

Ն.Ա.ՍՄՈԼՅԱՆԻՆՈՎ

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ  
ՈՐՈՇՈՒՄԸ  
ԱՐՏԱՔԻՆ  
ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐՈՎ



Հայպետհրատ

Ն. Ա. ՍՄՈԼՅԱՆԻՆՈՎ,

ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ  
ԱՐՏԱՔԻՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐՈՎ

19575

Հ Ա Յ Պ Ե Տ Հ Ր Ա Տ  
Ե Ր Ե Վ Ա Ն 1958



**Н. А. Смольянинов**

**Как определять минералы  
по внешним признакам**

**(На армянском языке)**

**Армянское государственное издательство  
(Айпетрат)**

**Ереван, 1958**

ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ՈՐՈՇՎՈՒՄ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԸ  
ԱՐՏԱՔԻՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐՈՎ

Ապարի յուրաքանչյուր կտոր կազմված է միներալներից: Գրանիտը պարունակում է դաշտալին շպատ, կվարց, փայլար: Սրանք և մի քանի ուրիշ միներալներ մտնում են ավազի կազմի մեջ: Կավը բաղկացած է կաոլինից, որի մեջ կան կվարցի ավազիկներ, փայլարի թեփուկներից, երկաթի շագանակագույն և կարմիր օքսիդներից և այլն:

Ներկայումս հայտնի միներալների թիվը հասնում է 2500-ի: Դրանցից մի քանիսը (օրինակ՝ կվարցը, կալցիտը, կաոլինը) տարածված են լայն չափով: Մյուսները (օրինակ՝ անագաքարը, վոլֆրամիտը, պղինձ պարունակող միներալները) պատահում են ավելի հազվագյուտ, թեև գրանցից շատերը երբեմն առաջացնում են խոշոր հանքավայրեր և ունեն գործնական մեծ նշանակություն:

Միներալների ճանաչման համար գոյություն ունեն բազմաթիվ մեթոդներ, որոնք պահանջում են հատուկ գիտելիքներ, գործիքներ և յարորատորիս: Բայց հայտնի է նաև միներալների որոշման հասարակ՝ «մակրոսկոպիկ» մեթոդը, որը հնարավորություն է տալիս գիտելու միջոցով ճանաչել նրանց հեշտ տարրերովոց հատկանիշները՝ գույնը, փայլը, կարծրությունը և այլն: Այդ հատկանիշները կոչվում են «արտաքին» հատկանիշներ:

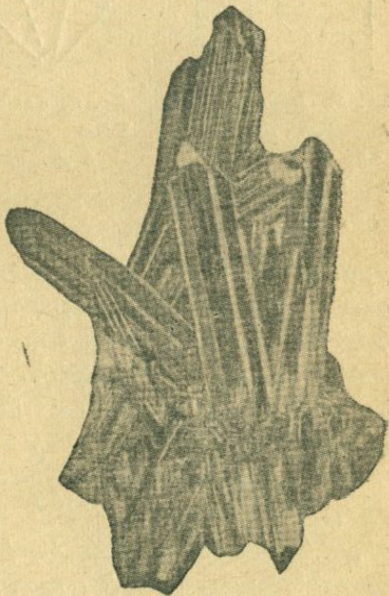
Միներալի որոշումը այնքան ավելի հուսալի է, որքան

հաջողվում է ավելի մեծ թվով արտաքին հատկանիշներ  
գիտել և որքան ավելի ճիշտ դիտումներ կատարել: Առա-  
ջարկվող համառոտ որոշիչը կառուցված է հենց այդպիսի  
հատկանիշների ուսումնասիրության հիման վրա: Այն ընդ-  
գրկում է մոտ 300 միներալ, որոնցից շատերը մեր երկրի  
ժողովրդական տնտեսության համար ունեն շատ մեծ նշա-  
նակություն:

---

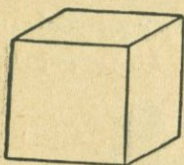
Միներալների արտաքին ձևը: Միներալները պատահում են լավ կազմված բյուրեղների ձևով (նկ. 1), սպարում ցրված հատիկներով, հոծ հատիկներով և հողախառըն զանգվածներով, մակահոսներով, փառերով, կեղևիկներով, ելունզներով: Միներալների արտաքին ձևն ունի շատ առանձնահատկություններ, որոնց շնորհիվ նա ձեռք է բերում միներալի համար դիագնոստիկ նշանակություն:

Բյուրեղները կարող են ունենալ խորանարդի, օկտաէդրի, սոսրային գոգեկաէդրի (նկ. 2—4), տարբեր պրիզմաների, բուրգերի և այլ ձևեր: Երբեմն բյուրեղների ձևը հարուստ է նիստերով և շատ բարդ է, բայց միևնույն ժամանակ և խիստ բնորոշ է միներալի համար:

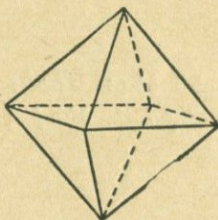


Նկ. 1. Անտիմոնիտի բյուրեղների խումբ

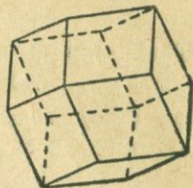
Բյուրեղներն իրենց չափերով կարող են լինել և՛ միկրոսկոպիկական, և՛ հսկայական մեծության: Պատահել են մարզու հասակի մեծության կվարցի և դաշտային շպատի



Նկ. 2. Խորանարդի Այսպիսի բյուրեղներ են առաջացնում Ֆլյուորիտը, քարաղբ և այլն:



Նկ. 3. Օկտաէդր: Նման բյուրեղներունի մալնեախալը:

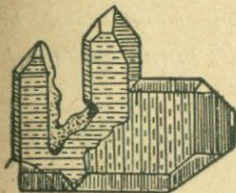


Նկ. 4. Ռոմբային գողեկաէդր: Այս ձևի բյուրեղները սովորական են գրանատների համար:

բյուրեղներ: Մի անգամ Գակոտայի Կլեյստոն հանքավայրում (ԱՄՆ) գտնվել է սպոդումենի բյուրեղ 14 մետր երկարությամբ և 1 մետր հաստությամբ, մոտավորապես 90 տոննա քաշով, իսկ Ուրալում Ժուրավիինի հանքավայրի նրբագույն ալունիտային փոշին բաղկացած է մոտ 0.01 միլիմետր չափի, իդեալականորեն ձևավորված բյուրեղներից:

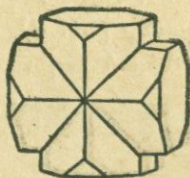
Համեմատաբար հազվագյուտ գեյքերում են բյուրեղները լինում միայնակի Ալեյի հաճախ նրանք գտնվում են սերտ կրկնաբյուրեղների ձևով (նկ. 5), առաջացնում են դրուզներ՝ բյուրեղների յուրատեսակ խոզանակներ (նկ. 6), ինչպես նաև խիտ և հատիկալոր զանգվածների կրկնաբյուրեղները բնորոշ են օրթոկլազի, ալրիտի, անագաքարի, ստավրոլիտի, կինովարի, գիպսի և այլ միներալների համար: Հաճախ արտաքնապես լավ կազմված և կարծես մի-

այնակ գտնվող բյուրեղներն իրականում կրկնաբյուրեղներ են: Կրկնաբյուրեղայնության նշաններ երբեմն կարելի է նկատել բյուրեղի նիստի վրա, ըստ կրկնաբյուրեղի կարի



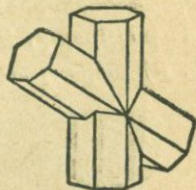
Նկ. 5ա.

Կվարցի կրկնաբյուրեղ:



Նկ. 5բ. Ստավրոլիտի

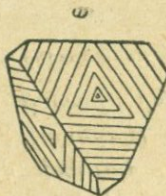
խաչաձև կրկնաբյուրեղներ:



բնույթի (նկ. 5ա և 6): Բացի կրկնաբյուրեղների կարերից, որոնք որոշ դեպքերում կաղմում են բարդ պատկեր, բյուրեղի նիստերի վրա կարող են լինել ստվերագծեր և զանա-



Նկ. 6. Կվարցի նիստերի կրկնաբյուրեղային կարեր:



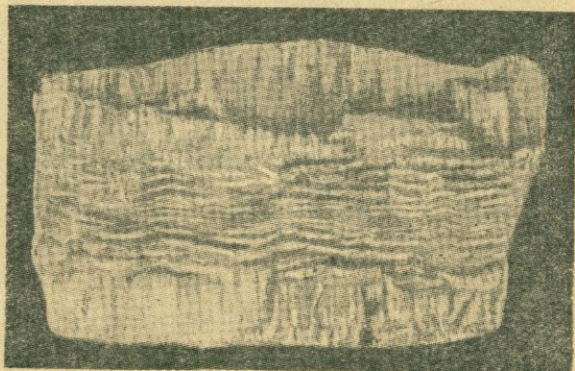
Նկ. 7. Քանդակներ սֆալերիտի բյուրեղների նիստերի վրա. ա — սֆալերիտի բյուրեղի վրա, բ — պիրիտի բյուրեղի վրա:



զան ֆիգուրներ, որոնք առաջանում են բյուրեղի աճման հետևանքով կամ բնական գործոնների ազդեցություն շնորհիվ՝ նրա լուծման հետևանքով (նկ. 7): Այս բոլորը ստեղ-

ծում է, այսպես կոչված, նիստերի քանդակ, որի առկայութ-  
յունն օգնում է միներայի որոշման գործին:

Միներայային կուտակներում՝ ագրեգատներում, երբեմն  
դիտվում են յուրահատուկ ձևեր և բյուրեղների ու հատիկ-  
ների դասավորութուն, որոնց շնորհիվ տարբերում են՝  
ճառագայթավոր, թելավոր (նկ. 8), հատիկավոր, օղիտային  
(նկ. 9) ստրուկտուրաներ և այլն:

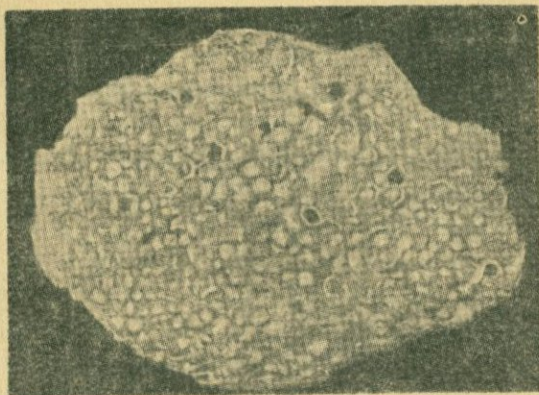


Նկ. 8. Թելավոր ասբեստ:

Միկրոսկոպիկ մանր բյուրեղներից կազմված հոծ զանգ-  
վածները կոչվում են թաքնված բյուրեղներ:

Հողի մակերեսին, ժայռերի վրա, գատարիությունների  
պատերի վրա միներալներն առաջացնում են գունաթա-  
փումներ, փառեր և կեղևիկներ: Նուրբ ճեղքվածքներում գո-  
յանում են դենդրիտների ճյուղավոր ձևեր, որոնք հիշեցնում  
են բույսերին (նկ. 10):

Միներալների գույնը: Միներայի գույնը կարող է փո-  
փոխվել՝ նայած խառնուրդներին: Երբեմն նրա գույնը տար-  
բեր է լինում նույնիսկ միևնույն բյուրեղում: Ուստի մի-



Նկ. 9. Սխեռաքար (արագոնիտ):



Նկ. 10. Մանգանի օքսիդների դենդրիտներ:

ներալի մասին դատել միայն նրա գույնով, միշտ չէ, որ հնարավոր է: Այգուհանդերձ հայտնի են այնպիսի միներալներ, որոնք ունեն որոշակի գույն: Օրինակ՝ մալախիտը,

որը միշտ կանաչ է, ազուրիտը կապույտ է, կինովարը՝ կարմիր, աուրիպիգմենտը՝ ոսկեգույն-զկզին:

Խագի գույներ: Մուգ, գույնով գժվար տարբերվող մինե-րալները հաճախ նկատելիորեն տարբերվում են մանրացված և փոշիացված վիճակում: Փոշու գույնը ճանաչվում է այն խազի գույնով. որ մինեբրալը թողնում է չփայլեցված ճեն-ապակյա շերտիկի վրա: Այդպես են տարբերվում այն մի-ներալները. որոնք իրենց մյուս հատկանիշներով երբեմն շատ նման են միմյանց: Օրինակ՝ քրոմիտը առաջացնում է զեղնավուն խազ, իլմենիտը՝ սև, հեմատիտը՝ մուգ կարմիր, մինչդեռ զրանց կոտորները միատեսակ գույն ունեն (սև):

Միներալի փայլը կախված է ճառագայթները բեկելու և անդրադարձնելու նրա հատկությունից և անդրադարձնող մակերևույթի բնույթից: Մինեբրալները տարբերվում են մետաղական և ոչ մետաղական փայլով: Առաջինները ճեն-ապակյա շերտիկի վրա առաջացնում են սև խազ և նրանց բարակ ծայրերը նույնիսկ անթափանց են: Նման մինեբրալ-ների գույնը սև է կամ հիշեցնում է այնպիսի մետաղներ, ինչպիսիք են՝ երկաթը, արծաթը, պղինձը, կամ դանազան համաձուլվածքները՝ լատուներ, բրոնզը, պողպատը և այլն: Մետաղական փայլ ունեցող մինեբրալների թվին են պատ-կանում նաև բնածին ոսկին, արծաթը, պղինձը, պղնձա-յին կոլչեկանը, խունացած հանքաքարը, թևե նրանց խազ-վածքը ճենապակյա շերտիկի վրա գունավոր է:

Մյուս բոլոր մինեբրալներն ունեն ոչ մետաղական փայլ: Ոչ մետաղական փայլի առավել երանգներն են՝ կիսամետաղային (երբ մինեբրալն ունի մետաղական փայլ. բայց առաջացնում է գունավոր խազ), ալմաստի, ապակյա, ճարպի, խեժի, մետաքսի (երակավոր զիպս), սաղափի: Ըստ ին-

տենսիւության, փայլը կարող է լինել ուժեղ, թույլ և խափար:

Կարծրությունը որոշելու համար ծառայում են 10 միներալներ, որոնք կազմում են, այսպես կոչված, Մոոսի շկալան.

տալկ	—	կարծ. 1	դաշտային շպատ—կարծ.	6
գիպս	—	» 2	կվարց	— » 7
կալցիտ	—	» 3	տուղազ	— » 8
Ֆլյուորիտ	—	» 4	կորունդ	— » 9
ապփտիտ	—	» 5	ալմաստ	— » 10

Կարծրությունը որոշվում է այդ շկալայի միներալները փորձարկելից միներալով քերծելու միջոցով: Եթե միներալը քերծման ժամանակ թողնում է անջնջելի խազ (քերծվածք), օրինակ՝ կալցիտի վրա, և ինքը քերծվում է կալցիտով, ապա նրա կարծրությունը հավասար է 3-ի  $3\frac{1}{2}$  կարծրություն ունեցող միներալը կքերծի կալցիտը, իսկ ինքը նրանից քերծվածք չի ստանա, բայց կքերծվի Ֆլյուորիտով և այլն:

Միշտ չէ, որ հետազոտողի ձեռքի տակ գտնվող միներալների հավաքածուն համապատասխանում է Մոոսի շկալային. այդպիսի դեպքերում միներալի կարծրությունը որոշելու համար կարելի է կողմնորոշվել հետևյալ նշաններով:

Եթե միներալը գրում է թղթի վրա և չի քերծում այն, ապա նրա կարծրությունը հավասար է 1-ի: Եթե միներալը խազվում է եղունգով, իսկ ինքը եղունգի վրա քերծվածք չի թողնում, ապա միներալի կարծրությունը հավասար է 2-ի կամ 2-ից պակաս է: Եթե եղունգը միներալի վրա քերծվածք չի թողնում, բայց պողպատյա դանակի ծայրը առանց զգալի ուժ գործադրելու խազում է այն, ապա կարծրությունը հավասար է 3-ի: Եթե միներալի կարծրությունն

այնպիսին է, որ դանակի օգնութեամբ քերծվածք առաջացնելու համար հարկավոր է գործադրել ոչ մեծ ուժ, ապա նրա կարծրութունը հալասար է 4-ի: Եթե այդ ուժն զգալի է, ապա նրա կարծրութունը հալասար է 5-ի: Եթե միներալը խազվում է շատ մեծ ուժ գործադրելով, ապա նրա կարծրութունը կարելի է համարել  $5\frac{1}{2}$ : Վեցի հասնող կարծրութեամբ միներալները քերծվածք են թողնում դանակի և ապակու վրա: Միներալների գերակշռող մասն ունի 7-ից ոչ բարձր կարծրութուն: Ավելի բարձր կարծրութուն ունեցող միներալներ հազվադեպ են պատահում:

Փոշենման միներալների կարծրութունը ճանաչվում է էտալոնի (դանակ, ապակի, Մոոսի շկալայի միներալներ) փայլուն մակերեսը փորձարկվող միներալի փոշով շփելու միջոցով. եթե էտալոնի մակերեսը մնում է փայլուն, ապա փոշու կարծրութունը պակաս է էտալոնի կարծրութունից, և, ընդհակառակը, փոշու կարծրութունն ավելի է էտալոնի կարծրութունից, եթե վերջինիս մակերեսը դառնում է փայլատ կամ ծածկվում է քերծվածքներով:

Հերձում: Միներալների՝ հայելու նման հարթ, փայլուն մակերեսներով ճեղքվելու ունակութունը կոչվում է հերձում: Խիստ կատարյալ հերձվող միներալի օրինակ կարող է ծառայել փայլարը: Նա հեշտութեամբ ճեղքվում է «հերձման ուղղութեամբ», բաժանվելով բարակ թերթիկների: Նրա հերձումն անցնում է միայն մի ուղղութեամբ: Մյուս ուղղութուններով փայլարը կոտրել դժվար է: Փայլարի նման հերձումը կոչվում է լիստ կատարյալ: Բացի լիստ կատարյալից, տարբերում են նաև «կատարյալ», «պարզ» և «ոչ կատարյալ» հերձում՝ նայած այն դյուրինութեանը, որով առաջանում են կոտրվածքները՝ փայլուն, հարթ մա-

կերեսներով: Գոյութուն ունեն նաև չհերձվող միներալներ, օրինակ՝ կվարցը, գրանատը: Հերձման երևույթը հետևանք է միներալների կառուցվածքի՝ մասնիկների թույլ հարակցութուն ունեցող ուղղութիւնների ատկայութեան, որը և պայմանավորում է այդ ուղղութիւնների առավել դյուրին կտրվելը:

Կտրվածք: Կտրվածք է կոչվում այն ճեղքվածքի մակերեսը, որն անցնում է միներալի, և ոչ թե հերձման ուղղութեամբ: Այդ մակերեսի բնույթին համապատասխան, կտրվածքները լինում են՝ հարթ, անհարթ, սանդղաձև, փշանման և խեցենման:

Կտրվածքն անվանում են հարթ, եթե նրա մակերեսն իսկապես հարթ է, թեև ոչ հայելանման հարթ, ինչպես հերձման ուղղութեամբ եղած կտրվածքինը:

Սանդղաձև կտրվածք է ստացվում, երբ ճեղքվածքը մասամբ անցնում է հերձման ուղղութեամբ, մասամբ էլ՝ որոշ անկյան տակ: Նման ձևի կտրվածք նկատվում է լավ հերձում ունեցող միներալներում, օրինակ՝ դաշտային շպատում:

Փշանման կտրվածք կարելի է նկատել երակավոր կամ ասեղնանման կառուցվածք ունեցող միներալների լայնակի բեկվածքներում, այն հիշեցնում է փայտի լայնակի կտրվածքը:

Խեցենման կտրվածքի մակերեսը ձևով հիշեցնում է խեցուն: Այն առանձնապես որոշակի երևում է չհերձվող կամ թաքնված բյուրեղային կառուցվածքով միներալներում, ինչպիսին են կվարցը, օպալը:

Առածգակաճութուն, նկունութուն, փխրութուն, կրպչութուն և կոելիութուն: Միներալը կոչվում է առածգական, երբ նրա բարակ թերթիկները, որոնք պոկվել են

հերձման ուղղությամբ, կամ երակները, երբ մինեւրայլ երակավոր է, թույլ են տալիս որոշ չափով ծոել նրանց. և շեն կոտրվում, որից հետո իրենք իրենց ուղղվում են: Առաձգական մինեւրալի օրինակ է հանդիսանում փայլարը: Ինչպես երևում է ասվածից, առաձգական մինեւրալները միևնույն ժամանակ հանդիսանում են նաև ճկուն մինեւրալներ, բայց նրանց ճկունութունն առանձնահատուկ է՝ առաձգական, որը տարրերվում է ճկունության մի այլ տեսակից, երբ մինեւրալի թերթիկը, բարակ շերտիկը կամ երակը, թեև թույլ ծոված, չի ուղղվում ինքն իրեն, այլ պահպանում է իրեն տրված ձևը: Այդպիսի մինեւրալների վերաբերյալ ասում են, որ դրանք ճկուն են, բայց ոչ առաձգական: Դրանց թվին է պատկանում լայնորեն տարածված փայլարանման խլորիտը:

Հայանի են նաև փխրուն մինեւրալները Դրանց շերտիկները, թերթիկները կամ թելերը շեն դիմանում նույնիսկ թույլ ծակելու փորձերին և կոտրվում են: Այդ մինեւրալներից մի քանիսը (օրինակ, այսպես կոչված խլորիտոիդները) արտաքին տեսքով և մի շարք այլ հատկութուններով հիշեցնում են փայլարը, սակայն փխրունության այդ հատկութունն արմատապես նրանց տարրերում է փայլարից: Փխրուն կոչվում են այն մինեւրալները, որոնք մուրճի թույլ հարվածի դեպքում հեշտությամբ տրոհվում են առանձին կտորների կամ տալիս են բազմաթիվ մանր ճեղքվածքներ:

Գոյութուն ունեն ավելի բարձր փխրունությամբ մինեւրալները Այդպիսին է, օրինակ, բնածին ծծումբը, որի խոշոր բյուրեղները ճաքճքվում են նույնիսկ ձեռքում տաքացնելու դեպքում:

Միներալների փխրուն հատկության հակադրությունն է կաշունությունը: Կաշուն միներալները ճեղքվում են միայն մեծ դժվարությամբ: Կաշունությունը բացատրվում է այն միկրոսկոպիկ մանր բյուրեղների փոխադարձ սերտ միահյուսվածությամբ, որոնցից կազմված է միներալը. դրա հետևանքով ստեղծվում է դժվար խզվող դանգված: Օրինակ կարող է ծառայել նեֆրիտը: Մանրադիտակի տակ դիտելու ժամանակ նրա բարակ շերտիկներից (շիֆներից) երևում է, որ նա կազմված է խճճված նրբագույն թելերից և, այսպիսով, իրենից ներկայացնում է քարանման հյուսվածք:

Մի քանի կաշուն միներալներ դրսևորում են կոելիություն: Կոելի միներալների թվին են պատկանում, այս բանի բուն իմաստով, բնածին ոսկին, արծաթը, պղինձը: Սակայն կոելի կոչվում են ոչ միայն այն միներալները, որոնք մուրճի հարվածների տակ կամ ճնշման ժամանակ տափահանում են և ստանում թիթեղի հաստություն. այն նրանք, որոնց սուր ծայրերը լթանում են թևկույզ և թույլ չափով: Լավ կոելի միներալները կտրվում և տաշվում են դանակով:

Միներալների տեսակարար կշիռը՝ ճարրերում են՝ թևթև միներալներ, որոնք ունեն փոքր տեսակարար կշիռ, 2,5-ից պակաս (գիպս, գրաֆիտ), միջին միներալներ, որոնք ունեն միջին տեսակարար կշիռ, 2,5-ից մինչև 4 (կվարց, դաշտային շպատ) և ծանր միներալներ, որոնց տեսակարար կշիռը 4-ից ավելի է (անագաքար): Առանձնապես հետաքրքրություն են ներկայացնում ծանր միներալները, քանի որ դրանց թվին են պատկանում արժեքավոր շատ ծանր մետաղների՝ անագի, արճճի, պղնձի հանքաքարերը և այլն:

Դաշտային աշխատանքների ժամանակ միներալների տեսակարար կշիռը, սովորաբար, որոշվում է մոտավորապես,

ձեռքի վրա ծանր ու թեթև անելով: Դրա համար անհրաժեշտ է ունենալ միներալների զգալի քանակութուն, որը հնարավորութուն կտա զգալու նրանց ծանրութունը, և հնարավորին չափ ազատ լինեն կողմնակի միներալների խառնուրդներից:

Տեսակարար կշռի ճիշտ որոշումը կատարվում է լաբորատոր մեթոդներով:

Մագնիսականություն և էլեկտրական հատկություններ: Մագնիսականութունը փորձելու համար ծառայում են սովորական մագնիսական պայտը կամ մագնիսացած գրչահատը: Մագնիսական միներալների թվին են պատկանում մագնետիտը (մագնիսային երկաթաքարը), ինչպես նաև պիրոտինը (մագնիսային կոլչեգանը): Դրանց մանր կտորները և հատիկները հեշտությամբ ձգվում և կպչում են մագնիսին:

Մի քանի միներալներ էլեկտրական հատկություններ են դրսևորում, երբ դրանցով շփում են բրդյա կտորը կամ կաշին, որից հետո նրանք ձգում են թղթի մանր կտորները: Այդպիսին են, օրինակ, ծծումբը և սաթը:

Միներալների հոտը: Մի քանի միներալներ խոնավ վիճակում, շփման և հարվածի դեպքում, թրծելու կամ այրվելու ժամանակ հոտ են արձակում: Հանրաժանոթ է կավի հոտը, ծծմբի այրման կամ պիրիտի թրծման ժամանակ արտադրվող ծծմբային գազի հոտը. արսենոպիրիտի կտորները, երբ մուրճով ջարդում կամ նրանցից կայծեր ենք առաջացնում, արձակում են սխտորի սուր հոտ:

Միներալների դյուրավառությունը: Այրվող միներալների թվին են պատկանում բնածին ծծումբը, սաթը, ասֆալտը:

Սրանք հեշտությամբ այրվում են լուցկուց և ընդամին ար-  
ձակում են յուրահատուկ հոտ:

Միներալների համբ: Համի գգացում առաջացնում են  
հեշտ լուծվող միներալները: Հայտնի են աղի, դառն և այլ  
համի միներալներ: Հալիտ միներալը (քլորային նատրիում),  
որը գործածվում է սննդի մեջ, ինչպես հայտնի է, ունի  
աղի համ, բնական շիրը՝ թթու է և մածուցիկ:

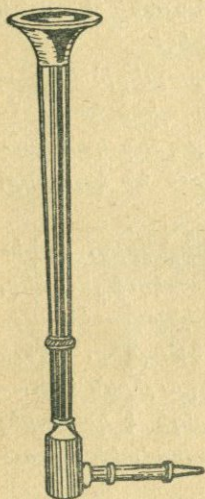
Խոնավածուքյուն: Սա մի քանի միներալների՝ խոնա-  
վություն ներծծելու ունակությունն է: Այդպիսի հատկու-  
թյուն ունեցող միներալները կալում են լեզվին կամ խո-  
նավ շուրթերին: Մեծ աստիճանի խոնավածուծ են կառլինը,  
հալուազիտը, տրեսկելը և այլն:

Բացի նկարագրված արտաքին հատկանիշներից, միներ-  
ալներն ունեն բաղամթիվ օպտիկական հատկություններ,  
որ կարելի է հայտարարել միայն մանրադիտակի օգնությամբ,  
կիրառելով օպտիկական անալիզի հատուկ մեթոդներ: Ավելի  
մատչելի է միներալների քիմիական բաղադրության հետա-  
զոտությունը: Այդ հետազոտությունը կարելի է կատարել  
քավականին հասարակ մեթոդի՝ զոգման խողովակի օգնու-  
թյամբ:

Նկ. 11-ում պատկերված զոգման խողովակը ծառայում  
է մոմի, սպիրտայրիչի կամ գազայրիչի բոցին օդ փչելու  
համար: Այդ դեպքում բոցը ձգվում և դառնում է կոնաձև  
(Նկ. 12): Այդ բոցում, որն ունի բարձր ջերմություն և օք-  
սիդացման ու վերականգնման քիմիական ռեակցիաներ  
առաջացնելու ընդունակություն, կատարվում են միներալ-  
ների տարրեր փորձարկումներ՝ շիկացման, ինչպես նաև սո-  
գայի, բորաքսի և այլ ռեակտիվների հետ միներալների լու-  
ծում: Այդ նույն բոցի օգնությամբ, անխի վրա

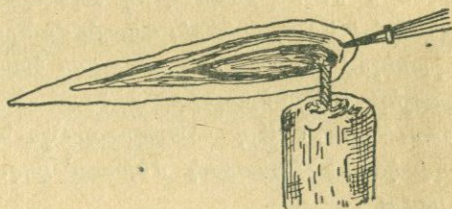


առանձին կամ ռեակտիվները խառնուրդի հետ միասին տաքացնելով, ստանում են բնորոշ, երբեմն վառ գունավոր փառեր, որոնք թույլ են տալիս դատողություն անել միներալի մեջ այն կամ այն քիմիական էլեմենտի՝ կապարի, ծարիրի, մկնդեղի, վիսմուտի պարունակության մասին:



Նկ. 11.

Զոդման խողովակ:



Նկ. 12. Զոդման խողովակի բոցը:

Մեր որոշիչը հաշվի չի առնում զոդման խողովակի օգտագործումը, բայց այն չի բացառվում նրանց համար, ովքեր տիրապետում են այդ մեթոդին: Զոդման խողովակի օգնությամբ կատարելով քիմիական լուսուցիչ փորձեր, կարելի էր ստուգել մանրադիտակի մեթոդով կատարված որոշման ճշտությունը:

Միներալների որոշման ժամանակ կարևոր է ոչ միայն նրանց արտաքին և մյուս հատկանիշների, այլև բնության մեջ նրանց գտնվելու պայմանների մասին տեղեկություններ ունենալը:

Արդեն ցույց տրվեց, որ միներալները երբեմն առաջացնում են փառեր, գունաթափումներ, մակահոսներ, կեղեիկներ: Բացի դրանից, միներալները պատահում են երակներով կամ մտնում են երակների կազմի մեջ: Այլ դեպքերում նրանք կազմում են ապարներ, առաջացնում են խավեր ու շերտեր:

Բնության մեջ միներալների գտնվելու պայմանները և նրանց գենեզիսը (գոյացումը) կամ, ինչպես երբեմն ասում են, միներալների «կենցաղությունն» իմանալը կարող է մեծ օգնություն ցույց տալ օգտակար հանածոների որոնման գործում:

Միներալների գենեզիս անվանում են այն բոլոր փոխարկումների ամբողջությունը, որ նրանք կրում են՝ սկսած իրենց առաջացման պահից մինչև լրիվ քայքայումը: Դրժբայտաբար, գենեզիսի և առանձնապես նրա մանրամասնությունների ուսումնասիրությունը մեծ դժվարություն է ներկայացնում: Բանն այն է, որ միներալագոյացումը սովորաբար կատարվում է այնպիսի պայմաններում, որոնք անմատչելի են անմիջական դիտման համար: Միներալները և նրանց հանքավայրերը մենք գտնում ենք արդեն պատրաստի վիճակում, նրանց առաջացումից մեծ ժամանակամիջոց անցնելուց հետո:

Գենետիկական տեսակետից միներալները բաժանվում են՝ մագմատիկ ծագման միներալների, որոնք իրենց առաջացմամբ կապված են, այսպես կոչված, մագմայի

առաջելու հետ, և էկզոգեն, կամ մակերեսային ծագման  
միներալների, որոնք առաջանում են երկրի ակերևութում,  
հողմահարման գործոնների՝ ջրի, օդի թթվածնի, ածխած վի  
և այլնի մասնակցութամբ: Երրորդ գենետիկ խումբը կազ-  
մում են մետամորֆային միներալները, որոնք առա-  
ջանում են երկրի կեղևի խորքում՝ մյուս միներալների վե-  
րաբյուրեղացման հետևանքով:

ՀԱՄԱՌՈՏ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ  
ՄԻՆԵՐԱԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Միներալները ծնվում և ապրում են, այսինքն՝ ծաղկում  
որոշակի պայմաններում, նրանք աճում են, ծափալուծվում  
մեծանում և ժամանակի ընթացքում տարբեր պատճառներով  
փոփոխվում:

Միներալները կարող են լուծվել ջրի մեջ: Նույնիսկ  
սառը, մանավանդ խորքային տաք (տերմալ) լուծույթները  
վերջի վերջո ներգործում են ամենակայուն միներալների  
վրա: Լուծույթի վերածված նյութը հետագայում կարող է  
ձառայել նոր միներալների առաջացման համար: Լինում է  
նաև այնպես, որ միներալը, քայքայվելով, միաժամանակ  
առաջացնում է նոր միներալ: Ընդհանրապես միներալները  
կայուն են միայն որոշակի ջերմության, ճնշման և նրանց  
ընթացակարգի որոշակի միջավայրի պայմաններում: Այդ  
պայմանների փոփոխման դեպքում նրանք փոխում են ի-  
րենց տեսքը կամ քայքայվում են ամբողջովին և լրիվ ան-  
հետանում, ընդ որում նրանց կազմի մեջ մտնող քիմիա-  
կան էլեմենտներն առաջացնում են այլ միներալներ, որոնք  
ավելի կայուն են նոր պայմաններում:

Միներալների գերակշռող մասի նախահայրը երկրի խոր-  
քում գտնվող մագման է, որի տակ հասկացվում է հրահե-  
լուկ զանգված, քիմիական կազմությամբ բարդ սիլիկատա-  
յին շաղկապ, պարունակում է կայծքարահող, որ երբեմն

հրաբխային վայրերում դուրս է ժայթքում լավայի ձևով:

Մագմատիկ ծագումով, այսինքն՝ իրենց առաջացմամբ մագմայի հետ կապված, միներալների մեջ տարբերում են՝

1. Մագմատիկ միներալներ, որոնք գոյանում են մագմայի հենց բյուրեղացման պրոցեսում, նրա սառչելու ժամանակ: Այդպիսին են, օրինակ, գրանիտի կազմում գտնվող կվարցը և դաշտային շպատները:

2. Պեգմատիտային միներալներ, որոնք, ըստ մեր նշանավոր միներալոգ Ա. Ե. Ֆերսմանի պատկերացման, գոյանում են մագմայի՝ գոլորշիներով և գազերով հագեցած մնացորդային հալվածքի սառչելու և բյուրեղանալու հետևանքով: Մնացորդային հալվածքը կարող է թափանցել ճեղքվածքներին մեջ, որտեղ և գոյանում են պեգմատիտային երակները: Այդ երակները հիմնականում կազմված են կվարցից և դաշտային շպատներից, երբեմն շատ խոշոր բյուրեղներով: ձևով: Բացի դրանից, նրանց մեջ պատահում են թանկարժեք քարեր (տոպազ, բերիլ), խոշոր փայլար և հազվագյուտ էլեմենտների՝ լիթիումի, տանտալի, նիոբիումի միներալներ և այլն:

3. Հիդրոտերմալ միներալներ, որոնք գոյանում են մագմայի սառչելու և պնդանալու ժամանակ առաջացած տաք լուծույթների հաշվին: Այդպես են առաջանում կվարցային և այլ երակները՝ կապարի, ցինկի, պղնձի, վոլֆրամի, անագի միներալների հետ մեկտեղ և այլն:

4. Կոնտակտային զոնայի միներալներ, որոնք գոյանում են մագմատիկ զանգվածների և կոդային ապարների շփման տեղերում, ուր թափանցում են այդ զանգվածները: Այդ պայմաններում մագմատիկ գոյացումների և կոդային ա-

պարների հաշվին, առանձնապես, երբ նրանք երևան են գալիս որպես կրաքարեր, առաջացնում են գրանատով և պիրոքսենով հարուստ ապարներ, այսպես կոչված, սկառներ, որոնց հետ երբեմն կապված են լինում երկաթի, պղնձի, վոլֆրամի՝ այլ հանածոների խոշորագույն հանքավայրեր:

5. Հրաբխային միներալներ, որոնք առաջանում են այնտեղ, որտեղ տեղի է ունենում մագմայի ժայթքում երկրի մակերևույթում՝ լալայի ձևով: Հաճախ հրաբխային են լինում խալցեդոնները և ցեոլիտները (սովորաբար պատահում են լավայի դատարկութուններում), բորաթթուն և ծծումբը՝ փառերի և կեղևների ձևով, և շատ այլ միներալներ:

Էկզոգեն միներալները, այսինքն՝ երկրի մակերեսին մոտիկ գոյացած միներալները, բաժանվում են մի քանի դեպքերի խմբերի՝ իրենց առաջացման առանձնահատկություններին համապատասխան: Այսպիսով տարբերում են՝

1. «Երկրորդական» միներալներ՝ երկրային և այլ հանքավայրերի հողմահարման գոտիներում: Այդ միներալներն առաջանում են «սկզբնական» հիդրոտերմալ և այդ հանքավայրերի այլ միներալների հաշվին: Առանձնապես հեշտությամբ են հողմահարվում (օքսիդանում) տարբեր մետաղների ծծմբային միներալները (պիրիտը, խալկոպիրիտը, սֆալերիտը և այլն), որոնք սովորական են հիդրոտերմալ հանքային երակների կազմում: Այդպիսի հողմահարման հետևանքով երևան են գալիս նոր միներալներ՝ այդ մետաղների աղերի ձևով, օրինակ՝ մալախիտ, ազուրիտ, ցերուսիտ, անգլեզիտ, սմիթսոնիտ և բազմաթիվ այլ միներալներ: Այդ միներալները հաճախ ունեն գործնական մեծ նշանակություն՝ որպես երկրորդական հանքանյութեր կամ որպես որոնման կարևոր նշաններ, հանքավայրում ցույց

տալով սկզբնական արժեքավոր այն միներալներն առկայութեանը, որոնց հաշիվին առաջացել են գտնված երկրորդական միներալները:

2. Գիմիական նստվածքների տիպի միներալներ, որոնք անջատվում են ծովերի ու լճերի ցամաքոց ջրային լուծույթներից: Դրանց թվին են պատկանում գիպսը, հալիտը, սիլվինը, կալիումի, նատրիումի, մագնեզիումի, կալցիումի շատ սուլֆատներ (այսինքն՝ ծծմբական թթվի աղերը):

3. Բիոգեն միներալներ, որոնք գոյանում են օրգանիզմների մասնակցութեամբ կամ որպես օրգանական մարմինների քայքայման պրոյուկտներ: Այդպիսի ծագում ունեն, օրինակ, կալիումական սելիտրան, հաճախ ծծումբը, երբեմն պիրիտը, մարկասիտը և այլն:

Մետամորֆային միներալներն առաջանում են երկրի կեղևի խոր գոնաներում՝ բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում, այն միներալների հաշիվին, որոնք գոյանում են այլ պայմաններում և երկրի կեղևին հատուկ շարժումների հետևանքով տեղափոխվում են իրենց համար օտար գոնաներ: Այդ խմբին են պատկանում թերթաքարային միներալները՝ փայլարը, գրանատները, խլորիտը, կիտանիտը և այլն:

Պետք է նկատի ունենալ, որ միևնույն միներալը կարող է գոյանալ տարբեր պայմաններում: Ինչպես, օրինակ, փայլարն ըստ ծագման կարող է լինել՝ մագմատիկ, պեգմատիտային, կոնտակտային և մետամորֆային:

Միներալների պարագենեզիս հասկացութունը գենետիկական միներալոգիայի շատ կարևոր հասկացութունների թվին է պատկանում. սրա տակ հասկացվում է բնության մեջ միներալների համատեղ գտնվելու օրինաչափութունը:

Տվյալ միներալի պարագենեզիսի իմանալը, այսինքն՝ նրա հետ սերտորեն կապված ուղեկիցների ճանաչումն օգնում է կողմնորոշվել միներալի ծագումը որոշելու հարցում, ինչպես նաև տվյալ հանքավայրում մյուս միներալների գտնվելու հնարավորության մասին ենթադրություններ գործում: Այսպես, օրինակ, գալենիտը պատահում է պիրիտի, պղնձի կոլչեզանի, ավելի հաճախ՝ ցինկի խարուսիկի հետ միասին: Իրա համար էլ գտնված գալենիտը ստիպում է հիշել ցինկի խարուսիկի մասին, այն որոնել նույն հանքավայրում: Ծարիրի վայրը հաճախ պատահում է կինովարի հետ միասին, անագաքարը՝ վոլֆրամի հետ միասին: Քալենիտի հողմահարման ժամանակ սովորաբար գոյանում են կապարային երկրորդական միներալներ՝ ցերուսյտ և անգլեյիտ, իսկ պղնձի կոլչեզանի հողմահարման ժամանակ առաջանում են՝ մալախիտ, ազուրիտ, կուպրիտ և շատ այլ միներալներ: Այս բոլորը պարագենետիկական խմբեր են, որոնց ճանաչելն օգնում է միներալների գենեզիսի հարցերը հասկանալուն:

**Մագմատիկ միներալներ**

ա) Սիլիկատթթվով առափել աղքատ ապարները միներալներ (այսպես կոչված՝ գերհիմքային և հիմքային ապարներ՝ գունիտ, պիրոքսենիտ, գաբրո)։

Օլիվին

Հանքային միներալներ

Պիրոքսեններ	{	Էնստատիտ	Քրոմիտային երկաթաքար
		Բրոնզիտ	Պլատին
		Հիպերսթեն <sup>1</sup>	Պիրոտին (մագնիսային կոչե- րաշտային շպատներ, որոնք դան)

հարուստ են կալցիումով.	Տիտանային երկաթաքար
Հորնբլենդներ	Ալմաստ

Քայքայման պրոդուկտներ՝ սերպենտին, ասբեստ, տալկ, մագնեզիտ, հիդրոմագնեզիտ, բրուսիտ, վեդուլիան, խլորիտ, ռեդինսկիտ

բ) Ալկալիներով հարուստ և սիլիկատթթվով աղքատ ապարները միներալներ (այսպես կոչված՝ ալկալիական ապարներ՝ սիենիտներ, նեֆելինային սիենիտներ)։

Նեֆելին (էլեոլիտ)	Դաշտային շպատներ, որոնք
Կանկրիինիտ	հարուստ են ալկալիներով:
Սոդալիտ	Պիրոքսեններ (օրինակ՝
Հորնբլենդներ	էգիբին)
Բիտոիտ	Կորունդ
Տիտանիտ (սֆեն)	Ապատիտ
	Փլորիտի շպատ (ֆլյուորիտ)

<sup>1</sup> Համեմատած բրոնզիտի հետ՝ երկաթով ավելի հարուստ է: Ունի սև գույն:

Հանքային միներալներ

Տիտանային երկաթաքար

Մագնետիտ

գ) Միլիկաթթվով հարուստ «թթու» ապարների միներալներ (գրանիտներ, գրանոդիորիտներ և այլն)։

Կվարց

Դաշտային շպատներ

Օրթոկլազ  
Միկրոկլին  
Ալրիտ և այլ թթու պլագիո-  
կլազներ (դաշտային շպատ-  
ներ, որոնք հարուստ են  
նատրիումով և համեմա-  
տաբար՝ աղքատ կալցիում-  
ով)։

Հանքային միներալներ

Ոսկի

Վոլֆրամ

Անագաքար

Պիրիտ

Պեզմատիտային երակային միներալներ

Կվարց

Կոլումբիտ

Ալրիտ

Օրթոկլազ

Սամարսկիտ

Տուումալին

Միկրոկլին

Ուրանինիտ

Լեպիդոլիտ

Օլիգոկլազ

Մանացիտ

Սպոդումեն

Մուսկովիտ

Յիրկոն

Կասիտերիտ

Բիոտիտ

Ապատիտ

Գրանատ

Բերիլ

Տոպազ

Ռուտիլ

Օրթիտ

**Կոնտակտային միներալներ կրաքարերում**

Վոլաստոնիտ	Գրանատներ	Կոնտակտների հետ կապ-
Դիոպսիդ	Գրաֆիտ	ված հանքային միներ-
Տրեմոլիտ	Սկապուլիտ	րալներ.
Փորստերիտ	Վեզուվիան	Խալկոսիլերիտ
Տիտանիտ	Ֆլոգոպիտ	Շեելիտ
Շպինել	Ապատիտ	Մոլիբդենիտ
		Մադնետիտ
		Երկաթի փայլ

**Բյուրեղային քերթաքարային միներալներ  
(մետամորֆային)**

Գրանատներ	Ստավրոլիտ	Հորնբլենդ
Անդալուզիտ	Կորդիերիտ	Տալկ
Խիաստոլիտ	Փայլար	Խլորիտ
Սիլիմանիտ	Տուրմալին	Պիրոֆիլիտ
Դիսթեն	Ակտինոլիտ	Սերիցիտ

**Անագաքարային տիպի երակային միներալներ**

Անագաքար	Շեելիտ
Վոլֆրամիտ	Կվարց
Մոլիբդենի փայլ	Տուրմալին
Վիսմուտ բնածին	Բերիլ
Վիսմուտի փայլ	Տոպազ
Մկնդեղի կոլչեզան	Ցիննվալդիտ
Պիրիտ	Ֆլյուորիտ
Պիրոտին	Ժիլբերտիտ
Պղնձի կոլչեզան	

**Քաղմամետաղային տիպի սուլֆիդային երակային  
միներալներ**

Պղնձի կոլչեդան	Պիրոտին	Բարիտ
Պուննացած հանքաքարեր	Ցինկի խաբուսիկ	Կալցիտ
Բորնիտ	Գալենիտ	Ֆլյուորիտ
Պիրիտ	Կլարց	Սիլերիտ

**Երկրորդական պրոդուկտներ**

1. Ծծմբային միացություններ (պղնձի փայլ, բորնիտ և այլն)
2. Երկաթի, պղնձի օքսիդներ և այլն
3. Պղնձի, ցինկի և կապարի կարբոնատներ
4. Սիլիկատթվի միացություններ (սրիդոկոլա, կալամին)
5. Պղնձի, կապարի սուլֆատներ և այլն
6. Բնածին էլեմենտներ (զլխավորապես՝ պղինձ)

**Մկնդեղային կոբալտ-արծաթային երակային  
տիպի միներալներ**

Պիրարգիրիտ	Կլարց
Պրուսոիտ	Բարիտ
Կոբալտին	Կալցիտ
Շպեյսային կոբալտ	<b>Երկրորդական պրոդուկտներ՝</b>
Նիկելին	
Արգենտիտ և ծծմբային այլ միացություններ	Արծաթ բնածին
	Արգենտիտ
	Կոբալտային և նիկելային ծաղիկներ և այլն:

**Ծարիր-սնդիկայից տիպի երակայից միներալներ**

Ծարիրի փայլ	Երբեմն
Կինոլար	Ոսկի բնածին
Մարկագիտ	Սֆալերիտ
Բարիտ	Գալենիտ
Կվարց	Ռեալգար
Խալցեդոն	Աուրիպիգմենտ
Ֆլյուորիտ	

**Ջլայան տիպի երակայից միներալներ<sup>1</sup>**

Կվարց	Սֆեն	Կալցիտ
Ալուլյար	Ռուտիլ	Պրոսպերիտ
Ալրիտ	Ապատիտ	Ակտինոլիտ

**Հրաբխայից միներալներ**

Օլիվին	Նոզեան	Սուրլիմատներ
Ալգիտ	Հայուին	Ծծումբ
Լեյցիտ	Գաշտային շպատներ	Ռեալգար
Նեֆելին	Հորնբլենդ	Անուշագր
		Երկաթի փայլ
		Բորաթթու

**Հետհրաբխայից պրոցեսի հիգրոտերմալ պրոզուկտներ**

Ցեոլիտներ	Խալցեդոն
Ալունիտ	Ագաթ
Կալցիտ	

<sup>1</sup> Այսպես են կոչվում այն երակները, որոնք զոյանում են տեղափոքող ապարների փոփոխության (մետամորֆիզմի) հետևանքով:

**Մետադայիճ հանքավայրերի օֆսիզացման զոնայի  
միներալներ**

Լիմոնիտ, գիպս, կալցիտ, արագոնիտ, բարիտ, ծծումբ

**Պ Ղ Ն Ճ Ի հ ա ն ք ա վ ա յ Ր Ե Ր**

Պղինձ բնածին	Խրիզոկոլլա
Կուպրիտ	Տարբեր ֆոսֆատներ և պը-
Տենորիտ	ղընձի արսենատներ
Մալախիտ	Պղնձի սուլֆատներ (չալ-
Ազուրիտ	կանտիտ և ալն)

**Յ Ի Ն Կ Ի հ ա ն ք ա վ ա յ Ր Ե Ր**

Սմիթսոնիտ                      Կալամին

**Կ ա պ ա Ր Ի հ ա ն ք ա վ ա յ Ր Ե Ր**

Յերուսիտ	Վուլֆենիտ
Անգլեզիտ	Կրոկոիտ (հազվագյուտ)
Պիրոմորֆիտ	Կապարային սուլֆիդ
Վանադինիտ	

**Ա Ր Ծ ա Թ Ի հ ա ն ք ա վ ա յ Ր Ե Ր**

Արծաթ բնածին              Արգենտիտ              Կերարգիրիտ

**Հողմահարման պրոցեսների, վերաբյուրեղացման և  
նստվածքներում տեղակալված պրոզուկտներ**

Կվարց, սիլիցիում	Գիպս	Ցարոգիտ
Կալցիտ	Ցելեստին	Ծծմբային կոլչեդան
Լիմոնիտ	Բարիտ	Ֆոսֆորիտ
Հիդրարգիլիտ	Ծծումբ	Գլաուկոնիտ
Կաոլին	Ալունիտ	

## Գուճարափվածներ

Հալիտ	Էպսոմիտ	Սոդա
Գիպս	Կիզերիտ	Սելիտրաներ
Միլաբրիլիտ	Հալոտրիլիտ	Բուրա

## Յուճարափվածներ

Կվարց	Շպինել	Շեելիտ
Դաշտային շպատ	Կորունդ	Կինովար
Փայլար	Տոպազ	Յիրկոն
Ոսկի	Իմենիտ	Ռուտիլ
Պլատին	Քրոմիտ	Մոնացիտ
Մագնետիտ	Վոլֆրամիտ	Ալմաստ
Գրանատ	Կասիտերիտ	

## Ծովային քիմիական նստվածքներ

Գիպս	Էպսոմիտ
Անհիդրիտ	Կիզերիտ
Քարաղ	Կանալիտ
Պոլինալիտ	Սիլվին
Միլաբրիլիտ	Բորուցիտ

Միներալի որոշումը կատարվում է այն սխեմայով, որը բերված է 36—38-րդ էջերում:

Սկզբում որոշվում է միներալի փայլը, ըստ այնմ էլ տվյալ նմուշը կամ պատկանում է մետաղական փայլ ունեցող միներալների թվին, կամ մետաղական փայլ չունեցող միներալների թվին:

Այնուհետև որոշվում է միներալի կարծրությունը՝ Նթե միներալի կարծրությունը 5,5-ից պակաս է (խազվում է դանակով), ապա նա պատկանում է Ա. ենթաբաժնին, իսկ եթե 5,5-ից ավելի է (չի խազվում դանակով), պատկանում է Բ ենթաբաժնին:

Այսպիսով, խիստ հետևելով սխեմայի կետերին, մենք մոտենում ենք այն խմբերից մեկին, որոնք նշված են հոմակաճան թվանշաններով՝ I, II և այլն, և այն էջին, որտեղ թվարկված են տվյալ խմբի միներալները և նրանց կարևորագույն հատկանիշները:

Գրանից հետո հարկավոր է ուշադիր կերպով հերթակահուսթյամբ կարդալ այդ միներալների նկարագրությունը և կանգ առնել դրանցից այն միներալի վրա, որի հատկանիշները համապատասխանում են մեր միներալին:

Օրինակի Ունենք կանաչ գույնի միներալ, նա ճեմապակյա շերտիկի վրա նույնպես առաջացնում է վառ կանաչ խազը շեռեարար, հարկավոր է նրան փնտրել «մետաղական փայլ չունեցող միներալներին» բաժնում:

Նրա կարծրությունը 3,5—4 է, այսինքն՝ նա գտնվում է Ա ենթաբաժնում: Այստեղ կան մի քանի կետեր (տես սխեման). առաջինը ցույց է տալիս սև գույնի միներալները, որ չի համապատասխանում մեր օրինակին, քանի որ որոշվող միներալը ունի ոչ թե սև գույն, այլ կանաչ գույն, հաջորդ՝ 2, 3 և 4 կետերը նույնպես չեն համապատասխանում. կանաչ միներալին համապատասխանում է 5-րդ կետը, որի վրա էլ մենք կանգ ենք առնում: Բայց 5-րդ կետն իր հերթին ունի մի քանի ենթակետեր:

ա) փոշիացած միներալներ: Մեր միներալը այս ենթակետին վերագրել չի կարելի, քանի որ նա խիտ է, ունի մակահոս տեսք և ճառագայթաձև նուրբ կառուցվածք:

բ) երակավոր: Սա նույնպես չի համապատասխանում:

գ) այլ տեսքի միներալներ, XIX խումբ: Ինչպես երևավում է, այդ խմբում էլ պետք է գտնվի որոշվող միներալը (էջ 58):

Բացում ենք 58-րդ էջը և սկսում ենք նայել XIX խմբի միներալները: Անսիջապես ուշադրություն ենք դարձնում այն միներալի կարծրության վրա, որը համապատասխանում է որոշվող միներալի կարծրությանը. այդպիսի կարծրություն ունեն մալախիտը և պիրոմորֆիտը: Մալախիտի նկարագրության մեջ նշված են լրացուցիչ հատկանիշներ՝ մետաքսյա փայլ, մակահոս շառավղա-ճառագայթաձև նուրբ

կատուցվածք և եռում է աղաթթվի մեջ<sup>1</sup>։ Մեր միներալը  
լինիլ դրսևորում է այդ բոլոր հատկանիշները, հետևաբար,  
այն հարկավոր է որոշել որպես մալախիտ։

---

<sup>1</sup> Այդ փորձը կատարվում է հետևյալ ձևով. հետազոտվող միներա-  
լից վերցնում են մի փոքրիկ կտոր և այն դարձնում նուրբ փոշի, ու-  
րից հետո այդ փոշին թրջում են աղաթթվի կաթիլով (այդ բոլորը  
կարելի է կատարել սովորական ապակու կտորի վրա)։ Ընդամին, եր-  
բեմն այդ փոշին իսկույն ուժեղ եռում է. իսկ այլ դեպքերում հարկ  
է լինում ապակին թեթևակի տաքացնել լուցկու բոցով, և միայն այդ  
դեպքում են առաջանում եռման պղպջակներ։ Եթե տաքացման դեպ-  
քում էլ միներալը չի ասրբալուծվում և պղպջակներ չեն անջատվում,  
ապա դա նշանակում է, որ միներալը սպասվող ռեակցիա չի առաջաց-  
նում։

---

**Մետաղական փայլ ունեցող միներալներ**

**Ա. Կարծրությունը պակաս է 5,5-ից (խազվում են դանակով)**

1. Սև միներալներ

ա) Փոշիացած միներալներ . . . . . I

բ) Այլ տեսքի միներալներ . . . . . II

2. Պողպատա-մոխրագույն—արծաթագույն - սպիտակ միներալներ . . . . . III

3. Հարդագույն-դեղին և ոսկե-դեղին—սլոնձա-կարմիր միներալներ . . . . . IV

**Բ. Կարծրությունը ավելի է 5,5-ից (չեն խազվում դանակով)**

1. Սև միներալներ . . . . . V

2. Պողպատագույն-գորշ—արծաթագույն-սպիտակ միներալներ . . . . . VI

3. Հարդագույն-դեղին—բրոնզա-դեղին միներալներ . . . . . VII

**Մետաղական փայլ չունեցող միներալներ**

**Ա. Կարծրությունը պակաս է 5,5-ից (խազվում են դանակով)**

1. Սև, գորշավուն-սև միներալներ

ա) Խազի գույնը կարմիր և մուգ կարմիր . . . . . VIII

բ) Խազի գույնն ուրիշ է . . . . . IX

2. Գորշ, կարմրավուն-գորշ, դարչնագուլյն մինե- րալներ . . . . .	X
3. Տարբեր նրբերանգներով կարմիր, նարնջա- կարմիր և վարդագուլյն միներալներ	
ա) Փռչենման միներալներ . . . . .	XI
բ) Երակային կամ թելավոր միներալներ . .	XII
գ) Այլ տեսքի՝ Խաղի գուլյնը կարմիր է, նարնջա-դեղին . .	XIII
Խաղի գուլյնն ուրիշ է . . . . .	XIV
4. Դեղին, կանաչավուն-դեղին և այլ նրբերանգ- ներով միներալներ	
ա) Փռչենման միներալներ . . . . .	XV
բ) Այլ տեսքի միներալներ . . . . .	XVI
5. Կանաչ, զմրուխտա-կանաչ, մուգ կանաչ և այլ նրբերանգներով կանաչ միներալներ	
ա) Փռչենման միներալներ . . . . .	XVII
բ) Երակային միներալներ . . . . .	XVIII
գ) Այլ տեսքի միներալներ . . . . .	XIX
6. Կասյուլյտ, երկնագուլյն միներալներ	
ա) Փռչենման միներալներ . . . . .	XX
բ) Երակային միներալներ . . . . .	XXI
գ) Այլ տեսքի միներալներ . . . . .	XXII
7. Մանիշակագուլյն միներալներ . . . . .	XXIII
8. Սպիտակ, մոխրագուլյն, անգուլյն միներալներ	
ա) Փռչենման միներալներ՝ Չրի մեջ լուծվող . . . . .	XXIV
Չրի մեջ չլուծվող . . . . .	XXV
բ) Երակային միներալներ՝ Չրի մեջ լուծվող . . . . .	XXVI
Չրի մեջ չլուծվող . . . . .	XXVII

գ) Այլ տեսքի միներալներ	
հեշտ լուծվում են ջրի մեջ . . . . .	XXVIII
չեն լուծվում ջրի մեջ . . . . .	XXIX

Ք. Կարծրությունը ավելի է 5,5-ից (չեն խաղվում դաճակով)

1. Սև, կանաչավուն-սև, մուգ շագանակագույն միներալներ	
ա) Բյուրեղների տեսքով կամ սլարդ հատիկավոր միներալներ . . . . .	XXX
բ) Այլ տեսքի միներալներ . . . . .	XXXI
2. Գորշ, կարմրավուն-գորշ, բրոնզագույն միներալներ . . . . .	XXXII
3. Կարմիր, վարդագույն, մանիշակագույն միներալներ . . . . .	XXXIII
4. Դեղին և դեղնավուն-կանաչ միներալներ . . . . .	XXXIV
5. Կանաչ, բաց կանաչ—մուգ կանաչ միներալներ	XXXV
6. Կապույտ, երկնագույն միներալներ . . . . .	XXXVI
7. Մոխրագույն միներալներ (երբեմն ծիածանանման) . . . . .	XXXVII
8. Սպիտակ և անգույն միներալներ	
ա) Առանձին կամ դրուզներով հավաքված, լավ կազմված բյուրեղներ . . . . .	XXXVIII
բ) Ճառագայթավոր կամ թելավոր միներալներ	XXXIX
գ) Հոծ հատիկներով և այլ տեսքի զանգվածներ . . . . .	XL
9. Զուլավոր միներալներ . . . . .	XLI

I

**Պիրոլյուզիտ**  $MnO_2$ : Հողախառն և օղիտային է, ձևոք մրտող: Գույնը սև է: Պատահում է նստվածքային ապարներում:

**Յեցորիտ**  $CuO$ : Լինում է սև փառերի և փոշու ձևով՝ պղնձի հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում: Հազվագյուտ է:

**Մկնգեղ** բնածին  $As$ : Սև փառերի և փոշու ձևով պատահում է մկնդեղային միներալների օքսիդացման զոնայում: Տաքացման դեպքում ցնդում է:

II

**Գրաֆիտ**  $C$ : Խիտ և հոծ է, թերթավոր, երբեմն մանր թեփուկների տեսքով գտնվում է մարմարում և բյուրեղային թերթաքարերում: Պեգմատիտային երակների կվարցում և դաշտային շպատում երբեմն առաջացնում է շառավղային ճառագայթավոր մանր գնդիկներ: Գրում է թղթի վրա:

**Պիրոլյուզիտ**  $MnO_2$ : Կարծր. 1: Շառավղային ճառագայթավոր է, մուգ սլոդպատա-մոխրագույն և օղիտային-սև:

III

**Սցզիկ** բնածին  $Hg$ : Արծաթա-սպիտակ, հեղուկ գնդիկներ: Հազվագյուտ է պատահում:

<sup>1</sup> Ստորև բերված միներալների նկարագրություններում բնդունված է հետևյալ համառոտագրությունը՝ կարծր. — կարծրություն:

**Գրաֆիտ C:** Կարծր. 1: Մուգ պողպատա-մոխրագույն: Խիտ է, զանգվածները թեփուկավոր են: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Դրում է թղթի վրա: Չշփոթել մոլիբդենիտի հետ:

**Մոլիբդենիտ** (մոլիբդենի փայլ)  $\text{MoS}_2$ : Կարծր. 1: Բաց պողպատա-մոխրագույն է, երկնագույն նրբերանգներով: Հերձումը խիստ կատարյալ է. հերձման ուղղությամբ անջատվում են նուրբ և ցկուց թերթիկներ: Գրում է թղթի վրա (խաղը փայլուն է, երկնագույն նրբերանգով): Չշփոթել գրաֆիտի հետ: Մոլիբդենի արժեքավոր հանքանյութ է:

**Անտիմոնիտ** (ծարիրի փայլ)  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ : Կարծր. 2 (խաղվում է եղունգով): Պողպատա-մոխրագույն է: Երկարավուն բյուրեղներն ասեղնաձև և պրիզմատիկ են (տես նկ. 1), զանգվածները հոժ են: Հերձումը կատարյալ է: Հեշտությամբ հալվում է: Ծարիրի կարևոր հանքանյութ է:

**Վիսմուտիտ** (վիսմուտի փայլ)  $\text{Bi}_2\text{S}_3$ : Կարծր. 2 (խաղվում է եղունգով): Անագագույն-սպիտակ է: Բյուրեղների տեսքով և հերձումով հիշեցնում է անտիմոնիտը (տարբերվում է ավելի բաց գույնով): Վիսմուտային հազվագյուտ և արժեքավոր հանքանյութ է:

**Արգենտիտ** (արծաթի փայլ)  $\text{Ag}_2\text{S}$ : Կարծր. 2,5: Կապտա-մոխրագույն է: Կռելի է, տաշվում է: Հերձում չունի: Հազվագյուտ է պատահում: Արծաթի հանքանյութ է:

**Արծաթ բնածին**  $\text{Ag}$ : Կարծր. 2,5—3: Հաճախ առաջացնում է ճյուղավոր ձևեր: Կռելի է: Լուծվում է ազոտաթթվի մեջ: Արծաթի արժեքավոր հանքանյութ է:

**Խալկոզիտ** (պղնձի փայլ)  $\text{Cu}_2\text{S}$ : Կարծր. 2,5—3: Կապտա-մոխրագույն է: Թույլ կռելի: Հերձում չունի: Զանգվածային է: Պղնձի կարևոր հանքանյութ է:

**Գալենիտ** (կապարի փայլ) PbS: Կարծր. 2,5: Կապտամոխրագույն է: Խորանարդի ուղղությամբ հերձումը կատարյալ է (հերձման ուղղությամբ ճեղքվում է խորանարդաձև, մանր կտորներով): Պատահում է հոծ հատիկների և լավ կազմված խորանարդ բյուրեղների ձևով: Կապարի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Մկնգեղ** բնածին As: Հատիկավոր, զանգվածային է: Լինում է կճեպավոր մակահոսանքի և կեղևների տեսքով: Կարծր. 3—3,5: Թարմ կտրվածքում անագագույն-սպիտակ է, հողմահարված մակերևան ունի սև գույն: Մուրճով կոտրելու դեպքում արձակում է սխտորի հոտ: Տաքացնելիս ցնդում է: Հազվագյուտ է:

**Ծարիր** բնածին Sb: Խոշոր բյուրեղային հատիկավոր զանգվածներ են և մանր բյուրեղային կեղևներ: Կարծր. 3—3,5: Փխրուն է: Հերձումը կատարյալ է: Միներալի գույնը և ճենապակյա շերտիկի վրա խաղը անագագույն է: Հազվագյուտ միներալ է:

**Խուճացած հանքանյութ**  $Cu_3$  (Sb, As, Bi)  $S_{3-4}$ : Կարծր. 3,5: Պողպատամոխրագույն է, փայլը՝ խավար: Հերձում չունի: Պատահում է տետրաէդրներով և մանրահատիկ հոծ զանգվածներով: Պղնձի հանքանյութ է:

**Պլատին** բնածին Pt: Կարծր. 4—4,5: Արծաթավուն-սպիտակ է: Կռելի է: Ծանր: Լուծվում է միայն ազաթթվի և ազոտաթթվի տաքացրած խառնուրդի մեջ (արքայաջրում): Պատահում է ցրոններում: Շատ արժեքավոր մետաղ է:

#### IV

**Վիսմուտ** բնածին Bi: Կարծր. 2,5: Կռելի է (մուրճի հարվածից տափականում է): Արծաթավուն-սպիտակ է, կարմ-

բավուն նրբերանգով. ճենապակյա շերտիկի վրա խազի գույ-  
նը նույնն է: Երակներում առաջացնում է հատիկավոր ցան  
և փետրավոր զանգվածներ: Պատահում է կորալտի և արծա-  
թի հանքանյութերի հետ միասին, ոչ մեծ քանակությամբ՝  
վոլֆրամի հետ միասին: Արժեքավոր և հազվագյուտ մե-  
տաղ է:

**Պղինձ բնածին Cu:** Կարծր. 2,5—3: Կռելի է: Պատահում  
է ճյուղավոր սերտ բյուրեղներով, ելունդներով, շերտիկնե-  
րով և բնածին խոշոր կտորներով: Լավ լուծվում է թույլ  
ազոտաթթվի մեջ: Մեծ քանակությամբ հազվագյուտ է  
պատահում: Արժեքավոր մետաղ է:

**Ոսկի բնածին Au:** Կարծր. 2,5—3: Գույնը բնորոշ ոսկե-  
դեղին է: Չի լուծվում ոչ աղաթթվի և ոչ էլ ազոտաթթվի  
մեջ (ի տարբերություն պղնձի): Պատահում է կվարցային  
երակներում և ցրոններում:

Պետք է ուշադրություն դարձնել ոսկու լվացումից հետո  
մնացած շիխների վրա, որոնցում կարող են լինել արժե-  
քավոր միներալներ:

**Քոռնիտ (պղնձի խայտաբղետ հանքանյութ)  $Cu_5FeS_4$ :**  
Կարծր. 3: Մուգ բրոնզագույն է, խայտաբղետ: Հերձում  
չունի: Պղնձի հանքանյութերից մեկն է:

**Միլերիտ (մագաղոլչեղան)  $NiS$ :** Բյուրեղներն ասեղնաձև  
և մագոտ են: Կարծր. 3—3,5: Բրոնզագույն-դեղին է: Հազ-  
վագյուտ է պատահում:

**Խալկոպիրիտ (պղնձի կոլչեղան)  $CuFeS_2$ :** Կարծր. 3,5—4:  
Լատունագույն-դեղին, հաճախ գունափոխումներով: Ճենա-  
պակյա շերտիկի վրա խազը կանաչավուն-սև է: Հերձում  
չունի: Առաջացնում է հոծ զանգվածներ և ցաներ հանքա-

յին մյուս միներալների մեջ: Պղնձի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Պիրոտից** (մագնիսային կոլչեդան)  $Fe_nS_{n+1}$ , Կարծր. 3,5—4: Մագնիսական է: Կարմրավուն-դարչնագույն է: Հերձում չունի: Հանքային երակներում և ապարներում առաջացնում է հոծ զանգվածներ և ցաներ: Մրբեմն պարունակում է նիկել:

**Պենտլանդիտ** (Fe,Ni)S: Կարծր. 3,5—4: Շատ նման է պիրոտինին, բայց դրսևորում է հերձում և մագնիսական չէ: Նիկելի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Նիկելից** (նիկելի կարմիր կոլչեդան) NiAs: Կարծր. 5—5,5: Ունի բաց պղնձա-կարմիր գույն: Հերձում չունի: Լինում է հոծ մանրահատիկային զանգվածներով: Հազվագյուտ միներալ է: Հողմահարված պրոդուկտները հաճախ կանաչ «նիկելային ծաղիկներ» են (անաբերգիտ): Նիկելի կարևոր հանքանյութ է:

**Կորալտից** (կորալտի փայլ)  $CoAsS_2$ : Կարծր. 5—6: Արծաթավուն-սպիտակ է, կարմրավուն-դարչնագույն նրբերանգույն: Հերձում չունի: Բյուրեղները հիշեցնում են պիրիտը. ավելի հաճախ պատահում է մանրահատիկ զանգվածների տեսքով: Հողմահարված պրոդուկտները վարդագույն «Կորալտային ծաղիկներ» են (էրիտրին): Կորալտի կարևորագույն հանքանյութ է:

## V

**Մագնետիտ** (մագնիսական երկաթաքար)  $FeO \cdot Fe_2O_3$ : Կարծր. 6: Ուժեղ մագնիսական է:

**Իլմենիտ** (տիտանային երկաթաքար)  $FeO \cdot TiO_2$ : Կարծր. 6: Թույլ մագնիսական է կամ ոչ մագնիսական:

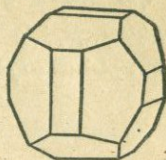
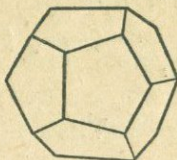
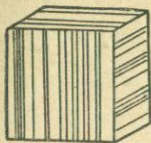
**Շմալտին** (շպեյսային կորալտ)  $\text{CoAs}_2\text{-}_3$ : Կարծր. 5,5—6: Անագագույն է: Պատահում է բյուրեղների տեսքով և հոծ մանրահատիկ զանգվածներով: Կայծեր առաջացնելիս արձակում է սխտորի հոտ: Հաղվագյուտ է, կորալտի կարևոր հանքանյութ:

**Խլոանտին** (նիկելի սպիտակ կոլչեդան)  $\text{NiAs}_2\text{-}_3$ : Կարծր. 5,5—6: Անագագույն-սպիտակ է: Բյուրեղները հաղվագյուտ են: Առաջացնում է խիտ հատիկավոր զանգվածներ: Հաճախ պարունակում է նիկելին: Պատահում է հաղվաղեպ: Նիկելի հանքանյութ է:

**Արսենոպիրիտ** (մկնդեղի կոլչեդան)  $\text{FeAsS}$ : Կարծր. 5,5—6: Ունի բաց մոխրագույն արծաթա-սպիտակ գույն: Հոծ մանրահատիկային է, կոտրվածքում հատիկները ծղտանման են. բյուրեղները հաճախ լավ են կազմված: Կայծեր առաջացնելիս արձակում է սխտորի հոտ: Շմալտինից և խլոանտիտից տարբերվում է առավել լայն տարածմամբ և հողմահարման պրոդուկտներով. արսենոպիրիտն ունի սպիտակ փոշիացած սկորոդիտ, շմալտինը՝ փառի տեսքով վարդագույն էրիտին, խլոանտիտը՝ վառ կանաչ փոշու և փառի տեսք, երբեմն թելավոր անաբերգիտ: Մկնդեղի կարևորագույն հանքանյութ է:

## VII

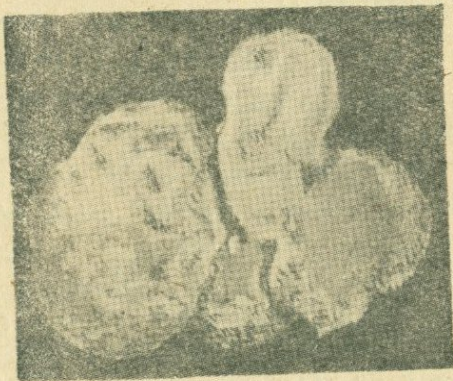
**Պիրիտ** (ծծմրային կոլչեդան)  $\text{FeS}_2$ : Կարծր. 6,5: Հարգագույն-դեղին է: Հերձում չունի: Հաճախ պատահում է հատիկավոր հոծ զանգվածներով և բնորոշ բյուրեղներով



Նկ. 13. Պիրիտ

(նկ. 11): Հարվածի դեպքում արձակում է կայծեր՝ ծծմբա-  
յին գազի հոտով: Շատ լայն տարածում ունի: Մեծ պա-  
շարների դեպքում ծառայում է ծծմբաթթու ստանալու հա-  
մար: Երբեմն խառնուրդի ձևով պարունակում է պղնձի և  
ոսկու արդյունաբերական քանակություններ:

**Մարկազիտ  $FeS_2$ :** Կարծր. 6,5: Բրոնզագույն-դեղին է:  
Հերձում չունի: Առաջացնում է ելունդներ, նիզականման և



Նկ. 14. Մարկազիտ

սանրածե միացություններ ու բյուրեղային կեղևներ (նկ.  
14): Լայն չափով տարածված է նստվածքային ապարներ-

բում՝ կալերում և այլն: Մեծ պաշարների դեպքում որպես  
ծծամբական թթվի աղբյուր կարող է ունենալ արդյունաբե-  
րական նշանակություն:

## VIII

**Պիրարգիրիտ**  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ : Կարծր. 2,5: Գույնը մուգ է,  
փայլը՝ մետաղանման: Նուրբ ծայրերում փայլում է կարմիր  
գույնով: Փոշին մուգ կարմիր է, փխրուն: Հերձում չունի  
Հազվագյուտ միներալ է, արծաթի կարևոր հանքանյութ:

**Վոլֆրամիտ**  $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{O} \cdot \text{WO}_3$ : Կարծր. 5: Տեսակարար  
կշիռը 7,5 (ծանր է): Մուգ շագանակագույն է: Ճենապակյա  
շերտիկի վրա խազը մուգ կարմիր է: Հերձումը կատարյալ  
է մեկ ուղղությամբ (ի տարրերություն ցինկի խարուսի-  
կի): Գտնվում է կվարցային երակներում և ցրոններում:  
Վոլֆրամի հանքանյութ է:

## IX.

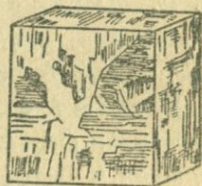
**Բիտիտ**— սև փայլար: Կարծր. 2:

**Չադ**— մանգանի ջրային օքսիդ: Փրփրանման և փխրուն  
է: Հաճախ առաջացնում է մակահոսանքի Մակոտկենն է և  
շատ թեթև Գույնը՝ շագանակավուն-սև է կամ սև:

**Սֆալերիտ** (ցինկի խարուսիկ)  $\text{ZnS}$ : Կարծր. 3,5—4:  
Մուգ շագանակագույն-սև, ինչպես նաև պողպատագույն-  
գորշ: Փայլը՝ ալմաստի: Հերձումը կատարյալ է շատ ուղ-  
ղություններում (չշփոթել վոլֆրամի հետ, որի հերձումը  
մեկ ուղղությամբ է): Առաջացնում է հատիկավոր բյու-  
րեղային հոծ զանգվածներ, երբեմն՝ բյուրեղներ: Սովորա-  
բար պարունակում է գալենիտ: Յինկի կարևորագույն հան-  
քանյութ է:

**Ֆերրերիտ**—երկաթային վոլֆրամիտի տարրերակ է: Կարծր. 5: Տեսակարար կշիռը՝ 7,5 (ծանր է): Գույնը՝ մուգ շագանակագույն-սև: Հերձումը կատարյալ է մեկ ուղղությամբ (ի տարրերութուն ցինկի խարուսիկի): Գտնվում է կվարցային երակներում և ցրոններում: Վոլֆրամի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Պիրոխլոր**  $\text{NaCaNb}_2\text{O}_6\text{F}$ : Կարծր. 5—5,5: Գույնը՝ շագանակավուն-սև, խաղր՝ շագանակագույն: Փայլն ուժեղ է, ալմաստի Պատահում է բյուրեղների տեսքով՝ օգտաէդրներով՝ դաշտային սպաթա-նեֆելինային պեգմատիտներում: Հազվագյուտ միներալ է: Բացի նիտրիումից, երբեմն պարունակում է զգալի քանակությամբ ալլարիեքսիտ: Արժեքավոր էլեմենտներ՝ թորիում, ցերիում, ուրան:



Նկ. 15. Պիրոխլիտ

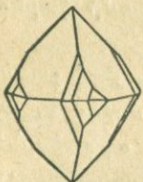
**Պերովսկիտ**  $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$ : Կարծր. 5,5: Մուգ երկաթագույն-սև, կարմրավուն-շագանակագույն-մուգ շագանակագույն և զեդին: Բյուրեղներն ունեն լավ գոյացած խորանարդների տեսք՝ յուրահատուկ դժագրությամբ: Շատ հազվագյուտ է:

## X

**Ներարգիրիտ** (եղջերային արծաթ)  $\text{AgCl}$ : Կարծր. մոտավորապես 1,5: Պատահում է կեղևիկների տեսքով և շագանակի գույնով: Կռելի է, կտրվում է դանակով: Արծաթային սկզբնական միներալների հողմահարման պրոդուկտ է:

**Յարոզիտ**  $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2,5—3,5: Փխրուն, հողախառն զանգվածներ, կեղևիկներ, գնդաձև ելունը-

ներ, փոշենման փառերու Գույնը՝ օխրայի-դեղին: Սաղը դեղին է, փայլուն: Շատ նման է լիմոնիտին և դժվար է տարբերել նրանից՝ առանց քիմիական փորձ կատարելու: Երբեմն նուրբ թեփուկավոր է, կեղտոտում է ձեռքերը: Լիմոնիտի հետ համեմատած, ավելի քիչ է տարածված: Պիրիտի հողմահարման պրոդուկտ է: Պատահում է սուլֆիդային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում և ածխային թերթաքարերում:



**Շեելիտ**  $\text{CaO} \cdot \text{WO}_3$ : Կարծր. 2,5—3,5:

Նկ. 16. Շեելիտ Տեսակարար կշիռը՝ 5,9—6 (ծանր է): Դեղին, մուգ դարչնագույն, ավելի հաճախ՝ մոխրագույն և սպիտակ: Փայլը՝ ճարպիկ: Հերձումը նկատելի է: Պատահում է բյուրեղների ձևով, որոնք հիշեցնում են օկտաէդրեր (նկ. 16): Բացի դրանից, ապարում գոյացնում է ցաներ և հատիկավոր զանգվածներ: Գտնվում է կվարցային երակներում և հրաբխային ապարների կոնտակտային զոնաներում՝ կրաքարերի հետ միասին պարունակելով նաև գրանատ և դիոպսիդ: Վոլֆրամի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Սֆալերիտ**—տես IX:

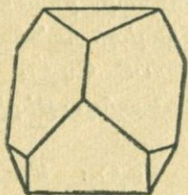
**Սիդերիտ**  $\text{FeO} \cdot \text{CO}_2$ : Կարծր. 3,5—4: Բաց շագանակագույն-մուգ շագանակագույն: Հերձումը կատարյալ է: Բյուրեղներն սենն բույթ թեփուկանման ուժեղների տեսք և թամբանման կոր ձևեր: Բացի դրանից, լինում է հատիկավոր հոծ զանգվածներով, երբեմն՝ գնդանման գոյացումներով: Ետում է աղաթթվի մեջ թույլ տաքացման դեպքում: Երկաթի կարևոր հանքանյութ է:

**Պիրումորֆիտ**  $9\text{PbO} \cdot \text{PbCl}_2 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5$ : Կարծր. 3,5—4. Մուգ

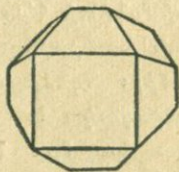
շագանակագույն, ավելի հաճախ՝ խոտագույն-կանաչ։ Հեր-  
ձոււմ չունի։ Մետաղային հանքավայրերի օքսիդացման զո-  
նայում առաջացնում է դրուզներ՝ վեցանկյան պրիզմատիկ  
բյուրեղների ձևով, և բյուրեղային կեղևիկներ։ Գործնական  
նշանակութուն չունի։

**Լիմոնիտ** (հիդրոգյուտիտ)  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ : Կարծր. մինչև  
5: Գույնը՝ օխրայի—դեղին և շագանակի։ Առաջացնում է  
խիտ կեղևներ և հոծ զանգվածներ, որոնք հաճախ փոխվում  
են փոշենման տարրերակի։ Մակահոս գոյացումների լաքա-  
նման փայլուն մակերեսը մուգ շագանակագույն է, համար-  
յա՝ սև։ Լայն տարածված միներալ է, երկաթ պարունակող  
միներալների հողմահարման պրոդուկտ, երկաթի կարևոր  
հանքանյութ։

**Տիտանիտ** (սֆեն)  $CaO \cdot TiO_2 \cdot SiO_2$ : Կարծր. 5: Շագա-  
նակագույն, դարչնագույն, դեղին, ոսկե-դեղին։ Փայլը՝ ալ-



Նկ. 17. Տիտանիտ



Նկ 18. Մոնացիտ

մաստի։ Բյուրեղները հարթ և սեպանման են (նկ. 19), ավե-  
լի սակավ՝ երկարավուն, ասեղնաձև։ Պատահում է երակնե-  
րում դաշտային սպաթի հետ, կոնտակտային զոնաներում և  
հրաբխային մի քանի (նեֆելինային) ապարներում։

**Մոնացիտ**  $(Ce, La \dots)_2O_3 \cdot P_2O_5$ : Պարունակում է թորի-  
ում։ Կարծր. 5: Դեղնավուն-շագանակագույն։ Բյուրեղներն

ունեն աղյուսածև տեսք (նկ. 16), ներաճում են դաշտային սպաթի մեջ: Պատահում է պեգմատիտային երակներում և ցրոններում: Թորիումի և հազվագյուտ հողային էլեմենտների արդյունաբերական աղբյուրն է:

**Գյուբեքիտ**—մանգանային վոլֆրամիտի տարրերակ: Կարծր. 5: Տեսակարար կշիռը՝ 7,5 (ծանր է): Գույնը՝ բաց շագանակագույն և կարմրավուն-շագանակագույն: Հերձումը կատարյալ է մեկ ուղղությամբ: Բյուրեղները շերտիկների տեսք ունեն: Գտնվում է կվարցային երակներում և ցրոններում: Վոլֆրամի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Պիրոխլոր**—տես IX:

## XI

**Ռեալգար AsS:** Գույնը՝ նարնջա-կարմիր: Պատահում է փոշու և բյուրեղների տեսքով, ինչպես և հատիկավոր բյուրեղային զանգվածներով՝ աուրիպիգմենտի, բնածին մկնդեզի և անտիմոնիտի հետ միասին: Մկնդեզի հանքանյութ է:

**Աղյուսի հաճքաճյուղ**—հիմնականում՝  $Cu_2O$ : Աղյուսագույն-կարմիր: Պղնձի ծծմբային հանքանյութերի հողմահարման պրոդուկտ է:

**Երկաթի կարմիր հաճքաճյուղ**  $Fe_2O_3$ : Մուգ կարմիր (բալի գույն): Պատահում է հեմատիտի հանքավայրերում, որպես նրա հողախառն տարրերակ:

**Էրիտրից** (սկորալտային ծաղիկներ)  $3CaO \cdot As_2O_5 \cdot 8H_2O$ : Կարծր. 2,5: Վառ վարդագույն: Պատահում է օքսիդացման զոնայում՝ փոշենման փառի տեսքով և թելավոր գոյացումների ձևով՝ մկնդեղային կորալտային հանքանյութերի հետ միասին:

**Հումիտ**—պարունակում է մինչև 75%  $UO_3$  և մինչև

15%  $PbO \cdot CaO \cdot SiO_2$ : Ունի նարնջա-կարմիր կամ նարնջա-դեղին գույն, երկրորդական պրոդուկտ է: Պարունակում է ուրանային խեժ: Ռադիոակտիվ միներալ է, հազվագյուտ: Ունի ուրանային հանքանյութերի որոնման հատկանիշի նշանակութուն:

**Սուրիկ կապարային**  $Pb_3O_4$ : Կարծր. մոտավորապես 2: Գույնը՝ վառ կարմիր: Պատահում է կապարի հանքավայրերում փառի և քսուկի տեսքով:

**Կուպրիտ** (պղնձի կարմիր հանքանյութ)  $Cu_2O$ : Կարծր. 3,5—4: Ունի կարմիր գույն՝ առանձնապես փոշու ձևով լինելու դեպքում: Փայլը՝ ալմաստի:

## XII

**Պոլիհալիտ**  $2CaO \cdot MgO \cdot K_2O \cdot 4SO_3 \cdot 2H_2O$ : Կարծր. 2,5—3: Երկաթի օքսիդի մեխանիկական խառնուրդից ստանում է մսա-կարմիր գույն: Լուծվում է ջրի մեջ, թողնելով կալցիում սուլֆատի նստվածք: Աղի հանքավայրերում պատահում է մանր երակներով: Արդյունաբերական հումք է կալիում և մագնեզիում ստանալու համար:

**Հալիտ** (քարաղ)  $NaCl$ : Կարծր. 2: Գույնը՝ մսա-կարմիր սպիտակ և անգույն: Համն աղի է: Հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ: Աղի հանքավայրերում պատահում է մանր երակներով:

**Գիպս**  $CaO \cdot SO_3 \cdot 2H_2O$ : Կարծր. 2: Տեսակարար կշիռը 2,2 (թեթև է): Վարդագույն, մսա-կարմիր, դեղին—սպիտակ: Ունի երակավոր և հատիկավոր կազմվածք: Նստվածքային ապարներում տարբերակները առաջացնում են մանր երակներ: Նյութ է հանդիսանում մանր կիրտվածքների համար: **Էրիտրին** (եկորալտային ծաղիկներ)—տես XI:

## XIII

**Կերմեզիտ** (ծարիրի կարմիր հանքանյութ)  $2\text{Sb}_2\text{S}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_3$ ։  
Շառավղային ճառագայթավոր կույտեր՝ նուրբ ասեղնաձև  
բյուրեղներով։ Կարծր. 1,5: Գույնը մուգ կարմիր է, փայլը՝  
մետաղանման: Պատահում է ծարիրի փայլի հանքավայրե-  
րում: Արդյունաբերական նշանակություն չունի:

**Ռեալգար**—տես XI:

**Կիճովար**  $\text{HgS}$ : Կարծր. 2—2,5: Տեսակարար կշիռը 8  
(ծանր է): Գույնը՝ մուգ կարմիր: Հոծ հատիկավոր զանգ-  
վածներ և ապարում՝ ցան: Պարունակում է նաև բարիտ,  
ֆլյուորիտ, անտիմոնիտ: Մնդիկի կարևորագույն (միակ)  
հանքանյութ է:

**Պրուստիտ**  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ : Կարծր. 2,5: Ունի բաց կարմիր  
գույն: Փայլը՝ մետաղի: Նույնիսկ լուսանցում է խոշոր  
բյուրեղներում (ի տարբերություն պիրարգիրիտի): Հերձում  
չունի: Արծաթի կարևոր հանքանյութ է:

## XIV

**Կառճալիտ**  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 1: Գույնը՝ կարմ-  
րավուն—մսա-կարմիր, որն առաջանում է երկաթի օքսիդի  
մանրագույն խառնուրդներից: Հեշտությունը լուծվում է ջրի  
մեջ, խոնավ օդում ցրվում է: Պատահում է քարաղի հան-  
քավայրերում: Արժեքավոր հումք է քիմիական արդյունա-  
բերության համար:

**Գիպս**—տես XII:

**Քարիտ** (ծանր սպաթ)  $\text{BaO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 2,5: Տեսակա-  
րար կշիռը 4,6 (ծանր է): Վարդագույն և աղյուսագույն-  
կարմիր: Հերձումը կատարյալ է: Ունի աղյուսաձև բյուրեղ-

ներ և հոծ զանգվածներ՝ թեփուկավոր և փետրավոր կազմվածքով:

**Սֆալերիտ** (ցինկի խարուսիկ, կլեյոֆան)  $ZnS$ : Կարծր. 3,5—4: Ունի նարնջա-կարմիր—պղնձա-դեղին գույն: (բեկնախեսթի գույն): Հերձուժը կատարյալ է շատ ուղղություններով: Փայլն ուժեղ է, մետաղանման կամ ավաստի: Առաջացնում է հատիկավոր բյուրեղային հոծ զանգվածներ, երբեմն՝ բյուրեղներ: Սովորաբար պարունակում է նաև գալենիտ: Յինկի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Հումիտ**—տես XI:

**Պրոկոիտ**  $PbO \cdot CrO_3$ : Կարծր. 3: Գույնը՝ կարմիր: Թափանցիկ է: Բյուրեղները երկարավուն են: Պատահում է հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում՝ կապարի փայլի և պիրոմորֆիտի հետ միասին: Հազվագյուտ միներալ է: Գործնական նշանակութուն չունի:

**Պուլֆոսիտ**  $PbO \cdot MoO_3$ : Կարծր. 3: Գույնը՝ նարնջա-կարմիր, դեղին, շագանակագույն-կարմիր: Փայլը՝ ավաստի: Բյուրեղներն ունեն քառակուսաձև աղյուսի տեսք (նուրբ շերտիկներով) և բրգաձև են: Երկրորդական պրոդուկտ է կապարա-ցինկային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում: Մոլիբդենի զգալի պարունակության դեպքում կարող է ունենալ մոլիբդենի հանքանյութի նշանակութուն:

**Պաճագիճիտ**  $9PbO \cdot PbCl_2 \cdot 3V_2O_5$ : Կարծր. 3,5—4: Դեղնագույն—նարնջա-կարմիր և շագանակագույն: Առաջացնում է վեցանկյուն պրիզմաներ և ասեղնաձև բյուրեղներ, երբեմն՝ բարակ ասեղնաձև և մազանման բյուրեղներ: Խոշոր բյուրեղները հաճախ սնամեջ են: Հազվագյուտ է: Պատահում է կապարի հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում:

Գործնական տեսակետից կարևոր է՝ վանադիում արժեքավոր մետաղի մեծ պարունակությամբ շնորհիվ:

**Հելվաճգիտ**—կալցիումի և ստրոնտիցիումի ջրային ալյումինոսիլիկատ: Կարծր. 5: Գույնը՝ մսա-կարմիր: Շերտանման բյուրեղները գտնվում են լավայի դատարկություններում և ճեղքվածքներում:

**Անգալուզիտ**  $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ : Կարծր. 7,5: Հաճախ թուլացած է լինում՝ մակերեսային երկրորդական փայլատի տեղակալման հետևանքով: Թարմ վիճակում վարդագույն կամ գորշ է: Բյուրեղները լինում են քառակուսաձև և սյունաձև պրիզմատիկ: Պատահում է բյուրեղային թերթաքարերում:

## XV

**Աուրիպիգմենտ**  $As_2S_3$ : Գույնը՝ ոսկե-դեղին: Պատահում է սեպարի հետ միասին:

**Մծումբ**  $Si$ : Կարծր. 2: Գույնը՝ ադոս դեղին, պղնձադեղին, երբեմն՝ գորշ-դեղին: Հերձում չունի: Փխրուն է: Վառվում է, արձակելով ծծմբազաղի հոտ: Գոյացնում է բյուրեղներ և հոծ զանգվածներ: Հաճախ պարունակում է նաև զիպս: Կարևոր հումք է քիմիական արդյունաբերության համար:

**Լիմոնիտ**—տես X:

**Ֆարոզիտ**—տես X:

**Մարիի օխրա**—ծարիրի տարրեր օքսիդների խառնուրդ: Գույնը՝ կեղտոտ դեղին: Փոշենման ու խիտ, հողախառն: Պատահում է անտիմոնիտի հետ միասին՝ որպես նրա օքսիդացման պրոդուկտ:

**Մոլիբդիտ** (« մոլիբդենային օխրա »)  $MoO_3$  կամ կարող է լինել  $Fe_2(MoO_3) \cdot 7H_2O$ , որը հայտնի է ֆերիտունգատիտ

անվան տակ: Պատահում է դեղնավուն-կանաչավուն նուրբ  
փոշու փառի տեսքով: Գոյանում է օքսիդացման մոլիբդենի  
փայլով, երբեմն՝ պովելիտի հետ միասին:

**Վիսմուտային օխրա (բիսմիտ)  $Bi_2O_3(?)$ .** Գույնը՝ դեղ-  
նավուն-կանաչ: Գոյանում է օքսիդացման զոնայում՝ վիս-  
մուտային միներալների հողմահարման ժամանակ:

**Գրինոկիտ  $CdS$ :** Սովորաբար պատահում է ցինկի խա-  
բուսիկի օքսիդացման զոնայում, նուրբ փառերի տեսքով և  
դեղին ու նարնջա-դեղին հողախառն կեղևներով: Այդ ցույց  
է տալիս ցինկի խարուսիկի կազմիումապարունակութունը,  
որի հետ միասին պատահում է:

**Տյուլամուսիտ (կալցիումային կառնոտիտ)  $CaO \cdot 2UO_3 \cdot$   
 $\cdot V_2O_5 \cdot 8H_2O$ :** Պատահում է փոշենման, նուրբ թեփուկավոր  
մանր բյուրեղների տեսքով, սերտ փաթեթներով: Գույնը՝  
դեղնավուն-կանաչ<sup>1</sup>: Հաղվագյուտ միներալ է: Արժեքավոր է  
ուրանի և վանադիումի պարունակությամբ:

**Օտուսիտ  $CaO \cdot 2UO_3 \cdot P_2O_5 \cdot 8H_2O$ :** Ունի բարակ թեր-  
թիկներ և փառանման թեփուկներ: Գույնը՝ պարզ դեղին:  
Ապարներում ճեղքվածքների պատերի վրա առաջացնում է  
փառեր: Արժեքավոր է ուրանի պարունակությամբ:

## XVI

**Սուրիպիգմենտ—տես XV:**

**Գիպս—տես XII:**

**Ծծումբ բնածին—տես XV:**

**Օտուսիտ—տես XV:**

<sup>1</sup> Այլի կամ պակաս վառ դեղնավուն-կանաչավուն մանրաթե-  
փուկային (փոշենման) միներալները երբեմն կարող են պարունակել  
վանադիում, ուրան և ազդիում:

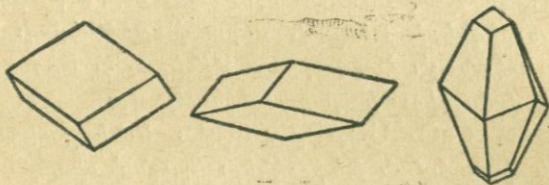
Տյուլամուճիտ (կալցիումային կանոտիտ)—տես XV:

Պուլֆեճիտ—տես XIV:

Վանագիճիտ—տես XIV:

Միմեռեզիտ  $9\text{PbO} \cdot \text{PbCl}_2 \cdot \text{As}_2\text{O}_5$ : Կարծր. 3,5: Գույնը՝ բաց դեղնավուն—շագանակագույն և նարնջա-դեղին: Փայլը՝ ճարպի: Հերձում չունի: Բյուրեղներն առաջացնում են կեղևիկներ կամ ներկայացնում են կլոր և երիկամանման ձևավեր: Հազվագյուտ միներալ է: Գործնական նշանակութուն չունի:

Կալցիտ  $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ : Կարծր. 3: Դեղին է, շագանակագույն, ավելի հաճախ՝ անգույն: Թափանցիկ կամ կիսաթափանցիկ է: Հերձումը կատարյալ է երեք ուղղությամբ: Փխրուն է:



Նկ. 19. Կալցիտ:

Հեշտությամբ եռում է աղաթթու խոնելուց հետո: Առաջացնում է բնորոշ բյուրեղներ (նկ. 19):

Մրագոճիտ  $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ : Կարծր. 3,5—4: Գույնը՝ դեղին, շագանակագույն: Հերձումը պարզ չէ: Հեշտությամբ եռում է աղաթթու ավելացնելուց հետո: Առաջացնում է խիտ, մակահոսի տեսքով կեղևներ, երբեմն՝ օղիտային կաուուցվածքի: (Նկ. 9) Ածխաթթվային աղբյուրների միներալային արդյունք է:

Յարոզիտ—տես X:

**Մֆալերիտ** (ցինկի խաբուսիկ)—տես XIV:

**Շեեյիտ**—տես X:

**Լիմոնիտ**—(շագանակագուլյն երկաթաքար, հիդրոգյուտիտ)—տես X:

**Օֆեց** (տիտանիտ)  $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2 \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 5: Ոսկեգուլյն: Բյուրեղները երկարավուն են՝ ասեղնաձև Տես X:

## XVII

**Մալախիտ** (պղնձի կանաչ)  $2\text{CuO} \cdot \text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Եռում է աղաթթու ավելացնելու դեպքում: Պատահում է օքսիդացման զոնայում՝ պղնձային հանքանյութերի հետ միասին:

**Սեաբերգիտ** («նիկելային ծաղիկներ»)  $3\text{NiO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ : Գույնը՝ դմրուխտա-կանաչ: Պատահում է օքսիդացման զոնայում՝ մկնդեղի և նիկելի հանքանյութերի հետ միասին:

**Ռեզիցսիտ**—նիկելային սիլիկատ: Գույնը՝ խնձորա-կանաչ: Օձաքարային ապարների հողմահարման պրոդուկտ է:

**Պրոխլորիտ**—երկաթի և մագնեզիումի ջրային սիլիկատ: Գույնը՝ մուգ կանաչ: Մանր թեփուկավոր է: Պատահում է կվարցային երակներում. կանաչ փառի նման ծածկում է կվարցի, ադուլյարի և մյուս միներալների բյուրեղները:

**Գլաուկոնիտ**—ալյումինի, երկաթի և կալիումի ջրային սիլիկատ: Գույնը՝ մուգ կանաչ: Պատահում է ավազներում, ավազաքարերում, կրաքարերում և մերգելներում:

## XVIII

**Սաբեստ խրիզոտիլայից**—մագնեզիումային ջրային սիլիկատ: Գույնը՝ կանաչավուն-սպիտակ: Թելերը փափուկ և

առաձգական են: Օձաքարերում լինում է մանր երակներով: Հրակայուն արժեքավոր նյութ է:

**Սարեստ ամֆիբոլայից**—մազնեզիումային սիլիկատ: Գույնը՝ կանաչավուն կամ երկնագույն, ավելի հաճախ՝ սպիտակ և մոխրագույն: Թելերը փափուկ են և ռոտորաբար ավելի երկար՝ համեմատած խրիզոտիլային ասբեստի հետ:

## XIX

**Տալկ**  $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 1: Ճարպոտ է: Գույնը՝ խնձորա-կանաչ—սպիտակ: Հերձումը խիստ կատարյալ է մեկ ուղղությամբ: Թերթիկները ճկուն են: Պատահում է նաև խիտ զանգվածներում: Կիրառություն ունի թղթի և խեցեգործական արդունարերություն մեջ և որպես թթվակայուն ու հրակայուն նյութ:

**Պիրոֆիլիտ**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 1: Ճարպոտ է. հիշեցնում է տալկը: Գույնը՝ խնձորա-կանաչ և սպիտակ: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Թերթիկները ճկուն են: Կվարցային երակներում ունի աստղանման գոյացումներ: Բացի դրանից, առաջացնում է թերթաքարային հոծ ու խիտ զանգվածներ. այդ տեսքով դժվար է տարբերվում տալկից: Խիտ տարբերակը նշանակություն ունի որպես հրակայուն նյութ:

**Սերիցիտ**—կալիումի մանր բյուրեղային փայլար է: Գույնը՝ թույլ կանաչավուն, ավելի հաճախ՝ սպիտակ: Պատահում է ավելի կամ պակաս խիտ զանգվածներում, գոյանալով դաշտային սպաթի ձևով: Մտնում է սերիցիտային թերթաքարերի կազմի մեջ:

**Ժիլբերտիտ**—կալիումի մանր բյուրեղային փայլար է: Գույնը՝ բաց կանաչավուն: Նման է սերիցիտին: Մետա-

դային երակավոր հանքավայրերում առաջացնում է նուրբ երիզազարդեր, մանր երակներ և խիտ կուտակումներ, հաճախ պարունակելով սպաթ (Ֆլորական):

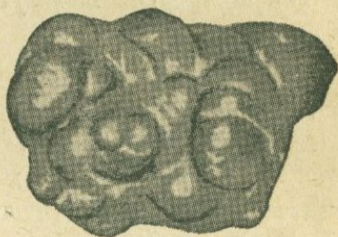
**Խլորիտ**—մագնեզիումի և երկաթի ջրային ալյումոսիլիկատ: Կարծր. 2: Փայլարանման միներալ է: Գույնը՝ մուգ կանաչ, երբեմն՝ կեղոտու-կանաչավուն: Հերձումը խիտ կատարյալ է: Թերթիկներն անջատվում են հերձման ուղղությամբ, ճկուն են, բայց առաձգական չեն:

**Ֆուկսիտ** — քրոմ պարունակող փայլարի (մուսկովիտի) տարրերակ: Կարծր. 2: Գույնը՝ գմրուխտա-կանաչ: Առաջացնում է մանր թերթիկներ:

**Տորբեոնիտ**  $CuO \cdot 2UO_3 \cdot P_2O_5 \cdot 8H_2O$ : Կարծր. 2—2,5: Գույնը՝ գմրուխտա-կանաչ: Փայլը՝ սադափի: Հերձումը խիտ կատարյալ է: Փայլարանման մանր թերթիկները քառակուսի գծագրությամբ են: Հետաքրքիր է ուրան պարունակելու պատճառով:

**Մալախիտ**  $2CuO \cdot CO_2 \cdot H_2O$ : Կարծր. 3,5—4: Գույնը՝ կանաչ: Փայլը՝ մետաքսի: Առաջացնում է մակահոսներ (նկ. 20), կեղևներ, երիկամաձևեր և հոծ զանգվածներ՝ նուրբ շառավղային ճառագայթավոր կազմվածքով: Հեշտությամբ եռում է աղաթթու ավելացնելու դեպքում: Պատահում է պղնձի հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում: Ատաղձագործական արժեքավոր նյութ է և պղնձի հանքաքար:

**Պիրոմորֆիտ**—տես X:



նկ. 20. Մալախիտ

**Ֆլյուորիտ** (ֆլորական սպաթ)  $\text{CaF}_2$ : Կարծր. 4: Կանաչ, մանիշակագույն, երկնագույն, վարդագույն և անգույն: Թափանցիկ է կամ լուսանցում է: Հերձումը կատարյալ է օկտաէդրի ուղղությամբ: Պատահում է խորանարդի և այլ ձևի բյուրեղների տեսքով, առաջացնում է հատիկավոր զանգվածներ, մակահոսներ և կեղևներ: Կարևոր հումք է քիմիական արդյունաբերության համար: Օգտագործվում է մետալուրգիայում որպես ծորաքար: Առանձնահատուկ արժեք է ներկայացնում անգույն թափանցիկ օպտիկական ֆլյուորիտը:

**Սպատիտ**  $9\text{CaO} \cdot \text{Ca}(\text{Cl}, \text{F})_2 \cdot 3\text{P}_2\text{O}_5$ : Կարծր. 5: Կանաչ, կապտավուն-կանաչ, գունատ-կանաչ, մանիշակագույն, վարդագույն, կապույտ և անգույն: Թափանցիկ է կամ լուսանցում է: Հերձումը պարզ չէ: Պատահում է հատիկավոր հոծ զանգվածներով և լավ կազմված վեցանկյուն պրիզմատիկ բյուրեղներով: Ֆոսֆորի կարևոր հանքանյութ է:

**Սչիրիտ** (դիոպտազ)  $\text{CuO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 5: Գույնը՝ զմրուխտա-կանաչ: Հերձումը կատարյալ է: Թափանցիկ է կամ լուսանցում է: Բյուրեղները մանր են, սերտ գրուզներով և մանր կեղևներով: Հազվագյուտ միներալ է, գործնական նշանակություն չունի:

**Խրիզոկոլա**  $\text{CuO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2—4: Կանաչ, կապտավուն-կանաչ և երկնագույն: Ապակենման է, կիսաթափանցիկ և աղոտ: Պատահում է օքսիդացման զոնայում՝ պղնձի հանքանյութերի հետ միասին:

**Սերպենտին**—մագնեզիումային սիլիկատ: Կարծր. 2,5—4: Դեղնավուն-կանաչ, մուգ կանաչ: Խիտ և զանգվածային է: Հաճախ պարունակում է քրոմիտային երկաթաքար, երբեմն ճեղքվածքներում պարունակում է խրիզոտիլային ա-

բնտու: Ապար կազմող կարևոր միներալ է, մանր կերտվածք-  
ների քար:

**Սլոֆան**—սլյուսմինի սիլիկատ: Կարծր. 3: Տեսակարար  
կշիոր 1,9 (թեթև է): Կապտավուն, շշագույն-կանաչ: Ապա-  
կենման է, թափանցիկ և աղոտ: Սլյուսմին պարունակող սի-  
լիկատների քայքայման պրոդուկտ է: Պատահում է ածխա-  
յին շերտերում և ապարների հողմահարման զոնաներում  
ու հանքավայրերում:

## XX

**Վիվիանիտ**  $3\text{FeO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ : Գույնը՝ կապույտ, եր-  
բեմն՝ կանաչավուն-կապույտ: Հաճախ պատահում է տորֆա-  
յին ճահիճներում, որտեղ տորֆի շերտերում առաջացնում  
է միջնախավեր:

**Ս.գուրիտ** (պղնձի կապույտ)  $3\text{CuO} \cdot 2\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Գույնը՝  
վառ կապույտ: Հեշտությամբ եռում է աղաթթու ավելաց-  
նելու դեպքում: Պատահում է պղնձի հանքանյութերի օք-  
սիդացման զոնայում՝ մալախիտի հետ միասին:

## XXI

**Հալիտ** (քարաղ)  $\text{NaCl}$ : Կարծր. 2: Գույնը՝ վառ կա-  
պույտ: Համն աղի է: Հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ:  
Հազվագյուտ այս տարրերակը պատահում է ոչ մեծ քանա-  
կությամբ:

**Նեմալիտ**—բրուսիտի թելավոր ասրեստանման տարրե-  
րակ  $\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծ. 2,5: Թելերը փխրուն են և մի քիչ  
առաձգական: Գույնը՝ գունատ-կապտավուն: Հազվագյուտ է:

**Տելուրիտ**  $\text{SrO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 3,5: Տեսակարար կշիռը՝ մոտավորապես 4: Երկնագույն: Առաջացնում է բարակ, մանր երակներ:

**Գլաուկոֆան**—(արկալիական հորներենդ): Գույնը՝ կապույտ: Զանգանվում են երկու տարբերակներ՝ 1) թելուրիտ, ասրեստանման, հեշտությամբ անջատվող փափուկ թելերով և 2) խիտ, երակավոր: Առաջինն ունի գործնական մեծ նշանակություն:

## XXII

**Կովելիտ** (պղնձի լեղակ)  $\text{CuS}$ : Կարծր. 1,5—2: Գույնը՝ կապույտ: Խաղը՝ կապտավուն-գորշ, սև: Փայլն ուժեղ է: Հերձումը խիտ կատարյալ է: Բարակ շերտերում ձևուն է: Ունի հոծ և մրոտ փառերի տեսք, խակոպիրիտի ու բոունիտի վրա՝ երանգավոր: Պղնձի հանքանյութ է:

**Ֆիլիանիտ**  $3\text{FeO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2: Գույնը՝ կապույտ և կապտավուն-կանաչ: Հերձումը կատարյալ է: Հերձման հարթությունների փայլը սադափային է: Բյուրեղներն աղյուսածև և թերթիկավոր են, գոյացնում են ճառագայթավոր խմբեր և գնդանման ու երիկամանման ագրեգատներ:

**Խալկանտիտ** (պղնձարջասպ)  $\text{CuO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2,5: Գույնը՝ վառ երկնագույն: Հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ: Համն անդուր է, մետաղական: Պղնձի ծծմբային միացություն հողմահարման պրոդուկտ է:

**Բարիտ** (ծանր սպաթ)  $\text{BaO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 2,5: Տեսակարար կշիռը՝ 4,6 (ծանր է): Գույնը՝ բաց կապտավուն, ավելի հաճախ, սպիտակ, վարդագույն և շագանակագույն: Հերձումը կատարյալ է: Պատահում է աղյուսածև բյուրեղների ձևով և հոծ զանգվածներով:

**Ս. Ե հիդրիտ**  $\text{CuO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 3—3,5: Գույնը կապտա-  
վուն-սպիտակ, կապույտ, գունատ-մանիշակագույն: Հերձու-  
մը կատարյալ է: Հերձումներից մեկի վրա վայլը սադափա-  
յին է: Քարաղի հանքավայրերում պատահում է մարմարա-  
նման զանգվածներով՝ շերտերով և միջնախավերով:

**Ֆելեստից**  $\text{SrO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 3,5: Տեսակարար կշիռը  
մոտավորապես 4: Գույնը՝ բաց կապտավուն, սպիտակ և  
անգույն: Հերձումը կատարյալ է: Պատահում է պրիզմատիկ  
բյուրեղներով, հատիկավոր մարմարանման զանգվածներով  
և ելունդներով: Երբեմն պատահում է ծծմբի և գիպսի հետ  
միասին:

**Ս. գուրիտ** — տես XX:

**Ս. պատիտ** — տես XIX:

**Հալիտ** (քարաղ)  $\text{NaCl}$ : Կարծր. 2: Գույնը՝ վառ կա-  
պույտ: Հերձումը կատարյալ է խորանարդի ուղղությամբ:  
Հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ: Համա աղի է: Սովորա-  
կան խոշորաբյուրեղային հալիտում առաջացնում է առան-  
ձին հատվածներ: Հալիտի հազվագյուտ տարրերակ է:

## XXIII

**Լեպիզոլիտ** (լիթիումային վայլար): Կարծր. 2: Գու-  
նատ—վառ մանիշակագույն: Պեգմատիտային երակներում  
առաջացնում է մանրաթերթավոր կուտակումներ, որոնք պա-  
րունակում են նաև ալրիտ, վարդագույն տուրմալին, եր-  
բեմն՝ բերիլ: Ունի լիթիումային հանքանյութի նշանակու-  
թյուն:

**Քրոմայից խլորիտներ** (կեմերերիտ, կոչուրերիտ)—քրոմ-  
պարունակող մագնեզիումային ալյումոսիլիկատներ: Փայ-  
լարանման են: Կարծր. 2: Գույնը՝ բաց և մուգ մանիշակա-

գուլն: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Թերթիկները ճկուն են, քրոմային երկաթաքարի վրա առաջացնում են կեղևիկներ:

**Ա.ճիգրիտ**— տես XXII:

**Ֆլյուորիտ**— տես XIX:

**Ա.պատիտ**— տես XIX:

**Ա.ճգալուզիտ**— տես XIV:

## XXIV

Ստորև թվարկվող միներալները պատահում են գունատ տեսքով, հաճախ միմյանց հետ խառն: Արտաքին հատկանիշներով դժվար են տարբերվում:

**Հալիտ**— տես XII:

**Էպսոմիտ**  $MgO \cdot SO_3 \cdot 7H_2O$ : Համը դառն է:

**Սելիտրա**  $K_2O \cdot N_2O_5$  և  $Na_2O \cdot N_2O_5$ : Համը զովացուցիչ է: Ավելի հաճախ պատահում է կալիումական սելիտրան:

**Սոդա**  $Na_2O \cdot CO_2 \cdot 10H_2O$ : Համն ակալիական է: Նոսում է ազաթթվում:

**Միրաբիլիտ**  $NaO_2 \cdot SO_3 \cdot H_2O$ : Դառնահամ—աղի է:

**Տեճարգիտ**  $Na_2O \cdot SO_3$ : Դառնահամ—աղի է: Ի տարբերություն միրաբիլիտի, փորձանոթում տաքացնելու դեպքում ջուր չի անջատվում:

**Սասուլիճ** (բորաթթու): Կարծր. 1: Հրաբխային վայրերում պատահում է նուրբ թեփուկավոր փառերի տեսքով և կեղևներով: Համը թթվաչ է և մի քիչ դառը: Ճարպոտ է:

**Ա.ճուշագր**  $NH_4Cl$ : Կարծր. 1,5: Պատահում է սպիտակ փառերի, կեղևների ձևով՝ աղի համով: Գտնվում է լավաների ճեղքվածքներում և դատարկություններում: Բացի դրանից, գոյանում է ստորերկրյա քարածխի շերտերի այրումների ժամանակ:

**Կաոլիճ**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : Շոշափելիս ճարպոտ է: Չոր վիճակում խոնավածուծ է: Խոնավ վիճակում կավի հոտ է գալիս: Ջրի հետ խառնելու դեպքում առաջացնում է պլաստիկ զանգված: Հիմնական նյութ է՝ ձենապակու արդյունարերության համար:

**Ալուճիտ**  $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ : Կաոլիճնանման է, շոշափելիս չոր է: Խոնավածուծ չէ: Պատահում է փոշու ձևով, կավերում՝ փխրուն էլուենդների ձևով: Ավիլի վստահ որոշելու համար անհրաժեշտ է փորձել քիմիական ռեակցիայի միջոցով: Ծառայում է շիբ պատրաստելու համար:

**Սերիցիտ** — տես XIX:

**Հիդրարգիլիտ**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ : Կոշտ է, շոշափելիս չոր: Խոնավածուծ չէ: Կրաքարերի մակերեսի վրա պատահում է նաև կեղևների ձևով: Աղաթթու խառնելու դեպքում չի եռում, բայց լուծվում է նրա մեջ տաքացնելու դեպքում:

**Կավիճ**  $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ : Եռում է աղաթթվի մեջ: Խոնավածուծ չէ: Շոշափելիս չոր է:

**Ֆերուսիտ**  $\text{PbO} \cdot \text{CO}_2$ : Շոշափելիս կոշտ է: Տեսակարար կշիռը մեծ է՝ մինչև 6,5: Եռում և լուծվում է ազոտական (ոչ աղի) թթվի մեջ: Պատահում է խիստ ցերուսիտի հետ միասին: Կապարի կարևոր հանքանյութ է:

**Սկորոդիտ**  $\text{Fe}_2\text{C}_3 \cdot \text{As}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ : Ալյուրանման է, սպիտակ և մրոտող: Արսենոպիրիտի օքսիդացման հետևանքով առաջացնում է փառեր և հողախառն կուտակումներ:

**Հալոտրիիտ**  $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$ : Երկաթի սուլֆիդների օքսիդացման պրոցեսների հետևանքով լինում է սպիտակ, երբեմն՝ գունատ դեղնավուն և կեղևներով:

Էպսոմիտ— տես XXVIII:

Սելիտրա— տես XXIV:

Հալիտ— տես XII:

Ս.Նուշագր— տես XXIV:

Սյասոլիտ— տես XXIV:

## XXVII

Գիպս— տես XII:

Նեմալիտ— տես XXI:

Ս.սլեստ խրիզոտիլայիտ— տես XVIII:

Ս.սլեստ ամֆիբոլայիտ— տես XVIII:

## XXVIII

Փիրաբիլիտ  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 1,5—2: Անգույն և սպիտակ է: Հերձույթը կատարյալ է: Համը՝ աղի: Աղանման հոծ զանգվածներ, գունաթափումներ և կեղևիկներ: Օդում կորցնում է ջուրը և տրոհվում է ալյուրանման սպիտակ փոշու: Գոյանում է լճերում որպես քիմիական նստվածք, գունաթափած հողեր և տենարդիտի (ջրով հարուստ) փոփոխման պրոդուկտ: Կարևոր հումք է քիմիական արդյունաբերության համար:

Հալիտ  $\text{NaCl}$ : Կարծր. 2: Սպիտակ և անգույն: Ունի խոշոր բյուրեղային և հատիկավոր հոծ զանգվածների տեսք: Հերձույթը կատարյալ է խորանարդի ուղղությամբ: Հեշտությամբ լուծվում է ջրի մեջ: Համն աղի է: Կարևորագույն հումք է քիմիական արդյունաբերության համար: Սննդի պրոդուկտ է:

Սիլվիտ  $\text{KCl}$ : Գույնը երբեմն կաթնա-սպիտակ է: Համը՝ դառնաղի է (ի տարբերություն հալիտի, որի հետ միասին

պատահում է): Կարևորագույն հումք է քիմիական արդյունարերության համար (կալիումի հանքանյութ է):

**Էպսոմիտ**  $MgO \cdot SO_3 \cdot 7H_2O$ : Կարծր. 2—2,5: Գույնը՝ սպիտակ, երբեմն անգույն: Հերձումը կատարյալ է, Համը՝ դառն: Օդում հեշտությամբ հողմահարվում է, կորցնում է ջրի մեծ մասը և աղոտանում: Առաջացնում է հատիկավոր հոծ զանգվածներ, փառեր, գունաթափումներ և կեղևներ: Պատահում է աղի հանքավայրերում և որպես հողային գունաթափումների միներալ: Հայտնի է մի քանի սուլֆիդային հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում: Հումք է հանդիսանում քիմիական արդյունարերության համար, ազբյուր՝ մետաղական մագնեզիումի համար:

**Յեմարդիտ**  $Na_2O \cdot SO_3$ : Կարծր. 2—2,5: Անգույն է և թափանցիկ, հաճախ կարմրավուն թեթև նրբերանգով: Համը աղի է: Առաջացնում է հատիկավոր զանգվածներ և բյուրեղային կեղևներ: Խոնավ օդում կլանում է ջուր և տրոհվում է սպիտակ փոշու: Կարևոր և հիմնական հումք է քիմիական արդյունարերության համար:

**Բուրա**  $Na_2O \cdot 2B_2O_3 \cdot 10H_2O$ : Կարծր. 2,5: Անգույն է, հողմահարման դեպքում դառնում է սպիտակ: Հեշտությամբ լուծվում է տաք ջրի մեջ: Պատահում է լճային նստվածքների տեսքով:

**Կաիճիտ**  $MgO \cdot SO_3 \cdot KCl \cdot 3H_2O$ : Կարծր 2,5—3: Գույնը տարբեր է՝ անգույն մսա-կարմիր: Հերձումը պարզ է: Համը դառնաղի է: Հանքավայրերում առաջացնում է շերտեր:

**Կիզերիտ**  $MgO \cdot SO_3 \cdot H_2O$ : Կարծր. 3: Անգույն է կամ մոխրագույն-սպիտակ և դեղնավուն: Ջրում լուծվում է դանդաղորեն, բայց ամբողջովին: Կիզերիտի փոշին, ոչ մեծ քաքանակությամբ ջրով թացացնելու դեպքում, պնդանում է:

այրված գիպսի նման: Աղի մի քանի հանքավայրերում առաջացնում է շերտեր: Մագնեզիումի արժեքավոր աղբյուր է:

## XXIX

**Յալկ**— տես XIX:

**Պիրոֆիլիտ**— տես XIX:

**Սերիցիտ**— տես XIX:

**Գիպս**  $\text{CaO} \cdot \text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2: Մպիտակ, անգույն է: Տեսակարար կշիռը 2,2 (թեթե է): Հերձումը խիստ կատարյալ է: Բարակ շերտերը ճկուն են: Պատահում է բյուրեղների ձևով և մարմարանման զանգվածներով: Շինարարական կարևոր նյութ է՝ ալբրաստրի (կիսայրված գիպսի) տեսքով:

**Ժիլբերտիտ**— տես XIX:

**Մուսկովիտ**— կալիումային փայլար: Կարծր. 2: Անգույն է, երբեմն՝ շագանակավուն: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Թերթիկներն առաձգական են: Գտնվում է գրանիտում և այլ ապարներում: Արդյունաբերական փայլարն արդյունահանվում է պեգմատիտային երակներից: Ունի մեծ նշանակություն որպես էլեկտրամեկուսիչ նյութ:

**Յինվալզիտ**— լիթիումա-երկաթային փայլար: Կարծր. 2,5: Պողպատագույն-մոխրագույն է: Անազաքարի և վոլֆրամիտի հետ միասին գտնվում է կվարցային երակներում՝ եզրագարգերի ձևով:

**Բրուսիտ**  $\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 2,5: Անգույն է, մոխրագույն և կանաչավուն-սպիտակ: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Բյուրեղները լայն են, աղյուսածև, սովորաբար պատահում են թերթիկավոր հոծ զանգվածներով. նման է գիպսի, բայց նրանից տարբերվում է մի փոքր ավելի մեծ կարծ-

ըությամբ: Բարակ շերտիկները ճկուն են: Գտնվում է օձաքարերի հետ միասին: Գործնական նշանակութուն չունի:

**Կալցիտ** (կրաքարային սպաթ)  $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ : Կարծր. 3: Ան-Գույն է, լինում է նաև սպիտակ և այլ գույներով, թափանցիկ և կիսաթափանցիկ: Հերձումը կատարյալ է: Փխրուն է: Առաջացնում է բյուրեղներ (տես նկ. 19), մարմարանըման և թերթիկավոր զանգվածներ (թղթի սպաթ) և մակահոսներ: Հեշտությամբ եռում է աղաթթու ավելացնելու դեպքում: Հետաքրքրութուն են ներկայացնում իդեալական թափանցիկ խոշոր բյուրեղները (խլանդական սպաթ):

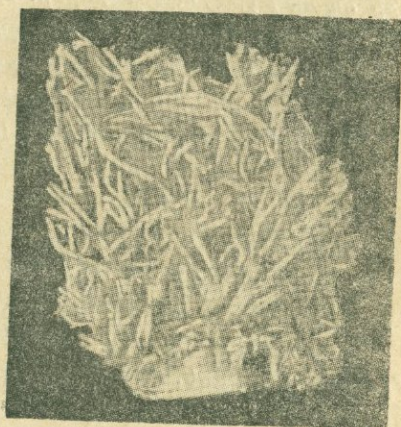
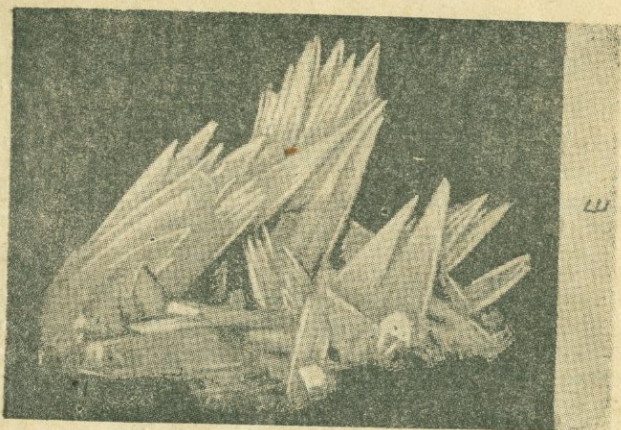
**Արագոնիտ**: Կարծր. 3: Ունի բյուրեղների և խճճված ճյուղավոր ցողունների տեսք (նկ. 21ա, բ): Հեշտությամբ եռում է աղաթթու ավելացնելու դեպքում:

**Քարիտ** (ծանր սպաթ)  $\text{BaO} \cdot \text{SO}_3$ : Կարծր. 2,5—3: Տեսակարար կշիռը 4,6 (ծանր է): Սպիտակ, մոխրագույն, դեղնավուն, անգույն: Հերձումը կատարյալ է մի քանի ուղղությամբ: Բյուրեղներն աղյուսաձև և պրիզմատիկ են. հաճախ երակներում առաջացնում է մարմարանման և թերթիկավոր հոծ զանգվածներ:

**Անիգրիտ**—տես XXII:

**Յելեստից**—տես XXII:

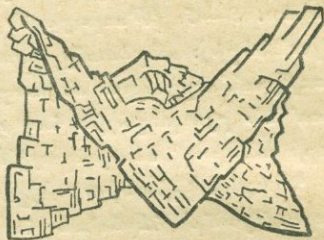
**Գոլումիտ**— $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{CO}_2$ : Կարծր. 3,5—4: Գույնը՝ սպիտակ և մուգ դարչնագույն, փայլը՝ սաղափի: Հերձումը կատարյալ է: Բյուրեղները երբեմն ունեն թամբանման կոր ուսրոնդրերի ձև (նկ. 22): Բացի դրանից, առաջացնում է մարմարանման և խիտ, կրաքարանման զանգվածներ: Եռում է աղաթթվում տաքացնելու դեպքում (ի տարրերութուն կալցիտի): Ունի շինանյութի նշանակութուն:



Նկ. 21. Արագոնիտ.

ա) բյուրեղներ, բ) ճեղքաթափանչ ճողիկներ:

**Տերուսիտ**  $PbO \cdot CO_2$ : Կարծր. 3—3,5: Տեսակարար կշիռը մոտավորապես 6,5 (ծանր է): Անգույն է, ինչպես և սպիտակ, մոխրագույն, երբեմն՝ սև: Փխրուն է, կտրվածքը՝ խեցենման: Փայլը՝ ալմաստի և մետաքսի: Բյուրեղները շերտավոր են, երբեմն՝ երկարավուն-ասեղնաձև, հաճախ առաջացնում է խոշոր ու խիտ կուտակումներ և հողախառն զանգվածներ: Երում և ամբողջովին լուծվում է ազոտաթթվի մեջ: Կապարի երկրորդային կարևոր հանքանյութ է: Պատահում է կապարի հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում:



Նկ. 22. Գոլոմիտ

**Սեգրեզիտ**  $PbO \cdot SO_3$ : Կարծր. մոտավորապես 3: Տեսակարար կշիռը 6,3 (ծանր է): Ալմաստի փայլով ջրաթափանցիկ բյուրեղներ և խիտ ու հոծ զանգվածներ: Կապարի կարևոր հանքանյութ է: Պատահում է օքսիդացման զոնայում:

**Պովելիտ**  $CaO \cdot MoO_3$ : Կարծր. մինչև 3,5: Գույնը՝ սպիտակ, կանաչավուն, երբեմն՝ վառ դեղին: Սովորաբար առաջացնում է թերթիկավոր կեղծ մորֆոզներ՝ մոլիբդենի փայլով: Պատահում է օքսիդացման զոնայում: Ունի մոլիբդենի սկզբնական հանքանյութերի որոնման հատկանիշի նշանակություն:

**Ֆլյուորիտ**—տես XIX:

**Շենիտ**—տես X:

**Մագնեզիտ**  $MgO \cdot CO_2$ : Կարծր. մինչև 4,5: Սպիտակ և մոխրագույն: Պատահում է ճենապակենման խիտ գոյացումներին տեսքով, հողմահարված օձաքարերի հետ միասին և

մարմարանման ապարների տեսքով՝ երկարավուն հատիկների ձևով (ի տարբերություն իսկական մարմարի): Ազաթթվում եռում է միայն տաքացնելու դեպքում: Հրակայուն կարևոր շինանյութ է:

**Էնստատիտ**  $MgO \cdot SiO_2$  և **բրոնզիտ**  $(Mg, Fe)O \cdot SiO_2$ : Կարծր. 3—5: (թուլացումն արդյունք է սկսված փոփոխությունների): Հերձումը կատարյալ է: Փայլը հերձման հարթությունների վրա մետաղանման-սադափային է: Պատահում են բյուրեղային հոծ զանգվածներով և մանր հատիկների տեսքով՝ օձաքարային ապարներում:

**Դիսքեն** (կիանիտ)  $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ : Կարծր. 4 (բյուրեղի երկարությունամբ՝ հերձման հարթության վրա) և 6 (բյուրեղի լայնությունամբ՝ նույն հարթության վրա): Սպիտակ, հաճախ՝ կապույտ, երբեմն՝ անգույն: Փայլը՝ սադափի: Հերձումը խիստ կատարյալ է: Բյուրեղները երկարավուն պրիզմատիկ են: Պատահում է բյուրեղային թերթաքարերում:

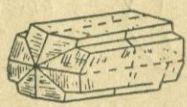
**Կալամից** (հեմիմորֆիտ)  $2ZnO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ : Կարծր. 4,5—5: Սպիտակ, դեղին, սովորաբար՝ անգույն: Փայլը՝ ապակու: Բյուրեղները նուրբ և աղյուսածն են, դատարկություններում հաճախ առաջացնում է դրուզներ: Պատահում է ցինկի հանքավայրերի օքսիդացման զոնայում:

**Խիստուղիտ**—անդալուզիտի տարբերակ: Կավային թերթաքարերում բյուրեղները երկարավուն պրիզմատիկ են, երբեմն՝ բարակ, ինչպես ասեղներ, կավային թերթաքարերում: Ներսի երկարությունամբ կավային նյութից աճում են սյունիկներով: Հողմահարման հետևանքով կարծրությունը փոքր է:

**Ս.պապիտ**—տես XIX:

**Ֆեոլիտներ**—առավելապես կալցիումի և նատրիումի ջրա-

յին ալյումոսիլիկատներ: Կարծր. 5: Տարբերվում են բյուրեղների և բյուրեղային աճակցորդների ձևով (աես գեսմին, հարմոտոմ, շարագիտ, նատրոլիտ): Սովորաբար լցվում են լավայի գատարկութուններում:



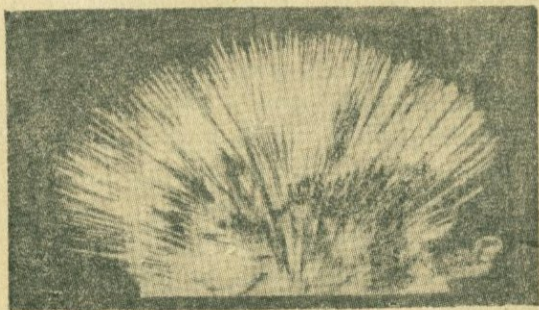
Նկ. 23. Գեսմին Նկ. 24. Հարմոտոմ Նկ. 25. Շարագիտ

**Գեսմին**— կալցիումային ցեոլիտ: Բյուրեղներն ունեն խրճանման աճակցորդների ձև (նկ. 21):

**Հարմոտոմ**— բարիումային ցեոլիտ: Բյուրեղներն ունեն խաչանման աճակցորդների տեսք (նկ. 24):

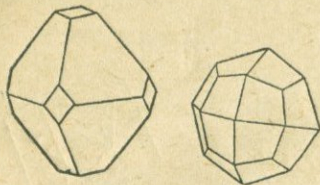
**Շարագիտ**— կալցիումի, նատրիումի, կալիումի ջրային ալյումոսիլիկատ: Բնորոշ են ընդհանուրների կրկնաբյուրեղները (նկ. 25):

**Նատրոլիտ**— նատրիումային ջրային ալյումոսիլիկատ:



Նկ. 26. Նատրոլիտ:

Կեղևիկները շատավղային-ճառագայթավոր են (նկ. 26) և ձողաձև, ինչպես նաև սպիրտակ ծակ-տիկեն հոծ զանգվածներով (շպրեռուշտեյն) և լավ կազմված պրիզմատիկ բյուրեղներով:



Նկ. 27. Ապոֆիլիտ Նկ. 28. Անալցիմ կալիումի ջրային ալյումոսիլիկատ:

Բյուրեղներին ձևը ցույց է տրված նկ. 31-ում: Բյուրեղները մակաճի տեսք ունեն, ի տարբերություն լեյցիտի, որն առաջացնում է նույնպիսի ազատ ցաներ:

### XXX

**Քրոմիտ** (քրոմային երկաթաքար)  $FeO \cdot Cr_2O_3$ : Կարծր. 5,5: Գույնը՝ սև, Խազը՝ բաց շագանակագույն: Հատիկավոր զանգվածները գտնվում են օձաքարերում: Երբեմն պարունակում է քրոմային խլորիտ (մանիշակագույն) և քրոմային գրանատ (զմբուխտա-կանաչ):

**Էշիճիտ**—նիորիումային բարդ միացութուն, որը պարունակում է տիտան, թորիում, ցերիում և այլ հազվագյուտ էլեմենտներ: Կարծ. 5—6: Գույնը՝ թավշա-սև, խազը՝ մոխրավուն-շագանակագույն: Բյուրեղները երկարավուն և պրիզմատիկ են, երբեմն որդանման կոր: Պատահում է դաշտային սպաթում: Հազվագյուտ է:

**Նոլումբիտ**  $(Fe, Mn)O \cdot (Nb, Ta)_2O_5$ : Կարծր. 5—6: Գույնը՝ սև, խազը՝ կարմրավուն, շագանակագույն — մուգ

շագանակագույն: Պեզմատիտային երակներում բյուրեղները պրիզմատիկ են: Հազվագյուտ է: Նիոբիումի և տանտալի կարևոր հանքանյութ է:

**Սամարսկիտ**—տանտալա-նիոբիումային միներալ. պարունակում է նաև ցերիում, ուրան և այլ խառնուրդներ: Կարծր. 5—6: Գույնը՝ թավշա-սև, խազը՝ մուգ. կարմրավուն-շագանակագույն: Անձև հատիկները և պրիզմատիկ բյուրեղները գտնվում են պեզմատիտային երակներում: Շատ հազվագյուտ է:

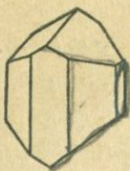
**Օքսիտ**—ցերիումի և թորիումի բարդ սիլիկատ: Կարծր. 5,5—6: Գույնը՝ գորշավուն-սև—ձյութա-սև: Հերձումը պարզ է: Աղյուսածև բյուրեղները գտնվում են հրաբխային ապարներում և պեզմատիտային երակներում:

**Ուրանիթ**— $UO_2$ : Կարծր. 6: Տեսակարար կշիռը մինչև 10 (շատ ծանր է): Գույնը՝ ձյութա-սև, խազը՝ գորշավուն-սև կամ մոխրագույն, կոտրվածքը՝ խեցու: Պատահում է օկտաէդրերի տեսքով կամ պեզմատիտային երակներում՝ անձև անջատումներով: Ուժեղ ռադիոակտիվ է: Շատ հազվագյուտ է: Ուրանային կարևորագույն հանքանյութ է:

**Սվգիտ**—կրաքարա-մագնեզիումա-երկաթային սիլիկատ: Կարծր. 6,5: Գույնը՝ կանաչավուն-սև և սև, խազը՝ մոխրագույն կամ մոխրավուն-կանաչ: Հերձումը պարզ է: Բյուրեղները կարճ պրիզմատիկ են, քառակուսի գծագրով յամբ (նկ. 29): Ապար կազմող կարևոր միներալ է:

**Երկաթի փայլ** (հեմատիտ)  $FeO_3$ : Կարծր. 5,5—6,5: Երկաթագույն-սև, խազը՝ մուգ կարմիր: Հերձում չունի: Բյուրեղները թեփուկավոր և նուրբ շերտավոր են: Պատահում է հոծ զանգվածներում և բյուրեղների դրուզներում:

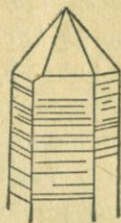
**Հորնբլենդ**—ալյումինիում պարունակող երկաթ-մագնե-



Նկ. 29. Ավզիտ



Նկ. 30. Վիլուիտ



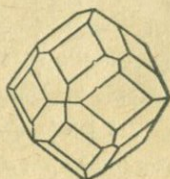
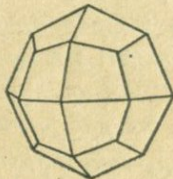
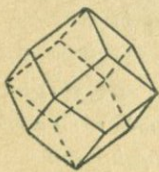
Նկ. 31. Կվարց

զիումային սիլիկատ: Կարծր. 6: Գույնը կանաչավուն-սև և սև, խաղը՝ մոխրագույն կամ մոխրավուն-կանաչ: Հերձումը կատարյալ է: Բյուրեղները երկարավուն և պրիզմատիկ են (վեցանկյուն գծագրությամբ):

**Վիլուիտ** (վեգուլիանի տարրերակ)—այլոմիտի, երկաթի և կալցիումի բարդ սիլիկատ: Կարծր. մինչև 6,5: Գույնը՝ կանաչավուն-սև: Ունի լավ կազմված պրիզմատիկ բյուրեղներ՝ քառակուսի գծագրությամբ (նկ. 30): Հալվագյուտ է:

**Կվարց** (ծխագույն կվարց)  $\text{SiO}_2$ : Ծխագույն-սև: Թափանցիկ է կամ լուսանցում է: Հերձում չունի: Բրգա-պրիզմատիկ բյուրեղները վեցանկյուն գծագրությամբ են: Պրիզմաների նիստերի վրա ունի լայնակի նրբագծիկներ (նկ. 31):

**Գրանատներ՝ մելանիտ և անգրագիտ**  $\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$ :

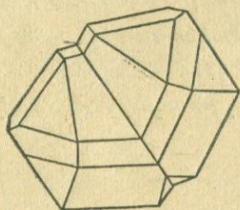


Նկ. 32. Գրանատ

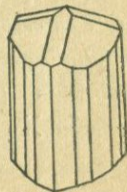
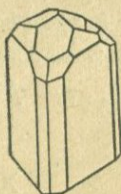
Կարծր. մինչև 8: Գույնը՝ սև (մեղանիտ) և մուգ շագանակագույն (անդրադիտ): Հերձում չունեն: Բյուրեղները ուժրային դողեկաէդրների և այլ ձևերով (նկ. 30): Պատահում են հոծ զանգվածներով և լավ կազմված բյուրեղներով կոնտակտային (սկառնային) ապարների մեջ: Գործնական նշանակութուն չունեն:

**Շպիգել**  $MgO \cdot Al_2O_3$ : Կարծր. 8: Գույնը՝ սև, երբեմն, կապտավուն, կանաչ և սուտակա-կարմիր: Խազը՝ բաց: Հերձումը կատարյալ չէ: Բյուրեղներն օգտաէդրերի ձև ունեն (տես նկ. 3):

**Կասիտերիտ** (անագաքար)  $SnO_2$ : Կարծր. 7: Տեսակարար կշիռը մոտավորապես 7 (ծանր է): Գույնը՝ սև և մուգ շագանակագույն—դեղին: Հերձումը պարզ չէ: Բնորոշ կրկնաբյու-



Նկ. 33. Կասիտերիտ



Նկ. 34. Տուրմալին

րեղները համաներդրված անկյուններով են (նկ. 33): Երբեմն պատահում է հատիկավոր հոծ զանգվածներով: Անագի կարևորագույն հանքանյութ է:

**Տուրմալին** — բարդ բորո-ալյումոսիլիկատ: Կարծր. 8: Գույնը՝ սև, երբեմն նմանվում է վարդագույնի կամ կանաչավունի: Թափանցիկ է կամ նուրբ ծայրամասերում լուսանցում է: Հերձում չունի: Փխրուն է: Բյուրեղները պրիզ-

մատիկ են՝ երկարության կողիտ ստվերագծերով (նկ. 34),  
Բյուրեղի լայնակի կտրվածքն ունի սֆերիկ եռանկյան  
տեսք:

### XXXI

Քրոմիտ  $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ : Կարծր. 5,5: Գույնը՝ սև, խաղը՝  
բաց շագանակագույն: Ունի խիտ զանգվածներ:

Ուրանալից ձյութ  $\text{UO}_2$ : Կարծր. 6: Տեսակարար կշիռը  
մինչև 10: Գույնը՝ ձյութա-սև, խաղը՝ շագանակավուն-սև  
կամ մոխրագույն: Փայլը՝ ճարպի: Կտրվածքը՝ խեցու: Երակ-  
ներում լինում է խիտ և մակահոս զանգվածների տեսքով:  
Ուժեղ ադիոակտիվ է: Շատ հազվագյուտ է:

Հեմատիտ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : Կարծր. 5,5—6,5: Գույնը՝ երկաթա-  
սև—մուգ կարմիր, խուզը՝ մուգ կարմիր: Փայլը՝ մետաղա-  
նման: Պատահում է երակներով, մակահոս գոյացմամբ: Եր-  
կաթի կարևորագույն հանքանյութ է:

Լիմոնիտ (չիլոոգյոտիտ, շագանակագույն երկաթա-  
քար)—տես X:

### XXXII

Ֆիտաճիտ (սֆեն) —տես X:

Մոնացիտ —տես X:

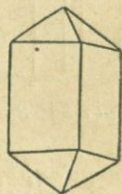
Ռուտիլ  $\text{TiO}_2$ : Կարծր. 6—6,5: Գույնը՝ կարմրավուն-  
շագանակագույն: Նուրբ ծայրամասերում լուսանցում է:  
Հերձումը պարզ է, փայլը՝ կիսամետաղական: Բյուրեղները  
երկարավուն և սլրիզմատիկ են, երկարության նրբագծիկնե-  
րով: Տիտանի կարևորագույն աղբյուր է:

Գրանատներ՝ Գեսոնիտ  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$  և ալման-  
գից  $3\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2$ : Կարծր. 6—7,5: Կարմրավուն-շա-

գանակագույն: Հերձում չունեն: Բյուրեղները ուժրային զոդեկաէդրեր են և ալ ձևեր (տես նկ. 30): Պատահում են սկառներում (գետննիտ) և բյուրեղային թերթաքարերում (ալմանդին), ինչպես և ցրոններում: Ալմանդինը կիրառվում է որպես հղկանյութ և ոսկերչական քար:

**Սսավրոլիտ** — ալյումինիումի, երկաթի և մագնեզիումի բարդ սիլիկատ: Կարծր. 7,5: Գույնը՝ կարմրավուն-շագանակագույն: Բյուրեղները պրիզմատիկ են: Բնորոշ են խաչանման աճակցորդներով (տես նկ. 5բ): Գտնվում է բյուրեղային թերթաքարերում:

**Ցիրկոն**  $ZrO_2 \cdot SiO_2$ : Կարծր. 7,5: Գույնը՝ շագանակագույն կամ կարմրավուն-շագանակագույն: Բյուրեղները բրգա-պրիզմատիկ են՝ քառակուսաձև ներաճած ապարում (նկ. 35): Պատահում է պեգմատիտային երակներում և ցրոններում: Ցիրկոնի կարևոր հանքանյութ է:



Նկ. 35. Ցիրկոն

### XXXIII

**Կաճկրիճիտ** — նատրիումի ալյումոսիլիկատ, պարունակում է կալցիում կարբոնատի էլեմենտներ: Կարծր. 5,5: Վարդագույն, դեղին: Հերձումը կատարյալ է: Պատահում է էլեոլիտի հետ միասին:

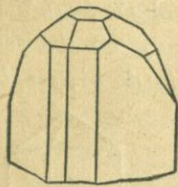
**Ռոզոնիտ** (պրծիվ)  $MnO \cdot SiO_2$ : Կարծր. 5,5—6,5: Վարդագույն, մորենա-կարմիր, սև բծերով և մանր երակներով: Բյուրեղները հազվագյուտ են, զանգվածային և մանրահատիկ: Մանր կերտվածքների արժեքավոր քար է:

**Սվարց**  $SiO_2$ : Կարծր. 7: Մանիշակագույն (ամետիստ) կամ աղյուսագույն-կարմիր: Բյուրեղները վեցանկյուն բրգա-պրիզմատիկ են: Հերձում չունի:

**Ս.Տղալուզիտ**—տևս XIV:

**Շպիցեկ**—տևս XXX:

**Տոպագ**  $Al_2SiO_4F_2$ : Կարծր. 8: Գույնը՝ վարդագույն—  
—կարմիր (հազվագյուտ), սովորաբար, կապտավուն, գինու-  
ղեղին, ծխագույն և անգույն: Հերձումը կատարյալ է մեկ  
ուղղությամբ: Բյուրեղները պրիզմատիկ են (նկ. 36), եր-



Նկ. 36. Տոպագ

կայնակի նրբագծերով, երբեմն ապարնե-  
րում՝ մանրահատիկ խիտ զանգվածներով:  
Բնորոշ է պեգմատիտային երակների և  
ղրանց հետ կապված փոփոխված ապար-  
ների համար: Թափանցիկ գունավոր տար-  
բերակներն օգտագործվում են որպես  
ոսկերչական քար:

**Տուրմալին**—տևս XXX: Վարդագույն  
տուրմալինը կոչվում է ուրեկիտ:

**Կորունդ**: Կարծր. 9: Վարդագույն—մուգ կարմիր (սու-  
տակ), գունատ և մուգ կապույտ, մոխրագույն, կապտավուն  
(սովորական կորունդ). սև ու խիտ մանրահատիկ (հղկաքար),  
հայտնի է նաև որպես համարյա անգույն տարբերակ: Դաշ-  
տային սպաթներում պատահում են խոշոր բյուրեղների,  
հարթ և երկարավուն (իլիկանման) վեցանկյան ձևով, մե-  
տամորֆիզմի ենթարկված ապարներում երբեմն առաջաց-  
նում է մանրահատիկ հոծ զանգվածներ: Արժեքավոր հղկիչ  
նյութ է. վառ գունավոր, թափանցիկ տարբերակները (սու-  
տակ և սապֆիր) թանկարժեք քարեր են:

### XXXIV

**Կանկրիցիտ**—տևս XXXIII:

**Տիտանիտ** (սֆեն)—տևս X:

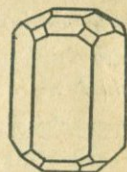
**Էպիդոտ**—ալյումինումի, երկաթի և կալցիումի սիլիկատ: Կարծր. 6—6,5: Դեղնավուն-կանաչ—մուգ կանաչ (արախիտագույն-կանաչ): Բյուրեղները պրիզմատիկ են, հիշեցնում են տուրմալինը, բայց ավելի հաճախ հարթ են. գլխիկների վրա երևում են ներամուտ անկյուններով կրկնաբյուրեղներ: Ապարում սովորաբար առաջացնում է հոծ զանգվածներ և ցան:

**Օլիվին**  $2(\text{Mg, Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 6,5: Գույնը՝ դեղնավուն-կանաչավուն—մուգ կանաչ: Հերձումը միշտ չէ, որ պարզ նկատվում է: Հիմքային հրաբխային ապարներ (սիլիկահոդով աղքատ) կազմող կարևորագույն միներալ է: Քայքայվելով վերածվում է սերպենտինի:

**Վեզուվին**—ալյումինի, երկաթի և կալցիումի սիլիկատ: Կարծր. 6,5: Գույնը՝ դեղնավուն-կանաչ: Պատահում է լավ կազմված բյուրեղներով՝ քառակուսու տեսքով և մանրահատիկ հոծ զանգվածներով: Գործնական նշանակություն չունի:

**Տոպազ**—տես XXXIII:

**Բերիլ**  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ : Կարծր. 8: Դեղին, դեղնավուն-կանաչավուն, երբեմն՝ գունատ-վարդագույն է (վորորիեվիտ), զմրուխտա-կանաչ (զմրուխտ). սովորաբար գունատ-երկնագույն (ակվամարին), համարյա անգույն և սպիտակ է: Հերձումը պարզ չէ: Բյուրեղներն ունեն երկարավուն վեցանկյուն պրիզմաների տեսք (նկ. 35): Բնորոշ է պեգմատիտային երակների և փոփոխված ապարների համար (գրեյզեներ): Բերիլի կարևորագույն հանքանյութ է և թանկարժեք քար (զմրուխտ):



Նկ. 37.  
Բերիլ

**Տիտանիտ** (սֆեն)—տես X:

**Միկրոկլիե** (ամազոնիտ կամ ամազոնյան քար)  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ : Կարծր. 6: Գույնը՝ կանաչ: Հերձումը կատարյալ է: Պատահում է պեգմատիտային երակներում: Մանր կերտվածքների քար է:

**Դիոպսիդ**  $CaO \cdot MgO \cdot 2SiO_2$ : Կարծր. մինչև 6: Գույնը՝ 22ի սպակուլ — մուգ կանաչ և զմրուխտա-կանաչ (քրոմային դիոպսիդ), հազվագեպ սպիտակ, անգույն: Հերձումը պարզ է: Բյուրեղները քառակուսի գծագրությամբ են, երբեմն՝ հոծ զանգվածանման: Բնորոշ է կոնտակտային զոնայի համար և կապված է կրաքարերի հետ:

**Սկոթնոլիտ** — կրաքարա-մագնեզիումային-երկաթային սիլիկատ: Կարծր. 6: Գույնը՝ բաց—մուգ կանաչ: Բյուրեղները երկարավուն են, հաճախ ասեղնաձև՝ բյուրեղի երկարությամբ կատարյալ հերձումով և հերձման հարթություններում ուժեղ փայլով: Գոյանում է կոնտակտային զոնաների սպարների մեծամորֆիզմի հետ միասին:

**Պրեցիտ**  $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot H_2O$ : Կարծր. 6—6,5: Դեղնավուն-կանաչավուն, երբեմն՝ անգույն: Հերձումը կատարյալ է: Միայնակ բյուրեղները հազվագյուտ են, սովորաբար լինում է դրուզներով, կեղևիկներով, գնդանման և այլ աճակցորդների երակավոր կազմվածքով: Գործնական նշանակություն չունի:

**Գրանատներ՝ գրոտուլյար**  $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$ , **անգրագիտ**  $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$ , **ուվարովիտ**  $3CaO \cdot Cr_2O_3 \cdot 3SiO_2$ : Կարծր. 6,5—7,5: Գունատ կանաչ (գրոտուլյար), կանաչավուն-շագանակագույն (անգրագիտ) և զմրուխտա-կանաչ (ուվարովիտ): Հերձում չունեն: Բյուրեղները ումբային դո-

դեկաէդրերի և այլ ձևերով են (տես նկ. 32): Քրոմային գրանատը գտնվում է քրոմային երկաթաքարում՝ բյուրեղային կեղևիկների տեսքով, գրոսուլյարը և անդրադիտը բնորոշ են սկանների համար:

Էպիզոտ—տես XXXIV:

Չեզուվիան—տես XXXIV:

Սպսզումեն  $1i_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ : Կարծր. 6,5—7: Գույնը՝ բաց կանաչ—զմրուխտա-կանաչ: Հերձումը կատարյալ է: Բյուրեղները պրիզմատիկ են, շատ երկարավուն, սովորաբար՝ միայնակ, ապարում ներփակված, խոշոր չափերով: Բացառապես պատահում է պեգմատիտային երակներում: Լիթիումի կարևոր հանքանյութ է:

Շպինել—տես XXX:

Բերիլ—տես XXXIV:

Տուրմալին—տես XXX:

### XXXVI

Սոդալիտ— նատրիումի ալյումոսիլիկատ՝  $NaCl$ -ի էլեմենտներով: Կարծր. 5,5: Գույնը՝ կապույտ: Գտնվում է ոչ կվարցային պեգմատիտային երակներում՝ էլեոլիտի և կանկրինիտի հետ միասին:

Հայուրիտ— նատրիումի ալյումոսիլիկատ՝  $CaSO_4$ -ի էլեմենտներով: Կարծր. 5,5: Գույնը՝ վառ կապույտ: Թափանցիկ է: Գտնվում է հրաբխային ապարներում: Հազվագյուտ է:

Լազուրիտ— նատրիումի ալյումոսիլիկատ  $Na_2S$ -ի էլեմենտներով: Կարծր. 5,5: Գույնը՝ վառ կապույտ: Թափանցիկ չէ: Գտնվում է կոնտակտային զոնաներում՝ կրաքարերի հետ միասին: Երբեմն պարունակում է պիրիտի հատիկներ և պղնձի կոլչեդան: Մանր կերտվածքների արժեքավոր քար է:

**Հաբրազոր**—հիմքային պլագիոկլազ, կալցիումի և նատրիումի ալյումոսիլիկատ: Կարծր. 6: Մոխրագույն և մուգ մոխրագույն, հերձման հարթություններում՝ արտացոլող վառ կապույտ փայլով: Հերձումը կատարյալ է:

**Տոպազ**—տե՛ս XXXIII:

**Քերիլ**—տե՛ս XXXIV:

**Շպինել**—տե՛ս XXX:

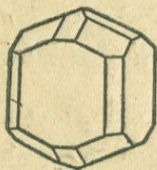
**Տուրմալին**—տե՛ս XXX:

**Կորունդ**—տե՛ս XXXIII:

**Կորգիերիտ**—երկաթի և մագնեզիումի ալյումոսիլիկատ: Կարծր. 7: Հերձումը պարզ չէ, կոտրվածքը՝ խեցույ Գույնը՝ կապույտ. թափանցիկ է կամ լուսանցում է: Պատահում է կոնտակտային պայմաններում, երբեմն՝ պղնձային հանքանյութերի հետ միասին:

### XXXVII

**Էլեոլիտ** (յուղաքար)  $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_5 \cdot 2\text{SiO}_2$ : Կարծր. 5,5: Մոխրագույն, ամպանաժն, երբեմն՝ վարդագույն. Փայլը՝ ճարպի: Հիշեցնում է ձուլված կվարցը, բայց հեշտությամբ հողմահարվում է, որի հետևանքով գլաքարերում խորացումներով նկատվում է սպար կաղմող մյուս միներալների շարքում: Մովորաբար չի պատահում կվարցի հետ միասին:



Նկ. 38.

Սկապոլիտ

**Սկապոլիտ**—կալցիումի և նատրիումի ալյումոսիլիկատ: Կարծր. 5,5—6: Մոխրագույն: Բյուրեղների ձևը քառակուսի-պրիզմատիկ է (նկ. 36), երբեմն պատահում է հոծ զանգվածներով: Բնորոշ է կոնտակտային զոնաների համար՝ կրաքարերի մեջ: Գործնական նշանակություն չունի:

**Գաշտայիճ սպարճեր** (օրթոկլազ, միկրոկլին և այլն)՝  
Կարծր. 6: Գուլնը՝ մոխրագուլն, սպիտակ, դեղնավուն: Հեր-  
ձոււմը կատարյալ է երկու ուղղությամբ: Լայն տարածված  
են պեգմատիտային երակներում և հրաբխային ապարներ-  
ում: Ապար կազմող կարեւորագուլն միներալներ են Նշա-  
նակություն ունեն ձենապակու արդյունաբերության մեջ:

**Լաբրազոր**—տես XXXVI:

**Էնստատիտ**—տես XXIX:

**Սվարց**  $\text{SiO}_2$ : Կարծր. 7: Կիսաթափանցիկ է: Հերձում  
չունի: Երակային է և այլ հոծ զանգվածներով, ունի բրգա-  
պրիզմատիկ վեցանկյուն բյուրեղների ձևեր (տես նկ. 31):  
Տարածված է մեծ չափերով:

**Սիլիմաճիտ**  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 7: Բաց դարչնագուլն և  
մոխրագուլն: Բարակ ասեղնաձև բյուրեղները հոծ, երբեմն՝  
թելավոր կազմվածքով զանգվածներ են: Պատահում է բյու-  
րեղային թերթաքարերում:

### XXXVIII

**Լեյցիտ**  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ : Բյուրեղների ձևը պատկերված  
է նկ. 28-ում: Կարծր. 5,5—6: Մոխրագուլն-անգուլն: Ազոտ  
է, հազվագյուտ դեպքում ապակենման- թափանցիկ:

**Քորացիտ**  $5\text{MgO} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 7\text{B}_2\text{O}_3$ : Բյուրեղների ձևը պատ-  
կերված է նկար 39-ում: Կարծր. 7: Լավ կազմված միայնակ  
բյուրեղներ պատահում են հատիկավոր գիպսում և անիդ-  
րիտում:

**Սկապուլիտ**—տես XXXVII: Բյուրեղները երբեմն շատ խո-  
շոր են:

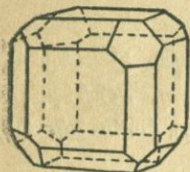
**Նեֆելիճ**— նատրիումի ալյումոսիլիկատ  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot$   
 $2\text{SiO}_2$ : Մանր բյուրեղներն ունեն ջրաթափանցիկ վեցան-

Այլուն պրիզմաների ձև: Կարծր. 5,5 — 6: Պատահում է լավալի դատարկութուններում:

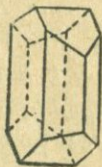
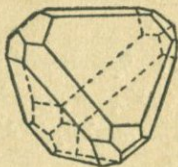
Կվարց — տե՛ս XXXVII:

Բերիլ — տե՛ս XXXIV:

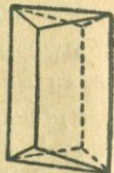
Օրթոկլազ  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ : Բյուրեղների ձևը պատկերված է նկ. 40-ում: Բյուրեղները երբեմն (պեգմատիտային



Նկ. 39. Բորացիտ



Նկ. 40.  
Օրթոկլազ



Նկ. 41.  
Ադուլար

երակներում) շատ խոշոր են: Կարծր. 6: Սպիտակ, մոխրագույն, վարդագույն և այլն: Հերձումը կատարյալ է երկու ուղղությամբ:

Ադուլար — օրթոկլազի տարրերակ: Բյուրեղները սեպանման են (նկ. 41), հաճախ ծածկված են պրոխլորիտով (կանաչ գույնի փոշի): Կարծր. 6: Փայլը՝ սադափի: Հերձումը կատարյալ է երկու ուղղությամբ: Պատահում է ալպյան տիպի երակներում:

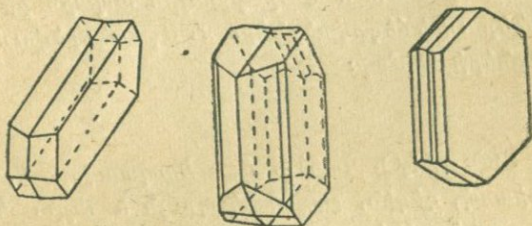
Ալբիտ  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ : Բյուրեղները մանր են, ադյուսաձև, կամ ատամնանման, հաճախ հավաքվում են ատամնաձև խմբերով կամ առաջացնում են կուտակումներ՝ հատիկավոր կույտերի տեսքով. երբեմն առաջացնում են կրկնաբյուրեղներ՝ լավ տարբերվող կրկնաբյուրեղների կարերով (նկ. 42): Կարծր. 6: Անգույն է: Զրաթափանցիկ է, լինում

է նաև սպիտակ և դեղնավուն: Հերձումը կատարյալ է երկու ուղղութեամբ: Պատահում է ավայան տիպի և պեզոմատիտային երակներում:

**Պրեհիտ**—տե՛ս XXXV:

**Տոպազ**—տե՛ս XXXIII:

**Ալմաստ C:** Կարծր. 10: Անգույն է, հազվագյուտ դեպքերում՝ թույլ վարդագույն կամ կապտավուն: Ունի ուժեղ փայլ: Բեկման շատ մեծ ցուցիչի շնորհիվ խիստ աչքի է



Նկ. 42. Ալբիտ

ընկնում ջրի մեջ: Ալյումինը, նրանով քերձելու դեպքում, ոչ մի հետք չի թողնում ավմաստի թացացրած մակերեսի վրա (մյուս միներալների և ապակու վրա առաջացնում է մուգ գույնի անջնջելի խաղ): Պատահում է ցրոններում՝ առանձին կլոր բյուրեղների ձևով:

### XXXIX

**Տրեմոլիտ**—կրաքար-մագնեզիումային սիլիկատ: Կարծր. 6: Բյուրեղները երկարավուն են, պրիզմատիկ և բարակ ասեղնաձև: Դրսևորում է թելավոր և շառավղային-ճառագայթավոր կազմվածքի հատկանիշներ: Հերձումը կատարյալ է: Պատահում է մարմարացած կրաքարերում:

**Պուլաստոնիտ**  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 6: Լայն աղյուսածև բյուրեղների կատարյալ հերձումով և հերձման հարթությունների սաղափի փայլով: Պատահում է մարմարացած կրաքարերում:

**Պրեցիտ**—տե՛ս XXXV:

**Խալցեզոն**  $\text{SiO}_2$ : Կարծր. 7: Մոխրագույն է, կապտավուն, կարմիր և այլն: Հաճախ՝ զուլավոր նշաններով: Լուսանցում է: Առաջացնում է ելունդներ, մանր երակներ և մակահոսաներ: Հաճախ պատահում է հրաբխային ապարների դատարկություններում և ճեղքվածքներում: Օգտագործվում է մանր կերտվածքների համար:

## XL

**Օպալ**  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 5,5: Կապտավուն է, կաթնագույն-սպիտակ, դեղին, շագանակագույն և այլն: Կիսաթափանցիկ տարրերակները հաճախ ծիածանանման են, պատահում է ապակյա զանգվածների տեսքով: Ծիածանանման օպալն ունի թանկարժեք քարի նշանակություն:

**Դաշտային սպաթներ**—կալիումի (օրթոկլազ և միկրոկլին) և նատրիումի ու կալցիումի (պլագիոկլազներ) ալյումոսիլիկատներ: Կարծր. 6: Ավելի կամ պակաս խոշորաբյուրեղ են: Հերձումը կատարյալ չէ երկու ուղղությամբ: Պլագիոկլազների համար բնորոշ է բարակ սուվերադիծը հերձման հարթությունների վրա: Տե՛ս XXXVII:

**Պուլաստոնիտ**  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 6: Ունի խոշորաբյուրեղ զանգվածներ: Տե՛ս XXXIV:

**Դիոպսիդ**  $(\text{Ca}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ : Կարծր. 6: Պատահում է մանրահատիկ բյուրեղային զանգվածներով, հաճախ՝ կալցիտի հետ միասին: Տե՛ս XXXV:

Յրեմուլիտ  $2\text{CaO} \cdot 5\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ : Կարծր. 6: Լինում է հոծ գանգվածներով, որոնք կազմված են երկարավուն բյու-



Նկ. 43. Ագաթ

րեղներից՝ լավ նկատելի հերձումով և հերձման հարթու-  
թյունների ապակյա, երբեմն սադափի փայլով: Տե՛ս նաև  
XXXIX:

Պրեմիտ—տե՛ս XXXV:

## XLI

Խալցեդոն—տե՛ս XXXIX:

Ագաթ—գոլավոր խալցեդոն (նկ. 43): Տե՛ս XXXIX:

**ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԸ, ՆՐԱՆՑ ՆՇԱՆՆԵՐԸ  
ԵՎ ԱՏՈՄԱՅԻՆ ԿՇԻՌՆԵՐԸ**

Ազոտ N	14,008	Իրիդիում Ir	193,1
Ալյումինիում Al	26,97	Իտերբիում Vb	173,04
Արգոն Ar	39,944	Իտրիում Y	88,92
Արծաթ Ag	107,880	Լանտան La	138,92
Անագ Sn	118,70	Լիթիում Li	6,940
Ածխածին C	12,010	Լուսեցիում Lu	174,99
Արսենիկում As	74,91	Մարիբ Sb	121,76
Բարիում Ba	137,36	Մծումբ S	32,06
Բորիում Be	9,02	Կադմիում Cd	112,41
Բոր B	10,82	Կալիում K	39,096
Բրոմ Br	79,916	Կալցիում Ca	40,08
Փազոլինիում Gd	156,9	Կոբալտ Co	58,94
Փալիում Ga	69,72	Կրիպտոն Kr	83,7
Փերմանիում Ge	72,60	Կապար Pb	207,21
Դիսպրոզիում Dy	162,46	Հելիում He	4,003
Եվրոպիում Eu	152,0	Հաֆնիում Hf	178,6
Երկաթ Fe	55,85	Հոլմիում Ho	164,94
Էրբիում Er	167,2	Մագնեզիում Mg	24,32
Թալիում Tl	204,39	Մանգան Mn	54,93
Թորիում Th	232,12	Մոլիբդեն Mo	95,95
Թուլիում Tu	169,4	Յոդ J	126,92
Թթվածին O	16,0000	Նատրիում Na	22,997
Ինդիում In	114,76	Նեոդիմ Nd	144,27

Նեոն Ne	20,183	Ստրոնցիում Sr	87,63
Նիկել Ni	58,69	Վանադիում V	50,96
Նեոբիում Nb	92,91	Վիսմուտ Bi	209,00
Ոսկի Au	197,2	Վոլֆրամ W	183,92
Պալադիում Pd	106,7	Տանտալ Ta	180,88
Պլատին Pt	195,23	Տելուր Te	127,61
Պրազեոզիմ Pr	140,92	Տերբիում Tb	159,2
Պղինձ Cu	63,57	Տիտան Ti	47,90
Ջրածին H	1,0080	Ցեզիում Cs	132,91
Ռադիում Ra	226,05	Ցերիում Ce	140,13
Ռադոն Rn	222	Ցինկ Zn	65,38
Ռենիում Re	186,31	Ցիրկոնիում Zr	91,22
Ռոզիում Rh	102,91	Ուրան U	238,07
Ռուբիդիում Rb	85,48	Քսենոն Xe	131,3
Ռուսկենիում Ru	101,7	Քլոր Cl	35,457
Սիլիցիում Si	28,06	Քրոմ Cr	52,01
Մնդիկ Hg	200,61	Օսմիում Os	190,2
Սամարիում Sm	150,43	Ֆոսֆոր P	30,98
Սելեն Se	78,96	Ֆլուոր F	19,00
Սկանդիում Sc	45,10		

- Աղաթ 89  
 Ավզիտ 73  
 Աղուլյար 86  
 Աղուբիտ 61, 63  
 Ակտինոլիտ 82  
 Ալոֆան 61  
 Ալմաստ 87  
 Ալունիտ 65  
 Ալբիտ 86  
 Անալցիմ 74  
 Անուշադը 64, 86  
 Անհիդրիտ 63, 64, 69  
 Անգլիզիտ 71  
 Անդալուզիտ 54, 64, 79  
 Անարեբզիտ 57  
 Անտիմոնիտ 40  
 Ապատիտ 60, 63, 64, 72  
 Ապոֆիլիտ 74  
 Արադոնիտ 56, 69  
 Արծաթ քնածին 40  
 Արգենտիտ 40  
 Աղյուսի հանքանյութ 50  
 Արսենոպիրիտ 44  
 Աուրիպիգմենտ 54, 55  
 Ասրեստ խրիզոտիլային 57, 66  
 Ասրեստ ամֆիբոլային 58, 66  
 Աշիբիտ 60  
 Բարիտ 62, 69  
 Բեռիլ 81  
 Բիոտիտ 46  
 Բորացիտ 85  
 Բոռնիտ 42  
 Բրուսիտ 68  
 Բուրա 67  
 Գալենիտ 41  
 Գիպս 51, 55  
 Գլաուկոնիտ 57  
 Գլաուկոֆան 62  
 Գրանատներ 76, 78, 82  
 Գրաֆիտ 39, 40  
 Գրինոկլիտ 55  
 Գյուբնեբիտ 50  
 Դաշտային սպաթներ 85, 88  
 Դեսմին 73  
 Դիոպսիդ 88  
 Դիսթեն (կիանիտ) 72  
 Դոլոմիտ 69  
 Երկաթի կարմիր հանքանյութ  
 50  
 Երկաթի փայլ 75

Էլեկտրոն 84  
Էնստատիտ 72  
Էպիդոտ 81  
Էպոստիտ 64, 66, 67  
Էրիտրին 51  
Էշինիտ 74

Ժիլբերտիտ 58

Իլմենիտ 43

Լաբրադոր 84

Լազուրիտ 83

Լեյցիտ 85

Լեպիդոլիտ 63

Լիմոնիտ 49, 54, 57, 78

Պալցեդոն 88

Պականտիտ 62

Պակոզիտ 40

Պակոպիտ 42

Պիտտոլիտ 72

Պրանտիտ 44

Պրոբիտ 59

Պունայած հանքանյութ 41

Պրիզոկոլա 60

Սարիբ բնածին 41

Սարիբի օխրա 54

Սծումբ 54, 55

Վալինիտ 67

Վալամին 72

Վալցիտ 56, 69

Վանկրինիտ 79, 80

Կաոլին 65

Կառնալիտ 52

Կասիտերիտ 77

Կավլն 65

Կեբարգիբիտ 47

Կեբմեզիտ 52

Կինովար 52

Կլարց 76, 79, 85

Կորալոին 43

Կուլեին 62

Կուլումբիտ 74

Կորդիերիտ 84

Կորունդ 80

Կրոկոիտ 53

Կուպրիտ 51

Հալիտ 61, 63, 64, 66

Հալոտրիտիտ 65

Հաբմոտոմ 73

Հայուին 83

Հեյանդիտ 54

Հեմատիտ 78

Հիդրարգիլիտ 65

Հորնբլինդ 75

Հումիտ 53

Մագնեզիտ 71

Մագնետիտ 43

Մալախիտ 57, 59

Մարկագիտ 45

Միկրոկլին 82

Միլերիտ 42

Միմետեզիտ 56

Միրաբիլիտ 64

Մկնդեզ բնածին 39, 41

Մուրրգենիտ 40

Մուրրգիտ 54

Մոնացիտ 49, 78

Մուսկովիտ 68

Յարոզիտ 47, 54, 56

Նատրոլիտ 73

Նեմալիտ 61

Նեֆելին 85

Նիկելին 43

Շարագիտ 73

Շեելիտ 48, 57, 71

Շմալտին 44

Շպիննել 77

Ոսկի բնածին 42

Պենտանդիտ 43

Պերովսկիտ 47

Պիրարգիբիտ 46

Պիրիտ 44

Պիրոլյուզիտ 39

Պիրոմորֆիտ 48, 59

Պիրոֆիլիտ 58, 68

Պիրոխլոր 47, 37

Պիրոտին 43

Պլատին բնածին 41

Պղինձ բնածին 41

Պոլեզիտ 71

Պոլինալիտ 51

Պրենիտ 82

Պրոխլորիտ 57

Պրուստիտ 52

Սամարսկիտ 75

Սասուլին 64

Սելիտրա 64

Սերբիցիտ 58, 65, 66

Սերպենտին 60

Սիդերիտ 48

Սիլիմանիտ 85

Սիլվին 66

Սկապուլիտ 84

Սկորոդիտ 65

Սոդա 64

Սոդալիտ 83

Սպողումեն 83

Ստավրոլիտ 79

Սնդիկ բնածին 39

Սուրիկ կապարային 51

Սֆալերիտ 46, 48, 53, 57

Սֆեն 57

Վաղ 46

Վանադինիտ 53, 56

Վեզուվիան 81

Վիամուտինիտ 40

Վիամուտ բնածին 41

Վիամուտային օխրա 55

Վիվիանիտ 61, 62

Վիլուիտ 76

Վոլաստոնիտ 88

Վոլֆրամիտ 46

Վուֆելիտ 53, 56

Տալկ 58, 68

Տենարդիտ 64, 67

Տենորիտ 39

Տիտանիտ 49, 78, 80, 82

Տոպազ 80, 81  
Տարբերութիւն 59  
Տյուլամուսիւնիւն 55, 56  
Տրեմոլիւն 87, 89  
Տուրմալիւն 77

Յեկատիւն 62, 63, 69  
Յեռիտներ 72  
Յերուսիտ 65, 71  
Յինվալդիտ 68  
Յիրկոն 79

Ուրանիտիտ 75

Ուրանայիւն ձյութ 78

Քրոմիտ 74, 78  
Քրոմայիւն խորիտներ 63

Օլիվին 81

Օպալ 88

Օտուսիտ 55

Օրթիտ 75

Օրթոկլազ 86

Ֆերրերիտ 47

Ֆլյուորիտ 60, 64, 71

Ֆուկսիտ 59

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Ինչպես են որոշվում միներալները արտաքին հատկանիշներով . . . 3  
 Միներալների արտաքին հատկանիշները . . . . . 5  
 Համառոտ տեղեկություններ զենետիկական միներալոգիայի մասին . 21  
 Միներալների պարագենետիկական կարևորագույն խմբերը . . . . 26  
 Որոշելից օգտվելը . . . . . 33  
 Միներալների որոշման սխեմա . . . . . 36  
 Միներալների խմբերը որոշման սխեմայի շարքում . . . . . 39  
 Քիմիական էլեմենտները, նրանց նշանները և ատոմային կշիռները 90  
 Միներալների ցանկը . . . . . 92

Թարգմանիչ՝ Ղ. Ջաֆարյան  
 Թարգմ. խմբազեր՝ Վ. Սուխասյան  
 Նկարիչ՝ Լ. Բերբերյան  
 Գեղ. խմբազեր՝ Օ. Ասատրյան  
 Տեխ. խմբազեր՝ Վ. Գալստյան  
 Վերստուգող սրբազրիչ՝ Բ. Քացախյան

Պատվեր 445

Տիրաժ 3 000

Հանձնված է արտադրութայն 3/II 1958 թ: Ստորագրված է  
 տպագրութայն 19/VI 1958 թ:

Թուղթ 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>, տպ. 6,0 մամ. = 4,9 պայմ. մամ., հրատ. 3,6 մամ.  
 Գինը՝ 1 ռ. 10 կ.

Հայկական ՍՍՌ Կուլտուրայի մինիստրութայն հրատարակչությունների  
 և պոլիգրաֆարդյունարերութայն Գլխավոր վարչության  
 Պոլիգրաֆհոմբինատ, Երևան, Տերյան 91:

Բ

ԳԻՆԸ 1 Ռ. 10 Կ.

19575