգիտի, դրանատի և ալմնի հետ՝ դրանիտների և կրաքարերի կոնտակտում: Մոտավորապես նույն տիպին է Սվերդլովսկի մարզում մագնետիտի Գորոլադոդաուի հանքավայրը (սիենիտի կոնտակտում նստվածքային-տուֆոգեն սփտային հետ) և Վիսուկի լեռները (սիենիտի կոնտակտը կրաքարերի և տուֆերի հետ): Տիտանումագնեաիտի Կուսինսկի հանքավայրը (Չելյաբինսկի մարզի Ջլատոուստի շրջան)՝ մագնետիտի և իլմենիտի ագրեգատի անմիջական արտադրությունը զարբրոային մագմայից: Համանման մի շարք հանքավայրեր հայտնի են Ուրալում, Կրիլով Ռոգում (Ուկրաինական ՄՄՌ), Միխայլովկայի հանքավայրը (Վիննիցայի շրջան) և այլն: Հաճախ հանդիպում է ոչ-մեծ քանակությամբ:

Արտասահմանում՝ Շվեդիա (Կիրունավարի շրջան)՝ մագնետիտի մեծագույն հանքավայրը աշխարհում (մագմատիկ սեդրեդացիաներ ավելատային սիենիտներում):

Մ. ա. ս. — ըստ մագնիսային հատկությունների:

ԳՈՐԾ ԵՐԿԱՌԱՔԱՐՆԵՐ

Գորշ երկաթաքարը բաղկացած է երկաթի օքսիդի հիդրատներից: Հողմահարման կեղևում նա երկաթային միներալներից ամենատարածվածն է: Ըստ գենեզիսի նրանց կարելի է բաժանել չորս կարգի.

1. Նստվածքային գորշ երկաթաքարեր, մեծ մասամբ բխոգեն ծագման:
2. Նստվածքային գորշ երկաթաքարեր՝ կապված նստվածքների առաջացման ուղղված ֆիզիկո-քիմիական և մեխանիկական պայմանների հետ ջրային միջավայրում (տե՛ս տախտակ II, նկ. 2):

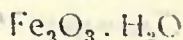
3. Մծմբային միներալների հանքավայրերի երկաթային պլխարիներ, առաջացած կոչնդանային հանքերի օքսիդացման հետևանքով:

4. Երկաթօքսիդի մնացորդային հիդրատներ՝ կոտակված երկաթադարձակ սիլիկատային միներալների (կոնկրեցիտ, ցեմենտացիտ, կարստային և այլ տիպեր) քայքայումից և լուծումից հետո:

Գորշ երկաթաքարի ջրազրկման կորերի ուսումնասիրման հիման վրա հաստատված է, որ վերջիններս հանդիսանում են պինդ լուծույթներ ջրի զանազան քանակության հեմատիտում և գլոբիտ ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$):

Գորշ երկաթաքարի մեծ խմբից քննության կառնենք միայն երկուսը՝ գլոբիտը և լիմոնիտը:

88. Գլոբիտ

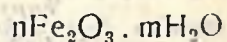


Բ. կ. — երկաթի օքսիդի մոնոհիդրատ. Fe_2O_3 —89,89%, H_2O —10,11%, Fe—62,9%

սովորաբար պարունակում է սիլիցիումի, կավային խմբի միներալների, բոքսիտի խմբի խառնուրդներ, մի քանի ծծմբային միներալների, ֆոսֆատների, արսենիտների և այլնի մնացորդներ:

- Բ. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — մանր, ապեղնաձև, պլաստիկավոր, պրիզմային գծավորված (исптрихованный) բյուրեղներով, սովորաբար թեփուկավոր, մալմզուկներով (ВОЛОКНИСТЫЙ) կաթիլաքարերի, ճառագայթաձև ագրեգատների և հողային զանգվածների ձևով առաջացնում է պսև-դոմորֆոզ ըստ պիրիտի, հաճախադեպ են կրկնաբյուրեղները:
- Հերձ. — կատարյալ է (010) երեսով:
- Գ. — շագանակագույն-սևից մինչև սև, կարմրավուն, օխրավուն-դեղին:
- Փ. — ալմաստի, մետաքսավուն, խավար, դժի գույնը ժանդի:
- Կ. — 5—5,5:
- Տ. կշ. — 4—4,4:
- Փորձ. — շիկացումից հետո վերականգնող բոցում սևանում է և դառնում մաղնիրային. լուծվում է թթուներում. խողովակում տաքացնելիս անջատում է ջուր: Ջուրը կորցնում է 230° : $Nm=2,394$, $Ng-Np=0,140$:
- Գեն. — քնդհանուր է գորշ երկաթաքարերի համար:
- Տարր. — Թալշաբար՝ ամուր, կաթիլաքար սև թավշավուն մակերեսով. ռուբինային փայլով՝ կարմիր պլաստիկավոր տեսակը. լեպիդոկրոկիտ՝ մանրթեփուկային տեսակը:
- Գլ. հ. — Վոլկ կղզի (Օնեգա լճում)՝ մինդալանման սալարների փոսերում (օնեկիտ), ամեռիստի հետ միասին: Շատ սովորական է լիմոնիտի հետ:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ Գյոթի:

89. Լիմոնիտ



- Ք. կ. — երկաթի հիդրօքսիդ, Fe_2O_3 — մոտ 60%, H_2O — մոտ 14%. քիմիական կազմը շատ փոփոխական է. լիմոնիտը կոլոիդ միներալներից է, որ պարունակում է աղսորբցիոն ջրի փոփոխական քանակությամբ. լիմոնիտի կազմում միաժամանակ սովորական են զանազան իզոմորֆ և մեխանիկական խառնուրդներ Al , Mn , SiO_2 և այլն:
- Բ. ս. — ամորֆ է:
- Ս. ձ. — առհասարակին, ամուր, թեփուկ, ցանցավոր, պլաստիկավոր, փոճուկավոր և հողավուն. սովորական են պսևդոմորֆոզները ըստ ալլ միներալների:
- Գ. — օխրավուն, շագանակավուն, սև, գորշ և ժանդի. դժի գույնը դեղնավուն-շագանակավուն:
- Փ. — ապակյա, ձութավուն, խավար:
- Կ. — ամուր տեսակներով մոտ հասնում է մինչև 5,5. փուլեր տեսակների մոտ՝ շուրջ 1:
- Տ. կշ. — հասնում է մինչև 4:
- Փորձ. — նույնն է, ինչ որ գլոբիտի մոտ. զանազանվում է դժի գույնով և ամորֆ վիճակով: Հիդրոհեմատիտը ջուրը կորցնում է 300° -ում, $N=2,0-2,1$:

Տարբ. — գորշ ապակյա գլուխ՝ առհասարակին փալլուն կոլլոիդալ մասսա, երականման գորշ երկաթաքար.

ամուր գորշ երկաթաքար.

օռլիտային, բակլալին, պիզոլիտային՝ զանազան շափերի, համակենտրոն, փոճուկավոր, գնդանման կուտակումներ (լճային կամ աննշան հանքեր), հարթ մանր կոնկրեցիաներ. ճմային և մարգագետնային երկաթային հանքեր, որոնք հիշեցնում են փուխր տուֆեր.

պսեղոմորֆոզներ ըստ ծծմբային միներալների. հաճախ սրանք խոշոր նշանակություն ունեն սկզբնական հանքի դիագնոստիկայի համար, որը շատ կարևոր է որոնման-հետախուզական աշխատանքների համար:

Կիր. — հանդիսանում է գլխավոր երկաթահանքը (գլոբիտի և ալլ չրային հիդրատների հետ):

Գլ. հ. — Կերչի (Ղրիմի ԱՍՍՌ) օռլիտային գորշ երկաթաքարի վիթխարի շերտավոր հանքավայրը (պլիոցենային ծովի նստվածքներ) մանրանի և ֆոսֆորային միացությունների զգալի պարունակությամբ: Մի շարք նույնպես խոշոր հանքավայրեր Ուրալում՝ Ալապակսկի շրջանում Սվերդլովսկի մարզում (կարստային, ինֆիլտրացիոն տիպ): Շատ հանքավայրեր՝ հաճախ ալդ տիպի, մասամբ ճահճային, ճմային և ալյն Օրլոլի, Կուրսկի, Տուլայի մարզերում: Օքսիդացման հանքերի տիպին է պատկանում Բակալի (Չելյաբինսկի մարզ) տուրիտ-լիմոնիտային վիթխարի հանքավայրը՝ առաջացած սիդերիտից (տե՛ս ստորև):

Գորշ երկաթաքարերի հանքավայրերը յուրահատուկ շատ տարածված են:

Մ. ա. ս. — հունարեն լեյմոն՝ մարգագետին, մարգագետնային հանքից:

90. Սիդերիտ

FeCO_3

Երկաթային եպս

Բ. կ. — $\text{Fe} = 48,2\%$, կամ $\text{FeO} = 62,1\%$, $\text{CO}_2 = 37,9\%$ հաճախադեպ են Mn , Ca , Mg իզոմորֆ և մեխանիկական խառնուրդները:

Բ. ս. — հեքսագոնային, ումբոնդրային:

Ս. ձ. — ումբոնդրեր, հաճախ կորացած երեսներով, գնդաձև. հատիկային, մարմարանման, ինչպես և ամուր խիտ հողային զանգվածներ, կավային և ածխային խառնուրդներով (սֆերոսիդերիտներ):

Հերձ. — ըստ ումբոնդրի:

Գ. — բաց-մոխրագույն, դեղնավուն-մոխրագույն, դեղնա-շագանակավուն, շագանակավուն-կարմիր, գորշ:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 3,5—4,5:

Տ. կշ — 3,7—3,9:

Փորձ. — փշակի տուաչ չի հալվում, վերականգնող բոցում սևանում է և դառնում մագնիսական. թթուներում լուծվում է եռալուծ:

Միառոնցք է, բացասական. $\text{No} = 1,875$, $\text{Ne} = 1,633$, $\text{No} - \text{Ne} = 0,242$:

Գեն. — վերականգնող միջավայրում ջրային նստվածք է՝ ցածր տեմպերատուրայում կրաքարերի մետասոմատիկ տեղակալումն է, հիդրոթերմալ երակների անջատման արդյունք:

Կիր. — լավ երկաթահանք է:

Գլ. հ. — Ջելյարինսկի մարզի Բակալի հիպոթերմալ հանքավայրը (Գաևի, Օբեդինենի և այլ հանքավայրեր): Սիդերիտի, սիդերոպլեզիտի, պիստոմնզիտի համատարած շերտեր, մասամբ երակներ լցված խոշորահատիկ կարբոնատով, կվարցով, բարիտով և հանքային միներալներով (պիրիտ, խալկոպիրիտ, գալենիտ): Կուրսկի, վարոնեժի և Միովյան կենտրոնական մասի այլ մարզերում՝ կրավազա-կավալին նստվածքային շերտախմբում: Տարածված միներալ է:

Մ. ա. ս. — հունարեն սիդերոս՝ երկաթ:

ՄԱՆԳԱՆԳԱՆԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Մանգանը (Mn) պատկանում է յոթերորդ ենթախմբին, ունի փոփոխական արժեքականություն, բայց իր տարածված միներալներում լինում է երկ-, եռ- և քառարժեք:

Ատոմական կշիռն է 54,93. հերթական համարը՝ 25. ատոմի շառավիղը՝ 1,30 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,91, 0,70, 0,52 Å. կլարկը 0,098:

Տեսակարար կշիռը՝ 7,3, հալման ջերմաստիճանը՝ 1245°:

Մանգանի միացությունները հայտնի են հին ժամանակներից, այդ միացություններն օգտագործում էին որպես սև ներկ և ապակեգործության մեջ ապակին դունավորելու համար երկաթի օքսիդը թերօքսիդի վերածելու հանապարհով, համարելով այդ միացությունները «ապակեգործների օձառ», որտեղից և ծագել է «պիրոլուզիտ» տերմինը, որ հունարեն նշանակում է «լվանում եմ կրակով»:

1744 թվին մանգանը որպես էլեմենտ հիշատակում է Շեեյեն, նույն թվին Գոնը ստանում է մետաղական մանգան:

Ջրում լուծվում են մանգանի հետևյալ միացությունները՝ քլորային, յոդային, բրոմային, ազոտաթթվային, ծծմբաթթվային և խրոմոթթվային մանգանը, իսկ ծծմբային, ածխաթթվային, սիլիցիումային, արսենային, ֆոսֆորաթթվային հիդրատները և բորաթթվային Mn չեն լուծվում ջրում:

Մանգանի աղերը բուրայի մարգարիտը (перл) օքսիդացնող բոցում ներկում են մանուշակագույն: Միներալի փոշին ազոտաթթվում եռացնելուց հետո լուծույթին ավելացնում են PbO_2 կամ Pb_3O_4 . ըստ որում մանգանի աղերի լուծույթներն ստանում են կարմրավուն-մանուշակագույն տեսք: Ըստ Կ. Ֆադեևի, բրաունիտը, դաումանիտը, վալը և պսիլոմելանը նոսրացած (1:1) ծծմբաթթվում լուծելուց և եռացնելուց հետո լուծույթը ներկում են կարմրա-մանուշակագույն:

Մանգանը կիրառվում է որպես խառնուրդ պողպատի հատուկ տեսակներում և առհասարակ վիթխարի դեր է խաղում սև մետալուրգիայում. օգտագործվում է նաև էլեկտրոտեխնիկայում քիմիական և ապակու արդյունաբերության, բժշկության մեջ և այլն:

երկրակեղևում մանգանի պլաստիկ մասսան հավաքված է իզոմորֆ խառնուրդների տեսքով սիլիկատներում, ալումո- և ֆերիսիլիկատներում, ինչպես և տիտանոսիլիկատներում, ֆերիտներում, ալումինատներում, ֆոսֆատներում։ Բայց կան և սևիական մանգանային սիլիկատներ ու ալումոսիլիկատներ։ Թերմալ երակներում մանգանը գտնվում է ծծմբային միներալներում։ Սիլիկատների, ալումոսիլիկատների և ծծմբային միացությունների քայքայման ժամանակ մանգանը անցնում է իր օքսիդացած, ամենակայուն վաղոգ միացություններին՝ պիրոլուզիտի, մանգանիտի, պսիլոմելանի և լադի, որոնք հանդիսանում են մանգանի արդյունաբերական հանքեր։ Այդ միացություններից ամենակայունն է պիրոլուզիտը։

Ըստ ազդ. Ֆերոմանի, կան շուրջ 150 մանգանային միներալներ, որոնցից՝ սուլֆիդներ 2, հալոիդներ 3, օքսիդներ 30, կարբոնատներ 4, սիլիկատներ 50, տիտանիտներ և նեոբիտներ 5, ֆոսֆատներ 15, բորատներ 3, սուլֆատներ 7։

Ստորև բերում ենք այդ միներալների ոչ լրիվ ցուցակը.

Ալյուսիտ MnS

Դատերիտ MnS_2

Մանգանոզիտ MnO

Բրաունիտ Mn_2O_3

Պիրոլուզիտ MnO_2

Դաուսմանիտ $MnMn_2O_4$

Յակոբսիտ $Mn(Fe, Mn)_2O_4$

Մանգանիտ $Mn_2O_3 \cdot H_2O$

Պսիլոմելան $nMnO_2 \cdot mMnO \cdot pBaO \cdot qH_2O$

Վադ $MnO_2 \cdot (Mn, R)_2O_3 \cdot H_2O$

Տեֆրիտ Mn_2SiO_4

Ռոդոնիտ $MnSiO_3$

Սպեսսարտին $MnAl_2Si_2O_8 \cdot Mn_2SiO_4$

Ռոդոխրոզիտ $MnCO_3$

Մալարդիտ $MnSO_4 \cdot 7H_2O$

Դյուրենբիտ $MnWO_4$

Վուլֆրամիտ $(Fe, Mn)WO_4$

Այս միներալներից ծանոթանանք միայն ալաբանդինի, մանգանիտի, պսիլոմելանի, պիրոլուզիտի, ռոդոխրոզիտի և ռոդոնիտի հետ։

91. Ալաբանդիտ

MnS

Ալբանդին

Ք. Կ. — Mn — 63,22%, S — 36,78%:

Բ. ս. — խորանարդային, սուլորաբար հատիկային և միապաղաղ մասսաներով։

Գ. — երկաթա-սև։

Փ. — մետաղային։

Փորձ. — բուրայի հետ տալիս է մանգանի նշաններ, առաջացնում է ծծմբային փրփուր. ծծմբաթթվում լուծվում է՝ առաջացնելով ծծմբաջրածին։

Դ. — առաջանում է մեզոթերմալ երակներում սֆալերիտի, ռոդոխրոզի-

տի և այդ դոնայի ալ միներալների հետ: Համեմատաբար հազ-
վագյուտ միներալ է:

Գլ. հ. — Թաջիկիստանում՝ Տաբաշար, Փոքր Ասիայում՝ Ալարանդա, Ռու-
մինիայում՝ Նազիադ և այլն:

Մ. ա. ս. — վայրի անունով:

92. Պիրուզիտ



Ք. կ. — մանգանի դեօքսիդ. Mn —63,1%, O —36,9%:

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — հողային, ամուր, օոլիտային, շառավղա-ճառագայթաձև. ինչպես և
բրաունիտի, մանգանիտի և օրդանական մնացորդների պսևդո-
մորֆոզներում և այլն:

Դ. — սև, ինչպես մուրը, հազվադեպ մոխրավուն կամ կապտավուն,
խազի գույնը սև:

Փ. — սղոտ և հազվադեպ մետաղային:

Կ. — 1—2,5, մրոտող (գույն տվող, կեղտոտող):

Տ. կշ. — 4, 82:

Փ. — փշակի առաջ չի հալվում և տալիս է մարգաննի որոշակի ռեակ-
ցիա: HCl -ի հետ տաքացնելիս անջատում է քլոր:

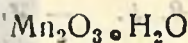
Դեն. — երկրորդական միներալ, որին վեր են ածվում մանգանի մնացած
բոլոր միացությունները: Կուտակվում է ջրային ավազաններում
վիթխարի քանակությամբ (մասամբ օրդանիդների օդնությամբ)
երկաթի, ալումինիումի և սիլիցիումի միացությունների հետ:

Կիր. — մանգանի գլխավոր հանքանյութն է:

Գլ. հ. — Զիատուրի (Վրացական ՍՍՌ-ի Շորապանի շրջան), որտեղ պիրո-
լուզիտի, մանգանիտի, պսիլոմելանի և վադի օոլիտային հզոր
զանգվածները գտնվում են օլիգոցենային ծովի ավազային և
կավային նստվածքներում: Նիկոպոլի շրջանը (Դնեպրոպետրովսկի
մարզ) նույն տիպի մեծագույն հանքավայր է:

Մ. ա. ս. — հունարեն պլուր և լոուիս, որ նշանակում է լվանում եմ հրով:

93. Մանգանիտ



Ք. կ. — մանգանի օքսիդի հիդրատ. Mn_2O_3 —89,7%, H_2O —10,3%:

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ, ձողաձև, ուժեղ գծավոր բյուրեղների, շառավղա-
ճառագայթաձև, ինչպես և հոծ ու հողային կուտակումներ. պսև-
դոմորֆոզներ:

Հերձ. — կատարյալ:

Դ. — սղոպատա-մոխրագույն մինչև երկաթ-սևավուն, խազի գույնը
գորշ-կարմրավուն:

Փ. — մետաղային:

Կ. — 4:

Տ. կշ. — 4,2—4,4:

Փորձ. — փշակի առաջ չի հալվում, անջատում է ջուրը. բուրայի հատիկում
տալիս է մանգանի պարզորոշ ռեակցիա:

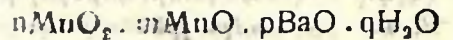
Գեն. — թերմալ երակներ՝ կապված թթու մագմայի հետ, օքսիդացման և հիդրատացման զոնայում որպես երկրորդային միներալ. պատահում է պիրոլուզիտի հետ միասին, հաճախ վեր է ածվում պիրոլուզիտի:

Կիր. — մանգանի հանքանյութ:

Գլ. հ. — պատահում է մանգանի բոլոր հանքավայրերում:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի մանգան:

94. Պսիլոմելան



Ք. կ. — մանգանի օքսիդի հիդրատ անորոշ կազմի՝ երկաթօքսիդի, բարիումի օքսիդի և կալցիումի հիդրատների մշտական մասնակցությամբ, հաճախ պարունակում է կալիում, լիտիում, ֆոսֆոր, պղինձ, կոբալտ և այլն:

Բ. ս. — ամորֆ՝ կոլլոիդալ:

Ս. ձ. — ամուր, հոծ, մակահոսքային, ողկույզանման, փառերի տեսքով:

Գ. — սև, խազի գույնը սև:

Փ. — կիսամետաղային, փայլատ:

Կ. — 5—6:

Տ. կշ. — 3,3—4,7:

Փորձ. — փշակի առաջ ճաքճքվում է և բոցը ներկում է զանազան գույնի, նայած խառնուրդներին:

Գեն. — տե՛ս պիրոլուզիտը:

Մ. ա. ս. — հունարեն պսիլոս՝ հարթ, միլոս՝ սև:

Գլ. հ. — տե՛ս պիրոլուզիտը:

Վաղը՝ պսիլոմելանի հողախառն տեսակն է, սովորաբար շատ փափուկ, ծակոտկեն, թեթև (մի քանի տեսակները լողում են ջրում), խազի գույնը դորշ է:

95. Ռուդոնիտ



Ք. կ. — մանգանի մետասիլիկատ, կալցիումի, երկաթի և ցինկի մետասիլիկատների խառնուրդով: Կալցիումի գերակշռության դեպքում միներալը կոչվում է բուստամիտ, իսկ ցինկի զգալի իզոմորֆ խառնուրդի դեպքում՝ ֆովլերիտ:

Բ. ս. — տրիկլինային: Վերաբերվում է տրիկլինային պիրոքսեններին:

Ս. ձ. — խոշոր, տափակ և կորացած կողերով բյուրեղներ, սովորաբար համատարած հողախառն կամ հոծ մասսաներ:

Էերձ. — կատարյալ է երրորդ կարգի պինակոիդներով:

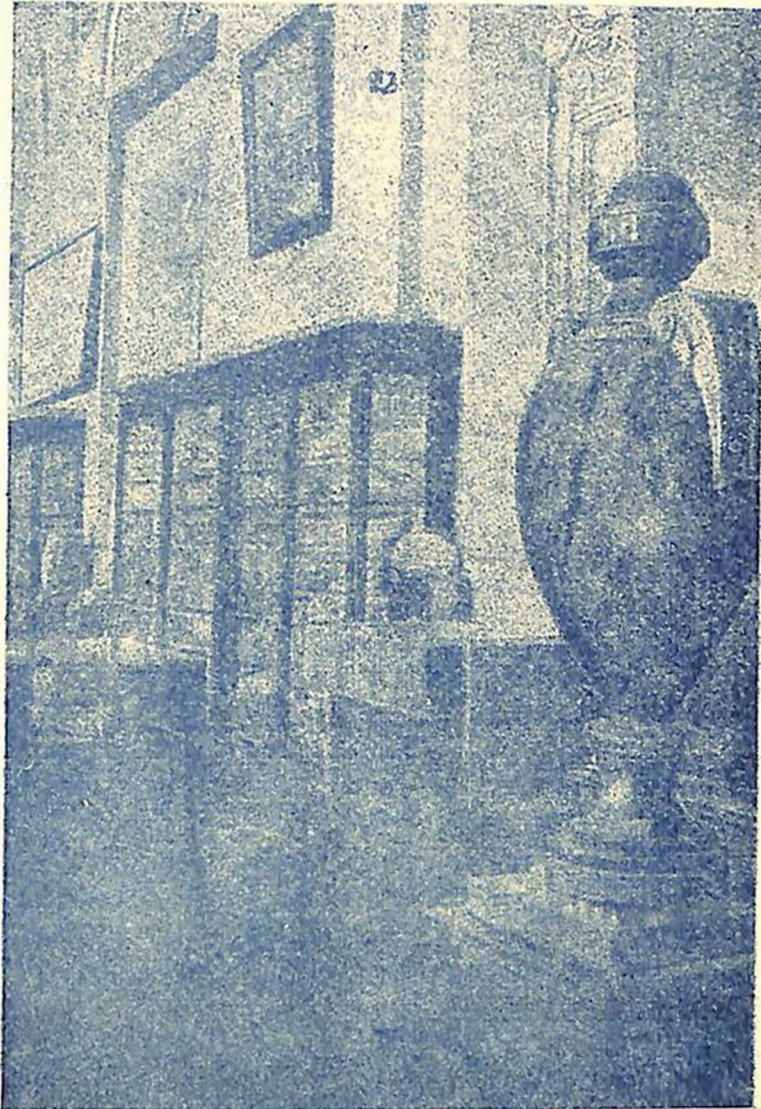
Դ. — բալի-կարմիր, վարդագույն, զանազան երանգներով:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 5,5—6,5:

Տ. կշ. — 3,4—3,68:

Փորձ. — փշակի առաջ հալվում է՝ թույլ կերպով ուռչելով և սևանում է: Բուրայի հետ տալիս է մանգանի որոշակի ռեակցիա: Թեթև կերպով քայքայվում է թթուներեց:— $2V=76^\circ$, $Nm=1,726—1,740$.



Աւարտում Սեդեկիկոյի (Շարի) գյուղի մոտից հանված ստադիայից հայտնաբերված վաղ: ՄՄՄՄ-ի Գիւմ. Ակադ. Ա. Գ. Կարապետյան աշխատանքի Գեոլոգիական քանդակ:

Ng—Nr=0,009—0,011: Պլեոխրոիկ է, հաճախ պատած է պիրո-
լուզիտի կեղևով:

Դեն. — մետամորֆային թերթաքարերում, կոնտակտներում և թերմալ-
հաճախ ոսկերեր երակներում:

Կիր. — Թանկարժեք զարդաքար (ռուսական քարագործների «орлеан-ը»)-
ղեկորատիվ տեսակներից զուրկ տեսակները արտասահմանում
օգտագործվում են որպես մարգանեցի հանք:

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Սեդենիկովո գյուղի մոտ (տե՛ս տախ-
տակ V):

Մ. ա. ս. — ըստ գույնի հունարեն ուղոն՝ վարդ:

96. Ռոդոխրոզիտ

MnCO₂

Մաքնգանային եպուս, մորեպուս (маломагнитный шпат)

Ք. կ. — մանգանային կարբոնատ. MnO—61,7%. CO₂—38,3%. Կալցիու-
մի և երկաթի կարբոնատների խառնուրդներով:

Ք. ս. — հեքսագոնային, տետրագոնային:

Ս. ձ. — հազվադեպ ոռմբոէդրային բյուրեղներ, թամբանման կոորյացած,
սովորաբար հատիկային և հոծ, երբեմն ղնդաձև և երիկամաձև
ազրնգատներով:

Հերձ. — ոռմբոէդրային:

Դ. — մորու, վարդագույն:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 3,5—4,5:

Տ. կշ. — 3,45—3,6:

Փ. — փշակի առաջ չի հալվում, լուծվում է HCl-ի մեջ պղպջալով.
հուրայի հետ տալիս է մանգանային պարզորոշ ռեակցիա:

Դեն. — հիպոթերմալ, մեզոթերմալ և էպիթերմալ երակներ, վերջինները
վոլքանիկ ապարների կապակցությամբ զերազանցապես պորֆի-
րիտների հետ: Հողմահարման զոնայում անցնում է պիրոլուզիտի
և վադի:

Գլ. հ. — Զիդինսկու երակային հանքավայր (Բուրյաթ-Մոնղոլական ԱՄՄՌ)-
գյուղներիտի (MnWO₄), տրիպլիտի [(Fe, Mn, Ca)₃P₂O₈ (Fe,
Mn)F₃], մոլիբդենիտի, խալկոպիրիտի, կվարցի, գմրուխտի,
կալցիտի, անկերիտի և այլնի հետ: Զիատուրայում (տե՛ս պիրո-
լուզիտ): Սաքսոնիայում (Ֆրեյբերգ), Ռումինիա (Նագիադ):

Մ. ա. ս. — հունարեն ուղոն՝ վարդ և խրոմա՝ գույն:

ՎԱՆԱԴԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Վանադիումը (V) հինգերորդ խմբի եռ-, քառ- և հնգարժեք էլեմենտն է:
Ատոմական կշիռն է 50,95, հերթական համարը՝ 23: Կլարկը՝ 0,02:

Ատոմի շառավիղն է 1,36 Å, յոնի շառավիղն է 0,65 Å, 0,61 Å, 0,40 Å:

Տեսակարար կշիռն է, 5,53, հալման ջերմաստիճանը 1715⁰:

1801 թվին մեքսիկացի գիտնական Դելլիոն գտավ նոր էլեմենտ, որ կո-
չեց պանխրոմ, իսկ 1830 թ. այդ նույն էլեմենտը վանադիում անվան տակ

ձկուն երկաթում քստավ շվեդացի գիտնական Սեֆշտրեմը: Նրա կողմից առաջարկված վանադիում տերմինն էլ ընդունվեց գիտությունում:

Վանադիումն առաջացնում է չինգ օքսիդ՝ VO , V_2O (սև), V_2O_3 (սև), VO_2 (մուգ-մոխրագույն) և V_2O_5 (դեղնակարմիր):

Վանադիումի հնգօքսիդը ջրում լուծվելիս առաջանում են վանադիումային թթուներ. նրանց աղերը կոչվում են վանադատներ. վերջիններին նշանակությունը վանադիումի դեռքիմիալում շատ մեծ է:

Տեխնիկայում վանադիումն օգտագործվում է որպես խառնուրդ բարձրորակ պողպատների հատուկ սորտերում, ամոնիումի վանադատը NH_4VO_3 և վանադիումային թթվի աղ աղերը, ինչպես և ինքը վանադիումային թթուն քիմիական զանազան պրոցեսներում լայն կիրառում ունեն որպես կատալիզատորներ (մասնավորապես սլատինին փոխարինող): Վանադիումի միացությունները կարևոր դեր են խաղում նաև ներկերի արդյունաբերության և քիմիկատների մեջ:

Երկրակեղևի քիմիալում վանադիումի դերը բարդ է և ուսումնասիրված է ոչ-լրիվ: Մի կողմից՝ նա գտնվում է ալն միներալներում, որոնք առաջանում են բյուրեղացման առաջին շրջանում, օրինակ՝ տիտանոմագնետիտում, մյուս կողմից՝ նրա զգալի կուտակումները պատահում են հիպերգենեզի զոնայում, օրինակ՝ սուլֆիդների (կապարային) հանքերի երկաթի գլխարկներում. նա աղսորդվում է կավերի և բոքսիտների կոլլոիդների կողմից, հավաքվում է օրգանական միացություններում, ածուխներում, ջրված է բխումներում, հատկապես սոֆիտներում:

Ընդամենը հալանի է 50 վանադիումային միներալ:

Գլխավոր վանադիումային միներալներն են.

Պարոնիտ VS_4

Մուլվանիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{V}_2\text{S}_5$

Ուլաիտ $\text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Վանոքսիտ $2\text{V}_2\text{O}_4 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Պուխերիտ BiVO_4

Վանադինիտ $3\text{Pb}(\text{VO}_4)_2 \cdot \text{PbCl}_2$

Դեկուադիտ $\text{Pb}(\text{Cu}, \text{Zn})(\text{OH})\text{VO}_4$

Դեշենիտ PbV_2O_6

Ֆուրորիտ $(\text{Cu}, \text{Ca}, \text{Ba})_3(\text{OH})_3\text{VO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Կոլոֆուրորիտ $(\text{Cu}, \text{Ca})_3(\text{VO}_4)_2 \cdot (\text{Cu}, \text{Ca})(\text{OH})$

Տուբանիտ $5\text{CuO} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Ուզլիկիտ $3\text{CuO} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Ուփանիտ $2\text{UO}_3 \cdot 3\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$

Ֆերգանիտ $\text{V}_2\text{O}_5(\text{UO})_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Խյուէտիտ $\text{H}_2\text{CaV}_2\text{O}_{17} \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Պառքոիտ $2\text{CaO} \cdot 3\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$

Պինտադիտ $2\text{CaOV}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Տանգելիտ $2\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$

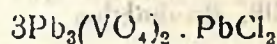
Կառնտաիտ $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Ռոսիտելիտ $\text{H}_4\text{K}_2(\text{Al}, \text{V}, \text{Fe})_8\text{Si}_6\text{O}_{24}$

Այս ցուցակից բնություն կառնենք միայն պատրոնիտը, վանադինիտը և ուսկոէլիտը, որոնք հանդիսանում են վանադիումային հանքեր: Ուրանովահագատների բնություն կառնվեն ուղիումային միներալների հետ:

- Ք. կ. — վանադիումի սուլֆիդ օրգանական նյութերի խառնուրդով, հրն-
գարժեք վանադիումի հաշվով վերջինիս քանակություներ հասնում
է մինչև 47%:
- Ք. ս. — տմորֆ—կոլլոիդային:
- Ս. ձ. — ձյուլիանման մասսաներ:
- Չ. — սև, մի քանի տեսակների մոտ նկատվում է թույլ կապտավուն
երանդ:
- Փորձ. — տալիս է վանադիումի ռեակցիա. այրվում է, որովհետև դառնում
է բիտումների խառնուրդի հետ: Միկրոսկոպի տակ արտացոլող
լույսում մոխրագույն է, կարծրություներ ցածր է, պլեոխրոիկ է,
անիզոտրոպ:
- Դեն. — ոչ լրիվ է հալտնի, հնարավոր է, որ առաջանում է օրգանական
նյութերի մասնակցությամբ, գտնվում է ծծմբով հարուստ աս-
ֆալտային երակներում նստվածքային ապարներում (կրաքարեր
և ավազաքարեր):
- Կիր. — վանադիումի գլխավոր հանքերից մեկն է:
- Դլ. Դ. — խոշորագույն կուտակումներն աշխարհում Մինասարայրայում
(Պերու) ասֆալտի, կոկսանման մասսաների և այլ օրգանական
մնացորդների հետ: Հնարավոր է որ մեզ մոտ էլ ՍՍՌՄ-ում լինեն
հանքավայրեր մի շարք շրջանների ասֆալտների հետ միասին:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ այդ միներալը հայտնագործող Ա. Ռիզո-Պատրոնի:

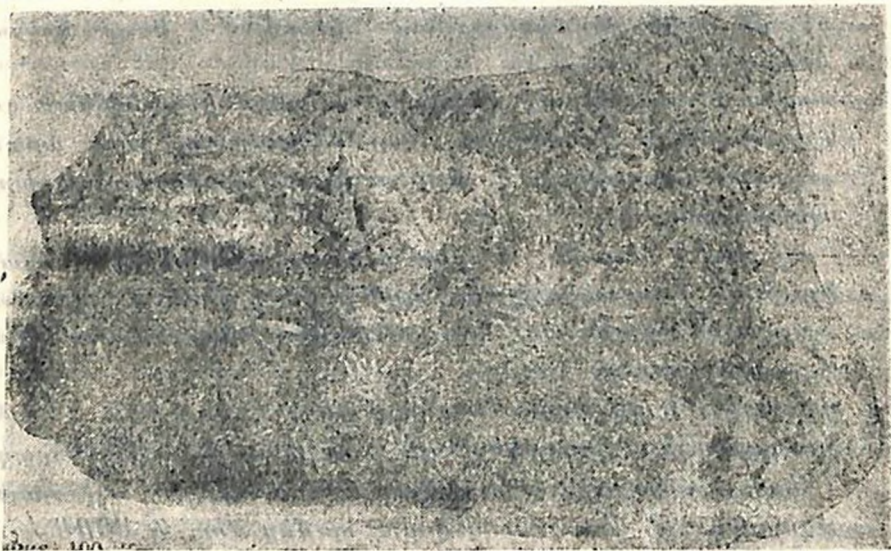
98. Վանադինիտ



- Ք. կ. — կապարի բարդ վանադատ. V_2O_5 —19,4%, Pb —78,7%, Cl —2,5%
- Ք. ս. — հեքսագոնային:
- Ս. ձ. — հեքսագոնային (երբեմն լրիվ) պրիզմաներ, նուրբ ձողաձև, ասեղ-
նաձև, թելաձև բյուրեղներ, հողանման մասսաներ, հոսքեր, փա-
ռեր, կեղևներ:
- Հերձ. — աննկատելի է:
- Գ. — դեղին, դարձ կամ կարմիր, սև:
- Փ. — ճարպի, ձյուլի (մուգ տեսակների մոտ):
- Կ. — 3:
- Տ. կշ. — 6,8—7,2:
- Փորձ. — ճեղքճեղքվում է և հալվում ածխի վրա, տալիս է կապարի օքսի-
դի փառ (налет), ֆոսֆորային աղի գնդիկում տալիս է վանա-
դիումի ռեակցիա: Քայքայվում է HCl -ի մեջ, լուծույթը H_2O_2 -ից
ներկվում է մուգ-կարմիր գույնի: Միառանցք է, բացասական.
 $\text{No}=2,354$, $\text{Ne}=2,99$, $\text{No}-\text{Ne}=0,55$:
- Դեն. — առաջանում է կապարային հանքերի օքսիդացման ղոնայում կրո-
կոիտի, պերոմորֆիտի, վուլֆենիտի և միմետեզիտի հետ միասին:
- Կիր. — վանադիումի հանք է:
- Դլ. Դ. — Սուլեյման-սայ (Ղազախստան, Ջամբուլի մարզ) կապարային
հանքավայրի երկաթե գլխարկում՝ վանադինիտը ցերուսիտի, վուլ-
ֆենիտի, պերոմորֆիտի, կալցիտի, գիպսի, կավի և այլնի

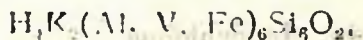
Հետ (նկ. 100): Բերեզովսկոյն ոսկե-կվարցային հանքավայր (Սվերդլովսկի մարզ), օքսիդացման զոնայում վանադինիտը պիրոմորֆիտի, վուլֆենիտի, կրոկոիտի, մալախիտի, լիմոնիտի և ալլևի հետ: Աբստասահմանում՝ Իսպանիայում՝ Սանտա Մարտա Էստրեմադուրայում, Մեքսիկայում՝ Ջակատեքաս և այլն:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:



Նկ. 100. Վանադինիտի բյուրեղային տգրեգուս: Սուլեյման-սայ, Կազախստան:

99. Ռոսկոլիտ



Ք. կ. — ալումոսիլիկատների միացվող պրոդուկտ (մոսկովիտի պես), որտեղ ալումինիումը մասամբ իզոմորֆ կերպով փոխարինված է վանադիումով: V_2O_5 —22,02%, Al_2O_3 —14,10%, K_2O —7,59%, MgO —2,00%, Fe_2O_3 —1,6%, SiO_2 —47,69%, H_2O —4,96%:

Ք. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — շատ մանր թեփուկներ:

Հերձ. — կատարյալ է ըստ պինակոիդի, ինչպես փաշարների մոտ:

Դ. — մեխտկագորշ մինչև կանաչավուն:

Կ. — 2,5:

Տ. կշ. — 2,97:

Փորձ. — տալիս է վանադիումի ռեակցիա:

$N_{\text{ու}} = 1,682—1,685$, $N_{\text{գ}} = N_{\text{բ}} = 0,077—0,094$: Պլեոխրոիզմը x և ձիթենու-կանաչ, z — կանաչ-շագանակագույն:

Կիր. — վանադիումի հանք:

Գլ. հ. — ԱՄՆ Կոլորադոյում, Լեոպարդ-Կրիկ, Պլյասերվիլ և այլն. ազագաքարերում կառնոտիտի և այլ ուրանովանադիումային և պղնձային հանքերի հետ:

Հնարավոր են հանքավայրեր Միջին Ասիայում և Մերձուրալում սղինձախառն ավազաքարերում:

Մ. ա. ս. — անզլիացի քիմիկոս Ռոսկոյի պատվին, որը 1867 թվին պարզեց վանադիումի քիմիական բնույթը:

ԲՈՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Բորը (B) երրորդ խմբի եռարժեք մետաղ է։ Ատոմական կշիռն է 10,82, թեթևական համարը՝ 5, իզոտոպները՝ 11 և 12։ Ատոմի շառավիղն է 0,97 Å, իոնի շառավիղն է 0,20 Å։ Կլարկը 0,01։

Տեսակարար կշիռը 2,5—2,6 (3,3)։ Կարծրությունը մոտ է 10-ի։

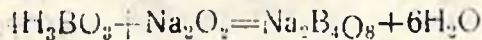
Բորի միացությունը՝ բուրան հալտնի էր հին ժամանակներում։

Տարրական բորն ստաջին անգամ ստացված է Գեյ-Լյուսսակի և Տենարի կողմից 1808 թվին։

Իր միացությունների մեծ մասում բորն հանդիսանում է եռարժեք։ BF_3 —խեղդող գազ, BCl_3 —շարժուն նեղուկ, որը հոսում է 150° , B_2O_3 բորի անհիդրիդ։

Բորի կամ օրթոբորի թթու H_3BO_3 ամուր մարմին է, 1000° տաքացնելիս վեր է ածվում մետաքսուրայի HBO_2 և ալկիլի բարձր 1400° վեր է ածվում տետրաօրթոբային թթվին։

Բորաթթվի աղերը դեքոքսիդների հետ տալիս են դեքոքսատներ, օրինակ՝ նատրիումի դեքոքսիդի հետ։



Բորի սուլֆիդը— B_2S_3 -ը անկայուն միացություն է և տարրալուծվում է ջրից ($\text{B}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$)։ Բնության մեջ այն հալտնի չէ։

Բորը արդյունաբերության մեջ կիրառվում է աղի տեսքով, զլխավորապես բորայի։ Նա կիրառվում է կոկոս, պապուրներ և էմալներ պատրաստելու, տպակիների հատուկ տեսակներ պատրաստելու, ներկարարության, կաշեգործության և լվացքի համար։ Բորաթթուն օգտագործվում է բժշկության մեջ, դեքոքսատները օգտագործվում են կոսմետիկայում, հյուսվածքներ ներկելու ժամանակ, ատամների պատամներ պատրաստելու համար։ Էլեմենտար բորը օգտագործվում է որպես գերկարծր աբրազիվ, բորի միացություններն օգտագործվում են և որպես խառնուրդ պարարտանյութերին՝ հատուկ կոպտորանների համար (օրինակ՝ հալոնոկ, ծխախոտ)։

Ընդամենը հաշվում են շուրջ 80 բորային միներալներ, որոնցից 30 բորոսիլիկատներ և 50 բորատներ։

Բորի գլխավոր միներալները առաջանում են նստվածքային ապարներում հեշտ լուծվող աղերի հետ միասին, զատվում են տաք ջրերից հրաբխային պրոցեսների ժամանակ, ինչպես նաև վային և ցեխի հրաբուխների ջրերից։ Բորի սիլիկատները և ալումոսիլիկատները կապված են թթու հրային ապարների հետ։ Այստեղ բորը պատկանում է դործոն միներալների թվին, մասնելով մի շարք աղցեսոր միներալների կազմի մեջ, ինչպես և բորային միներալների կուտակումներում պեզմատիտներում, սյնեմատոլիտներում և կոնտակտային առաջացումներում։

Բորային գլխավոր միներալները հետևյալներն են.

Պասուլին H_3BO_3 կամ $\text{B}(\text{OH})_3$

Բուրա $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Բաբաջիտ $\text{Mg}_2\text{B}_{10}\text{Cl}_2\text{O}_{30}$

Պանդեբիտ $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

հոլեմանիտ $\text{Ca}_3\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Ինիոիտ $\text{Ca}_2\text{B}_5\text{O}_{11} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$

Հիդրոբորացիտ $\text{CaMgB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

(Բորանատրակալցիտ կամ ուլեբսիտ) $\text{NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Տուրմալին $\text{pM}_3\text{B}_3\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{qM}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{rA} \cdot \text{M}=(\text{H}, \text{Na}, \text{Li}, \text{Mg}, \text{Fe})$

Դատուլիտ HCaBSiO_6

Դանրուլիտ $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

Աբսենիտ $\text{H}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{BSi}_4\text{O}_{16}$

Դյումորտեզիտ $\text{HBAI}_8\text{Si}_4\text{O}_{20}$

Նեբեմեկիտ $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ կամ AlBO_3 .

Բորի գլխավոր մասսան սկզբում հալաքվում է ալումոբորոսիլիկատներում և բորոսիլիկատներում, այդ միներալները պարունակող ապարների քայքայման ժամանակ այդ միներալները քայքայվում են և վերածվում բորատների, նստելով լուծված աղերի հետ:

Այժմ բորային միացությունները ձևաք են բերվում միայն բորատներից, որոնցից գլխավորները քննության կառնենք ստորև: Բորոսիլիկատներից քննության կառնենք տուրմալինը որպես ամենատարածված բորային սիլիկատներից մեկը, ինչպես և աբսենիտը և դյումորտեզիտը, որոնց քայքայումից և ստացվում են բորատները:

100. Սաստիլեն

$\text{B}(\text{OH})_3$ կամ $\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Ք. կ. — բնական բորաթթու ինքնածին ծծմբի խառնուրդով:

Բ. ս. — տրիկլինային:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ, տափակ, կեղծ հեքսագոնային բյուրեղներ, սովորաբար մանր թեփուկներ:

Հերմ. — կատարյալ է հիմքով:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, երբեմն գեղնավուն (ծծմբի ներկաչությունից):

Փ. — սադափի:

Հ. հ. — ձկուն թեփուկներ, լիթու, աղային դառն համով:

Կ. — 1,0:

Տ. կշ. — 1,48:

Փորձ. — դյուրահալ է, բոցը ներկում է կանաչ գույնով, լուծելի է ջրում և ալկոհոլում:

Գն. — առաջանում է գործող հրաբուխների սուբլիմացիայից (ВОЗГОНИ) հրաբխային տաք ջրերից և մի քանի լճերում:

Կիր. — բժշկության և արդյունաբերության մեջ:

Գլ. հ. — կամչատկայում Ավաչինսկի բլուրի թորվածքները. Տոսկանայի տաք աղբյուրներն ու լճերը՝ Իտալիա, Կլիոլենյկ լիճը Կալիֆոռնիա:

Մ. ա. ս. — բոտ Սասսո վայրի Սիենի մոտ, Իտալիա:

101. Բուրա

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Տիեկալ

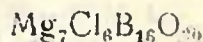
Տեքսաբուրաքսի ցասիումի ջրային աղ

Ք. կ. — B_2O_3 —36,6%, Na_2O —16,2%, H_2O —47,2%:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

- Ս. ձ. — բյուրեղները արտակարգ նման են ալգիտին. բացի այդ, բուրան պատահում է և ընդհանուր-անձե մասսայով, ինչպես և կեղևների ու զուռնազրկման կեղևի ձևով:
- Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, կապտավուն:
- Հերձ. — կատարյալ է (100) պինակոիդով:
- Փ. — ապակյա, երբեմն խավար:
- Հ. հ. — համը քաղցրաթթու է:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 1,7:
- Փորձ. — փշակի տաք ուռչում է և հալվելով դառնում ապակի: Լուծելի է ջրում, առաջացնելով ալկալային լուծույթ. բոցը ներկում է դեղին գույնով (նատրիումի ներկաչութունից), իսկ ծծմբաթթվի հետ բոցը ներկում է կանաչ գույնով (թորի ներկաչութունից):
- Գեն. — նստում է աղի լճերից, հրաբխային աղբյուրներից և ցեխի հրաբուխների ջրերից մյուս լուծելի աղերի հետ:
- Կիր. — հանդիսանում է բորի ամենալավ հանքանյութերից մեկը և ունի անմիջական տեխնիկական կիրառում (աե'ս վերևում):
- Գլ. հ. — Կերչի թերակղզու բյուրեղների ջրերը և ցեխերը (Ղրիմի) յսպի և բրոմի հետ միասին. Տիրեթի լճերի ափեր և աղուտներ. Կալիֆոռնիայի աղաչին լճերում (որպես երկրորդական պրոդուկտներ կալեմանիտի քայքայումից հետո):
- Մ. ա. ս. — արարական բուրս բառից:

102. Բորացիտ



Ասասմուրսիս

- Ք. կ. — B_2O_3 —62,5⁰/₁₀₀, MgO —31,2⁰/₁₀₀, Cl —7,9⁰/₁₀₀:
- Բ. ս. — խորանարդային է 265⁰-ից վեր և ուժեղաչին է աղ տեմպերատուրայից ցած:
- Ս. ձ. — խորանարդներ, տեսարաններ կամ զոդեկադրեր: Գնդանման ձևեր ճառագայթային կառուցվածքով՝ կոչվում են ստասսֆուրաիտներ. սովորաբար բարդ կրկնաբյուրեղներով բյու (111) և (112) նիստերի:
- Հերձ. — բոլորովին անկատար է (111) երեսով:
- Գ. — անգույն սպիտակ, դեղին, կանաչավուն, մոխրագույն:
- Փ. — ապակյա մինչև արմատի:
- Կ. — 7:
- Տ. կշ. — 2,95:
- Փորձ. — անխի վրա հալվում է՝ առաջացնելով բյուրեղային գնդիկներ, բոցը ներկում է կանաչ գույնով (թորից). սղինձի խառնուրդ պարունակելիս՝ բոցը ներկում է լազուրի կապույտ գույնով, անխի վրա շիկացնելուց և $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -ով թրջելուց հետո դառնում է փարդազույն մազնեզիումից. ջրում լուծելի չէ, բայց աղաթթվում լուծելի է տաքացնելիս:

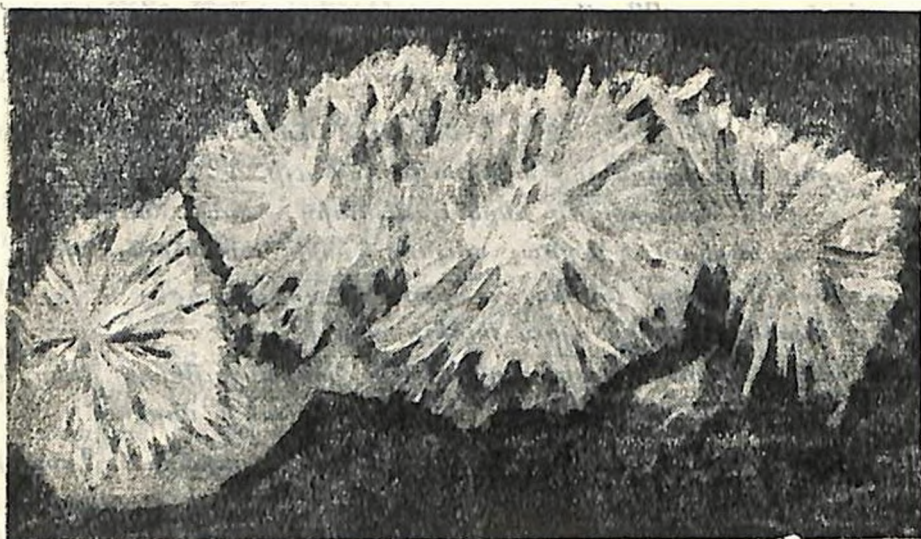
$$+2V=83^\circ, \text{Nm}=1,663, \text{Ng}-\text{Nr}=0,0108.$$

Գեն. — առաջանում է աղահանքերում քարաղի հետ, կալիումի աղերի և անհիդրիտի հետ և այլն: Զատվում է հրաբխային դեխից: Հազվադեպ միներալ է:

Կիր. — բորի հանք է:

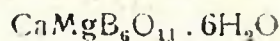
Գլ. հ. — Կերչի թերակղզի. Ստասսֆուրա—Գերմանիա:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:



Նկ. 101. Հիդրոբորացիտ: Խոզերի լիճը Արևմտյան Ապակաստանում:

103. Հիդրոբորացիտ



Գ. կ. — B_2O_3 —50,7%, CaO —13,5%, MgO —9,7%, H_2O —26,1%:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — ճառագայթաձև, թերթավոր ագրեգատներ, նման դիպսին (զծ. 101):

Հերձ — կատարյալ է (100) և (010) երեսներով:

Կ. — 2,0:

Տ. կշ. — 2,0:

Փորձ. — հեշտաթյամբ վեր է ածվում թափանցիկ ապակու, լուծելի է թթուներում, տալիս է բորի և ջրի ուռեցիա. $\text{Nm}=1,534$, $\text{Ng}-\text{Np}=0,048$:

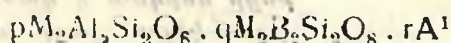
Գեն. — առաջանում է աղահանքերում, լազոններում և լճերում:

Կիր. — բորի հանք է:

Գլ. հ. — Խոզերի լիճ (Ապակաստանի Գուրևի մարզում), խոշորագույն հանքավայրերը աշխարհում. ԱՄՆ-ում Կալիֆոռնիայի լճային նրստվածքներում:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

104. Տուրմալին



Գ. կ. — բարդ բյուրեղայինային սիլիկատ B_2O_3 շուրջ 10%, Al_2O_3 —շուրջ 30%, SiO_2 —շուրջ 38%. Կարող են ներկա կլինել Mg , Fe , Mn , Ca , Na , Li , K , F , H_2O :

¹ A խմբի մեջ մտնում են ալկալիները և այլն: Այդ խմբի բնույթը ստորոգյալ է:

- Բ. ս. — Ներսադոնալին՝ տրիգոնալին:
- Ս. ձ. — ձգված պրիզմաներ են կոմբինացիաներով. պրիզմայի երկարության մեջ լինում է շտրիխավորում, լայնական կտրվածքներն ունեն կլորացած հռանկյան տեսք: Ճառագայթաձև և սֆերոիդալ կոտա-կումները կոչվում են տուրմալինի արևներ: Պատահում են և խիտ հատիկալին մասսաներ:
- Հերձ. — շատ թույլ:
- Կ. — սև, կարմիր, կանաչ, կապույտ, դեղին և շագանակագույն: Պատահում են և բազմադուլն տեսակները, տարբեր գույնի ներկված ծալքերով կամ գոնալ գույներով:
- Փ. — նիստերի վրա ապակյա, կոտրվածքներում ճարպի:
- Լ. Դ. — ունի պիրոէլեկտրական հատկություններ. բարձր տեմպերատու-րաներում էլեկտրահոսքի է:
- Կ. — 7—7,5:
- Տ. կշ. — 2,98—3,2:
- Փորձ. — բաց գունավոր տեսակները հալվում են դժվարությամբ, իսկ մուգ-գունավոր տեսակները հեշտությամբ: Տուճների խառնուրդի հետ տալիս է բորի սևակցիա: H_2O լուծելի չէ: Շիկացումից հետո ծծմբա-թթվի հետ տալիս է մակարդ: Օպտիկական միաբան. է, բացա-սակա՛ն. նկատվում են օպտիկական անոմալիաներ, եթե օպտի-կական առանցքների տնկյունը հասնում է 100° -ի:
 $\text{Na} = 1,62 - 1,65$, $\text{No} = 1,63 - 1,69$, $\text{No} - \text{Ne}$ տատանվում է 0,025 սահմաններում. ուժեղ պլեոխրոիկ է՝ նույն ժամանակից գույնին:
- Գեն. — թխու գրանիտալին ինտրուզիաների սովորական միներալն է, եր-բեմն կարևոր ապար կազմող միներալ է (տուրմալինալին գրա-նիտներ) . տմենաբաղմատեսակ անջատումներ պեգմատիտալին կրակներում և կոնտակտներում, հաճախ պարունակող ապարների սնեմատոլիտալին փոփոխությամբ (տուրմալինիզացիա): Առա-ջանում են բարձր ջերմալին հիդրոթերմալ ստադիալում: Տուրմա-լինի բայթալման դեպքում առաջանում են բորատներ, որոնք նըս-տում են ուրիշ աղերի հետ (տե՛ս վերևում):
- Վիր. — գունավոր տեսակներն օգտագործվում են որպես թանկարժեք քա-րեր: Եղել են տուրմալինից տեխնիկական ճանապարհով բոր ստանալու փորձեր, բայց Ինդերի հիդրոթերմալները գտնելուց հե-տո աչք փորձերի անհրաժեշտությունը վերացավ: Մի քանի տե-սակներն օգտագործվում են օպտիկական նպատակների համար (տուրմալինալին ունելի):
- Տարր. — ախրոիտ՝ անգույն (աշկալալին).
 ոուբելիտ (սիբերիտ)—մորենագույն, վարդագույն (լիտիումալին).
 էլրաիտ՝ լիտիումալին.
 շերլ կամ շերլիտ՝ սև.
 ինդիգոլիտ՝ կապույտ.
 մուգ-կապույտ թափանցիկ՝ բրազիլիական սաուֆիր.
 կանաչ-թափանցիկ՝ բրազիլիական զմրուխտ.
 դրավիտ՝ գուրջ (մագնեզիալ).

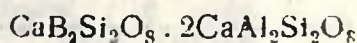
դեղնա-մեղրագույն՝ Յելլոնի խրիզոլիտ.

կանաչ՝ խրոմաչին տուրմալին:

Պ. հ. — Հիպովիա (Սվերդլովսկի մարզ) կոնտակտային-պնեմատոլիտային հանքավայր գրանիտի՝ փոխված օձաքարերի հետ՝ շփման դոնա-յում վարդագույն տուրմալին, փորոքիտի (ցեգիտալին բերիլի), լեպիդոլիտի, ապատիտի, պեռալիտի հետ և ալլն: Մափատուենո (Չիտայի մարզ, Ներչինսկի շրջան) պեգմատիտները գնեյսոգրա-նիտներում վարդագույն, կանաչ և սև տուրմալինի, լեպիդոլիտի, վարաբեիտի, կվարցի հետ: Սև տուրմալինը (շերլ) պատահում է Ուրալի, Կարելիայի, Անդրբայկալի, Կովկասի և ալլ վայրերի պեգմատիտային երակներում: Արտասահմանում՝ ԱՄՆ (Կալի-ֆոռնիա), Մադագասկար, Հնդկաստան, Յելլոն և ալլն:

Մ. ա. ս. — հին ծագման սինգալեզյան բառ է՝ տուրմալին որով կոչել են ալդ միներալը:

105. Աֆսինիտ



Ք. կ. — կարբոնատի և մանգանի տրամոսիլիդատ. հաճախ ներկա է եր-կաթը, մագնեզիումը և ջուրը:

Բ. ն. — արիկլինային:

Ս. ձ. — լաչն, սեպաձև, սուր կողերով բյուրեղներ, գրուներ, թերթափուր, հոծ մասսաներ:

Հերձ. — պարզ է:

Գ. — շագանակագույն, կարմրավուն, դեղնավուն, ծխամած, կապույտ, կանաչավուն:

Փ. — հալելու:

Կ. — 6,5—7:

Տ. կշ. — 3,25—3,30:

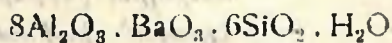
Փորձ. — փշակի առաջ հեշտությամբ հալվում է՝ ներկելով բոլոր դժգույն. կանաչավուն գույնով. շիկացնելուց հետո քայքայվում է HCl -ում անջատելով սիլիցիումի մակարդ— $2V = 65 - 71^\circ$, $Nm = 1,685$, $Ng - Np = 0,010$:

Գեն. — գլխավորապես հիպոթեթմալ երակներում, հազվադեպ պեգմա-տիտներում և պնեմատոլիտներում (գատարկությունների լից-րում):

Դ. հ. — Կարելիայում (Կորգա-Սելգա, Կոնչեզերո). Չեկյարինսկի մարզ (Պոլյանովսկի, Պետրոպավլովսկի հանքավայրերը և ալլն) Լաչոսկի լեռնաշարում (Չալ-Կույրյուկ):

Մ. ա. ս. — հունարեն ակսինի՝ սեպ, կապին, ըստ բյուրեղների ձևի:

106. Դյումորտեիտ



Ք. կ. — կոմպլեքս անհիդրիդ, պարունակում է քիչ քանակությամբ ջուր:

Բ. ս. — ուժքային:

Ս. ձ. — հազվադեպ պատահում է մանր սրիզմատիկ կրկնաբյուրեղներով, սովորաբար ձուլաձև, թելավոր ագրեգատներով, գրուներով, հա-րաճումներով, հատիկավոր և խիտ մասսաներով:

- Հերձ. — (կամ անջատումը) բառ կրկնաբարեղացման հարթության:
- Գ. — Կապույտ (նման լյապիս-լազուրիտի), մոխրագույն-կապույտ, սևավուն:
- Կ. — 7:
- Տ. կշ. — 3,3:
- Փորձ. — լուծելի չէ նույնիսկ ֆլուարջրածնաթթվում:
- $2V=20-40^\circ$, $Nm=1,684$. $Mg-Np=0,027$:
- Գեն. — թթու մագմայի բյուրեղացման վերջին ստադիայի միներալ է. պեգմատիտներ, կոնտակտներ, հիդրոթերմներ. պատահում է և զնեյսներում:
- Կիր. — գեղեցիկ գունավորված տեսակներն օգտագործվում են որպես նիւտեր ունեցող քար (ограночный камень). սովորականներն օգտագործվում են որպես լավորակ հրահետ նյութ:
- Գլ. հ. — Ակտաշ-Սուլիկի 75 կմ Տաշքենտից՝ ապար բաղկացած դյումորաերի տից, կաոլինից և կվարցից. ԱՄՆ (Կվարուաչ) Արիզոնա նահանգում, Հալմերիկ Նեադա նահանգում:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ Դյումարեսի:

ՆԱՏՐԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Նատրիումը (Na) առաջին խմբի միավալենտ աղկալային մետաղ է: Ատոմական կշիռը՝ 22,997, հերթական համարը՝ 11: Կլարկը՝ 2,40:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,86 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,98 Å:

Տեսակարար կշիռը՝ 0,9712, հալման ջերմաստիճանը՝ 97,50°:

Նատրիումի աղերը հալանի են հին ժամանակներից:

Մետաղական նատրիումը ստացել է Դևին 1807 թվին:

Նատրիումի աղերը բոցը ներկում են ինտենսիվ դեղին գույնով, որը կորցնում է բոցի մնացած գույները: Նատրիումի դեղին բոցը աննկատելի է կապույտ պրիզմայի միջով:

Նատրիումի աղերը, բացառությամբ ալումոսիլիցալինից և ֆոսֆալին նատրիումից, հեշտությամբ լուծելի են:

Նատրիումի աղերի տնտեսական նշանակությունը վիթխարի է: Քլորալին նատրիումը բացի հասարակական լաշն օգտագործումից սննդի արդյունաբերություն, հանդիսանում է քիմիական մի շարք կարևոր արդյունաբերական հյուղերի՝ սոդայի, կծու նատրիումի, սուլֆատի, քլորի, աղաթթվի և այլ ճյուղերի կարևոր հումքը:

Սոդան և կծու նատրիումը օգտագործվում են օձառի արդյունաբերության մեջ, նատրիումի սուլֆատը՝ ապակեգործության մեջ: Նատրիումալին աղերը օգտագործվում են քիմիական ռեակտիվներում, բժշկության մեջ և այլն:

Ըստ աղադեմիկոս Ա. Ն. Ֆերսմանի, հաշվում են շուրջ 140 նատրիումային միներալներ, որոնցից հալոիդներ՝ 10, սիլիկատներ՝ 70, կարբոնատներ՝ 10, տիտանոսիլիկատներ, նիոբատներ և տիտանատներ՝ 15, ֆոսֆատներ՝ 3, բորատներ՝ 6, սուլֆատներ՝ 8:

Անհրաժեշտ է հիշատակել, որ նատրիումի ծծմբալին միացություններ և հասարակ օքսիդներ չկան:

Նատրիումային միներալների գլխավոր մասսան (70%) անմիջական մաքմատիկ ծագում ունի կամ կապված է պեղմատիտների և պնեմատոլիտների հետ. դրանք են՝ ալումոսիլիկատները, նիոբատները, տիտանատները: Նատրիումային միներալների մնացած 30%-ը վերաբերում է մակերեսային առաջացումներին (հիպերգեն են): Այնուամենայնիվ նատրիումը պատկանում է հիպերգենների զոնայի բնորոշ էլեմենտներին:

Հողմահարման կեղևում ալումոսիլիկատները քաղաքվում են և նրանցում դառնում նատրիումը անցնում է քլորիդների, սուլֆատների և կարբոնատների՝ չլուծակիլելով հստակաժրներում: Բացի դրանից, քլորային նատրիում է անջատվում և հրաբխային գործունեության ժամանակ: Քլորային նատրիումի գլխավոր մասսան հավաքվում է օվկիանոսի ջրերում:

Ստորև բերում ենք նատրիում պարունակող գլխավոր միներալները.

Հալիտ NaCl

Կրիոլիտ $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$

Խիոլիտ $5\text{NaF} \cdot 3\text{AlF}_3$

Սոդա $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Տերմոնատրիտ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ֆելյուսիտ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Տրոնա $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Նախկոլիտ NaHCO_3

Ջրիի սելիտրա NaNO_3

Նիարոգլաուբերիտ $6\text{NaNO}_3 \cdot 2\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Բուրա $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Տենարդիտ Na_2SO_4

Դլաուբերիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$

Վանադոֆելիտ $3\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$

Սուլֆոհալիտ $3\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{NaCl} \cdot \text{NaF}$

Կարակոլիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{pb}(\text{OH})\text{Cl}$

Լիբրարիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Լեվելիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$

Աստրախանիտ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Նատրիումային շիբեր $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Ալբիտ $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$

Պրագիոկազներ $\text{nAb} \cdot \text{mAn}$

Էգերին $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$

Ժադեիտ $\text{Na}_2\text{Al}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$

Պեկսոլիտ $\text{HNaSiO}_3 \cdot \text{CaSiO}_3$

Նեֆելին $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{SiO}_2$

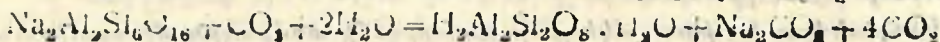
Սոդալիտ $3\text{Na}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_8 \cdot 2\text{NaCl}$

Լազուրիտ $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}$

Նատրսիտ $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Նատրիումային միներալների այս ոչ-լրիվ ցուցակը քննության ամենիս պետք է նշել, որ նատրիումի ալումոսիլիկատները՝ սկսած ալբիտից մինչև նատրոլիտը՝ գենետիկորեն կապված են մագմատիկ ապարների հետ, և նրանցից մեծ մասը հանդիսանում է ապար կազմող միներալներ:

Վերջ հիշատակված նատրիումի միգրացիան ալումոսիլիկատներից դեպի կարբոնատները ընթանում է մոտավորապես հետևյալ սխեմայով՝



Նատրիումը ածխաթթվային միացությունների տեսքով երբեմն կարող է

անջատվել սողալի և տրոսի տեսքով: Բայց լուծույթում ծծմբային անհիդրիդի կամ նատրիքլորի յոների ներկայության ժամանակ նատրիումը վեր է տնկում ծծմբաթթվային կամ շատ կայուն քլորային միացությունների: Նատրիումի աղերի լուծույթները այլ մետաղների աղերի (մագնեզիումի, կալցիումի, կալիումի) հետ խառնվելու ժամանակ, որը տեղի է ունենում ցրված լուծույթները ջրային ավազանները (ցամաքային և ծովային) տարվելու ժամանակ, նրանց միջև համապատասխան պայմաններում տեղի է ունենում փոխարինման ռեակցիա: Հալոգենների այլ պրոցեսները առանձնապես ինտենսիվ են ընթանում ցամաքով աղային ջրերում կամ ծովից անջատված ավազաններում՝ լուծույթներում: Այդպիսի ավազանը՝ հազեցած բազմաթիվ աղերով՝ հանդիսանում է քարդ ֆիզիկո-քիմիական սիստեմ շարժուն հավասարակշռությամբ՝ նալած, աղի կազմին և խտության, ինչպես և կլիմայական (սեզոնային) պայմաններին: Պայմանների այդ կոմպլեքսի տատանման ժամանակ օրինաչափ կերպով նստում են ալկալային և ալկալաճողային մետաղների այս կամ այն աղերը:

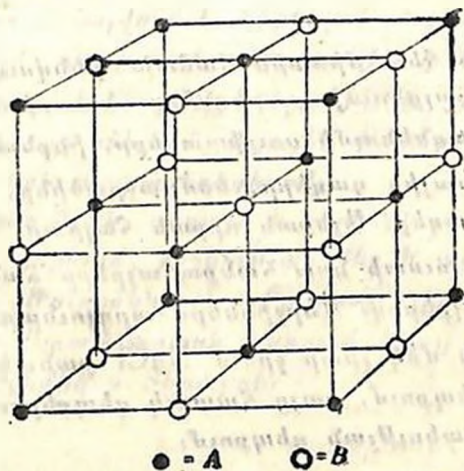
Նատրիումի աղերի միներալներից մենք քննության կառնենք հալիտը, տենարդիտը, միրաբիլիտը, գլաուբերիտը, սողան և տերմոնատրիտը:

107. Հալիտ

NaCl

Սովորական քարաղը, կամ խոհանոցի (ուտելու) աղ (նկ. 102):

- Ք. կ. — քլորային նատրիում — 50.6% , $N = 39.4\%$
 Բ. ս. — խորանարդային (98 նկարի վրա ցույց է տրված NaCl բյուրեղական ցանցը):
 Ս. ձ. — խորանարդներ, կմախքային ձևեր, հատիկային ամուր մասսաներ:



Նկ. 102. Քաղաղի սեռականություն:

- Հերձ. — կատարյալ է խորանարդի նիստերով:
 Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, դեղնավուն, կարմրավուն, կապույտ, սև, անգույն և ապակենման տեսակներ:
 Փ. — ապակյա:
 Հ. հ. — ղոնար, բծավոր գունավորում, սովորաբար առանց հատի, բայց երբեմն այս կամ այն խառնուրդների ներկայությամբ կարող է արձակել հաճելի կամ տհաճ հոտ:

Բնորոշ է աղի հաճելի համր. ոչ մաքուր տեսակներն ունեն սուր աղի համ: Հալիտի երբեմն անհավասար տարածված կապույտ գույնը բացատրվում է մետաղային նատրիումի ազատ յոների ներկայությամբ:

Կ. — 2,5:

Տ. 42 — 2,1:

Փորձ. — հեշտությամբ լուծվում է ջրում, փշալի բոցը ներկում է դեղին դուլնով: Պղնձի խառնուրդ պարունակելիս՝ փշալի բոցը ներկում է կապույտ գույնի ընդհանուր պղնձի պատճառով:

Օպտ. — $N = 1,5443 D$:

Դեղ. և

պարագ. — տիպիկ քիմիական նստվածք, նստած գերհազեցած լուծույթներ նրա գոլորշացման կամ տեմպերատուրայի իջեցման ժամանակ: Ավազանների հատակում հալիտն առաջացնում է ինքնանիստ աղի շերտեր. այդ շերտերի մետամորֆիզացման ժամանակ առաջանում է «քարաղ». լեռնակալմական պրոցեսների ժամանակ վերջինս կարող է գուրս մղվել աղային գմբեթների» տեսքով, վերստին ենթարկվելով լուծման, տարման և նստեցման: Հարավային Իրանում այժմ նկատվում է այդպիսի աղային գմբեթների բարձրացում, որոնք ունեն 200—300 մ բարձություն, բոլորում աղի շերտերը (ПОЛОСЫ) գմբեթներից ձգվում են սառցադաշտերի պես: Լեզի պաշարները աղային գմբեթներում վիթխարի է: Մեզ մոտ Միոթյան մեջ նույնպես կան շրջաններ աղային գմբեթների մեծ տարածությամբ, ինչպես օրինակ, Ուրալ-Էմբենսկի շրջանը (Գուրևի մարզ):

Հալիտի հետ միասին հաճախ գտնվում են կալիումի, մագնեզիումի, կալցիումի քլորիդները, նատրիումի, կալիումի, կալցիումի և մագնեզիումի սուլֆատները, ինքնածին ծծումբը, նալթը, ծծմբաջրածնային գազերը, ծծմբաջրածինը, ածխաթթուն, հելիումը և այլ գազեր: Այնքան որքան հալիտը հեշտությամբ է լուծվում ջրում, ուստի նրա հանքավայրերը ճանաչվում են աղի աղբյուրների ելքերով: Վերջիններս արդյունաբերության մեջ օգտագործվում են մեկ լիտր ջրում NaCl քանակությունը 100 գրամի հասնելու դեպքում, բայց հատուկ դեպքերում օգտագործվում է և քիչ պարունակության դեպքում:

Հալիտն առաջանում է 0° բարձր ջերմության ժամանակ. այդ ջերմությունից ցած լուծույթում, SO_2 յոնը բացակայելու դեպքում, արդեն սկսում է նստել հիդրոհալիտը, այսինքն՝ ջրային նատրիում քլորը, բավանաբար տրիկլինային սիստեմում: 22° -ից ցած նրստում է կրիտհալիտը, այսինքն՝ նատրիում քլորը սառույցի հետ: Վերջին միներալը կալուն է միայն ցածր ջերմության ժամանակ: Զերմությունը զրոյից վեր բարձրանալու դեպքում այդ միներալները վեր են ածվում աղային լուծույթների (раствол), որից արդեն նստում է սովորական հալիտը:

Հիդրոհալիտը և կիրովիտը նկատվում են Ֆակուտիայում, Իլեց-կի վահանում, Կուլունդինի տափաստանում, Բասկունչակի լճում և այլ վայրերում:

Հալիտը անջատվում է և հրաբխային արտավիժումների ժամանակ, սուբլիմատների տեսքով:

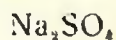
Կիր. — տե՛ս վերևում:

Գլ. հ. — Ստալինգրադի մարզ, աղի լճերի շրջանում (էլտոն և Բասկունչակ) աղուտների և երակների տեսքով. վերը հիշատակած աղային զմբխները հյուսիս-արևմտյան Ղազախստանում. Սլավյանսկ-Արտեմովսկի ավազանի վիթխարի շերտավոր հանքավայրերը և այլն: Լերտասահմանում ԱՄՆ-ում կա աղային հանքավայրերի վիթխարի շրջան (Permian Salt) մի շարք նահանգներում (Տեքսաս, Ն. Մեքսիկա, Օհիոյում):

Օվկիանոսի ջրերի աղային կազմի մեծ մասը (34 գ 1:

Մ. ա. ս. — հունարեն հալս՝ աղ:

108. Տենարդիտ



Ք. կ. — նատրիումի սուլֆատ $\text{Na}_2\text{O} - 56,3\%$, $\text{SO}_3 - 43,7\%$:

Բ. ս. — ումբրային:

Ս. ձ. — կարճ պրիզմատիկ և տափակ բյուրեղներ, հատիկային մասսաներ և փոշու կույտեր, կեղևներ և փառեր:

Գ. — սպիտակ, գորշավուն:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 2,5:

Տ. կշ — 2,67—2,68:

Փորձ. — փշակի բոցում հալվում է՝ ներկելով բոցը դեղին գույնով. լուծվում է ջրում. դառը համ ունի, տալիս է ծծմբի ռեակցիա:

$2V = 83^\circ$, $Nm = 1,477$, $Ng - Np = 0,013$:

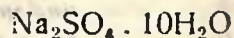
Դեն. — նստվածք է աղի լճերում, աղային փառեր տնայատներում ուրիշ լուծելի աղերի պարադեննզիսով:

Կիր. — ապակեգործության, սոդայի և ներկերի արդյունաբերության մեջ. սառնեցման գործում, բժշկության մեջ և այլն:

Գլ. հ. — Ուզունսու (Թուրքմենիա). Բալխաշ լիճ (Ղազախական ՍՍՌ), Շիշին լիճը Ստալինգրադի մարզում և այլ տեղերում:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ քիմիկոս Տենարդի:

109. Միքաբիլիտ



Ք. կ. — ջրային ծծմբաթթվային նատրիում, $\text{Na}_2\text{O} - 19,3\%$, $\text{SO}_3 - 24,8\%$, $\text{H}_2\text{O} - 55,9\%$:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — բյուրեղները արտաքինից նման են ավելիոին, սովորաբար հոծ հատիկային մասսաներով, կեղևներով:

Հերձ. — կատարյալ:

Գ. — սպիտակ:

Փ. — ապակյա:

Կ. — 1,5—2:

Տ. կշ. — 1,48:

Փորձ. — Հալվում է՝ ներկելով բոցը դեղին գույնի, շիկանալիս անջատում է ջուրը, տալիս է ծծմբի ռեակցիա, լուծվում է ջրում և ունի դառը համ:

$2V = 80^{\circ}26'$, $Nm = 1,437$, $Ng-Np = 2$ առ թույլ:

Գեն. — նստում է աղային լճերի խտացած լուծույթներից յաժը անմաք-
րատուրայում. նստում է սովորաբար ձմեռը (ամառը նստում է հալիտը): Անջատվում է հրաբուխների գազերից: Բնորոշելու հա-
մար այն պրոցեսները, որոնք բերում են միրաբիլիտի բյուրեղաց-
մանը ջրային լուծույթներից, կարելի է բերել Տանատարի (Չա-
ղախական ՍՍՌ-ի սողային լճերի մի խումբ Պավլոդարսկի մար-
զում) տիպի լճի աղերի բյուրեղացման փորձերի տվյալները:

Աղերի 10%-ի պարունակության դեպքում և մինչև 5° սառ-
չելիս անջատվում է միայն սառույց, հետագա սառեցման ժամա-
նակ մինչև $7,8^{\circ}$ սառույցի հետ նստել է սկսում սողան. Na_2CO_3
 $10 H_2O$, այդ ժամանակ լուծույթի կոնցենտրացիան-խտությունը
բարձրանում է մինչև 13%-ի և սկսում է նստել միրաբիլիտը
 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ $7,8^{\circ}$ -ից ցած սառեցման ժամանակ նստել է սկսում
 $NaHCO_3$ -ը բիկարբոնատը: $22,5^{\circ}$ -ում և աղերի 23%-ի պարու-
նակության դեպքում սառչում է ողջ լուծույթը՝ անջատելով նատ-
րիումի քլորի երկջուր հիդրատը $NaCl \cdot 2H_2O$:

Կլ. հ. — Կարա-Բողալ-Գյուլ՝ Կասպից ծովի ծոցը, արտասովոր ինտենսիվ
«սեղոնային» խնթավայր, որ ամեն ձմեռ զատում է միրաբիլիտի
վիթխարի պաշարներ (ոչ պակաս 3 մլրդ. տ.) Բատալբաշի լճերը
(Զերկեզական ԱՍՍՌ). Ս. Մուխրամյան (Վրացական ՍՍՌ). Մի
շարք աղային լճեր Բուրյաթ-Մոնղոլական ԱՍՍՌ-ում և այլն:

Կիր. — ինչպես տենարդիտը:

Մ. ա. ս. — լատինական միրաբիլիտ՝ զարմանալի:

110. Սոդա

$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

Նաւրիւս

Բ. կ. — նատրիումի ջրային կարբոնատ, Na_2CO_3 —45,5%, H_2O —54,5%:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — փառերի և կեղևների ձևով:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, դեղնավուն:

Փ. — սովորաբար խավար:

Կ. — 1—1,5:

Տ. կշ. — 1,42:

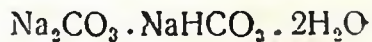
Փորձ. — Հալվում է՝ ներկելով բոցը դեղին գույնի, լուծվում է ջրում, ունի
ալկալային համ, աղաթթվի հետ պճպճում է (ВСКНТАННЕ):

Գեն. — անապատային փառեր, անապատների սև աղուտների կազմիչ
մասն է, նստում է սողային լճերից և ալկալային նավթային
ջրերից:

Սողայի և այլ լուծված աղերի նստեցումը՝ կախված է լու-
ծույթի կազմից, խտությունից, տեմպերատուրայից, ճնշումից և
այլն (տե՛ս միրաբիլիտ).

Գլ. 4. — սողային լճերի խումբը Օրի և Իրտիշի ավազանների միջև Կուլուն-դինի տափաստանում Պավլոգարի մարզը)։ Տանաստար, Կուշերրակ, Մալինովսկե, Յոգնոե և այլն։ Սիր-Դարիայի մոտ (Հարավային Ղազախստանի մարզ) Քաղցած Տափաստանի լճերը։ Անդրբայկալում Դորոնինի լճերը։

111. Տրոնա



Ուրաո

Նատրիումի ածխաթթվային և թթու ածխաթթվային ջրային կրկնակի աղ։

Ք. կ. — Na_2O —41,2⁰/₀, CO_2 —38,9⁰/₀, H_2O —19,9:

Բ. ս. — մոնոկլինային։

Ս. ձ. — պլաստիկավոր, թելավոր կամ ձողաձև, սովորաբար փառեր, փոշեման կուտակումներ։

Հերձ. — կատարյալ։

Գ. — մոխրագույն, դեղնասպիտակավուն։

Փ. — ապակյա, առկայծող։

Կ. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 2,11—13:

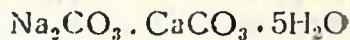
Փորձ. — հալվում է փշակի առաջ, ներկելով բոցը դեղին գույնով, լուծվում է ջրում. համը արկալային է, աղաթթվի հետ պճպճում է։
— $2V=72^\circ$, $Nm=1,492$, $Ng-Np=0,128$:

Գեր. — նույնն է, ինչ որ սողայինը։

Գլ. 4. — անապատի փառերում և լճերի նստվածքներում, այնտեղ, որտեղ լինում է սողան։

Ս. ա. ս. — տրոնա՝ արաբական անուն է։

112. Հեյլուսիտ



Նասոնիալցիտ

Ք. կ. — ածխաթթվային նատրիումի և ածխաթթվային կալցիումի ջրային կրկնակի աղն է։ Na_2CO_3 —35,8⁰/₀, CaCO_3 —33,8⁰/₀, H_2O —30,4⁰/₀:

Բ. ս. — մոնոկլինային։

Ս. ձ. — ծաղկումներ, փառեր, հատիկային կուտակումներ և առանձին հատիկներ. բյուրեղները երկարավուն են կամ տափակ, սեպաձև։

Հերձ. — երկու ուղղությամբ։

Դ. — սպիտակ, դեղնավուն, մոխրագույն և անգույն։

Փ. — թափանցիկ տեսակների մոտ՝ ապակյա, մանրահատիկ մասսաներում՝ լավար։

Կ. — 2—3:

Տ. կշ. — 1,94:

Փորձ. — հալվում է՝ վերածվելով անթափանց սպիտակ գնդիկի. մասամբ լուծվելի է ջրում. ուժեղ կերպով պճպճում է թթուների հետ։

Գին. — բյուրեղանում է սողային լճերի հատակում, առաջացնում է փառեր անապատներում։

Գլ. 4. — Սողային լիճ՝ Նեվադա նահանգում, ԱՄՆ. Լագունիլա լիճ (Վենես-

յուեկա, Հարավային Ամերիկա). Միջին Ասիայի սև աղուտներում
ալլ աղերի հետ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Ֆրանսիայի քիմիկոս Գեյ-Լուսսակի:

ԿԱԼԻՈՒՄՅԻՆ ՄԻՆԵՐՄԼՆԵՐ

Կալիումը (K) առանձին խմբի միարժեք ալկալային մետաղ է: Ատոմական կշիռն է 39,10, հերթական համարը՝ 19, իզոտոպները՝ 39, 40, 41:

Ատոմի շառավիղն է 2,23 Å, յոնի շառավիղն է 1,33 Å: Կլարկը՝ 2,35:

Տես. կշիռը՝ 0,86՝ ամենաթեթև մետաղներից մեկն է:

Հալվում է 63,6°: Կալիումը թույլ կերպով օդոդիստկտիվ է, արձակում է ռադիոակտիվներ:

Կալիումի աղերից մեկը՝ պոտաշը հայտնի է հին ժամանակներից: Կալիումը որպես էլեմենտ առաջին անգամ անջատել է Գ. Դեվին 1807 թվին:

Կալիումի աղերը բոցը ներկում են կարմրա-մանուշակագույն գույնով, երբեմն այդ գույնը կորչում է նստարկումի աղերի ներկայության պատճառով, որի համար և օգտագործում են սվետոֆիլտրներ, որոնց միջից երևում է կալիումին հատուկ կարմրա-մանուշակագույն գույնը:

Կալիումի պրեկն բոլոր աղերը լուծելի են ջրում, բացառությամբ սիլիցաֆտորաջրածնային, ալումոսիլիկատային թթուներից և անլուծելի շիբերի (ալունիտ) խմբից:

Կալիումի աղերը օգտագործվում են գլխավորապես որպես պարարտանյութեր, որպես քիմիական սեակտիվներ, հեղուկ սպակի պատրաստելու համար, ռադիական գործում և այլն:

Բնդամենը հայտնի է շուրջ 75 կալիումային միներալ, որոնցից հաշտիներ՝ 10, սիլիկատներ՝ 30, ֆոսֆատներ՝ 6, նիտրատ՝ 1, բորատներ՝ 2 և սուլֆատներ՝ 25: Կալիումային միներալներում ինքնաժին, ծծմբային և հասարակ օքսիդներ չկան:

Կալիումային գլխավոր միներալները հետևյալներն են:

Սելիթին KCl

Ռիններլիտ $FeCl_2 \cdot 3KCl \cdot NaCl$

Կառնալիտ $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

Կրեմերդիտ $KCl \cdot NH_4Cl \cdot FeCl_2 \cdot H_2O$

Էրիտրոսիլերիտ $2KCl \cdot FeCl_3 \cdot H_2O$

Լեյկոֆոսֆիտ $K_2(Fe, Al)_7(OH)_{11}(PO_4)_4 \cdot 6H_2O$

Էնգլիշիտ $4CaO \cdot K_2O \cdot 4Al_2O_3 \cdot 4P_2O_5 \cdot 14H_2O$

Կառնուտիտ $K_2O \cdot 2U_2O_3 \cdot V_2O_5 \cdot 3H_2O$

Կալիումային սելիտրա KNO_3

Տեյլորիտ $5K_2SO_4 \cdot (NH_4)_2 \cdot SO_4$

Աֆալտալիտ $(K, Na)_2SO_4$

Լանգբեյնիտ $K_2Mg_2(SO_4)_3$

Կաինիտ $MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$

Միզենիտ $6HKSO_4 \cdot K_2SO_4$

Մերկալիտ $KHSO_4$

Սինգենիտ $CaSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot H_2O$

Լեռնիտ $MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$

Պիկրոմերիտ $MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$

Պոլիհալիտ $2CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$

Դալիուժային շերեր $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$

Պղնձասուղ $K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot 2Al(SO_4)_3$

Ալունիտ $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 3Al(OH)_3$

Լեվիդիտ $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 3Al(OH)_3 \cdot 3H_2O$

Փթթկաղ $K_2Al_2Si_6O_{16}$

Ջելցիտ $K_2Al_2Si_4O_{12}$

Մուսկովիտ $H_2KAl_3(SiO_4)_3$:

Երկրակեղևի կալիումի զլխավոր մասսան զանվում է ալումոսիլիկատներում, որոնք կազմում են թթու հրային ապարները՝ խորքային և էֆուզիվ: Այդ ապարների քայքայման հետևանքով այդ էլեմենտը վեր է ածվում լուծելի աղերի, որոնց տեսքով և տեղի է ունենում նրա կոնցենտրացիան: Այդպիսի աղերից են սիլվինը, կառնալիտը, կալինիտը և պոլիհալիտը, որոնք և մենք քննության կառնենք ստորև:

Արդյունաբերական նպատակների համար կալիումը ստացվում է զլխավորապես այդ չորս միներալներից, ինչպես և բույսերի մոխրից (հնազույն հիշոցը):

113. Սիլվին

KCl

Ք. կ. — կալիքլոր. K—52,4% Cl—47,6%

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — խորանարդների, օկտաէդրների, սովորաբար հատիկային մասսաներ:

Հերձ. — խորանարդի նիստերով:

Գ. — անգույն, սպիտակ, կարմրավուն, աղյուսակարմիր, կապտավուն:

Փ. — ապակյա:

Կ. հ. — համը ալրոդ աղի:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 1,98:

Փորձ. — հալվում է՝ ներկելով բոցը կարմրա-մանուշակագույն. լուծելի է ջրում, աղի համով, $N=1,4904$:

Գեն. — նստում է գլխավորապես ջրային լուծույթներից ուրիշ լուծելի աղերի հետ, առաջացնելով խոշոր կուտակումներ, հաճախ ընդհուպ հարաճելով քարաղի հետ (սիլվինիտ), հալվադեպ պատահում է հրաբխային զաղերի անջատումներում:

Գլ. հ. — Սոլիկամսկի հանքավայրը (Պերմի մարզ) (տե՛ս կառնալիտը). Մերձկասպյան աղային գոգեսկների շրջանը, (Գուրևիլի մարզ). աղային հանքավայրերի շրջանը Ուզբեկիստանի և Թուրքմենիայի սահմանում, Կուզիտանգ լեռների նախալեռնային շրջանում:

Արտասահմանյան հանքավայրերից պետք է հիշատակել Ստասֆուրտինը Գերմանիայում, որպես կալիումի օգտագործված առաջին հանքավայր:

Մ. ա. ս. — ալքլիկների հին անունից «սալ դիգեստիվուս Սիլվիի»:

114. Պոլիհալիտ

$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Ք. կ. — կալիումի, մագնեզիումի և կալցիումի ծծմբաթթվային ջրային հուսկի աղ. K_2SO_4 —28,93%, $MgSO_4$ —19,92%, $CaSO_4$ —45,17, H_2O —5,98%:

- Բ. ս. — տրիկլինային:
- Ս. ձ. — սովորաբար ամուր, թերթավոր և թելավոր մասսաներ:
- Գ. — մսակարմիր և շաղանակագույն-կարմիր, երկնագույն, հազվադեպ բաց-մոխրագույն:
- Փ. — ճարպի, եղբերում թափանցող:
- Կ. — 2,5—3:
- Տ. կշ. — 2,72—2,78:
- Փորձ. — ածխի վրա հեշտությամբ հալվում է՝ տալով անթափանց կարմիր-դեղիկ. շիկացումից հետո վերականգնող բոցում սպիտակում է և դառնում ծակոտիկ (ноздреватый). Ջրում լուծվում է անջատելով գիպսը:
- $Nm=1,562$, $Ng-Np=0,019$:
- Գեն. — կալիումի աղերի հանքավայրում առաջացնում է պոլիհալիտի աճելի խորը զոնա. այդ զոնան ներկայացված է՝ հալիտով՝ 91,2%, անհիդրիտով՝ 0,7%, պոլիհալիտով՝ 6,2% և մագնիքլորի հիդրատով՝ 1,5%: Հանդիպում է նաև փոքր բների և խառնուրդների տեսքով կալիումի այլ աղերի հետ միասին:
- Գլ. հ. — Սոլիկամսկի հանքավայրը (Մոլոտովյան մարզ), Ստասֆուրտ՝ Գերմանիա, Ջալցուրգ՝ Ավստրիա:
- Մ. ա. ս. — հունարեն պոլիս՝ շատ աղեր:

115. Կառնալիտ



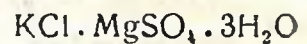
- Բ. կ. — կալիքլորի և մագնեզիումի ջրային կրկնակի աղն է:
- $K=14,1\%$, $Mg=8,7\%$, $Cl=38,2\%$, $H_2O=39,0\%$:
- Բ. ս. — ումբրային:
- Ս. ձ. — բյուրեղները հազվադեպ են, սովորաբար հատիկային մասսաներ, որոնք օդում փոշիանում են:
- Գ. — սպիտակ, դեղին, կանաչավուն, նարնջի, կարմրավուն (երկաթային փայլի նուրբ խառնուրդից):
- Կ. — 1:
- Տ. կշ. — 1,60:
- Հ. հ. — ունի այրող, դառն-աղի համ:
- Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է՝ ներկելով բոցը մանուշակագույն, լուծելի է ջրում, ունի դառը համ:
- $+2V=70^\circ$, $Nm=1,4753$, $Ng-Np=0,0272$:
- Գեն. — քիմիական նստվածք է, առաջացնում է հանքավայրի այսպես կոչված կառնալիտային (վերին) զոնան: Այդ զոնան Ստասֆուրտի հանքավայրում բաղկացած է կառնալիտից 55%, հալիտից 25%, կիդերիտից ($MgSO_4 \cdot H_2O$ 16%, բիշոֆիտից և այլ աղերից:
- Գլ. հ. — Սոլիկամսկ (Մոլոտովյան մարզ) կալիումի աղերի խոշորագույն հանքավայրերից մեկն աշխարհում, առաջացած հին, Պերմի ժողովրդամբելու հետեանքով: Ստասֆուրտի (Գերմանիա) հանքավայրի հետ միասին (բայց որոշ տարբերություններով Ստասֆուրտից) ծառայում է որպես գոլորշիացող ծովավազանում աղերի օրինաչափ բյուրեղացման օրինակ:

Հանքավայրի վերին մասը ներկայացված է հեշտ լուծելի (ուստի և վերջին հերթին բյուրեղացող) կառնալիտային զոնայով, բաղկացած գլխավորապես կառնալիտի և քարաղի տարրեր պրոպորցիաների ընդհուպ խառնուրդից: Բացի քարաղից, կա նաև անհիդրիտ (CaSO_4), ոչ մեծ քանակությամբ սիդերիտի (FeCO_3), մագնեզիտի (MgCO_3) և խալցեդոնի (SiO_2) խառնուրդ: Կառնալիտային տպարի անալիզը ցույց է տվել բրոմի և ռուբիդիումի, տալիումի, ռադիոակտիվ նյութերի ներկայությունը նրանում:

Կառնալիտային զոնայից ներքև ընկած է սիլվինիտային զոնան՝ բաղկացած սիլվինիտի ($\text{KCl} + \text{NaCl}$) և քարաղի (NaCl) իրար մեկընդմեջ հաջորդող բաղմամբով շերտերից: Բոլորից ներքև աղի մի հզոր շերտախումբ (200—400 մ): Ավելի ներքև ընկած է կավային-անհիդրիտային, կարբոնատային-կավային և կրաքարային շերտախումբը:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ֆոն Կառնալի:

116. Կայինիտ



Կայնիտ

- Ք. կ. — կալիբրորի և ծծմբաթթվային մագնեզիումի ջրային կրկնակի աղ: $\text{K} - 15,7\%$, $\text{MgO} - 16,1\%$, $\text{SO}_3 - 32,2\%$, $\text{Cl} - 14,3\%$, $\text{H}_2\text{O} - 21,7\%$: Մասամբ Կ տեղակալված է Na : Հիդրոսկոպիկ միներալ է, դրա համար էլ հաճախ պարունակում է ավելի շատ ջուր, քան նշված է ֆորմուլայում:
- Բ. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — երբեմն լինում է ոչ-մեծ զրուզների տեսքով, սովորաբար հատիկային մասսաներ և կեղևներ լողում են օդում:
- Հերձ. — կատարյալ է պրիզմայով 79° անկյան տակ:
- Գ. — սպիտակ, դեղնականաչ, գորշ, երկնագույն, մանուշակագույն, մոխրագույն, կարմրավուն կամ մուգ-կարմիր:
- Կ. — 3:
- Տ. կշ. — 2,07—2,15:
- Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է, լուծելի է ջրում:
- — $2V = 85^\circ$, $Nm = 1,505$, $Ng - Np = 0,002$:
- Գեն. — սուլֆատային աղային հանքավայրեր, որտեղ երբեմն առաջացնում է ինքնուրույն (վերին) զոնաներ, ինչպես, օրինակ, Կալուցում (Արևիկյան Գալիցիա): Հաճախ կիզերիտի, կառնալիտի և հալիտի հետ խառնված և ալին. առաջանում է անմիջական նստեցման ճանապարհով կամ կառնալիտի և կիզերիտի ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) մետամորֆիզմից:
- Գլ. հ. — Ղրիմում Սաքս լճի թանձր լուծույթում (կառնալիտի, հալիտի և մագնեզիումի սուլֆատների հետ միասին). Սաասֆուրտ (Գերմանիա) և Կալուց (Արևիկ. Գալիցիա):
- Մ. ա. ս. — հունարեն կալինոս՝ նոր:

ԿԱԼՑԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Կալցիումի (Ca) երկրորդ խմբի երկվալենտ հողալկալային մետաղ է։ Ատոմական կշիռը՝ 40,07, հերթական համարը՝ 20, իզոտոպները՝ 40, 41, 44:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,97 Å, լոնի շառավիղը՝ 1,06 Å: Կլարկ՝ 3,25:

Տեսակարար կշիռը՝ 1,54, հալման ջերմաստիճանը՝ 843°:

Կալցիումի աղերը հալտնի են հին ժամանակներից, մետաղական կալցիումը ստացված է 1808 թվին Դևիի կողմից:

Ջրում լուծվում է քլորային, յոդային, բրոմային և ազոտաթթվային կալցիումը, մյուս աղերը վատ են լուծվում կամ բոլորովին չեն լուծվում: Կալցիումի միացություններից անհրաժեշտ է հիշատակել հետևյալները.

