

րեայ բնալուծական բուժականերու ու ցոլացիկ վառարաններու աղիւսներէն : Կաւերը բաղադրած են գայլախաղէ , պաղլեղէ ու ջրէ . հասարակ կաւերուն մէջ աս նիւթերէն զատ կան նաեւ աւազ , կիր ու քիչ մըն ալ երկթի թըթուիկ , որն որ աղիւսներուն , կղմիւտըրներուն և ուրիշ պտուկներուն դեղին կամ կարմիր գոյն մը կու տայ : Են կաւերն որ միայն աւազ ու պաղլեղէ բաղադրած են , ամենէն աւելի ջերմութիւն կը ցոլացնեն : Պտուկներն ու սնակները հասարակ կաւէ շինուած ըլլալուն՝ շատ տաքի չեն դիմանար : Ենիւ սնակեղէնները ճերմակ կաւով մը շինուած են՝ որուն մէջ երկթի թըթուիկ չկայ . թրծուելէն ետեւ ծակոտ կէն կ'ըլլան , անոր համար պէտք է զանոնք ապիկել , որ մէջը դրուած հեղանիւթը չկաթկըծի :

Կապարի ու անագի թթուիկները խեցեղէն անօթներն ապիկելու գլխաւոր նիւթերն են . ան ապիկին որ կապարի թթուիկով շինուած է թափանցիկ կ'ըլլայ , և ալիւ ու ճերմակ պընակները օծելու կը գործածուի . իսկ անագի թթուիկով շինուածները ընդհակառակն անթափանց ու ճերմակ են , և հասարակ խեցեղէնները ապիկելու կը գործածուի՝ անոնց կարմիր գոյնը ծածկելու համար : Կարմրագոյն պտուկներն ու խեցիներն ուրիշ բան չեն , բայց եթէ չապիկած սնակեղէններ , որոնց կաւը մէկմէկէ աւելի հաստ կամ բարակ կ'ըլլայ : Ետրուրական ըստուած հռչակաւոր անօթներն ալ կարմիր չապիկած խեցիներ են . բայց հասարակ պտուկներէն վեր են իրենց վանդուածին նրբութեամբն ու թեթեւութեամբը , ձեւերուն պարզութեամբն ու աղուորութեամբը , և վրայի եղած նկարներուն ու գոյներուն կենդանութեամբը :

ԲԵՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Տեսարանոքիս :

ԵՆՅՍԸ դեռ իրեն սեպհական յատկութիւններ ալ ունի , որ աւելի գիտութեան կողմանէ մտածելով շատ զարմանալի են , քան թէ գործնականի կողմանէ : Ես յատկութիւններն են Կրկնակ բեկբեկումը , Կեւեռականութիւնը ու Տարանջատութիւնը :

Կափանցիկ մարմնոց մէջ , կամ մանաւանդ բիւրեղներու մէջ կան տեսակներ , որ կրկնակ բեկբեկման յատկութիւն ունին . ինչպէս են բիւրեղացեալ կրի ածխուտը՝ կամ Կալանտայի սիւթը : Ես յատկութիւնը ոչ հեղանիւթները և ոչ կազերը ունին :

Կէ որ սիւթին կամ անոր նման մարմնոց մը վրայ լուսոյ ճառագայթ մը ինկնայ , ճառագայթը բիւրեղին մէջէն անցնելէն ետեւ՝ դուրս ելլելու ատեն երկու կը բաժնուի : Եկը կ'ըսուի սովորական ճառագայթ , որուն ընթացքը բեկբեկման սովորական օրինաց համեմատ կ'ըլլայ : Եկալը կ'ըսուի անսովոր ճառագայթ , որ ուրիշ ուղղութիւն մը կ'առնէ . և պարզ բեկբեկման օրէնքէն տարբեր դժուարակնձիւն օրինաց տակ կ'ինկնայ :

Կիւրեղին մէջը մակարդակ մը կայ որ գլխաւոր հատուած կ'ըսուի , և մասնաւոր յատկութիւն ունի : Եւսոյ ճառագայթ մը որ աս մակարդակին վրայ կ'ինկնայ , երկու ուրիշ ճառագայթ կը բաժնուի , և անսովոր ճառագայթը նոյն մակարդակին վրայ կը մնայ , որ է անկման մակարդակը կամ գլխաւոր հատուածը : Կսկ թէ որ անկման մակարդակը գլխաւոր հատուածին մակարդակը չըլլայ , անսովոր ճառագայթը հոն չմնար , հապա ուրիշ մակարդակի մը ուղղութիւնը կ'առնէ :

Երկայն կ'երթայ հոս խօսելը թէ

1 Գ. Կ. Carbonate de chaux cristallisé.

2 Գ. Կ. Spath.

Խնչպէս որոշելու է գլխաւոր հատուածին մակարդակը, և թէ անսովոր ճառագայթը բեկբեկելու ատենը ինչ օրինաց տակ կ'ինկնայ :

Բնեռականութիւն լուսոյ կ'ըսուի այն մասնաւոր կերպը, որն որ բեկբեկումը կամ անդրադարձութիւնը քանի մը մասնաւոր պարագայներու մէջ լուսոյ ճառագայթի մը կը տպաւորէ : Եւ նոյն կերպն որ ճառագայթը մէկ մը կ'առնէ այն բեկբեկմանը կամ անդրադարձութեանը պատճառաւ՝ ճառագայթին քանի մը յատկութիւններ կու տայ, որոնք որ չկորսնցընէր ճառագայթը :

Բաժնեւորէս կը հետեւի որ բնեռականութիւնը երկու կերպով կ'ըլլայ . բնեռականութիւն բեկբեկմամբ, բնեռականութիւն անդրադարձութեամբ :

Եւ ամենայն բիւրեղ որ կրկին բեկբեկման յատկութիւնն ունի՝ լուսոյն բնեռականութիւն կու տայ : Ուստի սիւլֆէն ելած ճառագայթները յատկութիւններ կ'ունենան, որ սիւլֆին մէջէն չանցած չունէին : () Երկնակի համար, թէ որ այս սիւլֆէն ելած ճառագայթներուն առջեւ ուրիշ բիւրեղ մը դնենք՝ որ ան ալ կրկին բեկբեկման յատկութիւնն ունենայ, և իրեն գլխաւոր հատուածը առջինին գլխաւոր հատուածին զուգահեռական կամ ուղղահայեաց ըլլայ, առջինէն ելած երկու ճառագայթները երկրորդ բիւրեղէն անցնելու ատեն՝ կրկին բեկբեկմունք չեն ունենար : Իսկ այն ճառագայթները որ առջինէն անցած չեն, երկրորդէն անցնելէն ետեւ երկուք կը բաժնուին :

Երկնակէս բիւրեղէն ելած ամէն մէկ ճառագայթները, ապակիի, միջայի, կրի ծծմբուտի՝ ամենանուրբ թիթեղէ մը անցնելով գունաւոր պատկեր մը կը ձևացընեն, և ըստ մասնաւոր պարագայից այն գոյնը կը փոփոխի . իսկ սովորական ճառագայթով ճերմակ պատկեր մը միայն կ'երևայ : Եւ և ասոր նման երևոյթներ կը ցուցընեն թէ լոյսը բնեռականութիւն առեր է :

Եւ այս լոյսը միայն բեկբեկմամբ բնեռականութիւն չառնէր, անդրադարձութիւնն ալ լուսոյ ճառագայթից նոյն յատկութիւնը կրնայ տալ, բայց պէտք է որ որոշեալ անկեամբ մը ըլլայ անդրադարձութիւնը, և այն անկիւնը մի և նոյն գոյացութեան համար միշտ անփոփոխելի է :

Անդրադարձութեամբ լուսոյն լաւ բնեռականութիւն տուող գոյացութիւնը տպակին է, ու բնեռականութեանը անկիւնն է $35^{\circ}, 25'$: Եւ տեսակ փորձի համար կը գործածուի սովորաբար լաւ ողորկած ապակիէ թիթեղ, որուն տակի դին պէտք է սեցած ըլլայ, և վրայի երեսին վրայ կ'ըլլայ անդրադարձութիւնը : Եւ տաղները քան զապակին շատ անկատար կերպով լուսոյն բնեռականութիւն կու տան, և անոնց բնեռականութեան անկիւնը աւելի պզտիկ է :

Անդրադարձութեամբ բնեռականութիւն առած ճառագայթը նոյն յատկութիւնները ունի՝ ինչ որ բեկբեկմամբ բնեռականութիւն առած ճառագայթը . ուստի թէ որ կրկնակ բեկբեկում ունեցած բիւրեղի մէջէն անցնի, ուրիշ երկու ճառագայթ չբաժնուիր . և թէ որ գլխաւոր հատուածը զուգահեռական կամ ուղղահայեաց ըլլայ անդրադարձութեան մակարդակին, այսինքն այն մակարդակին որ անդրադարձած և անկեալ ճառագայթէն կը ձևանայ և գլխաւոր հատուածէն, սիւլֆի կամ միջայի և կամ բարակ թիթեղի մը մէջէն անցնելու ատեն գունաւոր պատկեր մը կը ներկայացընէ :

Բնեռականութիւն առած ճառագայթի աւելի երեւելի յատկութիւններէն մէկն է աս հետեւեալ : Իսկ որ անդրադարձութեամբ բնեռականութիւն առած ճառագայթ մը ուրիշ ապակիէ թիթեղի մը վրայ առնես, որ նման ըլլայ ան թիթեղին ուսկից որ անդրադարձած է այն ճառագայթը, և երկրորդ թիթեղին վրայ անկման անկիւնը ըլլայ $35^{\circ}, 25'$, որ բնեռականութեան անկիւնն է, նոյն ճառագայթը

երկրորդ ապակիէն բոլորովին կ'անդրադառնայ, թէ որ երկու անդրադարձութեան մակերևոյթները իրարու զուգահեռական ըլլան: Իսկ թէ որ անդրադարձութեան մակերևոյթները իրարու ուղղահայեաց ըլլան, ամենեւին չանդրադառնար. և երկրորդ ապակին բոլոր լոյսը կ'ընկղմէ և աներևոյթ կ'ընէ: Եւ որչափ որ աս երկու մակերևոյթները զուգահեռական ըլլալու աւելի մօտ ըլլան, անդրադարձած լոյսը այնչափ աւելի մեծ կ'ըլլայ. և այնչափ աւելի տկար, որչափ որ իրարու ուղղահայեաց ըլլալու մօտ ըլլան:

Պարզ գործիք մը կայ, որ է երկու ապակիէ թիթեղ՝ մէյմէկ երեսնին սև, որոնց մէկը անշարժ մէկալը շարժուն, ասոնց մէջ շարժունը մարդ կրնայ այնչափ պտըտցնել որ անշարժին վրայ ամէն կերպ հակումն առնէ, բայց միշտ 35°, 25° շառաւիղին անկման անկիւնը պահելով: Եւ գործիքով կը զիտուի ճառագայթներուն բևեռականութիւնն առնելու յատկութիւնը:

Թէ որ խիստ պզտի ծակէ մը արևու ճառագայթ մը անցնենք, ինչպէս ըսենք ասեղի ծայրով մետաղէ բարակ թիթեղ մը ծակենք, որ ծակէն ամենաքիչ հեռաւորութեամբ թափանցիկ արգելիչի մը վրայ ինկնայ աս արևուն ճառագայթը, կը տեսնենք որ արգելիչին վրայ կը նկարուի լուսաւոր բոլորակ մը շատ աւելի մեծ քան զայն որ պէտք էր ըլլար ծակէն այնչափ քիչ հեռաւորութեանը նայելով. և աս լուսաւոր բոլորակին եզերքը աւելի կամ նուազ գունաւոր մանեակներ կ'երևան այլ և այլ աստիճան մոյգ գունով:

Երբ երևոյթը կը հանդիպի թէ որ արևուն ճառագայթը ամենանուրբ ճեղքէ մը անցնելու ըլլանք. ան ատենը գունաւոր մանեակներուն տեղը գունաւոր գիծեր կ'երևան՝ ճեղքին լուսաւոր պատկերին երկու կողմը:

Երբ որ ամենանուրբ ծակերէն անցնելու ատեն այս կերպով որ կը ծաւալի՝ Տարանջատութիւն ըսուեցաւ. և երկայն ատեն այս երևոյթը կ'ըն-

ծայէին այն ազդեցութեանն որ բացուածքին եզերքը ճառագայթներուն վրայ կ'ազդէ՝ ճառագայթները ծռելով և այլ և այլ գոյները իրարմէ բաժնելով:

Թէ որ արևու ճառագայթ մը խաւարասենեակի մէջ խոթես, ու իր ընթացքին դէմը ամենանուրբ ու ձիգ թել մը դնես մետաղէ կամ ուրիշ որ և իցէ նիւթէ, ու ձգած շուքը որ և իցէ հեռաւորութեամբ արգելիչի մը վրայ առնես, կը տեսնաս որ ան շուքը շատ աւելի մեծ կ'ըլլայ քան զայն որ պէտք էր ըլլար, թէ որ լուսոյն ճառագայթները, որ թելին եզերացը կը քսուին, իրենց ճամբան շիտակ գծով բռնէին. և ան շուքին դրսի կողմը կը տեսնաս որ փոփոխակի լուսաւոր ու խաւար մասեր կ'ըլլան, լուսաւորները գունաւորեալ են: Եւ այց աւելի զարմանալին այն է, որ երկայն ատեն բնաբանը չէին դիտած որ թելին շուքին ներքին կողմն ալ լուսաւոր ու գոյնզգոյն մասեր կ'երևնան:

Եւ ետքի երևոյթը տարանջատութեամբ չբացատրուիր, իբրև թէ լուսոյ ճառագայթներուն վրայ ազդեցութիւն մը ըրած ըլլան մարմնոց եզերքը որոնց քովէն որ քսուելով կ'անցնին. վասն զի պէտք էր ըսել որ աս ազդեցութիւնը մերժողական ըլլայ, որովհետև շուքին դուրսը լուսաւոր մասեր կան, և թէ միանգամայն ձգողական, որովհետև նոյնպէս է շուքին ներսի կողմն ալ:

Եւ արձեալ ուրիշ շատ փորձեր որ այլ և այլ ձև և այլ և այլ բնութիւն ունեցող մարմիններով ըրած են՝ հաստատեցին թէ երևոյթը մարմնոյն ձևէն ու բնութեանէն չկախուիր, և միանգամայն ցուցցին նոր ապացոյցներով՝ թէ առջի մեկնութիւնը շիտակ չէ եղեր:

Շատ բնաբաններու ու մասնաւորապէս Իւոնկի ու Ֆրէսնէլի քննութիւնները ապացուցուցին թէ աս տարանջատութեալ երևոյթը առաջ կու գայ միայն այն ազդեցութեանէն՝ որ լուսոյն ճառագայթները իրարու վրայ ունին:

Եւ այս ազդեցութիւնն է որ կ'ըսուի

Հանդիպմանց սկզբունքը, որ այսպէս կրնանք բացատրել: (Ի) Կէ որ նոյն աղբիւրէ առաջ եկած լուսոյ երկու ճառագայթներ ուղղութիւններն զուգահեռական չըլլայ, հապա քիչ մը իրարու հակած, ճիշդ նոյն լայնութեամբ ճամբայ մը ըրած ըլլան, այն կէտին ուր որ իրարու կը հանդիպին, մէկը մէկալին հետ կը միանայ. և նոյն կէտին առաջ կը բերեն կրկին լոյս քան զայն որ այն ճառագայթները զատ զատ առաջ կը բերէին:

(Լ) այց թէ որ ճառագայթներուն մէկը մէկալէն ամենանուազ աւելի կարճ ճամբայ ըրած ըլլայ, աս երկու ճառագայթները փոխանակ իրարու հետ միանալու, իրար կ'եղծանեն. ինչպէս որ փողոսկրէ երկու գնտակ իրարու հանդիպելով իրար կը վանեն, և նոյն կէտը ուր որ իրարու կը հանդիպին այն ճառագայթները բոլորովին մութ կը մնայ:

(Ժ) Կէ որ աս երկու ճառագայթներուն ըրած ճամբուն տարբերութիւնը ըլլայ երկուք, չորս, վեց անգամ, միով բանիւ միշտ զոյգ թուով, ճառագայթները իրարու կը միանան, ինչպէս որ թէ որ կտրած ճամբանին ճիշդ հաւասար ըլլար: Իսկ թէ որ տարբերութիւնը ըլլայ իրեք, հինգ անգամ և կամ անզոյգ թիւ, ճառագայթները իրար կ'եղծանեն, ինչպէս որ մէկ ըլլայ այս ամենանուազ տարբերութիւնը:

(Խ) Եւ քանակութեան չափը անուղղակի ճամբով մը կրցան առնել, բայց շատ հանճարաւոր և շատ ճիշդ հնարքներով առին, անանկ որ ամենաճիշդ է:

(Կ) Եւ այլ գունաւոր ճառագայթներուն այս չափը մէկմէկէ տարբեր է, որոնցմով որ ճերմակ լոյսը կը բաղկանայ:

(Զ) Եւ իրարմիջ ճառագայթին չափն է 310 միլիոնորդ. մանուշակագունինը հազարչափի 2102 միլիոնորդ. մէկալ պարզ ճառագայթներունը աս երկու ըսած չափերուն մէջն է:

(Է) Եւ ըսած հանդիպմանց սկզբունքովը լուսոյն վրայ երեցած շատ տեսակ երեւոյթներ կը բացատրուին, և մասնաւորապէս տարանջատութեան երեւոյթները:

Տարանջատութեան երեւոյթներուն մէջն որ կը տեսնուի այն փոփոխակի լուսաւոր ու մթին մասերը՝ միայն առաջ կու գան այն փոփոխակի ազդեցութենէն որ իրարու վրայ ունին այն ուղղակի ճառագայթները որ արգելքին եզերացը քովէն կ'անցնին, և այն ճառագայթները որ նոյն արգելքին եզերքէն կ'անդրադառնան ամենայն ուղղութիւն:

(Ը) Եւ ազդեցութիւնը նաև ուղղակի ճառագայթներուն վրայ մարդ կրնայ դիտել առանց այն ըսած արգելքը գործածելու: Ուսոյ ճառագայթ մը քիչ մը իրարու հակած երկու հայլիներէ անդրադարձուր, անանկ որ հայլիները գրեթէ նոյն մակարդակի վրայ ըլլան. աւանկով կ'ըլլայ երկու անդրադարձած ճառագայթներ որ իրարու զուգահեռական չեն, և հայլիներուն պէս քիչ մը իրարու հակած: (Թ) Կէ որ աս ճառագայթներուն իրարու հանդիպելու կէտերուն արգելք մը դնես, կը տեսնաս հետ զհետէ լուսաւոր և մթին մասեր, որուն պատճառը դիւրաւ կը հասկըցուի հանդիպման սկզբամբը:

(Գ) Եւ ետքի ատեններս ծածանման դրութիւնը աւելի ընդունելի սեպուելուն պատճառը այն է՝ որ անով հանդիպմանց սկզբունքը աւելի դիւրաւ կը մեկնուի քան թէ արտահոսութեան դրութեամբը: (Դ) Եւ որ դրութիւնն ալ որ մարդ ընդունի, աս իրաւ է որ աս հանդիպմանց սկզբունքը տեսաբանութեան մէջ շատ հարկաւոր է. վասն զի անով շատ երեւոյթներ կը բացատրուին, որ առաջ բացատրելու շատ դժարութիւն կը քաշէին. մասնաւորապէս այն երեւոյթներն որ նուրբ ու թափանցիկ թիթեղներու վրայ կը տեսնուին պէս պէս գուներով, ինչպէս սապոնի փրփուրին գնտակներուն վրայ, և ընդհանրապէս այն ամենայն երեւոյթ որ մարմնոց յատուկ գոյնին կը վերաբերին և դիւրաւ ճանաչուած գունաւորութիւն կ'առնեն թէ որ երեսներն աւելի կամ նուազ ուղորկ ու խորտուբորտ ըլլայ: