

աչքից նրա վերին շերտերի թանձր կապոյտը: Բայց նոյն-
իսկ Միջերկրական ծովի երանելի երկնակամարը իր գոյնե-
րով շատ աւելի ետ է մնում իրազեկ ովկիանոսի կենտրոնական
մասի երկնակամարից, ուր, չնորհիւ ցամաք հողի գրեթէ լիա-
կատար բացակայութեանը, օդի ստորին շերտերը աւելի ևս
ազատ են խոշոր փոշուց, քան թէ մի որեւէ ուրիշ տեղ երկրիս
երեսին:

Եթէ մի բոլորովին պայծառ օր նայենք երկնքին, կը նը-
կատենք, որ ամենաջինջ և ամենաթանձր կապուտակը կը լինի
հէնց մեր գլխին, մանաւանդ վերին, արեւի հէնց հակառակ կող-
մը: Հորիզոնի մօտ երկնքը գրեթէ երեւէ չէ լինում պայծառ
կապոյտ, իսկ անմիջապէս արեւի շուրջը միշտ նկատուած է ա-
ւելի կամ պակաս դեղին գոյն: Այս երևոյթը նրանցին է առա-
ջանում, որ հորիզոնին մօտիկ տեղերին նայելիս՝ մենք ստի-
պուած ենք լինում նայելու օդի ստորին, աւելի թանձր շեր-
տերի միջով, որոնք սպիտակ լոյս արտացոլացնող, աւելի խո-
շոր փոշով են լցուած, և այս պատճառով հորիզոնի ակերին
կապուտակը աւելի դժգոյն է, քան թէ երկնակամարի կենտրո-
նում: Իսկ արեւի շուրջը կապոյտ լոյսի մեծագոյն մասը ետ է
արտացոլում մանրագոյն փոշուց դէպի անհուն տարածութիւնը,
դեղնաւուն փայլ տալով այսպիսով այն լոյսին, որը արտացոլում
է աւելի խոշոր փոշուց օդի ստորին շերտում: Արեւի ծագելու և
մայր մտնելու ժամանակ այս հանգամանքը առաւել ևս նկատե-
լի է լինում, չնորհիւ օդի ստորին շերտերի առաւել խտու-
թեան, շերտերի, որոնց միջով է լոյսը մեր աչքին հասնում:
Այս փոշու ահալին քանակութեան մասին կարելի է հասկացո-
ղութիւն կազմել այն բանից, որ երբ արեւ հորիզոնին մօտ է,
մենք կարող ենք ազատ համարձակ նրան նայել, թէկուզ ամ-
բողջ երկնքը անամպ լինի և անմառախուղ: Բայց այս դէպ-
քում արեգակնային ճառագայթները մեզ են հասնում, անցնե-
լով նախ օդի վերին շերտերի թանձր մթնոլեան միջից, որի
մանրագոյն փոշին արտացոլացնում է կապոյտի մեծագոյն մա-
սը մեզ հակառակ կողմը, ճանապարհ տալով միայն լրացուցիչ
դեղին լոյսին: Այնուհետեւ, ամբողջ աւելի խոշոր փոշին արտա-
ցոլացնում է կանաչ ճառագայթները, ճանապարհ տալով մանի-
շակագոյն լոյսին, և վերջապէս դեղին ճառագայթների մի մասը
նոյնպէս արտացոլում է, և մեզ մօտ անցնում է գրեթէ բոլոր-
ովին մաքուր կարմիր լոյսը: Բայց, օդի անընդհատ հոսանքների
չնորհիւ, որոնք թէ փոշին և թէ գոլորշին դասաւորում են
աարբեր մեծութիւն և թանձրութիւն ունեցող շերտերով, մեր
աչքին երևում են գոյների և շքեղ, շարունակ փոփոխուող

գոյների այն զարմանալի միաւորումներ, որոնք հիացմունքի և գուարճութեան անսպառ աղբիւր են մի մարդու համար, որի աչքի առաջ բաց է արևմտեան կողմը և որը հետևապէս հընարաւորութիւն ունի բնութեան այս խայտարղէտ գունաւոր պատկերահանդէսները բաւականին յաճախ դիտելու Բանի աւելի է արևը մօտենում հորիզոնին, այս հանդէսների բնաւորութիւնն էլ փոխւում է, և գոյների խաղի հրապոյրը հասնում է բարձրագոյն աստիճանին, երբ արևը բոլորովին ընկղմւում է հորիզոնի ետև, որովհետև, արտացոլման աւելի նպաստաւոր անկիւնի չնորհիւ, մեզ հասնում են աւելի շատ գունաւոր ձաճառագայթներ, մանաւանդ եթէ ոչ հեռու ցիր ու ցան են եղած բաւական ազատ ամպեր։ Բանի որ արևը հորիզոնից բարձր է գտնւում, այս ամպերը աւելի շատ լոյս և գոյներ են կլանում, բայց երբ վեհ լուսատուն ծածկւում է մեր աչքից, և նրա ձառագայթները սկսում են միայն տարբեր խտութիւն ունեցող օդային շերտերի և ամպերի ստորին մասերը լուսաւորել, — ահա այն ժամանակն է, որ արևմտեան երկինքը բոցավառւում է հրդեհի ցլքերով և ցոյց է տալիս գոյների այն չքեղ, անընդհատ փոփոխուող խաղերը, որոնք այնքան զմայլանք են պատճառում հասարակ հանդիսատեսին և որոնք իրանց նրբութեամբ ընդունակ են երբեմն նկարչին յուսահատութեան հասցնելու։ Եւ այս ամբողջ հրապոյրը մենք պարտական ենք փոշուհ։

Այս տեսութեան փայլուն ապացոյցն ունեցանք Կրակատօա (ձաւա կղզու մօտ) հրաբղխի մեծ ժայթքումից յետոյ առաջին երկու-երեք տարուայ ընթացքում։ Հրաբուխը պինդ զանգուածներ էր դուրս նետում շատ և շատ վերստեր ի վեր, և նրանցից ամենածանրերը ծովն էին ընկնում հրաբղխի չուրջը հարիւրաւոր վերստի վրայ։ Հետադատութիւնը ցոյց տուեց, որ այդ զանգուածները, որոնք թռչում էին տարօրինակ ձիւնէ քուլաների նման, բաղկացած էին գլխաւորապէս հրաբղխային ապակու շատ բարակ կտորներից։ Այդ կտորներից շատերը ժայթքման ոյժից դառնում էին մանր փոշի, որը վեր էր սաւառնում մի քանի վերստ բարձրութեան վրայ։ Այստեղ այդ փոշին յափշտակում էին հասարակածի օդային հոսանքները, որոնք փոփոխակի անցնում են մէկ հիւսիսից հարաւ, մէկ էլ հարաւից հիւսիս ամբողջ հասարակածային գօտու վրայով։ Այս հոսանքները բարեխառն գօտուն հասնելով, ուր երկրի մակերևոյթի շարժումը այնքան էլ արագ չէ, չըջում են գէպի արեւելք, և այսպիսով նրանց յափշտակած աւենաբարակ փոշին հասնում է մինչև հեռաւոր լայնութիւնները և ցրւում է ամբողջ

երկրագնդի շուրջը: Այս երևոյթի հետեանքները նկատուեցին վերս յիշուած հրաբղխային ժայթքումից մի քանի ամիս յետոյ և առաջացրին զարմանալի հրապուրիչ վերջալոյսեր, երբ երկնքի ամբողջ տեսանելի արեմտեան կէսը յաճախ ներկուում էր պայծառ արիւնեանման գոյնով: Վերջալոյսերի այսպիսի փայլն ու չքեղութիւնը շարունակ թուլանալով, ամբողջ երեք տարի տեւեց: Այս արտասովոր երևոյթը կարելի էր դիտել ամբողջ բարեխառն գօտում, և հաշուած է, որ առաջ քան նա վերջնականապէս անհետացաւ—բարակ փոշին կարողացաւ երեք անգամ պտտել երկրագնդի շուրջը:

Պէտք է կարծել, որ նոյն սկզբունքով է բացատրուում և խոր ուղիւնոսների, ծովերի և բազմաթիւ լճերի ու աղբիւրների հրաշալի կապոյտ գոյնը: Բացարձակօրէն մաքուր ջուրը, որպէս և մաքուր օդը—բոլորովին անգոյն է, բայց որքան էլ մաքուր և թափանցիկ լինի ծովերի և լճերի ջուրը, այնուամենայնիւ իր մէջ առատութեամբ պարունակում է բարակ և լուծուած նիւթեր, օրգանական (գործարանաւոր) կամ անօրգանական (անգործարան) ծագում ունեցող, որոնք, որպէս և օդի մէջ, արտացոլացնում են կապոյտ ճառագայթները այնպիսի քանակութեամբ, որ նրանք յաղթում են սպիտակ և ուրիշ գունաւոր ճառագայթներին, որոնք արտացոլում են աւելի խոշոր և աւելի ծանր, հետեապէս և աւելի արագ յատակի վրայ նստող մասնիկներից: Ուղիւնաւոր փոշին առաջ է գալիս տարբեր պատճառներից: Մանր-մունր օրգանիզմները շարունակ մեռնում են ջրի երեսի մօտ, և նրանց մնացորդները կամ մնացորդների մի մասը կամայք իջնում է յատակը: Յետոյ գետերը ահագին քանակութեամբ ցեխ են բերում ուղիւնոս. թէև այս ցեխը չէ կարելի ուղիւնոսի յատակին գտնել ափերից աւելի քան 200 կամ 250 վերստ հեռու, բայց նա անկասկած մատակարարում է ուղիւնոսներին օրգանական նիւթի անհամար մասնիկներ, որոնց ահագին հեռաւորութեան վրայ են տանում հոսանքները և վերջ ի վերջոյ լուծում են առաջ, քան նրանք յատակն են նստում: Ուղիւնոսների մէջ ցրուած նիւթի մի ուրիշ, աւելի կարեւոր աղբիւրն է հրաբղխային փոշին, որը, ինչպէս տեսանք Կրակատօսի օրինակից, կարող է տարիներ ընթացքում օդի մէջ մնալ, բայց վերջ ի վերջոյ հօ պէտք է ընկնի ցամաքի կամ ուղիւնոսի երեսին: Այս փոշու հետքերը կարելի է գտնել ուղիւնոսի բոլոր խոր տեղերի տղմի մէջ: Վերջապէս կայ այլևս ասուպային փոշին, որը միշտ թափուում է երկրագնդի վրայ, բայց այնպէս փոքր քանակութեամբ և այնպիսի փշրուած դրութեան մէջ, որ նրան

կարելի է գտնել միայն ուղիքանոցի ամենախոր տեղերի տղմի մէջ, այնպիսի տեղերի, ուր արդէն գրեթէ չը կան ոչ օրգանական, ոչ էլ անօրգանական մասերի հետքեր:

Ուղիքանոցի կապուտակը զանազան տեղերում տարբեր է, և ջինջ կապոյտից, ինչպէս, օրինակ, Ատլանտեան ուղիքանոցի և հիւսիսային արեւդարձի մօտ է, փոխւում է մուգ-լեղակադոյնին նոյն ուղիքանոցի բարեխառն գօտում: Հաւանական է, որ գոյների այս տարբերութիւնը կախուած է գոյները առաջացնող կարծր նիւթի յատկութիւնների, քանակութեան և դասաւորութեան տարբերութիւնից: Միջերկրական ծովը և Շվեդիայի ամենախոր լճերը իրանց բազմատեսակ կապուտակ գոյնը պարտական են այնպիսի նիւթին, որը այն աստիճան բարակ է և թեթեւ, որ, պրոֆէսսոր Տինգալի կարծիքով, մի քանի դար տեղող կատարեալ հանդարտութիւն կը պահանջուէր, որպէս զի այդ նիւթը յատակը նստէր:

Այսպէս ուրեմն, դիտողութիւններն ու փորձերը այն եզրակացութեանն են բերում, որ երկնակամարի և ուղիքանոցի սքանչելի կապուտակը, գոյների խաղը վերջալոյսի ժամանակ երկընքում և ամպերի մէջ, լեռնային բարձունքների և ալպեան ձիւների վրայ ծագում է միշտ նոյն փոշու մանր մասնիկների չընորհիւ, նոյն փոշու, որը իր կոպիտ ձևերով մեղ այնպէս ձանձրացնում է և վնասակար է երևում:

Բայց եթէ փոշու ամբողջ ծառայութիւնը սահմանափակուէր միայն գոյններ և գեղեցկութիւն առաջացնելով,—չատերս կը գերադասէինք առանց նրան մի կերպ ապրել, միայն թէ նրա վնասակար հետեանքներից զերծ մնայինք: Վերջին ժամանակներս սակայն գտել են, որ փոշին բնութեան և մեր կեանքի մէջ ունի այլ ևս ուրիշ և աւելի կարեւոր նշանակութիւն, —այն աստիճանի կարեւոր, որ կասկածելի է, կը կարողանայինք արդեօք նոյն իսկ ապրել առանց նրան: Օգի վերին չերտերի մէջ դառնուող փոշուն ենք պարտական, որ առաջ են գալիս մառախուղներ, ամպեր և բարերար մեղմ անձրևներ, սարսափելի հեղեղների և աւերիչ սելաւանների փոխարէն: Այս գիւտն առաջին անգամ արին Ֆրանսիայում Կուլիէն և Մասկարր մօտաւորապէս քսան տարի սրանից առաջ և վերջնականապէս հաստատեց միտէր Զօն Էյտկենը 1880 թւին: Վերջինս դառաւ, որ եթէ գոլորշու մի չիթ ներս թողնենք երկու ապակե անոթների մէջ, որոնցից մէկը լցուած է սովորական օդով, իսկ միւսը բամբակի միջից անցկացրած և փոշու բոլոր մասնիկներից զտուած օդով,—այն ժամանակ առաջին անոթը իսկոյն կը լցուի սովորական ամպերի նման թանձր գոլորշիով, մինչդեռ միւսը բոլորո-