Կալցիումի հիդրիդը CaH_2 կամ «հիդրուլիտ», օդաազոծվում է որպես ջրածնի ստացման ելման նյութ.

Կալցի քլորը CaCl_2 — օճակալիվ է, բժշկական միջոց, կիրառվում է և սննդարդյունաբերության մեջ և այլն.

Ժծմբային կալցիումը CaS կիրառվում է լուսատու ներկերում.

Կալցիկարբիդը Ca_2C օդաազոծվում է ացետիլենի ստացման համար:

Կալցիումի մի շարք միացություններ օդաազոծվում են շինարարական պործում որպես հյուսուղ նյութեր:

Հալտնի է շուրջ 300 կալցիումային միներալներ: Սրանցում ներկա չափած են միացությունների ամենաբազմազան տիպերը: Կալցիումային միներալների 45% սիլիկատներ և ալումոսիլիկատներ են: Նրկրակեղևի բիմիալում կալցիումը կարևոր դեր է խաղում սիլիկատների, ալումոսիլիկատների և կարբոնատների կազմում: Առաջին երկու խումբ միներալներին գլխավոր մասնան գտնվում է միջին և թթու հրային ապարներում: Վերջիններիս քայքայման դեպքում կալցիումը վեր է ածվում կարբոնատների և սուլֆատների, որոնք կուտակվում են նստվածքային ապարներում:

Ստորև բերում ենք կալցիումային գլխավոր միներալների ցուցակը.

Օլիգոմիա CaS

Ֆլուորիտ CaF_2

Տախհիդրիտ $\text{CaCl}_2 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Պորալանդիտ $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Կալցիտ } CaCO_3

Արագոնիտ }

Դոլոմիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

Անկերիտ $\text{CaCO}_3 \cdot (\text{Mg}, \text{Fe})\text{CO}_3$

Բարիտոկալցիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{BaCO}_3$

Ալումոհիդրոկալցիտ $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{CO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Հեյլուստիտ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Անհիդրիտ CaSO_4

Գիպս $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Պինգենիտ $\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Պալիհալիտ $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Ինիտ $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$

Կոլեմանիտ $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Նիտրոկալցիտ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Տյուլամույունիտ $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2\text{V}_2\text{O}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Օսեւնիտ $\text{Ca}(\text{UO}_2)_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Տանդեհիտ $2\text{CaO} \cdot 2\text{CuO} \cdot \text{V}_2\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Ֆարմակոլիտ $\text{HCaAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Ապատիտ $\text{Ca}_3(\text{CaF})(\text{PO}_4)_2$
 Պերովսկիտ CaTiO_3
 Տիտանիտ CaTiSiO_5
 Շեելիտ CaWO_4
 Պոմբլիտ $\text{Ca}(\text{Mo}, \text{W})\text{O}_4$
 Անորտիտ $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$
 Պրագիտկազ $n\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot m\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$
 Վոլլաստոնիտ CaSiO_3
 Պիրոքսենների խումբ — Ca -ի մետասիլիկատներ
 Ամֆիբոլների խումբ — Ca -ի մետասիլիկատներ
 Գրոտտուլար (դեասսենիտ) $\text{CaAl}_2\text{SiO}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
 Անդրուդիտ (դեմանտրոդ) $\text{CaFe}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$
 Վեդուվիան $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{CaSiO}_3$
 Էպիդոտ $3\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$

Այս ցուցակից քննության կառնենք միայն չորս կարևոր կալցիումային միներալներ, կալցիտ, արագոնիտ, գիպս և անհիդրիտ: Այդ միներալներն գլխավորապես ստացանում են քալքայման կեղևում:

117. Կալցիտ

CaCO_3

Կրային քվարց

Ք. կ. — կալցիտում կարբոնատ. CaO — 56%, CO_2 — 44%. Հաճախ նկատվում են մագնեզիումի, երկաթի, մանգանի խառնուրդներ, որոնք փոխարինում են Ca -ին: Հնարավոր է նաև դանադան մեխանիկական խառնուրդներ. ավադային, կավային, ձյութային, ածխային և այլն:

Բ. ս. — հեքսագոնային՝ ումբոնդրային (նկ. 103 վրա ցույց է տրված կալցիտի յոնական կառուցվածքը):

Ս. ձ. — ձևերի բաղմադանության արտակարգ հարստություն. դանադան տիպի սկալենոէդրներ, պրիզմաներ ումբոնդրների կամբինացիաներով և սկալենոէդրներով և հազվադեպ ումբոնդրներ (նկ. 104): Ամենամեծ քանակությամբ՝ հատիկային և հոծ մասսաներով, ինչպես և հոտման, օղիտային, ստալակտիտային և հողանման՝ առաջացումներ: Սովորական են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ ումբոնդրի երեսներով (նկ. 105):

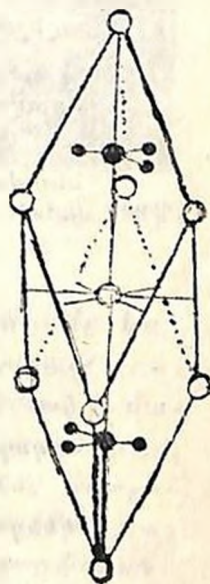
Հերձ. — կատարյալ է ումբոնդրի երեսներով:

Դ. — հաճախ սպիտակ և մոխրագույն, լինում է սպեկտրի բոլոր գույներով:

Փ. — սպակյալ:

Հ. հ. — բացառիկ ուժեղ երկրեկող հատկություն:

Կ. — 3:



Նկ. 103. Ումբոնդրի սարական օղակի կալցիտի սեռակսուրյում:

Յ. կ. — 2,715:

Փորձ. — 905⁰ գիտացվում է CaO -ի և CO_2 -ի; CaO -ն հալվում է 1290⁰: Պճպճում է ստար աղաթթվից և քաղցաթթվից: Ջրում լուծելի չէ, բայց ջրում ածխաթթվի ներկայության ժամանակ լուծվում է: Սպիրտակալի միառանցք է, բացասական է:

$\text{Ng}=1,658$, $\text{Nr}=1,486$, $\text{Ng}-\text{Nr}=0,172$:

Տարբ. — Խառնուկան շատ՝ պարզ բյուրեղային. կալցիտի բոլորովին թափանցիկ տեսակը: Հերձումով անջատված թափանցիկ տեսակները կրկնապատկում են նրա միջից երեսացող պատկերը: Այդ պատճառով այդպիսի տեսակներն օգտագործվում են նիկոլի պրիզմաներ (նիկոլներ) պատրաստելու համար բևեռացնող միկրոսկոպներում, ինչպես և բևեռացնող այլ գործիքների (կոլորիմետրներ, ֆոտոմետրներ և այլն) համար: Սովորական կալցիտը պարզ բյուրեղային է, ոչ բոլորովին թափանցիկ է կամ հազիվ լույսը թափանցող: Անտրակտիտը՝ սև կալցիտ է բխումների և ազերի խառնուրդով: Խամ շատաք հալցիտի նուրբ թիթեղային թերթավոր տեսակն է: Խամ շատաք նուրբ թերթավոր է և մետաքսի փայլով: Ստալակտիտները և ստալակտիտները հոսման կոներ են կամ կալցիտի լույսներ:

Կ ա լ ց ի տ ի ց ր ա դ կ ա ց ա ծ ա պ ա ր ն ե ր

ա) Ա ն օ ր ց ա ն կ ա ն ն ե ր

Մարմարային օնիքս՝ շերտավոր, զուգվոր տեքստուրայով, երբեմն զանազան գույնի, առաջացած վերընթաց և մակերեսային աղբյուրներից:

Տրավերտին՝ գետերի և աղբյուրների երբեմն հզոր ծակոտիկն նստվածքներ:

Կրաքարեր՝ ածխաթթվային կրի հոծ կամ մանրահատիկ նստվածքներ ջրային ավազաններում (շատ տարածված):

բ). Բ ի ո գ ե ն ն ե ր

Կրաքարեր՝ ածխաթթվային կալցիտի զանազան և նույնպես շատ տարածված կուտակումներ են, առաջացած ծովային բուսական և կենդանական օրգանիզմներից: Հոծ մանրահատիկային աղաքներ են:

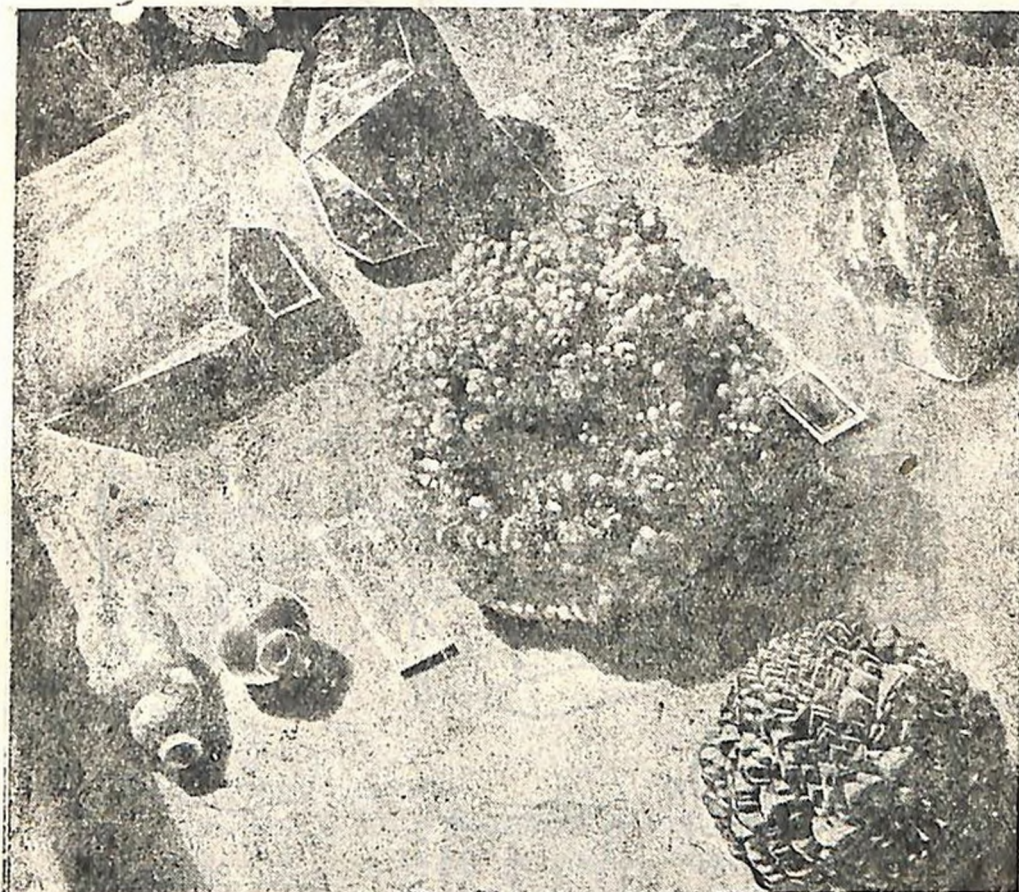
Կավիճ՝ փուփր ամորֆ կուտակումներ են գլխավորապես մանր կենդանիների խեցիներից (կոկկոլիտների, գիսկոլիտների և այլ ֆորամինիֆերների):

գ) Մ ե տ ա մ ո ռ փ ա յ ի ն ն ե ր

Մարմարներ՝ լրիվ-բյուրեղային աղաքներ են, առաջացած կրաքարերի կոնսոլիդացիոն կամ ռեգիոնալ վերակազմությունից:

Գեն. — շատ տարբեր է, անջատվում է խոշոր զանգվածներով մեղու- և էպիթերմալ երակներում, հաճախ կազմելով հանքային երակների

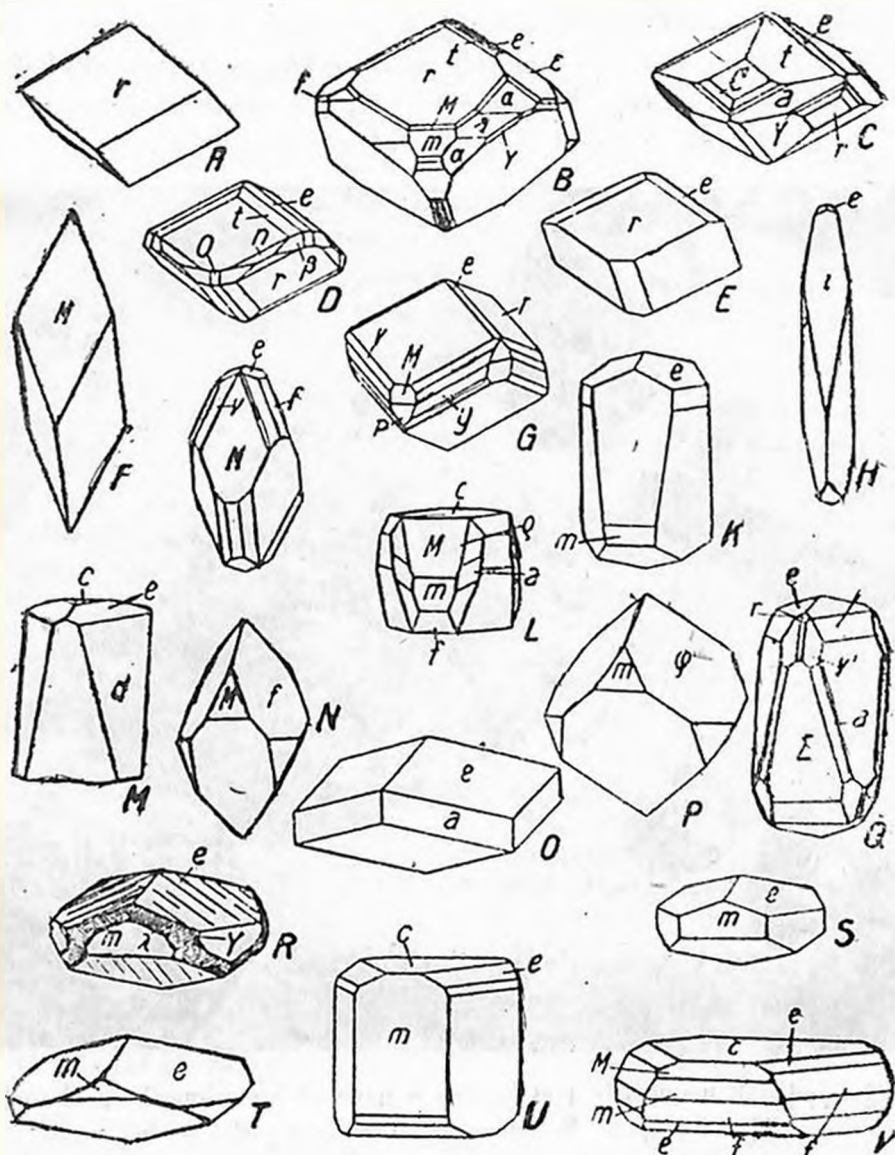
մարմինը, նույնը և կոնտակտներում: Նստում է սառը աղբյուր-
ներից, ջրաչին ավազաններից միջավայրի փոփոխության ժամա-
նակ. կուտակվում է կրային խեցի ունեցող օրդանիզմների մեո-
նելու հետևանքով: Առաջացման վերջին զեպում կուտակվում են
կրաքարային ապարների վիժխարի շերտախմբեր:



Նկ. 103. Ածխաբովային կալցիումը բյուրեղների և զանազան ագրեգատների շեւում: ՍՍՌՄ-ի
Գիտ. Ակադ. Ա. Պ. Կաբայինսկու անվան քանդաքան:

Ինչպես նշել ենք վերևում ածխաթթվի ներկայությամբ կալ-
ցիտը համեմատաբար հեշտ է լուծվում: Տեմպերատուրայի ցած-
րացման ժամանակ առմուսֆերայի ածխաթթուն կլանվում է մա-
կերեսային ջրերից, հոսելով կրային ապարների մասսաներում,
նրանք մասամբ լուծում են ոչդ. ապարները, աչտպիսով առաջա-
նում են ախտիվ կարստերը: Տեմպերատուրայի բարձրացման ժա-
մանակ տեղի է ունենում հակառակ պրոցեսը՝ ջրից սկսում է ան-
ջատվիլ ածխաթթուն և դրա հետ միասին նստում է կալցիումի
կարբոնատը (պատսիվ կարստ), առաջացնելով ստալակտիտներ:

Շատ կրաքարային ալբերում տեղի է ունենում կրաքարի լու-
ծում կարբոնատի նոր անջատումով, պատելով քարայրի պատերը
և կախվում նրա առաստաղից ստալակտիտների տարօրինակ վա-
րագույրով և ալյու:

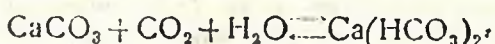


Նկ. 105. Ռոմբոկդրայից սեպի կալցիտի բյուրեղային ձևերը¹:

a $(1120) = (10\bar{1})$, m $1010 = (2\bar{1}1)$, c $(0001) = (111)$, r $(10\bar{1}1) = (100)$, M $(40\bar{4}1) = (31\bar{1})$, O $(60\bar{6}1) = (13.\bar{5}.\bar{5})$, i $(13.0.13.1) = (9\bar{4}\bar{4})$, i $(16.0.\bar{1}6.1) = (11.5.\bar{5})$, e $(011\bar{2}) = (110)$, z $(011\bar{1}) = (22\bar{1})$, φ $(055\bar{4}) = (33\bar{2})$, i $(022\bar{1}) = (111)$, d $(088\bar{1}) = (33\bar{5})$, Σ $(0.11.\bar{1}1.1) = (33\bar{7})$, α $(448\bar{3}) = (51\bar{3})$, i $(213\bar{4}) = (310)$, C $(718\bar{6}) = (70\bar{1})$, n $(415\bar{3}) = (40\bar{1})$, λ $(314\bar{2}) = (30\bar{1})$, γ $(2131) = (20\bar{1})$, v $(7.4.\bar{1}1.3) = (70\bar{4})$, Y $(538\bar{2}) = (50\bar{3})$, y $(325\bar{1}) = (30\bar{2})$, e $(4371) = (40\bar{3})$, β $(426\bar{1}) = (11.\bar{1}.\bar{7})$: Հանքադայրերը. A—Մադերաներալ, B—Վյուրտենբերգ, C, D—Մյունստերալ Բադեն, E—Իզեր, F—Առնիս, G—Ռեդեֆիորդ, Իսլանդիա, H—Կուսթալանդ, I, K—Ճրամոնտ, L, V—Անդրիասբերգ, M, N—Ռեյխսհոֆեն, O—Պյասզո, P—Ուելս, Q—Դյունսբերգ, R—Հաուսկի, S, T—Մարկիրիտ, U—Ճրեյերդ:

¹ Բացի դրանից հազվադեպ չեն սկալենոէդրային տեսքի կալցիտի բյուրեղները:

Ռեակցիան ընթանում է հետևյալ սխեմայով.



Ca, Mg, Mn, Fe յոների միաժամանակ անջատման դեպքում բի-կարբոնատների լուծույթներից, առաջանում են կամ կրկնակի աղեր CaCO_3 : MgCO_3 (զտւումիւ) կամ իզոմորֆ խառնուրդներ $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn}, \text{Fe})\text{CO}_3$:

Կիր. — կալցիումային աղաւթները՝ կրաքարերը, կավիճը, մարմարը լայն կիրառում ունեն որպէս շինանյութեր և որպէս շեմենտի ու կրի արդյունաբերութեան հումք: Բաժանցիկ կալցիան ունի հատուկ կիրառում (տես վերևում):

Քլ. հ. — արտակարգ տարածված միներալ: Իսլանդական շալտի հանքա-վայրեր հայտնի են ՍՍՌՄ-ում շատ շրջաններում, օրինակ՝ Դրի-մում՝ կրաքարերի ձեղքերում Բալթիկի դոնների մոտ. Նովոուսիսկի մոտ (մերդեկների ձեղքերում), Քոլումբու գետի հովտում: Հաքա-վայրին Պաղարստանում և ալլ աւելներում: Մարմարի հանքավայրե-րը շատ բազմաթիւ են. հիշատակենք միայն Վլադիմիրները. Չելյաբինսկի մարզ (Պրոխոր-Բալանդին, Կոնկրա), Վրացական ՍՍՌ (Վանադան գոնիավոր մարմարներ). Հալիկական ՍՍՌ (նույն-պէս), Դրիմ (Յուրակաւսկի գոնիավոր մարմարները) և շատ ուրիշները:

118. Արագոնիտ

CaCO_3

Ք. կ. — կալցիումի կարբոնատ:

Բ. ս. — ռոմբային, CaCO_3 -ի պոլիմորֆ տեսակն է:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ, առեղնաձի բյուրեղներ, հաճախադեպ են պոլիսին-թևակ կրկնաբյուրեղները, բրոնզ բյուրեղներին տալիս են պու-ղոհեքսագոնային տեսք: Սովորական են օրիտային փառերը և հոծ մասսաները:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, դեղնավուն, կանաչավուն:

Փ. — սպակալ:

Հերձ. — չունի (ի տարբերութուն կալցիտի):

Կ. — 3,5—4:

Տ. կշ. — 2,94 (ավելի քան կալցիտի մոտ):

Փորձ. — իրեն պահում է որպէս կալցիտը: Արագոնիտի փոշին փորձանոթի մեջ $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ լուծույթի հետ տաքացնելիս ընդունում է վարդա-դույն, մանուշակագույն տեսք (ի տարբերութուն կալցիտի):

$2V=18^\circ 11'$, $Nm=1,681$, $Ng-Np=0,155$:

Գէն. — նստում է սառը և տաք աղբյուրներից, որոնք ունեն 1000-ից ցածր տեմպերատուրա: Նշանակալի չափով քիչ է լուծելի, քան կալ-ցիտը:

Բիոգեն արգոնիտը հաճախ բազկացած է խեցիներից: Արա-գոնիտային առաջացումներ են մարդարիտը և սաղափը: Արագո-նիտը ծծմբային հանքավայրերի հաճախադեպ ուղեկիցն է:

Տարբ. — սխեմաքար կամ Կարլսբադի օսլիտ, կոլլոիդի բյուրեղացումը մանր գնդաձև կուտակումների տեսքով: Մարմարային օնիքս՝ զոլավոր-շերտավոր հուման զանգվածներ:

Գլ. հ. — Շոքսուրի ծծմբային հանքավայրը Ուզբեկիստանում, Աղհամզայովի հրաշալի օնիքսը (Հաչկական ՍՍՌ). Կարլսբադը Չեխիայում, ծծմբային հանքավայրերը Սիբիրիայում և Արագոնիայում:

Կիր. — գեղեցիկ աեսակները ծառայում են որպես զարդաքար:

Մ. ա. ս. — Իսպանիայի Արագոնիա վայրից:

119. Անիպրիտ

CaSO_4

Ք. կ. — կալցիումի սուլֆատ. CaO —41,18%, SO_3 —58,82%.

Ք. ս. — բոմբային:

Ս. ձ. — թրթնաձև և կամ պրիզմատիկ բյուրեղներ, հատիկային (մարմարանման), հազվադեպ թելավոր և լերթավոր մասսաներ կամ փոշենման կուտակումներ:

Հերձ. — երեք ուղղությամբ ուղիղ անկյան տակ տալիս է ճեղքեր:

Գ. — մանուշակագույն, մոխրագույն, սպիտակ, կարմրավուն:

Կ. — 3—3,5 (ի տարբերություն դիպսի):

Տ. կշ. — 2,8—3,0:

Փորձ. — զժվար է հալվում (1450°), տալով բոցին նարնջի գույն, բուրացի հեռ հալվելով՝ տալիս է թափանցիկ սպակի, իսկ ֆլուորիտի հեռ տալիս է թափանցիկ գնդիկ: Լրիվ լուծվում է ծծմբաթթվում: Քայրացվում է ածխածնի վառումից:

$+2V=42^\circ$, $Nm=1,576$, $Ng-Np=0,044$:

Գեն. — հազվադեպ հիդրոթերմալ է: Սովորաբար անջատվում է մակերեսային ջրային լուծույթներից. քարայրի և աղային ալլ հանքավայրերի սովորական ուղեկից է: Առաջանում է և դիպսի գեհիրատացիայի ժամանակ, ջուր կլանելով վերտաին կարող է վերածվել դիպսի:

Ստատիստիկ հանքավայրում կազմում է անհիդրիտային գունան, ընկած հանքավայրի ստորին մասում, որը բաղկացած է 96% սալիտից և 4% անհիդրիտից: Անհիդրիտը գտնվում է նաև սոլիհալիտային գոնայում 0,7% քանակությամբ, ինչպես և կիզերիտային գոնայում 2% քանակությամբ:

Անհիդրիտը ջուր կլանելիս և դիպսի վերածվելիս՝ տեղի է ունենում ծավալի միացում 33%:

Կիր. — օգտագործվում է անհիդրիտ-ցեմենտի համար. երբեմն էլ որպես ակնագործական քար:

Գլ. հ. — Բառնուկովի քարայրը Գորկու մարզում: Շիրյակաո գյուղը (Սամարայի Աղեղ, Կուլբիշևի մարզ) «Ժիգուլևսկի մարմար» Կարմիր սարը՝ Արխանգելսկի մարզ: Կամիշլաշին՝ Ուզբեկիստանում և ալլն. Բերգսմոն՝ Իտալիայում:

Մ. ա. ս. — հունարենից է՝ անջուր:

Ք. կ. — կալցիումի ջրալին սուլֆատ, $\text{CaO} - 32,5\%$, $\text{SO}_3 - 46,6\%$, $\text{H}_2\text{O} - 20,9\%$:

Ք. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — հաստ թիթեղաձև, պրիզմատիկ, երբեմն հարաձման կրկնաբյուրեղներ, լինդաձև, թերթավոր, թելավոր ձևեր, հատիկային (ալեբաստր), հոծ և փոշենման մասսաներ: Հաճախ նկատվում է կրկնաբյուրեղի յուրահատուկ ձև՝ ծիծեռնակի պոչ: Թերթավոր տեսակը երբեմն աչնքան ուժեղ է արտահայտված, որ աչք տեսակները հիշեցնում են փայլարր (ներանցից խիստ տարբերվում է իր կարծրությամբ):

Կ. — կատարյալ:

Գ. — օպտիկական տեսակները անգույն են և թափանցիկ. մնացածները ներկված են բազմաթիվ դույներով, սակայն տիրապետող են դեղնավուն և կարմրավուն տեսակները. պատահում է և սև (բիտումինոզային) գիպս, հազվագեղ չեն նախշուն, բծավոր տեսակները:

Փ. — ապակյա, երբեմն սապափի՝ գույների խաղով (ափրիզация):

Կ. — 2 (զծվում է եղունգով):

Տ. կշ. — 2,31—2,33:

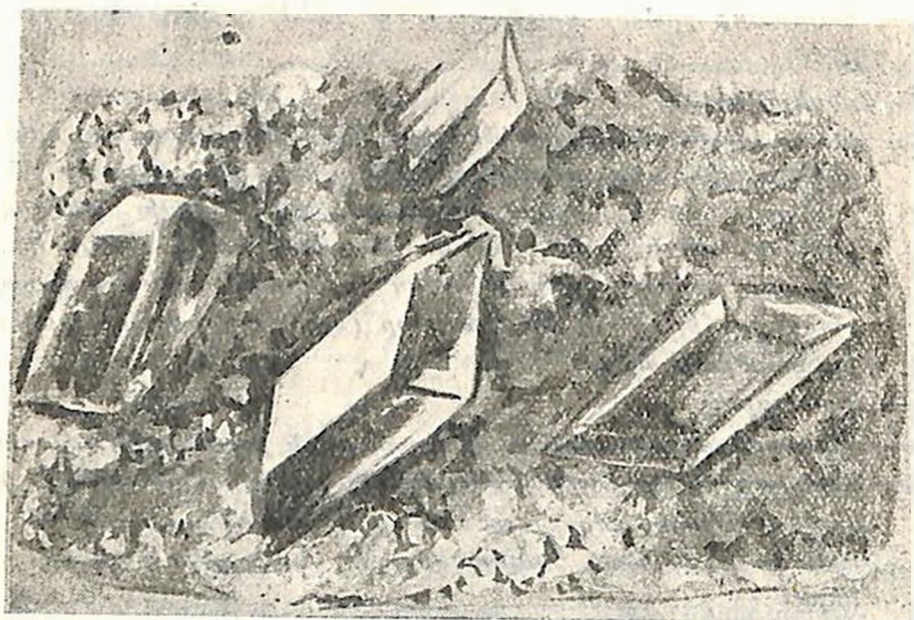
Տարբ. — աերենիա՝ նույր թելավոր գիպս, հղկման մակերեսի վրա մետաքսի կամ լուսնի փայլով:

Փորձ. — փշակի առաջ գիպսը մթաղանջվում է, անջատվում է թերթերի և վերածվում սպիտակ էմալի. սողալի հետ տալիս է ծծմբային եփվածք, փորձանոթում անջատում է ջուրը. ծծմբաթթվում լուծվում է. մեկ բաժին գիպսը լուծվում է 420 բաժին ջրում 16—20°-ում:

Նորմալ ճնշման ժամանակ մինչև 107° տաքացնելիս գիպսը վեր է ածվում կիսահիդրատի $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ (սվաղի և բժշկական գիպսը)՝ պարունակելով 60% ջուր: Կիսահիդրատը ջրի հետ արագ կերպով ամրանում է («բռնվում է») ծավալի չնչին մեծացումով մինչև 1%): Այրման ավելի բարձր աստիճանում (200—250°) բռնելու հատկությունը ավելի նվազում է. 400° այրելուց հետո գիպսը գրեթե բոլորովին ջրազրկվում է («մահացու» այրում) և դորժնականորեն կորցնում է բռնելու-ամրանալու հատկությունը: Սակայն 750 մինչև 1000°-ում այրելիս՝ նաև նորից սկսում է դանդաղ ամրանալ, կլանելով ջրի ոչ մեծ քանակությունը (էստրիս-գիպս, հիդրավիկ գիպս):

$\pm 2V = 58^\circ 5'$, $Nm = 1,523$. $Ng - Np = 0,009$:

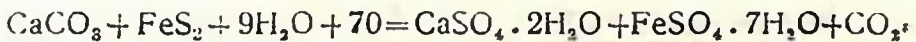
Դեն. — նստում է գլխավորապես ցամաքող ավազաններում անհիդրիտի, քարաղի և ալյնի հետ. երկրորդային գիպսը ստացվում է սկզբնականի լուծումից, տեղափոխումից և վերաբյուրեղացումից գոլորշիացող ջրերում: Հաճախ կրաքարերում և մերգելներում, որոնք պարունակում են ծծմբի կուլեղան, առաջանում է գիպս: Ռեակցիան գնում է հետևյալ սխեմայով:



Նկ. 106. Դիպսի բյուրեղներ:



Նկ. 107. Դիպսի վառղ (գիպսի բյուրեղների հալումով) Բուսկուկյակ լճի շրջանից:



Այդ կարգի դիպքը կապված է սուլֆատների և ինքնածին ծծմբի հանքավայրերի հետ: Նկատվում են նույնպես մակերեսային տաք ջրերից:

Վիր. — շինարարական դործում, առավելապես որպես կապող մատերիալ՝ շաղախ: Սպիտակ, դեղին և վարդագույն տեսակները՝ ալերատորը և սելենիտը ակնագործական քարեր են:

Դլ. հ. — տարածված միներալ է: Վիթխարի կուտակներ են հայտնի արևմտյան Մերձուրալի Պերմի նստվածքներում (Կոնգուրի շրջան) և Մերձվոլգայում, Կովկասի և Հյուսիսային Թուրքմենիայի յուրայի նստվածքներում, մեզո-կայնոզոյում Միջին Ասիայում:

Մ. ա. ո. — հին հույները այդ բառով էին կոչում ինչպես դիպքը, նույնպես և կավիճը՝ դյուպսոս:

ՄԱԳՆԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Մագնիումը (Mg) երկրորդ խմբի հողալիալային երկարժեք մետաղ է: Ատոմական կշիռը՝ 24,32, հերթական համարը՝ 12, իզոտոպները՝ 24, 25, 26:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,62 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,78 Å: Կլարիը՝ 2,35:

Տեսակարար կշիռը՝ 1,741, հալման ջերմաստիճանը՝ 651°: Յոթերորդ դարում մագնիումի աղերը անվանում էին դառը աղեր: Դեմին մագնիումը զտել է 1808 թվին:

Մագնիումի քլորային, բրոմային, յոդային, ազոտաթթվային և ծծմբ-բաթթվային աղերը լուծելի են ջրում:

Ջրում անլուծելի են մագնիումի ֆտորային, ածխաթթվային, սիլիցաթթվային, ֆոսֆորաթթվային և արսենոթթվային աղերը, անլուծելի է նաև մագնիումի օքսիդի հիդրատը:

Մետաղական մագնիումը կիրառվում է թեթև մետաղների մետալուրգիայում (մագնոլի), հազվագյուտ մետաղների անջատման մետալուրգիայում, օրդանական սինթեզներում, մետաղական մագնիումը օգտագործվում է ֆոտոգործում լուսավորման համար: Մագնիումի օքսիդը հանդիսանում է գերհրահաս մատերիալ: Քլորային մագնիումը աչրված մագնեզիտի հետ տալիս է արագ կաշող ցեմենտ (Սորելի):

Ընդամենը կան 190 մագնիումային միներալներ, նրանցից՝ հալոիդային՝ 7, օքսիդներ՝ 8, սիլիկատներ՝ 103, կարբոնատներ՝ 12, ֆոսֆատներ և արսենատներ՝ 20, բորատներ՝ 16, նիոբատներ և տիտանատներ՝ 2, սուլֆատներ՝ 19:

Ստորև բերում ենք մագնիումի զլխավոր միներալների ցուցակը:

Սիլանիտ MgF_2

Կառնալիտ $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Բիշոֆիտ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Տախիդրիտ $2\text{MgCl}_2 \cdot \text{CaCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Բորացիտ $5\text{MgO} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 7\text{B}_2\text{O}_3$

Հիդրոբորադիտ $\text{MgCaB}_6\text{O}_{11} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Վանադոֆիտ $\text{MgSO}_4 \cdot 3\text{Na}_2\text{SO}_4$

Կայինիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Կիզերիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Էպսոմիտ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Հեքսահիդրիտ $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Աստրախանիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Լեոնիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Պիկրոմերիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Պոլիհալիտ $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Պիկերինգիտ $\text{MgSO}_4 \cdot \text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$
 Վադներիտ $(\text{MgF}) \text{MgPO}_4$
 Մագնեզիտ MgCO_3
 Դոլոմիտ $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$
 Բրուսիտ $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 Հիդրոմագնեզիտ $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 Հիդրոփոքսբաիտ $\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$
 Հիդրոտալիտ $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Պերիկլազ MgO
 Շպինել $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
 Էնստատիտ MgSiO_3
 Հիպերստեն $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
 Անտոֆլիտ $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$
 Տալկ $3\text{MgSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3$
 Օլիվին $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_4$
 Ֆորստերիտ Mg_2SiO_4
 Խոնդրոդիտ $2\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$
 Հումիտ $3\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$
 Կորդիերիտ $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$
 Պիրոպ $\text{Mg}(\text{Al}, \text{Fe})_2 \cdot \text{SiO}_3 \cdot \text{Mg}_2\text{SiO}_4$
 Կոուներուպին $\text{Mg}_3(\text{Al}, \text{B})_{12}\text{Si}_7\text{O}_{30}$
 Սապֆիրին $\text{Mg}_5\text{Al}_{12}\text{Si}_5\text{O}_{27}$

Այս ցուցակից քննության կատեննք միայն բրուսիտը, մագնեզիտը, դոլոմիտը, էպսոմիտը և կիզերիտը, որոնցից և գլխավորապես ստանում են մագնիտմային միացությունները, ինչպես և տալիք, որ ունի ինքնուրույն արդյունաբերական նշանակություն:

121. Բրուսիտ Նեմալիտ

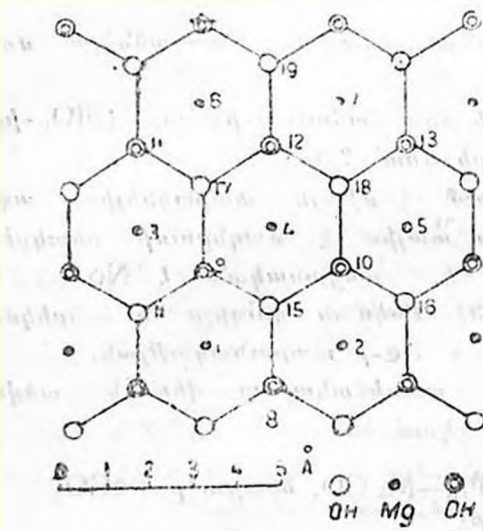
$\text{Mg}(\text{OH})_2$

- Բ. կ. — մագնիտմի օքսիդի հիդրատ. $\text{MgO} - 69,0\%$, $\text{H}_2\text{O} - 31,0\%$,
 երկաթային խառնուրդներ:
 Բ. ս. — հերսագոնային—տրիգոնային
 Ս. ձ. — թրթեղաձև բյուրեղները արտաքին տեսքով հիշեցնում են գիպսը
 (նկ. 108, 109 և 110). լինում է և թերթավոր, երբեմն թելավոր,
 ասրեստանման մասսաներ (նեմալիտ):
 Հերձ. — շատ կատարյալ:
 Գ. — անգույն, սպիտակ, դեղնավուն, կանաչավուն:
 Փ. — ապակյա, սաղափի:
 Հ. ձ. — ձկուն թերթիկներ:
 Կ. — 2,5:
 Տ. կշ. — 2,38—2,4:
 Փորձ. — փշակի առաջ չի հալվում, շիկացնելիս անջատում է ջուր, շիկա-
 ցումից հետո $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ -ի հետ տալիս է մագնիտմի ունակ-

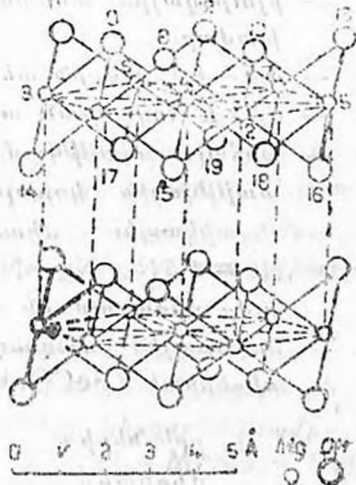
ցիա (օքսիդացնող բոցում կարմիր գույն): Լուծվում է թթուներում: Միատանցք է. դրական է. $Ng=1,5815$, $Np=1,5617$, $Ng-Np=0,0198$:

Տարբ. — նեմալիտը թելավոր տեսակն է, ֆեռոնեմալիտը երկաթային տեսակը:

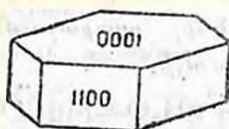
Գեն. — առաջանում է հողմահարման կեղևում, մագնիսումային ապարների հողմահարման ժամանակ մագնեզիտի. սերպենտինի և հիդրատային միներալների հետ միասին:



Նկ. 108. Բրուսիտի ստրուկտուրան (պինակոիդ):



Նկ. 109. Բրուսիտի ստրուկտուրան, որը բացատրում է նրա շեղավոր ստրուկտուրան:



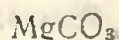
Նկ. 110. Բրուսիտի բյուրեղը:

Արհեստական կերպով առաջանում է շոգեկաթսաներում մագնեզային ջրից նստվածքի տեսքով:

Գլ. հ. — Բաշարտա՝ Բաշկիրական ԱՍՍՌ Պիշմայի գործարանը և Գուլոգորսկի հանքավայրը Ուրալում (Սվերդլովսկի մարզ): Նեմալիտ՝ Միրոչ գետը Յակուտական ԱՍՍՌ. ֆեռոնեմալիտ՝ Մեծ կարա գետը, Հյուսիսային Կովկասում:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ամերիկյան գեոլոգ Բրուսի, նեմալիտ՝ հունարեն նեմա՝ թել և լիտոս՝ քար:

122. Մագնեզիտ



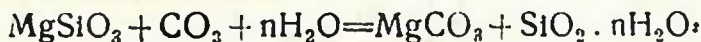
Բ. կ. — մագնիսումի կարբոնատ— $\text{MgO}-47,6\%$, $\text{CO}_2-52,4\%$:

Սովորական իզոմորֆ խառնուրդ է Fe , Zn և Ca , Mn , Zn , Co . ամորֆ տեսակում՝ հաճախ SiO_2 մեծ խառնուրդ:

- Բ. ս. — Հանդիպում է երկու մոգիֆիկացիաներով՝ 1) բյուրեղային՝ հեքսագոնային (տրիգոնային) սինգոնիայում և 2) ամորֆ:
- Ս. ձ. — բյուրեղները հազվադեպ են, սովորաբար խոշոր հատիկային, մարմարանման կուտակումներ. հախճապակու պես ամուր հոսքերի շերտեր, կաղամբանման, հողային մասսաներ, խուլեր և մակահոսքեր:
- Հերձ. — կատարյալ է ըստ ումբոկդրի երեսների:
- Գ. — ձյունատափտակ, մսխրամուռ-սպիտակ, զեղնավուն կամ շագանակագույն:
- Փ. — բյուրեղային տեսակների մոտ՝ ապակյա, միացածների մոտ՝ խավար:
- Կ. — 3,5—4,5, ամորֆ տեսակների մոտ՝ հաճախ 5-ից վեր (SiO_2 -ից):
- Տ. կշ. — 3,1՝ և հողանման տեսակների մոտ՝ 2,8:
- Փորձ. — անհալ, աղաթթվում լուծվում է միայն առաքանելիս. աղտաթթվում կորալտի հետ տալիս է մազնիումի ռեակցիա: Օստիկապես միառանցք է, բացասական է $\text{No} = 1,717$; $\text{Ne} = 1,515$, $\text{Ng} - \text{Nr} = 0,191$: Բեկման ցուցիչը և երկբեկման ուժը մեծանում են համաձայն Fe -ի պարունակության:
- Տարբ. — երկաթային մագնեզիտները աստիճանաբար վեր են անցնում սիդերիտի (FeCO_3) զանազանում են՝

բրեյներիտ	95—70%	MgCO_3	հաջածը	FeCO_3
մեդիտին	70—50%	"	"	"
պիտոմեդիտ	50—30%	"	"	"
սիդերոսպիդիտ	30—5%	"	"	"

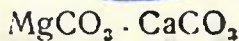
- Գեն. — թերմալ ջրերի ուղղակի նստվածքն է (հանքային միներալներով). կրաքարերի մեղադատմանը է տաք մագնեզային ջրերից. մագնեզային սիլիկատների քայքայումն է հողմահարման կեղևում ըստ հետևյալ սխեմայի.



Այդ տիպի ռեակցիաների ժամանակ առաջանում են նաև երկաթի հիդրատ, ջրային սիլիկատներ և ջրեր նիկելի և կոբալտի հետ. սիլիցիումի հիդրատներ և ալյու:

- Կիր. — ալիքելուց հետո օգտագործվում է որպես հրահետ նյութ (կոնվերտորների համար). թեթև ալյումած վիճակում օգտագործվում է Սորբյի ցեմենտ պատրաստելու համար (տես վերևում): Թերմիկ արդյունաբերության մեջ օգտագործվում է թերմոմեկուադուցիչ առարկաներ պատրաստելու համար և ալյու:
- Գլ. հ. — բյուրեղային մագնեզիտի՝ Սառկա (Չեկաբհեսկի մարզ), շերտեր գոլումիտներում: Ամորֆ մագնեզիտի՝ Նալիլովո (Չկալովսկի մարզ)՝ օպալի, նիկելի և կոբալտի միներալների հետ:
- Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

123. Դոլոմիտ



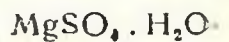
- Բ. կ. — ածխաթթվային մագնիումի և կալցիումի կրկնակի աղը. $\text{Mg} - 21,7\%$, $\text{CaO} - 30,4\%$, $\text{CO}_2 - 47,8\%$. սովորական են մագնիումի իզոմորֆ տեղակալումները երկաթով և մանգանով:

- Բ. ս. — Ֆերատգոնային՝ ռումբոէդրային:
- Ս. ձ. — Խոմբոէդրներ, թամբաձև ծոված ըյութեղներ. հաճախ պսեղոմորֆոզներ, հատիկալին և հոծ մասսաներ, արտաքին տեսքից նման կրաքարերին: Կալցիտի պես կազմում է դոլոմիտների, գոլոմիտիզացված կրաքարերի, մարմարների, օֆիկալցիտների և այլնի հսկայական զանգվածներ:
- Հերձ. — կատարյալ է ռումբոէդրի երեսներով:
- Գ. — սպիտակ, սև, բոլոր գույներով, սովորաբար մետրավոն-դեղնավուն:
- Փ. — ապակյա կամ սադափի:
- Կ. — 3,5—4:
- Տ. կշ. — 2,87:
- Փորձ. — չի հալվում, լուծելի է միայն տաք ալամբիվում, որով և տարրերվում է կալցիտից: Միառանցք է, բաղասակուն է. $Ng=1,679$, $Np=1,502$, $Ng-Np=1,177$: Բյութեղային տեսակների մոտ բնորոշ են միացման կրկնաբյութեղները, որը նույնպես կալցիտից զանազանող մոմենտ է:
- Էեն. — ամենից հաճախ, երկրորդային միներալ է. առաջանում է կրաքարերի մետամորֆիզմից (դոլոմիտիզացիա) քլորային կամ ծծմբաթթվային մագնիումի լուծույթների ներգործությամբ:
- Ռեակցիան ըստ Հելդինգերի՝ $2CaCO_3 + MgSO_4 = CaCO_3 \cdot MgCO_3 + CaSO_4$:
- Ռեակցիան ըստ Մարինյակի. $2CaCO_3 + MgCl_2 = CaCO_3 \cdot MgCO_3 + CaCl_2$:
- Ըստ վերջին սխեմայի դոլոմիտի առաջացումը տեղի է ունենում նավթային հանքավայրերում՝ առաջացնելով քլորակալցիտումային ջրեր: Որովհետև դոլոմիտի տեսակարար կշիռը ավելի բարձր է, քան կալցիտինը, ուստի դոլոմիտի առաջացման ժամանակ տեղի է ունենում ծավալի կրճատում և որպես դրա հետևանք, բնորոշ սնջատումներ են երևան գալիս:
- Ահհամեմատ փոքր մասշտաբով դոլոմիտ է առաջանում հանքային մեզոթերմալ երակներում և մագնիում-կալցիումային սիլիկատների քաչքայման ժամանակ, հազվադեպ չեն պսեղոմորֆոզները ըստ ստեատիտի, սիդերիտի, կալամինի և այլն:
- Յիր. — հրահեստ նյութ է սև մետալուրգիայում դոլոմիտիզացված կրաքարերը լայն կիրառություն են գտնում ցեմենտային նյութերի արդյունաբերության մեջ: Գործնականում դոլոմիտային մարմարները չեն զանազանվում կալցիտայիններից:
- Գլ. հ. — տարածված միներալ է, հաճախ կազմում է նստվածքային ապարների հզոր շերտախմբեր: Հանրահայտ են ենթամոսկովյան «մարմարները» (Պոդոլսկի, Տարուսկի, Ալեքսինսկի և այլն):
- Մ. տ. ս. — ի պատիվ ֆրանսիացի գեոլոգ Դոլոմբի:

Դառը կամ անգլիական սղ

- Ք. կ. — մագնիտաի ջրային սուլֆիտ կամ մագնիտումային կուպարոտ
 $\text{MgO}—16,3\%$, $\text{SO}_3—32,5\%$, $\text{H}_2\text{O}—51,2\%$
- Բ. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — բյուրեղներ հաղվադեպ են, սովորաբար թելավոր, երկկամածև
 մասսաներ, կեղևներ, փուխը կուտակումներ, փոշենման նստե-
 ցումներ:
- Դ. — ձյունասպիտակ կամ թույլ կանաչավուն կամ դեղնավուն երան-
 դով:
- Փ. — ասպակյա:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 1,75:
- Փորձ. — ածխի վրա սկզբում հալվում է, հետո դառնում է չհալվող-
 ջրում լուծվում է հեշտությամբ, համը դառն է, 250° կորցնում է
 ջուրը և դառնում է կիզերիտ ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). — $2V=51^\circ 25'$
 $\text{Nm}=1,455$, $\text{Ng}—\text{Np}=0,028$:
- Դեն. — նստում է տաք լուծույթներից. առաջանում է որպես երկրորդային
 միներալ աղակեր կավերում և աղուտներում, առաջանում է
 նաև սուլֆիդներից առաջացած ծծմբաթթվի ներգործությամբ
 մագնիտումային ապարների վրա (սերպենտիններ, տալկ, մագ-
 նեզիտ և այլն):
- Կիր. — բժշկության մեջ, կաշեգործության, տեքստիլ, ներկարարական,
 օճառագործական և այլ արտադրություններում:
- Գլ հ. — պատահում է Ղրիմի և Միջին Ասիայի անապատային աղուտնե-
 րում. խոշոր հանքավայր է Արաբ կշլաղի մոտ, Իսֆարի մոտ,
 Թաշկիստանում, Ստալինգրադի մարզի լճերում (Էլտոն և այլն):
- Մ. ա. ս. — Անգլիայում էպսոմ հանքային աղբյուրից:

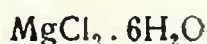
125. Կիզերիտ



- Ք. կ. — մագնիտաի միաջուր սուլֆատ. $\text{MgO}—29,0\%$, $\text{SO}_3—58,03\%$,
 $\text{H}_2\text{O}—13,0\%$:
- Բ. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — հաղվադեպ, աշտարակաձև բյուրեղներ, սովորաբար մանրա-
 հատիկ և հոծ մասսաներ:
- Դ. — սպիտակ, մոխրավուն, դեղնավուն:
- Փ. — ասպակյա և խավար:
- Կ. — 3—3,5:
- Տ. կշ. — 2,57:
- Փորձ. — ջրում դանդաղ կերպով լուծվում է. կիզերիտի քիչ կերպով
 թրջված փոշին ամրանում է որպես գիպս:
 $+2V=57^\circ$, $\text{Nm}=1,535$, $\text{Ng}—\text{Np}=0,0654$:

- Դեն. — շատ տարածված է կալիումային սուլֆատային աղերի հանքավայրերում և աղուտներում: Ստասֆուրտի աղային հանքավայրում զտվում է կիզերիտային դոնա, որը բացի կիզերիտից պարունակում է հալիտ, տնհիդրիտ, պոլիհալիտ և կառնալիտ: Երկրի մակերևույթում վեր է ածվում փոշենման էպսոմիտի:
- Կիր. — կիրառվում է արագ ամրացող ցեմենտներ պատրաստելու և մագնիում ստանալու համար:
- Գլ. հ. — Ստալինգրադի մարզի լճերում (Էլտոն) և Ղրիմում: Շուր-սու հանքավայրում (Ուզբեկական ՍՍՌ) և այլն: Գերմանիայում Ստասֆուրտը ամենախոշոր հանքավայրն է:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ Կիզերի, Յենայի ակադեմիայի պրեզիդենտի, Գերմանիայում:

126. Բիշոֆիտ

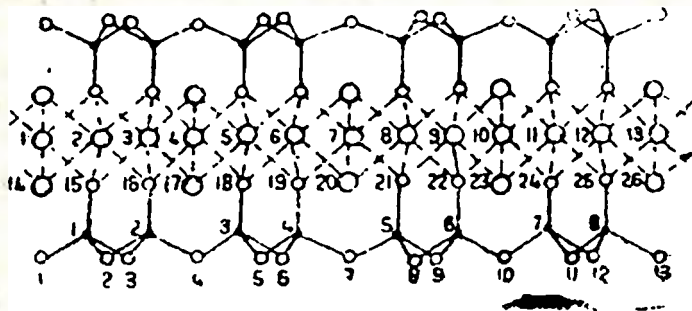


- Ք. կ. — վեցջուր քլորային մագնիում:
- Ք. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — հատիկային, ձողաձև և թելավոր առաջացումներ, կեղևներ և լիառներ:
- Կ. — անդուլն, սպիտակ, դեղնավուն:
- Կ. — 1,5:
- Տ. կշ. — 1,59:
- Փորձ. — հալվում է, հեշտությամբ լուծվում է ջրում, դիֆուզիոն է: Տալիս է մագնիումի և քլորի որոշակի ռեակցիա, անջատում է ջուրը:
- $+2V=79^\circ$, $Nm=1,507$, $Ng-Np=0,033$:
- Դեն. — նստվածք աղային լուծույթներից (կառնալիտի հետ միասին), առաջացում աղուտներում:
- Կիր. — արագ ամրացող ցեմենտներ պատրաստելու համար և մետաղային մագնիում ստանալու համար:
- Գլ. հ. — Սաբսկի լիճ, լճերի Պերեկոպի խոամբը և Էլտոն լիճը:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ առաջին դեոքիմիկոսներից մեկի՝ Բիշոֆի:

Ավարտելով հին և նոր աղային հանքավայրերի միներալների մասին այս ակնարկը, սեղմ ձևով տալիս այն ընդհանուր պատկերացումը, որ գոյություն ունի աղառաջացման պրոցեսների մասին ցամաքող վաղ ավազանում:

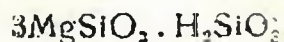
Ըստ ակադեմիկոս Ն. Ս. Կուռնակովի արևի տաքությունից և շոր քամուց գոլորշիացող ծովային ջրում աղերի նստեցման կարգը հետևյալն է. սկզբում նստում են երկաթի օքսիդի հիդրատները և ածխաթթվային կալցիումը, հետո լուծույթի խտացման հետևանքով մինչև 17° Be (Բոմե) սկսում է նստել երկջուր ծծմբաթթվային կալցիումը՝ գիպսը $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Հետագայում $25-26^\circ$ Be սկսում է նստել խոհանոցային աղը (NaCl): Լուծույթի խտացման պակասում մոտավորապես մինչև $33,8^\circ$ Be ժամանակ անջատվում է վեցջուր ծծմբաթթվային մագնեզիումը՝ սակիիտը ($\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) կամ հեքսահիդրատը: Լուծույթի հետագա խտացման ժամանակ մինչև $35,2^\circ$ Be նստել շարունակող նատրիումքլորի և հեքսահիդրատի հետ միասին երևում է կառնալիտը ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

կանոնալիտի նստեցումը շարունակվում է մինչև լուծույթի խառնվելը: Հասնում է $38,50^\circ \text{Bé}$. Դրանից հետո սկսում է նստել վերջին աղը՝ բիշոֆիտը: Լուծույթի հետագա շորացման-ցամաքեցման դեպքում, քանի չի առաջացել ամուր կեղեր, նստում է նատրիումի քլորը. հերթահիդրատը՝ կանոնալիտը և բիշոֆիտը:



Նկ. 111. Տալկի ստրուկտուրան:

127. Տալկ



- Բ. կ. — մեռասիլիկաթիվի թիու. աղն է— $\text{MgO} — 31,7\%$, $\text{SiO}_2 — 63,5\%$, $\text{H}_2\text{O} — 4,8\%$. երկաթի, մանգանի, նիկելի և կոբալտի խառնուրդներ:
- Բ. ս. — ոտմբային կամ մոնոկլինային:
- Ս ձ. — թերթավոր փալարն հիշեցնող կուտակումներ (նկ. 111), ինչպես և հոծ կիսաբյուրեղային մասսաներ:
- Գ. — խնձորականաչ, կանաչավուն, սպիտակ, մոխրագույն և, հազվադեպ, դեղին:
- Հերձ. — կտտարչալ է երրորդ պինակսիդով:
- Փ. — ճարպային և սաղափի:
- Կ. — 1—2,5 (ստեատիտ). շոշափելիս թվում է լուսլուս:
- Տ. կշ. — 2,7—2,8:
- Փորձ. — չի հալվում, փշակի առաջ անջատվում է, ձեղքձեղքվում է և ուժեղ լուսավորվում, թթուներում և ալկալիներում չի լուծվում:
 $-2V=O-30^\circ$, $N_g=1,575-1,590$, $N_p=1,538$. $N_g-N_p=0,030-050$:
- Գեն. — մագնիտմային սիլիկատների (օլիվինի, պիրոքսենների և ամֆիբոլների) վերամշակման արդյունք է տաք ածխածնի վային ջրի ազդեցության տակ, ինչպես և մագնիտմային, կարբոնատներից սիլիցաթթվային ջրերի ազդեցության տակ: Այդ տիպի պրոցեսները սովորաբար ընթանում են՝ մեռամորֆիզմի զոնալում բարձր ճնշման տակ: Մետամորֆային ապարներում տալկի մասնակցությունը շատ մեծ է: Բացի բոլորովին մաքուր անջատումներից նա հաճախ մտնում է «տալկային թերթաքարերի» (կվարցի, փալլասի, քլորիտի և ախտինոլիտի ու այլոց հետ) կազմի մեջ:
- Տարր. — հոծ, խիտ տալկը կոչվում է ստեատիտ կամ ճարպակ (միրավիկ): Ճարպակը քլորիտի և այլ խառնուրդների հետ միասին կոչվում է քրտաքար (гаршечный камень):
- Կիր. — որպես հրահետ նյութ (թրծումից հետո). նուրբ աղացած վիճա-

կում շփվող մասերին քսվելու համար՝ իլլի, սետինի արտադրու-
թյան, բժշկության և պարֆյումերիայի մեջ և ուլին:

Գլ. 4. — Միաստկի շրջան (Չելչարինսկի մարզ) և նրան մերձակա Բաշկի-
րական ԱՍՍՌ-ի շրջանները՝ տալկի և ստեատիտի (հաճախ պիրո-
ֆիլլիտի հետ միասին) բազմաթիվ հիդրոթերմալ հանքավայրեր
ուլտրահիմքային ապարներում: Տալկային թերթաքարեր Սիրոս-
տան (Չելչարինսկի շրջան). Շարրի (Սվերդլովսկի մարզ):

Մ. տ. ս. — տալկ՝ արարական բառ է:

ՍՏՐՈՆՑԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ստրոնցիումը (Sr) երկրորդ խմբի ալկալային երկարժեք մետաղ է. ատո-
մական կշիռը՝ 87,63. Էլեկտրական համարը՝ 38, իզոտոպները՝ 86, 87, 88:

Ատոմի շառավիղը՝ 2,13 Å, լոնի շառավիղը՝ 1,27 Å: Կլարկը 0,035:

Տեսակարար կշիռը՝ 2,63, հալման ջերմաստիճանը՝ մոտ 800°:

Ստրոնցիումի միացությունները գտնված են դեռևս XVIII դարի 80-ական
թվականներին Շոտլանդիայում, Ստրոնցիանայի մոտ, սրտեղից և միներալին
ստացել է իր անունը: 1809 թ. Դեկին անջատեց մետաղական ստրոնցիումը:

Ստրոնցիումի հալսիդային, ազոտաթթվային և ծծմրային աղերը, ինչպես
և հիպոֆոսֆիդը լուծելի են ջրում: Սուլֆատները, կարբոնատները, սիլիկատները
և ուլումոսիլիկատները ջրում չեն լուծվում:

Ստրոնցիումի աղերը փշակի բոցը ներկում են կարմինի-կարմիր գույնով:
Ստրոնցիումի աղի լուծույթին ավելացրած $BaCl_2$ մի քանի կաթիլը սպ. գույ-
նը բողբոջում է, բոցը անուհետև ներկվում է կանաչավուն. լիտիումի աղի
նմանօրինակ կարմիր գույնը փշակի բոցում վերն հիշված ճանապարհով չի
քողարկվում: Ստրոնցիումի աղերը շիկացումից հետո տալիս են ալկալային
ռեակցիա: Մծմրաթթուն ստրոնցիումի աղաթթվային լուծույթից նստեցնում է
 $SrSO_4$:

Ստրոնցիումի միացությունները կիրառվում են գլխավորապես շաքարի
արդյունաբերության մեջ. ինչպես և բժշկության մեջ, պիրոտեխնիկայում,
ժամանակավոր լուսավորող միացություններում, մետալուրգիայում՝ պղնձի
դեգազիֆիկացիայի և պողպատի ծծմրազրկման համար, մետաղական ստրոն-
ցիումը կիրառվում է որպես խառնուրդ մի քանի ձուլվածքներում:

Ստրոնցիումային պլասմոր միներալներն են՝

Ստրոնցիումային պլասմոր միներալներն են՝

Ցելեստին	$SrSO_4$
Ստրոնցիանիտ	$SrCO_3$
Ստրոնցիանո-կալցիտ	$(Ca, Sr)CO_3$
Անկելիտ	$3SrCO_3 \cdot 4Ce(OH)CO_3 \cdot 3H_2O$
Չերմորիտ	$(Ca, Sr)_4 [Ca(OH, F)] \cdot [(P, As)O_4]$
Տիբիլիտ	$2SrO \cdot 3Al_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot SO_3 \cdot 6H_2O$
Բըյուտաեդիտ	$(Sr, Ba, Ca)O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 5H_2O$ (ցեւլիտ)
Թինկոլիտ	Ce, Ca, Sr, Na-ի տիտանոսիլիատ

Ստրոնցի պննություն կառնենք միայն տուաջին երկու միներալը:

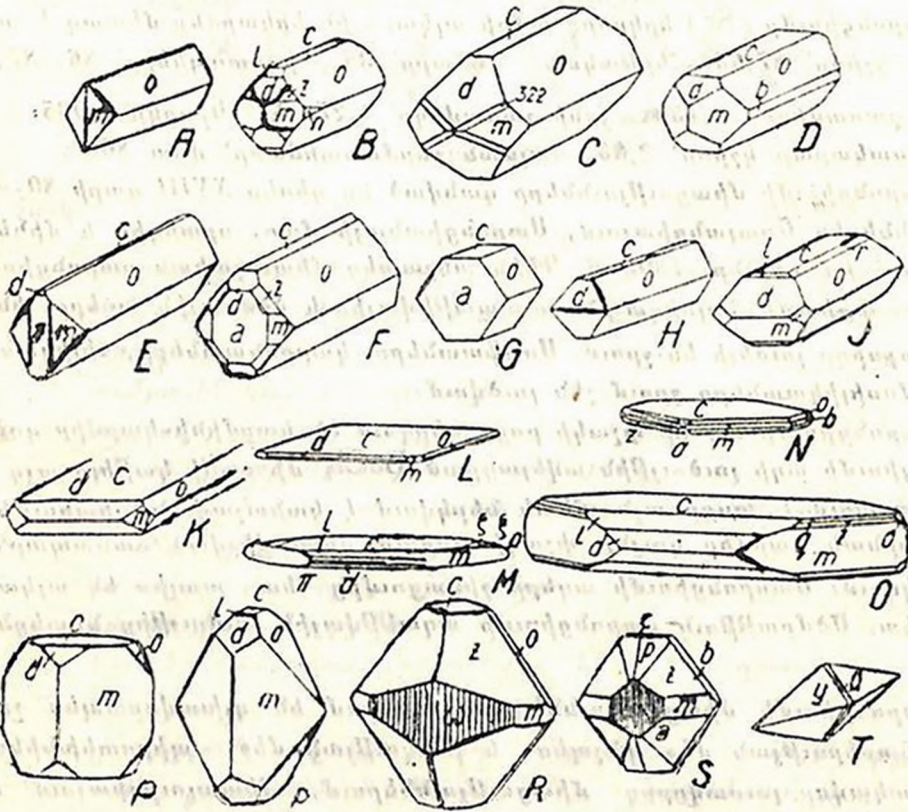
Մագմատիկ ապարներում ստրոնցիումը պտնվում է զրված ձևով, միայն մի քանի ալկալաչին երակային ապարներում է նկատվում ստրոնցիումի ոչ մեծ կուտակում կարբոնատներում, ֆոսֆատներում և սիլիկատներում: Ստրոնցիումի գլխավոր մասսաները կենտրոնացած են նստվածքային հանքավայրերում ցեղեստին և ստրոնցիանիտ միներալներում, որոնք և քննության կառնվին ստորև:

128. Ցելեստին

SrSO_4

Ք. կ. — ստրոնցիումի սուլֆատ, SrO —56,4%, SO_3 —43,6%.

Բ. ս. — ումբալին (նկ. 112):



Նկ. 112. Ցելեստինի բյուրեղային ձևերը

a (100), m (750), m (110), n (120), b (010), o (011), r (015), ξ (0.1.10), ζ (0.1.20), c (001), l (104), d (102), z (111), q (113), π (214), p (324), v (1.10.10): Հանքավայրերը. A, H, L, M, N, T—Ղևոգանք. B, S, Q—Բևտարբիա. C, F—Կալարբիա. D—Սիցիլիա. E—Սիենա. G, S—Տեգեոն լիճ. K—Միչիգան. O—Վիչենցա. P—Եգիպտոս. R—Տիրոլ. A—այդ միներալի հասարակ և հաճախ հանդիպող ձևը, սովորաբար ձգված «a» առանցքի ուղղությամբ:

Պ. ձ. — պրիզմատիկ, թրիքնոմիկ պիրամիդալին բյուրեղներ, հատիկային և թելավոր ագրեգատներ, հոսման կեղևներ, պսևդոմորֆոզներ ըստ պիպսի, կրաքարերի մետասոմատիկ տեղակալումներ:

Հերձ. — կատարյալ է նրկու փոխադարձ ուղղահայաց ուղղություններով:

Գ. — երկնակառույց, բաց կառույց, սպիտակ, դեղնավուն, կարմրավուն, մոխրավուն:

- Պ. — ապակյա, երբեմն մարգարտի:
- Կ. — 3,5:
- Տ. կշ. — 3,95—3,97:
- Փորձ. — Հալվելով վեր է ածվում գեղիկի, ածխի վրա տալիս է ծծմբային հիվածք (печень), բոցը ներկում է կարմիր-կարմիր գույնի: HCl -ում գրեթե չի լուծվում: Լուծելի է H_2SO_4 -ում և երկած-խաթվային աղալիներում:
- $+2V=51^\circ$, $Nm=1,623$, $Ng-Np=0,009$.
- Գեն. — առաջանում է նավթային ջրերի հետ կապված ծծմբային հանքա-վայրերում, յամենից հաճախ կուտակվում է նստվածքային ապարներում, գոլմիտներում, կրաքարերում, մերկելներում և այլն, կուտակվում է գիպսի, ծծմբի և ուրիշների հետ: Հազվադեպ պատահում է հանքային երակներում բարիտի և սուլֆիդների հետ:
- Կիր. — աե՛ս ստրոնցիումի միներալների ընդհանուր մասում:
- Գլ. հ. — Արխանգելսկի մարզ (Պինեդա, Հյուսիսային և Դվինա՝ գետերի ափերում), Ուդրեկիստանում ծծմբի Շոր-սու հանքավայրում, Թա-ջիկիստանում Լյակկան և Բարադաղի հանքավայրերում, Կարակումի ծծմբային բյուրներում: Հանքավայրերը, հավանաբար, կապված են նավթային ջրերի հետ: Թուրքմենիստանում Կարա-Բողազ-Գյուլը, Կիլաիսոգսկի շրջանը (Միներալնիկ Վոդի), Ղրիմում Իլի հրվան-դանը: Տուրաշարի ռադիոկալի հանքերի վայրում գեղեատինի մանր բյուրեղները առաջացել են թթու հանքային ջրերից: Արտասահմա-նում՝ Սիցիլիայի ծծմբային հանքավայրերի շրջանում, Իսպանիա-յում, Լեհաստանում:
- Մ. ա. ս. — լատինական ցեղիում՝ երկինք, ըստ գույնի:

129. Ստրոնցիանիտ

SrCO_3

- Ք. կ. — ստրոնցիումի կարբոնատ $\text{SrO}-70,1\%$, $\text{CO}_2-29,9\%$
- Բ. ս. — սո՛մբային:
- Ս. ձ. — առնդնաձև բյուրեղներ, կրկնաբյուրեղներ ըստ պրիզմայի, նման արագոնիտին. հատիկավոր, ձողաձև և թելավոր մասսաներ:
- Հերձ. — կատարյալ է պրիզմատիկ երեսներով:
- Գ. — անդուլն, սպիտակ, կանաչ, դեղնավուն, շագանակագույն, մոխ-րադուլն:
- Փ. — նիստերի վրա ապակյա, կոտրվածքում ձյուժի:
- Կ. — 3,5—4:
- Տ. կշ. — 3,71:
- Փորձ. — փշակի առաջ հալվում է միայն սուր եզրերը, բոցը ներկում է աղ-յուտակարմիր գույնով: Լուծվում է HCl -ում պճաճալով:
- $-2V=10^\circ36'$, $Nm=1,664$, $Ng-Np=0,150$
- Գեն. — հանդիպում է հիպոթերմալ հանքային երակներում, նստում է կարբոնատային ջրերից, երբ վերջիններս խառնվում են ալկալային կամ քլորակալցիումային ջրերին, կապված գլխավորապես նավ-թի հետ, ինչպես և երբ թթու հանքային ջրերը չեզոքացվում են ալկալային ջրերով:

- Գիր. — տե՛ս ընդհանուր մասը:
- Ֆլ. հ. — հաղվաղեալ միներալ է. Ղրիմում՝ Իլի հրվանդան և Ղարա-զադ: Անգլիայում՝ Շոալանդիայում՝ Սարոնցիան. Գերմանիա (Համմ՝ Վեստֆալում)՝ մերգելներում:
- Մ. ա. ս. — ըստ Շոալանդիայի ալյն վայրի, որտեղ առաջին անգամ ստանում են սիրված է ալյ միներալը:

ԲԱՐԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Բարիումը (Ba) երկրորդ խմբի երկվալեռնա էլեմենտ է: Ատոմական կշիռն է 137,6, հերթական համարը՝ 56, իզոտոպները՝ 135, 136, 137, 138:

Ատոմի շառավիղն է 2,17 Å, չտնի շառավիղն է 1,43 Å: Կլարկը՝ 0,05: Տեսակարար կշիռը՝ 3,78, հալման ջերմաստիճանը 850°:

Բարիումը որպես էլեմենտ գտնված է Շեելի և Հանի կազմից 1774 թվին:

Բարիումի միացությունները լայն շարքով օգտագործվում են քիմիական արդյունաբերության մեջ, ներկերի արտադրության մեջ (բարիտային բեկիլա, լիտոսոլն), գյուղատնտեսության վնասատուների դեմ կռիվելու համար. մանր աղացած բարիտը օգտագործվում է որպես ծանր լիցք և ալյն:

Բարիումի միացությունները փշակի բոցը ներկում են դեղնականաչ դույնով, նոսրացրած ծծմբաթթվի հետ տալիս են ծծմթթթվաչին բարիումի օպիտակ նստվածք: Բարիումային միներալները բնորոշ են իրենց ծանր տեսակարար կշռով:

Բարիումի ծծմբաթթվաչին աղը $BaSO_4$ -ը չլուծ է թթուներում անլուծելի է, լուծվում է միայն խտացած ծծմբաթթվում և թույլ կերպով ալիալիներում: Բարիումի ածխաթթվաչին աղը թթուներում լուծվում է:

Նրկրակեղևի քիմիայում բարիումի միացությունները նշանակալի դեր չեն խաղում: Բարիումը մտնում է դաշտային շպատների կազմի մեջ (յելզիանի խմբում), մի քանի ցեոլիտների մեջ՝ հարմատում, բրյուստերիտ, սելսիտ: Ալյ էլեմենտի գլխավոր մասսան կենտրոնացված է բարիտում $BaSO_4$ և ուսկուտ քանակությամբ վիտերիտում $BaCO_3$, որտեղից և ալյ էլեմենտը ստացվում է: Բարիտը հաճախ առաջացնում է մեզոսկերմալ երակներ կապարի, ցինկի և պղնձի հանքերի հետ:

Բարիումային գլխավոր միներալներն են՝

Բարիտ	$BaSO_4$
Վիտերիտ	$BaCO_3$
Բաքիտոկալցիտ	$BaCO_3 \cdot CaCO_3$
Նիտրոբարիտ	$Ba(NO_3)_2$
Ուրանոցիբիտ	$Ba(UO_2)_2P_2O_8 \cdot 8H_2O$
Ցելզիտ	$BaAl_2Si_2O_8$
Գիալոֆան	$BaAl_2Si_2O_8 \cdot m K_2Al_2Si_6O_{16}$
Բաբիլիտ	$BaBe_2Si_2O_7$
Հարմատ	$p (Ba, Sr, Na_2, K_2, Ca) Al_2Si_2O_8 \cdot q (Ba, Ca, Na_2K_2) Al_2Si_6O_{18} \cdot 6H_2O$
Բրյուստերիտ	$(Sr, Ba, Ca) Al_2Si_6O_{18} \cdot 5H_2O$
Ուելսիտ	$(Ba, Ca, K_2) Al_2Si_6O_{18} \cdot 3H_2O$

Բարիումային դաշտային շպտաները՝ ցելզիանը և գիպսիտը առաջանում են հրալին ապարների հետ կապված: Հարմատումը, բրյուտերիտը և ուելսիտը՝ հետհրաբխային պրոցեսների հետ կապված և էֆուզիվ ապարներում: Հիդրոթերմալ ջրերից նստում են բարիլիտը, բարիաը, բարիտոկալցիտը և ուրանոցիրցիտը: Նստվածքային ապարներում քլոր կալցիումային և ալկալային ջրերի ներգործության հետևանքով տեղի է ունենում բարիտի և սոսկալցիտի վիտերիտի հանքավայրերի առաջացումը: Նատրոբարիտը առաջանում է սոբիշ նիտրատների հետ միասին հողմահարման կեղևի վերին մասում:

Այս միներալներից մենք քննության կառնենք միայն բարիտը և վիտերիտը, որոնք հանդիսանում են բարիումի գլխավոր հանքերը: Բարիտը ավելի է տարածված, քան վիտերիտը:

130. Բարիտ

BaSO_4

Շանե օպոս

Ք. կ. — բարիումի շպտա, CaO —65,7%, SO_3 —34,3%, Sr, Ca, Fe և Mg խառնուրդներ:

Ք. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — թիֆեյաձև և պրիզմատիկ բյուրեղներ, սանրային և առամհաձև, ինչպես և գնդաձև, թերթավոր ագրեգատներ, հատիկային մոտոսներ (նկ. 113):

Հերձ. — կատարյալ է ըստ բազիտի և պրիզմատիկ նիստերի, (տե՛ս նկ. 6):

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, երկնագույն, կարմիր, դորշ, սև, հաճախ ներկված է երկաթի հիդրօքսիդով ժանգոտ գույնով:

Փ. — ալակյա, հալվադեպ ճարպի:

Հ. հ. — կան թափանցիկ, օպտիկական տեսակները:

Կ. — 2,5—3,5:

Տ. կշ. — 4,5:

Փորձ. — հալվում է փշակի առաջ 1580°, ամփի վրա սոգայի հետ տալիս է ծծմբի եփվածք, բոցը ներկում է դեղնականաչ գույնով:

$$\dagger 2V=37,5^\circ, Nm=1,637, Ng-Np=0,012$$

Տարր. — օպտիկական բարիտ, բոլոնսկի շպտա՝ կոնկրեցիաներ, շիկացումից հետո ֆոսֆորեսենցում է:

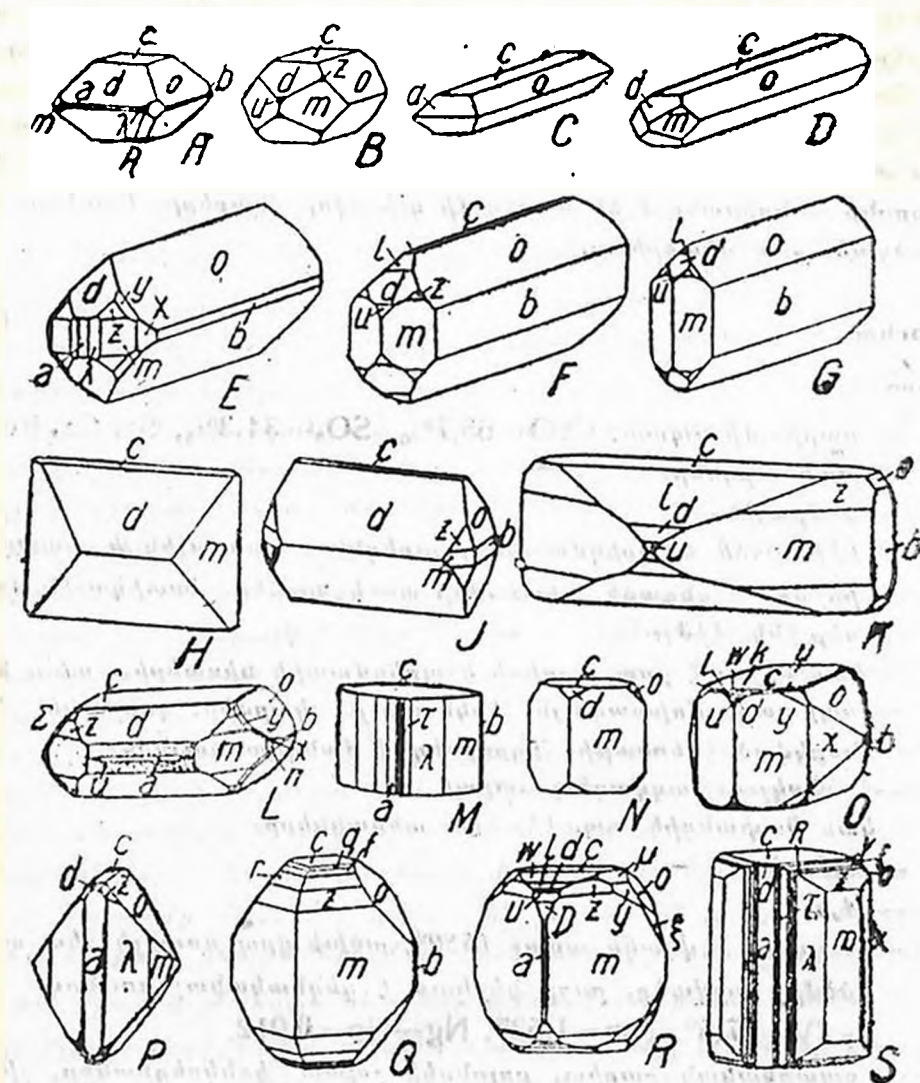
Գեն. — նստում է մեզոթերմալ երակների մարմիններում կվարցի, ֆլուորիտի, կալցիտի, սիլերիտի, վիտերիտի և հանքային միներալների հետ (PbS , ZnS , CuFeS_2 և այլն):

Նստելով մակերևույթին ջրերից (քլոր-կալցիտային, ալկալային և այլն)՝ առաջացնում է բնային կոնկրեցիաներ և շերտավոր կուտակումներ նստվածքային ապարներում, զննենաացնելով փոխարապարները: Բարիտի այդ կոնկրեցիաները հաճախ պայմանավորված են բիոգեն պրոցեսներով:

Գլ. հ. — սպիտակ բարիտի հզոր երակներ կան Արալակլենում և Կուզնետ-դադի ալլ հանքավայրերում (Բուրքմենիա), բարիտային քարածածկը Տչուչա-Մուլուն հանքավայրում (Կիրգիզիա): Քոթթայի հիդրոթերմալ ախի հանքավայրերի ընդարձակ շրջանը Վրաստանում: Կարելական ԱՍՍՌ բարիտի լինգաները Ծղեբունների

կղզու (Օնեգա լիճ) գտնված իդալգայից կրաքարերում: Օպտիկական բարիտի հանքավայրերը հայտնի են Թաջիկստանում Զարեշան գետի սիսանմում և Կարարդինո-Բալկարիայում:

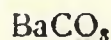
Մ. ա. ս. — հունարեն բարյոս՝ ծանր բառից:



Նկ. 113. Բարիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), λ (210), η (320), m (110), h (450), n (120), x (130), b (010), i (021), o (011), φ (012), c (001), w (106), l (104), g (103), d (102), u (101), D (302), U (201), P (116), v (115), q (114), f (113), r (112), z (111), μ (124), τ (410), k (109), Σ (121), γ (122), ξ (142): Հանքավայրերը. A, B, C, N—Դարսիդեն, D—Դեռնյո, E,—G—Վեռնասկա, H, I—Պերրաժ, K—Լիվոսնո, L—Մոնտե Վեկկիո, M—Մինա Պեդրոզո, O, R—Նայգիրշտուլ, P—Շիցել, Q—Վալ Դառոտա, S—Չասկայի լեռ:

131. Վիտերիտ



Ք. կ. — բարիտի կարբոնատ, BaO — 77,7%, CO₂ — 22,3%, լինում են կալցիտի, մանգանի և երկաթի իսոստրոպներ:

Ք. ս. — ոսմբային:

Ս. ձ. — կրկնաբյուրեղներ կեղծ հեքսագոնային տեսքով, հատիկավոր խիստ մասսաներ, ձողաձև, ճառագայթաձև կուտակումներ:

Հերձ. — անորոշ:

Գ. — պղնձադեղին, սպիտակ և մոխրագույն:

Փ. — ճարպի, հաղվադեպ ապակյա:

Կ. — 3—3,75:

Տ. կշ. — 4,29—4,35:

Փորձ. — հալվում է վերածվելով թափանցիկ ապակու, աղաթթվում լուծվում է պղպձալույ, այդ լուծույթից ծծմբաթթվում նստեցնում է BaSO_4 :
— $2V=16^\circ$, $Nm=1,676$, $Ng-Np=0,148$:

Գեն. — երբեմն նստում է հիդրոթերմալ երակներում (կապարի հետք), հնարավոր է, որ առաջանում է և սրպես երկրորդային միներալ բարիտային հանքավայրերում: Խոշոր հանքավայրեր են՝ Արսլակ-լենը, Կուրու-շայը և այլն Ռուբմենսկան ՍՍՌ-ի Կարակալայի շրջանում. Անգլիայում՝ Սետտմինգստոնը, Նորտոմբեռլենդում (կապարային հանքավայր):

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Վիտեբինգի, որ 1732 թ. գտավ այդ միներալը:

ՖՏՈՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Ֆտորը (F) հալոգեն է, յոթերորդ խմբի միարժեք էլեմենտ: Ատոմական կշիռը՝ 19,00. Հերթական համարը՝ 9: Ատոմի շառավիղը՝ 0,68 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,33 Å: Կլարիլը՝ 0,08:

Ֆտորը դադ է. 187° խտանում է՝ վերածվելով հեղուկի, 273° ամրանում է:

Մուսսսոնը 1836 թ. բաժանեց ֆտորը ազատ վիճակով: (Կիրառման մասին տե՛ս ֆլուորիտի նկարագրությունը):

Ֆտորի միացություններից ամենամեծ նշանակություն ունեն. ֆտորիդները՝ ֆտորոջրածնային թթվի (HF) արդյունքները:

Ֆտորաջրածնային թթուն լուծում է սիլիցիումը, առաջացնելով սիլիցիումի ցնդող տետրաֆտորիդներ (SiF_4):

Ֆտորաջրածնային թթուն լուծում է ապակին, բայց ոսկու և պլատինի վրա չի ազդում, կապարի վրա ազդում է միայն մակերեսից: Ֆտորի որակական որոշումն այն է, որ խտացած ծծմբաթթվի ազդեցությամբ ֆտորիդների վրա անջատվում է HF , որը քայքայում է և սղառում ապակին: Ֆտորը թթու մնացորդային մագմայի տիպիկ էլեմենտն է, որտեղ նա հանդիսանում է գործոն ցնդող միներալիզատորներից մեկը: Ֆտորը մտնում է շատ մագմատիկ միներալների՝ ապատիտների, փայլարների, պեգմատիտային, պնեմատոլիտային և կոնտակտային միներալների կազմի մեջ. անջատվում է հրաբխային պրոցեսների ժամանակ, կուտակվում է գլխավորապես թերմալ երակներում, ֆլուորիտում, բացի դրանից նրա խոշոր կոնցենտրացիաներ առաջանում են ալկալային ապարների հետ կապված՝ ֆտորապատիտում: Նա կուտակվում է նաև նստվածքային ապարներում, ֆոսֆորիտում՝ կուրսկիտում և ռատովկիտում:

Կրիտիտ $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$
 Խիտիտ $5\text{NaF} \cdot 3\text{AlF}_3$
 Գիերասիտ K_2SiF_6
 Մալադրիտ Na_3SiF_6
 Ֆլուորիտ CaF_2
 Վիլիտիտ NaF
 Զամբուիտ $\text{CaF}_2 \cdot 2\text{MgF}_2$
 Մեյլիտ MgF_2
 Ֆլուեյլիտ $\text{AlF}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Տոպազ $\text{Al}_2\text{SiO}_4 (\text{OH}, \text{F})_2$
 Խոնդրոդիտ $2\text{Mg}_4\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$
 Գումիտ $3\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$
 Կլինոդումիտ $4\text{Mg}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Mg}(\text{F}, \text{OH})_2$
 Վադնիտ $(\text{MgF})\text{MgPO}_4$
 Ապատիտ $\text{Ca}_3(\text{CaF})(\text{PO}_4)_3$
 Կուրսիկա $2\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{CaF}_2 \cdot \text{CaCO}_3$

Ֆտորը մտնում է նաև փալլարների, վեզուվիանի հազվադեպ հողային միներալների մեջ։ Մի քանի հանքային աղբյուրներ պարունակում են ֆտորի բարձր քանակություն, օրինակ, Վիշի (Ֆրանսիա), որտեղ ֆտորի պարունակությունը ջրում հասնում է 4,5 մգ/լ։

Ֆտոր կա ծովի ջրում, որից նա անջատվում է բիոքիմիական պրոցեսներում, համարվում է սկզբներում, ատամներում և օրգանների խեցիներում։

Բոլոր այդ միներալներից մենք քննության կառնենք ֆլուորիտը և տուրալը, մնացած տարածված միներալները քննության են առնված այլ գլուխներում։

132. Ֆլուորիտ

CaF_2

Գ. կ. — $\text{F} - 48,9\%$, $\text{Ca} - 51,1\%$

Բ. ս. խորանարդային։

Ս. ձ. — հաճախ հրաշալի ձևավորված խորանարդներ և օկտաէդրներ, հատիկներ, խիտ հատիկային մատուսներ (նկ. 114)։

Հերձ. — կատարյալ է ըստ օկտաէդրի (տե՛ս նկ. 8)։

Գ. — սպեկտրի բոլոր գույներով, ինչպես և սև ու սպիտակ։

Փ. — սպակլա, հերձման հարթությունների վրա հրքեմն շողջողում է։

Հ. հ. — գոյուշ տաքացնելիս խավարում՝ ֆոսֆորեսենցում է։ Թափանցիկ տեսակները (օպտիկական ֆլուորիտը) բաց է թողնում սպեկտրի ինֆրակարմիր մասը։

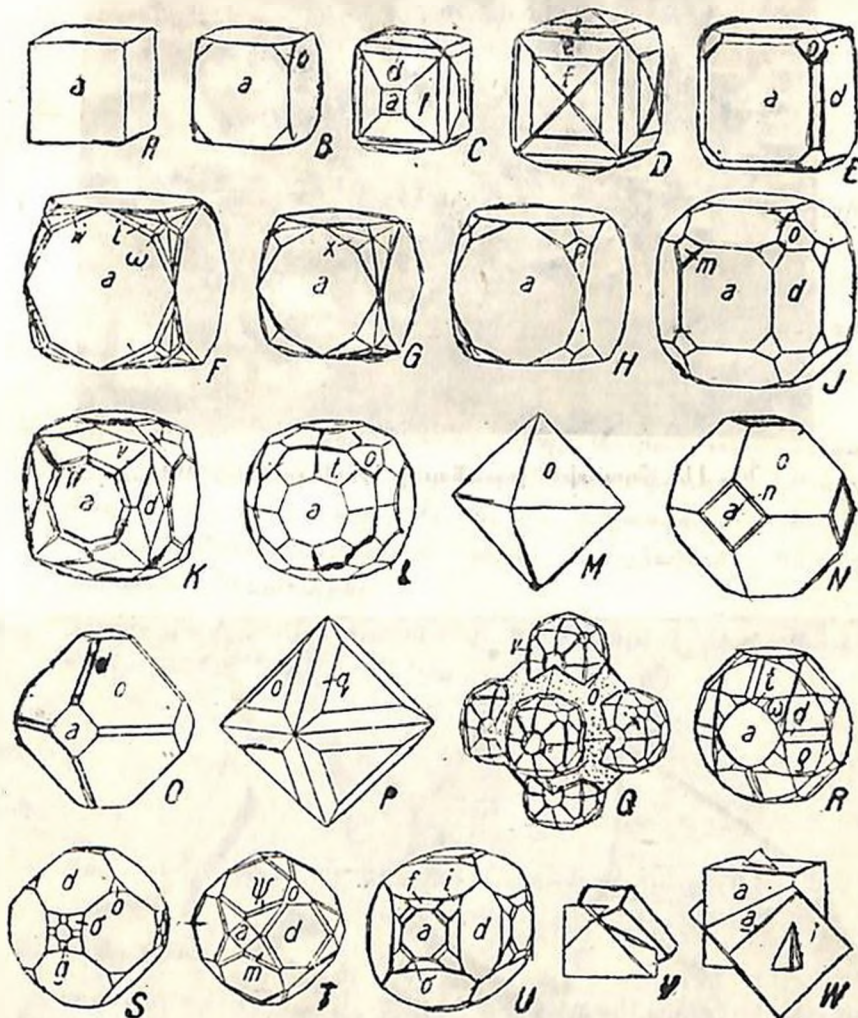
Կ. — 4։

Տ. կշ. — 3,1—3,25։

Փորձ. — փշակի առաջ նուրբ բեկորները հալվում են՝ ներկելով բոցը զեդնակարմիր գույնով. սովորաբար բեկորները ճեղքճեղքվում են ըստ հերձման։ Ֆլուորիտի փոշին ծծմբաթթվի հետ տաքացնելիս՝ անջատվում է ֆտորջրածնային թթու, որը ուտում, քայքայում է ապակին։ $N = 1,4338$ ։ Հաճախ նկատվում են օպտիկական անո-

մալիաներ, որոնք արտահայտվում են բյուրեղում երկրեկող մասերի առկայությամբ:

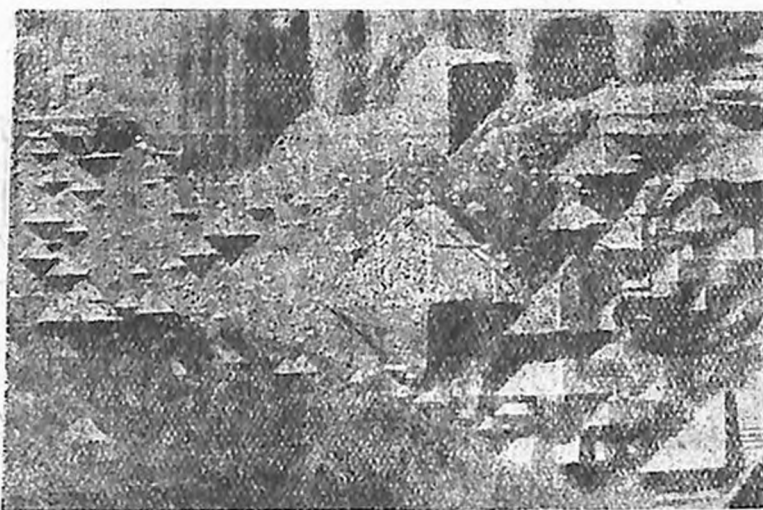
Գեն. — առանձին հատիկներով թթու և ալկալային հրալին ապարներում. գլխավորապես պնեմատոլիտներում (բերիլի, տոպազի, Վոլֆրամիտի, կաոխտերիտի և այլնի հետ) և հիդրոթերմներում: Գլխավոր



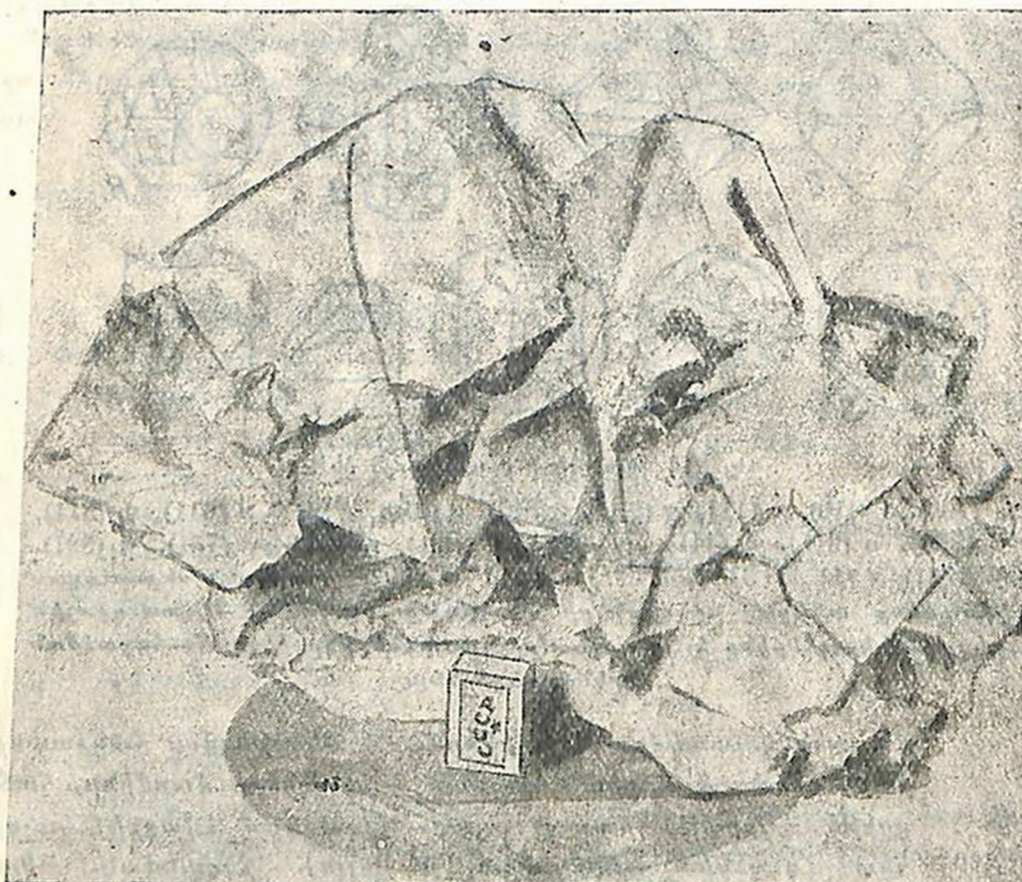
Նկ. 114. Ֆլուորիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), d (110), o (111), g (910), f (310), e (210), o (911), i (611), m (311), w (833), n (211), q (441), q (331), p (221), t (421), v (731), w (821), W (931), x (11.5.3), φ (20.14.3). A—L ձևերը տալիս են հեքսաէդրային տեսք ունեցող բյուրեղների պատկերացումը. M—R—Օկտաէդրային տեսք ունեցողներինը և S—U—ռոմբոէդրայիններինը, V և W—հարաճման կրկնաբյուրեղներ:

մասսան կուտակվում է էպիթերմալ և մեզոթերմալ հանքավայրերում, որտեղ ֆլուորիտը կազմում է երակների մարմինը, հաճախ գրեթե բոլորովին մաքուր մասսաներով կամ կվարցի, կալցիտի հետ (գալենիտ, սֆալերիտ և այլն). հողանման տեսակը նստվածքային ապարներում կազմում է շերտեր: Ամորֆ տեսակը՝ ռատովկիտը՝ առաջանում է, հնարավոր է, բիոգեն հանապարհով:

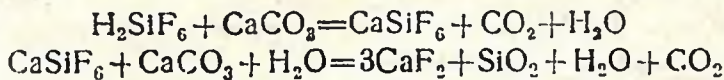


Նկ. 115. Ֆլուորիսի խորանարդի երեսի լուծման քմերը:



Նկ. 116. Ֆլուորիսի բյուրեղների դրուդ: Կուլիկովոն հանապալալ, Ի չի՛չալան ՍՍՍՖ:

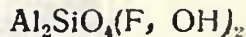
Ֆլուորիտի առաջացումը կրաքարերում ընթանում է սիլիցիումի նստեցումով ըստ հետևյալ սխեմայի.



Այլ կերպ ասած, մի մաս սիլիցիումին առաջանում է երեք մաս ֆլուորիտ:

- Կիր. — Ֆլուորիտը զգալի քանակությամբ կիրառվում է ֆտորջրածնային թթու ստանալու համար. նրանից պատրաստում են արհեստական կրիոլիտ, որն անհրաժեշտ է ալումինիումի էլեկտրոլիզի ժամանակ: Օպտիկական տեսակներն օգտագործվում են սպեկտրոսկոպներ և այլ ֆիզիկական պարագաներ պատրաստելու համար: Գունավոր տեսակները օգտագործվում են որպես ակնագործական քար: Մնացած տեսակները օգտագործվում են որպես ֆլուա մետալուրգիայում:
- Գլ. հ. — գերազանցապես հիդրոթերմալ տիպի՝ Աուրահմատը Ղազախստանում, Տակոբը և Կուլիկոլոնը (օպտիկական ֆլուորիտ) Թաջիկիստանում (տես տախտակ XII, նկ. 2): Կալանգույը և Աբադայաույը, Բուրյաթ-Մոնղոլիայում և այլն, Անգլիայում՝ Կոմբեռլենդը ԱՄՆ-ում՝ Կենտուկիներ:
- Մ. ա. ս. — ֆլուոր կամ ֆտոր, դյուրահալ, նպաստում է երկաթային և այլ հանքերի հալման ջերմության իջեցմանը:

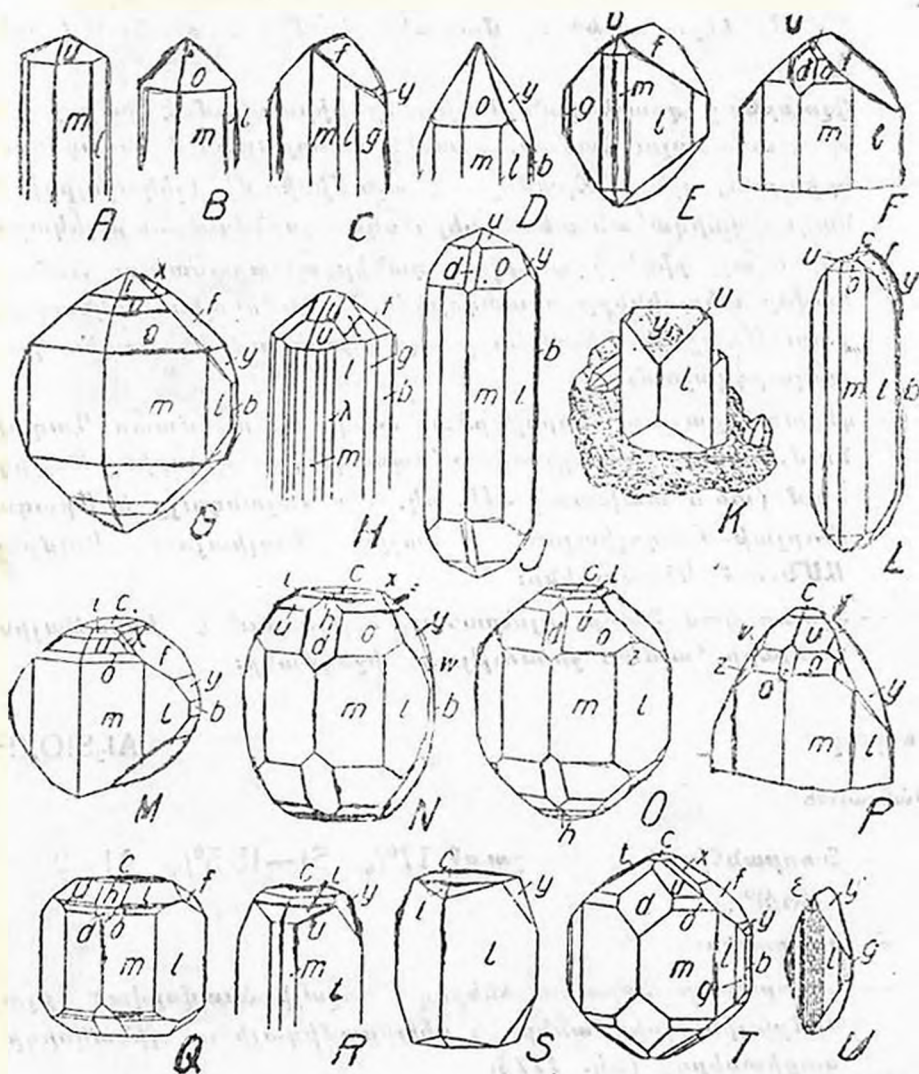
133. Տոպազ



Ծանոթագ

- Ք. կ. — ֆտորանհիդրիդ. F—28,4% 17%, Si—15,5%, Al—29,9%, O—36,9%:
- Ր. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — սովորաբար հարուստ ձևերով հրաշալի ձևավորված բյուրեղներ, ռոմբային պրիզմաների և բիպիրամիդայի ու պինակոիդի կոմբինացիաներով (նկ. 117):
- Հերձ. — կատարյալ ըստ բազիսի:
- Գ. — անգույն, գինե-դեղին, սպիտակ, մոխրավուն, վարդագույն, երկնագույն:
- Փ. — ապակյա:
- Կ. — 8:
- Տ. կշ. — 3,53—3,56:
- Փորձ. — չի հալվում, թթուներում չի լուծվում, բացի H_2SO_4 -ից, որը թեթև կերպով քայքայում է տոպազը: Միներալի շիկացած փոշին $\text{CO}(\text{N}^{+})_2$ թլջելուց և օքսիդացնող բոցում նորից շիկացնելուց դառնում է երկնագույն: Ֆոսֆորային աղի հետ հալելիս տեղի է ունենում N^{+} անջատում, որը ներգործում է ապակու վրա:
- +2V=65—18°, Nm=1.6104—1.6308, Ng—Np=0,0104—0,086:

Գեն. — ստուգանում է գրանիտային մագմայի մոտոցրդային լուծույթների պեղմառա-պնեմատալիտային պրոցեսներից, բերիլի, լիտիումային փալլարի, կատախերիտի, ֆլուորիտի, ծխամած կվարցի, վոլֆրամիտի, վիսմուտի հետ և այլն: Ապարների քայքայման ժամանակ հալարվում է ջրոններում:



Նկ. 117. Տողազի ըյուեղային ձևեր:

m (110). l (470). i (120). g (130). b (010). w (041). y (021). f (011). x (023). c (001). h (103). d (101). o (111). u (112). t (113). e (114). z (121). v (122). X (123). i (135): Հանքավայրեր. A, H—Բրազիլիա. B—Ֆուլտա. C, F, P, Q—Անգլիայից. D, E—Մեքսիկա. G, N, O, T—Ուրալ. J, L—Դուբրանցո. K—Ապոնինյոն (Անգլիայից), M—Պեյքո, Պիկ. R, S—Ալաբա (Ուրալ). U—Ֆրանսիա: Տողազի համար բոլոր հանքավայրերում բնորոշ է [001] զոնայի լավ զարգացումը:

Կիր. — Թափանցիկ տեսակներն հանդիսանում են թանկարժեք քարեր:

Գլ. հ. — Ուրալ՝ Իլմենյան լեռների Մուրզինկայի պեղմատիտային երակները. Չիառայի մարզ՝ Բորշչեռնի Կրյաժը՝ պեղմատիտային երակներ, Շերլովայա Գորա (գրանիտի տեղամասերի պնեմա-

տալիտալին վերականգնություններ)։ Առաջադրանքում Պակեմա
դեաի վերին հոսանքներում։ Հրաշնոտ տալիտի նշանակալից
հանքավայրեր կան Պիտարեկա գյուղի մոտ (Ուկրաինական
ՍՍՌ-ի ժիտոմիրի մարզ)։

Մ. ա. ո. — հունարեն Տոպադիոսը՝ կղզի է Կարմիր ծովում, որտեղ հին ժա-
մանակներից հանում էին ալդ միներալը։



Նկ. 118. Տոպազի բյուրեղներն անոմ ծխամած կվարցի վրա։

ԱՐՍԵՆԻԿՈՒՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Արսենիկումը (As) հինգերորդ խմբի էլեմենտ է, երկրակեղևում հան-
դիպում է երկ-, եռ- և հնգարժեք վիճակում։

Ատոմական կշիռը՝ 74,91. Հերթական համարը՝ 33։

Ատոմի շառավիղը՝ 1,40 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,69 Å, կարող է լինել
և 0,3—0,4 Å, կլարկը՝ $5,19 \cdot 10^{-4}$ ։

Տեսակարար կշիռը (բյուրեղային մոդիֆիկացիայի)՝ 5,72, հալման
ջերմաստիճանը՝ 616°, տաքացնելիս ցնդում է առանց հալվելու։

Արսենիկումը հալոտնի է շատ հին ժամանակներից. նրա մասին կան
Արիստոտելի ցուցումները, բայց մարդու վիճակում ստացված է XIII դարի
ալքիմիկների կողմից։

Արսենիկումն առաջացնում է երկու օքսիդ՝ As_2O_3 և As_2O_5 . առաջին
օքսիդը ջրի հետ առաջացնում է արսենիկումաթթու $As_2O_3 + 3H_2O = 2H_3AsO_3$,
երկրորդ օքսիդը առաջացնում է H_3AsO_4 արսենիկումական թթու։ Արսենի-
կումային թթվի աղերը կոչվում են արսենատներ։ Բնության մեջ վերջիններս

ներկայացված են միներալների բավական ընդարձակ խմբով (օրինակ, սկրոդիտը՝ $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):

Հայտնի են արսենիկումի հետևյալ սուլֆիդները՝ As_4S_6 , As_4S_8 , As_2S_3 և As_2O_5 , As_2S_3 -ը ջրում և թթուներում լուծելի չէ, բայց հեշտությամբ լուծվում է ծծմբային ալկալիներում, առաջացնելով սուլֆատային աղեր (сyлbфo-сoлн)։ այդ տեղի է ունենում և հնգածծումբ արսենիկումի հետ:

Արսենիկումալուր ջրածինը (AsH_3) ծծմբաջրածնի պես տալիս է ծանր մետաղների աղեր (արսենիդներ), որոնցում արսենիկումը կատարում է նույն դերը, ինչ որ ծծումբը սուլֆիդներում: Արսենիկումի միներալների թվում արսենիդները զգալի տեսք են բռնում (սմալտինը CoAs_2 քլոանտիտը NiAs_2 , սպեռիլիտը PtAs_2 և այլն):

Արսենիկումի միացությունները շիկացնելիս առաջացնում են ցնդող սուլբիմատ և արձակում են սխտորի հոտ. Կոբելլի խառնուրդի հետ նրանք դիպսի լիթմիկի վրա առաջացնում են նարնջա-դեղին փառ:

Մետաղական արսենիկումը կիրառվում է մի քանի ձուլվածքների պատրաստելու համար, այդ թվում նաև որսորդական կոտորակի: Արսենիկումի միացությունները թունավոր են, դրա համար էլ նրանք օգտագործվում են պյուլատնտեսության վնասատուների դեմ պայքարելու համար, միաժամանակ և բժշկության մեջ աննշան դոզաներով: Արսենիկումը օգտագործվում է և վառ գույներ պատրաստելու համար:

Արսենիկումի գլխավոր մասսան կուտակված է արսենիկումի կոլչեդանում, որ առաջանում է հեպտիթի մալ և մեզոթիթի մալ երակներում. նա մտնում է նաև արծաթի և պղնձի սուլֆիդային աղերի և, վերջապես, էպիթեթի մալ երակների վերին մասերի լուծույթներից նստող սուլֆիդների կազմի մեջ ծարրի և անդիլի հետ միասին:

Հողմահարման կեղևում արսենիկումի բոլոր միացությունները վեր են ածվում արսենաթթուների:

Ստորև բերում ենք արսենիկումի միներալների ցուցակը.

Ինքնածին արսենիկում As

Ռեալդար As_2S_2

Աուրիպիգմենտ As_2S_3

Արսենուպիլիտ FeAsS

Լյուլինդիտ FeAs_2

Սմալտին CoAs_2

Նյուանտիտ NiAs_2

Ռամմելսբերգիտ $(\text{Fe})\text{NiAs}_2$

Կոբալտին CoAsS

Ֆերսլորֆիտ NiAsS

Սպեռիլիտ PtAs_2

Ջլաուկոդոտ $(\text{Co}, \text{Fe})\text{AsS}$

Սաֆլորիտ CoAs_2

Վիտնելիտ Cu_3As

Ալգոդոնիտ Cu_6As

Դոմեյկիտ Cu_2As

Սկուտտերուդիտ CoAs_3

Պիրսելիտ $9\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$

Տեննանտիտ $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$

Պրուսիտ $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$

Պղնձակառ $PbS : As_2S_3$
(սարսուռիտ)

Ղարանդիտ $Tl_2S : As_2S_3$

Էնարգիտ $3Cu_2S : As_2S_3$

Արսենուլիտ As_2O_3

Հայդինգերիտ $HCaAsO_4 \cdot H_2O$

Ֆարմակուլիտ $HCaAsO_4 \cdot 2H_2O$

Էրիտրին $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$

Սննարերգիտ $Ni_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$

Օլիվինիտ $Cu(CuOH)AsO_4$

Ադամին $Zn(ZnOH)AsO_4$

Միմեակզիտ $Pb_4(PbCl)(AsO_4)_3$

Մկորոդիտ $FeAsO_4 \cdot 2H_2O$

Գիստրիցիտ $nFeAsO_4 \cdot mFeSO_4 \cdot qH_2O$

Այս ցուցանիսը քննության կառնենք միայն բնալուսքը, աուրիպիգմենտը, արսենուլիտը և սկորոդիտը, որոնք լանդիսանում են արսենիկումի գլխավոր հանքերը:

134. Ռեալգաւ

As_2S_3

Ք. կ. — արսենիկումի մոնոսուլֆիդ... $As - 70,1\%$, $S - 29,9\%$

Ք. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — կարճ ձողաձև բյուրեղներ, պրիզմատիկ զոնայի երեսները ծածկված են ուղղաձիգ շտրիկներով, հատիկավոր խիտ մասսաներ, կեղևներ:

Հերձ. — զուգահեռ է կլինոպիմակոիդին և օրթոպրիզմային, կտրվածքը խեցային:

Գ. — կարմրից մինչև նարնջագույն: Գիծը նարնջա-դեղին:

Փ. — ձյութի փայլից մինչև սպակլա:

Հ. հ. — լրիվ և վատ բյուրեղացած տեսակներում պատահում են լորանդիտի, ինչպես և տալիումային սուլֆադի, ինքնածին արսենիկումի և աուրիպիգմենտի հարաճումներ:

Կ. — 1,5—2:

Տ. կշ. — 3,5:

Փորձ. — ածխի վրա, տալիս է ծծմբային եփվածք. արսենիկումի ցնդում և փառ: Շիկացնելիս արձակում է սխտորի բնորոշ հոտ:

Պպտ. — նուրբ բեկորներում թափանցում է լույսը:

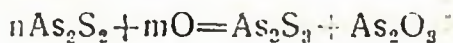
— $2V=40^\circ$, $Nm=2,68$, $Ng-Np=0,15$.

ուժեղ պլևոխրոիզմ:

Դեհ. — էպիթերմալ երակների վերին մասերում անտիմոնիտի և աուրիպիգմենտի հետ. հրաբուխների գործողության կապակցությամբ ցնդում է նաշադիրի, ինքնածին ծծմբի և բորային մինեռալների հետ: Անցատվում է տաք աղբյուրներից: Նստում է նավթային ջրերի գործունեության հետևանքով աղային զմբեթներում, ինչպես և արսենիկումի սուլֆիդային աղերի քայքայման հետևանքով. առաջանում է քարածիսային հրդեհներում:

Պարադեհ. — կինովար, անտիմոնիտ, աուրիպիգմենտ, լորանդիտ:

Փոփ. — լույսի և օդի թթվածնի ներգործության հետևանքով վեր է ան-
գում աուրիպիգմենտի:



օքսիդանալիս չրի ներկայությամբ տալիս է արսենիթատաթթվի
ազեր:

Կիր. — արսենիկումի հանք:

Գլ. հ. — Ռաչա հանքավայրը (Վրասական ՍՍՌ), Չառավալսկի (Կիրգի-
զիս), Կադզվան (Թուրքիա), Ալխարը Մակեդոնիայում:

Մ. ա. ս. — արաբական ոսկւ-ալգար՝ քարի կամ հանքավայրի վառոց:

135. Աուրիպիգմենտ

As_2S_3

Ք. կ. — արսենիկումի արիսուլֆիտ. $\text{As} = 61,0\%$, $\text{S} = 39,0\%$:

Բ. ս. — մոնոկլինաչին, սկզբում հաշվում էին ումբաչին:

Ս. ձ. — սովորաբար թերթավոր, փայլարանման մասսաներ:

Հերձ. — կատարյալ է (010) և թույլ է (100) երեսներով:

Գ. — լիմոնադեզինից մինչև ոսկեզեզին:

Փ. — հերձմանը զուգահեռ ստղափի, այլ ուղղությամբ՝ ձյուլփի:

Հ. հ. — հերձման թերթիկները հիշեցնում են փայլարը. ձկուն են, բայց
սուաձգական չեն, հեշտությամբ կտրվում են:

Կ. — 1,5—2:

Տ. կշ. — 3,4—3,5:

Փ. — տալիս է ծծմբի եփվածք և արսենիկումի ցնդում և փառ. տա-
րացնելիս արձակում է սխառի բնորոշ հոտ:
Հուժեղի է արքայաթթվում և կծու ալկալիներում:

Պայտ — թափանցում է բարակ պլաստիկաներում: Պայտիկավառ սուանցը-
ների հարթությունը (001):

$+2E = 70^\circ 24'$, $Nm = 2,72$, $Ng - Np = 0,6$. ուժեղ պլեսիոտրոպ:

Տարր. — դիմորֆին ֆլեգրեյան դաշտերի ֆումարոլներից, Իտալիա:

Գեն. — աեալգարի հետ միասին առաջանում է էպիթերմալ հանքավայրերի
վերին զոնաներում, անջատվում է տար ազդյուններից, հրաբուխ-
ների ցնդող գազներից, նավթաչին չրերի ներգործությունից ազդվին
գմբեթներում: Առաջանում է աեալգարի և սուլֆիդաչին ազերի
բաշխումից, ինչպես և քարածխաչին հրդեհներից:

Փոփ. — օքսիդանալիս վեր է անգում արսենուլֆիտի As_2O_3 և իներնածին
արսենիկումի:

Կիր. — արսենիկումի հանք է. օգտագործվում է ներկարարության մեջ:

Գլ. հ. — Ռաչա հանքավայրը (Վրաստան). Չառավալսկինը (Կիրգիզիս-
տան), մի շարք հանքավայրեր կան Կովկասում և Միջին Ասիայում. հյու-
սիսային Իրանում, Աֆղանստանում, Մադագարի շրջանում, Կադզ-
վան Թուրքիայում, Ալխարում, Մակեդոնիայում, Կապնիկ Ռու-
մինիայում և այլն:

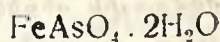
Մ. ա. ս. — լատինական աուրում՝ ոսկի և սիլվմենտ՝ ներկ:

Արսենիկումի կալեկան

Միապիկել

- Բ. կ. — As—46,0⁰/₀, S—19,7⁰/₀, Fe—34,3⁰/₀. Կորալտի (երբեմն զգալի), նիկելի, սելենի և ալյնի խառնուրդներով: Հաճախ պարունակում է մեծ քանակությամբ սսկու ներփակումներ:
- Բ. ս. — սոմբալին:
- Ս. ձ. — կարճ պրիզմային, առփակացած բյուրեղներ. հաճախ հատիկային և խիտ մասսաներ:
- Հերձ. — պրիզմատիկ է:
- Գ. — արծաթափայտակ, անադատափայտակ, պոպոլատամոխրագույն, բյուրեղների մակերևույթը հաճախ լինում է մոխրագույն կամ ծածկված է սկորոդիտի կանաչավուն կեղևով:
- Փ. — մետաղական:
- Կ. — 5,5—6:
- Տ. կշ. — 5,9—6,2:
- Փորձ. — վերականգնող բոցում հալվում է՝ վերածվելով մագնիսային գրնդիկի, աալխս է ձմբի եփվածք և արսենիկումի ցնդում, իսկ օքսիդացնող բոցում՝ արսենիկումի փառ: Շիկացնելիս արձակում է սխտորի հոտ: HNO₃ տարրալուծելում է՝ անջատելով ձմումք և արսենիկումաթթու:
- Դեն. — պնեմատոլիտային, կոնտակտային (կոսսիտերիտի, վոլֆրամիտի և ուրիշների հետ) հիպո- և մեդոթերմալ երակներին ձմբի, կապարի, ցինկի, պղնձի, սսկու և Ni ու Co հանքերի հետ:
- Կիր. — արսենիկումի գլխավոր հանքն է:
- Գլ. հ. — Շերլալայտ Գորտ (Չիտալի մարզ)՝ կասսիտերիտի, բերիլի, սնուպի, վիսմուտի փալլուկի և ուրիշների հետ: Ուշիժչակ (Կիրգիզիա), Բրիչմուլլա (Ղազախստան), Տակելի և Մոսորիֆ (Բաջիկիստան), Կուկարի շրջանը Ուզբեկստան (Չելյաբինսկի մարզ)՝ սսկու-կվարցային հիպոթերմալ երակներ արսենոպիրիտի և պիրիտի հետ միասին: Յենան Սվանեթիայում (Վրացական ՍՍԽ): Արտասահմանում՝ Ֆրեյբերգը Գերմանիայում, ԱՄՆ-ում Ֆրանկլինը Նյու-Ջերսիից և ալյն:
- Մ. ա. ս. — բոտ բիմիական կազմի:

137. Այրոդիտ



- Բ. կ. — երկաթի ջրարսենատ. Al₂O₃—49,8⁰/₀, Fe₂O₃—34,6⁰/₀, H₂O—15,6⁰/₀:
- Բ. Ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — մանր օկտաէդրային և պրիզմատիկ բյուրեղներ. սովորաբար հոմանիս աճուր մասսաներ, ծակոտկեն և հողային կուտակումներ:
- Հերձ. — նկատելի է:
- Գ. — կանաչ զանազան երանգներով, սպիտակավուն, դեղին, շագանակագույն և սևավուն:

- Փ. — բյուրեղների մոտ ապակյա, խիտ տեսակների մոտ՝ ձյութի և
խավար:
- Դ. — 3,5—4:
- Տ. կշ. — 3,1—3,2:
- Փորձ. — տծխի վրա հալվում է՝ վերածվելով մոխրագույն մադնիսային գուն-
դիկի, տալիս է արսենիկումի ցնդում, շիկացնելիս արձակում է
սխտորի հոտ. լուծելի է ծծմբաթթվում:
 $+ 2V = 62-70^\circ$, $Nm = 1,793-1,774$, $Ng-Np = 0,027$:
- Գեն. — առաջանում է որպես երկրորդային միներալ արսենիկումի կոչե-
դանի օքսիդացման ժամանակ ըստ հետևյալ ֆորմուլայի.
 $FeAsS + 70 + 3H_2O = FeAsO_4 \cdot 2H_2O + H_2SO_4$:
Պիրիտի ներկայությամբ և սկարունակող կրաքարերի դեպքում օք-
սիդանալիս առաջանում է ոչ միայն սկորոդիտ, այլև մի շարք
ուրիշ միներալներ, օրինակ, պիտոիցիտ, ֆարմակոլիտ և այլն:
- Գլ. հ. — Բրիչմուլլա (Ղազախստան), Մոսրիֆ (Թաջիկիստան), Շերլուվայա
Դորա (Չիտայի մարզ):
- Մ. ա. ս. — հունարեն սկորոդոն՝ սխտոր, որովհետև շիկացնելիս արձակում է
սխտորի հոտ:

ՄՆԴԻԿԻ ՍՆՆԵՐԱԼՆԵՐ

Սնդիկ (Hg) երկրորդ խմբի երկարժեք մետաղ: Ատոմական կշիռը՝
200,01. Հերթսոկան համարը՝ 80:

Կան 9 իզոտոպներ (193, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204):

Ատոմի շառավիղն է 1,55 Å, յոնի շառավիղն է 1,12 Å: Կլարկը՝
 1×10^{-4} :

Տեսակարար կշիռը՝ $0^\circ - 13,59$, սովորական տեմպերատուրայում սնդիկը
հեղուկ է, մինուտ 390° -ի ժամանակ ամրանում է. պինդ սնդիկի տեսակարար
կշիռն է 14:

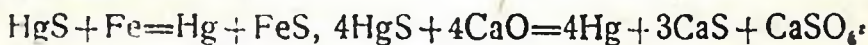
Սնդիկի մասին տեղեկություններ կան դեռևս Թեոֆրաստի մոտ, շուրջ
300 տարի մինչև մեր դարադուրը:

Սնդիկի միներալները հալելուամենքի հետ շիկացնելիս տալիս են սնդիկի
ցնդում: Սնդիկի բնորոշ հատկություններն են՝ նա զոյություն ունի մետաղա-
կան սնդիկի տեսքով. ունի բոլոր մետաղները լուծելու հատկություն, առա-
ջացնելով ամալգամ. միանում է ծծմբի հետ՝ առաջացնում է սուլֆուրազա,
ծծմբային սնդիկ HgS բոլոր հետ տալիս է $HgCl$ — կալումել և $HgCl_2$ — սու-
լեմա. առաջինը ջրում դժվար լուծելի է, իսկ վերջինը լուծվում է հեշտու-
թյամբ: Կալումելին ամոնիակ ավելացնելիս առաջանում է ամիդոքլորիդսնդի-
կի և սնդիկի խառնուրդ $nHgCl \cdot nH_4 + mHg$ սև գույնի:

Ազոտաթթվում սնդիկը լուծելիս ստացվում է սնդիկի նիտրատ $Hg(NO_3)_2$.
այդ միացությունը հանդիսանում է այն սկզբնական նյութը, որից լաբորատո-
րիաներում ստանում են սնդիկի միացությունների մեծ մասը. նա հեշտու-
թյամբ ենթարկվում է հիդրոլիզի, բաժանվելով սնդիկի օքսիդի և ազոտաթթվի.
Գոյություն ունի նաև թերօքսիդ աղ $HgNO_3 \cdot H_2O$ կամ $Hg_3(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ հան-
դիսանում է ուժեղ վերականգնող. հեշտությամբ լուծվում է ջրում:

Սնդիկի սուլֆատը Hg_2SO_4 դժվար է լուծվում ջրում. դանդաղ քայքայվում է ջրից, անջատելով ավելի դժվար լուծելի հիմնական աղեր դեղնավուն-կանաչ դուլնի: Սնդիկի օքսիդի սուլֆատը HgSO_4 բյուրեղանում է ջրի հետ, ջրում լուծվում է աննշան քանակությամբ:

Սնդիկը ստացվում է գլխավորապես կինովարից, այն երկաթի կամ կրի հետ այրելու դեպքում



Սնդիկը օգտագործվում է քիմիական և ֆիզիկական անոթներում. պայթեցման դործում՝ շառաչող սնդիկ (սնդիկի ամոնիումային միացությունները), էլեկտրոտեխնիկայում, բժշկության մեջ, ստամոքսաժուլային մեջ. թանկարժեք մետաղների հանույթի ժամանակ (ամալգամայում). մի քանի ձուլվածքների մետալուրգիայում. հալելիների պատրաստման համար (ամալգամա). տեքստիլ գործում և ներկեր պատրաստելու համար:

Սնդիկային միներալները կուտակվում են էպիթերմալ երակների վերևում և այդ հանքավայրերի քայքայման նյութերում:

Սնդիկի միներալներն են՝

Խնքնածին սնդիկ Hg

Ուրծաթի ամալգամ (Hg, Ag)

Ռսկու ամալգամ (Hg, Au)

Հինովար HgS

Մետադիննարարիտ HgS

Հիդրոդատտիտ $\text{HgS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$

Սնդիկի թուջնած հանք՝ շվետցիտ $3\text{HgS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$

Տիմանիտ HgSe

Փուֆրիտ $\text{Hg}(\text{S}, \text{Se})$

Կոլորադոիտ HgTe

Կալումել Hg_2Cl_2

Էգլետտոնիտ $\text{Hg}_4\text{Cl}_2\text{O}$

Տերլինգուաիտ Hg_2ClO

Մանսֆիլդիտ HgO

Այս միներալներից քննության կառնենք ինքնածին սնդիկը, ամալգամը, կինովարը և կալումելը:

138. Խնքնածին սնդիկ

Hg

Ք. կ. — տարրական սնդիկ Ag և մեխանիկական խառնուրդներով:

Ս. ձ. — հեղուկ սնդիկի մանր կաթիլներ (նմուշների շարժման ժամանակ սնդիկի կաթիլները տեղափոխվում են և կարող են կորչել):

Տ. կշ. — 13,5:

Փորձ. — լուծվում է HNO_3 , չի տալիս ծծմբի եփվածք, հեշտությամբ ղնդում է, տաքացնում է արծաթի, պղնձի և ուրիշների ամալգամ:

Գեն. — կինովարի հանքավայրի օքսիդացման զոնայի երկրորդային միներալ: Սնդիկը շնորհիվ իր շարժունակության, հաճախ չի նկատվում որոնման աշխատանքների ժամանակ. հավանական է, որ քննության մեջ նա գտնվում է ավելի շատ, քան ընդունված է կարծել:

Գ. Գ. — Նիկիտովկան (Ստալինսկի մարզ, Դոնբաս), Գլուկարիչայը կամ
 հազեկը Փազստանում, Կարելյան (Քուրբմենիա) և այլն:
 Արատաստանում խոքնածին սնդիկը գտնվում է գրեթե բոլոր
 սնդիկալին հանքավայրերում, օրինակ՝ Ալմադենում (Բադանիա),
 Իդրիսի և Մոնտե Ամիատե (Բաալիա):

139. Արծաթի ամալգամ

nHg, mAg

- Ք. կ. — 26,4% Ag-ից մինչև 73,6% Hg:
 Բ. ս. — մանր սոժրոկդրային կամ խիտ պլաստիկաձև տեսակներ, հատի-
 կային ներփակումներ, փափուկ:
 Գ. — արծաթապիտակ:
 Փ. — մեաղական:
 Կ. — 3—3,5:
 Տ. կշ. — 10,5—14:
 Փորձ. — փշալի առաջ սնդիկը ցնդում է, լույսնելով արծաթի զնդիկ: Փակ
 խողովակում սառցվում է սնդիկի փառ (BO3FON): Լուծելի է
 ազոտաթթվում: Ենթատեսակներն են արկվերիա Ag_{32}Hg և կոնդր-
 բերգիտը
 Գեն. — ծծմբային և արծաթային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում
 ցրված մանր բյուրեղների կամ հատիկների ձևով:
 Գլ. Գ. — հալոսի և արատաստանում, Ալմադին (Բադանիա), Պալլասի-
 նաս (Գերմանիա), Կոնգսբերգ (Նորվեգիա), Արկվերսո (Չիլի) և
 այլն: Մեղանում ամալգամներ գտնված են Նոգսիի կրվածում և
 Ալթայում:

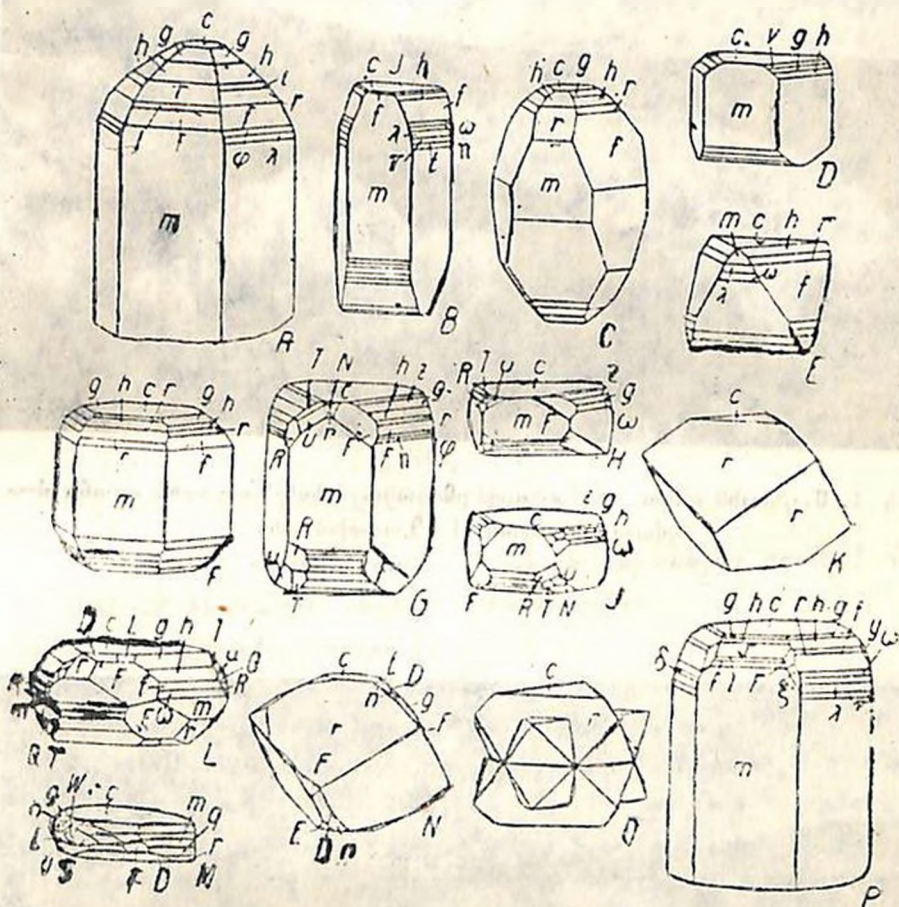
140. Կինովար

HgS

Յիննաքար

- Ք. կ. — Hg — 86,2%, S — 13,8%. ծծմբափայլ սնդիկ: Պրակտիկորեն ծծում-
 բը միշտ շատ է 13,8%-ից, հաճախագեղ և կավային, երկաթա-
 չին և օրգանական նյութերի մեխանիկական խառնուրդները:
 Ս. ձ. — հալվաղեղ սոժրոկդրերի և տեարակդրերի կոմբինացիաների լույս
 զարգացած մանր բյուրեղներ: Սովորաբար ներփակումներ, խիտ
 մասսաներ, կեղևներ, երբեմն հոգատեսք (նկ. 119):
 Հերձ. — կառարչալ է (010) երեսով:
 Դ. — ալ, կարմիր և կապարամոխրագույն, բխումների խառնուրդներից
 լինում է և գորշավուն կարմիր և նուշնիսկ սև: Խաղի գույնը
 կարմիր:
 Փ — ալմաստաչա մինչև մեաղալչա, հողանման տեսակները և հոգմահար-
 ված մակերեսները, մանավանդ կլինոփարի պարարների փայլը
 խավար է:
 Կ. — 2—2,5:
 Տ. կշ. — 8—8,25:
 Փորձ. — ալիս է ծծմբի եփվածք, թթվածնի բացակայությամբ զեղքում
 ցնդում է 580°: Նրկաթի փոշու հետ ապացուցելիս (առանց երկա-
 թի օքսիդի և հիդրօքսիդի խառնուրդի) առաջանում է ծծրանիկաթ

և մեկադրական սնդիկ: Լուծվում է արքայաջրում՝ տաքացնելիս (սառը դրուձյամբ չի լուծվում), անջատելով ծծմբ և առաջացնելով ծծմբաթթու: Լուծելի է ծծմբային ալկալիներում (Na_2S), HBr -ում և HJ -ում անջատելով ծծմբաջրածին: Քափանցիկ է տարբեր առաժճանի նուրբ բեկորներում: Բեկման ցուցիչը բարձր է (Na) $\text{Ne}=3,272$ և մեծ է, երբեկման ուժը $\text{Ne}-\text{No}=0,359$: Նկատվում է ուժեղ շրջանային բեկուացում և ուժեղ զիտակերսիա:



Նկ. 119. Կիևովաի բյուրեղային ձևեր: Սերբիայի Ավալա հանքավայրից:

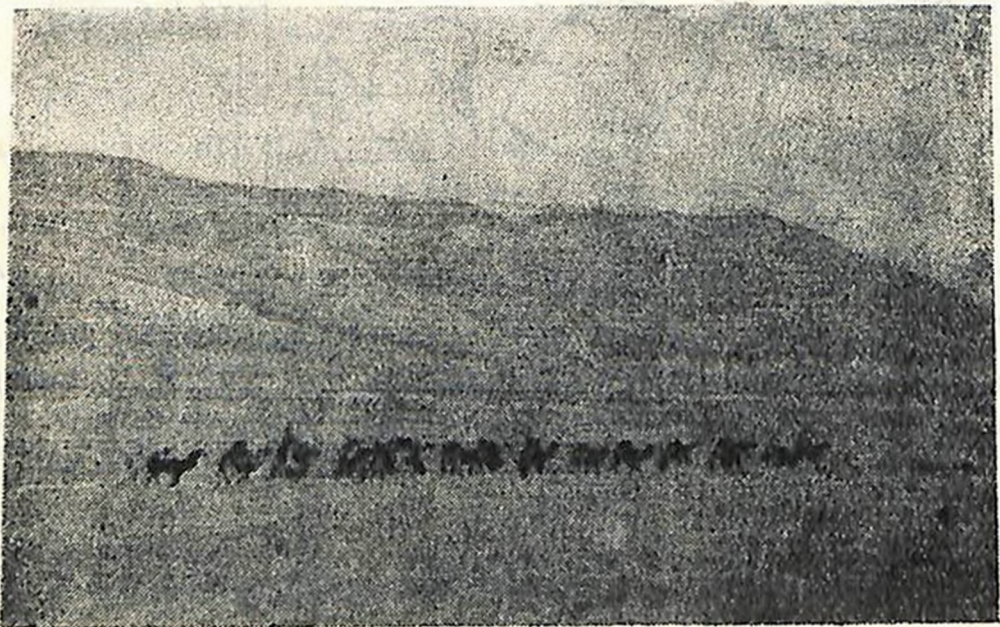
g (1014), h (1013), r (1012), f (1011), l (2023), t (0441), π (0331), λ (0552), δ (0553), n (0774), ω (0332), φ (0554), i (0225), J (0.3.3.13), γ (0116), z (0118), ξ (1121), y (1123), u (1124), π (1128), N (1129), D (2.1.3.14), E (5.1.6.26), F (5.3.8.10), L (3.2.5.23), Q (2135), R (3144), S (4135), T (3.2.5.12):

Տարբ. — սովորական և երիկամանման կիևովաք. վերջինս հանդիսանում է ածխաջրածնի խառնուրդը սովորական կիևովաքի հետ:

Ածխաջրածնի մեծ քանակությամբ զեպքում ստացվում է սնդկի ալյուրոզ հանք: Բազմաձև տեսակը՝ մետացիանդրափառ բյուրեղանում է խորանարդային սինգոնիայում. կարող է պատահել խիտ և երիկամանման տեսքով:



Նկ. 1. Մայրաքանի ոսկու հանքավայրի ընդհանուր տեսքը՝ առաջին պլանի վրա
իվարցային երակն է (Հաղախատան):



Նկ. 2. Խաղաղության գլխավոր հանքային դասեր Սիրգիզական ՈՍԻ:

Կ. — մոխրավուն սևից մինչև մոխրագույն, խաղերը սև:

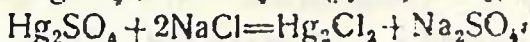
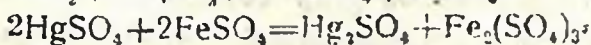
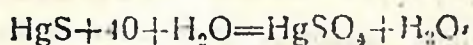
Փ. — մետաղական, անթափանց:

Կ. — 3:

Տ. 42. — 7,7—7,8:

Գեն. — առաջանում է էպիթերմալ հանքավայրերում որպես առաջնային միներալ: Նստում է և տաք աղբյուրներից, օրինակ՝ Ստիմբոտ, Սպրինգ Նևադայում (ԱՄՆ): Թթու լուծույթներից նստում է մետաղիննաբարիտը, իսկ ալկալային լուծույթներից՝ կինովարը:

Պարագենեզիս. կինովար՝ ռեալար, աուրիպիդմենտ, անտիմոնիտ, մարկագիտ, պիրիտ, ոսկի. երակային մարմնի մինչև լալներ՝ կվարց, խալցեդոն, կալցիտ, ֆլուորիտ, բարիտ, լինում են և բիտումներ: Հողմահարման կեղևում կինովարը անցում է մոնտրիդիտի HgO , քլորի ներկայությամբ անցնում է քլորօքսիդի տերլինգուաիտի Hg_2ClO և էզեատոնիտի $\text{Hg}_4\text{Cl}_2\text{O}$ կամ կալոմելի Hg_2Cl_2 : Ըստ որում ընթացող ռեակցիաները կարելի է ձևակերպել այսպես.



Մնդիկի օքսիդացման ժամանակ միջանկյալ օղակ է հանդիսանում ինքնածին սնդիկի առաջացումը:

Կիր. — սնդիկի գլխավոր հանքն է:

Գլ. հ. — Նիկիտովկայի սնդիկի հանքավայրը (Դոնբաս, Մտալինի մարզ) կինովարի էպիթերմալ նստվածքներ պիրիտի, ստիբնիտի և արսենոպիրիտի հետ ավազաքարերի ճեղքերում. Չաուվայի և խալդարկանի (տե՛ս VI տախտակ, նկ. 2). Կարաբլչի (Թուրքմենստան): Արտասահմանյան այդ նույն տիպի հանքավայրերից պետք է հիշատակել՝ Ալմադենը Խապանիայում (մեծագույնը), Իդրիան և Մոնտե-Ամիատան Իտալիայում, Նյու-Իդրիան և Նյու-Ալմադենը Կալիֆոռնիայում, Տերլինգուան Տեքսասում, Ստիմբոտ Սպրինգը Նևադայում և Գուանկավելիկան Պերուում (մեծագույն հանքավայր):

Մ. ա. ս. — հունարեն ցիննոբարի և կիննոբարի՝ կարմիր ներկ՝ վիշապի արյուն: Մետացիննաբարիտ՝ հունարեն մետա բառից, որ մի վիճակից մի այլ վիճակի անցում է նշանակում և ցիննոբար բառից:

141. Կալումել

HgCl կամ Hg_2Cl_2

Բ. կ. — Hg —85,0%, Cl —15,0%:

Բ. ս. — քառակուսային. բյուրեղները սովորաբար շատ մանր են (ուրիշ միներալների վրա փառի ձևով):

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, խալտարդետ, շագանակավուն-դեղնավուն, կապտավուն-մոխրագույն:

Կ. — 2:

Տ. Կշ. — 6,48:

Փորձ. — տաքացնելիս ստացվում է սնդիկի ցնդում, ամիակի ներգործության հետևանքով ստացվում է սնդիկի ամիդոսիուրիդի ($\text{HgCl} \cdot \text{NH}_2$) խառնուրդ մետաղական սնդիկի հետ՝ սև ներկ, որտեղից և ստացել է իր անունը. հունարեն կարոն մեկաս՝ սիրուն սև գույն:

Դեն.. — երբեմն ցնդող գազերի կամ տաք ջրերի արդյունք: Որպես երկրորդային միներալ՝ սնդիկի հանքավայրերի հոլմահարման զոնայում շուր շրջաններում քլորավոր նատրիումով հարուստ աղային ջրերի խիստ զարգացմամբ:

Իր. հ. — նարեկլին Թուրքմենիայում, Ալմադենը Իսպանիայում, Տերլինգուան Տեքսասում և այլ տեղերում:

ԾԱՐՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Ծարիրը (Sb), հինգերորդ խմբի էլեմենտ, սովորաբար լինում է եռ- և հնգարժեք:

Ատոմական կշիռը՝ 121,76. կարգային համարը՝ 51. իզոտոպներ՝ 121 և 123: Ատոմի շառավիղը՝ 1,61 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,90 Å և 2,45 Å: Կլադեր՝ 5 և 10—5 Տեռ. կշիռը՝ 6,67, հալման կետը՝ 630,5°:

Հին Ռուսիայում և մի շարք այլ երկրներում ծարրի միացությունները հայտնի են եղել որպես դեղարարական (կոսմետիկական) միջոց:

XV դարում Վասիլի Վալենտինը ստացավ մետաղական ծարիր:

Ծարրի հալոգենային միացությունները ջրում հիդրոլիզի են ենթարկվում, տաքացնելով գծվարալուծ հիմնային աղեր. հիդրատը, սուլֆատը, ֆոսֆատը և արսենատը անլուծելի են:

Ծարրի բոլոր միացությունները լուծելի են աղաթթվում:

Ծարիրը թթվածնի հետ առաջացնում է Sb_2O_3 և Sb_2O_5 . ծծմբի հետ — նույնանման միացություններ՝ Sb_2S_3 և Sb_2S_5 :

Անհրաժեշտ է նշել նաև թվով քիչ, բայց ծարրի համար խիստ բնորոշ միացություններ՝ անտիմոնիդներ, որոնցում դայատոն կերպով հանդես է գալիս այդ էլեմենտի կիսամետաղային բնույթը, որը նրան մոտեցնում է արսենին և ծծմբին: Այդ միացությունները կառուցվում են սուլֆիդների և արսենիդների տիպով, օրինակ՝ դիսկրազիտը (ծարրային արծաթ Ag_3Sb), պալադինիտը Pd_3Sb , բրեյտհաուսպիտը NiSb և այլն:

Մետաղական ծարիրը գլխավորապես օգտագործվում է համաձուլվածքներում (տպագրական համաձուլվածք կապարի հետ), քիմիական պրեպարատներում և բժշկության մեջ:

Բնդամենը հաշվում են ծարրի մոտ 89 միներալ, որոնցից՝ բնածին՝ 3, ծծմբային միացություններ՝ 53, օքսիդիդիդ՝ 1, օքսիդներ՝ 5, ֆոսֆատներ, նիոբատներ և անտիմոնատներ՝ 18:

Ծարրի գլխավոր մասսան կենտրոնանում է ծարրային փայլի մեջ (Sb_2S_3 և նրա քայքայման արդյունքներում):

Ստորև բերում ենք ծարրային միներալների ցուցակը.

Բնածին ծարիր Sb

Դիսկրազիտ Ag_3Sb

Ալեմոնտիտ SbAs_3

Սախրիոպալազենիա Pd_2Sb
 Անտիմոնիտ Sb_2S_3
 Պսիթրազիտ $8(\text{AgCu})_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Սակֆանիտ $5\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ֆեոկրոնիտ $5\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Տեպրաէդրիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot 4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Պիրարդիրիտ $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Պիրոսուլիպենիտ $3\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Բուսնոնիտ $2\text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Բուլանդերիտ $5\text{PbS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ֆրեյսերենիտ $5(\text{Ag}_2\text{Pb})\text{S} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ջեմսոնիտ $2\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Պրագիտենիտ $5\text{PbS} \cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$
 Յինկենիտ $\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Միարդիրիտ $\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Բերաներիտ $\text{FeS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Ֆամատենիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Կերմեզիտ $\text{Sb}_2\text{S}_3\text{O}$ կամ $2\text{Sb}_2\text{S}_3\text{Sb}_2\text{O}_3$
 Սենարմոնալիտ Sb_2O_3
 Վալենտինիտ Sb_2O_3
 Սերվանաիտ $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5$
 Մարիեկսենիտ $\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_5$

Դրանցից քիմովչան առնենք՝ անտիմոնիտը, բերաներիտը, չեմսոնիտը, յինկենիտը, բուսնոնիտը, կերմեզիտը, վալենտինիտը և սենարմոնալիտը:

142. Անտիմոնիտ

Sb_2S_3

Սելենիտ, ծաղցային փայլ

- Բ. կ. — ծարրի սուլֆիդ. Sb —71,4%. S —28,6%. երբեմն խառնված են լինում սսկի և արծաթ:
- Բ. ս. — սոմբային:
- Ս. ձ. — սրբիզմատիկ բյուրեղներ ուղղաձիգ ախտիկներով: Բյուրեղները երբեմն լինում են արտակարգ բարակ, կորացած, ոչորված. նրանց զրուկները ներկայացնում են փետրածե, ճառագայթաձև գոյացումներ: Բյուրեղների երկարությունը երբեմն հասնում է 1 մ (նկ. 120):
- Հերձ. — կլինոպիրնակոիդին զուգահեռ, կատարյալ է. դրա հետևանքով նիստերի բուրգային գազալները, հատկապես բարակ բյուրեղներում, հաճախ կտրատվում են:
- Դ. — պողպատա- կամ կապարամոխրագույն, խալի գույնը սև. հողմահարված տեսակները ավելի մուգ են և զրկված փայլից:
- Փ. — մեղազրական:
- Կ. — 2, փուխր:
- Տ. կշ. — 4,5—4,6:
- Փորձ. — մոմի բոցում հալվում է, շիկացման ժամանակ տալիս է Sb_2O_3 բնորոշ առատ սպիտակ փառ, փառը հեշտությամբ թանձրանում է. առաջացնում է ծծմբային եփվածք. բոցը գոռավորում է կահաշավուն-երկնագույն գույնով:

Գեն. — առաջանում է էպիթերմալ երակների վերին մասերում, կինովադի և արսենի սուլֆիդների պարադենեզիսում. կարող է առաջանալ նաև սուլֆոդերի քայքայումից: Հողմահարման կեղևում անդնում է վալենտինիտի Sb_2O_3 (օրթոռոմբային) և սենարմոնտիտի Sb_2O_3 (խորանարդային), կերմեզիտի $2Sb_2S_3 \cdot Sb_2O_3$, ստիրեկոնիտի $H_2Sb_2O_5$ և սերվանտիտի $Sb_2O_3 \cdot Sb_2O_5$:

Կիր. — ծարրի գլխավոր հանքանյութ է:

Գլ. հ. — Արմաշևսկի հանքավայրը (Սվերդլովսկի մարզ)՝ կավային թերթաքարերում կվարցային երակներ՝ անտիմոնիտ, ծծմբային և արսենի կոլչեզան: Այաթյան հանքավայրը (Սվերդլովսկի մարզ)՝ ծարրի, արսենի, սնդիկի միներալների ասոցիացիա. ալլաուիտովածալքիտոֆիրներում. Վրացական ՍՍՌ՝ Ռաչա՝ կվարցային երակներ, քաղ. էլիգ Կադբեկի շրջանում. Տուրդայսկի հանքավայրը



Նկ. 120. Անթիմոնիտ:

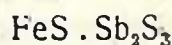
Կենտրոնական Ղազախստանում. Ռազդոլնինսկի հանքավայրը՝ Կրասնոյարսկի մարզում. Ամուրի մարզը (Բոգոլյան՝ ֆլուորիտային հանքային երակներում). Կիրգիզական ՍՍՌ (Կադամ-ջայ և Չաուվայ՝ սիլիցիումային բրեկչայի մեջ հանքային անջատումներ, տե՛ս տախտակ VII, նկ. 2):

Ծարրի ամենամեծ քանակությունը արդյունահանվում է Չինաստանում և Ֆրանսիայում: Խոնան զավառի Սիզուան-Շան վայրում գտնվում է անտիմոնիտի խոշորագույն հանքավայրը, որը ուժեղ կերպով դիսլոկացված պալեոգոյան ապարների շրջանում

հարում է կվարցային բրեկչիաներին: Առաջ մեծ համբավ ունեն Շիկոկու կղզու վրա գտնվող ճապոնական հանքավայրերը, որտեղ գտնվել են ձևի կատարելություն տեսակետից անտիմոնիտի արտակարգ բյուրեղներ, մինչև 1 մ երկարությամբ: Ծարրի մեծ հանքավայրեր են գտնվում Ֆրանսիայում՝ կվարցային երակային դաշտերում, որոնք հանդիպում են Բրետանիյ մինչև Կորսիկա:

Մ. ա. ս. — անտիմոնիտ՝ անտիմոնիում՝ ծարիր, ստիբնիտ՝ ստիբի կամ ստիմմի՝ հուն.՝ ներկ արտեանունքների համար, սուրմա (ծարիր)՝ իրանական բառ է՝ ներկ արտեանունքների համար, այս միներալի արաբական հին անունը՝ ալկոհոլ՝ ներկ արտեանունքների և հոների համար: Միջին Ասիայի և Կովկասի անդալան լեռնյի բնաշուքյունը հաճախ սուրմա (ծարիր) է անվանում բոլոր մոտոզ սև միներալները:

143. Բերտեիտ



Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — անտիմոնիտ է հիշեցնում. հատիկավոր, թելավոր մասսաներ:

Գ. — մուգ-պողպատամոխրագույն:

Փ. — մետաղական:

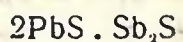
Կ. — 2—3:

Տ. կշ. — 4:

Գեն. — մեզո- և էպիթերմալ երակներ. հաճախակի հարաճումներ անտիմոնիտի հետ, որի հետ և հաճախ շփոթվում է:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Բերտեի, որն առաջին անգամ նկարագրել է այս միներալը:

144. Ջեմսոնիտ



Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — ասեղնաձև, ճառագայթաձև և խիտ կուտակումներ:

Գ. — պողպատամոխրագույն:

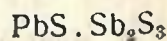
Փ. — մետաղական:

Կ. — 2—3:

Տ. կշ. — 5,5—6:

Գեն. — մեզո- և էպիթերմալ երակներ, անտիմոնիտի, գալենիտի և ալլ սուլֆիդների հետ:

145. Յիմկենիտ



Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — հազվադեպ պրիզմատիկ պծավոր բյուրեղներով. սյունաձև, թելավոր, հոծ, նման է անտիմոնիտին:

Գ. — պողպատամոխրագույն:

Փ. — մետաղական:

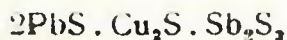
Կ. — 3—3,5:

Տ. կշ. — 5,12—5,35:

Գեն. — մեզո- և էպիթերմալ երակներ այլ սուլֆուրների հետ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Ցինկինի՝ այն հանքավայրի դիրեկտորի, որտեղ գտնվել է միներալը:

146. Բուռնոնիտ



Ք. կ. — սև ծարրալին հանքանյութ. $\text{Sb} - 24,7\%_0$, $\text{Pb} - 42,5\%_0$, $\text{Cu} - 13,0\%_0$, $\text{S} - 19,8\%_0$:

Բ. ս. — ուռմբային:

Ս. ձ. — տեսրագոնային հարիտուսի բյուրեղներ, սյունաձև, աղյուսաձև. հաճախ կրկնվող կրկնաբյուրեղներ, խաչաձև հարաճումների Հատիկավոր և խիտ մասսաներ:

Գ. — սլոդպատամոխրագույնից մինչև երկաթասև:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 5,7—5,9:

Գեն. — մեզոթերմալ երակներ, կոնտակտներ: Սուլֆուրներից ամենատարածված միներալը:

Գլ. հ. — կարաբաշի հանքավայրը (մետասոմատիկական տիպի). Սվերդլովսկի մարզում՝ պիրիտի, խալկոպիրիտի, խունացած հանքանյութերի, բարիտի և այլի հետ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ միներալոգ Բուռնոնի:

147. Կերմեզիտ



Պիեռսիբեիս, կաբմիւ ծառային հանձնյուր

Ք. կ. — $\text{Sb} - 74,97\%_0$, $\text{S} - 20,04\%_0$, $\text{O} - 5,0\%_0$:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — հոծ կամ ճառագայթա-երակիկային, հաճախ պոսկոմորֆոզների ըստ անտիմոնիտի:

Գ. — կարմիր:

Փ. — ալմաստի:

Կ. — 1—1,5:

Տ. կշ. — 4,5—4,6:

Փորձ. — ծարրի և ծծմբի ռեակցիա, լուծվում է KOH մեջ:

Գեն. — անտիմոնիտի օքսիդացման զոնայի երկրորդային միներալ:

Գլ. հ. — Կադամ-ջայ և Չաուվայ Կիրգիզիայում:

Մ. ա. ս. — կերմես՝ կարմիր (կերմես՝ կարմիր որդան):

148. Վալենտինիտ



Ռոմբային մոդիֆիկացիա է:

149. Սենարմոնտիտ



Ք. կ. — ծարրի եռօքսիդի պոլիմորֆ տարբերակ:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — հաճախ առաջացնում է կեղծ ձևեր ըստ ծարրի այլ միներալների:

- Ֆ. — սպիտակ, բաց-մոխրագույն և դեղնավուն:
- Փ. — աղոտ և սադափի:
- Կ. — սենարմոնտիտի 2—2,5. վալենտինիտի 2,5—3:
- Տ. կշ. — սենարմոնտիտի 5,3—5,5, վալենտինիտի 5—7:
- Փորձ. — Դեշտովյամբ հալվում է, ծարրի ռեակցիա՝ սպիտակ խիտ փառ, լուծելի է HCl մեջ:
- Սենարմոնտիտը իզոտրոպային է: $N = 2,087$:
- Վալենտինիտի ΔV շատ փոքր է:
- $Nm = 2,35$, $Ng - Np = 0,17$:
- Դեն. — ծարրի հանքավայրերի հողմահարման գոտում:
- Դյ. և. — Հալարկանը և Կադամ-ջայր Կիրդիզիայում: Արտասահմանում Կոնստանտինը՝ Ալժիրում և Կվեբեկը (Կանադա):
- Վ. տ. ո. — սենարմոնտիտ՝ ի պատիվ Սենարմոնի, որը հայտնագործել է Ալժիրում այդ միներալը. վալենտինիտ՝ ի պատիվ ալխիմիկ վասիլի վալենտինի:

ՈՍԿՈՒ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Ոսկին (Au) առաջին խմբի մետաղ է, լինում է միարժեք կամ եռարժեք:

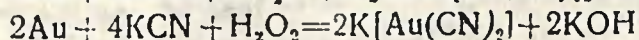
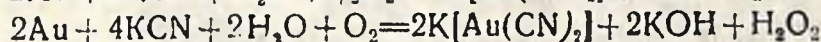
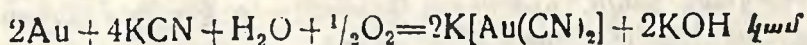
Ատոմական կշիռը՝ 197,2. կարգային համարը՝ 97:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,44 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,37 Å. Կլարկը՝ 5.10^{-6}

Տես. կշիռը՝ 18,88—19,33: Կարծր. 2,5: Հալվում է 1063°: Անդրադարձող լույսում ունի բնորոշ դեղին գույն, իսկ անդնող լույսում կանաչ է. փայլը մետաղական է:

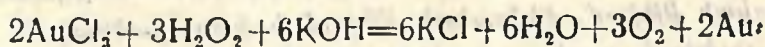
Ոսկին հալտնի է հնադարյան ժամանակներից (հուն. խրյուզոս, լատին. աուրում):

Ոսկու միացություններից հարկավոր է նշել ոսկու թերօքսիդ՝ անկայուն միացություն է, սառը ջրի ներգործությունից վերածվում է մուգ-կապույտ գույնի կոլլոիդալ կեղծ-լուծույթի: Ոսկու մոնոքլորիդ AuCl-ը ջրով տարրալուծվում է Cl₂-ի և 2Au-ի: Ոսկու համար ավելի կայուն միացություններ են հանդիսանում ցիանիդները և ցիանոառտրատները.



Ոսկու քլորիդը AuCl₃ և ոսկի քլորաջրածնային թթուն ավելի կայուն են: Քլորիդի հիդրոլիզը՝ $\text{AuCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2(\text{AuCl}_3\text{O})$ կամ $\text{AuCl}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{H}(\text{AuCl}_4) + \text{H}_2\text{O}$:

Ոսկին լուծվում է արքայաջրում $[3\text{HCl} + \text{HNO}_3]$ առաջացնելով AuCl₃: Ջրածնի դերօքսիդ և ուտիչ կալիում ավելացնելիս՝ ոսկին նստում է լուծույթից:



Ոսկու սուլֆիդներն անկայուն են. տեղադրային միացությունները, ընդհանրապես, կայուն են:

Ոսկին բոլոր երկրներում հաշվում է թանկարժեք մետաղ և ծառայում է

որպես պետական վալյուտա. օգտագործվում է ակնագործության մեջ, բժշկության և ատամնարուժական դործում, էլեկտրատեխնիկայում, սուտ-նկարչության մեջ, ֆիզիկական սարքավորումներում, քիմիական ուսակ-տիվներում:

Ոսկու գլխավոր միներալները՝

Բնածին ոսկի Au

Էլեկտրում (Au, Ag)

Կյուստելիտ (Ag, Au)

Պղնձային ոսկի (Au, Cu)

Ոսկու ամալգամ $nAu \cdot mHg$

Պալլադիումային ոսկի Au_6Pb պարպեցիտ

Բիսմուտառուրիտ Au, Bi

Բիսմուտային ոսկի՝ մալգոնիտ Au_2Bi

Տելուրային ոսկի՝ սելմանիտ (Au, Ag) Te_2

» » կալավերիտ (Au, Ag) Te_2

» » պետցիտ (Ag, Au) $_2Fe$

» » նագիադիտ $n(Pb, Au) \cdot m(Te, S, Sb)$

» » կրեններիտ (Au, Ag) Te_2

Ալթաիտը պարունակում է մինչև 0,3% ոսկի:

Ոսկին որոշակի միներալների մեջ կուտակվելուց բացի, նուրբ ցրված է մի շարք ապարների մեջ, ինչպես հրային, այնպես էլ նստվածքային և մետամորֆային: Ինչպես նշվեց վերևում, ոսկու գլխավոր մասսան կապված է դրանիտի տիպի թթու հրային ապարների հետ:

150. Բնածին ոսկի

Au

151. Էլեկտրում

(Au, Ag)

Ք. կ. — ոսկու և արծաթի պինդ լուծույթ է:

Բ. ս. — խորանարդային (նկ. 121, O, P, Q, R):

Ս. ձ. — բյուրեղները՝ խորանարդները, օկտաէդրները և ումբրային դողեկաէդրները հազվադեպ են. սովորաբար հանդես է գալիս հատիկներով, թերթիկներով, թեփուկներով:

Հերձ. — չունի:

Կոտր. — կեռավուն. կռելի, դանակով հեշտությամբ կտրվում է, տափա-կացվում է շատ բարակ թերթիկների:

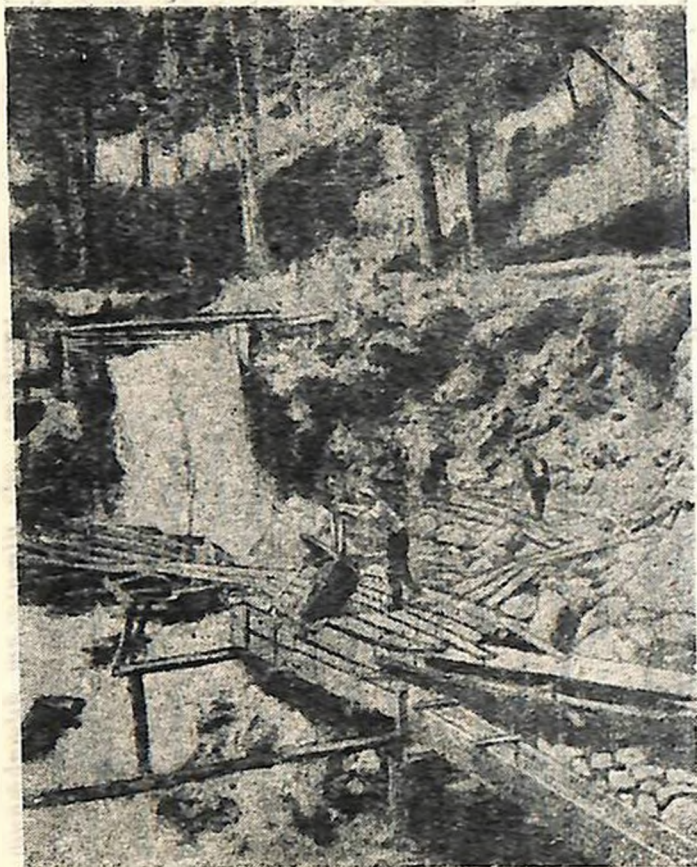
Ք. — ոսկեդեղին, արծաթ պարունակող տեսակներում գույնը ավելի բաց է. ոսկու բարակ թերթիկները անցնող լույսում թվում են կանաչ: Խազի գույնը դեղնականաչ է, ազոտական թթվի ներ-գործությունից չի նսեմանում:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2,5:

Տ. կշ. — 15—19:

Փորձ. — կռելի է, դեղին գույնի, դանակով կտրվում է. աղաթթվում, ազո-տական թթվում, ծծմբական թթվում և ֆտորջրածնական թթվում չի լուծվում. ուտիչ ալկալիներում չի լուծվում: Լուծվում է միայն արքայաջրում, առաջացնելով $AuCl_3$ և ցիանական կալիումում օդի ներկալուծյամբ՝ $4Au + 8KCN + O_2 + 2H_2O = 4KAu(CN)_2 + 4KOH$:



Նկ. 1. Ոսկեբեր ալագների լվացումը ջրարդիակներում:
Հյուսիսային Կովկաս:



Նկ. 2. Խրամարի բեկորներով ցեմենտացված հանճարյին
բեկեխայի կոեսը, անսխմունիսի և կինովարի հեռ
կվարցի մեջ: Չառվայ, Կիչգիզական ՍՍՌ:

Գեն. — առաջնային ոսկին կապված է հրային ապարների հետ, առավել-
լապես լավաների, բայց կարող է հանդիպել և հիմքային ապար-
ներում: Ոսկին կուտակվում է հիդրոթերմալ երակներում՝ ծծմբա-
յին և արսենի միացությունների հետ կապված: Երակային մարմնի-
մեջ սովորաբար լինում է կվարց, բայց երբեմն լինում են նաև
բարիտ, ֆլուորիտ կամ կալցիտ. երակային միներալներից՝ պի-
լիտ, արսենոպիրիտ, մոլիբդենիտ, պղինձ կոլչեդան, ալկինիտ,
գալենիտ, վիսմուտինի փայլ, կրոկոիտ, պիրոմորֆիտ, պիրոլու-
զիտ, ռոդոնիտ, ռոդոխրոզիտ, երկաթային փայլ, տելուրալին ոս-
կի՝ սիլվանիտ և տելուրի ալլ միներալներ:

Մակերեսային գոտում ոսկին ենթարկվում է միգրացիայի
և հանքավայրի որոշ մասերում կատարվում է հարստացում:
 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} + \text{MnO}_2$ այս տիպի ռեակցիաները
առկա են քլորի անջատում, որը լուծում է ոսկին՝ առաջացնելով
 AuCl_3 : Ոսկին անցնելով լուծույթի մեջ, նորից անջատվում է
նրանից. ալլ կարելի է տեսնել հետևյալ հալադարձ ռեակցիայից՝
 $\text{AuCl}_3 + 3\text{MnCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Au} + 3\text{MnO}_2 + 12\text{HCl}$:

Ոսկին բարձր կայունության և մեծ տես. կշռի շնորհիվ
առատ կուտակվում է ցրտններում (տես տախտակ VII, նկ. 1):

Քիմիական մանրադնին հետազոտության ժամանակ պարզված
է, որ խիստ ցրված վիճակով գտնում են ամենուրեք: Այս Լեկ-
սիջի, ծովի ջրում ոսկու քանակը որոշվում է 0,000006%:

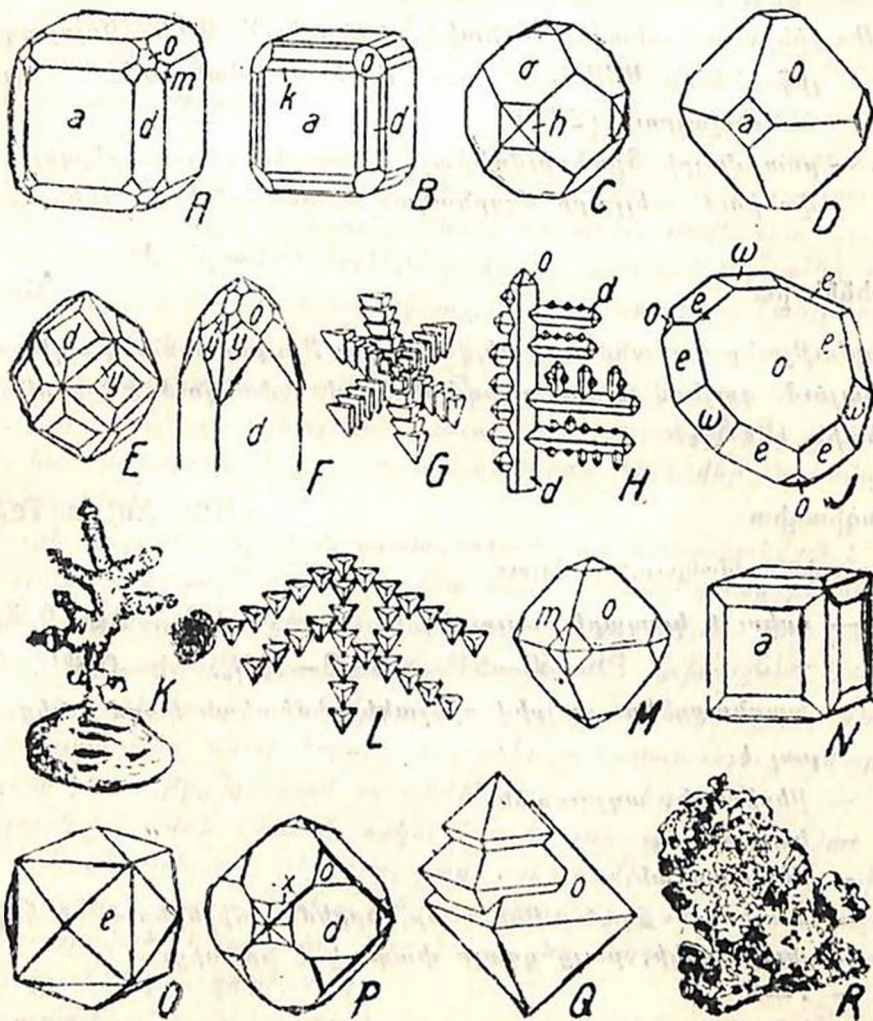
Ցրոնային ոսկին օրգանական նյութերի և երկաթ սուլֆատի
ներդրածությունից հաճախ անցնում է կոլոիդալ ֆազի և տեղա-
փոխվում է ցրտների սահմանները: Այս պրոցեսների հետևանքով
(մասամբ լրիվ չեն պարզված) ցրտներում երբեմն կարող են հան-
դես գալ ոսկու շատ խոշոր բնակատրոներ, որոնց նմանը սկզբնա-
կան հանքավայրերում չեն լինում:

Գլ. հ. — ոսկու հանքավայրերը հայտնի են բոլոր երկրներում, բայց հին
երկրներում նրանք բոլորն արդեն ռազմագործված են, բացառու-
թյամբ Տրանսիլվանիայի: ՍՍՌՄ-ի սահմաններում բազմաթիվ
հանքավայրեր կան՝ Յակութական ԱՄՄԻ ընդարձակ ցրտները.
Ուրալում՝ կիսբային երակների Կոչկառյան. սիստեմը արսենի
կոլչեդանով. Բերեզովսկայա հանքերը. Միասսի, Նեյանսկի և ալլ
շրջանները. Ալթայի երկրամասը՝ պղնձի և բազմամետաղային
հիպոթերմալ հանքավայրերում. նույն տիպի է Ղազախստանում՝
«Մտեպինյակը»: Հանքավայրեր կան Պամիրում, Կիրգիզիստան և
ուրիշ տեղերում:

ՍՍՌՄ-ի սահմաններում հայտնաբերվում են ոսկու նորանոր
հանքավայրեր, նույնիսկ այնպիսի շրջաններում, որոնք առաջ ալլ
տեսակետից անհուսալի էին հաշվում:

Արտասահմանում ոսկու խոշորագույն կուտակումները
գտնվում են Հարավային Աֆրիկայում—Վիտվատերսբանդի մետա-
մորֆիզացված կոնգլոմերատների մեջ. երակայինները՝ Ալլանսկա-

յում (Տրեյվելլ). Կալիֆոռնիայում ոսկի-կվարցային վիթխարի մե-
ղոթներով հանքավայրերը (Միեռա-Նեադա և այլն). նեադայում
կոմսոոկ երակը. խոշոր հանքավայրեր կան նաև Ավստրալիա-
յում, Հնդկաստանում, Կանադայում, Հարավային Ամերիկայում,
Մեքսիկայում, Ռուսիայում:



Նկ. 121. (A—I) պղնձի բյուրեղային ձևերը, (K—N) արծաթի, (O—R) ոսկու:
a (100), d (110), o (111), h (410), k (520), e (210), m (311), x (18.10.1),
y (18.10.5): հանքավայրերը՝ A, C — Վերին լիճ, E—H, B — Բոգոլովոկ,
J — Կոնսուել, K — Կոնգսբերգ, L — Պոսոլի, O — Մվերգլովսկ, P — Բերեզովսկ,
Q — Միսերոսկ, R — Զերենբուրգեն:

152. Սիլվանիտ

(Au, Ag)Te₂

Դեպիս համեմատությամբ

Ք. կ. — ոսկու և արծաթի տեղումը է. Au — 24,5%, Ag — 13,4%,
Te — 62,1%:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — դեմոտրիտանման ձևեր, հիշեցնում են պրեր:

Դ. — սլոլպատամոխրագույն, թուխ կամ դեղնավուն:

Փ. — մետաղական:

4. — 1,5—2:

Տ. կշ. — 7,9—8,3:

Փորձ. — տալիս է ոսկու և տելուրի ունակցիւմ:

Գեն. — էպիթերմալ հանքավայրերում, բնածին ոսկու և ալ տելուրիդների հետ մեկտեղ: Ցրոններում անցնում է բնածին ոսկու:

Կիր. — ոսկու և տելուրի հանքանյութ է:

Գլ. հ. Ռումինիայում—Նագիագ (նախկ. Վենդրիա), ԱՄՆ (Կոլորադո, Կալիֆոռնիա): ՍՍՌՄ-ում ալդ միներալը հանդիպել է Կլուչևսկի հանքավայրում (ՀԱՅ):

Մ. ա. ս. — ըստ վայրի Տրանսիլվանիայում (որտեղ հայտնաբերվել է): Սիլվանիում՝ տելուրի սկզբնական անվանումներից մեկն է:

153. Կրեմներիտ

(Au, Ag)Te₂

Կազմությունը համանման է սիլվանիտին: Բյուրեղանում է օրթոռոմբային սինգոնիայում. զույնով և հոծ զանգվածներով նմանվում է պիրիտին կամ լելինգիտին (FeAs₂):

154. Նագիագիտ

n(Pb, Au).m(Te, S, Sb)

Թերային համաճյուղ, սև սեղուր

Բ. կ. — ոսկու և կապարի տելուրիդ է. Au—5—13%, Ag—0,2%, Te—13—33%, Pb—50—64%, S—3—13%, Sb—0,8%. Cu և Se խառնուրդներ. ոչ-լրիվ որոշակի բիմիական կազմ ունեցող միներալ է:

Ս. ձ. — թերթային, աղյուսաձև:

Գ. — կապարասև:

Փ. — մետաղական:

Հ. հ. — տալիս է ճկուն թրթիկներ, հրբեմն հիշեցնում է երկաթային փայլարիկի, բայց զգալի փափուկ է նրանից:

Կ. — 1—2:

Տ. կշ. — 6,7—7,2:

Փորձ. — ոսկու, տելուրի և ծծմբի ունակցիւմ:

Գեն. — ալ տելուրիդների հետ գտնվում է էպիթերմալ հանքավայրերի ստորին մասում: Ցրոններում անցնում է ոսկու:

Կիր. — ոսկու և տելուրի հանքանյութ է:

Գլ. հ. — Ալթայ, Մանկա: Տրանսիլվանիա՝ Նագիագ և ուրիշ: ԱՄՆ՝ Կրիպ-Կրիկ. Ավստրալիա և ուրիշ:

Մ. ա. ս. — ըստ վայրի Տրանսիլվանիայում:

ՏԵԼԼՈՒՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Տելուրը (Te) վեցերորդ խմբի երկ-բառ- և վեցարժեք էլեմենտ է, անաչոյ է սեւեւին և ծծմբին: Ատոմական կշիւր՝ 127,61. Կարգային համար՝ 52. Դիֆուզիոններ՝ 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,33 Å, անիսոտի շառավիղը՝ 2,11 և քառարժեքանոյ.

