

Հ.Գ. ՄԱՂԱԲՅԱՆ



ՄԻՆԵՐԱԳՐԱՖԻԱ

1 9 7 2

Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

ՄԻՆԵՐԱԳՐԱՖԻԱ

(Հանգանությունների ուսումնասիրությունը
մանրադիտակի միջոցով)

ՀԵՂԻՆԱԿԻ ԿՈՂՄԻՑ

Ներկայացված «Միներադրաֆիա» գրքում խնդիր է դրվում ստեղծել հանքանյութերի մանրադիտակային ուսումնասիրության լայն օգտագործման հայերեն լեզվով առաջին ուսումնական ձեռնորդը, տասնողների, սապիրանտների, արտադրության բնագավառում աշխատող երկրաբանների և գիտական աշխատողների համար:

Վերջին երկու-երեք տասնամյակներում միներադրաֆիայի լծողականում հրատարակվել են բազմաթիվ աշխատություններ, այդ թվում հանգամանակից ձեռնարկներ ռուսերեն և օտար լեզուներով: Մեզ համար մատչելի այդ մեծող զրականությունը, իհարկե, օգտագործվել է տվյալ գրքի ու աղյուսակների կազմման մասնակցի և նշված է գրականության ցուցակում ու մեջբերումներում:

Սույն գրքում օգտագործվել են նաև դեռևս 1952 թվականին Հեղինակի կողմից կազմված և նույն ժամանակ Լենինգրադում փոքր տպաքանակով հրատարակված (Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտի և պետական համալսարանի պատվերով հրատարակություններ) հանքային միներալների որոշման ձեռնարկը և սպյուսակները:

Վերջապես, գիրքը ամփոփում է Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտի և Երևանի պետական համալսարանի ուսանողներին ու սովորյաաններին միներադրաֆիայի, դասավանդման և Միջին Ասիայի ու Հայկական ՍՍՀ հանքանյութերի ուսումնասիրման Հեղինակի երեսնամյա փորձը:

Մեր հիմնական նպատակն է՝ լրացնել հանքանյութերի ման-

МАГАКЬЯН ИВАН
ГЕОРГИЕВИЧ
МИНЕРАГРАФИЯ
Изучение минералов
посредством микроскопа
(На армянском языке)
Ереванский государственный
университет
Ереван—1972

6-6-2
72-65

բաղիտակալին ուսումնասիրության բնագավառում հաշկական երկ-
րաբանական գրականության մեջ եղած բացը և սովորող երիտա-
սարդությանը տալ անհրաժեշտ մատչելի ձեռնարկ:

Հեղինակը, լինելով միներագրաֆիայի բնագավառում երկու
խոշոր միներագրաֆ մասնագետների՝ ակադ. Ա. Գ. Բետեխտինի
և պրոֆ. Ի. Ս. Վոլինսկու աշակերտը, իր պարտքն է համարում
ուսյն աշխատությունը նվիրել նրանց պայծառ հիշատակին:

Ն Ե Ր Ա Ծ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Այս մասում տրվում են միներագրաֆիա գիտության զարգաց-
ման համառոտ պատմությունը, նրա խնդիրները, ուսումնասիրման
ստարկաները և նրանց համար անհրաժեշտ սարքավորումները:

Այսպիսի ներածությունը բխում է գրքի երկու հիմնական մա-
սերի՝ «I. Միներալների որոշիչ հատկությունները և նրանց ուսում-
նասիրման եղանակները» և «II. Միներալների նկարագրությունը և
նրանց որոշիչ աղյուսակները», անհրաժեշտությունից:

ՄԻՆԵՐԱԳՐԱՖԻԱ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆԸ

Մետաղները ու նրանց համաձուլվածքները, ինչպես նաև հան-
քային միներալների մեծ մասը անթափանցիկ են, ըստ որում նը-
րանց ուսումնասիրման համար թափանցիկ լույսը կիրառելի չէ:

Այդ անթափանցիկ առարկաները, և առաջին հերթին մետաղ-
ների կառուցվածքը, սկսել են ուսումնասիրել անցյալ դարի 40-
ական թվականներին անդրադարձած լույսում: Արդեն 70-ական
թվականներին որպես նոր գիտություն և ուսումնասիրման մեթոդ
ձևավորվեց «մետալոգրաֆիան», իսկ հետագայում նրա հիմքի
վրա զարգացավ «միներագրաֆիա» գիտությունը:

Ըստ Ս. Ա. Վախրոմենկի մետաղի առաջին ուսումնասիրություն-
նր մանրադիտակի միջոցով կատարվել է 1831 թվականին Զլատո-
ուսո քաղաքում լեռնագործ-ինժեներ Պ. Անոսովի կողմից. մանրա-
դիտակի օգնությամբ նա բացահայտեց «դամասկոսյան պողպա-
տի» կառուցվածքի գաղտնիքը և կազմակերպեց հայրենական
բարձրորակ սայրերի արտադրությունը:

19-րդ դարի վերջերին և 20-րդ դարի սկզբներին հիմք դրվեց
հանքանյութի միներագրաֆիական առաջին ուսումնասիրությու-
ներին Տուրինի պղնձի հանքերում Ե. Դ. Ստրատանովիչի և Ե. Ս.
Ֆյոկուրովի, իսկ Ուրալի քրոմիտի և պլատինի հանքավայրերում

Ե. Կ. Վիսոցկու կողմից: Մանրագիտական մեթոդի լայն ներդրումը հանքերի ուսումնասիրման բնագավառում ու միներալոգիայի զարգացումը տեղի ունեցան ՍՍՀՄ-ում Հոկտեմբերյան մեծ հեղափոխությունից հետո:

1922—1924 թվականներին միներալոգիայի հետ սկսեցին ծանոթացնել Լենինգրադի լեռնային ինստիտուտի ու Մոսկվայի լեռնային ակադեմիայի ուսանողներին, իսկ փոքր-ինչ ավելի ուշ, սկսած 1929 թվականից, պրոֆ. Ն. Ա. Շադլունը Ուրալի (Սվերդլովսկի) պոլիտեխնիկական ինստիտուտում կազմակերպեց ուսուցման պարապմունքներ միներալոգիայից:

1928 թվականին պրոֆ. Ի. Ֆ. Գրիգորևը հրատարակում է առաջին ամփոփիչ աշխատությունը հանքանյութերում միներալների հարաճումների մասին և տալիս է հանքանյութերի ստրուկտուրաների դասակարգումը: 1933—1934 թթ. հրատարակվել են Ա. Գ. Բետեխտինի ու Լ. Վ. Ռադուզինայի (1933 թ.) և Ս. Ա. Յուշկոյի (1934 թ., 1-ին հրատ.) միներալոգիայի ձեռնարկները:

Հետագա տարիներին Սովետական Միությունում միներալոգիայի զարգացնելու ուղղությամբ հատկապես մեծ գործ են կատարել՝ Ա. Գ. Բետեխտինը, որը առաջարկեց տեկստուրաների ու ստրուկտուրաների նոր դասակարգում, ամփոփեց ստրուկտուրային խաժատման վերաբերյալ բոլոր տվյալները և Տ. Ն. Շադլունի և ուրիշների հետ համատեղ կազմեց հանքանյութերի ստրուկտուրաների ու տեկստուրաների ատլասը. Ի. Ս. Վոլինսկին կազմեց միներալների որոշման նոր աղյուսակներ ու հանքային միներալները մանրագիտակով ուսումնասիրելու ձեռնարկ (երկու հրատ.՝ 1947—1949 թթ. և 1966 թ.). Ս. Ա. Յուշկոն, որը հրատարակեց ևս երկու լրացված դասագրքեր միներալոգիայի գծով (2-րդ հրատ. 1949 թ., 3-րդ հրատ., 1966 թ.). Ս. Ա. Վախրոմենը նույնպես հրատարակել է միներալոգիայի դասագրքեր (1941 թ., 1950 թ., 1956 թ.):

Սովետական այլ գիտնականներից, որոնք էական դեր են կատարել միներալոգիայի զարգացման և ուսանողների դասավանդման գործում, հարկ է նշել պրոֆ. պրոֆ. Ս. Ի. Տալիխինին, Տ. Ն. Շադլունին, Ֆ. Ն. Շախովին, ինչպես նաև Ի. Ա. Պուգովիչին, Մ. Ս. Բեզամերտնայային, Մ. Պ. Իսաենկոյին, Ա. Դ. Գենկինին և ուրիշների:

Հանքանյութերը մանրագիտակի տակ ուսումնասիրելու մեթոդների զարգացմանը բավականին մեծ ուղղորդություն էր նվիրված նաև մի շարք օտար երկրներում: Հատկապես մեծ նշանակություն

ունեն և մեղ մոտ ճանաչում են գտել Գ. Շնեյդերհայնի ու Պ. Ռամ-դորի աշխատությունները, նվիրված հանքանյութերի որոշման մեթոդիկային, հանքային միներալների և նրանց հարաճումների նկարագրմանը (հրատարակված են գերմաներեն, մասամբ թարգմանված են ռուսերեն), Մ. Ն. Շորտի գիրքը, որտեղ բերվում են միկրոթիմիական ռեակցիաների հիանալի նկարագրությունները (հրատարակված է անգլերեն, թարգմանված է ռուսերեն), Վ. Այ-տենբոգարտի որոշիչ աղյուսակները, Մ. Բերեկի (գերմաներեն) ու Ի. Օրսելի (ֆրանսերեն) աշխատությունները, նվիրված անդրադարձած լույսի տեսությանը ու անդրադարձման ունակության չափումների մեթոդներին, Յու. Ն. Կեմերոնի և ուրիշների ուսումնասիրությունները, նվիրված հանքային միներալների կոնսոկուպիային, Ս. Շոուտենի (միներալների որոշիչ աղյուսակներ):

Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում նաև Ա. Եղվարդսի, Վ. Բաստինի, Գ. Շվարցի և ուրիշների աշխատանքները, որոնք նվիրված են հանքանյութերի ստրուկտուրաների ու տեկստուրաների ուսումնասիրմանը:

Ավելի վաղ ժամանակաշրջանի, բայց իրենց նշանակությունը ուղղակիորեն աշխատանքներից պետք է նշել Վանդեր-Վինի հրաշալի գիրքը և հանքային միներալների որոշիչների առաջին հեղինակներին՝ Ժ. Մերդոկին, Վ. Դեվիին, Ս. Ֆարնգամին:

Միներալոգիայի զարգացման մեջ պետք է ընդգծել մի ընդհանուր միտում՝ սկզբնական շրջանում նա օգտագործում էր մետալոգիայի ուսումնասիրման մեթոդները և միներալների որոշման գործում հիմնվում էր գլխավորապես նրանց խաժատման տվյալների ու ասեղներով խազելով կարծրությունը որոշելու վրա (Մերդոկի, Դեվի ու Ֆարնգամի, ինչպես նաև Ա. Գ. Բետեխտինի առաջին որոշիչ աղյուսակները). հետագայում, սարքավորումների կատարելագործման շնորհիվ (հանքային մանրագիտակներ, Ռ-բ ու միկրոկարծրությունը ստույգ որոշելու սարքեր, միկրոռենտգենոսպեկտրալ անալիզատորներ և այլն) և անդրադարձ լույսի տեսության մշակման զուգընթաց միներալոգիական ուսումնասիրություններում և միներալները որոշելու գործում կարևոր նշանակություն են ձեռք բերում միներալների բյուրեղաօպտիկական հատկությունները, հատկապես անդրադարձման գործակիցը: Միներալների որոշման նոր աղյուսակների հիմքում դրվում են արդեն այդ տվյալները (Ի. Ս. Վոլինսկու, Ս. Ա. Յուշկոյի, Ս. Ա. Վախրոմենի, Վ. Այդենբոգարտի, Ս. Շոուտենի և ուրիշների աղյուսակները):

Ընդ որում միներալների որոշումը քանի գնում ավելի է հիմնվում քանակական ստույգ տվյալների վրա, այնպիսի հատկությունների, ինչպիսիք են՝ անդրադարձման ունակությունը և նրա դիսպերսիան, միկրոկարծրությունը, առանձին տարրերի պարունակությունը (% %), որոնք թույլ են տալիս ոչ միայն որոշել միներալը, այլև հաշվարկել նրա քիմիական բանաձևը:

Վերջին ժամանակներս Յու. Ն. Կեմերոնը և նրա աշխատակիցները զարգացնում են ձև մի նոր հեռանկարային ուղղություն՝ հանքային միներալների հատկությունների ուսումնասիրումը զուգամետ անդրադարձած լույսում (կոնսոկոպիական մեթոդ), որը հանքային միներալների համար տալիս է մի շարք լրացուցիչ կոնստանտներ և որոշիչ նշաններ:

ՄԻՆԵՐԱԳՐԱՖԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ

Մանրադիտակի միջոցով հանքանյութերի ուսումնասիրման հիմնական նպատակն է՝ հանքանյութի միներալոգիական կազմության ստույգ և լրիվ որոշումը, այդ թվում այն հազվագյուտ ու թանկարժեք մանրահատիկ անջատումների որոշումը, որոնք մակրոսկոպիկ եղանակով չեն նկատվում, կամ դրանք հնարավոր չէ ճիշտ որոշել: Ակնհայտ է, որ միայն հանքանյութի լրիվ կազմությունը լավ պատկերացնելու դեպքում է հնարավոր առաջ քաշել նրա ամենաառաջինը ու կոմպլեքսային օգտագործման հարցերը բոլոր արժեքավոր բաղադրիչների կորդումով. միաժամանակ հնարավոր է հսկել քիմիական ու սպեկտրալ անալիզների տվյալներն ու բացատրել խառնուրդների առկայությունը որոշ միներալներում: Միներալագրաֆիայի երկրորդ խնդիրն է՝ հանքանյութի կառուցվածքի ուսումնասիրումը, նրա տեկստուրային ու առանձին միներալային ագրեգատների ստրուկտուրային առանձնահատկությունների պարզաբանումը, վերջապես՝ առանձին միներալների հատիկների չափերի, ներքին կառուցվածքի ու հարաճումների ուսումնասիրումը: Նշված բոլոր հատկությունների պարզաբանումը ունի կիրառական նշված բոլոր հատկությունների հարստացման ռացիոնալ սխեմայի ընտրության գործում: Միևնույն ժամանակ հանքանյութերի կազմության և կառուցվածքի վերաբերյալ ստացած տվյալներն ունեն կարևոր նշանակություն հանքավայրերի առաջացման պայմանների պարզաբանման հարցերում, միներալ առաջացնելու ստադիաների անջատման համար, առանձին միներալների նստեցման պայմաններն ու հաջորդականությունը որոշելու գործում և,

իհարկե, հանքանյութի մանրադիտակի ստադիայի արդյունաբերական նշանակությունը գնահատելու համար:

Պարզ է, որ այդ վերջին «գեներալական» հարցերի լուծումը պետք է հիմնվի ոչ միայն մանրադիտակային ուսումնասիրությունների, այլև անպայման երկրաբանական բոլոր տվյալների վրա:

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆԵՐ, ՀՂԿԱՍԾ ՇԼԻՖՆԵՐԻ (ԱՆՇԼԻՖՆԵՐԻ) ՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄԸ

Հանքանյութերի նմուշներից, որոնք ենթակա են մանրադիտակի միջոցով ուսումնասիրման, պատրաստում են հղկված շտուֆ-իկո տարբեր չափերի (սովորաբար 10—12×6—8 սմ-ից ոչ մեծ), ու հղկված շլիֆներ (անշլիֆներ), որոնց մակերեսի չափերը 2×1,5 կամ 2,5×2 սմ են: Շտուֆներում ուսումնասիրվում են հանքանյութի մակրոտեկստուրաները, անշլիֆներում՝ միկրոտեկստուրաները և միներալային առանձին ագրեգատների կառուցվածքն (ստրուկտուրաները) ու կազմությունը:

Որոշ քանակությամբ պատրաստվում են նաև թափանցիկ-հղկված շլիֆներ, որոնցում ուսումնասիրվում են անթափանցիկ հոսքային և թափանցիկ երակային միներալների փոխհարաբերությունները: Առանձին դեպքերում մանրադիտակի տակ ուսումնասիրվում են լավ ձևավորված բյուրեղները, որոնց նիստերը կատարում են հղկված շլիֆի դեր:

Հարստացման պրոցեսների հսկման նպատակով մանրադիտակի միջոցով ուսումնասիրվում են նաև կոնցենտրատները (հարստանյութերը), միջանկյալ նյութերը և հարստացման գործարանների հանքամնացորդները: Այս դեպքում, ինչպես և փուխր հոսքանյութերի համար, միներալների մանրունքը նախօրոք ցեմենտացվում է բակելիտով, հալված զմուռսով կամ ալյուրով կոշված սառը ցեմենտներով (գիպս, աթամի ցեմենտներ):

Ս. Ա. Վախրոմենը իր ձեռնարկում հղկված շլիֆների պատրաստմանը նվիրում է մի հատուկ գլուխ, որտեղից և հիմնականում վերցված են ստորև բերված տվյալները: Հղկված շլիֆի պատրաստման մեջ անջատում են շորս հետևյալ ստադիաները՝ 1) հանքանյութի նախապատրաստում, 2) հղկում, 3) լրահղկում, 4) ողորկում:

Նախապատրաստումը անհրաժեշտ է փուխր հանքանյութերի կամ հարստացման նյութերի համար, որոնք մինչև հղկումը պետք

է ցեմենտացվեն. հոծ ու ամուր հանքանյութերը ալգաիսի նախապատրաստում չեն պահանջում:

Լավ տվյալներ է տալիս հանքանյութի տոգորումը բակելիտով (հանքանյութը մի քանի ժամով տեղավորում են սպիրտ-էֆիրային բակելիտի լուծույթի մեջ, որից հետո մեկ օր շորացնում են էլեկտրավառարանում) կամ հանքանյութի եփումը կանիֆոլում (կանիֆոլը ձուլվում է թույլ կրակի վրա առանց եռման, նրա մեջ իջեցվում է նմուշը, որը որոշ ժամանակից հետո դուրս է հանվում ունելիով):

Հղկումը կատարվում է շուգունե սկավառակի վրա, որը պտտվում է 300—400 պտ./րոպ. արագությամբ: Սկավառակի վրա տեղադրում են ջրախառն 5—10 րոպեիկ (минутник) հղկափոշի (զմռնիտ). ստացվում է հարթ մակերես, բոլոր սուր անկյունները շրջատաշվում են, որից հետո նմուշը խնամքով լվանում են հոսող ջրով:

Լքանդկումը կատարվում է ձեռքով հաստ հայելային ապակիների վրա, օգտագործելով շատ մանր հղկափոշի (սկզբում 60 րոպեիկ, հետո 120 ու 240 րոպեիկ ջրով): Ամեն անգամ անցնելով մեկ ապակուց մյուսին (60 րոպեիկ հղկափոշուց 120 ու 240-ի) անհրաժեշտ է խնամքով լվանալ նմուշը և ձեռքերը, քանի որ նախորդ ապակուց հաջորդ ապակու վրա ավելի խոշոր հղկափոշու տեղափոխման վտանգ կա:

Լրահղկումը կարելի է կատարել նաև մանրահատիկ համարներ՝ 00—000 հղկաթղթի միջոցով:

Ողորկումը կատարվում է մահուղով շրջաքաշված սկավառակի վրա, որի պտտման արագությունը հասնում է 1000—1500 պտ./րոպ.:

Որպես ողորկման նյութ ցածր ու միջին կարծրության միներալների համար օգտագործում են մագնեզիում (MgO) ու կավահող (Al_2O_3), իսկ կարծր միներալների համար՝ կարմիր (Fe_2O_3) կամ կանաչ (Cr_2O_3) կրոկուս*, որոնք օգտագործվում են ջրի հետ: Ողորկման տեղությունը 10—20 րոպե է:

Պատրաստի շլիֆը պլաստիլինի միջոցով ամրացնում են առարկայական ապակու վրա և ձեռքի ձնշակով հղկված մակերեսը բերում հորիզոնական դիրքի:

Հանքային միներալներից շատերը օդում օքսիդանում են և

* Կանաչ կրոկուսը պատրաստելը հեշտ է՝ փորձանոթի կամ ճենապակյա ամանի մեջ տաքացնում են երկբրոմաթթվի ամոնիումը, որի ցնդման հետևանքով ստացվում է քրոմի օքսիդի շատ մանր փոշի (կանաչ կրոկուս):

նրանց հղկված մակերեսը խամրում է. բացի դրանից, հղկված մակերեսը կեղտոտվում է փոշուց, մատներով ձեռք տալու, ռեակտիվներով խածատելու հետևանքով:

Այդ պատճառով շլիֆը դիտելուց առաջ ամեն անգամ անհրաժեշտ է լինում այն լավ մաքրել մահուղով կամ թավշակաշվով (լումշով) ծածկված սալիկի վրա, կամ թարմացնել, հղկելով սկավառակի վրա, օգտագործելով կրոկուս կամ մագնեզիում:

Անոելլեֆ շլիֆների ստացման համար մահուղով ծածկված սկավառակների փոխարեն օգտագործում են սղնձից ու կապարից պատրաստած սկավառակներ և մանրահատիկ հղկանյութեր, որոնք ներծծվելով այդ փափուկ մետաղների մեջ, աստիճանաբար, շերտ առ շերտ և հավասարաչափ կտրում են ինչպես կարծր, այնպես էլ փափուկ միներալները, առաջացնելով շատ հարթ մակերես:

Մետաղյա սկավառակների պտտման արագությունը ընդամենը 60 պտ./րոպ. (մինչև 205 պտ./րոպ. ՈՒՖԱՆ-ի ավտոմատ հղկող հաստոցում):

Անոելլեֆ շլիֆների առավելությունը կայանում է նրանում, որ նրանց բարձր որակը (կատարյալ հարթ մակերեսը) թույլ է տալիս սուույզ տվյալներ ստանալ միներալների անդրադարձման ունակությամբ, գույնի, երկանդրադարձման և խաչաձև նիկոլներում նրանց փաթեթի մասին: Բացի դրանից, կարծր ու փափուկ միներալների սոսմաններում ռելեֆի ու մուգ եզրերի բացակայությունը հնարավորություններ է ստեղծում ուսումնասիրել նրանց կոնտակտները և կարծր միներալների դաշտերում հայտնաբերել փափուկ միներալների մանրահատիկ ներփակումներ:

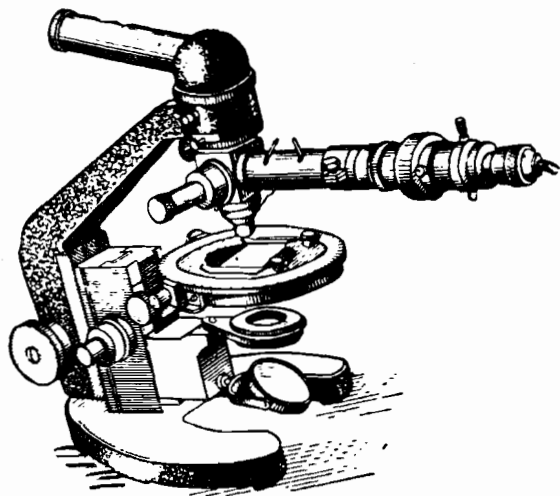
Թափանցիկ-հղկված շլիֆները պատրաստվում են հետևյալ ձևով՝ սովորական հղկված շլիֆը հղկած մակերեսով կանադական լալղամի միջոցով փակցվում է առարկայական ապակուն. մյուս կողմը հղկվում է հղկող սկավառակի վրա մինչև թափանցիկ շլիֆի հաստությունը (0,03 մմ):

Հղկումը կատարվում է սկզբում խոշոր (5—10 րոպեիկ), ապա նուրբ հղկանյութերով (30, 60, 120 րոպեիկներ): Հղկելուց հետո պրեպարատը հղկված մակերեսով դեպի դուրս փակցվում է մի այլ տարկայական ապակու վրա, մաքրվում է սպիրտով (կանադական բալղամի մնացորդները հեռացնելու նպատակով) և ենթարկվում լրացուցիչ թեթևակի հղկման: Ալգաիսի պրեպարատները օգտագործվում են կիսաթափանցիկ հանքային միներալներ՝ ուտիլ, կասիտերիտ, քրոմիտ, սֆալերիտ և այլն ուսումնասիրելու,

ինչպես նաև հանքային ու երակային միներալների փոխհարաբերությունները պարզելու նպատակով:

ՍառՖալորումը: Հղկված շիֆների ուսումնասիրությունները կատարվում են միներալոգիական կամ հանքային մանրադիտակի միջոցով, որ ունի անդրադարձ լույս ստանալու հատուկ սարքավորում՝ օպակիլումինատոր:

Հանքային մանրադիտակը պետրոգրաֆիականից տարբերվում է նաև առարկայական սեղանի վեր ու վար շարժումով և հատուկ օբյեկտիվների օգտագործմամբ (այդ թվում իմերսիոն օբյեկտիվներ), որոնք թույլ են տալիս դիտել հղկված և ծածկապակով շփակված մակերեսները: Սովետական հանքային մանրադիտակներից ամենակատարելագործվածը համարվում է ՄԻՆ—9 մանրադիտակը (նկ. 1), իսկ արտասահմանյան մոդելներից՝ Ցեյսի, Լեյցի ու Ռեյ-հերտի ֆիրմաների կողմից արտադրվող մանրադիտակները:

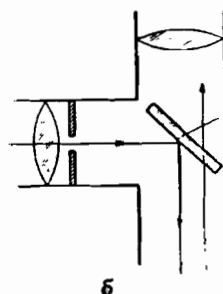
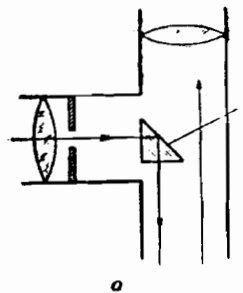


Նկ. 1. Հանքային բեկոացնող մանրադիտակ ՄԻՆ—9:

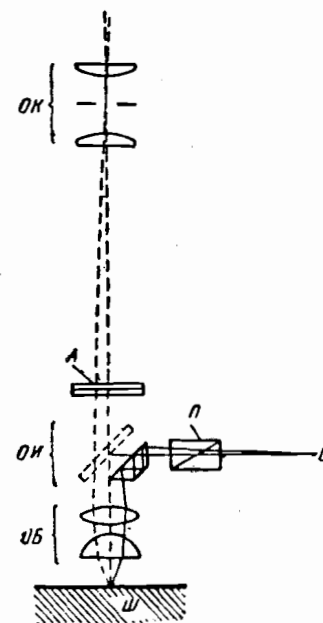
Հանքային մանրադիտակի ամենաէական մասը հանդիսանում է օպակ-իլյումինատորը, որն ունի լույսի շեղման հարմարանք՝ Նաշեյի ներքին լրիվ անդրադարձման պրիզմա կամ Բեկեյի ապակե թիթեղիկ. որոշ կոնստրուկցիաներում այդ երկու տարբեր տիպերը համատեղված են:

Առաջին տիպի շեղող հարմարանքում (Նաշեյի եռանիստ պրիզմա) ընկնող լույսի ամբողջ փունջը անդրադառնում է հղկված մակերեսի վրա. բայց քանի որ պրիզման զբաղեցնում է

տուբուսի կտրվածքի կեսը, ապա անդրադարձած ճառագայթների փնջի միայն մի մասն է (կեսը) հասնում դիտողի աչքին (նկ. 2 ա): Որպես դրա հետևանք առարկան լուսավորվում է բավարար, բայց պարզությունը նվազում է. հետևաբար այս տիպի շեղող հարմարանքը օգտագործվում է թույլ մեծացնելու դեպքում: Երկրորդ տի-



Նկ. 2. ա և 6 Օպակ-իլյումինատորների սխեմաներ.
ա—Նաշեյի օպակ-իլյումինատորի սխեմա,
6—Բեկեյի օպակ-իլյումինատորի սխեմա,
1. պրիզմա, 2. ապակե թիթեղիկ:



Նկ. 3. Լույսի ճառագայթների ընթացքի սխեմա հանքային բեկոացման մանրադիտակում.
C—լույսի աղբյուր, П—պոլյարիզատոր, ՕԵ—օբյեկտիվ, Մ—շիֆ, A—անալիզատոր, ՕԿ—օկուլյար, ՕՄ—օպակ-իլյումինատոր:

պի շեղող հարմարանքի (Բեկեյի ապակե թիթեղիկ) դեպքում ճառագայթների փունջը ընկնում է ապակե թեք թիթեղիկի վրա, որը զբաղեցնում է տուբուսի կտրվածքը ամբողջությամբ: Թիթեղիկը անդրադարձնում է դեպի ներքև նրա վրա ընկնող ճառագայթների ինտենսիվության մի մասը, իսկ նրանով անցնող անդրադարձած լույսը դարձյալ մասամբ կորցնում է ինտենսիվությունը, որը կլանվում է ապակե թիթեղիկի ու տուբուսի պատերի կողմից (նկ. 2 բ):

Այս դեպքում դիտողի աչքին են հասնում ընկնող և անդրադարձված լույսի փնջի բոլոր ճառագայթները, բայց զգալիորեն թուլանում է նրանցից յուրաքանչյուրի ինտենսիվությունը (օդտադործվում է սկզբնական լույսի ուժի շուրջ 25 %-ը): Որպես հետևանք այս դեպքում ստացվում է շատ ավելի պարզ պատկեր, քան պրիզման օդտադործելիս, բայց լուսավորությունը թույլ է լինում. այդ պատճառով խորհուրդ է տրվում թիթեղիկով աշխատել մեծացման ուժեղ օբյեկտիվներով և ուժեղ լույսի տակ:

Հանքային բեռնացնող մանրադիտակում լույսի ճառագայթների ընթացքի ընդհանուր սխեման բերվում է նկար 3-ում:

Միներալների անդրադարձման ունակության գնահատման համար օգտագործվում է ֆոտոմետրիկ օկուլյարը՝ Վոլինսկու օպտիկական սեպով (ՕԿՑ—1) և միկրոֆոտոնկարչական կցափողը (ՖՄԷ—1 և այլն): Միներալի կարծրությունը միկրոներճնշման միջոցով որոշելու նպատակով օգտագործում են միկրոկարծրաչափիչ (ՊՄՏ—3): Լուսանկարման համար օգտագործվում են միկրոլուսանկարչական կցափող հարմարանքներ ՄՖՆ—7 ու ՄՖՆ—8: Հանքային մանրադիտակներին ու միկրոլուսանկարչական կցափող հարմարանքներին տրվում է սովորաբար լուսաֆիլտրերի հավաքածու:

Կապույտ լուսաֆիլտրը օգտագործվում է էլեկտրալամպի լույսի դեղնությունը կլանելու համար (տեղադրվում է օպակ-իլյումինատորի կտրվածքում) և միներալների գունավոր երանգները ճիշտ որոշելու նպատակով:

Նաբեղագույն լուսաֆիլտրը օգտագործվում է գունավոր երանգներ ունեցող միներալների անդրադարձման ունակությունը համեմատելու համար. ֆիլտրը տեղադրվում է օպակ-իլյումինատորի կտրվածքում կամ օկուլյարի վրա:

Լուսանկարչական լուսաֆիլտրեր: Լուսանկարման դեպքում օգտագործում են դեղին կամ դեղնա-կանաչ լուսաֆիլտրեր, որոնք թուլացնում են կապույտ ճառագայթների ազդեցությունը լուսանկարման թիթեղիկի վրա և տալիս են տեսողությանը համապատասխանող լուսավորության աստիճան: Լուսանկարելու ժամանակ ֆիլտրերը տեղադրվում են օպակ-իլյումինատորի լուսարձակի մեջ:

Հարկ է նշել, որ ՄՖՆ—9 մանրադիտակի օբյեկտիվների ու օկուլյարների հավաքածուն թույլ է տալիս մանրադիտակային ուսումնասիրությունները կատարել 33-ից մինչև 1425 խոշորացումների պայմաններում:

ԱՌԱՋԻՆ ՄԱՍ

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՈՐՈՇԻՉ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Հանքանյութերի միներալաֆիական ուսումնասիրման հիմնական խնդիրներից մեկն է նրանց բաղադրությունը մեջ մտնող միներալների ճիշտ որոշումը: Միներալների որոշման համար ամենամեծ նշանակությունը ձեռք են բերում նրա բյուրեղաօպտիկական, մասամբ այլ ֆիզիկական հատկությունները, ինչպես նաև ռեակտիվների խաժատումը ու միկրոքիմիական փորձարկումները:

Բարդ ու դժվար դեպքերում դիմում են լրացուցիչ մեթոդների՝ միկրոռենտգենոսպեկտրալ, ռենտգենոսարևոկտորային և, վերջապես, քիմիական անալիզին:

1. ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԲՅՈՒՐԵՂԱՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Այստեղ քննարկվում են՝ անդրադարձման ունակությունը (R), երկանդրադարձումը (ΔR), միներալի դիսպերսիան և գույնը, երևույթները խաչաձև նիկոլներում, ներքին ռեֆլեքսներն ու միներալի փոշու գույնը շեղ լույսում:

ԱՆԴՐԱԴՐԱՐՁՄԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆ ԵՎ ԵՐԿԱՆԴՐԱՐՁՈՒՄԸ

Առարկայի վրա ընկնող լույսը մասամբ անդրադարձվում է նրանից, մասամբ կլանվում, մասամբ էլ բաց է թողնվում: Համապատասխան գործակիցները նշանակում են՝ r (անդրադարձում), t (կլանում), a (թողունակություն):

Կլանումը բնորոշվում է կլանման գործակից a -ով, որը հավասար է առարկայի կողմից կլանված լուսափնջի F_a հարաբերու-

թյանը ընկնող լույսի F_i լուսափնջին, այսինքն՝ $a = \frac{F_a}{F_i}$: Լուսա-

փնջի անդրադարձումը նշանակում են անդրադարձման գործակից r -ով, որը ցույց է տալիս անդրադարձված լույսի F_r ինտենսիվության հարաբերությունը ընկնող լույսի F_i ինտենսիվությանը, այսինքն՝ $r = \frac{F_r}{F_i}$:

Լույսի թողունակության գնահատման համար օգտագործում են թողունակության t գործակիցը, որը հավասար է առարկայի միջով անցած լուսափնջի F_t հարաբերությունը ընկնող F_i լույսին, այսինքն՝ $t = \frac{F_t}{F_i}$:

Ըստ էներգիայի պահպանման հայտնի օրենքի՝ $F_i = F_a + F_r + F_t$, որտեղից $F_i = 1$ (կամ 100%) դեպքում՝ $a + r + t = 1$ (կամ 100%): a , r , t գործակիցները կախված են առարկայի վրա ընկնող լույսի ալիքի երկարությունից (գույնից):

Եթե, օրինակ, մի որևէ առարկայի համար կարմիր ճառագայթների դեպքում թողունակությունը (t) բարձր է, անդրադարձումը (r) ցածր, իսկ կանաչ ճառագայթների համար, ընդհակառակն, t -ն ցածր է, r -ը բարձր, ապա այդպիսի առարկան անցնող լույսում կլիմա կարմիր, իսկ անդրադարձած լույսում՝ կանաչ: Այդ հատկությունը բնորոշ է քլորոֆիլի համար, որը պլազմանափորում է բույսերի տերեւների կանաչ գույնը: Քլորոֆիլի լուծույթը սպիրտի մեջ անդրադարձած լույսում կանաչ է, իսկ անցնող լույսում՝ կարմիր:

Այն մարմինները, որոնց համար կլանումը (a) մեծ է, իսկ r -ը (անդրադարձումը) և t -ն (թողունակությունը) ցածր, կլինեն սև և անթափանցիկ (Լանդսբերգ, հ. Յ-րդ, 1964):

Այսպիսով, միներալի անդրադարձման ունակությունը՝ R -ը (réflexion) իրենից ներկայացնում է անդրադարձած լույսի ինտենսիվության հարաբերությունը ընկնող լույսի ինտենսիվությանը

$$R = \frac{J_r}{J_i},$$

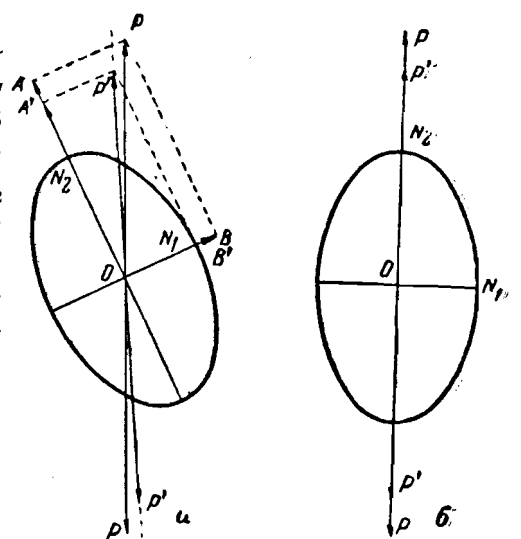
Այդ մեծությունը, որն սնվանում են նաև անդրադարձման ցուցիչ, միշտ կոտորակային թիվ է (եթե ընկնող լույսի ինտենսիվությունը ընդունենք $= 1$), քանի որ լույսի մի մասը կլանվում է, մյուս մասը՝ անցնում կամ ցրվում ու կորչում է: Անիզոտրոպ բյուրեղի հղկված կտրվածքից բեռացած լույսի անդրադարձման էֆեկտը կախված է ինդիկատրիսայի կտրվածքի բնույթից և այդ

կտրվածքի դիրքից ընկնող լույսի տատանումների ուղղությամբ համեմատ: $N_2 N_1$ էլիպսը (նկ. 4) ցույց է տալիս բյուրեղի շլիֆի կտրվածքի ինդիկատրիսայի դիրքը ընկնող լույսի տատանումների PP ուղղության համեմատ, իսկ OP վեկտորը՝ ընկնող լույսի տատանումների ամպլիտուդան (ինտենսիվությունը):

Բյուրեղում OP վեկտորը ըստ էլիպսի առանցքների ուղղության բաժանվում է OA ու OB բաղադրիչների, նրանց համապատասխանող N_2 ու N_1 բեկման ցուցիչներով:

Յուրաքանչյուր բաղադրիչի անդրադարձման ունակությունը կախված է նրան համապատասխանող բեկման ցուցիչից և արտահայտվում է OA_1 ու OB_1 ամպլիտուդաներով, որտեղ անդրադարձման տատանումների բաղադրիչները նվազում են անհամաչափորեն:

Որպես հետևանք անդրադարձած տատանման վեկտորը՝ OP', կտարբերվի OP վեկտորից ինչպես իր մեծությամբ, այնպես էլ ուղղությամբ: Վեկտոր OP'-ի մեծությունը (որը միշտ փոքր է OP-ից) պլազմանափորում է անդրադարձած լույսի տատանումների ամպլիտուդան, հետևաբար և ինտենսիվությունը, իսկ OP' վեկտորի ուղղությունը՝ անդրադարձած լույսի տատանումների հարթության դիրքը: OP' (անդրադարձած լույսի) տատանումների ուղղության շեղումը OP (ընկնող լույսի) տատանումների ուղղությունից կոչվում է ընկնող լույսի բեռացման հարթության շրջապտույտ: Շլիֆի պտույտի ժամանակ բյուրեղի կտրվածքի գլխավոր ուղղություններից մեկը տեղափոխվում է ընկնող լույսի տատանումներին //, ու այդ դիրքերը հայտնի են որպես բյուրեղի նորմալ դիրքեր (OP վեկտորի հորիզոնական բաղադրիչը այդ դեպքում հավասար է զրոյի):



Նկ. 4. Անդրադարձած տատանման՝ OP' առաջացման սխեմա.
 ա—միներալի պատահական կտրվածք շլիֆում:
 ճ—նորմալ կտրվածք (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու):

Բյուրեղի տվյալ կտրվածքի համար N_2 և N_1 բեկման ցուցիչները հանդիսանում են ամենաբարձրը ու ցածրը, իսկ նրանց համապատասխանող R_2 և R_1 անդրադարձման ցուցիչները նույնպես ամենաբարձրն ու ամենացածրն են: Դրանք հայտնի են որպես կտրվածքի անդրադարձման գլխավոր ցուցիչներ: Անդրադարձման ունակությունը սերտ կախման մեջ է գտնվում բեկման ցուցիչ N -ից ու միներալի կողմից լույսի կլանումից, ինչպես նաև ընկնող լույսի ալիքի երկարությունից և այն միջավայրից, որի մեջ կատարվում են դիտումները:

Իզոտրոպ ու ամորֆ թափանցիկ մարմինների համար R մեծությունը պայմանավորված է միայն բեկման ցուցիչ N -ով և արտահայտվում է Ֆրենելի պարզ բանաձևով՝ $R = \left(\frac{N-1}{N+1}\right)^2$, զրինակ՝ սֆալերիտի $N=2,4$, նոնաքարինը $1,7$, ապակու միջին $N=1,5$:

Տեղադրելով այդ մեծությունները բանաձևի մեջ, կստանանք միներալների համար համապատասխան R մեծությունները՝ սֆալերիտ $0,17$, նոնաքար $0,07$, ապակի $0,04$: Ավելի հարմար է այդ նույն մեծությունները արտահայտել %-ով, որը համապատասխանորեն կարտահայտվի հետևյալ կերպ՝ 17% , 7% , 4% :

Անդրադարձած լույսում ստանում ենք մոխրագույնի տարբեր երանգները՝ ամենաբարձրը սֆալերիտի համար, զգալիորեն ավելի մուգը նոնաքարի համար ու համարյա թե սևը ապակու համար:

Անիզոտրոպ թափանցիկ միներալները ունեն բեկման տարբեր ցուցիչներ և համապատասխանաբար անդրադարձման տարբեր ցուցիչներ:

$$R_1 = \left(\frac{N_1-1}{N_1+1}\right)^2 \text{ և } R_2 = \left(\frac{N_2-1}{N_2+1}\right)^2$$

$R_{\max}$ ու $R_{\min}$ տարբերությունը կտա երկանդրադարձման էֆեկտը՝ $R_{\max} - R_{\min} = \Delta R$:

Դիտարկման ժամանակ միներալների որոշման համար կարևոր նշանակություն ունի ոչ թե ΔR բացարձակ մեծությունը, այլ ΔR հարաբերականը:

$$\Delta R \text{ հարաբեր. } \% = \frac{\Delta R \text{ բաց.}}{1/2(R_2+R_1)} \cdot 100 = 2 \frac{R_g - R_p}{R_g + R_p} \cdot 100;$$

Պետք է հաշվի առնել, որ դիտողի աչքն ընկալում է ΔR հարաբերությունը սկսած $10^0\%$ և ավելի բարձր:

Ստորև բերվում է որոշ միներալների ΔR մեծությունների աղյուսակ:

Միներալ	Ng	Np	Rg %	Rp %	ΔR բաց.	ΔR հարաբ. %	Դիտողի աչքի ընկալումը
Ռուտիլ	2,90	2,62	23,7	20	3,7	16,9	նկատելի է
Կասիտերիտ	2,09	2,00	12,4	11,3	1,1	9,0	թույլ* է
Բարլտ	1,65	1,64	6,0	5,8	0,2	3,4	աննկատելի է
Կալցիտ	1,66	1,49	5,9	3,9	2	40,8	շատ ուժեղ է

Լույսը կլանող միներալների անդրադարձման ունակությունը կախման մեջ է ոչ միայն N մեծությունից, այլև մեծ չափով՝ կլանման գործակից a կամ K -ից:

Իզոտրոպ ու ամորֆ կլանող միներալների համար այդ կախվածությունը արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$R = \frac{(N-1)^2 + N^2 K^2}{(N+1)^2 + N^2 K^2}:$$

Անիզոտրոպ կլանող միներալներն ունեն սարբեր N և K մեծություններ ու համապատասխանաբար տարբեր R ՝

$$R_0 = \frac{(N_0-1)^2 + N_0^2 K_0^2}{(N_0+1)^2 + N_0^2 K_0^2} \text{ և } R_e = \frac{(N_e-1)^2 + N_e^2 K_e^2}{(N_e+1)^2 + N_e^2 K_e^2}:$$

Այս դեպքում նույնպես առաջանում է ΔR , և կարևոր նշանակություն ունի ΔR հարաբերականը, որը նկատվում է սկսած 10% -ից:

Ստորև բերվում է որոշ կլանող միներալների ΔR -ի մեծությունների աղյուսակ:

Միներալ	Rg %	Rp %	ΔR բաց.	ΔR հարաբ. %	Դիտողի աչքի ընկալումը
Արսենոպիրիտ	57	55	2	4	աննկատելի է
Անտիմոնիտ	43	30	13	30,2	ուժեղ է
Մոլիբդենիտ	35	15	20	80	շատ ուժեղ է
Գրաֆիտ	22	5	17	126	արտակարգ ուժեղ

* Կասիտերիտի համար ΔR -ը նկատվում է միայն իմերսիայով և այդ հանգամանքը օգնում է տարբերել կասիտերիտը ռուտիլից: Կալցիտը և այլ կարբոնատները, որոնց ΔR -ը շատ ուժեղ է, նույնպես հեշտությամբ տարբերվում են բարիտից, որի ΔR -ը աննկատելի է:

R-ի գնահատումը հղկված շլիֆում կատարվում է հետևյալ մեթոդներից մեկն ու մեկի միջոցով՝

1. աչքաչափով, համեմատելով հարաճումներում որոշվող միներալի R-ը հայտնի միներալի հետ,

2. երկու շլիֆների կցվածքում, համեմատելով որոշվող միներալի R-ը ընդունված չափանմուշների (էտալոնների)՝ սֆալերիտի (17%), խուսացած հանքանյութերի (29%), գալենիտի (43%), պիրիտի (53%), բնածին պլատինի (R=70%) հետ,

3. Ինտերանցի խուցի ու նույն չափանմուշների միջոցով,

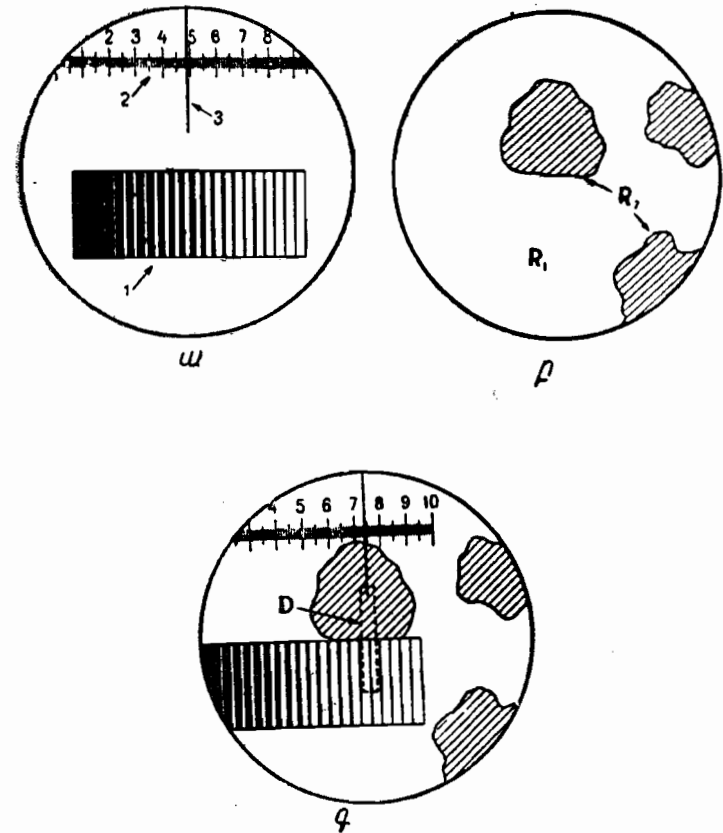
4. ՕԿՖ—1 ֆոտոմետրիկ օկուլյարի և Վոլինսկու օպտիկական սեպի օգնությամբ:

Ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու, ֆոտոմետրիկ օկուլյարը իրենից ներկայացնում է Հյուլզենսի (X 10) սովորական օկուլյար, որի ֆոկալ հարթությունում տեղադրված է պլատինի սեպածե փոշեծածկ շերտով ապակե թիթեղիկ տասը միլիմետրանոց սանդղակով 0,1 մմ բաժանքի արժեքով (նկ. 5ա):

Միկրոմետրային պտուտակի միջոցով այդ թիթեղիկը (օպտիկական սեպը) ազատ շարժվում է հորիզոնական ուղղությամբ: Սանդղակի լուսաքանչյուր բաժանքը համապատասխանում է սեպի որոշակի խտությանը, որի լույսի թողունակության գործակիցը փոխվում է նրա ամբողջ երկարությամբ 1-ից մինչև 0,2 սահմաններում և նշված է ամեն մի սարքի անձնագրում:

R-ի չափումը կատարվում է շլիֆում գտնվող չափվող և չափանմուշային հարաճված միներալների լուսավորության հավասարման սկզբունքով (նկ. 5բ):

Երկու միներալների (որից մեկը հայտնի է և չափանմուշի դեր է կատարում) հարաճումը օկուլյարի տեսողության դաշտում ծածկվում է օպտիկական սեպի պատկերով այնպես (նկ. 5գ), որ սեպը վերադրվի ավելի բարձր R ունեցող (միներալ R_1) միներալի վրա և նրա վերին եզրը համընկնի միներալների կոնտակտի հետ. ցածր R (նկարում R_2) ունեցող միներալը մնում է սեպով չստվերած (չծածկված): Ապա օկուլյարի մեջ մտցվում է դիաֆրագմայով վարադուրիկ, որը սահմանափակում է դիտվող տեսադաշտը և նպաստում է կենտրոնացված դիտումին: Սեպի երկայնակի շարժումով, աստիճանաբար միջնեցնելով R_1 միներալի լուսավորությունը, ձգտում ենք հավասարեցնել այն R_2 միներալի հետ: Այդ դիրքում դիաֆրագման դուրս է քաշվում և սանդղակի վրա վերցնում ենք անշարժ ինդեքսի ցուցիչը. նրան հա-



Նկ. 5. ա, բ, գ. R-ի չափման սխեմա ֆոտոմետրիկ օկուլյարի միջոցով (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու):

ա) ֆոտոմետրիկ օկուլյարի տեսադաշտում՝ 1—օպտիկական սեպ, 2—սեպի աստիճանավորման սանդղակ, 3—ինդեքսի գիծ, որը սեպը կապում է սանդղակի հետ:

բ) մանրադիտակի տեսադաշտը սովորական օկուլյարով ավելի ցածր անդրադարձում ունեցող միներալի (R_2) ներփակումներ համեմատաբար ավելի բարձր անդրադարձում ունեցող միներալի (R_1) դաշտում:

գ) ա և բ դաշտերի համատեղումը անդրադարձման հավասարման դիրքում (ձեղքային դիաֆրագմայի սահմաններում), երբ $R_2 = TR_1$, R_1 կամ R_2 որոշվում է այդ հավասարումից չափանմուշի (R_1 կամ R_2) հայտնի մեծությունով և գծիկի համարով (սեպի անձնագրով) սեպի լուսաթափանցման T-ի սահմանված մեծությամբ:

մապատասխանող սեպի թողունակության մեծությունը (T) գտնում ենք անձնագրում:

Լուսավորության հավասարեցման դիրքին համապատասխանում է հետևյալ հավասարումը՝

$$TR_1=R_2 \text{ կամ } T=\frac{R_2}{R_1}, \text{ որտեղ } R_1>R_2:$$

Չափանմուշի հայտնի R-ով և T-ի (սեպի թողունակությունը) որոշված մեծությունով սահմանվում է ուսումնասիրվող միներալի R-ը. չափումների արդյունքների հարաբերական սխալը 5—10%-ից չի գերազանցում:

Ընդ որում հնարավոր է երկու դեպք՝

ա) Անհայտ միներալի R-ը՝ $R_1>$ չափանմուշի R_2 -ից,

բ) Անհայտ միներալի R-ը՝ $R_2<$ չափանմուշի R_1 -ից.

համապատասխանաբար $R_1=\frac{R_2}{T}$, կամ $R_2=TR_1$:

5. R-ը ամենից ավելի ստույգ որոշվում է միկրոֆոտոմետրի (ՖՄՆ—1 և այլն) միջոցով, որը ունի չափող հարմարանք. վերջինիս սանդղակի ցուցանիշները ուղիղ համեմատական են միներալից անդրադարձած լույսի ինտենսիվությանը: Որպես չափանմուշներ օգտագործում են սֆալերիտը ($R=17\%$) ու գալենիտը ($R=43\%$):

d_1 -ը չափանմուշի ցուցանիշն է, որը ունի R_1 . d_2 -ը որոշվող միներալի ցուցանիշն է, որի R-ը R_x է. քանի որ $\frac{d_1}{d_2}=\frac{R_1}{R_x}$

սեղից $R_x=\frac{R_1}{d_1} \cdot d_2$: Սֆալերիտը որպես չափանմուշ օգտագործելիս, օրինակ՝

$$R_x=\frac{17}{d_1 (\text{ՏՏ-ի համար})} \cdot d_2 \text{ (որոշվող միներալի համար):}$$

Մեր կողմից ընդունված հինգ չափանմուշների՝ սֆալերիտի, խոնացած հանքանյութերի, գալենիտի, պիրիտի, բնածին պլատինի օգնությամբ, որոնց R-ը համապատասխանաբար 17, 29, 43, 53, 70 % է, առանձնացված են միներալների վեց հիմնական խմբեր, տեղադրված I—VI աղյուսակներում:

Սումբ I (աղյուսակ I): $R \geq Pt$ -ից և $\geq RPy$ (բնածին միներալներ և որոշ թելուրիդներ).

Սումբ II (աղ. II): $R < Pt$ ու $\geq RPy$ (արսենիդներ և որոշ պարզ սուլֆիդներ).

Սումբ III (աղ. III): $R < Py$ ու $\geq RGe$ (սուլֆոդներ ու որոշ պարզ սուլֆիդներ).

Սումբ IV (աղ. IV): $R \leq Ga$ ու $\geq R Td—Tn$ (սուլֆոդներ և որոշ օքսիդներ).

Սումբ V (աղ. V): $R \leq Td—Tn$ ու $\geq RSi$ (օքսիդներ և որոշ պարզ սուլֆիդներ):

Սումբ VI (աղ. VI): $R \leq Si$ (կարբոնատներ, սուլֆատներ, ինչպես նաև Cs, Cr, Sch):

R-ի ինտենսիվությունը մենք ընկալում ենք որպես փայլ (միներալների լուսավորման ինտենսիվություն), որը նվազում է I խմբից դեպի VI խումբը:

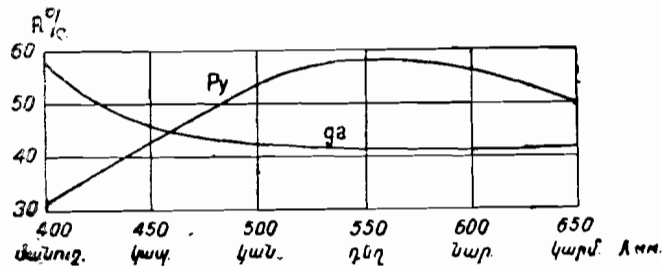
Միներալների ավելի մանրամասն ստորաբաժանումը ըստ R-ի մեծության իմաստ չունի, քանի որ այդ մեծությունները նույն միներալի համար աատանվում են որոշ սահմաններում, իսկ նրանց չափման մեթոդները կատարելագործված չեն:

Քանի որ միներալի գույնը կարող է ազդել և խանգարել R-ի ճիշտ գնահատմանը, իսկ մյուս կողմից կարևոր է այդ մեծությունները համադրել որոշակի երկարության լույսի ալիքի (նույն գույնի) պայմաններում, ապա R-ի բոլոր չափումները և դիտումները կատարվում են նարնջագույն (կամ դեղին) լուսաֆիլտրի միջոցով:

ԼՈՒՅՍԻ ԴԻՍՊԵՐՍԻԱՆ ԵՎ ՄԻՆԵՐԱԼԻ ԳՈՒՅՆԸ

Միներալների գույնը անդրադարձած լույսում կապված է անդրադարձման ունակության դիսպերսիայի հետ, այսինքն՝ R-ի մեծության փոփոխման հետ, կապված ընկնող լույսի ալիքների երկարությունից: Պիրիտի և գալենիտի անդրադարձման ունակության դիսպերսիայի կից կորից (նկ. 6) ակնհայտ կերպով երևում է, որ պիրիտի R-ը իր մաքսիմումին է հասնում սպեկտրի դեղին-նարնջագույն մասում, հետևաբար միներալը սպիտակ լույսում վերջինիս անդրադարձած մասում ուժեղանում են դեղին ու նարնջագույն երանգները և պիրիտը ձեռք է բերում դեղին գույն (երանգ):

Գալենիտի համար R-ի մաքսիմումը ընկնում է սպեկտրի կապույտ-մանուշակագույն (աչքով չնկատվող) մասի վրա և նվազում է դեղին-նարնջագույն ճառագայթների համար, այդ կապակցությամբ գալենիտը անդրադարձած լույսում սպիտակ է (թույլ կապույտ-մանուշակագույն երանգով):



Նկ. 6. R-ի դիսպերսիայի կորերը պիրիտի (Py) և գալենիտի (Ga) համար (ըստ Ս. Ա. Վախրովսկի):

Այն դեպքում, երբ R-ը աճում է ալիքի երկարության մեծացմանը գույնը (օրինակ, պիրիտը), դիսպերսիան կոչվում է անոմալ, երբ R-ը նվազում է ալիքի երկարության մեծացմանը գույնը (օրինակ՝ գալենիտը)՝ դիսպերսիան նորմալ է:

Ի. Ս. Վոլինսկին ըստ գույնի անջատում է միներալների հետևյալ չորս խմբերը՝

1. անգույն (առանց նկատելի գունավոր երանգի)՝ գալենիտ, սֆալերիտ, խունացած հանքանյութեր և բոլոր մյուս սպիտակ, մոխրավուն-սպիտակ ու մոխրագույն միներալները,
2. դեղին՝ բնածին ոսկի, խալկոպիրիտ, պիրոտին, ստանին,
3. վարդագույն՝ նիկելին, բոռնիտ, էնարպիտ և այլն,
4. կապույտ և երկնագույն՝ կովելին, պրուստիտ-պիրարգիրիտ և այլն:

Միաժամանակ այդ հեղինակը և մի շարք այլ գիտնականներ ընդգծում են, որ գույնի ընկալումը սուբյեկտիվ է ու կախված է շրջապատող միջավայրի ազդեցությունից: Այսպես, գալենիտը, որը համարվում է սպիտակ գույնի չափանմուշ, ալթայիտի կողքին ունի նկատելի վարդագույն-մանուշակագույն երանգ, իսկ դեղին խալկոպիրիտը բնածին ոսկու կողքին խամրում և թվում է կանաչավուն: Անգույն (սպիտակ) բիսմութինը գալենիտի կողքին

թվում է կրեմագույն, դեղնավուն պենտլանդիտը կամ վարդագույն կոբալտինը մոնոմիներալ ագրեգատներում՝ անգույն:

Գույնի գնահատումը հեշտացնելու նպատակով առաջարկված են գույների չափանմուշներ, որոնց հետ կարելի է համեմատել որոշվող միներալի գույնը:

Գույնի հանրաճանաչ չափանմուշները հետևյալներն են՝

մոխրագույն՝ սֆալերիտ.

մոխրա-սպիտակ՝ խունացած հանքանյութեր.

սպիտակ՝ գալենիտ.

կրեմագույն-սպիտակ՝ պիրիտ.

կրեմագույն՝ պիրոտին.

կրեմագույն-վարդագույն՝ նիկելին.

դեղին՝ խալկոպիրիտ:

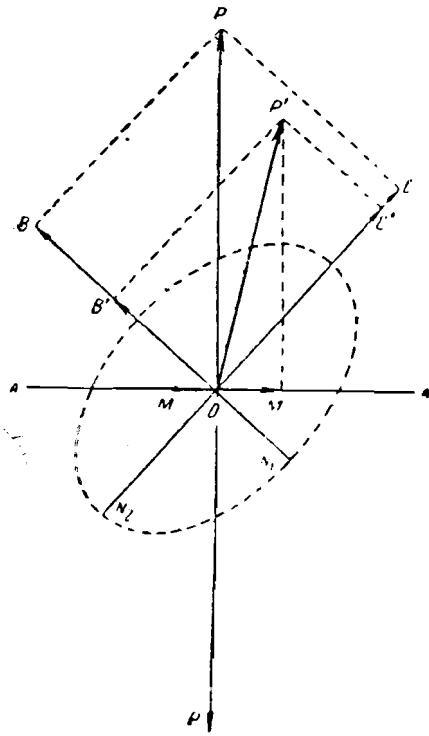
Բացի դրանից կան միներալներ, որոնք ունեն չափանմուշներից տարբերվող գույներ՝ դարչնագույն-վարդագույն՝ բոռնիտ, կապույտ՝ կովելին, պղտոր ջրի կամ թարմ հնձած խոտի գույնի՝ ստանին և այլն: Միներալի որոշման համար կարևոր է գույնի և երանգի ճշգրիտ սահմանումը:

ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ԵՐԵՎԱՆԻ ՅԵՐԵՎԱՆԻ ԽԱՐԱԶԵՎ ՆԻԿՈՆԵՐՈՒՄ

Անիզոտրոպ միներալների համար անդրադարձած լույսում, մանրադիրտակի սեղանը պատելիս խաչաձև նիկոլներում դիտվում են չորս (երբեմն որոշակի միայն երկու) լուսավորության միներալումի ու մաքսիմումի դիրքեր: Այդ չորս մարումները (միներալումները) համապատասխանում են միներալի տվյալ կտրվածքի նորմալ դիրքին. մյուս չորս դիրքերում, որոնք տարբերվում են առաջիններից 45°-ով, տեղի ունի լուսավորության ինտենսիվության մաքսիմումը՝ շլիֆի անկյունագծային դիրքերում (Նկ. 7): Այստեղ նշված են Նկ. 4-ի համար արդեն բերված ընկնող լույսի (OP) ու անդրադարձած լույսի (OP') տատանման ամպլիտուդաները և նրանց համապատասխանող OB ու OC (OP-ի համար) և OB₁ ու OC₁ (OP'-ի համար) բաղադրիչները: Նկարում անալիզատորում լույսի տատանումների ուղղությունը (AA) և նրանով անցած անդրադարձած ճառագայթի տատանման ամպլիտուդան (OM) նորն են:

OM վեկտորը իրենից ներկայացնում է OP' վեկտորի պրոյեկցիան և արտահայտում է անդրադարձման ինտենսիվությունը խաչաձև նիկոլներում (R+):

Ինդիկատորիայի նորմալ դիրքերում բեռնացման հարթության պտույտ տեղի չունի, և OP' վեկտորի ուղղությունը համընկնում է OP -ի ուղղության հետ. այդ դիրքերում OP' -ի բաղադրիչը ընդունում է AA ուղղությունը. այսինքն՝ OM -ը հավասարվում է զրոյի, որը համապատասխանում է մարմանը. բոլոր մյուս դիրքերում տեղի ունի լուսավորման տարբեր ինտենսիվություն:



Նկ. 7. Անիզոտրոպության էֆեկտի առաջացման սխեմա անդրադարձած լույսում + նիկոլներում (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկոյ):

րում, միջին խոշորացման օբյեկտիվներ և իմերսիա: Թույլ անիզոտրոպ միներալների համար դիտումները ավելի լավ է կատարել ոչ լրիվ խաչաձև նիկոլներում:

Հաճախ, նամանավանդ ուժեղ անիզոտրոպ միներալների մոտ, խաչաձև նիկոլներում դիտվում են գունավոր էֆեկտներ, որոնք սակայն ինտերֆերենցիայի հետ կապված չեն և բացատրվում են լույսի դիսպերսիայով: Հայտնի է, որ Ng ու Np բեկման ցուցիչները և նրանց համապատասխանող Rg ու Rp մեծությունները տարբեր գույնի կամ լույսի ալիքների տարբեր

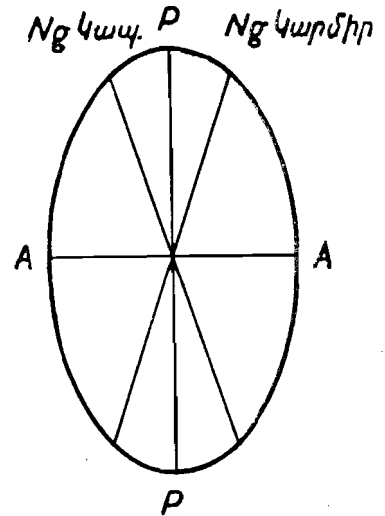
Անիզոտրոպության էֆեկտը (լուսավորման ինտենսիվությունը) հաշվում են հետևյալ բանաձևով՝

$$(R+)_{\max} - (R+)_{\min} = \frac{1}{4}[(N_1 - N_2)^2 + (K_1 - K_2)^2],$$

որտեղից սահմանվում է անիզոտրոպության էֆեկտի կախումը երկբեկման ու երկկլանման մեծություններից:

Սաչաձև նիկոլներում լուսավորման աստիճանը նվազում է, այդ իսկ պատճառով խորհուրդ է տրվում խաչաձև նիկոլներում այդ երևույթները դիտել, օգտագործելով ուժեղ լուսավորում,

երկարության դեպքում տեղադրվում են տարբեր անկյան տակ (Նկ. 8), որի հետևանքով սեղանի պտտման ու մարման ժամանակ տեղի ունի Rg կապույտ կամ Rg կարմիր ճառագայթների համընկնումը PP ու AA տատանումների հետ. այդպիսով, ամեն անգամ Rg կապույտ մարման դեպքում ուժեղանում են կարմիր երանգները, իսկ Rg կարմիր մարման դեպքում, ընդհակառակն, ուժեղանում է կապույտ գունավորումը. դրանով է բացատրվում հղկված շլիֆներում գունավոր երանգների այն բազմազանությունը, որը բնորոշ է թափանցիկ շլիֆների համար (որտեղ տեղի ունի ինտերֆերենցիա):



Նկ. 8. Գունավոր էֆեկտի առաջացման սխեմա խաչաձև նիկոլներում:

Անդրադարձած լույսում և խաչաձև նիկոլներում անշլիֆների գունավոր էֆեկտներն ունեն երկու հիմնական երանգներ՝ կարմիր-նարնջագույն ու կապտա-երկնագույն:

Ըստ անիզոտրոպության աստիճանի առանձնացվում են միներալների վեց խմբեր՝

1. Շատ ուժեղ անիզոտրոպ՝ գրաֆիտ, մոլիբդենիտ, ստիբնիտ, կովելին, ժարկազիտ.
2. Ուժեղ անիզոտրոպ՝ արսենոպիրիտ, էնարզիտ, պիրոտին, կուբանիտ, ջեմսոնիտ, լյուլինգիտ.
3. Նկատելի անիզոտրոպ՝ բուլանժերիտ, իլմենիտ, կասիտերիտ
4. Թույլ անիզոտրոպ՝ խալկոզին, արգենտիտ.
5. Շատ թույլ անիզոտրոպ՝ կինովար, խալկոպիրիտ.
6. Իզոտրոպ՝ գալենիտ, սֆալերիտ, խունացած հանքանյութեր, մագնետիտ, պիրիտ, պենտլանդիտ և այլն:

Հարկ է նշել, որ միևնույն միներալի վարքը խաչաձև նիկոլներում, կապված նրա տարբեր մոդիֆիկացիաների և առաջացման պայմանների հետ, կարող է փոխվել:

Այսպես, օրինակ, խալկոզինի համար հայտնի են իզոտրոպ և

անիզոտրոպ տարբերակներ, խալկոպիրիտի համար՝ շատ թույլ ան-
իզոտրոպ և նկատելի անիզոտրոպ տարբերակներ և այլն: Բացի
դրանից, պետք է նկատի ունենալ, որ մի շարք իզոտրոպ (խո-
րանարգային սինգոնիայի) միներալների մոտ, որոնք ունեն-
շատ բարձր կամ բարձր R (բազմաթիվ բնածին միներալներ),
հաճախ դիտվում են անիզոտրոպություն անոմալ էֆեկտներ, և
լրիվ մարում ստանալ հնարավոր չէ:

ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ԷՖԵԿՏՆԵՐԸ ԲԵՎԵՌԱՑԱԾ ԶՈՒԳԱՄԵՏ ԼՈՒՅՍՈՒՄ

Հանքային մանրադիտակում զուգամետ անդրադարձած լույս
հնարավոր է ստանալ, օգտագործելով ուժեղ խոշորացման ($40\times$
և ավելին) բարձր ապերտուրային* օբյեկտիվներ: Օբյեկտիվի մի-
ջով անցնող ճառագայթների ուժեղ բեկման շնորհիվ լույսը կոնոս-
կոպացվում է: Դրա շնորհիվ խաչաձև նիկոլներում բերտրանի
լինզայով կամ առանց օլուլլարի, ինչպես անցնող լույսում, դիտ-
վում են բեկուցման պատկերներ:

Այդ պատկերների ուսումնասիրումը մանրադիտակի սեղանի
տաշերի դիրքերի և սանդղակ ունեցող աստիճանած անալիզա-
տորի դարձի դեպքում թույլ է տալիս որոշելու միներալների
պտտման հատկությունները, որոնք ըստ Յ. Կեմերոնի պայմանա-
վորված են անդրադարձած լույսի բեկուցման հարթության պըտ-
տումով:

Կեմերոնը ու նրա սշխատակիցները առաջարկել են այդ պատ-
կերները օգտագործել հանքային միներալների լրացուցիչ որոշիչ
նշաններ և կոնստանտներ ստանալու համար (Cameron, 1961):
Զուգամետ անդրադարձած լույսում իզոտրոպ և անիզոտրոպ մի-
ներալների մոտ դիտվող երևույթները տարբեր են:

Իզոտրոպ միներալների մոտ՝ ա) լրիվ + նիկոլներում ա-
ռաջանում է սև խաչ, որը մանրադիտակի սեղանի պտտման ժա-
մանակ մնում է անփոփոխ. բ) անալիզատորի դարձի դեպքում
խաչը տրոհվում է երկու հիպերբոլաների, որոնք հեռանում են
միմյանցից տեսադաշտի անկյունագծային ուղղություններով:

* Օբյեկտիվի ապերտուրան որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝ $A =$
 $= N \sin U$, որտեղ U առարկայի կետից դուրս եկած և օպտիկական առանցքի
վրա գտնվող սև օբյեկտիվի մեջ ընկնող կոնային լուսափնջի անկյան կեսն
է: Ապերտուրայից է կախված պատկերի լուծուճանկությունը և պարզությունը:

զ) որոշ միներալների մոտ սպիտակ լույսում հիպերբոլաների
գոգավոր կամ ուռուցիկ կողմերի վրա գոյանում են բնորոշ գունա-
վոր եզրեր:

Անիզոտրոպ միներալների մոտ՝ ա) միներալի լրիվ մար-
ման դիրքում ($||$ լույսում) կոնոսկոպացման դեպքում առաջանում
է սև խաչ. բ) սեղանի 45° դարձի ժամանակ միներալի մաքսիմալ
լուսավորման դիրքերում սև խաչը տրոհվում է երկու հիպերբոլա-
ների, որոնք դաշտի անկյունագծային ուղղություններով հեռանում
են միմյանցից տվյալ միներալի համար որոշակի տարա-
ծություն վրա. գ) սպիտակ լույսում շատ միներալների հիպերբո-
լաները նույնպես բնորոշվում են գունավոր եզրերով:

Բեկուցման այդ պատկերները արտաքուստ շատ նման են
տնցած լույսում ստացվող կոնոսկոպիկ պատկերներին, սակայն,
ինչպես ցույց տվեց Կեմերոնը, նրանց առաջացման պատճառնե-
րը այլ են:

Ինչպես նշում է Ի. Ս. Վոլինսկին, բեկուցման պատկերների
դիտումը միներալի անիզոտրոպ կտրվածքներում և պտտման
հատկությունների չափումը հարմար է կատարել հետևյալ կարգով:

1. Ընտրված հատիկը ստույգ + նիկոլներում դրվում է մաք-
սիմալ մարման դիրքում, հանվում է օլուլլարը կամ մտցվում է
բերտրանի ոսպնապակին. դաշտում առաջանում է սև խաչ: Պտը-
տում են անալիզատորը՝ սև խաչը տրոհվում է երկու հիպերբո-
լաների. ուսումնասիրվում է գունավոր եզրերի ընդլիծը և եզրա-
կացություն է արվում անդրադարձման պտույտի դիսպերսիայի
վերաբերյալ (DRr):

2. Վերականգնվում է անալիզատորի առաջնային (զրո) դիր-
քը՝ նորից դիտվում է սև խաչը. սեղանի վրա վերցնում են դի-
տանքը և այն ընդունում են որպես զրո կետ: Մանրադիտակի
սեղանը ժամացույցի սլաքի ուղղությամբ պտտում են 45° , իզո-
դիրները, որոնք առաջանում են խաչի տրոհման հետևանքով,
հեռանում են միմյանցից առավելագույն տարածության վրա:
Դիտում են գունավոր եզրերը, որոնք վկայում են պտտման տե-
սանելի անկյան դիսպերսիայի (DAr) մասին և գնահատում են
իզոդիրների հեռացման աստիճանը. (%-ով) տեսադաշտի տրա-
մագծի համեմատ:

3. Սպիտակ լույսը փոխարինում են մոնոքրոմատիկ լույսով:
Անալիզատորի պտտմամբ կոմպենսացնում են անիզոտրոպու-
թյամբ պայմանավորված անդրադարձված լույսի բեկուցման
հարթության պտույտը և տեսադաշտում վերականգնում սև խաչը:

Նշելով անալիզատորի պատույտի ուղղությունը միներալի մի որևէ բյուրեղաբանական հատկություն (հերձում, կրկնաբյուրեղացման կար, երկարացում) նկատմամբ, որոշում են պատման ուղղությունը (RS) բյուրեղաբանական տվյալ տարրի համեմատ: Սանդղակի միջոցով որոշում են անալիզատորի դարձի անկյունը, որը համապատասխանում է տեսանելի պտտման անկյանը (AR):

Հայրենական մանրադիտակներից բեռնացման պատկերները ուսումնասիրելու տեսակետից ամենից հարմարը ՄԻՆ—8* մանրադիտակն է, որն ունի 01—12 օպակ-իլյումինատոր, բերտրանդի ոսպնադակի, սանդղակով անալիզատոր և բարձրորակ օպտիկական սխեմա, լավագույն արդյունքներն են ստացվում $40\times$ օբյեկտիվը օգտագործելիս և 0,1 մմ և ավելի խոշոր հատիկների ուսումնասիրման դեպքում:

Այժմ հայրենական օպտիկական արդյունաբերությունը նույնագծում է միներալների կոնոսկոպիական ուսումնասիրություն համար պիտանի հանքային մանրադիտակների թողարկում:

ՆԵՐՔԻՆ ՌԵՖԼԵՔՏՆԵՐՆ ՈՒ ՄԻՆԵՐԱԼԻ ՓՈՇՈՒ ԳՈՒՅՆՆԸ

Միներալների այս հատկությունները դիտվում են շեղ լույսում և մեծ նշանակություն ունեն թափանցիկ ու կիսաթափանցիկ միներալների որոշման համար:

Շեղ անվանում են այն լույսը, որը շլիֆի մակերեսի վրա ընկնում է ոչ թե օպակ-իլյումինատորի միջոցով, այլ անմիջապես լույսի աղբյուրից այդ մակերեսի վրա շեղ անկյան տակ:

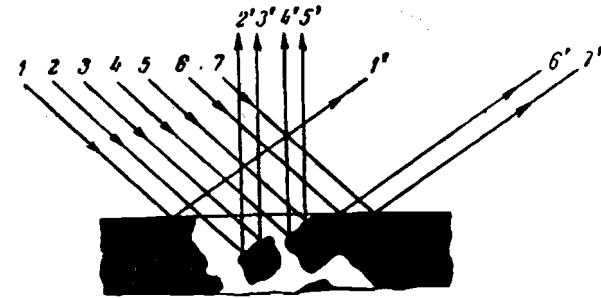
Այն դեպքում, երբ միներալը անթափանցիկ է, շեղ ճառագայթներն անդրադառնում են մի կողմ, ուստի միներալը սև է. թափանցիկ կամ կիսաթափանցիկ միներալներում շեղ ճառագայթները թափանցում են միներալի մեջ մինչև որոշ խորություն,

* Այդ մանրադիտակը կոնոսկոպիկ դիտումների համար հարմարեցնելու նպատակով անհրաժեշտ է նրա մեջ մտցնել երկու պարզ փոփոխություններ՝

1. Անալիզատորի սանդղակը փոխարինել ավելի մանր բաժանման (1° -ի) սանդղակով.