վին թափանցիկ կը մնայ: Մի ուրիշ փորձ աւելի ևս մօտենում է այն բանին, ինչ որ տեղի է ունենում ընտրութեան մէջ: Ինչպէս և առաջին փորձի մէջ, այս անգամ էլ երկու անօթները նոյն եղանակով լցնում են օդով, միայն թէ երկուսի մէջ էլ մի քիչ ջուր են ամուսնեցրել: Երբ ջուրը կը գոլորչի անայ, մինչև որ անօթների մէջ դառնում օդը յագեանայ, մի փոքր սառեցնում են, այն ժամանակ առաջին անօթի մէջ խիտ ամպ կը գոյանայ, իսկ միւսը առաջուայ պէս թափանցիկ կը մնայ: Այս փորձերը և սրա նման ուրիշ շատերը ցոյց են տալիս, որ բաւական չէ միայն գոլորչները սառեցնել, որպէս զի նրանք անձրեաւներ ամպեր դառնան, եթէ օդի մէջ չը կան կարծր նիւթի մասնիկներ, որոնք կարող են այն կենտրոններ լի տեղ ծառայել, որոնց վրայ սկսում է գոլորչների թանձրացումը: Ամպի խտութեան աստիճանը, ինչպէս երևաց, բոլորովին համապատասխան է նրա մէջ պարունակուող կարծր մասնիկների քանակութեանը: Եթէ այն գոլորչին, որը դուրս է թռչում տեղաշարժի (լոկոմոտիւի) պահպանողական զաւանակից կամ ծխնելոյզից, այնպիսի թանձր սպիտակ չիթ է կաղմում, դա ցոյց է տալիս միայն, որ օդը լցուած է փոշու մասնիկներով, որոնք ինչքան էլ մանր լինեն, իսկոյն դառնում են գոլորչու թանձրանալու կենտրոններ: Այս է պատճառը, որ եթէ օդի մէջ փոշին բոլորովին չը լինէր, դուրս թռչող գոլորչին մեղ համար աներեւոյթ կը մնար, և մենք բոլորովին ամպեր չէինք տեսնի երկնքում, այնպէս որ այն գոլորչին, որ անընդհատ կուտակւում է ծովերի շողիանալուց կամ բարձրանում է ցամաքի երեսից, պէտք է որևէ ուրիշ միջոցներ որոնէր իր սկզբնական աղբիւրին վերադառնալու համար:

Եթէ օդի մէջ փոշի չը լինէր, գոլորչին ջուր դարձնելու միջոցներից մէկը կը լինէր ցօղը, որն ամենալաւ ապացոյցն է այն մտքի, թէ գոլորչին թանձրանալու համար պահանջում է կարծր կամ հեղուկ մակերևոյթներ: Յայտնի է, որ ցօղը աւելի հեշտ և աւելի մեծ քանակութեամբ է գոյանում խոտի վրայ, — հենց նրա համար, որ խոտը բողբոջութեամբ կենտրոններ է ներկայացնում գոլորչու թանձրանալու և նստելու համար: Սակայն ցօղը այժմ առաջ է գալիս միայն ցուրտ պարզկայ գիշերները, տաք և խոնաւ օրերից յետոյ: Այսպիսի դէպքերում օդը հողի երեսին տաք է լինում և շատ գոլորչի է պարունակում, թէև յագեանալու կէտին դեռ չէ հասնում: Բայց խոտի անթիւ անհամար չիման կէտերն և ընդարձակ մակերևոյթը նպաստում են ջերմութեան ձառագայթների արագ արձակման, և սառած խոտը արագ սառեցնում է չըջապատող օդը, որը յագեցման կէտին

է հասնում և խոտի վրայ է կաթեցնում իր պարունակած գոլորչին։ Այս է պատճառը, որ երբ մթնոլորտը հէնց գետնի երեսին չափազանց յագեցրած է լինում ջրային գոլորչներով, այնպիսի առատ ցօղ է նստում—մանաւանդ ամեն տեսակ բոյսերի վրայ—որ ամեն բան, մեր շորերն անգամ, իսպառ թրջւում է։ Եթէ օդի վերին շերտերի մէջ բոլորովին չը լինէին կարծր մասնիկներ կամ փոշի, ամբողջ խոնաւութիւնը կը վերադառնար գետնի երեսը և կը դառնար թանձր մառախուղ և յաճախակի յօդ ցօղեր, որոնք անտառներում արագ նստելով ծառերի սաղարթի վրայ, կը փոխուէին հեղեղների։ Ենթադրենք այնուհետև, որ միևնոյն ժամանակ ուժգին քամին կամ փոթորիկը պատահմամբ գետնից պոկել, բարձրացրել է կարծր մասնիկներ, այդ դէպքում գոլորչներով յագեցրած օդը արագ կը նստացնէր գոլորչին այդ մասնիկների վրայ, այդպիսով առաջացած կաթիլները ընկնելու միջոցին ճանապարհին կը հաւաքէին օդի պարունակած ամբողջ խոնաւութիւնը և կը փոխուէին ջրի մի ամբողջական զանգուածի կամ սաւանի, որը իր ծանրութեան և սրընթաց անկման շնորհիւ այն աստիճան աւերիչ կը լինէր, որ դեռ հարց է, թէ չէր դարձնի արդեօք նա երկիրս բոլորովին անբնակելի։

Եթէ օդի մէջ փոշի չը լինէր, մթնոլորդի գոլորչները կը նստէին գետնի վրայ՝ գլխաւորապէս բարձր լեռնաշղթաների լանջերին շփուելուց։ Մթնոլորդային գոլորչին, օդից համեմատաբար աւելի թեթև լինելով, ահագին քանակութեամբ կը հաւաքուէր մթնոլորդի վերին շերտերում, որոնք այդ պատճառով միշտ յագեցրած կը լինէին և հեշտ կը նստեցնէին գոլորչին ամեն կարծր կամ հեղուկ մակերևոյթի վրայ։ Բայց քանի որ բոլոր լեռների վերին մասերի ունեցած մակերևոյթը շատ չնչին է համեմատած ամբողջ երկրագնդի ահագին մակերևոյթի հետ, ուստի հետևանքները ճշմարիտ որ ահելի կը լինէին։ Օդը լեռնային լանջերի վերին մասի հետ շփուելով՝ արագ կը նստացնէր իր պարունակած ջուրը, և վերջինս վայր կը վիժուէր կատաղի հեղեղներով։ Լեռների լանջերին գոլորչների այդ նստելը կը նօսրացնէր այդտեղ օդը, և խանգարուած հաւասարակշռութիւնը վերականգնելու համար ամեն կողմից պիտի գոյանային մթնոլորդային հոսանքներ, որոնք կը բերէին յագեցրած օդի նոր պաշար, իսկ սա այդպիսով անընդհատ կը նրստացնէր իր խոնաւութիւնը, նոր ջուր մատակարարելով հեղեղների և աւելի ու աւելի սաստկացնելով օդային հոսանքները։ Հետևանքն այն կը լինէր, որ կ'առաջանային քամիներ, որոնք շարունակ կը փչէին բոլոր կողմերից դէպի լեռնաշղթաները և

գիշեր-ցերեկ կը թանձրացնէին ու կը նստեցնէին գոլորշին, ամբողջ տարին ուղարկելով գետնին այնպիսի յորդառատ ջուր, որպիսին նկատուում է այժմ միայն ամենատառտիկ արևադարձային անձրևների ժամանակ։ Այն բոլոր անձրևները, որոնք այժմ բաշխուում են ցամաքի և ովկիանոսների ամբողջ մակերևոյթի վրայ, մի քանի անապատ երկիրների բացառութեամբ,—այն ժամանակ կը տեղային բացառապէս միայն լեռների և մենաւոր դէր բլրագագաթների վրայ. սարսափելի հեղեղները կ'ողողէին նրանց լանջերը, կաղմելով խոր ձորեր և անկարելի դարձնելով բոյսերի երևան գալը։ Այսպիսի պարագաներում աւելուած և մերկացած լեռները չէին կարողանայ բնակելի լինել, նրանց վրայ չէր կարողանայ պահպանուել ոչ բուսական, ոչ էլ կենդանական կեանքը։

Բայց գոլորշիների անընդհատ թանձրանալն ու նստելը լեռների վրայ՝ հաւանական է՝ որ արդելք լինէր գոլորշիների ցօղանալուն բոլոր ցածրանիստ տեղերում, որովհետև վերևում դէպի լեռնային գագաթները փչող մշտական քամին իր մէջ կը քաշէր այն բոլոր գոլորշիները, որոնք բարձրանում են ովկիանոսներից և ուրիշ ջրային մակերևոյթներից, այսպիսով օդի ստորին շերտերը հարթութիւնների վրայ կը մնային գրեթէ բոլորովին չոր։ Այս որ ենթադրելու լինենք—պարզ է որ ցածրագիւր երկրներումն էլ անհնարին կը լինէր բուսական, հետևապէս և կենդանական կեանքը, և հարթութիւններն ու ցածր տեղերը ամայի անապատներ կը դառնային՝ մեծ-մեծ դետերով ակօսուած, որոնք կը գոյանային անթիւ անհամար լեռնային հեղեղների միանալուց։

Ի հարկէ, այժմ գուցէ անկարելի է բոլորովին ճիշտ պատկերը տալ այն ամենի, թէ ինչ պիտի տեղի ունենար, եթէ փոշին չը լինէր, բայց մէկ բան անկասկած է, որ փոշու լիակատար բացակայութիւնը առաջ կը բերէր մի այնպիսի էական փոփոխութիւն երկրագնդի օդերևութաբանութեան մէջ, որ հաւանական է՝ ոչ մարդս, ոչ էլ այժմեան կենդանիներից և բոյսերից մեծ մասը չէին կարողանայ գոյութիւն ունենալ երկրիս վրայ։

Այսպէս ուրեմն, յիշեցնենք համառօտակի այն ամենը, ինչ որ պարտական ենք մենք ամեն տեղ սիրտուած փոշուն և մանաւանդ այն մանրագոյն մասնիկներին, որոնք գտնուում են մթնոլորտի մէջ նոյնիսկ շատ և շատ վերստեր բարձր ովկիանոսի մակերևոյթից։ Նախ և առաջ, նա մեղ տալիս է երկնակամարի թանձր կապոյտը, բնութեան ամենադեղնցիկ գոյներից մէկը։ Նա է, որ առաջացնում է սքանչելի արշալոյսեր և վեր-

ջալոյսեր և այն բոլոր փայլուն գոյները, որ մենք տեսնում ենք բարձրագագաթ լեռնային երկրներում: Գեղեցկութեան կէսը կը կորչէր երկրիս երեսից, եթէ փոշին չը լինէր, բայց մի բան, որ մեզ համար աւելի կարևոր է, քան թէ երկրի գոյնըն ու արեւի վերջալոյսերի գեղեցկութիւնը, այդ այն է, որ փոշին է մեզ տալիս զերեկուայ ցրուած կամ երկնային լոյսը և այն հաւասար, մեղմ և օգտաւէտ լոյսը, որ ստացուում է բոլոր լուսատու աղբիւրներից: Անփոշի երկիրքը մեզ բացարձակօրէն սև կ'երևար, և աստղերը տեսանելի կը լինէին միշտ անգամ զերեկով: Երկնակամարը ինքնին մեզ ոչ մի լոյս չէր տայ: Կ'ունենայինք կամ պայծառ, չլացուցիչ արեգակնային լոյս, կամ թանձր, մուգ ստուերներ գրեթէ առանց որևէ կիսաստուերների: Արդէն հէնց միայն այս պատճառով աշխարհը այն աստիճան տարբեր կը լինէր նրանից, ինչ որ է նա այժմ, որ ամբողջ բուսական և կենդանական կեանքը հաւանականօրէն բոլորովին տարբեր ձևեր կ'ունենար և նոյն իսկ մեր սեփական մարմնի կազմութիւնը բաւականաչափ կը կերպարանափոխուէր, որպէս զի մենք կարողանայինք կեանք վայելել ծայրայեղ և խիստ հակասական պայմաններով լի այդ աշխարհի մէջ:

Մեր տների մէջ շատ քիչ լոյս կը լինէր, բացի այն տեղերից, ուր անմիջապէս կ'ընկնէր արեգակնային լոյսը, և ամեն մի տեղ, որ ուղիղ ճառագայթներից դուրս կը գտնուէր, բոլորովին մութ կ'երևար, եթէ պատերից անդրադարձած լոյսը չը լինէր: Այն ժամանակ անհրաժեշտ կը լինէր տներում պատերը սպիտակ ունենալ և պատուհանները ամեն կողմ դարձրած, իսկ հիւսիսային կողմից ամեն տան առջև պէտք կը լինէր կառուցանել սպիտակ պատ, որպէս զի լոյսը արտացոլար այս կողմը, որը այնպէս կը մնար բոլորովին մութ: Բայց և այսպիսի հանգամանքներում մենք ստիպուած կը լինէինք ապրելու մերթ արեգակնային ճառագայթների սաստիկ փայլի մէջ, մերթ էլ լիակատար խաւարի մէջ, երբ արեւ որևէ բանով մեր աչքից կտրուած կը լինէր, այնպէս որ արհեստական լուսաւորութիւնը այն ժամանակ կը դերագասուէր արևի լոյսից: Բայց սրանից դուրս փոշու բացակայութիւնը կ'ունենար աւելի ևս կարևոր հետևանքներ, որովհետև առանց փոշու ոչ ամպեր կը գոյանային, ոչ մառախուղներ, ոչ էլ «բարերար երկնային անձրևներ», իսկ այս ամենի փոխարէն կ'ունենայինք անփոփոխ պայծառ արեգակնային լոյս, և անապատ ցածր հարթութիւններ և կատաղի հեղեղներից անընդհատ ողողուող լեռներ, այնպէս որ երկրիս վրայ կեանքը հազիւ թէ կարելի կը լինէր:

Կան այլ ևս մի քանի երևոյթներ, որոնք կախում ունեն

նոյն ընդհանուր պատճառներից, ուստի նրանց մասին ևս կը խօսենք այստեղ: Ամեն մէկը ի հարկէ նկատել է, որ մեծ տարբերութիւն կայ միջնորդի ընդհանուր տեսքի և նոյնիսկ լոյսի որպիսութեան մէջ—գարնանը և աշնանը, թէև օրերը միատեսակ տեղութիւն ունեն և արեւը միատեսակ բարձրութիւն՝ օրուայ միևնոյն ժամերին: Գարնանը երկնքի կապոյտը աւելի թափանցիկ է լինում, մինչդեռ աշնանը, նոյն իսկ ամենապարզ օրերը, ամբողջ բնութիւնը սքողուած է լինում մի ինչ որ գեղնաւուն ծխով. ոչ օդի այն թափանցկութիւնը կայ, ոչ էլ երկնքի գոյնի այն մաքրութիւնը: Այս երեոյթը բոլորովին հասկանալի կը լինի, եթէ մենք ի նկատի առնենք, որ ձմեռուայ ընթացքում աւելի քիչ փոշի է գոյանում, և էլ այն փոշին, որը արդէն կուտակուած է լինում միջնորդի մէջ, նստում է երկրի վրայ անձրեւի և ձիւնի հետ միասին և այդ պատճառով միջնորդը աւելի թափանցիկ է դառնում: Իսկ ամառը բոլորովին հակառակ պայմաններ են և առաջ են բերում բոլորովին հակառակ հետեանքներ, քան թէ աշնանը: Այլ ևս մէկ փաստ. ամենքը գիտեն, որ անձրեւը առաւել բարեբար ազդեցութիւն ունի բոյսերի վրայ, քան թէ ամենաառատ արհեստական ոռոգումը: Այս երեոյթը նրանով է բացատրւում, որ անձրեւ իր հետ բերում է օդից աւալի մի փոքրիկ քանակութիւն: Այդ աւալը ստացւում է այն գործարանաւոր կամ մենեքայային մասնիկներից, որոնք իբրեւ կորիզ են ծառայում անձրեւային կաթիլների համար և այնպէս փոքր ու բարակ են, որ հեշտութեամբ լուծւում են գետնի մէջ և ծծւում են բոյսերի արմատների միջոցով:

Միջնորդի մէջ պարունակուող փոշու բոլոր այս բարեբար հետեանքները տեղի են ունենում միայն այն ժամանակ, երբ փոշին տարածուած է լինում այնպիսի քանակութեամբ, որքան առաջանում է սովորական բնական պայմանների մէջ: Այսպէս, անդրադարձային անտառների ընդարձակ շրջանում, որտեղ փոշի առաջացնող պատճառները կարծես փոքրագոյնի են հասած, բարեբար անձրեւները յորդառատ են և երկնքի կապոյտը թանձր: Իսկ բոլոր խիտ բնակած երկրներում արհեստական միջոցներով չափազանց շատ փոշի է գոյանում—մեր վարած դաշտերից, մեր փողոցներից և ճանապարհներից, որտեղ անագին փոշի է առաջանում անհամար ձիերի պայտերից. բայց փոշու գլխաւոր աղբիւրը այստեղ այն է, որ չափազանց շատ դանազան նիւթեր ենք այրում, և օդը յցւում է ծխի ամպերով, որոնք ամուսի չ'այրուած մասնիկներ են պարունակում: Փոշու այսպիսի չափազանց քանակութիւնը մի քանի անգամ աւելի է այն քանակութիւնից, որ օրինակ՝ Անգլիայում կար աւելի բը-

նական պայմանների մէջ, երբ նա դեռ այսպէս խիտ բնակուած չէր, և այս հանգամանքը անկասկած պէտք է որ փոխէր և՛ կլրիման: Եւ այս փոփոխութիւնը նկատուում է ամպերի և մառախուղների շատանալու մէջ, մի բան, որ դեռ չէ կարելի ասել թէ նպաստում է անձրևների շատանալուն: Անձրևի գալը կախուած է օդի մէջ ջրային գոլորշիների հաւաքուելուց, ցօղ առաջացնելու համար անհրաժեշտ ջերմութեան աստիճանից և օդի ճնշողութեան փոփոխութիւններից, որոնցից քամիներ են առաջանում: Հաւանական է, ամեն տեղ և միշտ, նոյն իսկ նշանաւոր բարձրութեան վրայ, օդի մէջ այնքան փոշի կայ, որ բաւական է, որպէս զի գոլորշիների թանձրանալու համար իբրև կենտրոններ ծառայէ և, եթէ ուրիշ բարենպաստ պայմաններ էլ կան, անձրև տեղացնէ: Բայց որովհետև քանի երկրին մօտ է, այնքան փոշին աւելի շատ է, ուստի ամպերը աւելի թանձր պիտի լինեն, որքան աւելի ցածր են, թէև չեն կարող անձրևի փոխուել, որովհետև հէնց որ ջրային կաթիլները իջնում են օդի աւելի տաք և աւելի չոր շերտերը, նրանք կրկին գոլորշիանում են:

Այլ ևս մէկ փաստ: Այժմ արդէն շատ ապացոյցներ կան, որ Անգլիայի բոլոր մասերում ամպերը շատացել են, հետևապէս նոյնչափ և արեղակնային լոյսը պակասել է: Կասկած չը կայ, որ միջին դարերում Անգլիան խաղողի երկիր էր, խաղողի, որի համար աւելի լոյս է հարկաւոր, քան թէ այժմ տեսնում ենք: Արևի լոյսը կրկնակի ներգործութիւն ունի, նախ՝ նա տաքացնում է դետնի մակերևոյթը և նպաստում է աւելի արագ աճման, ապա՝ ուղղակի ազդեցութիւն է ունենում պտուղի հասունանալու վրայ: Այս բանի օրինակը կարող է Կանադան լինել, ուր թէև վեց ամիս խիստ ձմեռ է լինում, խաղողը բացօդեայ բուսնում է այնպէս, ինչպէս և ամեն մի ուրիշ թուփ, և տալիս է պտուղ, որը իր յատկութիւններով ոչնչով պակաս չէ ջերմանոցում մեծացրած անգլիական խաղողից: Մի քանի տարի սրանից առաջ մի այգեգործական ամսաթիւերթ 40—50 տարուայ փորձ ունեցող այգեգործներից բաղմաթիւ փաստեր հաւաքեց, որոնք ցոյց էին տալիս որ Անգլիայի կլիման համեմատաբար մօտիկ ժամանակներս է փոխուել: Ապացուցուած էր, որ առաջ այս երկրի շատ տեղերում, մանաւանդ հիւսիսում, ընտիր պտուղներ շատ լաւ բուսնում էին պարտէզներում, որտեղ այժմ նրանք բուսնել չեն կարող, և այս փոփոխութիւնը միատեսակ կերպով նկատուում է և արդիւնագործական կենտրոններից բաւականին հեռացած անկիւններում, որոնք գտնւում են ծխի անմիջական, միասակար ազդեցութիւնից դուրս:

Հէնց այս հետեանքն է, որ պիտի ունենային ամպերի շատանալն ու արեւի լոյսի համապատասխան չափով պակասելը: Իսկ ամպերը անկասկած պիտի շատանային Անգլիայում, քանի որ հափաղանց շատացել է օդի մէջ փոշու քանակութիւնը երկրի ազդարնակութեան խտանալուց և մանաւանդ ծուխ ժայթքող գործարանների անչափ բազմանալուց: Եւ դուրս է դալիս, որ կապիտալիստ արդիւնագործներին հարստացնելու համար թոյլ ենք տալիս ամբողջ երկրի կլիման փշացնել այն աստիճան, որ շրանից պակասում է պողաւէտութիւնն ու զեղեցկութիւնը, մի բան, որից միւս կողմից տուժում է ամբողջ ազգաբնակչութեան բարօրութիւնն ու առողջութիւնը, որովհետեւ արեւի լոյսը առողջ կեանքի էական պայմանն է: Երբ ժողովուրդը պարզ կերպով կ'իւրացնէ այս ճշմարտութիւնը, նա վերջ կը դնի վնասակար ծուխ և փոշի այսպիսի թեթեամիտ և բոլորովին անպէտք կերպով տարածելուն:

Ուրեմն, վերջ ի վերջոյ մենք գտնում ենք, որ հռչակաւոր «զղուելի» փոշին, որը մեր կլիման է փշացնում, ցեխ, ամեն տեսակ անյարմարութիւններ և մինչև անգամ հիւանդութիւններ է բերում մեզ, երբ հարկաւոր միջոցներ չեն ձեռք առնում նրա հափաղանց տարածուելու դէմ,—այդ փոշին բնական պայմանների մէջ կարևոր դեր է խաղում բնութեան սնտեսութեան մէջ: Նա առանձին գեղեցկութիւն է տալիս բնութեան տեսարաններին, առաջ է բերում գոյների և լոյսի բազմատեսակ խաղը երկնակամարի վրայ, ամպերը և արշալոյսի ու վերջալոյսի ներկերը, և այսպիսով մեր կեանքն աւելի ուրախալի է դարձնում: Բացի սրանից նա է էական պատճառ ցրուած ցերեկուայ լոյսի և չափաւոր անձրևների, որոնք փոփոխակի յաջորդում են չոր եղանակներին, և այսպիսով նա բացարձակ կերպով անհրաժեշտ է մեր երկրային գոյութեան համար և գուցէ ընդհանրապէս ամբողջ վերջրեայ (ստորջրեայ կեանքին հակադրուած) կեանքի զարգացման համար: Շատ գիւտեր են արուած, որոնք պարզաբանում են, թէ ինչ կարևորագոյն նշանակութիւն ունեն մեր կեանքի համար զանազան մանրիկ, յաճախ արհամարհուած իրեր, և այս տեսակ գիւտերը լրացնելու համար հէնց շատ ժամանակին վրայ հասան նորագոյն հետազոտութիւնները՝ ամեն տեղ տարածուած մթնոլորտային փոշու ահագին դերի և բարեւար ազդեցութեան մասին:

ՔԻՄԻԱՏԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՆՆԵԼՈՒԿՆԵՐԸ:

Ժամանակակից քիմիան, որպէս գիտութիւն, հիմնաւորւած է ներկայ հարիւրամեակի ընթացքում: Նրա երևոյթներն ու օրէնքները այնպէս բարդ են, որ այստեղ մենք կարող ենք կանգ առնել նրա գիւտերից միայն մի քանի այնպիսիների վրայ, որոնք կեանքի և գիտութեան մէջ նոր սպասելիքների դուռը բանալով, միենոյն ժամանակ կարող են ընդհանուրին մատչելի կերպով բացատրուած լինել: Այդ գիւտերից ամենակարևորը, որը քիմիայի, որպէս գիտութեան, հէնց հիմքն է կազմում, քիմիական միաւորութիւնների օրէնքն է, այս օրէնքը բացատրող հիւլէական տեսութեան հետ միասին:

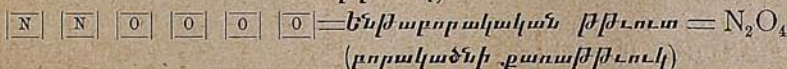
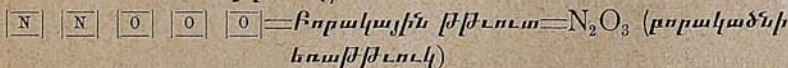
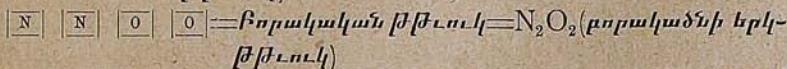
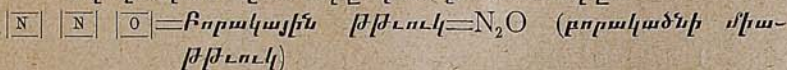
Որքիմիական տարրերը միաւորւում են որոշ համեմատական չափերով, կառւածում էին արդէն նախորդ դարերի գիտնականներից մի քանիսը, բայց միայն ներկայ հարիւրամեակի սկզբում անգլիացի Դալտոնն (+1844) առաջին անգամ անվիճելի կերպով հաստատեց այս օրէնքը և բացատրեց բաւականին պարզ տեսութեան օգնութեամբ: Մեր միտքը լաւ մեկնելու համար դիմենք օրինակներին: Երկու գազ, բորակածինն (ազոտ) ու թթւածինը, միաւորուելով, կազմում են այնպիսի բաղադրեալ մարմիններ, որպէս են բորակածնի միաթթւուկը կամ «ուրախացնող գազը», բորակական թթւուկը և ուրիշ մի քանիսը: Բորակածնի միաթթւուկը բաղկացած է կշռով 28 մաս բորակածնից և 16 մաս թթւածնից: Նոյն գազերի մնացած բոլոր միաւորութիւնները բաղկացած են թթւածնի երկու, երեք, չորս և հինգ անգամ աւելի մեծ քանակութիւնից, մինչդեռ բորակածնի քանակութիւնը միենոյնն է մնում: Զուրը կազմուած է 16 մաս թթւածնից և երկու մաս ջրածնից, բայց կայ և մի ուրիշ միաւորութիւն—32 մաս թթւածնից նոյնքան (2 մաս) ջրածնի հետ, որը կազմում է ջրածնի երկթթւուկ կամ թթուեցրած ջուր: Այս օրէնքը դործադրուում է առանց բացառութեան բոլոր մեղ յայտնի միաւորութիւնների մէջ, և որովհետեւ ամեն տարր ունի իր ամենափոքր համեմատական կշիռը, երբ կարող է միաւորութիւն կազմել որեւէ ուրիշ տարրի հետ, ուստի այս կշիռը կոչւում են տարրերի հիւլէական կամ միաւորական կշիռ: Իբրև հիւլէական կշռի չափի միութիւն ընդունուած է ջրածնի կշիռը, որովհետեւ բոլոր միաւորութիւնների մէջ

ջրածնի կշիռը բոլոր նրա հետ միաւորուող ուրիշ տարրերի կշիռից շատ և շատ փոքր է:

Այս եղանակով գտել են, որ բորակածնի կշիռը հաւասար է 14-ի, թթուածնինը—16-ի և քլորինը—35-ի: Սրանք գաղեր են. բայց կարծր մարմիններից շատերը աւելի փոքր հիւլէական կշիռ ունեն, օրինակ, ածխածինը (կամ մաքուր ածուխը) ունի 12, իսկ շատ սակաւագիւտ մետաղ բերլլիոնը—միայն 9: Ուրիշ մետաղներից ալլումինիոնը հաւասար է 27, պղինձը—63, երկաթը—56, արծաթը—107, անագը (կոպեկը)—117, ոսկին—196: Այսպիսով տեսնում ենք, որ հիւլէական և տեսակարար կըշռի մէջ ոչ մի հաստատուն կապ չը կայ: Անագը, օրինակ, մի քիչ թեթեւ է երկաթից, իսկ նրա հիւլէական կշիռը աւելի քան երկու անգամ առաւել է, քանի՞թէ ոսկունը. ոսկին ունի բաւականին մեծ հիւլէական կշիռ, իսկ ըխմութը—աւելի ևս մեծ, թէև վերջինս երկու անգամ թեթեւ է ոսկուց:

Այս երևոյթները նկատեց և որոշ չափով բացատրեց Դալտոնը իր հիւլէական տեսութեան օգնութեամբ: Նա ենթադրում էր, որ ամեն մի տարր պիտի բաղկացած լինի հիւլէներից, որ ամեն մի հիւլէն անբաժանելի է և ամենափոքր մասնիկն է, որը պահպանում է տարրի բոլոր յատկութիւնները, և որ ամեն տարրի հիւլէն իր առանձին կշիռը ունի: Երբ մի տարր միաւորուում է միւսի հետ, մէկի ամեն մի հիւլէն միաւորուում է միւսի կամ մէկ կամ երկու, երեք, չորս և այլն ամբողջական հիւլէների հետ, ասել է՝ այն համեմատութիւնները, որով այդ տարրերը միաւորուում են, պիտի համապատասխան լինեն մէկ կամ մի քանի անգամ կրկնուած հիւլէական կշիռն: Այս բանը կարելի է պարզել հետեւեալ օրինակով: Բորակածնի և թթութուածնի հիւլէական կշիռը հաւասար է 14-ի և 16-ի. այս երկու տարրերը կարող են միաւորուել հինգ զանազան համեմատութիւններով, ինչպէս ցոյց է տալիս ստորև դրուած պատկերը, ուր հիւլէները ներկայացրած են N (բորակածին) և O (թթութուածին) տառեր կրող քառակուսիներով:

Զիմիական նշանները կամ ըանձեւերը.



[N] [N] [O] [O] [O] [O] [O] = Բորական թթու = N_2O_5
(բորականի հնգաթթուակ *),

Բազմաթիւ փորձերով որոշեցին բոլոր տարրերի հիւլէական կամ միաւորական կշիւը, և ստացուեց նշանների կամ բանաձևերի մի հիանալի աղիւսակ, որը շատ և շատ դիւրացնում է անթիւ բաղադրեալ քիմիական մարմինների հետազոտութեան գործը: Ամեն մի տարր նշանակւում է իր քիմիական անուն սկզբնատառով կամ երկու բնորոշ տառերով, այնպէս որ բոլոր մեզ յայտնի տարրերը (թւով մօտ 70) դրւում են թեթեւ ու պարզ կերպով: Բայց այս նշանները ոչ միայն տարրերն են ցոյց տալիս, այլ և նրանց որոշ համեմատական կշիւը, — հիւլէական կշիւը: Այսպէս H (Hydrogen) նշանակւում է ջրածնի կշիւի միութիւն — 1. C(carbonium) նշանակւում է ածխածին (քնածուխ), որը հաւասար է ջրածնի 12 միութեանց. (Fe Serrum) երկաթը հաւասար է ջրածնի 56 միութեանց: Այսպիսով որևէ բաղադրեալ նիւթի նշանը կամ բանաձևը ցոյց է տալիս համառոտուած, սղմուած ձևով ոչ միայն այն տարրերը, որոնցից նա բաղկացած է, այլ և ինչ համեմատական չափերով են նրանք միաւորուած: Օրինակ, C_2H_6O ղուտ ալկոհոլի քիմիական բանաձևն է, որը ցոյց է տալիս, թէ ալկոհոլը բաղկացած է ածխածնի 2, ջրածնի 6 և թթուածնի 1 հիւլէից: Նայելով յիշուած տարրերի հիւլէական կշիւը տախտակի մէջ, կը գտնենք, որ ալկոհոլի ամեն 46 մասնիկը կազմուած է 24 մասնիկ ածխածնից, 6 մասնիկ ջրածնից և 16 մասնիկ թթուածնից: Այս նշանների օգնութեամբ, ձեռքի տակ ունենալով տարրերի ճիշտ որոշուած հիւլէական կշիւը, քիմիկոսը կարող է այն բոլոր բաղադրեալ միաւորութիւններն ու տարրալուծութիւնները, որոնք տեղի են ունենում փորձերի ժամանակ, ներկայացնել մի տեսակ ալգերայական նշաններով: Այս եղանակով ստացուած բանաձևերը յաճախ թելադրում են գիտնականին նոր և նոր միաւորութիւններ և երբեմն անսպասելի դիւտերի են հասցնում:

Գրեթէ հէնց այն ժամանակ, երբ Դալտոնը աշխատում էր իր հիւլէական տեսութեան վրայ, Դէվին գտաւ երկու նոր տարր.

*) Այս բանաձևերը նշանակում են — 1) N_2O — բորականի թթուի բաղադրելու համար պիտի վերցնել բորականին $14 \times 2 = 28$ և թթուածին $16 \times 1 = 16$ մաս կշռով: 2) N_2O_2 — բորականի թթուի համար — բորականին $14 \times 2 = 28$ և թթուածին $16 \times 2 = 32$ մաս. 3) N_2O_3 — բորականի թթուի համար — բորականին $14 \times 2 = 28$ և թթուածին $16 \times 3 = 48$ մաս. 4) N_2O_4 — ենթաթորական թթուի համար — բորականին $14 \times 2 = 28$ և թթուածին $16 \times 4 = 64$ մաս. և 5) N_2O_5 — բորականի թթուի համար — բորականին $14 \times 2 = 28$ և թթուածին $16 \times 5 = 80$ մաս:

տարրալուծելով՝ ելեկտրական հոսանքի օգնութեամբ նատրոնը (քորակ, սոդա) և կալի, նա ձեռք բերեց երկու մետաղ—նատրիոն և կալիոն: Ելեկտրականութեան այս գործադրութիւնը քիւիկոս-նէրի ձեռքը տուաւ մի նոր հզօր միջոց ուրիշ տարրեր գտնելու, թէև սպեկտրային վերլուծութիւնը վերջը այդ կողմից աւելի ևս հզօր գործիք դարձաւ, որովհետև նա միաժամանակ գործադրուեց և քիմիայի, և աստղաբաշխութեան մէջ:

Ժամանակակից քիմիայի ամենահետաքրքրական գիւտերի միջից պէտք է մասնացոյց անենք այն միջոցների վրայ, որոնցով զանազան գազերը հեղուկ են դարձնուում, իսկ շատերը նոյնիսկ կարծր մարմին: Եւ մէկ որ գիտնէք, թէ ելեկտրական հնոցի սաստիկ ջերմութեան օգնութեամբ բոլոր կարծր տարրերը կարող են հալչել և շատերը նոյնիսկ գազի փոխուել, պէտք է ուրեմն եզրակացնենք, որ ամեն նիւթ երեք վիճակ կարող է ունենալ—կարծր, հեղուկ և գազանման, նայելով թէ ինչ աստիճանի տաքութեան է ենթարկուած:

Զանազան գործարանաւոր մարմինների չափազանց բաղադրեալ միաւորութիւնները, ինչպէս են օրինակ՝ ալբումինը (սպիտ), ճարպը, բուսական սոսիւնձը, ձիւթը, թթւութիւնները, իւղերը, եթերը և այլն, գործարանաւոր (օրգանական) քիմիայի առարկան են կազմում, որը վերին աստիճանի հետաքրքրական գիւտերի է հասել: Զիւթը մեզ տալիս է մի շարք ներկարար նիւթեր, ինչպէս անիլինն է և ուրիշ ներկերը, նոյն մարմնից հանուում են բենզոլ, կարբոլեան թթւութ, նաւթ, կրէազոտ, արհեստական քինաբին և շաքարին, որ շաքարն է փոխարինում: Նոր պայթուցիկ նիւթերը, ինչպէս՝ դինամիտն ու նիտրոգլիցերինը, հանուում են նոյնպէս կենդանական կամ բուսական ճարպանիւթերից,— և վերջապէս ժամանակակից քիմիայի բարձրագոյն յաղթանակն է այն հրաշալի գիւտը, որով միջոցներ են ձեռք բերուած արհեստական կերպով այնպիսի բնական նիւթեր պատրաստելու, որոնք մինչև այսօր համարուում էին յատկապէս գործարանաւոր ծագում ունեցող նիւթեր, օրինակ, լեղակի ներկը, կիտրոնի թթւութը, մէզը և մի քանի ուրիշները:

Նորերս քիմիայի փիլիսոփայութեան մէջ նոր մեծ քայլ է արուած չնորհիւ ողւս քիմիկոս Մենդելէեի աշխատութիւնների, որոնց մէջ նոր տեսութիւն է պարունակուում տարրերի բնական դասաւորութեան համար և մի քանի կարևոր եզրափակութիւններ են արուած այս տեսութիւնից: Նա մի տախտակ կազմեց, ուր բոլոր ամենածանօթ տարրերը դասաւորուած են ութը ուղղահայեաց սիւնեակներով, նայելով նրանց քիմիական ազդակցութեան կամ յայտնի նմանութեան աստիճանին, թէ

որքան են ձգտում իրար հետ քիմիական միաւորութիւններ կազմելու։ Նոյն այդ տարրերը դասաւորուած են նաև հորիզոնական ուղղութեամբ 12 շարք, նայելով նրանց հիւլէական կշռի նմանութեան աստիճանին, այնպէս որ այդ կշիռը կանոնաւոր կերպով աճում է առաջին սիւնակից մինչև ութերորդը։ Այս եղանակով կազմուած տախտակի մէջ տեղ-տեղ նկատուում են բաց տեղեր հիւլէական կշռի կանոնաւոր աճման կարգի մէջ, կարծես թէ այստեղ մի քանի տարրեր պակասելիս լինեն, ուրիշ անգամները տարրի իր կշռի համեմատ բռնած տեղը չէ համապատասխանում այն տեղին, որը նա բռնում է իր քիմիական յատկութիւնների շնորհիւ։ Բայց այս տախտակը մի այնպիսի ընդհանուր համաչափութիւն ունի, որ, նրա վրայ հիմնուելով Մենդելէեւը նախագուշակեց նոր տարրերի գիւտը ապագայում, տարրերի, որոնք պիտի լրացնեն բաց տեղերը, և միևնոյն ժամանակ առաջուց նկարագրեց այդ անձանօթ տարրերի ֆիզիկական և քիմիական յատկութիւնները։ Մի քանի տարի անց գտնուեցին երեք նոր տարրեր—գալլիոն, սկանդիւմ և գերմանիւմ, որոնք լրացնում էին Մենդելէեւի տախտակի բաց մնացած տեղերը։ Աւելի ուշի-ուշով հետազոտելով այն տարրերի հիւլէական կշիռը, որոնք տարօրինակ, անհամապատասխան տեղ էին բռնում տախտակի մէջ, դիտնականները ցոյց տուին, որ նրանք սխալ էին այնտեղ ընկել, օրինակ, ուրանիոնը պրոֆ. Մենդելէեւը շատ ներքեւ էր դրել, մինչդեռ ուկին, տելուրը և տիտանը—շատ վերև։ Այս գուշակութիւնների զարմանալի աջողութիւնը, որը միշտ ամենալաւ ապացոյց է տեսութեան ճշմարտութեան,—գրեթէ մի գիտնական օրէնք զարձրեց տարրերի մէջ՝ ըստ Մենդելէեւի եղած յարաբերութիւնները և հաստատեց այն քիմիկոսների կարծիքը, որոնք ասում են, թէ այն, ինչ որ մենք տարր կամ անյուժեղի նիւթ ենք անուանում, իսկապէս տարր չէ և թէ տարրերի յատկութեանց մէջ եղած բոլոր տարբերութիւնները կախում ունեն միայն պարզ հիւլէների առանձին համախմբումից, որոնց—հիւլէների—կապակցութիւնը այն աստիճան ուժեղ է, որ մենք դեռ չենք կարող, դուցէ և երբէք էլ չենք կարողանայ խախտել այն։ Ուստի ոչ անկարելի, ոչ էլ անհաւատալի բան է, եթէ չուտով մի որևէ հնարով կամ լուծեն տարրերից մի երկու կամ մի քանիսը քանի նոր, իրանց յատկութիւններով մեզ արդէն յայտնի տարրերի նման՝ տարրերի, կամ վերջապէս վճռեն այն խնդիրը, որը դրաղեցնում էր միջնադարեան ալքիմիկոսների մտքերը,—այն է՝ մի քանի հասարակ մետաղները ոսկու փոխելու։ Մի քանի ամիս օրանից առաջ մի յայտնի ամերիկացի քիմիկոս յայտարարեց, թէ ինքը