կատրոնի՝ 0,89 A, վեցարժեքանու՝ 0,56 A, Կլարկը՝ $1 \cdot 10^{-6}$: Տեսակարար կշիռը՝ 6,25. Հալման ջերմաստիճանը՝ 453⁰:

Տեղուրը հալտարերել է Կլարկուր 1782 թ. վենդրիայի ոսկու հանքի-
րում: Տեղուրը թթվածնի հետ տառջացնում է TeO_2 և TeO_3 միացությունները,
այս օքսիդները տալիս են տեղուրային թույլ թթու H_2TeO_3 և օրթոտեղուրային
 H_6TeO_6 , որանց աղերը կոչվում են տեղուրատներ:

Տեղուրը միանում է ջրածնի հետ H_2Te , այս միացության ածանցյալները
կոչվում են տեղուրիդներ:

Միներալների մեջ տեղուրը հալտարերելու համար, սովորաբար, վերջին-
ներս կամ նստարիումի դեօքսիդի հետ են ձուլվում, կամ քայքայվում են
թթուներով: Տեղուրային միացությունները ձմեռական թթվի հետ տաքացնելու
ժամանակ $\text{Te} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{TeSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ լուծույթը դառնում է կարմիր, ջրով նոս-
րացնելիս՝ նրանից նստում է ամորֆ տեղուրի սև նստվածք (տեղուրը մաքուր
քլորեղային միջակում արծաթասպիտակ գույնի է):

Ծանր մետաղների տեղուրիդները M_2Te ջրում անլուծելի են և դոնալոր-
ված են մուգ գույնով. ալկալային մետաղների տեղուրիդները լուծելի են և
անգույն են, նրանք օդի ներկայությամբ կարմրում են և վեր են ածվում բազ-
մատեղուրիդների:

Տեղուրի արդյունաբերական օգտագործումը սահմանափակված է՝ նրա ոչ-
ձեռն արդյունահանմամբ՝ տարեկան մոտ մեկ տոննա: Օգտագործվում է (որ-
պես ներկ) տպուկու և խեցեգործական արդյունաբերության մեջ, ֆոտո-նկա-
րահանման մեջ արծաթի վերամշակման ժամանակ՝ օքսիդացում. նրա աղերը
օգտագործվում են ռադիոտեխնիկայում որպես դետեկտոր, որպես միկրոբիո-
լոգիական սեակտիվ անտիսեպտիկ միջոցներ պատրաստելու համար (բակ-
տերիաները լուծույթից դատում են էլեմենտըր սև տեղուրը):

Տեղուրի զլխավոր մասսան ոսկու հետ միասին կենարոնացված է էպի-
թերմալ հանքավայրերում: Տեղուրը, բացի ոսկուց, միներալներ է տալիս պլա-
տինի, արծաթի և կոպրի հետ: Տեղուրի դոսքիմիական դերը առաջին քիչ
է ուսումնասիրված. կասկածից վեր է, որ նա նպաստում է ոսկու դուրս
մղվելուն դեպի վերին դոսիններ:

Տեղուրային միացություններից ոսկու ստացման գույքնիկաց կատարվում
է և տեղուրի հանույթը:

Տեղուրի գլխավոր միներալները

Բնածին տեղուր Te

Սևեռային տեղուր (Te, Fe)

Պետցիտ (Ag, Au)₂ Te

Սելվանիտ (Au, Ag) Te_2

Ֆրեններիտ (Au, Ag) Te_3

Մուսմաննիտ (Au, Ag) Te

Գուլշմիդաիտ (Au, Ag)₂ Te_3

Կալաճերիտ (Au, Ag) Te_2

Նաբիադիտ $n(\text{Pb}, \text{Au}) \cdot m(\text{Te}, \text{S}, \text{Sb})$

Նիգլիտ PtTe_3

Գեսսիտ Ag_2Te

Հայուցիտ Ag_4Te

Ռիկկարդիտ Cu_4Te_3

Վեյսիտ Cu_5Te_3

Ալթախ $PbTe$
 Դոլորադոլիտ $HgTe$
 Մելնիտ Ni_2Te_3
 Տետրադիմիտ Bi_2Te_3S
 Տելուրդիմոուտիտ Bi_2Te_3
 Տելուրիտ TeO_2
 Էմմոնսիտ $TeO_2 \cdot Fe_2O_3$

Ոսկու տելուրիտները քննության են առնվում ոսկու միներալների մեջ։ Այստեղ քննության առնենք՝ բնածին տելուրը, ալթախը, գեսսիտը, տետրադիմիտը և տելուրիտը։

155. Բնածին տելուր

Tc

- Բ. ս. — Հեքսագոնային՝ տրիգոնային է։
- Ս. ձ. — ձողաձև ագրեգատներ, կեղևային, նուրբ-հսկային, խիտ զանգվածներ։ Հազվադեպ պրիզմատիկ մանր բյուրեղներ։
- Հերձ. — կատարյալ։
- Գ. — անադա-և արծաթապիտակ, մզավուն-արծաթավուն. ամուրֆ։
- Փ. — մետաղական։
- Կ. — 2—2,5։
- Տ. կշ. 6,1—6,3։
- Փորձ. — Հալվում է հեշտությամբ, այրվում է կանաչավուն բոցով. ածխի վրա տալիս է կարմիր եզրագծով սպիտակ փառ։ Լուծույթը H_2SO_4 չափավոր տաքացնելիս՝ գունավորում է կարմիր գույնով։
- Գեն. — անջատվում է թերմալ տարմագմատիկ երակներում կվարցի, բարիտի, ոսկու, արծաթի և մյուսների հետ. ինչպես նաև տելուրային ոսկու հողմահարման ժամանակ որպես երկրորդային միներալ։
- Գլ. հ. — Կրասնի կլյուչ՝ Արևելասիրիբրական երկրամաս, ԱՄՆ (Կոլորադո), Ռումինիա (Ջալատինա)։

156. Ալթախ

PbTe

- Ք. կ. — տելուրային կապար. Te —38,48%₀. Pb —61,52%₀։
- Բ. ս. — խորանարդային։
- Ս. ձ. — խորանարդային կամ օկտաէդրային բյուրեղներ (հազվադեպ). սովորաբար հոծ զանգվածներ։
- Հերձ. — խորանարդով։
- Գ. — անադասպիտակ, որոշ տարբերակները (Ջավոդինսկի հանքավայրի) փայլով հիշեցնում են խունացած հանքանյութերի թարմ կոտրվածք։
- Փ. — մետաղական։
- Կ. — 3։
- Տ. կշ. — 8,16։
- Փորձ. — փշակի բոցում ձուլվում է գնդիկի. բոցը գունավորում է երկնագույն, տալիս է փառ. HNO_3 մեջ լուծելի է. H_2SO_4 ավելացնելիս լուծույթը նստվածք է տալիս. տելուրի ռեակցիա։

Գեն. — կապարածաթային և ցինկի մեղսթերմալ երակների վերին մասում:

Գլ. հ. — Զավոդինսկի կապարացինկային հանքը (Ալթայի երկրամաս) — կվարցային երակում օրթոֆիլոնների և կվարց պորֆիրների մեջ, գալենիտի, սֆալերիտի, գիսսիտի (Ag_2Te), ոսկու և ուրիշ հետ: ԱՄՆ (Կալիֆոռնիա, Հյուսիսային Կարոլինա և ուրիշ.):

Մ. ա. ս. — ըստ Ալթայ վայրի:

157. Գեսսիտ

Ag_2Te

Ք. կ. — տեղություն արծաթ. $\text{Te}-36,73\%$, $\text{Ag}-63,27\%$ միշտ լինում են ոսկու խառնուրդներ:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — խորանարդներ, հաճախ ձողաձև հարաճումներ, նուրբհատիկային, խիտ:

Գ. — պողպատա-մոխրագույն, կապարա-մոխրագույն, որոշ տարբերակները գույնով նման են բնածին արծաթին:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 8,3—9:

Փորձ. — փշակի բոցում լուծվում է ձուլել մետաղական սև գնդիկի, տալիս է փառ և գունավորում է բոցը, ինչպես ալթաիտը: HNO_3 լուծվում է, HCl լուծույթից նստեցնում է AgCl : Տեղության ռեակցիա:

Գեն. — մեղսթերմալ երակներ:

Գլ. հ. — Զավոդինսկի հանքը Ալթայում (սե'ս ալթաիտ). Թումինիայում Նագիապը, Բոտեսը. ԱՄՆ (Կոլորադո, Սան-Խուան՝ ոսկու հետ):

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ուսու միներալոգ Գեսսի:

158. Տետրադիմիտ

$\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{S}$

Ք. կ. — վիսմուտի սուլֆոտելուրիդ. $\text{Te}-35,80\%$, $\text{Bi}-59,44\%$, $\text{S}-4,44\%$:

Բ. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային:

Ս. ձ. — աղյուսաձև կամ վատ արտահայտված ումբոնդրային բյուրեղներ ապարներում. սովորաբար հարաճման եռակներ, հատիկային, թերթավուն անջատումներ:

Հերձ. — կատարյալ:

Դ. — պողպատա-մոխրագույն, երբեմն թխավուն:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 1,5:

Տ. կշ. — 7,24—7,54:

Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է, ամփի վրա KJ և S հետ տալիս է կարմիր փառ. սոդայի հետ ձուլելիս՝ ստացվում է վիսմուտի մետաղական գնդիկ. լուծվում է HNO_3 . Ժմբական թթվի հետ տալիս է Te -ի ռեակցիա:

Գեն. — կոնսակոներ և հիդրոթերմալ, ավելի հաճախ կվարցային, ոսկերի երակներ:

Դ. Գ. — Ուրալ Շիլփո-Ֆաետեկոե հանքավայրը և սուլֆիդների Տուրինսկի կոնտակտային հանքավայրը (Սվերդլովսկի մարզ). Կրասնոյարսկի երկրամաս (Խանկասխա)՝ գրանիտի և էպիդոտիզացիայի ենթարկված պորֆիրիտների կոնտակտին մոտ գտնվող Զնամենիտի հանքի ոսկե-պղնձային կոպրեցային երակները: Խալկոպիրիտ, բոռնիտ, խուռնացած հանքանյութեր: Կուզնեցովսկի խմբի Կոմոլնաթ հանքը և մյուսները:

Մ. ա. ս. — հուն. տետրադիմոս՝ երեք մասի բաժանվող՝ հարաձուլների եռակների համար:

159. Տելուրիւմ

TeO₂

Ք. կ. — Te—79,6°/o, O—20,4°/o:

Ք. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — ճկուն պրիզմատիկ բյուրեղներ, հողային զոլոցումներ:

Հերձ. — կատարյալ:

Գ. — սպիտակ կամ դեղնավուն:

Փ. — ալմաստանման կամ անփայլ:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 5,9:

Փորձ. — հալվում է զովարությամբ, տալիս է փառ:

Գեն. — տելուրային միներալների կամ բնածին տելուրի մակերեսային օքսիդացման արդյունք:

Դ. Գ. — Ռումինիա՝ Նադիադ և ուրիշ: ՍՍՍՄ-ում՝ Ալվայ, Զավոդինսկի հանք: Միության տարբեր վայրերում նրանց գտնվելը շատ հավանական է:

ԱՐԾԱՅԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Արծաթը (Ag) առաջին խմբի միարժեք մետաղ է: Ատոմական կշիռը՝ 107,88. Կարգային համարը՝ 47: Ունի երկու իզոտոպ՝ 107 և 109:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,44 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,13 Å: Կլարիկը՝ 1.10 — 5, Բյուրեղանում է խորանարդային սինգոնիայում:

Տեսակարար կշիռը՝ 10,25—10,60, կարծրությունը՝ 2,5—3: Հալվում է 960,5°, ունի բնորոշ մետաղական արծաթասպիտակ գույն: Արծաթը հալանի է եղել հնուց (հուն.՝ *արգիրոս*, լատ.՝ *արգենտում*):

Արծաթի հեռակալ միացություններն են հալոտի՝ ամալգամը, արծաթի օքսիդը Ag₂O. վերջինս շատ անկայուն է և բարձր ջերմաստիճանում (250°) քայքայվում է, լույսում քայքայումը բնթանում է սուլուրական ջերմաստիճանում: Արծաթի հալոգենային աղերը AgCl, AgBr, AgI ջրում և թթուներում դժվար լուծելի են. AgF, քնդհակառակը, ջրում հեշտությամբ է լուծվում: Արծաթի բյուրեղը հեշտությամբ լուծվում է կերակրի աղի լուծույթում: Արծաթի բյուրեղները, բրոմիդները և յոդիդները լույսում քայքայվում են, որի վրա և հիմնված է նրանց օգտագործումը ֆոտոնկարահանման մեջ: Արծաթի նիտրատը AgNO₃ (լյապիտ) ջրում հեշտ լուծելի է:

Օրգանական շատ միացություններ՝ թուղթը, խաղողի շաքարը, գինեթթուն և այլն նիտրատից արծաթը վերականգնում են, մյուս կողմից՝ արծաթի նիտրատը կծկում է (կոագուլացնում) սպիտակուցները: Արծաթի սուլֆատը ջրում դժվար լուծելի է, բայց հեշտությամբ լուծվում է թույլ H_2SO_4 : Արծաթի կարբոնատը Ag_2CO_3 ջրում՝ դժվար է լուծվում, բայց հեշտությամբ լուծվում է ալկալի մետաղների կարբոնատներում: Արծաթի կարբոնատները չափավոր տաքացման ժամանակ հեշտությամբ դիսոցիացվում են: Արծաթի ցիանիդը և ռոդանիդը՝ $AgCN$ և $AgCNS$ ջրում դժվարալուծ են: Արծաթի ֆոսֆատը Ag_3PO_4 դժվար է լուծվում ջրում, բայց նոսրացած թթուներում հեշտությամբ: Այդ միացությունը լույսում քայքայվում է: Մծմբային արծաթը Ag_2S կամ արծաթի սուլֆոբազան ջրում դժվար է լուծվում:

Արծաթի անալիզի ժամանակ անհրաժեշտ է հիշել, որ շիկացման ժամանակ մետաղական արծաթը հեշտությամբ ցրվում է, որի հետևանքով լինում են մեծ կորուստներ:

Արծաթը սովորաբար որոշում են քլորային արծաթի տեսքով: Արծաթը օդադուրծում են ակնագործության մեջ, տնային պիտույքի առարկաներ պատրաստելու համար, ֆիզիկական և քիմիական սարքավորումների համար, էլեկտրոտեխնիկայում, բժշկության մեջ, ֆոտոնկարահանման համար, հայելիներ պատրաստելու ժամանակ, ռազմական գործում, մանրադրամի համար և այլն:

Արծաթի գլխավոր հանքավայրերը կապված են մեզոթերմալ երակների վերին մասերի և նրանց օքսիդացման արդյունքների հետ: Նայած գներին, արդյունաբերական պարունակությունը հաշվում է մոտ 1 կգ արծաթ մեկ տոննա հանքանյութի մեջ կամ ավելի պակաս:

Արծաթի միներալները հետևյալներն են՝

Բնածին արծաթ Ag
Ամալգամ (1. 5, Fig)
Դիսկրազիտ Ag_3Sb
Զիլինիտ Ag_8Bi
Դեսսիտ Ag_3Te
Պետցիտ $(Ag, Au)_2Te$
Միլվանիտ $(Au, Ag)Te_2$
Կրեններիտ $(Au, Ag)STe_2$
Նաումանիտ $(Ag_3Pb)Se$
Արդենտիտ և ականտիտ Ag_2S
Միարդիբիտ $Ag_2S \cdot Sb_2S_3$
Պիրարդիբիտ $3Ag_2S \cdot Sb_2S_3$
Պրուատիտ $3Ag_2S \cdot As_2S_3$
Ստեֆանիտ $5Ag_2S \cdot Sb_2S_3$
Պոլիբազիտ $9Ag_2H \cdot Sb_2S_3$
Պիրսեիտ $9Ag_3S \cdot Ss_2S_3$
Պոլիարդիբիտ $12Ag_2S \cdot Sb_2S_3$
Արցիբորդիտ $4Ag_2S \cdot GIS_2$
Դանֆիլդիտ $4Ag_2S \cdot SnS_2$
Կերարդիբիտ $AgCl$
Էմբոյիտ $Ag(Br, Cl)$
Բրոմիբիտ $AgBr$

Յոդորումիտ $2\text{AgCl} \cdot 2\text{AgBr} \cdot \text{AgJ}$

Մայերսիտ $4\text{AgJ} \cdot \text{CuJ}$

Յոդիդիտ AgJ

Արգենտոյարդիտ $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{Fe}_2(\text{OH})_6$.

Թված արծաթի միներալներից նկարագրենք՝ բնածին արծաթը, արգենտիտը, պիրարդիդիտը, պրուստիտը, սոնֆանիտը, պոլիբազիտը և կերարգիդիտը:

Մեղոլիներմալ բազմամետաղային երակներում, կապարի, ցինկի, պղնձի և կոբալտային միներալների պարագենեզիսում առաջանում են արծաթի սուլֆոբորազաներ և սուլֆուրներ, որոնք հողմահարման կեղևում անցնում են հալոգենային միացությունների, արգենտոյարդիտի և արծաթի երկրորդային սուլֆիդների: Արծաթային միներալների առաջին և երկրորդ տիպի միջև բնածին արծաթը հանդիսանում է միջանկյալ ֆազ:

160. Բնածին արծաթ

Ag

Ք. կ. — մոտ 100% — Ag ոսկու ոչ շատ խառնուրդներ, երբեմն լինում են պլատինի, պղնձի, ծարրի, վիամոտի, անդիկի խառնուրդներ:

Բ. ս. — խորանարդային (տե՛ս նկ. 121 K, L, M, N):

Ս. ձ. — սովորաբար դենդրիտներ, մազային կամ լարային հարաճումներ, թևիկներ, հատիկային և հոծ կուտակումներ:

Հերձ. — աննշան. կոտրվածքը փշավոր. կռելի:

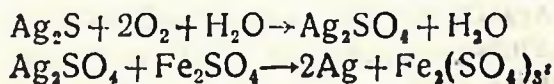
Գ. և փ. — թարմ կոտրվածքի վրա սպիտակ. մետաղական փայլով, մակերեսը սովորաբար լինում է քիչ փայլատ, մոխրավուն-սպիտակ:

Կ. — 2,5—3:

S, կշ. — 10,1—11,1:

Փորձ. — փշակի բուցում հալվում է՝ առաջացնելով դուրաշարժ մետաղային ղնդիկ, ուժեղ փշելիս նրա վրա առաջանում է արծաթի օքսիդի կարմրավուն թաղանթ. մետաղային ղնդիկը ցրվում է: Լուծվում է HNO_3 , HCl լուծույթից նստեցնում է AgCl սպիտակ շոռանման (ТВОРОЖИСТЫЙ) նստվածք:

Գեն. — մեծ մասամբ առաջանում է սուլֆիդային հանքանյութերի օքսիդացման գոտում, հետևյալ մոտավոր սխեմայով՝



Fe_2SO_4 ստացվում է կոլչեղանի օքսիդացումից. բնածին արծաթն առաջանում է նաև նստվածքային ապարների մեջ (ավազաքարերում), վերականգնող միջավայրում, մեծ մասամբ նավթային ջրերի մասնակցությամբ: Սովորաբար նա անցնում է երկրորդային արծաթի սևակի կամ կերարգիդիտի AgCl : Արծաթի պարագենեզիսը սովորաբար ալյալիսին է՝ բնածին արծաթ, արգենտիտ, պիրարգիդիտ, անգլեզիտ, ցերուսիտ և գալենիտ, ինչպես նաև սուլֆուրներ՝ միարգիդիտ, պրուստիտ, պոլիբազիտ: Երակային մարմնի միներալներից՝ կվարց, կալցիտ, երբեմն՝ երկրորդային գիպս:

Քլ. հ. — Ալթայի երկրամաս՝ Զիրյանսկի, Զավոդինսկի, Զմենոգորսկի, Զերեպանովսկի հանքերի բազմամետաղային հանքային երակներում որպես երկրորդային միներալ։ Նույն տիպի հանքավայրեր կան Ղազախստանում (Զեզկազդան, Տերեկտի). Թաջիկստանում (Կանսկի, Կան-ի-մանսուր և այլն). Զիթայի մարզում (Ներշինսկի շրջան). Ստալինյան մարզում (Նագոլնի կրյաժ), Մադոնի հանքում և այլ տեղերում։ Արտասահմանում ամենից ավելի հայտնի են Կոնգարերդ հանքավայրը (Նուրվեդիա). Կորալտ-սիտի, Օնտարիո (Կանադա). Վերին լիճ (ԱՄՆ)՝ ցեոլիտային ապարներում պղնձի հետ. Կոմստոկի երակը (Նեադա), Բյուտը (Մոնտանա) և այլն։ Մեքսիկայում կան մի շարք խիստ հարուստ արծաթի հանքեր՝ Զիխուախուա, Դյուրանգո, Գուան-խուատո, Սան Լուի Պոտոգի, Սոնարա և այլ պրովինցիաներում։

161. Արգենտիա (ականտիա)

Ag₂S

Արծաթային վալլ

- Ք. կ. — արծաթի սուլֆուրազա. Ag—87,1⁰/c. S—12,9⁰/c
- Բ. Ս. — խորանարդային (պարամորֆոզա ըստ ականտիտի)։
- Ս. ձ. — ամենից հաճախ հանդիպում են խորանարդներ, օկտաէդրեր և ուռմբային դոդեկաէդրեր։ Սովորաբար բյուրեղները անկանոն են, կորացած են, ծամված. լինում է նաև ներփակված հատիկների ձևով, նույր հատիկային և խիտ մասսաներով։
- Հերձ. — անորոշ։
- Դ. — սևափուն-կապարի։
- Փ. — թույլ մետաղական։
- Հ. հ. — դանակով հեշտությամբ կտրվում է, կռելի է։
- Կ. — 2,—2,5։
- Տ. կշ. — 7,2—7,4։
- Փորձ. — փշակի բոցում հալվում է՝ առաջացնելով արծաթի մետաղական դնդիկ։ Լուծվում է HNO₃ անջատելով ծծումբ։
- Միկրո. — հեղված մակերևույթ HNO₃ և KCN թույլ կերպով գորշանում է. HCl — նկատելի գորշավուն է դառնում. բիծը դեպի եզրերը ավելի կարմիր է, քան կենտրոնում։
- Տարր. — Ag₂S — պոլիմորֆ նյութ է. 180⁰ բարձր առաջանում է խորանարդային արգենտիտը. 180⁰ ցած կայուն է օրթոռոմբային տարբերակը՝ ականտիտը։ Այսպիսով, սովորական արգենտիտը մեծ մասամբ ներկայացված է ականտիտի պարամորֆոզներով ըստ արգենտիտի։ Բացի այդ, գոյություն ունի ամորֆ տարբերակ՝ արծաթի սևակ։
- Դեն. — Արծաթի կարևոր սկզբնական միացություններն առաջանում են մեզոթերմալ երակների վերին մասերում և կոնտակտ-մետասոմատիկական դոտիներում, կապարի վալլի և արծաթային սուլֆոաղերի պարագեննեզիսում, ավելի հազվադեպ՝ հիպոթերմալ Ag—Pb—Zn ֆորմացիայում տուրմալինի կամ գրանատի հետ։

Առաջանում է նաև որպես երկրորդային միներալ սուլֆուրների քայքայումից՝

- 1) $\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 + 4\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{Sb}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{ZnS} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{ZnSO}_4$
- 4) $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{PbS} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{PbSO}_4$

Արծաթային սուլֆուրների երակի վերին մասերում լիվլածնի և ջրի ազդեցության տակ տալիս են արծաթի սուլֆատ. վերջինս հեշտ լուծվում է ջրում և հանքային երակով միգրացիա է կատարում դեպի ցած, որտեղ և մտնում է վերը նշած փոխանակման ռեակցիայի մեջ:

Արգենտիտը սկզբնական առաջացման ժամանակ բյուրեղանում է գալենիտի հետ միասին: Չնայած, որ սովորաբար կապարի փայլը բյուրեղանում է նույն դասում, ինչ որ արգենտիտը, սակայն վերջինս նրա հետ իզոմորֆ խառնուրդի մեջ չի մտնում, բանի որ նշված միներալների խորանարդային ցանցի պարամետրերը տարբեր են:

Պարագենետիկական միներալները՝ գալենիտ, սֆալերիտ, պիրիտ, խալկոպիրիտ, արծաթային սուլֆուրներ, կվարց, կալցիտ:

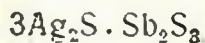
Փոփ. — արծաթային փայլը անցնում է սուլֆատի Ag_2SO_4 վերջինս, ինչպես ասված է, կարող է տալ երկրորդային Ag_2S — արծաթի սևակ, կերարգիրիտ AgCl , էմբոլիտ և արծաթի այլ հալոգեններ: Այս ռեակցիաներում որպես միջանկյալ օղակ առաջանում է բնածին արծաթը:

Կիր. — Ag_2S հանդիսանում է արծաթի գլխավոր հանքանյութ:

Գլ. հ. — Ալթայի երկրամաս՝ մեղոմերմալ բազմամետաղային երակներ (Չերեպանովսկոե, Ջավոդինսկոե, Ջիրյանովոյի և այլ հանքեր): Ջիթայի մարզ (Ներչինսկի շրջան)՝ խիստ յուրահասուակ երակային և մետասոմատիկական արծաթակապարային և ցինկի մեղո- և էպիթերմալ տիպի հանքավայրերի զարգացման ընդարձակ շրջան, պիրիտի, արսենոպիրիտի, գալենիտի, արգենտիտի, սֆալերիտի, բուլանժերիտի հետ. երբեմն լինում են տուրմալին, շեելիտ (CaWO_4) և այլն: Բազմաթիվ հանքերի միջև՝ Պետրոպավլովսկի, Դաուրոն և Լուրդիկանսկի և այլն: Միջին Ասիայում՝ Կարամա-զարսկի լեռնային շրջանը (Թաշիկ. ՍՍՌ):

Մ. ա. ս. — արգենտիտ՝ լատ. արգենտում՝ արծաթ բառից: Ականտիտ՝ հուն.՝ ախանտա՝ ասեղ, ըստ բյուրեղների ձևի:

162. Պիրարգիրիտ



Մուգ-կարմիր արծաթի հանքանյութ

Ք. կ. — արծաթի ծարրային օրթոսուլֆուր. $\text{Ag} - 59,97\%$, $\text{Sb} - 22,21\%$, $\text{S} - 17,32\%$:

Բ. ս. — հեքսագոնային (ռոմբոէդրալ):

Ս. ձ. — հեքսագոնային պրիզմա ռոմբոէդրի հետ, հաճախ նկատվում են.

տարբեր տեսակի բարդ ձևեր, երբեմն կրկնաբյուրեղներ: Սովորաբար լինում է հոծ, խիտ:

Հերձ. — ռոմբոէդրով պարզ:

Գ. — մուգ-կարմիր, որը անցնում է կապարամոխրագույնի և սևի. խաղը կարմիր:

Փ. — ագամանդի մինչև մետաղական:

Կ. — 2—2,5:

Տ. կշ. — 5,75—5,85:

Փոքձ. — լուծվում է HNO_3 անջատելով S և Sb_2O_3 ածխի վրա սողալի հետ տալիս է ծծմբային եփվածք, մետաղային արծաթի գնդիկ, Sb_2O_3 փառ:

Գեն. — առաջանում է մեզոթերմալ երակների վերին մասերում արծաթի սուլֆոսաղերի, արգենտիտի, գալենիտի և մշռաների հետ:

Փսի. — անցնում է ալ սուլֆոսաղերի և բնածին արծաթի:

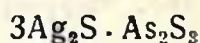
Տարբ. — պիրոստիլախիտ կամ կրակախափուսիկ, բյուրեղանում է մոնոկլինային սինգոնիայում:

Կիր. — արծաթի լավ հանքանյութ:

Գլ. հ. — ներշնչելի շրջան (Ձիթայի մարզ). Ալթայի երկրամաս՝ բազմամետաղային հանքավայրերում (Ջմեխնոգորսկի և այլն). Սվերդլովսկի մարզ (Տադիլի շրջան): Արտասահմանում՝ Մեքսիկա—Ջակատեկսաս, Գուանխուատա, Պախուտա և այլն: Գերմանիայում՝ Ֆրեյբերգ, Անգերհաբերգ. Բոհեմայում և Վենգրիայում. Նորվեգիայում՝ Կոնսբերգ և այլն:

Մ. ա. ս. — ըստ միներալի տեղի, հուն. պյուր՝ կրակ, արգիրոս՝ արծաթ:

163. Պրուստիտ



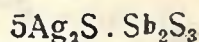
Բաց-կարմիր արծաթի համեմատ

Ք. կ. — արծաթի մկնդեղային օրթոսուլֆոսպ. $\text{Ag} = 65,5\%$, $\text{As} = 15,1\%$, $\text{S} = 19,4\%$:

Ս. ս. — հեքսագոնային, ռոմբոէդրային կամ սկալենոէդրային բյուրեղներ. տալիս է նաև հոծ, խիտ մասսաներ: Հատկություններով մոտ է պիրարգիրիտին (գենեզիսը և հանքավայրերը տես պիրարգիրիտը):

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ֆրանսիական քիմիկոս Պրուստի:

164. Ստեֆանիտ



Փուխ ապակեման հանածո, սև արծաթի փայլ

Ք. կ. — արծաթի ծարրային հիմնային սուլֆոսպ. $\text{Ag} = 68,5\%$, $\text{Sb} = 15,2\%$, $\text{S} = 16,3\%$:

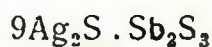
Բ. ս. — օրթոռոմբային:

Ս. ձ. — կեղծ հեքսագոնային հաբիտուսի կարճ պրիզմատիկ կամ աղյուսաձև բյուրեղներ, հաճախ մակլված, հանդիպում են նաև հոծ զանգվածներով:

Հերձ. — անկատար. կտրվածքը խեցային, անհարթ. փուխ:

- Գ. — երկաթասև. խաղի գույնը նույնը:
- Փ. — խաբամ կոտորվածքի վրա մետաղական:
- Կ. — 2:
- Տ. կշ. — 6,2—6,3:
- Փորձ. — փշակի բոցում ածխի վրա տալիս է ծարրի փառ. օքսիդացնող բոցում երկարատև փշելուց հետո ստացվում է կարմրավուն գույնի արծաթի օքսիդ, վերականգնող բոցում սուլայի հետ առաջացնում է արծաթի մետաղական գնդիկ և ծծմբային եփվածք: Լուծելի է աղոտական թթվում ծծմբի և ծարրի եռօքսիդի անջատումով: Փակ խողովակում ճաքճրվում է, հալվում է և տալիս է ծծմբային ծարրի սուլվիմատ:
- Դեն. — արծաթի ալ սուլֆատների հետ միասին նստում է մեղրթերմալ երակների վերին մասերում. արգենտիտի, զալենիտի, սֆալերիտի, պիրիտի և այլի հետ (սովորաբար նրանցից ուշ):
- Փոփ. — անցնում է արծաթի ալ սուլֆատների և բնածին արծաթի:
- Կիր. — արծաթի հանքանյութ:
- Գլ. հ. ՍՍՌՄ-ում քիչ է ուսումնասիրված, բայց կտակածից վեր է, որ կարող է հայտնաբերվել ալելի հաճախ, բան հայտնի է մինչև այժմ. Ալիայի երկրամաս. Ռիպերսկի հանք և ալյն, Յակուբական ԱՍՍՌ (Տոմոտ): Գերմանիա (Ֆրեյբերգ, Հարց). Վենգրիայում և Բոհեմայում. ԱՄՆ Կոմստոկի երակի մեջ (Նեվադա) և այլ տեղերում:

165. Պոլիբազիտ



- Ք. կ. — արծաթի ծարրային սուլֆատ. $\text{Ag}—75,6\%$, $\text{Sb}—9,4\%$, $\text{S}—15,0\%$:
- Ք. ս. — սոմբային կամ մոնոկլինային (?):
- Ս. ձ. — սրիլմատիկ կարճ բյուրեղներ. բարակ թիթեղներ. հաճախ հոծ զանգվածներով:
- Գ. — սև:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 6—6,2:
- Փորձ. — երբեմն զգալի մասսաներով բաղմամետաղային արծաթաբեր հանքավայրերում:
- Փոփ. — անցնում է ալ սուլֆատների և բնածին արծաթի:
- Կիր. — արծաթի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — Կըզըլ-էսպե. Ղաղախստանում՝ մետասոմատիկական սուլֆիդային հանքանյութերի շտոկներ կրաքարերի մեջ: Արտասահմանում՝ Մեքսիկայում, Չիլիում, ԱՄՆ-ում (Կոմստոկի երակը, Կոլորադոյում բարիտի հետ), Մոլին Ջիբսոն և ալյն: Տոնոպայում (Նեվադա), պոլիբազիտը դրսևվել է 500 ֆուտ խորություն վրա: Գերմանիայում Ֆրեյբերգ և Անդրեսսերգ և ալ տեղերում:
- Մ. ա. ս. — հուն. պոլիս՝ շատ, բազիս՝ հիմք:

ՆՊՐԱՅԻՆ ԱՐԺԱՐ

- Ք. կ. — արծաթի հալոգենային միացություն. Ag — 75,3%, Cl — 24,7%:
- Բ. ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — հալվադեպ բյուրեղային, խորանարդների ձևով. սովորաբար փառի ձևով, կեղևների և հոծ զանգվածներով, որոնք հիշեցնում են եղջյուր: Ոչ հալվադեպ պսևդոմորֆոզներ:
- Դ. — մոխրավուն, կանաչավուն, երկնավուն, մանուշակագույն, դարչնագույն:
- Հերձ. — չունի:
- Կ. — 1—1,5. դանակով կարվում է, կոեղի է:
- Տ. կշ. — 3,5:
- Փորձ. — հալվում է մոմի բոցում, ածխի վրա տալիս է արծաթի մետաղական գնդիկ, պղնձի հետ տալիս է բլրի ուսեղի: Լուծելի է ամիակում և կերակրի աղի լուծույթի մեջ:
- Դեն. — երկրորդային միներալ է, առաջանում է արծաթային հանքանյութերի օքսիդացման զոնայում աղային ջրերի ներկայությամբ:
- Կիր. — արծաթի հարուստ հանքանյութ: Հին հանքերում համարյա ամբողջ կերարգիրիտը մշակված է հնադարյան հանքափորների կողմից:
- Դ. հ. — Ալթայի երկրամաս—Ջեմինոգորսկի, Չերեպանովոյի հանքավայրերը: Նովոսիբիրսկի մարզ՝ Սալաիրի հանք. հարավային Ղազախստանում՝ Տերեկտի, Սուգատի, Ուրալում՝ Բայմակ: Թաջիկիստանում՝ Կոնիմանսուր, Կանսայ և այլ:
- Մ. ա. ս. — հուն. կնրաս՝ եղջյուր, արգիրոս՝ արծաթ:

ՍԵԼԵՆԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Սելենը (Se) վեցերորդ խմբի էլեմենտ է, անալոգ է ծծմբին: Ատոմական կշիռը՝ 79, 96, կարգային համարը՝ 34, իզոտոպները՝ 74, 76, 77, 78, 80, 83:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,13 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,35 Å՝ դրական վեցարժեքանու համար և 1,91 Å բացասական երկարժեքանու համար: Կլարկը՝ 8.10⁻⁵:

Սմորֆ սելենը կարմրավուն գույնի է, նրա բյուրեղային տեսակը սև մոխրագույն է:

Տեսակարար կշիռը. սև մոխրագույնի՝ 4,86 և ապակյա սելենի՝ 4,28—4,36: Կարծրությունը 3: 50⁰ բարձր ապակյա տնցնում է մոխրագույն սելենի:

Մոխրագույն սելենը հալվում է 229⁰, եռում է 688⁰:

Սելենը հալոնաբերվել է 1817 թ. Բերցելիուսի կողմից ծծմբական թթվի գործարանի շլամի մեջ, և կոչվել է ի պատիվ լուսնի (հուն. սելենե՝ լուսին):

Կարմիր սելենը լուծելի է ծծմբածխածնի մեջ. մոխրագույն սելենի լուծունակությունը ծծմբածխածնում ավելի փոքր է: Մթության մեջ սելենը

էլեկտրականութիւնն համարյա չի հաղորդում (ծծումբը դիէլեկտրիկ է), բայց լույսում մոխրագույն սեւենի էլեկտրոհաղորդականութիւնը 1000 անգամ մեծ է, քան մթության մեջ: Սրա հիման վրա սեւենը օդատագործւում է տեխնիկայում որպէս ֆոտոէլեմենտ, լաբորատոր և ռազմական գործում. օդատագործւում է նաև ապակու արդյունաբերութիւնն մեջ (ապակու գունազրկման համար): Սեւենի միացութիւնները շատ հատկութիւններով անալոգ են ծծմբի միացութիւններին:

Սեւենի աղերը թունալոր են:

SeO_2 — դաղ է. SeO_2 —16° կարծր մարմին է, որը ներկայացված է փայլուն սպիտակ ասեղներով: Տես. կշիւր 3,9: Սեւենային թթուն H_2SeO_3 15° իրենից ներկայացնում է լողացող հեքսագոնային պրիզմաներ. շոր օդում ջուրը կորցնում է: Սեւենային թթուն հեշտութեամբ վերականգնւում է:

Սեւենական թթուն H_2SeO_3 հանդիսանում է ավելի ուժեղ օքսիդացնող, քան ծծմբական թթուն: Կոնցենտրիկ սեւենական և աղաթթուն իրար հետ խառնելիս անջատւում է ջուր, ինչպէս արքայաջրից: H_2Se անալոգ է ծծմբաջրածնին, բայց ավելի անկայուն է. առաջացնում է սեւենիդներ, ինչպէս ծծմբաջրածինը՝ սուլֆիդներ:

Սեւենային միներալների շիկացման ժամանակ վերջիններս տալիս են բոլլի բնորոշ հոտ: Սեւենի սուլֆիմատը կարմիր գույնի է, նրան ուժեղ աղղաթթվում լուծելիս ստացւում է կանաչ լուծույթ:

Ինչպէս ասված է վերևում, սեւենը իր քիմիական հատկութիւններով մոտենում է ծծմբին: Նա պատկանում է ցրված էլեմենտների շարքին. ծծմբային միներալների մեջ սովորաբար գտնւում է խիստ դիսպերսիոն վիճակում: Պրակտիկորեն սեւենը ստացւում է էլեկտրոլիտիկ գործարանների շլամներից:

Ինքնուրույն սեւենային միներալներ հաշվում են մոտ 20, չհաշված սեւեն պարունակող պիրիտը: Վերջինս նորմալ պիրիտից տարբերւում է թույլ կանաչավուն երանգով (որը, օրինակ, նկատւում է Կարաբաշի (Ուրալ) սեւենային պիրիտի նմուշներում):

Ամենադժուար սեւենային միներալները կենտրոնացւում են մեզոթերմալ սուլֆիդային երակներում, պարագենետիկորեն պիրիտի, խալկոպիրիտի, արծաթի սուլֆոսդերի, գալենիտի, սֆալերիտի և ոսկու հետ:

Սեւենային միներալներին են վերաբերում՝

Բնածին սեւեն Se

Սեւենային ծծումբ Se, S

Գռանախուստիտ Bi_2Se

Կլաուստալիտ PbSe

Ագլիտարիտ Ag_2Se

Նաումանիտ Ag_2Se

Էվկայրիտ $\text{Cu}_2\text{Se} \cdot \text{Ag}_2\text{Se}$

Տիմանիտ HgSe

Քերցելիանիտ Cu_2Se նման է խալկոզինին

Ումանգիտ $\text{CuSe} \cdot \text{Cu}_2\text{Se}$

Լերրախիտ՝ կլաուստալիտի և տիմանիտի խառնուրդ

Յորգիտ՝ կլաուստալիտի և ումանգիտի խառնուրդ

Վիտտիտ $5\text{PbS} \cdot 3\text{Bi}_2(\text{S, Se})_3$

Սեւենային պիրիտ $\text{Fe}(\text{S, Se})_2$

Սեւենայարդիտ $\text{K}_2(\text{S, Se})\text{O}_4 \cdot \text{Fe}_2[(\text{Se, S})\text{O}_4]_3 \cdot 2\text{Fe}_2(\text{OH})_6$

Օքսիդացման ժամանակ սեղենային միներալները անցնում են սեղենո-
յարոզիտի և ծանր մետաղների համապատասխան սեղենատների, որոնք
լրիվ ուսումնասիրված չեն:

167. Բնածին սելեն

Se

Բ. ս. — տրիգոնային: Ասեղնաձև բյուրեղներ, կեղևներ, փառեր:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 4,3:

Հանդիպում է վեզուլի լավաների գատարկությունների մեջ հոծ զանգ-
վածների, կեղևների և մոխրագույն ու սև գույնի փառի ձևով: Բարակ
կտորներում կարմիր է: Յունայտեղ վերդե (Արիզոնա):

168. Սելենային ծծումբ՝ վուլկանիտ

Se, S

Համանման է ռոմբային ծծմբին, բայց ունի կարմրավուն գույն:

Տ. կշ. — մոտ 2,3:

Հրաբխային ծագման է: Վուլկանո և Լիպարի կղզիներ:

169. Կլաուստալիտ

PbSe

Բ. ս. — խորանարդային:

Տ. կշ. — 7,6—8,8:

Հանդիպում է Կլաուստալում (Գերմանիա) բազմամետաղային հան-
քանյութերի մեջ կապարի փալլի հետ: Արտաքինով նման է սֆալերիտին:

ԿԱԳԱՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Կապարը (Pb) չորրորդ խմբի մետաղ է, ունի +2 և +4 արժեքակա-
նություն: Կապարը իր ամենատարածված միներալներում սովորաբար երկ-
արժեք է:

Ատոմական կշիռը՝ 207,21. կարգային համարը՝ 82. իզոտոպները՝ 206,
207, 208 (ռադիում G 206,5. ակտինիում D 207. տորիում D 207,77.
ռադիում D 210, ակտինիում B 211. տորիում B 212. ռադիում B 214):

Ատոմի շառավիղը՝ 1,74 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,32 Å և 0,84 Å
քառարժեքի համար: Կլարկը՝ 1.10⁻⁴:

Տեսակարար կշիռը՝ 11,34, կարծր՝ 1,5:

Հալվում է 327⁰. գույնը մոխրավուն-սպիտակ է:

Կապարը հալտնի է հնուց (հուն. մոլիբդոս, լատ. պլումբում):

Կապարի բլորային և ծծմբաթթվային միացությունները ջրում դժվար են
լուծվում. ազատաթթվայինը՝ հեշտ է լուծվում:

18⁰ մեկ լիտր ջրում լուծվում են կապարի աղերի հետևյալ քանակու-
թյունը (գ).

PbSO ₄	—	0,041
PbCO ₃	—	0,001
PbCl ₂	—	14,900
Pb(NO ₃) ₂	—	516,600

Կապարի կարբոնատը լուծելի է ամիաթթվային ջրի մեջ, իսկ սովորա-
կանում չի լուծվում: Այս բոլոր միացություններում կապարը հանդիսանում
է երկարժեք. սուրիկում կապարի մի մասը դանդում է քառարժեք վիճակում
 Pb_3O_4 . կապարի անհիդրիդը՝ PbO_2 . կապարակալիումական աղը՝ K_2PbO_3 :

Կապարը զլիսալորտապես օդապարծվում է առմական և որսորդական
զոոքում, տալադրական միտաղի կաղմում, որպես զոդիչ, բաբրիթներում, ան-
տիկոռոդիոն համաձուլվածքներում, հեռախոսային և հեռագրային սար-
քավորումների մեկուսացման համար, թթվակայուն զործիքների համար,
որպես պաշտպանություն Ռինտոգենի և ռադիումի ճառագայթներից, որպես
ծանրացուցիչ. կապարի աղերը օդապարծում են որպես ներկանյութ (կա-
պարի բելիա) և բժշկության մեջ:

Կապարի ամենապիտանի միներալները կուտակվում են մեզոթերմալ
երակներում և նրանց քայքայման արդյունքների մեջ:

Կապարի միներալներից հարկավոր է նշել՝

Բնածին կապար Pb

Դալենիտ PbS

Ալթաիտ $PbTe$

Կլաուստալիտ $PbSe$

Կ ա պ ա Ր Ի ս ու լ Ֆ ո ա դ ե Ր

Ցինկենիտ $PbS \cdot Sb_2S_3$

Դալենորիսմուտիտ $PbS \cdot Bi_2S_3$

Ջեմսոնիտ $2PbS \cdot Sb_2S_3$

Բուլանժերիտ $5PbS \cdot 2Sb_2S_3$

Բուռնոնիտ $2PbS \cdot Cu_2S \cdot Sb_2S_3$

Այկինիտ կամ պատրինիտ $2PbS \cdot Cu_2S \cdot Bi_2S_3$

Ք լ ո Ր Ի դ ն ե Ր

Կոստունիտ $PbCl_2$

Բոլեիտ $9PbCl_2 \cdot 8CuO \cdot 3AgCl \cdot 9H_2O$

Լաուրիոնիտ $PbCl_2 \cdot Pb(OH)_2$

Օ ք ս Ի դ ն ե Ր

Մասսիկոտ PbO

Սուբիկ (մինիմում) Pb_2O_3 կամ $2PbO \cdot PbO_2$ կամ Pb_3PbO_4

Պլատոնեբիտ PbO_2

Կ ա Ր Բ ո ն ա ս ն ե Ր

Յերուսիտ $PbCO_3$

Հիդրոցերուսիտ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$

Ֆասզենիտ $PbCO_3 \cdot PbCl_2$

Ս ի լ ի կ ա ս ն ե Ր

Մոլիբդոֆիլիտ $(Pb, Mg)SiO_4 \cdot H_2O$

Վոլֆրամաձր, մոլիբդասենր, ֆոսֆասենր, արսենիասենր, սուլֆասենր,

Վուլֆենիտ $PbMoO_4$

Շտրիցիտ $PbWO_4$

Կրոկոիտ $PbCr_2O_7$

Դիբոմորֆիտ $Pb_3(PbCl)_2(PO_4)_2$

Միմետեզիտ $Pb_3(PbCl)_2(AsO_4)_3$

Վանադինիտ $Pb_3(PbCl)_2(VO_4)_3$

Անգլիզիտ $PbSO_4$

Պուլմոյարոզիտ $PbSO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 2Fe_2(OH)_6$

Կապարի սկզբնական միներալներ են հանդիսանում ծծմբալին, սելենալին և տելուրալին միացությունները: Նրանք մեծ մասամբ գտնվում են ջրնկի և արծաթի միներալների, ինչպես նաև կվարցի, կալցիտի, բարիտի և ֆլուորինի պարագենեզիում:

Այս միներալները օքսիդացման գոտում անկայուն են, և նրանց վրա ազդող լուծույթների բնույթից կախված անցնում են՝ քլորիդալին ջրերի ազդեցության ժամանակ՝ քլորիդների, ածխաթթվալինի՝ կարբոնատների, ծծմբաթթվալինի՝ սուլֆատների, վերջին միացությունները կարող են առաջանալ առանց սուլֆատալին ջրերի մասնակցության (տե՛ս սուրբ): Սիլիցիտների, մոլիբդենալին, վոլֆրամալին, քրոմալին, արսենալին կամ վանադիումալին թթուների մասնակցության ժամանակ լուծույթներում առաջանում են կապարի համապատասխան աղեր: Վերջապես, ոչ-լրիվ օքսիդացման ժամանակ անջատվում են բնածին կապար և ծծումբ կամ նրանց օքսիդները:

Սուրբ. քննության կառնվեն պալենիտը, ցերուսսիտը և անպլեգիտը:

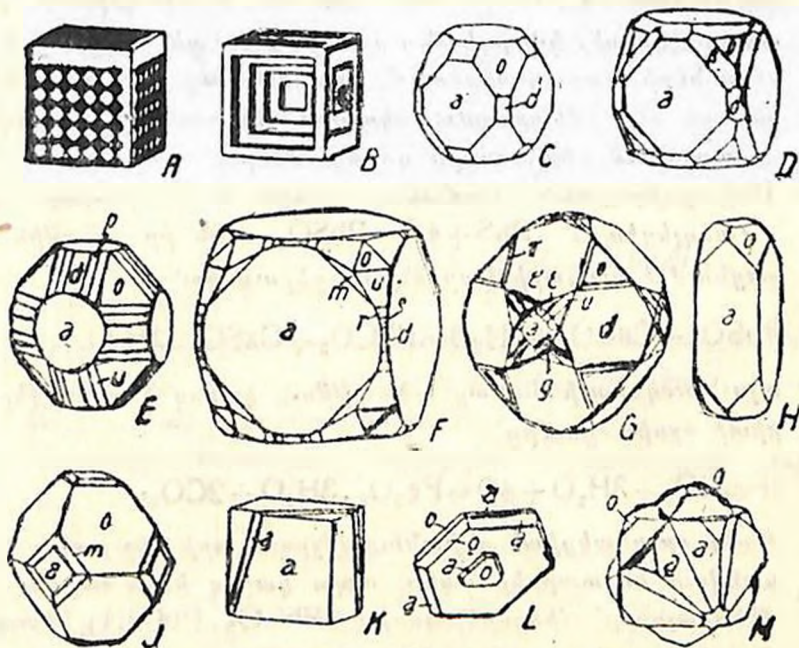
170. Գալենիտ

PbS

Կապարի փայլ

Ք. կ. — կապարի սուլֆուրական. Pb — 86,4%, S — 13,4%. Հաճախ ծծմբալին արծաթի որոշ պարունակությամբ. նաև Zn, Cd, Cu, Se և այլն:

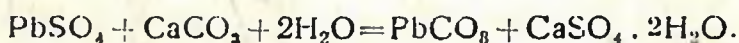
Բ. ո. — Խորանարդալին: (122 նկ.):



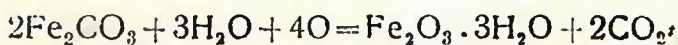
Նկ. 122. Կապարի փայլի (գալենիտի) բյուրեղային ձևերը

a (100), d (110), o (111), β (132), m (311), μ (411), g (811), u (554), r (774), p (221), π (772), ρ (441), ε (10.3.2), ε' (20.3.2): A և B — պարկետալին և բջջալին խորանարդ (Գոնդերրախ, Վեռտֆալա), D և I — Ռուսաստան, Նյու-Ցորք. G — Վեյդել. E — Նեյդորֆ. F — Ֆրեյբերգ. H — Վինսկոնսին, Իլլինոյս. L — Դիրլեն. M — Նեբրասկան կրկնարյուրեղ Ցիլիկ:

- Ռ. ձ. — խորանարդներ կամ օկտեդրեր. նկատվում են ինչպես առանձին բյուրեղներ, այնպես էլ հատիկային և խիտ տարբերակներ:
- Հերձ. — խորանարդով կատարյալ:
- Գ. — բաց-պողպատի մինչև կապարասև, խաղը մոխրավուն-սև է:
- Փ. — մետաղական:
- Կ. — 2—3:
- Տ. կշ. — 7,4—7,6:
- Փորձ. — Հեշտ լուծվող է. տալիս է ծծմբային եփվածք և կապարի մետաղական զնդիկ: Ածխի վրա PbO և $PbCO_3$ փառ է տալիս, որոնք նստում են հմուշի եզրերում: HNO_3 լուծվում է $PbSO_4$ անջատումով: Հեշտությամբ, առանց տաքացման լուծվում է HCl ծծմբաջրածնի զգալի անջատումով:
- Օպտ. — հղկված դաշնիտը սպիտակ գույնի է, հարթ մակերեսով և եռանկյունի փոսիկներով: HNO_3 մթնում է, $FeCl_3$ հեռ վառ իրիզացիա է տալիս:
- Տարբ. — խիտ տեսակները կոշվում են սլինչակ. ծծմբային ցինկ, ծծմբային ծարիր և ծծմբային մինդեզ պարունակողները՝ շտեյնմաննիտ. արծաթ պարունակող տեսակները արծաթակապարային հանքանյութերին են վերաբերվում:
- Գեն. — հիդրոքսիդալ, գլխավորապես մեզոֆերալ բաղմամետաղային հանքավայրեր, ինչպես երակային, այնպես էլ կոնտակտ-մետասոմատիկական, սֆալերիտի, պիրիտի, խալկոպիրիտի, բոռնիտի, տետրաէդրերի, կվարցի, ֆլուորիտի, բարիտի, կալցիտի և այլ միներալների պարագենեզիսում. հրաբուխների սուբլիմատներ, կրաքարերի մեջ մետասոմատիկական կուտակներ. նստվածքային ապարներում բիոլիտային գոյացումներ:
- Փոփ. — PbS օքսիդացման ժամանակ անցնում է կապար սուլֆատի (անգեղիտի)՝ $PbS + 4O = PbSO_4$, որն իր հերթին վերառաջացնում է կապարի կարբոնատ՝ ցերուսիտ՝



այս ռեակցիայի համար ածխածնի կտրուկ է ստացվել և սիդերիտի օքսիդացումից՝



Քանի որ ռեակցիան ընթանում է ջրում, որի մեջ լուծված վիճակով գտնվում են տարբեր աղեր, ապա կարող են ստացվել հետևյալ միներալները՝ հիդրոցերուսիտ $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$. կապար սուլֆատի ոչ լրիվ օքսիդացման ժամանակ ստացվում է լետգիլիտ $PbSO_4 - 2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$. քլորի ներկայությամբ զեպրում՝ ֆոսգենիտ՝ $PbCO_3 \cdot PbCl_2$: Հետագա օքսիդացման ժամանակ ստացվում է մասսիկոտ — PbO , սուրիկ Pb_8O_4 և պլատաներիտ PbO_2 :

Որպես միջանկյալ օղակ կարող է առաջանալ բնածին կապարը: Գալենիտի մետամորֆիզմի ժամանակ բաղմամետաղային հանքավայրերի վերին հորիզոններում ֆոսֆորային, արսենային,

մուլիբդենային, վանադիումային, քրոմային և վոլֆրամային միացությունների ներկայությամբ ստացվում են՝ պիրոմորֆիտ՝ $[Pb_4(PbCl)(PO_4)_3]$, միմետեզիտ՝ $[Pb_4(PbCl)(AsO_4)_3]$, վանադիտ՝ $[Pb_4(PbCl)(VO_4)_3]$, կրեոլիտ՝ $(PbCrO_4)$, վոլֆենիտ՝ $(PbMoO_4)$, շառլցիտ՝ $(PbWO_4)$:

Դիր. կապարի պլասմոր հանքանյութ:

Դյ. հ. — Սագոնի հանքավայր. հնագույն գրանիտների և յուրայի նստվածքային տուֆոզեն շերտախմբի բեկման գոտու հանքային երակը. դալենիտ, սֆալերիտ, խալկոպիրիտ, պիրիտ, պիոտին, կվարց, կալցիտ: Ալթայի երկրամաս՝ Չերեպանովսկի, Ջամպինսկի, Ռիզզերի, Բելոուսովսկի և այլ հանքերի կապարայինկային մեզոթերմալ երակները պորֆիրիտների միջև: Նովոսիբիրսկի մարզ՝ Սալաիրի հանք՝ պալեոգոյան շերտերի միջև կվարց-բարիտային ոսպնյակներ (սերիցիտի, քլորիտի, կալցիտի հետ), սֆալերիտի, դալենիտի, խալկոպիրիտի, տետրաէդրիտի և այլնի հետ: Ներչինսկի հանք (Չիթայի մարզ): Միջին Ասիայում բազմաթիվ հանքավայրեր (տե՛ս տախտակ VIII, նկ. 1). Տետյուխե՝ Հեռավորարևելյան երկրամաս, Վալդաշ կղզի. Յակուբյում և այլն:

ԱՄՆ-ում հարավ-արևմտյան Միսսուրի՝ Ջոպլին՝ գալենիտը գտնվում է դոլոմիտիզացիայի ենթարկված կրաքարերում և թերթաքարերում: Հրային ապարների հետ կապված: Արիզոնայում՝ Էվրիկա: Գերմանիայում Ֆրեյբերգի հնագույն հանքերը: Հանքային լեռներ (Էրցհերբերգ), Հարց, Կլաուստալյան պլատո և ուրիշ,՝ նորվեգիայում՝ Կոնգսբերգ և ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — լատ. գալենա՝ կապարային հանքանյութ:

171. Յերուսիտ

$PbCO_3$

Բ. կ. — կապարի կարբոնատ. $Pb-83,5\%$, $CO_2-16,5\%$:

Բ. ս. — օրթոումբային:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ բյուրեղներ, հաճախ հարաճման և ներաճման կրկնաբյուրեղներ. ինչպես նաև հոծ, հատիկային, խիտ, հոսման, հողային, փուխը դոյացումներ:

Դ. — սպիտակ, մոխրավուն, կապտավուն, կանաչավուն, մոխրավուն-սև:

Փ. — ալմաստի:

Կ. — 3—3,5:

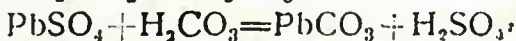
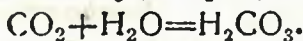
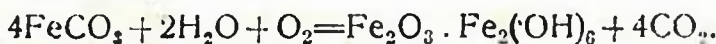
Տ. կշ. — 6,48:

Փորձ. — փշալի բոցում ճաքճքում է և հալվում. ածխի վրա հեշտությամբ վերահանգնվում է մինչև մետաղական կապար. օքսիդացնող բոցում տալիս է կապարօքսիդի փառ. Կոբբենլի խառնուրդի հետ՝ Pb_3J բնորոշ դեղնավուն կանաչ փառ. աղաթթվում լուծվում է հոսալով:

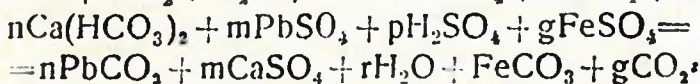
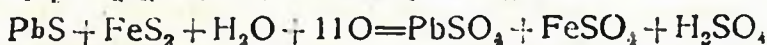
Զեն. — երկրորդային միներալ է, կապարի բոլոր միացությունները մակերեսում անցնում են այդ միներալին: Յերուսիտը երբեմն կու-

կուտակվում է շատ մեծ քանակություներով: Հաշվում են, որ այլ մետաղների օժիտաթթվային աղերի վրա կապար սուլֆատի աղդեցությունից առաջանում է ցերուսիտը:

Անփրաժեշտ է հաշվի առնել, որ PbCO_3 ջրում ավելի քիչ է լուծվում, քան PbCO_3 , դրա համար ամերիկացի գիտնական Ռանսոմը հաշվում է, որ ցերուսիտը կարող է ստացվել հետեյալ՝



Քանի որ, սովորաբար այս ռեակցիան ընթանում է կրաքարերի կարբոնատային ջրերի պայմաններում, ապա կարելի է առաջարկել ավելի սրարդ, հետեյալ ռեակցիան՝



Կիր. — կապարի հարուստ հանքանյութ և սպիտակ ներկ:

Գլ. հ. — համարյա բոլոր հանքավայրերում. ներշինակի շրջան (Չիլիայի մարզ)՝ Կլիշկինսկի խումբը, Կադարինյան խումբը և այլն: Ալթայի երկրամաս. Ղազախստան (Աշի-սալ, Սուլեյման-սալ և այլն): Անգլիայում՝ Դերբիշիր, Դյուր-համլեախիլս, Սաքսոնիայում՝ Հարց և Բլեյբերգ, ԱՄՆ՝ Լեդվիլ, Կերգալեն և այլն:

Մ. ա. ս. — ցերուստ լատ. բելիլա:

172. Անգլեզիտ

PbSO_4

Կապարի առջուստ

Ք. կ. — կապարի սուլֆատ. $\text{PbO} - 73,6\%$, $\text{SO}_3 - 26,4\%$

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — կարճ պրիզմատիկ կամ սղյուսաձև մանր բյուրեղներ, հոծ կամ հոսման զանգվածներ:

Գ. — սպիտակ, մոխրավուն, կանաչավուն, դեղնավուն, երկնավուն:

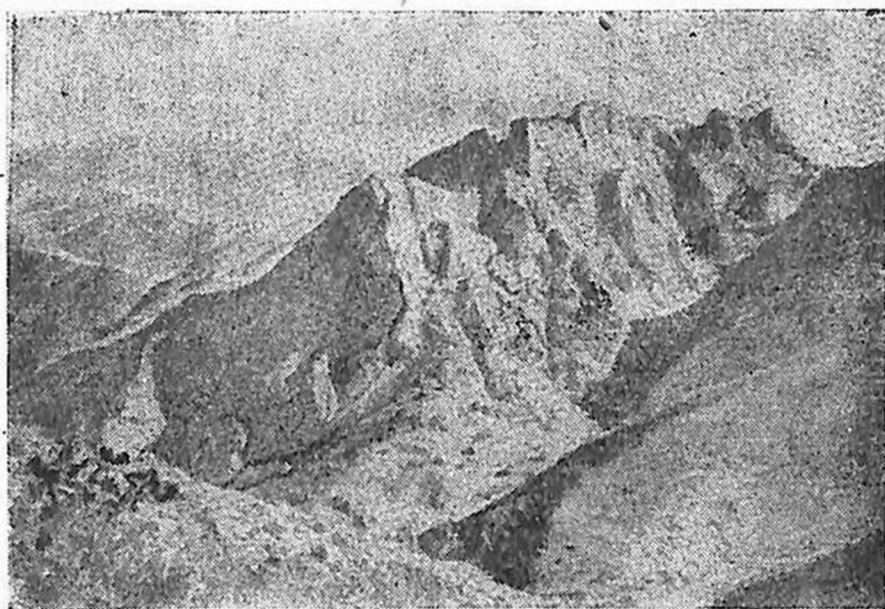
Փ. — ալմաստի, ճարպի. որոշ տեսակները ջրաթափանց են:

Կ. — 2,75—3:

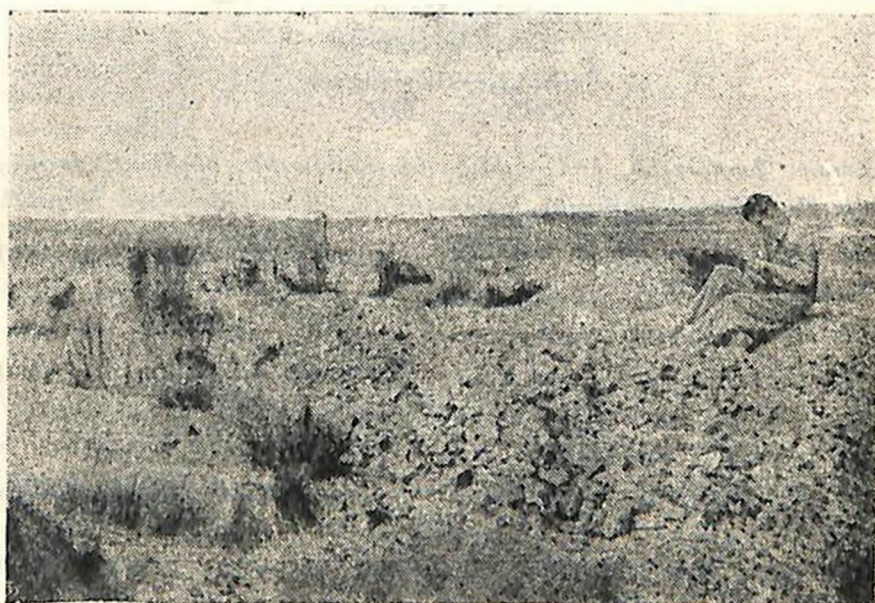
Տ. կշ. — 6,3—6,4:

Փորձ. — տալիս է ծծմբային եփվածք, վերականգնող բոցում տալիս է կապարի մետաղական դնդիկ, նույնիսկ մոմի բոցում հեշտովյաժք է հալվում: Թթուներում դժվարալուծ է:

Գեն. — կապարի փայլի օքսիդացման արդյունք՝ $\text{PbS} + 4\text{O} + n\text{H}_2\text{O} = \text{PbSO}_4 + n\text{H}_2\text{O}$. Բացի այդ, հարկավոր է նշել, որ եթե լուծույթում կապարի յոն կա (քլորային կապարի լուծույթ), ապա ալյուրի լուծույթի և ջրային սուլֆատայինի խառնուրդից նստում է կապարի սուլֆատը: Ռեակցիան ընթանում է միայն ջրի ներկայությամբ, բայց ինքը ջուրը ռեակցիայի վերջնական արդյունքի մեջ չի մտնում: Անգլեզիտը առաջանում է գալենիտի հանքավայրերի համարյա բոլոր գլխարկներում:



Նկ. 1. Ալքին-բովկանի բազմամեջադային հանավայրերի շարքով: Կարմագառի լեռների հյուսիսային լանջեր, Թաջիկական ՍՍՌ:



Նկ. 2. Բաշենկուլի պղինձ-սպորժիրային հանավայրերը: Առջևի պլանում՝ հեծախուզական փորվածքներ և շուրժերը: Կենտրոնական Ղազախստան:

Գլ. 4. — Տարրեկան և Կան-սալ (Բաջրեկիստան), Բերեգովսկի հանքը (Ալեքս-
լովսկի մարզ) և այլն: Անգլիայում էնգլեզի հանքը. Կոռնուոլլ, Դեր-
բիշիր, Կումբեռլենդ, Լեդսիլլ. Ավստրալիայում՝ Բրոկենսիլլ և այլն.
Ամն-ում Լեյկսիտի (Կոլորադո) և շատ ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — բոտ էնգլեզ վայրի—Անգլիայում:

ՑԻՆԿԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Ցինկը (Zn)—երկրորդ խմբի մետաղ է, սովորաբար երկարժեք վիճակում
է գտնվում:

Ատոմական կշիռը՝ 65,38. կարգային համարը՝ 30. իզոտոպները՝ 64, 65,
66, 67, 68, 69; 70:

Ատոմի շառավիղը 1,37 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,83 Å: Կլարկը՝ 5 . 10⁻²

Տեսակարար կշիռը՝ 6,9—7,19, կարծրությունը՝ 3,5, կտրելու ժամա-
նակ ճնճվում է. հալվում է 419,4°. մոխրավուն-սպիտակ գույնի է:

Ցինկի միացությունները հայտնի են եղել հին հույներին և կոչվել են
կազմեիա, որտեղից ծագել է պալմեա անունը օքսիդացած հանքանյութերի
համար:

Չինաստանում և Հնդկաստանում ցինկը հայտնի է եղել շատ վաղուց:
Եվրոպայում ցինկի արտադրությունը առաջին անգամ սկսվել է Սիլեզիայում
1798 թ., մինչև այդ ժամանակ ցինկը եվրոպա էր բերվում Հնդկաստանից:

Ջրում լուծելի են ցինկի քլորային, բրոմային, յոդային, ազոտաթիթաչին,
ծծմբաթիթային և քրոմաթիթային աղերը:

18°. C. ցինկի աղերի (q Վ) լուծելիությունը հետևյալն է՝

$ZnSO_4$ — 551,20

$ZnCl_2$ — 2039,00

$Zn(NO_3)_2$ — 1178,00

$ZnCO_3$ — 0,07

Հիդրատը, ֆտորային, ծծմբային, ածխաթիթային, սիլիկաթիթային, ֆոս-
ֆորաթիթային, արսենիկումային և բորաթիթային աղերը ջրում անլուծելի են:

Ցինկի աղերի ջրային լուծույթների վրա ծծմբային ամոնիում ալկալաց-
նելիս նստում է ծծմբային ցինկը. ծծմբաջրածինը կարող է նստեցնել ծծմբա-
յին ցինկի ալկալա-յոնների բավարար քանակի դեպքում միայն: Թարմ
նստեցրած ծծմբային ցինկը՝ ի տարբերություն ծծմբային կոբալտի և նիկելի՝
սպիտակ գույնի է. նա հեշտությամբ լուծվում է թույլ աղաթիթում ի տա-
րբերություն երկաթի և մանգանի լուծելի է նատրիումի հիդրօքսիդում: Ի տա-
րբերություն ալումինիումի և քրոմի՝ հեշտությամբ լուծվում է ջրային ամիա-
կում:

Ցինկի աղերը փչակի բուցում շիկացնելու ժամանակ ստացվում է ցինկի
օքսիդի փառ, տաք վիճակում՝ գեղին, սառը՝ սպիտակ: Եթե այդ փառը
 $Co(NO_3)_2$ լուծույթով թրջել և օքսիդացնող բուցում նորից շիկաց-
նել, ապա կստացվի Ռիմանովյան կանաչ, որը կաղմված է $CoO \cdot ZnO$:

Ցինկը լալն կիրառություն ունի ժողովրդական տնտեսության մեջ. վա-
նաներ, դուլեր, սառցարաններ պատրաստելու համար, տանիքներ ծածկելու
համար. երկաթը ցինկապատելու համար, նրան օքսիդացումից պաշտպանելու

համար. պղնձի հետ համաձուլվածքներում (լատոն, տոմսակ), բեղիլաներ և լիտույուն (սպիտակ ներկ) պատրաստելու համար. քլորալին ցինկը հանդիսանում է հակաանեխիչ միջոց. կիրառվում է քիմիական տեղակցիաներում և բժշկության մեջ:

Ընդամենը հայտնի են մոտ 55 ցինկ պարունակող միներալներ՝ բնածին՝ 1, ծծմբալին՝ 7, օքսիդալին՝ 4, կարբոնատալին՝ 8, մանգանատներ՝ 4, սուլֆատներ՝ 11, ֆոսֆատներ, արսենատներ և վանադատներ՝ 10, սիլիկատներ՝ 10: Ընդամենը 55:

Յինկի զլխավոր մասան կենտրոնացված է մեզոթերմալ երակներում՝ սֆալերիտի մեջ. այս հանքանյութի հողմահարման ժամանակ ցինկը անցնում է կարբոնատների, սուլֆատների, սիլիկատների:

Հողմահարման կեղևի մակերեսային մասերում միգրացիայի ժամանակ ցինկը կլանվում է հողի մեջ: Յինկի հանքավայրերի տարածման շրջաններում կատարվում է հողերի յուրահատուկ հարստացում ցինկով, որի հետ կապված նրանց վրա սկսում են աճել բնորոշ բուսականություն, օրինակ՝ ցինկային մանուշակ (*Viola Zineifera*) և այլն: Յինկը գտնվում է ոչ միայն բույսերի մեջ, այլև կենդանիների. հարկավոր է նշել, որ որոշ օձերի թույնի մեջ գտնվել է մինչև 2% ցինկ:

Ստորև բերվում է ցինկ պարունակող միներալների ցուցակը՝

Բնածին ցինկ Zn կամ $(Zn, Fe)S$ և վյուրցեր

Սֆալերիտ ZnS կամ $(Zn, Fe)S$ և վյուրցեր

Ցինկիտ ZnO

Գանիտ $ZnO \cdot Al_2O_3$

Ֆրանկլինիտ $(Fe, Zn, Mn)O \cdot (FeMn)_2O_3$

Սմիտոնիտ $ZnCO_3$

Մոննեյմիտ $(Zn, Fe)CO_3$

Աուրիխալցիտ $2(Zn, Cu)CO_3 \cdot 3(Zn, Cu)(OH)_2$

Հիդրոցինկիտ $2ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$

Դանայիտ $3(Fe, Zn, Mn)BeSiO_4 \cdot ZnS$

Հարսենիտ $PbZnSiO_4$

Վիլլեմիտ Zn_2SiO_4

Կալամին $H_2Zn_2SiO_6$

Ադամին $Zn_3(AsO_4)_2 \cdot Zn(HO)_2$

Դեկլուազիտ $(Pb, Zn)_8(VO_4)_2(Pb, Zn)(OH)_2$

Ցինկոզիտ $ZnSO_4$

Գոսլարիտ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$

Բիանկիտ $2ZnSO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 18H_2O$

Դիտրիելիտ $(Zn, Fe, Mn)SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 22H_2O$

Ցինկալումինիտ $2ZnSO_4 \cdot 4Zn(OH)_2 \cdot 6Al(OH)_3 \cdot 5H_2O$

Դրանցից քննարկենք՝ վիլլեմիտը, կալամինը, սֆալերիտը, ցինկիտը, ղոսլարիտը, սմիտոնիտը և աուրիխալցիտը:

Ցինկի մեծագույն քանակը ստացվում է սֆալերիտից և գալմեչից (զրլխավորապես կալամինի և սմիտոնիտի խառնուրդ):

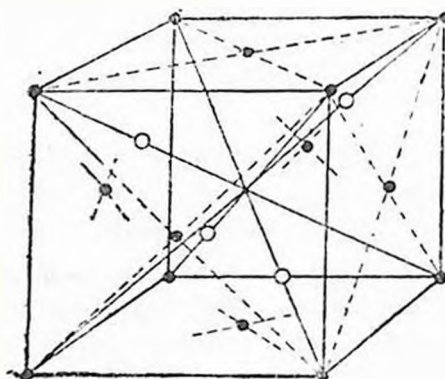
173. Սֆալերիտ

(Zn, Fe)S

Ք. կ. — ցինկի սուլֆուրազա. Zn — 67%. S — 33%: Միշտ պարունակում է երկաթ, որը իզոմորֆ կերպով փոխարինում է ցինկին. հաճախ

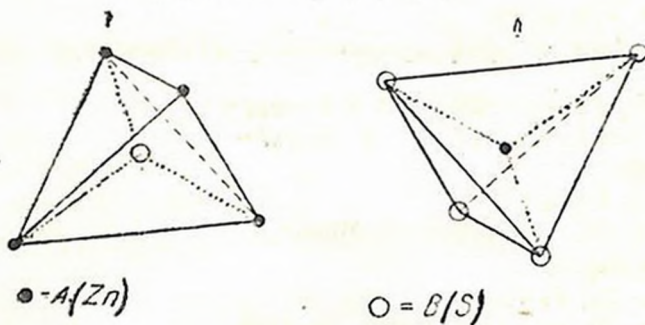
պարունակում է նաև կադմիում, ինդիում, տալիում և այլ հազ-
վագյուտ էլեմենտներ:

Բ. ս. — խորանոթաձև, դանցի տիպը անալոգ է ալմաստին (նկ.
123 և 124):



● = A ○ = -B

Նկ. 123. Մնավեիի տիպը:



Նկ. 124. Մնավեիի ստույգություն:

Ս. ձ. — տետրաէդրային բյուրեղներ, հաճախ կլորացած և կեղևային: Սո-
վորաքար հատիկային և խիտ զանգվածներով (նկ. 125):

Հերձ. — տետրաէդրով կատարյալ է:

Գ. — արհեստական ZnS սպիտակ գույնի է, իսկ բնական ZnS բազմա-
պիսի խառնուրդների հետևանքով միշտ գունավորված է լինում
տարբեր գույներով՝ բաց-դեղին, դարչնագույն, դարչնավուն, դորշ,
սև, կարմրավուն, երկնավուն:

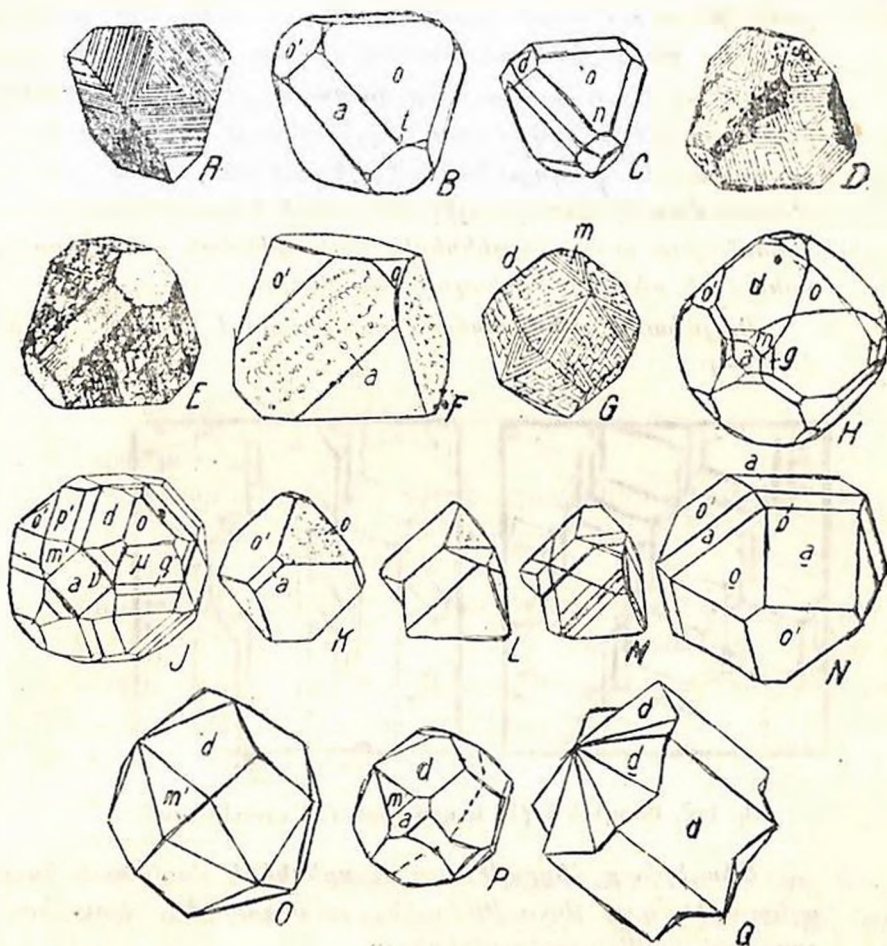
Փ. — մետաղական, ալմաստի և հալելու:

Կ. — 3,5—4,0. փոխոր միներալ:

Տ. կշ. — 3,9—4,2:

Փորձ. — փշակի բոցում չի հալվում, բայց հերձման ուղղութիւններով
ճաքճքում է, որը բարակ կտորներով հալվելու տալովորութուն է
թողնում. առաջանում է ծծմբային եփվածք: Օքսիդացնող բոցում
տալիս է ցինկի օքսիդի փառ, որը տաք միջավայրում զեղնավուն է,
սառնելուց հետո սպիտակ է: Ցինկի օքսիդի փառի վրա ազո-
տաթթվային կորալտով $Co(NO_3)_2$, ազդելիս և նրա հետագա շիկա-

ցումից ստացվում է Ռինմանովյան կանաչ $\text{CoO} \cdot \text{ZnO}$, իռծվում է խիտ HNO_3 ծծմբի անջատումով, HCl քայքայվում է H_2S անջատումով, ռեակցիան ընթանում է ոչ այնքան բուռն, ինչպես կապարի փալլի մոտ:



Նկ. 125. Սֆալերիտի բյուրեղային ձևերը:

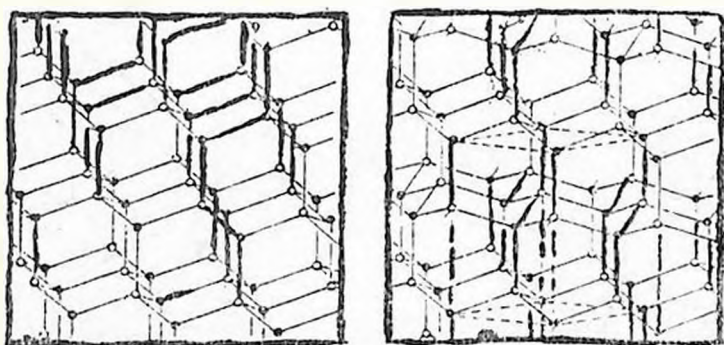
a (100), d (110, o (111), o' ($11\bar{1}$), g (320), n (211), n' ($2\bar{1}\bar{1}$), m (311), m' ($3\bar{1}\bar{1}$), μ (411), ν (12.1.1), p' ($22\bar{1}$), g' ($3\bar{3}\bar{1}$), t (431): A—Սեռավեցա, B—Բիննենտալ, G—Դերրիշլը, D—Կոռնուոլլ, F—Նորդմարկեն, F—Շլագելնվալդ* այս բյուրեղները ունեն տեղադրված թուրք: (110) նիստի նշանակությունը ևրևում է հետևյալ ձևերում՝ G—Կոռնուոլլ, H—Կապնիկ, O—Կումբուրլանդ, P, Q—Հարց, J—Օ—Բեռլանդտեյն, K, L—Իվիգտուտ, M—Ռոդնա, N—Բիննենտալ: Օ—նեբաճման կրկնաբյուրեղ, P և Q—կրկնաբյուրեղների այլ ձևեր:

Տարր. — սֆալերիտի սև, մետաղական փալլով տարբերակը, սրբ 10% ավելի Fe է պարունակում, կոչվում է մարմատիտ: Այս միներալի մեջ հանդիպում են ստանինի անջատումներ, բաց զույների (սովորաբար դեղնավուն-դարչնագույն), երկաթ չպարունակող սֆալերիտը կոչվում է կլեյոֆան. հեքսագոնային կարճ պրիզմատիկ կամ պիրամիդային բյուրեղները, հաճախ թելային կամ կեղևային, դորշ գույնի պոլիմորֆ տարրերակը՝ վյուրցիտ ZnS : Կ. 3,5—4, տես. կշիռը 3,98—4,08: Օպտիկապես դրական է. Յինկի խաբկան-

և վյուրցիտի ստրուկտուրաները ներկայացված են նկ. 126 վրա:

Սֆալերիտը առավելապես հիդրոթերմալ միներալ է, որն անջատվում է թթու մագմաների հետ կապված հիալո- և մեզոթերմալ լուծույթներից, հաճախ գալենիտի հետ միասին: Ընդ որում խիստ բնորոշ է սֆալերիտի անջատման մի քիչ ավելի բարձր ջերմաստիճանի պերիոդ. դրա համար կապարացինկային հանքավայրերն ըստ խորության սովորաբար աղքատանում են կապարից և հարցատանում են ցինկով: Բացառիկ չէ նաև սֆալերիտի առաջացման մետասոմատիկական բնույթը, մագմայի և կրաքարերի կոնտակտներում, ըստ որում վերջիններիս փոխարինման ճանապարհով գոյանում են սֆալերիտի խոշոր կուտակներ:

Կլեյոֆանը ավելի հաճախ առաջանում է որպես երկրորդային միներալ:



Նկ. 126. Սֆալերիտի (1) և վյուրցիտի (2) ստրուկտուրան:

Սֆալերիտը հիդրոթերմալ պրոցեսների ժամանակ հասնում է առկալային կամ թույլ թթվային լուծույթներից. վյուրցիտը անջատվում է թթու լուծույթներից:

Սֆալերիտի պարագենեզիսը բնորոշվում է նրա հետ հանդիպում են՝ գալենիտը, արդենիտը, խալկոպիրիտը, բոռնիտը, պիրիտը, տետրաէդրիտը, տեննանտիտը, արսենոպիրիտը, պիռոտինը, մոլիբդենիտը և այլն:

Փոփ. — ZnO հողմահարման գոտում անկայուն է և անցնում է ցինկ արջասպի՝ $ZnS + 4O + 7H_2O = ZnSO_4 \cdot 7H_2O$: Կրաքարի կալցիտի հետ ռեակցիայի դեպքում առաջացնում են ամֆիբոսիտ և գիպս՝ $ZnSO_4 + CaCO_3 + H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O + ZnCO_3$: Մառը լուծույթներից անջատվում է հիդրոցինկիտը $ZnCO_3 \cdot 3Zn(OH)_2$: Ցինկի խալկանքի և խալկոպիրիտի քայքայման դեպքում առաջանում է աուրիխալցիտ $2(Zn, Cu)CO_3 \cdot 3(Zn, Cu)(OH)_2$: Նթե սֆալերիտի քայքայումը ընթանում է սիլիցային աղարների մեջ, ապա ստացվում են կալամին $Zn_2SiO_4 \cdot H_2O$ և վիլլեմիտ Zn_2SiO_4 : Բոլոր այս ռեակցիաների ժամանակ սֆալերիտի երկաթը տալիս է հիդրատներ, օքսիդներ: Ցինկ սուլֆատի և կապար սուլֆատի տարրեր լուծունակությամբ հետևանքով նրանց երկրորդային միներալներն

արդեն կարող են միմյանցից անջատ կոնցենտրացիաներ տոռ-
ջացնել:

Փորձ. — արհեստական եղանակով սֆալերիտը կարելի է ստանալ ծծմբային ցինկի ամորֆ փոշին ծծմբաջրածնի լուծույթի հետ զոդված խո-
ղովակում բարձրացած ձնշման տակ մինչև 200⁰ տաքացնելիս:

Կիր. — ցինկի գլխավոր հանքանյութ:

Գլ. հ. — տե՛ս գալենիտը:

Մ. ա. ս. — սֆալերիտ ծագում է հուն. սֆալերոս՝ փոփոխական, ուխտադրած.
մարմատիտ կոչված է Մարմատո անդի անոնով, Իտալիայում
Պասաչանայի մոտ. կլեյոֆանը հուն. բառ է՝ կլեյմո՝ կոչում եմ.
ֆանոս՝ բաց-լուսավոր. վյուրցիա՝ ի պատիվ մինեբալոգ Վյուրացի:

174. Յինկիտ

ZnO

Ապարալիտ. ցինկի կարմիր օքսիդ

Ք. կ. — Zn—80,3%. O—19,7%. կան մանգանի խառնուրդներ:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — բյուրեղներ հաղվադեպ են հանդիպում, սովորաբար թերթիկա-
կամ հատիկային զանգվածներով:

Հերձ. — (0001), պինակոիդով կատարյալ:

Գ. — մուգ-կարմիր, բարակ շերտերում թափանցում է մուգ դեղին գու-
նով, խաղը նարնջադեղին: Յինկի արհեստական օքսիդը սպի-
տակ գույնի է, կարիլի է ենթադրել, որ բնական ցինկիտի կարմիր
գույնը կախված է մանգանի հեաքերից:

Փ. — մետաղանման՝ ալմաստի:

Կ. — 4—4,5:

Տ. կշ. — 5,4—5,7:

Փորձ. — փակ խողովակում տաքացնելիս սևանում է, սառեցման ժամանակ
վերականգնվում է սկզբնական գույնը: Փշակի բուցում չի հալվում,
ածխի վրա տալիս է ցինկի օքսիդներ. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, թրջած փառը,
երկրորդ անգամ շիկացնելուց հետո տալիս է Ռինմանովյան կա-
նաչ:

Գեն. — ցինկի կոնտակտային հանքավայրերի երկրորդային միներալ է:
հանդիպում է ֆրանկլինիտի հետ $[\text{Zn}, \text{Mn}]\text{Fe}_2\text{O}_3$, որպես նրա
քայքայման արդյունք: Ֆրանկլին-Ֆեռնես:

Գլ. հ. — խոշոր հանքավայր Ստեռլինգ-Հիլլի մոտ (Նյու-Ջերսի նահանգ)¹
Ֆրանկլինիտի, վիլլեմիտի, ռոզոնիտի, ֆլուորիտի, կալցիտի, գրա-
ֆիտի հետ և այլն: Հանդիպում է Սվերդլովսկի մարզում (Շաչ-
տանկա, Ներֆին Տադիլ):

Կիր. — ամենահարուստ, բայց հաղվադեպ հանդիպող ցինկի հանքա-
նյութ է:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

175. Վիլլեմիտ

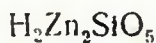
Zn_2SiO_4

Ք. կ. — ցինկի օրթոսիլիկատ. ZnO —73⁰/₁₀₀, SiO_2 —27,0⁰/₁₀₀:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

- Ս. ձ. — Հեքսագոնային պրիզմայի կամբինացիա ուժեղագրի հետ. հրբեմն խոշոր բյուրեղներով, լինում է նաև հատիկներ, թելային, հստակ տափակներով:
- Գ. — սպիտակ, խնձորակափայլ, կանաչավուն, դեղնավուն, դարչնավուն, մուսկարմիր:
- Փ. — ապակու մինչև ձյութանման:
- Կ. — 5—5,5:
- Տ. կշ. — 3,9—4,1:
- Փորձ. — $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ հետ տալիս է ցինկի սևակցիա և գոհարանում է թթուների հետ:
- Տարբ. — տրոստիս—վիլլեմիտի մանգանային տեսակը:
- Գեն. — ցինկի հանքանյութերի օքսիդացման գոտի. կալամինի համեմատ առաջանում է զգալի կերպով ավելի հազվագեղ (տե՛ս ստորև): Խնթարվում է, որ նա որպես առաջնային միներալ (?) անշատ վրում է: Ֆրանկլին-Ֆեռնեսում (տե՛ս ցինկիտ), Նյու-Ջերսիում (ԱՄՆ):
- Կիր. — ցինկի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — սֆալերիտի հանքավայրերում: Ներշնակի շրջան (Չիթայի մարզ), Տեպուխե «Հեռավորարևելյան երկրամաս», Ասիեն և Ալտենբերգ (Գերմանիա), Ռայբլ (Կարինտիա), Նյու-Ջերսի (ԱՄՆ) և այլ տեղերում:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ վիլյամ I-ի:

176. Կալամին



Հեմիմորֆիտ, գալմիյ (մասամբ)

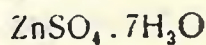
- Ք. կ. — ցինկի ջրային օրթոսիլիկատ է: ZnO — 67,5%, SiO_2 — 25,%, H_2O — 7,5%:
- Բ. ս. — օրթոոմբային:
- Մ. ձ. — ձողաձև և ասեղնաձև, թելային, հոսման, երիկամանման, հատիկային և խիտ գույացումներով: Աղյուսաձև կամ պրիզմատիկ բյուրեղներով, որոնք բարդացված են կոմբինացիաներով, և նրանց տալիս են ռոմբո-պիրամիդային, հեմիմորֆ հարիտուս:
- Հերձ. — պրիզմայով կատարյալ:
- Գ. — սպիտակ, դեղնավուն-դարչնագույն, հրբեմն կանաչավուն և երկնավուն:
- Փ. — ապակու, որն անցնում է ալմաստի. հրբեմն թափանցում է:
- Հ. հ. — պիրոէլեկտրական հատկությունները լավ են արտահայտված:
- Կ. — 4,5—5:
- Տ. կշ. — 3,36—3,49:
- Փորձ — փակ խողովակում ջուր է տալիս: Ածխի վրա ցինկի փառ է տալիս, թթուներում քայքայվում է սիլիցիումի տեղադրումով. KOH կոնցենտրացիայում լուծելի է:
- Օպտ. — $\text{Nm} = 1,617$, $\text{Ng} - \text{Nr} = 0,022$:
- Գեն. — առաջանում է օքսիդացման գոտում ցինկի խաբկանքի քայքայումից սիլիցիումային լուծույթների ներկայությամբ. սովորո-

- բաբար նրա հետ հանդիպում են սմիտոնիտը և վիլլեմիտը: Յին-
կի այս հարուստ հանքանյութերի խառնուրդը կոչվում է գալմել:
Կիր. — ցինկի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — սֆալերիտի հանքավայրերի հետ կապված: Սուլեյման-սալ (Ղա-
ղախատանում), Տեալուխե (Հեռավորարեւելյան երկրամաս)-
Ալթինայի երկրամաս (Չագիրսկի և այլ հանքեր). Կլիշկինսկի և
Տաշինսկի՝ Ներչինսկի շրջանում (Չիվայի մարզ): Արտասահմա-
նում խոշոր բյուրեղներով հալանի և Սարգինիայի հանքավայ-
րերը (Իլեգիաս, Մոստեպոնի լեռը և այլն), Անգլիայում՝ Ալստոն
Մուր և այլն:
- Մ. ա. ս. — հուն. կալցումում՝ եղեգն (նաև պարսկական կալամ՝ փեսուր՝
եղեգն)՝ ըստ բյուրեղների ձևի:



Նկ. 127. Կալամիլի ասեղնածև և նուրբ բերիկային բյուրեղներ, Կարմազարի
լեռներում Կան-սալ (Հաբավային Դաբազա հանքահոր) հանքավայրի օսիկաց-
ման զոռում: Թաջիկական ՍՍՌ:

177. Գոսլարիտ



Յինկ արջասպ

- Ք. կ. — Zn — 28,2%, SO_3 — 27,9%, H_2O — 43,9
- Բ. ս. — ռումբային:
- Ս. ձ. — բարակ պրիզմատիկ, մագանման բյուրեղներով, հանդիպում է
նաև ստալակտիտներով և մակահոսումներով, ծաղկումներով:
- Հերձ. — բռախիպինակոիդով կատարյալ:
- Դ. — սպիտակ, դեղնավուն, կարմրավուն:
- Փ. — ապակու: Թափանցիկ է կամ լուսանցիկ:
- Հ. հ. — գարշելի մետաղական համի:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 2,1:
- Փորձ. — խողովակում տաքացնելիս եռում է և անջատում է ջուր, հալվում

է սպիտակ անթափանց զանգվածի: Տալիս է ցինկի ունակցիւս և առաջացնում է ծծմբային և փվածք: Ջրում հեշտ լուծելի է. ցոսլարիտի ջրային լուծույթին քլորային բարիում ավելացնելիս անջատվում է BaSO_4 նստվածք: $\text{N} \text{ու} = 1,480$, $\text{N} \text{ը} - \text{N} \text{ր} = 0,027$, $-2 \text{ V} = 46^\circ$:

Գեն. — առաջանում է հողմահարման զոնայում, ցինկի խարկանքի օքսիդացումից (տե՛ս սֆալերիտ):

Գլ. հ. — Գերմանիա՝ Գոսլար, Ռամելսբերգ և այլն:

Մ. ա. ս. — Գոսլար տեղի անունով:

178. Սմիտսոնիտ

ZnCO_3

Յենկի օքսիդ, գալմեյ (մոտամբ)

(կարմին քաւ անգլիական հեղինակներ)

Ք. կ. — ցինկի կարբոնատ. $\text{ZnO} = 64,8\%$, $\text{CO} = 35,2\%$, $\text{Zn} = 52\%$. ցինկը մասամբ փոխարինված է լինում երկաթով կամ մանգանով, հաճախ ոչ մեծ քանակով լինում են կալցիում, մագնեզիում, կադմիում, ինդիում:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — ռոմբոէդրի կոմբինացիա. բյուրեղները հալվադեպ են. սովորաբար հոծ կեղևներ, հոսման, երիկամանման, ողկույզանման, ստալակտիտային գոյացումներ:

Հերձ. — ռոմբոէդրով կատարյալ:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, կանաչավուն, երկնավուն-սպիտակ կապույտ:

Փ. — ապակու, սադափի, բարակ շերտերով թափանցիկ կամ անթափանց:

Կ. — 5,5:

Տ. կշ. — 4,3—4,5:

Փորձ. — աղաթթվում լուծվում է եռալուծ. փակ խողովակում անջատում է ածխաթթու և տաք միճակում դառնում է դեղին, սառելով՝ սպիտակ. փշալի ազդեցության տակ չի հալվում. ածխի վրա շիկացնելուց հետո, $\text{CO}(\text{NO}_2)_2$ թրջելիս և նորից օքսիդացնող բոցում շիկացնելիս, ընդունում է կանաչ գույն, սողալի հետ ածխի վրա տալիս է ցինկի գոլորշիներ, որոնք առաջացնում են փառ:

Գեն. — կալամինի հետ միասին (գալմեյ) ցինկի հանքանյութերի օքսիդացման գոտու երկրորդային միներալ. «գալմեյան հանքանյութերի» հատկապես խոշոր կատակումները կապված են կարբոնատային ապարների մետասոմատիկական փոխարինման հետ, որոնց մեջ սմիտսոնիտի առաջացումը ընթանում է մոտավորապես այս սխեմայով. $\text{ZnS} + 2\text{O}_2 = \text{ZnSO}_4$, $\text{ZnSO}_4 + \text{CaCO}_3 = \text{CaSO}_4 + \text{ZnCO}_3$: Գալմեյան հանքանյութերը կրաքարերում և դոլոմիտներում տեղադրվում են զրպանների և անկանոն այլ մարմինների ձևով:

Բաղմամետաղային. հանքավայրերում սմիտսոնիտը սովորաբար հանդիպում է PbS , $(\text{Zn}, \text{Fe})\text{S}$, CuFeS_2 և այլ

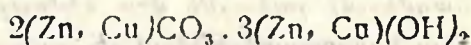
Հետ միասին, նրանց օքսիդացումից ստացվում են կապարի և ցինկի սուլֆատներ, որոնք ունեն ատրբեր լուծուկավորվում: Առաջինները նստում են հանքավայրին մոտ, երկրորդները տարվում են ավելի հեռու: Դրա հետևանքով ցինկի և կապարի երկրորդային տեղադրման հանքանյութերը միայն բացառիկ դեպքերում են միասին հանդիպում:

Կիր. — ցինկի լավ հանքանյութ:

Գլ. հ. — կապած են սֆալերիտի հանքավայրերի հետ: Տակելի (Թաջիկիստան), Տետուխն (Հեռավորարևելյան երկրամաս), Չագիրսկի և Զիրյանովսկի (Ալմաչի երկրամաս) և այլն: Արտասահմանում՝ Բրոկենսխիլ (Ավստրալիա), Էնդիսիլ (Շոտլանդիա), Ալստոն Մուր Կոմբեդենդում (Անգլիա) և այլն:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Զեմս Սմիտսոնի, Վաշինգտոնի գիտա-հետազոտական ինստիտուտի հիմնադիր, ԱՄՆ:

179. Աուրիխալցիտ



Ք. կ. — պղնձի և ցինկի հիմնային աղ:

Ք. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — աղիալ-ձառագայթային աղրեզատներ, դրուզներ, կեղևներ, մակահոսումներ:

Հերձ. — կոտորյալ է:

Գ. — երկնավուն մինչև երկնավուն-կանաչ:

Փ. — սաղարի կամ անփալ:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 3,64:

Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է, լուծվում է թթուների մեջ, HCl մեջ թշալով:

$$+2V=68^\circ, N_m=1,758; N_g-N_p=0,108$$

Գեն. — բաղամածնադաշին հանքավայրերի գլխարկներում երկրորդային միներալ է, ստաջանում է կրաքարերի մեջ սֆալերիտի և պղնձի կոլչիզանի օքսիդացումից, բիկարբոնատային ջրերի գործունեությամբ հետ կապված:

Կիր. — պղնձի և ցինկի ինդիկատոր է, ցինկ-պղնձային հանքանյութ է, առաջ այս միներալից, անմիջապես ստանում էին արույր:

Գլ. հ. — Արտիսթովկան, Տակելի, Կարա-Մադար (Թաջիկիստան), Զավոդինի, Լոկտևի հանքեր (Ալմաչի երկրամաս). Բայան-աուլ (Ղաղախստան):

Մ. ա. ս. — տերմինի իմաստը պարզ չէ. հնարավոր է, որ հուն. խալկոս՝ պղինձ և լատ. դուրում—ոսկի (ձուլվող արույրի ոսկյա դույնի համար), մյուս վարիանտը՝ հուն. օրիենտալիս՝ պղնձի լին:

ԿԱԳՄԻՐԻՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Կադմիումը (Cd) երկրորդ խմբի երկարժեք էլեմենտ է:

Ատոմական կշիռ՝ 112,41. Կարգային համար՝ 48. Իզոտոպներ՝ 111, 112, 113, 114, 115, 116:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,52 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,03 Å, բյուրեղանում է հեքսագոնային սիստեմում: Կլարկը՝ 8.10⁻⁵:

Փայլուն, սպիտակ, կռելի մետաղ է, օդում դառնում է անփայլ. տես. կշ.՝ 8.64, կարծրութ՝. 2: Հալվում է 320,9⁰, եռում է 410⁰.

Կադմիումը հալոնարերել են Շարմեյերը 1817 թ. ցինկի կարբոնատում և Գերմանը ցինկի օքսիդում, բանի որ հին հույները ցինկի օքսիդը անվանել են կադմեա, ապա այդ օքսիդում հալոնարերված նոր էլեմենտը կոչվել է կադմիում:

Շիկացման ժամանակ կադմիումը հեշտությամբ ալրվում է, գունավորելով բոցը կարմիր. առաջացնում է գորշ գույրը իններ CdO կադմիումի օքսիդը իրենից ներկայացնում է գորշ փոշի: Կադմիումի հիդրօքսիդը Cd(OH)₂ (սպիտակ նստվածք) է, որը առաջանում է ալկալիների ազդեցությամբ. լուծվում է NH₄OH:

Ծծմբային կադմիումը CdS (վառ դեղին նստվածք) առաջանում է կադմիումի լուծույթի վրա ծծմբաջրածին ազդելու ժամանակ. այս սուլֆուրական նոսրացրած լուծվում չի լուծվում, բայց լուծելի է խիտ ալկալիում, ինչպես նաև ազոտականում և եռացուղ նոսրացրած ալկալիում:

Քլորային կադմիումը CdCl₂ հեշտությամբ լուծվում է ջրում և սպիրտում:

Ֆտորային կադմիումը ջրում քիչ է լուծելի և շիկացման ժամանակ թույլ ցնդող է:

Կադմիումի սուլֆատը CdSO₄ հեշտ լուծելի է ջրում, բյուրեղանում է ջրի տարբեր պարունակությամբ երկաթի կամ պղնձի արջառույի հետ:

Կադմիումի կարբոնատը սուլֆատը նստում է կարբոնատային ջրերի լուծույթներից հիդրօքսիդի որոշ խառնուրդով:

Կադմիումը պլազմայում օգտագործվում է հեշտ հալվող համաձուլվածքների պատրաստելու համար. նրա ոչ մեծ ալկերացումը պղնձին՝ մեծացնում է պղնձալարի մեխանիկական դիմացկունությունը (էլեկտրաարդյի լարեր). օգտագործվում է վեատոնի էլեմենտների համար, ատոմային լույսի աճալիների համար. մետաղները պատկերում համար (անագին և ցինկին անալոգ): Ծծմբային կադմիումը ծառայում է որպես ներկեր (կադմիոպոններ). կադմիումի բրոմիդը և յոդիդը օգտագործվում են ֆոտո-նկարահանման մեջ:

Կադմիումի միներալների կուտակվում են ցինկի միներալների հետ միասին, չնայած որ, կադմիումի և ցինկի առամական ու յոնական շառավիղները տարբեր են, բայց քիմիական մոտիկ հատկությունների և զնայի ծծումբը ունեցած մեծ խնամակցությունը շնորհիվ այս երկու էլեմենտները միասին են հանդիպում:

Կադմիումի պարունակությունը ցինկի որոշ հանքանյութերում հասնում է մինչև 5%, սուլֆատը առամանվում է 0,01 և 0,1 % միջև:

Կադմիումի և կալցիումի յոնական շառավիղների մոտիկությանը շնորհիվ, հնարավոր է կադմիումի յոնների ցրում (քողարկում) կալցիումական միներալների յոնական ցանցի մեջ:

Իսկական կադմիումային միներալներից հայտնի են միայն երեքը՝

Գրինոկիտ CdS

Կադմիում օքսիդ CdO

Օտավիտ՝ կադմիումի հիմքային կարբոնատ

Կադմիումական խաբկանք

- Ք. կ. — Cd — 77,7%, S — 22,3%. Հողային CdS պարունակում է ջուր (քսանտոխոռիտ):
- Ք. ս. — Հերապոնային, արհեստականը՝ խորանարդային:
- Ս. ձ. — Հազվագեղձ մանր բյուրեղներ զիհերապոնային պիրամիդի ձևով:
- Գ. — տարրեր երանգների ղեղին:
- Փ. — ալմաստի. հողային տեսակներն անփայլ. խաղը ղեղին:
- Կ. — 3—3,5:
- Տ. կշ. — 4,9—5,0:
- Փորձ. — տալիս է ձմբային լյարդ, լուծվում է HCl-ում H₂S անջատումով. խողովակում շիկացնելու ժամանակ դառնում է սրդանակաբմիր՝ միայն տաք միջավայրում: Տալիս է Cd սեպիտ:
- Գեն. — առաջանում է սֆալերիտի և ցինկի ալլ միներալների հետ միասին. օքսիդացման զոնայում հեշտությամբ միգրացիայի է ենթարկվում, անջատվում է հանքահորերի ամրացումների վրա և ալլն:
- Կիր. — կադմիումի զլխավոր հանքանյութ:
- Գր. հ. — Կանոսայ և հարավային Գորբազա՝ Կարա-Մազար (Թաջիկստան), Սալանի հանք (Հյուսիսային Օսեթիա), Տեալալսե (Հեռավոր-արևելյան երկրամաս): Արտասահմանում. Բելջոստոն (Շոտլանդիա), Պշիրբամ (Չեխիա), Բելյերբգ (Կարինտիա), Նյու-Ջերսի, Պենսիլվանիա (ԱՄՆ) և ալլն:
- Մ. ա. ս. — ի պտաիվ կամ Գրինոկիտ:

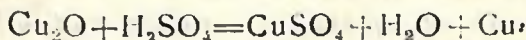
ՊՂՆՁԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Պղինձ (Cu) ատոջին խմբի էլեմենտ է: Ատոմական կշիոր՝ 63,57. Կարգային համարը՝ 29. Խզոտոսները՝ 63, 65: Ատոմի շառավիղը՝ 1,28 Å, լոնի շառավիղը՝ 0,96 Å: Կլարիկը՝ 3.10⁻³:

Բյուրեղանում է խորանարդային սխառնում: Տես. կշ.՝ 8,93, կարծր.՝ 3: Հալվում է 1083⁰. ունի պղնձակարմիր գույն և մետաղական փայլ:

Պղինձը հալանի է եղել շատ հնուց (հուն. խալկոս, լատ.—կուպրում):

Պղնձի թերօքսիդը Cu₂O դարձնականորեն ջրում չի լուծվում, բայց հեշտ լուծվում է ջրային ամիակում ուտիչ՝ ալկալիներում, հալոգենաջրածնային թթուների խաադրած լուծույթներում, թույլ ձմբական թթվում պղնձի անջատումով:



Պղնձի օքսիդը CuO լուծվում է թթուներում: Պղնձի օքսիդի հիդրատը Cu(OH)₂ ջրում անլուծելի է, լուծելի է ամիակի ալկլցուրում: Պղինձ թերօքսիդի քլորիդը CuCl աննշան լուծվում է ջրում, բայց հեշտ լուծվում է խաադրած թթվում, ալկալային մետաղների քլորիդներում և ամիակում: CuCl₂ հեշտությամբ լուծվում է ջրում: CuCl₂ խաադրած ջրային լուծույթները զղայի քանակով աղտաի օքսիդներ և ամիակ են կլանում:

Պղնձի սուլֆատը Cu_2S ջրում անլուծելի է: Պղնձի սուլֆատը CuSO_4 ջրում հիշատակվում է լուծվում: Պղնձի հիմնական կարրոնատները դժվար են լուծվում:

Պղնձը՝ պլաստիկ առաջին մետաղների ձևով՝ լայն կիրառում ունի էլեկտրատեխնիկայում, սարքերի համաձուլվածքների ձևով՝ մեքենաների մանրամասնիկներ, սարքավորումներ, գործիքներ, կենցաղային և տնային իրեր պատրաստելու համար, օդագործվում է նաև մանրադրամ կտրելու համար: Նրա աղերը օդագործվում են ներկերի համար, արհեստական թելի տեխնոլոգիայում, գյուղատնտեսական փնտառումների դեմ պայքարելու համար, զարվանաթիվներում, ֆոտոնկարահանման մեջ և այլն:

Բնականներ հաշվում են մոտ պղնձի 155 միներալ, դրանցից՝ բնածին՝ 3, ծծմբային՝ 47, հալոգենային՝ 18, օքսիդներ՝ 5, կարրոնատներ՝ 6, սիլիկատներ՝ 8, ֆոսֆատներ՝ 35, նիտրատներ՝ 2, սուլֆատներ՝ 30, այլ՝ 2:

Պղնձի միներալներին են վերաբերում՝

Բնածին պղնձ Cu
 Խալկոզին Cu_2S
 Կովելլին CuS
 Խալկոպիրիտ CuFeS_2
 Բուրիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS}_2$
 Տետրաէդրիտ $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ կամ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Տեննանտիտ $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$ կամ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$
 Էնարգիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$
 Ֆամատինիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
 Կուբանիտ $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_4\text{S}_6$
 Նանտոկիտ CuCl
 Մաբլիտ CuJ
 Մայերսիտ $\text{CuJ} \cdot 4\text{AgJ}$
 Ատակամիտ $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Կուպրիտ Cu_2O
 Տենորիտ CuO
 Մալախիտ $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
 Ազուրիտ $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
 Աուրիխալցիտ $2(\text{Zn}, \text{Cu})\text{CO}_3 \cdot 3(\text{Zn}, \text{Cu})(\text{OH})_2$
 Դիսպոսիտ H_2CuSiO_4
 Խրիզոկոլա $\text{H}_2\text{CuSiO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
 Բոռանտիտ $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Վեռնադոկիտ $3\text{CuSO}_4 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 Նալկանտիտ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Փիրուզ $(\text{Cu}, \text{Fe}) \cdot \text{Al}_2(\text{AlOH})_4(\text{PO}_4)_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Բոտ աղաղ. Վեռնադոկիտ, պղնձը վերաբերվում է իններորդ իզոմորֆ շարքին Mg , Mn , Fe , Zn , Cd , Cu , Ni , Co) և տառներորդին (Au , Ag , Hg , Cu , Pb , Ti): Այսպիսով, պղնձը մագմատիկ հիմքային ապարների մեջ դրսևում է մագնեզիտի օրթոսիլիկատներում ցրված վիճակով, որոնց հոդմահարման ժամանակ ստացվում է պղնձի ջրային սիլիկատ:

Պղնձը մագմատիկ սուլֆիդային ձուլվածքներից ցնդող միացությունների հետ տարվում է և իզոմորֆ շարքի առաջ ելիմենտների հետ միասին հոտում է հիդրոթերմալ լուծույթներից, առաջացնելով խալկոպիրիտ, բուրիտ, տետրաէդրիտ, տեննանտիտ, էնարգիտ, ֆամատինիտ, կուբանիտ. նույն պայ-

մաններում ավելի հազվադեպ անջատվում են սուլֆուրազաները՝ խալկոլինը, կովելլինը և բնածին պղինձը:

Պղնձային սուլֆիդների և սուլֆատների հիդրոլիզմալ անջատման ջերմության սահմանը շատ մեծ է:

Հողմահարման կեղևում, սուլֆուրների օքսիդացման ժամանակ կատարվում է սուլֆատների, կարբոնատների, պղնձի ջրային սիլիկատների առաջացում, որոնք անջատվում են երկաթի օքսիդների հետ միասին:

Պղնձի սուլֆուրազաները՝ խալկոլինը, կովելլինը՝ առաջանում են պղնձային հանքանյութերի երկրորդային հարստացման (ցեմենտացիա) հետևանքով:

Ստորև կբնարկվեն՝ բնածին պղինձը, խալկոլինը, կովելլինը, խոնացած հանքանյութերը, խալկոպիրիտը, բոռնիտը, կուպրիտը, տենորիտը, նանտոկիտը, ատակամիտը, դիօպտալը, խրիդոկոլան, մալախիտը, ադուրիտը, խալկանտիտը և բրոշանտիտը:

181. Բնածին պղինձ

Cu

Բ. կ. — բնածին պղինձը, մի կողմից, հանդիսանում է պղնձի, արծաթի և երկաթի պինդ լուծույթ, մյուս կողմից, արծաթի, երկաթի, կապտրի, ոսկու և սնդիկի ֆիզիկական խառնուրդ: Տարբերում են այս միներալի ֆեռոյալ տեսակները.

բնածին պղինձ՝ Cu 99,5—100%

արծաթային պղինձ՝ Cu 92,5—98,1%, Ag 1,1—7,6%

երկաթային պղինձ՝ Cu 97,4—98,6%, Fe 1,4—2,3%

Բացի այդ, սովորաբար անջատում են կուպրոկոպրիտ միներալը, որը իրենից ներկայացնում է պղնձի և կուպրիտի (Cu₂O) պինդ լուծույթ:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — հաճախ կրկնաբյուրեղային հարանունների ձևով, զենդրիտներով, թերթիկներով, հազվադեպ ներկայացված է լինում լավ բյուրեղացած խորանարդներով և օկտաէդրներով (տե՛ս նկ. 121, A, B, C, D, E, F, G, H, J):

Գ. — պղնձակարմիր:

Փ. — թաքմ կոտրվածքում մետաղական:

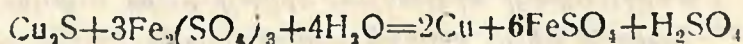
Հ. հ. — կոտրվածքը կեռավուն, փշավոր, կռելի:

Պ. — 2,5—3:

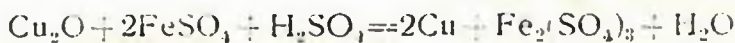
Տ. կշ. — 8,8—8,9:

Փորձ. — փշտիկի բոցում հալվում է մետաղական դեղիկի: Նոսրացրած HNO₃ հեշտ լուծելի է, ազտի օքսիդների անջատումով, լուծելի է արքայաջրում:

Գեն. — բնածին պղնձի առաջացման պայմանները խիստ տարբեր են: Պեռնին տիպին է պատկանում նրա առաջացումը հողմահարման կեղևում, կապված պղնձի ծծմբային միացությունների տարարամանման հետ. օրինակ՝ խալկոզինի վրա ծծմբաթթվային եռարժեք երկաթի ազդեցության ժամանակ զնում է ալսալիտի սեակցիա՝



երկաթի սուլֆատի և ծծմբական թթվի հետագա փոխարինման
 սեականության ժամանակ պղինձի թերօքսիդի՝ կուպրիտի (Cu_2O) հետ
 նույնպես տառջանում է բնածին պղինձ.



կամ



Նկ. 128. Երազլային ափագտաբեկից բնածին պղնձի միաձեղվածները:
 Նաուկաս, Քաջիկական ՍՍՌ:

Այս ախպի բնածին պղինձը հանդիպում է հանքային երակ-
 ների գլխարկներում, որտեղ նրա հարաձուռները երբեմն տառ-
 ջանում են շատ խոշոր բնակատարներ. պղինձ պարունակող նըստ-
 փածքային ապարներում, օրինակ՝ պղնձալին ափագարարներում,
 բնածին պղնձի անջատման ժամանակ, անկատար, զգալի զեր
 ունեն նաև օրգանական նյութերը:

Բնածին պղնձի առաջացման մյուս ախպը կապված է հատկա-
 պես հիմքային մագմաների հրաբխային և հետհրաբխային գոր-
 ծունեության հետ: Այս ախպի ամենախոշոր հանքավայրը հայտնի
 է ԱՄՆ-ում (աե՛ս ստորև):

Այս կամ այն եղանակով անջատված բնածին պղինձը մակե-
 րեսում անկայուն է: Նա անցնում է պղնձականաչի, որը մեծ
 մասամբ կազմված է մալախիտից CuCO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$:

Կիր. — Բնածին պղինձը ծառայում է որպես պղնձի ամենահարուստ
 հանքանյութ:

Գլ. հ. — ՄՍՌՄ-ում առաջին ախպի հանքավայրերը, որոնք երբեմն տալիս
 են բնածին պղնձի խոշոր բնակատարներ բազմաթիվ են: Սվերդ-
 ևպոլսկի մարզ (Տուրինսկի, Բոգոսլովսկի, Գումաշևսկի հանք, Մեդ-
 նոստոլյանսկի հանքավայր), Չելյաբինսկի մարզ (Կիշաիմի շրջ-
 անում Սոյմոնովսկի հանք, Նադեժդինսկի՝ Միասսկի շրջանում և
 այլն), Ազրբեջանական ՄՍՌ (Կեղարեկի հանքավայր), Հաչկա-
 կան ՄՍՌ (Ալավերդի), Կրասնոյարսկի երկրամաս, Նովոսիբիրսկի
 մարզ, Ալթայի երկրամաս, Չիթայի մարզ և այլն: Բնածին պղնձի
 երկրորդ ախպի կուտակումներից համաշխարհային համբավ ունի

վերին էձի (Միշիգան, (ԱՄՆ) հարավային ափում գտնվող Կլուֆ-նաու թերակղզու հարուստ հանքավայրը, որտեղ պղինձը առատորեն անջատվել է մեկաֆիրների գառարկույվածներում, ձեղքվածքներում և նրանց միջև տեղադրվող խոշորահատիկ կոնգլոմերատներում: Թնածին պղինձը ուղեկցվում է ցեոլիտներով, կվարցով, կալցիտով, բլարիտներով: Այս բացառիկ հանքավայրում պղնձի առանձին բնակատարները 300 տոննայից ավելի մաքուր պղինձ են պարունակում:

182. Խալկոզին

Cu₂S

Պղնձի փայլ, խալկոզիս

Ք. կ. — պղնձի սուլֆուրատ. Cu — 79,8%, S — 20,2%, երբեմն լինում են երկաթի և արծաթի:

Բ. ս. — սոճբային (ցածր ջերմաստիճանում և խորանարդային բարձր ջերմաստիճանում բյուրեղացող տարրերակի համար):

Ս. ձ. — աղյուսածե հարթ բյուրեղներ, բնդհանուր հարթառուով մոտենում են հեքսագոնային սիստեմին (նկ. 129):

Հերձ. — անորոշ:

Դ. — սև կամ կապարի մոխրագույն:

Փ. — մետաղական, երբեմն անփայլ:

Կ. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 5,5—5,8:

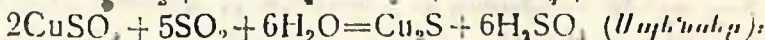
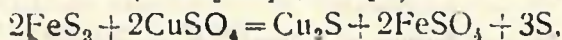
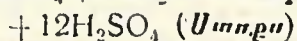
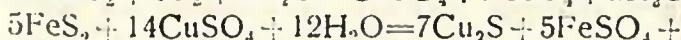
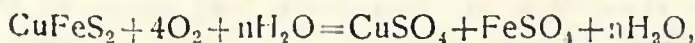
Փորձ. — տալիս է ծծմբային եփվածք. ածխի վրա ձուլվում է, հոսում է, ջրվում է. բոցը գունավորում է կանաչ. լուծելի է HNO₃, անի-գորոտող է. ազդվում է HNO₃, KCN, FeCl₃, HgCl₂:

Զուգելուց հետո արագ սառեցնելիս վերաբյուրեղանում է խորանարդային սինգոնիայում:

Տարր. — զարկիկա (100) հերձումով, գիավում է որպես խալկոզինի պսև-գոմորֆոզ ըստ գալենիտի:

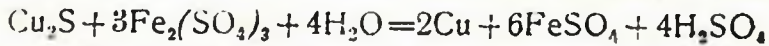
Գեն. — սովորաբար պղնձի հանքավայրերի ցեմենտացման գոտու երկրորդային միներալ է: Խալկոզինը մի շարք հանքավայրերում առաջացված է որպես սկզբնական միներալ:

Խալկոզինի երկրորդային առաջացումը կարող է ընթանալ հետևյալ սխեմաներով:

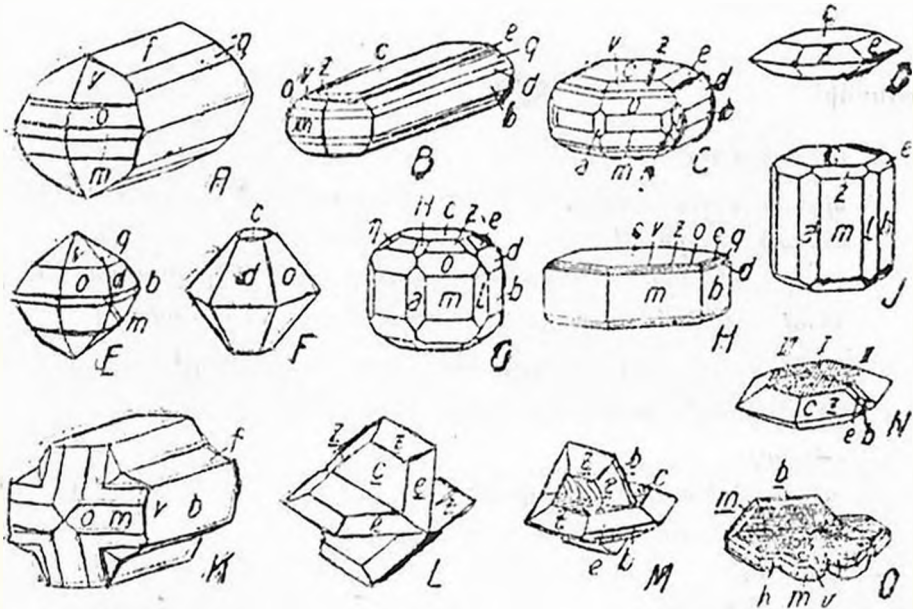


Պղինձ կուլենգանի օքսիդացման ժամանակ առաջվում է պղինձ արջասպ: Սրա հետ միաժամանակ առաջանում է և երկաթ արջասպը: Երկաթ արջասպի հետագա օքսիդացումից վերջինս անցնում է հոարժեր երկաթ սուլֆատի [Fe₂(SO₄)₃]: Նոարժեր եր-

կաթ սուլֆատը խալկոզինի վրա ազդելով առաջացնում է բնածին պղինձ՝



Խալկոզինը օքսիդացման ժամանակ փոփոխվում է հետևյալ կերպ՝ $2\text{Cu}_2\text{S} + 10\text{O} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{r}_{16}\text{Cu}_3\text{SO}_{10} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (բրոշանտիտ և ծծմբական թթու). $2\text{Cu}_2\text{S} + \text{O} = 2\text{CuS} + \text{Cu}_2\text{O}$ (կովելլին և կուպրիտ):



Նկ. 129. Խալկոզինի բյուրեղային ձևերը:

a (100), b (010), c (001), i (052), d (021), q (011), (023), f (012), H (103), m (110), n (230), l (130), o (111), v (112), z (113), r (136): Հանքավայրեր՝ A, B, K—Մոնտե Կատինի, C—Բոնեմիա, D—Բուրբոն լե Բեն, E—Ուրալ,

F, G, J, H, L, M—Կոնսոլիդ, N, O—Բրիտանիա:

Կիր. — պղինձի հարուստ հանքանյութ:

Փլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Տուրինսկի և Մեդնոստոլյանսկի հանքեր, Չելյաբինսկի մարզ (Բլյավա), Հուլկական ՍՍՌ (Ագարակ), Ղաղախստան՝ Կոսմերադ, Ուզբեկիստան՝ Ալմալիկի ԱՄՆ՝ Բյուադի (Մոնտանա), Բիսբի (Արիզոնա): Մանավելյան պղնձալիքն թերթաքարում (Գերմանիա) և ալլն:

Մ. ա. ս. — հում. խալկոս՝ պղինձ:

183. Կովելլին

CuS

Պղնձի ինգիզ

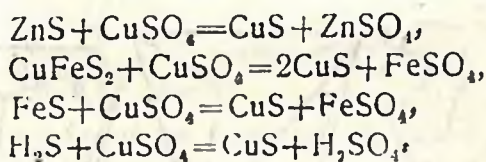
Բ. կ. — պղնձի սուլֆուրապ. Cu—66,4⁰%, S—33,6⁰%:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

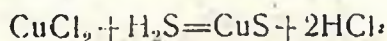
Ս. ձ. — խիստ հազվագեպ հանդիպում են թրթրային բյուրեղներ, սովորաբար խիտ տեսակներ, թաղանթներ, փառեր, պակցումորֆոզներ ըստ այլ սուլֆիդների:

Հերձ. — ըստ հիմքի կատարյալ, բայց խիտ տեսակներում աննկատելի:

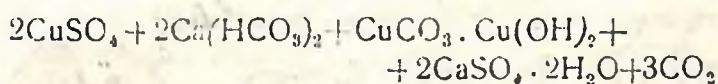
- Գ. — ինդիգո-կապույտ կամ սև կապտավուն, երանգով: Խաղի գույնը սևից մինչև կապարամոխրագույն:
- Փ. — կիսամետաղաչին մինչև ձյութի:
- Կ. — 1,5—2:
- Տ. 42. — 4,68:
- Փորձ. — տալիս է ծծմբային լյարդ, խողովակում ծծմբի սուբլիմատ (ցնդանյութ), պղնձի մետաղական գնդիկ:
- Օպտ. — ուժեղ պլենիսկոպիկ, անիզոտրոպ, կապույտ գույնի, ազդվում է KCN:
- Կեն. — երբեմն—լավաններում որպես ցնդանյութի արդյունք. սովորաբար պղնձային հանքավայրերի ցեմենտացման պոտում պղնձի երկրորդային միներալ է: Առաջացման ռեակցիաները կարող են ներկայացվել այսպես՝



Կովկասյան առաջացումը լավաններում գնում է հետևյալ սխեմայով՝



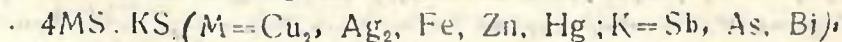
Քայքայվելիս տալիս է բնածին պղինձ, խալկոզին, պղինձ արջասպ: Վերջինս երկածխածնային կրի հետ փոխազդեցության մեջ մտնելիս կարող է առաջացնել մալախիտ՝



- Կիր. — պղնձի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — ալմտեղ, որտեղ և խալկոզինը: Հարկ է նշել նաև Ադրբեջանական ՍՍՌ հանքավայրերը՝ Դաշքեսանը և Կեդաբեկը:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ իտալական միներալոգ Կովկասի:

184. Խունացած հանքանյութեր կամ տետրաէդրիտի խումբ

Մոտավոր ֆորմուլան՝



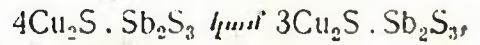
- Ք. Կ. — պղնձի ծարրային կամ արսենիկում հիմնային բարդ սուլֆոսպերեն, որոնք պարունակում են արծաթի, երկաթի, սնդիկի, կադմիումի, վիսմութի, ցինկի, նիկելի, կոբալտի, անագի, մանգանի և այլ էլեմենտների խառնուրդներ: Ընդամենը հաշվում են մինչև 35 էլեմենտներ, որոնք զգալի քանակով մտնում են խունացած հանքանյութերի կազմի մեջ: Այսպիսի բարդ քիմիական կազմի հետևանքով, այս միներալները հեշտությամբ ենթարկվում են բազմազան փոփոխությունների: Նրանց թարմ մակերեսը ծածկվում է նորառաջացումներով. «խունանում է», որտեղից ամբողջ խումբը ստացել է իր ընդհանուր անունը: Նրանք բոլորը պղինձ են պարու-

նտկում, և մնացած խտոնությունների պարունակությունից կախված ստանում են այս կամ այն տեսակի նշանակումը: Այս խմբում բնդամենը հաշվում են մոտ 30 միներալ. դրանցից նշենք տեննանտիտը և տետրալդրիտը:

185. Տեննանտիտ՝ արսենիլումային խումացած հանքանյութ

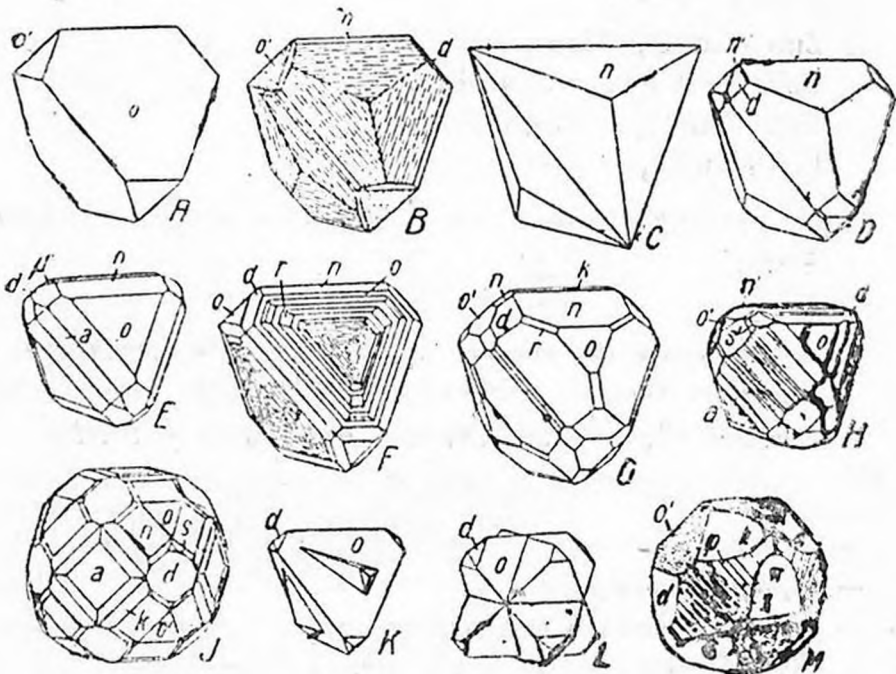


186. Տետրալդրիտ՝ ծարրային խումացած հանքանյութ



Բ. ո. — խորանարդային:

Ս. ձ. — տետրալդրեր, ներփակված հատիկներ, հաճախ հոծ զանգվածներ (նկ. 130):



Նկ. 130. Տետրալդրիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), d (110), o (111), o' (11 $\bar{1}$), n (211), n' (21 $\bar{1}$), μ' (31 $\bar{1}$), k (411), k' (41 $\bar{1}$), π (611), ϕ (911), z (16.1.1), r (332), c (552), s (321), s' (32 $\bar{1}$). A — տետրալդրիտի համար բնորոշ երկու տետրալդրի կոմբինացիա. B, F — բոտեսերք՝ զենգրիայում. G — տետրալդրիտի համար մյուս բնորոշ ձևը. D, G — Ֆրամոնտ. E — Դիլենբուրգ. H — Ուրբեխ. J, M — Բիննենտալ. K — երկու անհաղասար մեծությամբ բյուրեղների կրկնաբյուրեղներ. L — կապնիկ:

Հերձ. — շունի:

Դ. — պողպատամոխրագույն մինչև կանաչավուն-սև:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 3—4:

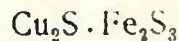
Տ. կշ. — 4,4—5,1:

Փորձ. — հալվում է, տալիս է ծծմբային եփվածքի ունակցիա, տեննանտիտը փառ է տալիս և արսենիկումի հոտ. տետրալդրիտը ծարրի փառ է տալիս:

Գեն. — Հիդրոթերմալ երակներ և կոնտակտներ, խալկոպիրիտի, պիրիտի, սֆալերիտի, գալենիտի, կվարցի, սիդերիտի, կալցիտի, բարիտի պարադեննեզիտում: Քալքսայլեիտ տալիս է տարբեր սուլֆիդներ, սուլֆատներ, կարբոնատներ և արսենիկումի, ծարրի, վիամուտի օխրաներ:

Կիր. — պղնձի, արսենիկումի կամ ծարրի հանքանյութ:

187. Խալկոպիրիտ կամ պղինձ կոլչեկոն



Ք. կ. — պղնձի երկաթային սուլֆուտ: $\text{Cu}—34,56$, $\text{Fe}—30,52$, $\text{S}—34,52$:

Բ. ս. — քառակուսային սֆենոիդ, քառակուսային սկալենոէդր:

Ս. ձ. — կրկնարյուրեղները (111) և (101), ներաճման կրկնարյուրեղներ. հաճախ հոծ, հատիկային, հոսման, երկկամանման, ողկուղանման (նկ. 131):

Հերձ. — հերձումը (201) պարզ չէ: Փուխը է, կոտրվածքը մանր խեցայինից մինչև անհարթ:

Գ. — արտյրադեղին կանաչավուն երանգով, հաճախ ոսկե-կարմրավուն և խաչաձև գույների խաղով: Խաղը սև, թույլ կանաչավուն երանգով:

Կ. — 3,5—4:

Տ. կշ. — 4,1—4,3:

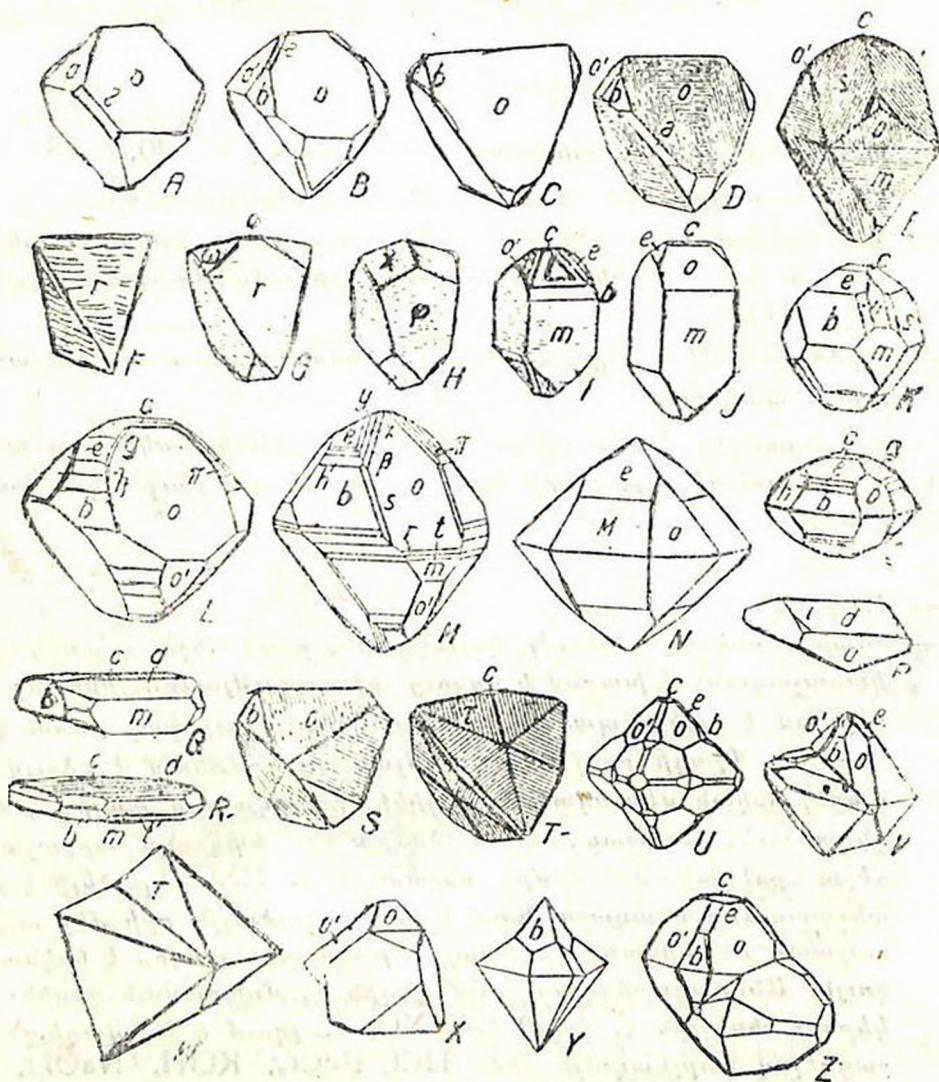
Փսրձ. — նման է ոսկուն և ծծումբ կոլչեկոնին, բայց հեշտ է տարբերվում կանաչավուն-սև խաղով և ոսկուց՝ փխրունությամբ. պիրիտից տարբերվում է ավելի պակաս կարծրությամբ (պիրիտի մոտ կարծ. 6—6,5): Փշակի բոցի տզդեցության տակ մթնում է, ձուլվում է մաղնիսական մետաղական գնդիկի, խողովակում տալիս է ծծմբի ցնդանյութ, առաջացնում է ծծմբային եփվածք. արքայաջրում հեշտ օքսիդանում է ծծմբի անջատումով. HNO_3 լուծելի է ծծմբի անջատումով և առաջացնում է կանաչ լուծույթ, որի մեջ ամրակր անջատում է երկաթի հիդրատը և լուծույթին տալիս է երկնագույն դույն: Անդրադարձող լույսում դեղին է, մոխրավուն-դեղին: Մուկերներ փայլուն է, հարթ է. HNO_3 ազդում է հազվադեպ՝ առաջացնելով դարչնագույն բիծ. HCl , FeCl_3 , KOH , NaOH , HgCl_2 չեն ազդում. KCN երբեմն առաջացնում է գույների խաղ:

Գեն. — պղնձի՝ լայն տարածված միներալ է, մեծ մասամբ՝ առաջնային ծագման. հաճախ պիրիտի հետ սերտ հարաճած: Հանդիպում է պղնձային հանքանյութերի համարյա բոլոր հանքավայրերում, որոնք կարող են միարեբլիզ գենետիկական հետևյալ տիպերի՝

1. Մագմատիկական անջատումներ, հիմքային ապարներում գլխավորապես խալկոպիրիտի և պղնձային պիրիտի առաջնային սեգրեգացիաներ կամ ցրված հատիկներ: Սովորաբար այս տիպի հանքայնացումը աղքատ է: Պենտլանդիտի և պիլոտինի մեջ խալկոպիրիտը հաճախ գտնվում է նիկելի ասոցիացիայում:

2. Կոնտակտ-մետամորֆային առաջացումներ, որոնք ներկայացված են անկանոն կամ ձգված մարմինների ձևով, տեղադր-

վում են հրային և նստվածքային ապարների կոնտակտներում, զլխափորապես կրաքարերի: Այս խմբում խաղկալիքիտի սովորական ուղեկիցները՝ գրանատ, էպիդոտ, գիօպսիդ, մոգնետիտ, պիրիտ, պիոտին, սֆալերիտ, մսխրոզենիտ, հեմատիտ, հազվադեպ՝ գեյսերիտ:



Նկ. 131. Խաղկալիքիտի բյուրեղային ձևերը:

a (100), m (110), c (001), d (114), o (111), o' (111), r (332), t (221), u (441), g (203), e (101), T (605), M (14.0.11), π (403), h (302), b (201), β (323), γ (212), y (313), s (513), ω (756), i (3.6.16): π (312): A, D, Q, R, S — Շվեդիա. B — Աշտենկերիտեն. C — Շոտլանդիա. F, G, H, j — սուր սֆենիդայինից դեպի պրիզմատիկ տեսքի անցումը ցույց տվող բյուրեղներ. P — Չեռներ-կալի. Յ — Պենսիլվանիա. K — Ռամբերգ. L, N — Կապիթկ. M — Կապեկաու Դուբանդոյում. P — Ելենվիլ. T — Կոննոտոյ. U — Ֆրեյբերգ. V, W, X, Y, Z — Կրկնաբյուրեղներ:

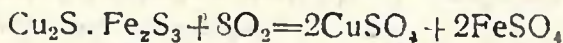
3. Մետասոմատիկական կոլչեդանային կուտակներ: Այս տիպին են պատկանում շատ հանքավայրեր, որոնք կապված են միմյանց հետ և մասամբ, փոխադարձ անցումներով նախորդ խմբի հետ. ոսպնյականման և շերտանման կոլչեդանային կուտակներ:

որոնք տեղադրվում են նստվածքային կամ մետամորֆային ապարների միջև, կամ տեկտոնական ճեղքածրներով հատում են նրանց։ Այստեղ հանքային գլխավոր մեներալներ են՝ պիրիտը, պղնձային պիրիտը, խալկոպիրիտը, արսենոպիրիտը, սֆալերիտը, գալենիտը, Ag ։ որպես մաքուր պեղմատուրային միներալներ երբեմն հանդիպում են՝ կասսիտերիտը, ֆլուորիտը, տուրմալինը և այլն, և որպես կոնաակալային՝ էպիդոտը, գրանատը, զիսպսիդը, մադնիտը։ Այս ախտին են վերաբերում այսպես կոչված ֆայրանդնրը, այսինքն՝ պարունակող ապարների զույգը, որոնք խիտ կենթարկված թափանցված են սուլֆիդներով։

4. «Պղինձ-պորֆիրային հանքանյութեր» («porphyry copper ores») սուլֆիդներ շատ քիչ ցրված պիտակություն (вкрапленность) (խալկոպիրիտի, պիրիտի, մոլիբդենիտի և այլն) հրային ապարների մեջ (դրանիտում, գրանոգիորիտում և այլ) և երկրորդային կվարցիտների մեջ։

5. խալկոպիրիտը (և պղնձի այլ սուլֆիդները ու սուլֆոսդերը) լայն տարածում ունի բազմամետաղային հանքավայրերի բնորոշ հիդրոթերմալ երակային տիպում։ խալկոպիրիտը այստեղ ձգտում է դեպի բարձր ջերմաստիճան ունեցող շրջանները և դրա համար բազմամետաղային կոմպլեքսում նրա պարունակությունը սովորաբար աճում է ըստ խորություն։

խալկոպիրիտը, որպես երկրորդային միներալ, հանդիպում է բնածին պղնձի մագմատիկական հանքավայրերում։ խալկոպիրիտը, որպես խորքային միներալ, մակերեսում արագ քայքայվում է, սկիզբ տալով մի շարք նոր միներալների, ընդ որում սկզբում առաջանում են պղնձի սուլֆատները և երկաթը։



Պղնձի սուլֆատը ցալիս է հետևյալ միներալներ՝

Cu	— բնածին պղինձ
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	— խալկանտիտ
$\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	— բրոզանտիտ
CuCl	— նանտոկիտ
$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	— ատակամիտ
$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	— մալախիտ
$2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	— ադուրիտ
$\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	— լուրդոկոլիտ
H_2CuSiO_4	— զիսպսիտ
Cu_2O	— կուպրիտ
CuO	— տենորիտ
Cu_2S	— խալկոզին
CuS	— կովելին

Կիր. — պղնձի գլխավոր հանքանյութ։

Գլ. հ. — ՄՍՌՄ-ում Սվերդլովսկի մարզ՝ Ուրալի արևելյան լանջի մետամորֆային թերթաբարի գոտում կոլչեդանային բազմաթիվ կուտակներ, (Գորոբլազոդատի, Նիժնետադիլի, Վերինեիսկոտի շրջանները)։ Կոնտակտ-մետամորֆատիկական հանքավայրեր՝ Տուրինսկի հան-

քերը, Գումեշեակի, Մեղնոուղյանսկի: Բլադոդատ հանքի հիպրո-
թերմալ բազմամեառազային երակները: Չելաբինսկի մարզ՝ Կիշ-
տիմի և այլ շրջանների կոլչեղանները: Հավիական ՍՍՌ (Ալավեր-
դի, Զանգեզուր, Ադրբեջանական ՍՍՌ՝ Կեղարեկ, Վրացական
ՍՍՌ՝ Դեդոբակ, Ղազախստան—Ջեզկազգան, Կոռնրադ և այլն
(տե՛ս տախտակ VIII, նկ. 2): Կրասնոյարսկի երկրամաս՝
Նորիլյան (Ննիսեյի ստորոտում) սուլֆիդների՝ պենտլանդիդի,
պիոտտինի, խալկոպիրիտի լիկվացիոն մագմատիկ հանքավայրը
դաբբրո-գիարուզում, Իսպանիա՝ Ռիո-Տինտո, Գուելմա, Նորվեգիա՝
Սուլիտելմա, ԱՄՆ՝ Բյուտ, Բիսթի և այլն:

Մ. ա. ս. — հուն. խալկոս՝ պղինձ և պիրիտ:

188. Բոռնիտ

$3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$ կամ Cu_3FeS_3

Պղնձի երվեհունգ համեմայուր

Ք. կ. — պղնձի հիմնային երկաթային սուլֆուայ է. $\text{Cu} - 55,7\%$, $\text{Fe} - 16,3\%$, $\text{S} - 28\%$:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — հազվագեղ խորանարդների ձևով բյուրեղներ, հաճախ կրկնաբյու-
րեղային հարաճումներ, սովորաբար հոծ, հատիկային, խիտ:

Հերձ. — (111) անկառույ, հավանաբար ոչ թե հերձում, այլ կրկնաբյուրեղ-
ների հարթություններ անջատում:

Գ. — մուգ-անագապղնձի (ոսկեպղնձի), դուլների խաղով:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 3,0:

Տ. կշ. — 5,0:

Փորձ. — փշակի բոցում հալվում է, ազոտական թթվից քայքայվում, պղնձի
և ծծմբի ունակցիա: Խալկոպիրիտից տարբերվում է դուլնով,
կարծրությամբ (խալկոպիրիտի մոտ կարծ. 4), տեսակարար կշռով
(խալկոպիրիտի տես. կշ. 4,2):

Գեո. — երբեմն որպես կոնտակտային հանքավայրերի, հիպո- և մեզո-
թերմալ երակների սկզբնական միներալ, ոչ հազվագեղ կապված
հիմքային ապարների հետ. խոշոր մասսաներով ավելի քիչ է հան-
դիպում, քան խալկոպիրիտը, բայց ոչ մեծ քանակներով սովորա-
կան է: Ավելի հաճախ հայտնի է որպես երկրորդային միներալ,
որն առաջանում է պիրիտի, խալկոպիրիտի, էնարգիտի քայքայ-
ման հաշվին: Պարագենեզիսը խալկոպիրիտի հետ բնդհանուր է:

Կիր. — պղնձի հանքանյութ:

Գլ հ. — Կարպուշիսա (Սվերդլովսկի մարզ), Ուսպենսկո- հանքը (Ղա-
զախստան), Հայկական ՍՍՌ (Կատար-Կավարտյան հանքավայրերի
խումբ): Գերմանիա՝ մանսֆելդյան թերթաքարեր, ԱՄՆ՝ Բյուտ և
ուրիշներ, Ռիո-Տինտո՝ Իսպանիա:

Մ. ա. ս. — կոշվել է ի պատիվ միներալոգ Իգնատ Բոռնի:

Պղնձի օքսիդ եռօքսիդ

- Ք. կ. — պղնձի թեթեւիդ. Cu—88,8⁰/₀, O—11,2⁰/₀ .
- Բ. ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — օկտաէդրեր և ումբային դոդեկաէդրեր. հատիկային, հոծ զանգվածներ, հողային:
- Հերձ. — օքտաէդրով կատարյալ:
- Դ. — տարբեր երանգների կարմիր, խաղի գույնը կարմիր:
- Փ. — ավաստի (որոշակի բյուրեղային տեսակների մոտ):
- Կ. — 3,5—4:
- Տ. կշ. — 5,8—6,15:
- Փորձ. — շիկացնելիս բոցը դունավորում է կանաչ գույնի, ածխի վրա վերականգնվում է մինչև պղնձի. ձուլիչ նյութերի հետ տալիս է պղնձի ռեակցիա, լուծվում է թթուներում:
- Տարր. — խիտ տեսակները կոչվում են կարմիր հանքանյութ, մազային կամ ցանցաձև տեսակները՝ պղնձի ծաղիկներ կամ խալկոտրիխիտ. հողայինները՝ ալյուրալիս հանքանյութ:
- Դեն. — առաջանում է պղնձի հանքանյութերի օքսիդացման գոտում հետևելով սխեմաներով՝
1. $2\text{Cu}_2\text{S} + \text{O} = 2\text{CuS} + \text{Cu}_2\text{O}$.
 2. $2\text{FeSO}_4 + 2\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 3. $2\text{Cu} + \text{O} = \text{Cu}_2\text{O}$:

Բնածին պղնձի ներառումները կուպրիտի հետ հազվադեպ չեն: Սովորաբար նրանց ասոցիացիայում հանդիպում են՝ մալախիտ, ալուրիտ, խրիզոկոլլա, բնածին պղինձ, երկաթի հիդրատ, պղնձի շօքսիդացած սուլֆիդների միացորդներ:

- Դիր. — պղնձի լավ հանքանյութ:
- Դր. հ. — Սվերգոլովսկի մարզ՝ Գումեշևսկի, Տուրինսկի և պղնձի այլ հանքեր. Ալթայի երկրամաս—Չմեխնոգորսկի և այլ հանքեր: ԱՄՆ՝ Բիսբի (Արիզոնա) և ուրիշներ:
- Մ. տ. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

190. Տենորիտ

CuO

- Ք. կ. — պղնձի օքսիդ. Cu—79,85⁰/₀, O—20,15⁰/₀:
- Բ. ս. — տրիկլինային:
- Ս. ձ. — կրկնաբյուրեղված կեղծմոնոկլինային մանր թեփուկներ, ունի ամորֆ, փոշենման տեսակներ (մեկուկոնիտ):
- Կ. — 3:
- Տ. կշ. — 6,25, խիտ տեսակի համար:
- Փորձ. — չի հալվում, լուծելի է թթուներում, տալիս է պղնձի որոշակի ռեակցիա:
- Տարր. — հատիկային տենորիտը կոչվում է մեկուկոնիտ:
- Դեն. — պղնձի հանքանյութերի օքսիդացման գոտի: Հրաբուխների ցնդանյութ է: Մեկուկոնիտը ավելի հաճախ է հանդիպում, քան տենորիտը, և երկուսը ավելի հազվադեպ, քան կուպրիտը:

Գ. հ. — Նիժնի Տագիլ (Սվերդլովսկի մարզ): ԱՄՆ՝ Բիսբի, Կալումիտ և ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — տենորիտ՝ ի սլատիվ նեոսոլիտանական ալադեմիայի պրեզիդենտ Տենորի. մեկակոնիտ՝ հուն.՝ սև փոշի:

191. Նանտոկիտ

CuCl

Խորանարդային սիստեմի, մեծ մասամբ հոծ մոխրավուն դույնի կուտակումներով:

Կ. — 2:

Տ. կշ. — 5,6—5,9:

Նրկրորդային միներալ է, առաջանում է անտպատային վայրերում:

Նանտոկիտ հանքավայրը Չիլիում:

192. Ատակամիտ

$\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ռեմոլիթիս

Ք. կ. — հիմնային բլորային պղինձ. $\text{CuO} — 55,8\%$, $\text{H}_2\text{O} — 12,7\%$,
 $\text{Cu} — 14,9\%$, $\text{Cl} — 16,6\%$:

Ք. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — մանր, պրիզմատիկ բյուրեղներ, հոծ, թերթային, թելային, հատիկային, խիտ զանգվածներ, պսևդոմորֆոզներ:

Գ. — վառ, մուգ-կանաչ մինչև սև-կանաչ, խազը խնձորա-կանաչ:

Փ. — ապակու մինչև ալմաստի. թափանցում է:

Կ. — 3—3,5:

Տ. կշ. — 3,76:

Փորձ. — բոցը դունավորում է կապույտ դույն, խողովակում անջատում է ջուր, տալիս է պղնձի ռեակցիա, հեշտ լուծելի է թթուներում: Ջրում լուծելի է (ի տարբերություն նանտոկիտի):

Գեն. — երկրորդային միներալ է, անջատվում է օքսիդացման պատում:

Գ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ (Տուրինսկի, Մեդնոռուդյանսկի հանքավայրերը). Թուրքմենական ՍՍՌ (Չելեկեն կղ.). Ալթայի երկրամաս (Հոկատևի հանք) և ուրիշներ: Չիլի (Ատակամա):

Մ. ա. ս. — ըստ վայրի:

193. Դիսպտազ

H_2CuSiO_4

Աեիթիս կամ պղնձային զմբուլս

Ք. կ. — պղնձի թու սիլիկատիվային աղ. $\text{CuO} — 50,4\%$, $\text{SiO}_2 — 38,2\%$,
 $\text{H}_2\text{O} — 11,4\%$:

Ք. ս. — հեքսագոնային՝ ռոմբոէդրային:

Ս. ձ. — կարճ պրիզմաներ, ռոմբոէդրի հետ կոմբինացված, երբեմն մասսիվ:

Գ. — զմրուխտականաչ:

Փ. — ապակյա:

Հերձ. — ումբրոէդրով կատարյալ:

Կ. — 5:

Տ. կշ. — 3,2—3,3:

Փորձ. — պղնձի ուեակցիա, HCl հետ տալիս է դանդաղ:
 $\text{No} = 1,644 - 1,658$; $\text{Ne} = 1,697 - 1,709$:

Գեն. — պղնձի հանքանյութերի օքսիդացման դոսում, երկրորդային մի-
ներալ:

Գլ. հ. — Ալթըն-տյուբն (Ղաղախստան)—կրաքարում կվարցի վրա բյուրեղ-
ների դրուզներ: ԱՄՆ՝ Մորենաի (Արիզոնա), Կատանգա՝ (Բելգիա-
կան Կոնգո):

Կիր. — թափանցիկ տեսակները՝ ակնագործական քար:

Մ. ա. ս. — հուն. դիա՝ միջով և օպտումայ՝ նայել: Բյուրեղների թափանցիկու-
թյան շնորհիվ այսպես է կոչվել: Աշիրիտ է կոչվել ի պատիվ
Աշիրբայի՝ Բուխարայի վաճառականի, որն ապրել է Սեմիպալա-
տինսկում, 1785 թ. նմուշներ է հայտնաբերել:

194. Խրիզոկոլլա

$\text{CuH}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ կամ $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Ք. կ. — պղնձի ջրային սիլիցիոսմային աղ. $\text{CuO} - 45,2\%$; $\text{SiO}_2 - 34,3\%$,
 $\text{H}_2\text{O} - 20,5\%$:

Ք. ս. — ումբրային (?), ծածկաբյուրեղային. կոլլոիդալ:

Մ. ձ. — խալցեդոնի նման շատ բարակ թելեր. սովորաբար հոսման
զանգվածներ, խեցային կոտրվածքով:

Գ. — կապտավուն-կանաչ, փիրուզ հիշեցնող:

Փ. — ապակու մինչև անփայլ:

Կ. — 2—4:

Տ. կշ. — 2—2,24:

Հ. հ. — $\text{No} = 1,46$, $\text{Ne} 1,57$: Օպտիկական հատկությունները կայուն չեն:

Փ. — փակ խողովակում ջուր է անջատում, թթուներից քայքայվում է
առանց եռալու, սրանով տարբերվում է մալախիտից. տալիս է
պղնձի և սիլիցիումի որոշակի ուեակցիա:

Գեն. — անալոզ է դիօպտազին:

Կիր. — պղնձի հանքանյութ, եթե մեծ քանակով է դառնվում:

Տարբ. — խրիզոկոլային մոտ են առաքելուիտը ($\text{CuSiO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) և դեմիդո-
վիտը (պարունակում է ֆոսֆոր):

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ (Տուրինսկի, Բոգոսլավսկի, Նիժնի Տագիլի և
պղնձի այլ հանքերը): Խրիզոկոլլային միներալները հանդիպում են
պղնձի համարյա բոլոր հանքավայրերում, որոնք կապված են
հրային ապարների հետ: ԱՄՆ՝ Նևադա (հանքերից մեկում կա
զգալի քանակով ոսկի պարունակող խրիզոկոլլա):

Մ. ա. ս. — հուն. խրյուզոն՝ ոսկի, կոլլա՝ սոսիս: Հին հույները խրիզոկոլլան
օգտագործել են ոսկու զոդման համար:

Պղնձային կանաչ

Ք. կ. — պղնձի հիմնային ածխածնային աղ. $\text{Cu}—57,4\%$, $\text{CuO}—71,9\%$, $\text{CO}_2—19,9\%$, $\text{H}_2\text{O}—8,2\%$:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — շատ հազվադեպ մանր ձգված, տեսղնաձև, թելոյին բյուրեղներով. սովորաբար զանգվածային, երիկամաձև, ստալիտաձև, հողային. փառերի և կեղևների ձևով:

Դ. — վառ-կարմիր մինչև բաց-կանաչ. խազը ավելի բաց է, քան մինև-բալի գույնը:

Փ. — խիտ տեսակների մոտ մետաքսի, բյուրեղային տեսակների մոտ ալմատոյա մինչև ապակու. հողային տեսակները անփայլ են:

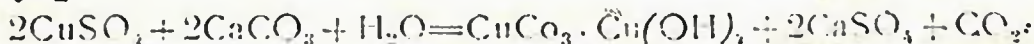
Կ. — 3,5—4:

Տ. կշ. — 3,9—4,1:

Հ. հ. — $Nm=1,875$; $Ng-Np=0,254$; $-2V=13^\circ$:

Փորձ. — թթուներում լուծվում է եռալուծ, բայց գունավորում է կանաչ գույն. փակ խողովակում տաքացնելիս անջատում է ջուր և սևանում: Տալիս է պղնձի ռեակցիա:

Գեն. — առաջանում է պղնձի սուլֆիդների մոակերեսի վրա քայքայման հետևանքով, որոնք սկզբում տալիս են սուլֆատներ. հետագայում գլխավոր դերը նպատկանում է ածխածնին, որը սուլֆատը վեր է ածում կարբոնատի: Մալախիտի առաջացումը կարելի է պատկերացնել նաև պղնձի հանքանյութերի օքսիդացման գոտու վերին մասերում կրաքարերի ներկայությամբ, հետևյալ սխեմայով՝



Պղնձի սուլֆատը, որը ստացվում է պղնձի սուլֆիդների օքսիդացման ժամանակ, ջրի ներկայությամբ ազդում է կրաքարի կալցիտի վրա. փոխարինման ռեակցիաների շնորհիվ ստացվում է մալախիտ, երբեք երկաթի հիդրատ և ծծմբաթթվային կալցիտ. վերջինս լուծվում է ջրում և տվյալ սխեմայից դուրս է տարվում. տեղում մնում են երկաթի հիդրատներ և մալախիտը (պղնձային կանաչ):

Կիր. — պղնձի լավ կանաչ ներկ է. խիտ տեսակները օգտագործվում են որպես արժեքավոր դարդարանքի քար (սյունների, երեսպատման, արկղերի պատրաստման համար, արդուզարդի մանր իրերի համար): Մալախիտը հանդիսանում է նաև պղնձի լավ հանքանյութ:

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզի Գումեհեևսկի հանքում, ինչպես նաև Մեդնո-ռուդյանսկի հանքի հարավային մասում մալախիտի մեծ կույնձղեր են գտնվել (մինչև 200 տ): Բելգիական Կոնգո (Կատանգա). հարավ-արևմտյան Աֆրիկա (Տզամբե):

Մ. ա. ս. — հուն. մալախե՝ ճահճային փրփերթ՝ տուղտ, կանաչ գույնի:

Շեփիլիս

Պղնձային լազուր, պղնձային կապույտ

Ք. կ. — պղնձի հիմնային ածխածնի մասնակի մ. CuO —69,2⁰/₁₀₀, CO_2 —25,6⁰/₁₀₀,
 H_2O —5,2⁰/₁₀₀;

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — սրիզմաներ, մասսիվ և հատիկային:

Փ. — մուգ-կապույտ, խազը երկնագույն:

Փ. — ալմաստի մինչև ապակու, հոդային տեսակները առնալի:

Կ. — 3,5—4,25:

Տ. կշ. — 3,5—3,8:

Օ. չ. — Nm —1,758, Ng — Np =0,108, $2V$ =+68°:

Փորձ. — համանման են մալախիտին, տարբերվում է կանաչ գույնով և նրա մեջ մոնոկլ կազմիչների քանակով:

Օպտիկական ազդերի տարբերվում է օպտիկական առանցքների անկյունով, բեկման ցուցչով և պլեոխրոիզմով

Ազոտիտ

Մալախիտ

$$+2V = 68$$

$$\text{Ng} - \text{Np} = 0,108$$

$$\text{Nm} = 1,758$$

x—երկնագույն

y—երկնագույն

z—մուգ-լազուրի

$$-2V = 43$$

$$\text{Ng} - \text{Np} = 0,254$$

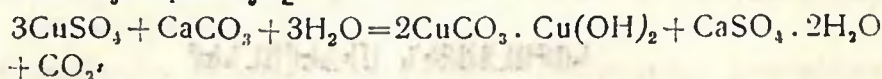
$$\text{Nm} = 1,875$$

x—համարյա անգույն

y—դեղնավուն-կանաչ

z—մուգ-կանաչ

Գեն. — առաջանում է մալախիտին համանման պայմաններում, պղնձի սուլֆատի վրա ածխածնի մասնակի ջրերի ազդեցության ժամանակ, նաև այս սխեմայով՝



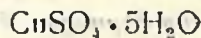
Ազոտիտը անկայուն է և անցնում է մալախիտի:

Կիր. — պղնձի հանքանյութ, երկնագույն ներկ:

Դր. հ. Ալթայի երկրամաս՝ Բելոուսովսկի, Զիրյանովսկի, Զուլտոուչինսկի, Ռիզոգերսկի և ուրիշ հանքեր: Ավստրալիա՝ Բրոկեն խիլ:

Մ. ա. ս. — ըստ միներալի գույնի:

197. Խալկանտիտ



Պղնձի առջատ

Բ. կ. — CuO —31,8⁰/₁₀₀, SO_3 —32,1⁰/₁₀₀; H_2O —36,1⁰/₁₀₀:

Բ. ս. — տրիկլինային

Ս. ձ. — տափակացած բյուրեղներով, թելային և խիտ զանգվածների ձևով, ստալակտիտներով և կեղևներով:

Փ. — կապույտ, երկնագույն, երբեմն կանաչավուն. խազը անգույն:

Փ. — սպակույտ: Լուսանցիկ է մինչև թափանցիկ:

Կ. — 2,5:

S. կշ. 2,12—2,3;

Ո. հ. — $Nm=1,539$, $Ng-Np=0,030$, $2V=-56$;

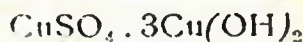
Փորձ. — պարզելի մետաղական համի, փակ խողովակում ջուր է տալիս. ջրում լուծելի է; առաջացնում է ծծմբային հիվածք. ածխի վրա սողալի հետ տալիս է պղնձի մետաղական պնդիկ:

Գին. — առաջանում է պղնձի ծծմբային միացությունների օքսիդացումից (տե՛ս վերև):

Գլ. հ. — հանդիպում է պղնձի շատ հանքավայրերում:

Մ. տ. ս. — հուն. խալկոս՝ պղինձ:

198. Բրոշանիտ



Բ. կ. — պղնձի հիմնային աղ. $CuO=70,3\%$, $SO_3=17,7\%$, $H_2O=12,0\%$;

Բ. ս. — սոմբային:

Ս. ձ. — տանդնաձև բյուրեղներ:

Գ. — դմբուխտակաձև, սև-կանաչ:

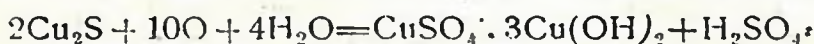
Վ. — 3,5—4:

S. կշ. — 3,9:

Հ. հ. — $Nm=1,771$, $Ng-Np=0,075$, $-2V=72$;

Փորձ. — ջուրը անջատվում է բարձր ջերմաստիճանում. մյուս սրույտները համանման են խալկանտիտին:

Գին. — առաջանում է պղնձի միացությունների օքսիդացումից՝



Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Գումեշևսկի հանքը, Նիժնի Տադիլ. Ջեկաբինսկի մարզ՝ Բակալ և ուրիշներ. Ղաղախտան՝ Ջեզկադգան. Ուզբեկիստան՝ Ալմալիկ և ուրիշներ:

Մ. տ. ս. — ի պատիվ պրոֆ. Բրոշանի:

ԿՈՒԱԼՏԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Կոբալտը (Co) VIII խմբի էլեմենտ է, սովորաբար իր միացություններում լինում է երկ-և եռարժեք. Fe և Ni անալոգ է. ատոմական կշիռը՝ 58,97. կարգային համարը՝ 27: Ատոմի շառավիղը՝ 1,26 Å, յոնի շառավիղը՝ $\pm 0,82$ Å, էլեկտր. 2,10—3:

Տեսակարար կշիռը՝ 8,83, կարծ. 5,5. կռելի է և ձգելի, հալվում է մոտավորապես 1490°: Մոխրավուն-սպիտակ գույնի է:

Սկանդինավիայում լեռնային շար ուրիշ կոբալտ կամ կոբոլդ էր կոչվում. ավելի ուշ լեռնային բանվորները այս անունը սկսեցին օգտագործել որպես կշտամբական բառ, կոբալտ պարունակող, անօգտակար թվացող միներալների համար: 1735 թ. Բրանդը նրա մեջ հայտնաբերեց մի էլեմենտ, որը կոչվեց կոբալտ: Դեռ հին Ագիպտոսում հայտնի են եղել կոբալտի միացությունները, որոնցից ստացվել է կապույտ ներկ էմալի, ապակու և խեցեղործության համար:

Կոբալտային միներալները բուրավի ապակյա դնդիկում բնորոշ սևակ-ցիաներ են տալիս՝ օքսիդացնող բուցում՝ կապույտ, վերականգնող բուցում՝

(անագի մի փոքր կտոր ավելացնելիս ավելի լավ է)՝ կապույտ ապակյա ղնդիկ: Ածխածնի օքսիդը տալիս է վարդագույն նստվածք, որը ռեակտիվի ավելցուկում լուծվում է և այդ ժամանակ դառնում է կարմրամանուշակագույն: Քաջախաթվին ավելացնում են կալիումի հիդրատ, որը նստեցնում է ամբողջ կոբալտը $2K_3CO(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ ձևով:

Կոբալտի թերօքսիդը CoO թթուներում լուծելի է. թերօքսիդի հիդրատը $Co(OH)_2$ ջրում անլուծելի է, բայց լուծվում է թթուներում և ալկալիների աղեկցուկում: CoS ջրում անլուծելի է, բայց լուծվում է խիտ HNO_3 և արքայաջրի մեջ. օքսիդացման ժամանակ անցնում է $CoSO_4$: Կոբալտ թերօքսիդի բլրիդները, նիտրատները և սուլֆատները հեշտությամբ լուծվում են ջրում. $CoCO_3$ ջրում չի լուծվում, բայց լուծվում է թթուներում. $Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$ անլուծելի է ջրում: Կոբալտի օքսիդը Co_2O_3 հեշտությամբ առաջացնում է կոմպլեքսային աղեր. կոբալտը թթվածնի հետ տալիս է նաև թերօքսիդ օքսիդ Co_3O_4 :

Կոբալտի տեխնիկական կիրառումը ղգալի է. վոլֆրամի և քրոմի հետ օգտագործվում է համաձուլվածքներում, արագ կտրող պողպատի (ստելիտ) համար, պահպանում է մետաղները կոռոզիայից, ուժեղացնում է երկաթի մագնիսական հատկությունները. կոբալտի աղերը օգտագործվում են յուղաներկեր, ջրաներկեր, խեցեգործական ներկեր պատրաստելու համար, ինչպես նաև ապակու և էմալի ներկերի համար:

Ըստ աղադ. Վ. Ի. Վեռնադսկու, կոբալտը պատկանում է երկու իզոմորֆ շարքի. մի կողմից՝ իններորդ ($Mg, Mn, Fe, Zn, Cd, Cu, Ni, Co$) և մյուս կողմից՝ տասնհինգերորդ շարքին (Co, Fe, Ni): Կոբալտը մետեորային երկաթի և ուլտրահիմքային ապարների բնածին երկաթի մեջ հանդես գալիս՝ պատկանում է տասնհինգերորդ շարքին. հիմքային և ուլտրահիմքային սպարներում՝ իններորդ շարքին, այստեղ նա մագնիզիումի և երկաթի օրթոսիլիկատների մեջ դասվում է ցրված վիճակում: Հողմահարման կեղևում, օլիվինային ապարների քայքայման ժամանակ կոբալտը կենտրոնանում է ասբոլան միներալում:

Ամենագլխավոր իսկապես կոբալտային միներալները կուտակվում են մեղրթերմալ երակներում, նիկելի ասոցիացիայում, կամ առանց նրան, արսենոպիրիտներում, պիրրոտիններում և նրանց օքսիդացման արդյունքներում:

Ըստ աղադ. Ա. Ն. Ֆերսմանի, ընդամենը 35 կոբալտ պարունակող միներալներ կան, դրանցից. 12 սուլֆիդներ, ղլխավորապես արսենիկոմային միացություններ, 8 օքսիդներ, 3 կարբոնատներ, 8 արսենատներ և ֆոսֆատներ, 1 ոռոգանատ, 3 սուլֆատներ և սելենատներ:

Դրանցից նշենք հետևյալ միներալները՝

Բնածին Co

Սմալտին } $CoAs_2$
Սաֆֆլորիտ }

Մոդգերիտ $CoAs$

Կոբալտին $CoAsS$

Գլաուկոդոտ (դանաիտ) $(Co, Fe) AsS$

Լիննեիտ $CoS \cdot Co_2S_3$

Կոբալտ-պիրիտ $(Fe, Co)S_2$

Սկուտտերուդիտ $CoAs_8$

Բիսմուտո-սմալտին $Co(As, Bi)_2$

Ասրոլան $n\text{CoO} \cdot m\text{Mn} \cdot n\text{O}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$
 Տրանսփալիտ $\text{Co}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 Հետերոհանիտ $\text{CoO} \cdot 2\text{Co}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 Սֆերոկոբալիտ CoCO_3
 Կորալային կալցիտ $(\text{Ca}, \text{Co})\text{CO}_3$
 Էրկարին $\text{Co}_3\text{As}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Ռոզլիտ $(\text{Ca}, \text{Co}, \text{Mg})_3\text{As}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 Ժյուլինիտ $\text{Na}_2\text{Co}(\text{SCN})_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
 Բիրբերիտ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 Կորալա-խալկանաիտ $\text{CoSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Ամենազգլխավոր կորալտային միներալները առաջանում են հետևյալ տիպի հանքավայրերում՝

1. Հիմքային ապարների մեջ նիկելի, պլատինի և պղնձի հետ միասին:
2. Պնևմատոլիտներում, միջին հրային ապարների հետ կապված, պղնձի և մոլիբդենիտի հետ:
3. Հիդրոթերմալ երակների մեջ ծծմբային միացությունների ձևով (ամենատարածված տիպը), արծաթի, կոպարի, ուրանի, վիամուտի, պղնձի, արսենի և ծարրի հետ միասին:
4. Հիմքային ապարների հոդմահարման կեղևում նիկելի պարագենեզիսում, ծծմբային և արսենիկումային առաջնային միներալների օքսիդացման և լվացման ժամանակ:

Առաջին երեք տիպի հանքավայրերում կոբալտը հանդիպում է սուլֆիդների, արսենիկումային և ծծմբային միացությունների ձևով. հոդմահարման կեղևում նրանց օքսիդացման ժամանակ վերջ ի վերջո կոբալտը կենտրոնանում է սաբոլան միներալի մեջ երկաթի հիդրատների, նիկելի սիլիկատների և մանգանի օքսիդների հետ միասին:

Վերևում նշած բոլոր կորալտային միներալներից մանրամասն կքննարկվեն միայն՝ գլաուկոդիտը, սմալտինը, կոբալտինը և սաբոլանը, որպես կոբալտի գլխավոր հանքանյութեր, և էրիտրինը, որը հանդիսանում է կոբալտի ինդիկատոր:

159. Գլաուկոդիտ

(CO, Fe)AsS

Աոբալս-աուսենիկումային կոլչեդան, գաևաիս

Ք. կ. — կոբալտի սուլֆոարսենիդների և երկաթի իզոմորֆ խառնուրդ է. կոբալտի պարունակությունը տատանվում է 4-ից մինչև 27%: կոբալտով աղքատ տեսակները կոչվում են կոբալտային արսենոսիլիտ կամ դանաիտ:

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — բյուրեղների ընդհանուր տեսքը հիշեցնում է արսենիկումային կոլչեդան, բյուրեղները հաճախ ձգված են ուղղաձիգ առանցքով. հաճախ հանդես են գալիս կրկնաբյուրեղներով, հանդիպում են նաև խիտ հոծ զանգվածներով:

Հերձ. — որոշակի:

Գ. — անադասպիտակ, մոխրավուն կամ կարմրավուն երանգով:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 5:

Տ. կշ. — 5,90—6,01:

Փորձ. — ածխի վրա ձուլվում է մագնիսական դեղիկի, տալիս է կոբալտի, արսենիկումի, ծծմբի և երկաթի աեակցիաներ:

Դեն. — կոբալտային փայլի (հաճախ փոխադարձ հարաձման մեջ) հետ միասին առաջանում է մեղրթերմալ երակներում և կոնտակտներում. պարագենեզիսը՝ արծաթի սուլֆուրիդ, արսենոսլիթ, ոսկի, պիտոտին, պիրիտ, խալկոպիրիտ, կվարց և ուրիշներ:

Կիր. — կոբալտի հանքանյութ:

Գ. հ. — Աղջիկա (Կիրգիզիա). Կոբալտ-Սիտի (Կանադա) և ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — հան. պատվոս՝ կապույտ (օդապտրծվում է կապույտ ներկ պատրաստելու համար):

200. Սմալտին

CoAs₂

Շալսին կամ Եպյասին կոբալտ

Ք. կ. — Co, Fe, Ni իզոմորֆ խառնուրդ, արսենիկումը մասամբ փոխարինվում է ծծմբով:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — օկտաէդրեր, խորանարդներ և ումբրային դոդեկաէդրեր. սովորաբար զանգվածային ձևով է հանդիպում:

Գ. — անադատ-սպիտակ կամ սղոլպտտա-մոխրագույն՝ թույլ վարդագույն երանգով, խաղը մոխրավուն-սև:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 5—5,6:

Տ. կշ. — 5,7—6,8:

Փորձ. — փակ խողովակում տաքացնելիս տալիս է մետաղական արսենիկումի ցնդանյութ, իսկ բաց խողովակում տալիս է արսենիկումի օքսիդի ցնդանյութ: Ածխի վրա շիկացնելիս բնորոշ հոտ է արձակում: Բուրայի աղակյա դեղիկում աչրելիս՝ տալիս է կոբալտի աեակցիա: Մինեբրայի մակերեսի վրա հաճախ նկատվում է էրիտրինի փառ:

Տարր. — ստֆուրիտ՝ ումբրային տեսակը:

Դեն. — մեղրթերմալ երակներ: Պարագենեզիսը՝ արծաթի, նիկելի, պղնձի ծծմբային միներալները: Հողմահարման ժամանակ անցնում է էրիտրինի:

Կիր. — կոբալտի հանքանյութ:

Գ. հ. — Ադրբեջանական ՍՍՌ՝ Դաշկեսանի կոնտակտային մագնետիտային հանքավայրը. ակտինոլիտային սկառնում կոբալտային հանքանյութի բներ: Նորվեգիա՝ Սկուտտերուդի և Սնարումի կոբալտային ֆալբանդները. Կոբալտ-Սիտի Կանադայում:

201. Կոբալտին

COAsS

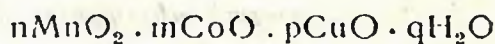
Կոբալտային փայլ

Ք. կ. — Co — 35-41%, As — 45,26%, S — 19,33:

Բ. ս. — խորանարդային:

- Ս. ձ. — խորանարդներ կամ պենտոգոն դոդեկաէդրի և օկտաէդրի կոմբինացիաներ. սովորաբար հատիկային կամ խիտ կուտակումներով է հանդես գալիս:
- Գ. — անադատալիտակ կարմրավուն երանգով. պոդպատամոխրագուն, մոխրավուն-սև:
- Փ. • — մետաղական:
- Կ. — 5,5:
- Տ. կշ. — 6—6,3:
- Փորձ. — ածխի վրա շիկացնելիս արսենիկումի հոտ է արձակում և առաջացնում է արսենիկումի փառ, սողալի հետ տալիս է ծծմբային լյարդ. բուրայի ապակյա գնդիկում ալրելուց հետո տալիս է կոբալտի ռեակցիա: Քաջքալվում է ազոտական թթվից:
- Գեն. — աչս միներալի համար հալտնի են հետևյալ տիպի հանքավայրերը՝
1. Մագմատիկ հիմքային ապարներ (նիկելի, պլատինի և պղնձի հետ միասին):
 2. Պնեմատոլիտներ, միջին ապարների հետ կապված:
 3. Կրաքարերի հետ հրային ապարների կոնտակտներ, սովորաբար մազնետիտային հանքավայրերում:
 4. Մեզոթերմալ երակներ՝ արծաթի, կապարի, վիամուտի, պղնձի և ուրանի միներալների հետ միասին:
- Կորալար հողմահարման ժամանակ անցնում է էրիտրինի, ռոզելիտի, սֆերոկորալտինի, բիբերիտի և ապոլանի:
- Կիր. — կոբալտի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — Դաշկեսան (Ադրբեջան), Տուրանգլի (Թաջիկիստան). Կոբալտ-Սիտի Օնտարիայում (Կանադա). Սկատերդ և Մնարում (Նորվեգիա):
- Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

202. Ասբոլան



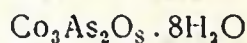
Սև հողային կոբալտ (կոբալտային վաղ)

- Ք. կ. — անորոշ կազմի կուլտիդալ միներալ է մինչև 40% CoO պարունակությամբ:
- Ս. ձ. — ամորֆ հողային զանգվածներ, հաճախ փայլուն կամ մրանման հոսման ձևով և փոշենման կուտակումներով:
- Գ. — սև և կապտավուն-սև:
- Կ. — 1. մրուտում է ձևաքերը:
- Փորձ. — բուրայի հետ կոբալտի ռեակցիա, խողովակում տալիս է ջուր:
- Գեն. — առաջանում է կորալտային հանքանյութերի հողմահարման գոտում:
- Կիր. — կոբալտի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — Չկալովի մարզ՝ Օրսկ-Խալիլովոյի շրջան. Հաչգարբեկի, Ակերմանովսկի, Այդիրլինսկի և ուրիշ հանքավայրերը: Ղազախստան ՍՍՌ Ակալուբինսկի մարզում՝ Կեմպիրսայսկի, Բատոմշինսկի և ուրիշ: Ասբոլանի հանքավայրերը, հավանաբար, ալեկի շատ են:

քան հայտնի են մինչև այժմ, սակայն սովորաբար նրանց ընդունում են պիրոլուզիտի (վադ) փոխարեն:

Մ. ա. ս. — տրված է արտաքին տեսքի համար հուն. ասբոլա՝ մուր:

203. Էրիտրին



Կոբալտային ծաղիկներ

- Ք. կ. — CoO — 37,5%, As_2O_5 — 38,4%, H_2O — 24,1 %:
- Բ. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — մանր, սլրիղմատիկ բյուրեղները հանդիպում են հազվագեղ, սովորաբար առաջացնում է հողային զանգվածներ, կեղևներ և հոսման ձևեր:
- Հերձ. — (010) կատարյալ:
- Գ. — մորու կարմիր, դեղձակարմիր, վարդագույն՝ մորու երանգով, գույնով երբեմն հիշեցնում է ճզմած մոշ. մոխրագույն:
- Փ. — հերձման թերթիկների վրա սադայի, մշուտների վրա ավաստի կամ հայելու, սովորաբար փայլ չի ունենում:
- Կ. — 1,5—2,5:
- Տ. կշ. — 2,95:
- Հ. հ. — $Nm=1,663$, $Ng-Np=0,073$, $2V=\pm 90$:
- Փորձ. — փշակի բույր ազդեցության տակ հալվում է, բույր գունավորում է բաց-երկնագույն և արձակում է արսենիկումի հոտ. փակ խողովակում թույլ տաքացման ժամանակ անջատում է ջուր և կապտում է, ավելի ուժեղ տաքացնելու ժամանակ բուրայի ապակյա զնդիկում այրելուց հետո տալիս է կոբալտի ռեակցիա: Աղաթթվում լուծելիս առաջացնում է վարդագույն լուծույթ:
- Կիր. — հետախուզական աշխատանքների ժամանակ իր գույնով ուշադրություն է դրալում, ծառայելով որպես մատնանշում կոբալտային հանքանյութերի ներկայության:
- Գլ. հ. — Դաշկեսան (Ադրբեջան), Բերկուտ և Ակչիլգա (Կիրգիզիա), Տուրանդլի (Թաջիկստան) և ուրիշներ:
- Մ. ա. ս. — հուն. էրիտրոս՝ կարմիր:

ՎԻՍՍՈՒՏԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Վիսմուտը (Bi) հինգերորդ խմբի էլեմենտ է, մեծ մասամբ եռարժեք ձևով է հանդիպում:

Ատոմական կշիռը՝ 209,60. կարգային համարը՝ 83: Ատոմի շառավիղը՝ 1,82 Å: Կլարկը՝ 1×10^{-3} :

Տես. կշ.՝ 9,80, հալման ջերմաստիճանը՝ 271,0°:

Վիսմուտը հայտնի է եղել ավելի վաղի վալենտինին: Վիսմուտը քիմիապես մոտիկ համանման է ծարիրին և արսենիկումին:

Քլորային, բրոմային, ֆտորային, ազոտաթթվային և ծծմբաթթվային վիսմուտը լուծելի է ջրում. հիդրատները, յոդային, ծծմբային, քրոմային, ածխաթթվային, ֆոսֆորա- և արսենիկումաթթվային վիսմուտը անլուծելի են ջրում:

Հայտնի են միամուտ օքսիդը Bi_2O_3 և միամուտի սուլֆիդը Bi_2S_3 հազվագեղ հանդիպում է հինգօքսիդը:

Վիամուտը օդառազործվում է հեշտ հալվող լուծվածքներ պատրաստելու համար, որպես առանցքակալների մետաղ. բիամուտի աղերը՝ ապակու բեկման ցուցիչը մեծացնելու համար, գունավոր ջնարակների (գլազուր) համար, բժշկության մեջ, քիմիական ռեակտիվների համար:

Վիամուտը իզոմորֆ կերպով կարող է փոխարինվել ծարրով և նրսենի-կումով:

Վիամուտի գլխավոր մասսան, ծծմբային, սելենային և տելուրային միացությունների ձևով. կուտակվում է պնեմատոլիտներում, հիպս-և մեզոթերմալ երակներում, կոնտակտներում հազվագեղ է հանդիպում:

Օքսիդացման գոտում առաջանում են միամուտի թթվածնային և ած-խածխածնային միացությունները.

Վիամուտի ամենազգլխավոր միներալները՝

Բնածին վիամուտ Bi

Բիամուտաուրիտ (Au, Bi)

Չիլենիտ (Ag, Bi)

Վիամուտային փայլ Bi_2O_3

Գուանահուտաուրիտ Bi_2Se_3

Տետրադիմիտ $\text{Bi}_2(\text{TeS})_2$

Տելուրոբիամուտիտ Bi_2Te_3

Դոյուսիենգիտ Bi_4TeS_6

Էմպլեկիտ $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$

Վիտտիլենիտ $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$

Այկինիտ $2\text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$

Լիլլիանիտ $3\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$

Կաննիցարիտ $\text{PbS} \cdot 2\text{Bi}_2\text{S}_3$

Բիամիտ Bi_2O_3

Բիամուտոսֆերիտ $\text{Bi}_2(\text{CO}_3)_2 \cdot 2\text{Bi}_2\text{O}_3$

Բիամուտիտ $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Բազորիամուտիտ $2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Այս ցուցակից քննության առնենք բիամուտինիտը կամ՝ վիամուտային փայլը, ալկինիտը, վիամուտիտը և վիամուտային օխրան կամ բիամիտը:

204. Վիամուտային փայլ Bi_2S_3

Վիամուտին կամ բիամուտինիտ

Ք. կ. — վիամուտի սուլֆիդ. Bi — 81,2%, S — 18,8%:

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — սովորաբար բյուրեղները ձողաձև են, թիթեղային, ուղղաձիգ առանցքով ձգված, ունեն ուղղաձիգ նրբագծեր: Նրբեմն առաջացնում են հատիկային, թերթային և խիտ ադրեպատներ:

Հերձ. — (010) կատարյալ:

Դ. — և խազը պողպատամոխրագույն է դեղնավուն երանգով, երբեմն անապատալիտակ է թույլ կարմրավուն երանգով:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2, դանակով կտրվում է:

Տ. կշ. — 6,4—6,5:

Փորձ. — Հեշտությամբ հալվում է փշափր բոցում, օքսիդացնող բոցում տալիս է վիամուտի մետաղական գնդիկ, առաջացնում է ծծմբա-
յին հիվածք, վիամուտ օքսիդի փառ է տալիս: Հեշտությամբ
լուծվում է տաք HNO_3 . լուծույթը ջրով նոսրացնելիս անշտավում
է սպիտակ նստվածք:

Սպառ. — անիդոտրոպային. հեղված շլիֆր ազդվում է HNO_3 , HCl , HgCl_2 :

Դեռ. և — հանդիպում է ստորին մեղմվեթմալ և հիպոթեթմալ երակներում,
պարա- նաև, ինչպես պնեմատոլիտային և կոնտակտային միներալ՝ թթու
դեռ. ինտրուզիաների հետ կապված: Ուղեկիցները՝ բնածին վիամուտ,
մոլիբդենիտ, վոլֆրամիտ, կասսիտերիտ, արսենոպիրիտ, խալկո-
պիրիտ, ոսկի, տոպազ, բերիլ, տուրմալին, կվարց և ուրիշներ:
Արհեստական հանապարհով ստացվում է H_2S և Bi_2Cl_6 գոլորշի-
ների փոխազդման ժամանակ:

Փուլ. — հողմահարման կեղևում անկայուն է, անցնում է վիամուտային
օխարայի (վիամուտի հողային օքսիդի), բիամուտոսֆերիտի, բա-
զոբիամուտիտի, հիդրոբիամուտիտի և այլն:

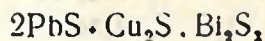
Տարբ. — ստիբիորիամուտինիտ՝ ծարիր պարունակող, աուրոբիամուտինիտ՝
ոսկի պարունակող վիամուտային փայլ:

Կիր. — վիամուտի պլիտվոր հանածո: Վիամուտի համաշխարհային ար-
դյունահանումը արտահայտվում է տարեկան մի քանի հարյուր
տոննա մետաղ:

Գլ. հ. — ՍՍՌՄ-ում՝ Գորա Շերլովայի (Բուրյար-Մանդուկան ԱՍՍՌ)
պնեմատոլիտները՝ վոլֆրամիտի, արսենոպիրիտի, լանկարթեթ-
քարերի հետ. Բուկուկա, Բելուխա. Ղաղախտան՝ Բրիչմուլա (Ու-
տարա-սույ). Բաջրիկիտան՝ Ադրասման շրջան: Կովկասում՝
Սանդուկտդոն: Արտասահմանում ամենից ավելի հետաքրքիր
հանքավայրերը՝ Տասնո՝ Բուլիվիայում. Նոր Հարավային Ուելսի
խողովակաձև երակները, Կվինսլենդում (Ավստրալիա). Հանքա-
յին լեռներ (Գերմանիա):

Մ. տ. ս. — անվանվել է վիամուտի պարունակության համար:

205. Ալկիմիտ



Պատրիկս. տեղեանձև հանքանյութ

Ք. կ. — պղնձի և կապարի վիամուտային սուլֆուտ. Bi —36,1%,
 Pb —36,02%, Cu —11,03%, S —16,74%:

Բ. ս. — ոտմբային:

Ս. ձ. — երկար բարակ մանրագծված պրիզմատիկ բյուրեղներով, ինչպես
նաև հոծ ագրեգատներով:

Հերձ. — նկատելի:

Գ. — սև-կապարամոխրագույն մինչև պողպատամոխրագույն:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2,5:

Տ. կշ. — 6,7:

Փորձ. — հեշտ է հալվում, տալիս է մետաղական գնդիկ. շիկացնելիս տա-

լիս է վիսմուտի և կապարի փառ. HNO_3 քայքայվում է PbSO_4 և S անջատումով:

Գեն. — թերմալ կվարցային երակներում, ոսկու, գալենիտի, խոնաղաֆ հանքանյութերի և այլ պարագենեզիսում:

Գլ. հ. — Ուրալում ոսկու Բերեզովյան հանքավայրը:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ անգլիական գիտնական Այկինի:

206. Վիսմուտիտ՝ բիսմուտիտ



Ք. կ. — վիսմուտի հիմնային ածխածնի վայրն աղ. Bi_2O_3 —մինչև 90%,

Ս. ձ. — թելային կեղևներ, հողային, փոշենման:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, դեղնավուն, կանաչ:

Փ. — անփայլ:

Կ. — 4:

Տ. կշ. — 7:

Գեն. — առաջանում է օքսիդացման դոտում վիսմուտային փայլի և բնածին վիսմուտի օքսիդացման ժամանակ, ջրի և ածխածնի չեղարկումով:

Գլ. հ. — Շերլովա լեռը (Բուրյաթ-Մոնղոլական ԱՄՄՌ), Ադրասման՝ Թաշկիստանում. Ելիսեևկա, Դենսլոպետրովսկու մարզ՝ Ուկրաինական ՍՍՌ:

Մ. ա. ս. — քիմիական կազմից ելնելով՝ Ավելի լավ է այն անվանել վիսմուտիտ, քանի որ, ուսներեն ասում են վիսմուտ և ոչ թե բիսմուտ:

206. Բիսմիտ



Վիսմուտային օխրա

Ք. կ. — վիսմուտի օքսիդ. Bi —89,6%, O —10,4%:

Ք. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային:

Ս. ձ. — հողային կուտակումներ:

Գ. — դեղին:

Կ. — մոտ 1:

Տ. կշ. — 4,36:

Փորձ. — հալվում է հեշտ, ածխի վրա վերականգնվում է մինչև մետաղի, լուծվում է HCl , միառանցք, բացասական է. $\text{No}=2,00$; $\text{Ne}=1,82$, $\text{No}-\text{Ne}=0,18$:

Գեն. — առաջանում է վիսմուտի այլ միներալների օքսիդացումից:

Կիր. — վիսմուտային օխրայի գտնվելը նշում է առաջնային վիսմուտային միներալների ներկայությունը (որոնման նշան):

ՍՈԼԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ՍԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Մոլիբդենը (Mo) վեցերորդ խմբի էլեմենտ է, սովորաբար քառ-և վեցարժեքանի:

Ատոմական կշիռը՝ 96,0. Կարգային համարը՝ 42. իզոտոպները՝ 92, 94, 95, 96, 97, 98, 100:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,40 Å, քառարժեք յոնի շառավիղը՝ 0,68 Å:
Կլարիկը՝ 1×10^{-3} ,

Տես. կշ.՝ 10,02—10,32. Հալման ջերմաստիճանը՝ 2570°:

Մոլիբդենը հալտնաբերել է Գիելմը 1783 թ.

Մոլիբդենը տալիս է հետեւյալ օքսիդները՝ MoO , Mo_2O_3 , MoO_2 , Mo_2O_5 ,
և MoO_3 : Վերջինս ջրի հետ առաջացնում է մոլիբդենային թթու H_2MoO_4 , որի
աղերը երկրորդային միներալներ են: Մոլիբդենի սուլֆիդներին MoS_2 , MoS_3
և MoS_4 անվանումը տալու է հանդիսանում MoS_2 ՝ մոլիբդենիտը, որն իրենից
ներկայացնում է մոլիբդենի գլխավոր հանքանյութ:

Մոլիբդենը գլխավորապես կիրառվում է հատուկ համաձուլվածքներում՝
երկաթի հետ. ներկանյութերի գործում և որպես ֆոսֆորի ռետիկուլ:

Մոլիբդենի գլխավոր մասսան կուտակվում է պեգմատիտներում և
պղնձատուլիտներում, ինչպես նաև կոնտակտներում, մասամբ հիպոթերմալ ան-
ջատումներում մոլիբդենիտի MoS_2 ձևով. զգալի փոքր մասը՝ երկրորդային
միներալում՝ պովելլիտում,

Մոլիբդենային միներալներին են վերաբերում՝

Մոլիբդենիտ MoS_2

Կոլյուզիտ (կոլուսիտ) $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Sn}, \text{Zn}, \text{Mo})\text{O}_4(\text{S}, \text{Te}, \text{As}, \text{Sb})_3$

Մոլիբդիտ MoO_3

Մոլիբդենային օխրա $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Պովելլիտ CaMoO_4

Վուլֆենիտ PbMoO_4

Պատերալիտ CaMoO_4

Ջիլագիտ $3\text{PbWO}_3 \cdot \text{PbMoO}_4$

Իլդեմանիտ $\text{MnO}_3 \cdot 4\text{MoO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Կյոսլինիտ $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{MoO}_3$

Հինգզրկենիտ $2\text{CuMoO}_4 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

Ուրանոմոլիբդիտ $\text{UO}_2 \cdot \text{UO}_3 \cdot 2\text{MoO}_3$

Ալբերմատիտ $3[\text{Pb}_3\text{As}_2\text{O}_8 \cdot \text{PbCl}_2] \cdot 4[\text{PbMoO}_4 \cdot \text{PbO}]$

զեդին միներալներ են, որոնք
մասնաանշում են մոլիբդենիտի
ներկայությունը

Բացի հիշատակված խիսապես մոլիբդենային միներալներից, մոլիբդենը
երբեմն կարող է գտնվել սողալիտների մեջ, որտեղ MuO_3 պարունակու-
թյունը երբեմն հասնում է 3%: Մոլիբդենը ցրված վիճակում հայտնի է
անտիմոնիտի, դալենիտի, պիռոտինի, պիրիտի խալկոպիրիտի մեջ: Հող-
մահարման կեղևում մոլիբդենը միայն վուլֆրամին է իզոմորֆ մյուս գոտի-
ներում մոլիբդենի իզոմորֆիզմը ուսումնասիրված չէ:

Հիշատակված միներալների ցուցակից քննության կառնենք՝ մոլիբդե-
նիտը, պովելլիտը, վուլֆենիտը և մոլիբդիտը:

207. Մոլիբդենային փայլ

MoS_2

Մոլիբդենիտ

Ք. կ. — մոլիբդենի սուլֆիդ. Mo — 60,0%. S — 40,0%:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — աղյուսաձև բյուրեղներ, հորիզոնական նրբուցներով. հեքսագո-
նային հարիտուսի թեփուկներով կամ խիտ զանգվածներով:

Հերձ. — պինակոիդով կատարյալ է,

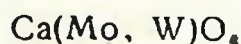
- Գ. — պողպատասպիտակ մինչև կապարամոխրագույն (շատ հիշեցնում է բյուրեղային գրաֆիտ). թիթեղի վրա խաղր մոխրագույն է դժվար դիտվող կանաչավուն երանդով:
- Փ. — մետաղական:
- Հ. Դ. — փափուկ, ճկուն, բայց ոչ էլաստիկ թեփուկներ. մրտաոդ է, գրաֆիտի նման գրում է:
- Կ. — 1—1,5:
- Տ. կշ. — 4,7—4,8:
- Փորձ. — տալիս է ծծմբային եմվածք, բոցը գունափոխում է դեղին կանաչավուն երանգով, սպիտակ փառ և տալիս, որը վերականգնող բոցում (արագ մշակման ժամանակ) անցնում է թավշակապույտ գույնի ավելի ցածր օքսիդների: Քայքայվում է HNO_3 , տաքացնելիս լուծվում է արքայաջրում:
- Գեն. — հանդիպում է պեղմատիտային երակներում, կվարցային պնեմատոլիտներում, հիպոթերմալ երակներում և կոնտակտային գոտիներում: Ուղեկիցները՝ կատսիտերիտ, վոլֆրամիտ, շենելիտ, վիսմուտային փայլ, պիրիտ, արսենոպիրիտ, խալկոպիրիտ և այլն:

Մոլիբդենիտի հողմահարման հետևանքով առաջանում են մոլիբդենային դեղին օխրաներ՝ MoO_3 : Մոլիբդենիտի վրա այս կամ այն կատիոնները պարունակող լուծույթների ներգործության ժամանակ, թթվածնային միջավայրում, անցնում է պովելիտի և վոլֆենիտի. թերմալ երակների վերին մասերում այս միներալների ներկայությունը մատնանշում է մոլիբդենային փայլի ներկայությունը նրանց ստորին մասերում:

- Կիր. — Ծառայում է որպես մոլիբդենի գլխավոր հանքանյութ:
- Գլ. Դ. — Հյուսիսային Ամերիկայի ամենախոշոր հանքավայրը՝ Կլեյմաքս, Լեդվիլ քաղաքի մոտ, Կոլորադոյում: Հանքավայրեր հայտնի են հարավային Ամերիկայում, Ավստրալիայում: Հնդկաստանում մոլիբդենի հանքավայրերի մեծ մասը գտնվում են Բուրմայում վոլֆրամի, շենելիտի, կատսիտերիտի ասոցիացիայում:
- Մ. ա. ս. — հուն. մոլուբդոս՝ կապար: Հին հույները այս անվան տակ հասկացել են ոչ միայն կապար, այլև գրաֆիտ և մոլիբդենիտ: Միջին Ասիայի լեռնայինները մոլիբդենիտը ընդունել են գրաֆիտի տեղ՝ կոչելով այն «սերմա»:

Սկզբում սկսեցին կապարը տարբերել վերջին երկու նյութից, և միայն 1778 թ. Շենելեն գրաֆիտի և մոլիբդենիտի մեջ տարբերություն սահմանեց:

209. Պովելլիտ



- Ք. կ. — մոլիբդենոթթվային կալցիում. MoO_3 — 72,0%, CaO — 28,0%: կալցիումի վոլֆրամատի խառնուրդով:
- Բ. ս. — քառակուսային:
- Ս. ձ. — թիթեղավոր և թեփուկային ձևեր, հազվադեպ տետրագոնային:

բիպիրամիդաներ, հաճախ պսևդոմորֆոզներ ըստ մոլիբդենիտի-
հողային գոյացումների:

Հերձ. — նկատելի:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, կանաչավուն:

Ա. — 3,5:

Տ. կշ. — 4,35—4,52:

Փորձ. — դժվարությամբ է հալվում, HCl հեշտ է լուծվում, H_2SO_4 լուծույթը կապույտ գույնի է: Միառանցք դրական է $NO=1,967$, $Ne=1,978$, $Ne-NO=0,011$:

Գեն. — մոլիբդենիտի օքսիդացման դոտու երկրորդային միներալ:

Կիր. — մոլիբդենի հանքանյութ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Յու. Պոռուլլի:

210. Վուլֆենիտ

$PbMoO_4$

Ք. կ. — մոլիբդենոթթվային կապար. MoO_3 — 39,3%, PbO — 60,70%:

Ք. ս. — քառակուսային:

Ս. ձ. — բիպիրամիդային հարվ բյուրեղներ, հաճախ կորացած ծայրերով, թիթեղավոր, հատիկային կամ խիտ:

Հերձ. — (111) նկատելի:

Գ. — դեղին, ձիթենականաչ, մոխրագույն-սպիտակ, կարմրավուն-գորշ, վառ կարմիր:

Փ. — ձյութի, ալմաստի:

Կ. — 2,5—3:

Տ. կշ. — 6,7—7,0:

Փորձ. — հալվում է հեշտ, ճաքճքելով. ածխի վրա հալվում է՝ ծծմելով նրա մեջ և տալով կապարի մետաղական զնդիկ: Մոլիբդենի որոշակի ռեակցիա է տալիս: Քայքայվում է HCl. միառանցք է (բայց երբեմն երկառանցքայնություն է հայտնաբերում), դրական է $Ng=2,402$, $Np=2,304$, $Ng-Np=0,098$:

Գեն. — երկրորդային գոյացում կապարի հանքավայրերի գլխարկներում:

Կիր. — մոլիբդենի ինդիկատոր. երբեմն ծառայում է որպես մոլիբդենի հանքանյութ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ ավարդիական միներալոգ Վուլֆենի:

211. Մոլիբդիտ

MoO_3

Ք. կ. — մոլիբդենի օքսիդ. Mo — 66,7%, O — 33,3%. հաճախ պարունակում է երկաթ և ջուր:

Սովորաբար հանդիպում է դեղին փառերի ձևով: Երկրորդային միներալ է, առաջանում է մոլիբդենային հանքանյութերի քայքայումից: Ծառայում է որպես մոլիբդենի ինդիկատոր:

ՎՈԼՖՐԱՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Վոլֆրամը (W) վեցերորդ խմբի մետաղ է, սովորաբար վեցարժեք:

Ատոմական կշիռը՝ 180,0. կարգային համարը՝ 74. իզոտոպները՝ 196, 198, 199, 187, 183, 184, 186:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,41 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,68 Å, կլարիը՝ 9.10^{-4} :
 Տես. կշիռը՝ 19,1—21,4, հալման ջերմաստիճանը՝ 3388°:

Վոլֆրամը հալտնաբերել է Շեելեր 1781 թ.:

Վոլֆրամի բարձրագույն օքսիդը WO_3 է. հալտնի են նաև WO_2 , W_2O_3 ,
 W_4O_3 , W_5O_9 , W_5O_{14} , W_3O_8 օքսիդներ:

Գոյություն ունի վոլֆրամային թթու H_2WO_3 , որի աղերը հանդիսանում են վոլֆրամի գլխավոր միներալներ, այս թթվի աղիալի աղերը ջրում լուծելի են, հալանաբար վոլֆրամը թերմալ ջրերում այս ձևով է միգրացիայի ենթարկվում:

Վոլֆրամը արդյունաբերության մեջ գլխավորապես օգտագործվում է հատուկ որակի (արագ կտրվող, ինքնաշիկացող, ինչպես նաև հրացանային) պողպատ ստանալու համար, գերկարծր համաձուլվածքների, բրոնզի համար: Պոլիվոլֆրամային թթուների աղերը կիրառվում են գեղարվեստական ներկերի արտադրության մեջ, տեքստիլ արդյունաբերության մեջ որպես ախտահանիչ և ծանրացուցիչ, լուսանկարչության մեջ և այլն: $CaWO_4$ օգտագործվում է ունետգեոսկոպիական էկրաններ պատրաստելու համար:

Վոլֆրամը երկրի կեղևի քիմիայում մեծ դեր չի խաղում:

Հողմահարման կեղևում իզոմորֆ է մոլիբդենի հետ:

Վոլֆրամային միներալները գլխավորապես կուտակվում են պեղմատիտներում, պնևմատոլիտներում հիպոթերմալ հանքավայրերի ստորին մասերում և կոնտակտների վրա:

Վոլֆրամի ամենագլխավոր միներալները հետևյալներն են՝

Տունգստենիտ WS_2

Տունգստիտ WO_3

Վոլֆրամիտ $(Fe, Mn)WO_4$

Ֆերրերիտ $FeWO_4$

Գյուբներիտ $MnWO_4$

ՏԱԽՏԱԿ IX



Նկ. 1. Սպոյուսենի բյուրեղը Հուրավայրի Գալոսայից, ԱՄՆ:

Շեկելիտ CaWO_4
 Կուստրոուսկոսիտ CuWO_4
 Կուստրոսկելիտ $(\text{Ca}, \text{Cu})\text{WO}_4$
 Շտոլցիտ PbWO_4
 Պովեկա $\text{Ca}(\text{Mo}, \text{W})\text{O}_4$
 Զիլադիտ $3\text{PbWO}_4 \cdot \text{PbMoO}_4$
 Ֆերրիտուսկոսիտ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{WO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Դրանցից քննության սուսնենք վոլֆրամի զլխավոր հանածոներ հանդիսա-
 ցող շեկելիտը և վոլֆրամիտը. տունդատենիտը, որը որոնման աշխատանքների
 ժամանակ սովորաբար անուշադրության է մատնված և տունդատիտը՝ վոլֆրա-
 մի ինդիկատորը:

212. Շեկելիտ

CaWO_4

Ք. կ. — վոլֆրամաթթվային կալցիում. WO_3 — 80,6%, CaO — 19,4%. սովո-
 րաբար պարունակում է մոլիբդենի (հաճախ զգալի), ինչպես նաև
 պղնձի խոմորֆ խառնուրդ:

Բ. ս. — քառակուսային:

Ս. ձ. — քառակուսային բիպիրամիդաներ, հարթ, աղյուսային ձևեր. ինչ-
 պես նաև հատիկային և խիտ տեսակներ (նկ. 132):

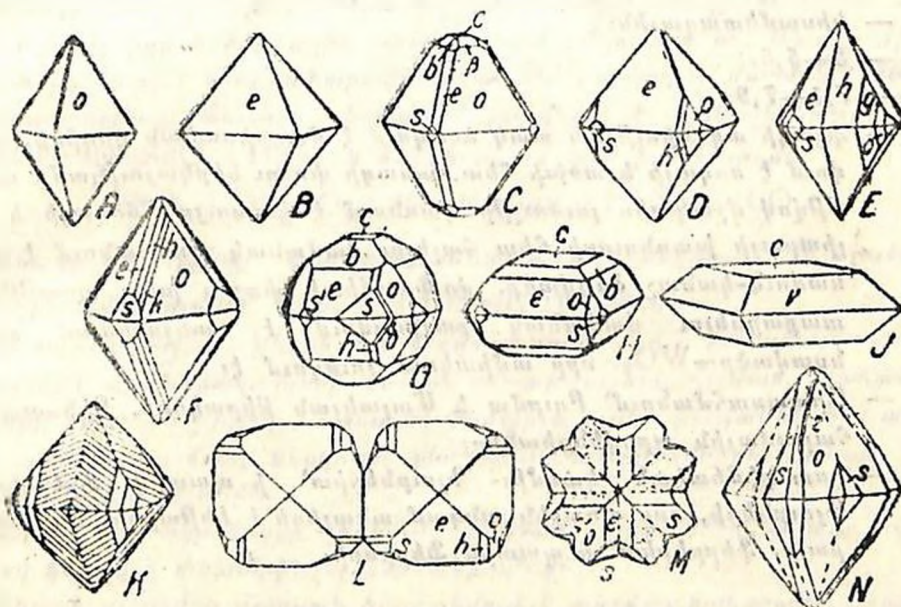
Հերմ. — կատարյալ:

Գ. — սպիտակ, մոխրագույն, գորշ, դեղին. խաղի գույնը սպիտակ:

Փ. — ճարպային:

Կ. — 4,5—5:

Տ. կշ. — 5,9—6,1:



Նկ. 132. Շեկելիտի բյուրեղային ձևերը:

c (001), β (113), v (111), b (102), e (101), h (813), g (212), k (232),
 δ (121), s (131): Շեկելիտի համար բնորոշ է օկտաէդրին նման (B) բիպիրա-
 մա (101): Հանքավայրեր՝ A, C — Պրեդաբցա, D — պարամորֆ սիմետրիայի
 իդեալական ձև. E — Կուստրոսկելիտ, F, G — Տիբուլ, H, J, K — Տիվվալդ, L, M,
 N — Կրիշնաբյուրեղներ:

- Փորձ. — դժվար է հալվում. ֆոսֆորային աղի ապակյա գնդիկը վերականգնող բուցում՝ կապույտ գույնի. թթուների մեջ լուծվում է, աղաթթվային լուծույթի մեջ անադի հատիկներ ավելացնելուց հետո, լուծույթը գունավորվում է մուգ-կապույտ գույնով: Միառանցք:
- Գեն. — պնեմատոլիտային (կվարցային, հաճախ ոսկեբեր, և կվարց դաշտաշաթային երակներ). թթու մագմայի և կրաքարերի կոռուտացում, դրանատի, պիրոքսենի, սկապուլիտի, խալկոպիրիտի, մոլիբդենիտի հետ: Հիպոթերմալ հանքային երակներում ֆլուորիտի, կալցիտի, սուլֆիդների հետ:
- Կիր. — վոլֆրամի կարևոր հանքանյութ:
- Գլ. հ. — Արտասահմանում՝ Կումբեռլենդ և Կոննոուկ Անգլիայում. Գերմանիայում՝ Յիննվալդ, Հարց և ալն:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ վոլֆրամի առաջին ուսումնասիրող Շեելի:

213. Վոլֆրամիտ

(Fe, Mn)WO₄

- Ք. կ. — վոլֆրամաթթվային երկաթ. երկաթի վոլֆրամատների և մանգանի իզոմորֆ խառնուրդ. ֆերրերիտ FeWO₄: WO₃—76,3⁰%, FeO—23,7⁰%, դյուբնեռիտ MnWO₄: WO₃—76,6⁰%, MnO—23,4⁰%:
- Ք. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — աղյուսաձև, հազվադեպ պրիզմատիկ, կարճ սյունաձև բյուրեղներ թերթային, հատիկային ագրեգատներ:
- Հերձ. — կատարյալ, կլինոպինակոիդին զուգահեռ:
- Գ. — սև, կլինամոնադույն, կարմրավուն-շագանակագույն:
- Փ. — կիսամետաղային:
- Կ. — 5—5,5:
- Տ. կշ. — 7,1—7,9:
- Փորձ. — փշակի աղդեցության տակ ձուլվում է մագնիսական գնդիկի. ձուլվում է սողայի և ածխի հետ. անադի փոշու ներկայությամբ աղաթթվով մշակելիս լուծույթը դառնում է կապույտ. սողայի և սև լիտրայի խառնուրդի հետ հալելու ժամանակ առաջանում է երկնավուն-կանաչ ձուլվածք. վոլֆրամիտի փոշին խիտ աղաթթվում տաքացնելու ժամանակ քայքայվում է, անջատելով դեղին նստվածք—WO₃, որը ամրակում լուծվում է:
- Գլ. հ. — Արտասահմանում՝ Բուրմա և Մալակյան թերակղզի. Չինաստանի հարավային պրովինցիաներ:
- Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի: Գյուբներիտ՝ ի պատիվ Ֆրեյբերգի Գյուբների, որը առաջին անգամ անալիզի է ենթարկել յոյս, միներալը. ֆերրերիտ՝ ի պատիվ Ֆերրերի:

214. Տունգստենիտ

WS₂

- Ք. կ. — վոլֆրամի սուլֆիդ:
- Ս. ձ. — հողային կամ թերթային կուտակումներով:
- Գ. — կապարի-մոխրագույն:
- Կ. — 2,5:

Տ. կշ. — 7,4:

Գլ. Գ. — ԱՄՆ, Սովետական Յոստոմ:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի, վոլֆրամը ալ կերպ կոչվում է տունգստեն (շվեդ.՝ ծանր քար):

215. Տունգստիւ

WO₃

Ք. կ. — վոլֆրամային օխրա, հաճախ խառնուրդներ է պարունակում:

Ս. ձ. — փոշենման, հողային կուտակումներ:

Գ. — զեղին կամ դեղնականաչավուն, վոլֆրամի ինդիկատոր:

Փորձ. — լուծվում է խիտ ամիակի մեջ:

Դեն. — վոլֆրամիտի և վոլֆրամային ալ միներալների օքսիդացման արդյունք:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի (տե՛ս վերը):

ԱՆԱԳԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Անագը (Տո) շորտրդ խմբի մետաղ է, լինում է քառ- և երկարժեքանի:

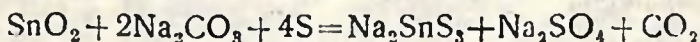
Ատոմական կշիռը՝ 119,70: Կարգային համարը՝ 50: Կլարկը 6×10^{-1} : Իզոտոպները՝ 112, 114, 115, 116, 117, 118:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,58 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,74 և 1,04 Å:

Տես. կշ.՝ 5,35—7,30: Հալման ջերմաստիճանը՝ 231,9°:

Անագը հալտնի է եղել շատ վաղուց (բրոնզի դար):

Անագի հալոիդները և ծծմբաթթվային անագը լուծելի են ջրում. անագի հիդրատը, օքսիդը և ծծմբային անագը ջրում անլուծելի են: Անագի միացություններից հարկ է նշել. տետրաֆտորիդը SnF_4 — կարծր մարմին է 705° եռման աստիճանով: Անագի դիօքսիդը լուծվում է ալկալիներում՝ $\text{SnO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ և ծծմբի ու սուլֆայի խառնուրդում՝



Անագի դիսուլֆիդը կամ թերթամետաղային ոսկին SnS_2 լուծվում է ծծմբային ամոնիումում՝ $\text{SnS}_2 + (\text{NH}_4)\text{S} = (\text{NH}_4)_2\text{SnS}_3$:

Անագը պղնձի և ցինկի հետ օգտագործվում է համաձուլվածքներում (բրոնզներ) առանցքակալների մետաղ պատրաստելու համար, պահածոների տուփերի սպիտակ թիթեղ ստանալու համար և այլն. փալլաթիթեղի, ամանեղենի անագապատման, ներկերի, քիմիական ռեակտիվների համար, խեցեգործության մեջ և այլն:

Անագի քանակը երկրի կեղևում աննշան է ($6 \cdot 10^{-1}$): Անագը իզոմորֆ կերպով կարող է փոխարինվել գերմանիումով:

Անագի գլխավոր մասսան կուտակվում է պեգմատիտներում, պնեմատոլիտներում և հիպոթերմալ երակներում՝ գլխավորապես անագաքարի ձևով, ֆտոր, բոր պարունակող միներալների կամ սուլֆիդային միներալների հետ միասին նա կարող է կուտակվել նաև մեզոթերմալ երակներում, ավելի հաճախ անագ կոլլեդանի ձևով: Անագաքարը բարձր կայունության պատճառով, ցրոնների մեջ ընկնելով, ոչ հազվադեպ արդյունաբերական կուտակումներ է առաջացնում: Անագի միներալների հետագա տրորման ժամանակ անագը մե-

խանիկական ճանապարհով ցրվում է, բայց հնարավոր է, որ նրա մի մասը անցնի կոլլոիդալ ձևի և լուծույթների մեջ, որտեղից ընկնում է օրգանիզմների մեջ: Օրինակ, անազը պտնդիկ է եղների և ոչխարների լորձաթաղանթում և լեզվի մկաններում:

Անագի միներալներին են վերաբերում՝

Ինածին անագ Sn

Կուբեկին (խեղցնրերդիտ) Sn_2S_3

Ստանին $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS} \cdot \text{SnS}$

Կոլուզիտ $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Sn}, \text{Mo}, \text{Zn})_3(\text{S}, \text{As}, \text{Fe}, \text{Sb})_3-4$

Կանֆելդիտ $4\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{SnS}_2$

Տելլիտ PbSnS_2

Պուֆալիտ $3\text{PbSnS}_2 \cdot 2\text{ZnSnS}_2$

Ֆրանկելիտ $5\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot 2\text{SnS}_2$

Կլեինդերիտ $6\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot 6\text{SnS}_2$

Պուժրոստանին $2\text{PbS} \cdot 2(\text{Fe}, \text{Zn})\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot 2\text{SnS}_2$

Կասիտերիտ SnO_2

Սուոքսիտ $\text{CaO} \cdot \text{SnO}_2 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Արանդիդիտ $3\text{SnSiO}_4 \cdot 2\text{SnO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Նոբելենդիդիտ $\text{CaO} \cdot \text{SnO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$

Գուլիտ $12(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Պեյջելիտ $30\text{RO} \cdot 5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SnO}_2 \cdot 6\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, որտեղ $\text{R}=\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Ca}$

Տարդիտ $\text{Ta}_2\text{O}_5 \cdot \text{SnO}_2$

Խելմիտ՝ ստաննոտանտալատ և խորիտմի, երկաթի, մանգանի և կալցիումի նիւրատ:

Այս ցուցակից քննության տոնենք՝ ստանինը և կասիտերիտը, որոնք հանդիսանում են անագի գլխավոր հանքանյութեր:

216. Ստանին

$\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS} \cdot \text{SnS}_2$

Անագ կալեկոմ

Ք. կ. — սղնձի և երկաթի անագային սուլֆուտ. $\text{Sn} - 27,5\%$, $\text{Cu} - 29,5\%$, $\text{Fe} - 13,1\%$, $\text{S} - 29,9\%$:

Բ. ս. — քառակուսային, կեղծ խորանարդային:

Ս. ձ. — հազվագեղ պլուրեդներով՝ կեղծ տետրաէդրերով. սովորաբար հոծ, հատիկային:

Հերձ. — անորոշ:

Գ. — պողպատամոխրագույն, երկաթասև, բրնձի, գեղնավուն, երբեմն երկնավուն դույների խաղով, խազի գույնը սևավուն է:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 4:

Տ. կշ. — 4,3—4,5:

Փորձ. — ձուլվում է մետաղական դեղիկի, նմուշի շուրջը դոյանում է անուպի օքսիդի սպիտակ փառ. ծծմբային եփվածքի սևակցիա. քայքայվում է ազոտական թթվում, առաջացնելով կապույտ լուծույթ, որից նստում է անագը, օքսիդը և ծծումբը:

Գին. — մեղմներմալ և հիպոթերմալ երակներում է առաջանում, հաճախ անջատվում է սև սֆալերիտում: Պիրիտում կոլլոիդալ անագի անջատումները հավանաբար ստանինով են ներկայացված: Օքսիդացման ժամանակ առաջանում է անագի խիստ անկայուն սուլֆատը, որն անցնում է երկրորդային կասիտերիտի:

Կիր. — անագի հանքանյութ:



Նկ. 1. Գրանիտում ճեղադրված անագակիր պեղմասվային երակը Թուրքեստանի լեռնաշար, Կիրգիզական ՍՍՌ:



Նկ. 2. Տրերսուդ կասարի հարավային լանջերը, որոնք կազմված են հանքային սկառններից և կրափառներից:

Գր. հ. — ՍՍՌՄՄ Անդրբայկալում խափշերոնգա՝ անագաքարի հետ: Յակու-
թիայում Վերխոյանսկի լեռնաշխարհի որոշ հանքավայրերում: Ար-
տասահմանում՝ Կոռնուոլլ Անգլիայում. Բոլիվիայի անագային
գոտու կենտրոնական և հարավային մասի բազմաթիվ հանքա-
վայրերում:

Մ. ա. ո. — ըստ քիմիական կազմի:

217. Կասսիտերիտ

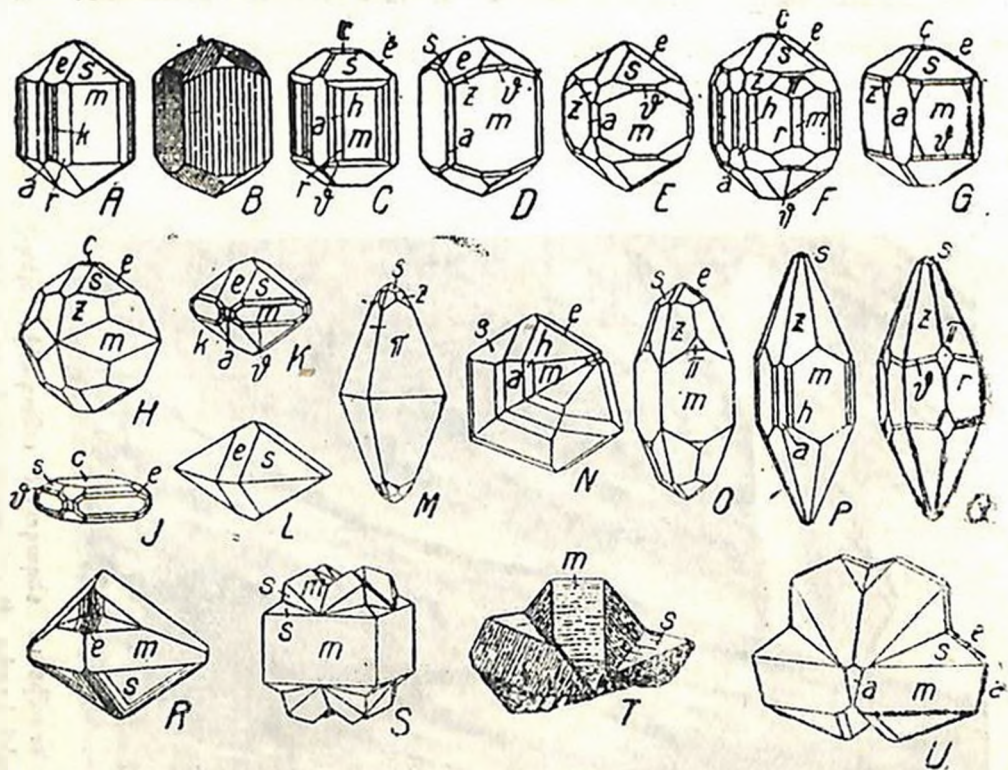
SnO_2

Անագաքար

Ք. կ. — անագի օքսիդ. Sn —78,6%. O —21,4%. Հաճախ պարունակում է
 Ta_2O_5 և Nb_2O_5 . Երկաթի և ուլ խառնուրդներ:

Բ. ս. — քառակուսային:

Ս. ձ. — տետրագոնային պրիզմաներ տետրագոնային դիպիրամիդաների
հետ և տետրագոնային դիպիրամիդաներ (պեդմատիտային երակ-
ներում). Հաճախ բնորոշ, ներս ընկած անկյուններով կրկնաբյու-
րեղներ, հատիկային և հոծ զանգվածներ. ճառագայթային և հոս-
ման դոյացումներ (նկ. 133):



Նկ. 133 Կասսիտերիտի բյուրեղային ձևերը

c (001), a (100), h (210), r (320), m (110), s (111), օ (552), π (551), e (101),
z (321): Հաճախվայրեր՝ A—L. O—Q, S—Կոռնուոլլ. M—Ռեդբրիտ. R—Բոլիվ-
ուոլա, S—Շալգոնգալ, T—Ցիննվալդ, Կասսիտերիտի բյուրեղները մեծ մո-
տավր կարճ պրիզմատիկ են:

Հերձ. — (100) և (110) անկատար, (111) անորոշ:

Գ. — սովորական սև կամ դարչնագույն, հազվադեպ դեղին, սպիտակ
կամ անգույն: Հաճախ բծերով կամ տարբեր զանազան գոտիներ-
ում:

Փ. — ալմաստից մինչև մետաղական (սև տեսակների մոտ):

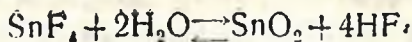
Կ. — 6—7:

Տ. 42. — 6,8—7,1:

Փորձ. — փշակի բուցում չի հալվում. սողայի և ածխի փոշու հետ ձուլելիս վերականգնվում է մինչև մետաղական անագի (մանր գնդիկների). թթուներում չի քայքայվում: Ամենից հեշտ ձուլվում է նատրիումի գերօքսիդում: Յինևի փոշու կամ թիթեղի վրա ջրածնով in statu nascendi թթվի ազդեցությամբ (աղաթթվի կամ ծծմբայինի) վերականգնվում է մինչև մետաղական անագի: Այդ ժամանակ կոսսիտերիտը ծածկվում է անագի փայլատ փառով (անագի հալելի):

Միառանցք դրական $\text{No}=1,997$, $\text{Ne}=2,093$, $\text{Ne}-\text{No}=0,097$:

Գեն. — կոսսիտերիտն առաջանում է պեգմատիտային երակներում, պնևմատոլիտային երակներում, որոնք սովորաբար ուղեկցվում են գրեյդեններով, ֆստր և բրոմ պարունակող միներալներով. հիպոթերմալ երակներում՝ սուրմալինի, երկաթային քլորիտի, պիտտինի, արսենոպիրիտի ասոցիացիայում. մեզոթերմալ երակներում՝ սուլֆիդային միներալների հետ: Անցյալ դարում Դոբբեի կատարած էքսպերիմենտալ հետազոտությունները սկզբում քլորային, անագով, ապա ֆտորայինով, նրան բերին այն մտքին, որ բնության մեջ կոսսիտերիտի առաջացման ռեակցիան ընթանում է հետևյալ հավասարությամբ՝



Սակայն անագաքարի համար բնորոշ միներալային ասոցիացիաների վրա կատարած դիտողությունները ցույց են տալիս, որ նա կարող է առաջանալ տարբեր ռեակցիաների հետևանքով: Այսպես, օրինակ, պեգմատիտային երակներում անագի անջատման ժամանակակետը սովորաբար համապատասխանում է պեգմատիտի ալբիտիդացիային, որը կապված է ալկալիների ալկալացման հետ: Լուծույթների ուժեղ ալկալային բնույթը երևան է բերում անագի յոների թթվային հատկությունները: Դրա հետևանքով սկզբում առաջանում են ալկալիների ստաննատներ: Ալկալիների հետագա անջատման ժամանակ, որոնք մտնում են ալբիտի կազմի մեջ, լուծույթում ավելանում է ջրածնային յոների կոնցենտրացիան, որի հետևանքով անագաքարը սկսում է անջատվել:

Վերջապես, 1936 թ. Հերցենբերգը քլորային անագի լուծույթներից աղաթթվի, ծծմբային նատրիումի և օքսիդացուցչի ներկայությամբ ստացավ սինթետիկ անագաքար: Սկզբում նստում էր. կարծր ծծմբային անագը, որը որոշ ժամանակից հետո վեր էր ածվում անագային թթվի գելի: Հետագայում գելը վերաբյուրեղանալով առաջացնում էր SnO_2 բյուրեղներ:

1 Գրեյդեն—ապար է, առաջանում է գրանիտի պնևմատոլիտային վերամշակման հետևանքով և զլիավորապես կազմված է կվարցից, բաց դուլյնի ֆտորային մանր թեփակային փայլարներից, տոպազից, ֆլուորիտից և այլն:

Տարբերում են անադաքարի խիստ արտահայտված երկու տիպ՝ 1) պեզմատիտային երակներից, 2) պենմատոհիտատոգեն հանքավայրերից: Առաջին տիպի համար բնորոշ են պլախրամի-դային ձևեր, սև և դորշ գույն, թափանցկության բացակայություն, տանտալի և նիոբիումի օքսիդների պարունակություն մոտ 2% և ավելի, ուժեղ պլեոխրոիզմ: Երկրորդ տիպի համար պետք է նշել սովորական պրիզմատիկ հաբիտուս, ավելի բաց գույն, թափանցկության ուժեղացում, տանտալի և նիոբիումի պարունակության կտրուկ նվազեցում, թույլ պլեոխրոիզմ:

Ուղեկիցները՝ 1) պեզմատիտային երակներում՝ միկրոկլին, ալբիտ, թեփուկային մուսկովիտ կամ լիթիումային փալլարներ, տանտալո-նեոբատներ: 2) գրեյզեններում՝ և բարձր-ջերմաստի-ճանային կվարցային երակներում՝ տոպազ, բերիլ, տուրմալին, բաց գույնի փալլարներ, ֆլուորիտ, ոչ հազվադեպ՝ վոլֆրամիտ: 3) կվարց-սուլֆիդային երակներում՝ երկաթային քլորիտ, պիռո-տին, պիրիտ, արսենոպիրիտ սֆալերիտ, նրբեմն կապարի փալլ:

Երկրորդային կառուցվածքները առաջանում է անագի ծմբային միացությունների (տե՛ս անագի միներալներ) քայքայումից. տար-բերակը՝ փալլտանման անագաքար. թեյային կառուցվածքով և հոսման ձևով առաջանում է կամ որպես երկրորդային միներալ անագի տարբեր սուլֆիդների և սուլֆոստաննատների քայքայման ժամանակ օքսիդացնող գոտում, կամ անջատվում է կոլոիդալ յու-ծույթներից:

Նիբ. — անագի գլխավոր հանքանյութ,

Պ. հ. — ՍՄՌՄ-ում՝ Խալիչերանդա (սուլֆիդատերիտային տիպ), Օնոն (կվարցադատերիտային տիպ) Շերովա լեռը (կվարցա-կատերիտային տիպ), Էտակա (կվարց-կատերիտային տիպ վոլֆրամիտի հետ), Զավիտայա (պեզմատիտային տիպ). այս հանքավայրերը Անդրբայկալում են գտնվում: Իպպատինսկի՝ Բուրևի գ. վերին մասերում (ՀԱՅ). Իուլտինսկի՝ Չուկոտյան թ-կղ վրա (երկուսն էլ կվարցադատերիտային են, վոլֆրամիտի հետ). Էդե-Խայա և ուրիշ.՝ Յան և Ազիշա դեաների ավազանում Յակուվիայում (սուլֆիդատերիտային տիպ). Ստալինյան և Սինանչինյան հանքավայրերը (բազմամետաղային երակներ)՝ Սիխոտե-Ալինում (ՀԱՅ). բազմաթիվ ոչ-մեծ հանքավայրեր կան Կալբա-Նարիմյան երկրամասում (արևելյան Ղազախստան), դրան-ցից ավելի մեծը՝ Չերդոչակի (կվարցադատերիտային տիպ, շեելիտի և գրաֆիտի հետ), Կարա-սու և ուրիշ.: Թուրքեստանի լեռնաշարում (տե՛ս տախ. X, նկ. 1)՝ պեզմատիտային տիպ:

Արտասահմանում կան բազմաթիվ ցրոնային և արմատական տիպի հանքավայրեր՝ Բանկա, Բիլլիտոն կղզիներում, Մալակյան թերակղզում և Բուրմայում: Դրանց մեջ որպես հատուկ մորֆոլո-գիական տիպ հայտնի են Բեատրիս-Մայնի խողովակաձև երակը. Կոռնուլը Անգլիայում, գրեյզենի շտոկիերկներ և երակներ, որոնք գրանիտային շտոկներից հեռանալով անցնում են պղնձի և բազ-մամետաղային հանքավայրերի. Ալտենբերգ, Յինվալդ և Դրաու-

պեն Գերմանիայի Հանքային լեռներում, Հապաց, Օրուրո և Ուն-
ցիա-Հալլադուա. Պոտոզի՝ Հյուսիսային, միջին և հարավային Բո-
լիվիայում:

Մ. ա. ս. — հուն. կասսիտերոս՝ անագ:

ԲԵՐԻԼԼԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Բերիլիումը (Be) երկրորդ խմբի երկարժեք մետաղ է:

Ատոմական կշիռը՝ 9,02. կարգային համարը՝ 4. իզոտոպները՝ 8, 9, 10, 11:

Ատոմի շառավիղը՝ $1.13 \text{ \AA}$, յոնի շառավիղը՝ $0.34 \text{ \AA}$, կլարկը՝ 1.10^{-4} :
Տես. կշիռը՝ 1,86, հալման ջերմաստիճանը՝ 1278° , կարծր.՝ 5:

Բերիլիումը հալանարեբել է Վոկլենը 1797 թ., Եվրոպայում և Ամերի-
կայում նրան երբեմն անվանում են նաև գլիցինի, հուն. գլուկոս՝ քաղցր, քա-
նի որ բերիլիումի աղերը քաղցր համ ունեն:

Բերիլիումի հիդրատը, հալոգենային, ազոտալիվային և ծծմբալիվային
աղերը ջրում լուծելի են և իրենց պահում են ալումինիումի միացությունների
նման:

Բնության մեջ բերիլիումը գլխավորապես գտնվում է սիլիցիումի հետ
միացության մեջ:

Մետաղական բերիլիումը գլխավորապես կիրառվում է պղնձի հետ հա-
մաձուլվածքներում, առաջացնելով արտակարգ կարծրության և բացառիկ
բարձր մեխանիկական սրակի բրոնզներ: Մետաղական բերիլիումը օդա-
պործվում է նաև սենյակային պինդ նյութի պես: Բերիլիումի միացությունները՝ խե-
ցեղործության մեջ, ապակու, ներկերի և այլ բնագավառներում:

Այս էլեմենտը երկրի կեղևի քիմիայում առանձնապես դեր չի կատարում:
Բերիլիումի խմբի միներալները գլխավորապես կուտակվում են պեղմաու-
սային երակներում և պնեմատոլիտներում:

Բերիլի միներալներից նշենք՝

Խրիզոբերիլ BeAl_2O_4

Ֆենակիտ Be_2SiO_4

Բերիլ $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$

Էվկլազ HBeAlSiO_3

Բաբիլիտ $\text{BaBe}_2\text{Si}_2\text{O}_7$

Գադոլինիտ $\text{Be}_2\text{FeY}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$

Հելվին $3(\text{Mn}, \text{Fe})\text{BeSiO}_4 \cdot \text{MnS}$

Դանալիտ $3(\text{Fe}, \text{Zn}, \text{Mn})\text{BeSiO}_4 \cdot \text{ZnS}$

Դրանցից քննության կառնվեն առաջին երեք միներալը:

218. Խրիզոբերիլ

Be, Al_2O_3

Ցիմնաճաճ՝ ալեմադրիս

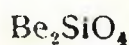
Ք. կ. — բերիլիումի ալումինատ. BeO — $19,8\%$; Al_2O_3 — $80,2\%$:

քրոմի և վանադիումի հետքերի խառնուրդներ են լինում:

Բ. ս. — ոտմբային:

- Ս. ձ. — սովորաբար պրիզմատիկ, կեղծ հեքսագոնային ձևի կրկնվույ կրկնաբյուրեղված բյուրեղներով:
- Հերձ. — անկատար:
- Գ. — կանաչավուն-սպիտակ, ծնեբեկի և ձիթենականաչ, կանաչավուն-մոխրագույն, խոտի և զմրուխտականաչ (ալեքսանդրիտ). ալեքսանդրիտի մոտ նկատվում է տրիխրոիզմ. ձ առանցքի ուղղությամբ որդանակարմիր, Ն առանցքով՝ նարնջադեղին, Շ առանցքով՝ զմրուխտականաչ:
- Փ. — ապակու կամ ճարպային:
- Հ. հ. — ալեքսանդրիտը ցերեկվա լույսում կանաչ է, իսկ արհեստական լույսում՝ մանուշակագույն-կարմիր:
- Կ. — 8,5:
- Տ. կշ. — 3,65—3,8:
- Փորձ. — չի հալվում, ձուլվում է բուրաշում, թթուները չեն ազդում, կալիում հիդրօքսիդը և թթու ծծմբաթթվային կալիումը քայքայում են:
- + 2V = 25°; Nm = 1,748; Ng — Nr = 0,009.
- պլեոխրսիկ — a — որդանակարմիր,
b — նարնջադեղին,
c — զմրուխտականաչ:
- Գեն. — պեզմատիտային երակներում, մասամբ մոզմատիկական տիպի երակներում՝ զմրուխտի, բերիլի, ֆլուորիտի, կվարցի, բիտտատ-ֆլուգոպիտային փալլարի, ֆենակիտի, տուրմալինի, ռուտիլի, ալտինոլիտի, քլորիտի, տալկի պարագենեզիսում:
- Կիր. — թանկարժեք քար:
- Գլ. հ. — Արտասահմանում՝ Ցեյլոն կղզում, Մադագասկար (պեզմատիտներ). Բրազիլիա (Մինաս Ժեռանս և ուրիշ):
- Մ. ա. ս. — հույն խրյուզոս՝ ոսկի և բերիլ ալեքսանդրիտ՝ ի սլատիվ Ալեքսանդր II-ի:

219. Ֆենակիտ



- Ք. կ. — բերիլիտի օրթոսիլիկատ. BeO —45,55%, SiO_2 —54,45%:
- Բ. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային:
- Ս. ձ. — պրիզմայի և ումբոնդրի կոմբինացիա, հիշեցնում են կվարցի կարճ բյուրեղներ:
- Դ. — անգույն, դինդեղին, բաց-վարդագույն:
- Կ. — 7,5—8:
- Տ. կշ. — 2,97—3,00:
- Փորձ. — փշակի բոցի աղդեցության տակ չի հալվում, բուրաշի հետ զրծվարությամբ հալվում է թափանցիկ ապակու, սողայի հետ սպիտակ էմալ է տալիս: Միառանցք դրական. $N_o = 1,554$, $N_e = 1,670$, $N_e - N_o = 0,016$:
- Գեն. — պենմատոլիտային (բերիլի, մուսկովիտի, կվարցի, ֆլուորիտի և ուրիշ. հետ). երբեմն հանդիպում է հիդրոթերմալ կվարցային երակներում: Ուսումնասիրված է ոչ-բավարար չափով:

Կիր. — թափանցիկ տեսակը օգտագործվում է որպես թանկարժեք քար:
 Մ. ա. ս. — հուն. ֆենաքս՝ խափուսիկ, որովհետև նրան կվարցի տեղ են ընդունել:

226. Բերիլ

$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ կամ $\text{BeAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{BeSiO}_3$

Ք. կ. — բերիլը կարելի է դիտել որպես ալումոսիլիկատի հետ միացման արդյունք. $\text{BeO} - 14,0\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - 19,0\%$, $\text{SiO}_2 - 67\%$: Կաղմը շատ անկայուն, սովորաբար K, Na, Li, Cs խառնուրդներ:

Բ. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — հեքսագոնային ձգված պրիզմաներ, պիրամիդային և պինակոիդի կոմբինացիաներ. հոծ, հատիկային և խիտ զանգվածներ: Բյուրեղները երբեմն հասնում են շատ մեծ չափերի (նկ. 134):

Էերծ. — հիմքի երեսներով ոչ-պարզ:

Գ. — բաղմազան, նայած գույնին տրվում է այս կամ այն անունը (տե՛ս տարբ.):

Փ. — ապակու, կոտրվածքի վրա ձյուլի:

Կ. — 7,5—8:

Տ. կշ. — 2,63—2,91:

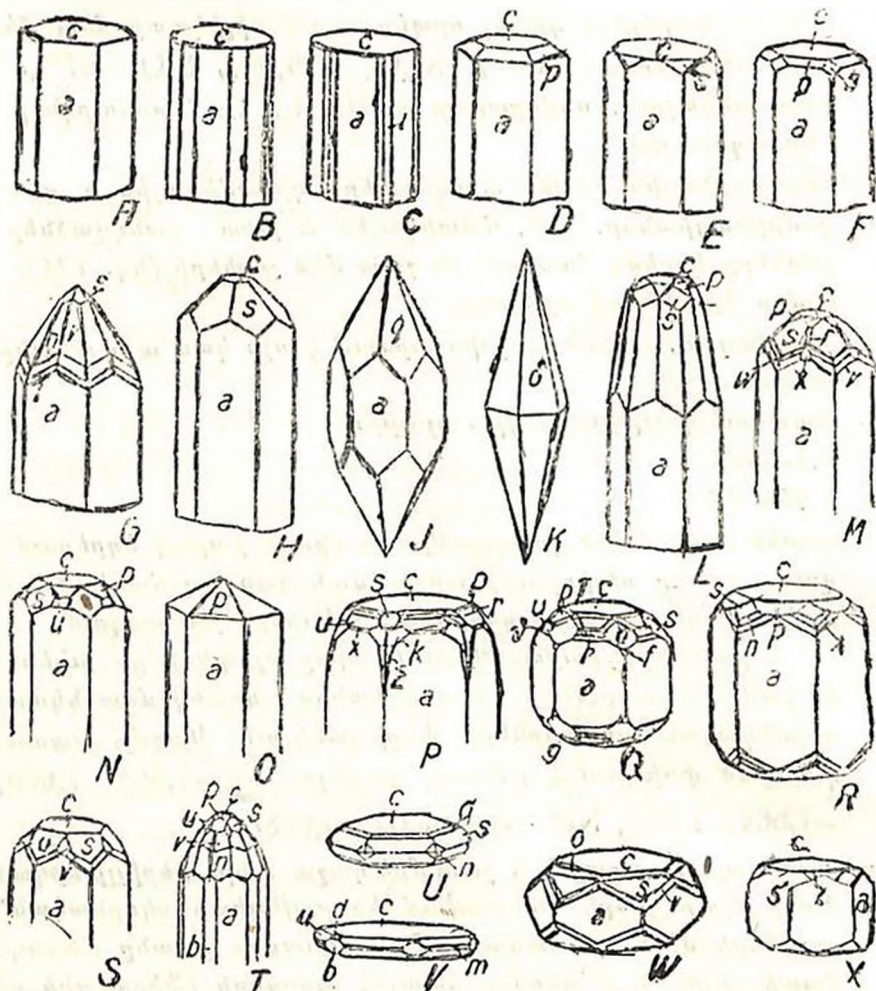
Փործ. — փշակի բուցում մեծ դժվարությունը միայն բարակ եղրերում է հալվում. առանց սիլիցիումի անջատման դանդաղ հալվում է ֆոսֆորական աղի ապակյա զնդիկում. թթուները չեն ազդում:

Միառանցք բացասական է. որոշ բյուրեղներն ունեն օպտիկական տատանումներ (անոմալիաներ). նրանց մոտ նկատվում է օպտիկական առանցքների փոքր անկյուն: Կազմի տատանումից կախված փոխվում է բեկման ցուցիչը $\text{Ng} = 1,568 - 1,605$; $\text{Np} = 1,564 - 1,595$; $\text{Ng} - \text{Np} = 0,004 - 0,008$:

Գեն. — միներալ առաջացման շատ մեծ դաշտ ունի: Բերիլի երկարավուն մանր բյուրեղներն անջատվում են բաթոլիտի սկզբնական գոյացումների մեջ: Նրա առաջացման գլխավոր շրջանը մաքուր պեգմատիտային է և պեգմատիտային պրոցեսի (Ֆերսմանի սխեմայում EFG ֆազերը) հատկապես պեգմատոիդային և վերկրիտիկական ֆազերն են: Բերիլն առանձնապես խոշոր կուտակումներ է ապահովում միգմատիտային պեգմատիտներում (զմրուխտի հանք. տիպ) գրանիտային մագմայի մնացորդային լուծույթի և հիմքային ապարների փոխազդեցության ժամանակ: Բերիլի պարագենեզիսն ընդարձակ է՝ կվարց, ֆլուորիտ, օրթոկլազ, միկրոկլին, փայլարներ, ֆենակիտ, խրիզոբերիլ, տոպազ, տուրմալին, վոլֆրամիտ, մոլիբդենիտ, կոլումբիտ, կասսիտերիտ և այլն:

Տարբ. — զմրուխտ՝ կանաչ, թափանցիկ, առաջին կարգի թանկարժեք քար. միներալի դունավորումը կախված է քրոմային և, հնարավոր է, վանադիումային միացությունների հետքերից. ակվամարին՝ երկնավուն-կանաչ, ծովի ջրի գույնի, երկրորդ դասի թանկարժեք քար. վորոբելիտ՝ վարդագույն գույնի ցեզիումային բերիլ, թանկարժեք քար. սովորական բերիլ՝ սպիտակ, կանաչավուն, դեղնավուն, կապտավուն, մոխրագույն, անթափանց:

Պ. Հ. — ԱՄՆ՝ Մեն (Ալաբամի 3—5 մ հսկա բշտերները), Հարավային
Դակոտա և ուրիշ: Կոլումբիա (Մուզոյի զմրուխտների հաշակա-
վոր հանքավայրը), Մադագասկար (հարավային մասի հսկա
լական պեղմատիտային դաշտերը), Տրանսվաալ (Սոմերսեիտ,
Մայնի զմրուխտները) և ուրիշ:



Նկ. 134. Բերիլի բյուրեղային ձևեր:

a ($10\bar{1}0$), b ($11\bar{2}0$), i ($21\bar{3}0$), c (0001), π ($10\bar{1}2$), p ($10\bar{1}1$), r ($30\bar{3}2$), u ($20\bar{2}1$), ϕ ($30\bar{3}1$), x ($15.0.15.2.$), q ($3.3.6.10$), o ($11\bar{2}2$), δ ($5.5.\bar{1}0.7$) d ($33\bar{6}4$), s ($11\bar{2}1$), f ($33\bar{6}1$), v ($21\bar{3}1$), k ($42\bar{6}1$), Σ ($16.8.\bar{2}4.1$), n ($31\bar{4}1$), w ($71\bar{8}1$), l ($11.2.\bar{1}3.2$), γ ($9.7.16.9$), λ ($15.1.16.1$): Հանքադայրեր՝ A, C, F, K, L, M, N, O, S—Մուրդիկակա, B, D, H, J, N—Աղուն-Հուլուն, E—Շայտանկա, G, X—Էրրա, Q—Սանտաֆե դե Բոգոտա, R—Բանֆլէր, F—Ալեքսանդեր Կո., U, V—Մախարիտիա, W—Բրազիլիա:

Մ. ա. ս. — բելուր՝ պարսկական բառ, հուն.՝ բերուլլոս: Զմբուխո՝ պարսկական՝ յամբուղ, հունարեն՝ սմարագդ, ակվամարին՝ լառ, ծռլիջուր, փորոքեխո՝ ի պատիվ ուսս մինեբալուդ Վարսեխ:

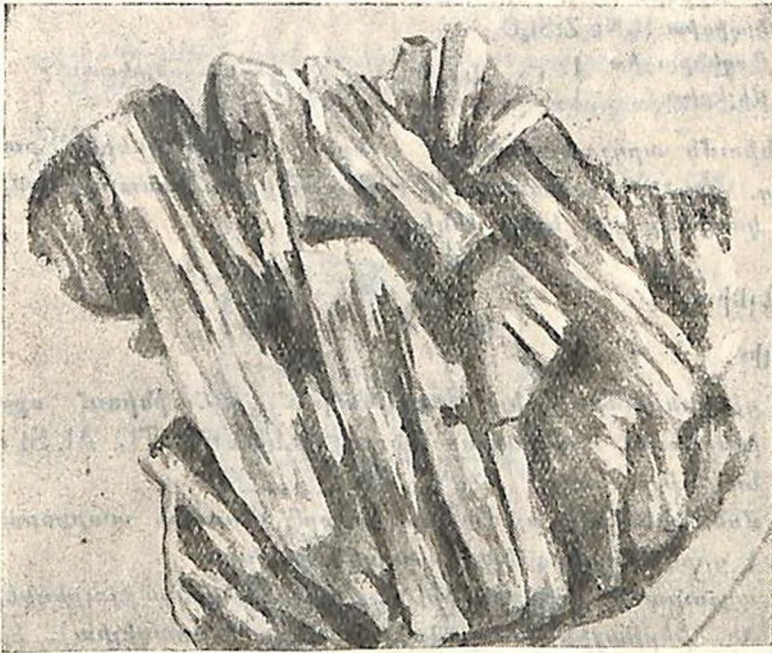
ՑԻՐԿՈՆԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Ֆիրկունիումը (Հր) չորրորդ խմբի քստարժեք մետաղ է:

Առումական կշիռը՝ 91,22. Կարգային համարը՝ 40. իզոտոպները՝ 90, 92, 94, 96 (?):

Ատոմի շառավիղը՝ $1,60 \text{ \AA}$, յոնի շառավիղը՝ $0,87 \text{ \AA}$, μ լարիկը՝ $0,025$:
Տեստիարար կշիռը՝ $6,53$, հալման ջերմաստիճանը՝ 1900° :

1787 թ. առաջին անգամ μ լապրոտը անջատեց ցիրկոնիումի օքսիդը, իսկ
1824 թ. Բերցելիուսը ստացավ մետաղական ցիրկոնիում:



Նկ. 135. Ակվամարին:

Ամորֆ ցիրկոնիումը և նրա բյուրեղային փոշին օդում շիկացնելիս՝ այրվում են ZrO_2 : Այս օքսիդը հանդիսանում է ցիրկոնիումի ամենակայուն միացությունը, ալկալիների հետ ձուլելիս՝ ստացվում են ցիրկոնատներ:

Լարարատուր պայմաններում հալտնի ևն հեռակալ միացությունները՝ տետրաքլորիդը $ZrCl_4$, ֆտորիդը ZrF_4 , սուլֆատը $Zr(SO_4)_2$, նիտրատը, $Zr(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$, $Zr(P_2O_7)$, նիտրիտը ZrN , Zr_3N_4 , կարբիդը, ZrC , «իլիցիդը» $ZrSi_2$ և այլն: Բացի այդ, ցիրկոնիումը սիլիցիումի հետ առաջացնում է կոմպլեքսային անհրդրիդ $ZrO_2 \cdot SiO_2$, այստեղ, ինչպես և շատ ուրիշներում, արտահալավում է ցիրկոնիումի և տիտանի նմանությունը:

Մետաղական ցիրկոնիումը ավելացվում է ձուլվածքներին նրանց լավացնելու համար, որովհետև նա կլանում է թթվածինը և ազոտը: Հալտնի ևն ցիրկոնիումի պինդ լուծույթներ կոբալտի և նիկելի հետ: Կիրառվում է (երկօքսիդի ձևով) գերհրակայուն շինվածքների համար, ինչպես նաև էմալի արտադրության մեջ, ճենապակու և սպակու արդյունաբերության մեջ, ներկարդյունաբերության մեջ, բժշկության մեջ:

Ցիրկոնիումի միացությունները սովորաբար հաֆնիումի խառնուրդ են պարունակում:

Ցիրկոնիումը պատկանում է քիչ տարածված էլեմենտների խմբին: Ըստ Վ. Ի. Վեռնադսկու նա պատկանում է իզոմորֆ էլեմենտների առանվեցերորդ շարքին (Si , Ti , Zr , Mn): Այս էլեմենտը գլխավորապես կուտակվում է ալկալային ապարներում և պեղմատիտներում:

Յիրկոնիումի ամենազվազուր միներալները՝

Բադդելիտ կամ բրադիլիտ ZrO_2

Ցիրկոն՝ $ZrO_2 \cdot SiO_2$

Էվդիալիտ $(Na, Ca, H)_4(Fe^{II}, Zr)_2Si_6O_{13}Cl$

Կատապլեիտ $H_4(Na_2, Ca)ZrSi_3O_{12}$

Գուարիներիտ $(Na_2, Ca)(Si, Zr)O_2$

Էլվիդիտ $H_6Na_2ZrSi_6O_{18}$

Ռոզենրուշիտ } Ca, Na, Mn, Fe, Nb յիրկոնոսիրիկատներ
Վելլերիտ }

Յիրկոնիումն արդյունահանվում է երկու միներալներից՝ բադդելիտից և ցիրկոնից. փորձեր են կատարվել էվդիալիտից ստանալու համար: Ստորև քննության կառնենք այդ երեք միներալները:

221. Բադդելիտ

ZrO_2

Բրազիլիս

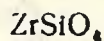
- Ք. կ. — ցիրկոնիումի օքսիդ, պարունակում է հաֆնիում օքսիդի HfO_2 խառնուրդ, սովորաբար լինում են նաև Fe, Ti, Al, Si ոչ-մեծ քանակությոններ:
- Բ. ս. — մոնոկլինային. ոչ-մաքուր, ամորֆ, հոսման տարրերակը կոշվում է ցիրկոնֆալատ կամ ուղղակի ֆալատ:
- Ս. ձ. — ալյուսածե բյուրեղներ, հաճախակի կրկնաբյուրեղներ, սյունաձև, թերթային, ճուղավորված ձևեր (բրադիլիտ). երականման, ճառագայթաձև, կեղևածե ազրեզատներ, հոսման գոյացումներ:
- Հերձ. — հիմքի երեսներով կատարյալ:
- Գ. — անդույն, դեղին, դարչնագույն, սև:
- Կ. — 6,5:
- Տ. կշ. — 5,7:
- Փորձ. — փշակի բույում բարակ ելրերում դժվարությամբ է հալվում, շիկացման ժամանակ լույս է սփռում. շիկացրած դունավորվում է, $KHSO_4$ հեռ ձուլելուց հետո քայքայվում է թթուներով, ձուլվում է բուրայի և ֆոսֆորական ալկի հետ:
- $2V=30^\circ$, $Nm=2,19$, $Ng-Np=0,07$:
- Պլիտխրոիկ:
- Գեն. — ըստ երևույթին, երկրորդային միներալ է, առաջանում է էվդիալիտի և այլ ցիրկոնային միներալների քայքայումից: Գտնվում է սովորապես սիենիտների մեջ. հանդիպում է նաև մագնետիտապիրոքսենային ասպարներում իլմենիտի և ապատիտի ասոցիացիայում. կուտակվում է ցրոններում, ավելի հաճախ ֆալատի ձևով:
- Գլ. հ. — բադդելիտի և ցիրկիտի (այլափոխված ցիրկոն՝ բադդելիտի, պիւոտինի, օրփիլիտի խառնուրդ) կեղևների և կոնկրեցիաների խոշորագույն կուտակումներ՝ Պոսոս դե Կալդաս և Կասկատա, Մինաս-ժերաս և Սաո-Պաուլո բրազիլական նահանգների սահման-

¹ Եվ նրա տարրերակները՝ մալակոն, ցիրտոլիտ և ուրիշներ:

նում, էվդիալիտով հարուստ ալկալային ապարների զարգացման շրջանում: ՍՍԻՄ-ում առաժմս հալտնի չէ:

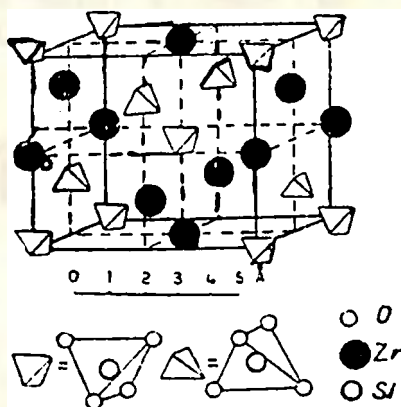
Մ. ա. ս. — ի պատիվ Ժոզեֆ Բադելեյի:

222. Յիրկոն



Ք. կ. — յիրկոնիումի և սիլիցիումի¹ կոմպլեքսային սնհիդրիա է. ZrO_2 — 67,2%, SiO_2 — 32,8%. Հաֆնիումի, սովորաբար նաև Fe խառնուրդ:

Ք. ս. — քառակուսային, ստրուկտուրան երևում է նկ. 136:



Նկ. 136. Յիրկոնի ստրուկտուրան:

Ս. ձ. — քառակուսային պրիզմաներ բիպիրամիդաների հետ (նկ. 137), երբեմն նկատվում են քսենոտիմի (YPO_4) հետ հարաճումներ:

Հերձ. — ոչ-պարզ:

Դ. — անդույն, բաց դեղին, դարչնագույն, մոխրագույն, կանաչավուն, կարմրավուն, կարմիր (հիացինտ):

Փ. — ավաստտի:

Կ. — 7,5:

Տ. կշ. — 4,4—4,7: Մետամիկիտային տարբերակների համար ավելի ցածր է մինչև 3,9:

Փորձ. — փշալի բոցում չի հալվում. խիստ նուրբ փոշին կոնցենտրիկ H_2SO_4 տաքացնելիս թեթևակի քայքայվում է: Միառանցք դրական է: $\text{No} = 1,923—1,960$, $\text{Ne} = 1,968—2,015$, $\text{Ne—No} = 0,045—0,058^\circ$:

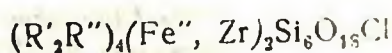
Դեն. — դիֆուզիոն առաջանում է ինչպես գրանիտային, այնպես և հատկապես ալկալային մագմայի պեգմատիտներում. թթու, ալկալային և միջին ապարներում հանդիպում է որպես ակցեսոր միներալ. այդ ապարների քայքայման ժամանակ կուտակվում է ցրոններում:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

¹ Այլ տեսակետների համաձայն՝ օրթոսիլիկաթթվի աղ:

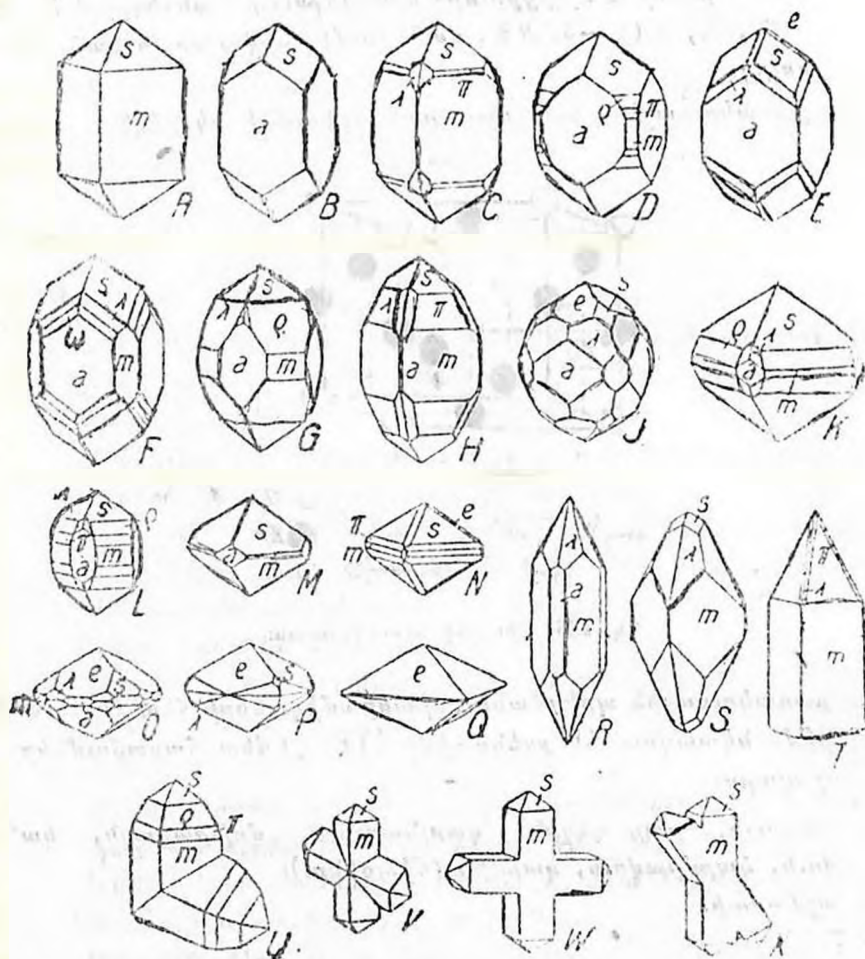
² Մետամիկիտային տարբերակներ ցածր երկրեկումով կամ իզոտրոպ:

223. էվդիալիտ
224. էվկուլիտ



որտեղ R' —Na, K, H, իսկ R'' —Ca, Mn, Fe:

Բացի այդ, ցիբիոնիումը մասամբ կարող է հաարժեք երկաթով տեղա-
կալվել, իսկ սիլիցիումը՝ ալումինով:



Նկ. 137. Ցիբիոնի բյուրեղային ձևերը:

|a (100), m (110), s (111), p (221), π (331), λ (311), ω (511), e (101):

Ավելի նատրիումային անդամները կոչվում են էվդիալիտ, իսկ կալցիումով ավելի հարուստները՝ էվկուլիտ: Կազմիչների մոտավորապես հավասար քանակի խառնուրդը կոչվում է մեզոդիալիտ:

Ք. կ. — բարդ ցիբիոնոսիլիկատ:

Բ. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային:

Ս. ձ. — ռոմբոէդրեր, սկալենոէդրեր, երբեմն զգալի մեծությամբ բյուրեղ-ներ. լինում են նաև հոծ, հատիկային:

Հերձ. — նկատելի:

Գ. — կարմիր, բալի-կարմիր, մոխրագույն, դարչնագույն, կեղտոտ-մոխրագույն:

Փ. — ճարպային, ապակու:

Կ. — 5—6:

Տ. կշ. — 2,8—3,1:

Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է էմալի HCl մեջ. բայց այնուամենայնիվ է սիլիցիումի դոնորի անջատումով:

Էվիլալիս	Էվիլալիս
միառանցք. դրական	բացասական
$\text{No}=1,608-1,610$	1,620—1,643
$\text{Ne}=1,610-6,13$	1,618—1,634
$\text{Ne}-\text{No}=0,001-0,004$	0,001—0,010

Դեն. — անջատվում է նեֆելինային սիենիտներում և նրանց հետ կապված պեգմատիտային երակների մեջ:

Գլ. Գ. — Մուրմանսկի երկրամաս. Լոլոգերյան և Խիբինյան տունդրաներ՝ ապարներում և պեգմատիտներում, որոնք կազմված են գաշտային շպատից, էգիրինից, ոինկոլիտից, սֆենից, աստրոֆիլիտից և այլն:

Վ. տ. ս. — էվիլալիտ՝ հուն. էու և դիալեոսին՝ լուծում էմ, քանի որ հեշտ լուծելի է թթուներում. էվիլալիտ՝ անվանումը ռադիոնալ չէ (հուն. էուկոլոս՝ հեշտ համոզել):

ԼԻԹԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Լիթիումը (Li)—առաջին խմբի, ալկալի միարժեք էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը 6,94. Կարգային համարը 3. Իզոտոպները 6 և 7:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,57 Å, չոնի շառավիղը՝ 0,78 Å, Կլարկը՝ 0,005:

Տես. կշ.՝ 0,53՝ ամենաթեթև մետաղն է: Կարծր.՝ 0,6: Հալվում է 179°:

Ունի արծաթասպիտակ գույն:

Լիթիումը որպես էլեմենտ հայտնաբերել է 1817 թ. Արֆեդսոնը և կոչվել է հուն. լիթոս բառով, որը նշանակում է քարե, քանի ոչ առաջին անգամ քարի մեջ է գտնվել:

Լիթիումային միներալները շիկացնելիս բոցը դունավորում են բնորոշ կարամինակարմիր գույնով: Չհալվող միներալները նախապես ձուլում են մեկ մաս ֆլուորիտի և երկու մաս կալիումի բիսուլֆատի հետ: Լիթիումի համար բնորոշ են սպեկտրային գծերը՝ կարմիր՝ 670,8 մմ և նարնջագեղին՝ 680,4 մմ:

Լիթիումի օքսիդացիան աղը Li_2CO_3 սառը ջրում վատ է լուծվում, չերմաստիճանի բարձրացման հետ նրա լուծունակությունը ավելի է փոքրանում: Li_2SO_4 և LiCl հեշտ լուծելի են ջրում, LiF դժվար է լուծվում: Լիթիումի նիտրատները և քլորիդները հեշտ լուծելի են ալկոհոլներում, որից և օգտվում են լիթիումի քանակական որոշումների համար: Միկրոքիմիական ակտիվության՝ նատրիումի ֆոսֆատի ազդեցությունից անջատվում են ասեղնաձև և խաչաձև ներաճման կրկնաբյուրեղներ:

Լիթիումը կիրառվում է մետալուրգիայում, բարձրացնում է համաձուլվածքների կարծրությունը, իջեցնում է նրանց փխրունակությունը և ընդարձակման գործակիցը: Լիթիումի աղերը՝ ֆտորայինը, քլորայինը, օգտագործվում են ալումինիումի զոդման ժամանակ, լիթիումի սիլիկատները՝ խեցեգործության մեջ, այլ աղերը՝ բժշկության մեջ և պիրոտեխնիկայում:

Լիթիումի տարեկան արդյունահանության ընդհանուր քանակը մեծ չէ՝ մի քանի հարյուր տոննա:

Ըստ Վ. Ի. Վեռնադսկու լիթիումը պատկանում է իզոմորֆ էլեմենտների վեցերորդ շարքին (K, Na, Cs, Rb, Li, H) լիթիումի հետ համարյա միշտ լինում է ֆտոր և հաճախ բոր:

Լիթիումի ամենադիսպոնսիվ սկզբնական միներալները կուտակվում են ալգամատիտներում. դրանց են վերաբերում ալումոսիլիկատները՝

Սպոդումեն $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$

Պեռալիտ $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_8\text{O}_{20}$

Լեպիդոկլիտ և ցինվալդիտ $(\text{OH}, \text{F})_2\text{KLiAl}_2\text{Si}_8\text{O}_{10}$

Լիթիումային տուրմալին (տես տուրմալին)

Ամրլիգոնիտ $2\text{LiFAI}_2(\text{PO}_4)_3$

Լիթիումի ֆտորիդ՝ կրիոլիթիոնիտ $3\text{NaF}_4 \cdot 3\text{LiF} \cdot 2\text{AlF}_3$:

Նստվածքային ապարներում՝ գլաուկոնիտի և բորատների մոտ նկատվում լիթիումով որոշ հարստացում: Բացի այդ, որոշ հանքային աղբյուրներ ունեն լիթիումի բարձր պարունակություն. օրինակ՝ Վիշի (Ֆրանսիա) աղբյուրի ջուրը մեկ լիտրում պարունակում է մինչև 0,4 գ լիթիում:

Ստորև մենք քննության կառնենք՝ սպոդումենը, պեռալիտը և լեպիդոկլիտը, որոնցից ստանում են լիթիում:

225. Սպոդումեն

$\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$

Տրիման

Ք. կ. — լիթիումի ալումոսիլիկատ. $\text{Li}_2\text{O} - 8,07\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - 27,44\%$, $\text{SiO}_2 - 64,49\%$:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ բյուրեղներ, որոնք հիշեցնում են ավաիտի ձևերը. բյուրեղները երբեմն հասնում են մի քանի մետր երկարության: Սպոդումենը մեծ մասամբ ներկայացված է թերթային կամ հոծ զանգվածներով: Կրկնաբյուրեղները (100):

Հերմ. — (110), (100) և (010) նկատելի:

Գ. — Մոխրի մոխրագույն, սպիտակ, դեղնավուն, վարդագույն, մանուշակագույն, դմրուխտականաչ:

Փ. — ապակու, որը անցնում է հալելու, հերձման հարթությունների վրա սաղափի է:

Հ. հ. — սպոդումենի վարդագույն տեսակի՝ կանցիտի մոտ՝ բացի սովորական լումինիսցենցիայից, ռադիոէֆ. β և γ ճառագայթների ազդեցությունից նկատվում է նաև չուսարձակման երևույթ:

Կ. — 6,5—7:

Տ. կշ. — 3,13—3,20:

Փորձ. — թթուներում անլուծելի է, տալիս է Al ռեակցիա. շիկացնելու ժամանակ ուռչում է և բուրբ թեթևակի գունավորում է կարմիր. CaF_2 և թթու ծծմբաթթվային կալիումի հետ ձուլելուց հետո գունավորումը լինում է ցայտուն:

Օպտ.— օպտիկապես դրական է, $2V = 54-69^\circ$, $N_m = 1,665-1,674$,

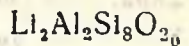
$N_g - N_p = 0,016-0,027$. ուժեղ պլեոխրոիզմ:

Տարբ. — կունցիտ՝ վարդագույն. գիդդենիտը՝ դմրուխտականաչ: Սպոդումեն

մենի մեջ հաճախ լինում են էվկրիստիտի՝ $\text{Li}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ և ալբիտի՝ $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ բարակ բյուրեղների ենթափառնցումներ:

- Գեն. — գրանիտային պեգմատիտային երակներ, պետալիտի, լեպիդոլիտի, կասսիտերիտի, մոորու գույնի շերտի՝ տուրմալինի, կվարցի, օրթոկլազի, ալբիտի պարագենեզիսում:
- Փոփ. — անցնում է էվկրիստիտի և հոդմահարվում է ինչպես մյուս ալուսմոսիլիկատները, առաջացնելով կաոլին:
- Կիր. — զլխավոր մասսան ծառայում է որպես լիթիումի հանքանյութ: Թափանցիկ, գեղեցիկ գունավորված տեսակները օգտագործվում են որպես զարդարանքի և թանկարժեք քարեր:
- Դ. հ. — Անդրբայկալ՝ Զալիսկինի լիթիումանագային հանքավայրը՝ սպոդումեն, կասսիտերիտ, կվարց, լեպիդոլիտ, տուրմալին և այլն: Կիրգիզական ԱՍՍՌ Տամինդեն, Կարասու և այլ պեգմատիտային հանքավայրերը: Կենտրոնական Հինդկոչում՝ Սոլյանգ գ. (Աֆղանստան): ԱՄՆ՝ Հարավային Դակոտա՝ հսկայական բյուրեղներ մինչև 14 մ (տե՛ս տախ. IX, նկ. 1):
- Մ. ա. ս. — հուն. սպոդումենոս՝ մոխրի մոխրագույն:

226. Պետալիտ



Կաւսաւ կամ կաւսաւիտ

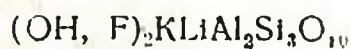
- Ք. կ. — լիթիումի ալումոսիլիկատ. Li_2O —4,90⁰/₀, Al_2O_3 —16,68⁰/₀, SiO_2 —78,42⁰/₀:
- Ք. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — թիթեղավոր բյուրեղներ (010) կամ α-ին ղուդահեռ ձգված: Սովորաբար հոծ, թիթեղների բաժանվող:
- Հերձ. — (001) կատարյալ, (201) ավելի պակաս կատարյալ:
- Դ. — անգույն, սպիտակ, կարմրավուն-սպիտակ, մոխրավուն-սպիտակ և կանաչ. շլիֆում անգույն:
- Փ. — ապակու, կատարյալ հերձման հարթությունների վրա սաղափի:
- Հ. հ. — դանդաղ տաքացման ժամանակ ֆոսֆորատակում է երկնագույն լույսով:
- Կ. — 6—6,5:
- Տ. կշ. — 2,4—2,5:
- Փորձ. — փշալի բոցի ազդեցության տակ հալվում է բշտավոր ապակու, բոցը գունավորում է կարմրավուն գույնով: HCl լուծելի է, այլ թթուներում անլուծելի:
- Ցուր. — օպտիկական դրական:
- 2V=83°34'; Ng=1,516; Nm=1,510; Np=1,504; Ng—Np=0,012:
- Տարբ. — կաստոր կամ կաստորիտ՝ թափանցիկ է, ինչպես լեռնային բյուրեղը:
- Գեն. — հազվագյուտ միներալ. առաջանում է պեգմատիտային երակներում սպոդումենի, լեպիդոլիտի, տուրմալինի, կվարցի, օրթոկլազի, ալբիտի, անագաքարի, բերիլի, պոլլուցիտի (ցեզիումային միներալ), գրանատի, պիրոքսենի, տետանիտի պարագենեզիսում:
- Փոփ. — հոդմահարման ժամանակ վեր է ածվում հիպրոկաստորիտի և այլ նուսեռե փոփոխվում է ինչպես ալումոսիլիկատ:

Ջիր. — լիթիումի հանքանյութ:

Գլ. հ. — Ավերդլովսկի մարզ՝ Լիպովկա գյուղ՝ օձաքարային ապարներում Լեզովանտակոտային-փոփոխված պեղմատիտ. պետալիտ, վորսբե-վիտ, տուրմալին, լեպիդոլիտ, ապատիտ և այլն: Բտալիտում՝ էլրա կղզում. ԱՄՆ-ում՝ մի շարք նահանգներում: Նշված բոլոր հանքավայրերում՝ պեղմատիտների մեջ են:

Մ. ա. ս. — հուն. պետալոն՝ թերթ, թիթեղ՝ ըստ բյուրեղների ձևի:

227. Լեպիդոլիտ



Ալումոսիլիկատ փայլաքնեի խմբից

Ք. կ. — ալևելի բարդ է, քան տրված է ֆորմուլայում. սովորաբար լեպիդոլիտը պարունակում է Kb_2O մինչև $3,73\%$ և Cs_2O մինչև $0,72\%$: Li_2O պարունակությունը տատանվում է մոտ $5-6\%$, ֆտորի քանակը հասնում է մինչև 8% :

Բ. ս. — մոնոկլինային, կեղծ հեքսագոնային թեփուկներ:

Ս. ձ. — սովորաբար մանր թեփուկային ագրեգատներ կամ հոծ զանգվածներ:

Հերձ. — (001) կտտարչալ:

Գ. — վարդագույն, դեղնակարմիր, շեփոթուկի (լասամանի), դեղին, մոխրագույն, սպիտակ:

Փ. — սադափի և ապակու:

Հ. հ. — թերթիկները, ալևելի պակաս ճկուն են, քան մուսկովիտի մոտ ալևելի հեշտ են կոտրատվում:

Կ. — $2,5-4$:

Տ. կշ. — $2,8-3,3$:

Փորձ. — հալվում է սպիտակ էմալի, հալվելուց հետո թթուներից քայքայվում է, տալիս է լիթիումի ռեակցիա, հաճախ նաև ֆտորի, ուրբի-դիումի և ցեզիումի:

Օպտ. — բացասական, $2V$ -ից մինչև 52° , ռելեֆը ցածր է մինչև չափավոր, ուժեղ երկրեկում $\text{Ng}-\text{Np}=0,028$, պլեխարոիզմը՝ x -ան-դույն, y -վարդագույն, մանուշակագույն, z -վարդագույն, մա-նուշակագույն:

Տարր. — կուկերիտ՝ խիտ լեպիդոլիտ, ենթադրվում է, որ նա առաջանում է լիթիումային տուրմալինի քայքայումից:

Գեն. — զլխավորապես գրանիտային պեղմատիտային երակների մեջ է առաջանում պոլիխորոմիկ տուրմալինի, սպոլումենի, վորսբեիտի, օրթոկլազի, ալբիտի պարագենեզիսում:

Կիր. — լիթիումի հանքանյութ, երբեմն ցեզիումի:

Գլ. հ. — Ավերդլովսկի մարզ Լիպովկա գ. (տե՛ս պետալիտ). Չիվայի մարզ, Բորշչովոչնի լեռնադար, Սավվատենո գ. (տուրմալին, վորսբեիտ, կվարց, օրթոկլազ, ալբիտ): Արտասահմանում՝ Մորավիա, Ուտե կղզում, Յինվալդ՝ Գերմանիայում, ԱՄՆ-ում՝ Մեն, Կալիֆոռնիա և ուրիշ:

Մ. ա. ս. — տրված է ըստ բյուրեղների ձևի հուն. լեպիտ՝ թեփուկ, լիթոս՝ քար:



Նկ. 138: Լեպիդոլիտի դաճալի մասի վրա:

ՆԻՈՒՌԻՍԱՅԻՆ ԵՎ ՏԱՆՏԱԼԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Նիոբիումը (կոլումբիում) և տանտալը հինգերորդ խմբի հնդարձեք էլեմենտներ են:

Nb կամ Cb (կոլումբիում), ատոմական կշիռը՝ 93,3. կարգային համարը՝ 41:

Ta — ատոմական կշիռը՝ 181,4. կարգային համարը՝ 73:

Nb — ատոմի շառավիղը՝ $1,46 \text{ \AA}$, յոնի շառավիղը՝ $0,69 (?) \text{ \AA}$: Կլարկը $7,10^{-6}$:

Ta — ատոմի շառավիղը՝ $1,46 \text{ \AA}$, յոնի շառավիղը՝ $0,60 (?) \text{ \AA}$: Կլարկը (տատմային)՝ $2,3 \cdot 10^{-6}$:

Յոների նույնանման շառավիղների պատճառով նրանք հեշտությամբ փոխարինում են մեկը մյուսին:

Տես. կշ.՝ Nb = 8,56. հալման ջերմաստիճանը՝ 1950° :

Տես. կշ.՝ Ta = 16,6. հալման ջերմաստիճանը՝ 3027° :

1801 թ. անգլիացի Գետչիտը հայտնաբերեց կոլումբիումը, 1802 թ. դերմանացի էկերերգը նորից հայտնաբերեց այդ էլեմենտը նիոբիում անվան տակ: Գերմանացի գիտնական Ռոզեն 1844 թ. տանտալիտից անջատեց տանտալը (անունը վերցված է հունական դիցաբանությունից):

Նիոբիումը և տանտալը թթվածնի հետ առաջացնում են դվավորապես հնդօքսիդներ, որոնք տալիս են համապատասխան թթուներ և աղեր:

Նուրբ մանրացրած նիոբիումային միներալը KHSO_4 հետ փորձանոթում շիկացնում են, լրիվ քայքայումից հետո փորձանոթը պտտում են և թեքում աչնպես, որ ձուլվածքը սառչի փորձանոթի եզրերում բարակ կեղևի ձևով, HCl են ավելացնում և անաքի փայլաթիթեղի հետ եռացնում են. այլ մեթոդով ձուլում են 15 ծավալ քլորայի հետ և ծեծած ապակյա հատիկները (պերլը) HCl ու Sn վերամշակում. դրա հետևանքով ստացվում է

երկնագույն գունավորում, որը եռացնելուց հետո անցնում է գուրջի, իսկ ջրի-
ավելացումից անհետանում:

Տանտալը գլխավորապես որոշվում է սպեկտրոսկոպիկ եղանակով: Տան-
տալային միներալները վերամշակվում են HF կամ ձուլվում են թթու ծծմբա-
թթվային կալիումի հետ. տանտալի լուծույթից HCl ուղիտակ նստվածք է
տալիս, որը լուծվում է ռետիորիլի մեծ քանակի մեջ՝ առաջացնելով օպալեո-
ցենցող լուծույթ:

Մետաղական նիոբիումը և տանտալը գաղի մեծ քանակ են կլանում: Այս
մետաղները օգտագործվում են անտիկոռոզիոն և դերկարծր համաձուլվածք-
ներում, էլեկտրոտեխնիկայում, թթվակայուն քիմիական սարքավորումներ
պատրաստելու համար:

Նիոբիումային և տանտալային միներալներն առաջանում են գրանիտային
պեգմատիտներում հազվագյուտ հողերի, տիտանի, երկաթի, ինչպես նաև
ուրանի, տորիումի, ցիրկոնիումի, անագի միացություններում. նեֆելինային
սիենիտների պեգմատիտներում, նեֆելինային սիենիտների և կրաքարերի
կոնտակտներում. վերջապես, ցրոններում կատարվում է ծանր տանտալո-
նիոբիումային միներալների կուտակում:

Ամենագլխավոր միներալները հետևյալներն են՝

Կոլումբիտ $(\text{Fe, Mn})\text{Nb}_2\text{O}_6$

Տանտալիտ $(\text{Fe, Mn}(\text{Ta, Nb}))_2\text{O}_6$

Տալիտ $\text{Fe}(\text{Ta, Nb})_2\text{O}_6$

Մոսսիտ $\text{Fe}(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6$

Իմենոուուիլ $\text{Fe}(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6 \cdot \text{TiO}_2$

Այնալիտ $\text{Fe}(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6 \cdot \text{SnO}_2$

Ստիրիոկոլումբիտ $(\text{SbO})_2 \cdot (\text{Nb, Ta})_2\text{O}_6$

Ստիրիոտանտալիտ $(\text{SbO})_2 \cdot (\text{Ta, Nb})_2\text{O}_6$

Ֆերգուսոնիտ $(\text{Y, Er, Ce}) \cdot (\text{Nb, Ti})\text{O}_4$

Ումաբսկիտ $(\text{Fe, Ca, UO}_2)_3(\text{Y, Er, Ce})_2[(\text{Nb, Ta})_2\text{O}_7]_3$

Իտտրոտանտալիտ $\text{Y}_4(\text{Ta}_2\text{O}_7)_3$

Էլինիտ $(\text{Ce, La, Er})_2\text{Nb}_4\text{O}_{19} \cdot (\text{Ce, La, Er})_2(\text{Ti, Th})_3\text{O}_{13}$

Դրանցից քննության առնենք առաջին երկուսը:

228. Կոլումբիտ

$(\text{Fe, Mn})\text{Nb}_2\text{O}_6$

- Ք. կ. — երկաթի և մարգանցի նիոբատ W, Sn, Zr խառնուրդներով. նիո-
բիումը իզոմորֆ կերպով փոխարինվում է տանտալով:
- Բ. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — կարճալիվմատիկ կամ պլատտինկավոր բյուրեղներ, սովորաբար
ներաճած. բյուրեղների ագրեգատներ, հոծ կուտակումներ:
- Հերձ. — պարզ:
- Դ. — երկաթի-սև մինչև գորշ-սև, խաղր սև կամ բալի-կարմիր:
- Կ. — 6:
- Տ. կշ. — 5,37—6,39:
- Փորձ. — փշալի բոցի ազդեցության տակ չի փոփոխվում, թթուները չեն ազ-
դում, թթու ծծմբաթթվային կալիումի հետ ձուլվում է. $\text{N} = 2,40-2,45$:
- Գեն. — պեգմատիտային երակներ:

Մ. ա. ս. — Կոլումբի անունով (միներալը առաջին անգամ հայտնաբերվել է Ամերիկայում):

229. Տաճալիտ¹

(Fe, Mn)Ta₂O₆

Ք. կ. — երկաթի և մանգանի տանտալիտ, տանտալը իզոմորֆ կերպով փոխարինվում է նիոբիումով:

Բ. ս. — ումբալին:

Մ. ձ. — ինչպես կոլումբիտի մոտ:

Կ. — 6:

Տ. կշ. — 6,5—7,3:

Փորձ. — նույն է, ինչ որ կոլումբիտի համար:

Գեն. — տե՛ս ընդհանուր մասը:

Գլ. հ. — Արտասահմանում հանքավայրերը բազմաթիվ են՝ Գրենլանդիա (Իվիգտուա), Նորվեգիա (Կրագերո), Բրադլիլիա (Մինտա Գերասս), Մադագասկար և այլն:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական էլեմենտի:

ՏԻՏԱՆԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Տիտանը (Ti) շոտորդ խմբի եռ-և քառարժեք էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը՝ 47,9. կարգային համարը՝ 22. իզոտոպները՝ 48, 50:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,45 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,69 Å և 0,64 Å: Տե-սակարար կշիռը՝ 4,49. հալման ջերմաստիճանը՝ 1800: Կլարիկ՝ 0,61:

Տիտանը հայտնաբերել է Կլապրոտը 1796 թ., բայց մինչև նա 1789 թ. սնդիպի Գրեգորը տիտանային մագնիսական երկաթաքարում հայտնաբերել է «մեխանին»:

Երկրի կեղևի քիմիայում դեր են կատարում տիտանի թթվածնային միացություններ:

Տիտանը ունի հետևյալ օքսիդները՝ TiO₂, Ti₂O₃, TiO և ուրիշ:

Տիտանը հանդիսանում է տիտանային թթվի անհիդրիտը, նրա աղերը կոչվում են տիտանատներ, օրինակ՝ կալցիումի տիտանատ CaTiO₃, պիրոսկիտ և ուրիշներ:

Տիտանը մետաղների մեծ մասի հետ առաջացնում է համաձուլվածքներ: Գլխավորապես կիրառվում է պողպատի մետալուրգիայում. օգտագործվում է նաև քիմիական և ներկարդյունաբերության մեջ, խեցեգործության մեջ, ապակու գործում, տեքստիլ, կաշվի արդյունաբերության մեջ, պիրոտեխնիկայում և այլն:

Տիտանը բավական տարածված էլեմենտ է. մի կողմից՝ նա մտնում է օլիվինի, հոռնբլենդի, բիտտիտի կազմի մեջ, մյուս կողմից՝ կենտրոնանում է տիտանային երկաթաքարերում և պերովսկիտում հիմքային ապարների հետ կապված, ինչպես նաև ռուտիլում և տիտանիտում թթու և ալկալային ապարների հետ կապված: Բացի այդ, ալկալի մագմայի հետ կապված, նա մտնում

¹ Տանտալիտը և կոլումբիտը իրար հետ տալիս են իզոմորֆ խառնուրդ:

է մինեւրաների ընդարձակ ասոցիացիայի մեջ: Տիտանային մի քանի մինեւրաների կաշուումը պատճառով նրանք կուտակվում են ցրտներում:

Ընդամենը կա տիտանի մոտ 70 մինեւրալ: Ստորեւ բերվում է այդ մինեւրաների ոչ-լրիվ ցուցակը՝

Ռուտիլ } TiO_2
 Բրուկիտ }
 Անատալ }
 Իլմենիտ $FeTiO_3$
 Իլմենոուտիլ $FeNb_2O_6Ti_2O_3$
 Պսեդոբրուկիտ Fe_2TiO_5
 Տիտանիտ $CaTiSiO_5$
 Պերովսկիտ $CaTiO_3$
 Կնոպիտ $mCaTiO_3 \cdot nCe_2O_3$
 Աստրոֆիլիտ Fe, Mn, K, Na տիտանոսիլիկատ
 Համպրոֆիլիտ Sr և Na տիտանոսիլիկատ
 Մոդանդրիտ Ce, Ca, Na տիտանոսիլիկատ
 Նեպտունիտ $(Na, K)_2(Fe, Mn)(Si, Ti)_5O_{12}$
 Լոպարիտ $(Na, Ce, Ca)_2(Ti, Nb)_2O_6$
 Մուրմանիտ Na, Ca, Mn ջրային նիտրոտիտանոսիլիկատ
 Յուլքսպոլիտ Ca, Sr, Ba ալկալիների նիտրոտիտանոսիլիկատ
 Ֆերսմանիտ Ca և Na նիտրոտիտանոսիլիկատ
 Խլոպինիտ U, Th նիտրոտիտանատ
 Լուսիտ $5CaO \cdot 2TiO_2 \cdot 2Sb_2O_5$
 Պիրիկսիտ $(Na, Ca)_3(NbTi)_2(OF)_7$
 Վարդկիլիտ $(Mg, Fe)_3TiB_2O_8$

Այս ցուցակից քննության կառնվեն ուստիլը, իլմենիտը, տիտանիտը, պերովսկիտը:

230. Ռուտիլ՝ բրուկիտ՝ անատալ

TiO_2

Բ. կ. — տիտանի օքսիդի պոլիմորֆ տեսակներն են. ուստիլն ավելի կաշուն տեսակն է, հաճախ հանդիպում է $FTiO_3$ խառնուրդ:

Բ. ս. — ուստիլ՝ քառակուսային. (նկ. 139), անատալ՝ քառակուսային օկտաէդրիտ (նկ. 140), բրուկիտ—ոռոմբային: (Այնուհետև քննարկվում է միայն ուստիլը):

Մ. ձ. — քառակուսային պրիզմա բիպիրամիդաների կոմբինացիայի հետ. ծնկաձև կրկնաբյուրեղները հաճախակի են. կվարցը ներառող ասեղնային ձևեր (տադենիտ) (նկ. 141):

Հերձ. — (100) և (110):

Դ. — կարմիր, կարմրավուն-գորշ, կարմրավուն-սև, գորշ:

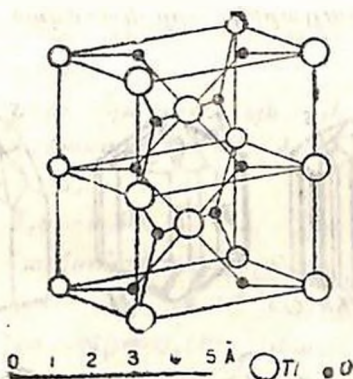
Փ. — մետաղական, ալմաստի:

Կ. — 6—6,5:

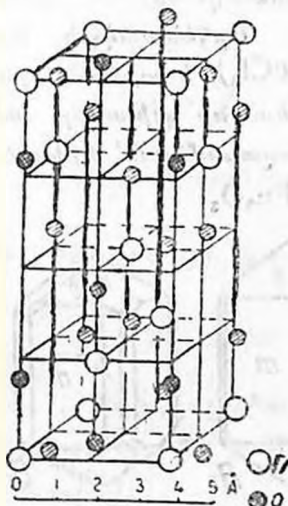
Տ. կշ. — 4,2:

Փորձ. — չի հալվում, թթուներում անլուծելի է, ֆոսֆորական աղի հետ տալիս է տիտանի որոշակի ապակյա հատիկ. վերջինս լուծվում է ծծմբական թթվում, ջրով նոսրացնում են և տվելացնում մի քանի կաթիլ H_2O_2 , ստացվում է սաթադեղին գույնի լուծույթ: Ռուտիլը կարելի է ձուլել թթու ծծմբաթթվային կալիումում և այնուհետև կատարել նույն ռեակցիան:

- Գեն. — մանր հատիկների ձևով աքրեսոր միներալ է հրային ապարների մեջ. առաջանում է նաև պեգմատիտային և հիդրոթերմալ երակների կոնտակտներում: Մակերեսում շատ կաշուն է:
- Կիր. — տիտանի հանքանյութ:



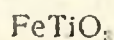
Նկ. 139. Ռուտիլի ստրուկտուրան:



Նկ. 140. Անատազի ստրուկտուրան:

- Գլ. հ. — ՍՍՌՄ՝ Սեմիզ-Բուզու (Ղազախստան) կորունդ-անդալուզիտային հանքավայրում. Սվերդլովսկի մարզ (Տյոպլին գորի) և այլն. Չելյաբինսկի մարզ և Ներ-Ույկա (բեռնային Ուրալ). Կապուշիխ՝ հաքավայրին Հայտատանում: Տարածված միներալ է: Արտատահմանում՝ Արենդալ՝ հաքավայրին նորվեգիայում:
- Մ. ա. ս. — լատ. ոռոտիլոս՝ կարմիր:

231. Իլմենիտ



Տիտոնային երկաթաքար

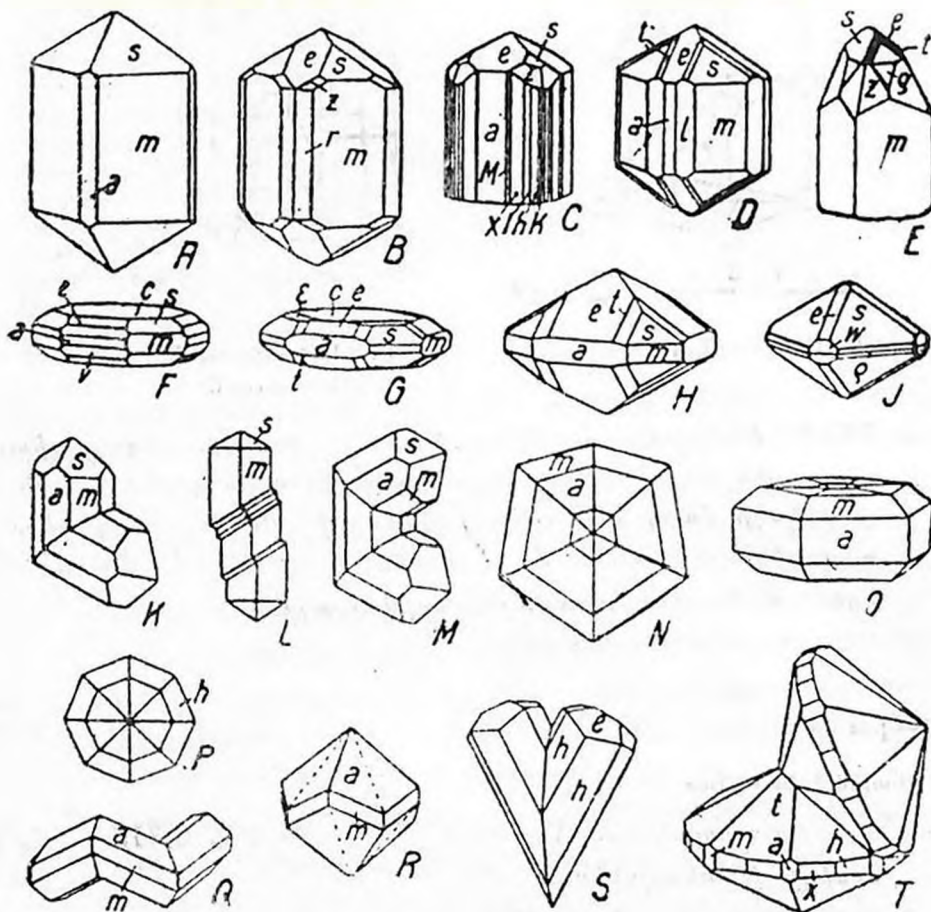
- Ք. կ. — երկաթի տիտանատ. Ti —31,6%, Fe —36,8%, 0,31,6%, երկաթ օքսիդի խառնուրդներ:
- Բ. ս. — հեքսագոնային՝ արիդոնային
- Ս. ձ. — աղյուսածե. հատիկային և խիտ զանգվածներ. հաճախ մագնիս-տիտի և հեմատիտի հետ խիտ հարաճումներ:
- Գ. — սև:
- Փ. — մետաղական:
- Հ. հ. — թույլ մագնիսական, երբեմն ոչ-մագնիսական:
- Կ. — 5—6:
- Տ. կշ. — 4,5—5:
- Փորձ. — փշակի բոցում չի հալվում. ձուլիչների հետ անորոշ ռեկացիա է տալիս. փոշին HCl վատ է քայքայվում. ղեկանոտացիայի ենթարկած լուծույթը անադի փայլաթիթեղի հետ տաքացնելիս ստանում է կապույտ կամ մանուշակագույն գույն:

Գեն. — մազմատուգեն, ճիմքային և ալկալային ապարներում մագնիսական երկաթաքարի (տիտանոմագնետիտի) հետ Պլազիոկլազներին, ճոռնընդի, պիրոքսենների մեջ առաջանում է բարակ ներածածներ. խոշոր բյուրեղներով առաջանում է պեգմատիտներում և կոնտակտներում: Ցրոններում կայուն է:

Արհեստական եղանակով ստացվել է քլորային երկաթի (FeCl_3) և տիտան օքսիդի (TiO_2) ձուլումից:

Կիր. — տիտանի գլխավոր հանքանյութ:

Տարբ. — բազանոմեխան՝ երկաթային փալարիկ, որը կազմված է FeTiO_3 և Fe_2O_3 :



Նկ. 141. Ռուսիլի բյուրեղային ձևեր:

a (100), m (110), M (920), x (410), l (310), h (210), r (320), k (540), z (221), s (111), e (117), w (501), v (301), e (101), z (321), t (313): Հանքավայրեր՝ A, B, K, M — Ուրալ. C — Մինաս Գերաես. D — Մոզրիա, E — Վարդո. F, G — Գորսիորեբդ. H — Բիննենտալ. J — Իլմենյան լեռներ. L — Շվեյցարիա. N, O, Q, R — Գրադես Մաուևո. P — Արկանգաս, S — Բրազիլիա, T — Ստիլուպտալ: Նկ. A ներկայացնում է առաջին տիպիկ պարզ բյուրեղային ձևը:

Գլ. 4. — ՍՍՌՄ-ում՝ Զելյաբինսկի մարզ՝ Իլմենյան լեռներ (սիննիտներում իլմեննոուտիլի հետ). Ցուբրեշկին կամեն. Խիբին (նեֆելինային սիննիտներում և նրանց պեգմատիտներում): Արտասահմանում՝ Էկերզոնդ՝ Զոգգենդալ Նորվեգիայում (գարբրոյում շլիոներ և երակներ):

Մ. ա. ս. — ըստ Իլմենյան լեռների, որտեղ առաջին անգամ ուսումնասիրվել է:

232. Տիտանիտ



0366

Ք. կ. — կալցիումի ախտանոսիկատ. TiO_2 — 40,8%, SiO_2 — 30,6%, CaO — 28,6%, երբեմն հազվագյուտ հողեր է պարունակում:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Մ. ձ. — հարթ սեպանման բյուրեղներ. սովորաբար կրկնաբյուրեղներ:

Հերձ. — պարզ:

Գ. — գորշ, դարչնագույն, սև, դեղին, վարդագույն, կարմիր, կանաչ:

Փ. — ալմաստի, երբեմն ձյութի:

Կ. — 5—5,6:

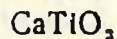
Տ. կշ. — 3,4—3,56:

Փորձ. — հալվում է, ուռչելով, լուծվում է H_2SO_4 , լուծույթը H_2O_2 -ից գունավորվում է նարնջադեղին գույնի: $+2\text{V}=28^\circ$, $\text{Nn}=1,905$, $\text{Ng}-\text{Nr}=0,109$: Նկատելի պլեոխրոիզմ:

Գեն. — մագմատոգեն, պեգմատոիտներ, կոնտակտներ, մետամորֆային լեյթաքարեր. կոտակվում է ցրոններում: Տիտանային ալլ միներալների փոփոխման ժամանակ, երբեմն հանդիսանում է երկրորդային ալլափոխման արդյունք, ալլափոխ տիտանիտը կոչվում է լեյկոքսեն:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի, սֆեն հուն. սեպ կամ կացին ըստ բյուրեղների ձևի (սեֆենոիդներ):

233. Պերովսկիտ



Ք. կ. — կալցիումի տիտանատ. TiO_2 — 58,9%, CaO — 41,1%, հազվագյուտ հողերի և երկաթի թերօքսիդի խառնուրդներ:

Բ. ս. — կեղծ խորանարդային:

Մ. ձ. — խորանարդներ, հաճախ մանրագծված, (111) և (110) խիստ ներաճման կրկնաբյուրեղներ:

Գ. — երկաթի-սև, սև, դարչնագույն, կարմրավուն:

Կ. — 5,5—6:

Տ. կշ. — 4:

Փորձ. — զուդիչ խողովակի ազդեցության տակ չի հալվում, թթու ծծմբաթթվային կալիումի օգնությամբ ձուլելիս քայքայվում է, եռացող ծծմբական թթվում նույնպես քայքայվում է. H_2O_2 լուծույթը գունավորվում է նարնջադեղին գույնի:

Տարբ. — կնոպիտ՝ Ce_2O_3 մինչև 7% և Nb_2O_5 հետքեր պարունակող պերովսկիտ:

Գեն. — առաջանում է հիմքային ալկալային ապարներում, մարմարի և տալի-քլորիտային լեյթաքարերի կոնտակտներում:

Դլ. հ. — Չելյաբինսկի մարզ՝ Ախմատովսկայա բովր (կոնտակտներ). Կուլա թերակղզու հիմքային ինտրուզիաներում՝ կնոպիտ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Պերովսկու:

ՆԻԿԵԼԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Նիկելը (Ni) ութերորդ խմբի մետաղ է, սովորաբար միներալներում հանդիպում է երկարժեք ձևով:

Ատոմական կշիռը՝ 58,69. Կարգային համարը՝ 28. Խզոտականը՝ 58,60:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,24 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,78 Å: Կլարկը՝ 0,02:

Տեսակարար կշիռը՝ 8,6—8,9. Հալման ջերմաստիճանը՝ 1452°:

Նիկելը հալտաբերվել է 1750 թ. Կրոնշտեդտի կողմից:

Ջրում լուծելի են նիկելի հետևյալ աղերը՝ քլորայինը, բրոմայինը, յոդայինը, ազոտաթվայինը և ծծմբաթթվայինը: Ջրում անլուծելի են՝ հիդրատը, կարբոնատը, ֆոսֆատը, արսենատը և սիլիկատները:

Ռուս գիտնական Չուգանի կողմից նիկելի որոշման համար որպես սեպիտիլ առաջարկվել է գիմեթիլգլիօքսիմը, որը նիկելի աղերի հետ առկա է որդաճակարմիր նստվածք:

Նիկելը գլխավորապես օգտագործվում է երկաթի հետ համաձուլվածքներում. առավելապես երկաթի նիկելապատման համար, որը նրան պաշտպանում է օքսիդացումից, կիրառվում է նաև քիմիական արդյունաբերության և էլ և որպես կառավարչատուր:

Մի շարք երկրներում նիկելի համաձուլվածքները ծառայում են որպես մանրադրամ: Համաձուլվածքների մի ամբողջ շարք—պղնձի և ցինկի (նեյզիլեր) հետ օգտագործվում է անպին պիտուլքի իրեր պատրաստելու համար:

Նիկելի ձուլվածքները մանգանի կամ քրոմի (նիքրոտ) հետ, նիկելը պղնձի (կոնստանտ) հետ օգտագործվում են տաքացնող գործիքների և սարքավորումների համար:

Նիկելի գլխավոր մասսան մագնեզիումի հետ միասին, որին նա խոտմորֆ կերպով փոխարինում է, կուտակվում է ուլտրահիմքային ապարներում: Հողմահարման կեղևում այդ ապարների քաղցրաման ժամանակ նիկելը կենտրոնանում է ջրային սիլիկատներում, որադիլից և արդյունահանվում է նրա գլխավոր բանակը: Բացի այդ, հիդրոթերմալ երակների մեջ և կոնսոակտներում, նիկելը ծծմբի և արսենիկումի հետ առկա է մի շարք միներալներ:

Ըստ աղաղ. Ա. Ս. Ֆերամանի ընդամենը հաշվում են 46 նիկելային միներալներ, որոնցից՝ բնածին 2, ծծմբային 20, օքսիդներ՝ 2, կարբոնատներ՝ 1, սիլիկատներ՝ 12, արսենատներ և վանադատներ՝ 3, սուլֆատ՝ 1:

Ստորև բերվում է նիկել պարունակող միներալների ցուցակը՝

Ալարուիտ Ni_3Fe

Ներսդորֆիտ NiAsS

Կորինիտ $\text{Ni}(\text{As}, \text{Sb})\text{S}$

Ուլմանիտ NiSbS

Մաուխերիտ Ni_3As_2

Ռամմելսբերգիտ NiAs_2

Պլաննաիտ NiAs_3

Պուլկիմիտ Ni_3S_4

Դորբաիտ $(\text{Fe}, \text{Ni})_2\text{S}_3$

Միլլերիտ NiS

Բեյլիթիտ NiS

Պենսլանդիտ $(\text{Fe}, \text{Ni})\text{S}$

Նիկելին NiAs

Բլավուիտ $(\text{Fe}, \text{Ni})\text{S}_2$

Բրեյտհաուսիտ NiSb

Մեյոնիտ Ni_2Fe_3

Բուհզենիտ NiO

Օլիվին $(\text{Mg}, \text{Fe} \dots \text{Ni})_2\text{SiO}_4$

Սերպենտին $(\text{Mg}, \text{Fe} \dots \text{Ni})_2\text{SiO}_4 \cdot \text{MgSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Գառնիերիտ

Ռեզիդիտ $(\text{Ni}, \text{Mg})\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$

Ջարատիտ $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Մորենոզիտ $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Անիարբերդիտ $\text{Ni}_3\text{As}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Դրանցից քննության առնենք միայն՝ ավարուիտը, պենտլանդիտը, նիկելինը, միլլերիտը և գառնիերիտը, որոնք հանդիսանում են նիկելի գլխավոր հանքային միներալները և նշենք ինդիկատորներ՝ զարատիտը, մորենոզիտը և աննարբերդիտը:

234. Ավարուիտ

Ni_2Fe

Ք. կ. — նիկելի և երկաթի պինդ լուծույթ. Ni —67,7%, Fe —32,3%:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — օկտաէդրեր, անկանոն անջատումներ կամ հոծ զանգվածներ:

Հերձ. — խորանարդով:

Կոտր. — կեռավուն միներալ, Կոնլի և ձգելի:

Փ. — մետաղական:

Գ. — երկաթամոխրագույն, խաղի գույնը երկաթամոխրագույն:

Կ. — 4,5:

Տ. կշ. — 7,3—7,8:

Փորձ. — փշակի բոցի ազդեցության տակ չի հալվում. ազդում է մագնիսական սլաքի վրա: Լուծելի է նոսրացած թթուների մեջ:

Դեն. — հանդիպել է մետաղային մետեորիտներում, հայտնի են նաև անջատումներ հիմքային ապարների մեջ:

Նիկելային երկաթը երկրի մակերեսում ավելի կայուն է, քան բնածին երկաթը, և որպես այդպիսին պահպանվում է ցրտներում:

Գլ. հ. — Նոր Զելանդիա՝ Ավարուաբայի ծոց:

Մ. ա. ս. — ըստ Ավարուաբայ վայրի՝ Նոր Զելանդիայում:

235. Պենտլանդիտ

$(\text{Ni}, \text{Fe})\text{S}$

Երկաթանիկելային կալեդան

Ք. կ. — նիկելի և երկաթի սուլֆիդ. Ni —22%, Fe —42%, S —36%:

Բ. ս. — խորանարդային, կարող է լինել հեքսագոնային:

Ս. ձ. — միապաղաղ հատիկային:

Հերձ. — օկտաէդրով:

Գ. — բաց-բրոնզադեղին, տոմսակազորչ, կարմրավուն:

Փ. — թարմ կոտրվածքում մետաղական, մակերեսը անփայլ:

Կ. — 3,5—4:

Տ. կշ. — 5,0:

Փորձ. — հալվում է, մագնիսական չէ, ծծմբային եփվածքի, Fe և Ni ունակ:

ցիա է տալիս. հեղվում է լավ, հերձումը միշտ երևում է, գրանուլ տարբերվում է պիռոտինից:

Գեն. — մագմատոֆեն, կոնտակտային, բացի այդ, հիդրոթերմալ երակներում է առաջանում. հանդիպում է օլիվինի, սերպենտինի, պիռոտինի, պիրիտի, միլլերիտի, սպերլիտի հետ:

Կիր. — նիկելի գլխավոր հանքանյութ:

Գլ. հ. — Մուրմանսկի երկրամաս՝ Մոնչա- և Վոլչեյ տոնդրաների գաբրոյի և պիրոքսենիտների շտակներում և երակներում: Կրասնոյարսկի երկրամաս՝ Նորիլյան հանքավայրը՝ սուլֆիդների բնիք և երակներ զաբբրո-դիաբազներում: Արտասահմանում Սեդբերին Կանադայում՝ աշխարհում նիկելի ամենախոշոր հանքավայրը՝ նորիտի և զրանիտի կոնտակտում սուլֆիդների սեդրեզացիա. պենտլանդիտ, պոլիդիմիտ, պիրոտին, սպերլիտ և այլն:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ այդ միներալի առաջին ուսումնասիրող Պենտլանդի:

236. Միլլերիտ

NiS

Թելային կոլչեդան

Գեդին ցիկեային կոլչեդան

Ք. կ. — նիկելի սուլֆիդ:

Ք. ս. — հեքսագոնային՝ տրիգոնային:

Ս. ձ. — թելային և ասեղնաձև բյուրեղներ, երբեմն ռադիալ-ճառագայթային կամ խճճված կուտակումներ:

Գ. — արույրադեղին, բրոնզադեղին:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 3—3,5:

Տ. կշ. — 5,3—5,6:

Փորձ. — հալվում է, նիկելի և ծծմբի ռեակցիա:

Գեն. — մագմատիկ հիմքային ապարների մեջ օլիվինի, պենտլանդիտի, պիրոտինի պարագենեզիսում. մեզոթերմալ երակներում պիրիտի, խալկոպիրիտի և ուրիշների հետ. միլլերիտն արհեստական կերպով ստացվել է ծծմբաջրածնով հադեցրած ծծմբաթթվային նիկելի լուծույթի մինչև 80° տաքացման ճանապարհով:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ բյուրեղագետ Միլլերի:

237. Նիկելին՝ կուպֆեռնիկել

NiAs

Ք. կ. — Ni—43,9%, As—56,1%. սովորաբար Fe, Co, S խառնուրդով:

Ք. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — հալվողեպ հանդիպում են բյուրեղներ, սովորաբար հոծ, խիտ զանգվածներ:

Գ. — բաց-սպիտակադեղին:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 5—5,5:

Տ. կշ. — 7,33—7,67:

Փորձ. — հալվում է, տալիս է արսենիկումի փառ և ցնդանյութ. լուծելուց հետո տալիս է նիկելի ունակցիա:

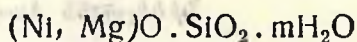
Դեն. — հիպոթերմալ և մեզոթերմալ երակներ, կոնտակտներ. խլուանտի-տի, վիամուտի, արծաթ-արսենիկումի միներալների, պիոտինի, պիրիտի, խալկոպիրիտի, կվարցի, բարիտի և այլնի պարագենեզիսում:

Սինթետիկ նիկելինը ստացվել է կարմիր շիկացման ժամանակ NiCl_2 վրա ծծմբաջրածնով և արսենային թթվի գոլորշիներով ազդելիս:

Դյ. Դ. — նուսիբիրսկի երկրամաս՝ Տելբեսսի մագնետիտի հանքավայրը պիրոքսենային և ամֆիբոլային սկառնում գրանատի, ապատիտի, սուլֆիդների հետ:

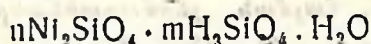
Մ. ա. ո. — նիկելին՝ ըստ քիմիական կազմի. կուպֆերնիկել գերմաններեն կուպֆեր՝ պղինձ բառից՝ ըստ միներալի գույնի:

238. Գառնիերիտ



Ք. կ. — գառնիերիտի խմբի մեջ են մտնում մի շարք տարբեր միներալներ, նրանք բոլորը ներկայացված են կոլլոիդալ գոյացումներով ոչ լրիվ որոշակի քիմիական կազմի:

Ակադ. Վ. Ի. Վեռնադսկին նրանց դիտում է որպես օրթոսիլիկատների ընդհանուր ֆորմուլայի միացման արդյունք:



Այստեղ են մտնում ռեդինսկիտը, նումերիտը և նիկելի այլ ջրային սիլիկատները, որոնք իրարից տարբերվում են ջրի և սիլիցիումի պարունակությամբ:

Ք. ո. — թաքուն-բյուրեղային, ամորֆ:

կ. — ռադիալ-ճառագայթային, խիտ, հոսման և ծակոտկեն զանգվածներ:

Դ. — կանաչավուն, տարբեր երանգների կանաչ:

Պ. — 2,5—3,5:

Տ. կշ — 2,3—2,8:

Փորձ. — նիկելի, սիլիցիումի և ջրի ունակցիա. HCl քայքայվում է: $\text{Nm} = 1,59$ (խիտ տեսակների համար). $\text{Np} = 1,59$ —ռադիալ-ճառագայթայինների համար թելերի լայնքով. $\text{Ng} = 1,61$ —թելերի երկայնքով:

Դեն. — առաջանում է հողմահարման կեղևում, հիմքային ապարների քայքայման ժամանակ, որոնք մագնեզիումի սիլիկատի, օլիվինի և օձաքարի մեջ նիկելի իզոմորֆ խառնուրդներ են պարունակում: Այս պրոցեսի ժամանակ ստացվում են մագնեզիումի կարբոնատ, օպալ, երկաթի և մանգանի հիդրատ, նիկելի ջրային սիլիկատներ:

Կիր. — նիկելի գլխավոր հանքանյութ:

Դյ. Դ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Ռեդինի և Ուֆալեյի ամառանոցները. Չկալովի

մարզ՝ Ակկերմանի Ni—Co-հանքավայր, Խալիլովոյի հանքավայրը: Արտասահմանում՝ Նոր Կալեդոնիա:
 Մ. ա. ս. — ըստ Նոր Կալեդոնիայում նիկելային հանքանյութ հայտնաբերողի՝
 Յու. Գառնեի:
 Նիկելի ինդիկատորներ՝ կանաչ ծաղկումներ նիկելային հանքավայրերի ելքերում:

239. Զաբատիտ $\text{NiCO}_3 \cdot 2\text{H}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Նիկելային զմրուխտ, նիկելի հիմնային կարբոնատ:

240. Մոռենոգիտ $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Նիկել արջասպ:

241. Աննաբերգիտ $\text{Ni}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Նիկելային ծաղիկներ, նիկելի ջրային արսենատ:

ՔՐՈՄԱՅԻՆ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Քրոմ (Cr) վեցերորդ խմբի եռ- և վեցարժեքանի էլեմենտ է: Ատոմական կշիռը՝ 52,01. Կարգային համարը՝ 24. Իզոտոպները՝ 50, 52, 53, 54:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,28 Å, յոնի շառավիղը 0,64 Å, 0,3 Å—0,4 Å: Տես. կշիռը՝ 6,9—7,2. Հալման ջերմաստիճանը՝ 1765°: Կլարիլը՝ 0,05: Քրոմը հայտնաբերել է Վոկլենը 1797 թ.:

Ջրում անլուծելի են եռարժեք քրոմի հետեյալ միացությունները՝ հիդրատը, քրոմատը, սիլիկատը, ֆոսֆատը, արսենատը և բորատը. վեցարժեք քրոմի հետեյալ միացությունները՝ քրոմատները, բարիումի, նիկելի, կոբալտի, արծաթի, կապարի, վիսմութի, անագի, ծարիրի՝ ջրում անլուծելի են:

Օքսիդացնող բոցում, բուրայի ապակու գնդիկը քրոմի ներկայությունից դունավորվում է կանաչ, իսկ վերականգնող բոցում դեղնավուն-կանաչ գույնով. ֆոսֆորական աղի ապակու գնդիկը օքսիդացնող և վերականգնող բոցում դունավորվում է կանաչ:

Քրոմը երկաթի, նիկելի, վանադիումի, վոլֆրամի, մոլիբդենի, կոբալտի հետ համաձուլվածքներում օգտագործվում է հատուկ որակի պողպատ ստանալու համար. ցած էլեկտրահաղորդականության մետաղյա լարերի, ներկերի պատրաստման համար, դաբաղելու համար. բացի այդ, քրոմիտն օգտագործվում է որպես հիմնային հրահետ նյութ,

Քրոմի հիմնական մասսան կենտրոնանում է ուլտրահիմքային և հիմքային ապարներում՝ քրոմիտ միներալի մեջ:

Քրոմի ամենապլսավոր միներալները հետեյալներն են՝

Դորրեկելիտ $\text{FeS} \cdot \text{Cr}_2\text{S}_3$ մեակորիտների միներալ

Քրոմիտ $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$

Պիկոտիտ $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{O} \cdot (\text{Al}, \text{Cr}_2)\text{O}_3$ քրոմային շալինեկ

Կրոկոիտ PbCrO_4

Մեկանոքրոիտ (ֆյոնիկոքրոիտ) $2\text{PbCrO}_4 \cdot \text{PbO}$

Լաբսմաննիտ $(\text{Pb}, \text{Cu})_3(\text{O}_4)_2(\text{Pb}, \text{Cu})_2\text{P}_2\text{O}_8$

Տաքսապակիտ K_2CrO_4
 Դիտցեիտ $CaCrO_4 \cdot 7CaJ_2O_6$
 Վոկելենիտ $2(Pb, Cu)CrO_4 \cdot (Pb, Cu)_3P_2O_5$
 Իոսսաիտ $(Pb, Zn)CrO_4$
 Բերեզովիտ $2PbO \cdot 3PbCrO_4 \cdot PbCO_3$
 Ուժարովիտ $CaCr_2Si_2O_8 \cdot CaSiO_4$ գրանատ
 Զուբսիտ $H_4K_2(Al, Cr)_6Si_6O_{24}$ քրոմային փայլաբեկ
 Կեմմերերիտ $H_4Mg_2Cr_2SiO_9$ (բլուրիտ)
 Վոլգանսկիտ $H_2(Cr, Al)_2Si_2O_8$ (կաոլինի տիպի կավ)

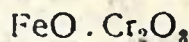
Ըստ ակադ. Վեռնադսկու քրոմը պատկանում է իզոմորֆ էլեմենտների շրջին շարքին ($Al, Fe, Cr, Mn, Ti, B(Y)V$):

Այս էլեմենտը, բացի իսկապես քրոմային միներալներից, խառնուրդի ձևով գտնվում է մի շարք միներալներում, ինչպես, օրինակ՝

Cr_2O_3 պարունակությունը (%)	
Քրոմ-տուրմալին	մինչև 140%
Պիրոսլ-գրանատ	4%
Քրոմ-բերիլ	0,30%
Քրոմ-օլիվին	0,80%
Ակաինոլիտ	2,00%
Քրոմ-դիօպսիդ	7,00%
Քրոմ-էպիդոտ	10%
Քրոմ-ժադելիտ	0,40%

Քրոմի միներալների բերված ցուցակից մեր կողմից քննության կառնվեն քրոմիտը՝ քրոմի գլխավոր հանածոն, կրոկոիտը, ուվարովիտը, պիկոտիտը և վոլկոնսկիտը:

242. Քրոմիտ



Քրոմային երկաթախար

Բ. կ. — երկաթի քրոմատ. Cr_2O_3 — 68%, Fe — 32%. երկաթը մասամբ փոխարինվում է մագնեզիումով, իսկ քրոմը երկաթով և ալումինով:

Սովորաբար, այս միներալը պատկանում է շպինելի խմբին (տե՛ս վերը՝ քրոմի իզոմորֆ շարք):

Բ. ո. — խորանարդային:

Ո. ձ. — օկտաէդրեր. սովորաբար հոծ, հատիկային և խիտ զանգվածներ:

Գ. — սև:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 5,5:

Տ. կշ. — 4,3—4,5:

Փորձ. — փշակի բոցի աղգեցության տակ չի հալվում, վերականգնող բույրում դառնում է մագնիսական. բուրայի և ֆոսֆորական աղի ապակու գնդիկը գունալորվում է գեղեցիկ կանաչ գույնով. թթուները չեն ազդում. թու ծծմբաթթվային կալիումի հետ ձուլելիս քայքայվում է:

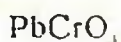
Գին. — անջատվում է հրային հիմքային և ուտրահիմքային ապարներում, սովորաբար ներկայացնում է ներփակված հանքանյութ:

Կիր. — քրոմի գլխավոր հանքանյութ:

Գլ. հ. Սվերդլովսկի՝ Սարանովսկի հանքավայրերի խումբը, Խրոմպիկի կայարանի մոտ՝ Գոլոգորսկի խումբը, Կլուչևսկի, Ալապաևսկի խումբը, Չելյաբինսկի մարզ՝ Միասսկի շրջան, Բաշկիրական ԱՍՍՌ՝ Տունդատարովյան խումբը և այլն. Չկալովի մարզ՝ Խալիլովոյի հանքը: Բոլոր տեղերում հանքավայրերը մեծ մասամբ ներկայացված են երակներով, շտակներով և քրոմիտի ներփակումներով հիմքային ապարներում՝ զոնիտներում, օձաքարերում և ուրիշ: Արտասահմանում՝ Հնդկաստանում, Հարավային Ռուզեդիայում, Նոր Կալեդոնիայում, Հունաստանում և Թյուրքիայում՝ Բուրսա և ուրիշ:

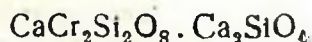
Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

243. Կրոկոիտ



- Ք. կ. — կապարի քրոմատ. CrO_3 —31,1⁰/₀. PbO —68,9% (քրոմը լեցարժեք է):
- Ք. ս. — մոնոկլինային:
- Ս. ձ. — տարբեր ձևերի ձգված պրիզմատիկ բյուրեղներ, երբեմն նման են ուսվզարին:
- Հերձ. — պարզ:
- Գ. — շափրանի, դեղնավուն-կարմիր, կարմիր:
- Փ. — ալմաստի:
- Կ. — 2,5—3:
- Տ. կշ. — 5,9—6,0:
- Փորձ. — հեշտությամբ հալվում է, ածխի վրա տալիս է կապարի մետաղական գնդիկ, ֆոսֆորական աղի հետ՝ կանաչ ապակու գնդիկ, տաք աղաթթվում քայքայվում է:
- + $V=57^{\circ}$; $Nm=2,37$; $Ng-Np=0,35$:
- Գեն. — առաջանում է կապարի հանքանյութերի օքսիդացման գոտում, քրոմային միացությունների ներկայությամբ: Արհեստական կերպով ստացվել է քրոմաթթվային կալիումի վրա ադոտաթթվային կապարով ազդելիս:
- Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Բերեզովոյի հանք՝ կվարց-հանքային երակների օքսիդացման գոտում՝ մալախիտի, պիրոմորֆիտի, անգլիզիտի, ցերուսսիտի հետ:
- Կիր. — քրոմի և կապարի ինդիկատոր է. մեծ քանակության դեպքում՝ բնական ներկ:
- Մ. ա. ս. — հուն. կրակոս՝ զաֆրան՝ ըստ միներալի գույնի:

244. Ուվարովիտ



- Ք. կ. — քրոմոսիլիկատների միացման արդյունք, քրոմային գրանատ:
- Ք. ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — քրոմիտի վրա մանր ուռնիկային գոգեկապիկներ և կեղևներ:
- Գ. — վառ-կանաչ, զմրուխտականաչ:
- Կ. — 7,5:

S. կշ. — 3,42—3,52:

Դեն. — քրոմային երկաթաքարի հետ կապված երկրորդային միներալ:

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Սարանովսկի քրոմիտային բովր:

Մ. ա. ս. — ի պախով Ուվարովի:

245. Պիկուիտ

MgCr_2O_4

Քրոմային ռալկենի

Ք. կ. — մագնեզիումի քրոմատ, քրոմային շպինելը երբեմն պարունակում է ալումինիում և երկաթ:

Ք. ս. — խոռանարդային:

Ս. ձ. — մանր օկտաէդրեր, հատիկներ, ներփակումներ:

Գ. — մոխրավուն-գորշ, դարչնագույն, կանաչավուն-դարչնագույն:

Կ. — 8:

S. կշ. — 4,08:

Փորձ. — բեկման ցուցիչը 2,05:

Դեն. — ուլտրահիմքային ապարներ, օլիվինի, քրոմիտի, պլատինի և ալումինի պարագենեզիում:

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ Սոլովևս լեռներ: Նոր Զելանդիա՝ Դուն լեռ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Պիկու դե լա Պերուզի, այս միներալը նկարագրողի:

246. Վոլկոնսկիտ

$\text{H}_2\text{Cr}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ք. կ. — քրոմ-սիլիցային ջրային թթու, կաուլին, որի մեջ համարյա ամբողջ ալումինը փոխարինված է քրոմով. ալումինի, մագնեզիումի, երկաթի, կալցիումի մշտական խառնուրդներ:

Ս. ձ. — կոլոիդալ, ուռուցքներ և երիկամաձև կուտակումներ:

Գ. — խոտականաչ, մոխրավուն-կանաչ:

Փ. — ճարպային:

Կ. — 1—1,5:

S. կշ. — 2,2—2,3:

Դեն. — էկզոհիդատոզեն, բայց ոչ լրիվ պարզ. հնարավոր է, նավթային ջրերի գործունեության հետ կապված:

Կիր. — կանաչ ներկ և քրոմի ինդիկատոր:

Գլ. հ. — Կիրովսկի մարզ՝ Ուստիմի հանքավայրը: Պերմի մարզ՝ Եֆիմյատսկայա լեռը և ուրիշները Օխանի շրջանում: Հանքավայրերը կապված են կավերի և ավազների հետ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ Վոլկոնսկու:

ՊԼԱՏԻՆԻ ԽՄԲԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐ

Օսմիումը, իրիդիումը և պլատինը պատկանում են ութերորդ խմբին:

Օսմիում (Os) ատոմական կշիռը՝ 191,5. կարգային համարը՝ 76. իզոտոպները՝ 186, 187, 188, 189, 190:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,34 Å, յոնի շառավիղը՝ 0,67 Å: Կլարկը՝ 5.10⁻⁶:

Տես. կշիռը՝ 22,48. հալման ջերմաստիճանը՝ 2600°:

Իրիդիում (Ir). ատոմական կշիռը՝ 193,1. կարգային համարը՝ 77:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,35 Å. յոնի շառավիղը՝ 0,66 Å: Կլարկը՝ 1.10^{-6} ,
Տես. կշիռը՝ 22,65. հալման ջերմաստիճանը՝ 2440°:

Պլատին (Pt) ատոմական կշիռը՝ 195,23. կարգային համարը՝ 78:

Ատոմի շառավիղը՝ 1,38 Å: Կլարկը՝ 5.10^{-6} :

Տես. կշիռը՝ 21,4. հալման ջերմաստիճանը՝ 1762°:

Ամերիկայում պլատինը հայտնի է եղել հնուց. նա. որպես բիմիսական էլեմենտ զտովել է 1750 թ. Վատսոնի կողմից: Օսմիումը և իրիդիումը հայտնաբերվել են Տենանտի կողմից 1804 թ.:

Պլատինը թթվածնի հետ տալիս է անկայուն միացություններ. ծծմբի հետ տալիս է սուլֆիդ PtS , քլորի հետ՝ քլորիդներ՝ $PtCl$, $PtCl_2$, $PtCl_4$. պլատինը տալիս է մի շարք կոմպլեքսային աղեր, որոնք ածանցված են քլորապլատինային (H_2PtCl_6) և ցիանոպլատինային թթուների ($H_2Pt(CN)_4$):

Պլատինը պատկանում է տանձեկերորդ իզոմորֆ շարքին (Pt , Fe , Pd , Jr , Rh , Cu): Իրիդիումը պատկանում է 11-րդ և 2-րդ շարքերին. իսկ օսմիումը միայն 12-րդ շարքին (Os , Ru , Rh , Ir).

Նրկրի կեղևում պլատինային մետաղները կենտրոնանում են ուլտրահիմքային ապարների մեջ, որտեղ նրանք անջատվում են բնածին ձևով, առաջացնելով բնածին միներալներ. այդ ապարների քայքայումից հետո պլատինը ընկնում է ցրոնների մեջ, որտեղից նա սովորաբար արդյունահանվում է:

Պլատինի խմբի միներալները՝

Բնածին պլատին Pt

Սպերիել $PtAs_2$

Նիգելիտ $PtTe_3$

Կուպերիտ PtS

Բրազիլա (Pt , Pb , Ni) S

Սիսերսկիտ $IrOs$

Նեյսիտ $OsIr$

Դրանցից քննության ամենաք՝ բնածին պլատինը, նեյսիտիտը և սիսերսկիտը:

247. Պլատին

Pt

Ք. կ. — պլատինի, երկաթի, իրիդիումի և պալլադիումի պինդ լուծույթ:
բնածին պլատին — $Pt-100\%$.

պոլիքսեն — $Pt-80-92\%$; $Fe-6-10\%$.

ֆեոտպլատին — $Pt-77-81\%$; $Fe-14-20\%$.

$Ir-1-25\%$

իրիդիումային պլատին — $PtIr$

պալլադիումային պլատին — $PtPd$:

Բ. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — բյուրեղներ հանդիպում են հազվադեպ, սովորաբար հատիկների, թերթիկների և թեփուկների ձևով, տարբեր մեծության կտորներով (բնակտորներով). բնակտորները հազվադեպ հասնում են մի քանի կիլոգրամ քաշի:

- հրձ. — չունի:
- Գ. — սպիտակ, պողպատամոխրագույն, արծաթասպիտակ. խազի դույնը նույնն է:
- Փ. — մետաղական, դեղնավուն տեսակների փայլը ոչ թե պայղուն, այլ փայլատ:
- Կ. — 4—4,5:
- Տ. կշ. — 14—19, ձուլվածը՝ 21,46:
- Փորձ. — ուժեղ թթուները HF , HCl , HNO_3 , H_2SO_4 տաքացրած ժամանակ տնկամ պլատինի վրա չեն ազդում, բայց նա լուծվում է թարմ պատրաստած արքայաջրում $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$: Ծծումբը, ֆոսֆորը, արսենիկումը, սիլիցիումը, ծարիրը, ածխածինը շիկացնելիս ազդում են պլատինի վրա. նա ձուլվում է ցինկի, կապարի, անագի, պղնձի, ոսկու, արծաթի և այլ մետաղների հետ. սնդիկը նատրումի ամալգամի ներկայությամբ առաջացնում է պլատինային ամալգամ: Պլատինը երբեմն մագնասիկան է: Պլատինը բնորոշվում է մեծ տես. կշռով, չի հալվում, խիտ թթուներում չի լուծվում:
- Դեն. — անջատվում է դունիտների և պերիդոտիտների տիպի խորքային ուլտրահիմքային ապարների մեջ քրոմիտի և քրոմ-շպինելի՝ պիկտիտի ասոցիացիայում. անջատվում է նաև հիմքային ապարներում, օրինակ՝ գաբբրո-գիաքաղային, պիրոքսենիտային ապարներում, պիոտոնի, խալկոպիրիտի, պենտլանդիտի, սպերիլիտի ասոցիացիայում. ավելի հազվագեղ հանդիպում է ավելի թթու ապարների (օրինակ՝ ռիենիտների և ուրիշ.) ասոցիացիայում: Պլատինային միներալների քայքայման ժամանակ անջատվում է որպես կրկորդային միներալ. (օրինակ՝ սպերիլիտի): Բնածին պլատինը կայուն միներալ է և կուտակվում է գրոհներում, որոնք հանդիսանում են արդյունահանման գլխավոր աղբյուրը:
- Պիր. — վալցուտային մետաղ է հանդիսանում բոլոր կրկրներում. օգտագործվում է լաբորատոր տեխնիկայում, օտոմատացում, օտոմատացում և սկնադործություն մեջ:
- Դի. 5. — Սվերդլովսկի մարզի Նիժնետադիլյան և Բիսերսկի շրջանների գրոհները. արմատական տիպի հանքավայրերը՝ Սոլովի լեռան (Նիժնետադիլյան շրջան) դունիտների մեջ բներ, շիլերներ, քրոմի հետ պլատինի սյունաձև անջատումներ, ինչպես նաև Խոմվսկի, Նիկոլո-Պավլիչնսկի և ուրիշ շրջաններում. Կաչկանար և Գուսև լեռներում պլատինը մագնետիտի, գիօպսիդի, քրոմիտի



Ակադ. Ա. Պ. Կառպինսկի:

հետ դառնալու՝ է պիրոքսենիաում: Կրասնոյարսկի երկրամաս՝
Ենիսեյի ստորին հոտանք, Նորիլյան պլատինի հանքավայրը
գարբրո-դիաբադում (տրապում) մագնետիտի (տրապում) մագ-
նետիտի և սուլֆիդների հետ: Հայկական ՍՍՌ՝ Սևան լճի մոտ
օձաքարերում՝ պլատինի առանձին հատիկներ: Արտասահմա-
նում՝ Կոլումբիա (օձաքարերում, զլխավորապես ցրտներ: Հա-
րավայրին Աֆրիկա, Բուշվելլյան հիմքային զանգված Պրետորի՝
Լինդերբուրգից հյուսիս):

248—249. Սիսերսկիտ և նեյանսկիտ

OsIr—IrOs

Ք. կ. — նեյանսկիտ՝ Ir—46,8—77,2, Os—21,0—49,3, սիսերսկիտ՝ OsIr,
Ir—17⁰/₀, Os—67,9⁰/₀:

Ք. ս. — հեքսագոնային:

Ս. ձ. — թիթեղաձև-փեղանկյունանի և եռանկյուն բնորոշ կրկնակի հարա-
ճումներ (նկ. 142):

Հերձ. — պինակոիդով:

Գ. — նեյանսկիտը՝ բաց-մոխրագույն, սիսերսկիտ՝ մուգ-մախրագույն:

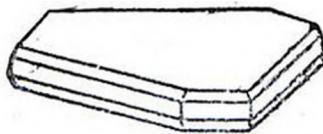
Փ. — մետաղական:

Կ. — 7:

Տ. կշ. — նեյանսկիտի՝ 17—19, սիսերսկիտի՝ 21:

Փորձ. — թթուներում անլուծելի: Շիկացնելիս քայքայվում են՝ արձակելով
Os բնորոշ հոտ: Այս միներալների հատիկները առաձգական են,
ձենապակու (պնակի) վրա դրելիս ետ են թռչում, պլատինի հա-
տիկների մոտ այս երևույթը չի նկատվում:

Գեն. — այս միներալները, մի կողմից, կապված են պլատինի, մյուս կող-
մից՝ ոսկու հանքավայրերի հետ: Կայուն միներալներ են և կու-
տակվում են ցրտներում:



Նկ. 142. Օսմիումային իրիդիում:

Կիր. — լաբորատոր տեխնիկայում՝ թերմոպարերի համար և այլն: Ու-
միումը միկրոբիոլոգիական ռեակտիվ է:

Գլ. հ. — Սվերդլովսկի մարզ՝ պլատինի հանքավայրերի հետ: Օսմիումային
իրիդիումը լինում է նաև Զիդինսկի ոսկու հանքավայրում (Զի-
թայի մարզ):

Մ. ա. ս. — Ուրալի Սիսերսկի և Նեյանսկի գործարանների առումներով
որոնց շրջանում է գտնվել և միներալները:

ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ԵՎ ՑՐՎԱԾ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Բացի ռուբիդիումի և ցեզիումի միներալներից, Մենդելևեի աղյուսակի առաջին խմբի բոլոր էլեմենտների միներալները քննության առնվեցին:

Ռուբիդիումը կալիումի և լիթիումի հետ գլխավորապես կենտրոնանում է լեպիդոլիտի մեջ. ցեզիումը՝ փալարների մեջ. ցեզիումային բերիլիումը վոքսերիտի և սյուլուքսի մեջ:

250. Պոլլուս կամ սյուլուցիտ

$2(\text{Cs}, \text{Na})_2 \text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3$

Ք. կ. — պիրոֆիլլիտի շարքի ալումոսիլիկատների միացման արդյունք.
 SiO_2 — 47,00%; Al_2O_3 — 16%; Cs_2O — 31,40%; Na_2O — 2,80%;
 H_2O — 2,80%:

Բ. ս. — խորանարդային:

Գ. — անգույն:

Կ. 6,5:

Տ. կշ. — 2,9:

Փ. — բեկման ցուցիչը փոքր է 1,52:

Աղաթթվում քայքայվում է, անջատելով փոշենման սիլիցիում: Փակ խողովակում ուժեղ շիկացնելիս ջուր է անջատում:

Գեն. — էլբա կղզու գրանիտի դատարկություններում է անջատվում, պեգմատիտային պրոցեսի (պետալիտի—կաստորի հետ միասին) պնեմատոլիտային (վերկրիտիկախ) ստադիայի հազվագյուտ միներալ է:

Փոփ. — անալոգ է ալումոսիլիկատներին:

Գլ. հ. — էլբա կ-ը, Իտալիա. Հարավային Դալիոտա (Բլեկ Խիլլս) և ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — Կաստորի եղբ. Պոլլուքսի անունով այս միներալների միատեղ գտնվելու համար:

Երկրորդ խմբի էլեմենտների միներալները, ներառյալ և հազվագյուտ էլեմենտները, քննարկվել են վերևում:

Երրորդ խմբի էլեմենտների միներալները՝ սկանդիում Sc , գալիում Ga , խտրիում Y , ինդիում In հազվագյուտ հոդեր TR , տալլիում Tl :

Սկանդիումը գլխավորապես կենտրոնանում է պեգմատիտների մեջ, հազվագյուտ միներալներում՝ տորովեյտիտում $(\text{Sc}, \text{Y})_2\text{Si}_2\text{O}_7$, վիիկիտում և այլն:

Գալիումը գլխավորապես լինում է սֆալերիտում աննշան խառնուրդի ձևով:

Իտտրիումը գտնվում է պեգմատիտային երակների շափազանց շատ միներալներում, Դրանցիյ նշենք քսենոտիմը YFO_4 :

251. Քսենոտիմ

YPO_4

Ք. կ. — ֆոսֆորաթթվային խտրիում. Y_2O_3 — 63,13%; P_2O_5 — 37,87%:

Բ. ս. — քառակուսային:

Ս. ձ. — պրիզմատիկ կամ պիրամիդային բյուրեղներ, հիշեցնում է ցիրկոն, որի հետ երբեմն գտնվում է հարաձման մեջ:

Գ. — դեղնավուն-գորշ, կարմիր, գորշ:

Կ. — 4—5:

Տ. կշ. — 4,5:

Փորձ. — փշակի բոցի ազդեցության տակ չի հալվում, ձուլելուց հետո մագնեզիումի հետ տալիս է PH_3 ռեակցիա:

Գեն. — դրանիտային պեգմատիտների բարձր ջերմաստիճանային մինե-
րալ է:

Դլ. հ. — Շվեյցարիայում Իտերբի և ուրիշներ:

Մ. ա. ս. — հուն. քսենոս՝ օտար, տիմի՝ մաս: Ինդիում՝ ցրված էլեմենտ՝ խառ-
նուրդի ձևով հանդիպում է սֆալերիտի մեջ:

ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ՀՈՂԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Լանտան, La, ցերիում Ce, պրազեոդիում Pd, նեոդիում Nd, սամար-
իում Sa, եվրոպիում Eu, գադոլինիում Gd, տերբիում Tb, դիսպրոդիում
Dy, հոլիում Ho, էրբիում Er, տուլիում Tu, իտերբիում Yb, լուտեցիում
Lu, կելտիում Ct, իտրիում Y:

Այս էլեմենտները գլխավորապես հանդիպում են պեգմատիտային երակ-
ների մեջ: Դրանցից նշենք՝ մոնացիտը, սամարսկիտը և օրթիտը:

252. Մոնացիտ

(Ce, La, Di)PO₄

Ք. կ. — ցերիումի խմբի հազվագյուտ հողերի ֆոսֆատ. հաճախ ղգալի
քանակությամբ տարիում է պարունակում:

Բ. ս. — մոնոկլինային:

Ս. ձ. — աղյուսաձև բյուրեղներ. անկանոն ձևի առանձին հատիկներ:

Դ. — կարմրավուն-գորշ, մսակարմիր, դեղին:

Կ. — 5—5,5:

Տ. կշ. — 5—5,2:

Փորձ. — չի հալվում, տալիս է ֆոսֆորի ռեակցիա, լուծվում է HCl հաղ-
վագյուտ հողերի սպիտակ նստվածքի անջատումով: Ռադիոմետ-
րիկ մեթոդով է որոշվում:

$+2V=6-19^\circ$; $Nm=1,788-1,801$; $Ng-Np=0,045-0,055$:

Դեն. — միջին թթվություն և ալկալային հրային ապարների մեջ ներխա-
ված հատիկներ. պեգմատիտային երակներ. իր կալցինության
շնորհիվ կուտակվում է ցրոններում:

Կիր. — տրիումի և հազվագյուտ էլեմենտների հանքանյութ է:

Դլ. հ. — Բրազիլիայում և Հնդկաստանում՝ ցրոններ:

Մ. ա. ս. — հուն.՝ «մեկ բջիջ» ալյուսե է կոշվել, որովհետև հանդիպում է մե-
նավոր բյուրեղներով:

253. Սամարսկիտ

$R''_3R'''_2(\text{Nb}, \text{Ta})_6\text{O}_{21}$

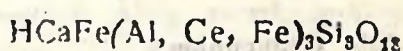
Ք. կ. — ուրանի և հազվագյուտ հողերի նիոբո-տանտալատ. $R''=\text{Fe}, \text{Ca}$,
 UO_2 , $R'''=\text{Ce}, \text{Y}$ և ուրիշ հազվագյուտ հողեր. լինում են
գերմանիումի խառնուրդներ:

Բ. ս. — ռոմբային:

Ս. ձ. — ձգված բյուրեղներ, լինում է նաև հոծ:

- Գ. — թավշասև, անթափանց:
 Փ. — ձյութի:
 Կ. — 5—6:
 Տ. կշ. — 5,6—5,8:
 Փորձ. — ռադիոմետրիկ մեթոդներով. հալվում է եզրերով, թթուներում համարյա անլուծելի է. KHSO_4 հետ ձուլելիս քայքայվում է. տալիս է նիոբիումի և տանտալի ռեակցիա:
 Գեն. — պեզմատիտային երակներ:
 Կիր. — ուրանի, ռադիումի, հազվագյուտ հողերի և նիոբիումի, տանտալի հանքանյութ:
 Մ. ա. ս. — ի պատիվ Սամարսկու:

254. Օրթիտ



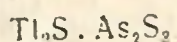
Լևյանիտ

- Ք. կ. — էպիդոտի տիպի ալումոսիլիկատի միացման արդյունք, միշտ պարունակում է հազվագյուտ հողեր, երբեմն ուրան:
 Բ. ս. — մոնոկլինային:
 Ս. ձ. — ձգված պրիզմատիկ կամ թիթեղաձև բյուրեղներ՝ երբեմն խոշոր, հատիկային և խիտ դանդաղածներ:
 Գ. — գորշ, սև:
 Փ. — ձյութի, կիսամետաղային:
 Կ. — 6:
 Տ. կշ. — 4,65:
 Փորձ. — ռադիոմետրիկ մեթոդներ. փշակի բոցի ազդեցության տակ հալվում է սև ապակու:
 $\text{Nm} = 1,65 - 1,78$, $\text{Ng} - \text{Np} =$ թուլից մինչև 0,032:
 Գեն. — անջատվում է հատիկներով դրանիտում, սիննիտում, դիորիտում, գլխավորապես հատուկ օրթիտային տիպի պեզմատիտային երակների մեջ:
 Մ. ա. ս. — հուն. օրթոս ուղիղ, անունը տրված է բյուրեղների ուղիղ ձևի համար:

ՏԱԼԼԻՈՒՄԻ ԵՎ ԳԵՐՄԱՆԻՈՒՄԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Տալիումը հանդիպում է մի շարք միներալներում (ռեալգարի պարագենեզիզիտում). դրանցից նշենք՝ լորանդիտը ($\text{Tl}_2\text{S} \cdot \text{AsS}_3$): Ըստ աղ. Վ. Ի. Վեռնադսկու տալիումը մտնում է վեցերորդ իզոմորֆ շարքի մեջ (K, Na, Cs, Kb, Tl, Zl, H):

255. Լորանդիտ



- Ք. կ. — տալիումի արսենիկումային սուլֆոատ:
 Բ. ս. — մոնոկլինային:
 Ս. ձ. — թիթեղաձև և պրիզմատիկ բյուրեղներ:
 Հերձ. — կատարյալ:

Գ. — մուգ-կարմիր:

Կ. — 2—2,5:

Տ. կշ. — 5,53:

Գեն. — էպիթերմալ երակներ, ռեալգարի հետ միասին:

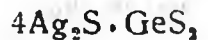
Գլ. հ. — Ալխար Սոլունիկսկի մարզում—Մակեդոնիայում: ՍՍՌՄ մեջ առաջին չի գտնված, հնարավոր է, որ այն բաց են թողնում, բնորոշելով ռեալգարի տեղ:

ՉՈՐՐՈՐԻ ԽՄԲԻ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Գերմանիում Ge և հաֆնիում Hf:

Գերմանիումի միներալները՝ գերմանիումը իզոմորֆ կերպով փոխարինվում է անագով:

256. Արգիրոգիտ



Ք. կ. — արծաթի գերմանիումային սուլֆոատ:

Ք. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — հանդիպում է հոծ ղանգվածներով և մանր, վատ ձևավորված բյուրեղներով:

Գ. — պողպատամուխրագույն, կարմրավուն:

Փ. — մետաղական:

Կ. — 2,5:

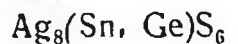
Տ. կշ. — 6,3:

Գեն. — մեզոթերմալ երակներ:

Գլ. հ. — Սաքսոնիա (Ֆրեյբերգ), Գերմանիա: Աուստրաս (Քոլիվիա):

Մ. ա. ս. — հուն. արգիրոս՝ արծաթ:

257. Կանֆիլդիտ



Ք. կ. — արծաթի անագ-գերմանիումային սուլֆոատ:

Հաֆնիում՝ ցրված էլեմենտ է, հանդիպում է ցիրկոնիումի հետ միասին, ցիրկոնում և ցիրկոնային այլ միներալներում:

Հինգերորդ, վեցերորդ և յոթերորդ խմբերի էլեմենտների միներալները քննարկված են վերևում:

Ութերորդ խմբի միներալները՝

ռուտենիում Ru, ռոդիում Rh, և պալլադիում Pd: Ռոդիումը և պալլադիումը պատկանում են 11-րդ իզոմորֆ շարքին (Pt, Fe, Pd, Ir, Ru, Cu): Ռուտենիումը և ռոդիումը պատկանում են 12-րդ իզոմորֆ շարքին (Os, Ru, Rh, Ir):

Այդ խմբի միներալներից նշենք՝

Հաուրիտը RuS_2

Ռոդիտը՝ ռոդիումային ոսկի (AuRh)

Պորպեցիտը պալլադիումային ոսկի (Au_5Pd):

ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ

Րնդամենը հաշվում են 42 ռադիոակտիվ էլեմենտ, որոնք առաջանում են մեկը մյուսից (տե՛ս ընդհանուր մաս): Նրանք կազմում են երեք ընտա-

նիք կամ շարք (ուրանի, ակտինիումի, տորիումի): Բացի այդ, կան նաև միաձևակ ռադիոակտիվ էլեմենտներ՝ կալիումը, ռութերգիումը, սամարիումը, կարոդ են լինել բերիլիումը, իլինիումը:

Դրանցից քնարկենք միայն ուրանը և տորիումը:

Ուրանը (U) վեցերորդ խմբի քառ-և վեցարժեքանի մետաղ է: Ատոմական կշիռը՝ 238,14. կարգային համարը՝ 92 (տես՝ ռադիոակտիվ տրոհում):

Ատոմի շառավիղը՝ 1,60 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,05 Å, γ լարկը 4×10^{-4} Տես. կշիռը՝ 19,20:

Ուրանը հալտնաբերել է γ լապրոտը 1789 թ.:

Ուրանը թթվածնի հետ տալիս է (UO_2) ձևացություն: Երկու ազատ արժեքականություն ունեցող ռադիկալը ($\text{U}^{\text{VI}}\text{O}_2$) ուրանիլ անուն է կրում: Նա օժտված է հիմքային հատկություններով: Հալտնի են ուրանիլի աղեր՝ ուրանիլ-սուլֆատը (UO_2)(SO_4) $2\text{H}_2\text{O}$. ուրանի եռօքսիդի UO_3 ածանցյալները կոչվում են ուրանատներ, օրինակ՝ նատրիումի ուրանատ $\text{Na}_2(\text{U}_2\text{O}_7)6\text{H}_2\text{O}$:

Ուրանային միացություններից ստանում են ռադիում, բացի այդ, ուրանի աղերը կիրառվում են որպես խեցեգործական ներկ ֆլուորեսցենտող ապակիների համար և այլն:

Տորիումը (Th) չորրորդ խմբի քառարժեք էլեմենտ է:

Ատոմական կշիռը՝ 232,12. կարգային համարը՝ 90 (տես՝ ռադիոակտիվ տրոհում):

Ատոմի շառավիղը՝ 1,80 Å, յոնի շառավիղը՝ 1,10 Å, γ լարկը՝ $1.10 \cdot 10^{-4}$:

Տես. կշիռը՝ 11,68. հալման ջերմաստիճանը՝ 1700°. հալտնաբերվել է Բերցելիուսի կողմից 1828 թ.:

Տորիումի թվածնային միացությունները ThO_2 օքսիդը՝ սխիցիումի հետ միացություն է տալիս: Տորիումային միացություններից ստացվում է մեզոտորիում (ռադիումի իզոտոպ): Ինքը տորիումը օգտագործվում է շիկացնող ջանյեր պատրաստելու համար. տորիումի նիտրատը մադենդիումի փոշու հետ խառնված օգտագործվում է բոնկումներ ստանալու համար:

Ամենագլխավոր ռադիոակտիվ միներալները

Ուրանացանեք

Ուրանինիտ $n\text{UO}_2 \cdot m\text{UO}_3$

Վանդենբրանդեիտ $2\text{CuO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Կլարկեիտ $(\text{Na}_2\text{Pb})\text{O} \cdot 3\text{UO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Հումմիտ՝ ուրանի ալլավիուման արդյունք

Տորիանիտ $(\text{U}, \text{Th})\text{O}_2$

Կյուբիտ $2\text{PbO} \cdot 5\text{UO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Ուրանոսֆերիտ $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{UO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Հիդրոֆուդենեք

Բեկկերելիտ $4\text{UO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Մկուպիտ $3\text{UO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Յունտինիտ $2\text{UO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Կարբոնացանեք

Ռյոտզերֆորդին $\text{UO}_3 \cdot \text{CO}_2$

Ուրանոտալիտ $2\text{CaCO}_3 \cdot \text{U}(\text{CO}_3)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Ֆոգլիտ՝ $\text{U}, \text{Ca}, \text{Cu}$ ջրային կարբոնատ

Տ ո Ր Ի Ն Ա մ ա ղ ա Ր Ո Ւ Ն Ա Կ Ձ Պ Ս Ի Ի Կ ա Տ Ն Ե Ր

Պետլանդիտ $2(\text{Fb}, \text{Cu})\text{O} \cdot 3\text{ThO}_2 \cdot 4\text{UO}_2 \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot 23\text{H}_2\text{O}$

Մակինտոշիտ— $\text{U}, \text{Th}, \text{Ce}$ սիլիկատ

Ս Ի Ի Ի Կ ա Տ Ն Ե Ր

Ուրանոֆան $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Սկլոդովոսկիտ } $\text{MgO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Շինկովոսկիտ }

Կադուլիտ $\text{PbO} \cdot \text{UO}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Սոդդիտ $5\text{UO}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Էնալիտ $(\text{Th}, \text{U})\text{O}_2 \cdot n\text{SiO}_2$

Տ Ի Տ ա Ն Ո ի Ն Բ ա Տ Ն Ե Ր

Դեյոբենդիտ— $\text{Fe}, \text{U}, \text{Y}$ տիտանատ

Բրաննեբիտ $(\text{UO}, \text{TiO}, \text{UO}_2)\text{TiO}_3$

Խլոպինիտ— U և Th տիտանոնիոբատ

Ֆեբդյուսոնիտ— $\text{Y}, \text{Er}, \text{U}$ նիոբատ

Սամարսկիտ— $\text{Fe}, \text{Ca}, \text{U}, \text{Ce}, \text{Y}$ նիոբատ

Ու Ր ա Ն ա յ Ի Ն փ ա յ Լ ա Ր Ի Կ Ն Ե Ր

Ֆոսֆորային

Տորբենիտ $\text{CuO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Սալեիտ $\text{MgO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Օտենիտ $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Ուրանոցիբրիտ $\text{BaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Լենարդիտ $\text{PbO} \cdot 4\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

Դեվինդոլիտ $3\text{PbO} \cdot 5\text{UO}_3 \cdot 2\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Դյոլմոնտիտ $2\text{PbO} \cdot \text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Պարոնսիտ $2\text{PbO} \cdot \text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Ֆոսֆուրանիլիտ $3\text{UO}_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Մկնդեղային

Ցեյնեբիտ $\text{CuO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Ուրանոսսոլինիտ $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Վալսլուբգին $3\text{UO}_3 \cdot 5\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Տրեդերիտ $3\text{UO}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Վանադիլումային

Կաունստիտ $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Տյուլյամունիտ $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Ռաուդիտ $\text{CaO} \cdot 2\text{UO}_3 \cdot 6\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$

Ուվանիտ $2\text{UO}_3 \cdot 3\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$

Ֆեբդանիտ $\text{U}_3(\text{VO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Ս ու լ Ֆ ա Տ Ն Ե Ր

Գիլլինիտ $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Na}_2)\text{O} \cdot \text{UO}_3 \cdot \text{SO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Յոդանիտ— U, Cu ջրային սուլֆատ

Ուրանոսիլիտ $\text{CaO} \cdot 8\text{UO}_3 \cdot 2\text{SO}_3 \cdot 25\text{H}_2\text{O}$

Ցիլոսիտ— U ջրային սուլֆատ

¹ Արհեստական եղանակով ֆոսֆորային և աբոնիկումային թթուների ուղանային վալյարիկները ստացվել են հետևյալ հիմունքների հետ՝ $\text{Na}, \text{K}, \text{Cu}, \text{Ag}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Zn}, \text{Ba}, \text{Hg}, (?) , \text{Pb}, \text{UO}_2, \text{Mn}, \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni} (?)$:



Նկ. 1. Տյույամուլունյան կրաճառային բուժքր: Կիրգիզական ՍՍՌ:



Նկ. 2. Ռեկուխա լեռը, Տեմք հյուսիսից: Ալբանիա:

Տորիա ThSiO_4

Տորոնումալիտ—U, Th, Ce սելիկատ

Հիդրոսուրիա $\text{ThSiO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Ցիրկոլիտ $(\text{Ca}, \text{Fe})(\text{Zr}, \text{Ti}, \text{Th})_2\text{O}_5$

Պերոսկիտ $\text{RNb}_2\text{O}_6 \cdot \text{R}(\text{Ti}, \text{Th})\text{O}_3$, $\text{R}=\text{Ce}, \text{Ca}$:

Նիոբատները և տանտալատները նկարագրությունը տես համապատասխան բաժնում. նրանք բոլորը պարունակում են տորիում և ուրան:

Բերված ցուցակից քննարկենք՝ ուրանինիտը, տյուլյամոնիտը, կառնոտիտը, օտենիտը, տորբեռնիտը, տորիանիտը և տորիտը:

Այս միներալների որոշման ընդհանուր ձևը հանդիսանում է ռադիոակտիվ մեթոդների կիրառումը:

Ուրանի և տորիումի միներալներն ուսումնասիրված են ոչ-բավարար չափով: Այս բնագավառի աշխատանքները անընդհատ բերում են նոր միներալների հայտնագործումներ:

258. Ուրանինիտ

U_3O_8

Նասուրան, ուրանի կալային հանքանյութ

Ք. կ. — $\text{mUO}_2 \cdot \text{nUO}_3$ կապարի խառնուրդով, երբեմն տորիում, հազվագյուտ հողեր և մի շարք այլ էլեմենտներ: Այս միներալի քիմիական բնույթը ստույգ կերպով որոշված չէ, որոշ գիտնականներ դիտում են որպես օքսիդների խառնուրդ, մյուսները որպես ուրանիլի ուրանատ աղ:

Ք. ս. — խորանարդային:

Ս. ձ. — խիտ կեղևաձև զանգվածներ, երբեմն խորանարդային կամ օկտաէդրիկ բյուրեղներ:

Գ. — սև:

Փ. — ձյութի, փայլատ:

Կ. — 5,5, երբեմն ավելի ցած:

Տ. կշ. — 5-ից մինչև 10 (ծաղման հետ կապված խիտ տատանվում է):

Փորձ. — չի հալվում լուծվում է ազոտական, ծծմբական և այլ թթուներում. ձուլիչների հետ ստացվում է ուրանի որոշակի ապակե զնդիկ: Ամենալավ ռեակցիաները՝ կաթիլային և միկրոփմիական ռեակցիաներն են: Որոշվում է նաև ռադիոմետրիկ մեթոդներով:

Դեն. — առաջանում է պեգմատիտային և հատկապես մեզոթերմալ երակների մեջ, արսենիկումային, վիսմուտային, կոբալտային, նիկելային արծաթի, ինչպես նաև կարբոնատային միներալների հետ:

Տարբ. — կազմության և մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների փոփոխականության հետևանքով տրված են մեծ քանակով տարբեր անվանումներ. դրանցից ամենադժբախտաբեր են՝ ուրանինիտ՝ (պարունակում է տորիում) պեգմատիտային երակներից՝ բյուրեղների ձևով. ուրանոկալային հանքանյութ (սովորաբար առանց տորիումի), հիդրոթերմալ երակներից, խիտ հոսման կեղևաձև տեսակները:

Ուրանային սևակներ՝ ուրանոկարային և այլ հանքանյութերի երկրորդային քայքայման, մնացորդային և վերանստեղծման պրոդուկտներ, մրոտող, փայլատ, սև, մոխրագույն: Ուրանային սևակները գլխավորապես առաջանում են սուլֆիդներով ուղեկցվող ուրանոկարային և ուրանի այլ հանածոների հանքավայրերի ցեմենտացման գոտում:

Կիր. — ռադիումի և ուրանի գլխավոր հանքանյութ:

Գլ. հ. — Արտասահմանում՝ Իռախիմստալ Հանքային լեռներում, Կատանդա՝ Բելգիական Կոնդոյում, Արջի լիճը Կանադայում:

259. Տորբեռնիտ



Խալկոլիտ՝ պղնձի ուրանային փայլաբիկ

Ք. Դ. — պղնձի ջրային ուրանիլֆոսֆատ. UO_3 — 56,6%, CuO — 7,9%; P_2O_5 — 14,1%, H_2O — 21,4%: Ջրի պարունակությունը տատանվում է Ց-ից մինչև 11 մոլեկուլի սահմաններում:

Պ. ս. — ռոմբային՝ կեղծ քառակուսային:

Մ. ձ. — քառակուսի փայլարանման թեփուկներ:

Հերձ. — (001) հեշտ կատարյալ (փայլարային):

Գ. — խոտականաչ, սոխականաչ, դմրուխտականաչ:

Փ. — ապակու, սաքափի:

Կ. — 2—2,5:

Տ. կշ. — 3,22:

Փորձ. — հալվում է, տալիս է պղնձի որոշակի ուսուցիչ, անջատում է ջուր. լուծվում է սոդատական, աղի և ծծմբական թթուներում: Համարյա միառանցք է. $\text{No}=1,592$, $\text{Ne}=1,582$, $\text{Ne}-\text{No}=0,010$:

Ռադիոմետրիկ մեթոդով է որոշվում:

Գեն. — ուրանային հանքավայրերի օքսիդացման գոտու երկրորդային միներալ է: Հանդիպում է ուրանային այլ փայլարիկների պարադենդրիում: Արհեստական կղանակով ստացվում է փայլարիկի բոլոր կազմիչ մասերը պարունակող սառը ջրային թույլ թթվային լուծույթները որևէ հիմքով չեզոքացնելու ժամանակ, օրինակ՝ կարբոնատներով, գորշ երկաթաքարով և այլն:

Կիր. — ուրան-ռադիումային հանքանյութ:

Գլ. հ. — Արտասահմանում՝ Իռախիմստալ հանքային լեռներում, Գուարդիա՝ Պորտուգալիայում, Անգլիա՝ Կոռնուոլլ:

Մ. ա. ս. — ի պատիվ քիմիկոս Տորբեր Բերգմանի:

260. Օտենիտ



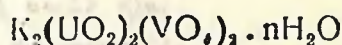
Աուսուելիտ՝ կալցիումային ուրանա, ուրանային փայլաբիկ

Ք. կ. — կալցիումի ջրային ուրանիլֆոսֆատ. UO_3 — 62,7%, P_2O_5 — 15,5%, CaO — 6,1%, H_2O — 15,7%:

Ք. ս. — ռոմբային՝ կեղծ քառակուսային:

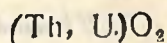
- Ս. ձ. — քառակուսի աղյուսածե բյուրեղներ. փայլարանման թեփուկներ և փոշիածե կոտակումներ:
- Հերձ. — (001) հեշտ կատարյալ (փայլարային)
- Գ. — դեղձանիկադեղին, ծծմբադեղին, դարչնադեղին:
- Փ. — ապակու:
- Կ. — 2—2,5:
- Տ. կշ. — 3,1:
- Փորձ. — հալվում է, լուծվում է. ազոտական թվում և աղաթթվում:
— $\gamma = 33^\circ$, $Nm = 1,575$, $Ng - Np = 0,024$:
- Գեն. — ուրանային հանքավայրերի օքսիդացման գոտու երկրորդային միներալ է: Հանդիպում է ուրանային այլ փայլարիկների պարագենեզիսում: Արհեստական ստացումը՝ տե՛ս տորբենիտ:
- Կիր. — ռադիումի և ուրանի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — Օտեն՝ Ֆրանսիայում, Կատանդա Բելգիական Կոնգոյում, Իռախիմստալ հանքային լեռներում և այլն:
- Մ. ա. ս. — ըստ աշխարհագրական տեղի:

261. Կառնոտիտ



- Ք. կ. — կալիումի ջրային ուրանիլվանադատ. ջրի քանակը տատանվում է UO_3 66,6%, K_2O —10, %, V_2O_5 —21,1, H_2O —.,40%:
- Բ. ս. — ռոմբային:
- Ս. ձ. — փայլարային թեփուկներ. փոշենման, հողային:
- Հերձ. — կատարյալ:
- Գ. — դեղձանիկադեղին:
- Փ. — ապակու:
- Կ. — փափուկ:
- Տ. կշ. — 4,2:
- Օպակ. — $2V = 39—50^\circ$, $Nm = 1,925$:
- Գեն. — օքսիդացման գոտում ուրանի երկրորդային միներալ. նստվածքային ապարներում, ավազաքարերում, ճեղքվածքային կրաքարերում. առաջանում է նավթային ջրերի հետ կապված:
- Կիր. — ռադիումի, ուրանի, վանադիումի հանքանյութ:
- Գլ. հ. — ԱՄՆ՝ Կոլորադո և Ցուտա և այլն:
- Մ. ա. ս. — ի պատիվ Ադոլֆ Կառնոյի:

262. Տորիանիտ



- Ք. կ. — տորիումի և ուրանի օքսիդ. ThO_2 —59%—93%, UO_2 —5—32%, «ուլորաբար He զգալի քանակություն»:
- Բ. ս. — խորանարդային:
- Ս. ձ. — խորանարդներ:
- Գ. — սև, բարակ շլիֆներում կարմրավուն-դարչնագույն:
- Կ. — 6,5:
- Տ. կշ. — —9,32:
- Փորձ. — ռադիոմետրիկ մեթոդներով է որոշվում. լուծվում HNO_3 , $N = 2,20$:

Գեն. — պեղմատիտային երակներ:

Կիր. — տորիումի, ուրանի և ռադիումի հանքանյութ:

Գլ. հ. — Ցեյլոն (Բալանգոդոյի ցրոններում) և Մադագասկար:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

263. Տորիտ

ThO_2SiO

Օրանիտ

Ք. կ. — տորիումի սիլիկատ:

Ք. ս. — քառակուսային, ունի ամորֆ տեսակներ:

Ս. ձ. — արտաքին տեսքով նման է ցիրկոնին. լինում է նաև հողային:

Հերձ — (110) նկատելի:

Գ. — նախնադեղին, դարչնադեղին, դարչնավուն-սև:

Կ. — 4,5—5:

Տ. կշ. — 5,2—5,4. ամորֆ տեսակները 4,4—4,8:

Փորձ. — ռադիոմետրիկ մեթոդներով է սրժվում. չի հալվում, շիկացնելուց հետո թթուների հետ դոնդողանում է: Միառանցք. դրական է. $\text{No}=1,8$, $\text{Ng}-\text{Np}=0,01$:

Գեն. — առաջանում է պեղմատիտային երակներում և նեֆելինային սիենիտներում:

Կիր. — տորիումի հանքանյութ:

Գլ. հ. — Նորվեգիայի, Մադագասկարի և ուրիշ պեղմատիտներ:

Մ. ա. ս. — ըստ քիմիական կազմի:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԱԿՆԱՐԿ ԸՍՏ ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇԻ

Ինչպես արդեն ասված էր առաջ, երկրի կեղևը կազմված է հետևյալ համակենտրոն պատյաններից՝

1) ատմոսֆերայից,

2) հիդրոսֆերայից,

3) լիթոսֆերայից, որը կազմված է նստվածքային, մետամորֆային, հրային և երակային ապարներից:

Նստվածքային ապարները, իրենց հերթին, կարելի է բաժանել նորմալ նստվածքային ապարների, լուծելի աղերի նստվածքների և տարբեր ապարների ու մետաղային հանքավայրերի հողմահարման արդյունքների:

Մետամորֆային ապարները խիստ սխեմատիկ կերպով կարելի է ենթաբաժանել ռեգիոնալ և կոնտակտային մետամորֆիզմի արդյունքների:

Հրային ապարները բաժանվում են խորքային կամ ինտրուզիվ և էֆուզիվ ապարների:

Խորքայինների և եֆուզիվների միջև միջանկյալ տեղ են դրավում երակային ապարները, որոնք մագմայից զնում են դեպի երկրի կեղևի արտաքին մասերը, դրանց են վերաբերվում՝ ապլիտները, պեղմատիտները, պեկտոլիտները, հիդրոլիտները՝ հիպոթերմալ, մեզոթերմալ և եպիթերմալ:

Այս ապարներում միներալների առաջացման պրոցեսներն ուսումնասիրվում են մի շարք կից դիսցիպլիններում՝ միներալոգիայում, պետրոգրա-

1. Անոմալիերա

	Հս կռի	ըս ծաղաի
Թթլաժիւն	23,024	20.941
Աղուո	75,539	78,122
Արգոն	1.437	0.937

	Ըստ ծավալի
Կրիպտոն	0,028
Քսենոն	0.005
Հելիում	0,0004
Նեոն	0.00123

421

ածխաջրածիններ, բորաթթվի գոլորշիներ, քլորիդներ և սուլֆատների փոշի և այլն, տիեզերական և երկնա-միներալային, օրգանոգեն և միկրոօրգանոգեն փոշի:

Տրոսպեքերան 3—4 կմ բարձրությունից սկսում է թթվածնով աղքատանալ: 10 կմ բարձրության վրա արդեն հանդես է գալիս շերտավոր ատմոսֆերան կամ ստրատոսֆերան թթվածնի պարունակության աստիճանական նվազեցումով: 70 կմ բարձր տեղադրվում է ազոտային պատյանը, այնուհետև գալիս են հելիումային և ջրածնային պատյանները:

2. Հիդրոսֆերա

Հիդրոսֆերան կազմված է ջրից, որի գլխավոր մասսան կենտրոնացած է օվկիանոսներում:

Օվկիանոսի ջրի կրճատված քիմիական կազմը հետևյալն է՝ մեկ լիտր ջրում լուծելի աղերը մոտ 35 գ

Cl = 19.350	Na = 10.710
SO ₄ = 2.700	K = 10.390
CO ₃ = 0.070	Ca = 0.420
Br = 0.060	Mg = 1.300

կամ ատոմական արտահայտությամբ՝

O = 85.8 %	S = 0.09%
H = 10.67%	Ca = 0.05%
Cl = 2.07%	K = 0.04%
Na = 1.14%	C = 0.0035%
Mg = 0.14%	Br = 0.002%

Բացի այդ, ջրում գտնվում են լուծված աղեր և հսկայական քանակով կենդանի օրգանիզմներ:

Լճի ջրում լուծելի աղերի պարունակությունը հաճախ տատանվում է, այսպես, աղի լճերում տարվա շոգ եղանակներին աղերի պարունակությունը հասնում է մինչև 450 գ/լ, ինքնանստեղծ լճերը պարունակում են 100-ից մինչև 300 գ/լ աղեր:

Գետերի ջրերը պարունակում են 0,050-ից մինչև 0,500 գ/լ լուծելի աղեր:

Ստորերկրյա ջրերում լուծելի աղերի պարունակությունը ենթարկվում է զգալի տատանումների. այս ջրերը երբեմն քիչ են հանքայնացված և մոտենում են գետերի կազմին, երբեմն ընդհակառակը, ուժեղ են հանքայնացած և մոտենում են լճերի քիմիական կազմին, բացի այդ, սրանց մեջ հարկավոր է անջատել երկու խիստ յուրահատուկ տիպեր՝ թթու հանքային ջրեր և ալկալային՝ նավթային:

Հիդրոսֆերայում միներալների առաջացումն ընթանում է ցածր ջերմաստիճանի և փոքր ճնշման տակ. միներալները ենթարկվում են հիդրատացիայի և օքսիդացիայի:

3. Լիթոսֆերա՝ ֆառային սլաոյան

Լիթոսֆերան կազմված է նստվածքային, մետամորֆային, հրային և երակային ապարներից: Ստորև բերվում է այդ ապարների կազմի մեջ մտնող միներալների ցուցակը:

Նստավածքային ապարների թվին են պատկանում՝ բեկորային (խոշոր-բեկորայինից մինչև նուրբ-դիսպերսիոն, կավային), քիմիական նստավածքները (հողմահարման արդյունքներ, որոնք անցնում են լուծույթների մեջ) և օրգանոգեն նստավածքները: Բեկորային ապարների կազմի մեջ մտնում են՝ կվարցը, դաշտային շալատները, փայլարները, հոռնբլենդը և այլ սիլիկատները (գրավիտացիոն բաժանման ժամանակ հաճախ նրանք վերաբերվում են այսպես կոչված «թեթև ֆրակցիային»): մագնետիտը, ռուտիլը, ցիրկոնը, մոնացիտը, ապատիտը, գրանատը, իլմենիտը, տիտանիտը, կոլումբիտը, ոսկին, պլատինը, օսմիումային իրիդիումը, պիրիտը և ուրիշ. (ծանր ֆրակցիա):

Կրաքարեր՝ մասամբ քիմիական, մասամբ օրգանոգեն՝ կազմված են կալցիտից, դոլոմիտից. ոչ մեծ քանակով լինում են մանգանի և երկաթի՝ կարբոնատներ:

Կավերը հիմնականում կազմված են կաոլինից, բացի այդ, փայլարներից, օպալից, կալցիումի, մագնեզիումի, նատրիումի կարբոնատներից, գիպսից և ուրիշ:

Նստավածքային ապարների հետ են կապված նաև դորշ երկաթաքարի և սիդերիտի, ալիտուլիտի, պոլիանիտի և մանգանիտի, բոքսիտի, դիասպորի և հիդրարգիլիտի, անտրացիտի, քարածխի և դորշ ածխի, նավթի և օդոքերիտի. ծծմբի, ցելեստինի, կալցիտի, բարիտի և խալցեդոնի. ֆոսֆորիտի և գլաուկոնիտի. բնածին պղնձի, մալախիտի, կառնոտիտի, վոլկոնսկոիտի, պիրիտի, մարկասիտի, գալենիտի, մոլիբդենիտի, արգենտիտի, կերարգիրիտի հանքավայրերը:

Լուծելի աղերի նստավածքները կամ քիմիական նստավածքները գլխավորապես առաջանում են աղային ավազանների շորացման հետևանքով:

Այդ տիպի աղային նստավածքների նորմալ կտրվածքը ըստ Բիշոմի կազմված է հետևյալ գոտիներից՝

1. Անհիդրիտի գոտի՝ հալիտը 96%, անհիդրիտը 4%:
2. Պոլիհալիտի գոտի՝ հալիտը 91,2%, անհիդրիտը 0,7%, պոլիհալիտը 6,2%, քլորային մագնեզիումի հիդրատը 1,5%:
3. Կիզերիտի գոտի՝ հալիտը 65%, կիզերիտը 17%, կառնալիտը 13%, քլորային մագնեզիումի հիդրատը 3%, անհիդրիտը 2 %:
4. Կառնալիտի գոտի՝ կառնալիտը 55%, հալիտը 25%, կիզերիտը 16%, քլորային մագնեզիումի հիդրատը 4%:

Նշված գոտիներում, այս գլխավոր միներալներից բացի, ենթակա քանակով միշտ լինում են այլ լուծելի աղերի խառնուրդներ, օրինակ՝ բորատների խառնուրդներ:

Աղերի այսպիսի դասավորում հնարավոր է, սակայն, միայն այն դեպքում, եթե հանքավայրը մետամորֆիզմի շի ենթարկվել, որը շատ հազվադեպ է լինում:

Կրացուցիչ հարկավոր է նշել, որ բացի հիշատակված աղերից, ջրային լուծույթներից նստում են՝ գիպս, աինարգիտ, միրաբիլիտ. յոդը և բրոմը ցրված վիճակով գտնվում են մայրական աղաջրերում: Որպես աղի հանքավայրի օրինակ նշինք, որ Սոլիկամսկում կառնալիտի գոտում կա երկրորդային մաքուր սիլվին. Կարաբուղազ-գյուղում ձմեռը նստում է միրաբիլիտը, ամառը՝ հալիտը:

Արմատական ապարների հոդմահաճման արդյունքները առաջանում են

Հիմնությունները և կենդանի օրգանիզմների մասնակցությունը, այդ պրոցեսների հետևանքով ստացվում են միներալային և օրգանական ծագման նյութեր-հատիկային, դիսպերսիոն նյութեր, դրանց թվում նաև՝ հողեր:

Հողերը ուսումնասիրվում են հատուկ գիտություն—հողագիտության մեջ:

Արմատական տալարների հողմահարման ժամանակ, բացի այդ, առաջանում են լիմոնիտ, գլոբիտ, լատերիտ՝ բոքսիտ, ռեդինսկիտ՝ գառնիերիտ, պիրոլուզիտ, պսիլոմելան, վադ, ասբոլան և այլն:

Հանքային միներալները քայքայման ժամանակ տալիս են շիբերի, արջասպաների, հիդրատների, կարբոնատների, ֆոսֆատների խումբը և այլն, որոնք մտնում են մետաղային հանքավայրերի գլխարկի կազմի մեջ՝ հալոտրիխիտ, ալունիտ, յարոզիտ, մելանտերիտ, հոսլարիտ, խալկանտիտ, բրոշանտիտ, բիբերիտ, մորենոզիտ, էպսոմիտ, մալախիտ, ազուրիտ, սիդերիտ, անկերիտ, սմիտսոնիտ, ցեբուսիտ, սֆերուկոբալտին, կալումել, մոլիբդիտ, տոմպեքստենիտ, սերվանտիտ, վիվիանիտ, սկորոզիտ, էրիտրին, անաբերդիտ, ուրանային փայլարիկներ՝ տորբենիտ, օտենիտ, տյուլամանիտ և ուրիշ. կալամին, դիօպտազ և ալլոֆան, գլոբիտ, լիմոնիտ և երկաթի այլ հիդրատներ, և, վերջապես, անջատվում են բնածին էլեմենտները՝ ոսկին, արծաթը, պղինձը, սնդիկը և ծծումբը:

Այս կրճատ ցուցակը ցույց է տալիս հրկաթային գլխարկների միներալոգիական կազմի բաղադրանությունը, որոնք ծածկում են մետաղային հանքավայրերը: Մետաղային հանքավայրերի գլխարկների ուսումնասիրությունը օգտակար հանածոների դասընթացում հատուկ բաժին է կազմում:

Հենց այստեղ անհրաժեշտ է նշել, որ ծծմբային միներալների օքսիդացման պրոցեսի հետ կապված գնում է վերականգնման պրոցեսը: Հանքավայրի երկաթային գլխարկի տակը գտնվում է լվացված տեղամասը՝ լվացման գոտին. նրանից ջած գտնվում է ցեմենտացման գոտին, որտեղ աղյեն առաջացումը ընթանում է վերականգնող միջավայրում. ապա, եթե ունենք պղնձի հանքավայր, ապա նրա գլխարկում կարող են լինել՝ մալախիտ և լիմոնիտ, բնածին պղինձ, բրոշանտիտ, խալկանտիտ, ատակամիտ, նանտոկիտ, ցեմենտացման գոտու վերին մասում կարող են լինել՝ կոպրիտ և տենորիտ, իսկ ստորին մասում՝ երկրորդային սուլֆիդներ՝ խալկոզին և կովելին:

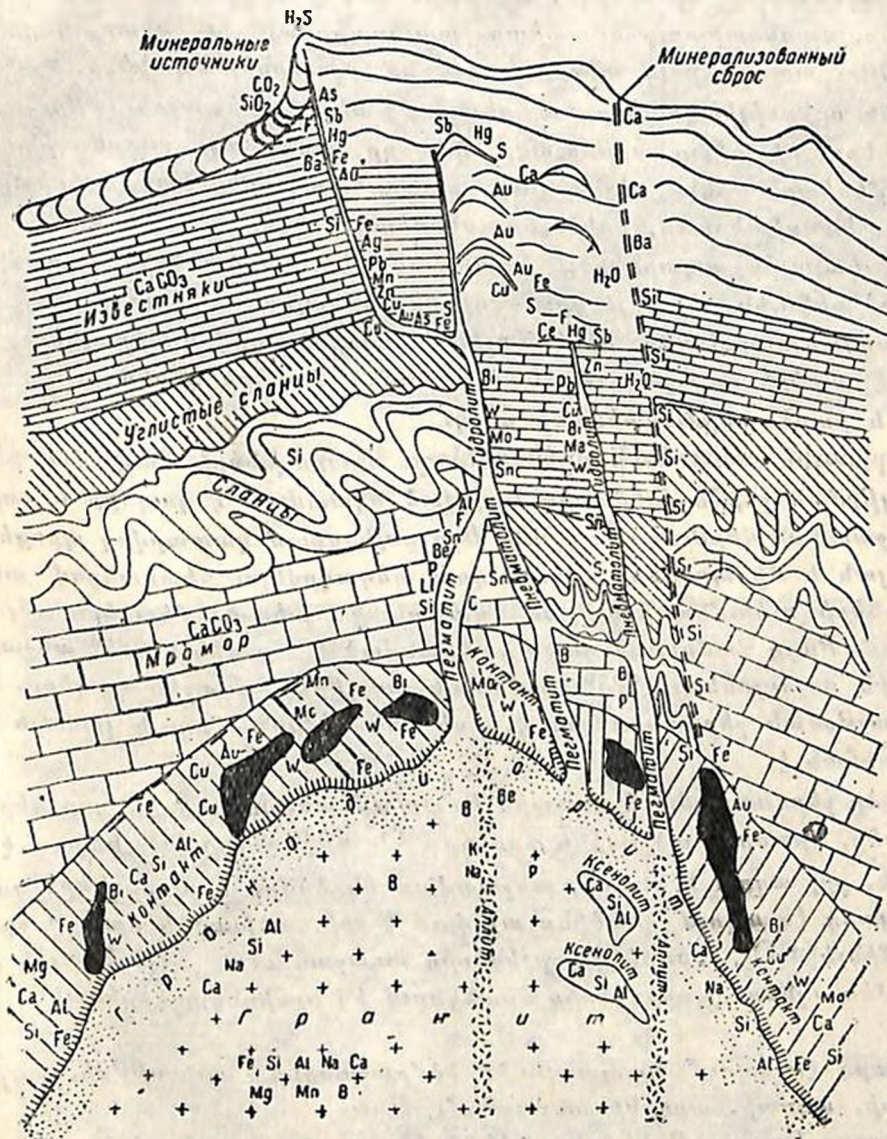
Այս բոլոր միներալներն առաջացել են փոքր ճնշման և ցածր ջերմաստիճանի տակ:

Խակալան մետամորֆային ապարների՝ միներալները՝ կվարց, հասպիս, ավանտյուրին, սիլիմանիտ, դիստեն, անդալուզիտ, ստավրուլիտ, մուսկովիտ, սերիցիտ, բիտուիտ, ալմանդին, անդրադիտ, դաշտային շպատներ, կորիդերիտ, ակտինոլիտ, նեֆրիտ, ժագեիտ, ռոդոնիտ, կալցիտ, դոլոմիտ, սիդերիտ, անկերիտ, մագնեզիտ, տալկ, սերպենտին, ասբեստ, մաքնետիտ, հեմատիտ, իլմենիտ, պիրիտ, խալկոպիրիտ:

Այս բոլոր միներալներն առաջանում են մեծ ճնշման և բարձր ջերմաստիճանի տակ, դրանց մեծամասնությունը ունի մեծ տեսակարար կշիռ: Տալիդ և սերպենտիտը հիդրատացիայի ենթարկված ապրանքներ են, որոնք տեղադրվում են վերին մետամորֆային գոտում:

Կոնտակտներում առաջանում է միներալների յուրահատուկ կոմպլեքս, որն արդյունք է ինտրուզիվ մարմինը շրջապատող ապարների վրա մագմատիկ լուծույթների գոլորշիների և գազերի ներգործության. կոնտակտային միներա-

րալներին են պատկանում՝ ալվար, դիօպսիդը, վոլլաստոնիտը, էպիդոտը, վեզուվիանը, անդրագիտը, գրոսսուլարը, հեմատիտը, կվարցը, կալցիտը, դոլոմիտը, մագնետիտը, ռոդոչիտը, ռոդոխրոզիտը, սկապուլիտը, քլորիտը, էնստատիտը, հիպերստենը, ֆորստերիտը, պլագիոկլազները, ալբիտը, անորտիտը, օրթոկլազը, տրեմոլիտը, ակտինոլիտը, ամֆիբոլը, խոնդրոզիտը, հումիտը, մելիկիտը, գելենիտը, սերպենտինը, տալկը, պիրիտը, պիոտինը, խալկոպիրիտը, արսենոպիրիտը, ռուտիլը, տիտանիտը, իլմենիտը, շպիննելը, կորունդը, մարգարիտը, դիասպիրը, շենիտը, վոլֆրամիտը, մոլիբդենիտը, ֆլուորիտը, տուրմալինը, աքսիանիտը, սֆենը, գրաֆիտը, կոսսիտերիտը, գալենիտը, սֆալերիտը:



Նկ 144. Երկրի կեղևի կազմի մասին:

Պրոցեսն ընթանում է համեմատաբար մեծ ճնշման և բարձր ջերմաստիճանի տակ, մագմատիկ նյութերի մասնակցությամբ, կամ առանց նրանց:

Հրային ապարները:

Նորքային հրային ապարների միներալները սկսած հիմքայիններից մինչև թթու՝

1. ուլտրահիմքային ապարները գլխավորապես կազմված են երկաթ-մագնեզիումային սիլիկատներից՝ օլիվինից, ֆորստերիտից, ֆայալիտից, էնստատիտից, հիպերստենից և օքսիդներից՝ քրոմիտից, ալիոտիտից, մագնետիտից, տիտանիտից. նրանց մեջ հանդիպում են նաև պիրիտ, պիլոտին, պլատին, ալմաստ, գրաֆիտ, երկաթ, իրիդիումային օսմիում:

2. հիմքային ապարներում հանդես են գալիս ալումոսիլիկատները, բայց տիրապետող են հանդիսանում մետա- և օրթոսիլիկատները: Նրանց համար բնորոշ են անորտիտային (հիմքային) պլագիոկլազները, օլիվինը, էնստատիտը, հիպերստենը, դիոպսիդը, ալգիտը, ամֆիբոլը, ինչպես նաև պիրիտ, պիլոտինը, մագնետիտը, հեմատիտը, խալկոպիրիտը, իլմենիտը, կոբալտը:

3. թթու ապարներում տիրապետում են ալումոսիլիկատները, (մագնեզիումային օրթոսիլիկատները բացառությամբ են), ալբիտային (թթու) պլագիոկլազները, բիոտիտը, օրթոկլազը, կվարցը, ամֆիբոլը, տուրմալինը, ռուտիլը, իլմենիտը, սֆենը, մոնացիտը, ապատիտը, աքսինիտը, պիրիտը, հեմատիտը, կասսիտերիտը, ոսկին, մոսկովիտը:

4. ալկալային ապարներում նկատվում է միներալների յուրահատուկ կոմպլեքս՝ նեֆելին կամ լեյցիտ, էգիրին, սոդալիտ, աստրոֆիլիտ, ապատիտ, հազվադեպ հողեր, ցիրկոնային և ռադիոակտիվ միներալներ:

Միներալների առաջացումը կատարվում է դաղերի ներկայությամբ մեծ ճնշման և բարձր ջերմաստիճանի տակ:

Հրաբխային ապարների միներալները: Հրաբուխների ժայթքման ժամանակ ժայթքման ջերմաստիճանից կախված նկատվում է դաղերի և դոլորշիների անջատման հերթափոխություն: Այդ ընթացքում կատարվող պրոցեսները բարդության և մի պրոցեսը մյուսի վրա տեղադրվելու հետևանքով տարբեր հրաբուխների ուսումնասիրության ժամանակ խիստ միակերպություն չի ստացվում: Բայց համեմայն դեպս սահմանված է, որ մինչև 825⁰ անջատվում են ջրային դոլորշիները, 825⁰ ժամանակ աղաթթվի առաջին դաղերը, 874—1100⁰ ժայթքման ջերմաստիճան է, իսկ 900—1200⁰—հեղուկ լավայի միջին ջերմաստիճան է:

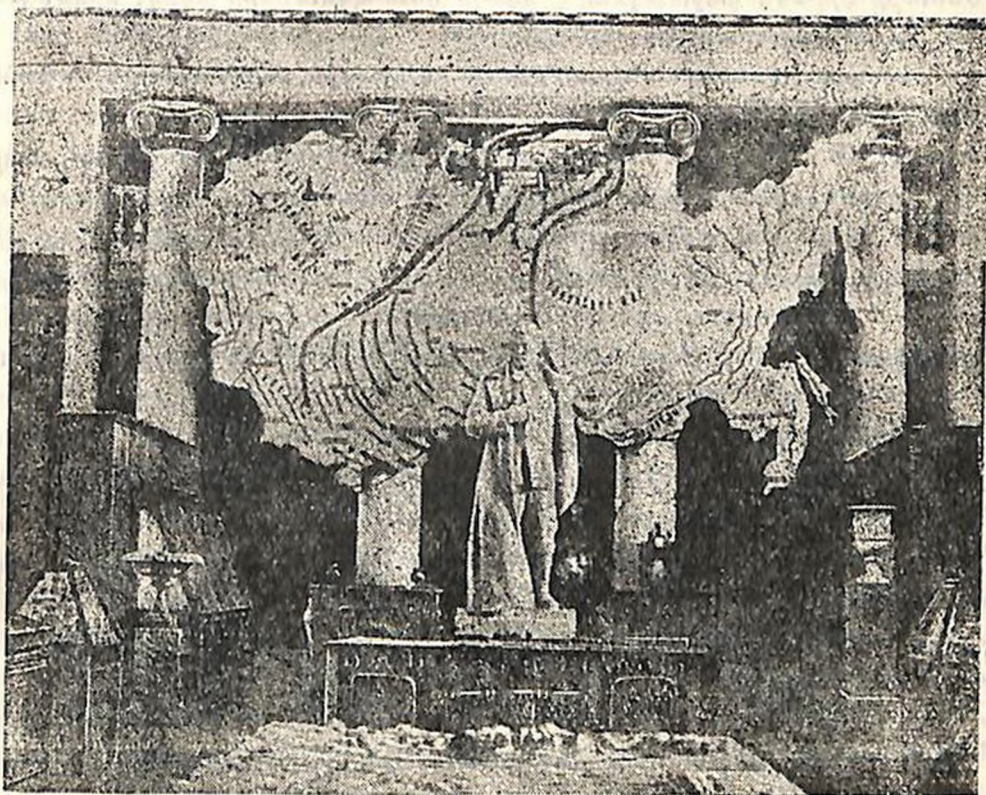
Բարձր ջերմաստիճանի առաջին էտապում անջատվում են՝ շոր պերաքերո՝ դոլորշիներ, ջրածին, ածխածնի օքսիդը CO, մեթանը CH₄, կարող է լինել թթվածին, քիչ ազոտ և արգոն, անջատվում են ծծմբի և քլորիդների դաղերը:

Երկրորդ էտապում՝ ջրածինը այրվում է ջրի, ածխածնի օքսիդը օքսիդանում է մինչև CO₂, ծծմբի դոլորշիներից առաջանում է SO₂, Ջրային դոլորշիները մետաղների քլորիդներից նստեցնում են օքսիդները, օրինակ՝ Fe₂O₃ և այլն:

Նրորորդ էտապում՝ կատարվում է ծծմբաջրածնի և ածխաթթվի, ջրային դոլորշիների, ազոտի, արգոնի անջատում:

Չորրորդ էտապում՝ ծծմբաջրածնի անջատումը թուլանում է, իսկ ածխաթթվինը ուժեղանում է և ի հայտ են գալիս ծծմբաթթվի դոլորշիները, ջրային դոլորշիները, ազոտը և արգոնը:

Հրաբխի կրատերում, լավայի մակերեսի վրա և հրաբխային մոխրի մեջ առաջանում են նոր միներալներ կամ ուղակի սուբլիմացիայի ճանապարհով:



Նկ. 1. Գեոփիական վանանների, գոսիների, աղեղների, հանգսւյցների ֆառսեդ
(րոս Ա. Ն. Ֆերամանի): ՍՍՌՄ-ի Գիտ. ակադ. Ա. Պ. Կարախանսկու
անվան Գեոլոգիական բանգարան:



Նկ. 2. Քաջիկ կոլխնգնիկները Ֆլուորիսի դուռի մոտ, որը ձեռք
են բերել Կուլիկայունսկի հանքավայրից: Քաջիկական ՍՍՌ:

կամ անջատվող գոլորշիների և գազերի փոխարինման ռեակցիաների հետևանքով:

Ծծումբը երբեմն անջատվում է զգալի կուտակումների ձևով, որոնք հասնում են միլիոն տոննաների:

Ոչ մեծ քանակներով անջատվում է սեկնային, տելուրային, արսենիկումային ծծումբը:

Դիտվել են հետևյալ միներալները՝ ռեալգար, բորաթթու, հալիտ, նաշադիր, քլորային երկաթ, գլաուբերիտ, լիթիումի սուլֆատ, նատրիումի սուլֆատ, պոպելևներ, ֆլուորիտ, երկաթային փայլ, կոբալտի, ցինկի, առադի, վիսմուտի, կապարի, պղնձի, ֆոսֆորի միացություններ. պիրիտի, մարկասիտի բնորոշ անջատումներ. ոսկու, արծաթի անջատումներ. այնպիսի հազվագյուտ միներալների անջատում, ինչպիսին է, օրինակ՝ երկաթի նիտրիդը Fe_5N_3 (էտնայի լավայում) և այլն:

Այս ճանապարհով առաջացած միներալների մեջ կարելի է դտնել համարյա բոլոր քիմիական էլեմենտները: Բնական է, որ հրաբխային ապարների լվացման ժամանակ այս բոլոր ցնդանյութերը կտարվեն և կհասնեն նորմալ նստվածքային ապարների մեջ, որտեղ նրանք իրենց հերթին, տարբեր տեսակի ստորերկրյա ջրերի ազդեցության տակ, որոնց մեջ ամենատակտիվներն են՝ նավթային, բնասուլֆատային, ֆլորիդային կամ ալկալային ջրերը, կսկսեն տեղափոխվել:

Անմիջապես հրաբխային լավայում, նրա սառեցման ժամանակ առաջանում է միներալների հետևյալ կոմպլեքսը՝ կվարց, տրիդիմիտ, կրիստոբալիտ, հիալիտ, օլիվին, ամֆիտ, բազալտային հոռնբլենդ, սանիդին, անորտիտ, բիոտիտ, լեյցիտ. գոլորշիների և գազերի ազդեցության տակ լավայի դատարկությունների մեջ առաջանում են երկրորդային միներալներ՝ ցեոլիտներ, օպալը, խալցիդոնը, ալունիտը, յարոգիտը:

Միներալների առաջացումը կատարվում է մեծ ճնշման և բարձր ջերմաստիճանի տակ, ճնշումը և ջերմաստիճանը արագ փոխվում են:

Պեղմատիտներ

Ըստ ախտ. Ա. Ն. Ֆերսմանի պեղմատիտային պրոցես է կոչվում «մնացորդային մագմայի բյուրեղացման պրոցեսը, սկսած տեկոլիտատալիդայիայից և վերջապես մնացորդային հալոցքի կամ լուծույթի վերջին անջատումով»:

Ինչպես նշվել է ներածական մասում, ըստ ախտ. Ա. Ն. Ֆերսմանի, պեղմատիտային պրոցեսը բաժանվում է հետևյալ փուլերի՝

A — մագմատիկական,

B — իսկապես մագմատիկական,

C — իսկապես պեղմատիտային՝ պրոցեսի ջերմաստիճանը 700° ,

D և E — պեղմատիդային՝ (պեղմատիտային),

F և G — վերկրիտիկական՝ (պեղմատիտային),

H — բարձր թերմ՝ պրոցեսի ջերմաստիճանը 350° ,

I և K — միջին թերմ,

L — հիպերգեն:

Պեղմատիտներն այս կամ այն էլեմենտի պատշաճակությունից կախված, բաժանվում են մի շարք տիպերի:

Բերում ենք սեգմատիտային միներալների կրճատ ցուցակը՝ կվարց, ալ-
բիտ, ալմանդին, անդալուզիտ, անօրթոկլազ, բերիլ, բիոտիտ, լեպիդո-
լիտ, միկրոկլին, մուսկովիտ, օլիգոկլազ, օրթոկլազ, պետալիտ, պոլլուցիտ,
սկապուլիտ, սերիցիտ, սպոդումեն, տուրմալին, ամբլիգոնիտ, ապատիտ, կո-
լումբիտ, մոնապիտ, տանտալիտ, տոպազ, տիտանիտ, վոլֆրամիտ, շենիտ,
ֆլուորիտ, կասսիտերիտ, կորունդ, ցիրկոն, ուրանինիտ, վիսմուտ, ոսկի,
զրաֆիտ, արսենոպիրիտ, խալկոպիրիտ, դալենիտ, լելինդիտ, մոլիբդենիտ,
սիրիտ, սիդերիտ, ալմաստ, կրիոլիտ:

Ինչպես նշված է սխեմայում, առաջացումը ընթանում է բարձր ջերմաս-
տիճանի, մեծ ճնշման տակ և գազերի մասնակցությամբ:

Պրոցեսի գոնալականությունը ակնառու պատկերացնելու համար բերում
ենք սխեմա (նկ. 145):

Պենմատոլիտների միներալները: Կվարց, մուսկովիտ, դաշտային շպատ,
տուրմալին, աքսինիտ, լեպիդոլիտ, բերիլ, տոպազ, կասսիտերիտ, մոլիբդենիտ,
վոլֆրամիտ, կոլումբիտ, տանտալիտ, սպոդումեն, հեմատիտ, ոսկի, էպիդոտ,
ֆլուորիտ, քլորիտներ, ապատիտ, զրանատ, խալկոպիրիտ, սիրիտ:

Հիդրոլիտների միներալները: Հիպոթեթալ կամ խոբերակներ,
կվարց, կասսիտերիտ, վոլֆրամիտ, մոլիբդենիտ, ոսկի, խալկոպիրիտ, վիս-
մուտին, սիդոտին, արսենոպիրիտ, հեմատիտ: Առաջացումը կատարվում է
գերադաս ջրերից բարձր ճնշման տակ, գազերի մասնակցությամբ:

Մեգոքեմալ միներալները: Կվարց, խալկոպիրիտ, բոռնիտ, էնարգիտ,
սիրիտ, տետրաէդրիտ, սֆալերիտ, դալենիտ, սիդերիտ, անկերիտ, դոլոմիտ,
արդենտիտ, սիրարգիրիտ, ստեֆանիտ, ալկինիտ, ոսկի, պոլիբազիտ, բու-
րիտ, ֆլուորիտ:

Անջատվում է տաք ջրերից գազերի մասնակցությամբ:

Էպիքեմալ միներալները: Կվարց, բարիտ, կալցիտ, դսլոմիտ, սիդերիտ,
անկերիտ, ֆլուորիտ, ալունիտ, կաոլին, պիրոֆիլիտ, դիասպոր, ոսկի, ոսկու
տելուրիդներ, արծաթի տելուրիդներ, արդենտիտ, տետրաէդրիտ, արծաթի
սուլֆատներ, ալկինիտ, գալենիտ, սֆալերիտ, կինովար, անտիմոնիտ, սևալ-
դար և աուրիպիգմենտ:

Մակերես գուրս եկող հանքային տաք աղբյուրների նլքերը համարվում
են էպիթեմալ հանքավայրերի ամենավերին մասերը:

Այդ աղբյուրներից նստում են կրաքարային տուֆերը՝ կալցիտը, արա-
դոնիտը, օպալը, խալցեդոնը, մարկազիտը, պիրիտը, կինովարը, ոսկին և
այլն:

Եզրակացության մեջ անհրաժեշտ է կրկին անգամ նշել, որ բնական պայ-
մաններում քիմիական էլեմենտների լիակատար բաժանում գոյություն չունի.
թիվ ապարներին հարող էլեմենտները հայտնի սահմաններում հանդիպում են
հիմքային ապարներում և ընդհակառակը:

Օտար էլեմենտների ներկայությունը նշում է մայր մագմայի հարստացու-
մը այդ էլեմենտներով:

Գ Ի. ՄԵՆՏԵԼԵԱԿԻ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ պարբերական սխեմա

Պարբերություններ	Համարներ	Է Լ Ե Մ Ե Ն Տ Ն Ե Ր Ի			
		I	II	III	IV
I	1	1 H Հրածին 1.0080			
II	2	3 Li Լիթիում 6.940	4. Be Բերիլիում 9.02	5. B Բոր 10.82	6. C Ածխածին 12.01
III	3	11. Na Նատրիում 22.997	12. Mg Մագնեզիում 24.32	13. Al Ալյումինիում 26.97	14. Si Սիլիցիում 28.06
VI	4	19. K Կալիում 39.096	20. Ca Կալցիում 40.08	21. Sc Սկանդիում 45.10	22. Ti Տիտան 47.90
	5	29. Cu Պղինձ 63.57	30. Zn Ցինկ 65.38	31. Ga Գալիում 69.72	32. Ge Գերմանիում 72.60
V	6	37. Rb Ռուբիդիում 85.48	38. Sr Ստրոնցիում 87.63	39. Y Իտրիում 88.92	40. Zr Ցիրկոնիում 91.22
	7	47. Ag Արծաթ 107.880	48. Cd Կադմիում 112.41	49. In Ինդիում 114.76	50. Sn Սնագ 118.70
VI	8	55. Cs Ցեզիում 132.91	56. Ba Բարիում 137.36	57—71 Հազվագյուտ հողային մետաղներ*	72. Hf Հաֆնիում 178.6
	9	79. Au Ոսկի 197.2	80. Hg Սնդիկ 200.61	81. Tl Թալիում 204.39	82. Pb Կապար 207.21
VII	10	87. AcK Ակտինիում ---	88. Ra Ռադիում 226.05	89. Ac Ակտինիում 227	90. Th Թորիում 232.12
Բարձրագույն աղ առաջացնող օքսիդների և ջրածնային միացությունների տիպեր		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₃ RH ₄
* Հ Ա Չ Վ Ա Գ Յ Ո Ի Տ Հ Ո					
		55 La Լանթան 138.92	58. Ce Ցերիում 140.13	59 Pr Պրազեոդիմ 140.92	60. Nd Նեոդիմ 144.27
		65 Tb Տերբիում 159.2	66. Dy Դիսպրոզիում 162.46	67. Ho Հոլմիում 163.50	68. Er Երբիում 166.20

հ Մ Բ Ե Ր

V	VI	VII	VIII	O
				2 He Հելիում 4,003
7. N Ազոտ 14,008	8. O Քրկածին 16,000	9. F Ֆլուոր 19,000		10. Ne Նեոն 20,183
15. P Փոսփոր 30,98	16. S Ծծումբ 32,06	17. Cl Քլոր 35,457		18. Ar Արգոն 39,944
23. V Վանադիում 50,95	24. Cr Քրոմ 52,01	25. Mn Մանգան 54,93	26. Fe 27. Co 28. Ni Երկաթ Կոբալտ Նիկել 55,85 58,94 58,69	
33. As Արսենիկում 74,91	34. Se Սելեն 78,96	35. Br Բրոմ 79,916		36. Kr Կրիպտոն 83,7
41. Nb Նիոբիում 92,91	42. Mo Մոլիբդեն 95,95	43. ?	44. Ru 45. Rh Ռուտենիում Ռոդիում 101,7 102,91 46. Pd Պալլադիում 106,7	
51. Sb Անտիմոն 121,76	52. Te Տելուր 127,61	53. J Յոդ 126,92		54. X Իսկանդ 131,3
73. Ta Տանտալ 180,88	74. W Վոլֆրամ 183,92	75. Re Ռենիում 186,31	76. Os 77. Ir 78. Pt Օսմիում Իրիդիում Պլատին 190,2 193,1 195,23	
83. Bi Բիսմութ 209,00	84. Po Պոլոնիում (210,0)	85. Am Ամերիցիում (?)		86. Rn Րադոն 222
91. Pa Պրոտակտինիում 231	92. U Ուրան 238,07			
$R_2 O_5$ $R H_3$	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4	

Հ Ա Յ Ի Ն Մ Ե Տ Ա Ղ Ե Ե Ր

61. ?	62. Sm Սամարիում 150,43	63. Eu Եվրոպիում 152,0	64. Gd Գադոլինիում 156,9
69. Tm Թուլիում 169,4	70. Yb Իտերբիում 173,04	71. Lu Լուտեցիում 175,0	

ՕՐՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. Вернадский В. И. Курс минералогии. 1907/8 г.
2. Он же. Опыт описательной минералогии.
3. Он же. История минералов земной коры.
4. Он же. Очерк геохимии.
5. Вернадский В. И. и Курбатов С. М. Земные силикаты, алюмосиликаты и их аналоги.
6. Земятченский П. А. Учебник минералогии.
7. Зильберминц В. А. Руководство и таблицы для определения минералов.
8. Лебедев. Учебник минералогии. 1907.
9. Менделеев. Основы химии.
10. Разумовский. Определение минералов по наружному виду и при помощи паяльной трубки
11. Смольянинов Н. А. Определитель минералов. 1938.
12. Самойлов Я. Р. Минералогические очерки. 1933.
13. Солодовникова Л. Л. Краткий курс минералогии. 1938.
14. Титов. Минералогия. 1938.
15. Ферсман А. Е. Геохимия. 1930—1939.
16. Он же. Занимательная минералогия. 1937.
17. Он же. Окраска минералов. 1937.
18. Флинт Е. Е. Практическое руководство по геометрической кристаллографии.
19. Фрицман Э. Х. Природа тяжелой воды.
20. Курс минералогии, коллектив ленинградских авторов. 1936.
21. Спутник геохимика и минералога.
22. Таблицы физических величин ГТТИ. 1933.
23. Берг Г. Геохимия месторождений полезных ископаемых.
24. Дана Е. Описательная минералогия.
25. Коббель франц. Таблицы для определения минералов помощью простых химических испытаний сухим и мокрым путем. 1911.
26. Реми, Учебник неорганической химии.
27. Bailey D. and K. Etymological dictionary of chemistry and mineralogy.
28. Dapne J. Ford. A text-book of mineralogy.
29. Dana E. The system of mineralogy.
30. Clarke F. The data of geochemistry.
31. Kraus and Hunt. Mineralogy.
32. Rutley Read. Elements of mineralogy.
33. Winchell N. and A. Elements of optical mineralogy. 1927.
34. De Launay L. Traité de métallogénie. 1913.
35. Emmons W. H. The enrichment of sulphide ores.
36. Imperial Institute. Monographs on mineral resources with special references to the British Empire.
37. Lindgren W. Mineral deposits.
38. Duparc L. et Monnier A. Traité de technique minéralogique et pétrographique 1913.
39. Hintze C. Handbuch der Mineralogie.
40. Niggli. Lehrbuch der Mineralogie. 1926.

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԵՎ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՑՈՒՑԻՉ

- Ագաթ 180
 Ագալմամատուիտ 163
 Ագվիլարիտ 324
 Ադամանդ 119
 Ադամին(իտ) 293, 333
 Ադուլար 205
 Ազնիվ օսպալ 182
 Ազոտ 109
 Ազուրիտ 116, 344, 353, 359
 Ալաբանդիտ(ին) 137, 139, 238
 Ալաիտ 242
 Ալբիտ 152, 170, 202, 205, 207, 252
 Ալգոդոնիտ 292
 Ալիքսանդրիտ 381
 Ալքաիտ 314, 326
 Ալլանիտ 412
 Ալլեմոնտիտ 302
 Ալլոֆան 151, 169
 Ալկալային ապատիտ 127
 Ալկանասուլ 259
 Ալմանդին 170, 215, 216, 230
 Ալմաստ 115, 116, 117, 118
 Ալստոնիտ 123
 Ալումիանիտ 152
 Ալումինիում 149
 Ալումոհիպրոկալցիտ 116, 262
 Ալունիտ 113, 139, 152, 164, 259
 Ալունդեն 152
 Ախրեմատիտ 369
 Ախրիտ 249
 Ածխաքքու 116, 122
 Ածխածին 115
 Ածուխ 115
 Ականտիտ 317, 319
 Ակմիտ 210
 Ակվամարին 383, 384
 Ակտինոլիտ 169, 125, 405
 Ամազոնիտ 205
 Ամալգամ ոսկու 297
 » առծաքի 297, 298, 317
 Ամբիգոնիտ 126, 390
 Ամենզիտ 171
 Ամենտիտ 179
 Ամֆիբոլ 123, 169, 193
 Այկինիտ 137, 139, 326, 366, 367
 Այնալիտ 394
 Անագ 375
 Անագ բնածին 376
 Անագի կալլեդան 376
 Անալցիմ 112, 171, 296, 227
 Անապատ 126
 Անատալ 396
 Անգլիտ 139, 140, 326, 330
 Անգլիական աղ 276
 Անդալուզիտ 151, 169, 200
 Անդեզին 205
 Անդալիտ 170, 215, 216, 230, 263
 Անկերիտ 116, 123, 230, 262, 279
 Անկիլիտ 279
 Աննիդրիտ 139, 262, 268
 Աննաբերգիտ 293, 401, 404
 Աննիտ 171, 226
 Անուրիտ 107, 152, 168, 170, 202, 205, 208, 263
 Անտիգորիտ 171, 187
 Անտիմոնիտ 137, 139, 303
 Անտոֆիլիտ 169, 194, 272
 Անտրակոնիտ 264
 Անտրաքիտ 116
 Աշիրիտ 356
 Ապատիտ 107, 125, 127, 128, 263, 286
 Ապոֆիլիտ 107, 112, 113, 169
 Ասրեստ 187
 Ասրոլան, 362, 364
 Ասեղաձև հանքանյութ 367
 Ասպերոլիտ 357
 Աստրախանիտ 252, 272
 Աստրոֆիլիտ 396
 Ասֆալտ 116, 139
 Ավանտյուրին 178
 Ավարուիտ 229, 230, 400, 401
 Ավգիտ 169, 191
 Ատալամիտ 106, 133, 134, 344, 353, 356
 Արագոնիտ 116, 123, 262, 267
 Արանդիդիտ 376
 Արգենտիտ 137, 139, 317, 319
 Արգենտոյարդիտ 318

Արգիռոդիտ 138, 140, 317, 414

Արգոն 421

Արծաթ 316

բնածին 317, 318

Արծաթի փայլ 319

Արկվերիտ 295

Արևաքար (տես Հիմատիտ) 232

Արսենիկում 291

Արսենիկումի կոլլեդան 295

Արսենոլիտ 108, 293

Արսենոպիրիտ 138, 140, 229, 292, 295

Արֆվիզսոնիտ 169, 194

Առատոնիտ 418

Աուրիխալցիտ 333, 341, 344

Աուրիպլիզմենտ 137, 139, 292, 294

Ա.Բախիտ 172, 246, 250

Աֆտիտալիտ 258

Բադդելիտ 386

Բազալտային հոռնրլենդ 196

Բազանոմիլան 398

Բադդերիտումալիտ 116, 366

Բաստենզիտ 116

Բարիլիտ 282, 381

Բարիտ 108, 139, 140, 282, 283

Բարիտոկալցիտ 116, 262, 282

Բարիում 282

Բենզերիտ 138, 140

Բեկկերերիտ 415

Բեմիտ 151

Բեյդելիտ 151, 169

Բեյդերիտ 400

Բետաֆիտ 112

Բերեզովիտ 405

Բերիլ 107, 170, 381, 383

Բերիլիում 381

Բերիլոնիտ 126

Բերիտերիտ 137, 139, 303, 305

Բերցելիանիտ 324

Բեկկերիլիտ 415

Բիանկիտ 333

Բիրերիտ 139, 140,

Բիշոֆիտ 106, 112, 133, 271, 277

Բլիտիտ 171, 220, 222, 230

Բիսմիտ 366, 368

Բիսմուտ 368

Բիսմուտի փայլ 137, 139, 366

Բիսմուտիենիտ 366

Բիսմուտիտ 116,

Բիսմուտոաուրիտ 308, 366

Բիսմուտային ոսկի 308

Բիսմուտոսմալուին 361

Բիսմուտոսֆերիտ 366

Բիտովնիտ 205

Բնածին առաք 376

Բնածին առժաթ 317, 318

Բնածին ծարիր 302

Բնածին ծծումբ 137

Բնածին կապար 326

» կորալտ 316

» ոսկի 308

» պլատին 408

» պղինձ 344, 345, 353

» սելեն 324, 325

» վիսմուտ 366

» տելուր 313, 314

» ցինկ 333

Քոլիեր 134, 326

Քոլտոնիտ 183

Քոռնիտ 138, 140, 344, 354

Քոռ 245

Քոռացիտ 103, 245, 247, 271

Քոռաքս (քուրա) 108, 113

Քոլրոնատրոկալցիտ 246

Քոլրտ-քոլրց 119

Քոֆսիտ 151, 159

Քրազգիտ 408

Քրազիլիտ 386

Քրաններիտ 416

Քրավոիտ 400

Քրաունիտ 238

Քրեյներիտ 123

Քրեյսլակիտ 187

Քրեյտհաուպտիտ 401

Քրյուստերիտ 107, 171, 279, 282

Քրոմ 134

Քրոմ-ամֆոնիում 135

Քրոմիերիտ 135, 317

Քրոմիլիտ 116

Քրոնզիտ 169, 190

Քրոնշտալիտ 139, 140, 344, 353, 360

Քրուկիտ 396

Քրուսիտ 112, 113, 272

Քուլանթերիտ 138, 140, 303, 326

Քունզենիտ 401

Քուտոնիտ 137, 139, 303, 306, 326

Քուրա 245, 246, 252

Գադոլինիտ 381

Գադոլինիում 412

Գալենիտ 137, 139, 326, 327

Գալենոքրիստալիտ 326

Գալմեյ 338

Գալտորիխիտ 230

Գանիտ 106, 333

Գառնիերիտ 401, 403

Գաուներիտ 238

Գաունամանիտ 238

Գելենիտ 169

Գեյլուսիտ (հեյլուսիտ) 116, 252, 257, 262

Դեռերոնիտ 138, 139, 303
 Դեսսիտ 313, 315, 317
 Դեսսոնիտ 263
 Դերմանիում 414
 Դերսդորֆիտ 282, 400
 Դիալոֆան 170, 282
 Դիքսսիտ 158
 Դիերատիտ 168, 286
 Դիլպինիտ 416
 Դիլս 113, 139, 262, 269
 Դլաուբերիտ 139, 252
 Դլաուկոդոտ 292, 361, 362
 Դլաուկոնիտ 220, 224
 Դլաուկոֆան 169, 198
 Դմկինիտ 171
 Դյոքիտ 107, 112, 113, 230, 234
 Դյուբներիտ 238, 372
 Դուդշմիդտիտ 313
 Դուսլարիտ 139, 140, 333, 339
 Դորքալսիտ 400
 Դորշ ածուխ 116
 Դուրշապակյա գլուխ 236
 Դուրշ երկաթաքար 234
 Դորշ շպատ 123
 Դրանատ 170, 214
 Դրային հանքաքար 311
 Դրաֆիտ 115, 116, 120
 Դրիննիտ 137, 139, 343
 Դրյուններիտ 195, 230
 Դրոսսուլյար 168, 170, 215, 216, 263
 Դրյունլինգիտ 138, 140, 366
 Դուանախուատիտ 324, 366
 Դուլսիտ 376
 Դումիտ 286
 Դամուրիտ 219
 Դանաիտ 316, 362
 Դանալիտ 333, 381
 Դանրուրիտ 172, 246
 Դաշտային շպատներ 202
 Դատոլիտ 172, 246
 Դաֆնիտ 171
 Դելորենցիտ 416
 Դեկլուադիտ 113, 242, 333
 Դեդին նիկելային կոլլեդան 402
 Դեմանտոիդ 216, 263
 Դեմիդովիտ 357
 Դեշներիտ 242
 Դեոմին 171, 226
 Դեպին 170
 Դեվինդտիտ 416
 Դիասպոր 107, 112, 113, 151, 157
 Դիկկիտ 169
 Դիմորֆիտ(ին) 294

Դիօպոիդ 169, 193
 Դիօպտազ 344, 353, 356
 Դիպիր 218
 Դիսկրադիտ 302, 317
 Դիսպրոզիում 412
 Դիսքեն 107, 151, 169, 201
 Դիտրիխիտ 333
 Դիտցեիտ 135, 405
 Դյումոնտիտ 416
 Դյումոնտերիտ 151, 246, 250
 Դյուֆրենուադիտ 137, 139
 Դորբենլիտ 138, 139, 229, 404
 Դուլմիտ 116, 123, 262, 272, 274
 Դոմեյկիտ 292
 Դրալիտ 249

Եգլեստոնիտ տես՝ էգլեստոնիտ 133, 134, 297

Եղերային արծաթ 323

Եվրոպիում 412

Երեմենիտ 246

Երկաթ 228

» ինֆնամին 230

Երկաթային շպատ 236

Երկաթային փայլ 231

Երկաթային փայլուկ 231

Երկաթաքար 233

Երկաթ նիկելային կոլլեդան 401

Զամբոնինիտ 286

Զարատիտ 401, 404

Զարուխտ 249, 384

Էգիրին 170, 210, 230, 252

Էգլեստոնիտ 133, 134, 297

Էլատերիտ 116

Էլուաիտ 249

Էլեկտրում 308

Էլեոլիտ 211

Էլպիդիտ 386

Էմբոլիտ 135, 317

Էմմոնսիտ 314

Էմպլեկտիտ 137, 139, 366

Էնալիտ 416

Էնարդիտ 138, 140, 293, 344

Էնգլիշիտ 258

Էնիգմատիտ 169, 199

Էնստատիտ 107, 169, 189, 272

Էշինիտ 394

Էպիդոտ 107, 112, 170, 212, 263

Էպսոմիտ 113, 139, 272, 276

Էսթերադիտ 230

Էվդիալիտ 386, 388

Էվկայրիտ 324

էվկլազ 381
էվկելիա 388
էվկրիզտիա 170
էրրիում 412
էրիտրին 108, 113, 293, 362, 365
էրիտրոսիզերիտ 230, 258

Բավշաքար 235
Բելային կոլլեդան 402
Բերթային հանքանյութ 311
Բերմոնատրիտ 116, 252
Բրվածին 105, 106, 421,
Բոմսոնիտ 171, 226

ժադեիտ 170, 209, 252
ժեդրիտ 169, 194
ժիրովիկ (ճարպակ) 278
ժյուլենիտ 362

Իդոկրազ 213
Իլգեմանիտ 369
Իւմենիտ 230, 396, 397
Իլմենոուտիլ 394, 396
Իլվաիտ 230
Ինգրիզոլիտ 249
Ինիոիտ 246, 262
Ինքնածին արսենիկում 292
Ինֆնածին երկաթ 229, 280
Ինֆնածին սնդիկ 297
Ինֆուզորային հող 182
Իոսսաիտ 405
Իոսիդերիտ (իոնիտ) 230
Իւլանդական շպատ 264
Իստոնիտ 171, 220
Իտորոտանտալիտ 394
Իտրեբիում 412
Իտրիում 412
Իւլիդիում 407
Իրիդիումային պլատին 408
Իրիդիում օսմիումային 410

Լաբրադոր 205
Լազուլիտ 126
Լազուրաքար 212
Լազուրիտ 138, 139, 170, 212, 252
Լամպրոֆիլիտ 396
Լանգբերնիտ 258
Լանտան 412
Լանտանիտ 116
Լավրինսիտ 230
Լարսենիտ 333
Լաուտարիտ 135
Լաուրիոնիտ 134, 326
Լաուրիտ 414
Լաքսմանիտ 404
Լեդհիլիտ 116

Լեդինգիտ 229, 292
Լեյտենբերգիտ 225
Լեյկոսապֆիր 153
Լեյկոֆոսֆիտ 258
Լեյցիտ 107, 152, 168, 170, 209.
Լեշատեկերերիտ 168
Լեոնգարդիտ 171
Լեոնիտ 258, 272
Լեպիդոլիտ 171, 220, 390, 392
Լեպիդոկրոկիտ 230
Լեպիդոմելան 171, 220
Լեոնային բյուրեղ 177
Լերրաիտ 324
Լիբատենիտ 126
Լիթիոֆիլիտ 126
Լիթիում 389
Լիթիումական տուրմալին 390
Լիթիումի ֆտորիդ 390
Լիւիանիտ 366
Լիւմենիտ 113, 230, 235
Լինդգրենիտ 369
Լինենիտ 138, 140, 361
Լիւինդստոնիտ 138, 140, 297
Լյապիս-լազուր 212
Լոմոնտիտ 171
Լոպարիտ 396
Լորանդիտ 137, 139, 293
Լուստոնիտ 170
Լուիսիտ 396
Լուանաքար 205
Լուսեցիում 412
Լեեիտ 252
Լեիգիտ 139, 152

Խալկանտիտ 139, 140, 144, 353, 359
Խալկոզին 137, 140, 344, 347, 353
Խալկոլիտ 418
Խալկոպիրիտ 138, 139, 140, 229, 344, 351.
Խալկոտրիխիտ 355
Խալցեդոն 168, 179
Խամ շպատ 264
Խաս շպատ 264
Խելմիտ 376
Խերցենբերգիտ 376
Խիատոուլիտ 200
Խիոլիտ 151, 252, 286
Խլոանտիտ 292, 400
Խլոպինիտ 396, 416
Խլորալումինատ 151
Խլորիտալիդ (տես քլորիտոլիդ) 112, 171,
224, 230
Խյուևալիտ 242
խոնդրոդիտ 107, 112, 168, 272, 286
Խրիզոբերիլ 151, 381
Խրիզոլիտ 184

- հրիզոկոլա 169, 344, 353, 357
 հրիզոպրազ 180
 հրիզոտիլ 187
 հրիզոտիլ-ազրետս 187
 իւրաքանչէր (տես բրոմիտ) 106, 230, 404
 իւրանսպաճ ճանճանալու 137, 314, 349

 Մանրաքաշ 289
 Մանր շալաւ 283
 Մարիտ 302
 » բնածին 302.
 Մորրային խումակաճ ճանճանալու 350
 Մարրային փայլ 303
 Մծմբային անհրգրիդ 138
 Մծմբային դազ 138
 Մծմբային կոլլեդան 144
 Մծմբաշրածին 137
 Մխամած կվարց 177, 291
 Մծումբ 135, 136
 » բնածին 140
 Մնէրեկային քար 127

 Կադմիում 341
 Կադմիումային խաբկանք 343
 Կադոլիտ 416
 Կաթնագույն կվարց 178
 Կաինիտ 258, 260, 271
 Կալաիտ 132
 Կալամին 169, 333, 338
 Կալավերիտ 308, 313
 Կալեդոնիտ 116
 Կալիսիտ 139, 152
 Կալիոֆիլիտ 170
 Կալիում 258
 Կալիումային դաշտային շալաւ 203
 Կալիումային շիբեր 259
 Կալիումային սելիտրա 108, 110, 258
 Կալումել 133, 134, 297, 301
 Կալցիոստրոնցիանիտ 123
 Կալցիտ 107, 116, 123, 262, 263
 Կալցիոֆոլորոտիտ 242
 Կալցիում 262
 Կալցիումային ուրանիտ 418
 Կամասիտ 230
 Կայզերիտ 151
 Կանկրիտ 170
 Կաննիցարիտ 366
 Կանֆիլդիտ 138, 140, 317, 376, 414
 Կառլին 107, 112, 151, 160, 169
 Կառլինիտ 113, 160
 Կապար 325
 Կապարի արջասպ 330
 Կապարի փայլ 327
 Կառնալիտ 106, 112, 133, 258, 260, 271
 Կառնեզիտ 170
 Կառնոտիտ 242, 258, 416, 419
 Կասսիտերիտ 108, 376, 378
 Կաստոր կամ կաստորիտ 391
 Կատալիտ 386
 Կարակոլիտ 252
 Կարբոնադ 119
 Կարբոնատապատիտ 128
 Կարբոցիտ 116
 «Կարբունկոլ» 216
 Կարբուրան 116
 Կելտիում 412
 Կեմմերերիտ 171, 405
 Կերակրի աղ (տես հալիտ) 253
 Կեռամիտ 201
 Կերարգիւրիտ 133, 134, 317, 323
 Կերմեզիտ 106, 138, 140, 303, 306
 Կերլենիտ 126, 130, 230
 Կիանիտ 201
 Կիզերիտ 139, 272, 276
 Կիզիլգուր 182
 Կիւրրիկենիտ 139
 Կիւրիդրիտ 138, 376
 Կիւնզլար 137, 139, 297, 298
 Կիսասպալ 182
 Կլապրոտիտ 138, 140
 Կլարկենիտ 415
 Կլաուստալիտ 324, 325, 326
 Կլինոհումիտ 286
 Կլինոցոնիդիտ 170
 Կլինոֆլուր 113, 171, 225
 Կլինոտոնիդ 171
 Կյոսլինիտ 369
 Կյուստելիտ 308
 Կյուրիտ 108, 113, 415
 Կնոպիտ 396
 Կոբալտ 360
 Կոբալտ-արսենիկումային կոլլեդան 362
 Կոբալտային ծաղիկներ 365
 Կոբալտային կալցիտ 362
 Կոբալտային վադ 364
 Կոբալտային փայլ 138, 140, 363
 Կոբալտին 292, 361, 363
 Կոբալտ-խալկանտիտ 362
 Կոբալտ-պիրիտ 361
 Կոզալիտ 137, 139
 Կոլբեկիտ(ին) 376
 Կոլեմանիտ 246, 262
 Կոլորադոիտ 297, 314
 Կոլլուզիտ 369, 376
 Կոլուսիտ 369, 376
 Կոլումբիտ 107, 394
 Կոկիմբիտ 230
 Կոնգագերգիտ 298
 Կոչուբեիտ 225

Կոռնեբուպին 272
 Կոսիրիտ 199
 Կապելլին 137, 140, 344, 348, 353
 Կոտունիտ 326
 Կորդիերիտ 112, 170, 272
 Կորինիտ 400
 Կորունդ 106, 108, 151, 153
 Կվարց 106, 108, 168 172
 Կրային շպատ 263
 Կրեմերզիտ 258
 Կրեմենիտ 308, 312, 313, 317
 Կրիոլիտ 151, 152, 252, 286
 Կրիոլիտոնիտ 390
 Կրիոհալիտ 254 (255 էջում 1-ին տողում
 կիրոլիտ կարդալ կրիոհալիտ)
 Կրիպտոհալիտ 168
 Կրիստաքալիտ 168, 173, 179
 Կրոկիդոլիտ 198
 Կրոկոիտ 108, 326, 404, 406
 Կրոնշտեդտիտ 171
 Կուբանիտ 344
 Կուկեիտ 392
 Կումմինգսոնիտ 195
 Կուպերիտ 408
 Կուպրիտ 108, 344, 353, 355
 Կուպրոքիսմուսիտ 138, 140
 Կուպրոկուպրիտ 345
 Կուպրոշենիտ 373
 Կուպրոտոմագստիտ 373
 Կուպֆերիտ 195
 Կուպֆերնիկել 402
 Կուրսկիտ 125, 286

Հազվագյուտ հողեր 412
 Հալիտ 133, 134, 252, 253
 Հալոտրիխիտ (գալոտրիխիտ) 230
 Հալուազիտ 151, 169
 Հակմանիտ 170
 Հայդինգերիտ 293
 Հայուին 138, 139, 170
 Հանիտ (գանիտ) 151
 Հաուպիտ 424
 Հարմոտոմ 171, 282
 Հաֆնիում 414
 Հեդենբերգիտ 193
 Հելիում 254
 Հելվին 139, 380, 381
 Հեմատիտ 108, 230, 281
 Հեմիմորֆիտ 338
 Հելլանդիտ 171
 Հելլուսիտ (տե՛ս գելլուսիտ)
 Հերցինիտ 151
 Հեքսահիդրիտ 272
 Հիալիտ 182
 Հիալոֆան (գիալոֆան) 170

Հիդրարգիլիտ 107, 112, 113, 151, 158
 Հիդրոքիսմուսիտ 116
 Հիդրոքորադիտ 113, 246, 248, 271
 Հիդրոմիոքերիտ 272
 Հիդրոմագնեզիտ 116, 272
 Հիդրոնեֆելին 171
 Հիդրոռոմիտ 108, 113
 Հիդրոտալկիտ 116, 272
 Հիդրոտորիտ 417
 Հիդրոտրոֆիլիտ 112, 138, 148, 230
 Հիդրոցերուսիտ 116, 326,
 Հիդրոցինկիտ 116, 333
 Հիդրոքսիլ-ապատիտ 128
 Հինսդալիտ 126
 Հիպերստեն 169, 190, 230, 272
 Հոլզշմիդտիտ 313
 Հոլիում 412
 Հոպեիտ 126
 Հոսերլենդ 169, 193, 194, 197, 230
 Հոսերլենդային ազրեստ 196
 Հումիտ (գումիտ) 272, 286, 415

Ճառագայթային բար 195

Մագնեզիտ 116, 123, 272, 273:
 Մագնեզիո-անտոֆիլիտ 194
 Մագնեզիո-կրոնշտեդտիտ 171
 Մագնեզիո-ֆերրիտ 213
 Մագնետիտ 106, 230, 233
 Մագնետոֆիլիտ 194
 Մագնիսական երկաթաքար 233
 Մագնիսական կոլլեդան 148
 Մագնիում 271
 Մագնիումային միներալներ 271
 Մալլոդրիտ 168, 286
 Մալախիտ 107, 112, 113, 116, 344, 353,
 358
 Մալլարգիտ 139, 238
 Մակինտոշիտ 416
 Մայերսիտ (միերսիտ) 135, 318, 344
 Մանգան 237
 Մանգանային շպատ 241
 Մանգանիտ 107, 112, 238, 239,
 Մանգանապատիտ 127
 Մանգանոզիտ 238
 Մասսիկոտ 326
 Մասկանիտ 109
 Մատլոկիտ 134
 Մարգարիտ 112, 113, 152, 171, 225
 Մարգարտային փայլուկ 225
 Մառիպիտ 171, 218
 Մառկազիտ 138, 140, 144, 220
 Մարշիտ 135, 344
 Մարտիտ 232
 Մաուսերիտ 400

Մեղրիան 274
 Մեղրիտ 171
 Մելակոնիտ 355
 Մելանոֆորիտ 404
 Մելանոֆլուգիտ 138
 Մելանտերիտ 139, 230
 Մելաֆեր 180
 Մելիլիտ 169
 Մելլիտ 108, 113, 116, 152
 Մելնիկովիտ 112, 138, 230
 Մելոնիտ 314, 401
 Մելոնիտ 171, 218
 Մենդոցիտ 139, 152
 Մենդոցիտ 137, 139
 Մետացիկոնարիտ 297
 Մետլանդիտ 416
 Մերկալիտ 258
 Մերոսեն 171
 Միասկիտ 211
 Միարգիրիտ 137, 139, 303, 317
 Միերսիտ (մալերսիտ) 135
 Միդենիտ 258
 Միլլերիտ 137, 139, 400, 402
 Միկրոկլից 202, 205
 Միմետիտ 134, 293, 326
 Միսպիկս 295
 Միտրիլիտ 108, 113, 139, 252, 255
 Մոդդերիտ 361
 Մոդանդրիտ 396
 Մոլիբդեն 368
 Մոլիբդենային փայլ 137, 139, 369
 Մոլիբդենային օխրա 369
 Մոլիբդենիտ 369
 Մոլիբդիտ 108, 369, 371
 Մոլիբդոֆիլիտ 326
 Մոլիբդիտ 230
 Մոնացիտ 126, 412
 Մոնոկլիտ 333
 Մոնոթրիդիտ 297
 Մոնոտիտ 125
 Մոնոտանիտ 108
 Մոնոֆլուգիտ 168
 Մոնոֆլուգիտ 151, 169
 Մոսսիտ 394
 Մոսկոնդիտ 139, 140, 401, 404
 Մորիոն 178
 Մորոքսիտ 127, 218
 Մորեշպատ 241
 Մուսսանիտ 168
 Մուլիտ 151, 201
 Մուկովիտ 112, 113, 171, 219, 220
 Մուսմանիտ 313
 Մուրմանիտ 396

Նակոբիտ 233

Նիտրիտ 415
 Նաշմա 180
 Նարոդիտ 139, 230
 Նեդանիտ 416
 Նոդ 134
 Նոդ-ամմոնիտ 135
 Նոդիրիտ 135, 318
 Նոդորոմիտ 135, 318
 Նորդանիտ 137, 139
 Նուկալորիտ 396
 Նագիագիտ 138, 140, 308, 312, 313
 Նաֆկովիտ 116, 252
 Նակրիտ 169
 Նամուդիտ 133, 134, 344, 353, 356
 Նաշագիր 109, 111, 133, 134
 Նասուուրան 417
 Նալթ 116
 Նատրիտ 256
 Նատրիում 251
 Նատրիումային շիբեր 252
 Նատրիումային կամ շիլիական սիլիտուա 108, 109, 110
 Նատրիտ 112, 113, 171, 227, 252
 Նատրոկալցիտ 257
 Նատրոֆիլիտ 126
 Նաումանիտ 317, 324
 Նեմալիտ 272
 Նեյլդիրեր 400
 Նեպտունիտ 396
 Նեֆելին 170, 211, 252
 Նեֆրիտ 195
 Նիդրիտ 313, 408
 Նիկել 400
 Նիկելային արջապ 404
 » զմրուիտ 404
 » ծաղիկներ 404
 » կալչեղան 402
 Նիկելին 400, 402
 Նիդրիում 393
 Նիտրոքարիտ 282
 Նիտրոգլաուբերիտ 109, 252
 Նիտրոկալցիտ 109, 113, 262
 Նիտրոմագնեզիտ 113
 Նյուտոնիտ 169
 Նոգեան 138, 139, 170
 Նոնտրոնիտ 169
 Նորդենշիլդիտ 376
 Նորտուպիտ 116
 Նումբիտ 169
 Նյանսկիտ 408, 410
 Շարագիտ 113, 171
 Շամոդիտ 230
 Շանյավսկիտ 151
 Շեկիտ 108, 263, 373

Շենիլիտ 359
 Շերլ կամ շերլիտ 249
 Շինկոլորվիտ 416
 Շմալտին 363
 Շպեյսային կոբալտ 363
 Շպինել 106, 151, 156, 272
 Շվատցիտ 297
 Շվարցենբերգիտ 135
 Շտեյմանիտ 328
 Շտյուտցիտ 313
 Շտուլցիտ 326, 373
 Շուևգիտ 116, 121
 Պսկի 307
 » բնածին 308
 Պսկու ամալգամ 227, 308
 Չերմիգիտ 109, 139, 152
 Շիլինիտ 317
 Չիլիական սելիտրա 110, 252
 Չիլլագիտ 369, 373
 Պալիգորսկիտ 169
 Պալլադիումային ոսկի 308
 » պլատին 408
 Պախնուլիտ 106
 Պանդերսիտ 245
 Պասկոիտ 242
 Պավլիտ 190
 Պատերաիտ 369
 Պատրինիտ 137, 326, 367
 Պատրոնիտ 137, 242, 243
 Պարդասիտ 197
 Պարագոնիտ 171, 220
 Պարիզիտ 116
 Պարսոնիտ 416
 Պեկտոլիտ 252
 Պեյչեիտ 376
 Պեննին 171
 Պենտադիտ 137, 139, 229, 400, 401
 Պետալիտ 390, 391
 Պետցիտ 308, 313, 317
 Պերիդոտ 184
 Պերիկլազ 106, 272
 Պերովսկիտ 107, 263, 396, 398
 Պիկկերինգիտ 272
 Պիկսոիտ 404, 407
 Պիկրոմերիտ 258, 272
 Պինտադոիտ 242
 Պիոնոթին 138, 139, 140, 148, 220
 Պիտոմենգիտ 274
 Պիտտիցիտ 230, 293
 Պիրարգիրիտ 137, 139, 303, 317, 320
 Պիրենիտ 138

Պիրիտ 138, 140, 144, 220
 Պիրուլուզիտ 108, 238, 239
 Պիրոմորֆիտ 126, 134, 326
 Պիրոպ 170, 215, 272, 405
 Պիրոստիրենիտ 306
 Պիրոստիլայնիտ 303
 Պիրոքլոր 396, 417
 Պիրոքսեն 189, 230, 263
 Պիրոֆիլլիտ 107, 112, 113, 151, 163, 169
 Պիրսենիտ 292, 317
 Պիտտեցիտ 230, 293, 296
 Պլագիոկլազ 170, 252, 263
 Պլագիոնիտ 303
 Պլատին 407, 408
 » բնածին 408
 Պլատոնենբիտ 326
 Պլումբոյարոգիտ 326
 Պլումբոստանին 376
 Պդինձ 343
 » բնածին 344, 345, 353
 Պղնձային զմրուխտ 356
 » լազուր 359
 » կանաչ 358
 » կապույտ 359
 » ոսկի 308
 Պղնձի արջասպ 359
 » երփնագույն հանքանյութ 354
 » ինդիգո 348
 » կարմիր հանքանյութ 355
 » կոլենդան 351
 » ուրանային փուլլարիկ 418
 » փայլ 347
 Պյեմոնտիտ 170
 Պոդոլիտ 125, 128
 Պոլիարգերիտ 138, 140, 317
 Պոլիբազիտ 138, 140, 303, 317, 322
 Պոլիդիմիտ 400
 Պոլիիտիոնիտ 171, 220
 Պոլիեալիտ 258, 259, 262, 272
 Պոլիքսեն 408
 Պոլլուցիտ 411
 Պոլուխ 411
 Պովելիտ 108, 263, 369, 370, 373
 Պորպեցիտ 308, 414
 Պորուլանդիտ 262
 Պսիլոմելան 238, 240
 Պսեդոբրուկիտ 396
 Պսեդոլեյցիտ 209
 Պրագիոդիում 412
 Պրենիտ 170
 Պրոյդոնիտ 168
 Պրոտոլիտիոնիտ 171, 220
 Պրոքլորիտ 171
 Պրուստիտ 137, 139, 292, 317, 321

Պալատներ 242

Պուշկին 213

Պաֆաիտ 376

Չեմսոնիտ 137, 139, 303, 305, 326

Չիրսիտ 158

Չրածին 111, 112

Չուր 106, 108, 112, 114

Ոսմելսբերգիտ 202, 400

Ռատուստոպալ 177

Ռատովկիտ 287

Ռատովիտ 416

Ռեալաու 137, 139, 292, 293

Ռեկտորիտ 169

Ռեմոյինիտ 356

Ռենարդիտ 416

Ռեդինսկիտ 401

Ռիբեկիտ 169, 194, 198

Ռիկկարդիտ 313

Ռինկոյիտ 279

Ռիննիտ 133, 258

Ռյոտգերֆորդին 415

Ռոդիտ 414

Ռոդիումային ոսկի 414

Ռոդոխրոմիտ 116, 123, 238, 241

Ռոդոնիտ 169, 193, 238, 240

Ռոդելիտ 362

Ռոդենբուշիտ 386

Ռոմենիտ 108

Ռոսկոնիտ 220, 242, 244

Ռուբելիտ 249

Ռուբին 153

Ռուբինային փայլարիկ (փայլուկ) 235

Ռուտիլ 108, 396

Սագենիտ 178

Սար 108, 113, 116, 123

Սալեիտ 416

Սալիտ 193, 230

Սալիիտ 277

Սամարիում 412

Սամարսկիտ 394, 412, 416

Սանդիին 205

Սոպֆիթ 249

Սոպֆիթին, 152, 172, 272

Սառույց 112, 114

Սոսսուլին 113, 245, 246

Սարտորիտ 137, 139, 293

Սաֆյորիտ 292, 361

Սելեն 323

Սելենային ծծումբ 137, 324, 325

» պիրիտ 324

» տելուր 313

Սելենիա 268

Սելենոյարդիա 324

Սելիտրա 109,

Սելլաիտ 271, 286

Սենարմոնտիտ 303, 306

Սերիցիտ 219

Սերպենտին 107, 112, 113, 168, 187, 401

Սերպենտին-բաստիդ 190

Սերվանտիտ 303

Սիդնիտ 116, 123, 230, 296

Սիդերոպլեզիտ 237

Սիդերոֆիլիտ 171, 220

Սիլիցիում 165

Սիլիցիումային ապակի 182

Սիլիմանիտ 151, 169, 199

Սիլվանիտ 308, 311, 313, 317

Սիլվին 133, 134, 258, 269

Սինգենիտ 258, 262

Սիշտոֆիտ 182

Սիսենսկիտ 408, 410

Սկակկիտ 133, 134

Սկապուլիտ 171, 218

Սկերոկլազ 137, 139, 293

Սկլոդովսկիտ 416

Սկոլեցիտ 171

Սկլորոդիտ 108, 113, 230, 293, 295

Սկոուտիտ 172

Սկուալիտ 415

Սկուտերուդիտ 292, 361

Սմալտին 292, 361, 363

Սմիտսոնիտ 116, 123, 333, 340

Սնդիկ 296

» բնածին 297

Սնդիկի թռչնած հանք 297

Սոդա 107, 112, 113, 116, 252, 256

Սոդալիտ 134, 170, 252

Սոդդիտ 416

Սպարտալիտ 337

Սպեսարտին 215, 238

Սպերիլիտ 292, 408

Սպոդիազիտ 126

Սպոդումեն 170, 390

Սվանբերգիտ 126

Ստանենին 138, 140, 376

Ստասսֆուրտիտ 247

Ստավրոլիտ 152, 172, 230

Ստեատիտ 278

Ստերկորիտ 125

Ստեֆանիտ 138, 139, 303, 317, 321

Ստրիկորիումիտ 367

Ստրիկոլոմաքիտ 394

Ստրիկոնիտ 303

Ստրիկոպսիդադիտ 303

Ստրիկոտանալիտ 394

Ստրենիտ 303

Ստիրենիա (անտիմոնիտ) 303
 Ստորսիտ 376
 Ստրանցիանիտ 116, 123, 279, 281
 Ստրոնցիանո-կալցիտ 279
 Ստրանցիում 279
 Ստրոնցիումային ապատիտ 127
 Ստրուվիտ 126
 Սուլֆանիտ 242
 Սուլֆատապատիտ 128
 Սուլֆոհալիտ 134, 139, 252
 Սուկցինիտ 123
 Սուրիկ 108, 326
 Սև հողային կոբալտ 364
 Սև տելուր 311
 Սֆալերիտ 137, 139, 333
 Սֆեն 399
 Սֆերոկոբալտիտ(ին) 116

 Վազներիտ 126, 286
 Վագրի աչք 199
 Վադ 238
 Վալենտինիտ 303, 306
 Վալպուրին 416
 Վանադինիտ 108, 134, 242, 243, 326
 Վանադիում 241
 Վանդենբադենիտ 415
 Վանոքսիտ 242
 Վանտհոֆֆիտ 252, 271
 Վավելիտ 112, 126, 152
 Վարիսցիտ 126
 Վարվիկիտ 396
 Վեզուվիան 170, 213, 263
 Վելերիտ 384
 Վելյսիտ 313
 Վեռնադսկիտ 344
 Վեռներիտ 218
 Վերմիկուլիտ 220
 Վիլլեմիտ 168, 333, 337
 Վիլլիոմիտ 286
 Վիլուիտ 170, 213
 Վիշնևիտ 138, 139
 Վիսմուտ 365
 » բնածին 366
 Վիսմուտային ոսկի 308
 Վիսմուտային փայլ 366
 Վիսմուտային օխրա 368
 Վիսմուտոտուրիտ 308
 Վիսմուտին 366
 Վիսմուտիտ 368
 Վիվիանիտ 107, 112, 113, 126, 130, 230
 Վիտերիտ 116, 123, 282, 284, 324
 Վիտներիտ 292
 Վիտտիսենիտ 137, 139, 366
 Վիտտիտ 324
 Վյուրցիտ 395

Վոլաստոնիտ 107, 169, 192, 263
 Վոլխովիտ 116
 Վոլկանիտ 325
 Վոլկոնսկոիտ, 169, 405, 407
 Վոլտցիտ 106
 Վոլֆրամ 371
 Վոլֆրամիտ 108, 230, 238, 372, 374
 Վոկեկենիտ 405
 Վորոբյովիտ 170
 Վուլֆենիտ 108, 326, 369, 371

 Տագիլիտ 126
 Տալիում 413
 Տալկ 107, 112, 113, 169, 272, 278
 Տալկապատիտ 127
 Տախիդրիտ 133, 262, 271
 Տանաուարիտ 151
 Տանդևիտ 242, 263
 Տանտալ 393
 Տանտալիտ 107, 394, 395
 Տապիոլիտ 394
 Տառնովիտցիտ 123
 Տարապակոիտ 405
 Տաուսմանիտ 138, 139
 Տափակ շպատ 192
 Տելուր 312, 313
 » բնածին 313, 314
 Տելուրային կալավերիտ 308
 » կրեններիտ 308
 » նապիանիտ 308
 » ոսկի 138, 308
 » պետցիտ 308
 Տելուրիտ 314, 316
 Տելուրովիումուտ 314, 366
 Տելուրիտ 258
 Տենարդիտ 139, 252, 255
 Տենիտ 230
 Տեննանտիտ 137, 139, 292, 344, 350
 Տենորիտ 108, 344, 353, 355
 Տետրադիմիտ 138, 139, 314, 315
 Տետրադիմիտ 137, 139, 303, 344, 350, 366
 Տերրիում 412
 Տերլինգուատիտ 106, 133, 134, 297
 Տերմերիտ 151, 169
 Տերմոնատրիտ 252
 Տերֆրոիտ 168, 238
 Տիլիտ 376
 Տիլավինիտ 279
 Տիմանիտ 297, 324
 Տինկալ 246
 Տիտան 395
 Տիտանային երկաթաբար 397
 Տիտանիտ 107, 269, 396, 399
 Տիտանումպենտիտ 233

Տոմսոնիտ 171
 Տոբլազ 151, 168, 169, 286, 289
 Տորբեռնիտ 126, 416, 418
 Տարիանիտ 415, 419
 Տարիտ 417, 420
 Տարիում 415
 Տորոլիտ 376
 Տորոնումիտ 417
 Տրեգերիտ 416
 Տրեմոլիտ 169, 195
 Տրեցել 182
 Տրիգիմիտ 168, 179
 Տրիպլիտ 126
 Տրիպլոիդիտ 126
 Տրիֆան 390
 Տրոիլիտ 137, 139, 229
 Տրոնա 116, 252, 257
 Տուլիում 412
 Տուխոլիտ 116
 Տունգստենիտ 137, 139, 372, 374
 Տունգստիտ 372, 375
 Տուրանիտ 242
 Տուրիտ 230
 Տուրմալին 172, 246, 248

 Ֆելեստին 139, 140, 279, 280
 Ֆելդիան 170, 282
 Ֆելյաներիտ 416
 Ֆեոլիտ 171, 226
 Ֆեոլիտ-անալցիմ 226, 227
 Ֆեոլիտ նատրումային 227
 Ֆերիում 412
 Ֆերուսիտ 116, 123, 326, 329
 Ֆիլինդրիտ=կիլինդրիտ 138, 376
 Ֆիմոֆան 381
 Ֆինկ 332
 Ֆինկ ալումինիտ 333
 Ֆինկենիտ 137, 139, 303, 305, 326, 337
 Ֆինկի արչասպ 339
 Ֆինկի շպատ 340
 Ֆինկիտ 106, 333, 337
 Ֆինկոզիտ 333
 Ֆիննարար 298
 Ֆինվալդիտ 220, 390
 Ֆիպպեիտ 139, 416
 Ֆիտրին 178
 Ֆիրկելիտ 417
 Ֆիրկոն 107, 169, 386, 387
 Ֆիրկոնիում 384
 Ֆիրտոլիտ 386
 Ֆոբիտ 170
 Ֆորգիտ 324

 Ուելսիտ 282
 Ուեկլիտ 116

Ուզբեկիտ 248
 Ուլեքսիտ 246
 Ուլմանիտ 400
 Ուլտրամարին 212
 Ումանգիտ 324
 Ուլանիտ 242, 416
 Ուվառովիտ 170, 215, 405, 406
 Ուրալիտ 195, 196
 Ուրան 415
 Ուրանային կարի հանքանյութ 417
 Ուրանային փալլարիկ 418
 Ուրանիեիտ 108, 415, 417
 Ուրանոմոլիբդիտ 369
 Ուրանոպիլիտ 139, 416
 Ուրանոսպինիտ 416
 Ուրանոսֆերիտ 415
 Ուրանոտալլիտ 116, 415
 Ուրանոցիդրիտ 126, 282, 416
 Ուրանոֆան 416
 Ուրաու 257

 Փայլար 171, 218
 Փիրուզ 126, 132, 152, 344

 Քարածուխ 116
 Քլոր 132
 Քլորալումինիտ 151
 տես խլորալումինիտ
 Քլորապատիտ 127, 134
 Քլորիտ 171, 224
 Քլորիտոիդ 112, 171, 224, 230
 Քսանտոկոնիտ 138, 140
 Քսանտոսիդերիտ 230
 Քսանտոֆիլիտ 171
 Քսենոն 421
 Քսենոտիմ 126, 311
 Քրոմ 404
 Քրոմ-բերիլ 405
 Քրոմ-դիօպսիդ 405
 Քրոմ-էպիդոտ 405
 Քրոմ-ժադերիտ 405
 Քրոմ-տուրմալին 405
 Քրոմ-օլիվին 405
 Քրոմային երկաթաքար 405
 Քրոմային շպինել 407
 Քրոմիտ 106, 404, 405

 Սգրկերիտ 113, 116
 Օզոն 106
 Օլդգամիտ 262
 Օլիգոկլազ 205
 Օլիգոնիտ 123
 Օկտիբրեկիտ 230
 Օձաքար 187

Յնոֆրիա 297
Կալ 112, 113, 168, 180
 » ազնիվ 182
 » կրակի 182
Պպոկա 182
Պամիում 407
Պւմիումային իրիդիում 410
Օտավիտ 342
Պտենիտ-օտոնիտ 126, 263, 416, 418
Պրանժիտ 420
Որթիտ 412
Օրթոկլազ 107, 152, 168, 170, 203, 259
Ռպսիկերչենիտ 126, 130, 230
Օրիտ 268
Չֆիտ 187

Յալերց==խունացած հանքանյութեր 347
Յամատինիտ 138, 140, 303, 344
Յայալիտ 168, 186, 230
Յարսակուլիտ 263, 293
Յարմակոսիդերիտ 230
Յինակիտ 168, 381, 382
Յենգիտ 171
Յեռոսնտոֆիլիտ 193
Յեռոմոլիբդիտ 113
Յեռոսնմալիտ 273
Յեռոսպատին 408

Յերբերիտ 372
Յերգանիտ 242, 416
Յերգուսոնիտ 394
Յերմորիտ 127, 279
Յերոմանիտ 396
Յերիտ 230
Յերրիտոնդանիտ 113
Յիրրուլիտ 199
Յիլիպսիտ 171
Յիստացիտ 212
Ֆլոգոպիտ 113, 171, 220, 222
Ֆլուելիտ 106, 286
Ֆլուորիտ 262, 286
Ֆոզիտ 116, 415
Ֆուբորիտ 108, 113, 242
Ֆուգենիտ 116, 134, 326
Ֆոսֆոսիդերիտ 126, 128
Ֆոսֆոր 124
Ֆոսֆորիտ 125
Ֆոսֆուրանիլիտ 416
Ֆոստոներիտ 107, 168, 183, 272
Ֆտոր 285
Ֆտորապատիտ 127
Ֆրանկեիտ 376
Ֆրանկլինիտ 333
Ֆրեյսլեբենիտ 138, 140, 303
Ֆուրսիտ 220, 405

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Նախարան
Ներածություն

3
5

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՍ

Միներալ տեսակների քանակը և նրանց նումենկլատուրան (անվանակարգությունը)	7
Միներալների արտաքին ձևը	8
Միներալների ֆիզիկական հատկությունները	14
Միներալի ներկվածքը կամ նրա գույնը	14
Միներալի խազի գույնը	16
Փայլը	16
Թափանցիկությունը	16
Հերձումը և կոտրվածքը	17
Սահումը	18
Հարվածի պատկերը	19
Կարծրությունը	19
Տեսակարար կշիռը	23
Միներալների քիմիական հատկությունները	28
Պլիմորֆիզմ (բազմաձևություն)	29
Իզոմորֆիզմ	29
Պինդ լուծույթներ	32
Դիսոցված (տարաբաժանված) լուծույթներ	33
Ֆիզիկական խառնուրդներ	33
Կիլոդիդային սխտեմներ	33
Ստրուկտուրաներ (կառուցվածքներ)	35
Հետազոտման մեթոդներ	37
Փշակ	38
Հումինիսցենտային անալիզ	47
Մանրամասն հետազոտություններ	48
Միներալների հետազոտության օպտիկական մեթոդները	52
Միներալների արհեստական ստացումը	70
Գենեզիս և պարագենեզիս	72
Երկրի կեղևի զուտ կառուցվածքը և քիմիական կազմությունը	73
Լիթոսֆերայի թերմոֆինամիկական գոտիները և նրանց քիմիական ընդունակությունը	77
Միներալառաջացման ցիկլերը	79
Մագմատիկական ցիկլ	79
Նստվածքային ցիկլ	85
Մետամորֆային ցիկլ	87
Միներալային հանքալայրերի տիպերը	87
Միներալոգիայի պատմության համառոտ ակնարկ	88
Միներալների դասակարգումը	96
Պայմանական նշանակումներ և տերմինոլոգիա	103

ՆԿԱՐԱԳՐԱԿԱՆ ՄԱՍ

Թթվածնի միներալներ	105
Լեզոտի միներալներ	109
Ջրածնի միներալներ	111
Լեծխածնի միներալներ	115
Ֆոսֆորի միներալներ	124
Քլորի միներալներ	132
Յոդի և բրոմի միներալներ	134
Պղնձի միներալներ	135
Լկումփնային միներալներ	149
Միլիոնիումի միներալներ	185
Հասարակ օքսիդներ	172
Ուլիփնի իզոմորֆ խումբ	183
Պիրոքսենների խումբ	189
Լեմֆիրոլների խումբ	193
Պոլիմորֆ ենթատեսակներ՝ սիլիմանիտ, անդալուզիտ, դիսփեն	199
Դաշտային շպատների խումբ	202
Պլազիոկլազներ	205
Պիրոֆիլիտային շարքի ալումոսիլիկատներ	209
Լկումոսիլիկատներին վերաբերող պրոդուկտներ	211
Գրանատի խումբ	214
Սկապուլիտի (վեռներիտի) խումբ	218
Փայլարների խումբ	218
Բիոտիտի խումբ	222
Քլորիտի և քլորիտոիդի խումբ	224
Յեոլիտներ	226
Իրկաթի միներալներ	228
Գորշ երկաթաքարեր	234
Մանգանային միներալներ	236
Վանադիումային միներալներ	241
Բորի միներալներ	245
Նատրիումային միներալներ	251
Կալիումային միներալներ	258
Կալցիումային միներալներ	262
Մագնիսիումային միներալներ	271
Ստրոնցիումային միներալներ	279
Բարիումային միներալներ	282
Ֆտորի միներալներ	285
Լկսենիկումի միներալներ	291
Սնդիկի միներալներ	296
Պարրի միներալներ	302
Ոսկու միներալներ	307
Տելուրի միներալներ	312
Արծաթի միներալներ	316
Սելենի միներալներ	323
Կապարի միներալներ	325
Ցինկի միներալներ	332
Կադմիումի միներալներ	341
Պղնձի միներալներ	343
Կոբալտային միներալներ	360
Վիսմուտային միներալներ	365
Մոլիբդենային միներալներ	395
Վոլֆրամի միներալներ	391

Անագի միներալներ	375
Ռերիլլային միներալներ	381
Ֆերկոնային միներալներ	384
Լիթիումային միներալներ	389
Նիոբումային և տանտալային միներալներ	393
Տիտանի միներալներ	395
Նիկելային միներալներ	400
Քրոմային միներալներ	404
Պլատինի խմբի միներալներ	407
Հազվագյուտ և ցրված էլեմենտների միներալներ	411
Հազվագյուտ հողերի միներալներ	412
Տալիումի և գերմանիումի միներալներ	413
Զորրորդ խմբի էլեմենտների միներալներ	414
Խադիոակտիվ էլեմենտների միներալներ	414
Միներալների ակնարկ ըստ դենեոտիկական հատկանիշի	420
Հավելված: Դ. Ի. Մենդելևի էլեմենտների պերիոդիկ սխեման	430
Օգտագործված գրականություն	432
Միներալների և էլեմենտների ցուցիչ	433



Քարգմանիչներ՝ Ս. ԻՈԱԶԱԿՅԱՆ, Թ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ, Շ. ՇԱՏՎՈՐՅԱՆ
Պատ. խմբագիր՝ Հ. ՄՏԵՓԱՆՅԱՆ
Տեխ. խմբագիր՝ Յ. ԶԱԽԱԼՅԱՆ
Կոնսրոլ սրբագրիչ՝ Գ. ՊԱՐԻՍ

ՎՖ 03404,

Պատվեր № 16.

Տիրաժ 3000

Հանձնված է արտադրության 13/1 1949 թ., ոտորագրված է տպագրության
31/VIII 1949 թ., տպագրական 281/1 մամուլ.

Վ. Մ. Մոլոտովի անվան պետական համալսարանի տպարան
Կիրովի փողոց, № 12, Երևան, 1949 թ.

ԳԱԱ Հիմնարար Գիտ. Գրադ.



FL0063887

ԳԻՆԸ 20 ԹՈՒՔԼԻ
ԿԱԶՄԸ 2 ԹՈՒՔԼԻ

ЦЕНА

III

1554