2. Անալիզատորի զրոն պետք է դառնա ոչ թե սանդղակի եզրում (ինչպես տեղի ունի ՄԻՆ—8-ում), այլ կենտրոնում, այդ նպատակին հասնում են պոլյարիզը 45° շրջելով կամ օպակ-իլյումինատորը և նրա մեջ դառնալով բեռնիչը նույն անկյան տակ դեպի ձախ տեղափոխելով:

անդրադառնում են ներսից (ճեղքերից, անթափանցիկ միներալների ներփակումներից), ձեռք բերելով տվյալ միներալի բնական բնորոշ գույնը (նկ. 9):



Նկ. 9. Ճառագայթների սխեման շեղ լույսում (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու):

Ներքին արտացոլումները (ռեֆլեքսներ) բնորոշ որոշիչ նշաններ են մի շարք գունավոր թափանցիկ կամ կիսաթափանցիկ հանքային միներալների համար: Այդպիսիք են՝ կինովարը (թալի կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ), ուալգարը (նարնջա-կարմիր), աուրիպիգմենարը (ծղոտե-դեղին), մալախիտը (կանաչ), ազուրիտը (կապույտ), ինչպես նաև ուստիլը (կարմրա-գորշ), կասիտերիտը (դարչնագույն), սֆալերիտը (դարչնագույն, դեղնա-գորշ, կանաչավուն-դեղին) և այլն:

Ներքին ռեֆլեքսները երբեմն ավելի լավ է դիտել միներալի փոշու համար (փոշու դույնը շեղ լույսում), իմերսիայով կամ խաչաձև նիկոլներում (օպակ-իլյումինատորով անցած լույսի մարման դեպքում): Պետք է նշել, որ մի շարք դեպքերում, ռեֆլեքսների ինտենսիվության պայմաններում, միներալի անիզոտրոպություն է ֆեկտը քողարկվում է:

2. ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԱՅԼ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

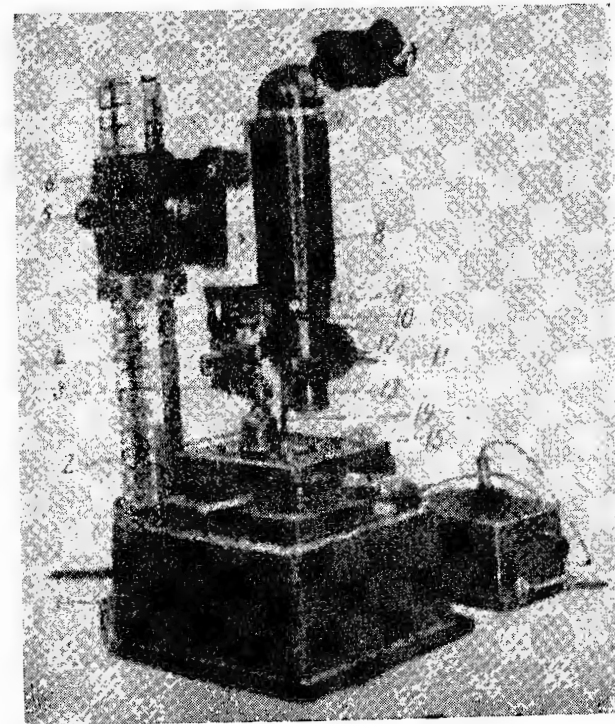
Այստեղ քննարկվում են՝ միներալների հարաբերական ռեֆլեք, կարծրությունը, կտրվածքների ձևերը, կրկնաբյուրեղները, հերձումը, մագնիսականությունը, էլեկտրահաղորդականությունը, լուսախաժատումը, որոնք բյուրեղաօպտիկական հատկությունների հետ միասին օգնում են որոշել միներալը:

Միներալները պղնձե ու պողպատե ասեղներով խաղելու միջոցով ըստ կարծրության բաժանում են երեք խմբերի՝ ցածու կարծրության (խաղվում են պղնձե ասեղով), միջին կարծրության (պղնձե ասեղով չեն խաղվում, բայց խաղվում են պողպատե ասեղով), բարձր կարծրության (պողպատե ասեղով չեն խաղվում)։ Այդ երեք խմբերը ըստ Մոսսի սանդղակի համապատասխանում են 3-ից ցածր, 3 մինչև 5 ու 5-ից բարձր կարծրության ունեցող միներալներին։

Ասեղների խաղման օգնությամբ տարբեր կարծրության միներալների խմբերի տնջատելիս անհրաժեշտ է նկատի ունենալ միևնույն միներալի կարծրության տատանումները, կապված նրա տարբեր ագրեգատային վիճակների և տարբերակների, խառնուրդների հետ, որոնք ազդում են կարծրության, ինչպես նաև կարծրության վեկտորիալության վրա։ Այսպես, օրինակ, անտիմոնիտը խաղվում է պղնձե ասեղով բյուրեղի երկարացման $\parallel$ ուղղությամբ (կարծրությունը ցածր է), սակայն երկարացմանը $\perp$ ուղղությամբ չի խաղվում (կարծրությունը միջին է)։ Վերջին տարիներին միներալների կարծրությունը որոշելու համար լայնորեն օգտագործվում են ՊՄՏ—3 սարքի միջոցով միկրոներձմևան մեթոդը, որը մշակել են Մ. Մ. Խրուշչևը և Ն. Ս. Բերկովիչը (նկ. 10)։

ՊՄՏ-3 (միկրոկարծրաչափիչ) սարքը բաղկացած է առարկայական սեղան ունեցող շտատիվից, հանքային մանրադիտակից ու բեռնիչ մեխանիզմից, որի վրա ամրացված է ալմաստի բուրգը (ինդենտորը)։ Կարծրության որոշումը կատարվում է մանրադիտակի 480 ընդհանուր խոշորացման պալմաններում։ Կենտրոնացնող հարմարանքի օգնությամբ, որը գտնվում է մանրադիտակի տուբուսի մեջ, օբյեկտիվի վերևում, ստացված դրոշմահետքի կենտրոնը համատեղվում է մանրադիտակի տեսադաշտի կենտրոնի հետ։ Բեռնավորված մեխանիզմը ամուր միացված է տուբուսի հետ և տեղափոխվում է նրա հետ միասին։ Մեխանիզմի մեջ տեղավորված է մի մխոցաձող, որը ամրապնդված է երկու զսպանակների վրա։ Մխոցաձողի ներքևի մասում տեղադրված է ալմաստե բուրգով շրջանակը, իսկ վերին մասում տեղադրում են բեռը՝ 2-ից 200 գ հատուկ մանր կշռաքարերը։

Հափման եղանակը հետևյալն է՝



Նկ. 10. Միկրոկարծրաչափ ՊՄՏ-3-ի ընդհանուր տեսքը.
1—սարքի հիմքը, 2—սյունակ, 3—հենակը տուբուսի հետ տեղափոխող մանեկ, 4—տուբուսի հենակ, 5—արագ շարժման պլնդ-օղակ, 6—միկրոմետրային շարժման պլնդօղակ, 7—առարկայական սեղան, 8—պտտականվող օկուլյարային միկրոմետր, 9—պտտականվող օկուլյարային միկրոմետրի ամրացման սլոուտակ, 10—բեռնող մեխանիզմի մխոցաձող, 11—շրջանակ ալմաստե ծայրադանակով, 12—կշռաքար, 13—առետիլի բռնակ, 14—բեռնող մեխանիզմի ղեկավարող շրջանակը վերականգնող կարգավորող մանեկ, 15—արտաքին վռանի թափիկները ձգող պտտական, 16—անդրադարձման թիթեղիկի և հայելու պտտման բռնակ, 17—լուսաֆիլտրեր, 18—օբյեկտիվ, 19—ուսումնասիրելի նմուշի ամրացման սեղանակներ, 20—առարկայական սեղանը պտտեցման բռնակը, 21—թեք կցափող, 22—տրանսֆորմատոր։

1. միներալի հատիկը տեղադրում են տեսադաշտի կենտրոնում.

2. ինդենտորը բեռնում են համապատասխան կշռաքարով.

3. առարկայական սեղանի պտույտով միներալի հատիկը տեղադրում են ճիշտ ալմաստի բուրգի տակ.

4. դանդաղ (10—15 վայրկ. ընթացքում) շրջում են դադարիչի բռնակը մինչև հենակը և այսպես թողնում. բեռի ազդեցության տակ ինդենտորը իջնում է նմուշի վրա ու աղամանդ բուրգը ներճմվում է միներալի մակերեսը.

5. 10—20 վայրկ. հետո բուրգը վերադարձնում են սկզբնական դիրքին դադարիչի նույն բռնակի միջոցով.

6. հեռացնում են բեռը, դարձնում են առարկայական սեղանը այնպես, որ միներալի հատիկը նորից վերադառնա տեսադաշտը դիտարկման և դրոշմահետքի չափման համար:

Միներալի կարծրության գործակիցը հաշվում են դրոշմահետքի անկյունագծի երկարությամբ, որը չափվում է օկուլյար-միկրոմետրի միջոցով: Կարծրության մեծության հաշվարկը կատարվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$H = \frac{2P \sin \Phi}{D^2} \text{ կգ/մմ}^2, \text{ որտեղ}$$

H-ը կարծրության գործակիցն է.

P-ն բեռն է կգ.

D-ն դրոշմահետքի անկյունագծի երկարությունն է մմ.

Φ-ը բուրգի հակադիր նիստերի միջև գտնվող անկյան կեսն է (եթե $\Phi = 136^\circ$, $2 \sin \Phi = 1,854$), հետևաբար՝

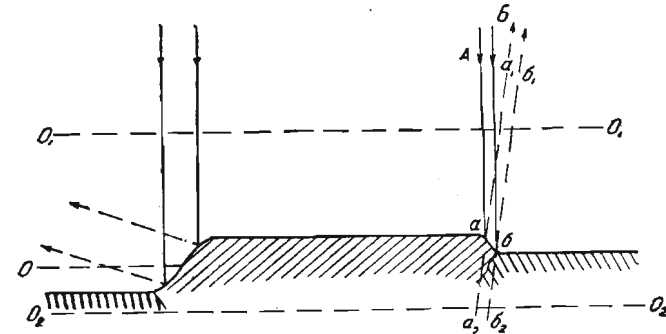
$$H = \frac{1,854P}{2} \text{ կգ/մմ}^2;$$

Սովորաբար H-ի նշանակությունը վերցվում է տեղեկատու աղյուսակներից, որտեղ տվյալները հաշված են տարբեր բեռնվածքի համար:

Կարևոր նշանակություն ունի կարծրության որոշումը հարաբերական ուղիղության գնահատման միջոցով (հղկված շլիֆում հատիկների ուղիղության տարբեր բարձրությունը, որն առաջանում է հղկման պրոցեսում միներալների տարբեր դիմադրողականությունից):

Հարաբերական ուղիղության գնահատումը կատարում են, դիտելով այն լուսավոր դժի գործելակերպը, որը առաջանում է երկու

համեմատվող միներալների թեք սահմանում (նկ. 11): Թեք սահմանամերձ հարթութվան վրա ուղղաձիգ ընկնող ճառագայթները շեղվում են այդ դիրքից այնքան ավելի ուժեղ, որքան դառիժափ է մակերեսի շեղատը:



Նկ. 11. «Լուսավոր դժի» առաջացման և վարքի սխեմա (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու):

Հարաբերական ուղիղություն իրարից շատ ուժեղ տարբերվող երկու միներալների սահմանի դառիժափ շեղատ մակերեսից ճառագայթները շեղվում են մի կողմ (նկարի ձախ մասը) և սահմանում առաջանում է սե կղր. հարաբերական ուղիղության ավելի փոքր տարբերության դեպքում (նկարի աջ մասը) սահմանից անդրադարձած ճառագայթները ընկնում են տուբուսի մեջ, գտնվում ուղղաձիգ անդրադարձած ճառագայթների հետ նեղ լուսավոր դժի ձևով, առաջացնելով լուսի կուտակում: Տուբուսի բարձրացման դեպքում լուսավոր դժը տեղափոխվում է բացասական ուղիղության ուղեցող միներալի վրա, տուբուսի իջեցման դեպքում, ընդհակառակն, դրական ուղիղության ուղեցող միներալի վրա:

Դիտողի աչքը ընկալում է այդ երևույթը այսպես՝ տուբուսի բարձրացման ժամանակ (մինչև $0 \rightarrow 0$ հարթությունը) կարծր միներալի մակերեսը թվում է, թե մեծանում, լայնանում է, իսկ տուբուսի իջեցման ժամանակ (մինչև $0_2 \rightarrow 0_1$ հարթությունը)՝ կծկվում է: Ըստ հարաբերական ուղիղության, նրա աճման կարգի, Ի. Ս. Վոլինսկին առանձնացնում է I—VII խմբերը:

Ստորև բերված են որոշ միներալների օրինակներ ըստ խմբերի՝

1. արգենտիտ, բնածին բիսմութ, ալթայիտ, պրուսսիտ-պիրարդիրիտ, խալկոզին.

II. գալենիտ, բիսմութին, բնածին ոսկի, բնածին արծաթ, բուրնոնիտ.

III. բոռնիտ, խալկոպիրիտ, կուբանիտ, մոլիբդենիտ, գրաֆիտ.

IV. տեսարանգրիտ-տենանտիտ, էնարգիտ, կուպրիտ, ստանին, սֆալերիտ.

V. բնածին պլատին, պիրոտին, պենտլանդիտ, նիկելին.

VI. լյուլինդիտ, գետիտ, մագնետիտ, իլմենիտ, շեելիտ, վոլֆրամիտ, արսենոպիրիտ.

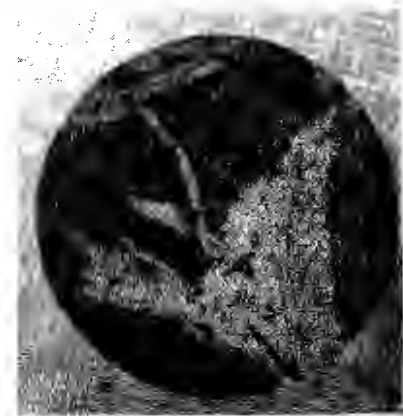
VII. կոբալտին, հեմատիտ, մարկագիտ, պիրիտ, կասիտերիտ:

Դժվար չէ նկատել, որ տարբեր եղանակներով (Մոոսի սանդղակ՝ խաղման մեթոդ, միկրոճմլում և հարաբերական սեղցնաֆ) միներալների որոշված կարծրություն տվյալները չեն համընկնում:

Այսպես, օրինակ, ըստ հարաբերական սեղցնաֆի խալկոպիրիտը ու մոլիբդենիտը պատկանում են միևնույն (III) խմբին, սակայն խաղման մեթոդով (ըստ Մոոսի սանդղակի) խալկոպիրիտի կարծրությունը 3 է, իսկ մոլիբդենիտինը շատ ավելի ցածր՝ 1—1,5:

ՄԻՆԵՐԱԼԻ ՀԱՏԻԿՆԵՐԻ ԿՏՐՎԱԾՔՆԵՐԻ ՁԵՎԵՐԸ ՇԼՅՈՒՄ

Այդ ձևերը կարող են լինել իզոմետրիկ կամ երկարացված. որոշ միներալների համար շատ բնորոշ են կոլումորֆ (կոնցենտրիկ-զոնալ, ողկույզանման և այլն) անշատումներ:



Նկ. 12. Մոլիբդենիտի թեփուկները (սպիտակ) Չ կվարցի (մուգ մոխրագույն) դաշտում:
Անշլիֆ, $\times 200$: Ազարակի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ:

Իզոմետրիկ (բոլոր ուղղություններով հավասարաչափ զարգացած) ձևերը բնորոշ են պիրիտի, կոբալտինի, սմալտին-խլոանտիտի, մագնետիտի, սֆալերիտի, շեելիտի համար, երկարացված (պրիզմատիկ, թիթեղավոր, ապրիտաձև) ձևերը բնորոշ են ուտիլի, ջեմսոնիտի, հեմատիտի, մոլիբդենիտի (նկ. 12), բուլանժերիտի, ստիբնիտի, էնարգիտի, ավելի հազվադեպ արսենոպիրիտի (նկ. 13), կասիտերիտի և ուրիշ միներալների համար:



Նկ. 13. Ցածր ջերմաստիճանային արսենոպիրիտի (սպիտակ, Asp) հառադարձակ աղբեղատը քվարցի դաշտում:
Անշլիֆ, $\times 100$. Զոգի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ
(Ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի).

Կոլումորֆ անշատումները շատ բնորոշ են մարկագիտի, պիրոլիտի, լիմոնիտի, մալախիտի համար, բայց հաճախ դիտվում են նաև սֆալերիտի (նկ. 14), պիրիտի, մագնետիտի, կասիտերիտի և այլ միներալների մոտ:

Կրկնաբյուրեղները, հատկապես ճեղքի ճեղքի կառուցվածքը, միկրոսկոպիկ ճեղքակումները մի շարք միներալների համար կատարում են լրացուցիչ որոշիչ նշանների դեր: Անիզոտրոպ միներալների համար պարզ կամ պոլիսիսթեմիկ կրկնաբյուրեղները և հատիկների ներքին կա-



Նկ. 14. Կոլումորֆ ՏՆ սֆալերիտի (բաց մոխրագույն) գոլիկները հերթագայում են հիպոդեն գիպսի (մուգ մոխրագույն) գոլիկների հետ, Անշլիֆ, $\times 400$. Ալավերդու հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ:

ռուցվածքը դիտվում են խաչաձև նիկոլներում. իզոտրոպ կամ թույլ անիզոտրոպ միներալների դեպքում այդ հատկությունները հայտնաբերվում են ստրուկտուրային խաժատման միջոցով:

Պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղները շատ բնորոշ են՝ ստիբնիտի, մարկասիտի, ռամեյսբերգիտի, մոլիբդենիտի, ջեմսոնիտի, գեոկրոնիտի, լյուցոնիտի, խալկոպիրիտի, սֆալերիտի, հաուսման-



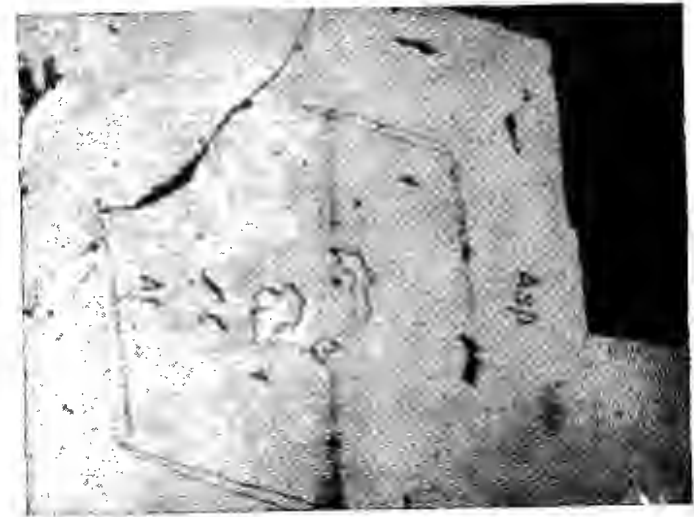
Նկ. 15. Ստանինի միկրոկլինանման կրկնաբյուրեղները, Վերա Ապախետա հանք., Նիկոլն. +, խոշորաց. 110 (ըստ Պ. Ռամզոբի):

նիտի, կալցիտի համար: Բարձրագույնի ու ստանինի համար բնորոշ են ցանցավոր կրկնաբյուրեղներ, ընդ որում ստանինի ազրեզատներում կրկնաբյուրեղներն առաջացնում են միկրոկլինանման ցանց (Նկ. 15): Պարզ կրկնաբյուրեղներ հանդիպում են բազմաթիվ միներալների, այդ թվում էնսարգիտի, կասիտերիտի (ծնկաձև կրկնաբյուրեղներ) և ուրիշ միներալների մոտ:

Հատիկների ներքին կառուցվածքի համար բնորոշ է զոնալությունը, որը հայտնաբերվում է, ինչպես և կրկնաբյուրեղները, խաչաձև նիկոլներում կամ ստրուկտուրային խաժատումով: Զոնա-

լությունը ընդգծվում է նաև տեղակայման պրոցեսների ու առանձին զոնաներում ներփակումների զարգացմամբ (Նկ. 16):

Զոնալությունը շատ բնորոշ է սմալտին-խլոանտիտի, պիրիտի, կոբալտիտի, արսենոպիրիտի, կասիտերիտի, մագնետիտի և ուրիշ միներալների համար:



Նկ. 16. Արսենոպիրիտի (As₄S₄) զոնալ տեղակայումը ալթայիտով (Al): Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

Բազմաթիվ միներալների դաշտերում հանդիպում են այլ միներալների միկրոսկոպիկ ներփակումներ, որոնք հաճախ երկու-երեք միներալների պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք են:

Այդ ներփակումներն ունեն կետավոր էմուլսիայի բնույթ, հավասարաչափ ցրված են պարունակող միներալի դաշտում կամ գտնվում են բարակ թիթեղավոր ու ցանցավոր, հազվադեպ աստղաձև անջատումների ձևով, որոնք հարում են մեկ կամ երկու փոխադարձ հատվող հերձման ուղղություններին:

Մասնավորապես շատ բնորոշ են իմենիտի թիթեղավոր ներփակումները մագնետիտի մեջ (տիտանոմագնետիտ), խալկոպիրիտի բարակ թիթեղիկները բոռնիտի դաշտերում (Նկ. 17). սովորական են խալկոպիրիտի, ավելի հազվադեպ ստանինի էմուլսիոն ներփակումները սֆալերիտի դաշտերում և սֆալերիտի էմուլսիան

(երբեմն աստղաձև ներփակումները) խալկոպիրիտի և ստանինի գաշաերում: Այդ երեք միներալների՝ Si , Cr , St -ի, սերա զուգակցումը և էմուլսիաները շատ դեպքերում ունեն որոշիչ նշանակություն: Սովորական է նաև բոռնիտի կամ կովելինի էմուլսիան խալկոզինի դաշտերում (վարդագույն և երկնագույն խալկոզին):



Նկ. 17. Cr խալկոպիրիտ (սպիտակ թիթեղիկներ) պինդ լուծույթի տրոհման ցանցավոր ստրուկտուրա Bo բոռնիտի (բաց մոխրագույն) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 440$. Հանքավանի հանքավ. Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Գ. Հ. Փիջյանի):

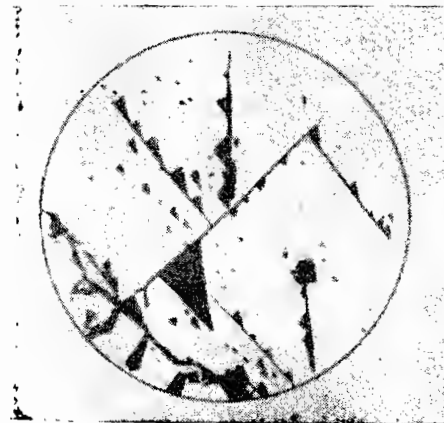
Հեռնումը: Մի շարք միներալների հերձման բնույթը նպաստում է նրանց որոշմանը: Օրինակ, գալենիտի համար չափազանց բնորոշ են ալսպես կոչված փշրման եռանկյունիները (Նկ. 18), որոնք սահմանափակված են հերձման հարթություններով. այդ նույն եռանկյունիները բնորոշ են նաև խորանարդային սինգոնիալի մի շարք միներալների՝ կլաուստալիտի, սֆալերիտի, մագնետիտի, դերոդորֆիտի և այլ միներալների համար:

Թեփուկավոր կամ թիթեղավոր մոլիբդենիտի, գրաֆիտի, սուրիպիգմենտի անջատումների համար բնորոշ են հերձման

կոռաձև հետքեր, որոնք կրկնում են այդ միներալների կոռացած անջատումների ուղղագծերը նրանց երկարացմանը զուգահեռ:

Պենտլանդիտի համար բնորոշ է կոտրաված գծերի երկայնութվամբ հերձման մի քանի ուղղությունների փոխադարձ հատումը (Նկ. 19):

Մագնիսականությունը: Պարզորոշ մագնիսականություն ունեցող միներալների թիվը սահմանափակ է. դրանք են՝ բնածին երկաթը, մագնետիտը, պիրոտինը, կուբանիտը, ֆերոպլատինը, ֆերբերիտը, ռենյերիտը, հաճախ նաև քրոմիտը և լավոքսիտը:



Նկ. 18. Փշրման եռանկյունիներ գալենիտի դաշտում (ըստ Ս. Ա. Յուշկոյի):



Նկ. 19. Հերձման գծերը պենտլանդիտի դաշտում. Լիկհամեր (նորվեգիա) հանք. $\times 40$ (ըստ Պ. Ռամզոյի):

Մագնիսականությունը որոշում են մագնիսական սլաքի միջոցով, որը տեղադրված է ասեղի ծայրին, կամ միներալի փոշու մագնիսականության փորձարկումով: Եթե միներալը մագնիսական է, սլաքը թեքվում է դեպի հատիկը և շլիֆի տեղաշարժման ժամանակ այն հատիկից չի պոկվում:

Մագնիսական միներալների փոշին արագ ցատկում և կպչում է մագնիսական սլաքին կամ պողպատե ուսեղի ծայրին:

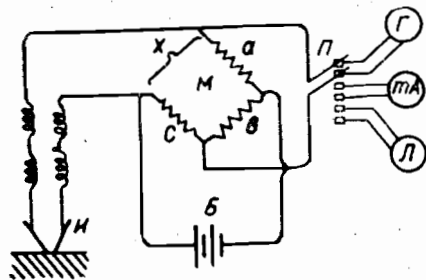
Էլեկտրահաղորդականությունը: Ըստ էլեկտրահաղորդակա-

նախնական աստիճանի միներալները սովորաբար ստորաբաժանվում են երեք խմբերի՝ լավ հաղորդիչներ, թույլ հաղորդիչներ, վատ հաղորդիչներ:

Էլեկտրահաղորդականությունը չափելու համար օգտագործում են հասուկ սարքավորումներ: Յնիգրիի լաբորատորիայում օգտագործում են հետևյալ սարքը՝ 2—3 չոր տարրերից բաղկացած մարտկոցի էլեկտրական հոսանքը անցնում է միներալի միջով և 2 վոլտային վեց լամպերի շղթայով կամ միներալի և միլիամպերմետրի միջով: Կապիտան միացումը կիրառում են լավ հաղորդիչ միներալների դեպքում և շղթայում հոսանքի ուժի վերաբերյալ եզրակացություն են անում նկատելի շիկացած էլեկտրալամպերի թվով: Երկրորդ միացումը օգտագործում են թույլ էլեկտրահաղորդիչ միներալների դեպքում և հոսանքի ուժը չափում են միլիամպերմետրով:

Որոշվող միներալը շոշափում են պողպատե ասեղներով: Այդ սարքի օգնությամբ բոլոր միներալները ըստ էլեկտրահաղորդականության աստիճանի ստորաբաժանվում են վեց խմբերի՝ շատ բարձր, բարձր, միջին, միջինից ցածր, թույլ, շատ թույլ:

Էլեկտրահաղորդականության ավելի ճշգրիտ չափումներ կատարել է Հարվիլը մի սարքի վրա, որը բաղկացած է պղնձե և պլատինե ասեղնավոր ծալրապնակներ ունեցող պոտենցիոմետրից: Արտաքին՝ պղնձե ասեղների զույգը կցվում է չոր մարտկոցներից ստացված էլեկտրական շղթային և ծառայում է որպես միներալի միջոցով անցնող հոսանքի հաղորդիչ: Ներքին՝ պլատինի ասեղների զույգը միացվում է պոտենցիոմետրին:



Նկ. 20. Էլեկտրահաղորդականությունը չափումների սարքի սխեմա (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու): Ե—անման մարտկոց, Մ—Ուիստոնի կամրջակ, Վ—չափող սարքավորում, Ս—հոսափոխիչ, Մ—լապտերիկ, mA—միլիամպերմետր, Դ—գալվանոմետր:

Էլեկտրահաղորդականությունը որոշվում է դիմադրություն չափումով՝ օհմերով, իսկ հոսանքի ուժը շղթայում՝ գալվանոմետրի օգնությամբ:

Միներալի դիմադրությունը հաշվում են օհմի օրենքով:

Ի. Ս. Վոլինսկին պատրաստել է Հարվիլի մեթոդով էլեկտրահաղորդականությունը չափելու մի հասուկ հարմարանք (Նկ. 20):

Հարմարանքը բաղկացած է սնող մարտկոցից (Ե, 4, 5 վոլտանոց), Ուիստոնի կամրջակից (Մ) և կամրջակի թևերից մեկին կցվող չափող հարմարանքից (Վ):

Կամրջակի անկյունագծում հոսանքի բացակայությունը ստուգելու համար որպես սարք կիրառվում է գրպանի լապտերիկի լամպիկ (Մ), միլիամպերմետր (mA), կամ զգալուն գալվանոմետր (Դ): Հարվիլի չափումների արդյունքներն աղյուսակի ձևով իր ձեռնարկում բերում է Ս. Ա. Վախրոմենը:

Գլխավոր հսկայի միներալների էլեկտրահաղորդականությունը

Էլեկտրահաղորդ. աստիճանը	Միլիամպերմետրի ավալները mA	Միներալները	Դիմադրությունը օհմով
Բարձր	10—15	Բնածին արծաթ	10 ⁻⁵
		Բնածին պղինձ	10 ⁻⁴
		Միլերիտ	10 ⁻⁴
		Նիկելին	10 ⁻⁴
		Բնածին բիսմուտ	10 ⁻³
		Կոպելին	10 ⁻³
		Պենսիլանիա	10 ⁻²
Ցածր	1—9	Պրոսպերին	10 ⁻¹
		Բոնիտ	10 ⁻¹
		Մագնետիտ	10 ⁻¹
		Պիրիտ	1
		Գալենիտ	1
		Պակուլիտ	10
		Մարկասիտ	10 ²
		Տենանտիտ	10 ²
		Բյուրիտ	10 ³
		Պսիլոմելան	10 ⁵
Աննկատելի	1-ից պակաս	Կուպրիտ	10 ⁶
		Կոստերիտ	10 ⁷
		Բրաունիտ	10 ⁸
		Կինովար	10 ⁸
		Լիմոնիտ	10 ⁹
		Ստիլնիտ	10 ⁹
		Սֆալերիտ	10 ⁹
		Քրոմիտ	10 ⁹

Լուսախածատումը կատարվում է վոլտի աղեղի օգնությամբ. ցրեկային և արհեստական ցրված լույսը սովորաբար լուսախածատում չեն առաջացնում: Լուսախածատումն ունի սահմանափակ որոշիչ նշանակություն հիմնականում արծաթի միներալների համար, որոնք ուժեղ լույսի ազդեցությամբ քայքայվում են, ան-

չատեղում բշտիկներ և առաջացնելով անողորմ մակերես: Ս. Ա. Վախրոմենը խորհուրդ է տալիս լուսախածատման ժամանակ տեսադաշտի մի մասը ծածկել դիաֆրագմայով կամ սև ֆոտոթղթով. այդ ձևով ծածկված շլիֆի մի մասը մնում է անփոփոխ և կարող է ծառայել համեմատության համար:

Արծաթի տարրեր միներալները լուսախածատմանը ենթարկվում են տարբեր արագություններ և ինտենսիվություններ: Այսպես՝ արգենտիտը ինտենսիվ, 1 վայրկ. պակաս (ազդում է նաև արեգակնային լուսավորումը մի քանի օրում):

Կերարգիրիտը՝ 3 վայրկ. հետո.

պիրարգիրիտը՝ տարբեր, երբեմն արագ, այլ դեպքերում դանդաղ. պոլիբադիտը՝ տարբեր, ընդհանրապես դանդաղ.

պրուստիտը՝ 1 րոպեից հետո, թույլ (բշտիկները քիչ են).

ստեֆանիտը՝ 4—10 վայրկ.

շտրոմեյերիտը՝ երբեմն շատ արագ, այլ դեպքերում չի ազդում. լավպարիտը՝ դանդաղ և թույլ (բշտիկները մանր են):

3. ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԴԻԱԳՆՈՍՏԻԿ ԽԱՍԱՏՈՒՄԸ

Միներալների հղկված մակերեսը խաժատելու համար օգտագործում են հետևյալ ռեակտիվները՝

HNO_3 1:1 (1 ծավալ խտաց. HNO_3 $d=1,42$ և 1 ծավ. ջուր).

HCl 1:1 (1 ծավալ խտաց. HCl $d=1,19$ և 1 ծավ. ջուր).

KCN 20% ջրային լուծույթ.

FeCl_3 20% » »

KOH 40% » »

HgCl_2 5% » »

Բացի վերը նշված այսպես կոչված ստանդարտային ռեակտիվներից օգտագործվում են նաև՝

արքայաթթու (3 ծավալ խտաց. HCl + 1 ծավ. խտաց. HNO_3),

AgNO_3 (հազեց. ջրային լուծույթ. (Շք-ը ոսկուց տարբերելու համար),

FeCl_3 (հազեց. ջրային լուծույթ.) (Լել-ը Asp -ից տարբերելու համար),

H_2O_2 30% և 3%

SnCl_2 հազեց. ջրային լուծույթ

KMnO_4 » »

$\left. \begin{array}{l} \text{Mn-ի միներալների} \\ \text{համար} \end{array} \right\}$

$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ —25% ջրային լուծույթ (ՏՆ-ը, որի վրա ռեակտիվը ազդում է, Td -ից տարբերելու համար):

Գնդիկավոր ծալր ունեցող ապակե ձողիկով ռեակտիվի կաթիլը տեղադրվում է միներալի վրա, հետո այն հանվում է քամոցաթղթով:

Կաթիլի ազդեցությունը դիտում են մանրադիտակով. ռեակտիվի ազդեցությունը կարող է լինել դրական (+) կամ բացասական (—), երկրորդ դեպքում միներալը չի փոփոխվում:

Ռեակտիվի դրական ազդեցությունը արտահայտվում է տարբեր ձևերով՝

1. բշտիկների անշատում կամ եռում միներալի մակերեսի վրա (օրինակ՝ արսենոպիրիտը HNO_3 1:1 ազդեցությունից).

2. ռեակտիվի կաթիլի գունավորումը (օրինակ՝ HCl 1:1 կաթիլը, ազդելով մագնետիտի վրա, դեղնում է. HNO_3 1:1 կաթիլը, ազդելով խալկոզինի վրա, կապտում է).

3. կաթիլը հեռացնելուց և խաժատված տեղը մաքրելուց հետո մնում է բիծ (օրինակ՝ խալկոզինի վրա HNO_3 1:1 կամ FeCl_3 20% ազդեցությունից մնում է երկնագույն բիծ, բոռնիտի վրա FeCl_3 20% թողնում է նարնջագույն բիծ, իսկ KCN 20%-ը՝ դարչնագույն բիծ).

4. միներալի մակերեսի մուգացում (սևացում) (օրինակ՝ HNO_3 1:1-ից գալենիտը սևանում է, իսկ բնածին արծաթը մուգանում է).

5. մակերեսի ծիածանապատում (օրինակ՝ պիրոտինի վրա KOH -ից, արսենոպիրիտի վրա HNO_3 1:1-ից, սմալտինի վրա HgCl_2 5%-ից).

6. հալոնվում են հերձումը, զոնալ կառուցվածքը, կրկնաբյուրեղները (օրինակ՝ սֆալերիտը արքայաթթվով խաժատելուց հետո նրա դաշտերում հալոնվում են կրկնաբյուրեղներ, սմալտինի հատիկներում HNO_3 1:1-ից՝ զոնալ կառուցվածք).

7. կաթիլի շուրջը պսակի գոյացում՝ այն դեպքում, երբ միներալի վրա ազդում է ոչ թե ռեակտիվի կաթիլը, այլ վերջինիս գոլորշիները, որոնք կաթիլի շուրջն առաջացնում են օդակ (օրինակ՝ բիսմութիտի ու ջեմսոնիտի մոտ HCl -ի գոլորշիների ազդեցությունից կամ պիրիտի ու սֆալերիտի մոտ HNO_3 -ի գոլորշիների ազդեցությունից). ռեակտիվների ազդեցությունը նկարագրվում է աղյուսակների համապատասխան սյունակում և ծառայում է միներալի որոշման լրացուցիչ նշան: Հարկ է նշել, որ

ռեակտիվներով խաժատումը պետք է սկսել միներալի բոլոր հատկությունները որոշելուց հետո:

Պետք է նկատի ունենալ երբեմն խաժատման արդյունքների անորոշությունը (այդ դեպքերում նշում ենք $\pm$ կամ թույլ) մինե-
րալների զուգակցումների ազդեցությունը խաժատման արդյունք-
ների վրա (օրինակ՝ Ga և Bo առանձին վերցրած խաժատվում են FeCl_3 -ով, սակայն երբ կաթիլը ծածկում է Ga և Bo սահմանը, ապա բոռնիտի վրա ռեակտիվի ազդեցությունը ավելի ուժեղ է, իսկ գալենիտը չի խաժատվում), ինչպես նաև թթուների ազդե-
ցության չեզոքացումը կարբոնատների կողմից և այլն:

Սաժատման ռեակտիվների հավաքածուն անհրաժեշտ է թարմացնել ոչ ուշ, քան երկու ամիսը մեկ:

4. ՄԻԿՐՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՓՈՐՁԱՐԿՈՒՄՆԵՐ

Միկրոքիմիական փորձարկումները իրենցից ներկայացնում են միներալի ամենամանր հատիկների որակական քիմիական ռեակցիա, որը կատարվում է նրանց մեջ այս կամ այն տարրը հայտնաբերելու և այդպիսով միներալի որոշումը ճշտելու նպա-
տակով: Միկրոքիմիական փորձարկումների պրոցեսը ստորաբա-
ժանվում է երեք հիմնական ստադիաների՝

1. միներալի նմուշարկում.

2. նմուշի լուծում.

3. լուծույթի փորձարկումը որոնելի տարրի համար:

Միներալի նմուշը վերցվում է պողպատի ասեղով կամ հա-
տուկ միկրո-բորմեքենայի միջոցով, իսկ եթե միներալը շատ կարծր է՝ ալմաստե մատիտով, բոլոր դեպքերում ընտրվում են 0,1—0,4 մմ տրամագծի հատիկներ և նրանցից ստացվում է փո-
շի: Ասեղով փշրած նյութի փոշին թորած ջրով թրջած լուցկու սրածայր հատիկով տեղափոխում են ապակու վրա դնելով լու-
ծույթի կաթիլի մեջ: Նմուշը լուծվում է (ամենից հաճախ HNO_3 1:1 մեջ) էլեկտրալամպի կամ սպիրտալիչի վրա տաքացրած կաթիլի մեջ. եթե միներալը դժվար է լուծվում, ապա թթվի կաթիլների ավելացումը և գոլորշացումը կրկնում են մի քանի անգամ:

Գոլորշացումից հետո նստվածքը սառեցնում են և լուծում սովորաբար 1:7 HNO_3 մեջ, ապա լուծույթը կաթոցիկով տեղա-
փոխում են մի այլ ապակու վրա և կատարում փորձարկում, ավել-

լացնելով ռեակտիվի մի կաթիլ (անմիջապես կամ կաթիլների միացման եղանակով) կամ պինդ ռեակտիվի մի քանի հատիկ-
ներ: Ռեակցիայի արդյունքը դիտում են անցնող լույսում. սովոր-
աբար բնորոշ են գոյացող բյուրեղների ձևը ու գույնը կամ լու-
ծույթի գունավորումը:

Որպես միկրոքիմիական ռեակցիաների օրինակներ ստորե
բերվում են Bi (բիսմութինում), Co (կոբալտինում), Sn (կասի-
տերիում և անագի սուլֆատներում) փորձարկումները:

Bi միկրոքիմիա (բիսմութին միներալ). միներալի փոշին
լուծում են 1:1 HNO_3 կաթիլի մեջ (կաթիլը տաքացնելով ու
գոլորշացնելով), ապա նստվածքը լուծում 1:5 HCl մեջ: Լու-
ծույթը տեղափոխվում է և նրան ավելացվում է KJ մի քանի
հատիկ՝ լուծույթը ստանում է դեղին գունավորում. դրանից հետո
լուծույթին ավելացնում են CsCl մի քանի հատիկ՝ լուծույթը
ստանում է կարմիր գունավորում և նրանից բյուրեղանում են
 BiJCsCl կաղմուկյան կարմիր գույնի հեքսագոնային թիթեղիկներ:

Co-ի միկրոքիմիա (կոբալտին միներալ). միներալի փոշին
լուծվում է մի քանի կաթիլ 1:1 HNO_3 մեջ, լուրաքանչյուր
կաթիլը տաքացնելով ու գոլորշացնելով: Նստվածքը սառը վի-
ճակում լուծվում է 1:7 HNO_3 մեջ, տեղափոխվում է նույն ա-
պակու վրա մի այլ տեղ: Լուծույթի կաթիլին ավելացնում են K
և Hg ռոզանային աղի մի կաթիլ (լուծույթի ու ռեակտիվի կա-
թիլները տեղադրվում են կողք-կողքի, ապա միացվում են՝ ապա-
կե ձողիկի սուր ծայրով այդ կաթիլների միջև ստեղծվում է առ-
վիկ, որի միջոցով ռեակտիվը միանում է փորձարկվող կաթիլի
հետ): Հնդիկոն-կապույտ պրիզմաների, խաչիկների և սֆերոլիտների
առաջացումը լուծույթում դրական նշան է. եթե լուծույթը ստա-
նում է վարդագույն երանգ, հետևաբար պարունակում է նաև Fe.
երկաթի բարձր պարունակության դեպքում պրիզմաները և սֆերո-
լիտները ձևով են բերում ոչ թե հնդիկոն-կապույտ, այլ համարյա
թե սև գույն: Co-ի հայտնաբերման համար օգտագործում են
 $\text{K}_2\text{Hg}(\text{CNS})_4$ 5% ջրային լուծույթ. լուծույթից նստում է Co և Hg
երկուդանային աղը՝ $[\text{CoHg}(\text{CNS})_4]$:

Sn-ի միկրոքիմիա (կասիտերիտի և անագի սուլֆատների
համար). կասիտերիտի հատիկները սողայի հետ միաձուլվում են
պլատինի կանթի մեջ, և ձուլվածքը սառը վիճակում լուծվում է
1:1 HNO_3 -ում: Նիտրատների հեռացման նպատակով նստվածքը
աղաղեթծվում է HNO_3 -ի 1:7 երեք կաթիլներով, ապա ջրի մեկ
կաթիլով: Անագը մնում է նստվածքում և լուծվում է 1:5 HCl -ի

կաթիլի մեջ: Աղաթթվային լուծույթը՝ փորձարկում են CsCl կամ RbCl հատիկով՝ բյուրեղանում են անգույն, ուժեղ բեկում ունեցող ցեղիումային (կամ ռուբրիումային) քլորստանատի օկտաէդրներ՝ CsSnCl_6 կամ RbSnCl_6 :

Տարբեր միներալների առանձին տարրերի համար միկրո-քիմիական ռեակցիաների մանրագնին նկարագրությունները գումարավոր լուսանկարներով բերված են Մ. Ն. Շորտի (1934 թ.) և Ս. Ա. Յուշկոյի (1966 թ.) ձեռնարկներում:

5. ՄԻԿՐՈՌԵՆՏԳԵՆՈՍՊԵԿՏՐԱԼ ԱՆԱԼԻԶ

Միկրոռենտգենոսպեկտրալ, ռենտգենոստրուկտուրային և միներալի լրիվ քիմիական անալիզի են դիմում այն դեպքերում, երբ անհայտ միներալը վերը նկարագրված մեթոդներով ստույգ որոշել չի հաջողվում:

Միկրոռենտգենոսպեկտրալ անալիզը կատարում են օգտագործելով հատուկ սարքավորումներ՝ ՄԱՌ-1 (ՍՍՀՄ), միկրոզոնդ ԿԱՄԵԿԱ (Ֆրանսիա), ԽԻՏԱՉԻ-ԽՄԱ-4 ու ՅԽԱ-3 (Ճապոնիա) և այլն:

Որոշվող միներալի վրա ուղղում են էլեկտրոնների փունջը՝ էլեկտրոնային զոնդը, զոնդի 0,1 մկ/մմ միսիմալ չափերով: Էլեկտրոնների անկման տեղում առաջանում է նմուշի կազմի մեջ մտնող տարրերի ռենտգենյան ճառագայթում: Անալիզատորի քլուրեդի օգնությամբ այդ ճառագայթումը արոհում են սպեկտրի, և առանձին տարրերի սպեկտրալ գծերի ինտենսիվությունը սահմանելով՝ կարելի է որոշել ճառագայթման ենթարկված առարկայի կազմությունը:

Ավելի մանրամասն մեթոդի և սարքավորման նկարագրումը բերվում է Ի. Ս. Վոլինսկու ձեռնարկի երկրորդ հրատարակությունում (1966 թ.) և սարքերին կից պրոսպեկտներում:

6. ՆՅՈՒԹԻ ՓՈՔՐ ՔԱՆԱԿԻՑ ՌԵՆՏԳԵՆՈՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻՆ ԱՆԱԼԻԶ

Նյութի փոքր քանակից ռենտգենոստրուկտուրային անալիզը մեծ նշանակություն ունի հանքային միներալների որոշման համար, նամանավանդ միևնույն քիմիական կազմության (էնարգիտ ու լյուցոնիտ և այլն), բայց ստրուկտուրայով տարբեր միներալ-

ների կամ բարդ ուղեֆազերի որոշման դեպքում: Մոնոմիներալ նմուշները անջատվում են անմիջապես մանրադիտակի տակ մինչև $100 \times$ խոշորացման պայմաններում: ԻՄԳՐԵ-ի լաբորատորիայում (Բեզամերտնայա, Սոբոլևա) առաջարկում են նմուշարկման հետևյալ եղանակը՝ որոշվող հատիկը պողպատե ասեղով լսաղում են մեկ կամ մի քանի ուղղությունում և միներալի ստացված փոշին ծածկում են սոսինձի կաթիլով (ասեղի օգնությամբ). երբ սոսինձը սկսում է չորանալ ու դառնում է մածուցիկ, նրա մեջ մտցվում է ասեղը և վերջինիս զգույշ պատույտով (դիտելով մանրադիտակի տակ) կաթիլը վեր է ածվում մի գնդիկի: Միներալի փոշի պարունակող սոսինձի այդ գնդիկը ասեղի ծայրով տեղափոխում են առարկայական ապակու վրա, ծածկում են երկրորդ ապակով, սեղմում են և նորից դարձնում գնդիկ, այդպես մի քանի անգամ, մինչև նյութը գնդիկի մեջ տեղաբաշխվի հավասարաչափ: Պատրաստված նմուշների գնդիկները տեղադրվում են սովորական ռենտգենյան խուցերում և համապատասխան մեթոդով ստացվում են դեբաեզրամներ:

Նկարագրված մեթոդով հնարավոր է 0,05—0,1 մմ և մինչև բալի ավելի հատիկների ստույգ որոշումը:

ՍՍՀՄ-ում օգտագործվող հիմնական ռենտգենոմետրիկ տեղեկագիրքը հանդիսանում է Վ. Ի. Միխենի որոշման աղյուսակները (1957 թ.): Հարկ է նշել, որ գոյություն ունեցող բոլոր որոշման ակյուսակներում մի շարք հազվագյուտ միներալների համար (սուլֆատներ, բիսմութի թելուրիդներ և այլն), որոնք կազմությունը և ստրուկտուրայով իրար մոտ են, բերված տվյալները լրիվ և ստույգ չեն:

7. ՄԻՆԵՐԱԼԻ ԼՐԻՎ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԸ ՌԵՆՏԳԵՆՈՍՏՐՈՒՐԱԿԱՆ ՉԱՇՎԱՐԿՈՒՄԸ

Ակնհայտ է, որ միներալի սմեհաստույգ որոշումը հնարավոր է նրա լրիվ քիմիական կամ միկրոսպեկտրալ անալիզներով: Սակայն լրիվ քիմիական անալիզը հնարավոր է միայն այն դեպքերում, երբ միներալը կարելի է բավական մաքուր անջատել ոչ պակաս, քան 0,5—1 գ քանակությամբ և մի քանի կշռաքանակներում որոշել նրա բաղադրամասերը:

Միկրոսպեկտրալ անալիզը կատարվում է այն դեպքում, երբ միներալի անջատումների չափերը 0,2—0,1 մմ պակաս են և բա-

վարար քանակությամբ նյութ անջատել հնարավոր չէ: ԿԱՄԵԿԱ միկրոանալիզատորի օգնությամբ Հայկական ՍՍՀ ոսկու հանքավայրերից մեկում հայտնաբերվել և ուսումնասիրվել է (Մ. Ս. Բեզսմերտնայա, Լ. Ն. Սոբոլևա, 1965)* մի նոր միներալ՝ վոլինսկիտ: Կատարվել է շլիֆում զուգակցված թեկուրոքիսմուտիտի, հեսիտի և վոլինսկիտի հատիկների հաջորդաբար ճառագայթում: Պարզվել է, որ վոլինսկիտը իր կազմի մեջ պարունակում է Ag, Bi և Te հետևյալ քանակություներով՝ Bi 71% (թեկուրոքիսմուտիտի մեջ պարունակվող քանակության համեմատ), Ag 25%, իսկ Te 134,5% (հեսիտի մեջ պարունակվող նրանց քանակության համեմատ): Թեկուրոքիսմուտիտը պարունակում է Bi 52%, իսկ հեսիտը Ag 63,3% և Te 36,7, որանդից վոլինսկիտի մեջ նրանց պարունակություները համապատասխանաբար հապասար են՝ $Ag \frac{63,3 \cdot 25}{100} = 15,8\%$, $Te = \frac{134,5 \cdot 36,7}{100} = 49,4\%$ -ի

$$Bi \frac{52 \cdot 71}{100} = 36,9\%:$$

Բերելով այդ թվերը 100%-ի, վոլինսկիտի մեջ առանձին տարրերի պարունակություները կկազմեն՝ Bi 36,2%, Ag 15,5% Te 48,4%:

Կշռային %-ը բաժանելով համապատասխան ատոմային կշիռների վրա, կստանանք տարրերի ատոմային հարաբերությունները՝ $Bi = \frac{36,2}{209} = 0,17$, $Ag = \frac{15,5}{107,9} = 0,14$, $Te = \frac{48,4}{127,7} = 0,38$:

Այսպիսով, վոլինսկիտի բանաձևը համապատասխանում է $BiAgTe_2$ կազմություներ:

ՀՍՍՀ ոսկու այդ նույն հանքավայրի հանքանյութերում հեղինակի կողմից հայտնաբերվել է թեկուրոքիսմուտիտի ժարիրալին տարբերակը, որը ստույգ որոշված է մանրադիտակային ու ռենտգենոսարևկտուրային տվյալներով և մաքուր անջատված մոնոմիներալ նմուշի քիմիական անալիզով (Մաղաքյան Հ. Գ., 1957)*:

Միներալի քիմիական անալիզը (քիմիկոսներ Մ. Մ. Ստուկալովա և Ա. Կ. Իվանյան) ցույց տվեց տարրերի հետևյալ պա-

րունակություները՝ Te 47,5%, Bi 46,9%, Sb 2,7%, S 0,45%, չլուծվող մնացորդ 1,55%, ընդհանուր գումարը 99,10%:

Te-ի որոշ ավելցուկը թեկուրոքիսմուտիտ— Bi_2Te_3 (Te 48%, Bi 52%) տեսական կազմության համեմատ բացատրվում է Sb-ի զգալի խառնուրդով, որը իզոմորֆորեն տեղակալում է բիսմուտի մի մասը (Sb-ի մեխանիկական խառնուրդը մենք բացառում ենք, քանի որ մանրադիտակի տակ թեկուրոքիսմուտիտի հետ զուգակցված Sb-ի միներալներ բացակայում են):

Քիմիական անալիզի հաշվարկումը տվել է հետևյալ տվյալները

Տարրերը	Պարունակ. %	Առանձին կշիռը	Ատոմ. բանակ.	Գործակիցները		Միներալի բանաձևը
				առանց Sb	Sb-ով	
Te	47,5	127,61	0,37	3,3	17	Bi_2Te_3 կամ ավելի ստույգ $Bi_{10}SbTe_{17}$ (ժարիրալին թեկուրոքիսմուտիտ)
Bi	46,9	209	0,224	2	10	
Sb	2,7	121,76	0,02	—	1	
S	0,45	32,06	—	—	—	

ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ՏԵԲՍՏՈՒՐԱՆԵՐՆ ՈՒ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԸ, ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՅԻ ԽԱՄԱՏՈՒՄԸ

Հանքանյութի տեքստուրան, լայնքն՝ նրա կառուցվածքը և սարուկտուրան, որն արտահայտում է առանձին միներալային ագրեգատի կառուցվածքը, իրենից ներկայացնում են հանքավայրի առաջացման պայմանների դրոշմ և ունեն գենետիկական մեծ նշանակություն, հնարավորություն ընձեռելով վերծանել հանքային պրոցեսի ընթացքը:

Հանքանյութերի տեքստուրաների ու սարուկտուրաների առանձնահատկություններն ունեն նաև մեծ կիրառական նշանակություն, նամանավանդ հարստացման մեթոդների ընտրության ժամանակ, նրանց տեսակավորման ու հանքանյութերից բոլոր արժեքավոր րադադրամասերի ստացման համար:

Տեքստուրաների ու սարուկտուրաների ռացիոնալ դասակարգումը առաջին անգամ մշակեց պրոֆ. Ա. Գ. Բետեխտինը 1937 թ.: Ըստ Ա. Գ. Բետեխտինի հանքանյութի սարուկտուրա տեսիլով հասկանում են միներալային ագրեգատների կառուցվածքի առանձնահատկությունները, պայմանավորված այդ ագրեգատը կազմող

* Безмертная М. С., Соболева Л. Н., О волинските, новом телуриде висмута и серебра. В сб. „Экспериментально-методические исследования рудных минералов“, изд. „Наука“, 1965.

* Магакьян И. Г., Сурьмянистый теллуридовисмутит Зодского золоторудного месторождения (Басаргечарский район Армянской ССР). Зап. ВМО, ч. 86, № 3, 1957.

Հանքանյութերի ամենագլխավոր

Ներքին (էնդոգեն) հանքանյութերի տեքստուրաները			
Մագմատիկ սեզ- րեզացիայի և լիկվացիայի	Մետամորֆիկ և- զանակով առաջա- ցած հանքանյութ- երի տեքստու- րաները	Դատարկություն- ները լցնող հանքա- նյութերի տեքս- տուրաները	Հոդման հարված հանքանյութերի տեքստուրաները
1. Մասսիվ	1. Մասսիվ (տոանց սելիկտային աե- քստուրաների հետքերի)	1. Հատման (երա- կային)	1. Կեղևային
2. Ներփակումային	2. Ներփակումային	2. Զոլավոր (որպես իրար լի ճեղքերի սիստեմի լցման արդյունք)	2. Կոնցենտրիկ- զոնալ
3. Պուտավոր	3. Պուտավոր	3. Զարդվածքի	3. Փոշենման (հո- դային)
4. Զոլավոր (ֆլուեկ- տուացիոն)	4. Ատաքսիտային	4. Օղակաձև	4. Օբրային (մրա- յին)
5. Պսեվդոշերտային (որպես գրավիտա- ցիոն դիֆերեն- ցիացիայի տը- ղյունք)	5. Շերտավոր (որ- պես սելիկտային)	5. Բրեկչիային	5. Մակոտկենային
6. Բրեկչիանման	6. Օղակաձև	6. Բրեկչիանման	6. Քարայրային (կավերնային)
7. Նոդուլյար (և ընձուռնածային)	7. Բրեկչիանման, կոնգլոմերատո- նման և այլն (որպես սելիկ- տային)	7. Ներփակումային	7. Բջջային (խո- րխային)
		8. Պուտավոր	
		9. Զոլավոր (ֆլուեկ- տուացիոն)	
		10. Զոլավոր (որ- պես հաջորդական նստեցման ար- դյունք)	
		11. Կրուստիֆիկա- ցիոն	
		12. Կոկարդային	
		13. Դրուզային	
		14. Մեակոլոլի- դալ	
		15. Ռիթմիկ գոլա- վոր	
		16. Կոլոմորֆ	
		17. Դենդրիտային	
		18. Ատաքսիտային	

տեքստուրաների դասակարգումը

Արտածին (էքզոգեն) հանքանյութերի տեքստուրաները			
Կոլոիդալ հանքա- յին առաջացում- ների տեքստուրա- ները	Սուլֆիդային հան- քանյութերի ցե- մենտացիայի տեքստուրաները	Նոսվածքային հանքանյութերի տեքստուրաները	Մեամորֆոգեն հանքանյութերի տեքստուրաները
1. Մասսիվ	1. Կեղևային	1. Շերտային	1. Թերթաքարային
2. Սպունդային	2. Օղակաձև (և ցանցային)	2. Շեղ շերտային	2. Գոգահարթման
3. Կոլոմորֆ	3. Կոնցենտրիկ- զոնալ	3. Ուսնյակային	3. Զոլավոր (որպես սուլֆիդային հանքանյութերի շերտավորման արդյունք)
4. Ստալակախա- յին	4. Պուտավոր	4. Կոնկրեցիոն (և օռլիտային)	4. Բրեկչիանման (և բրեկչային)
5. Կոնցենտրիկ- կեղևային	5. Մասսիվ	5. Կոնգլոմերա- տային	5. Ռեկլիկային տեքստուրաների առերբ տիպեր
6. Ժեոդային	6. Կոլոմորֆ	6. Բրեկչիային (որ- պես տարավաց- ման արդյունք դրուբեկ առա- ջացումների բե- կոռացումով)	6. Հատման տեքս- տուրաների տար- բեր ախեր
7. Դրուզային		7. Օրգանոգեն (սելիկտային)	
8. Ճեղքային դա- տարկություննե- րի և բրեկչիանե- րի լցման տեքս- տուրաներ			
9. Հոդային (տիդ- մային)			
10. Մակոտկեն			
11. Շերտային			
12. Կոնկրեցիոն			

Հանքանյութերի ամենագլխավոր

Միներալների բյուրեղացման ստրուկտուրաներ հեղուկ հալոցքներից և լուծույթներից		Պինդ լուծույթների որոշման ստրուկտու- րաներ
Հատիկավոր	Կոռզիոն	
1. Այուրիումորֆոնատի- կային (և սրանիդիո- մորֆ հատիկային)	1. Խաժատման	1. Էմուլսիոն
2. Հիպիդիումորֆոնատի- կային (և սիդերոնի- տային)	2. Հտտման	2. Տրոհման թիթեղա- վոր կամ ցանցային ստրուկտուրա
3. Պորֆիրանման	3. Օղտկաձև և ցանցա- յին տեղակալման ստրուկտուրաներ	3. Տրոհման օղտկաձև ստրուկտուրա
4. Պոչկիլիտային	4. Տեղակալման մետ- ցորդների ստրուկ- տուրա	4. Տրոհման հատիկային ստրուկտուրա
5. Էվտեկտային (և էվտեկտոֆիրային)	5. Տեղակալման զրաֆիկ ստրուկտուրա	5. Էվտեկտոֆիրային
6. Գաղտնարյուրեղային և գելային	6. Տեղակալման կմախ- քային ստրուկտուրա	6. Բոցանման 7. Զոնալ

բյուրեղային հատիկների ձևով, չափով ու հարաճումների եղա-
նակով:

Հանքանյութերի տեքստուրայի տակ հասկանում են հրանց
կառուցվածքի ալն գծերը, որոնք պայմանավորված են հաճախ
կաղմուխմամբ և ստրուկտուրայով միմյանցից տարբերվող հան-
քանյութեր կազմող միներալային ագրեգատների ձևերով, չափե-
րով ու կապակցման եղանակով: Ա. Գ. Բետեխտինի կողմից մշակ-
ված ստրուկտուրաների ու տեքստուրաների հիմնական տիպերի
դասակարգումը, փոքր լրացումներով ու փոփոխություններով,
լայն ընդունելություն է գտել մեզ մոտ՝ ՍՍՀՄ-ում:

Ստրուկտուրաների ու տեքստուրաների տիպերը լավ լուսա-
բանված են ատլասներում, որոնք հրատարակված են ՎՍԵՖԵՆ-ի
(Ս. Ի. Տալչիկին և ուրիշ., 1954 թ.) ու ԻԳԵՄ-ի աշխատակից-
ների կողմից (Ա. Գ. Բետեխտին և ուրիշ., 1958 թ.):

Ստորև մեր շատ փոքր լրացումներով բերվում են գլխավոր

ստրուկտուրաների դասակարգումը

Վերաբյուրեղացման ստրուկտուրաներ	Կատակլաստիկ ստրուկտուրաներ	Նստվածքային ծագման հանքանյութերի ստրուկտուրաներ
1. Գրանորլաստիկ	1. Ճմլման ստրուկ- տուրա	1. Բեկորային
2. Պորֆիրոլաստիկ	2. Գրանոկլաստիկ	2. Օրդանոգեն
3. Պոչկիլիտային	3. Պորֆիրոկլաստիկ	3. Օռլիտային
4. Իդիոլաստիկ		4. Կրիստալոկլաստիկ
5. Ռադիալ-ճառագայ- թային և սֆերոլի- տային		

ստրուկտուրաների և տեքստուրաների տիպերի աղյուսակները
(ըստ Ա. Գ. Բետեխտինի, 1937 թ.):

Տեքստուրաների ուսումնասիրությունը հիմնականում կա-
տարվում է հղկված շտուֆներում մակրոսկոպիկ եղանակով, սակայն
միներալային ագրեգատների մանր չափերի դեպքում, այսպես
կոչված միկրոտեքստուրաները ուսումնասիրվում են մանրադի-
տակով:

Ստրուկտուրաների ուսումնասիրությունը, ընդհանրապես, հիմ-
նականում կատարվում է շտուֆներում մանրադիտակի տակ և միայն
որոշ դեպքերում շատ խոշորահատիկ միներալ ագրեգատների
ստրուկտուրաները երևում են նաև մակրոսկոպիկորեն (օրինակ՝
պանիդիումորֆ ստրուկտուրան խոշորահատիկ քրոմիտի հանքա-
նյութում և այլն):

Հանքանյութերի տեքստուրաների ուսումնասիրումը (նամա-
նավանդ հատման, բրեկչիային, բրեկչիանման, զոլավոր և մի

քանի ալլ) օդնում է սահմանել միներալային ագրեգատների նստեցման հաջորդականությունը և անջատել հանքայնացման ստադիաները:

Ստրուկտուրաների ուսումնասիրումը՝ առանձին հատիկների ձևերի և հարաճումների բնույթը միներալ ագրեգատներում նպաստում է լուծույթի տվյալ բաժնից միներալների նստեցման կարգը որոշելուն:

Որպես կանոն լավ ձևավորված (այսպես կոչված իդիոմորֆ կամ էպիդերմալ) բյուրեղները, մանավանդ եթե նրանք ջարդված են և հատվում են ավելի ուշ առաջացած միներալների երակիկներով, առաջացել են ավելի վաղ, քան նրանց միջանկյալ տարածությունները լցնող անկանոն ձևի (կսեռոմորֆ կամ անգեդրալ) միներալները:

Սակայն հարկ է նշել, որ տեղակալման պրոցեսում իդիոմորֆ ձևեր ձեռք են բերում այն միներալները, որոնք ունեն ավելի ուժեղ և արագ բյուրեղացման հասկություն. այդ կապակցությամբ արոննոպիրիտի կամ պիրիտի բյուրեղները, օրինակ, որոնք առաջանում են տեղակալման ճանապարհով թերթաքարերի

կամ սկառնային ապարի մեջ, ունեն հիանալի նիստավորված ձևեր. այսպիսի բյուրեղները անվանում են «մետաբյուրեղներ». նրանց համար բնորոշ են՝ կոզերի անաղճատ ձևերը և քալքայման բացակայությունը ալլ միներալների կողմից (նկ. 21):

Միներալ ագրեգատում առանձին միներալների անջատման կարգը հաստատելու համար գոյություն ունեն մի շարք նշաններ:

Այսպես, միներալների միաժամանակ կամ համարյա միաժամանակ նստեցման մասին են խոսում հետևյալ դիտումները՝

- ա) պինդ լուծույթների տրոհման ստրուկտուրաները.
- բ) էվտեկտիկ և գրաֆիկ ստրուկտուրաները.

դ) մեկ միներալը մյուսի կողմից կոոզիտայի ենթարկվելու կամ մեկ միներալում մյուսի երակիկների բացակայությունը:

Ոչ միաժամանակ, հաջորդական նստեցման նշաններ են հանդիսանում՝

ա) տարբեր տիպերի կորոզիոն ստրուկտուրաները (խաժատման ստրուկտուրայից մինչև կմախքային).

բ) մեկ միներալի երակիկների առկայությունը մյուսի մեջ կամ մեկ միներալի (ավելի ուշ) խորը թափանցող լեզվակները մյուսի դաշտի մեջ.

գ) հիպիդիոմորֆ կամ սիդերոնիտային ստրուկտուրան.

դ) ուշ մետաբյուրեղների առաջացումը:

Միներալ ագրեգատների ստրուկտուրաների՝ նրանց կազմող բյուրեղային հատիկների ձևերի ու չափերի հայտնաբերումը կատարվում է բեռացած լույսում մանրադիտակի առկա խաչածե նիկոլներում (անիզոտրոպ միներալների համար) կամ ստրուկտուրային խաժատման միջոցով (իզոտրոպ և թույլ անիզոտրոպ միներալների համար)*:

Բեռացված լույսում լավ է արտահայտվում այնպիսի ուժեղ անիզոտրոպ միներալների ստրուկտուրան, ինչպիսիք են՝ մոլիբդենիտը, գրաֆիտը, անտիմոնիտը, կովելինը, պիրոտինը, նիկելինը, արսենոպիրիտը, լյոլինգիտը, ջեմսոնիտը, բուլանժերիտը, էնարգիտը, գեոկրոնիտը, մանգանիտը, հաուսմանիտը, վլուրտցիտը և այլն: Մի շարք իզոտրոպ կամ թույլ անիզոտրոպ միներալների համար ստորև բերվում են այն ռեակտիվները, որոնք օգտագործվում են ստրուկտուրային խաժատման ժամանակ՝ պիրիտ՝ խտաց. HNO_3 , $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 20—60 վայրկ., $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (†էլեկտր. հոսանք), 1 մաս KMnO_4 + 1 մաս KOH (—20%) 10—20 վայրկ.: խալկոպիրիտ՝ արքայաթմվի գոլորշ. 10—20 վայրկ.: 1 մաս KMnO_4 + 1 մաս KOH (20%) 10—40 վայրկ., խտաց. $\text{HNO}_3 + \text{KClO}_3$ (դանակի ծալրի վրա): NH_4OH + մի քանի կաթիլ H_2O_2 (30%) 20—30 վայրկ.: Սֆալերիտ՝ արքայաթմվի գոլորշ. 10—20 վայրկ., HJ խտաց., KMnO_4 + 1—2 կաթիլ H_2SO_4 10—30 վայրկ.: Գալենիտ՝ HCl 1:1 կամ ավելի լավ 1:5 (†էլեկտր. հոսանք) 15—30 վայրկ., HBr (60—70%) 10 վայրկ.,

* Երկանդրադարձող միներալների ագրեգատների ստրուկտուրան լավ է հայտնաբերվում նաև մեկ պոլյարիզատորում. որոշ իզոտրոպ միներալների (պիրիտ, գալենիտ, քրոմիտ) ստրուկտուրան լավ է ի հայտ բերվում ոչ հատարյալ հղկման մեթոդով:



Նկ. 21. Կտրվածքներում Lel լյուինդիտի (սպիտակ) ուռմարաձև բյուրեղները սկառնային ապարի (մուգ մոխրագույն) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 45$ Պյանջ-Պոկի հանքով., Տաջիկ ՍՍՀ. (ըստ Վ. Կ. Եղորովայի):

FeCl_3 (20%) 20 վայրկ.: HNO_3 (75—85 մաս) + $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (15—25 մաս) 2—10 վայրկ., հազեցած NaCl -ի ջրալին լուծույթ + մի քանի կաթիլ FeCl_3 10—30 վայրկ.: Մագնետիտ՝ խտաց. HCl կամ խտաց. HNO_3 2—5 ըրպե, HBr (60—70%): Տեմագետիտ՝ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 25—30 վայրկ., արքայաթթու 10—20 վայրկ., 9 սմ³ խտաց. HCl + 4 սմ³ խտաց. HNO_3 + 5—12 սմ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$: Տեպրանդրիտ՝ $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ (6%) 10—60 վայրկ. (տեմանտիտի վրա չի ազդում), 9 սմ³ խտաց. HCl + 4 սմ³ HNO_3 խտաց. + 5—12 սմ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$: Բոռնիտ՝ արքայաթթու 10—20 վայրկ., KCN 20%, J լուծված KJ մեջ (10 գ J + 1,2 գ KJ + 50 սմ³ H_2O): Սմալտին-իլուանտիտ՝ խտաց. HNO_3 5—30 վայրկ. 2 մաս KMnO_4 + 1 մաս H_2O + 1 կաթիլ խտաց. H_2SO_4 5—10 վայրկ.: Խալկոզին՝ խտաց. HNO_3 3—10 վայրկ. կամ KCN 20%: Սառնին՝ $\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$, KMnO_4 3—10 վայրկ., HNO_3 1:1 3 վայրկ.: Բնածին պղինձ՝ $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$ (1 մաս 50% CrO_3 + 1 մաս խտաց. HCl) 10—20 վայրկ., $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_4\text{OH}$ (1 մաս 10% H_2O_2 + 1 մաս 25% NH_4OH): Բնածին ծափր՝ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$, K_2S խտացած, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$: Բնածին պլատին՝ $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$, արքայաթթու + H_2SO_4 (տաքացնելիս անջատվում է Cl^+): Բնածին ոսկի՝ արքայաթթու + CrO_3 , $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$, KCN խտացած. KCN + CaF_2 : Բնածին արծաթ՝ HNO_3 խտաց. + CrO_3 (50%), HJ խտացած: Կուսիտերիտ՝ HCl 1:1 + Zn (անագալին հալելին ծածկում է հատիկը անհավասարաչափ): Տիտանոմագնետիտ՝ արքայաթթվի գոլորշի: Կուպրիտ՝ խտացած HNO_3 30 վայրկ.: Կոբալտին՝ 1 մաս H_2SO_4 + 1 մաս KMnO_4 : Հեմատիտ՝ խտացած HCl (մինչև 2 ժամ), HF 1—3 վայրկ. (մուգացում): Պենտալանդիտ՝ (հավանաբար HJ ?): Գեքսպոքսիտ՝ խտացած HNO_3 : HBr -ի գոլորշիներ: Ուլմանիտ՝ խտացած HNO_3 (գոլորշիացվող): Լինեիտ-պոլիդիմիտ՝ խտացած HNO_3 : Բուրնոնիտ՝ HBr (60—70%) 2—5 վայրկ. $\text{KOH} + \text{KMnO}_4$, 9 սմ³ HCl + 4 սմ³ HNO_3 + 5—12 սմ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$:

Պետք է նշել, որ թեև խաժատման ժամանակը շատ դեպքերում բերվում է, սակայն այն տատանվում է լայն սահմաններում և որոշվում է էքսպերիմենտալ եղանակով:

Հարկ է նկատի ունենալ նաև, որ ի տարբերություն դիագնոստիկ խաժատմանը, երբ շլիֆի վրա տեղադրում են ռեակտիվի փոքր ուռուցիկ կաթիլ, ստրուկտուրային խաժատման դեպքում շլիֆի զգալի տեղամասը ծածկվում է ռեագենտի բարակ շերտով, կամ շլիֆի խաժատումը կատարվում է ռեակտիվի գոլորշիներում (ռեակտիվով լցված բաց դեղաշշիկի վերևում):

9. ՀԱՏԻԿՆԵՐԻ ԶԱՓՈՒՄԸ, ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿՈՒՄՆԵՐԸ, ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶՆԵՐԻ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՍՏՈՒԳՈՒՄԸ

Շլիֆներում հատիկների չափերի որոշումը մեծ նշանակություն ունի հանքանյութի հարստացման գործում և կատարվում է սովորաբար միկրոմետր-օկուլյարի (միկրոմետրային ցանցով) օգնությամբ, որի սանդղակի բաժանումը որոշում են օգտագործելով օբյեկտ-միկրոմետր՝ քանոն, որի վրա 1 մմ բաժանված է 100 մասի (այսպիսով, մեկ բաժինը = 0,01 մմ):

Ենթադրենք, որ միկրոմետր-օկուլյարի 20 բաժիններ համընկնում են օբյեկտ-միկրոմետրի 40 բաժանումների հետ, հետևաբար տվյալ օկուլյարի և օբյեկտիվի կոմբինացիայի համար միկրոմետր-օկուլյարի մեկ բաժանումը = $\frac{0,40 \text{ մմ}}{20}$ կամ 0,02 մմ:

Ակնհայտ է, որ ցանցային միկրոմետր-օկուլյարի օգնությամբ հնարավոր է չափել ոչ միայն հատիկի երկարությունը և լայնքը, այլև նրա կտրվածքի մակերեսը:

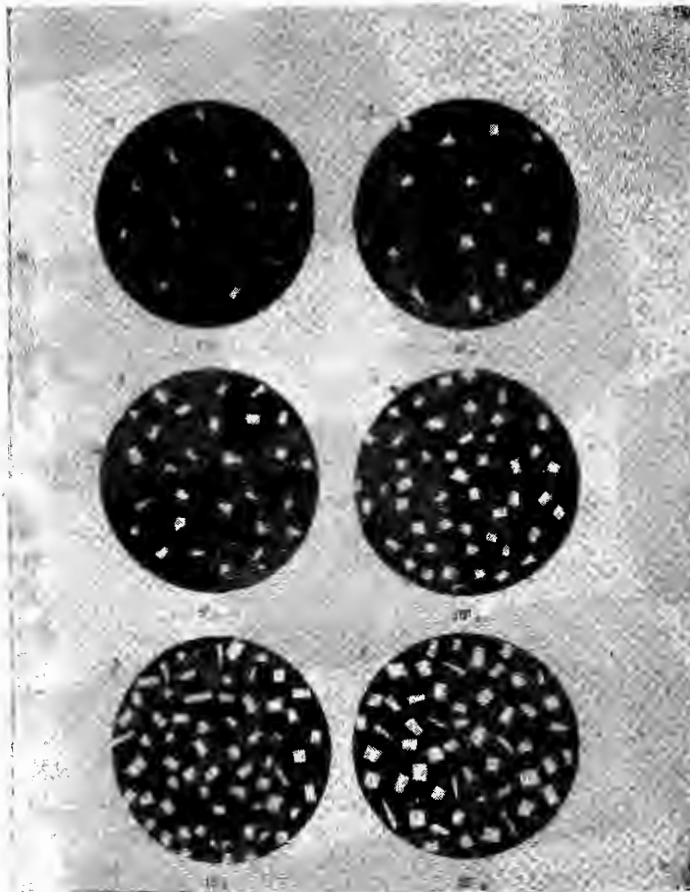
Սորոնուդ է տրվում տվյալ մանրադիտակի տարբեր խոշորացումների համար նախօրոք կազմել միկրոմետր-օկուլյարի բաժանումների արժեքների աղյուսակ:

Միներալի քանակական հաշվարկումները շլիֆում կատարվում են տարբեր եղանակներով՝ պլանիմետրիկ (մակերեսային), գծային կամ կետային մեթոդներով:

Պլանիմետրիկ մեթոդի կիրառման ժամանակ մանրադիտակի տակ որոշում են այն մակերեսները, որոնք շլիֆում բաժին են ընկնում լուրջանչուր միներալին. ալդ որոշումը կատարվում է քառակուսի-ցանցավոր օկուլյար-միկրոմետրով, որի ցանցն ունի 20×20 , այսինքն՝ ընդամենը 400 վանդակներ: Անհրաժեշտ է նայել ամբողջ շլիֆը կամ նրա մի մասը, հաշվելով վանդակների քանակը, որոնք ծածկում են ամեն մի միներալի հատիկները: Հաշված բոլոր դաշտերի մակերեսները գումարվում և վեր են ածվում %-ի:

Այստեղից, պայմանականորեն անցնելով նույն ծավալներին, հաշվի ենք առնում հանքային միներալների տեսակաբար կշիռները և նրանց մեջ արժեքավոր բաղադրիչների պարունակությունները, որանդից կարող ենք հաշվել նմուշի քիմիական կազմությունը:

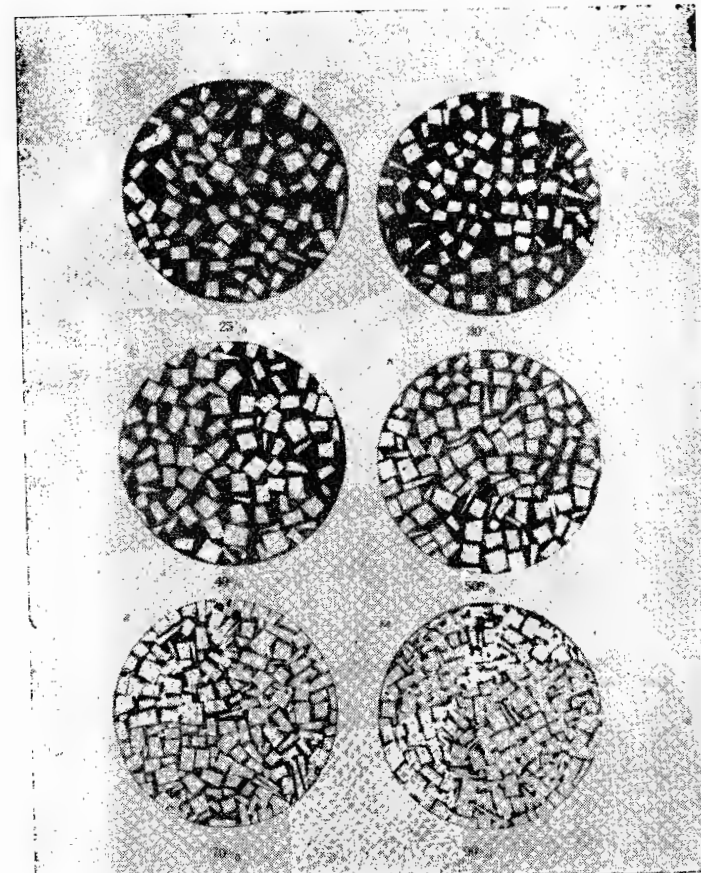
Ենթադրենք, որ բոլոր մեր հաշվարկները կատարվում են հարուստ քվարց-կապիտերիտային հանքանյութի համար, որտեղ



Նկ. 22. Միներալների քանակը որոշելու համեմատական մեթոդը, սպիտակ պատկերների տոկոսային քանակությամբ սև ֆոնի վրա

մեզ հետաքրքրում է Sn-ի պարունակությունը: Հաշվարկները տվել են հետևյալ աղյուսքները՝

Տեսադաշտերը	Կատարելիտով զբաղեցրած վանդակների քանակը	% 400 վանդակից
1	16	4
2	10	2,5
3	5	1,25
4	5	1,25
5	—	—
6	—	—



Երբվում է յուրաքանչյուր տեղադրության համար (ըստ Ս. Ա. Վախրոմենի):

և ալլևն, ընդամենը 36 վանդակ:

Այսպիսով, 6 քառակուսիներում (տեսադաշտերում), որոնք ունեն $6 \cdot 400 = 2400$ վանդակներ, կատարելիտին բաժին է ընկնում 36 վանդակ, այսինքն՝ բոլոր մասերիսի 1,5 % և համալսականորեն նաև ըստ ծավալի, մնացածը զբաղեցնում է քվարցը:

Բաց կատարելիտի (7) և քվարցի (2,65) տեսակարար կշիռները խիստ տարբերվում են միմյանցից, որի հետևանքով կատարելիտին շլիֆում ըստ կշռի բաժին է ընկնում %:

$$1,5 \cdot \frac{7}{2,65} = 4\% \text{ (համարյա թե ստույգ):}$$

Կասիտերիտը պարունակում է 75—76% Sn: Այսպիսով, ուսումնասիրվող նմուշում Sn-ի պարունակությունը կլինի $\frac{75 \cdot 4}{100} = 3\%$:

Գծային մեթոդը ընդունում է, որ միներալների կտրվածքներով զբաղեցրած մակերեսների հարաբերությունը նույնն է, ինչ որ այդ կտրվածքները հատող գծերի հատվածների հարաբերությունը:

Կետային մեթոդը (առաջադրված է Ա. Ա. Գլազովի կողմից) հաշվի է առնում միներալի այն հատիկները, որոնք ընկնում են օկուլյարի թելիկների հատման կետի վրա:

Ավտոմատիկ հաշվարկումներ կատարելու համար Ա. Ա. Գլազովը առաջարկել է մի հատուկ սարք՝ պուշ-ինտեգրատոր, որը թույլ է տալիս միաժամանակ հաշվել վեց միներալներից բաղկացած ագրեգատի կազմությունը: Նկարագրված մեթոդներից ամենից ստույգ տվյալներ տալիս է պլանիմետրիկը, իսկ գծայինը և կետայինը զիջում են նրան:

Ս. Ա. Վախրոմենը առաջարկում է շլիֆում միներալի քանակը որոշել, համեմատելով այն նախօրոք պատրաստած էտալոնային օդակների հետ, որոնց սեֆոնի վրա տեղադրված են որոշակի քանակությամբ (%) սպիտակ պատկերներ (նկ. 22): Այդ «ստանդարտ պրեպարատի մեթոդով» միներալի քանակությունը շլիֆում որոշվում է համեմատության տվյալներով, որը կատարվում է ամբողջ շլիֆում (10—12 տեսագաշտերում):

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇԼԻՖՆԵՐԻ ՀԱՎԱՔԱՅՈՒԻ ԵՎ ԱՌԱՆՁԻՆ ՇԼԻՖԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒՄԸ

Շտուֆների հավաքումը հետագա մանրադիտակային ուսումնասիրությունների համար պետք է կատարել ինչպես մակերեսից, այնպես էլ լեռնային փորվածքների տարբեր հորիզոններից և հորատանցքների կեռնից, նմուշների որոշ քանակություն պետք է վերցվի հանքային թափուկներից և դարսակներից, այդ թվում նաև հին ու լքված լեռնային փորվածքներից:

Նմուշները պարտադիր է հավաքել այնպես, որ նրանք արտահայտեն հանքանյութերի բոլոր տիպերը և այն միներալային

ասոցիացիաները, որոնք հնարավոր է անջատել մակրոսկոպիկ եղանակով, և որոնք համապատասխանում են հանքային պրոցեսի իրար հատող կամ տարածականորեն անջատվող առանձին ստացիաներին:

Հանքանյութերի տեքստուրաների և առանձին միներալային ագրեգատների փոխհարաբերությունների ուսումնասիրման նպատակով պատրաստվում են հղկված շտուֆներ:

Հղկված շլիֆներ (անշլիֆներ) պատրաստելու համար նմուշարկումով պետք է ընդգրկել հանքավայրի բոլոր տեղամասերը և անջատված հանքանյութերի տարատեսակները: Մի շարք նմուշների համար, որոնք կազմված են հանքային ու երակային միներալներից, վերջիններիս ուսումնասիրման և նրանց ու հանքային միներալների փոխհարաբերությունները պարզելու նպատակով պատրաստվում են երկու դոզահեռ շլիֆներ՝ հղկված և թափանցիկ. ցանկալի է հղկել այն հարթության հակադիր մակերեսները, որով նմուշը ջարդվում է երկու մասի: Պատրաստի շլիֆները ձեռքբերելուց առաջին հերթին անհրաժեշտ է մանրադիտակի տակ աչքի անցկացնել և շլիֆները խմբավորել ըստ նույնատիպության կամ կազմության, որը հետագայում կարագացնի նրանց որոշումը և նկարագրումը:

Յուրաքանչյուր խմբից մանրադիտակի ուսումնասիրությունների համար առանձնացվում են 2—3 շլիֆներ, որոնք նկարագրվում են ավելի մանրամասն: Այդ խմբի մնացած շլիֆները կարելի է նկարագրել ավելի համառոտ, առանց կրկնությունների, նշելով միայն արդեն նկարագրված շլիֆների համեմատ նոր պրոնոմինա-հատկություններ: Պետք է ընդգծել, որ տվյալ հանքավայրի հանքանյութերում առաջին անգամ հանդիպող, ինչպես նաև բոլոր հազվագյուտ միներալները պարտադիր է որոշել ստույգ մեթոդներով՝ ռենտգենոստրուկտուրայինը և միկրոռենտգենոսպեկտրալայինը ներառյալ, իսկ հնարավորության դեպքում կատարել լրիվ քիմիական անալիզ. նկարների և լուսանկարների համար ընտրված տեղամասերը պետք է նշել շլիֆի մակերեսի վրա ճանաչելիով: Յուրաքանչյուր շլիֆի նկարագրման համար լրացնում են թերթիկ, որի վրա հետադոտողը բերում է հետևյալ տվյալները՝ հանքավայրը, նմուշի վերջման տեղը և ամսաթիվը, նմուշի համարը, հետադոտողի ազգանունը, անունը, հայրանունը: Նմուշի կամ շլիֆի մակրոսկոպիկ նկարագրությունը: Միներալոգիական կազմությունը (մանրադիտակի տակ)՝ գլխավոր, երկրորդական և միներալ-խառնուրդներ ստորաբաժանումով. գլխավոր և երկրոր-

դասկան միներալների համար բերվում է նրանց պարունակությունը (%): Միներալների նկարագրումը (սկզբում գլխավոր, ապա երկրորդական, խառնուրդների և առանձին սուպերգեն միներալների համար): լուրաքանչյուր միներալի համար բերվում են հետևյալ տվյալներ՝ անդրադարձման գործակիցը՝ R, ΔR, գույնը, վարքը խաչաձև նիկոլներում, ներքին ռեֆլեքսները, կարծրությունը և հարաբերական ռելիեֆը, դիաֆնոստիկ խաժատումը, մագնիսականությունը, զուգակցումը և այլ հատկությունները, որոնք թույլ են տալիս որոշել միներալը: Ապա բերվում են տվյալներ շլիֆում միներալի բաշխման բնույթի վերաբերյալ, հատիկների և ագրեգատների ձևերի և չափերի մասին: Նկարագրվում են վերջինիս ստրուկտուրաներն ու տեքստուրաները, հասակային հարաբերությունները այլ միներալների ու ագրեգատների հետ: Առանձին նշվում է հազվագյուտ կամ դժվար որոշվող միներալների լրացուցիչ ուսումնասիրման անհրաժեշտությունը, նշվում են լուսանկարների կամ նկարների տեղերը: Բոլոր միներալների սիստեմատիկ նկարագրումից հետո բերվում է նրանց նստեցման հաջորդականությունը ամեն մի ագրեգատում, իսկ եթե շլիֆում առկա են մի քանի միներալային ագրեգատներ՝ նրանց առաջացման կարգը, որը սովորաբար համապատասխանում է հանքայնացման ստադիաներին:

Այդ տվյալները գրանցվում են այսպես՝ [q, Py, Cp]>[Ga, Td-Tn, Ca], որտեղ առաջին միներալային ագրեգատը փակի վաղ է առաջացել, իսկ միներալների նստեցման հաջորդականությունը առաջին ագրեգատի համար կլինի քվարց, պիրիտ, խալկոպիրիտ, իսկ երկրորդ ագրեգատի համար կլինի գալենիտ, խուճացած հանքանյութեր, կալցիտ: Վերջապես, որոշվում է միներալ ագրեգատների ստրուկտուրան և հանքանյութի տեքստուրան:

Թերթիկը ստորագրվում է հետազոտողի կողմից:

ԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՈՐՈՇԻՉ ԱՂՅՈՒՍԱԿՆԵՐԸ

Ստորև բերվում է 16 որոշիչ աղյուսակներում խմբավորված 162 հանքային և ոչ հանքային միներալների դիաֆնոստիկ հատկությունների սիստեմատիկ նկարագրությունը*: Նկարագրված միներալների թվում ընդգրկված են առաջին հերթին ամենից լայն տարածվածները, ինչպես նաև ավելի հազվագյուտները, որոնք, որպես հազվագյուտ ու ցրված մետաղներ պարունակող միներալներ, ներկայացնում են կիրառական արժեք:

Միներալների խմբավորման և նկարագրման ընթացքում պահպանվել է մի ընդհանուր սկզբունք՝ միներալները դասավորվել են ըստ անդրադարձման գործակիցի (R-ի) նվազումի, քանի որ R-ը ընդունվել է որպես հիմնական որոշիչ հատկանիշ:

Աղյուսակների մեծ մասում (I—V ու VII) միներալները բաժանված են երկու ենթախմբերի՝ ա. պարզորոշ գունավոր երանգով և բ. առանց պարզորոշ գունավոր երանգի: Յուրաքանչյուր միներալի որոշիչ հատկանիշները բերվում են աղյուսակների սյունակներում հետևյալ հերթականությամբ՝ R-ի մեծությունը (վիզուալ չափանմուշի հետ համեմատ և %), երկանդրադարձումը՝ ΔR, գույնը և երանգը անդրադարձած լույսում, վարքը + նիկոլներում, ներքին ռեֆլեքսները, կարծրությունը (ցածր, միջին ու բարձր կարծրության միներալների ստորաբաժանումով), հարաբերական ռելիեֆը (խմբեր I—VII), միներալի անվանումը և բանաձևը, ռեակտիվների ազդեցությունը, լրացուցիչ որոշիչ հատկանիշները (միներալների զուգակցությունը, անջատումների ձևերը, կրկնաբյուրեղները, հերձումը, կոելիությունը կամ դյուբաբեկումը

* Մեր կողմից կազմված և 1954 թ. հրատարակված աղյուսակների առաջին տարբերակում միներալների թիվը ընդամենը 91 էր, որոնք խմբավորված էին 8 աղյուսակներում:

թյունը, մագնիսականությունը, պինդ լուծույթի տրոհման ստրուկտուրաներ և այլն), և նշվում է էջը, որտեղ տրվում է միներալի մանրամասն նկարագրությունը: Յուրաքանչյուր միներալի նկարագրության մեջ առանձնացված են հետևյալ բաժինները. ֆիզիկական հատկությունները (միներալի սինգոնիան, R, ΔR, զույնը, անիզոտրոպությունը, աստիճանը, ներքին ռեֆլեքսները, կարծրությունը, հարաբերական ռելյեֆը և այլն), խաժատումը և եակտիվներով, անջատումների ձևերը և միներալների զուգակցումը, տարբերությունը նման միներալներից, հանքավայրերը: Միներալների հատկությունների որոշման մեթոդիկան բերված է գրքի առաջին մասում. այստեղ տալիս ենք միայն որոշ նշանների և հապավումների բացատրությունը, որոնք ընդունված են աղյուսակներում՝

++ հատկանիշը արտահայտված է շատ ուժեղ.

+ հատկանիշը արտահայտված է դրականորեն (եակտիվը ազդում է, ΔR կա, միներալը անիզոտրոպ է և այլն).

— հատկանիշը արտահայտված է (բացասական է).

± հատկանիշը արտահայտված է անորոշ.

> ալելի մեծ, >> շատ ալելի մեծ (բարձր).

< ալելի փոքր (ցածր), << շատ ալելի փոքր (ցածր).

~ մոտ է.

ա արագ.

դ դանդաղ.

թ թույլ.

! հատկանիշը շատ բնորոշ է.

ΔΔ փշրման եռանկյունիներ:

Միներալները զուգակցումների նկարագրություններում և մանրալուսանկարներում նշանագրվում են հապավված, ընդունված ձևով:

Ստորև բերվում է նկարագրված 162 միներալների ցուցակը, յուրաքանչյուրի համար նշված են՝ R (%), աղյուսակը, որտեղ տեղադրված է տվյալ միներալը, և նրա համառոտ նշանագրումը:

ՆԿԱՐԱԳՐՎՈՂ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՑՈՒՑԱԿ

№	Միներալը ու նրա բանաձևը	R%	Աղյուսակ	Պատմական և նշաններ
1	2	3	4	5
1	Արծաթ բնածին—Ag	95	I Ա, I Բ	Ag
2	Պղինձ բնածին—Cu	90	I Ա	Cu
3	Ոսկի բնածին—Au	84	I Ա	Au
4	Էլեկտրում—(Au, Ag)	81	I Բ	El
5	Պղիքսեն—(Pt, Fe)	70	I Բ	Pt
6	Օսմիումային իրիդիում—(Ir, Os)	68	I Բ	IrOs
7	Բիսմութ բնածին—Bi	68	I Ա, I Բ	Bi
8	Շարիր բնածին—Sb	68	I Բ	Sb
9	Թելուր բնածին—Te	63	I Բ, II Բ	Te
10	Երկաթ բնածին—Fe	60	I Բ, II Բ	Fe
11	Մկնդեղ բնածին—As	58	I Բ, II Բ	As
12	Մելնիտ—NiTe ₂	63—65	I Ա, II Ա, VII Ա	Me
13	Դիսկրադիտ—Ag ₃ Sb	62	I Ա, I Բ	Di
14	Ստիրիոպալադիտ—Pd ₃ Sb	60	I Բ	PSb
15	Ալթայիտ—PbTe	60	I Ա, I Բ, II Ա, II Բ, VII Ա, VII Բ	At
16	Թելուրոբիսմութիտ—Bi ₂ Te ₃	58	I Ա, I Բ, II Ա, II Բ, VII Ա, VII Բ	Teb
17	Տեաբադիտ—Bi ₂ Te ₂ S	55—53	I Ա, I Բ, II Ա, II Բ, VII Ա, VII Բ	Tet
18	Արսենոպիրիտ—FeAsS	57	II Բ	Asp
19	Գլաուկոդոտ—(Co, Fe)AsS	57	II Ա, II Բ	Gl
20	Սաֆիրիտ—սամբարիտ—CoAs ₂ —NiAs ₂	57	II Ա, II Բ	Sf-Ram
21	Ամալտին—խլոսանտիտ—CoAs ₂ —NiAs ₂	56	II Բ	Sm-Chl
22	Լյուիսիտ—FeAs ₂	56	II Բ	Lel
23	Դոմեյկիտ—Cu ₃ As	56	II Ա, II Բ	Do
24	Նիկելին—NiAs	56	II Ա	Ne

1	2	3	4	5
25	Միլերիտ—NiS	56	II Ա	Mi
26	Մառեխերիտ—Ni ₄ As ₃	55	II Ա, II Բ	Mch
27	Նիդելվուդիտ—Ni ₃ S ₂	55	II Բ	Chz
28	Սպերիլիտ—PtAs ₂	55	II Բ	Sp
29	Մարկագիտ—FeS ₂	55	II Ա, II Բ	Mr
30	Պիրիտ—FeS ₂	53	II Ա, II Բ	Py
31	Պենտլանդիտ—(Fe, Ni)S	53	II Ա, II Բ	Pn
32	Կոբալտին—CoAsS	51	II Ա, II Բ	Cob
33	Բրավոիտ—(Ni, Fe)S ₂ (վահսիտ NiS ₂ —կատիերիտ CoS ₂)	52—40	II Ա, II Բ, III Ա, III Բ	Bv (Va—Ct)
34	Բրեյտհանուպիտ—NiSb	50—40	II Ա, III Ա	Bt
35	Չերսուդորֆիտ—NiAsS	49	II Ա, II Բ, III Ա, III Բ	Hs
36	Ուլմանիտ—NiSbS	47	II Բ, III Բ	Ul
37	Բիսմուտին—Bi ₂ S ₃	48—42	II Ա, II Բ, III Ա, III Բ	bsm
38	Նալկոպիտ—CuFeS ₂	47	II Ա, III Ա	Cp
39	Լինեիտ—պոլիդիմիտ Co ₃ S ₄ — Ni ₃ S ₄	46	II Ա, II Բ, III Ա, III Բ	Lin-Pol
40	Պալինիտ—PbS	43	III Բ	Ga
41	Պալինոքիմոսիտ— PbS . Bi ₂ S ₃	43	III Բ	Gabsm
42	Ստիրնիտ—Sb ₂ S ₃	43—30	III Բ, IV Բ	Sbt
43	Մենեդինիտ—4PbS . Sb ₂ S ₃	40	III Բ	Men
44	Ցելինդրիտ— 6PbS . Sb ₂ S ₃ . 6SnS ₂	40	III Բ	Cil
45	Պիրոտին—FeS	40	III Ա	Po
46	Կուբանիտ—Cu ₂ S . 2FeS . Fe ₂ S ₃	40	III Ա	Cub
47	Կոպպերիտ—PtS	~40	III Ա	Cpt
48	Վալերիիտ—Cu ₂ S . 2Fe ₂ S ₃	46—15	III Ա, IV Ա	Val
49	Բերտյեիտ—FeSb ₂ S ₄	38—27	III Ա, III Բ	Be

1	2	3	4	5
50	Ջեմսոնիտ—2PbS . Sb ₂ S ₃	38—32	IV Բ	Djem
51	Բուլանդերիտ—5PbS . 2Sb ₂ S ₃	37	IV Բ	Bul
52	Արգենտիտ—Ag ₂ S	36	IV Բ	Ar
53	Մոլիբդենիտ—MoS ₂	35—15	IV Բ, V Բ	Mob
54	Բուրնոնիտ—2PbS . Cu ₂ S . Sb ₂ S ₃	33	IV Բ	Bur
55	Պիրոլյուդիտ—պոլիանիտ— MnO ₂	33	IV Բ, VIII	Pyrol-Pol
56	Պսիլոմելան—վադ mMnO ₂ . MnO . nH ₂ O	30—20	IV Բ, VIII	Psil-vad
57	Պիրարդիերիտ—պրոպսիտ Ag ₃ SbS ₃ —Ag ₃ AsS ₃	32—27	IV Ա, IV Բ	Pyr-Prus
58	Աուրիպիգոնիտ—As ₂ S ₃	31—26	IV Բ	Aur
59	Նալկոին—Cu ₂ S	29—22	IV Բ, V Բ	Cc
60	Կուպրիտ—Cu ₂ O	29	IV Ա, IV Բ	Cup
61	Տեռապեդրիտ—տենանտիտ 3Cu ₂ S . Sb ₂ S ₃ —3Cu ₂ S . As ₂ S ₃	29	IV Ա, IV Բ	Td-Tn
62	Ֆրեյբերգիտ— 3Cu ₂ S . (Sb, Ag) ₂ S ₃	29	IV Ա, IV Բ	Fb
63	Կինովադ—HgS	27	IV Բ	Ci
64	Կովելին—CuS	26—18	IV Ա, V Ա	Cv
65	Հեմատիտ—Fe ₂ O ₃	25	IV Բ	hem
66	Սուլֆանիտ—3Cu ₂ S . V ₂ S ₅	~26	V Ա, V Բ	Suv
67	Էնտրդիտ—3Cu ₂ S . As ₂ S ₃ (սոմբ.)	23	V Ա, V Բ	En
68	Լյուցոնիտ—3Cu ₂ S . As ₂ S ₃ (տեաթ.)	25	V Ա, V Բ	Luz
69	Ֆամատիտ—3Cu ₂ S . Sb ₂ S ₃ (սոմբ.)	25	V Ա	Fam
70	Ստանին—Cu ₂ S . FeS . SnS ₂	24	V Ա, V Բ	St
71	Ռուտիլ—TiO ₂	24—20	V Բ	Rut
72	Իդալիտ—Cu ₃ FeS ₈	~22—20	V Ա	Id

1	2	3	4	5
73	Բրաունիտ— Mn_2O_3	22—16	V Բ, VIII	Br
74	Գրաֆիտ—C	22—5	V Բ, VI	Gf
75	Բոռնիտ— Cu_5FeS_4	21	V Ա	Bo
76	Պատրոնիտ— VS_4	~20	V Բ	Pa
77	Տենորիտ—CuO	~20	V Ա, V Բ	Tr
78	Ռեալգար—AsS	20	V Բ	Real
79	Գետիտ— $2\text{FeO} \cdot \text{OH}$	20	V Բ	Het
80	Լեպիդոկրիտ— $\gamma\text{FeO} \cdot \text{OH}$	20	V Բ	Lep
81	Մադնեսիտ— Fe_3O_4	20	V Բ	Mt
82	Մոնդեկանովիտ— Fe_3O_4	20	Y Բ	Mu
83	Հառամանիտ— Mn_3O_4	20	V Բ, VIII	Haus
84	Մագնետիտ— $\gamma\text{—Fe}_2\text{O}_3$	~18	V Բ	Mg
85	Կոկսոնիտ— $(\text{Fe}, \text{V})_2\text{O}_3$	~18	V Բ	Kul
86	Դիդենիտ— Cu_5S_5	~18	V Ա, V Բ	Dg
87	Իլմենիտ— FeTiO_3	18	V Բ	Ilm
88	Մանգանիտ— $\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn}(\text{OH})_2$	18—16	V Բ, VIII	Man
89	Վոլֆրամիտ— $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$	18—14	V Բ	Wt
90	Տանտալո-կոկոսմիտ (Fe, Mn)(Ta, Nb) $_2\text{O}_6$	18—14	V Բ	Ta-Cb
91	Սֆալերիտ—ZnS	17	V Բ	Sl
92	Վլոկոսցիտ—ZnS	17	V Բ	Vz
93	Լիմոնիտ— $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} (n>1)$	17—10	V Բ, VI	Lim
94	Քրոմիտ— $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot (\text{Cr}, \text{Al})_2\text{O}_3$	14	V Բ, VI	Crt
95	Ուրանինիտ— UO_2	14	V Բ, VI	Ur
96	Նասսուբան— $\text{pUO}_2 \cdot \text{qUO}_3 \cdot \text{Pb}$	14—7	VI	Nas
97	Ցերուսիտ— PbCO_3	12—8	VI	Zer
98	Կասիտերիտ— SnO_2	11	VI	Cs

1	2	3	4	5
99	Ցինկիտ—ZnO	~11—12	VI	Zn
100	Շեելիտ— CaWO_4	10	VI	Sch
101	Էրիտրին— $\text{CO}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	10—9	VI	Er
102	Սմիտսոնիտ— ZnCO_3	10—6	VI	Smit
103	Մալախիտ— $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	10—6	VI	Mal
104	Ազուլիտ— $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	9—7	VI	Az
105	Անգլեզիտ— PbSO_4	9	VI	Ang
106	Սիդերիտ— FeCO_3	9—6	VI	Cid
107	Բարիտ— BaSO_4	6	VI	Ba
108	Կալցիտ— CaCO_3	6—4	VI	Ca
109	Դոլոմիտ— $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	6—4	VI	Dol
110	Քվարց— SiO_2	4,5	VI	Q
111	Կրեյնելիտ— AuTe_2	70—65	VII Ա, VII Բ	Cren
112	Կալավերիտ— AuTe_2	66—58	VII Ա, VII Բ	Cal
113	Սիլվանիտ— AuAgTe_4	58—53	VII Ա, VII Բ	Sil
114	Կլաուստալիտ— PbSe	43	VII Բ	Cl
115	Հեսիտ— Ag_2Te	42—40	VII Բ	He
116	Պետցիտ— Ag_3AuTe_2	42—38	VII Բ	Pe
117	Կոլորադոիտ— HgTe	39	VII Բ	Co
118	Նագիադիտ— $\text{Pb}_5\text{Au}(\text{Te}, \text{Sb})_4\text{S}_{8-9}$	35	VII Բ	Nag
119	Կլոկմանիտ— CuSe	29—22	VII Ա	Cloc
120	Էվկայրիտ— AgCuSe	27	VII Ա, VII Բ	Ev
121	Բեքցելյանիտ— Cu_2Se	25	VII Ա, VII Բ	Bz
122	Ռիկարդիտ— Cu_4Te_3	20—14	VII Ա, VII Բ	Ri
123	Ումանգիտ— Cu_3Se_2	16—14	VII Ա	Um
124	Ալաբանդին— MnS	21—16	VIII	Ab
125	Սիտապարիտ (բիսբիտ)— ($\text{Mn}^{++}, \text{Fe}^{++}$)($\text{Mn}^{+++} \text{O}_3$)	22—16	VIII	Sit

1	2	3	4	5
126	Վրեղենբուրդիտ— $3\text{Mn}_3\text{O}_4 \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3$	~20	VIII	Wd
127	Յակոբսիտ— $(\text{Mn}, \text{Fe})_3\text{O}_4$	22—16	VIII	Jb
128	Վերնադիտ— $\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	16	VIII	Vn
129	Ֆրանկլինիտ— $(\text{Zn}, \text{Fe}, \text{Mn})(\text{Fe}, \text{Mn})_2\text{O}_4$	14	VIII	Fl
130	Ռոդոնիտ— $(\text{Mn}, \text{Ca})\text{SiO}_3$	9—8	VIII	Rd
131	Ռոդոխրոդիտ— MnCO_3	9—6	VIII	Rch
132	Շապլաիտ— $\text{Ag}(\text{Bi}, \text{Pb})\text{S}_2$	44	IX	Schp
133	Ալյասկաիտ— AgBi_3S_5	~43	IX	Al
134	Կոզալիտ— $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$	~43	IX	Cos
135	Կուպրովիտ— CuBiS_2	41	IX	Cubsm
136	Տիլիտ— PbSnS_2	38	IX	Til
137	Կլասպրոտիտ— $\text{Cu}_6\text{Bi}_4\text{S}_9$	39—33	IX	Clap
138	Այկինիտ— PbCuBiS_3	~37	IX	Ak
139	Սեմսեյիտ— $\text{Pb}_9\text{Sb}_8\text{S}_{21}$	36—35	IX	Sem
140	Ֆեոկրոնիտ— $\text{Pb}_5\text{SbAsS}_8$	36	IX	Geo
141	Էմպլեկիտ— CuBiS_2	35	IX	Emp
142	Յինկենիտ— PbSb_2S_4	33	IX	Zc
143	Յորդանիտ— $\text{Pb}_4\text{As}_2\text{S}_7$	33—32	IX	Jd
144	Պլադիոնիտ— $5\text{PbS} \cdot 4\text{Sb}_2\text{S}_3$	32	IX	Plag
145	Ֆրանկեյիտ— $\text{Pb}_5\text{Sn}_3\text{Sb}_2\text{S}_{14}$	32	IX	Fc
146	Արամայոիտ— $\text{Ag}(\text{Sb}, \text{Bi})\text{S}_2$	31	IX	Aram
147	Յալպաիտ— Ag_3CuS_2	30	IX	Jl
148	Վիտիլենիտ— Cu_3BiS_3	29	IX	Wit
149	Միսրգիրիտ— AgSbS_2	29	IX	Mig
150	Ստեֆանիտ— Ag_5SbS_4	27	IX	Stef
151	Շտրոմեյերիտ— $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Ag}_2\text{S}$	26	IX	Str

1	2	3	4	5
152	Պոլիբադիտ—պիրոսեիտ $\text{Ag}_{10}\text{Sb}_2\text{S}_{11} - \text{Ag}_{16}\text{As}_2\text{S}_{11}$	25	IX	Pb-Ps
153	Վրբայիտ— $\text{Tl}(\text{As}, \text{Sb})_3\text{S}_8$	29	X	Wb
154	Կրոկոկսիտ— $(\text{Cu}, \text{Tl}, \text{Ag})_2\text{Se}$	29	X	Kr
155	Ինդիտ— FeIn_2S_4	28—27	X	In
156	Ռենյեյիտ— $\text{Cu}_3(\text{Fe}, \text{Ge})\text{S}_4$ կամ $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Ge}, \text{Zn}, \text{As}, \text{Sn})\text{S}$	28	X	Rn
157	Ջեզկազգանիտ— $\text{Cu}(\text{Re}, \text{Mo})\text{S}_4$ կամ $(\text{Pb}_4\text{Re}_3\text{Mo}_3)\text{S}_{16}$	27	X	Dj
158	Փալիտ— CuGAs_2	26	X	Ga
159	Լորանդիտ— TlAsS_2	23	X	Ld
160	Գերմանիտ— $\text{Cu}_3(\text{Ge}, \text{Fe})\text{S}_4$	21,5	X	Ger
161	Արգիրոդիտ—կանֆիդիտ $\text{Ag}_8\text{GeS}_6 - \text{Ag}_5\text{SnS}_6$	21	X	Ad-Cf
162	Գրինոկիտ— CdS	17	X	Grn

16 աղյուսակների մեջ մտնում են՝

Աղ. I. $R \sim$ բնածին Pt R-ին կամ մի փոքր $\leq$ նրանից, մինչև $R \geq$ Py (այդ խումբը ընդգրկում է բնածին միներալները և որոշ թելուրիդներ)։

1) ենթախումբ I Ա՝ միներալներ պարզորոշ գունավոր երանգով,

2) ենթախումբ I Բ՝ միներալներ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի,

Աղ. II. $R <$ Pt-ից և $\sim$ կամ մի փոքր $\leq$ Py R-ից (արսենիդները և որոշ պարզ սուլֆիդները)։

3) ենթախումբ II Ա՝ պարզորոշ գունավոր երանգով,

4) ենթախումբ II Բ՝ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի։

Աղ. III. $R <$ Py R-ից և $\sim$ կամ մի փոքր $>$ Ga R-ից (սուլֆատները և որոշ պարզ սուլֆիդները)։

5) ենթախումբ III Ա՝ պարզորոշ գունավոր երանգով,

6) ենթախումբ III Բ՝ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի։

Աղ. IV. $R \leq$ Ga R-ին մինչև $R \geq$ Td—Tn-ի R-ին (սուլֆատները և որոշ օքսիդները)։

7) ենթախումբ IV Ա՝ պարզորոշ գունավոր երանգով,
8) ենթախումբ IV Բ՝ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի:
Աղ. V. R-ը $\lesssim$ Td—Tn մինչև $R \gtrsim$ Sl-ի R-ին (հիմնականում
օքսիդները և որոշ պարզ սուլֆիդները).

9) ենթախումբ V Ա՝ պարզորոշ գունավոր երանգով.

10) ենթախումբ V Բ՝ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի:
Աղ. VI. R-ը $\lesssim$ Sl-ի R-ից (հիմնականում կարբոնատները և
սուլֆատները, ինչպես նաև Cs, Cr, Sch).

11) VI միներալների առանց պարզորոշ գունավոր երանգի:

Աղ. VII. թելուրիդներ ու սելենիդները.

12) ենթախումբ VII Ա՝ պարզորոշ գունավոր երանգով,

13) ենթախումբ VII Բ՝ առանց պարզորոշ գունավոր երանգի:

Աղ. VIII. 14) մանգանի միներալներ:

Աղ. IX. 15) սուլֆատները՝ Sb-Pb, Cu-Bi, Sn-Pb-Sb, Ag-Sn-Ge և այլն:

Աղ. X. 16) ցրված տարրերի՝ Cd, In, Ge, Ga, Tl, Re մի-
ներալները:

Հարկ է նշել, որ I—VI աղյուսակները կազմված են R-ի
մեծությամբ նվազման սկզբունքով և ստորաբաժանված են լու-
րագանջուրը (բացառությամբ աղ. VI) երկու ենթախմբերի, որոն-
ցից առաջինը ունի որևէ գունավոր երանգ, իսկ երկրորդի մեջ
մտնող միներալները զուրկ են գունավոր երանգից (սպիտակ են,
մոխրագույն-սպիտակ, մոխրագույն):

Աղ. VI-ի բոլոր միներալները գունավոր երանգ չունեն:

Այն դեպքերում, երբ գունավոր երանգը պարզ չէ կամ
կարող է բաց թողնվել, միներալը բերվում է երկու ենթախմբե-
րում: Թելուրիդների ու սելենիդների համար կազմված են երկու
առանձին աղյուսակներ՝ VII Ա ու VII Բ, որոնք ընդգրկում են
համեմատաբար լայն տարածված ու նախորդ աղյուսակներում
տեղ գտած այդ խմբի միներալներից բացի նաև բավականին
հազվագյուտ միներալները:

Աղ. VIII կազմվել է հատկապես մանգանի միներալների
համար, որոնց որոշումը հաճախ դժվարություններ է առաջացնում:

Աղ. IX մեջ մտել են բացի լայն տարածված սուլֆատներից
նաև ալկալի հազվագյուտները, որոնց որոշումը դժվար է: Վեր-
ջապես, աղ. X-ի մեջ բերվում են շատ հազվագյուտ ցրված տար-
րերի միներալները, որոնց մասին տվյալները ստացված են միայն
վերջին ժամանակներս: Միներալի անդրադարձման ունակությու-
նը՝ R-ը և համապատասխան խմբին ու աղյուսակին նրա վերա-

գրումը կատարվում է գրքի առաջին մասում արդեն նկարագրված
որևէ մեկ մեթոդով՝

ա) ֆոտոմետրիկ օկուլյարի և Ի. Ս. Վոլինսկու օպտիկական
սեպի միջոցով, հավասարեցնելով որոշվող անհայտ միներալի և
չափանմուշի լուսավորության աստիճանը մանրադիտակի տեսա-
դաշտում.

բ) միներալի ու չափանմուշների R-ը համեմատելով Ինոս-
տրանցևի խոցի օգնությամբ.

գ) որոշվող միներալի R-ը համեմատելով հայտնի միներ-
ալներին R-ի հետ նրանց հարաճումներում.

դ) միներալի ու չափանմուշների R-ը համեմատելով, դիտե-
լով այն մեկ տեսադաշտում, երկու շլիֆների կցվածքում:

R-ի մեծությունն անհատումը կատարվում է դեղին լուսա-
ֆիլտրով, թարմ և լավ հղկված շլիֆներում*:

Միներալները ըստ R-ի մեծության վեց խմբերում և համա-
պատասխանաբար վեց (I—VI) աղյուսակներում տեղադրվելիս
հաշվի է առնված, որ դիտողի աչքը R-ի տարբերությունը ընկա-
լում է սկսած հարաբերական ΔR -ի 10%-ից, հետևաբար խմբերի
մեծ քանակության անշատումը անիմաստ է: Այդ նույն պատ-
ճառով այն միներալները, որոնց R-ը գտնվում է երկու հարևան
խմբերի սահմանում կամ ենթակա է տատանումների (պտյուս-
նավորված ΔR -ով կամ տարբեր ազդեցատային վիճակով և տար-
բերակներով), բերվում է երկու անգամ՝ եղրափակելով մի խումբն
ու աղյուսակը և փոխելով հաջորդը: Սակայն միայն մեկ աղյու-
սակում միներալը գտնվում է իր «իսկական» տեղում և նրա
անվանումը այստեղ ընդգծված է:

Միներալների կարծրության տատանումների կապակցու-
թյամբ նրանք բերվում են երեքման աղյուսակի 2—3 ենթաբա-
ժիններում, բայց եթե միներալի տեղը ըստ կարծրության բնորոշ
չէ, նրա անվանումը վերցվում է փակագծերի մեջ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԸՆԹԱՑՔՆ ՈՒ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՕՐԻՆԱԿՆԵՐԸ

Անհայտ միներալի որոշումը կատարվում է հետևյալ
կերպ՝ սկզբում որոշվում է (ստույգ մեթոդներով կամ համեմա-
տելով չափանմուշների հետ) միներալի R-ը և նրա պատկանե-

* R-ի մեծությունները դեղին լույսի համար ընդունված են Ի. Ս.
Վոլինսկու, առանձին դեպքերում Պ. Ռամզորի տվյալների համաձայն:

լուծվում են առաջին վեց որոշիչ խմբերից ու աղյուսակներից որևէ մեկին: Այն դեպքերում, երբ կասկած է առաջանում, որ միներալը պատկանում է թելուրիդների և սելենիդների կամ Mo-ի, սուլֆատների, ցրված մետաղների միներալների խմբին՝ դիմում են համապատասխանաբար VII, VIII, IX կամ X աղյուսակներին:

Ընտրում ենք առաջին հինգ աղյուսակներից (I—V) որևէ մեկը կամ VII աղյուսակը, որոնցում միներալները ստորաբաժանված են Ա և Բ ենթախմբերի (գունավոր երանգով կամ առանց գունավոր երանգի): Որոշում ենք միներալի երկանդրադարձումը՝ ΔR , նրա գույնը և երանգը, վարքը + նիկոլներում, ներքին ռեֆլեքսները, ալսինքն՝ միներալի բոլոր բյուրեղաօպտիկական հատկանիշները, դրանից հետո որոշում ենք միներալի կարծրությունը (եթե հնարավոր է նաև համեմատական ռելյեֆը) և նրա տեղը աղյուսակների երեք ենթախմբերից որևէ մեկում (ըստ կարծրության): Եթե ստացված հատկանիշներին այդ ենթախմբում համապատասխանում են մի քանի միներալներ, դիմում են դիսպրոստիկ խաժատմանը և որոշում լրացուցիչ հատկանիշներ (անջատումների ձևերը, զուգակցումը, հերձումը, կրկնաբյուրեղները, տրոհման ստրուկտուրաները, կոելիությունը կամ դուրաբեկությունը, մագնիսականությունը և այլն), որոնք սովորաբար օգնում են միներալը ստույգ որոշելուն: Դժվար կամ կասկածելի դեպքերում անհրաժեշտ է ստուգել միներալի որոշումը միկրոքիմիական, ռենտգենոմետրիկ, ռենտգենոսպեկտրալ և, վերջապես, լրիվ քիմիական անալիզներով: Բերենք միներալների որոշման մի քանի օրինակներ՝

1) Որոշված են միներալի հետևյալ հատկանիշները՝ R-ը մոտ է I չափանմուշին (Pt), ալսինքն՝ 70%, կարծրությունը ցածր է, գույնը կրեմի-սպիտակ վարդագույն երանգով (աղյուսակ I Ա), պարզ անիզոտրոպ է: Այդ հատկանիշներին համապատասխանում է միայն մեկ միներալ՝ բնածին բիսմութը, որի ստույգ որոշման նպատակով կարելի է կատարել միկրոքիմիական ռեակցիա Bi համար:

2) Որոշված են միներալի հետևյալ հատկանիշները՝ R-ը մոտ է կամ մի փոքր ավելի բարձր է 2-րդ չափանմուշից (Py), կարծրությունը բարձր է, գույնը սպիտակ, ուժեղ անիզոտրոպ: Միներալը պետք է որոնել II Բ աղյուսակում բարձր կարծրության միներալների ենթախմբում, որտեղ այդ հատկանիշներին համապատասխանում են վեց միներալներ՝ արսենոպիրիտը, լլուինգիտը, գլաուկոդոտը, սաֆիրիտ-ռամեկսբերգիտը, մարկագիտը,

բրավոնիտը (եթե հաշվի չառնենք վերջին չորս միներալներն ընդհանուր երանգները): Միներալի խաժատումը $1:1 \text{ HNO}_3$ -ով տալիս է գորշացում և ծիածանապատում, որոնք բնորոշ են այդ վեց միներալներից երկուսի՝ արսենոպիրիտի ու գլաուկոդոտի համար. մեր միներալի մաքուր սպիտակ գույնը և կրեմի-վարդագույն երանգի բացակայությունը, որը բնորոշ է գլաուկոդոտի համար, համուշում է մեզ, որ որոշվող միներալը պատկանում է արսենոպիրիտին: Այդ միներալը գլաուկոդոտ կասկածելու դեպքում անհրաժեշտ է կատարել Co-ի միկրոքիմիական փորձարկում:

3) Որոշված են միներալի հետևյալ հատկանիշները՝ R-ը մոտ է, մի փոքր ցածր է Si-ից, կարծրությունը բարձր է, գույնը մոխրագույն, իզոտրոպ, ներքին ռեֆլեքսները կարմրավուն-գորշ: Միներալը որոնում ենք V Բ կամ VI աղյուսակներում. այդ հատկանիշներին համապատասխանում են քրոմիտը և ուրանինիտը (ուրանինիտի մոտ ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են հազվադեպ և թույլ են): Վճռական է այս դեպքում զուգակցումը՝ ուրանիտը զրանիտային պեգմատիտների միներալների հետ, իսկ քրոմիտը օլիվինի հետ ուլտրահիմքային ապարներում: Որոշումը ապացուցվում է միկրոքիմիական ռեակցիաներով U կամ Cr համար:

Մեր կողմից կազմված աղյուսակների և միներալների որոշումների հիմքում դրված են առաջին հերթին միներալի բյուրեղաօպտիկական հատկանիշները (R, ΔR , գույնը, վարքը + նիկոլներում, ներքին ռեֆլեքսները), իսկ այլ հատկանիշները՝ կարծրությունը, հարաբերական ռելյեֆը, խաժատումը ռեակտիվներով, միկրոքիմիական փորձարկումները, անջատումների ձևերը, զուգակցումը և այլն, ունեն օժանդակ նշանակություն:

Այդ տեսակետից մենք հետևում ենք Ի. Ս. Վոլինսկու ցուցումներին այն մասին, որ հանքային միներալների ուսումնասիրման և որոշման հիմքում պետք է գտնվեն ֆիզիկական և առաջին հերթին միներալների բյուրեղաօպտիկական հատկությունները: Միներալների խմբերի անջատման և հիմնական աղյուսակների (I—VI աղ.) կազմման գործում շատ ընդհանուր գծեր կան մեր և Վ. Ն. Լոդոշնիկովի աշխատություններում, որը ապար կազմող թափանցիկ միներալների համար ըստ բեկման ցուցչի՝ N-ի աճի անջատում է 7 խումբ:

Մեր աղյուսակներում (I—VI) վեց խմբերը առանձնացած են ըստ անդրադարձման ցուցչի R-ի, որը այստեղ կարծես թե փոխարինում է բեկման ցուցչին:

Առանձին միներալների նկարագրման ժամանակ, նրանց

որոշումը հեշտացնելու և ստույգ տվյալներ ստանալու նպատակով, ինչպես այդ անում է Վ. Ն. Լոգոշնիկովը, մեծ ուշադրություն է դարձվում միներալի յուրահատուկ հատկանիշներին, նրա անջատումների ձևերին, զուգակցումներին և նման միներալներից տարբերելուն:

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

1. ԱՐԾԱԹ ԲՆԱԾԻՆ—Ag

(Աղ. I Ա, I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդալիս սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, կռելի, հիանալի էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 95%, ամենաբարձրը մնացած բոլոր միներալներից, գույնը սպիտակ կրեմի (գեղնավուն) երանգով (գալենիտի և բնածին պլատինի կողքին երանգը նկատելի է, իսկ բնածին բիսմուտի համեմատ նույնն է), ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին (գալենիտի և բիսմուտինի նկատմամբ բարձր է, խալկոպիրիտին՝ մոտ, իսկ խունացած հանքանյութերից ու սֆալերիտից՝ ցածր):

Խաժառուկը*: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (թույլ եռում, սևացում), FeCl_3 (սևացում, ծիածանապատում), HgCl_2 (գորշացում, ծիածանապատում):

Ստրուկտուրային խաժատում՝ 1 մաս CrO_3 (50%) + 1 մաս խտաց. HNO_3 1—5 վայրկ. կամ խտացած HNO_3 և HI :

Հալման բերվում է ալոտրիոմորֆ հատիկավոր կառուցվածք, հաճախ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ, երբեմն զոնալ կառուցվածք:

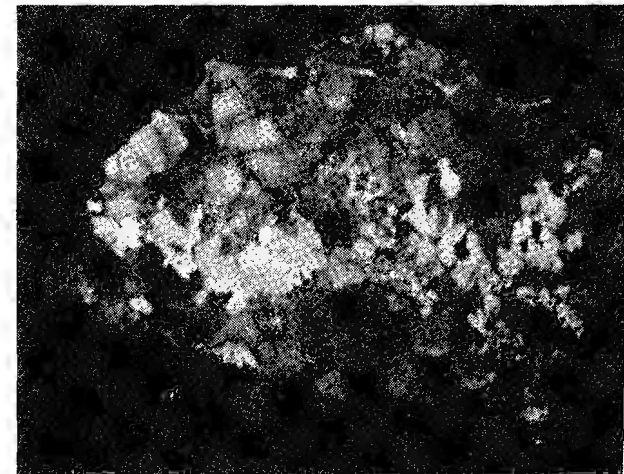
Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Մոզոլաբար անկանոն ձևերի մանր անջատումներ սուլֆիդների, կարբոնատների ու քվարցի դաշտերում (նկ. 23): Երբեմն ղենդրիտների (նկ. 24) ու երակիկների ձևով: Անջատվում է հանքային պրոցեսի վերջում, առաջացնելով այլ միներալների հետ սերտ հարաճումներ, տեղակալելով նրանց: Զուգակցվում է արգենտիտի, Co ու Ni արսենիդների, խունացած հանքանյութերի, Ga , Sb , Py , Prus—Pyr , Sb—Pb սուլֆադների, Au ու Ag թեկուրիդների,

* Նշանակում է բիսմուտի և երակիկների ազդեցությունը միներալների վրա անշլիֆում:



Նկ. 23. Բնածին արծաթ (Ag) խունացած հանքանյութի դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 200$. Ախթալայի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):



Նկ. 24. Բնածին արծաթի (սպիտակ) ոտիկը կալցիտի (մոխրագույն) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 2$. Զայքենգ գյուղի շրջանի հանքավ., Ադրբեյջ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Կ. Եգորովայի):

կարբոնատների, բարիտի, քվարցի հետ հիդրոթերմալ ծագման հանքանյութերում:

Օքսիդացման ու երկրորդային սուլֆիդային հարստացման զոնաներում զուգակցվում է արգենտիտի, կերարգիրիտի, ցերուսիտի, խալկոզինի ու կովելինի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ բարձր R-ը, գույնը, իզոտրոպությունը, պարագենեզիսը: Մանր հատիկները հնարավոր է շփոթել բնածին Au-ի, էլեկտրումի, բնածին Bi, Sb, Te, Pt, Fe հետ: Սակայն Au-ի և էլեկտրումի վրա դրական է ազդում KCN (սևացում, իսկ Ag՝ ոչ), կապույտ լույսի տակ կամ կապույտ լուսաֆիլտրում Au ու էլեկտրումի R-ը նվազում է և ավելի ցածր է, քան Py, Asp, Ga, իսկ Ag համար R-ը մնում է շատ ավելի բարձր, քան Py, Asp, Ga:

Բնածին Bi, Sb, Te-ը ունեն շատ ավելի ցածր R, քան Ag-ը և անիզոտրոպ են, իսկ բնածին Pt-ն ունի միջին կարծրություն, քիմիկատների ազդեցությամբ չի խաժատվում, հանդիպում է միանգամայն այլ պայմաններում: Բնածին Fe-ը ունի ավելի ցածր R ու մագնիսական է:

Առանձին դեպքերում բնածին Ag ստույգ որոշելու համար անհրաժեշտ է կատարել միկրոքիմիական անալիզ:

Հանքավայրերը: Կոբալտ (Կանադա), Շնեկերգ (ԳԴՀ), Կոնգսբերգ (Նորվեգիա), Տուրինյան հանք., Ալթալ, Արևելյան Անդրբայկալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա, Շամլուղ, Դարալագյազ, Զոդ:

2. ՊՂԻՆՁ ԲՆԱԾԻՆ—Cu

(Ազ. I Ա)

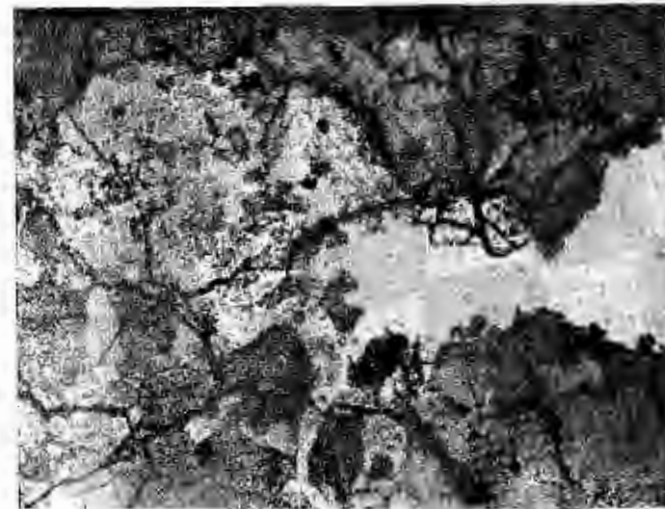
Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, կռելի, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 90% (զիջում է միայն բնածին արծաթին), գույնը պղնձի-վարդագույն, ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր կամ միջին է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է III խմբին (խալկոզինից և խալկոպիրիտից բարձր է, իսկ կուպրիտից՝ ցածր):

Սաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO₃ (եռում, սևացում, կաթիլի կանաչում), FeCl₃ (արագ սևացում), HgCl₂ (արագ սևավացում, ծիածանապատում), KCN (թույլ գորշացում), արքայաթթու (արագ սևացում):

Ստրուկտուրային խաժատում՝ 1 մաս խտաց. HCl + 1 մաս CrO₃ (50%) 10—20 վայրկ., նստվածքը հանել 1 կաթիլ խտաց. HCl-ով: Հալոնարելում են պոլիսինթետիկ հաճախ կորացած կրկնաբյուրեղներ, երբեմն զոնալ կառուցվածք:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար անկանոն ձևերի կուտակումներ, դենդրիտներ, երբեմն կոլոմորֆ ու ռիթմիկ նստեցման ստրուկտուրաներ լիմոնիտի հետ միասին:



Նկ. 25. Բնածին պղնձ (սպիտակ) և լիմոնիտ (մոխրագույն), Բոգոսլովսկի հանք. $\times 110$ (ըստ Պ. Ռամզոբի):

Հիպերգեն պայմաններում առաջանում է խալկոզինի ու կուպրիտի հաշվին, զուգակցելով բոռնիտի, կովելինի, մալախիտի, ազուրիտի, լիմոնիտի հետ (Նկ. 25): Հիպոգեն բնածին պղնձը զուգակցվում է բնածին արծաթի, դոմեյկիտի (Cu₃As), ցեոլիտների ու կալցիտի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում կամ էֆուզիվ ապարների խոռոչներում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ բարձր R-ը, գույնը, իզոտրոպությունը:

Մանր հատիկները հնարավոր է շփոթել բնածին արծաթի հետ (տարբերվում է գույնով և այլ պարագենեզիսով), հազվա-

գլուտ միներալներ՝ մելնիտի (NiFe_2) ու մաուխերիտի (Ni_3As_2) հետ, որոնք, սակայն, անիզոտրոպ են և ունեն շատ ավելի ցածր R:

Հանքավայրերը: Միչիգան (ԱՄՆ), Նաուկատ, Տուրինյան հանք, ՀՍՄՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Աղավնաձոր:

3. ՈՍԿԻ ԲՆԱԾԻՆ—Au (Աղ. I Ա)

Ֆիզիկական հատկությունները: Սորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, կռելի, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 84%, զիջելով միայն բնածին արծաթին ու բնածին պղնձին, գույնը դեղին, ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին (զալենիտի և բիսմուտինի նկատմամբ բարձր է, խալկոպիրիտին մոտ, իսկ սֆալերիտից ու խունացած հանքանյութերից՝ ցածր):

Խաձառումը: Ազդում են դրական՝ KCN (սեպցում, անհաղթ մակերեսի զոլացում), արքայաթթուն (խունացում), Hg (կալմում է սպիտակ ամալգամ): Ստրուկտուրային խաժառումը՝ 1 մաս խտաց. $\text{HCl} + 1$ մաս CrO_3 (50%), արքայաթթու $+ \text{CrO}_3$, $\text{KCN} + \text{CaF}_2$:

Հալտնաբերվում են հաճախ կորացած թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ, երբեմն զոնալ կառուցվածք:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար մանր կաթիլաձև, սֆերիկ կամ որդանման ներփակումներ սուլֆիդների դաշտերում (նկ. 26) ու երակիկներ քվարցի, բարիտի, կարբոնատների մեջ: Կազմում է երբեմն դենդրիտներ ու կոլոմորֆ առաջացումներ: Զուգակցվում է քվարցի (նկ. 27), արսենոպիրիտի, պիրիտի (նկ. 28), խունացած հանքանյութերի, զալենիտի, խալկոպիրիտի, բոռնիտի, թելուրիդների (նկ. 29), բարիտի, կարբոնատների հետ: Հանդիպում է նաև պիրոտինի, շենելիտի, բիսմուտինի, ստիբնիտի, բուլանժերիտի, բուռնոնիտի, խալցեդոնի, ադուլարի հետ ցածր-միջին, բարձր ջեմաուտիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Հիպերդեն պալմաններում զուգակցվում է լիմոնիտի կամ խալկոզինի հետ:

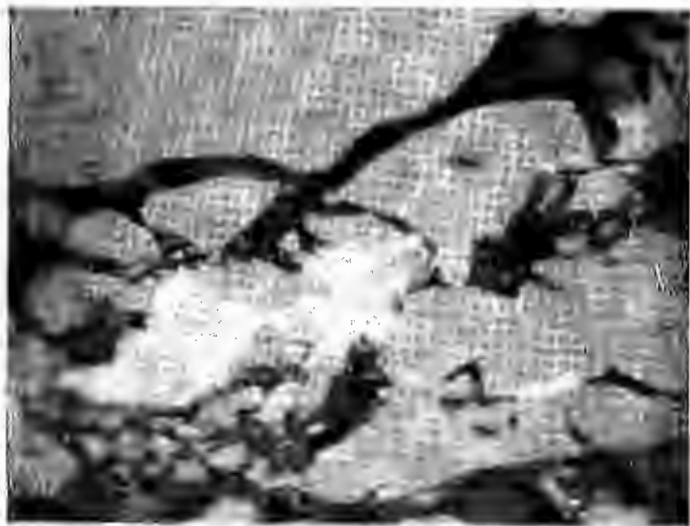
Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ բարձր R-ը, դեղին գույնը: Մանր հատիկները հնարավոր է շփոթել բնածին Ag, էլեկտրումի, բնածին Bi, խալկոպիրիտի, միլերիտի, կալավերիտի, կրեններիտի հետ:



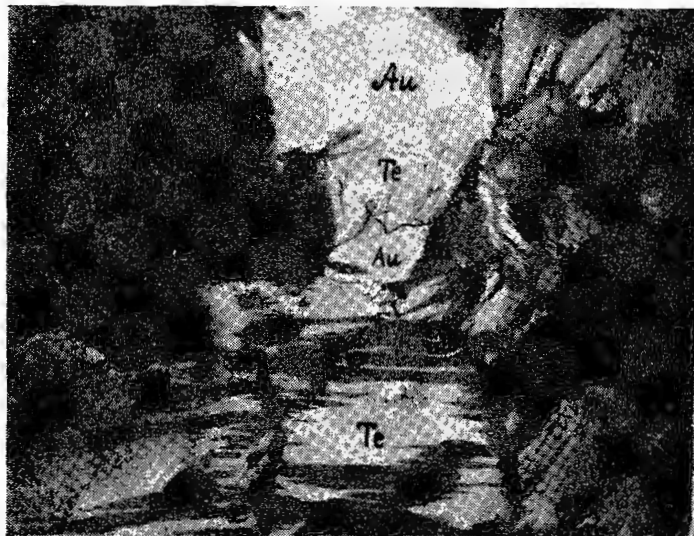
Նկ. 26. Բնածին ոսկու (Au) մետարյուրեղը խունացած հանքանյութի զաշտում. Լիճքվազի հանք. (ՀՍՄՀ) $\times 210$ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):



Նկ. 27. Բնածին ոսկու (Au) անջատումները (սպիտակ) քվարցի և այլ ոչ հանքային միներալների դաշտում (մուգ մոխրագույն): Անշլիֆ, $\times 60$. Զոլի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):



Նկ. 28. Ջարդված պիրիտը (բաց մոխրագույն) ցեմենտացված է բնածին ոսկով (սպիտակ). սևը՝ կարբոնատ: Անշլիֆ, $\times 100$. Լիճքվազի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):



Նկ. 29. Բնածին ոսկու (Au, սպիտակ) հարաճումները տետրագիմիտի (Te մոխրագույն-սպիտակ, թեփուկավոր) հետ: Անշլիֆ, $\times 80$. Զոգի հանքավ. Հայկ. ՍՍՀ: (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի)

Բնածին Ag-ի համար կապույտ լույսի տակ R-ը մնում է շատ ավելի բարձր, քան Asp, Py, Ga, իսկ Au-ի R-ը այդ միներալներից ցածր է. Au վրա KCN-ը ազդում է, HNO_3 ՝ ոչ, իսկ Ag համար ճիշտ հակառակն:

Էլեկտրումի վրա HNO_3 -ը ազդում է ավելի ուժեղ, իսկ KCN-ը ավելի թույլ, քան Au-ի վրա, իսկ բնածին Bi-ի վրա HNO_3 -ը ազդում է շատ արագ և ուժեղ (սեպցում): Խալկոպիրիտը ոսկու կողքին նսեմանում է ու նրա գույնը թվում է դեղնականաչավուն, ոսկու մանր հատիկները խալկոպիրիտի դաշտերում դիտվում են որպես «սպիրտակ» միներալներ, մի երևույթ, որը պայմանավորված է բնածին ոսկու շատ բարձր R-ով,

Խալկոպիրիտի վրա, ի տարբերություն Au, ազդում է հազեցած AgNO_3 -ը (սեպցում):

Միլերիտը, կալավերիտը, կրեներիտը տարբերվում են բնածին ոսկուց շատ ավելի ցածր R-ով, անիզոտրոպությամբ ու ռեակտիվների ազդեցությամբ:

Հանքավայրերը: Վիտամտերսուրանգ, Կուլար, Մայրակուն երակ, Բերլոզովսկ, Կոչկար, Դարասուն, Բայել, ՀՍՍՀ-ում՝ Զոգ, Մեղրաձոր, Լիճքվազ, Համզաչիման, Ախթալա, Շամլուղ, Ագարակ և այլն:

4. ԷԼԵԿՏՐՈՒՄ—(Au, Ag)

(Աղ. I Ա)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, կռելի, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 81%, գույնը բաց դեղին, ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (թույլ եռում, խունացում), KCN (գորշացում, անհարթ մակերեսի զոլացում, դեղին երանգի թուլացում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար մանր կաթիլաձև հատիկներ, դենդրիտներ, երակիկներ: Զուգակցվում է արգենտիտի, պրուստիտ-պիրադիտի, ֆրելսերգիտի, բնածին Ag-ի ու Au-ի, թելուրիդների, ստիբնիտի, կինովարի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Մանր հատիկները հնարավոր է շփոթել բնածին Ag ու Au հետ:

Ի տարբերություն բնածին Ag-ի ունի շատ ավելի պարզ դեղին երանգ. էլեկտրումի վրա ազդում են KCN-ը ու շատ թույլ HNO₃-ը Ag-ի վրա KCN-ի չի ազդում, իսկ HNO₃-ը ազդում է լավ:

Ի տարբերություն բնածին Au-ի, էլեկտրումի դեղին երանգը ավելի բաց է, KCN-ի ազդեցությունը՝ թույլ:

Հանքավայրերը: Ալթայ, Չուկոտկա: ՀՍՍՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Զոդ, Մեղրածոր:

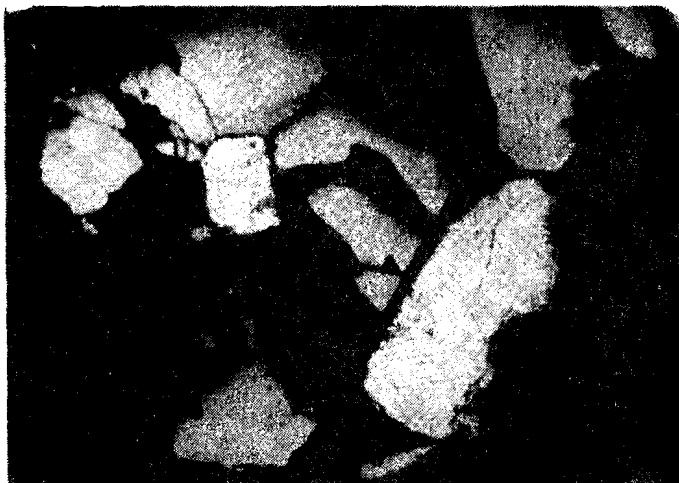
5. ՊՈԼԻՔՍԵՆ—Pt, Fe

(Աղ. I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը 4—4,5, կռելի, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 70%, գույնը սպիտակ, ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին սեփնեքաները բացակայում են, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ուելյեֆի պատկանում է IV խմբին. որոշ տարբերակները (ֆերոպլատինա) մագնիսական են:

Խաժառույթը: Սովորաբար ոչ մի ռեակտիվ չի ազդում: Պալադիումով, պղնձով կամ երկաթով հարուստ տարբերակների



Նկ. 30. Բնածին պլատինը (սպիտակ հատիկներ) և քրոմիտը (մոխրագույն) գունիտի մեջ (մուգ դաշտը): Անշլիֆ, $\times 300$.
Ն. Տագիրի հանքավայր:

վրա թույլ ազդում են՝ արքայաթթուն և HCl-ի ու CrO₃-ի խառնուրդը: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ խտաց. HCl+CrO₃, արքայաթթու. հայտնաբերվում են հաճախ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ ու զոնալ կառուցվածք:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ կսենոմորֆ կամ իդիոմորֆ հատիկներ քրոմիտի (Նկ. 30), հազվադեպ տիտանոմագնետիտի, օլիվինի կամ պիրոքսենի հետ «ուրալյան» տիպի հիստերոմագմատիկ հանքավայրում: Պոլիքսենի դաշտերում հաճախ հանդիպում է օսմիումային իդիդիում բարակ թիթեղավոր ներփակումների ձևով:

Զուգակցվում է նաև Po-ի, Pn-ի, Cb-ի, պլատինի սուլֆիդների ու արսենիդների հետ «Նորիլսկի» տիպի լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Այլ սպիտակ բնածին միներալներից պոլիքսենը տարբերվում է միջին կարծրություն ու կայունությամբ ռեակտիվների նկատմամբ. շատ բնորոշ է միներալների զուգակցումը:

Հանքավայրերը: Կոլումբիա, Բուլգեղ, հյուսիսային ու միջին Ուրալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Սեանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

6. ՕՍՄԻՈՒՄՈՅՆ ԻՌՈՍԻՈՒՄ—(Ir, Os)

(Աղ. I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—7, դյուրաբեկ է:

Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 68%, գույնը սպիտակ (թույլ դեղին երանգով), ΔR ունի (նկատվում է իմերսիայով), անիզոտրոպ է:

Ներքին սեփնեքաները բացակայում են, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ուելյեֆի պատկանում է VI խմբին (պոլիքսենից զգալիորեն բարձր):

Խաժառույթը: Ռեակտիվները չեն ազդում: Երբեմն ազդում է արքայաթթուն՝ շատ դանդաղ ու թույլ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ձգված կամ վեցանկյուն թիթեղավոր անջատումներ հերձույթով || (0001), սովորաբար պոլիքսենի և ֆերոպլատինի դաշտերում:

Զուգակցվում է քրոմիտի ու բնածին պլատինի խմբի միներալների հետ հիստերոմագմատիկ ուլտրահիմքային ապարների հետ կապված հանքավայրերում:

Հաղվադեպ հանդիպում է քվարցի երակներում բնածին ոսկու հետ սերտ հարաճումների ձևով:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ բարձր կարծրությունը, թիթեղավոր ձևը, անիզոտրոպությունը, զուգակցումը—այս բոլորը օգնում են միներալը ճիշտ որոշելու գործում. սակայն պետք է նկատի ունենալ օսմիումով շատ հարուստ (օսմիտ) ու օսմիումի մեծ դերով (իոդիումային օսմիումի-սիսերս-կիտի) տարբերակների լայն տարածումը, որոնց հնարավոր է տարբերել միայն քիմիական անալիզների միջոցով:

Հանքավայրերը: Տասմանիա, Վիտվատերսրանդ, հյուսիսալին ու միջին Ուրալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

7. ԲԻՍՄՈՒՏ ԲԵԱՄԻՆ—Bi

(Աղ. I Ա, I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, բավականին կռելի (բացի Sb ու As-ի մյուս բնածին միներալների համեմատ ալելի դյուրաբեկ է), լավ էլեկտրահաղորդիչ:

Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 68%, գույնը կրեմի-սպիտակ վարդագույն երանգով, որը լավ է նկատվում սպիտակ միներալների կողքին, ΔR-ը թույլ է (նկատվում է իմերսիայով), անիզոտրոպությունը պարզ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին (բիսմուտինից, գալենիտից ու խալկոպիրիտից ցածր):

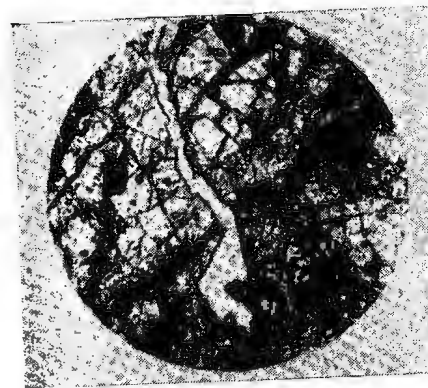
Խաժառուկը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ եռում, սևացում), HCl (դանդաղ սևացում), FeCl_3 (արագ ծիածանապատում), $\text{HgCl}_2 \pm$ (գորշացում):

Ստրուկտուրային խաժատում՝ խտաց. HNO_3 կամ HI 1—2 վայրկ. հալտնաբերվում են թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ ու հերձում // (0001):

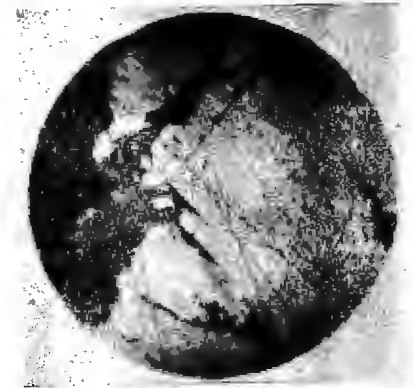
Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար անկանոն ձևի կամ կաթիլաձև անջատումներ, երբեմն երակիկներ (նկ. 31), դենդրիտներ: Ջուգակցվում է Co ու Ni արսենիդների, արսենոպիրիտի, լյուինգիտի, բիսմուտինի, խալկոպիրիտի, գալենիտի (նկ. 32), պիրոտինի, շենելիտի, վոլֆրամիտի, կասիտերիտի, ուրանային խեժի, ինչպես նաև կուբանիտի, թելուրիդների, բնածին Au-ի ու Ag-ի հետ տարբեր հիդրոթերմալ ժազման հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնածին բիսմուտի

համար բնորոշ են՝ գույնը վարդագույն երանգով, անիզոտրոպությունը, ռեակտիվների ուժեղ ազդեցությունը: Մանր հատիկներում հնավոր է շփոթել մի շարք այլ բնածին միներալների՝ բնածին ոսկու, արծաթի, ծարիրի հետ, ինչպես նաև որոշ թելուրիդների՝ կալավերիտի, կրեններիտի հետ: Բնածին արծաթը և ոսկին, ի տարբերություն բիսմուտից, իզոտրոպ են և նրանց մոտ վարդագույն երանգը բացակայում է:



Նկ. 31. Lel լյուինգիտի դաշտը (մոխրագույն-սպիտակ, ճեղքավորված) հատված է բնածին բիսմուտի երակիկով (սպիտակ, հարթ): Անշլիֆ, $\times 130$.
Կազնոկի հանքավ., Տաշիկ. ՍՍՀ:



Նկ. 32. Գալենիտի դաշտը (մոխրագույն-սպիտակ փշրման եռանկյունիներով) շրջապատված բնածին բիսմուտի (սպիտակ) երկղնեքով ու ներփակումներով, որոնք տեղակայված են բիսմուտի կարրոնատներով (բաց մոխրագույն):
Անշլիֆ, $\times 180$, Պյանչ-Պոկի հանքավ., Տաշիկ. ՍՍՀ:

Բնածին ծարիրը նույնպես իզոտրոպ է և ունի մաքուր սպիտակ գույն:

Թելուրիդների համար բնորոշ է զգալի ΔR-ը և վարդագույն երանգի բացակայությունը:

Բնածին բիսմուտը ստույգ որոշելու համար երբեմն անհրաժեշտ է կատարել միկրոքիմիական անալիզ:

Հանքավայրերը: Տասնա (Բոլիվիա), Շենեբերգ, Յախիմով, Կորալտ, Արևելյան Անդրապկալ, Աբրասման:

ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր, Գաջարան, Ագարակ, Այգեձոր:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5, դյուրաբեկ է (փշրվում է՝ տալով մանր եռանկյունիներ, որոնք նման են գալենիտի փշրման եռանկյունիներին), լավ էլեկտրահաղորդիչ:

Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 68%, գույնը սպիտակ, ΔR-ը շատ թույլ, անիզոտրոպությունը թույլ (ուժեղանում է իմերսիայով):

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է ու միջին, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին (բնածին բիսմուտից բարձր ու բնածին մկնդեղից, ցածր):

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (գորշ ծիածանապատում), FeCl_3 (գորշացում, երբեմն սևացում), HgCl_2 (բաց գորշ գույնի բիծ), արքայաթթու (եռում, սևացում): Մարուկտուրային խաժատում՝ K_2S խտաց. կամ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ հալտնարեցվում են թիթեղավոր պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Մոլորաբար անկանոն ձևեր ու երկկամաձև անջատումներ, հազվադեպ թիթեղավոր բյուրեղներ հերձումով || (0001): Զուգակցվում է ստիբնիտի, դիսկրազիտի (Ag_3Sb), գալենիտի, արսենոպիրիտի, բնածին Au ու As, արսենիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Հայտնի է բնածին ծարիրի և մկնդեղի մեխանիկական խառնուրդը՝ ալեմոնտիտ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Մանր հատիկները հնարավոր է շփոթել բնածին Ag-ի, Bi-ի, Te-ի, Pt-ի, As-ի, ինչպես նաև դիսկրազիտի ու ալթայիտի հետ: Բնածին Ag-ը, Bi-ը, Te-ը ու դիսկրազիտը տարբերվում են բնածին ծարիրից, նրանց համար շատ բնորոշ կրեմի երանգով (ծարիրը մաքուր սպիտակ է), ալթայիտը ունի կանաչավուն երանգ և իզոտրոպ է, իսկ բնածին մկնդեղը ունի ավելի ցածր R ու ուժեղ անիզոտրոպություն:

Բնածին պլատինի խմբի միներալները (պոլիֆոսենը, ֆերոպլատինը, օսմիումային իռիդիումը և այլն) տարբերվում են բնածին ծարիրից շատ ավելի բարձր կարծրությամբ և բնորոշ պարագենեզիսով:

Հանքավայրերը: Պրշիբրամ, Կալբայի լեռնաշղթա, Զոպխիտո (Վրաց. ՄՍՀ):

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 63%, գույնը սպիտակ կրեմի թույլ երանգով, ΔR-ը պարզ (սպիտակից մինչև բաց գորշ), անիզոտրոպությունը ուժեղ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (սևացում), AgNO_3 (ծիածանապատում, գորշացում), FeCl_3 (ծիածանապատում), արքայաթթու (գեղնագորշ փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Կրկնաբյուրեղները ու զոնալ կառուցվածքը բացակայում են, բնորոշ են մանր անկանոն անջատումներ, հազվադեպ խոշոր բյուրեղներ: Զուգակցվում է թելուրիդների, պիրիտի, գալենիտի, խալցեդոնի, առդոխրոզիտի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել բնածին բիսմուտի ու ծարիրի հետ, որոնցից բնածին թելուրը տարբերվում է ուժեղ անիզոտրոպությամբ ու նկատելի ΔR-ով:

Լավ լուծվում է խտացած H_2SO_4 -ում, առաջացնելով կարմիր կարմիր TeSO_3 լուծույթ:

Հանքավայրերը: Կալգուրի (Ավստրալիա), Կարպատներ, Տրնիաուզ: ՀՍՄՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր, Ղափան:

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4—5, մագնիսական է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 60%, գույնը սպիտակ, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է IV խմբին (մագնետիտից ցածր):

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HCl , H_2SO_4 (նոսր), CuSO_4 (նոսր): Մարուկտուրային խաժատում՝ սպիրտային պիկրինային թթու (1:100), կամ J սպիրտում:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են կաթիլներ կամ սպունգային ագրեգատներ բազալտի մեջ: Հազվադեպ հատիկային ագրեգատներ պոլիզոնալ բյուրեղներով:

Բնածին երկաթի հետ զուգակցվում են կոգենիտ-ցեմենտիտը (Fe_3C ՝ ունի ΔR , պարզ անիզոտրոպ է), Mt -ը, Jlm -ը:

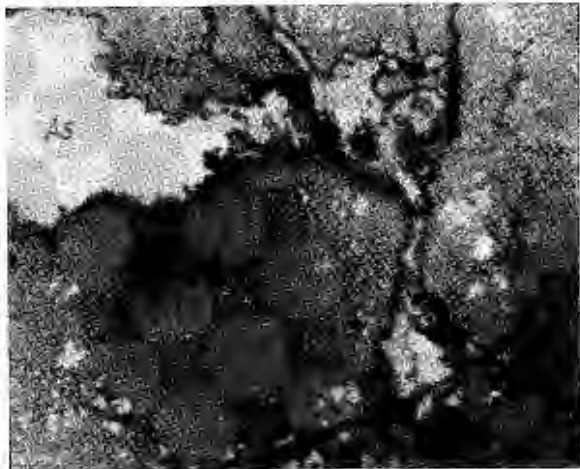
Տարբերությունը նման միներալներից: Բնածին երկաթը կարելի է շփոթել բնածին պլատինի խմբի միներալների հետ, որոնց R -ը, սակայն, ավելի քարձր է, ռեակտիվները չեն ազդում ու պարագենզիտը խիստ տարբեր է:

Հանքավայրերը: Ուիֆակ (Գրենլանդիա), Կասել (ԳՖՀ): ՀՍՍՀ-ում՝ Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

11. ՄԿՆԴԵՂ ԲՆԱԾԻՆ—As (Աղ. I Բ, II Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը 3,5, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R -ը բավական բարձր է՝ 58%, գույնը սպիտակ (օդում արագ խամրում է), ΔR -ը՝ թույլ (իմերսիայով պարզորոշ), նկատելի (իմերսիայով նույնիսկ ուժեղ) անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբին:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, սևացում), FeCl_3 (արագ գորշացում, ծիածանապատում), H_2O_2 3%



Նկ. 33. Բնածին մկնդեղը (As) եզրապատված ու տեղակալված է ռեալգարով (Real)․ մուգ մոխրագույն՝ քվարց (Q): Անշլիֆ, $\times 150$, Ամասիայի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):

(անմիջապես հալանարկում է ստրուկտուրան): Ստրուկտուրային խաժառու՝ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 10—20 րոպեում կամ H_2O_2 (3% լուծույթ)՝ 2 րոպեում, օքսիդացում օդում՝ 2—3 օրում: Հալանարկում են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ, կեղևածե ու ռիթմիկ ստրուկտուրաներ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են հատիկավոր ադրեգատներ, ողկույզանման ու կեղևածե անջատումներ, ռեալգարի (Նկ. 33) և աուրիպիլմենոի հետ սերտ կապակցված հողախառն առաջացումներ, հալվադեպ արծաթի միներալների, զիսկրազիտի, բնածին ծաղիրի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում, երբեմն էլ հիպերգեն պայմաններում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել բնածին ծաղիրի ու զիսկրազիտի հետ, որոնցից բնածին մկնդեղը տարբերվում է ավելի ցածր R -ով ու արագ խամրումով օդում:

Հանքավայրերը: Շենեբերգ (ԳԴՀ), Սաբոն: ՀՍՍՀ-ում՝ Ամասիա:

12. ՄԵՆՈՆԵՏ —NiTe₂ (Աղ. I Ա, II Ա, VII Ա)

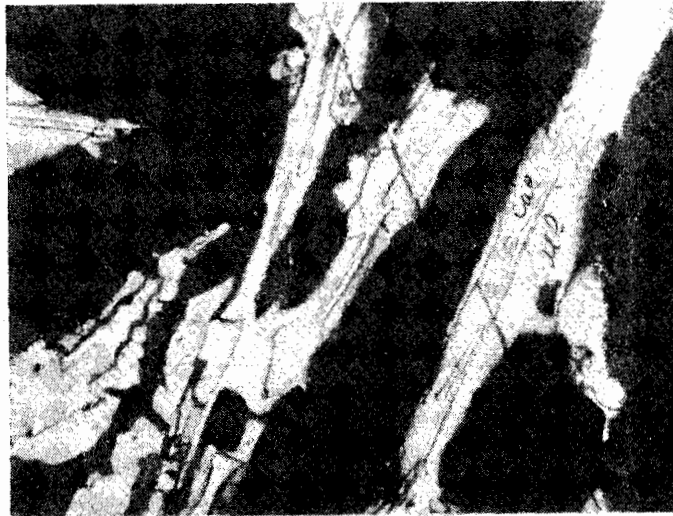
Ֆիզիկական հատկությունները: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1—2, կռելի, շատ հազվագյուտ թելուրիդ է: Անշլիֆում R -ը բարձր է՝ 63—65%, գույնը սպիտակ-վարդագույն, ΔR -ը թույլ (իմերսիայով), անիզոտրոպ է (իմերսիայով նկատելի): Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբին:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, սևացում), FeCl_3 (թույլ գորշ գույնի բիծ), HCl ± (երբեմն թույլ գորշ գույնի բիծ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար մանր անկանոն անջատումներ, որոնք հիդրոթերմալ հանքավայրերում զուգակցվում են ալլ թելուրիդների (Նկ. 34) ու նիկելի միներալների հետ: Հազվադեպ հաստ թիթեղավոր բյուրեղներ, թիթեղիկներ խալկոպիրիտի դաշտերում, միմեկիտային նուրբ հարաճումներ տետրադիմիտի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ բնորոշ է բարձր R -ը, գույնը (սպիտակ-վարդագույն), զուգակցումը ուրիշ թելուրիդների ու Ni -ի միներալների հետ:

Հանքավայրերը: Մելոնես (Կալիֆոռնիա, ԱՄՆ), Մագնոլիա (Կոլորադո, ԱՄՆ), Նոր Հարավ, Ուեկս: ՀՄՀ-ում՝ Զոդ:



Նկ. 34. Կալավերիտի (Cal, մոխրագույն սպիտակ) ու մելոնիտի (MI, սպիտակ) կմախքային անջատումները քվարցի դաշտում (մուգ մոխրագույն): Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

13. ԳԻՍԿԱՍԻՏ— Ag_3Sb (Աղ. I Ա, I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4, դուրաբեկ է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 62% (մի փոքր ավելի ցածր է, քան բնածին Sb-ի R-ը), գույնը սպիտակ դեղին երանգով, ΔR -ը չնչին է, անիզոտրոպությունը՝ թույլ: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբին (համարյա նույնը, ինչպես բնածին Sb-ը կամ մի փոքր ավելի բարձր):

Խաժառուժը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (գորշ ծիածանապատում), FeCl_3 (ծիածանապատում), HgCl_2 հազեցած (դեղնագորշ փառ): Ստրուկտուրային խաժատում՝ իոդա-ջրածնային թթու 2 վայրկ., HNO_3 , KCN, KMnO_4 :

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Մուռնաձև, իզոմետրիկ կամ թրթեղավոր բյուրեղներ բնածին Ag-ի,

As-ի, Sb-ի, ինչպես նաև Co-ի ու Ni-ի արսենիդների, Ga-ի, Bo-ի հետ տարբեր հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարրերությունը նման միներալներից: Դիսկրագիտը կարելի է շփոթել բնածին Sb-ի, Bi-ի, Ag-ի հետ: Բնածին ծարիրից նա տարբերվում է պարզ դեղին երանգով, բիսմութից շատ ավելի բարձր կարծրությամբ ու թրթեղավոր կրկնաբյուրեղների բացակայությամբ, բնածին արծաթից՝ անիզոտրոպությամբ և շատ ավելի ցածր R-ով:

Հանքավայրերը: Կոբալտ, Բրոկեն-Նիլ (Ավստրալիա), Վոլֆախ (ԳՖՀ):

14. ՍՏԻՔՈՊԱԼԱԻՆԻՏ— Pd_3Sb (Աղ. I Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային կամ խորանարդային (?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4—5: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 60%, համարյա նույնը, ինչպես բնածին միներալներինը, գույնը սպիտակ դեղնավարդագույն երանգով, ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը շատ թույլ են և հեշտությամբ կարող են բաց թողնվել: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է IV խմբին և մոտ է պոլիքսենին:

Խաժառուժը: Ազդում են դրական՝ սուքայաթթուն (հալտնաբերվում է ստրուկտուրան), խտաց. $\text{HCl} + \text{KClO}_3$ -ի հետ Cl^- անջատումով 3—5 վայրկ. հալտնաբերում է ստրուկտուրան և խաժատում է (բաց դեղին, մինչև բաց գորշ գույնի փառ):

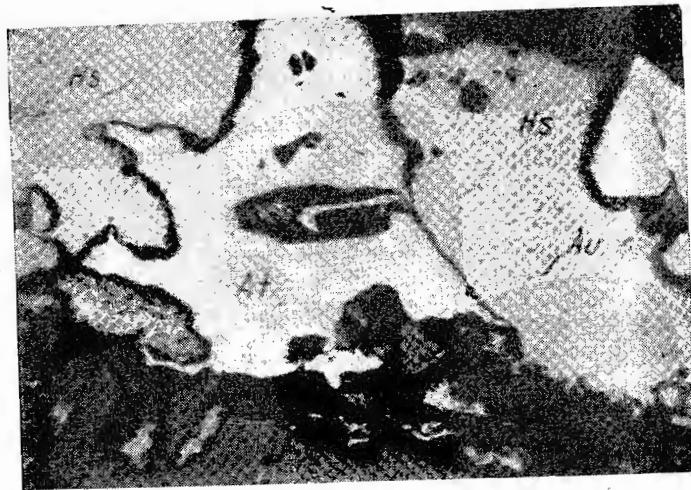
Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Պոռնորահատիկ ագրեգատներ կարճ սյունաձև կամ լայն թրթեղավոր անջատումներով ու հեքսագոնալ ընդլայնակի կտրվածքներով: Զուգակցվում է սպիրիլիտի, կուպիրիտի, բնածին Pt խմբի միներալների, Po-ի, Pn-ի, Cp-ի, բնածին Pd-ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարրերությունը նման միներալներից: Ստիքիոպալգինիտը ալլ միներալներից տարբերվում է գերազանց հղումով, դեղնավարդագույն երանգով, համարյա թե աննշան ΔR -ով ու անիզոտրոպությամբ, համեմատաբար հեշտ օքսիդացումով և պարագեններիսով:

Հանքավայրերը: Տրանսվալ, Նորիլիկ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Նորանարդային սինդոնիա կարծրությունը՝ 3, գլուրաբեկ է (փշրվում է՝ տալով մանր եռանկյունիներ, որոնք նման են գալենիտի փշրման եռանկյունիներին, բայց ավելի վատ են արտահայտված), թույլ էլիկտրահաղորդիչ է:

Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 60%, գույնը սպիտակ (կանաչավուն երանգով), ΔR չունի, իզոտրոպ է կամ շատ թույլ անիզոտրոպ. ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին (գալենիտից ցածր է, բայց հետիոտից ու պետցիտից շատ ավելի բարձր),



Նկ. 35. Ալթալիտը (At) տեղակալված է բնածին ոսկով (Au). վերջինս, բացի այդ, բարակ մազանման երակիկների ձևով հատում է հետիոտի (Hs) դաշտը. մոխրագույնը՝ քրոմիտ, մուգ մոխրագույնը և համարյա թե սևը՝ ոչ հանքային միներալներ: Անշլիֆ, $\times 100$. Ձողի հանքավ., հայկ. ՄՄՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

Խաժառումը: Ազդում է դրական՝ HNO_3 (եռում, գորշացում, ծիածանապատում), HCl ու FeCl_3 (ծիածանապատում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար կազմում է հատիկավոր դանդաղածներ կամ մանր ներփակումներ սուլֆիդների դաշտերում, առաջացնելով հարճումներ այլ թեկուրիդների ու բնածին Au-ի հետ (Նկ. 35): Զուգակցվում

է տարբեր թեկուրիդների, գալենիտի (որի կողքին առանձնապես լավ է նկատվում ալթալիտի կանաչավուն երանգը, իսկ ինքը գալենիտը ստանում է յասամանի բաց կամ գորշ-վարդագույն երանգ), սֆալերիտի, բնածին ոսկու, կարբոնատների, ավելի հազվադեպ խոնացած հանքանյութերի, բուրնիտի, պիրիտի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել բնածին Sb-ի ու Te-ի, դիսկրադիտի, թեկուրոբիսմութիտի ու տետրադիմիտի հետ: Ի տարբերություն նշված միներալների, ալթալիտը իզոտրոպ է, նրա համար բնորոշ է կանաչավուն երանգը, HCl -ի դրական ազդեցություն ու միկրոքիմիա Pb-ի համար:

Հանքավայրերը: Կոլորադո, Ստեպնյակ, Ալթայ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ձող, Մեղրաձոր, Ղափան:

16. ԹԵԼՈՒՐՈՒՍՏՈՒՏԻՏ— Bi_2Te_3 (Աղ. I Ա, I Բ, II Ա, II Բ, VII Ա, VII Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1,5—2: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 58%, գույնը սպիտակ կրեմի (կամ բաց դեղին) երանգով, ΔR -ը շատ թույլ (իմբրսիայում հատիկների սահմաններում պարզ է), անիզոտրոպությունը պարզորոշ է, իսկ իմբրսիայով ավելի պարզորոշ դորշ գունավոր երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբին՝ գալենիտից ու բիսմութիտից ցածր:

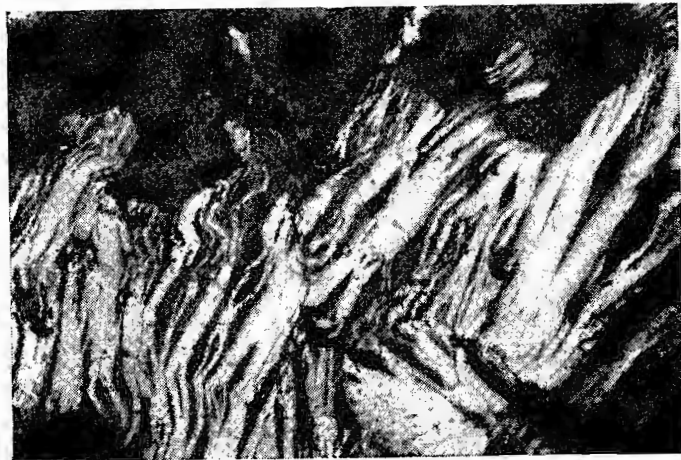
Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ, երբեմն դանդաղ մուգ գորշացում, բուռն եռումով, մաքրելուց հետո մնում է ծիածանապատված մակերես), FeCl_3 (թույլ փառ) HCl ու $\text{HgCl}_2 \pm$:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար թիթեղավոր, երբեմն կոռացած (Նկ. 36) անջատումներ պարզ հերձումով ըստ (0001). Զուգակցվում է ուրիշ թեկուրիդների (առանձնապես հաճախ հատկություններով նրան շատ նման տետրադիմիտի), բիսմութիտի, գալենիտի, բնածին ոսկու հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ բարձր R-ը, շատ թույլ ΔR -ը ու պարզ անիզոտրոպությունը: Թեկուրոբիսմութիտին իրեն շատ նման ալթալիտից տարբերվում է բաց դեղին երանգով ու անիզոտրոպությամբ (ալթալիտը ունի կանա-

չավուն երանգ ու իզոտրոպ է): Վերջինս տետրադիմիտին ալն-
քան նման է, որ այս միներալների ստույգ տարբերումը պահան-
ջում է ռենտգենատրուկոտուրային անալիզ:

Հանքավայրերը: Բուլդեն (Շվեդիա): ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեդ-
րաձոր:



Նկ. 36. Ձևափոխված թելուրոքիսմուտիտի թիթեղիկները (սպիտակ),
քվարցի (մուգ մոխրագույն) դաշտում:
Անշլիֆ, $\times 80$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

17. ՏԵՏՐԱԳԻՄԻՏ— $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ (Աղ. I Ա, I Բ, II Ա, II Բ, VII Ա, VII Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1,5—2: Անշլիֆում R-ը բաժականին բարձր է՝ 55—53 % (այլ տվյալներով 48%), փոքր ինչ պակաս, քան նրան շատ նման թելուրոքիսմուտիտինը: Գույնը սպիտակ է թույլ դեղին երանգով, ΔR-ը շատ թույլ (նկատվում է իմերսիայով հատիկների սահմաններում), պարզ ափսոսաբար է (գորշ երանգներով ան-
կյունագծային դիրքում): Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի պատկանում է I—II խմբին՝ գալե-
նիտից ու բիսմուտիտից ցածր:

Խաժառուկը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ, երբեմն
դանդաղ մուգ-գորշացում բուռն եռումով. մաքրելուց հետո մնում

է ծիածանապատված մակերես), FeCl_3 (թույլ փառ), HCl ու
 HgCl_2 ±:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Հատի-
կավոր ագրեգատներ կամ թիթեղավոր անշատումներ, երբեմն
միրմեկիտային հարաճումներ նրան տեղակալող գալենիտի ու բիս-
մուտիտի հետ: Տետրադիմիտի դաշտերում դիտվում են թելուրո-
քիսմուտիտի ու բիսմուտիտի պինդ լուծույթների տրոհման ստրուկ-
տուրաներ: Ինքը՝ տետրադիմիտը հաճախ հանդիպում է գալենիտի
ու ավելի հազվադեպ բոռնիտի դաշտերում մանր ներփակումների
ձևով (պինդ լուծույթի տրոհման ստրուկտուրաներ): Սովորական է
զուգակցումը այլ թելուրիդների, բիսմուտիտի, գալենիտի ու բնա-
ծին ոսկու հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ է բարձր
R-ը ու թույլ ΔR-ը. նրան շատ նման թելուրոքիսմուտիտից տար-
բերվում է ավելի ցածր R-ով, բայց ստույգ որոշման համար ան-
հրաժեշտ է կատարել ռենտգենատրուկոտուրային անալիզ:

Հանքավայրերը: Տուրինյան հանք., Կումակ (Հարավ. Ուրալ),
Կոչկար: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեդրաձոր, Ղափան:

18. ԱՐՍԵՆՈՊԻՏ— FeAsS (Աղ. II Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5,5—6, էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը
բարձր է՝ 57%, (պիրիտից մի փոքր բարձր), գույնը սպիտակ
(լյուինգիտի կողքին ունի կրեմի երանգ), ΔR-ը թույլ է (իմեր-
սիայով նկատելի է, սակայն առանց մարկագիտի համար բնորոշ
դեղնականաչ երանգների), ուժեղ անիզոտրոպ է նուրբ վարդա-
գույն ու կանաչավուն երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսները բացա-
կայում են, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռեֆլե-
քսի պատկանում է VI խմբին՝ լյուինգիտից բարձր, պիրիտից ու
կորալիտից ցածր:

Խաժառուկը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (հաճախ եռում,
բնորոշ ծիածանապատում), արքայաթթուն: Ի տարբերություն
լյուինգիտի խտաց. FeCl_3 չի ազդում: Ստրուկտուրային խաժա-
տում՝ HNO_3 (1:1) կամ $\text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ (30%), կամ $\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$
10—60 վայրկ.: Հայտնաբերվում է զոնալ կառուցվածք ու կողմ-
նորոշված հարաճումներ լյուինգիտի կամ սաֆիրիտ-ռամեյսեր-
գիտի հետ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ումբաձև (նկ. 37) երկարաձգված կտրվածքներ, հազվադեպ պրիզմատիկ, ասեղնաձև ու անկանոն անջատումներ: Զուգակցվում է Co-ի, Ni-ի, Fe-ի արսենիդների, Cu-ի, Zn-ի, Pb-ի սուլֆիդների, Py-ի, Mt-ի, Cs-ի, Po-ի, երբեմն Sch-ի, Real-ի, Aur-ի, Sbt-ի, բնածին Au-ի հետ տարրեր ջերմաստիճանների պայմաններում առաջացած հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 37. Արսենոպիրիտի իզոմորֆ կտրվածքներում ումբաձև բյուրեղները զուգակցվում են սֆալերիտի (SI) ու գալենիտի (Ga) հետ:

Անշլիֆ, $\times 70$. Կալավուի հանքավ., Հայկ. ՄՍՀ (ըստ Վ.Հ. Պարոնիկյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել լյուինգիտի հետ, որի վրա, սակայն, HNO_3 -ը ազդում է ավելի թույլ և առանց ծիածնապատման, իսկ խտաց. FeCl_3 , կամ 50% FeCl_3 ազդում են. բացի դրանից լյուինգիտը մաքուր սպիտակ է և արսենոպիրիտի համար բնորոշ կրեմի երանգ չունի, իսկ նրա համեմատական ռելեֆը արսենոպիրիտից ցածր է: Արսենոպիրիտը հնարավոր է շփոթել նաև գլաուկոգոտի հետ, որի համար բնորոշ է վարդագույն երանգ, ինչպես նաև՝ սաֆլորիտ-ռամբլսբերգիտի հետ, որը HNO_3 -ի ազդեցությամբ սովորաբար չի ծիածնապատմում, այլ սևանում է:

Հանքավայրերը: Բուլդեն, Ռելսենշտեյն (Լեհաստան), Կոչկար, Զապոկրովսկ, Յանա, Մոսրիֆ: ՀՍՄՀ-ում՝ Զոդ, Տագամիր, Մեղրաձոր:

19. ԳԼՈՒԿՈՂՈՏ—(Co, Fe)AsS (Աղ. II Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—6, թույլ էլեկտրահղորդիչ է:

Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 57% (նույնը, ինչպես արսենոպիրիտին ու փոքր ինչ ավելի բարձր, քան պիրիտինը), գույնը սպիտակ թույլ կրեմի-վարդագույն երանգով (վարդագույն երանգը ավելի թույլ, քան կոբալտինի մոտ), ΔR —թույլ է, անիզոտրոպությունը ուժեղ վարդագույն ու կանաչավուն երանգներով (ինչպես արսենոպիրիտի մոտ): Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը բարձր է՝ ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է V խմբին՝ արսենոպիրիտից, առավել ևս պիրիտից ու կոբալտինից ցածր:

Խաժատումը: Աղդում են դրական՝ HNO_3 (գորշացում, ծիածնապատում, ինչպես արսենոպիրիտի դեպքում, բայց ավելի թույլ), արքայաթթվում: Մյուս ռեակտիվները, այդ թվում խտացած FeCl_3 չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ումբաձև երկարաձգված, հաճախ զոնալ բյուրեղներ: Զուգակցվում է արսենոպիրիտի, լյուինգիտի, կոբալտինի, պիրիտի ու այլ սուլֆիդների հետ հիդրոթերմալ և սկառնային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Asp-ի, Lel-ի, Cob-ի, Sf-ի Ram-ի հետ: Առաջին երկուսից տարբերվում է վարդագույն երանգով, իսկ կոբալտինից վարդագույն երանգի թուլությամբ, ուժեղ անիզոտրոպություն ու HNO_3 -ի ազդեցությամբ: Սաֆլորիտ-ռամբլսբերգիտից տարբերվում է վարդագույն երանգով, ավելի բարձր կարծրությամբ ու պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղների (բնորոշ են ռամբլսբերգիտի համար) ու վեց ճառագայթմանի աստղիկների (բնորոշ են սաֆլորիտի համար) բացակայությամբ: Գլաուկոգոտը ստույգ որոշելու համար մի շարք դեպքերում անհրաժեշտ է Co-ը հայտնաբերելու նպատակով կատարել միկրոքիմիական անալիզ:

Հանքավայրերը: Կոբալտ, Դաշկեսան, Մոսրիֆ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4,5—5,5: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 57%, գույնը սափորիտի համար մաքուր սպիտակ, իսկ ուսմանը հարկի համար սպիտակ դեղնավուն երանգով: ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը, հատկապես սափորիտի համար շատ ուժեղ է, վարդագույն ու կանաչավուն երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջինից մինչև բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին՝ սմալտին-խլոանտիտից բարձր, ընդ որում ուսմանը հարկի համար շատ ուժեղ է (նկատվում է այդ երկու միներալների հարաճումներում):

Խաժառուճը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում են ու սեփանում, ուսմանը հարկի համար սափորիտից արտք է ուժեղ), FeCl_3 (թույլ գործ փառ): Ստրուկտուրային խաժառուճ՝ խտացած HNO_3 մի քանի վայրկ. մինչև 15 րոպե:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սափորիտի համար բնորոշ են եռաբյուրեղներ վեց ճառագայթային աստղիկների ձևով, իսկ ուսմանը հարկի համար թիթեղավոր պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ: Սափորիտը հաճախ զոնալ է, ուսմանը հարկի համար ոչ: Բնորոշ է զուգակցումը Co , Ni , Fe -ի և այլ արսենիդների, Bi -ի ու Ag -ի սուլֆիդների, բնածին Bi -ի ու Ag -ի, տարբեր սուլֆիդների ու երբեմն ուրանային խեժի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Սափորիտը ու ուսմանը հարկի համար իրարից ստույգ կարելի է տարբերել միկրոքիմիական անալիզի միջոցով: Նրանց հնարավոր է շփոթել լինիտ-պոլիդիմիտի, սմալտին-խլոանտիտի, հերադորֆիտի հետ (դրանք բոլորը իզոտրոպ են), արսենոպիրիտի ու լլոլինգիտի հետ (ավելի կարծր են, զուգակցումը այլ է), մաուսերիտի հետ (ուսմանը հարկի համար սափորիտից բարձր է, անիզոտրոպ է):

Հանքավայրերը: Հանքային լեռներ, էլդորադո, Խոփախուի (Տուվա): ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Սմալտինը և խլոանտիտը սովորաբար կազմում են խառն բյուրեղներ և մաքուր վիճակում հանդիպում են հազվադեպ: Խառն բյուրեղների կազմությունը կախվում է (խառնուրդների անսահմանափակ շարք + հավելույթներ) ու նրանց բանաձևը գրվում է այսպես՝ $(\text{Co}, \text{Ni}, \text{Fe}) \text{As}_{2-3}$: Այդ խառն առաջացումները սովորաբար զոնալ են ու բացի սմալտինից և խլոանտիտից պարունակում են նաև սկուտերուդիտի (CoAs_3) խառնուրդ: Հանքաքանությունում նրանք հայտնի են որպես «չպելլուսյին կոբալտ»:

Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը կապված կազմության հետ տատանվում է 4,5—6 (միջինից մինչև բարձր), ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V ու VI խմբերին և անհամասեռ է: Հայտնաբերվում են երեք տարբերակներ, որոնք միմյանցից տարբերվում են ոչ միայն համեմատական ռելյեֆով, այլև R-ով, գույնի երանգով, խաժառուճով ու կախումով խմբի օքսիդացման նկատմամբ:

Նիկելաբեր տարբերակները լավ էլեկտրահաղորդիչ են, իսկ կոբալտով հարուստները՝ թույլ էլեկտրահաղորդիչ են: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 56%, գույնը սպիտակ (սկուտերուդիտային զոնաները ունեն դեղնավուն երանգ), ΔR չունեն, չի նկատվում նույն իսկ իմերսիայում: Իզոտրոպ են, բայց խառն ու զոնալ առաջացումները հաճախ թույլ անոմալ անիզոտրոպ են:

Այդպիսի խառն ու զոնալ առաջացումները կազմված են երեք բաղադրամասերից:

I բաղադրամաս, որն ունի համեմատաբար ցածր R ու պարզ անիզոտրոպություն, գտնվում է սովորաբար խառն բյուրեղների միջուկում և բնորոշվում է նկատելի դեղնավուն երանգով:

II բաղադրամաս՝ նույնպես ունի համեմատաբար ցածր R (III գլխավոր կոմպ. համեմատությունում), փոքր-ինչ ավելի բարձր ռելյեֆ, վարդագույն երանգ ու թույլ անիզոտրոպ է:

Երրորդ հիմնական բաղադրամասը ունի ամենաբարձր R-ը, թույլ դեղնավուն երանգ և համեմատաբար ամենից կախվում է քիմիական ռեակտիվների ու օքսիդացման նկատմամբ: Նա կազմում է բյուրեղների արտաքին զոնաները և ըստ Պ. Ռամսդորի դիտվում է որպես զոնալ սկուտերուդիտ: I ու II բաղադրամասե-

րի ստույգ կազմը հայտնի չէ: Ներքին ռեֆլեքսները բոլոր նշված բաղադրամասերի մոտ բացակայում են:

Խաժառումը: Տվյալները հակասական են, քանի որ խառը կաղմության ու զոնալ բյուրեղների խաժատումը տարբեր ռեակտիվներով միատեսակ ու համասեռ չէ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, սեպում՝ բայց եզրային սկուտերուդիտային զոնաների վրա երբեմն ազդում է շատ թույլ), FeCl_3 (գորշացում, բայց սկուտերուդիտային զոնաների վրա համարյա չի ազդում), HgCl_2 (ազդում է նիկելով հարուստ տարբերակների վրա): Ստրուկտուրային խաժատում՝ HNO_3 խտացած 5—30 վայրկ. կամ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ 5—10 վայրկ. հալտնաբերվում է բյուրեղների զոնալ կառուցվածքը:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ, իդիոմորֆ, հաճախ զոնալ բյուրեղներ: Զուգակցվում է Co , Ni , Fe -ի և այլ արսենիդների, Bi -ի ու Ag -ի միներալների, երբեմն ուրանային խեժի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Սկուտերուդիտը ավելի բնորոշ է բարձր ջերմա ստիճանային հիդրոթերմալ ու սկառնային հանքավայրերի համար:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել որոշ այլ արսենիդների՝ կոբալտինի, լյուլինգիտի, սաֆլորիտ-ռամեկսբերգիտի, լինեիտ-պոլիդիմիտի, ուլմանիտի ու հերսդորֆիտի հետ: Կոբալտինը տարբերվում է պարզ վարդագույն երանգով, ավելի բարձր կարծրություն և թույլ անիզոտրոպություն: Լյուլինգիտը ու սաֆլորիտ-ռամեկսբերգիտը ուժեղ անիզոտրոպ են և նրանց համար բնորոշ են երկարաձգված ու ուժեղ կտրվածքներ:

Ուլմանիտը ու հերսդորֆիտը ունեն համեմատաբար ավելի ցածր R ու պարզ դեղնավուն երանգ, իսկ լինեիտ-պոլիդիմիտը ավելի ցածր կարծրություն ու վարդագույն երանգ:

Սմալտինի ու խլանտիտի մաքուր տարբերակները միմյանցից կարելի է զանազանել միկրոքիմիական ռեակցիաներով (Co կամ Ni), իսկ սկուտերուդիտն այդ երկուսից տարբերվում է ավելի բարձր R -ով, համեմատական ռեկլեֆով ու թույլ դեղնավուն երանգով (նկատելի է սմալտինի կողքին):

Հանքավայրերը: Կոբալտ, Բու-Ազեր (Մարոկո), Շնեբերգ, Թովախսի (Տուվա), Ակ-Դժիլգա (Կիրգ. ՍՍՀ): ՀՍՄՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—5,5 (արսենոպիրիտից փոքր-ինչ ավելի ցածր է ու հղկվում է ավելի լավ): Հիանալի էլեկտրահաղորդիչ է (անհամեմատ ավելի լավ, քան արսենոպիրիտը):

Անշլիֆում R -ը բարձր է՝ 56%, գույնը սպիտակ (գալենիտի կողքին ունի դեղնավուն, իսկ արսենոպիրիտի համեմատ երկնագույն երանգ, մինչդեռ արսենոպիրիտը ձեռք է բերում կրեմի երանգ), ΔR չունի, ուժեղ անիզոտրոպ է նուրբ վարդագույն ու կանաչավուն երանգներով (ավելի լավ են արտահայտված, քան արսենոպիրիտի մոտ):

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին ու բարձր, ըստ համեմատական ռեկլեֆի պատկանում է VI խմբին՝ մազենտիտից, պիրիտից, արսենոպիրիտից ցածր է, իսկ սաֆլորիտ-ռամեկսբերգիտից, պիրոտինից, սֆալերիտից, խալկոպիրիտից պակասորեն բարձր:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (գորշացում, բայց առանց ծիածանապատման, ազդում է ավելի թույլ, քան արսենոպիրիտի վրա), FeCl_3 -ը խտացած կամ 50% (գորշացում 1—2 րոպեում, իսկ արսենոպիրիտի վրա չի ազդում), արքայաթթու (գորշացում): Ստրուկտուրային խաժատում՝ խտացած HNO_3 -ը 5—10 վայրկ., FeCl_3 -ը (1:3) HCl -ի հետ 15—30 վայրկ.: Հալտնաբերվում են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ, ճառագայթաձև սգրեգատներ, զոնալ կառուցվածք:

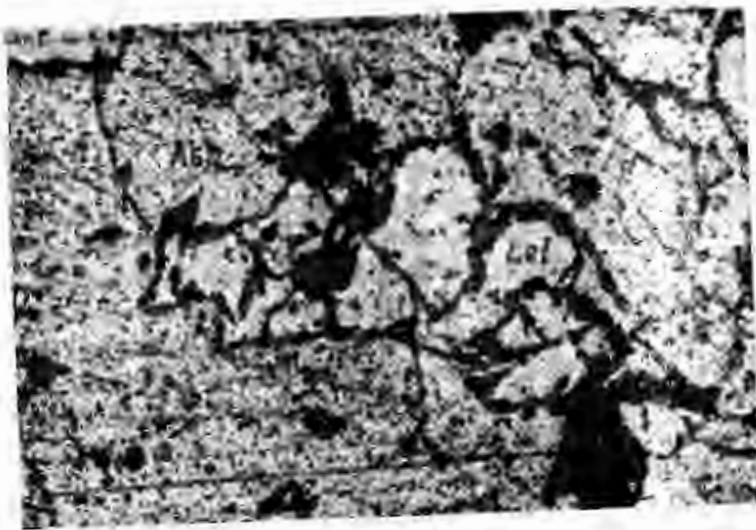
Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ուժեղ և ու երկարաձգված (նկ. 38) կտրվածքներ, հաճախ արսենոպիրիտի հետ միասին կազմում է զոնալ բյուրեղներ կամ լյուլինգիտ-արսենոպիրիտային հարաճումներ (նկ. 39), որոնցում միներալները տեղակալում են միմյանց:

Բնորոշ է զուգակցումը Co , Ni , Fe և այլ արսենիդների, Bi -ի միներալների, պիրոտինի և այլ սուլֆիդների հետ հիդրոթերմալ ու սկառնային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել արսենոպիրիտի ու սաֆլորիտ-ռամեկսբերգիտի հետ: Արսենոպիրիտը ավելի կարծր է և ունի ավելի բարձր ռեկլեֆ, կրեմի երանգ (լյուլինգիտի կողքին), ավելի թույլ անիզոտրոպություն, ծիածանապատմում է HNO_3 -ի ազդեցությամբ և, ի տարբերություն լյուլինգիտի, նրա վրա խտացած կամ 50% FeCl_3 -ը չի ազդում:



Նկ. 38. Լյուինգիտի (սպիտակ) ձողավոր բյուրեղներ. մուգ մոխրագույնը՝ ոչ հանքային միներալ: Անշլիֆ, $\times 2$. Կադնոկի հանքավ. Տաջիկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Կ. Եզրովայի):



Նկ. 39. Հարթ, մասամբ տեղակալված Lel-ի Լյուինգիտի հատիկը (սպիտակ) Asp արսենոպիրիտի դաշտում (խոռոչիկավոր, մոխրագույն-սպիտակ). մուգ մոխրագույնը՝ ոչ հանքային միներալ: Անշլիֆ, $\times 140$. Պյանջ-Նոկի հանքավ. Տաջիկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Կ. Եզրովայի):

Սաֆլորիտը ու ռամելսբերգիտը կարծրությամբ զիջում են Լյուինգիտին, ավելի ուժեղ են խածառվում HNO_3 -ով, իսկ սաֆլորիտը, բացի այդ, առաջացնում է շատ բնորոշ վեց ճառագայթային աստղիկների եռաբյուրեղներ:

Հանքավայրերը: Հանքային լեռներ, Կարինտիա, Ագուլուրմա, Մոսրիֆ, Կադնոկ, Պյանջ-Նոկ (վերջին չորսը Տաջիկ. ՍՍՀ-ում), Սոխոնդա (Չիտայի մարզ): ՀՍՍՀ-ում՝ Ջոդ:

23. ԴՈՄԵՅԿԻՏ— Cu_3As

(Աղ. II Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Առաջացնում է երկու տարբերակներ՝ α —դոմեյկիտ խորանարդային սինգոնիա՝ ու β —դոմեյկիտ հեքսագոնային սինգոնիա: α —դոմեյկիտը անցնում է β —դոմեյկիտի 225°C ջերմաստիճանի պայմաններում: Կարծրությունը՝ 3—3,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 56%, գույնը կրեմի-սպիտակ դեղնավուն երանգով: α —դոմեյկիտը ΔR չունի ու իզոտրոպ է, β —դոմեյկիտը ունի թույլ ΔR ու անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է IV խմբին՝ խալկոպիրիտից բարձր ու բրեյտհաուպտիտից ցածր:

Քիմիականը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, սևացում), արքայաթթու (եռում, հալտաքերվում է ստրուկտուրան), KOH (ծիածանապատում), NH_4OH (դեղնագորշ գույնի փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Կադմում է հոծ զանգվածներ կամ կեղևներ, կսենոմորֆ անջատումներ բրեկչիանների ու ավազաքարերի ցեմենտում: Զուգակցվում է հիպոգեն բնածին Cu -ի, երբեմն բնածին Ag -ի, պղնձի սուլֆիդների, արսենիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Դոմեյկիտը ստույգ որոշել ու տարբերել նրան նման պղնձի, նիկելի ու կոբալտի ալյուրսենիդներից հնարավոր է միայն ռենտգենոստրուկտուրային անալիզի միջոցով:

Հանքավայրերը: Միչիգան, Լոնգբան (Շվեդիա), Յերո-դեն-Յակատեկաս (Մեքսիկա):

Ֆիզիկական հատկությունները: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—5,5, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 56%, գույնը կրեմի-վարդագույն դեղին երանգով, ΔR-ը թույլ է, բայց իմերսիայով նկատելի (գույնը փոխվում է բաց վարդագույնից մինչև ավելի մուգ գորշավուն-վարդագույն), ուժեղ անիզոտրոպ է պարզ գունավոր էֆեկտով (վարդագույն-դեղին ու կանաչավուն), առաջացնելով այսպես կոչված «սառցանախշեր»: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին ու բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին՝ կոբալտինից, լյուիդիտից, արսենոպիրիտից, պիրիտից, սաֆիր-րիտ-ռամբլսբերգիտից ցածր:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, գորշացում), FeCl_3 (գորշացում), HgCl_2 ±: Ստրուկտուրային խաժառու՝ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ կամ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Երկարաձգված, գնդաձև ու անկանոն անջատումներ: Զուգակցվում է Co, Ni, Fe-ի արսենիդների, Bi-ի ու Ag-ի միներալների, հազվադեպ ուրանային խեժի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Երբեմն պիրոտինի, պենտլանդիտի, խալկոպիրիտի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում կամ հազվադեպ քրոմիտի հետ հիստերոմագմատիկական հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել բրեյտհաուպտիտի (NiSb) ու մատխերիտի (Ni_3As_3) հետ: Բրեյտհաուպտիտը ունի շատ ուժեղ ΔR, չունի դեղին երանգ ու նրա վրա HNO_3 -ը ազդում է ավելի թույլ, առանց եռման: Մատխերիտը շատ թույլ անիզոտրոպ է, իսկ նրա վարդագույն երանգը շատ ավելի թույլ է, քան նիկելինի մոտ:

Հանքավայրերը: Կոբալտ, Հանքային լեռներ, Անարեկ (Իրան), Բերիկուլ, Սովախսի: ՀՍՄՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—4, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 56%, գույնը դեղին կրեմի երանգով (խալկոպիրիտի համեմատ գույնը ավելի բաց է, պարզ արտահայտված կրեմի երանգով, պենտլանդիտի ու լինեիտի համեմատ դեղին գույնը 108

ավելի պարզ է ու բացակայում է ալդերկու միներալների համար բնորոշ գորշ երանգը): ΔR-ը թույլ է, բայց իմերսիայով նկատվում է (արուլրի դեղին գույնից մինչև բաց դեղին), ուժեղ անիզոտրոպ է գունավոր էֆեկտներով (գորշավուն ու գորշավուն-կանաչ): Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III—IV խմբին՝ խալկոպիրիտից բարձր է, իսկ սֆալերիտից ու լինեիտից ցածր:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 խտաց. (գորշացում), արքայաթթու կամ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (գորշացում): Ստրուկտուրային խաժառու՝ խտաց. HNO_3 կամ Br գոլորշիներ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Շատ բնորոշ են ասեղնաձև ու թիթեղավոր անջատումները եռանկյունային կտրվածքներով: Հաճախ ռադիալ-ճառագայթային հարաճումների կամ բարակ թիթեղիկների ձևով որպես պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք խալկոպիրիտի, պենտլանդիտի, լինեիտի դաշտերում: Կրկնաբյուրեղները ու զոնալ կառուցվածքը հայտնաբերվում են խաչաձև նիկոններում կամ սարուկտուրային խաժառամբը:

Զուգակցվում է Po-ի, Pn-ի, Cp-ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում, հազվադեպ հանդիպում է բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրերում ու հիպերգեն պալմաններում պիրիտի, մարկազիտի, բրավոնիտի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել վալերիտի ($\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{Fe}_2\text{S}_3$) ու խալկոպիրիտի հետ, որոնք հանդիպում են նույն զուգակցումներում:

Վալերիտը, ի տարբերություն միկելիտի, ունի շատ ուժեղ ΔR ու նրա վրա ազդում է HCl-ը: խալկոպիրիտը շատ թույլ անիզոտրոպ է, իմերսիայով ունի կանաչավուն երանգ, շատ ավելի ցածր կարծրություն է R (ըստ R-ի՝ 47%, պատկանում է ավելի ճիշտ III խմբին ու բնորոշ է III Ա աղյուսակի համար):

Հանքավայրերը: Հանքային լեռներ, Բերյոզովսկ, Կարաբաշ, Ալդիրլի: ՀՍՄՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 55%, գույնը սպիտակ (սպիտակ միներալների կողքին կարմրա-

վուն-դեղին է, նիկելինի կողքին՝ բաց մոխրագույն), ΔR չունի, թույլ անիզոտրոպ է (իմերսիայով նկատելի անիզոտրոպ): Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է ու բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին՝ նիկելինից փոքր-ինչ բարձր, սմալտինին մոտ, սաֆիրիտ-ռամելսբերգիտից, լյուլինգիտից և այլն արսենիդներից ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, խեցում), $FeCl_3$ (թույլ գորշ գույնի փառ), $KMnO_4 + H_2SO_4$, $H_2SO_4 + H_2O_2$: Ստրուկտուրային խաժատում՝ $KMnO_4 + H_2SO_4$ կամ $H_2O_2 + HNO_3$ (1:1):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ, նաև երկար մանրաթելային անջատումներ, թիթեղավոր բարակ կրկնաբյուրեղացած շերտիկներ: Հաճախ հարանումներ ու տեղակալումներ նիկելինով: Զուգակցվում է Sf-ի, Sm-ի, Ne-ի, Cc-ի, Bo-ի, Ar-ի, Pyr-ի բնածին Ag-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել նիկելինի հետ, որը, սակայն, ունի ավելի մուգ գույնի երանգ, ուժեղ ΔR ու անիզոտրոպություն, նաև սաֆիրիտ-ռամելսբերգիտի հետ, որոնք ուժեղ անիզոտրոպ են ու ավելի սպիտակ:

Հանքավայրեր: Կոբալտ, Հանքային լեռներ, Մանսֆելդ:

27. $Is_{24}Ni_{16}S_{10} - Ni_3S_2$

(Աղ. II Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 55%, գույնը սպիտակ թույլ դեղնավուն-կրեմի երանգով (նման է պիրիտին, բայց ավելի սպիտակ է), ΔR -ը շատ թույլ է, անիզոտրոպությունը նկատելի: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է IV խմբին՝ պենտլանդիտից ու միլերիտից ցածր:

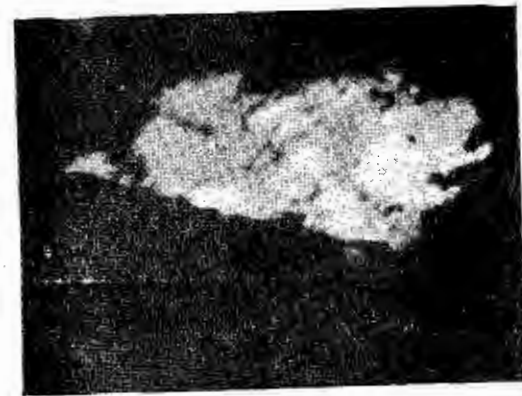
Խաժատումը: Ազդում են դրական HNO_3 , $FeCl_3$, KOH , $HgCl_2$ ու թույլ է ազդում HCl :

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են հատիկավոր ագրեգատներն ու հարանումները պենտլանդիտի հետ, խորանարդաձև ռոմբոէդրներ: Զուգակցվում է Pn-ի, Mi-ի, Mt-ի բրավոյտի, ավարուտի (նկ. 40) հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ նման է պիրի-

տին, որից տարբերվում է ավելի ցածր կարծրությամբ, ավելի թույլ դեղնավուն կրեմի երանգով ու անիզոտրոպությամբ:

Հանքավայրեր: Խիզլեվուդ և Տրալ-Պարբոր (Տասմանիա), Կանալ (Նոր Կալեդոնիա): ՀՍՍՀ-ում՝ Շորժա:



Նկ. 40. Խիզլեվուդիտի (մոխրագույն) հաբճումները ավարուտի (սպիտակ) հետ: Անշլիֆ, $\times 75$. Շորժայի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Ս. Բ. Աբովյանի):

28. $U_{96}Bi_{16}S_{16} - PtAs_2$

(Աղ. II Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—7, դուրաբեկ է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 55%, գույնը սպիտակ (պիրիտի համեմատ փոքր-ինչ ավելի բաց ու սպիտակ, պլատինի կողքին ավելի մուգ, իսկ ստիբիոպալադիտի համեմատ կապտավուն-սպիտակ), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է VII խմբին՝ մոտ է պիրիտին ու շատ ավելի բարձր է պլատինից:

Խաժատումը: Ազդում է դրական տաք արքայաթթու (դանդաղ, բայց պարզորոշ), $KClO_3 + H_2SO_4$ (փալատ-գորշ փառ), H_2SO_4 (բաց գորշ-դեղին փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են լավ զարգացած իզոմետրիկ բյուրեղներ, որոնք զուգակցվում են բնածին պլատինի, Mt-ի, Po-ի, Pn-ի, կուպերիտի, ստիբիոպալադիտի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիոթել պիրիտի (տարբերվում է ռեակտիվների ազդեցությամբ), հերսդորֆիտի (հեշտ է խաժատվում ռեակտիվներով) ու բնածին պլատինի հետ (կարծրությունը միջին է, R-ը շատ ավելի բարձր է՝ 70%, անջատումները հաճախ կսենսորֆ են):

Հանգավայրեր: Սեդքերի, Բուշվելդի խումրը, Նորելի:

29. ՄԱՐԿԱՋԻՏ—FeS₂

(Աղ. I Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային խնդոնիա, կարծրությունը՝ 5—6, թույլ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 55%, գույնը՝ կրեմի-սպիտակ (պիրիտից բաց, պիրիտի ու արսենոպիրիտի գույների միջինը, վերջինի համեմատ ունի կանաչավուն-դեղին երանգ), ΔR-ը նկատելի է՝ նուրբ կանաչավուն ու դեղնավուն գույներով, ուժեղ անիզոտրոպ է՝ վառ դեղին, կանաչ ու մանուշակագույն երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին ու բարձր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է VII խմբին՝ պիրիտից փոքրինչ բարձր:

Խաժատումը: Ազդում է դրական՝ HNO₃ ու արքայաթթուն (երբեմն թույլ գոլորշացում): Ստրուկտուրային խաժատում՝ H₂SO₄+KMnO₄, KOH+KMnO₄:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են նիզականման բյուրեղների ու ռադիալ-ճառագայթային հարածումներ, կոլոմորֆ առաջացումներ: Հաճախ են պոլիխինթետիկ կրկնաբյուրեղները ու զոնալ կառուցվածքը: Հիպոգեն մարկազիտը զուգակցվում է Py-ի, Sl-ի, Ga-ի, Cp-ի, Po-ի, Asp-ի և այլ սուլֆիդների ու արսենիդների հետ:

Հիպերգեն մարկազիտը առաջանում է պիրոտինի, ավելի հազվադեպ պիրիտի, սֆալերիտի և այլ սուլֆիդների հաշվին:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիոթել պիրիտի ու արսենոպիրիտի խմբի միներալների հետ: Պիրիտից տարբերվում է անիզոտրոպությամբ, պոլիխինթետիկ կրկնաբյուրեղներով, ավելի թույլ կրեմի (դեղին) գույնի երանգով: Արսենոպիրիտի խմբի միներալներից մարկազիտը տարբերվում է կրեմի-սպիտակ գույնով, ավելի ուժեղ ΔR-ով ու անիզոտրոպությամբ, HNO₃-ի թույլ ազդեցությամբ:

Հանգավայրեր: Փրեյբերգ, Բլյավա, Բորովիչի: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

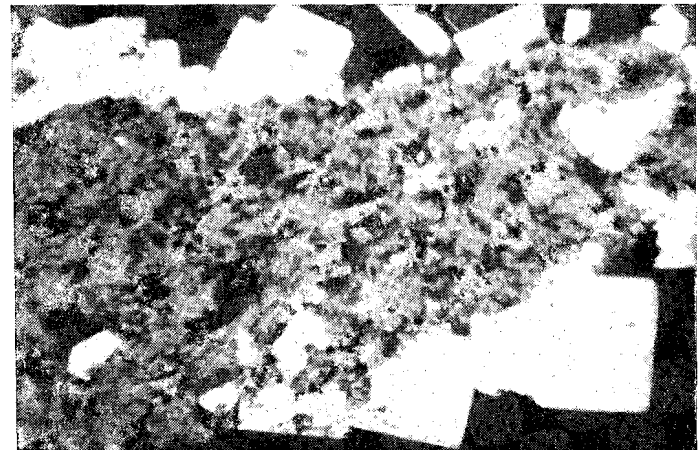
30. ՊԻՐԻՏ—FeS₂

(Աղ. II Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—6,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 53%, գույնը կրեմի-սպիտակ (կրեմի կամ բաց դեղին կրանգը ավելի ուժեղ է, քան մարկազիտի մոտ), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է VII խմբին՝ մարկազիտից փոքրինչ ցածր, սպերիլիտից ու կասիտերիտից զգալիորեն ցածր, բայց մնացած բոլոր սուլֆիդներից ու արսենիդներից բարձր:

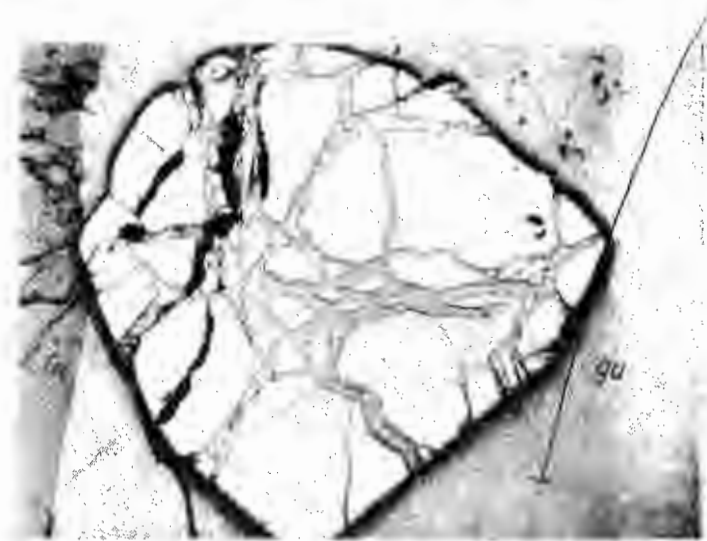
Խաժատումը: Երբեմն ազդում է դրական HNO₃ (թույլ գորշացում), սովորաբար բոլոր ռեակտիվները չեն ազդում: Մեկնիկովիտ տարբերակի վրա HNO₃ ու KCN ազդում են արագ (սևացում): Ստրուկտուրային խաժատումը՝ H₂SO₄+KMnO₄ 20—60 վայրկ., HNO₃+CaF₂ կամ էլեկտրոլիտիկ խաժատում NH₄OH, KMnO₄+KOH: Հայտնաբերվում է ագրեգատի ստրուկտուրան ու բյուրեղների զոնալությունը:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ հատիկավոր ագրեգատներ (նկ. 41) ու առանձին լավ:



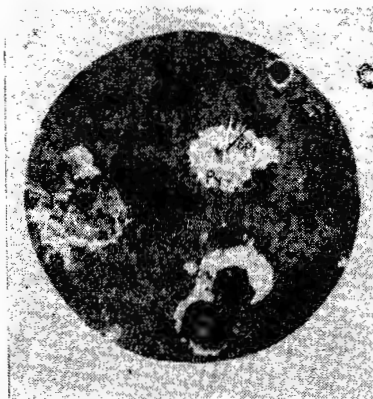
Նկ. 41. Պիրիտի (սպիտակ) բյուրեղների տեղակալումը—հեմատիտով (մոխրագույն):

Անշլիֆ, ×440. Այգեձորի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Գ. Հ. Փիջյանի):



Նկ. 42. Պիրիտը հատած է խալկոպիրիտի երակիկներով, որոնք նրա սահմաններից Tn տեղանտիտի ու Ga գալենիտի դաշտերը չեն անցնում:

Անշլիֆ, $\times 160$ Կայալու հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):



Նկ. 43. Sl-ի դաշտը (մոխրագույն) Py պիրիտի գնդաձև կոլոմորֆ անջատումներով (սպիտակ): Անշլիֆ, $\times 90$. Շամլուղի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:



Նկ. 44. Մեղնիկովիտ-պիրիտը (մոխրագույն-սպիտակ) եզրային մասում բյուրեղացած ագրեգատներով:

Անշլիֆ, $\times 180$. Զիրուխուլի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:

ձևավորված բյուրեղներ (նկ. 42): Հանդիպում են կոլոմորֆ (նկ. 43) գոյացումներ (հաճախակի հանդիպում են կոլչեդանային հանքանյութերում), երբեմն թիթեղավոր կամ փետրաձև ձգված անջատումներ, որոնք այդ ձևերը հավանաբար ժառանգել են մարկագիտից:

Հելենմալ կամ մրանման գոյացումները հալտնի են մեղնիկովիտ անվան տակ, իսկ թաքնված բյուրեղային տարրերակները, որոնք առաջանում են դրանց բյուրեղացումից, հալտնի են որպես մեղնիկովիտ-պիրիտ (նկ. նկ. 44, 45): Պիրիտը տարածված է շատ լայն, ամենատարբեր միներալային զուգակցումներում, սուլֆիդների, արսենիդների, օքսիդների, բնածին միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել մարկագիտի (ի տարբերություն պիրիտի ունի ΔR ու անիզոտրոպ է), կորալտինի հետ (կարծրությունը պիրիտից ցածր է, լավ է հղկվում, ունի վարդագույն երանգ, թույլ անիզոտրոպ է): Մանր հատիկները կարելի է շփոթել բնածին ոսկու հետ, որը սակայն ունի շատ ավելի ուժեղ R և շատ ցածր համեմատական ռելիեֆ:

Հանգավայրեր: Մյեդեն, Գուելվա, Ուերալ, Ալթալ, Զիրա-կիժոր: ՀՍՍՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Ղափան, Տանձուտ, Զիրուխլի:

31. ՊեՆՏԱՆԻՏ—(Fe, Ni)S

(Աղ. II Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը բարձր է՝ 53%, գույնը կրեմի-սպիտակ դեղին երանգով (դե-



Նկ. 45. Կոլոմորֆ մեղնիկովիտ-պիրիտի երկամաձև շրջամասում բյուրեղացած անջատում: Անշլիֆ, $\times 80$. Զիրուխուլի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:

դին գույնը ավելի լավ է արտահայտված, քան պիրիտի /մոտ. պիրոտինի կողքին ավելի բաց է և վարդագույն երանգը /բացակայում է/, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է IV խմբին՝ խալկոպիրիտից բարձր է ու պիրոտինից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում է, այն էլ թույլ, միայն HNO_3 ու արծաթաթթուն (բաց գորշ հեշտ մաքրվող փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են անկանոն անջատումներ, հազվադեպ իդիոմորֆ բյուրեղներ պիրոտինի դաշտերում: Լավ է արտահայտված հերձումը ըստ (111), որը կազմում է կոտրտված գծերի մի սիստեմ: Հաճախ հանդիպում է պիրոտինի դաշտերում մանր թիթեղիկների ձևով, որպես պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք: Պենտալանդիտի դաշտերում երբեմն դիտվում են պիրոտինի ու վալերիտի պինդ լուծույթի տրոհման թիթեղիկներ: Զուգակցվում է Po-ի ու Cp-ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում, ավելի հազվադեպ Cub, Mob, Bsm, Ni ու Co-ի արսենիդների, Mt, Sb, Cp-ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Լայն տարածված է պենտալանդիտի հիպերգեն տեղակայումը բրավոնիտով ու վիոլարիտով (NiS_2):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Po, Mi, Cub, Val, Py, Bv-ի հետ. առաջին չորս միներալներից պենտալանդիտը տարբերվում է իզոտրոպությունից, իսկ Cub-ը ու Po-ը բացի այդ մագնիսական են: Պիրիտից ու բրավոնիտից պենտալանդիտը տարբերվում է ավելի ցածր կարծրությունից, ուժեղ դեղնավուն երանգով ու բնորոշ հերձումով (կոտրտված գծերի սիստեմով): Այդ հերձումը երբեմն պահպանվում է պենտալանդիտից առաջացած բրավոնիտի պսևդոմորֆոզներում, սակայն բրավոնիտի համար բնորոշ են վարդագույն-գորշ ու դեղնավուն տարբերակների համատեղ զոնալ գոյացումներ ու նրանց խաժառույթը HNO_3 -ով (եռումով):

Հանքավայրերը: Սեդերերի, Նորիլսկ, Մոնչեգորսկ, Պեչենգա: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Սկանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

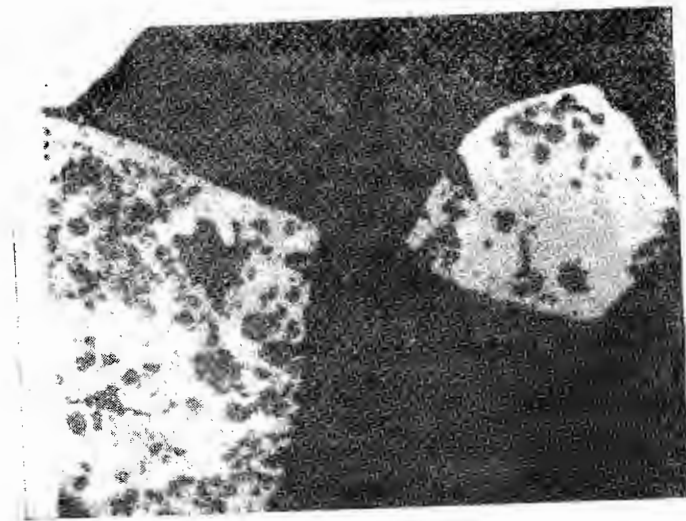
32. ԿՈՐԱՍԻՆ—CoAsS

(Աղ. II Ա, II Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա (շերմաստիճանի նվազման պայմաններում անցնում է ումբոնդրային տարբերակի), կարծրությունը՝ 5,5, թույլ էլեկտրահղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը բավականին բարձր է՝ 51%, գույնը կրեմի

սպիտակ բնորոշ թույլ վարդագույն-գորշ երանգով (վարդագույն երանգը հատկապես լավ է նկատվում արսենոպիրիտի և այլ սպիտակ միներալների կողքին: Պիրիտի համեմատ դեղին երանգ չունի, ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը թույլ են: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է VI խմբին՝ պիրիտից ցածր է, իսկ արսենոպիրիտից ու լյուլինգիտից բարձր:

Խաժառույթ: Երբեմն թույլ ազդում է HNO_3 : Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ $KMnO_4 + H_2SO_4$. Լավ հալտնաբերվում են բյուրեղների զոնալությունը ու կոբալտինի համար բնորոշ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղները:



Նկ. 46. Կոբալտինի մետաբյուրեղները ոչ հանքային զանգվածի մեջ. վաղեմի բրոնզի հանք. (Ալթայ) $\times 40$ (ըստ Վ. Ա. Ունկսովի):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իդիոմորֆ իզոմետրիկ բյուրեղներ (Նկ. 46) ու հատիկավոր ագրեգատներ: Հաճախ տեղակայվում է սմալտին-խլոանտիտով ու սուլֆիդներով: Զուգակցվում է Py, Asp, Lel, Gl, Lin—Pold, Po, Cp, Sl, Cub, Bl ու Ag միներալների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել պիրիտի (սովորաբար նրա վրա ազդում է HNO_3 , վարդագույն

երանգ չունի և իզոտրոպ է), արսենոպիրիտի (HNO_3 -ից ծիածա-
նապատում, վարդապուշ երանգ չունի, ուժեղ անիզոտրոպ է, ուռմ-
բաձև կտրվածքներ), լինեիտ-պոլիդիմիտի հետ (իզոտրոպ է,
կարծրությունը ավելի ցածր): Կորալտինը ստույգ որոշելու համար
անհրաժեշտ է կատարել միկրոքիմիական անալիզ:

Հանքավայրեր: Կորալտ, Սկուտերուզ (Նորվեգիա), Բու-Ալեր
Մարոկկո, Դաշկեսան: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

33. ԲՐԱՎՈՒՏ—(Ni, Fe) S_2 (Աղ. II Ա, II Բ, III Ա, III Բ)
ՆԱԵՎ ՎԱՆՍԻՏ-ԿԱՏԻԵՐԻՏ NiS_2 — CoS_2

Ֆիզիկական հատկություններ: Պորանարդային սինգոնիա,
կարծրությունը տատանվում է 3,5 մինչև 6 (նվազում է Ni -ով
հարուստ տարբերակներում), հղկվում է պիրիտից լավ: Անշլիֆում
 R -ը ու գույնը կապված կազմությունից ուժեղ փոփոխվում են.
 Ni -ով հարուստ տարբերակների R -ը $\sim 40\%$ է (մոտ է Po -ի
 R -ին), իսկ Co -ով հարուստ տարբերակներինը շատ ավելի բարձր
է՝ 50 — 52% (մոտ է Py -ի R -ին): Համապատասխանաբար գույնը
փոխվում է վարդապուշ-գորշից (Po նման) մինչև կրեմի-սպի-
տակ (Py -ի նման): ΔR -ը սովորաբար թույլ է, անիզոտրոպու-
թյունը նկատելի: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրու-
թյունը՝ միջին ու բարձր է (մրանման տարբերակների համար
նույնիսկ ցածր՝ 3 պակաս), ըստ համեմատական ռելյեֆի տա-
տանվում է IV ($\sim \text{SI}$) և VII ($\sim \text{Py}$) խմբերի միջև:

Խաճառում: Ազդում է դրական HNO_3 (ևսում, հալոնարե-
վում է զոնալություն), HCl ու KCN ±:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Առաջաց-
նում է կոլոմորֆ անջատումներ, մանրահատիկ ագրեգատներ,
իզոմետրիկ զոնալ բյուրեղներ, երբեմն մեկնիկովիտի տիպի մրա-
նման կուտակումներ: Առաջանում է ինչպես հիպոգեն, այնպես էլ
հիպերգեն պայմաններում՝ զուգակցվելով Po , Pn , Py , Mr , Mi -ի
հետ: Լայն սարածված է որպես պենտլանդիտի օքսիդացման
արդյունք լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել
 Py -ի և լինեիտ-պոլիդիմիտի խմբի միներալների հետ, որոնցից
բրավոյտը տարբերվում է բնորոշ զոնալ կառուցվածքով ու նկա-
տելի անիզոտրոպությամբ:

Հանքավայրեր: Զիգեն (ԳՖՀ), Շինկոլոբվե (Չաիբ), Ալգիր-
լի: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

34. ԲՐԵՅՏՆԱՌՈՊՏԻՏ— NiSb

(Աղ. II Ա, III Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա,
կարծրությունը՝ 5 — $5,5$, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը
 50 — 40% , գույնը կրեմի-վարդապուշ՝ առանց նիկելինի համար
բնորոշ դեղին երանգի. ΔR -ը շատ ուժեղ է՝ սպիտակ-վարդապուշ-
նից մինչև մանուշակապույն-վարդապույն, անիզոտրոպությունը
շատ ուժեղ է գունավոր էֆեկտով՝ վարդապույն-դեղին ու կանա-
չավուն: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը միջին է ու
բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին՝
նիկելինին մոտ է, իսկ ուրիշ արսենիդներից ցածր:

Խաճառում: Ազդում են դրական HNO_3 (ի տարբերություն
նիկելինի առանց եռման), FeCl_3 (երբեմն ծիածանապատում),
արքայաթթուն, $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$: Ստրուկտուրային խաժատում՝
խտաց. HNO_3 կամ BrO_3 :

Հալոնարեմը է զոնալ կառուցվածք:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Հաճախ թի-
թեղավոր ու ասեղնաձև բյուրեղներ, նաև հատիկավոր ու կոլոմորֆ
զանգվածներ: Զուգակցվում է Ni , Co , Fe արսենիդների, Bi ու
 Ag միներալների, երբեմն ուրանային խեժի հետ հիպրոթերմալ
հանքավայրերում, ավելի հազվադեպ՝ Po , Pn , Cp , Ne -ի հետ
(առաջացնելով հալածումներ) լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել
նիկելինի հետ (նիկելինը ունի թույլ ΔR , բնորոշ դեղին երանգ,
ևսում է HNO_3 -ից) և մաուսերիտի հետ, որը շատ թույլ անիզո-
տրոպ է և ունի թույլ վարդապույն երանգ:

Հանքավայրեր: Սեդբերի, Նորիլսկի, Մոնչեգորսկ, Պեչենգա,
ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Սեանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

35. ԳԵՐՍՊՈՐՖԻՏ— NiAsS (Աղ. II Ա, II Բ, III Ա, III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Պորանարդային սինգոնիա,
կարծրությունը՝ 5 — $5,5$, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը
բավականին բարձր է՝ 49% , գույնը սպիտակ կրեմի երանգով
(արսենոպիրիտի կողքին մաքուր սպիտակ է, ուլմանիտի համե-
մատ ունի դեղին, իսկ գալենիտի համեմատ կրեմի-գորշ երանգ),
 ΔR —չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրու-
թյունը միջին է ու բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատ-
կանում է V խմբին՝ շատ ավելի ցածր է, քան պիրիտինը, լինե-
իտից բարձր ու շատ մոտ է սմալտին-խլոնանտիտի ու ուլմանիտի
ռելյեֆին:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (առանց եռման, երբեմն բացասական), արքայաթթուն, Br գոլորշիները, երբեմն FeCl_3 ու HgCl_2 : Ստրուկտուրային խաժատումը՝ $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ կամ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$, արքայաթթուն, խտաց. HNO_3 , Br գոլորշիները:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Առաջացնում է իզոմետրիկ բյուրեղներ ու անկանոն անջատումներ, որոնք տեղակալում են պիրիտին, նիկելին, պենտլանդիտին և այլն. բնորոշ են խորանարդային հերձում ու փշրման եռանկյունիներ: Զուգակցվում է Ni ու Co արսենիդների, լինեիտի, գունավոր մետաղների սուլֆիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Ուլմանիտի (NiSbS) հետ առաջացնում է իզոմորֆ շարք:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ուլմանիտի հետ, որի դեղին երանգը սակայն ավելի թույլ է, իսկ R -ը փոքր-ինչ ցածր՝ 47%, փշրման եռանկյունիները հազվադեպ են, Br -ի գոլորշիները չեն ազդում: Գերսդորֆիտ-ուլմանիտի շարքի միներալների ստույգ տարբերումը հնարավոր է կատարել միկրոքիմիական անալիզներով (As կամ Sb): Գերսդորֆիտին նման են լինեիտ-պոլիդիմիտի խմբի միներալները (կարծրությունը ավելի ցածր է, ունեն վարդագույն երանգ) ու սմալտին-խլոանտիտի խմբի միներալները (R -ը ավելի բարձր է, դեղին երանգը թույլ):

Հանքավայրերը: Կոբալտ, Հանքային լեռներ, Բերիկուլ, Բերյոզովսկ: ՀՄՍՀ-ում՝ Զոդ:

36. ՈՒՄՍՆԻՏ— NiSbS

(Աղ. II Բ, III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—5,5, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը միջին է՝ 47% (պիրիտից նկատելի ցածր, դասվում է ավելի ճիշտ III խմբին ու տեղադրված է նաև III աղյուսակում), գույնը սպիտակ թույլ կրեմի երանգով, ΔR չունի, լուստրոս է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է ու բարձր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է V խմբին, պիրիտից փոքր-ինչ ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ գորշացում), արքայաթթուն (արագ սևացում), երբեմն FeCl_3 ու HgCl_2 -ը թույլ+: Ստրուկտուրային խաժատումը՝ ծիացող HNO_3 -ի գոլորշիները չեն ազդում (ի տարբերություն հերսդորֆիտի):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ հաճախ զոնալ բյուրեղներ փշրման եռանկյունիներով (վերջինները ավելի վատ են արտահայտված, քան գերսդորֆիտի մոտ):

Զուգակցվում է Co ու Ni արսենիդների, Bi ու Ag միներալների, երբեմն ուրանային խեժի, լինեիտի, գալենիտի, սֆալերիտի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել լինեիտի հետ, որը, սակայն, ունի ավելի ցածր կարծրություն, վարդագույն երանգ (որը բացակայում է ուլմանիտի մոտ) սկուտերոդիտի ու սմալտիտի հետ (նրանց R -ը ավելի բարձր է, կրեմի երանգը բացակայում է):

Ուլմանիտը շատ նման է գերսդորֆիտին և կազմում է նրա հետ իզոմորֆ մի շարք: Ի տարբերություն գերսդորֆիտի, ուլմանիտը Br -ի գոլորշիներով չի խաժատվում և փշրման եռանկյունիները նրա մոտ ավելի հազվադեպ են ու վատ արտահայտված: Գերսդորֆիտ-ուլմանիտ իզոմորֆ շարքի ծայր անդամների ստույգ որոշումը հնարավոր է միկրոքիմիական (As ու Sb որոշում) ու ռենտգենոմետրիկ եղանակներով:

Հանքավայրերը: Հանքային լեռներ, Կարինտիա (Ավստրիա):

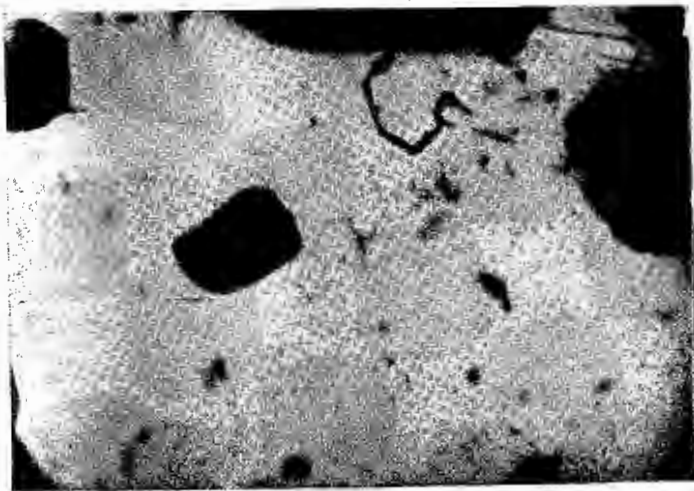
37. ԲԻՍՄՈՒՏԻՆ— Bi_2S_3

(Աղ. II Ա, II Բ, III Ա, III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը 48—42% է, գույնը սպիտակ թույլ դեղին կամ կրեմի երանգով (գալենիտի կողքին ունի դեղնավուն երանգ, անտիմոնիտի համեմատ կրեմի-սպիտակ է, բնածին բիսմուտի համեմատ կապտամոխրագույն), ΔR -ը նկատելի է (սպիտակից մինչև դեղնավուն, բայց անտիմոնիտի ΔR -ից շատ ավելի թույլ): Անիզոտրոպությունը պարզ է, թույլ գորշավուն գույններով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է II խմբին՝ խալկոպիրիտից ցածր, սակայն, բնածին բիսմուտից բարձր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, արագ սևավացում), արքայաթթուն (թույլ եռում, գորշացում), խտացած HCl (ծիածանապատում), HgCl_2 (գորշացում, ի տարբերություն Bi ալլ միներալների, որոնց վրա HgCl_2 չի ազդում): Ստրուկտուրային խաժատումը՝ խտացած HNO_3 հալանաբերում է հերձումը:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են երկարաձգված, պրիզմատիկ (նկ. 47) ու ասեղնաձև իդրոմորֆ բյուրեղներ, ավելի հազվադեպ հատիկների ալոտրիոմորֆ ագրեգատ: Զուգակցվում է Cs, Wt, Sch, Asp-ի, տարբեր սուլֆիդների, Co ու Ni-ի արսենիդների, բնածին Bi, Au, Ag-ի, ուրանային խեժի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 47. Բիսմութինի (սպիտակ) անջատում խալկոպիրիտի (մոխրագույն-սպիտակ) դաշտում. Այգեձորի հանք. (ՀՍՍՀ) $\times 240$ (ըստ Գ. Հ. Փիջյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել անտիմոնիտի հետ (ΔR -ը շատ ավելի ուժեղ է, R -ը ցածր, KOH ազդում է ուժեղ, առաջացնելով նարնջագույն բիծ), բուլանժերիտի ու ջեմսոնիտի հետ (երկուսն էլ ունեն ավելի ցածր R , բնորոշ է կապտավուն երանգ), էմպլեկտիտի ու կլապրոտիտի հետ (երկուսն էլ ունեն ավելի ցածր R , երանգը գորշավուն):

Բիսմութինի ստույգ որոշման ու այն Cu, Pb, Bi, Ag նման սուլֆատներից տարբերելու համար անհրաժեշտ է կատարել միկրոքիմիական անալիզներ Bi առկայությունը ու Cu, Pb, Ag-ի բացակայությունը որոշելու նպատակով:

Հանքավայրերը: Տասնա, Սերո-դե-Պասկո (Պերու), Շերլովալալեո, Ադրասման, Բրիչ-մուլա: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր, Քաջարան, Աղարակ, Դաստակերտ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—4, թույլ էլեկտրահաղորդիչ:

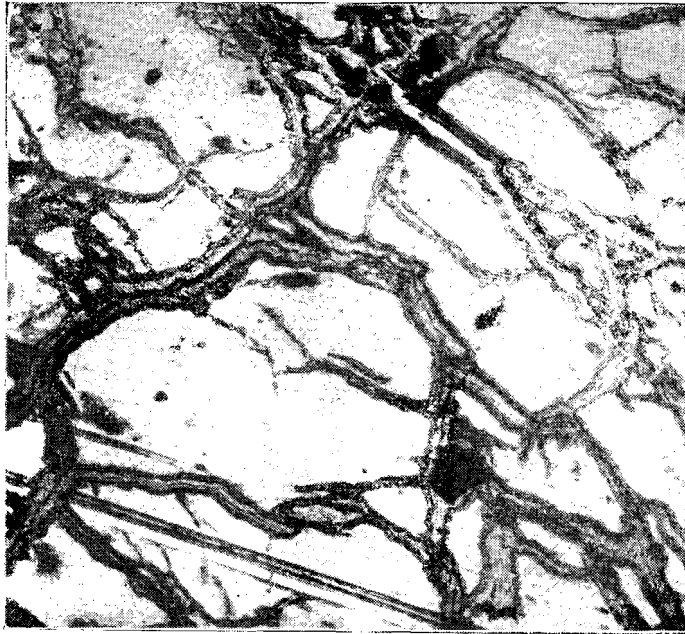
Անշլիֆում R -ը 47% է, գույնը դեղին (ստանինի կողքին՝ բաց դեղին, պիրոտինի կողքին՝ դեղին առանց գորշ երանգի, բնածին Ag, Au, Bi-ի կողքին թույլ կանաչավուն-դեղին): ΔR -ը և անիզոտրոպությունը շատ թույլ են ու նկատվում են հազվադեպ միայն բարձր ջերմաստիճանային տարբերակների մոտ, այն էլ իմբրսիայով և ուժեղ լուսավորության պայմաններում: Ներքին յեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է ու միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին՝ գալենիտից բարձր է, բայց սֆալերիտից, պիրոտինից ու պենտլանդիտից ցածր:

Խաժառումը: Աղդում են դրական՝ HNO_3 (երբեմն թույլ մուգացում), $KMnO_4 + H_2SO_4$, $KMnO_4 + KOH$, խտացած $AgNO_3$ -ի լուծույթ (սևացում):

Ստրուկտուրային խաժառումը՝ $KMnO_4 + KOH$ 5 վայրկ., $NH_4OH +$ մի քանի կաթիլ H_2O_2 (30%), HNO_3 խտաց. + մի քիչ $KClO_3$, 2,5 մաս խտացած $HNO_3 + 4$ մաս խտացած $HCl +$ մի քիչ $KClO_3 + 10$ մաս ջուր: Հալանարեղվում են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ ու ագրեգատի հատիկավոր ստրուկտուրան:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ (նկ. 48), ավելի հազվադեպ կոլոմորֆ առաջացումներ: Խալկոպիրիտի դաշտերում հաճախ են պինդ լուծույթների տրոհման երևույթները՝ կուբանիտի թիթեղիկներ, կամ Sl , Po , St -ի էմուլսիան. խալկոպիրիտը իր հերթին որպես պինդ լուծույթների տրոհման արդյունք թիթեղիկների ու էմուլսիայի ձևով հանդիպում է Bo , Sl , St -ի դաշտերում: Զուգակցումները շատ տարբեր են՝ Po ու Pn -ի հետ լիկրացիոն հանքավայրերում, Mt , Po , Asp -ի հետ սկառնային հանքավայրերում, Py , Sl , Ga , Mo , Bo , bsm -ի, խունացած հանքանյութերի և այլ միներալների հետ տարբեր հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Հազվադեպ հանդիպում է հիպերդեն պայմաններում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել միլերիտի հետ (միլերիտի R -ը ավելի բարձր է, ուժեղ անիզոտրոպ է ու անջատումները երկարաձգված են), կուբանիտի (ուժեղ անիզոտրոպ է, ունի վարդագույն-գորշ երանգ), պիրոտինի (ուժեղ անիզոտրոպ է, վարդագույն երանգով), պենտլանդիտի



Նկ. 48. Պարկոպիրիտի օդակաձև տեղակայումը լիմոնիտով:
Անշլիֆում, $\times 60$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

(R-ը ալելի բարձր է, բնորոշ է հերձումը կոտրված գծերով, դեղին գույնը շատ ալելի բաց է), պիրիտի (R-ը ու ռելիեֆը ալելի բարձր են, դեղին գույնը շատ ալելի բաց, հաճախ իդիոմորֆ է), կալավերիտի — AuTe_2 ու կրեններիտի — $(\text{Au}, \text{Ag}) \text{Te}_2$ հետ (հանդիպում են հազվադեպ, գույնը բաց դեղին է, ռելիեֆը շատ ցածր):

Պալկոպիրիտի մանր հատիկները կարելի է շփոթել բնածին Au հետ (ոսկու R-ը շատ ալելի բարձր է, խտաց. AgNO_3 լուծույթը չի ազդում, իսկ KCN -ը ազդում է):

Հանքավայրեր: Բինգհեմ, Չուկիկամատա, Կատանգա, Կոուն-բադ, Ալմալիկ, Ջեզկազգան, Ուրալի կոլչեդանային հանք., Տուրինյան հանք.: ՀՍՍՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Դափան, Քաջաբան, Ագարակ, Զինդարա:

39. ԼԻՆԵՆԻՏ-ՊՈԼԻԳԻՄԻՏ — $\text{Co}_3\text{S}_4 - \text{Ni}_3\text{S}_4$ (Աղ. II Ա, II Բ, III Ա, III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Նորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ պոլիդիմիտի համար 4,5, լինեիտի՝ մինչև 5,5: Անշլիֆում R-ը 46% է, գույնը կրեմի-սպիտակ վարդագույն-գորշ երանգով (նման է Po-ի գույնին), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է ու բարձր, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է V խմբին՝ պիրոտինից ու խալկոպիրիտից բարձր է ու արսենոպիրիտից ու պիրիտից շատ ալելի ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (գորշագույն բիծ, երբեմն չի ազդում), HgCl_2 -ը երբեմն, հայտնաբերում է ստրուկտուրան:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Բնորոշ են իդիոմորֆ օկտաէդրային ձևերի անջատումներ երբեմն միլերիտի տրոհումով նրանց դաշտերում: Զուգակցվում է hem, Bo, Sl, Cp, Ga-ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել կոբալտինի (ալելի կարծր է ու թույլ անիզոտրոպ), պիրոտինի (անիզոտրոպ է, կարծրությունն ու R-ը ալելի ցածր են, անջատումների ձևերը կսենոմորֆ), խալկոպիրիտի հետ (գույնը դեղին առանց վարդագույն-գորշ երանգի, կարծրությունը շատ ալելի ցածր է):

Հանքավայրեր: Կատանգա, Տուրինյան հանք., Գլաֆիրյան հանք., Ֆիլիզայ (Ադրբ. ՍՍՀ), Ալգիրլի (Հարավ. Ուրալ): ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

40. ԳԱԼԵՆԻՏ — PbS (Աղ. III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Նորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 43% է, գույնը սպիտակ (գույնի ու R-ի էտալոն է), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է II խմբին—արգենտիտից, կովելինից ու պոլիբազիտից բարձր է, խալկոպիրիտից ու խուռացած հանքանյութերից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (արագ սևացում), HCl -ը (թույլ գորշացում), FeCl_3 -ը (ծիածանապատում, բայց

բոռնիտի կոպքին չի ազդում), HCl-ը խտացած (արագ գորշացում): Ստրուկտուրային խաժատումը՝ 75—85 մաս HNO_3 -ը ($d = 1,2$), որին զգույշ և աստիճանաբար ավելացնել 25—15 մաս գինու սպիրտ (90—96%), HCl (1:5) 2—10 վայրկ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ է ալոտրիոմորֆ հատիկավոր ագրեգատը, հազվադեպ բյուրեղներ և գելինման կոնցենարիկ զոնաներ, որոնցում Ga-ը հերթագայվում է Py, Si Cp-ի հետ (կոլչեգանային հանքավայրերում): Զուգակցվում է տարբեր սուլֆիդների, սուլֆատների, հազվադեպ արսենիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Հազվադեպ նստվածքային պայմաններում Si, Cp, Bo-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել մի շարք հազվագյուտ միներալների հետ՝ կլաուստալիտի PbSe (R-ը ավելի բարձր է՝ 49%, ռելիեֆը շատ ավելի ցածր, քան գալենիտին), կոլորադոիտի — HgTe հետ (R-ը գալենիտից ցածր է, ունի վարդագույն երանգ, փշրման եռանկյունիները բացակայում են): Գալենիտը մի շարք լայն տարածված ու հատկություններով մոտ (R, գույն և ալլև) միներալներից լավ է տարբերվում ΔR -ի բացակայությամբ, իզոտրոպությամբ, անկանոն ձևերի անջատումներով ու շատ բնորոշ փշրման եռանկյունիներով:

Հանքավայրեր: Միասուրի, Լեդվիլ, Բրոկեն-Նիլ, Մայանդա (Տանզանիկա), Սադոն, Տուրլան, Ալթալ, Տետյուխե: ՀՄՍՀ-ում՝ Ախթալա, Ղաղմա, Շահումյան:

41. ԳԱԼԵՆՈՒՍՄՈՒՏԻՏ— $\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$

(Պզ. III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային (?) սինգոնիտ, կարծրությունը՝ 2,5: Անշլիֆում R-ը 43% է, գույնը սպիտակ, ունի ΔR և ուժեղ անիզոտրոպություն: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է I խմբին՝ գալենիտից ու խալկոպիրիտից ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (եռում, սեպում), FeCl_3 -ը ու HCl-ը $\pm$:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են ասեղնաձև ու ճառագայթային ագրեգատներ, հաճախ բխմուտինի հետ հարաճումներով: Զուգակցվում է Pb ու Bi-ի սուլֆիդների ու սուլֆատների հետ, բնածին ոսկու հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել հազվագյուտ միներալ կոզալիտի— $2\text{PbS} \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3$ հետ, որը, սակայն, ի տարբերություն գալենոբիսմուտինի, չունի ΔR և թույլ անիզոտրոպ է:

Հանքավայրեր: Կո-Նորդմարկ (Շվեդիա), Վուլկանո (Լիպարյան կղզիներ), Ադրասման: ՀՄՍՀ-ում՝ Քաջարան, Դաստակերտ, Ղափան, Զոդ (?):

42. ՍՏԻՖՆԻՏ— Sb_2S_3

(Ազ. III Բ, IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիտ, կարծրությունը՝ 2—2,5 (մինչև 4), էլեկտրահղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 43—30% է, գույնը սպիտակ (բնածին Ag-ի կոպքին մոխրագույն է, իսկ գալենիտի ու բիսմուտինի համեմատ ավելի մուգ է, ունի կրեմի երանգ), ΔR -ը ուժեղ է (ստեղծվում է նույնիսկ սխալ տպավորություն երկու տարբեր միներալների ավանյություն մասին, որոնցից մեկը սպիտակ է ու R-ը 43%, իսկ մյուսը՝ մոխրագույն-սպիտակ ու R-ը 30%), ուժեղ անիզոտրոպ է գունավոր էֆեկտով (նկատվում է ոչ լրիվ խաչաձև նիկոլներում)՝ չեզոք կապույտից մինչև դեղնավուն-գորշ:

Ներքին ռեֆլեքսները նկատվում են ոչ բոլոր դեպքերում այն էլ միայն իմերսիայով, նուրբ փոշում մուգ կարմիր են: Կարծրությունը ցածր է ու միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է I խմբին՝ ռեալգարից ու աուրիպիգմենտից բարձր է, գալենիտից, բուրնոնիտից, բերտլերիտից, կինովարից՝ ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (արագ սեպում), KOH-ը (գորշացում, ապա նարնջագույն բիծ), KCN $\pm$: Ստրուկտուրային խաժատում՝ KOH-ը խտացած 1—3 վայրկ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են երկարաձգված (նկ. 49), թիթեղավոր, ասեղնաձև անջատումներ, ավելի հազվադեպ ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ: Սովորական են բարդ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներն ու զոնալ կառուցվածքը: Զուգակցվում է կինովարի, պիրիտի, մարկասիտի, ռեալգարի, աուրիպիգմենտի, բերտլերիտի, արսենոպիրիտի, մենեզիտի, բուլանժերիտի հետ հիդրոթերմալ ցածր ջեմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ջեմսոնիտի ու բուլանժերիտի հետ, որոնց ΔR -ը ավելի թույլ է,

խիստ $\text{KOH} \pm$: Ստիբնիտը շփոթում են նաև բիսմութինի հետ, որը տարբերվում է ավելի բարձր R-ով, համեմատաբար թույլ ΔR -ով ու անիզոտրոպությունը. ունի դեղնավուն երանգ, իսկ KOH չի ազդում, բուրնոնիտի (ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը թույլ են, KOH չի ազդում), բերայերիտի (ΔR -ը ավելի թույլ է, ունի գորշավուն-վարդագույն երանգ, KOH ազդում է թույլ), տուրիպիդ-մենտի հետ (բնորոշ են բաց-դեղին ներքին ռեֆլեքսները):



Նկ. 49. Ստիբնիտի պրիզմատիկ անջատումներ (սպիտակ) քվարցի մեջ
(մուգ մոխրագույն):
Անշլիֆ, $\times 40$. Ազատեկի հանքավ., Հայկ. ՄՍՀ:

Հանքավայրեր: Սի-Դուան-Շան (Չինաստան), Իշինոկավա (Ճապոնիա), Կադամշայ, Ռազդոլնոյե, Տուրգալ, Ջուպիտո (Վրաց. ՄՍՀ): ՀՍՍՀ-ում՝ Ազատեկ, Ամասիա, Ջոդ:

43. Մենեգիթիտ— $4\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ (Աղ. III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5: Անշլիֆում R-ը 40%, գույնը սպիտակ է (գալենիտի կողքին ունի կապտավուն երանգ), ΔR -ը թույլ է. նույնիսկ իմբրսիալով, ուժեղ անիզոտրոպ է, գունավոր էֆեկտներով՝ դեղնավուն-գորշ ու կանաչավուն-կապույտ:

Ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են դժվարությամբ, այն էլ իմբրսիալով, փոշում կարմիր են: Կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ գալենիտից զգալիորեն ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, ծիածանապատում, սևացում), արքայաթթու (ծիածանապատում), HCl ու $\text{KOH} \pm$ թույլ: Ստրուկտուրային խաժառույթ խտաց. HCl :

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ասեղնաձև ու մանրաթելային բյուրեղները. ավելի հազվադեպ ալոտրիոմորֆ հատիկավոր ագրեգատներ: Բնորոշ է հերձումը երկու ուղղությամբ՝ // ու $\perp$ բյուրեղների երկարությամբ. հանդիպում են միմեկիտային հարաճումներ բուրնոնիտի, սֆալերիտի, խալկոպիրիտի հետ: Չուգակցվում է ուրիշ սուլֆատների, Ga , Sn , Py -ի հետ զլխավորապես բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ստիբնիտի (ի տարբերություն մենեգիթիտի, ստիբնիտն ունի շատ ուժեղ ΔR , իսկ KOH աղդեցության հետևանքով առաջացնում է նարնջագույն բիծ) ու այլ Pb-Sb սուլֆատների հետ (վերջիններից ստույգ տարբերվում է ռենտգենոստրուկտուրային անալիզով):

Հանքավայրեր: Տոսկանա (Իտալիա), Դարասուն: ՀՍՍՀ-ում՝ Ադատեկ:

44. Ցիկնոթիտ— $6\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot 6\text{SnS}_2$ (Աղ. III Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային (?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3: Անշլիֆում R-ը 40% է, գույնը սպիտակ, ΔR -ը թույլ (իմբրսիալով ավելի լավ է նկատվում), պարզ անիզոտրոպ է գունավոր էֆեկտով խունացած կապտա-դեղնավուն երանգներով: Ընդլայնակի կտրվածքներում տալիս է սև խաչ, ինչպես սֆերոլիտները:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին՝ ստան ինից, սֆալերիտից, խալկոպիրիտից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 KOH -ը թույլ (գորշացում), արքայաթթու (արագ և ուժեղ գորշացում), HCl -ը ու, $\text{FeCl}_3 \pm$:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Շատ բնորոշ են գլանաձև ու կոնցենտրիկ (համակենտրոն) շերտավոր անջատումները (նկ. 50): Զուգակցվում է ստանինի, ջեմսոնիտի, սֆալերիտի, կասիտերիտի հետ անագի որոշ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 50. Ցիլինդրիտը (CII) զուգակցվում է սֆալերիտի (SI), գալենիտի (Ga) ու ջեմսոնիտի (Jem) հետ. Բուլիվիայի հանք. $\times 100$:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ գլանաձև ձևերը, այլ հատկություններն ու զուգակցումը այնքան լուրահատուկ են, որ բացառում են ցիլինդրիտի շփոթումը ուրիշ միներալների հետ:

Հանքավայրեր: Պոոպո (Բուլիվիա):

45. ՊԻՐՈՏԻՆ—FeS

(Աղ. III Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 40% է, գույնը կրեմի, վարդագույն-գորշ բնորոշ երանգով: Պենտադիտի համեմատ վարդագույն-գորշ, նիկելինին՝ առանց կարմիր երանգի, կուբանիտին շատ նման պիրոտինի վարդագույն-գորշ երանգը ավելի պարզ է, իսկ կուբանիտը ավելի մուգ է կրեմի

գույնին: ΔR -ը թույլ է, իմերսիայով նկատվում են կարմրավուն-գորշ ու դեղնավուն գորշ երանգներ: Անիզոտրոպությունը ուժեղ է, գունավոր է ֆեկտով դեղնավուն-կանաչավուն ու գորշավուն-կարմիր երանգներով:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին՝ խալկոպիրիտից, սֆալերիտից ու կուբանիտից բարձր է, իսկ արսենոպիրիտից ու պիրիտից նկատելի ավելի ցածր: Մագնիսական է (ոչ բոլոր դեպքերում), արագ օքսիդանում է օդում ու գորշ երանգը ուժեղանում է:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ տաք HCl-ը (փառ ու սեւացում), HCl-ի գորշ. (փառ), HNO_3 -ը ու KOH -ը թույլ, ավելի հաճախ չեն ազդում, արքայաթթուն (գորշ գույնի փառ): Դուրսիտների տրոիլիտի վրա բուռն ազդում են HNO_3 ու HCl-ը:

Ստրուկտուրային խաժառումը՝ HI, նոսր HCl էլեկտրոլիտիկ եղանակով 10—30 վայրկյանում հայտնաբերվում են պոլիսինթետիկ կրկնարյուրեղներ ու զոնալ կառուցվածք:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Սովորաբար մասամբ երկարաձգված ալոտրիոմորֆ հատիկային ագրեգատ: Բարձր շերտաստիճանային պիրոտինը շատ հաճախ տրոհվում է և առաջացնում երկու բաղադրիչներ, որոնք տարբերվում են երանգով, R-ով ու համեմատական ռելյեֆով: Այդ բաղադրիչները կազմում են սեպաձև ու թիթեղավոր հարաճումներ: Պիրոտինի դաշտերում երբեմն դիտվում են պենտադիտի տարբեր ձևերի ներփակումների տրոհման ստրուկտուրաներ. ինքը պիրոտինը կետավոր էմուլսիայի ձևով երբեմն հանդիպում է պենտադիտի, սֆալերիտի ու խալկոպիրիտի դաշտերում: Պիրոտինի հաշվին զարգանում են մարկազիտի սֆերուլիտներ ու երակիկներ:

Պիրոտինը զուգակցվում է աարբեր միներալների հետ, Pn, Cp, Pt ու Pd միներալների, Mt-ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում. Asp, Cs, Sl, St-ի հետ անագի հիդրոթերմալ հանքավայրերում. Ga, Sl, Cp-ի հետ բազմամետաղային հանքավայրերում. Mt, Asp, Sch, Cp-ի հետ սկառներում: Պիրոտինը առաջանում է ծծմբի անբավարար պայմաններում ու ծծմբի ռեժիմի փոփոխման դեպքում անցնում է մարկազիտի կամ պիրիտի:

Տարբերությունը նման միներալներից: Պիրոտինը ամենից ավելի հեշտ է շփոթել կուբանիտի հետ (տարբերվում են ըստ ռելյեֆի. կուբանիտի համեմատական ռելյեֆը մոտ է խալկոպիրիտին ու պատկանում է III խմբին, իսկ պիրոտինի ռելյեֆը՝ V

խմբին ու շատ ավելի բարձր է խալկոպիրիտից): Պիրոտինը հնարավոր է շփոթել նաև պենտալանդիտի հետ, որը, սակայն, ունի ավելի բարձր R, իզոտրոպ է, ունի կոտրված գծերով բնորոշ հերձում ու զուրկ է վարդագույն-գորշ երանգից. պիրոտինը հնարավոր է շփոթել լիննիտ-պոլիդիմիտի խմբի միներալների հետ (R-ը ու ռելիեֆը նրանց մոտ ավելի բարձր է. իզոտրոպ են):

Ավելի հազվագյուտ միներալներից՝ գաուսեկորնիտը (Ni, Co)₇ . (S, Sb, Bi)₈ ու շտերնբերգիտը (AgFe_2S_3) կարող են ընդունվել պիրոտինի տեղ. դրանցից առաջինը ունի երկարաձգված ձևեր, ավելի թույլ ΔR ու անիզոտրոպություն, մագնիսական չէ, իսկ երկրորդը նույնպես մագնիսական չէ և ունի շատ ուժեղ ΔR :

Հանգավայրեր: Սեդբերի, Նորիլսկ, Տուրինյան հանք., Ֆիլիզայ, Տետուխե, Սադուն, Մոսրիֆ: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Սևանա լճի հյուսիս-արևելյան ափը:

46. ԿՈՒՐԱՆԻՏ— $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{FeS} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$ (Աղ. III Ա)

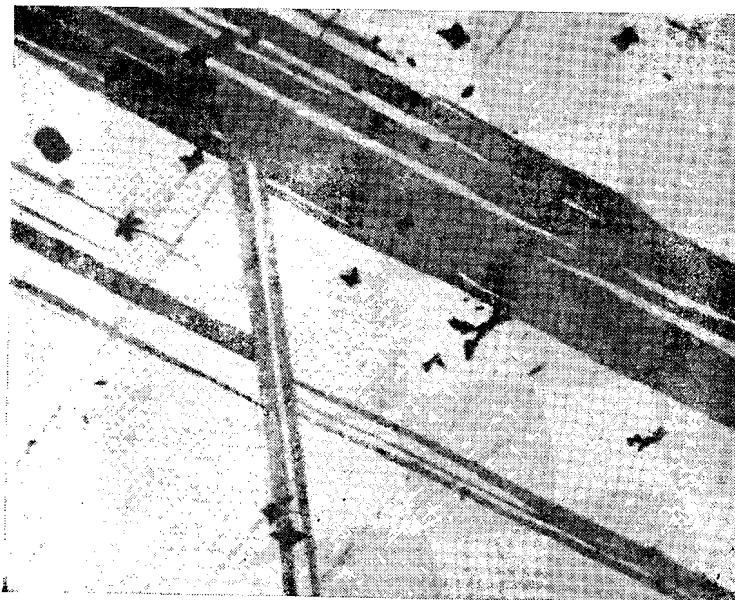
Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգրանիա, կարծրությունը՝ 3,5: Անշլիֆում R-ը 40% է, կրեմագույն թույլ վարդագույն երանգով (պիրոտինի հողքին ավելի դեղին է, խալկոպիրիտի հողքին պակաս դեղին՝ վարդագույն-բրնձրի երանգով) ΔR -ը թույլ է, բայց իմբրսիայով պարզ՝ բաց դեղինից մինչև գորշավուն, ուժեղ անիզոտրոպ է, վարդագույն-գորշ ու մոխրավուն-կապույտ գունավոր էֆեկտով (երբեմն թույլ է նկատվում)

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է III խմբին՝ շատ մոտ է խալկոպիրիտին ու շատ ավելի ցածր, քան պիրոտինի ու պենտալանդիտի ռելիեֆը: Մագնիսական է:

Խաժառույթ: Աղղում են դրական $\text{HNO}_3 \pm$ (թույլ, գորշ գույնի փառ, հաճախ բացասական է), KOH -ը (թույլ երկարատև աղդեցություն դեպքում):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Բնորոշ են թիթեղավոր անջատումներ սովորաբար խալկոպիրիտի, ավելի հազվադեպ պիրոտինի դաշտերում: Զուգակցվում է Po , Pn , Cp -ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում, կամ Cp , Po , Sl , Lel -ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Կուբանիտի դաշտերում երբեմն դիտվում են սֆալերիտի աստղաձև անջատումներ (համարվում են պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք), որոնք գտնվում են մա-

սամբ կուբանիտի, մասամբ խալկոպիրիտի մեջ, հետևաբար սֆալերիտն առաջացել է մինչև խառն բյուրեղի տրոհումը խալկոպիրիտի ու կուբանիտի (նկ. 51):



Նկ. 51. Կուբանիտի (մուգ մոխրագույն) պինդ լուծույթի տրոհումը թիթեղիկների ձևով խալկոպիրիտի (բաց մոխրագույն) դաշտում: Սֆալերիտի աստղիկներ (սևը), որոնք առաջացել են մինչև խալկոպիրիտ-կուբանիտ պինդ լուծույթի տրոհումը: Կավելտորպ հանք. (Շվեդիա) $\times 300$ (ըստ Պ. Ռամզոբի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Կուբանիտը հեշտ է շփոթել պիրոտինի հետ (սակայն պիրոտինի մոտ բացակայում են խալկոպիրիտի հարաճված թիթեղիկներ, երանգը վարդագույն-գորշ է, և հիմնականը՝ ռելիեֆը շատ ավելի բարձր է, քան խալկոպիրիտինը, այն ժամանակ, երբ կուբանիտը շատ մոտ է խալկոպիրիտի ռելիեֆին): Կուբանիտը հնարավոր է շփոթել նաև խալկոպիրիտի հետ (վերջինս թույլ անիզոտրոպ է, գույնը արուրի-դեղին, մագնիսական չէ):

Հանգավայրեր: Սեդբերի, Նորիլսկ, Տուրինյան հանք.: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը $\sim 4-5$, շատ դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R-ը ըստ Վոլինսկու $\sim 40\%$ է, գույնը բաց-դեղին (առանց պիրոտինի կամ ստիբիտայադինիտի համար բնորոշ վարդագույն երանգի), ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը թույլ են: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է V խմբին, փոքր ինչ պիրոտինից բարձր է ու սպերիլիտից զգալիորեն ցածր:

Խաժառույթ: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Կազմում է մանր իդիոմորֆ պրիզմատիկ, հաճախ կլինաբյուրեղացած. բյուրեղներ, զուգակցվում է Pn, Po, Cp, Pt ու Pd միներալների հետ լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Խալկոպիրիտից ու պիրոտինից կուպերիտը տարբերվում է քիմիական կալուսությունը առկա ռեակտիվների ազդեցության նկատմամբ:

Հանքավայրերը: Բուշվելդ, Նորիլսկ (?):

48. ՎԱԼԵՐԻՏ— $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{Fe}_2\text{S}_3$ (Աղ. III Ա, IV Ա)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային (?) կամ հեքսագոնային սինգոնիա (?), ուսումնասիրված չէ), կարծրությունը՝ միջին: Անշլիֆում R-ը փոխվում է 46% -ից (Ro // թիթեղիկների երկայնությանը) մինչև 15% (Re $\perp$ թիթեղիկների երկայնությանը), գույնը գորշավուն-դեղին՝ Cp ու Po-ի միջինը, ΔR -ը շատ ուժեղ է գունավոր էֆեկտով՝ Ro—բաց դեղին, Re—խոնացած մոխրագույն (ըստ Վոլինսկու), ուժեղ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի դասվում է III—IV խմբին, խալկոպիրիտից բարձր է ու պենտալանդիտից ցածր:

Խաժառույթ: Դրական է ազդում HCl-ը:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Հանդիպում է միկրոսկոպիկ թիթեղավոր անջատումների ձևով հերձումով // երկայնությանը: Զուգակցվում է Pn, Po, Cp, Cub-ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Արտակարգ ուժեղ ΔR -ով ու անիզոտրոպությամբ վալերիտը նման է գրաֆիտին ու

մոլիբդենիտին, բայց տարբերվում է երկուսից էլ ավելի բարձր R-ով ու այլ պարագենիզով:

Հանքավայրերը: Ավրորա Նիակոպարբերգ (Շվեդիա), Նորիլսկ:

49. ԲԵՐՏՅԵՐԻՏ— FeSb_2S_4 (Աղ. III Ա, III Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա կարծրությունը՝ $2-3$, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R-ը $27-38\%$ է, գույնը սպիտակ դեղնավուն-գորշ (պիրոտինանման) երանգով, ΔR -ը նկատելի է, իսկ անիզոտրոպությունը ուժեղ, վառ գունավոր երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է I—II խմբերին՝ նման է փոքր-ինչ բարձր ստիբիտից, սֆալերիտից զգալիորեն ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (առանց եռման), KOH (անկալուն գորշ գույնի փառ), NaOH:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ասեղնաձև ու մանրաթելային անջատումներ, ավելի հազվադեպ հատիկավոր ագրեգատներ: Զուգակցվում է Sbt, Mr, Py, Sl-ի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ստիբիտի հետ (KOH-ից առաջանում է նարնջագույն բիծ), բուլանժերիտի հետ (ΔR -ը ավելի թույլ է, NaOH չի ազդում), ջեմսոնիտի հետ (դեղնավուն երանգ չունի, նկատվում են ներքին ռեֆլեքսներ):

Հանքավայրերը: Ֆրեյբերգ, Պրշերամ, Ռադոլնոյե, Կալբայի լեռն.:

50. ՋԵՄՍՈՆԻՏ— $2\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ (Աղ. IV Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ $2-3$, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը $38-32\%$ է, գույնը սպիտակ կանաչավուն երանգով (երանգը նկատվում է գալենիտի ու ստիբիտի կողքին), ΔR -ը պարզ է, սակայն ավելի թույլ, քան ստիբիտինը, անիզոտրոպությունը ուժեղ. գունավոր էֆեկտով դեղնավուն-գորշ ու կանաչավուն-կապույտ երանգներով: Մուգ-կարմիր ներքին ռեֆլեքսները նկատ-

վում են փոշում իմերսիայով՝ կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին՝ գալենիտից ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (սևացում), ար-քայաթթուն (եռում, սևացում), $\text{KOH} \pm$ (հաճախ չի ազդում). ստրուկտուրային խաժատումը՝ HNO_3 կամ KOH շատ դանդաղ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Երկարա-ձրգված պրիզմատիկ կտրվածքներ հերձումով $\perp$ երկայնությունը, հաճախ ուղիղ-ճառագայթային ագրեգատների ձևով: Բնորոշ է գուգակցումը Ga, Sl, Bur, Sbt, ավելի հազվադեպ Asp, Cs, St-ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ստիբնիտի հետ (վերջինիս ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը ավելի ուժեղ են, իսկ KOH -ը առաջացնում է նարնջագույն բիծ) բու-լանժերիտի հետ (ΔR -ը ավելի թույլ է, գույները խաչաձև նի-կոլներում՝ խոնացած, ագրեգատները թիթեղավոր կամ մազա-նման): Ջեմսոնիտը բուլանժերիտից և նման ալլ սուլֆատանտի-մոնիտներից՝ մենեգինիտից, ցինկենիտից, պլագիոնիտից և ուրիշ-ներից ստույգ տարբերելու համար անհրաժեշտ են ռենտգենո-մետրիկ անալիզներ:

Հանգավայրերը: Յիմապան (Մեքսիկա), Բիշոպ, Կորնուոլ, Դարասուն:

51. ԲՈՒԱՆԺԵՐԻՏ— $5\text{PbS} \cdot 2\text{Sb}_2\text{S}_3$

(Ձգ. IV Բ)

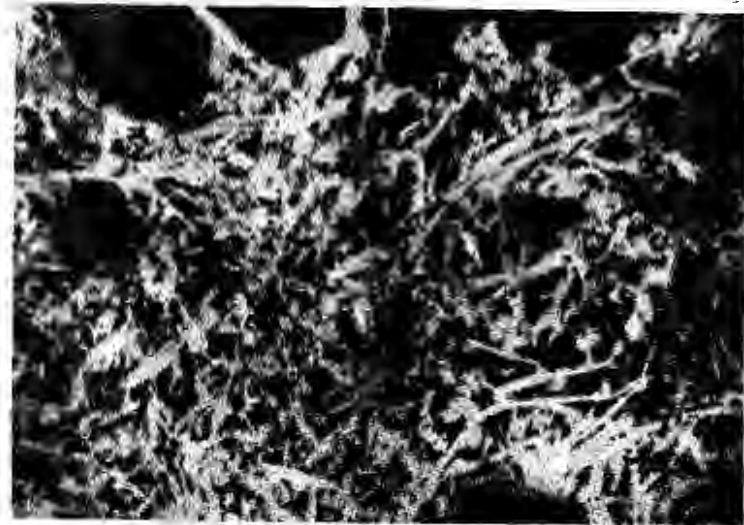
Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային կամ օրթոռոմ-բային (?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 37% է, գույնը սպիտակ կապտա-կանաչավուն երանգով (նկատվում է գալենիտի կողքին): ΔR -ը թույլ է, ան-իզոտրոպությունը ուժեղ, բայց գույները խոնացած են՝ դեղնա-գորշ ու կանաչավուն-կապույտ: Ներքին ռեֆլեքսները մուգ կար-միր են և նկատվում են փոշում իմերսիայով. կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին՝ շատ ավելի ցածր է, քան գալենիտին:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը ու արքայաթթուն (սևացում): Ստրուկտուրային խաժատումը՝ HNO_3 :

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են ասեղնաձև, մազանման, թիթեղավոր անջատումները, որոնք կազ-

մում են հատիկավոր ու խճճված մանրաթելային ագրեգատներ (նկ. 52): Զուգակցվում է Ga, Sl, Bur, Sbt, Djem-ի, խոնա-ցած հանքանյութերի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ստիբնիտի (վերջինս ունի ավելի ուժեղ ΔR ու անիզոտրոպություն,



Նկ. 52. Բուլանժ երիտի (սպիտակ) խճճված մանրաթելային ագրեգատը քվարցի դաշտում: Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ. հայկ. ՄՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

KOH -ից առաջանում է նարնջագույն բիծ), բուրնոնիտի (հատիկ-ները իզոմետրիկ են ու կլորավուն, բնորոշ են կրկնաբյուրեղները), բիսմուտինի (R-ը ավելի բարձր է, բնորոշ է դեղնավուն երան-գը), Ջեմսոնիտի հետ (հաճախ ազդում է KOH -ը, հատիկները պրիզմատիկ են, ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը ավելի ուժեղ): Բուլանժերիտը Ջեմսոնիտից և կապարի ալլ սուլֆատանտի-մոնիտ-ներից ստույգ տարբերել հնարավոր է միայն ռենտգենոմետրիկ անալիզներով:

Հանգավայրերը: Պրշիբրամ, Նագոլնի կրյաժ, Դարասուն, ՀՍՍՀ-ում՝ Ազատեկ, Ղազմա, Գյումուշխանա:

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա (180°C -ից ցածր առաջանում է ռոմբոէդրային տարբերակը՝ ականա-տիտը), կարծրությունը՝ 2—2,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը 36% է, գույնը՝ սպիտակ կապտավուն-կանաչավուն երանգով (նկատվում է գալենիտի կողքին), ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը թույլ են կամ շատ թույլ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ գալենիտից, խալկոզինից, խոնացած հանքանյութերից ցածր: Շատ կռելի է, խազելիս ասեղը թողնում է ժլեպավոր ակոս, փոշի ստանալը դժվար է:

Խաժառույթ: Ազդում են զրական՝ HNO_3 -ը (զանգաղ գորշացում): KCN-ը (արագ գորշացում), FeCl_3 -ը (թույլ գորշացում) $\text{HCl}\pm$ (թույլ գորշացում, ավելի հաճախ չի ազդում). ուժեղ լույսի տակ խաժատվում է (բշտիկներ, գորշացում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են անկանոն ձևերի անջատումներ ու ներփակումներ, երակիկներ, դենդրիտներ, մազանման գոյացումներ: Սառնաձև նիկոլներում դիտվում են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ ու ղոնալություն: Օքսիդացման զոնայում առաջացած արգենտիտի համար դիտվում են ռիթմիկ-կոնցենտիկ առաջացումներ ցերուսիտի հետ: Զուգակցվում է Ag-ի ալլ միներալների հետ, գալենիտի հետ (որի դաշտերում հաճախ առաջացնում է ներփակումներ), Sl-ի, խոնացած հանքանյութերի, Asp-ի, Co ու Ni արսենիդների, բնածին Ag հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Սուպերգեն արգենտիտը զուգակցվում է Cc-ի, բնածին Ag-ի, կերարգիրիտի (AgCl) հետ:

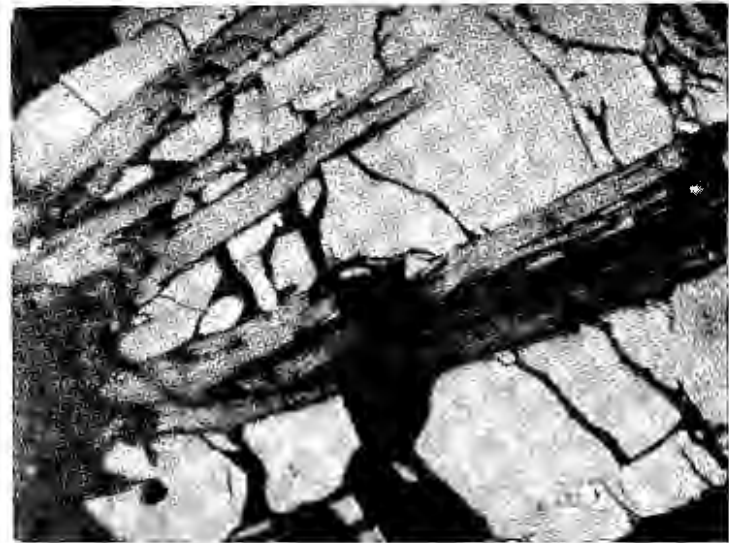
Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել պոլիբազիտի՝ $9\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ հետ, որը սակայն ունի մուգ կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ (դիտվում են փոշում իմերսիայով), լալպատի՝ $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 3\text{Ag}_2\text{S}$ հետ (HNO_3 չի ազդում, ունի դեղնավուն երանգ, որը լավ է նկատվում իմերսիայով): Խոնացած հանքանյութերից ու բուրնոնիտից արգենտիտը տարբերվում է ցածր կարծրությամբ և հղկվելու վատ ունակությամբ:

Հանքավայրեր: Կոնգսբերգ, Յակատեկաս (Մեքսիկա), Շնեկերբերգ, Յախիմով, Ալթայ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա, Քաջարան:

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1—1,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 35—15% է, գույնը՝ սպիտակ առանց գրաֆիտի համար բնորոշ գորշ երանգի, ΔR -ը բացարձակ բարձր է (թույլ մանուշակագույնից մինչև դեղնավուն), անիզոտրոպությունը շատ ուժեղ է գունանոր էֆեկտով (դեղնավուն ու կապտավուն երանգներ): Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին՝ գալենիտից ու խալկոպիրիտից բարձր է, բայց գրաֆիտից ցածր:

Խաժառույթ: Երբեմն թույլ ազդում է HNO_3 -ը:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր բյուրեղներ հերձումով || երկայնությունը, որոնք հաճախ կորացած են: Ագրեգատները ունեն հիպիդրոմորֆ սուրուկա, երբեմն կազմում են վարդանախշեր, հազվադեպ կոլոմորֆ առաջացումներ: Զուգակցվում է Wt, Cs, Bsm-ի հետ գրեյզեններում ու բարձր ջերմաստիճանային քվարցի երակներում, Sch, Po-ի, սկանդինավյան միներալների հետ, կամ Cp, Py (նկ. 53), Bo-ի



Նկ. 53. Պիրիտը (սպիտակ) հատված է մոլիբդենիտի (մոխրագույն-սպիտակ) թիթեղներով:

Անշլիֆ, $\times 200$. Հանքավանի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Գ. Հ. Փիջյանի):

հետ հիդրոթերմալ միջին ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ուժեղ ΔR ունեցող վալերիիտի՝ $Cu_2S \cdot 2Fe_2S_3$ հետ (ΔR -ի գույները սակայն դեղին ու գորշավուն են), ու գրաֆիտի հետ (Mob-ի Rmin մոտ է Sl-ին, իսկ գրաֆիտի Rmin շատ ավելի ցածր է և մոտ է քվարցի R-ին): Մոլիբդենիտի մանր թեփուկները հնարավոր է շփոթել նաև տետրադիմիտի հետ (R-ը շատ ավելի բարձր է, քան Mob մոտ, երանգը դեղնավուն) ու նագիադիտի հետ (R-ը ավելի բարձր է, քան Mob-ինը, ΔR -ը թույլ է):

Հանքավայրեր: Կլավաքս, Բինգհեմ, Կանանեա, Արևելյան Կոոնրադ, Տրնիաուզ: ՀՍՍՀ-ում՝ Քաջարան, Ագարակ, Հանքավան, Դաստակերտ:

54. ԲՈՒՐՆՈՆԻՏ— $2PbS \cdot Cu_2S \cdot Sb_2S_3$ (Աղ. IV Բ)

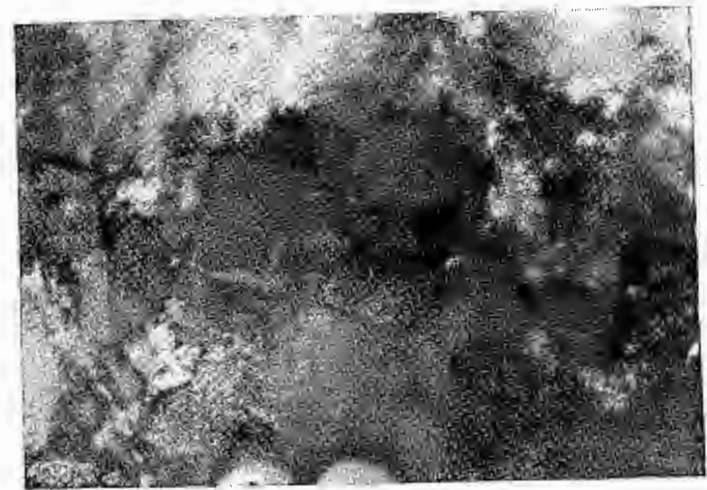
Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3: Անշլիֆում R-ը 33% է, գույնը սպիտակ կապտավուն-կանաչավուն երանգով (ավելի պարզ է, քան տետրադիտի կանաչավուն ձիթապտղի երանգը): ΔR -ը շատ թույլ է, անիզոտրոպությունը՝ թույլ, ներքին ռեֆլեքսները մուգ կարմիր են, ինչպես տետրադիտինը և հալտնաբերվում են իմերսիայով փոշում: Կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է II խմբին՝ գալենիտից ու ստիբնիտից բարձր է, բայց խունացած հանքանյութից, խալկոպիրիտից ու սֆալերիտից ցածր:

Խաժառուկ: Ազդում են դրական՝ արքայաթթուն (արագ սև-վացում), HNO_3 (ազդում է երբեմն ու թույլ):

Ստրուկտուրային խաժատումը՝ գոլորշիներ HBr -ի 2—5 վայրկ. խաժատումով և խաչաձև նիկոլներում հալտնաբերվում են բնորոշ պոլիսինթետիկ ու ցալցավոր կրկնաբյուրեղները:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ հատիկների ագրեգատները, պոլիսինթետիկ ու ցանցավոր կրկնաբյուրեղներով (նկ. 54). հաճախ կաթիլաձև ներփակումների ձևով գտնվում է գալենիտի դաշտերում կամ առաջացնում է հարանումներ խունացած հանքանյութերի հետ: Զուգակցվում է Ga, Sl, Djem, Bul, Cp-ի, խունացած հանքանյութերի, Ag-ի միներալների հետ բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բուրնոնիտը հնարավոր է շփոթել խունացած հանքանյութերի հետ (R-ը ավելի ցածր է, կարծրությունը ավելի բարձր, իզոտրոպ է), բուլանժերիտի ու ջեմսոնիտի հետ (երկուսն էլ ուժեղ անիզոտրոպ են, կազմում են



Նկ. 54. Բուրնոնիտի կրկնաբյուրեղներ (բաց և մուգ մոխրագույն, խաժատված է արքայաթթվի գոլորշիներով):
Անշլիֆ, $\times 100$. Ազատեկի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

երկարաձգված անջատումներ, պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ չեն առաջացնում. նրանց վրա ազդում է HNO_3 , ստիբնիտի հետ (ուժեղ ΔR ու անիզոտրոպություն, KOH -ից նարնջագույն բիծ), գալենիտի հետ (սպիտակ գույն, R-ը ավելի բարձր է, իզոտրոպ, նրա վրա լավ են ազդում HNO_3 , HCl , $FeCl_3$, բնորոշ են փշրման եռանկյունիները):

Հանքավայրեր: Պրշիբրամ, Կլաուստալ (Հարց), Նագուլնի կրյաժ, Դարասուն: ՀՍՍՀ-ում՝ Ազատեկ, Զոդ:

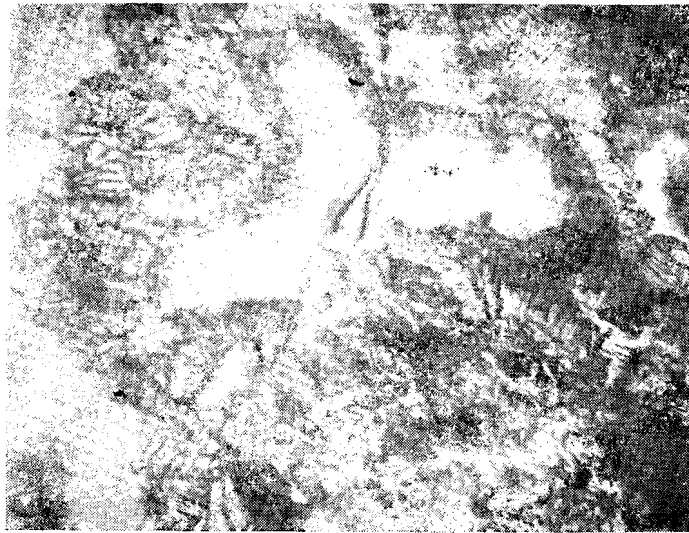
55. ՊԻՐՈՆՈՆԻՏ— MnO_2 (Աղ. IV Բ, VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Պիրոլուզիտը՝ մանրաբյուրեղ ու գաղտնաբյուրեղ, իսկ պոլիսինթետը խոշորաբյուրեղ նույն կազմության— MnO_2 տարբերակներ են: Տետրագոնային կամ օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը տատանվում է շատ լայն

սահմաններում՝ 1-ից մինչև 6—6,5 (ցածր պիրոլուզիտի մրանման, միջին նրա մանրահատիկ տարբերակների և բարձր պոլիանիտի համար): Թույլ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 33% է (նվազում է գաղտնաբյուրեղային տարբերակներում ու 33%-ից զգալիորեն բարձր է պոլիանիտի համար), գույնը մոխրագույն-սպիտակ է կրեմի կամ գորշավուն պարզ երանգով: Կրեմի երանգը, որը նմանվում է Mr կամ Py-ի, լավ է նկատվում լիմոնիտի կամ պսիլոմելանի կողքին: ΔR-ը ուժեղ է բյուրեղային տարբերակների (հատկապես պոլիանիտի) և թույլ է մանրահատիկ պիրոլուզիտի մոտ, անիզոտրոպությունը ուժեղ է գունավոր էֆեկտով՝ դեղին-նարնջագույն երանգներով (գաղտնաբյուրեղ տարբերակները համարյա իզոտրոպ են):

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը ցածր է, միջին ու բարձր, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է IV—VI խմբերին:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ H_2O_2 (եռում է, բայց չի խաժառույթում), $SnCl_2$ (խաժառույթում), $H_2SO_4 + H_2O_2$ (սևացում), HCl խտացած (կարմիր բիծ), $KMnO_4$ 3% (լուծույթը 2—3 վայրկյ. կորցնում է իր գույնը), HCl ու KCN (երբեմն թույլ ազդում են):



Նկ. 55. Թիթեղավոր մանրաբյուրեղ պիրոլուզիտ ու հոս պսիլոմելան: Անշլիֆ, $\times 60$. Ղալաշայի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար օռլիտներ, կոլոմորֆ առաջացումներ, երբեմն հատիկավոր բյուրեղային ագրեգատներ (Նկ. 55) ուժեղաձև ու երկարաձգված կտրվածքներով, ավելի հազվադեպ ռադիալ-ճառագայթային ու ասեղնաձև ագրեգատներ: Զուգակցվում է պսիլոմելան-վադի, մանգանիտի հետ (տեղակալելով նրան), Mn-ի կարբոնատների հետ նստվածքային ծագման Mn-ի հանքավայրերում. ավելի հազվադեպ hem, Ba-ի, օգատի հետ էկզալացիոն-նստվածքային հանքավայրերում կամ բաղամամեաղային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Պիրոլուզիտ-պոլիանիտը հնարավոր է շփոթել պսիլոմելան-վադի հետ (գուրկ է գունավոր երանգից, բնորոշ են սառցանախշեր կամ գուգահեռ-մանրաթելային ագրեգատներ), մանգանիտի հետ (R-ը ավելի ցածր է, ասեղնաձև ու պրիզմատիկ ագրեգատներ, իմբրսիայով արյան կարմիր գույնի ներքին ռեֆլեքսներ), բրաունիտի հետ (անիզոտրոպությունը թույլ է, բյուրեղները օկտաէդրային, ներքին ռեֆլեքսները՝ գորշ):

Հանքավայրեր: Պոստմասբուրգ, Նիկոպոլ, Զիատուրա, ՀՄՍՀ-ում՝ Սեփար-Սարիգյուլ:

56. ՊՍԻԼՈՄԵԼԱՆ-ՎԱԳ— $mMnO_2 \cdot MnO \cdot nH_2O$ (Ազ. IV Բ, VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Պսիլոմելանը հոծ բյուրեղային, իսկ վադը մրանման տարբերակ է, որոնք հանդիպում են համատեղ և կապված են աստիճանային անցումներով: Պսիլոմելանի կազմութեան մեջ մտնում են երկու-երեք մանգանային տարբեր բաղադրիչներ ու գետիտը, որոնք կաղմում են սերտ ու մանրահատիկ մեխանիկական խառնուրդ (հալտնաբերվում է իմբրսիայով մեծ խոշորացման պայմաններում):

Բաղադրիչ 1. Իրենից ներկայացնում է մանրահատիկ պիրոլուզիտ:

Բաղադրիչ 2. հիմնականը, բոլոր դեպքերում խիստ գերակշռողը, ունի պիրոլուզիտից շատ ավելի ցածր ու փոփոխական R՝ 20 մինչև 30%, նրա մոտ պիրոլուզիտի համար բնորոշ դեղին երանգը համարյա բացակայում է, իսկ իմբրսիայով պիրոլուզիտի կողքին նա ձևով է բերում կապտավուն երանգ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, նկատելի ΔR (սպիտակից // երկայնությունը մինչև

կապտա-մոխրագույն $\perp$ երկարաձգված հատիկների երկայնաթյունը), ուժեղ անիզոտրոպ է: Այդ գլխավոր բաղադրիչը I . Ս. Վոլինսկին առաջարկում է անվանել «պսիլոմելան»:

Բաղադրիչ Յ . Ներկա է փոքր քանակությոններով և ոչ միշտ. նրա հատկություններն են՝ ծակոտկենությունը, ցածր կարծրությունը ու համեմատական ռելեֆը, թիթեղավոր ձևի անջատումները, որոնք ուժեղ ΔR -ով ու անիզոտրոպությամբ շատ նման են գրաֆիտին, սակայն ունեն մուգ-գորշ ներքին ռեֆլեքսներ (դիտվում են մանր փոշում խմբախալով): Ըստ Պ. Ռամդորի այս բաղադրիչը համապատասխանում է իր կազմությամբ խալկոֆանիտին՝ $(\text{Mn}, \text{Zn})\text{O} \cdot 2\text{MnO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: Երբեմն բաղադրիչ Չ -ի հետ զուգակցվում է գետիտը. նրանց համասեղ անջատումները լավ են հղկվում և մյուս տեղամասերից ավելի կարծր են:

Պսիլոմելան-վաղի կարծրությունը տատանվում է շատ լայն սահմաններում՝ 1—2-ից մինչև 6 (կապված ագրեգատային միճակից, ամենացածրը բնորոշ է մրանման տարբերակների՝ վադերի համար), ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում են V—VI խմբերին, թույլ էլեկտրահաղորդիչ են:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HCl (արագ սևացում, թթուն գորշանում է), H_2O_2 (եռում), HNO_3 , արքայաթթուն, SnCl_2 ազդում են թույլ:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են կոլոմորֆ ստրուկտուրաների կոնկրեցիանման առաջացումներ, հաճախ ստալակտիտային կամ ողկույզաձև անջատումներ: Հիմնական՝ 2-րդ բաղադրիչի համար բնորոշ են սառցանախշերը կամ բարակ ասեղնաձև կորացած ագրեգատները (հալոսնաբերվում են խմբախալով խաչաձև նիկոլներում ու մեծ խոշորացումով): Զուգակցվում է Pyrol , Man , Lim , Get -ի հետ մանգանի նստվածքային հանքավայրերում ու մանգանային գլխարկներում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել պիրոլլուզիտի հետ, որի R -ը, սակայն, ավելի բարձր է, երանգը դեղին, HCl -ը չի ազդում, սառցանախշը բացակայում է: Հնարավոր է շփոթել նաև լիմոնիտի հետ, որի վրա, ի տարբերություն պսիլոմելան-վաղի, HCl -ը չի ազդում, իսկ ներքին ռեֆլեքսները դեղնագորշ են:

Հանքավայրերը: Պոստմարուրդ, Նիկոպոլ, Զիատուրա: ՀՍՍՀ-ում՝ Սև քար-Սարիգյուղ, Սվարանց:

57. ՊԻՐԱՐԳԻՐԻՏ-ՊՐՈՒՍԻՏ — $\text{Ag}_3\text{SbS}_3 - \text{Ag}_3\text{AsS}$ (Աղ. IV Ա, IV Բ₃)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը 32% (պիրարգիրիտի համար) ու 27% է (պրուստիտի համար), գույնը սպիտակ է (պիրարգիրիտը ունի կրեմի երանգ, իսկ պրուստիտը կապտավուն երանգ), ΔR -ը նկատվում է երկնագույն-մոխրագույնից մինչև մուգ կապտա-մոխրագույն, անիզոտրոպ է գունավոր թույլ էֆեկտով դեղին ու կապտա-մոխրագույն երանգներով:

Ներքին ռեֆլեքսները պարզ են՝ կարմիր են թույլ մանուշակագույն երանգով (այսինքն՝ կարմինի-կարմիր) պիրարգիրիտի համար ու նարնջակարմիր (պրուստիտի համար): Կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է 1 խմբին՝ արգենտիտից բարձր է ու գալենիտից ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ KCN -ը գորշացում, կաթիլը հանելուց հետո մնում է նարնջա-դեղին բիծ (ազդում է ավելի ուժեղ պիրարգիրիտի և թույլ պրուստիտի վրա), արքայաթթուն ու KOH -ը (փափանկացնում), HgCl_2 -ը ու HNO_3 -ը (թույլ և ոչ միշտ), FeCl_3 -ը (թույլ պիրարգիրիտի վրա և փոքր-ինչ ավելի ուժեղ պրուստիտի վրա):

Ստրուկտուրային խաժատումը՝ HI . հալոսնաբերվում են թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ ու զոնալություն:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Սովորաբար մանր ներփակումների ու բարակ երակիկների ձևով գալենիտի, խոնացած հանքանյութերի և այլ միներալների դաշտերում: Հարաճումներ Ag -ի այլ միներալների ու բնածին Ag -ի հետ, երբեմն իդրոմորֆ պրիզմատիկ բյուրեղներ բնածին մկնդեղի հետ: Զուգակցվում է տարբեր սուլֆիդների, սուլֆատների, արսենիդների, բնածին Ag , Bi , As -ի հետ հիդրոթերմալ ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Պիրարգիրիտը ու պրուստիտը իրարից դժվար են տարբերվում. պրուստիտը հանդիպում է շատ ավելի հազվադեպ ու այնպիսի հանքանյութերում, որոնք հարուստ են մկնդեղով ու աղքատ ծարիրով, նրա ներքին ռեֆլեքսները նարնջա-կարմիր են, KCN -ը ազդում է թույլ, իսկ KOH -ը ու FeCl_3 -ը ավելի ուժեղ, քան պիրարգիրիտի վրա:

Պիրարգիրիտ-պրուստիտը հնարավոր է շփոթել նաև միարգիրիտի հետ (R -ը ավելի բարձր է, ներքին ռեֆլեքսները ավելի հազվադեպ են ու թույլ) և պոլիբազիտի հետ, որը ավելի դժվար է հղկվում և ունի նուրբ կանաչավուն երանգ:

Հանքավայրերը: Ցակառեկա, Գուանախուատո (Մեքսիկա),
Շենեքերգ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ադատեկ:

58. ԱՌԻԲԻՊԻԳՄԵՆՏ— As_2S_3 (Աղ. IV Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա (ալլ տվյալներով՝ մոնոկլինային), կարծրությունը՝ 1,5—2, էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 31—26% է, գույնը մոխրագույն-սպիտակ խոնացած մանուշակագույն երանգով, ΔR -ը նկատվում է, ունի ուժեղ անիզոտրոպություն: Ներքին ռեֆլեքսները ծղոտագույն են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին ու կախված կտրվածքի դիրքից, անտիմոնիտից կամ բարձր է, կամ ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ KOH -ը (արագ գորշացում, ապա սևացում), KCN -ը (մուգացում, հալոնաբերվում է ստրուկտուրան), HgCl_2 -ը (դեղին նստվածք, երբեմն չի ազդում):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են պրիզմատիկ ու ասեղնաձև, հատիկավոր ալոտրիոմորֆ և կոլոմորֆ առաջացումներ: Զուգակցվում է Real, Sbt, Mr-ի, մեկնիկովիտի, կինովարի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Հիպերգեն պայմաններում առաջանում է ռեալգարի հաշվին և վերջինիս վրա հանդես է գալիս կեղևների ու փառերի ձևով:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել միայն ռեալգարի հետ, որը, ի տարբերություն աուրիպիգմենտի, ունի նարնջա-կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ:

Հանքավայրերը: Ալախար (Մակեդոնիա), Լուխումի, Զուլֆա: ՀՍՍՀ-ում՝ Սալվարգ:

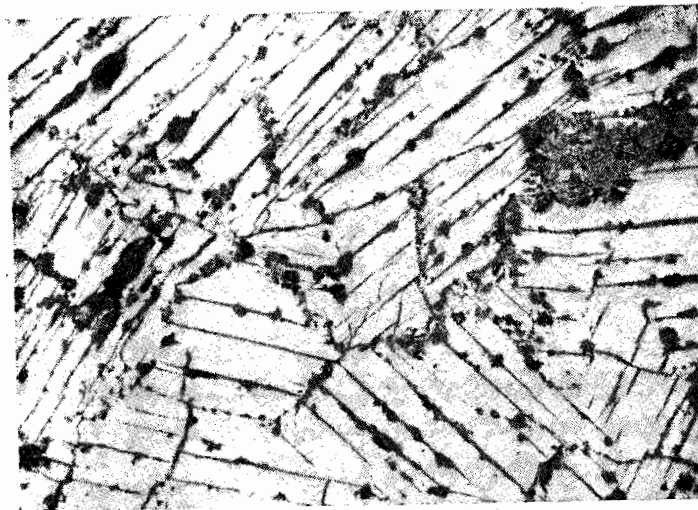
59. ԽԱԼԿՈՋԻՆ— Cu_2S (Աղ. IV Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա β տարբերակի համար (91°C -ից ցածր ջերմաստիճանում) ու ափելի հազվադեպ խորանարդային սինգոնիա α տարբերակի համար (առաջանում է 91°C -ից բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում): Կարծրությունը՝ 2—3 կռելի է, լավ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը 29—22% է, գույնը սպիտակ, երբեմն վարդագույն երանգով (բուսնիտի խառնուրդի դեպքում) կամ երկնագույն երանգով (կովելինի խառնուրդի դեպքում): Ռոմբաէդրային տարբերա-

կը ունի ΔR ու անիզոտրոպ է, ափելի հազվադեպ՝ խորանարդային տարբերակը ΔR չունի ու իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելեֆի դասվում է II—III խմբերին:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (արագ եռում ու կապտում, կաթիլի կանաչում), KCN -ը (արագ սևացում), FeCl_3 -ը ու HgCl_2 -ը ազդում են թույլ: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ HNO_3 խտացած 3—10 վայրկ. կամ KCN -ը (1:5):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: ա) Հիպոգեն ռոմբաէդրային խալկոզինը բարդ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղացած է և ունի պարզ հերձում (նկ. 56): Զուգակցվում է Bo -ի ու Cp -ի հետ, որոնք առաջանում են խալկոզինից ափելի ու: Հազվադեպ հանդիպում է որոշ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 56. Ռոմբաէդրային խալկոզինի ագրեգատ: Տա-տուն (Չինաստան) հանք. $\times 58$ (ըստ Պ. Ռամզոյի):

բ) Հիպերգեն ռոմբաէդրային խալկոզինը լայն չտարածված է երկրորդային սուլֆիդային հարստացման զոնայում, որտեղ զուգակցվում է Cv , Bo -ի ու առաջնային սուլֆիդների՝ Cp , Sl , Py -ի չտեղակալված մնացորդների հետ:

գ) Հիպոգեն խորանարդային խալկոզինը, որը պարամորֆորեն փոփոխվել է ռոմբաէդրային տարբերակի, հազվադեպ է պա-

տահում, ունի ցանցա-թիթեղավոր կառուցվածք, հաճախ պարունակում է բոռնիտի պինդ լուծույթ, որի հետեանքով ստանում է վարդագույն երանգ:

դ) Հիպոգեն անփոփոխ խորանարդային խալկոզինը սովորաբար ունի երկնագույն երանգ, պարզ հերձում և պարունակում է սպիտակ Cc կամ Cv էմուլսիա: Հազվադեպ է պատահում:

ե) Հիպոգեն խորանարդային խալկոզինը, որը պինդ լուծույթի ձևով պարունակում է բոռնիտի զգալի խառնուրդ, տարբերվում է վարդագույն երանգով և ավելի ուժեղ անիզոտրոպությունով: Լուծումով է ֆեկտով: Հազվադեպ է:

Տարբերությունը նման միներալներից: Խալկոզինը հնարավոր է շփոթել խունացած հանքանյութերի հետ (երկնագույն երանգ չունեն, իզոտրոպ են, ավելի կարծր են, HNO_3 ու KCN -ը չեն ազդում), արգենտիտի հետ (ունի կանաչավուն երանգ, կարծրությունը ավելի ցածր է), պրուստիտ-պիրարգիրիտի հետ (կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ), կինովարի հետ (սևակտիվները չեն ազդում, կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ, այլ պարագեններ):

Հանքավայրեր: Բյուտ (Մոնտանա, ԱՄՆ), Բինգհեմ (Յուտա, ԱՄՆ), Կոուներադ, Ջեդկազգան, Տուրինյան հանք: ՀՍՍՀ-ում՝ Շամլուղ, Ղափան, Տանձուտ, Ագարակ:

60. ԿՈՒՊՐԻՏ— Cu_2O

(Աղ. IV Ա, IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 29% է, գույնը մոխրագույն-սպիտակ երկնագույն երանգով, ΔR -ը թույլ է (իմբրսիայով նկատվում է), հաճախ անոմալ թույլ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները ուժեղ են, կարմիր գույնի, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V խմբին, խալկոպիրիտից ու բնածին պղնձից բարձր է, լիմոնիտից ցածր:

Խառնուրդ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (եռում, բնածին Cu փառ, կաթիլի կանաչում), HCl -ը (սևացում, սպիտակ փառ), KCN (մուգացում), FeCl_3 -ը (ծիածանապատում): Ստրուկտուրային խաժատում՝ նոսր HNO_3 -ը:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են հատիկավոր ագրեգատներ ու լիմոնիտի հետ հողախառն բարակ խառնուրդներ (այսպես կոչված «աղյուսային պղնձի հանքանյութ»), հազվադեպ ասեղնաձև ու մագանման բյուրեղներ (խալ-

կոտրիխտ): Միայն հիպերգեն է, տարածված է օքսիդացման զոնայում. զուգակցում է հիպերգեն Cu, Mal, Az (նկ. 57), Lim, Cc-ի հետ, հաճախ առաջանում է խալկոզինի հաշվին:



Նկ. 57. Մալախիտի ու ադուրիտի (բաց մոխրագույն) կոլոմորֆ անջատումները կուպրիտի (սպիտակ) հետ:

Անշլիֆ, $\times 100$, Ագատեկի հանքավ. Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարմիր ներքին ռեֆլեքսներով կուպրիտի հետ հնարավոր է շփոթել կինովարը ու պրուստիտ-պիրարգիրիտը: Սակայն այդ երկու միներալները տարբերվում են կուպրիտից շատ ավելի ցածր համեմատական ռելյեֆով, ռեակտիվների ազդեցությամբ և բոլորովին այլ պարագեններով:

Հանքավայրեր: Շեսի (Ֆրանսիա), Տուրինյան հանք., Գումեշեակի հանք.: ՀՍՍՀ-ում՝ Միսխանա, Ագարակ, Քաջարան:

61. ՏԵՏՐԱԵԻԻՏ—ՏԵՆԱՆԻՏ— $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 - 3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_3$ (Աղ. IV Ա, IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4,5, շատ դյուրաբեկ են, թույլ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R-ը 29% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ

գորշավուն երանգով տետրաեդրիտի ու կանաչավուն երանգով տենանտիտի մոտ: ΔR չունեն, իզոտրոպ են: Ներքին ռեֆլեքսները վառ կարմիր տենանտիտի համար ու գորշավուն-կարմիր և ավելի թույլ տետրաեդրիտի համար. կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է IV խմբին՝ գալենիտից, ստիբնիտից, պիրարգիրիտ-պրուստիտից, խալկոպիրիտից, բուրնոնիտից բարձր է ու սֆալերիտից, պիրոտինից ցածր:

Կարծրությունը ու համեմատական ռելյեֆը նվազում են արծաթաբեր (ֆրեյբերգիտ) ու սնդիկաբեր (շվացիտ) տարբերակների համար, որոնք ունեն ավելի բարձր R ու ձիթապտղի դեղնագորշ երանգ:

Խաժառույթ: Ազդում են զրական՝ արքայաթթու (գորշացում), $HNO_3 \pm$ (ազդում է Fe կամ Ag -ով հարուստ տարբերակների վրա), $KCN \pm$ թույլ:

Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ $4 u f^3 HNO_3$, ($d=1,2$)+ $9 u f^3 HCl$ ($d=1,19$)+ $5-12 u f^3 C_2H_5OH$ (96%), CrO_3 (50%)+ HCl : $KMnO_4$ խառցած + KOH խառցած + H_2O_2 (6%) հավասար ծավալներ: 10—60 վայրկ. ազդում է լավ տետրաեդրիտի ու չի ազ-



Նկ. 58. Սֆալերիտի (Sl , մոխրագույն) գոնալ տեղակայումը տետրաեդրիտով (Td , բաց մոխրագույն). սպիտակ իդրոմորֆ բյուրեղները՝ արսենոպիրիտ (Asp), սևը՝ քվարց (Q):

Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

դում տենանտիտի վրա, որի կապակցությունը օգտագործվում է Tn ու Td միմյանցից տարբերելու նպատակով:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Սովորական են ալոտրոմորֆ հատիկավոր ստրուկտուրաներ, հաճախ կլորածեկ կամ կաթիլաձև անջատումներ Ga , Sl , Cp , Bo -ի ու ալլ սուլֆիդների դաշտերում, երբեմն կոլոմորֆ առաջացումներ: Զուգակցվում է Ga , Sl , Cp , Py , Bo , En -ի (Նկ. 58), ավելի հազվադեպ Bur , Bul , Asp , Lel , St , Po , Au -ի հետ, նաև Sbt , Ci , $Real$ -ի հետ տարբեր ջերմաստիճանների պայմաններում առաջացած հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիֆթել խալկոզինի (ռենի երկնագույն երանգ, նրա վրա լավ են ազդում HNO_3 , KCN), կուպրիտի (ազդում են HNO_3 , HCl , KCN , $FeCl_3$ -ը, պարագենեզիսը տարբերվում է), ստանինի (R -ը ավելի ցածր է, ռենի դեղին երանգ, անիզոտրոպ է), էնարգիտի հետ (R -ը ավելի ցածր է, ռենի վարդագույն երանգ, ուժեղ անիզոտրոպ է):

Հանքավայրեր: Բերյուզովսկի, Բլազոդատնի հանք. (միջին Ուրալ), Ալթայ: ՀՍՄՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Ղափան, Դարալագյազի խումբը, Մեծ ձոր:

62. Ֆրեյբերգիտ— $3Cu_2S \cdot (Sb, Ag)_2S_3$ (Ազ. IV Ա, IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Պատկանում է խունացած հանքանյութերի խմբին, ներկայացնելով տետրաեդրիտի արծաթաբեր տարբերակը: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4,5, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R -ը՝ 29% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ, ձիթապտղի-դեղնագորշ թույլ երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են կամ շատ թույլ են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին՝ Ga , Sbt , Py ու ալլ ասեղնաձև սուլֆադներից բարձր է, Cp ու Bur -ին մոտ՝ Sl ու Po -ից՝ ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են զրական՝ HNO_3 ու KCN (արագ), KOH դանդաղ (առաջանում է փառ): Խոնավ օդում, երանգափոխություն հեռանքով, ֆրեյբերգիտի հատիկների եզրերում կամ նրա ու խալկոպիրիտի սահմաններում առաջանում է յուրահատուկ գունավորում: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ $4 u f^3 HNO_3$ ($d=1,2$)+ $9 u f^3 HCl$ ($d=1,19$)+ $5-12 u f^3 C_2H_5OH$ (96%), կամ CrO_3 ու HCl :

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Իզոմետրիկ հատիկների ագրեգատներ, կաթիլներ, թիթեղիկներ ու ներփակումներ գալենիտում ու այլ սուլֆիդներում: Ֆրեյբերգիտի դաշտերում դիտվում են Ga, Sl, երբեմն bsm-ի մանր ներփակումներ (պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք): Հաճախ են զոնալ բյուրեղները:

Զուգակցվում է Ga, Sl, Cp, En, Py, Po-ի և այլ սուլֆիդների ու սուլֆատների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ըստ գույնի ու R-ի նման սուլֆատներից տարբերվում է իզոտրոպությունը:

Հանքավայրերը: Ֆրեյբերգ, Բերյոզովսկ, Բլագոդատնի հանք. (միջին Ուրալ), Ալթայ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա, Դարալագյազ:

63. ԿԻՆՈՎԱՐ—HgS

(Աղ. IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 27% է, գույնը սպիտակ երկնագույն երանգով (լավ է նկատվում գալենիտի կողքին), ΔR-ը նկատելի է, անիզոտրոպությունը՝ ուժեղ, երբեմն թույլ գունավոր է ֆեկտով երկնագույն ու գորշավուն երանգներով:

Ներքին ռեֆլեքսները արտահայտված են հիանալի՝ բալիկարմիր կամ արջան-կարմիր գույնի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին՝ ստիբնիտից բարձր է:

Խաժառույր: Ռեակտիվները չեն ազդում, միայն շատ թույլ ազդում է արքայաթթուն:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Հաճախ իդիոմորֆ պրիզմատիկ ու թիթեղավոր բյուրեղներ, ինչպես նաև անկանոն ձևի անջատումներ պարզ ու պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներով: Զուգակցվում է Sbt, Py, Mr, Real-ի, ասեղնաձև Asp-ի հետ, ավելի հազվադեպ խոնացած հանքանյութերի, Ga-ի, Sl-ի, թելուրիդների, բնածին Au-ի հետ ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կինովարը հնարավոր է շփոթել արծաթի այն սուլֆատների հետ, որոնք ունեն կարմիր գույնի ներքին ռեֆլեքսներ, սակայն նրանց համեմատական ռեֆլեքսը ստիբնիտից ցածր է, և ռեակտիվները նրանց վրա ազդում են, Հնարավոր է կինովարը շփոթել նաև ռեալգարի (ներքին ռեֆլեքսները նարնջա-կարմիր են, ռեակտիվները ազդում են) և

կուպրիտի հետ (կարծրությունը միջին է, ռեակտիվները ազդում են, պարագեննզիտը տարբերվում է):

Հանքավայրերը: Ալմադեն, Մոնտե-Ամիասա, Իդրիա, Ավալա, Նիկիտովկա, Խաչդարկան: ՀՍՍՀ-ում՝ Սարիլանջ, Քյասաման, Խոսրով:

64. ԿՈՎԵԼԻՆ—CuS

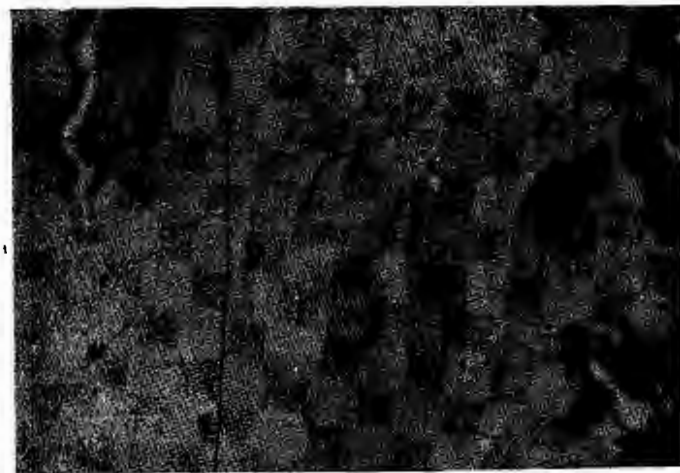
(Աղ. IV Ա, V Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա՝ կարծրությունը՝ 1,5—2, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 26—18% է, գույնը նուրբ երկնագույնից մինչև մուգ-կապույտ, ΔR-ը ուժեղ է, անիզոտրոպությունը շատ ուժեղ է գունավոր է ֆեկտներով բոցա-նարնջագույնից մինչև պղնձի-վարդագույն:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է I խմբին՝ մոտ է Cc-ին, արգենտիտից բարձր է ու Ga-ից ու Cp-ից ցածր:

Խաժառույր: Ազդում են դրական՝ KCN (մանուշակագույն-կարմիր փառ), արքայաթթուն (եռում, կարմրում):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր հատիկները (նկ. 59), ավելի հազվադեպ վարդանը-



Նկ. 59. Հիպոդեն կովելինի թիթեղներ. Տանձուտի հանք. (ՀՍՍՀ) ×200 (ըստ է. Ա. Խաչատրյանի):

ման ու կոլոմորֆ առաջացումները: Հիպերգեն C_v-ն զուգակցվում է Cc, Bo, Cp և այլ սուլֆիդների հետ. հիպոգեն C_v-ն զուգակցվում է հիպոգեն Cc-ի ու En-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կովելինը հնարավոր է շփոթել նրան շատ նման կոկամանիտի—CuSe (ΔR-ը կապույտից ձիթափայլի մոխրագույն, աղյուծ է HNO₃-ը) և հիպերգեն երկնագույն խալկոզինի հետ, որը սակայն իզոտրոպ է կամ թույլ անիզոտրոպ:

Հանքավայրեր: Բյուտ, Տսումբա (հարավ-արևմտ. Աֆրիկա), Կավաու կղզի (Նոր Զելանդիայի մոտ): ՀՍՍՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Դափան, Տանձուտ:

65. Հեմատիտ—Fe₂O₃

(Աղ. IV Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա (այլ տվյալներով հեքսագոնային), կարծրությունը՝ 6: Անշլիֆում R-ը 25% է, գույնը սպիտակ (Mt-ի համեմատ ավելի սպիտակ է, դեղին գույնի սուլֆիդների կողքին ունի երկնագույն երանդ, իսկ խալկոզինի կողքին՝ գորշավուն երանդ), ΔR-ը թույլ է, ուժեղ



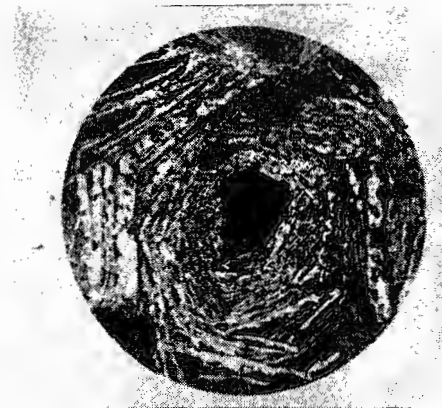
Նկ. 60. Հեմատիտի թիթեղավոր ագրեգատ: Անշլիֆ, $\times 70$. Սվարանցի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Գ. Բ. Մեմլուժյանի):

անիզոտրոպ է գունավոր էֆեկտով խունացած կապույտ ու գորշավուն երանգներով:

Ռուբինի-կարմիր ներքին ռեֆլեքսները նկատվում են փոշում իմբրսիայով, կարծրությունը բարձր է, ըստ ռեֆլեքի դասվում է VII խմբին՝ Mt-ից ու Ilm-ից բարձր է, մոտ է Py-ին ու ցածր է Cs-ից:

Խաժառույթ: Ռեակտիվները չեն ազդում: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ HF 1—2 րոպե, կամ խտացած HCl-ը 1—2 ժամ., HCl+Zn:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր (Նկ. Նկ. 60, 61) ու ասեղնաձև բյուրեղներ. հաճախ ներանք առաջացնում են խառը մանրաթելալին ագրեգատներ, երբեմն կոլոմորֆ զրնգիկներ կամ երակիկներ և եզրագրողներ ըստ մագնետիտի (մարտիտիզացիա): Հաճախ են թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ ու Ilm-ի, Rut-ի, երբեմն Cs-ի ներփակումներ hem-ի դաշտում: Զուգակցվում է Mt, Py, ավելի հազվադեպ Rut, Cs, Ilm, տարբեր սուլֆիդների հետ սկաունային ու հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Երբեմն դիտվում է միներալի անցումը մագնետիտի, ընդ որում պահպանվում են հեմատիտի թիթեղավոր ձևերը (մուշկետովիտացում):



Նկ. 61. Հեմատիտի թիթեղավոր բյուրեղների ագրեգատ (սպիտակ) քվարցի դաշտում (մոխրագույն). Քաջարանի հանք. (ՀՍՍՀ) $\times 240$ (ըստ Ա. Ս. Ֆարաժայանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Rut-ի հետ (պարզ ΔR, անգույն կամ դեղին ներքին ռեֆլեքսներ), լեպիդոկրոկիտի հետ (ուժեղ ΔR, գորշ-կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ): Հալտնի է Fe₂O₃-ի խորանարդային տարբերակը— γ Fe₂O₃, մագնիսիտը, որը առաջանում է Mt-ի օքսիդացման ժամանակ և տարբերվում է hem-ից ավելի ցածր կարծրությամբ ու ռեֆլեքով՝ Mt-ից փոքր-ինչ > ու hem-ից շատ ավելի ցածր, իզոտրոպ է, մագնիսական է և ունի կարմրավուն գորշ ներքին ռեֆլեքսներ:

Հանքավայրերը: Վերին լիճ (ԱՄՆ), Էլբա կղզի, Կուտիմ, Կրիվոյ Ռոգ: ՀՄՄՀ-ում՝ Բովերի-Ղաշ (Կողբ գյուղի մոտ):

66. $\text{UO}_2\text{V}_2\text{S}_5 - 3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{V}_2\text{S}_5$ (Աղ. V Ա, V Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5: Անշլիֆում R-ը $\sim 26\%$ է, գույնը դեղնավուն-սպիտակ (նման է ստանինին, բայց առանց ձիթապտղի երանգի), ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները բացակայում են, կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է III խմբին՝ խալկոպիրիտից փոքր-ինչ ավելի բարձր:

Խաժառույթ: $\text{HNO}_3 \pm$ (երբեմն գոլորշիները տալիս են փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Ալոտրիոմորֆ հատիկների ագրեգատներ, երակիկներ. գուգակցվում է VZ, Cc, Cv-ի հետ որոշ ուռլֆիդային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում կամ Ga, Sl, Po, Bi ու Au միներալների, խոնացած հանքանյութերի հետ հիպոգեն պայմաններում:

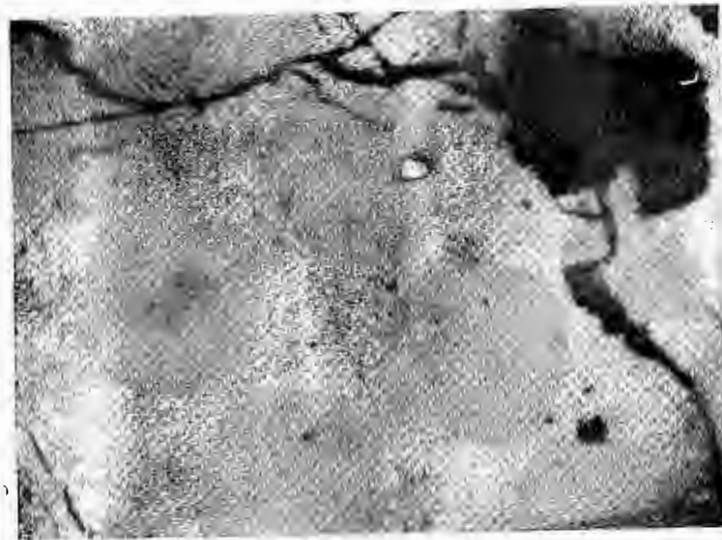
Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Ga-ի հետ (գալենիտի R-ը շատ ավելի բարձր է ու դեղին երանգ չունի), Po-ի հետ (պիրոտինի R-ը ավելի բարձր է, նա անիզոտրոպ է, վարդագույն-գորշ է):

Հանքավայրերը: Զաիր (Կատանգա), Բուրա-Բուրա (հարավային Ավստրալիա):

7—68. $\text{UO}_2\text{As}_2\text{S}_5$ ՈՒ $\text{UO}_2\text{Sb}_2\text{S}_5$ —

$3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$ (օրթոսոմբ.) ու $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{As}_2\text{S}_5$ (տետր.) (Աղ. VII, VԲ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոսոմբային սինգոնիա էնարգիտի ու տետրագոնային՝ լյուցոնիտի համար, կարծրությունը՝ 3—3,5, թույլ էլեկտրահաղորդիչներ են: Անշլիֆում էնարգիտի R-ը 23% է, լյուցոնիտինը փոքր-ինչ ավելի բարձր՝ 25%: Գույնը մոխրավուն-սպիտակ վարդագույն երանգով (խոնացած հանքանյութերի կողքին պարզ վարդագույն են ու ավելի մուգ), ΔR -ը նկատվում է՝ վարդագույն-գորշից մինչև լասամանի գույն, անիզոտրոպությունը ուժեղ է վառ գունավոր էֆեկտով կարմրա-մանուշակագույն ու բաց ձիթապտղի-կանաչ երանգներով: Մուգ կարմիր ներքին ռեֆլեքսները երբեմն նկատվում են իմերսիայով, կարծրությունը միջին ու ցածր, ըստ ռելեֆի պատկանում են IV խմբին (գալենիտից ու բոռնիտից բարձր, սֆալերիտից ցածր):



Նկ. 62. Լյուցոնիտի երկարացած անջատումներ (բաց մոխրագույն) էնարգիտի զաշտում (մոխրագույն). Ղափանի հանք. (ՀՄՄՀ) $\times 340$ (ըստ է. Ա. Պաշտորյանի):



Նկ. 63. Լյուցոնիտի ըլուրեղների ագրեգատի կառուցվածքը. Քաջարանի հանք. (ՀՄՄՀ) $\times 280$ (ըստ Ա. Ս. Ֆարամազյանի):

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ KCN-ը ու արքայաթթու (սևացում), HNO_3 -ը ու HgCl_2 ±: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ KCN (փառը հեռացնելուց հետո):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Պրիզմատիկ հատիկների ագրեգատներ, երբեմն կոլոմորֆ: Հաճախ հարաճումների ձևով, կամ ներփակումներ Cr , Bo , Td — Tn -ի դաշտերում (նկ. 62): Էնարգիտի համար բնորոշ են պարզ կրկնաբյուրեղներ ու զոնալություն, իսկ լյուցոնիտի համար՝ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ (նկ. 63): Զուգակցվում են Cr , Py , Mob , Tn — Td , Bo , Sl , Ga -ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում, հաճախ En -ը ու Luz -ը տեղակալվում են Tn -ով:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիոթել ֆամատիտի (վերջինը յասամանի-վարդագույն է, նրա վրա KCN-ը համարյա չի ազդում, միկրոքիմիա Sb -ի համար), բոռնիտի (ավելի մուգ գորշ է, R -ը ցածր, իզոտրոպ) և գերմանիտի հետ (R -ը ավելի բարձր է, իզոտրոպ, շատ հազվագյուտ): Ի տարբերություն ռոմբ. En -ը, որը տալիս է պարզ կրկնաբյուրեղներ և սովորաբար մարում է ուղիղ անկյան տակ բյուրեղների երկարացման նկատմամբ, տետրագոնային Luz -ի համար բնորոշ են բարակ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ ու սովորաբար շեղ (20 — 25°) մարում երկարացման նկատմամբ (խիստ խաչաձև նիկոլներում):

Հանքավայրեր: Բյուտ, Զուկիկամատա, Տաուսեր: ՀՍՍՀ-ում՝ Մեծ-ձոր, Դափան, Քաջարան:

69. ՖԱՄԱՏԻՏ— $3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ (Ազ. V Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5, դյուրաբեկ է, թույլ էլեկտրահաղորդիչ: Անշլիֆում R -ը 25% է, գույնը դարչնա-վարդագույն մանուշակագույն երանգով, ΔR -ը պարզ է՝ վարդագույնից մինչև յասամանի գույն, անիզոտրոպությունը՝ ուժեղ, գունավոր էֆեկտով վարդագույն, մանուշակա-կարմիր ու կապտա-կանաչ երանգներով:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը միջին է, ըստ ռեֆլեքի դասվում է IV խմբին:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (դանդաղ գորշացում, ծիածնապատում, երբեմն չի ազդում), KCN-ը (թույլ գորշացում, երբեմն չի ազդում), արքայաթթու (եռում, դարչնագույն փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Ալոտրիոմորֆ ստրուկտուրայի ագրեգատներ, ներփակումներ Bo , Cr , Tn — Td -ի դաշտերում, գուգակցվելով նրանց հետ հիդրոթերմալ միջին ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիոթել En -ի հետ (En -ն ունի ավելի ուժեղ դարչնագույն երանգ, իսկ Fam -ի մոտ գերիշխում է յասամանի-վարդագույն երանգը), բոռնիտի հետ (R -ը ավելի ցածր է, իզոտրոպ է), գերմանիտի հետ (իզոտրոպ է):

Fam -ը Luz ու En -ից ստույգ տարբերել հնարավոր է միայն միկրոքիմիական անալիզով (Luz ու En -ը As -ի, իսկ Fam -ը Sb -ի միներալ է):

Հանքավայրեր: Սիերա-դե-Ֆամատինա (Արգենտինա), Սանա-Յագո (Չիլի):

70. ՄՏԱՆԻՏ— $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{FeS} \cdot \text{SnS}_2$ (Ազ. VII, VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—4, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է:

Անշլիֆում R -ը 24% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ դարչնավուն (սպիտակ միներալների կողքին) կամ ձիթապտղի (խալկոպիրիտի կողքին) երանգով*, ΔR -ը թույլ է (նկատվում է իմերսիայով), անիզոտրոպ է խունացած կանաչ ու վարդագույն երանգներով ու բնորոշ միկրոկլինանման կրկնաբյուրեղներով, բայց երբեմն իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքի պատկանում է III խմբին՝ սֆալերիտից ցածր, իսկ խալկոպիրիտից աննշան բարձր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 ու HCl (ծիածնապատում). AuCl_3 կաթիլը, տեղադրված HNO_3 -ով խաժառույթ տեղամասի վրա, նստեցնում է մետաղային Au , որը բարակ թաղանթի ձևով ծածկում է միներալի մակերեսը: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ $\text{KMnO}_4 + \text{KOH}$ 3—10 վայրկ., նստվածքը հեռացվում է HCl -ով, HNO_3 (1:1):

* Ստանինի գույնը անշլիֆում յուրահատուկ է. խորհուրդ ենք տալիս այն հիշել որպես «ստանինային» գույն. հեղինակներից ոմանք նկարագրում են այդ գույնը որպես «թարմ հնձած խոտի» կամ անձրևից հետո լեռնային գետի պղտորված ջրի գույն:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Ալոտրիոմորֆ (նկ. 64) ստրուկտուրայի ազդեցատ, բարակեզրագրողեր Cs-ի ու Cp-ի սահմաններում, միմեկիտային հարաճումներ Cp-ի հետ: Շատ բնորոշ են ու հաճախ ստանինի պինդ լուծույթի տրոհման կետավոր և թիթեղավոր ստրուկտուրաներ՝ Cp-ի ու Sl-ի դաշտերում ու, ընդհակառակն, Cp-ի ու Sl-ի տրոհման ստրուկտուրաներ St-ի դաշտերում: Պաշաձև նիկոլներում կամ ստրուկտուրային խաժատումի հետևանքով հայտնաբերվում են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ ու զոնալուծվում: Սովորական St-ից բացի, երբեմն հանդիպում է բարձր-ջերմաստիճանային, իզոտրոպ, խորանար-



Նկ. 64. Սֆալերիտը (մոխրագույն) տեղակալված է ստանիտով (Ttn, բաց մոխրագույնի), սպիտակը՝ պիրիտ-սֆալերիտի դաշտում Cp-ի կետավոր էմուլսիա:

Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

դային սինգոնիայի տարբերակը: St-ն զուգակցվում է սովորաբար Cs, Asp, Po, Cp, Sl-ի հետ. ավելի հազվադեպ Tn—Td, En, Ga, bsm, Mr, Sn-ի սուլֆատների հետ հիդրոթերմալ միջին ջերմաստիճանային հանքավայրերում: Օքսիդացման զոնայում փոխվում է սուպերգեն Cs-ի:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել խոնացած հանքանյութերի խմբի միներալների հետ, առաջին 160

հերթին Td-ի հետ (վերջինի R-ը ավելի բարձր է, իզոտրոպ է, Cp-ի ու Sl-ի էմուլսիա չեն պարունակում, Cs-ը սովորաբար բացակայում է): Ստանինի, նամանավանդ նրա իզոտրոպ կամ թույլ անիզոտրոպ տարբերակների ստույգ որոշման համար անհրաժեշտ է դիմել միկրոքիմիական անալիզի (որոշել Sn-ը):

Հանքավայրեր: Պոտոգի, Զինան (Ավստրալիա), Էգե-Սայա, Սապչերանգա: ՀՍՄՀ-ում՝ Մեծ-ձոր, Շամլուղ, Ախթալա, Զոդ:

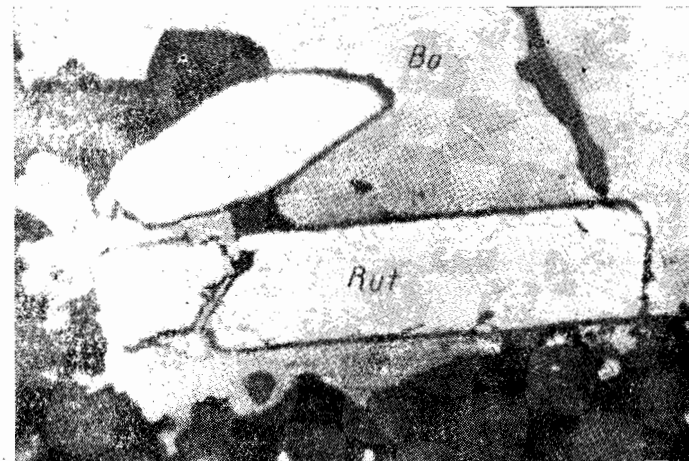
71. ԲՈՒՏՈՒ—TiO₂

(Աղ. VԲ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրադոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—6,5, բայց ի տարբերություն կասիտերիտի հղվում է լավ, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 24—20% է, կասիտերիտից նկատելի բաց է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ, ΔR-ը նկատելի է օդում ու ուժեղանում է իմերսիայով, անիզոտրոպությունը պարզ է: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, ավելի հազվադեպ դեղին ու կարմրա-գորշ, կարծրությունը բարձր է, ռելեֆը պատկանում է VII խմբին:

Խաժատումը: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են պրիզմատիկ երկարաձգված (նկ. 65) հատիկներ, հաճախ ծնկաձև



Նկ. 65. Rut-ի (մոխրագույն-սպիտակ) սյունաձև բյուրեղները Bo բոննիտի (բաց մոխրագույն) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 300$. Դաստակերտի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ (ըստ Գ. Հ. Փիջյանի):

կրկնաբյուրեղներ: Ռուտիլի բյուրեղներում երբեմն զիտվում է իլմենիտի ու հեմատիտի պինդ լուծույթի տրոհման անջատումներ: Զուգակցվում է hem , Mt , Ilm , Py -ի, ավելի հազվադեպ Asp , Cs ու Mob -ի հետ բարձր ջերմաստիճանային ու մետամորֆաժին առաջացումներում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ռուտիլը հնարավոր է շփոթել Cs -ի հետ (Cs -ի R -ը շատ ավելի ցածր է, ΔR -ը օդում համարյա չի նկատվում, հղկվում է վատ, HCl -ը ու մետաղ. Zn -ի հետ առաջացնում է «անագային հայելի»), իլմենիտի հետ (ներքին ռեֆլեքսները հազվադեպ են ու մուգ գորշ), Mt -ի հետ (իզոտրոպ է, մագնիսական, ներքին ռեֆլեքսներ չունի, վարդագույն երանգ), hem -ի հետ (երկնագույն երանգ, կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ):

Հանքավայրեր: Իլմենյան լեռներ. Սեմիդ-Բուգու, ՀՍՍՀ-ում՝ Սվարանց, Հադարժին, Զոդ:

72. ԻԳՍԻՏ— Cu_5FeS_6

(Աղ. V Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R -ը 20—22% է, գույնը կարմրավուն-նարնջագույն (նման է թարմ հղկված բոռնիտին), ΔR -ը շատ ուժեղ է, անիզոտրոպությունը՝ ուժեղ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ մոտ է կամ փոքր-ինչ ավելի բարձր, քան կովելինինը:

Խաժառույճ: Ուսումնասիրված չէ:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Հաճախ բոռնիտը տրոհվում է թիթեղավոր իդայիտի ու իլիկաձև խալկոպիրիտի: Զուգակցվում է նաև Cv -ի ու Ilm -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ նման է բոռնիտին, որը, ի տարբերություն իդայիտի, իզոտրոպ է, ΔR չունի կամ նկատվում է շատ թույլ: Ավելի հազվագյուտ միներալներից իդայիտին նման է նաև ռենյերիտը, որը ունի շատ ավելի բարձր համեմատական ռելյեֆ (III խումբ) ու մագնիսական է:

Հանքավայրեր: Իդա-մայն (հարավ-արևմտյան Աֆրիկա), Բու-Ագեր:

73. ԲՐԱՌԻՆԻՏ— Mn_2O_3

(Աղ. V Բ, VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—6,5: Անշլիֆում R -ը 22—16% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ թույլ դարչնագույն երանգով (նման է մագնետիտի գույնին), ΔR -ը թույլ է, իմերսիայով նկատելի, թույլ անիզոտրոպ է (իմերսիայով նկատելի): Ներքին ռեֆլեքսները (մուգ գորշ) զիտվում են միայն փոշում իմերսիայով, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է VII խմբին:

Խաժառույճ: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում: Ազդում են՝ H_2O_2 -ը (դանդաղ եռում), SnCl_2 -ը (գորշացում): Ստրուկտուրային խաժառույճ՝ խտաց. HCl -ը 10 վայրկ., ավելի լավ՝ խտաց. HF -ը 60—100 վայրկ.:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Բնորոշ են իդրոմորֆ, հաճախ օկտաէդրիկ ձևերի հատիկներ, հազվադեպ պարզ կրկնաբյուրեղներով: Զուգակցում Hausm -ի և Mn -ի այլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել հաուսմանիտի հետ, որը, սակայն, ուժեղ անիզոտրոպ է և ունի պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ. մանգանիտի հետ (ուժեղ անիզոտրոպ է, ունի արյան-կարմիր գույնի ներքին ռեֆլեքսներ), մագնետիտի հետ (իզոտրոպ է ու մագնիսական), լավոսիտի հետ (իզոտրոպ է, մագնիսական, ներքին ռեֆլեքսները մուգ-կարմիր են):

Հանքավայրեր: Պոստմասբուրգ, Սապալսկո հանք., Ջեզդի, Կարաջալ (Ղազախ. ՍՍՀ): ՀՍՍՀ-ում՝ Սվարանց:

74. ԳՐԱՖԻՏ— C

(Աղ. V Բ, VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը 1—1,5, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R -ը 22-ից ընկնում է մինչև 5%, գույնը մոխրավուն-սպիտակ է, պարզ դարչնագույն երանգով, ΔR -ը շատ ուժեղ (դարչնագույնից մինչև մուգ մոխրագույն), շատ ուժեղ անիզոտրոպ է բոցանարընջագույն երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը շատ ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է III խմբին՝ խալկոպիրիտից փոքր-ինչ բարձր:

Խաժառույճ: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Բնորոշ են թիթեղավոր հատիկների ագրեգատներ, հաճախ կորացած, նաև

գաղտնաբլուրեղ զանգվածներ: Զուգակցվում է սկառնային միներալների հետ, Q , փայլարների, երբեմն սուլֆանիտի (CuVS_4) և վանադիումի ալլ միներալների հետ, ածխային նյութի հետ մետամորֆածին, սկառնային ու բարձր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել մոլիբդենիտի հետ (սակայն Mob Rmin -ը մոտ է Sl -ին, իսկ գրաֆիտի Rmin -ը շատ ավելի ցածր է ու մոտենում է քվարցի R -ին. մոլիբդենիտը վատ էլեկտրահաղորդիչ է ու նրա զուգակցումը ալլ է), վալերիտի՝ $\text{Cu}_2\text{S} \cdot 2\text{Fe}_2\text{S}_3$ հետ (R -ը ավելի բարձր է, զուգակցվում է Po , Pn , Cp -ի հետ լիկվացիոն հանքավայրերում), սուլֆանիտի՝ CuVS_4 հետ (R -ը ավելի բարձր է և իզոտրոպ), տենորիտի՝ CuO հետ (ΔR -ը թույլ է, զուգակցումը զգալիորեն տարբերվում է):

Հանքավայրեր: Յեյլոն կղզին, Ալիբերի, Կուրեյկա, ՀՍՍՀ-ում՝ Գեխի գետի ավազանը:

75. ԲՈՌՆԻՏ — Cu_5FeS_4 (Աղ. V Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3, դյուրաբեկ է, միջին կարգի էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում՝ R -ը 21% է, գույնը վարդա-դարչնագույն, որը բնորոշ է թարմ շլիֆում, ΔR -ը շատ թույլ է, իզոտրոպ կամ թույլ անոմալ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է III խմբին (գալենիտից ու խալկոզինից բարձր ու խալկոպիրիտից ցածր):

Խաժառույթ: Աղղում են դրական՝ HNO_3 (եռում, միներալը դեղնում է, կաթիլը կանաչում), KCN (գորշացում), FeCl_3 (գորշացում, երբեմն չի աղղում), արքայաթթու (եռում, միներալը դեղնում է):

Ստրուկտուրային խաժատում՝ KI լուծույթ I -ի մեջ. HNO_3 (1:1):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Բնորոշ են ալոտրիոմորֆ ստրուկտուրային ագրեգատներ, ավելի հազվադեպ իզոմորֆ անջատումներ: Դիտվում են նաև կոլոմորֆ ու զոնալ անջատումներ, զուգակցված Cp -ի, մելնիկովիտ-պիրիտի, Td — Tn -ի ու En -ի հետ (կոլչեդանային հանքանյութերում), Bo -ի ու Cp -ի

զրաֆիկ հարաճումներ⁷ (նկ. 66), Cp -ի * պինդ լուծույթի արոհման ստրուկտուրաներ լոռնիտի դաշտերում (նկ. 67) ու Bo -ի տրոհում Cc -ի դաշտերում (այսպես կոչված վարդագույն Cc): Հիպերգեն Bo -ի համար լնորոշ են երակիկներ ու եզրագարդեր ըստ Cp -ի:



Նկ. 66. Cp խալկոպիրիտով Bo բոռնիտի տեղակալման սուբգրաֆիկ ստրուկտուրա: Անշլիֆ, $\times 300$. Ագրադի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:



Նկ. 67. Խալկոպիրիտի (մանր սպիտակ թիթեղներ) պինդ լուծույթի տրոհման ցանցավոր ստրուկտուրա բոռնիտի (մութագույն) դաշտում. մոխրագույն-սպիտակ անջատումները՝ տետրաէդրիտ, սևը ոչ հանքային միներալ: Անշլիֆ, $\times 300$, Պյանշ-Խոկի հանքավ. Տաջիկ. ՍՍՀ:

Հիպոգեն Bo -ն զուգակցվում է Asp , Lel , Cp , Sl , Py , Mob , Td — Tn , En , Ga -ի հետ տարրեր ջերմաստիճանների պայմաններում առաջացած հիդրոթերմալ հանքավայրերում. նստվածքային ծագման հանքավայրերում Bo -ն զուգակցվում է Cp -ի, Cc -ի, ավելի հազվադեպ Sl , Ga -ի հետ: Հիպերգեն Bo -ն համեմատաբար հազվադեպ է ու զուգակցվում է Cc -ի ու Cv -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Bo -ի մանր հատիկները կարելի է շփոթել Po -ի հետ (R -ը, կարծրությունը ու ռելյեֆը շատ ավելի բարձր են, ուժեղ անիզոտրոպ է), En ու Luz , Fam -ի հետ (անիզոտրոպ են, R -ը ավելի բարձր է, վարդագույն երանգը նուրբ), Ge -ի հետ (չունի դարչնագույն երանգ, KCN -ն չի աղղում, շատ հազվադեպ է, հնարավոր է հայտնաբերել Bo -ի դաշտերում KCN -ով համատարած խաժատման դեպքում):

Հանգավայրերը: Զաիր (Կատանգա), Բյուտ, Տաուսեր, Մանսֆելդ, Ուսպենսկի, Ջեդկազգան, Ուրալի կոլչեդանային հանքավ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ալավերդու խումբը, Ղափան, Դաստակերտ, Զինդարա:

76. ՊԱՏՐՈՆԻՏ—VS₄

(Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Միջոցառան (?), (հավանաբար միառանցք է), կարծրությունը՝ 2: Անշլիֆում R-ը ~20% է, գույնը մոխրագույն (ինչպես սֆալերիտին): ΔR-ը և անիզոտրոպությունը շատ ուժեղ են: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբերին:

Խաժառումը: Դրական ազդում է միայն KOH (ծիածանապատում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Արտրիտ-մորֆ ու թիթեղավոր հատիկների ագրեգատներ: Զուգակցում է բրավոիտի ու քվարցի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ ուժեղ ΔR-ով ու անիզոտրոպությամբ նման է գրաֆիտին ու մոլիբդենիտին, բայց երկուսից էլ տարբերվում է ավելի ցածր R-ով (նամանակաձև Մոս-ի համեմատ), ΔR-ի գունավոր էֆեկտներով՝ բաց մոխրագույն-կանաչավունից մինչև մուգ մոխրագույն ու դարչնագույն, և KOH-ի ազդեցությամբ:

Հանգավայրերը: Մինաս-Ռագրա (Պերու):

77. ՏԵՆՈՐԻՏ (ՄԵԼԱԿՈՆԻՏ)—CuO

(Աղ. V Ա, V Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4: Անշլիֆում R-ը ~20% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ դեղնավուն-դարչնագույն երանգով (կուպրիտի, խալկոզինի, ու լիմոնիտի կողքին երկնագույն), ΔR-ը նկատելի է, անիզոտրոպությունը՝ ուժեղ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին, մալախիտից բարձր է:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HCl-ը (արագ մուգացում), FeCl₃ (գորշացում), HNO₃-ի զուրոշինները (թույլ խաժատում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Առաջացնում է կոլոմորֆ ձևեր, ճառագայթաձև ու թիթեղավոր ագրեգատներ:

օքսիդացման զոնայի հանքանյութերում. զուգակցվում է Cup-ի, բնածին Cu, Mal, Az, Cc, Lim-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են՝ դեղնադարչնագույն երանգը, ուժեղ անիզոտրոպությունը, միներալների պարագենեզիսը:

Հանգավայրերը: Ատակամա (Զիլի), Ռիո-Տինտո, Պրիբրամ, Յախիմով, Միչիգան, Տուրինյան հանք: ՀՍՍՀ-ում՝ Ագարակ, Միսխանա:

78. ՌԵԱԼԳԱՐ—AsS

(Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1,5—2, դյուրաբեկ է, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը՝ 20% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ երանգույն երանգով, ΔR-ը թույլ, նկատելի կամ ուժեղ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները թանձր նարնջա-կարմիր են, կարծրությունը՝ ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ աուրիպիգմենտից ու ստիբնիտից ցածր:

Խաժառումը: HNO₃±, KOH (արագ գորշացում կամ սևացում):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Պրիզմատիկ հատիկների ագրեգատներ կամ կսենոմորֆ անջատումների ալոտրիոմորֆ ստրուկուրաներ, հաճախ կոնցենտրիկ-կոլոմորֆ առաջացումներ ռեալգարի ու աուրիպիգմենտի զոնաների հերթափոխությամբ: Զուգակցվում է Aur, Sbt, Ci, Mr, Ml—Py-ի, հազվադեպ Tl-ի միներալների՝ վրաիտի ու լորանդիտի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ռեալգարը իր ներքին ռեֆլեքսներով հնարավոր է շփոթել պիրարգիրիտ-պրուստիտի, կինովարի ու կուպրիտի հետ, սակայն այդ երեք միներալների ներքին ռեֆլեքսները չունեն նարնջագույն երանգ և տարբերվում են ռեալգարից ավելի բարձր R-ով:

Հանգավայրերը: Շենեքերգ, Յախիմով, Քաղզվան, Լուխումի, Զուլֆա, Մինկուլե (Յակուտիա): ՀՍՍՀ-ում՝ Սալվարդ, Ամասիա:

79. ԳեՏԻՏ— $\alpha\text{FeO} \cdot \text{OH}$ (երկաթի առեղնածե հանքանյութ) (Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—3-ից (հողախառն տարբերակները) մինչև 5—5,5: Անշլիֆում R-ը 20% է, մոխրագույն (լիմոնիտից բաց է, բայց լեպիդոկրոկիտից մուգ, առանց երկնագույն երանգի, որով և տարբերվում է այդ երկու միներալներից), ΔR -ը թույլ է, նկատելի անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները դեղին ու բաց դորշ, իսկ փոշում դարչնագույն են, կարծրությունը՝ ցածր, միջին, ըստ սելևիֆի դասվում է IV—VI խմբերին:

Խաժառումը: Ստանդարտ սեակտիվները չեն ազդում: Ստրուկտուրային խաժատում՝ SnCl_2 :

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Շատ բնորոշ են ասեղնածե բյուրեղները, հաճախ կոլոմորֆ, չորացման ճեղքերով, զոնալ ու ռադիալ-ճառագայթային ագրեգատներով: Առաջանում է օքսիդացման դոնայում սուլֆիդների հաշվին կամ լիմոնիտի դաշտերի ճեղքերում, որպես վերջինիս ջրազրկման արդյունք: Գետիտը, որն ամբողջությամբ անդակալում է խալկոպիրիտի դաշտերը, հաճախ պարունակում է պիրիտի կամ պիրոսինի հաշվին առաջացած լեպիդոկրոկիտի պսևդոմորֆոզները: Երբեմն անհավասար հղկման հետևանքով գետիտի մոտ դիտվում է ճառագայթավոր սառցանախշային ստրուկտուրա:

Տարբերությունը նման միներալներից: Գետիտը տարբերվում է լիմոնիտից բյուրեղայնությամբ, անիզոտրոպությամբ, ներքին ռեֆլեքսների գույնով, ավելի բարձր R-ով, գետիտը լեպիդոկրոկիտից տարբերվում է ներքին ռեֆլեքսների գույնով (լեպիդոկրոկիտի համար՝ գորշ-կարմիր են) ու երկնագույն երանգի բացակայությամբ:

Հանքավայրեր: Լոթարինգիա, Պրշիբրամ, Վոլի-Օստրով (Օսեգա լիճ), Կերչ, Բակալ:

80. ԼեՊԻՏԻՆԻՏ— $\gamma\text{FeO} \cdot \text{OH}$ (Աղ. V Բ)
(ռուբինային փայլարեկ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5: Անշլիֆում R-ը՝ 20% է, մոխրագույն երկնագույն երանգով, ΔR -ը ուժեղ դոնավոր երանգներով բաց երկնագույնից ու կանաչավուն-մոխրագույնից մինչև մոխր-սև, անիզոտրոպ է հազիվ նկատելի գունավոր էֆեկտով: Ներքին ռեֆլեքս-

ները դարչնավուն-կարմիր կամ կարմրագորշ են, իսկ փոշում նարնջա-կարմիր, կարծրությունը՝ միջին ու բարձր, ըստ համեմատական սելևիֆի դասվում է IV—V խմբերին, գետիտից փոքր-ինչ ցածր:

Խաժառումը: Ստանդարտ սեակտիվները չեն ազդում: Ստրուկտուրային խաժատում՝ SnCl_2 :

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են բյուրեղների թիթեղավոր ձևեր, հաճախ նաև կոլոմորֆ առաջացումներ ու պսևդոմորֆոզներ ըստ պիրիտի և պիրոսինի: Հայտնի է միայն հիպերգեն պայմաններում, դուգակցվում է գետիտի, Lim, Mn-ի հիդրօքսիդների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Գետիտից ու հեմատիտից տարբերվում է շատ ուժեղ ΔR -ով ու ներքին ռեֆլեքսների գույնով (գետիտի համար՝ դեղին և բաց դորշ, հեմատիտի համար՝ ռուբին-կարմիր):

Հանքավայրեր: Զիգեն (ԳՖՀ), Լիպեցկ:

81. ՄԱԳՆԵՏԻՏ— Fe_3O_4 (Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5,5, լավ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 20% է, մոխրագորշավուն երանգով (տիտանով հարուստ տարբերակները ունեն գորշավուն-վարդագույն երանգ), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը միջին է ու բարձր, ըստ համեմատական սելևիֆի պատկանում է VI խմբին՝ հեմատիտից ցածր ու իլմենիտից փոքր-ինչ ցածր: Մագնիսական է:

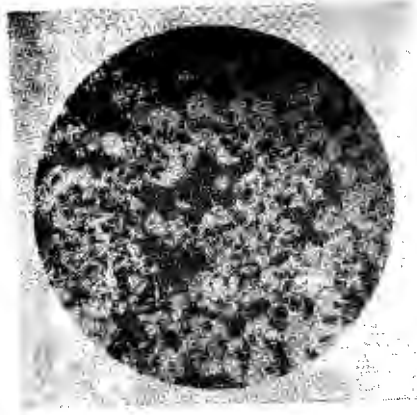
Խաժառումը: Ստանդարտ սեակտիվները չեն ազդում: Արթուրային թույլ լուծվում է HCl-ը + (միներալի թույլ գորշացում, լուծույթը դեղնում է), տաք HCl-ը + (միներալի արագ սևացում): Ստրուկտուրային խաժատում՝ HBr-ը կամ ծխացող HCl-ը 2—5 վայրկյ:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իզոմետրիկ օկտաէդրային հատիկների ագրեգատներ (նկ. 68), հաճախ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղացած ու զոնալ: Ավելի հազվադեպ կոլոմորֆ առաջացումներ ու թիթեղավոր պսևդոմորֆոզներ հեմատիտի հաշվին (մուշկետովիտ):

Բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում մագնետիտի դաշտերում դիտվում են իլմենիտի տրոհման թիթեղիկներ: Հիպոգեն

պայմաններում մագնետիտի հաշվին զարգանում է հեմատիտը (մարտիտիզացիա): Զուգակցվում է Ilm, hem, Py, Asp, Rut, Cs կամ Po, Pn, Cp-ի հետ հիպոգեն բարձր ջերմաստիճանային հանքանյութերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ոֆալերիտի հետ (Si-ի R-ը ու ռելիեֆը ավելի ցածր են, բաց գույնի ներքին ռեֆլեքսներ, հաճախ պարունակում է Cp-ի էմուլսիա), հեմատիտի (R-ը ավելի բարձր է, անիզոտրոպ է, կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ), իլմենիտի (ունի ΔR , ուժեղ անիզո-



Նկ. 68. Mt-ի իզոմետրիկ բյուրեղները (բաց մոխրագույն) ոչ հանքային միներալի դաշտում (մուգ մոխրագույն): Անշլիֆ, $\times 90$. Ծակերի-դոշի հանքավայել. ՍՍՀ:

տրոպ է), բրաունիտի (թույլ անիզոտրոպ, գորշ ներքին ռեֆլեքսներ), յակոբսիտի (մոխրագույն ձիթապտղի երանգով, կարմիր ներքին ռեֆլեքսներ), քրոմիտի (չունի վարդագույն-դարչնագույն երանգ, R-ը ավելի ցածր է, ներքին ռեֆլեքսները կարմրավուն-գորշ), ուրանիտի հետ (R-ը զգալիորեն ցածր է, չունի դարչնավուն երանգ): Մագնետիտի բնորոշ հատկությունը մագնիսականությունն է:

Հանքավայրեր: Բլազո-դատ, Մագնիտնայա, Վիտոկայա լեռները, Դաշկեսան: ՀՍՍՀ-ում՝ Հրազդան: Արուվյան:

82. ՄՈՆՇԿԵՏՈՎԻՏ — Fe_3O_4

(Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մուշկետովիտը իրենից ներկայացնում է մագնետիտի պսևդոմորֆոզ ըստ հեմատիտի, առաջացած էնդոգեն պայմաններում, լուծույթներում թթվածնի պոտենցիալի նվազման դեպքում:

Անշլիֆում իր բոլոր հատկություններով համապատասխանում է մագնետիտին, սակայն անջատման ձևերով՝ հեմատիտին (սովորաբար թիթեղավոր, թեփուկավոր (Նկ. 69), երբեմն խառն մանրաթելավոր անջատումներ), հեմատիտի չտեղակալված մնացորդներով: Զուգակցվում է Mt, hem, Py, Cp և ուրիշ սուլֆիդ-

ների հետ, ընդ որում մուշկետովիտի առաջացումը ժամանակի տեսակետից մոտ է սուլֆիդների նստեցմանը (բարձրանում է ծծմբի դերը, նվազում է թթվածնի դերը և օքսիդային երկաթի մի մասը վերականգնվում է մինչև թերօքսիդային $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$):

Մուշկետովիտը հեմատիտից տարբերվում է մագնիսականությունից, ավելի ցածր R-ով, գորշավուն երանգով (հատկանիշներ, որոնք բնորոշ են մագնետիտի համար). մուշկետովիտը մագնետիտից տարբերվում է անջատումների ձևերով:

Հանքավայրեր: ՀՍՍՀ-ում՝ Ծակերի-դոշ (Կոզբ գյուղի մոտ):

83. ՀԱՌԻՍՄԱՆԻՏ — Mn_3O_4

(Աղ. V Բ, VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—5,5: Անշլիֆում R-ը 20% է, մոխրագույն թույլ գորշավուն երանգով, ΔR -ը նկատվում է, ուժեղ անիզոտրոպ է: Ներքին

ռեֆլեքսները թույլ են իմերսիայով մանր փոշում՝ արյան-կարմրից մինչև գորշ-կարմիր, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է VII խմբին՝ մոտ է բրաունիտին:

խաժատումը: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում: SnCl_2 -ի գոլորշիներից՝ ծիածանապատում:

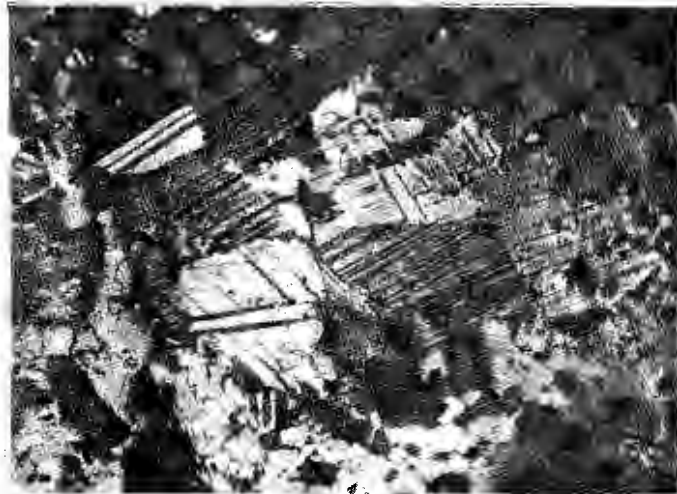
Ստորկառուային խաժատում՝ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ կամ խտացած HF-ը 30 վայրկյ:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են հիպիդրոմորֆ ստրուկտուրայի հատկավոր ագրեգատներ ու լավ ձևավորված օկտաէդրիկ հաբիտուսի բյուրեղներ: Շատ բնորոշ են բարակ պոլիսինթետիկ (Նկ. 70) թիթեղավոր (միկրոկլինանման)



Նկ. 69. Հեմատիտի թիթեղավոր բյուրեղները (սպիտակ) տեղակայվում են մագնետիտով (մոխրագույն), առաջացնելով մուշկետովիտ. Քաջարանի հանք. $\times 450$ (ըստ Ա. Ս. Ֆարմազյանի):

ու ավելի հազվագեղ պանցավոր կրկնաբյուրեղներ: Զուգակցվում է բրաունիտի, յակոբսիտի, պիրոլուզիտի, պսիլոմելանի և Mn-ի այլ միներալների հետ մետամորֆոզեն, սկաունային ու հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 70. Հաուսմանիտի պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղները. Լոնգբանի հանք. (Շվեդիա). Ներկուն. +, $\times 53$ (ըստ Պ. Ռամզոբի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հաուսմանիտը կարելի է շփոթել բրաունիտի (վերջինս թույլ անիզոտրոպ է, չունի պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ), մագնետիտի (իզոտրոպ է և մագնիսական), յակոբսիտի հետ (իզոտրոպ է և մագնիսական), վոլֆրամիտի հետ (չունի կրկնաբյուրեղներ, պարագենեզիսը տարբերվում է):

Հանքավայրեր: Լոնգբան (Շվեդիա), Իլֆելդ ու Իլմենաու (ԳՖՀ), Կարաջալ, Սապալսկի հանք.: ՀՍՄՀ-ում՝ Սվարանց:

84. $\text{Fe}_3\text{O}_4 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 - \gamma - \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Երկաթի օքսիդի մագնիսական տարբերակն է՝ $\gamma - \text{Fe}_2\text{O}_3$, որը առաջանում է մագնետիտի օքսիդացման հետևանքով: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5, մագնիսական է (ինչպես մագնետիտը): Անշլիֆում R-ը 18% է, մոխրավուն սպիտակ երկնագույն երանգով, ΔR չունի, իզո-

տրոպ է: Ներքին ունիվերսալները (?) հավանաբար երբեմն հանդիպում են և ունեն մուգ դարչնագույն կարմիր երանգներ, կարծրությունը՝ միջին ու բարձր, ըստ ունիվերսալի դասվում է V խմբին՝ մագնետիտից բարձր ու հեմատիտից զգալիորեն ցածր:

Խաժառույր: Տաք խտաց. HNO_3 ազդում է թույլ: Մինչև կարմրաշիկացման աստիճանը տաքանալիս մագնիսիտը արագ անցնում է հեմատիտի:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Զարգանում է մագնետիտի տեղակալման ճանապարհով մակերեսային պալմաններում, զուգակցվելով լիմոնիտի, գետիտի, լեպիդոկրոկիտի, հեմատիտի հետ: Վերջին երեք միներալներից տարբերվում է իզոտրոպությունը, իսկ մարտիտից՝ մագնիսականությամբ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Միներալների զուգակցությունը, իզոտրոպությունը ու մագնիսականությունը բացառում են մագնիսիտի շփոթելու հնարավորությունը այլ միներալների հետ:

Հանքավայրեր: Այրոն Մաունտեյն (Կալիֆոռնիա, ԱՄՆ), Մագնիտալա լեռը:

85. $\text{Fe}_2\text{V}_2\text{O}_7 - (\text{Fe}, \text{V})_2\text{O}_3$ (Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Ներկայացնում է իրենից վանդիումով շատ հարուստ մագնիսիտի տարբերակ, որը սովորաբար զուգակցվում է տիտանումագնետիտի հետ: Մանրադիտակի տակ ուսումնասիրված է անբավարար ու ըստ երևույթին հաճախ բաց է թողնվում:

Հանքավայրեր: Տարբեր լեռը (Շվեդիա), Բիխար (Հնդկաստան), Ուրալի ու ՀՍՄՀ-ի(?) տիտանումագնետիտային հանքավայրերը:

86. $\text{Cu}_2\text{S} - \text{Cu}_9\text{S}_5$ (Աղ. V Ա, V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Նախկինում նկարագրվում էր տարբեր անվանումների տակ՝ «Խորանարդային խալկոզին», « $\alpha - \text{Cu}_2\text{S}$ », «կապույտ իզոտրոպ խալկոզին», բայց իրենից ներկայացնում է ինքնուրույն միներալ՝ դիֆենիտ, կամ ըստ Պ. Ռամզոբի՝ նեոդիֆենիտ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3:

Անշլիֆում R-ը $\sim 18\%$ է, մոխրավուն-սպիտակ երկնագույն երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է՝ ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է II խմբին՝ մոտ է գալենիտին ու ավելի ցածր, քան բոունիտը ու կովելինը:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (եռում, կապտում), KCN-ը (արագ սևացում, ստրուկտուրա), FeCl_3 -ը (թույլ երանգավորում), $\text{HgCl}_2 \pm$ թույլ: Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ $\text{HNO}_3 + 3 - 10$ վայրկ., KCN 1:5:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Առաջացնում է հատիկավոր ագրեգատներ, զուգակցվում է Py, En, Tn—Td, Sl, Bo, Cv-ի հետ կոլչեզանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել խալիդինի ալլ տարբերակների հետ (ի տարբերություն նրանց զիգենիտը ունի ավելի ցածր R ու իզոտրոպ է), արգենտիտի հետ (որը ունի կանաչավուն երանգ, վատ է հղկվում), խունացած հանքանյութերի հետ (R-ը ու կարծրությունը նրանց մոտ ավելի բարձր են, երանգը գորշավուն կամ կանաչավուն), արծաթի որոշ սուլֆատների հետ (նրանց R-ը ավելի բարձր է, բնորոշ են ներքին ռեֆլեքսները):

Հանքավայրեր: Բյուտ, Կենեկոս (Ալյասկա), Տսումբու: ՀՄՍՀ-ում՝ Ղափան:

87. ԻԼՄԵՆԻՏ— FeTiO_3

(Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—6, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է: Անշլիֆում R-ը 18% է, մոխրագույն վարդա-դարչնավուն երանգով, ΔR -ը թույլ, անիզոտրոպությունը նկատվում է լավ՝ թույլ գունավոր էֆեկտով դեղնավուն-կանաչ ու կապույտ-մանուշակագույն երանգներով: Մուգ գորշ ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են հազվադեպ ու միայն իմերսիայով. կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է VII խմբին:

Խաժառույթ: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում (ի տարբերություն մագնետիտի, որը HCl -ի ազդեցության տակ գորշանում է): Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ HF կամ $\text{HF} + \text{H}_2\text{SO}_4$:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր բյուրեղներ ու բարակ պոլիսինթետիկ կամ ցանցա-

վոր կրկնաբյուրեղներ: Շատ բնորոշ են պինդ լուծույթների տրոհման ստրուկտուրաները՝ բարակ իլմենիտի թիթեղիկներ մագնետիտի դաշտերում (տիտանումագնետիտ), ավելի հազվադեպ հեմատիտի թիթեղիկներ իլմենիտի դաշտերում (նկ. 71):



Նկ. 71. Հեմատիտի (սպիտակ) տրոհումը իլմենիտի (մոխրագույն) դաշտում. Էկերզոնդի հանք. (Նորվեգիա) $\times 520$ (ըստ Պ. Ռամզոբի):

Ջուգակցվում է Mt, hem, Rut, Ta—Cb, Po, Pn-ի հետ լույն մագմատիկական հանքավայրերում և որոշ պեգմատիտներում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել մագնետիտի հետ (ի տարբերություն իլմենիտի իզոտրոպ է, մագնիսական, հատիկները իզոմետրիկ), ռուտիլի հետ (հաճախ են անգույն կամ դեղնագորշ ներքին ռեֆլեքսները):

Հանքավայրեր: Տարբրգ լեռը (Շվեդիա), Կրագերե (Նորվեգիա), Կաչկանար լեռը, Իլմենյան լեռներ: ՀՄՍՀ-ում՝ Սվարանց:

88. ՄԱՆԳԱՆԻՏ— $\text{MnO}_2 \cdot \text{Mn(OH)}_2$

(Աղ. V Բ, VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 18—16% է, մոխրագույն գորշավուն երանգով, ΔR նկատելի է, ուժեղ անիզոտրոպ է վառ գունավոր էֆեկտով մոխրավուն-կապույտից մինչև մոխրավուն-դեղին ու մանուշակագույն: Ներքին ռեֆլեքս-

ները նկատվում են իմերսիայով, փոշում արյան-կարմիր գույնի են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ուլտրաֆիզիկական վում է V խմբին՝ հատամանիտից ու բրաունիտից ցածր:

Խաժառու՝ Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում: H_2O_2 -ը 1 րոպեում ազդում է թույլ (ազդեցությունը ուժեղանում է, եթե ավելացնել H_2SO_4), H_2SO_4 -ի գոլորշիները առաջացնում են մուգ փառ: Ստրուկտուրային խաժատում՝ HF 30 վայրկ:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են պրիզմատիկ ու ասեղնաձև բյուրեղներ, երբեմն կոլումորֆ առաջացումներ. զուգակցվում է բրաունիտի, հատամանիտի, պիրոլիտ-զիտի, պսիլոմելանի հետ հիպերգեն (նստվածքային) ու ավելի հազվադեպ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Օքսիդացման զոնավում անցնում է պիրոլիտ-զիտ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել բրաունիտի հետ (վերջինը թույլ անիզոտրոպ է, ներքին ուլտրաֆիզիկական վատ են արտահայտված, հատիկները պոլիգոնալ են), հատամանիտի հետ (որի համար բնորոշ են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ), մագնետիտի հետ (իզոտրոպ է և մագնիսական):

Հանքավայրեր: Լոնգրան (Շվեդիա), Զիատուրա, Նիկոպոլ: ՀՍՍՀ-ում՝ Սվարանց:

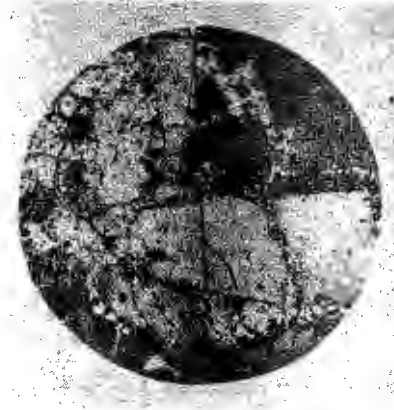
89. ՎՈՒՖՐՍՄՍ—(Fe, Mn)WO₄ (Ազ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա կարծրությունը 5—5,5, դուրաբեկ է, էլեկտրահղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 14—18% է (նվազում է Mn-ով հարուստ տարրերակներում, գլուբներիտներում), մոխրագույն, ΔR-ը թույլ (իմերսիայով նկատելի է), անիզոտրոպ է: Ներքին ուլտրաֆիզիկականները գորշավուն-կարմիր մինչև արյան-կարմիր, ավելի բաց գույնի և հաճախ հանդիպում է Mn-աբեր տարրերակներում, կարծրությունը՝ միջին, ըստ ուլտրաֆիզիկական վում է VI խմբին՝ մագնետիտից ու համարյա բոլոր սուլֆիդներից բարձր է, իսկ կասիտերիտից ու պիրիտից ցածր: Երկաթով հարուստ տարրերակները՝ ֆերրերիտները թույլ մագնիսական են:

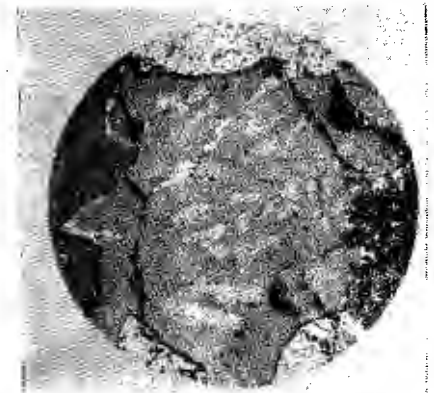
Խաժառու՝ Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են պրիզմատիկ (թիթեղավոր) (նկ. 72), ավելի հազվադեպ ասեղնաձև անջատումներ: Հաճախ տեղակալվում է սուլֆիդներով ու շեելիտ-

տով (նկ. 73). Ղեկավար է պարզ կրկնաբյուրեղներ ու զոնավություն: Զուգակցվում է Cs, Mob, Sch, Asp, bsm-ի հետ, ավելի հազվադեպ Po, Sl, Cp, St-ի հետ բարձր և միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:



Նկ. 72. Wt-ի (բաց մոխրագույն) սյունաձև հատիկները ցեմենտացված և հատված են Po-ի (մոխրագույն-սպիտակ) երակիկներով: Սկառնային ապտրը (մուգ մոխրագույն): Անշլիֆ: $\times 45$ Կորոստի հանքավայր, Տաջիկ. ՍՍՀ:



Նկ. 73. Շեելիտի խոշոր անջատումը (մոխրագույն) վոլֆրամիտի տեղակալված մնացորդներով (բաց մոխրագույն): սպիտակը՝ պիրոտին, մուգ մոխրագույնը՝ քվարց: Անշլիֆ, $\times 90$. Կորոստի հանքավ., Տաջիկ. ՍՍՀ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Վոլֆրամիտը հնարավոր է շփոթել սֆալերիտի հետ (իզոտրոպ է, խաժատվում է արքայաթմբի գոլորշիներով, բնորոշ են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ), ձևերը անկանոն են ու իզոմետրիկ, հաճախ պարունակում է Cp-ի, ավելի հազվադեպ Po, St ու ուրիշ միներալների էմուլսիա, hem-ի հետ (R-ը շատ ավելի բարձր է), իմենիտի հետ (գորշ երանգ, ալլ պարագենեզիս), մագնետիտի հետ (իզոտրոպ է, հատիկները իզոմետրիկ են, դարչնագույն երանգ):

Հանքավայրեր: Հարավ-արևել. Ասիայի մարզերը, Բուրիա, Պորտուգալիա, Զիդա, Բելուսա, Բուկուկա, Ալյատաու: ՀՍՍՀ-ում՝ Համգաշիման, Մեղրիի շրջան (?):

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6, դուրարեկ է, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 18%-ից (Mn ու Nb-ով հարուստ՝ կոլումբիտի տարբերակների համար) իջնում է մինչև 14% (Fe ու Ta-ով հարուստ՝ տանտալիտի տարբերակների համար), մոխրագույն՝ շատ թույլ դարչնագույն երանգով, ΔR-ը թույլ է, անիզոտրոպությունը նկատելի: Ներքին ռեֆլեքսները մուգ արյան կամ դարչնավուն-կարմիր (տանտալիտի համար) մինչև ավելի բաց կարմիր ու դեղնա-դարչնագույն (կոլումբիտի համար), կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է VII խմբին:

Խաժառույթ: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են կարճ պրիզմատիկ բյուրեղներ, պարզ թիթեղավոր ու ցանցավոր կրկնաբյուրեղներով (դիտվում են խաչաձև նիկոլներում). սովորաբար լավ է դրսևորվում հերձումը մեկ կամ երկու ուղղություններով:

Ջուգակցվում է Cs-ի, Wt-ի, հազվագյուտ հողերի միներալների հետ գրանիտային պեգմատիտներում:

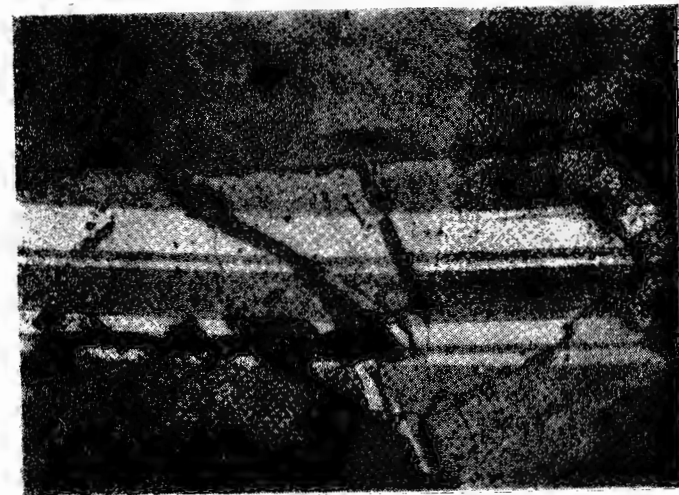
Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել վոլֆրամիտի հետ (վերջինիս ΔR-ը ու անիզոտրոպությունը ավելի ուժեղ են), մագնետիտի հետ (իզոտրոպ է, մագնիսական, հատիկները իզոմետրիկ), կասիտերիտի հետ (շատ ավելի կարծր է, հղկվում է վատ, ներքին ռեֆլեքսները ավելի բաց գույնի են), ուրանինիտի հետ (իզոտրոպ է, հատիկները իզոմետրիկ):

Հանգավայրերը: Իվիգուտ (Գրենլանդիա), Լիմոֆ (Ֆրանսիա), Կրագերե (Նորվեգիա), Ղազախստանի ՍՍՀ, Անդրբայկալ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4, դուրարեկ է, էլեկտրահաղորդիչ չէ: Անշլիֆում R-ը 17% է, մոխրագույն, երբեմն թույլ երկնագույն կամ լաուամանի երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները գորշ են, ավելի հազվադեպ դեղին, կանաչավուն, կարմրավուն և պալմանավորված են միներալի բնական գույնով, կարծրությունը միջին է, ըստ ռելյեֆի պատկանում է IV խմբին՝ պի-

րոտինից ցածր ու խալկոպիրիտից, իունացած հանքանյութերից ու ստանինից բարձր է:

Խաժառույթ: HNO₃± (թույլ գորշացում, ավելի հաճախ չի ազդում), արքայաթթու+ (գորշացում, գոլորշիները հայտնաբերում են ստրուկտուրան): Ստրուկտուրային իսոժատում՝ արքայաթթվի գոլորշիները, Cl, Br, HI-ը, կամ KMnO₄+H₂SO₄ 10—30 վայրկ. հայտնաբերվում է ագրեգատի ստրուկտուրան, պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղները (նկ. 74) ու զոնալությունը:

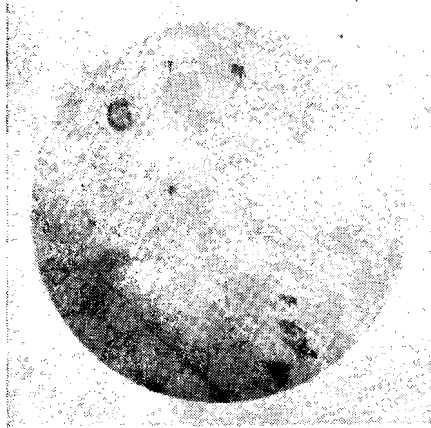


Նկ. 74. Սֆալերիտի պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղ (խաժառույթ) է արքայաթթվի գոլորշի: Անշլիֆ, ×100. Ջողի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Սովորական են ալոտրիոմորֆ ու հիպիդրոմորֆ ագրեգատների ստրուկտուրաները, ավելի հազվադեպ իդիոմորֆ բյուրեղները կամ կոլոմորֆ զոնալ առաջացումներ խալկոպիրիտի, իունացած հանքանյութերի, Mr, Py, Ga, St, Vz-ի, հիպոգեն գիպսի, կարբոնատների հետ համատեղ: Սֆալերիտի դաշտերում հաճախ դիտվում են Cp, ավելի հազվադեպ Bo, Po, St պինդ լուծույթի տրոհման էմուլսիա: Ինքը սֆալերիտը կազմում է էմուլսիա, թիթեղիկներ կամ աստղաձև (նկ. 75) անջատումներ՝ պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք Cp, Cub, Bo, St-ի դաշտերում:

Զուգակցվում է շատ հաճախ Ga, Cp, Py, Td—Tn-ի, հազվադեպ Po, Asp, Bo, St, Cs, Mt, Cub-ի հետ գլխավորապես միջին շերտաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել վոլ-



Նկ. 75. Սֆալերիտի (մոխրագույն) պինդ լուծույթի տրոհման աստղաձև ստրուկտուրա խալիպոլիթի (սպիտակ) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 300$. Պայագանի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ:

լեքաներ): Բացի այդ, նշված բոլոր միներալներից սֆալերիտը տարբերվում է նրա դաշտերում սովորաբար Cp-ի ավելի հազվադեպ Po, Bo, St-ի էմուլսիոն ներփակումների ներկայությամբ:

Հանքավայրեր: Տրիստեյտ (ԱՄՆ), Բրոկեն-խիլ, Բոուզվին (Բիրմա), Ալթալ, Տեսյուլսե, Սադուն: ՀՍՍՀ-ում, Ախթալա, Ղազմա:

92. $\text{V}_3\text{O}_5\text{SbS} - \text{ZnS}$

(Աղ. V Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4: Անշլիֆում R-ը 17% է (նույնը, ինչպես սֆալերիտին), մոխրագույն երկնագույն երանգով, ΔR չունի, թույլ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները դեղինից մինչև մուգ-դարչնագույն, կարծրությունը միջին է, ըստ ռելեֆի պատկանում է IV խմբին (ինչպես սֆալերիտը):

Խաժառումը: $\text{HNO}_3 + (\text{թույլ գորշացում})$, արքայաթթու + (գորշացում, զոնալ ու կեղևաձև կոնցենտրիկ ստրուկտուրա):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Շատ բնորոշ են կեղևաձև կոնցենտրիկ կամ ասեղնաձև առաջացումները, զոնալությունը, կրկնաբյուրեղների բացակայությունը: Զուգակցվում է Sl, Ga, Mr, Py-ի հետ հիդրոթերմալ հիպոգեն հանքանյութերում, ինչպես նաև երկրորդական սուլֆիդային հարստացման զոնայում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ նման է սֆալերիտին, որից տարբերվում է ասեղնաձև բյուրեղներով, թիթևաձև կրկնաբյուրեղների բացակայությամբ: Sl-ը ու Vz-ը միմյանցից ստույգ տարբերվում են ռենտգենոմետրիկ անալիզով:

Հանքավայրեր: Բյուտ, Պրշիբրամ, Օրուրո, Պոտոդի, Բլյավա, Յաման-Կասի, Ակայուզ (Կիրգ. ՍՍՀ):

93. $\text{V}_3\text{O}_5\text{S} - \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} (n > 1)$

(Աղ. V Բ, VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Լիմոնիտը իրենից ներկայացնում է քիմիապես չկապված ջրի փոփոխական քանակություներ պարունակող երկաթի համորֆ ու բյուրեղային հիդրօքսիդների տարբերակների խառնուրդ: Լիմոնիտների կարծրությունը տատանվում է լայն սահմաններում՝ 1—2-ից մինչև 5,5: Անշլիֆում R-ը 17 մինչև 10% է (տարբեր է առանձին բաղադրիչների համար), մոխրագույն է երկնագույն երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները մուգ-գորշ են, կարծրությունը՝ ցածր, միջին ու բարձր, ըստ ռելեֆի պատկանում է III—VI խմբերին:

Խաժառումը: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Շատ բնորոշ են կոլոմորֆ ու զոնալ-կոլոմորֆ անջատումներ, պսևդոմորֆոզները ըստ Py-ի և ուրիշ սուլֆիդների: Զուգակցվում է գետիտի, լեպիդոկրոկիտի, Mn-ի օքսիդների ու հիդրօքսիդների, երբեմն Mal, Az, Cup-ի ու օքսիդացման զոնայի այլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Լիմոնիտը հնարավոր է շփոթել գետիտի ու լեպիդոկրոկիտի հետ (երկուսն էլ, ի տարբերություն լիմոնիտի, անիզոտրոպ են, ներքին ռեֆլեքսները նրանց մոտ մուգ-գորշի փոխարեն դարչնագույն-կարմիր կամ դեղին են, ցածր կարծրություն ունեցող լիմոնիտի տարբերակ-

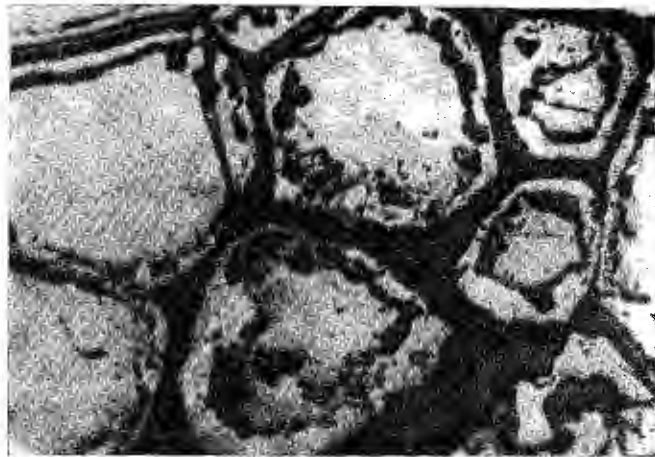
ները, որոնց համար բնորոշ են դեղին ու կարմիր ներքին ռեֆլեքսները, Ի. Ս. Վոլինսկին առաջարկում է անվանել համապատասխանաբար հիդրոգետիտ ու հիդրոլեպիդոկիտ: Նրանք տարբերվում են գետիտից ու լեպիդոկիտից իզոտրոպաթյամբ ու ΔR-ի բացակայությամբ:

Հանքավայրեր: Լոթարինգիա, Կերչ, Ուրալ (երկաթային գլխարկներ): ՀՍՍՀ-ում՝ Միսիանա, Քսչարան, Ալավերդի և այլն:

94. ՔՐՈՄԻՏ—(Mg, Fe)O·(Cr, Al)₂O₃ (Աղ. V Բ, VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5,5: Անշլիֆում R-ը 14% է, մոխրագույն, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները կարմրագորշ, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է VII խմբին՝ մագնիտիտից բարձր: Մետամորֆիզմից զերծ տարբերակները մագնիսական են:

Խաժառույթ: Ռեակտիվները չեն ազդում: $KClO_3 + H_2SO_4$ խառնուրդի մեջ 30—60 րոպե եռումից հետո հալոսնաբերվում է հերձույթով:



Նկ. 76. Քրոմիտի (բաց մոխրագույն) իզոմետրիկ բյուրեղները շրջապատված են մետամորֆիզմից զերծ եզրերածքով (ավելի բաց գույնի)՝ մուգ մոխրագույնը՝ ապարն է:

Անշլիֆ, $\times 40$. Կոչկարանի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Ս. Բ. Աբովյանի):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են իդիոմորֆ օկտաէդրիկ բյուրեղներ, հաճախ մասամբ կլորացած ու շրջահավաթ (Նկ. 76): Երբեմն դիտվում են հարածումներ մագնետիտի հետ, որոնց մեջ քրոմիտը գտնվում է կենտրոնում: Զուգակցվում է օլիվինի, Pt-ի խմբի միներալների, Mt-ի, երբեմն Po, Pn, Cr-ի հետ բուն մագմատիկ հանքավայրերում, կապված ուլարահիմքային ապարների՝ դունիտների ու պերիդոտիտների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Քրոմիտը հնարավոր է շփոթել մագնիտիտի հետ (վերջինս ունի ավելի բարձր R, դարչնագույն երանգ, չունի ներքին ռեֆլեքսներ), կարելի է շփոթել նաև ուրանիտի հետ (ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են հազվադեպ, ուժեղ ռադիոակտիվ է, պարագենեզիսը խիստ տարբեր է):

Հանքավայրեր: Ուրալ, Սելուկվե, Բալիաններ ու Անատոլիա: ՀՍՍՀ-ում՝ Սևանա լճի հարավ-արևելյան ափը:

95. ՈՒՐԱՆԻՆԻՏ—UO₂ (Աղ. V Բ, VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6, դուրաբեկ է, թույլ էլեկտրահաղորդիչ, ուժեղ ռադիոակտիվ: Անշլիֆում R-ը 14% է, մոխրագույն, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները նկատվում են հազվադեպ, փոշում իմերսիայով՝ մուգ կարմրագորշ են, կարծրությունը բարձր, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է IV—VII խմբերին՝ պիրիտից ու քվարցից ցածր:

Խաժառույթ: Ստանդարտ ռեակտիվները սովորաբար չեն սղ-դում: Երբեմն HNO₃-ն ու FeCl₃-ը ազդում են թույլ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են իդիոմորֆ խորանարդներ ու օկտաէդրներ, հատկավոր ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ: Հաճախ ուրանինիտի հատիկները շրջապատված են լինում հեմատիտի բարակ փոշու պսակով (առաջանում է երկաթաբեր կարբոնատների ու քլորիդների օքսիդացման հետևանքով). ուրանինիտի հատիկներից շառավղային ուղղություներով տարածվում են ճեղքիկներ, որոնք հատում են շրջապատող միներալներին:

Բնորոշ է զուգակցումը տանտալո-նիոբատների, ցիրկոնի, մոնացիտի հետ գրանիտային պեգմատիտներում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարելի է շփոթել մագնետիտի հետ (վերջինս մագնիսական է, ունի դարչնագույն երանգ), քրոմիտի հետ (ի տարբերություն ուրանինիտի, քրոմիտում հաճախ

դիտվում են գորշ-կարմիր ներքին ռեֆլեքտներ, պարագենդիտ (խիստ տարբեր է):

Հանքավայրեր: Ջաիր (Կատանգա), Հանքային լեռներ:

96. ՆԱՍՏՈՒՐԱՆ— $\text{PbUO}_2 \cdot \text{qUO}_3 \cdot \text{Pb}$

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Գաղտնարյունեղ է կամ ամորֆ. խեղճանման (ուրանային խեղճ), երբեմն մրանման (ուրանային սևուկ), կարծրությունը տատանվում է 3-ից մինչև 6, թույլ էլեկտրահաղորդիչ է, իսկ ուժեղ ռադիոակտիվ: Անշլիֆում R-ը 7 մինչև 14% է (կախված է ագրեգատային վիճակից), մոխրագույն, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները գորշ են կամ դեղին (պարզ են խմբիսիայով), կարծրությունը ցածր, միջին, բարձր (VI աղ., ըստ կարծրության կրկնվում է երեք անգամ բոլոր երեք խմբերում), ըստ համեմատական ռելեֆի գասվում է IV—VII խմբերին:

Խաճառում: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևեր, միներալների գույակցում: Շատ բնորոշ են կոլոմորֆ առաջացումները՝ երիկամաձև, սֆերոլիտային, կեղևաձև, զոնալ-կոլոմորֆ: Նաստուրանի ջրազրկման հետևանքով առաջանում են խալկոպիրիտով, բիսմուտինով, գալենիտով, Ag-ի միներալներով լցված ռադիալ ու կոնցենտրիկ ձևաչափեր:

Նաստուրանը զուգակցվում է Co-ի ու Ni-ի արսենիդների, Ag ու Bi-ի միներալների, արսենոպիրիտի, խալկոպիրիտի, հեմատիտի հետ, ավելի հազվադեպ գալենիտի, սֆալերիտի, մոլիբդենիտի, բարիտի, կարբոնատների հետ հիդրոթերմալ, գլխավորապես միջին ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Ուրանային սևուկի մրանման առաջացումները բնորոշ են երկրորդային սուլֆիդային հարստացման զոնայի համար, որտեղ ուրանային սևուկը զուգակցվում է խալկոզինի, ավելի հազվադեպ բոռնիտի, կովելինի, արգենտիտի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Նաստուրանը հնարավոր է շփոթել մագնետիտի հետ (մագնետիտի R-ը ավելի բարձր է՝ 20%, ունի գորշ երանգ, մագնիսական է), չլիմոնիտի հետ (բնորոշ է երկնագույն երանգը), քրոմիտի հետ (բնորոշ են իդիոմորֆ բյուրեղները, ներքին ռեֆլեքսները քրոմիտի համար դիտվում են հազվադեպ, պարագենդիտը խիստ տարբեր է):

Հանքավայրեր: Ջաիր (Կատանգա), Հանքային լեռներ, Մեծ Արջի լիճ:

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոումրային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5: Անշլիֆում R-ը 12—8% է, մոխրագույն (հրակային միներալներից բաց է, սֆալերիտից մուգ), ΔR-ը ուժեղ է, անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն ու դեղնավուն, կարծրությունը ցածր ու միջին, ըստ համեմատական ռելեֆի գասվում է II խմբին՝ կալցիտից ցածր է ու մոտ է (կամ փոքր-ինչ ավելի բարձր) գալենիտի ռելեֆին:

Խաճառում: Ազդում են դրական՝ H_2SO_4 -ը (առաջանում է շեղ լույսում սպիտակ PbSO_4 -ի նստվածք), HNO_3 (եռում, խափարում), FeCl_3 ու KOH (ստրուկտուրա). CrO_3 1% մեկ րոպեում միներալի մակերեսի վրա առաջացնում է կապարի քրոմատի վառ դեղին փառ (ի տարբերություն անգլեզիտի, որի վրա CrO_3 -ը չի ազդում):

Անջատումների ձևեր, միներալների գույակցում: Սովորական են մանր բյուրեղային ագրեգատները, ավելի հազվադեպ լավ ձևավորված բյուրեղներ, կամ կոլոմորֆ առաջացումներ, եզրագծեր գալենիտի չտեղակաված մնացորդներով:

Զուգակցվում է անգլեզիտի, սմիտոսիտի, խալկոզինի, կովելինի, երբեմն նաև հիպերգեն արգենտիտի ու բնածին արծաթի հետ բազամանտադային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել անգլեզիտի հետ (վերջինիս ΔR-ը, անիզոտրոպությունը թույլ են, CrO_3 -ը չի ազդում), պղնձի կարբոնատների հետ (ներքին ռեֆլեքսները կանաչ են կամ կապույտ), կալցիտի և այլ կարբոնատների հետ (R-ը շատ ավելի ցածր է, քան ցերուսիտինը):

Հանքավայրեր: Տուրլան, Կադայա, Ալթայ: ՀՍՍՀ-ում, Ենգիշա:

98. ԿԱՍԻՏԵՐԻՏ— SnO_2

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6,5—7, դյուրարեկ է, հղկվում է վառ (մակերեսը անհարթ է): Անշլիֆում R-ը 11% է, մոխրագույն (երակային միներալներից բաց, սֆալերիտից, վոլֆրամիտից, ուուտիլից մուգ, քրոմիտից մի փոքր մուգ և շեշիտից հաղիվ նկատելի բաց). ΔR-ը օղում հաղիվ է նկատվում, բայց խմբիսիայով պարզ է, թեպետև թույլ, անիզոտրոպությունը պարզ, բայց երբեմն քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով, որոնք լավ են արտահայտված (դեղին,

դեղնագորշ մինչև շագանակագույն են, կախված միներալի բնական գույնից): Կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է VII խմբին—քվարցից, որի մեջ հաճախ գտնվում է, բարձր:

Խաժատումը: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում:

Ստրուկտուրային խաժատում՝ $\text{HCl} +$ մետաղային Zn -ի կտոր առաջացնում են մետաղային Sn -ի թաղանթ (անագային հալելի) ու հալտնաբերում են ագրեգատի ստրուկտուրան ու հատիկների ներքին կառուցվածքը՝ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղները, զոնալությունը:

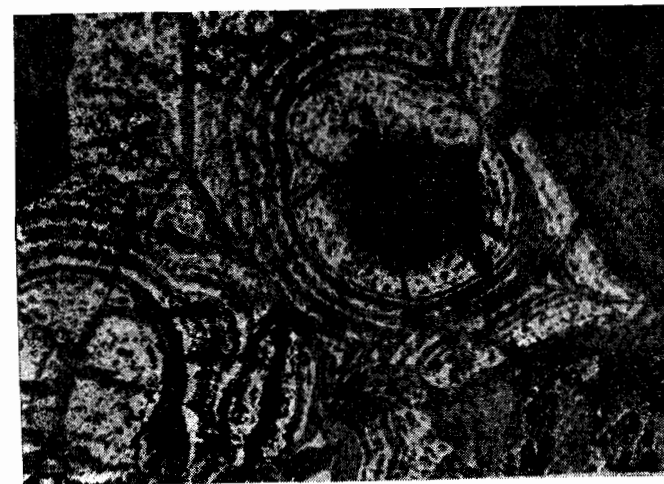
Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Բնորոշ են իդիոմորֆ պրիզմատիկ (նկ. 77) բյուրեղներ ու հիպիդիոմորֆ ստրուկտուրային ագրեգատներ, երբեմն ծնկաձև կրկնաբյուրեղներ:



Նկ. 77. Կասիտերիտի սեպածե անջատումները (մոխրագույն, խոռոչիկավոր) քվարցի (հարթ, մուգ մոխրագույն) դաշտում: Անշլիֆ, $\times 300$, վենի հանքավ., Տաջիկ. ՄՍՀ:

Հանդիպում են ապեղնաձև ու զոնալ-կոլոմորֆ (նկ. 78) անջատումներ (փայտանման անագ): Հաճախ են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղները ու զոնալությունը. հալտնի են կասիտերիտի երեք բնորոշ զուգակցումներ՝ տանտալո-կոլումբիտի, ալբիտի, տոպազի, տուրմալինի հետ գրանիտային պեգմատիտներում, վոլֆրամիտի,

տոպազի, ֆլյուորիտի, բերիլի, երբեմն մոլիբդենիտի հետ գրեկդեններում ու բարձր ջերմաստիճանային քվարցի երակներում. տարբեր սուլֆիդների ու արսենիդների հետ միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ սուլֆիդ-կասիտերիտային հանքավայրերում:



Նկ. 78. Բաց մոխրագույն և խոռոչիկավոր կոլոմորֆ զոնավոր—կասիտերիտ (փայտանման անագ)՝ քվարցի (մուգ մոխրագույն) դաշտում:

Անշլիֆ, $\times 200$, Սիխոտե-Ալինի լեռնաշղթա:

Տարբերությունը նման միներալներից: Այնպիսի հատկանիշների միավորումով, ինչպիսիք են շատ բարձր ռելյեֆը, ցածր R -ը, անիզոտրոպությունը ու ներքին ռեֆլեքսները, կասիտերիտը լավ է տարբերվում այլ միներալներից. կասկածելի դեպքերում անհրաժեշտ է կատարել $\text{HCl} + \text{Zn}$ ռեակցիան (անագային հալելու ստացումը):

Հանգավայրեր: Կորնուոլ, Լյալյագուա, Իուլտին, Օնոն, Եդե-Նայա, Պապչերագա: ՀՍՍՀ-ում՝ Մեծ-ձոր, Ախթալա:

99. Ցինկիտ— ZnO

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկությունները: Հեքսագոնային սինգոնիա, կարծրությունը 4—4,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R -ը ~ 11 —12% է, մոխրագույն, վարդագույն-գորշ երանգով, ΔR -ը նկատելի է,

անիզոտրոպությունը թույլ ու քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով (դեղինից մինչև նարնջա-կարմիր ու վառ կարմիր գույնի): Կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է IV խմբին՝ ֆրանկլինիտից շատ ավելի ցածր է:

Խաժառույժ: Ուսումնասիրված չէ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են կլորածե կամ կանոնորֆ հատիկներ, որոնք զուգակցվում են ֆրանկլինիտի, հաուսմանիտի հետ սկառնալին ու մետամորֆածին Mn—Fe հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Այնպիսի հատկանիշների միավորումը, ինչպիսիք են միջին կարծրությունը, ներքին ռեֆլեքսները, ցածր R-ը ու պարադենդիսը, համարյա բացառում է ցինկիտի շփոթման հնարավորությունը ևլլ միներալների հետ:

Հանքավայրեր: Ֆրանկլին, Ալմերիա, Օլյուշ:

100. Շեելիտ — CaWO_4

(Ազ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրադոնալին սինգոնիա, կարծրությունը՝ 4,5—5, բնորոշ է լյումինեսցենցիա (երկնագույն) կաթոդալին սարքավորման ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներում: Անշլիֆում R-ը 10% է, մոխրագույն (երակալին միներալներից բաց, սֆալերիտից զգալիորեն մուգ), ΔR-ը ու անիզոտրոպությունը չեն նկատվում:

Ներքին ռեֆլեքսները ինտենսիվ են՝ անգույն կամ բաց դեղին, կարծրությունը միջին ու բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է IV խմբին՝ շատ ավելի ցածր, քան Cs-ը ու Wt-ը:

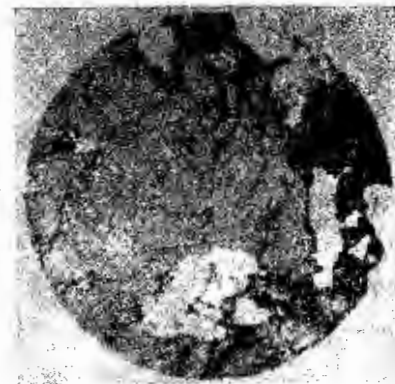
Խաժառույժ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 ու HCl (խաժատում են առանց եռման. հաճախ նստում է շեղ լույսում դիավոդ դեղին փոշի):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են իդիոմորֆ կտրվածքներում ռոմբաձև բյուրեղները, ավելի հազվադեպ՝ անկանոն ձևերի հատիկները կամ պսեդոմորֆոզներն ըստ վոլֆրամիտի: Զուգակցվում է սկառնալին միներալների Q, Wt, Mob, Po, Asp-ի (նկ. 79), ավելի հազվադեպ՝ Cs, St, Cp-ի բնածին Au, Sbt, Bl-ի միներալների հետ սկառնալին ու հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել սֆենի հետ (որը ուժեղ անիզոտրոպ է, ունի նկատելի ΔR),



Նկ. 79. Բաց մոխրագույն շեելիտի իդիոմորֆիկ հատիկը պիրոտինի (սպիտակ) գաշտում: Մուգ մոխրագույնը՝ ոչ հանքային միներալ: Անշլիֆ, $\times 180$. Յակ-Սըշայի հանքավ., Տաջիկ ՍՍՀ:



Նկ. 80. Ռելյեֆային, մոխրագույն շեելիտը տեղակալված է պիրոտինով (սև). սպիտակը՝ քվարց: Թափ. շլիֆ., $\times 16$. Շատուր-Քարդանի հանքավ. Տաջիկ ՍՍՀ:

սկառնալին միներալների հետ (նրանց R-ը ավելի ցածր է, HNO_3 -ն ու HCl -ը չեն ազդում):

Շեելիտը ավելի հեշտ է որոշել թափանցիկ շլիֆներում, որտեղ նրա համար բնորոշ են՝ շատ բարձր բեկման ցուցիչը և անհարթ մակերես (նկ. 80), ($\text{No}=1,918$, $\text{Ne}=1,934$), $\text{Ng}-\text{Np}=\pm 0,016$ (մոխրագույն, սպիտակ, դեղին ինտերֆերենցիոն ղույներ), միառանցք է ու դրական:

Շեելիտի փոշին HCl -ի ու Sn -ի հետ եռացման դեպքում առաջացնում է թթվի կապույտ գունավորում:

Հանքավայրեր: Կրամատ—Պուլալ (Մալայա), Լյանդար, Զորուխ-Դալրոն, Գումբելյա, Մալխուրա: ՀՍՍՀ-ում՝ Քեֆաշեն, Միսխանա, Համզաչիման:

101. — էրիթրին — $\text{CO}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

(Ազ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինալին սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1,5—2,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը ~ 9 —10% է (ավելի ճշգրիտ չի որոշված), մոխրագույն է, Δ -ը թույլ, անիզոտրոպ (հաճախ քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով):

ներքին ռեֆլեքսները վարդագույն են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռեֆլեքի դասվում է I—II խմբերին:

Խաճառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 ու HCl -ը (առաջացնում է անհարթ մակերես), KOH -ը մինչև մաքրելը ծիածանապատում:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Հողախառն առաջացումներ, կեղևներ, ճառագայթավոր ագրեգատներ, որոնք գոյանում են կոբալտի արսենիդների օքսիդացման զոնայում: Զուգակցվում է սկորոդիտի՝ $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -ի, աննաբերդիտի՝ $\text{Ni}_3 \cdot (\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ և օքսիդացման զոնայի այլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են վարդագույն ներքին ռեֆլեքսներն ու զուգակցումը կոբալտի արսենիդների հետ:

Հանքավայրեր: Դաշքեսան, Խովախսի (Տուվա), Ալշիլգա (Կիրգ. ՄՍՀ):

102. ՄՄԻՍՈՆԻՏ— ZnCO_3 (Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R -ը 10—6% է, մոխրագույն (սֆալերիտից շատ ավելի մուգ), ΔR -ը ուժեղ, անիզո-



Նկ. 81. Սֆալերիտի (SI) ռեթմավոր տեղակայումը լիմոնիտով (բաց մոխրագույն) ու սմիթսոնիտով (մուգ մոխրագույն): Անշլիֆ, $\times 80$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՄՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

տրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, դեղնավուն, կանաչավուն կամ գորշ, կարծրությունը միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքի դասվում է IV խմբին:

Խաճառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 ու HCl -ը (դանդաղ եռում, հալոնաբերվում է ստրուկտուրան), FeCl_3 ու KCN -ը (ազդում են թույլ):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Սովորական են պոլիգոնալ հատիկների ագրեգատներ, հաճախ կոլոմորֆ առաջացումներ:

Զուգակցվում է ցերուսիտի, անգլեզիտի, լիմոնիտի (նկ. 81), սուլֆիդների (սֆալերիտի, գալենիտի) մնացորդների հետ բաղամատադալին հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում: Երբեմն նստում է գրունտային ջրերից կարրոնատային ապարներում սուլֆիդային հանքանյութերի ելքերից հեռու:

Տարբերությունը նման միներալներից: Տարբերվում է այլ կարրոնատներից շատ ավելի բարձր կարծրությամբ, իսկ մնացած երակային միներալներից՝ ուժեղ ΔR -ով ու համեմատաբար բարձր R -ով (R_{max} դիրքում):

Հանքավայրեր: Լեդվիլ, Տուրլան, Տակելի: ՀՍՍՀ-ում՝ Ենդիշա (Դարալագյազ):

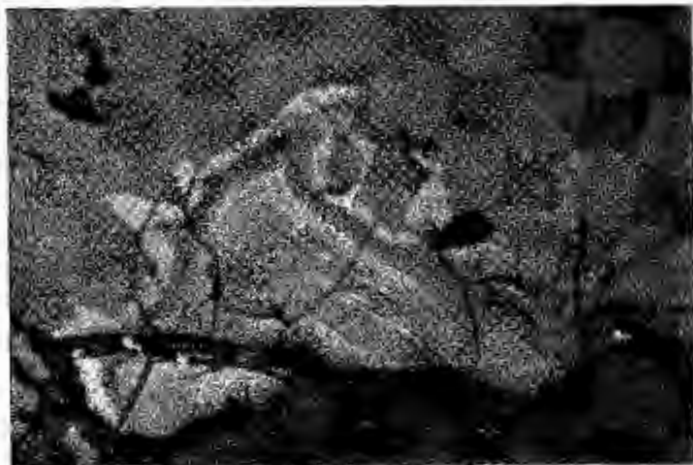
103. ՄԱԱՆԻՏ— $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ (Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4: Անշլիֆում R -ը 10—6% է, մոխրագույն, ΔR -ը ուժեղ է, անիզոտրոպ (քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով): Ներքին ռեֆլեքսները շատ բնորոշ են, կանաչ գույնի են, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքի դասվում է III խմբին:

Խաճառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (եռում, կաթիլը կանաչում է, հալոնաբերվում է ստրուկտուրան), HCl -ը (եռում, հալոնաբերվում է ստրուկտուրան), FeCl_3 -ը (եռում, դեղին փառ), KCN -ը (թույլ, ստրուկտուրա), KOH -ը (15—20 րոպեից հետո տալիս է երկնագույն նստվածք), NH_4OH -ի գոլորշիները (10—15 րոպեից հետո միներալը կապտում է):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են զոնալ-կոլոմորֆ (նկ. 82) առաջացումներ. զուգակցվում է ազու-

րիտի, կուպրիտի, բնածին պղնձի, լիմոնիտի, խալկոզինի հետ պղնձի սուլֆիդային հանքանյութերի օքսիդացման զոնայում:



Նկ. 82. Մալախիտի (բաց մոխրագույն) կոնցենտրիկ զոնաներ լիմոնիտի (մոխրագույն) դաշտում:
Անշլիֆ, $\times 120$. Ազարակի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ
(ըստ Գ. Հ. Փիլյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Ներքին ռեֆլեքսների գույնով խիստ տարբերվում է ալլ հիպերգեն միներալներից ու կարբոնատներից: Խրիզոկոլան, որը երբեմն ունի մալախիտի նման ներքին ռեֆլեքսներ, տարբերվում է ցածր R-ով (4%) ու ΔR -ի բացակայությամբ:

Հանքավայրեր: Մեղնորուդյանսկ, Գումեշևսկի հանք.: ՀՍՍՀ-ում՝ Միսխանա, Քաջարան, Ազարակ, Դաստակերտ, Զինդարա:

104. ԱՁՈՒՐԻՏ— $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ (Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4: Անշլիֆում R-ը 9—7% է, մոխրագույն է նկատելի վարդագույն երանգով, ΔR -ը նկատվում է, անիզոտրոպ է (մասամբ քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով): Ներքին ռեֆլեքսները մուգ կապույտ, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի դասվում է III խմբին:

Խաժատումը: Աղղում են դրական՝ HNO_3 ու HCl -ը (եռում,

կաթիլը կանաչում է, հալոնարեքում է ստրուկտուրան), FeCl_3 -ը (ստրուկտուրա):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են կոլոմորֆ ու ռադիալ-ճառագավոր առաջացումներ, ափսիս հազվադեպ բյուրեղային հատիկավոր ագրեգատներ ու մանր բյուրեղիկների դրուզներ խոռոչներում: Զուգակցվում է մալախիտի, խրիզոկոլայի, կուպրիտի և ալլ պղնձի հանքավայրերի հիպերգեն օքսիդացման զոնայի միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ բնորոշ են մուգ կապույտ գույնի ներքին ռեֆլեքսները: Ներքին ռեֆլեքսների գույնով նման խրիզոկոլայից և ուրիշ միներալներից տարբերվում է ափսիս բարձր R-ով, նկատելի ΔR -ով, HNO_3 ու HCl -ի աղղեցությամբ:

Հանքավայրեր: Մեղնորուդյանսկ, Գումեշևսկի հանք.: ՀՍՍՀ-ում՝ Միսխանա, Քաջարան, Դաստակերտ:

105. ԱՆՊԵՋԻՏ— PbSO_4 (Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3: Անշլիֆում R-ը 9% է, մոխրագույն, ΔR -ը շատ թույլ, անիզոտրոպությունը՝ թույլ: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, կարծրությունը ցածր ու միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի դասվում է II խմբին՝ նույնը, ինչպես ցերուսիտինը ու սոնչան ափսիս բարձր, քան գալենիտինը:

Խաժատումը: Ստանդարտ ռեակտիվները, նաև 1% CrO_3 չեն աղղում (ի տարբերություն ցերուսիտի): $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -ի 2% ջրային լուծույթը NaOH (0,5%-ի) հետ արագ առաջացնում է դեղին փառ:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են մանր թիթեղավոր ու պրիզմատիկ (կորվածքներում ուռմաձև) հատիկները, ինչպես նաև գալենիտի հաշվին առաջացած եղրազարդերն ու երակիկները: Զուգակցվում է ցերուսիտի, սմիսսոնիտի ու բազմամետաղային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայի ալլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ցերուսիտից և ալլ կարբոնատներից տարբերվում է շատ թույլ ΔR -ով ու թույլ անիզոտրոպությամբ, իսկ օքսիդացման զոնայի ալլ միներալներից՝

ռեակտիվների ազդեցությամբ նկատմամբ ունեցած կալունությունը:
Հանքավայրեր: Բերլոզովսկի, Ալթայ, Ներչինսկի խումրը:
ՀՍՍՀ-ում՝ Ենգիշա:

106. ՍԻՖԵՐԻՏ FeCO_3

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը 9—6% է, մոխրագույն (սֆալերիտից նկատելի մուգ է, բայց կալցիտից ու քվարցից ավելի բաց), ΔR-ը ուժեղ, նկատելի անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, դեղին կամ կարմրավուն-գորշ, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելեֆի դասվում է IV խմբին՝ մոտ է սֆալերիտին:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը ու HCl -ը (ստրուկտուրա), FeCl_3 ±:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղացած իդիոմորֆ հատիկները, հաճախ կոլոմորֆ է: Հիպոգեն սիդերիտը գուգակցվում է սուլֆիդների, կասիտերիտի, քվարցի, բարիտի՝ հետ, հիպերգենը՝ այլ կարբոնատների հետ: Օքսիդանալով անցնում է երկաթի հիդրօքսիդների, իսկ Mn պարունակող սիդերիտի դեպքում իառնուրդի ձևով հանդիպում են պսիդոմելանը ու պիրոլյուզիտը:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել այլ կարբոնատների՝ սմիտսոնիտի ու ոռոլիորոդիտի հետ: Սակայն սմիտսոնիտի համար բնորոշ է այլ պարագենների, իսկ ոռոլիորոդիտը ունի վարդագույն ներքին ռեֆլեքսներ:

Հանքավայրեր: Զիգերլանդ, (ԳՖՀ), Բակալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Դարալագյազ:

107. ԲԱՐԻՏ— BaSO_4

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5, հղկվում է լավ, հաճախ նկատվում է հերձումը: Անշլիֆում R-ը 6% է, մոխրագույն, ΔR-չունի, անիզոտրոպությունը չի նկատվում, ներքին ռեֆլեքսները անգույն են կամ դեղնավուն, կարծրությունը՝ միջին, ըստ ռելեֆի դասվում է III խմբին՝ կալցիտից բարձր:

Խաժատումը: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են

թիթեղավոր բյուրեղները, որոնք գուգակցվում են սուլֆիդների՝ սֆալերիտի, գալենիտի, խալկոպիրիտի, բոսնիտի և ուրիշ կարբոնատների, քվարցի հետ, հիդրոթերմալ, գլխավորապես միջին ջերմաստիճանային, հանքավայրում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Երակային կարբոնատներից տարբերվում է ΔR-ի բացակայությամբ ու կալունությամբ ռեակտիվների նկատմամբ, սիլիկատներից տարբերվում է ավելի ցածր կարծրությամբ: Հնարավոր է շփոթել ցելեստինի, անհիդրիտի, ապատիտի հետ, ստույգ որոշման համար անհրաժեշտ է ստուգել թափանցիկ շլիֆներում:

Հանքավայրեր: Քոթայիսի, Զովգար: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա, Շամլուղ, Ղափան, Ուչ-Քիլիսա, Դարալագյազ, Զոդ:

108. ԿԱՅԻՏ— CaCO_3

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3: Անշլիֆում R-ը 6—4% է, ΔR-ը ուժեղ է, անիզոտրոպությունը ուժեղ (քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով): Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ ռելեֆի դասվում է III խմբին՝ մոտ է խալկոպիրիտին:

Խաժատումը: Հեշտությամբ քայքայվում է բոլոր թթուներով, այդ թվում նոսր քացախաթթվով (տարբերությունը գոլոմիտից):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ ու ավելի հազվադեպ ումբալին բարակ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղացած հատիկներ: Զուգակցվում է սուլֆիդների, բարիտի, քվարցի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Թթուներով հեշտ քայքայմամբ, ուժեղ ΔR-ով (R-ի ցածր՝ 6—4% արժեքների դեպքում) ու թիթեղավոր կրկնաբյուրեղացմամբ կալցիտը տարբերվում է մյուս բոլոր միներալներից:

Հանքավայրեր: Վիլյույ, Մարգուգոր (Տաշիկ. ՍՍՀ): ՀՍՍՀ-ում՝ Դարալագյազ, Իջևանի շրջան:

109. ԴՈՒՍԻՏ— $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5: Անշլիֆում R-ը՝ 6—4% է, մոխրագույն, ΔR-ը ուժեղ է (ինչպես կալցիտին), ուժեղ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները անգույն են, կարծրությունը ցածր, ըստ համեմա-

տական ռելյեֆի դասվում է III խմբին՝ խալկոպիրիտից ու կալցիտից բարձր է:

Խաժառույժ: Թթուները (բացի քացախաթթվից) ազդում են, բայց, ի տարբերություն կալցիտի, շատ ավելի դանդաղ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են իդրոմորֆ ումբային բյուրեղները, որոնք հանդիպում են շատ ավելի հաճախ, քան կալցիտի մոտ: Զուգակցվում է ուրիշ կարբոնատների, սուլֆիդների (ամենից հաճախ գալենիտի ու սֆալերիտի), նաև ֆլյուորիտի ու բարիտի հետ: Թիթեղավոր կրկնաբյուրեղացումը, ի տարբերություն կալցիտի, դիտվում է հազվադեպ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Կարբոնատների մեծամասնությունից տարբերվում է համեմատաբար ցածր R-ով, իսկ կալցիտից՝ իդրոմորֆիզմով, թթուների ավելի դանդաղ ազդեցությամբ ու կրկնաբյուրեղների հազվագյուտությամբ:

Հանքավայրերը: Սատկա, Կարատառու լեռնաշղթան: ՀՍՍՀ-ում՝ Արզական, Իջևան, Զոդ, Դարալագյազ:

110. ՔԱԱՐՑ— SiO_2

(Աղ. VI)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիգոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 7, հղկվում է լավ, պիրիտից ու կասիտերիտից շատ ավելի լավ: Անշլիֆում R-ը՝ 4,5 է, մոխրագույն է, ΔR-ը ու անիզոտրոպությունը չեն նկատվում: Ներքին ռեֆլեքսները բաց գույնի են, ծիածանապատումով, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է VII խմբին:

Խաժառույժ: Ռեակտիվները չեն ազդում:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ալոտրոպիկ հատիկների ագրեգատները, իսկ հաճախ լավ ձևավորված պրիզմատիկ բյուրեղները: Ամենալայն տարածված երակային միներալն է հիդրոթերմալ ծագման բազմաթիվ սուլֆիդային հանքանյութերում: Զուգակցվում է սուլֆիդների, արսենիդների, օքսիդների, կարբոնատների, բնածին միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ բարձր կարծրությամբ ու ռելյեֆով, հաճախ իդրոմորֆիզմով ու հերձումի բացակայությամբ խիստ տարբերվում է այլ երակային միներալներից, իսկ ցածր R-ով բոլոր հանքային միներալներից:

Հանքավայրերը: Ալդան, Պամիր, Ուրալ, Վոլին: ՀՍՍՀ-ում՝ Միսխանա, Քաջարան, Ղափան և այլն:

111. ԿՐԵՆԵՐԻՏ— AuTe_2

(Աղ. VII Ա, VII Բ)

Ունի նույն կազմությունը, ինչ կալավերիտը (AuTe_2), սակայն ավելի հարուստ է արծաթով ($\text{Au} : \text{Ag} = 4 : 1$):

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, դյուրաբեկ է, ունի պարզորոշ հերձում ըստ (001), որը հաճախ դիտվում է անշլիֆում, հղկվում է լավ:

Անշլիֆում R-ը շատ բարձր է՝ 70—65%, գույնը կրեմիսպիտակ (շփվար է տարբերվում կալավերիտի գույնից, փոքր-ինչ բաց դեղին է), ΔR-ը նկատվում է իմերսիայով, բայց համեմատաբար թույլ է, անիզոտրոպությունը նկատվում է (ավելի ուժեղ, քան կալավերիտի մոտ, լրիվ չի մարում, երևում է մուգ-դարչնագույն երանգներ): Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին:

Խաժառույժ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (ծիածանապատվող փառ): FeCl_3 ու KOH -ը (գորշ փառ), երբեմն KOH -ը՝ թույլ: Ստրուկտուրային իսոստում՝ HNO_3 (հալոնաբերվում է հերձումը):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Ալոտրոպիկ ագրեգատներ, ավելի հազվադեպ իդրոմորֆ հատիկներ հերձումով, տեղակալված ավելի ուշ առաջացած թեկուրիդներով, խալկոպիրիտով, բնածին ոսկով. ինքը իր հերթին տեղակալում է նաև գիպսիտին: Զուգակցում է ոսկու այլ թեկուրիդների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ նման է կալավերիտին ու սիլվանիտին: Ի տարբերություն կալավերիտի, կրենիերիտի հերձումը զարգանում է մի քանի փոխադարձ ուղղահայաց ուղղություններով, HNO_3 -ը ազդում է ավելի ուժեղ. ΔR-ը ու անիզոտրոպությունը ավելի ուժեղ են, քան կալավերիտի մոտ. սիլվանիտը, ի տարբերություն կրենիերիտի, ունի ավելի նկատելի ΔR ու թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ, որոնք կրենիերիտի մոտ բացակայում են:

Հանքավայրերը: Կալավերսոս (Կալիֆորնիա), Կրիպլ-Կրիկ (Կոլորադո), Կալգուրլի, Տրանսիլվանիա: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեդրաձոր:

112. ԿԱԱՎԵՐԻՏ— AuTe_2

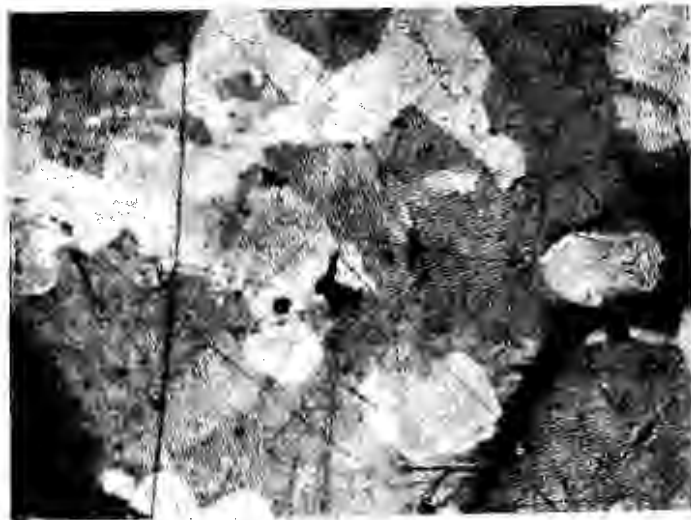
(Աղ. VII Ա, VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, դյուրաբեկ է, հերձում չունի (ի տարբերություն կրենիերիտի, որը ունի նույն կազմությունը՝ AuTe_2): Անշլիֆում R-ը 66—58% է, գույնը կրեմիսպիտակ կամ բաց դեղին, ΔR-ը

թուլլ է (նկատվում է հատիկների ռահմաններում), անիզոտրոպությունը՝ պարզորոշ, բայց թուլլ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է II խմբին՝ մոտ է գալենիտին ու փոքր-ինչ ավելի բարձր, քան պիրարգիրիտին:

Խաժառուժ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ գորշացում, ապա ռեացում), FeCl_3 (թուլլ գորշացում): Ստրուկտուրային խաժառուժ՝ HNO_3 (1:1):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Ալոտրոփ ագրեգատներ ու իդիոմորֆ բյուրեղներ, որոնք զուգակցվում են այլ թեղուրիդների (նկ. 83), բնածին ոսկու, Py, Ga, Si, Td—Tn հետ:



Նկ. 83. Կալավերիտը (սպիտակ) ու սիլվանիտը (բաց մոխրագույն) պետցիտի և հեսիտի (երկուսն էլ մոխրագույն) դաշտում, սեր՝ քվարց:

Անշլիֆ, $\times 100$. Մեղրաձորի հանքավ., Հայկ. ՄՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել կրեններիտի հետ, որը ավելի հարուստ է Ag-ով և ունի հերձում. սիլվանիտի հետ, որը տարբերվում է կալավերիտից ավելի ցածր

R-ով, ավելի ուժեղ անիզոտրոպությամբ ու գունավոր էֆեկտով և Ag-ի շատ ավելի բարձր պարունակությամբ:

Հանքավայրեր: Կալավերաս (Կալիֆորնիա), Կալգուր լի, Տրանս-սիլվանիա: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր:

113. Սիլվանիտ— AuAgTe_4 (Աղ. VII Ա, VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կաժրությունը՝ 1,5—2, հղկվում է լավ, հերձումը շլիֆներում նկատվում է հազվադեպ: Անշլիֆում R-ը 58—53% է, գույնը կրեմի-սպիտակ, ΔR -ը լավ նկատելի (կրեմի-սպիտակից մինչև կրեմի-դարչնագույն), ուժեղ անիզոտրոպ է՝ գունավոր էֆեկտով մոխրա-դարչնագույնից մինչև վարդագույն-սպիտակ:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է II խմբին՝ շատ ավելի ցածր ռեֆլեքսից ու փոքր-ինչ բարձր նագիպիտից:



Նկ. 84. Սիլվանիտի պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ: Անշլիֆ, $\times 210$. Մեղրաձորի հանքավ., Հայկ. ՄՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

Խաժառուժ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ, բաց դարչնագույն փառ), արքայաթթու (թուլլ փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ (նկ. 84), որը լավ է հալոնարելում

ΔR-ի շնորհիվ, հաճախ են կմախքային ձևերը: Զուգակցվում է ալլ թելուրիդների, բնածին Au, սուլֆիդների, կարբոնատների, քվարցի հետ հիդրոթերմալ, գլխավորապես ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերում: Օքսիդացման զոնայում սիլվանիտի դաշտերում անշատվում է փոշիանման ոսկի:

Տարբերությունը նման միներալներից: Սիլվանիտը հնարավոր է շփոթել կրեններիտի ու կալավերիտի հետ, որոնցից սիլվանիտը տարբերվում է ուժեղ ΔR-ով ու անիզոտրոպությամբ և հաճախ հանդիպող թիթեղավոր կրկնարյուրեղներով: Նագիագիտը սիլվանիտի համեմատ ունի շատ ավելի ցածր R, բարակ թիթեղավոր է և նրա համար դիպուկ է պարզորոշ հերձումը:

Հանգավայրերը: Կալավերա, Նագիագ (Կարպատներ): ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

114. ԿԱՍՏՍԱԼԻՏ— PbSe

(Աղ. VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3: Անշլիֆում R-ը 43% է, գույնը սպիտակ (բաց R-ի ու գույնի շատ նման է գալենիտին), ΔR չունի, իզոտրոպ է կամ շատ թույլ անիզոտրոպ: Ներքին ռեֆլեքսների, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի դասվում է II խմբին՝ գալենիտից փոքր-ինչ ցածր է:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (գորշացում), FeCl_3 (թույլ փառ, դեղնում ու կապտում), արքայաթթու (ծիածանապառում):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Ալոտրիոմորֆ հատիկավոր ագրեգատ. զուգակցում ալլ սելենիդների հետ, նաև բնածին Au-ի, hem-ի սուլֆիդների, ուրանային խեժի, դոլոմիտի ու կալցիտի հետ ծծմբով աղքատ հիդրոթերմալ հանքավայրերի հանքանյութերում: Ամենից ավելի ուշ առաջացած միներալներից մեկն է և տեղակալում է ալլ միներալներին. ինքը իր հերթին սեղակալվում է տիմանիտով՝ HgSe -ով:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ալթալիտի հետ (R-ը շատ ավելի բարձր է, քան կլաուստալիտինը), գալենիտի հետ (փշրման եռանկյունիները ավելի լավ են արտահայտված, Se-ը բացակայում է):

Հանգավայրերը: Կլաուստալ (Հարց):

115. ՀԵՍԻՏ— Ag_2Te

(Աղ. VII Բ)

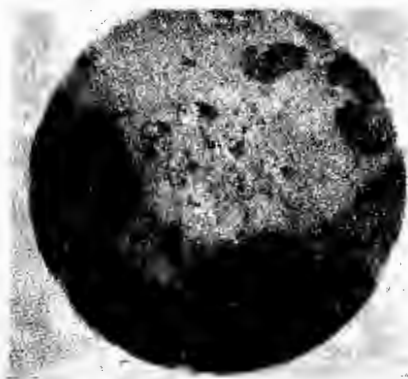
Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային ու մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—3, հղկվում է վատ, քերծվածքներով: Անշլիֆում R-ը 42—40% է, մոխրավուն-սպիտակ, ΔR-ը թույլ, անիզոտրոպությունը պարզորոշ է գունավոր էֆեկտով մուգ նարնջագույնից մինչև մուգ երկնագույն: Ներքին ռեֆլեքսների, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի պատկանում է I խմբին:

Խաժառույթ: HNO_3 -ը հայտնաբերում է ստրուկտուրան: Մինչև 150°C տաքացնելիս անցնում է խորանարդային իզոտրոպ տարրերակի:



Նկ. 85. Հեսիտը բնածին ոսկու բարակ երակիկներով լցնում է վահսիտի իզոտրոֆ բյուրեղների միջանկյալ տարածությունները: Մուգ մոխրագույնը՝ բրոմիտ: Անշլիֆ, $\times 100$. Զոդի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Շ. Հ. Ամիրյանի):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Պոլիգոնալ հատիկների ագրեգատներ ու առանձին լավ ձևավորված բյուրեղներ, երբեմն սիլվանիտի հետ միմեկիտային հարսնումների ձևով: Զուգակցվում է ալլ թելուրիդների, բնածին Au (նկ. 85, նկ.



Նկ. 86. Հեսիտ-պետցիտային (Hs) ադրեգատի սերտ հարաճումները բնածին ոսկու հետ. Քաջարանի հանքավ., (ՀՍՍՀ) $\times 430$ (ըստ Ա. Ս. Ֆարամազյանի):

86), Te հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել արգենտիտի հետ, որը ավելի թույլ անիզոտրոպ է և իմերսիայում ունի կանաչավուն երանգ, այն դեպքում, երբ հեսիտի երանգը դարձնազույն է ու նրա համար բնորոշ է զուգակցումը այլ թեթևաքիմիկների հետ:

Հանքավայրեր: Ստեպնյակ, Ալթայ, ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր, Հանքավան, Ղափան, Շահումյան, Ատկիզ:

116. ՊԵՏԻՏ— Ag_3AuTe_2

(Աղ. VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Կեղծ խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, հղկվում է համեմատաբար լավ: Անշլիֆում R-ը 42—38% է, մոխրավուն-սպիտակ կարմրակապույտ կամ դարձնազույն երանգով (գալենիտի կողքին), ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը շատ ավելի թույլ, քան հեսիտինը, բայց նկատվում է:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի դասվում է I խմբին՝ սիլվանիտից ու կոլորադոիտից ցածր է:

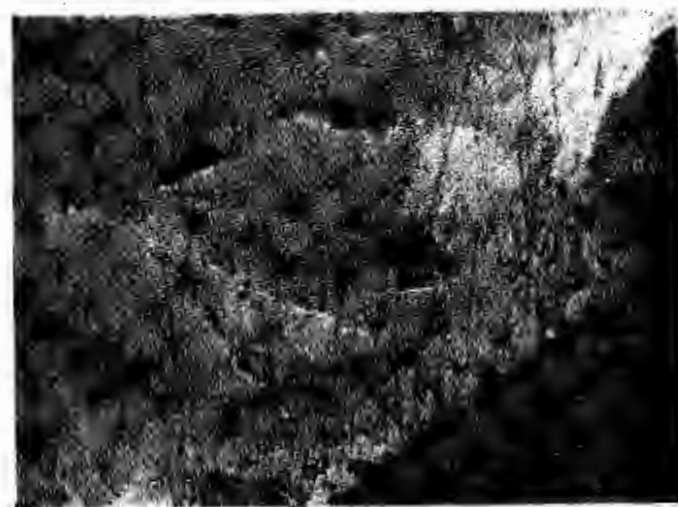
Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ը (եռում, գորշացում), FeCl_3 -ը (արագ, մաքրվող փառ):

Անջատումների ձևեր, միներալների գույակցումը: Կազմում է կրկնաբյուրեղացած թիթեղիկներ, ավելի հաճախ ալոտրիմորֆ ադրեգատներ ու հարաճումներ հեսիտի, կալավերիտի ու այլ թեթևաքիմիկների հետ: Զուգակցվում է թեթևաքիմիկների (Նկ. 87) ու բնածին Au-ի հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ստույգ որոշումը ու տարբերումը նման միներալներից դժվար է: Հնարավոր է շփոթել

թեթև կոլորադոիտի՝ HgTe հետ, որը, սակայն, HNO_3 -ով խաժառույթում է շատ ավելի դանդաղ:

Հանքավայրեր: Նագիագ, Կալգուրլի, Կրիպլ-Կրիկ: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր, Հանքավան, Ղափան, Ատկիզ:



Նկ. 87. Հեսիտը (բաց մոխրագույն) զուգակցվում է պետցիտի (մուգ մոխրագույն) հետ. Ղափանի հանք. (ՀՍՍՀ) $\times 125$ (ըստ Ռ. Ն. Զարյանի):

117. ԿՈՒՐԱԳՈՒՏ— HgTe

(Աղ. VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3: Անշլիֆում R-ը $\sim 39\%$ է, մոխրավուն-սպիտակ, կամ սպիտակ դարձնազույն երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է, ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է I խմբին՝ պետցիտից բարձր է, բայց կալավերիտից ու կրեններիտից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 էլեկտր. խաժառույթ (դանդաղ, բաց դարձնազույն, ապա երփներանգ փառ), արքայաթթու (եռում, թույլ փառ), FeCl_3 (թույլ դարձնազույն փառ):

Անջատումների ձևեր, միներալների գույակցումը: Մանր կլորաձև կամ անկանոն ձևերի անջատումներ, զուգակցում ուրիշ թեթևաքիմիկների հետ ցածր ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել պետցիտի հետ, որից կոլորադոնը տարբերվում է իզոտրոպությունով ու վարդագույն երանգի բացակայությամբ:

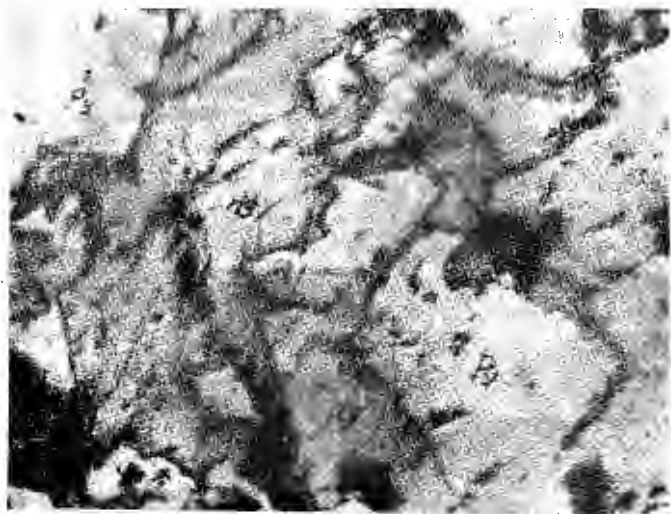
Հանքավայրեր: Կոլորադո, Կալգուրլի: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Ղափան:

118. ՆԱԳԻԱԳԻՏ— $Pb_5Au(Te, Sb)_4S_5-8$ (Աղ. VII Բ)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա (կամ կեղծ տետրագոնային), կարծրությունը՝ 1,5, հղկվում է համեմատաբար լավ, հերձումը ըստ (010) լավ է երևում անշիֆներում ու նման է մոլիբդենիտի հերձմանը: Անշիֆում R-ը 35% է, մոխրավուն սպիտակ, ΔR-ը թույլ է (ի տարբերություն մոլիբդենիտի), անիզոտրոպությունը՝ թույլ, բայց նկատվում է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռեչեֆի դասվում է II խմբին՝ փոքր-ինչ ցածր սիլվանիտից:

Խաժատումը: Ազդում է HNO_3 -ը (ծիածանապատում):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են թիթեղավոր անջատումներ, բարակ պոլիսինիթատիկ ու պարկետանման կրկնաբյուրեղներ հերձումով: Զուգակցվում է այլ թելուրիդ-



Նկ. 88. Պիրիտը ցեմենտացված է նագիագիտով (na) Զոդի հանք. (ՀՍՍՀ) $\times 100$ (ըստ Շ. Հ. Ամիրջանի):

ների ու բնածին Au-ի հետ (նկ. 88) ցածր ջեմաստիճանային տրանսիլվանյան տիպի ոսկու հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Զուգակցվող այլ թելուրիդներից, նագիագիտը տարբերվում է ավելի ցածր R-ով, իսկ իրեն նման մոլիբդենիտից՝ թույլ ΔR-ով ու թույլ անիզոտրոպությամբ:

Հանքավայրեր: Նագիագ: ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ, Մեղրաձոր:

119. ԿՆՈՎՄԱՆԻՏ— $CuSe$ (Աղ. VII Ա)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա, իզոմորֆ է CuS -ի հետ, կարծրությունը՝ 2—3, հերձումը լավ արտահայտված է $\parallel$ (0001) ու հաճախ դիտվում է շիֆում: Անշիֆում R-ը 29—22% է (ինչպես խալկոզինի մոտ), գույնը կանաչավուն-երկնագույն (ըստ Պ. Ռամզոյի՝ բաց կապույտ-կանաչ-մոխրագույն), ΔR-ը ուժեղ է, անիզոտրոպությունը՝ շատ ուժեղ գունավոր էֆեկտով սպիտակից մինչև բաց վարդագույն-դարչնագույն: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռեչեֆի պատկանում է II խմբին՝ համարյա նույնը, ինչպես ումանգիտինը:

Խաժատումը: Ազդում են դրական HNO_3 (գոլորշիներից՝ փառ), KCN (արագ սևացում), KOH (դանդաղ գորշացում, երբեմն չի ազդում):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Թիթեղավոր հատիկների ագրեգատներ հարաձված ումանգիտի, բերցելլանիտի և այլ սելենիդների հետ: Զուգակցվում է այլ սելենիդների (ումանգիտի, բերցելլանիտի, էվկայրիտի), երբեմն նաստուրանի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ բնորոշ են ուժեղ ΔR-ը, անիզոտրոպությունը ու գուգակցումը՝ այլ սելենիդների հետ՝ այդ բոլորը հեշտացնում են միներալը որոշելը և բացառում այլ միներալների հետ նրա շփոթելու հնարավորությունը:

Հանքավայրեր: Սիբերա-դե-Ումանգո (Արգենտինա), Սկրիկերում (Շվեդիա):

Ֆիզիկական հատկություններ: Կեղծ խորանարդային կամ տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը 27% է, գույնը կրեմի սպիտակ կամ բաց դեղին, ΔR-ը նկատվում է (սպիտակից մինչև դեղնավուն-սպիտակ), անիզոտրոպությունը ուժեղ է՝ գունավոր էֆեկտով՝ երկնագույն ու ձիթապտղի-գորշ երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին՝ մոտ է կլաուստալիտին ու աննշան բարձր կլոկմանիտից:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO₃ (սևացում), արքայաթթու (բաց դարչնագույն բիծ), FeCl₃ (թույլ, բաց դարչնագույն փառ), KCN (արագ սևացում):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Հաճախ են միմեկիտային հարաճումները կլոկմանիտի հետ և ներփակումները ումանգիտի դաշտերում: Զուգակցվում է այլ սելենիդների ու երբեմն Co-ի միներալների հետ: Օքսիդացման դեպքում անցնում է կլոկմանիտի:

Տարբերությունը նման միներալներից: Որոշումը դժվար է. օգնում է զուգակցումը այլ սելենիդների հետ:

Հանքավայրեր: Լերբախ (Հարց), Սկրիկերում (Շվեդիա):

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2, Անշլիֆում R-ը 25% է, մոխրավուն-երկնագույն, մասամբ օքսիդացած շլիֆներում ինդիգո-կապույտ, ΔR չունի, իզոտրոպ է կամ շատ թույլ անիզոտրոպ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է II խմբին՝ ինչպես կլաուստալիտը և ումանգիտը:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO₃ (ծիածանապատում), արքայաթթու (արագ գորշացում), FeCl₃ (արագ, բաց գորշ բիծ):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Այլ սելենիդների՝ կլաուստալիտի, ումանգիտի, տիմանիտի հետ առաջացնում է ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ կարբոնատների դաշտերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել խալկոզինի հետ (գունավորումը շատ ավելի թույլ է) ու կոպելիտի հետ (ուժեղ ΔR ու անիզոտրոպություն):

Հանքավայրեր: Լերբախ (Հարց), Սկրիկերում (Շվեդիա):

Ֆիզիկական հատկություններ: Տետրագոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը 20—14% է, գույնը փոխվում է ծիրանի-կարմիրից մինչև մանուշակագույն-մոխրագույն, ΔR-ը շատ ուժեղ է, անիզոտրոպությունը՝ շատ ուժեղ գունավոր էֆեկտով՝ դեղձանիկի-դեղնից մինչև դարչնագույն-կարմիր: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է ու միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO₃ (արագ եռում, սևացում), HCl (մոխրագույն-դարչնագույն), KCN (դանդաղ, մոխրագույն պղտորում), FeCl₃ (մոխրագույն-կապույտ պղտորում), HgCl₂ (ծիրանի-կարմիր փառ), KOH (ծիածանապատում):

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Ողկույզանման կամ անկանոն ձևի փետրաձև մանրահատիկ ագրեգատներ: Ղուգակցում այլ թելուրիդների, Bo, Cr-ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ըստ Պ. Ռամզոյի՝ ուիլարդիտի շփոթումը այլ միներալների հետ բացառվում է:

Հանքավայրեր: Կոլորադո, Սիդուոու (Ճապոնիա): ՀՄՄՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, երբեմն նկատվում է հերձում երկու ուղղություններով: Անշլիֆում R-ը ցածր է՝ 16—14%, գույնը դարչնագույն-լասամանի (ինչպես խամրած բոռնիտի մոտ), ΔR-ը նկատվում է, ուժեղ անիզոտրոպ է գունավոր էֆեկտով՝ նարնջա-կարմիրից մինչև նարնջա-դեղին: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է II խմբին՝ ինչպես կլոկմանիտը:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO₃, HCl, FeCl₃ (երեքից էլ կապում է), KOH±:

Անջատումների ձևեր, միներալների զուգակցում: Ալոտրիոմորֆ ագրեգատներ, հաճախ բարակ պոլիսինթետիկ կրկնաբյուրեղներ: Զուգակցվում է այլ սելենիդների՝ կլոկմանիտի, բերցելյանիտի, կլաուստալիտի, երբեմն նաև նաստուրանի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ հատկություն-

ները՝ գույնը, ուժեղ ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը բացառում են ուսանողների շփոթումը այլ միներալների հետ:

Հանքավայրերը: Միերա-դե-Ումանգո (Արգենտինա), Սկրիկերում (Շվեդիա):

124. ԱՆՔԱՆԻՆ— MnS

(Ազ. VIII)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5, լավ է հղկվում, հերձումը $\parallel (100)$: Անշլիֆում R -ը 21—16% է, մոխրագույն (մոտ է սֆալերիտի գույնին, փոքր-ինչ ավելի բաց), ΔR -ը շատ թույլ, բայց նկատվում է խմբիայով, իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները մուգ կանաչ ու դարչնագույն, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքի դասվում է IV խմբին, փոքր-ինչ սֆալերիտից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 ու HCl (բշտիկներ, փառ, հալոնաբերվում է ստրուկտուրան), HgCl_2 (գոլորշիները առաջացնում են հեշտ մաքրվող փառ): Ստրուկտուրային խաժառույթ ծծմբաթթվային պերմանգանատը կամ HCl -ի գոլորշիները:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Բնորոշ են բարակ թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ, զոնալություն, Po ու Cp-ի տրոհման ստրուկտուրաները ու պիրոլիտիցիտի երակիկները ալաբանդինի դաշտերում, զուգակցվում է Reh, Rd, Ga, Sl, Cp, Ag-ի միներալների, երբեմն թելուրիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Sl-ի հետ (ալաբանդինը ունի ավելի բարձր R ու մուգ կանաչ ներքին ռեֆլեքսներ):

Հանքավայրերը: Ալաբանդե (Թուրքիա), Օրիցարա (Մեքսիկա), Նագիագ: ՀՄՍՀ-ում՝ Դաստակերտ:

125. ՍԻՏԱՊԱՐԻՏ (ԹԻԿՍԻՏ) — $(\text{Mn}^{++}\text{Fe}^{++})\text{Mn}^{+++}\text{O}_3$

(Ազ. VIII)

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6—6,5, հաճախ որոշ չափով մազնիսական է: Ի տարբերություն բիկսրիտի, սիտապատիտի մեջ Mn -ի մի մասը իզոմորֆ ձևով տեղակալված է Ca-ով. բացի դրանից սիտապիրիտը սովորաբար կանոմորֆ է, իսկ բիկսրիտը՝ իդիոմորֆ: Անշլիֆում R -ը 22—16% է (մոտ է բրաունիտի R -ին), բաց մոխրագույն է, ΔR չունի, իզոտրոպ է կամ երբեմն շատ թույլ անիզոտրոպ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռեֆլեքի պատկանում է VI խմբին:

208

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HF 60 րոպեում (ստրուկտուրա), SnCl_2 (ազդում է դանդաղ ու թույլ), H_2SO_4 խտացած կամ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ ազդում են արագ սիտապատիտի վրա ու դանդաղ և թույլ բիկսրիտի վրա. HCl ու HNO_3 ազդում են սիտապատիտի վրա:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Սիտապատիտը կազմում է կանոմորֆ, իսկ բիկսրիտը իդիոմորֆ հատիկների ագրեգատներ: Զուգակցվում է Br, Hausm, Ib, hem հետ նստվածքային մետամորֆիզացված հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Սիտապատիտը (բիկսրիտը) հնարավոր է շփոթել բրաունիտի հետ (ի տարբերություն բրաունիտի, սիտապատիտի R -ը փոքր-ինչ ավելի բարձր է, նկատվում է դեղին երանգ), յակոբսիտի հետ (ավելի հաճախ են ներքին ռեֆլեքսները ու դեղին կրանգը ավելի պարզ է):

Հանքավայրերը: Սիտապատ (Հնդկաստան), Պոստմասբուրգ, Լոնգբան (Շվեդիա), Կարաջալ, Աթասու:

126. ՎԵՐԵՆԵՐՈՒՐԻՏ — $3\text{Mn}_3\text{O}_4 \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

(Ազ. VIII)

Ֆիզիկական հատկությունները: Կազմված է երկու բաղադրիչներից՝ հաուսմանիտից (տետրագոնային սինգոնիա) ու յակոբսիտից (խորանարդային սինգոնիա), որոնք հավանաբար առաջացել են պինդ լուծույթի տրոհման հետևանքով: Կարծրությունը՝ 6, հղկվում է հիանալի, մազնիսական է: Երկու բաղադրիչների R -ը մոտ է իրար ու $\sim 20\%$ է (ինչպես մագնետիտի R -ը), գույնը մոխրավուն-սպիտակ. բաղադրիչներից մեկը (թիթեղավոր հաուսմանիտը) ունի ΔR ու անիզոտրոպ է, մյուսը (հիմնական զանգվածը՝ յակոբսիտը) ΔR չունի ու իզոտրոպ է:

Ներքին ռեֆլեքսները երկու բաղադրիչների համար արլան-կարմիր գույնի են, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռեֆլեքի դասվում են V—VI խմբերին:

Խաժառույթ: Թիթեղավոր բաղադրիչը (հաուսմանիտը) լավ է խաժատվում HF -ով, հիմնական զանգվածը (յակոբսիտը)՝ ոչ: Այդ նույն ռեակտիվը օգտագործվում է նաև ստրուկտուրան հալոնաբերելու նպատակով:

Ազդում են դրական՝ $\text{HCl} + \text{SnCl}_2$, $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SnCl}_2$, $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Կազմում է ալոտրոմորֆ կամ կլորաձև հատիկների ագրեգատներ, որոնցում

209

բաղադրիչներից մեկը (հաուսմանիտը) ունի թիթեղավոր կառուցվածք:

Ջուգակցվում է Hausm, Ib, Br, Mt հետ սկառնային, մետամորֆիզացված նստվածքային ու հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Ib, Mt, Hausm հետ: Ի տարբերություն այդ միներալների վրեղենբուրդիտը ունի մի տարբերիչ հատկանիշ՝ երկբաղադրիչ կազմություն (բաղադրիչներից մեկը անիզոտրոպ հաուսմանիտն է, երկրորդը՝ իզոտրոպ ու մագնիսական լակրոսիտը):

Հանքավայրեր: Լոնգբան, Կարաջալ:

127. ՅԱՎՈՐՍԻԴ—(Mn, Fe)₃O₄

(Աղ. VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 6, հղկվում է լավ, մագնիսական է: Անշլիֆում R-ը՝ 17%, մոխրավուն-սպիտակ ձիթապտղի երանգով, ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները մուգ կարմիր են, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է V խմբին:

Խաժառույր: Ստանդարտ ռեակտիվները չեն ազդում: Երբեմն թույլ ազդում են՝ H₂SO₄, H₂O₂, SnCl₂:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Բնորոշ են պոլիգոնալ կամ կլորավուն հատիկների ագրեգատներ, որոնք հաճախ հանդես են գալիս Pyrol, Lim, hem քաղցրաված խառնուրդի ձևով: Ջուգակցվում է Br, Hausm, Mt, Mn—Mt-ի հետ սկառնային, մետամորֆիզացված նստվածքային ու էկզալյացիոն-նստվածքային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել բրաունիտի հետ (բրաունիտի ներքին ռեֆլեքսները դարչնագույն են, մագնիսական չէ), մագնետիտի հետ (ներքին ռեֆլեքսներ չունի):

Հանքավայրեր: Յակոբսբերգ (Շվեդիա), Լոնգբան, Կարաջալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Չալքենդ (Գետիկ գետի ավազանը):

128. ՎԵՐՆԱԳԻՏ— MnO₂·H₂O

(Աղ. VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Առաջացնում է կոռիդալ, փոշենման կամ թույլ բյուրեղացած ագրեգատներ, կարծրությունը՝ 2—3, դուրարեկ է: Պիրոլուզիտից տարբերվում է ջրի զգալի պարունակությամբ. ջրադրված հետեանքով անցնում է պիրոլուզիտի: Անշլիֆում R-ը ~16% է, մոխրագույն, ΔR-ը ու անիզոտրոպությունը թույլ են, ներքին ռեֆլեքսները կարմրագորշավուն, երբեմն բացակայում են:

Խաժառույր: Հեշտությամբ լուծվում է HCl-ի մեջ, անջատելով Cl⁻: H₂SO₄-ի գոլորշիները խաժառույթ են լավ:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Կոլոմորֆ կամ գաղտնաբյուրեղ ագրեգատներ, որոնք առաջանում են Mn-ի կարբոնատային կամ սիլիկատային հանքանյութերի օքսիդացման հաշվին: Ջուգակցվում է Rch, Rd, Pyrol, lim և օքսիդացման զոնայի (մանգանային գլխարկների) այլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Նրան ուղեկցող Mn-ի այլ օքսիդներից ու հիդրօքսիդներից տարբերվում է ավելի ցածր R-ով, ΔR-ով ու անիզոտրոպության աստիճանով, ինչպես նաև կալունությամբ H₂O₂-ի ազդեցության նկատմամբ: Mn-ի կարբոնատներն ու սիլիկատները ունեն շատ ավելի ցածր R, իսկ կարբոնատների համար, բացի այդ, շատ բնորոշ է ուժեղ ΔR-ը:

Հանքավայրեր: Ուսինսկի, Կըզիլ-Տաշ (Հարավ. Սևրալ), Պոլոնոչնի, Ջիատուրա:

129. ՖԵԱՆԱԿԻՆԻՏ—(Zn, Fe, Mn)(Fe, Mn)₂O₄

(Աղ. VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5,5, երբեմն մագնիսական է: Անշլիֆում R-ը 14% է, մոխրագույն (փոքր-ինչ մուգ է սֆալերիտից), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները մուգ կարմիր են, կարծրությունը՝ բարձր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է V խմբին:

Խաժառույր: SnCl₂+ (բաց դարչնագույն փառ, որը մաքրվում է), ազդում է թույլ, բայց հայտնաբերում է զոնալությունը ու կրկնաբյուրեղային կառուցվածքը ըստ (111):

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցում: Իդիոմորֆ հատիկների ագրեգատներ, ֆրանկլինիտի դաշտերում դիտվում են Mt-ի, Hausm-ի կամ շպինելի պինդ լուծույթների տրոհման

ստրուկտուրաներ: Զուգակցվում է Hausm, Br, Mn, Ib, Znk հետ սկառնային ու մետամորֆածին հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել մադնետիտի հետ, որը ի տարբերություն ֆրանկլինիտի ներքին ռեֆլեքսներ չունի:

Հանքավայրեր: Ֆրանկլին-Ֆերնաս (ԱՄՆ):

130. ՌՈԳՈՆԻՏ—(Mn, Ca)SiO₃

(Աղ. VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տրիկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 5—5,5: Անշլիֆում R-ը 9—8% է (սֆալերիտից զգալիորեն մուգ է), մոխրագույն, ΔR չունի, երբեմն թույլ անիզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները՝ վարդագույն, կարծրությունը բարձր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է V—VI խմբերին:

Խաժառույթ: HCl-ից քայքայվում է, առաջացնելով SiO₂-ի սպիտակ փոշի:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Առաջացնում է հոծ հատիկավոր զանգվածներ, ավելի հազվադեպ թիթեղավոր կամ պրիզմատիկ բյուրեղներ: Զուգակցվում է Hausm, Br, Rch, Mn-ին գրանատների, Pb, Mn, Zn-ի սուլֆիդների հետ սկառնային կամ մետամորֆածին հանքավայրերում:

Օքսիդացման զոնայում անցնում է վերնադիտի:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ներքին ռեֆլեքսների դույնով կարելի է շփոթել ոռոխրոգիտի հետ, որը ունի շատ ավելի ցածր կարծրություն և ուժեղ ΔR:

Հանքավայրեր: Գուելվա (Իսպանիա), Կոնինգս (ԱՄՆ), Սվերդլովսկ քաղ. շրջանը, Մերձմագնիտոգորսկի խումբը: ՀՍՍՀ-ում՝ Սվարանց, Զալքենդ, Զոդ:

131. ՌՈԳՈՆԻՏՈՋԻՏ—MnCO₃

(Աղ. VIII)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային կամ արիգոնային (?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3,5—4,5, դյուրաբեկ է, հերձումը ըստ ուժգնության (1011): Անշլիֆում R-ը 9—6% է, շատ ուժեղ ΔR և ուժեղ անիզոտրոպություն, ներքին ռեֆլեքսները վարդագույն են (դիտվում են ոչ բոլոր դեպքերում): Կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է III—IV խմբերին:

212

Խաժառույթ: HCl-ում սառը վիճակում լուծվում է դանդաղ, սակայն տաք թթվի մեջ լուծվում է ինտենսիվորեն, CO₂-ի անջատմամբ,

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Առաջացնում է հատիկավոր զանգվածներ, կոլոմորֆ անջատումներ. գուգակցվում է ալլ կարրոնատների, ոռոխրիտի, ալաբանդիտի, թելուրիդների, սուլֆիդների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում կամ առանց թելուրիդների ու սուլֆիդների նստվածքային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել ներքին ռեֆլեքսների գույնով նման ոռոխրիտի հետ, որը ի տարբերություն ոռոխրոգիտի չունի ΔR ու թույլ անիզոտրոպ է: Օքսիդացման զոնայում ոռոխրոգիտի հաշվին առաջանում են մանգանի սև գույնի օքսիդներ ու հիդրօքսիդներ (մանգանային գրվխարկ):

Հանքավայրեր: Բյուտ, Կյուս, Պիրենեյներ (Ֆրանսիա), Զիատուրա, Պոլունոչնի, Սապալսկու հանք, Զիդա:

132. ՇԱՊԲԱԽԻՏ—Ag(Bi, Pb)S₂

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա ցածր ջերմաստիճանային տարբերակի ու խորանարդային սինգոնիա բարձր ջերմաստիճանային համար, կարծրությունը՝ 3,5: Անշլիֆում R-ը 44% է, գույնը սպիտակ թույլ դեղին երանգով (իմբրսիայով), ΔR-ը թույլ է, անիզոտրոպությունը՝ նկատելի: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին (գալենիտից նկատելի բարձր է):

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO₃ (եռում, սևացում), HCl (արագ սևացում), FeCl₃ (բաց դարչնագույն բիծ): Ստրուկտուրային խաժառույթ՝ HNO₃, HCl, կամ ավելի լավ՝ KCN:

Անջատումների ձևեր, միներալների գուգակցումը: Անկանոն կսննոմորֆ անջատումներ գալենիտի հատիկների միջև: Ցանցավոր-թիթեղավոր առաջացումներ՝ թիթեղիկների միջանկյալ տարածություններում գտնվում է գալենիտը որպես AgBiS₂—PbS-ի պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք: Հաճախ հանդիպում են զոնալ անջատումներ: Զուգակցվում է գալենիտի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Գալենիտի հետ բնորոշ

213

պինդ լուծուլթի արոհման ստրուկտուրաները ու նկատելի անիզոտրոպությունը տարբերում են շապրախիտը գալենիտից ու գալենիտանման միներալներից:

Հանքավայրեր: Շապրախ (Բաղեն, ԳՖՀ): ՀՍՍՀ-ում՝ Կալա-լու (Դարալագյազ):

133. ԱՅԱՍԿԱՒՏ— AgBi_3S_5

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, հղկվում է շատ լավ, հերձումը նկատելի է: Անշլիֆում R-ը 43% է, գույնը սպիտակ (ըստ R-ի ու գույնի գալենիտի նմանակն է), ΔR ու անիզոտրոպությունը նկատելի են: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է III խմբին (փոքր-ինչ ավելի ցածր կամ մոտ է իսպրիտիտին, զգալիորեն սֆալերիտից ցածր):

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (մոխրավուն-դարչնագույն փառ), FeCl_3 (ազդում է թույլ):

HNO_3 -ի խաժառումով հալոնաքելում է բնորոշ հերձումը:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Ալոտրիոմորֆ ստրուկտուրային ագրեգատներ, թերթավոր անջատումներ, զուգակցվում է ալկինիտի, բիսմուտինի և այլ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Սաուլզ օրոշման համար անհրաժեշտ է կատարել ռենտգենոստրուկտուրային ուսումնասիրություններ:

Հանքավայրեր: Ալյասկա, Կարամազար:

134. ԿՈՁԱԻՏ— $\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, հղկվում է լավ, բնորոշ է հերձումի բացակայությունը:

Անշլիֆում R-ը ~43%, գույնը սպիտակ թույլ կրեմի երանգով, ΔR ու անիզոտրոպությունը թույլ են (խմբախառնում նկատելի են):

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին, գալենիտից փոքր-ինչ բարձր է:

Խաժառումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ սևացում, եռում), HCl (դանդաղ դեղնում է, մաքրվում է), KOH (ստացած (բաց դարչնագույն փառ, ծիածանապատում):

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Մանրաթելավոր ու ճառագայթավոր ագրեգատներ, երբեմն սլունաձև բյուրեղներ: Քալքավում և վեր է ածվում բնածին Bi, գալենիտի ու ասեղնաձև անիզոտրոպ սպիտակ միներալի (?) խառնուրդի, նկարագրված են կողալիտի տեղակալումներ բիսմուտի թելուրիդներով ու միմեկիտային հարաճումներ գալենիտի և գալենոքիսմուտիտի հետ:

Զուգակցվում է Ga, Bsm, թելուրիդների, բնածին Bi, երբեմն Irel-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Նման սպիտակ միներալներից տարբերվում է թույլ անիզոտրոպությամբ ու բնորոշ քալքավմամբ (առաջացնում է մանրահատիկավոր բնածին Bi, Ga և այլ միներալների խառնուրդ):

Հանքավայրեր: Ֆալուն (Շվեդիա), Տրանսիլվանիա, Կոլումա (Մեքսիկա): ՀՍՍՀ-ում՝ Կալալու (Դարալագյազ):

135. ԿՈՒՊՐՈՒՍՄՈՒՏԻՏ— CuBiS_2

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը 3, հատկությունները մանրադիտակով լրիվ չեն ուսումնասիրված: Անշլիֆում R-ը ~41% է կամ փոքր-ինչ ավելի բարձր, մոխրավուն-սպիտակ դարչնագույն երանգով (իսպրիտի համեմատ), ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը՝ նկատելի, սակայն առանց գունավոր էֆեկտի:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի հավանաբար պետք է դասել II խմբին:

Խաժառումը: Ռեակտիվների ազդեցությունը ուսումնասիրված չէ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Բնորոշ են ասեղնաձև բյուրեղներ, որոնք զուգակցվում են Cu—Bi այլ սուլֆատների, Bsm, Cp, Py, Sl, Ga-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Նրան նման Cu—Bi մյուս սուլֆատներից տարբերվում է դարչնագույն երանգով ու խաչաձև նիկոլներում գունավոր էֆեկտի բացակայությամբ:

Հանքավայրեր: Միսուրի-Մայն (Կոլորադո): ՀՍՍՀ-ում՝ Զոդ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա կարծրությունը՝ 1,5, հղկվում է բավականին լավ, հերձումը ըստ (001): Անշլիֆում R-ը 38% է, գույնը սպիտակ կրեմի-վարդագույն երանգով (գալենիտի համեմատ համարյա նույնպես բաց է, սակայն փոքր-ինչ դեղնավուն. ֆրանկեիտի՝ $\text{Pb}_5\text{Sn}_3\text{Sb}_2\text{S}_{14}$ համեմատ ավելի բաց է ու դեղին): ΔR -ը թույլ է, բայց ուժեղանում է իմերսիայով՝ // (001) սպիտակ է բաց դեղին երանգով, $\perp$ (001) սպիտակ ու փոքր-ինչ ավելի բաց: Անիզոտրոպությունը նկատելի է երփներանգ գունավոր էֆեկտներով:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I—II խմբին՝ սֆալերիտից շատ ավելի ցածր է, բայց ֆրանկեիտից բարձր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (թույլ գորշացում), HCl (թույլ բաց դարչնագույն փառ), FeCl_3 ու $\text{KOH}\pm$:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Թիթեղավոր հատիկների ագրեգատներ երբեմն կրկնաբյուրեղացած: Հիպոգեն պայմաններում հաճախ տեղի ունի տիլիտի տեղակալումը Cs ու Ga-ի խառնուրդով, ինչպես նաև Sl, Vz, Py, Mr-ով: Օքսիդացման դեպքում սոռաջանում են Cs-ի մանրահատիկ զանգվածներ անդլեդիտի, յարոգիտի և այլ հիպերգեն՝ միներալների հետ: Հանդիպում է որոշ հիդրոթերմալ, գլխավորապես ցածր ջերմաստիճանային սուլֆիդ-կասիտերիտային ֆորմացիայի հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ի տարբերություն այլ թիթեղավոր միներալների տնի թույլ ΔR . հնարավոր է շփոթել ֆրանկեիտի հետ (վերջինիս R-ը ավելի ցածր է, անիզոտրոպությունը ավելի թույլ):

Հանքավայրերը: Օրուրս, Պոոպո (Բուլիվիա), Սիխոտե-Ալինի լեռնաշղթան:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2, հերձումը ըստ (100): Անշլիֆում R-ը 39—33% է, գույնը սպիտակ նկատելի դեղին երանգով, ΔR -ը նկատվում է օդում ու շատ ուժեղ է իմերսիայով (երկարացմանը // ավելի բաց է, $\perp$ —մուգ. ամենամուգ դիրքում նմանվում է վիտի-խենիտի ամենաբաց դիրքին). շատ ուժեղ անիզոտրոպ է՝ շատ

ավելի ուժեղ, քան վիտիխենիտը ու էմպլեկտիտը. մարումը ուղիղ անկյան տակ. անկյունագծային դիրքում՝ վառ գունավոր լուսավորում:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է. ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է III խմբին՝ խալկոզինից բարձր է ու մոտավորապես նույնը ինչպես բոռնիտինը:

Խաժատումը: Տվյալները բացակայում են:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են ճառագայթավոր պրիզմատիկ անջատումներ, թիթեղիկներ: Հաճախ տեղակալվում է (եզրապատվում է) բնածին Bi-ով թափանցված էմպլեկտիտով կամ տեղակալվում է վիտիխենիտով: Զուգակցվում է Bi-ի այլ միներալներով, Cp, Cc որոշ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել էմպլեկտիտի հետ (կլապրոտիտի ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը շատ ավելի ուժեղ են, հերձումը // երկարացմանը):

Հանքավայրերը: Բյուտ, Շվարցվալդ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ղազմա, Գյումուշխանա:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, դյուրաբեկ է, հղկվում է վատ: Անշլիֆում R-ը ~37% է, գույնը սպիտակ թույլ կրեմի երանգով, ΔR -ը նկատելի, անիզոտրոպությունը նկատելի, իսկ իմերսիայով ուժեղ է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է I խմբին:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (եռում, սևացում), խտացած HCl (արագ գորշացում), $\text{FeCl}_3\pm$ (բաց դարչնագույն փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ են պրիզմատիկ բյուրեղներ (նկ. 89, նկ. 90), երբեմն էպլեկտիտի տրոհումով. օքսիդացման զոնայում տեղակալվում է կովելինով:

Զուգակցվում է Pb, Zn, Cu-ի սուլֆիդներով, բնածին Au-ով, երբեմն ուրանային խեժով:

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են պրիզմատիկ անջատումներ շատ լավ նկատելի իմերսիայով ΔR -ով (սպիտակավուն կրեմի // երկարացմանը ու սպիտակ կամ բաց դարչ-

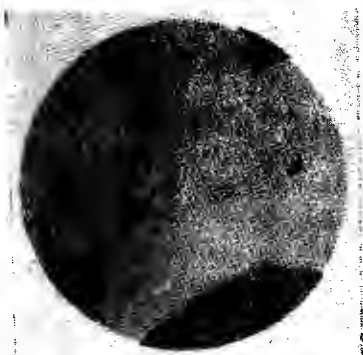
նագույն $\perp$ նրան): Սուլֆուրական են զուգակցումը ու հարաճում-
ները բնածին Au հետ:

Հանքավայրեր: Բերլոզովսկի, Կուլիվանսկի: ՀՍՍՀ-ում՝ Քա-
ջարան, Կալալու:



Նկ. 89. Խուճանցած հանքանյութի (Tn) տեղակայումը ալկինիտով
(aik) պիրիտի սահմանի մոտ:
Անշլիֆ, $\times 160$. Փյունուլիտային հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ
(ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):

Նկ. 90. Ալկինիտի առեղնաձև
անջատումները զալենիտիտու-
տիտի դաշտում (մոխրագույն).
բաց մոխրագույնը՝ խալկոպի-
րիտ. Քաջարանի հանք. (ՀՍՍՀ)
 $\times 915$ (ըստ Ա. Ս. Ֆարամազ-
յանի):



139. ՍԵՄՍԵՅՏՏ— $Pb_9Sb_8S_{21}$ (Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա,
կարծրությունը՝ 2—2,5, հերձումը ըստ (112), դյուրաբեկ է: Ան-
շլիֆում R-ը 35—36% է, գույնը սպիտակ կանաչավուն երանգով,
 ΔR -ը թույլ է (նկատելի է իմերսիայով), ուժեղ անիզոտրոպ է:
Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմա-
տական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին, գալենիտից նկատելի ցածր:

Խաճատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ ծիածանա-
պատում, ապա սևացում), HCl (արագ, թույլ գորշացում), HCl -ի
գոլորշիներից թույլ փառ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Առաջաց-
նում է կեղևիկներ գալենիտի վրա, հարաճումներ նրա հետ և
 $Pb-Sb$ -ի այլ սուլֆադերի ու Sl -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Դժվար է տարբերվում
 $Pb-Sb$ այլ սուլֆադերից և ստույգ որոշման համար անհրաժեշտ
է կատարել ռենտգենոստրուկտուրային անալիզ:

Հանքավայրեր: Տրանսիլվանիա, Վոլֆսբերգ (Հարց): ՀՍՍՀ-
ում՝ Աղատեկ:

140. ԳԵՈՎՈՆՏՏ— Pb_5SbAsS_8 (Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա (այլ
ավալներով օրթոռոմբային), կարծրությունը՝ 2,5, հեղկում է լավ:
Անշլիֆում R-ը $\sim 36\%$ է, գույնը սպիտակ թույլ դեղնա-կանաչա-
վուն երանգով, ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը նկատելի
(հայտնաբերվում են հատիկների հարաճումները ու կրկնաբյուրեղ-
ները, կրկնաբյուրեղ թիթեղիկների մարումը շեղ է):

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ
համեմատական ռելյեֆի դասվում է I խմբին՝ զգալիորեն գալե-
նիտից ցածր:

Խաճատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ սևացում),
 HCl խտացած (արագ, բաց դարչնագույն փառ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Բնորոշ է
թիթեղավոր կրկնաբյուրեղացած անկանոն կամ կլորավուն հա-
տիկների ագրեգատներ: Հաճախ քալքավում և վեր է ածվում
 Ga ու $Djem$ կամ Ga ու Bur , Ga ու Bul խառնուրդի: Զուգակց-
վում է Ga , Sl , այլ $Pb-Sb$ -ի սուլֆադերի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շիֆթել
 $Pb-Sb$ այլ սուլֆադերի հետ: Սակայն համարյա բոլորը ունեն

ավելի բարձր R ու առաջացնում են ասեղնաձև ու սլունաձև ան-
ջատումներ: Գեոկրոնիտի համար բնորոշ է թիթեղավոր կրկնա-
բյուրեղացումը: Ստույգ որոշումը կատարվում է ռենտգենոմետրիկ
անալիզով (չեքանգրաման շատ նման է յորդանիտին՝ $Pb_4As_2S_7$,
որը, ի տարբերություն գեոկրոնիտի, Sb չի պարունակում):

Հանքավայրեր: Սալա (Շվեդիա), Կիլբրիկեն (Իսլանդիա):
ՀՍՍՀ-ում՝ Ազատեկ, Ջոդ, Գյումուշխանա:

141. ԷՄՊԼԵԿՏԻՏ— $CuBiS_2$

(Ազ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա,
կարծրությունը՝ 2, հերձումը ըստ (010) ու (001)՝ վերջինս շի-
ֆում արտահայտվում է ավելի լավ: Անշլիֆում R-ը 35, գույնը
սպիտակ կրեմի երանգով, ΔR -ը շատ թույլ է (իմերսիայով ավելի
նկատելի, նույն գունավոր երանգներով) անիզոտրոպությունը
նկատելի է: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր,
ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ բնածին
բիսմուտից բարձր է, բայց բիսմուտինից նկատելի ցածր:

Խաժառույր: Ազդում են զրական՝ HNO_3 (չանդադ, բաց
զարչնագույն փառ, թույլ եռում), $KOH \pm$, HCl -ը չի ազդում,
բայց կաթիլը դեղնում է:



Նկ. 91. Բիսմուտինը (bsm) էմպ-
լեկտիտի (em), վիտիխենիտի (bt)
ու խունացած հանքանյութի (Td)
հետ: Քաջարանի հանք. $\times 915$ (ըստ
Ա. Ս. Ֆարամազյանի):

Անջատումների ձևերը, մի-
ներայների գուգակցումը: [Դիտ-
մորֆ երկարաձգված անջատում-
ներ, հաճախ կրկնաբյուրեղացած:

Երբեմն աեղակալվում է խալ-
կոպիտիտի, բիսմուտինի, բնածին
բիսմուտի խառնուրդից կազմված
ազրեգատով: Երբեմն եզրափակ-
ված է վիտիխենիտով (Նկ. 91),
իսկ օքսիդացման զոնայում տե-
ղակալվում է կովելինով: Զուգա-
կըցվում է Bi ալլ միներալների,
Co ու Ni արսենիդների, երբեմն
ուրանային խեժի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Էմպլեկտիտը հնարա-
վոր է շփոթել բիսմուտինի,

կլապրոտիտի, վիտիխենիտի և բիսմուտի խունացած հանքանյու-
թի հետ:

Բիսմուտինը, ի տարբերություն էմպլեկտիտի, ավելի սպի-
տակ է (առանց կրեմի երանգի), ΔR -ը ուժեղ է, հաճախ դիտվում
է հերձումը (|| երկարացմանը):

Կլապրոտիտն ունի ավելի ցածր R, իսկ նրա ΔR -ը ու ան-
իզոտրոպությունը ավելի ուժեղ են, քան էմպլեկտիտինը: Վիտի-
խենիտի համար բնորոշ են կլորավուն հատիկներ, նկատելի հեր-
ձում չունի, ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը շատ ավելի թույլ են:
Բիսմուտի խունացած հանքանյութը ավելի կարծր է, ազրեգատ-
ները ալոտրիոմորֆ են, R-ը ավելի ցածր, իզոտրոպ է:

Հանքավայրեր: Անաբերգ, Ադրասման: ՀՍՍՀ-ում՝ Շամլուղ,
Քաջարան, Ազարակ, Դաստակերտ, Հանքավան:

142. ՑԻՆԿԵՆԻՏ— $PbSb_2S_4$

(Ազ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Հեքսագոնային սինգոնիա,
կարծրությունը՝ 3, հղկվում է բավականին լավ: Անշլիֆում R-ը
33% է, գույնը սպիտակ, ΔR -ը թույլ է (ուժեղանում է իմերսիա-
յով), անիզոտրոպությունը նկատելի, մարումը ուղիղ անկյան տակ:
Ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են հազվադեպ՝ կարմիր գույնի
են, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատ-
կանում է II—III խմբերին (?):

Խաժառույր: Ազդում են զրական՝ HNO_3 (արագ սևացում,
եռում), $KOH \pm$:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Առաջաց-
նում է սլունաձև բյուրեղների ճառագայթավոր ազրեգատներ:
Զուգակցվում է Djem, Sbt, Bul, Bur, Sl, Ga, Cp-ի և ուրիշ մի-
ներալների հետ բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրե-
րում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Նման է մի շարք Sb—
Pb ալլ սուլֆադերին. ստույգ որոշման համար անհրաժեշտ են
ռենտգենոմետրիկ տվյալներ:

Հանքավայրեր: Նագիազ, Օրուրո (Բուլղարիա), Վոլֆսբերգ
(Հարց): ՀՍՍՀ-ում՝ Ազատեկ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3, դուրսբերել է: Անշլիֆում R-ը $\sim 32-33\%$ է, գույնը սպիտակ, ΔR -ը նկատելի, անիզոտրոպությունը նկատելի վառ գունավոր էֆեկտով՝ երկնագույն-կապույտից մինչև նուրբ վարդագույն-մոխրագույն: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II—III խմբերին՝ փոքր-ինչ պալենիտից բարձր է ու սֆալերիտից զգալիորեն ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (սկզբում դանդաղ, բայց մոխրագույն բիծ), խտացած նատրիումի հիպոքլորիտը 4 վայրկյանում ուժեղ խաժատում է և առաջացնում է կապույտ գույնի երանգավորումներ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Առաջացնում է հատիկավոր ագրեգատներ, պնդաձև, երկամաձև, կոնցենտրիկ-ռիթմիկ անջատումներ: Զուգակցվում է Mt , Sl , Vz , Au թելուրիդների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ի տարբերություն այլ սուլֆատների բնորոշ են բավականին բարձր R-ը, անիզոտրոպություն վառ էֆեկտները, ներքին ռեֆլեքսների բացակայությունը: Ստույգ որոշման համար անհրաժեշտ է ռենտգենոստրուկտուրային ուսումնասիրություն:

Հանքավայրերը: Բինենտալ (Ալպեր), Անդրեկսկի հանք. (Կոչկարի շրջան): ՀՍՄՀ-ում՝ Ախթալա:

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5: Անշլիֆում R-ը $\sim 32\%$ է, մոխրավուն-սպիտակ կրեմի երանգով (գալենիտի համեմատ), ΔR -ը շատ թույլ է, անիզոտրոպությունը՝ նկատելի:

Ներքին ռեֆլեքսները՝ կարմիր գույնի (խմբսիայով), կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է II խմբին:

Խաժառույթ: Ռեակտիվների ազդեցությունը ուսումնասիրված չէ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Հատիկավոր ագրեգատներ, երբեմն թիթեղավոր ու պրիզմատիկ բյուրեղներ: Զուգակցվում է $Pb-Sb$ այլ սուլֆատների, Sl , Ga , $Td-Tn$ -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հատիկավորությունով շատ մոտ մի շարք սուլֆատների համեմատ, պլագիոնիտը ունի ամենացածր R-ը: Ստույգ որոշել հնարավոր է ռենտգենոստրուկտուրային անալիզի միջոցով:

Հանքավայրերը: Վոլֆսբերգ (Հարց): ՀՍՄՀ-ում՝ Ազատեկ:

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 1—2, հերձումը՝ // (001): Անշլիֆում R-ը 32% է, մոխրավուն-սպիտակ, ΔR -ի թույլ, բայց խմբսիայով նկատելի՝ // (001) թույլ դեղնավուն, իսկ $\perp$ (001) շատ թույլ կապտավուն, անիզոտրոպությունը թույլ է ու նկատվում է միայն հատիկների սահմաններում:

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ բոլոր ուղեկցող միներալներից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (արագ գորշացում), HCl (գոլորշիները խաժատում են):

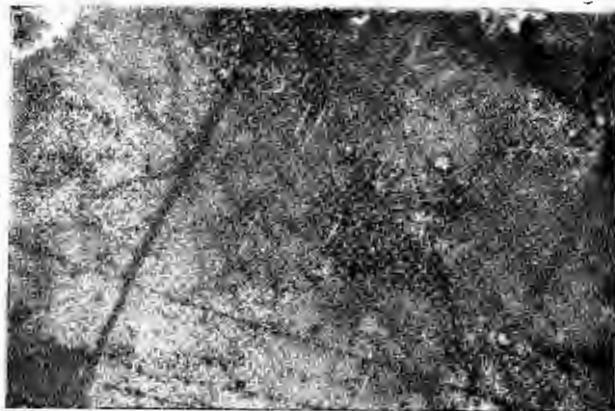
Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Առաջացնում է թիթեղավոր հատիկների ագրեգատներ, բնորոշ են կրկնաբյուրեղներ ու զոնալություն: Զուգակցվում է տիլիտի, ցիլինդրիտի, տարբեր սուլֆատանատների, Py , Mt , Sl , St և ուրիշ միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել տիլիտի հետ, որի R-ը տվելի բարձր է, գույնը ավելի դեղին, հղկվում է լավ, անիզոտրոպությունը ավելի ուժեղ է, ճամբան կրկնաբյուրեղները բացակայում են (ֆրանկիտի համար շատ բնորոշ են):

Հանքավայրերը: Պոոպո, Լյալլազուա (Բուլիիա):

Ֆիզիկական հատկությունները: Տրիկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, հերձումը ըստ (010): Անշլիֆում R-ը՝ 31%, մոխրավուն-սպիտակ, ΔR -ը նկատելի է, անիզոտրոպությունը պարզորոշ (ուժեղ է իմերսիայով, հայտնաբերվում են հատիկների սահմանները ու կրկնաբյուրեղները): Ներքին ռեֆլեքսները դիտվում են հազվադեպ՝ մուգ կարմիր գույնի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին, պիրարգիրիտից ցածր է:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (ծիածանապատում), KOH (ծիածանապատում):



Նկ. 92. Արամայուտի (բաց գույնի բարակ թիթեղիկներ և էմուլսիա) պինդ լուծույթի տրոհման ստրուկտուրա գալենիտի դաշտում, որը խաժատված է արքայաթթվի գուլորշիներով:

Անշլիֆ, $\times 105$. Կայալու հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի)

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Կանոնորֆ հատիկների ագրեգատներ, որոնք հեշտ է շփոթել գալենիտի հետ: Խաչաձև նիկոլներում հայտնաբերվում է կրկնաբյուրեղացումը // (110): Պինդ լուծույթի տրոհում Ga-ի դաշտում (Նկ. 92): Զուգակցվում է Ga, Td, Ag-ի տարբեր միներալների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել

գալենիտի հետ (արամայուտի R-ը ավելի ցածր է, անիզոտրոպությունը՝ պարզորոշ):

Հանքավայրերը: Զոկայո, Պոտոզի (Բոլովիա):

Ֆիզիկական հատկությունները: Կեղծ խորանարդային (?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5—3, կռելի է, հղկվում է համեմատաբար լավ (ավելի լավ, քան Cc ու Ar-ը): Անշլիֆում R-ը 30% է (ըստ Ի. Ս. Վոլինսկու), մոխրավուն-սպիտակ դեղնավուն-վարդագույն երանգով (արգենտիտի կողքին), ΔR -ը թույլ է, պարզ անիզոտրոպ կանաչավուն-երկնագույն երանգներով ու բարակ թիթեղավոր կառուցվածքով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է I խմբին՝ արգենտիտից բարձր է ու գալենիտից ցածր:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ արքայաթթու (ծիածանապատում), KCN թու (դանդաղ, ղարջնագույն փառ), FeCl_3 (ծիածանապատում), HgCl_2 (դարչնագույն, մաքրվող փառ): Լույսի տակ խաժատվում է արագ, բայց արգենտիտից թույլ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Կազմում է հատիկավոր ագրեգատներ, կղեկներ երակիկներ, հիմնականում եկրորդային սուլֆիդային հարստացման զոնայում: Հավանաբար կարող է լինել նաև հիպոդեն: Զուգակցվում է Ga, Sl, Cp, Ar, բնածին Ag, երբեմն շարմեյերիտի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Յալպաիտի հետ հնարավոր է շփոթել պոլիբազիտը ու կանֆիդիտը: Յալպաիտի համար բնորոշ են հատիկների բարակ թիթեղավոր կառուցվածքն ու անիզոտրոպություն կանաչավուն-երկնագույն գույները:

Հանքավայրերը: Յալպա (Մեքսիկա), Զիրյանովսկի (Ալթայ): ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա:

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—3, հղկվում է լավ: Անշլիֆում R-ը $\sim 29\%$ է (ինչպես խունացած հանքանյութերին), գույնը կրեմի-մոխրավուն-սպիտակ, ΔR -ը շատ թույլ է, անիզոտրոպությունը՝ թույլ: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատ

տական ռելիեֆի պատկանում է II խմբին՝ ընդհանուր Bi-ից ու էմպլեկտիտից բարձր, համարյա նույնը ինչպես կլապրոտիտինը ու բոռնիտինը, ավելի ցածր, քան խոնացած հանքանյութերի ռելիեֆը:

Խաժառույժ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (դառնում է դարչնագույն), KCN (երկնագույն կամ դարչնագույն հավասարաչափ գունավորում):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Սովորաբար ալոտրոմորֆ հատիկավոր ագրեգատներ, գուգակցվում է Bi այլ միներալների, Cc , En , Bo , Cp , Ba -ի հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել էմպլեկտիտի ու կլապրոտիտի հետ, սակայն այդ երկուսի համար էլ բնորոշ են ավելի բարձր R -ը, ΔR -ը ու անիզոտրոպությունը, ասեղնաձև—պրիզմատիկ բյուրեղները:

Հանքավայրերը: Վիտիխեն (Շվարցվալդ, Գիշ), Բյուտ: ՀՍՍՀ-ում՝ Շամլուզ, Քաջարան, Ագարակ, Դաստակերտ, Հանքավան, Այգեձոր, Կալալու:

149. ՄԻԱՐԳԻՐԻՏ— AgSbS_2

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2,5, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R -ը 20% է, մոխրավուն-սպիտակ կապույտ երանգով (գալենիտի կողքին), ΔR -ը թույլ է, ուժեղ անիզոտրոպ: Ներքին ռեֆլեքսները իմերսիայով մորու կարմիր, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է I խմբին—գալենիտից ցածր ու պիրարգիրիտին մոտ:

Խաժառույժ: Ազդում են դրական՝ KCN (բաց դարչնագույն բիծ), արքայաթիվ (բշտիկներ, խամրում), HNO_3 ու $\text{HgCl}_2 \pm$ ուժեղ լույսի տակ խաժառույժ է:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Իզոմետրիկ հատիկների ագրեգատներ, ձվաձև ներփակումներ սուլֆիդների մեջ ու հարաճումներ նրանց հետ: Զուգակցվում է Ga , Prus—Pyr , Td—Tn և ուրիշ միներալների հետ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Prus—Pyr , Fb , Ga , պոլիբազիտի ու շտրոմելիտի հետ: Ֆրեյբերգիտը, ի տարբերություն միարգիրիտի, իզոտրոպ է ու ավելի

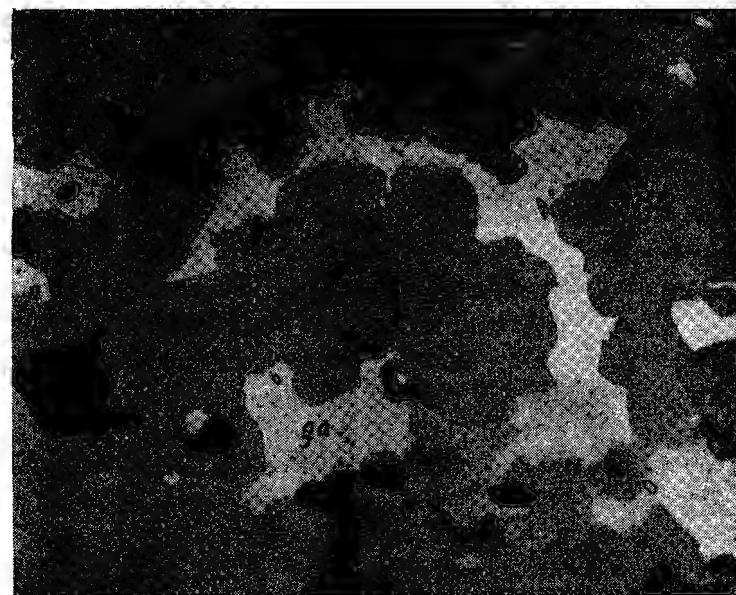
կարծր: Prus—Pyr -ը ունի ինտենսիվ ներքին ռեֆլեքսներ, KOH -ը նրանց վրա ազդում է. գալենիտը իզոտրոպ է, R -ը ավելի բարձր, գույնը սպիտակ, ներքին ռեֆլեքսներ չունի. պոլիբազիտը ավելի թույլ անիզոտրոպ է, իսկ շտրոմելիտը չունի ներքին ռեֆլեքսներ:

Հանքավայրերը: Պրշիբրամ, Սաքոնիա (Հարց) ՀՍՍՀ-ում՝ Ագատեկ:

150. ՍՏԵՖԱՆԻՏ— Ag_5SbS_4

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկությունները: Օրթոռոմբային (կամ մոնոկլինային?) սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, դյուրաբեկ է, հղկվում է շատ լավ: Անշլիֆում R -ը $\sim 27\%$, մոխրավուն-սպիտակ շատ նուրբ վարդագույն երանգով, ΔR -ը՝ թույլ է, անիզոտրոպությունը ուժեղ վառ գունավոր էֆեկաներով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելի-



Նկ. 93. Գալենիտի անջատումները (Ga) ստեֆանիտի (St) եզերածքներով խոնացած հանքանյութի գաշտում: Անշլիֆ, $\times 160$. Ախթալայի հանքավ., Հայկ. ՍՍՀ (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):

լեֆի պատկանում է II խմբին, փոքր-ինչ $\text{Prus}=\text{Pyr}$ -ից բարձր է ու $\text{Td}=\text{Tn}$ -ից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ KCN (սև, ջնջվող փառ), $\text{KOH} \pm$ (երբեմն մուգ դարչնագույն փառ), HCl -ի գոլորշիներն ու HgCl_2 (խալտարդեղ ծիածանապատվող փառ), ուժեղ լույսի տակ խաժատվում է շատ թույլ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Կանոմորֆ հատիկների ագրեգատներ (նկ. 93), երակիկներ $\text{Td}=\text{Tn}$, Pyr և ուրիշ միներալների դաշտում, տեղակալում է սմալտինին: Զուգակցվում է Ag -ի ալլ միներալների, Co -ի արսենիդների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Ag -ի միջարք ուրիշ միներալների հետ՝ շտրոմելերիտի (նրա համար բնորոշ են կրկնաբյուրեղներ), պիրարդիրիտ-պրոսպերիտի ու միարգիրիտի հետ (տեսն ենք քին ռեֆլեքսներ), արգենտիտի ու պոլիբազիտի հետ (կարծրությունը շատ ավելի ցածր է, հղվում են նկատելիորեն ավելի վատ):

Հանքավայրեր: Շեմնից (Կարպատներ), Յախիմով, Պրշիբրամ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա:

151. ՇՏՐՈՄԵՅԵՐԻՏ— $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Ag}_2\text{S}$

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա կարծրությունը՝ 2,5—3, հղվում է լավ: Անշլիֆում R -ը 26% է, մոխրավուն-սպիտակ մանուշակագույն-վարդագույն երանգով, ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը նկատելի է շատ բնորոշ գունավոր էֆեկտով (կապույտ և մուգ մանուշակագույն երանգներով):

Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելեֆի պատկանում է II խմբին՝ Ga ու Cc -ից ցածր:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (թույլ), HCl խտացած (արագ մուգացում), FeCl_3 (ստրուկտուրա), KCN (հեշտ մաքրվող դարչնագույն փառ): Ուժեղ լույսի տակ խաժատվում է շատ թույլ:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Անկանոն ձևի անջատումներ, տեղակալումներ ու միրմեկիտային հարսնումներ Ga ու Cc -ի հետ (նկ. 94):

Օքսիդացման զոնայում քայքայվում է առաջացնելով բնա-

ծին Ag ու Cu : Առաջանում է ինչպես հիպոգեն, այնպես էլ հիպերգեն պալմաններում:



Նկ. 94. Յալուպայիտի (բաց գույնի) սուբզերաֆիկ հարածում շտրոմելերիտի հետ. Ախթալայի հանք. (ՀՍՍՀ) $\times 320$. (ըստ Վ. Հ. Պարոնիկյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Բնորոշ են անիզոտրոպության գունավոր էֆեկտները, Ga ու Cc -ի հետ միրմեկիտային հարածումները, Ag -ի ալլ միներալների հետ զուգակցում:

Հանքավայրեր: Ալթայ: ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա:

152. ՊՈԼԻԲՍԶԻՏ-ՊԻՐՍԵՆՏ— $\text{Ag}_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}-\text{Ag}_{16}\text{As}_2\text{S}_{11}$

(Աղ. IX)

Ֆիզիկական հատկություններ: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—3, հղվում է բավականին վատ (մնում են քերծվածքներ): Անշլիֆում R -ը $\sim 26\%$ է, մոխրավուն-սպիտակ կանաչավուն երանգով, ΔR -ը թույլ է, անիզոտրոպությունը ուժեղ է, բայց պարզորոշ: Ներքին ռեֆլեքսները խմբաբախյով մուգ կարմիր, կարծրությունը ցածր, ըստ համեմատական ռելեֆի դասվում է II խմբին:

Խաժառույթ: Ազդում են դրական՝ KCN (արագ սևացում), HgCl_2 (արագ սևացում), HNO_3 -ի գոլորշիներից երբեմն փառ: Ուժեղ լույսի (վառարի աղեղի) տակ խաժատվում է:

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Անկանոն ձևի կամ թիթեղավոր անջատումներ Ga , Si , Td — Tn -ի դաշտերում: Հաճախ դարգանում է որպես ամենաուշ միներալներից մեկը, տեղակալելով Si , Ga , Td — Tn , Pyr ու ստեֆանիտին, իսկ ինքը հաղվադեպ տեղակալվում է Ar , բնածին Ag , Au -ով: Կազմում է միրմեկիտային հարածումներ Ga ու Ar -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել շորոմեկերիտի հետ (վերջինիս համար բնորոշ է ուժեղ լույսի տակ պոլիոմոֆ վերափոխում ավելի դեպքում, երբ պոլիբազիտը խաժատվում է):

Զուգակցվում է Ag -ի ավելի միներալների հետ, առաջանում է հիպոդեն ու ավելի հազվադեպ հիպելգեն պլումաններում:

Պոլիբազիտը ու պիրսեիտը, որոնք առաջացնում են պինդ լուծույթների մի շարք, հնարավոր չէ տարբերել միմյանցից առանց քիմիական անալիզների: Պիրսեիտը հանդիպում է շատ ավելի հազվադեպ, քան պոլիբազիտը և միայն As -ով հարուստ հանքանյութերում:

Հանքավայրերը: Շեմնից, Յախիմով, Պրշիբրամ, Դուրանգո (Մեքսիկա): ՀՍՍՀ-ում՝ Ախթալա:

153. ՎՐԲԱՅԻՏ— $\text{Ti}(\text{As}, \text{Sb})_3\text{S}_5$ (Ադ. X)

Ֆիզիկական հատկություններ: Օրթոռոմբային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3.5, դյուրաբեկ է: Անշլիֆում R -ը 29% է, մոխրավուն-սպիտակ երկնագույն կամ կապույտ երանգով, ΔR -ը թույլ (ուսումնասիրված չէ), անիզոտրոպությունը՝ թույլ: Ներքին ռեֆլեքսները կարմիր գույնի են, արտակարգ լավ են երևում իմիրսիայով, կարծրությունը ցածրից մինչև միջին, ըստ համեմատական ռելիեֆի դասվում է III խումբը:

Խաժատումը: Ազդում են դրական՝ արքայաթթու (եռում, սեփացում), KOH (արագ ծիածանապատում), HCl ու FeCl_3 ±: Խտացած HNO_3 ու H_2SO_4 -ում տաքացնելու ժամանակ լուծվում է, անջատելով S :

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Մանր բյուրեղային ագրեգատներ ու գուգակցող միներալների՝ ամենից հաճախ ռեալգարի ու աուրիպիգմենտի հետ հարածումներ հիդրոթերմալ ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Իր R -ով, գույնով ու

ներքին ռեֆլեքսներով վրբալիտը շատ նման է կուպրիտին, նրանից տարբերվելով ավելի ցածր կարծրությամբ և ավելի պարզանեղիսով:

Վրբալիտը հնարավոր է շփոթել ռեալգարի ու աուրիպիգմենտի հետ, որոնք սակայն ունեն ներքին ռեֆլեքսների ավելի գույներ: Նարնջագույն ռեալգարի ու բաց դեղին աուրիպիգմենտի համար:

Հանքավայրերը: Ախտար (Մակեդոնիա):

154. ԿՐՈՒԿԵՍԻՏ— $(\text{Cu}, \text{Ti}, \text{Ag})_2\text{Se}$ (Ադ. X)

Ֆիզիկական հատկություններ: Տեսարագոնային սինգոնիա (?), կարծրությունը՝ 2—3, դյուրաբեկ է, հղվում է լավ: Անշլիֆում R -ը 29% է, մոխրավուն-սպիտակ վարդագույն-կրեմի կամ դարչնագույն երանգով (R -ով ու գույնով նմանվում է տետրաէդրիտին): ΔR -ը նկատելի է՝ հերձմանը // դարչնագույն ու հերձմանը $\perp$ մոխրագույն-կանաչ-սպիտակ: Թույլ բաց նկատելի անիզոտրոպ գունավոր էֆեկտով դարչնագույն երանգներով: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը ցածր է, ըստ համեմատական ռելիեֆի պատկանում է II խմբին:

Խաժատումը: Ազդում է HNO_3 (գորշացում առանց եռման):

Անջատումների ձևերը, միներալների գուգակցումը: Բնորոշ են ալոտրոպիզմով կամ «թաթիկավոր» մանր կլորավուն հատիկների ագրեգատներ, երբեմն միրմեկիտային հարածումներ բերցելանիտի հետ: Զուգակցվում է ումանգիտի, կլոկմանիտի, կլաուստալիտի, սելենոլինեիտի և ավելի սելենիդների հետ, ծծմբից աղքատ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ըստ R -ի ու գույնի կրուկեսիտը հնարավոր է շփոթել խունացած հանքանյութերի, հատկապես տետրաէդրիտի հետ, ի տարբերություն որի կրուկեսիտը ունի ΔR , անիզոտրոպ է և ավելի ցածր է իր համեմատական ռելիեֆով:

Հանքավայրերը: Սկրիկերում (Շվեդիա):

155. ԻՆԴԻՏ— FeIn_2S_4 (Ադ. X)

Ֆիզիկական հատկություններ: Խորանարդային սինգոնիա, կարծրությունը՝ ցածր: Անշլիֆում R -ը 28—27% է, գույնը սպիտակ, ΔR չունի ու իզոտրոպ է, ներքին ռեֆլեքսներ չունի, ըստ

համեմատական ռելյեֆի, հավանաբար, դասվում է II խումբը: Մի-
ներալը հայտնաբերված է միայն 1963 թվին Ա. Դ. Գենկինի ու
Ի. Վ. Մուրավյովայի կողմից և առայժմ թույլ է ուսումնասիրված:

Խաժառույթ: Ազդում է դրական խառցած HNO_3 -ը:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Առաջաց-
նում է ալոտրիոմորֆ ու կսենոմորֆ մանր հատիկներ փայտա-
նման կասիտերիտի անջատումների միջև, Զուգակցվում է Cs,
երբեմն Asp, Py, Cp-ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Շատ բնորոշ է զու-
գակցումը փայտանման կասիտերիտի հետ:

Հանքավայրերը: Զալինդա (Արևելյան Անդրբայկալ):

156. Ռեննեյթիտ — $\text{Cu}_3(\text{Fe}, \text{Ge})\text{S}_4$? կամ (Cu, Fe, Ge, Zn, As, Sn)S (Ազ. X)

Ֆիզիկական հատկությունները: Տետրագոնային կամ կեղծ
խորանարդային (?) սինգոնիա, իր ստրուկտուրայով ըստ երևույ-
թին ամենից ավելի մոտ է խալկոպիրիտին ու ստանինին (ալլ
տվյալներով ստրուկտուրայով մոտ է սֆալերիտին կամ տետրա-
էդրիտին):

Կարծրությունը՝ 4,5, դյուրարեկ է, ուժեղ մազնիսական:
Անշլիֆում R-ը 28% է, գույնը նարնջա-դարչնագույն բրոնզի երան-
գով (ըստ R-ի ու գույնի գրավում է միջանկյալ դիրք Cp-ի ու Bo-ի
միջև): ΔR -ը թույլ է, բայց իմերսիայով ուժեղանում է ու ձևաք
է բերում գունավոր երանգներ՝ նարնջագույն ու դարչնագույն,
անիզոտրոպությունը գունավոր էֆեկտներով՝ բաց դարչնագույնից
մինչև մոգ ու ոսկե-դարչնագույն: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի,
կարծրությունը միջին է, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկա-
նում է III խմբին՝ գալենիտից ու խալկոպիրիտից բարձր է, բայց
տենանտիտից, սֆալերիտից ու բոռնիտից ցածր:

Խաժառույթ: HNO_3 -ի գոլորշիները (թույլ խամրում): HNO_3
1:2) + KClO_3 + խտացած HCl հայտնաբերում է ստրուկտուրան:
Խտացած HNO_3 -ում լուծվում է, անջատելով սպիտակ գույնի
նստվածք, որը լուծվում է ջրում և տալիս դրական ռեակցիա
Ge համար:

Անջատումների ձևերը, միներալների գույակցումը: Առա-
ջացնում է կլորավուն կամ իդիոմորֆ հատիկների ագրեգատներ,
թիթեղավոր անջատումներ Tn, Sl, Cp, Bo-ի զաշտերում (նկ. 95),
եզրազարդեր՝ դերմանիտի շուրջը, տեղակալելով նրան: Խաչաձև

նիկոլներում հաճախ դիտվում է պոլիսինթետիկ էրկնաբյուրեղա-
ցումը:

Զուգակցվում է Tn, En, Luz, Bo, Cp, Sl, Ga, Ger, Id,
Suv-ի հետ որոշ հիդրոթերմալ հանքավայրերում: Շատ բնորոշ է
զուգակցումը իդալիտի՝ Cu_5FeS_8 հետ, բուռնիտով հարստացած
հանքանյութերում:



Նկ. 95. Ռենեյթիտի (բաց մոխրագույն) անջատումներ բոռնիտի
(մոխրագույն) զաշտում: սպիտակ բարձր ռելյեֆով հատիկները՝
պիրիտ: Ղափանի հանք. $\times 440$ (ըստ է. Ա. Խաչատրյանի):

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել
Ger, Bo, En, Luz, Fam, Id և ալլ այսպես կոչված «վարդագույն»
միներալների հետ: Առաջին երկու միներալներից ռենյեթիտը
տարբերվում է անիզոտրոպությամբ, մնացածներից R-ի մեծու-
թյամբ և ուժեղ մազնիսականությամբ: Ըստ դեբանգրամների շատ
նման է գերմանիտին ու կոլուսիտին՝ $\text{Cu}_3(\text{As}, \text{Sn}, \text{V})\text{S}_4$:

Հանքավայրերը: Տսումեր (Հարավ-Արևմտ. Աֆրիկա), Կի-
պուշի (Զաիր), ՀՄՄՀ-ում՝ Հանքավան, Ախթալա, Դաստակերտ,
Ղափան (չնչին խառնուրդ, ակցեսոր միներալների ձևով):

Ֆիզիկական հատկությունները: Ստրուկտուրան ուսումնասիրված չէ, հավանաբար ունի գեոմետրիա: Կարծրությունը 4: Հալման ջերմությունը 1961—1962 թվականներին (Լ. Մ. Վիշնևսկայա, Ե. Մ. Պոպովիչ և ուրիշ.): Անլիքում R-ը ~27% է դարչնագույն-մոխրագույն (գալենիտի համեմատ), ΔR չունի, անիզոտրոպությունը չի նկատվում: Ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի պատկանում է III խմբին, մոտ է Bo -ին:

Խառնուրդ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 (գորշացում), խտաց. HNO_3 (չմաքրվող բիծ), KCN 20% (շատ թույլ գորշացում):

Անջատումների ձևերը՝ միներալների զուգակցումը: Հալման ջերմությունը է խալկոզինով մասամբ տեղակալված բոռնիտի դաշտերում կոլոմորֆ առաջացումների ձևով օդականման երակիկներում: Ենթադրվում է, որ ունիումի միներալ չեզղազգանիսը մտնում է բոռնիտի բաղադրության մեջ որպես արոհման արդյունք: Զուգակցվում է Bo , Cc , Ga -ի հետ Զեզկազգան հանքավայրի ավազաքարերում գտնվող սուլֆիդների թանձրությունում: Առաջացել է բոռնիտից ավելի ուշ տեղեկեցման կամ նստվածքային (?) պայմաններում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Անջատումների ձևերն ու զուգակցումը ախտանշանային չեն, որ չեզղազգանիսը դժվար է շփոթել այլ միներալների հետ:

Հանքավայրերը: Զեզկազգան:

Ֆիզիկական հատկությունները: Տեստադոնային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 3—3,5: Հալման ջերմությունը 1958 թվականին H. Strunz-ի և ուրիշ. կողմից, թույլ է ուսումնասիրված: Անլիքում R-ը 26% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ, առանց գունավոր երանգի, ΔR չունի, իզոտրոպ է կամ թույլ անիզոտրոպ: Ներքին ռեֆլեքսները չեն դիտվել, բայց հավանական են (կարմրավուն կամ գորշ), կարծրությունը ցածրից մինչև միջին, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի պատկանում է III խմբին. փոքր-ինչ ցածր է սֆալերիտից, բայց գերմանիտից բարձր է, իսկ գալենիտից շատ ավելի բարձր է:

Խառնուրդ: Տվյալները բացակայում են:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Կազմում է մանրահատիկային ադրեգատներ և առանձին մանր կլորավուն հատիկներ գերմանիտի դաշտերում, կամ թիթեղիկներ սֆալերիտի մեջ՝ որպես Ga -պարունակող Ger ու Sl -ի պինդ լուծույթի տրոհման արդյունք: Դիտվել են թիթեղավոր կրկնաբյուրեղներ: Զուգակցվում է Ger , Rn , Sl , Cp -ի հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Ըստ R-ի ու գույնի նման է խոնացած հանքանյութերին, տարբերվելով նրանցից գունավոր երանգների բացակայությամբ: Բնորոշ է զուգակցումը Ge -ի միներալների հետ:

Հանքավայրերը: Տաուսեր, Կիպուշի:

Ֆիզիկական հատկությունները: Մոնոկլինային սինգոնիա, կարծրությունը՝ 2—2,5, հերձումը ըստ (100)՝ երբեմն փշրման եռանկյուններով, կիսահաղորդիչ է: Անլիքում R-ը 23% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ երկնագույն երանգով, ΔR -ը թույլ, ուժեղ անիզոտրոպ է (քողարկվում է ներքին ռեֆլեքսներով): Ներքին ռեֆլեքսները վառ կարմիր են (նման Pyr ու Cl ռեֆլեքսներին), կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռեֆլեքսի դասվում է II խմբին՝ ռեալգարից բարձր է ու կինովարից ցածր:

Խառնուրդ: Ազդում են դրական՝ HNO_3 -ի գոլորշիները (խամրում) KOH ± Ti -ի որոշումը անլիքում (բերվում է ըստ Ս. Ա. Յուշկովի)՝ միներալը խառնուրդ է HNO_3 + էլեկտ., կաթիլը տեղափոխվում է առարկայական ապակու վրա և չորացվում է HNO_3 -ից ազատվելու նպատակով. վրայից ավելացվում է մի կաթիլ KI , առաջանում է դեղին գույնի բյուրեղային նրստվածք, որը նատրիումի տրիոսուլֆատում չի լուծվում:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Կազմում է մանրահատիկային ալոտրիոմորֆ ադրեգատներ. զուգակցվում է Real , Aur , Mr , մենիկովիտ— Py հետ հիդրոթերմալ ցածր ջերմաստիճանային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Լորանդիտը հնարավոր է շփոթել կինովարի հետ (տարբերել դժվար է. լորանդիտը ունի ավելի թույլ ΔR ու ցածր ռեֆլեքս) և ռեալգարի հետ (ռեալգարի R-ը ավելի ցածր է, իսկ ներքին ռեֆլեքսները նարնջագույն):

Հանքավայրերը: Ալխար (Մակեդոնիա):

Ֆիզիկական հատկությունները: Խորանարդային (?) կամ ալլ տվյալներով տետրագոնային (?) սինգոնիա, մոտ է Sl , Td , նաև Ren ու Col կամ Cp ու St ստրուկտուրային: Կարծրությունը ~ 4 է, դյուրարեկ է, հերձում չունի, մագնիսական չէ կամ թույլ մագնիսական: Անշլիֆում R -ը 21,5% է, գույնը անհամասեռ բծավոր դարչնա-վարդագույն, մանուշակա-վարդագույն երանգների գերակշռող գերով: Իր երանգներով նա մոտ է բոռնիտին և մասամբ է նարգիսին:

Առանձնացնում են մի քանի (մինչև 3) տարբերակներ, որոնք որոշ չափով դանդաղանվում են օպտիկական հատկություններով ու քիմիական կազմով:

Գերմանիտ—1-ն ունի ամենացածր R , վարդագույն է, նման է Bo -ին, գերակշռում է. գերմանիտ—2-ը ունի 1 ու 3-ի միջանկյալ R ու գույն՝ $R >$, քան 1-ը, իսկ գույնը թույլ կրեմի, 3-ի համեմատ R -ը ավելի ցածր է, իսկ գույնը ավելի վարդագույն. գերմանիտ 3-ը ունի ամենարարձր R -ը ու ծղոտի դեղին գույն (ինչպես պիրիտը, բայց շատ ավելի մուգ (ըստ Լ. Ա. Լոգինովայի): ΔR չունի, իզոտրոպ է, ներքին ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռելյեֆի պատկանում է

III խմբին՝ գալենիտից ու բոռնիտից բարձր է և խունացած հանքանյութերից փոքր-ինչ ցածր:

Խաժառույճ: Ազդում են դրական՝ արքայաթթու (դանդաղ գորշացում), FeCl_3 ու $\text{HNO}_3 \pm$ (թույլ դարչնագույն երանգավորում): Ստրուկտուրային խաժատում՝ 15 վայրկ. խաացած $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ (1:2) փոքր քանակ. KClO_3 ու նույնքան խտաց. HCl , այնքան, որ տեղի ունենա Cl^- -ի բուռն անջատում:

Բոռնիտի դաշտերում հայտնաբերվում է KCN -ի համատարած խաժատումով (բոռնիտի վրա ազդում է, իսկ գերմանիտի վրա՝ ոչ):

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Մանրահատիկային ագրեգատներ, զոնալ հատիկներ, որոնք

տեղակալվում են տենանտիտով ու ռենյերիտով: Հատիկները կտրավուն են, ձվաձև, ալոտրիոմորֆ. հաճախ դիտվում են հարաճումներ ռենյերիտի հետ ու գերմանիտ-ռենյերիտի պինդ լուծույթի տրոհման ստրուկտուրաներ: Զուգակցվում է Tn , Bo , En , Luz , Sl , Ga , Ren , Sulv , Cc (նկ. 96) հետ որոշ հիդրոթերմալ հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Գերմանիտը հնարավոր է շփոթել Luz , En , Ren , Bo -ի հետ. առաջին երեք միներալները անիզոտրոպ են, իսկ ռենյերիտը, բացի այդ, մագնիսական է. բոռնիտը ի տարբերություն գերմանիտի ունի ավելի ցածր R , պարզորոշ նարնջագույն երանգ:

Հանքավայրերը: Տաումեր (հարավ-արևմտ. Աֆրիկա): ՀՍՍՀ-ում՝ Հանքավան, Դաստակերտ, Ղափան (չնչին խառնուրդ, ակցեսոր միներալների ձևով):

Ֆիզիկական հատկությունները: Այս երկու միներալները կազմում են մի անընդհատ իզոմորֆ շարք. մաքուր վիճակում կանֆիդիտը հազվադեպ է ու նրա մեջ անաղի մի մասը իզոմորֆ կերպով տեղակալված է գերմանիտով: Միներալները դիմորֆ են՝ սինգոնիան օրթոռոմբային է ու համարյա անկալուն խորանարդային, որը անցնում է օրթոռոմբայինի. կարծրությունը՝ 2,5—3, դյուրարեկ են: Անշլիֆում R -ը 21% է, գույնը մոխրավուն-սպիտակ մանուշակագույն կամ վարդագույն երանգով, ΔR -ը թույլ է, մեծ մասամբ անիզոտրոպ է կամ երբեմն համարյա իզոտրոպ: Ռեֆլեքսներ չունի, կարծրությունը՝ ցածր, ըստ համեմատական ռելյեֆի դասվում է I խմբին՝ մոտ է պրուստիտ-պիրարդիերիտին:

Խաժառույճ: Արգիրոլիտի վրա ազդում են դրական՝ KCN (գորշացում), HgCl_2 (շատ արագ գորշացում կամ դեղնում, ապա ծիածանապատում): Կանֆիդիտի վրա ազդում է HNO_3 (դանդաղ գորշացում, ստրուկտուրա). խտացած HNO_3 քայքայում է նրան, իսկ տաք H_2O ավելացնելու դեպքում առաջանում է մետա-անագային թթու. KOH (արագ գորշացում, ստրուկտուրա), FeCl_3 ու $\text{KCN} \pm$:

Երկուսն էլ ուժեղ լույսի ազդեցություն տակ խաժատվում են. անջատվում են բնածին Ag -ի բարակ մանրաթելիկներ:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Հատիկավոր ագրեգատներ, գնդաձև անջատումներ, խոշոր թիթեղավոր



Նկ. 96. Գերմանիտի (մոխրագույն) հարաճումը խալկոզի-նի (մոխրագույն-սպիտակ) և խալկոպիրիտի (սպիտակ) հետ:

Անշլիֆ, $\times 300$. Հանքավանի հանքավ., Հայկ. ՄՄՀ (ըստ Գ. Հ. Փիլյանի):

բյուրեղներ, երբեմն զոնալ: Զուգակցվում է Ag-ի սուլֆատների, Ar, Sl, Mr, Cs-ի հետ հիդրոթերմալ սուլֆիդ-կասիտերիտային հանքավայրերում:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել En ու Fam հետ (այդ երկուսի R-ը ավելի բարձր է, անիզոտրոպությունը շատ ուժեղ), ստեֆանիտի հետ (ավելի ուժեղ անիզոտրոպ է ու ավելի թույլ վարդադույն), պրուսիտիտ-պիրարդի-րիտի հետ (բնորոշ են կարմիր ներքին ռեֆլեքսները):

Հանքավայրերը: Ֆրեյբերգ, Պոտոզի, Կոկաչակա (Բուլղարիա):

162. ԳՐԻՆՈՒՍ— CdS

(Աղ. X)

Ֆիզիկական հատկությունները: Հեքսագոնային սինգոնիա (վուրտցիտի ստրուկտուրային տիպ), կարծրությունը՝ 3,—3,5, դյուրաբեկ է, հերձույթը ըստ (1010): Անշլիֆում R-ը 17% է (նման է Sl-ին՝ փոքր-ինչ ավելի բաց դույնի), գույնը մոխրավուն-սպիտակ կապտավուն երանգով (սֆալերիտի կողքին), ΔR չունի, իզոտրոպ է: Ներքին ռեֆլեքսները կիտրոնի դեղին, կարմրադարչնադույն ու արյան-կարմիր, կարծրությունը՝ միջին, ըստ համեմատական ռեկլիֆի դասվում է IV խմբին՝ սֆալերիտից փոքր-ինչ ցածր է:

Խաժառույթը: Ազդում են դրական՝ HNO₃ ու HCl-ը: Հեշտությամբ լուծվում է խտացած HNO₃ ու խտացած HCl-ի մեջ, անջատելով H₂S:

Անջատումների ձևերը, միներալների զուգակցումը: Մանրահատիկային ադրեգատներ, կեղևիկներ, կոլոմորֆ առաջացումներ: Սերտորեն կապված է Sl-ի ու հատկապես VZ-ի հետ, կազմելով վերջինիս հետ բարակ ու թմրիկ հերթափոխվող շերտավոր առաջացումներ: Հաճախ դիտվում է Sl կամ VZ-ի տեղակալում գրինոլիտով: Առաջանում է զլխավորապես ցինկի առաջնային հանքանյութերի ու օքսիդացման զոնայի սահմանում, բայց ըստ երևույթին կարող է լինել և հիպոգեն, նստելով լուծույթներից ամենաուշ սուլֆիդների հետ:

Տարբերությունը նման միներալներից: Հնարավոր է շփոթել Sl կամ VZ հետ (ըստ ներքին ռեֆլեքսների գույնի, HNO₃ ու HCl-ի ազդեցությամբ ու պարադենդիսի տարբերելը դժվար է):

Հանքավայրերը: Բիշոպտոն (Շոտլանդիա), Պրշիբրամ, Կզիլ-էսպե, Կան-Սալ, Սիրալ: ՀՍՍՀ-ում՝ Մովսես (?):

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- Адамс С. Ф., Коллони Ф. И., Ньюхауз В. Г. и др. Критерии возрастных соотношений рудообразующих минералов по микроскопическим исследованиям. Сб. статей (перев. с англ.). Госгеолнефтеиздат, 1934.
- Бетехтин А. Г. и Радугина Л. В., Определение рудных минералов под микроскопом, ОНТИ, 1933.
- Бетехтин А. Г., О текстурах и структурах руд. «Пробл. Сов. Геологии», № 9, 1934.
- Бетехтин А. Г., Классификация структур и текстур руд. «Изв. АН СССР, серия геол.», №№ 1, 2, 1937.
- Бетехтин А. Г., О структурном травлении полированных шлифов. Тр. ИГН АН СССР, вып. 41, серия рудных м-ний, № 5, 1941.
- Бетехтин А. Г., Классификация блесков минералов. ДАН СССР, т. XLVII, № 4, стр. 292—295, 1945.
- Бетехтин А. Г., О минераграфии. «Изв. АН СССР, сер. геол.» № 6, 1945.
- Бетехтин А. Г., Генкин А. Д., Филимонова А. Л., Шадлун Т. Н., Текстуры и структуры руд. Госгеолтехиздат, 1958.
- Вахромеев С. А., Отражательная способность рудных минералов и ее измерение с помощью отечественной аппаратуры. Тр. ГГИ УФАНА, вып. 14, 1948.
- Вахромеев С. А., Руководство по минераграфии. Госгеолиздат, 1950.
- Вахромеев С. А., Руководство по минераграфии. Иркут. кн. издат., 1956.
- Волынский И. С., Определение рудных минералов под микроскопом. Госгеолиздат, т. I и II, 1947, т. III, 1950.
- Волынский И. С., Определение рудных минералов под микроскопом. Госгеолиздат, т. I и II, 1947, т. III, 1950.
- Волынский И. С., О взаимозависимости оптических свойств рудных минералов. Сб. «Исследование минерального сырья». Госгеолиздат, 1955.
- Волынский И. С., Измерение оптических постоянных рудных минералов с помощью фотометрического окуляра (ОКФ-1). Изд. АН СССР, 1963.
- Волынский И. С., Определение рудных минералов под микроскопом, Издат. «Недра», 1966.
- Генкин А. Д., Королев Н. В., К методике определения небольших зерен минералов в руде. «Геология рудных месторождений», № 5, 1961.

Геология Армянской ССР, т. VI. Металлические полезные ископаемые (коллектив авторов). Изд. АН Арм. ССР, 1967.

Геохимия, минералогия и генетические типы месторождений редких элементов (колл. авторов), т. II, Изд. АН СССР, 1964.

Григорьев И. Ф., Структуры минеральных сростаний в рудах. Зап. ВМО. вып. 1, ч. 57, 1928.

Друде П., Оптика (ИЛ, перев. с немец.). Изд. ОНТИ, 1936.

Исаенко М. П., Определитель главнейших текстур и структур руд. Госгеолтехиздат, 1962.

Королев Н. В. и Агроскин Л. С., Установка для определения отражательной способности минералов. «Геология рудных месторождений», № 4, 1959.

Кэмерон Ю. Н., Рудная микроскопия (современные методы исследования рудных минералов под микроскопом). Изд. «Мир», 1966.

Ландсберг Г. С., Общий курс физики, ч. III, Оптика, 1947.

Лебедева С. И., Определение микротвердости минералов. Изд. АН СССР, 1963.

Лодочников В. Н., Главнейшие породообразующие минералы, 1955.

Магакян И. Г., Таблицы для определения минералов в полированных шлифах. Изд. ЛОЛГУ, 1954.

Орсель Ж., Измерение отражательной способности рудных минералов при помощи фотоэлементов (перев. И. С. Волинского), ОНТИ, 1936.

Пудовкина И. А., Якубович А. Л. и Ширяцев А. А., Прибор для определения микротвердости и коэффициента отражения минералов (ПМТКО-1). «Минер. сырье», вып. 3, 1961.

Радугина Л. В., Исследование прозрачных рудных минералов в отраженном свете. Сборн. метод. работ по микроскопич. иссл. руд. ОНТИ, 1936.

Ракчеев А. Д., Измерение дисперсии отражательной способности рудных минералов. «Геология рудных месторождений», № 3, 1960.

Рамдор П., Рудные минералы и их сростания. Издат. ИЛ, 1962.

Ринне Ф. и Берек М., Оптические исследования при помощи поляризационного микроскопа. Перев. с немец., ОНТИ, 1947.

Смирнов С. М., Измерение отражательной способности минералов с помощью фотоэлемента и камеры Иностранцева. Тр. МГРИ, т. 26, 1954.

Талдыкин С. И. и др., Атлас структур и текстур руд. Госгеолтехиздат, 1954.

Таннанаев Н. А., Капельный метод. ГОНТИ, 1936.

Хрущов М. М. и Беркович Е. С., Микротвердость определяемая методом вдавливания. Ин-т машиноведения АН СССР, 1943.

Шадлун Т. Н. и др., Структурно-текстурные особенности эндогенных руд.

Изд. АН СССР, 1964.

Шахов Ф. Н., Текстуры руд. Изд. АН СССР, 1961.

Шорт М. Н., Микроскопическое определение рудных минералов (перев. с англ.), 1934.

Юшко С. А., Применение метода отпечатков в минераграфии. «Изв. АН СССР, серия геол.», № 3, 1939.

Юшко С. А., Исаенко М. П., Методическое пособие к лабораторным занятиям по курсу минераграфии. Изд. ДНИ, 1960.

Юшко С. А., Методы лабораторного исследования руд. 3-е изд., Издат. «Недра», 1966.

Bastin E. S., Interpretation of ore textures. Geol. Soc. Amer. Mem. 45 1950.

Berek M., Optische Messmethoden im polarisierten Auflicht insonderheit zur Bestimmung der Erzminerale mit einer Theorie der Optik absorbierender Kristalle. Fortschr. der Miner., Krist. und Petr. Bd. 22, T I, ss 55—104, 1937.

Berek M., Anleitung zu optischen untersuchungen mit dem Polarisationsmikroskop, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1953.

Cameron E. N., The study of opaque minerals in reflected light. American Society for Testing Materials. Symposium on Microscopy. Special Technical Publication 257, p.p. 39—74, 1959.

Cameron E. N., Ore Microscopy. N. Y.—London. John Wiley, Inc., 1961.

Edwards A. B., Textures of the ore minerals and their significance. Austral. Inst. Min. a Metall., 1954.

Galopin R., Différenciation chimique des minéraux métalliques par la méthode des empreintes. Bull. suisse de miner. et petr. 16, 1936.

John M. Johnes, A new micro-reflectometer. Econ. Geol. v. 57, 1962.

Orcel I., L'éclat des minéraux et la mesure de leur pouvoir reflecteur. Arch. musée hist. nat. 6, Ser. 12, 171—188, 1935.

Ramdohr P., Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akademie-Verlag, Berlin, 1962.

Schwartz G. M., Classification and definitions of textures and minerals structures in ores. Econ. Geol. v. 46, N 6, 1951.

Schneiderhöhn H., Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsproducten besonders im auffallenden Licht. 1922.

Schneiderhöhn H., und Ramdohr P., Lehrbuch der Erzmikroskope, mit Erzmikroskop. Bestimmungstafeln. Bd. 1, 11, Berlin, 1931—1934.

Schneiderhöhn H., Mineraleinschlüsse in Erzminerale. Neues. Jb. Min. Monatshefte A 1, 1—22, 1945.

Schneiderhöhn H., Erzmikroskopisches Praktikum. Stuttgart, 1952.

Schouten C., Determination tables for ore microscopy. Amsterdam—New—York, 1962.

Short M. N., Microscopic determination of the ore minerals. US Geol. Surv. Bull. neu Auflage 914, 1940.

- Sztrokay K. I., Balyi K., Reflexionsmessung und theoretische Wertbestimmung an opaken Erzmineralien. Acta Geol. Hung. 2, N 1—2, S. S. 169—184, 1953.
- Turner H. W., Benford I. R., Mc Lean W. I., A polarized light compensator for opaque minerals. Econ. Geol. v. 40, p. p. 18—33, 1945.
- Uytendogaardt W., Tables for microscopic identification of ore minerals. Princeton, 1951.
- Van Der Veen, Mineragraphy and ore deposition. The Hague 1, 1925.

ՆԿԱՐԱԳՐՎԱԾ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԱՅԲԲԵՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱԿ

	ԷՂ		ԷՂ
Ազոտիտ	192	Դիգենիտ	173
Ալաբաստի	208	Դիսկրազիտ	94
Ալթայիտ	96	Դոլոմիտ	195
Ալյասկաիտ	214	Դոմեյկիտ	107
Ալկինիտ	217	Երկաթ բնածին	91
Անգլեզիտ	193	Էլեկտրում	85
Արամաչոիտ	224	Էմպիեկտիտ	220
Արգենտիտ	138	Էնարգիտ	156
Արգիրոդիտ-կանֆիդիտ	237	Էվկայրիտ	206
Արծաթ բնածին	78	Էրիտրին	189
Արսենոպիրիտ	99	Թելուր բնածին	91
Աուրիպիգմենտ	146	Թելուրաբիսմութիտ	97
Բարիտ	194	Իդատ	162
Բերտլենդիտ	135	Իմենիտ	174
Բերցելյանիտ	206	Ինդիտ	231
Բիկսբիտ	208	Լեպիդոկրոկիտ	168
Բիսմութ բնածին	88	Լիմոնիտ	181
Բիսմութին	121	Լինեիտ-պոլիդիմիտ	125
Բոռնիտ	164	Լյուլինդիտ	105
Բրավոիտ	118	Լյուցոնիտ	156
Բրանդիտ	163	Լաբանդիտ	235
Բրեյտհաուսիտ	119	Խալկոզին	146
Բուլանժերիտ	136	Խալկոպիրիտ	123
Բուրնոնիտ	140	Խիզլեկոդիտ	110
Գալենիտ	125	Խլոանտիտ	103
Գալենոբիսմութիտ	126	Փարիթ բնածին	90
Գալիտ	234	Վալավերիտ	197
Գերմանիտ	236	Վալցիտ	195
Գեոկրոնիտ	219	Վանֆիդիտ	237
Գերսդորֆիտ	119	Վապիտերիտ	185
Գետիտ	168	Վատիերիտ	118
Գլաուկոդոտ	101	Վինովար	152
Կրաֆիտ	163	Վլապրոտիտ	216
Կրինոկիտ	238	Վլաուստալիտ	200

	Էջ		Էջ
Կլոկմանիտ	205	Պիրսեիտ	229
Կոբալտին	116	Պլագիոնիտ	222
Կոզալիտ	214	Պլինձ բնածին	80
Կոլորադոիտ	203	Պոլիանիտ	141
Կոլումբիտ	178	Պոլիբազիտ-պիրսեիտ	229
Կովեկին	153	Պոլիդիմիտ	125
Կրեններիտ	197	Պոլիքսեն	86
Կրուկեսիտ	231	Պսիլոմեկան-վադ	143
Կուբանիտ	132	Պրուսիտ	145
Կուլսոնիտ	173	Ջեզկազգանիտ	234
Կուպերիտ	134	Ջեմսոնիտ	135
Կուպրիտ	148	Ռամեկսբերգիտ	102
Կուպրոբիսմութիտ	215	Ռեալգար	167
Հաուսմանիտ	171	Ռենյերիտ	232
Հեմատիտ	154	Ռիկարդիտ	207
Հեսիտ	201	Ռոդոխրոդիտ	212
Մագլեմիտ	172	Ռոդոնիտ	212
Մագնետիտ	169	Ռուտիլ	161
Մալախիտ	191	Սաֆիրիտ	102
Մանգանիտ	175	Սեմսելիտ	219
Մարկազիտ	112	Սիդերիտ	194
Մաուսերիտ	109	Սիլվանիտ	199
Մելոնիտ	93	Սիտապարիտ	208
Մենեգիտիտ	128	Սմալտին	103
Միարգիրիտ	226	Սմիտսոնիտ	190
Միլերիտ	108	Սպերիլիտ	111
Մկնդեղ բնածին	92	Ստանին	159
Մոլիբդենիտ	139	Ստեֆանիտ	227
Մուշկետովիտ	170	Ստիբնիտ	127
Յալպաիտ	225	Ստիբոպալադինիտ	95
Յակոբսիտ	210	Սուլվանիտ	156
Յորդանիտ	222	Սֆալերիտ	178
Նագիագիտ	204	Վադ	143
Նաստուրան	184	Վանսիտ	118
Նիկելին	108	Վալերիիտ	134
Շապրախիտ	213	Վերնադիտ	211
Շենկիտ	188	Վիտիխենիտ	225
Շտրոմելյերիտ	228	Վյուրտցիտ	189
Ոսկի բնածին	82	Վոլֆրամիտ	176
Պատրոնիտ	166	Վրբալիտ	230
Պենտլանդիտ	115	Վրեդենբուրգիտ	209
Պետցիտ	202	Տանտալո-կոլումբիտ	173
Պիրարգիրիտ-պրուսիտ	145	Տենանտիտ	143
Պիրիտ	113	Տենորիտ	166
Պիրոլիտ-պոլիանիտ	141	Տետրադիմիտ	98
Պրոտին	130	Տետրադիմիտ-տենանտիտ	149

	Էջ		Էջ
Տիլիտ	216	Քվարց	196
Յերուսիտ	185	Քրոմիտ	182
Յիլինդրիտ	129	Օսմիումային իրիդիում	87
Յինկենիտ	221	Ֆանատինիտ	158
Յինկիտ	187	Ֆրանկելիտ	223
Ուլմանիտ	120	Ֆրանկելինիտ	211
Ումանգիտ	207	Ֆրեյբերգիտ	151
Ուրանինիտ	183		

ԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ԲՈՎԱՆՔԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հեղինակի կողմից	3
Ներածություն	5
Միներագրաֆիա գիտության զարգացման համառոտ պատմությունը	5
Միներագրաֆիական ուսումնասիրությունների խնդիրները	8
Ուսումնասիրման առարկաներ, հղված շլիֆների (անշլիֆների) պատ- րաստումը	9
Սարքավորումը	12

ԱՌԱՋԻՆ ՄԱՍ

Միներալների որոշիչ հատկությունները և նրանց ուսումնասիրման մե- թոդները	15
1. Միներալների բյուրեղաօպտիկական հատկությունները	15
Անդրադարձման ունակությունն ու երկանդրադարձումը	15
Լույսի դիսպերսիան և միներալի գույնը	23
Օպտիկական երևույթները խաչածե նիկոլներում	25
Օպտիկական էֆեկտները բևեռացած զուգամետ լույսում	28
Ներքին ռեֆլեքսներն ու միներալի փոշու գույնը	30
2. Միներալների այլ ֆիզիկական հատկությունները	31
Կարծրությունն ու հարաբերական ուժեղությունը	32
Միներալի հատիկների կտրվածքների ձևերը շլիֆում	36
Կրկնաբյուրեղները, հատիկների ներքին կառուցվածքը, միկրոսկոպիկ ներ- փակումները	37
Հերձումը	40
Մագնիսականությունը	41
Էլեկտրահաղորդականությունը	41
Լուսախաձայնումը	43
3. Միներալների դիագնոստիկ խաձայնումը	44
4. Միկրոֆիմիական փոքրերկրամետներ	46
5. Միկրոնեոտեքստուրայի անալիզ	48
6. Նյութի փոքր քանակից ռենտգենատոմոգրաֆիայի անալիզ	48
7. Միներալի լիժվ ֆիմիական անալիզը ու նրա բանաձևի հաշվարկումը	49
8. Հանքանյութերի տեխնոլոգիաներն ու ստրուկտուրաները, ստրուկտուրա- լիկ խաձայնումը	51
9. Հատիկների չափումը, քանակական հաշվարկումները, ֆիմիական անա- լիզների տվյալների ստուգումը	59
10. Հանքային շլիֆների հավաքածուի և առանձին շլիֆի նկարագրումը	62

Միներալների նկարագրությունը և որոշիչ աղյուսակները	65
Նկարագրվող միներալների ցուցակ	67
Աշխատանքի ընթացքն ու միներալների որոշման օրինակները	75
Միներալների նկարագրությունը	78
Արծաթ բնածին	78
Պղինձ բնածին	80
Ոսկի բնածին	82
Էլեկտրում	85
Պոլիքսեն	86
Օսմիումային իրիդիում	87
Իիսմուտ բնածին	88
Մարիբ բնածին	90
Քելուր բնածին	91
Երկաթ բնածին	91
Մկնդեղ բնածին	92
Մելնիտ	93
Դիսկրազիտ	94
Ստիբոպալադիտ	95
Ալթայիտ	96
Թելուրոբիսմուտիտ	97
Տետրադիմիտ	98
Արսենոպիրիտ	99
Վանադիտ	101
Սաֆիրիտ-նամելսբերգիտ	102
Սմալտին-խրոանտիտ	103
Լյուլինգիտ	105
Դոմեյկիտ	107
Նիկելին	108
Միլերիտ	108
Մաուսներիտ	109
Խիզլեվուդիտ	110
Սպերիլիտ	111
Մարկազիտ	112
Պիրիտ	113
Պենտադիտ	115
Կոբալտին	116
Բրավոիտ (վանսիտ-կատիեբիտ)	118
Բրեյտհանայտիտ	119
Գերսդորֆիտ	119
Ուլմանիտ	120
Բիսմուտին	121
Խալկոպիրիտ	123
Լիննիտ-պոլիդիմիտ	125
Գալենիտ	125
Գալենոբիսմուտիտ	126

Ստիբնիտ	127
Մենեզիտ	128
Ցիլինգրիտ	129
Պիրոտին	130
Կուբանիտ	132
Կուպերիտ	134
Վալերիտ	134
Բերտլերիտ	135
Ջեմսոնիտ	135
Բուլանժերիտ	136
Արգենտիտ	138
Մոլիբդենիտ	139
Բուրնոնիտ	140
Պիրոլյուզիտ - պոլիանիտ	141
Պսիլոմելան - վադ	143
Պիրարգիրիտ - պրուստիտ	145
Աուրիպիգմենտ	146
Խալկոզին	146
Կուպրիտ	148
Տետրաեդրիտ - տենանտիտ	149
Ֆրեյբերգիտ	151
Կինովար	152
Կովելին	153
Հեմատիտ	154
Սուլֆանիտ	156
Էնարգիտ	156
Լյուցոնիտ	156
Ֆամատինիտ	158
Ստանին	159
Ռուտիլ	161
Իդալիտ	162
Բրաունիտ	163
Գրաֆիտ	163
Բոռնիտ	164
Պատրոնիտ	166
Տենորիտ	166
Ռեալգար	167
Գնտիտ	168
Լեպիդոկրոկիտ	168
Մազնետիտ	169
Մուլկենոլիտ	170
Հաուսմանիտ	171
Մադյանիտ	172
Կուլսոնիտ	173
Դիգենիտ	173
Իլմենիտ	174
Մանգանիտ	175

Վոլֆրամիտ	176
Տանտալո-կոլումբիտ	178
Սֆալերիտ	178
Վյուրտցիտ	180
Լիմոնիտ	181
Քրոմիտ	182
Ուրանինիտ	183
Նաստուրան	184
Ցերուսիտ	185
Կասիտերիտ	185
Ցինկիտ	187
Շենկիտ	188
Էրիտրին	189
Սմիտսոնիտ	190
Մալախիտ	191
Ազուրիտ	192
Անգլեզիտ	193
Սիգերիտ	194
Բարիտ	195
Կալցիտ	195
Դոլոմիտ	196
Քվարց	197
Կրեններիտ	197
Կալավերիտ	199
Սիլվանիտ	200
Կլաուստալիտ	201
Հեսիտ	202
Պետցիտ	203
Կոլորադոիտ	204
Նագիագիտ	205
Կլոկմանիտ	206
Էվկայրիտ	206
Բերցելյանիտ	207
Ռիկարդիտ	207
Ումանգիտ	208
Լիլաբանդին	208
Սիտապարիտ (բիկսբիտ)	208
Վրեդենբուրգիտ	209
Յուկոբսիտ	210
Վերնագիտ	211
Ֆրանկլինիտ	211
Ռոդոնիտ	212
Ռոդոխրոդիտ	212
Շապրախիտ	213
Լիյուսկաիտ	214
Կոզալիտ	214
Կուլբորբամուտիտ	215

Տիլիտ	216
Կլապրոտիտ	216
Այկինիտ	217
Սեմսելիտ	219
Գեոկրոնիտ	219
Էմսլեկտիտ	220
Ցինկենիտ	221
Յորգանիտ	222
Պլազիոնիտ	222
Ֆրանկելիտ	223
Արամալոիտ	224
Յալպաիտ	225
Վիտիխենիտ	225
Միարգիրիտ	226
Ստեֆանիտ	227
Շտրոմեյերիտ	228
Պոլիբազիտ-սիրսեիտ	229
Վրբալիտ	230
Կրուկեսիտ	231
Ինդիտ	231
Ռենշերիտ	232
Ջեդկազզանիտ	234
Գալիտ	234
Լորանդիտ	235
Գերմանիտ	236
Արգիրոդիտ-կանֆիլդիտ	237
Գրինոկիտ	238
Գրականոթյան ցանկ	239
Նկարագրված միներալների ալբոմական ցուցակ	243
Միներալների որոշիչ աղյուսակներ	

ՄԱՂԱՔՅԱՆ ՀՈՎՀԱՆՆԵՍ ԳԵՎՈՐԳԻ

ՄԻՆԵՐԱԳՐԱՖԻԱ

Հրատարակության է ներկայացրել պետոգրաֆիայի
և միներալոգիայի ամբիոնը

Խմբագիր՝ Ս. Ի. Բալասանյան
Հրատ. խմբագիր՝ Ա. Մ. Փաբրիկյան
Գեղ. խմբագիր՝ Ն. Ա. Թավադյան
Տեխն. խմբագիր՝ Հ. Ա. Հովսեփյան
Վերստ. սրբագրիչներ՝ Զ. Հ. Մկրտչյան, Ս. Հ. Դեմիրճյան

ՋԾ 07687

Պատվեր 785

Տպաքանակ 2000

Հանձնված է արտադրութուն 13/V 1972 թ.:

Ստորագրված է ապագրության 15/XII 1972 թ.:

Թուղթ՝ 60×90¹/₁₆, Տպագր. 21,8 մամուլ: Հրատ. 16,3 մամուլ:

Գրքին կից տրվում է 16 որոշիչ աղյուսակ:

Գինը՝ 80 կոպ.:

Երևանի համալսարանի հրատարակչություն: Արտվյան փող. № 52:

Երևանի պետական համալսարանի տպարան:

Երևան, Արտվյան փող. № 52: