

N. SH. TULYAGANOVA

PETROGRAFIYA

TOSHKENT

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

N.SH. TULYAGANOVA

PETROGRAFIYA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan*

TOSHKENT – 2014

UO‘K: 552.2 (075)

KBK 26.31

T-96

T-96 N.Sh.Tulyaganova. Petrografiya: Darslik. –T.: «Fan va texnologiya», 2014, 276 bet.

ISBN 978–9943–4500–3–5

Darslikda magmatik, cho‘kindi va metamorfik tog‘ jinslarining ta’rifi berilgan. Har bir turning strukturasi, teksturasi, mineral tarkibi, hosil bo‘lish sharoiti va ular bilan bog‘langan foydali qazilma konlari berilgan. Darslik 5311700 «Foydali qazilmalar geologiyasi, qidiruv va razvedkasi» (qattiq foydali qazilmalar) yo‘nalishi bakalavriat talabalari uchun mo‘ljallangan.

UO‘K: 552.2 (075)

KBK 26.31

Ilmiy muharrir:

T.Z.Shermuhamedov – g-m.f.n., dotsent

Taqrizchilar:

X.A.Akbarov – Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti «Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedkasi» kafedrasida professori, g-m.f.d., akademik;

X.J. Ishbayev – O‘zbekiston Milliy universiteti Geologiya fakultetining dekani, professor, g-m.f.d.

ISBN 978–9943–4500–3–5

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2014.

KIRISH

Petrografiya tog' jinslari to'g'risidagi fan bo'lib, uning nomi yunon so'zlaridan kelib chiqqan «petro» – tosh, jins va «grafos» – ta'riflash. Shunday qilib, petrografiya tog' jinslarini ta'riflash degan ma'noni bildiradi. Bu fanning vazifasi faqat tog' jinslarining tarkibini, tuzilishini ta'riflashdan iborat bo'lib qolmasdan, ularning hosil bo'lish sharoitini, yer yuzida tarqalishini va ular bilan bog'liq foydali qazilmalarni aniqlashdir.

Petrografiya usullarini takomillashtirish va uning nazariy negizlarini ishlab chiqish ustida ko'p rus olimlari – V.M.Severgin, A.P.Karpinskiy, E.S.Fedorov, A.N. Zavaritskiy, V.N.Lodochnikov, D.S.Korjinskiy, V.S.Sobolev bu fanni rivojlantirishga g'oyat katta hissa qo'shdilar. Chet ellik mashhur petrograflardan N.Vashington, G.Rozenbush, R.Deli, D.Grin, N.Boueni aytib o'tish mumkin. O'zbekistonda petrografiya fani taraqqiyoti H.Abdullayev, Ya.S.Visnevskiy, G'.Movlonov, E.M.Isamuhamedov, O.Akromxo'jayev, T.Dolimov, I.Mirxojiyev, T.Zokirov, T.Shermuhamedov, K.O'rinboyevarlar petrografiya o'ld ko'plab asarlar yaratdilar.

Tog' jinslari geologik jism bo'lib, mineral donalari yoki vulqon shishasidan iborat bo'ladi. Ba'zan organizm qoldiqlari ham uchrashi mumkin. Tog' jinslari uchun ma'lum kimyoviy va mineralogik tarkib, struktura, tekstura, yer yuzida yotish shakli va fizik xususiyatlar xosdir. Ular ma'lum geologik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.

1.Magmatik jinslar yer qobig'ining chuqur qismlaridan ko'tarilgan murakkab kimyoviy tarkibli magma – erigan qaynoq eritmaning kristallanishi va qotishidan hosil bo'ladi. 2.Cho'kindi jinslar yerning ustki qismida hosil bo'lib, ekzogen jarayonlarning mahsulidir. 3.Metamorfik jinslar magmatik va cho'kindi jinslarning o'zgarishidan yoki qayta kristallanishidan hosil bo'ladi. Yuqorida qayd etilgan tog' jinslari birgalikda ma'lum nisbatda yer qobig'ining yuqori qismini (litosferani) tashkil qiladi. Petrograf tog' jinslarini o'rganar ekan, ularning kelib chiqishini (genezisini) va amaliy ahamiyatini bilishga harakat qiladi.

Tog' jinslarini o'rganish katta ahamiyatga egadir. Ular bilan ko'pgina foydali qazilmalar (temir, oltin, platina, polimetallar, kumush, uran, toriy, germaniy, siyrak-yer elementlari, qimmatbaho toshlar va boshqalar) genetik yoki yaqin masofada joylashganligi bilan bog'langanligidir. Tog' jinslarining ayrimlari foydali qazilmalar

to'planishida ma'lum ahamiyatga ega bo'lsa (neft, yoqilg'i, gazlar), ayrim paytda o'zlari foydali qazilmalardir. Masalan, fosforitlar, boksitlar, tuzlar, qurilishda ishlatiladigan jinslar.

Gidrostantsiya, suv inshootlari, zavod va fabrikalarning poydevori sifatida foydalaniladigan tog' jinslari ham katta ahamiyatga ega. Yuqorida keltirilgan dalillarga ko'ra gidrogeolog, neftchi, kon qidiruvchi va boshqa soha mutaxassislari ham tog' jinslarining kimyoviy tarkibini va fizik-mexanik xususiyatlarini bilishlari kerak. Buning uchun ularning mineral tarkibini, struktura va tekstura xususiyatlari hamda yer qobig'ida yotish sharoitini va hosil bo'lishlarini o'rganishlari lozim.

Petrografiya fani mineralogiya, umumiy geologiya, stratigrafiya, geotektonika, paleontologiya, termodinamika, amaliy petrologiya, kimyo, fizik-kimyó va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'langandir.

Tog' jinslari dala hamda laboratoriya sharoitida o'rganiladi. Dala sharoitida mutaxassislar tog' jinslarining hosil bo'lishini, geologik xususiyatlarini, joylanishini va shaklini o'rganadilar. Ish olib borilgan maydonda tarqalgan tog' jinslaridan namunalar olinadi. Laboratoriyada qo'llaniladigan tekshirish usullari o'sha o'rganilayotgan tog' jinslarining xususiyatlariga hamda tekshirishdan kuzatilgan maqsadga bog'liq. Tog' jinsini o'rganishda har xil laboratoriya usullari qo'llaniladi. Petrografik shlifda tog' jinslarini mikroskop yordamida o'rganish asosiy usullardan biridir. Ko'p jinslar mineral tarkibini, tuzilishini ikkilamchi o'zgarishini va boshqa xususiyatlarini bu usulda tez va yetarli darajada aniqlik bilan o'rganish mumkin. Minerallarning ayrim optik konstantlarini Fedorov va immersion usullari bilan aniqlash mumkin. Tog' jinslarining tarkibiy qismi kimyoviy, spektral, termik, radiologik va boshqa usullar bilan o'rganiladi. Uning fizik va mexanik xususiyatlari boshqa turli usullar bilan tekshiriladi.

Savollar

1. Petrografiya so'zi nimani bildiradi?
2. Petrografiya fani nimani o'rganadi?
3. Tog' jinslarini o'rganishdan maqsad nima?
4. Tog' jinslarini o'rganishning nechta usullari bor?

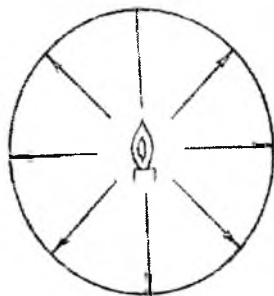
1.1. Izotrop va anizotrop minerallar

Hamma minerallar optik izotrop va optik anizotrop turlarga bo'linadi. Bu minerallarning muhim xossalari bo'lib, uning ichki tuzilishiga bog'liq. Optik izotrop minerallarga amorf va kubik singoniyali minerallar kiradi, anizotrop minerallarga o'rta va quyi singoniya minerallar mansub.

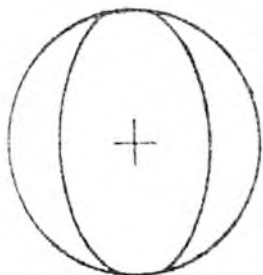
Kubik singoniyali minerallar yuqori simmetriya kategoriyasiga kirib, ularning ichki tuzilish sxemasi elementar yacheykalarining parametrlarini kristallografik o'qlar bo'ylab ($ax = ay = az$) tengligi bilan belgilanadi. U kubik singoniyali kristallarning teng xususiyatligini belgilaydi. Yorug'likning o'tish tezligi va sindirish ko'rsatkichining qiymati hamma yo'nalishda doimiydir.

O'rta singoniya minerallarida (trigonal, tetragonal va geksagonal) elementar yacheyka parametrlari x va y o'qlari bo'yicha teng, z o'qi bo'yicha teng emas – $ax = ay \neq az$. Shunday qilib, bu turdagi simmetriyada bitta qaytarilmas yo'nalish bo'lib, u z o'qiga mos keladi.

Yorug'likning tezligi z , x , y o'qlar bo'ylab o'tganda turlicha bo'ladi. Chunki sindirish ko'rsatkichi bu yo'nalishlarda har xil (1.1-rasm).



1.1 - rasm. Izotrop jism ichidagi yorug'lik manbaidan chiqayotgan nurlarning tarqalishi.



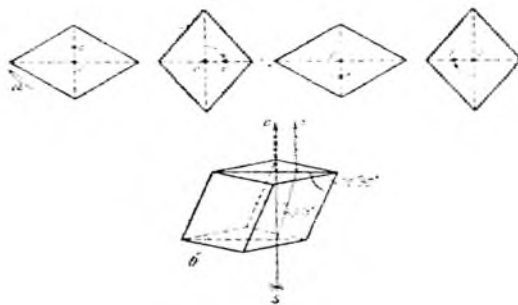
1.2 - rasm. Geksagonal singoniyali mineralda nurning tarqalish sirti.

Quyi singoniyali minerallar (rombik, monoklin, triklin) uchchala kristallografik o'qlar bo'yicha parametrlarning teng emasligi bilan farq qiladi. Shunday qilib, kristallarda uchta alohida yo'nalish bo'lib, uchchalasi har xil sindirish ko'rsatkichiga to'g'ri keladi.

1.2. Nurning ikkilanib sinishi

Optik anizotrop minerallarning muhim xususiyati – yorug'likni qutblantirish qobiliyatidir. Tabiiy yorug'lik ikki to'lqinga ajraladi. Ularni elektromagnit tebranishi ikki o'zaro perpendikulyar tekislikda har xil tezlikda bo'ladi va har xil sindirish ko'rsatkichiga to'g'ri keladi.

Bir nurni ikkiga ajralish natijasi «ikkilanib nur sinishi» yoki «ikkilanib sinish» deb ataladi. U 1965-yili Daniya olimi E.Bartolin tomonidan shaffof kalsit kristallida aniqlangan. Qog'ozga qo'yilgan bitta nuqtaga kristall orqali qaralsa, bitta nuqta o'rniga ikkita nuqta ko'rinadi. Kristallni 360° aylantirsak bitta nuqta o'z joyida qoladi, ikkinchisi esa aylanma hosil qiladi. Agar bir nur kristaldan yo'nalishini o'zgartirmasdan o'tib, (nuqta 0 harakatsiz), ikkinchi nur esa sinib, birinchiga nisbatan ma'lum burchak bilan o'tsa bu hodisa shu paytda sodir bo'lishi mumkin. Ikkala nur kristaldan chiqib birlamchi yo'nalishga parallelligini saqlab qoladi. Ular o'zaro perpendikulyar tekislikda qutblangan nur hosil qiladi (1.3-rasm). Shunday qilib, bir nur doimiy sindirish ko'rsatkichiga egadir. U oddiy nur deb ataladi va n_o bilan belgilanadi. Ikkinchi nur o'zgaruvchan sindirish ko'rsatkichli bo'lib, u oddiymas nur deb atalib, n_e deb belgilanadi.



1.3-rasm. Island shpatining romboedrda ikkilanib sinishi:
 a – oddiy nurning (o) va oddiymas nurning (e) kristallni aylantirgandagi holati; b – oddiy va oddiymas nurlarning kristalldan o'tgandagi yo'nalishi.

O'rta singoniyali kristallarda bitta yo'nalish bo'lib, unda $n_o = n_e$, u bo'yicha nur harakatlenganda ikkilanib sinmaydi. Bu yo'nalish yuqori tartibli – L_4, L_3, L_6 simmetriya o'qiga to'g'ri keladi. U «kristalning optik o'qi» deb ataladi. O'rta singoniyali kristallar bir optik o'qlidir.

Shartli ravishda $n_e > n_o$ bo'lsa, kristall «optik musbat», $n_e < n_o$ bo'lsa – «optik manfiy» deb olingan.

Quyida singoniyali kristallardan yorug'lik o'tganda hamma yo'nalishda ikkita nur hosil bo'ladi. Ularning tezligi yo'nalishga qarab o'zgaradi. Ya'ni ikkala nur oddiymas bo'ladi. Quyida singoniyali kristallarda uchta o'ziga xos sindirish ko'rsatkichi bor: N_g (katta), N_m (o'rta) va N_p (kichik) va ikkita optik o'q aniqlangan. Shunday qilib, quyida singoniyali kristallar ikki optik o'qli. Agarda $N_g - N_m > N_m - N_p$ bo'lsa, kristall optik musbat hisoblanadi; agarda $N_g - N_m \leq N_m - N_p$ bo'lsa, kristall optik manfiy bo'ladi.

1.3. Optik indikatrissa

Minerallarning optik xususiyatlari optik indikatrissa yordamida ifodalanadi. Optik indikatrissa qo'shimcha yuza bo'lib, shar yoki ellipsoid shaklida bo'ladi. Indikatrissaning har bir radius vektori nur tebranayotgan yo'nalishning sindirish ko'rsatkichini qiymatiga proporsionaldir. Shunday qilib, optik indikatrissa sindirish ko'rsatkichining qiymati bilan kristalldan o'tayotgan yorug'lik to'lqinlarining tebranish yo'nalishi orasida bog'liq borligini ko'rsatadi. Indikat-

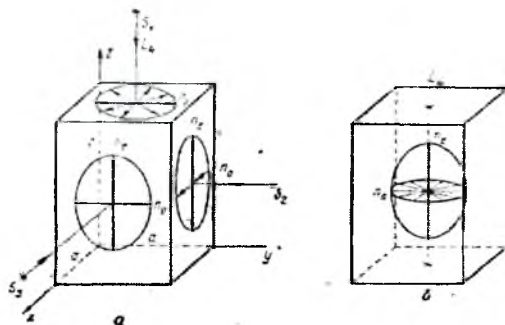
risani elliptik kesimini simmetriya o'qi yakka yo'nalishdir. Kristallni shu kesimida yorug'lik to'lqinlari tebranadi. Indikatrissani shakli kristallning simmetriyasiga bog'liq.

Kubik singoniyali kristallarning optik indikatrissasi. Kubik singoniyali minerallarning optik indikatrissasi shar shakliga ega bo'lib, uni radiusi sindirish ko'rsatkichini qiymatiga tengdir.

O'rta singoniyali kristallarning optik indikatrissasi. O'rta singoniyali kristallarning optik indikatrissasi aylanish ellipsoid shakliga ega. Uning aylanish o'qi kristalda yagona bo'lgan yo'nalishning sindirish ko'rsatkichiga to'g'ri keladi.

O'rta singoniyali kristallarning optik indikatrissasini kuzatish usulini tetragonal kristallar misolida ko'rib chiqamiz.

Chizmada (1.4-rasm) kristallarning qirralariga tushayotgan S_1 , S_2 , S_3 nurlar ko'rsatilgan. Unda vektor ko'rsatilgan bo'lib, mazkur kesim bo'yicha yorug'lik to'lqinlari tebranadi. Vektorlarning uzunligi mazkur yo'nalishning sindirish ko'rsatkichiga proporsionaldir. S_1 nur yagona bo'lib L_4 yo'nalishida harakatlanib prizmani asosini uchratadi. Uni yagona kesimlariga quyidagi $n_x = n_y$ tenglik xos bo'lib, bu kesimning izotropligini belgilaydi. Shu sababli yorug'lik to'lqinining vektori S_1 nurga to'g'ri keladigan kristalldan o'tib, hamma yo'nalishda bir xil tezlik bilan harakatlanadi, sindirish ko'rsatkichi ham bir xildir. Nurning ikkilanib sinishi bu yerda bo'lmaydi. Mazkur kesim uchun sindirish ko'rsatkichini ko'rsatuvchi figura aylana bo'lib, radiusi n_0 dir.



1.4-rasm. Optik indikatrissani tuzish prinsipi:

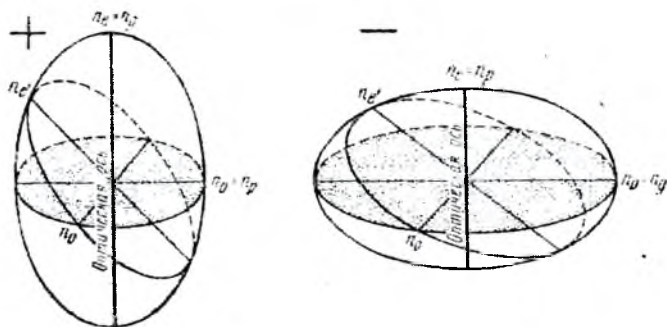
a – tetragonal kristallning har xil qirralariga perpendikulyar harakatlangan nurlarning tebranish yo'nalishi; b – tetragonal kristallda sindirish ko'rsatkichini aks ettiruvchi fazoviy figura.

Prizmaning vertikal qirralariga perpendikulyar bo'lgan S_2 va S_3 nurlar (a_z va a_u ga alohida kesimlar bo'yicha tenglik bo'lishi xosdir $a_z : a_x = a_u \neq a_z$, ayrim kesimda esa tengmas. Natijada oddiy nur o'zaro perpendikulyar yo'nalishda har xil tezlik bilan harakatlanayotgan va har xil sindirish ko'rsatkichli ikkita qutblangan to'lqinga ajraladi. Oddiy nurlar uchun x yoki y yo'nalishi bo'yicha gorizontal kesimda tebranayotgan to'lqinlar yo'nalishida sindirish ko'rsatkichi n_0 ga teng. Oddiy bo'lmagan nur uchun yagona L_4 , n_0 yo'nalishi bo'yicha tebranayotgan sindirish ko'rsatkichi n_0 ga teng.

Shunday qilib, prizmaning qirralarida sindirish ko'rsatkichi o'zgaruvchan xususiyatli bo'lganda, figura ikki o'qli ellips shaklida bo'ladi.

Oddiy bo'lmagan nurni sindirish ko'rsatkichining qiymati uning qiyaligini alohida yo'nalishdan n_e (nur alohida yo'nalishi bilan mos kelganda) to n_e^1 gacha (agarda nur alohida yo'nalishga perpendikulyar bo'lsa) o'zgaradi. Sindirish ko'rsatkichining oraliq qiymati n_e^1 bilan belgilanadi.

Ma'lumki, minerallarning xususiyatlari parallel kesimlarda saqlanib qoladi. Shuning uchun hayolan uning qirralarida sindirish ko'rsatkichining o'zgarishini ko'rsatuvchi tekis tasvirning kristallni markaziga ko'chirsa va umumiy yuza bilan birlashtirsa sindirish ko'rsatkichining o'zgarishini aks ettiruvchi fazoviy figura hosil qilamiz. Ya'ni optik indikatrissani (1.5 - rasm) o'rta singoniyali kristallarida optik o'q alohida yo'nalishi bilan ya'ni indikatrissaning aylanish o'qi bilan ustma-ust tushadi.



1.5-rasm. Bir o'qli kristallarning musbat (+) va manfiy (-) optik indikatrissasi.

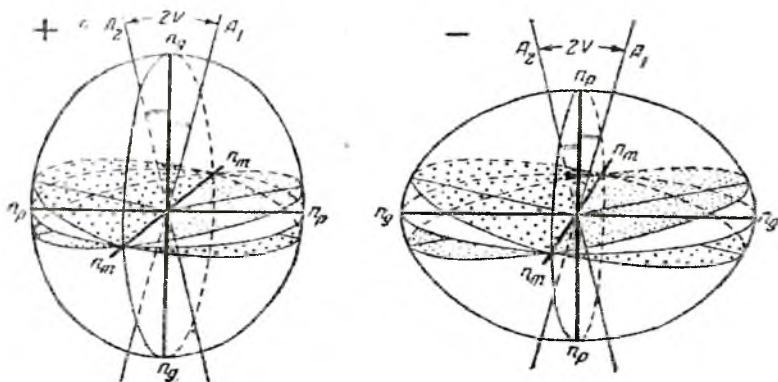
Optik musbat kristallarning indiktrisasi ellipsoid shaklda bo‘lib, aylanish o‘qi bo‘yicha uzaygandir. Unda n_e Ng ga to‘g‘ri (1.6-rasm) keladi. Manfiy kristallning optik indiktrisasi yalpaygan ellipsoid shaklda bo‘ladi. Unda n_o Np ga to‘g‘ri keladi.

Indiktrisaning optik o‘q o‘tuvchi elleptik kesimi «bosh kesim» deb ataladi. Bir optik o‘qli mineralning $n_e - n_o$ (yoki $n_e - n_o$) farqi ikkilanib sinishi maksimal qiymatini beradi. Optik o‘qqa perpendikulyar bo‘lgan kesimda ikkilanib sinish nolga teng, qolgan hamma qiya kesimlarda uni qiymati oraliq qiymatga ega.

Quyi singoniya kristallarining optik indiktrisasi. Quyi singoniyali kristallarning ichki tuzilishida uchta alohida yo‘nalish bor. Optik indiktrisa uch o‘qli ellipsoid bo‘lib, unda uchta teng bo‘lmagan o‘zaro perpendikulyar o‘qlar Ng, Nm va Np bor. Uch o‘qli ellipsoidning geometriyasi simmetrik joylashgan uchta aylanma kesimning borligini belgilaydi. Ularning radius vektori o‘rta sindirish ko‘rsatkichli Nm ga teng.

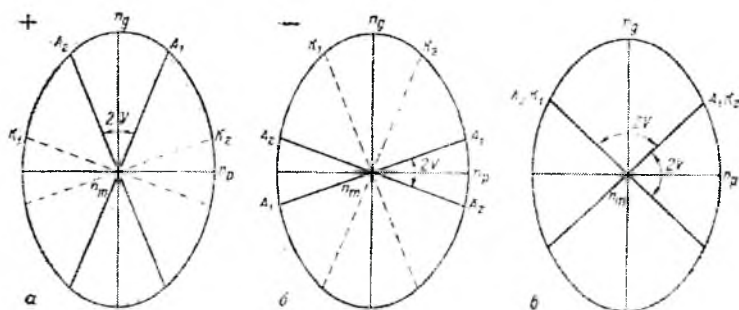
Kristallning optik o‘qlari A_1 va A_2 aylanma kesimda perpendikulyar joylashgan bo‘lib, ular bo‘ylab yo‘nalgan nurlar ikkilanib sinmaydi.

Ikki optik o‘qli kristallarda uchta asosiy kesim bor: Ng Np, Ng Nm va Nm Np. Ng Np kesimida optik o‘qlar yotadi. Shuning uchun uni «optik o‘qlar tekisligi» deb ataladi. Nm o‘qi optik o‘qlar tekisligiga perpendikulyardir.



1.6-rasm. Ikki o‘qli kristallarning musbat (+) va manfiy (-) optik indiktrisasi.

Optik o'qlar orasidagi o'tkir burchak «optik o'qlar burchagi» deb ataladi va $2V$ bilan belgilanadi. N_g va N_p bu optik o'qlar burchagining bissektrisasidir. Agar o'tkir bissektrisa N_g bo'lsa, kristall optik musbat bo'ladi (1.7 a-rasm). N_p bo'lsa, optik manfiy (1.7 b-rasm). Agar burchak $2V = 90^\circ$ bo'lsa, kristall optik neytral (1.7 v-rasm) bo'ladi. Kristallning kesimi N_g N_p tekisligiga to'g'ri kelsa, sindirish ko'rsatkichlari orasidagi qiymat maksimal bo'ladi. Bu yo'nalishda anizotrop mineralning ikkilanib sinish qiymati maksimaldir.



1.7-rasm. Kristallar indiktrisasining optik o'qlar tekisligi bo'yicha kesimi: a – optik musbat; b – optik manfiy; v – neytral. A_1 va A_2 – optik o'qlar; K_1 va K_2 – ularga to'g'ri keladigan doira kesimi.

Har xil singoniyali kristallarda optik indiktrisaning joylanishi

«Optik indiktrisaning joylanishi» deganda indiktrisa o'qlari va kristallografik o'qlarning o'zaro holati tushuniladi. Har xil singoniyali kristallarda indiktrisaning joylanishi har xil. Shuning uchun u minerallarning asosiy konstantalardan biri hisoblanadi.

Kubik singoniyali kristallarda indiktrisaning joylanishi erkin. Bu kristallarda alohida yo'nalish yo'q. O'rta singoniyali kristallarda indiktrisaning joylanishi bir turda. Indiktrisaning aylanish o'qi (uning optik o'qi) hamma vaqt alohida yo'nalishga L_4 , L_3 , L_5 to'g'ri keladi.

Quyida singoniyali kristallarda indiktrisaning joylanishi kristallning simmetriyasiga bog'liq.

Rombik singoniyali kristallarda kristallografik o'qlar a , b , c o'zaro perpendikulyardir $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$. Indiktrisaning asosiy o'qlari N_p , N_g N_m kristallografik o'qlarga to'g'ri keladi. Indiktrisa

o'qlarining va kristallografik o'qlarning o'zaro joylanishi har bir mineralga alohida bo'lib, uning uchun konstantadir.

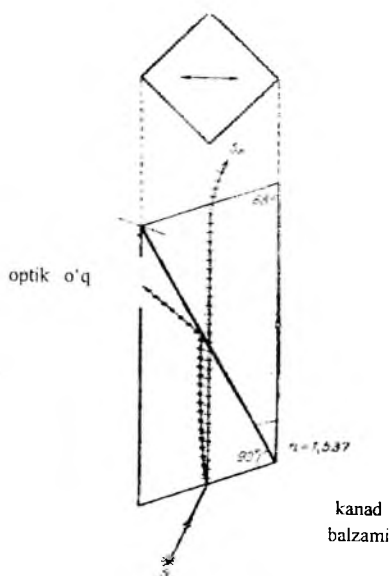
Monoklin singoniyali kristallarda kristallografik o'qlar orasidagi burchak quyidagicha: $\alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$. Ikkinchi kristallografik **b** o'q, **a** va **s** o'qlar yotgan kesilma perpendikulyardir. Indikatrining o'qlaridan biri (ko'proq Nm) **b** o'qiga mos keladi. Qolgan ikkitasi **a** va **s** kristallografik o'qlar bilan ma'lum burchak hosil qiladi. Monoklin minerallarning har biriga **b** o'qiga mos keladigan indikatrining o'qi va **s** o'q bilan Ng yoki Np o'qlar orasidagi burchak xosdir.

Triklin singoniyaga kiruvchi minerallarda kristallografik o'qlar orasidagi burchaklar o'zaro teng emasdir $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$. Ularda simmetrik o'q yo'q, hamma yo'nalish alohida. Bironta indikatrining o'qlari kristallografik o'qlarga mos kelmaydi. Kristallografik o'qlar bilan indikatrining o'qlari orasidagi burchakning qiymati triklin singoniyaga kiruvchi har bir minerallarning o'ziga xos xususiyatidir.

1.4. Nikol prizmasi

Mikroskopda qutblantiruvchi asbob keng qo'llanilmoqda. Uni kashf etgan inglizlik fizik U. Nikol nomi bilan «Nikol prizmasi» deb ataladi yoki oddiy «nikol» deyiladi. Bu qutblantiruvchi asbobning konstruksiyasini asosida anizotrop kristallardan o'tgan yorug'likning qutblantirish xususiyati asos qilib olingan. Nikol prizmasi shaffof, rangsiz kalsitdan (island shpati) tayyorlangan prizmadir. Kalsit kichik diagonal bo'yicha qirqilib, keyin Kanada balzami (elim) bilan yopishtiriladi. Tabiiy yorug'likning S nuri Nikol prizmasining pastki yuzasiga etib kelganda ikkiga ajraladi: oddiy nur S_0 va oddiy emas nur S_e .

Ularning sindirish ko'rsatkichi quyidagi qiymatga ega: $n_0 = 1,658$, $n_e = 1,536$. S_0 nurning to'lqinlari chizmaga perpendikulyar bo'lgan tekislikda tebranadi (1.8-rasm). S_e yorug'lik to'lqinlari chizma tekisligi bo'ylab tebranadi. S_0 nur harakatlanayotgan yo'nalishi sindirish ko'rsatkichi Kanada balzami sindirish ko'rsatkichidan katta. S_0 nur kristall bilan balzaming chegarasiga kelib to'liq sinib, ko'rish doirasidan chiqib ketadi. Natijada yorug'lik yarmiga kamayadi. S_e nur harakatlanayotgan yo'nalishning sindirish ko'rsatkichi Kanada balzami sindirish ko'rsatkichiga juda yaqin bo'lgani uchun arralanish tekisligidan deyarli sinmasdan o'tadi.



1.8-rasm. Nikol prizmasidagi nur yo‘li.

Nikol prizmasi oddiy yorug‘likni tekis qutblangan nurga aylantirib beradi. Shuning uchun u «polarizator» (qutblantiruvchi) deb ataladi.

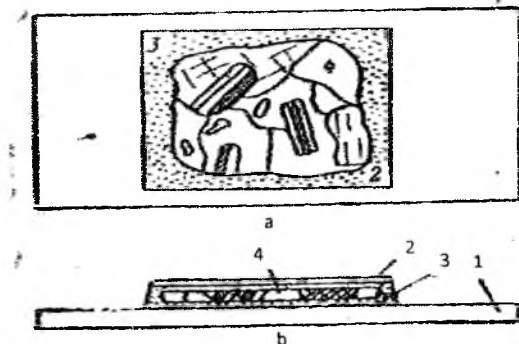
Agar nikol ustiga ikkinchi nikolni shunday joylasak, ikkala nikolning tebranish tekisligi mos kelsa, pastki nikoldan chiqqan to‘lqinlar yuqori nikoldan bemalol o‘tadi va yorug‘likning effekti o‘zgarmaydi. Ikkala nikolni o‘zaro bunday holati «parallel» deyiladi.

Agar yuqori nikolni tebranish tekisligi pastki nikolning tebranish tekisligiga nisbatan 90° ga burilgan bo‘lsa, pastki nikoldan chiqqan to‘lqinlar yuqori nikoldan o‘tkazilmaydi. Nurlar N_g bo‘yicha harakatlanib, to‘liq sinib ko‘rish doirasidan chiqib ketadi. Nikollarning bunday holati «prizmalarning kesishgan holati» deb ataladi.

Yuqorida aytilgandan shu narsa ko‘rinib turibdiki, pastki yoki yuqori nikolni 360° ga aylantirsak ko‘rish doirasi to‘rt marta qora bo‘ladi va to‘rt marta maksimal yorishadi. Yuqoridagi nikol pastki nikoldan va mineraldan o‘tgan yorug‘likni tahlil qiladi. Shuning uchun «analizator» deb ataladi.

Keyingi paytda qutblangan nurni hosil qilish uchun alohida tayyorlangan asbob – polyaroid qo‘llanilmoqda. Polyaroid yupqa plastinka bo‘lib, polivinil plynokasidan tayyorlangan. U parallel

joylashgan juda ham mayda kristallardan tashkil topgan qatlam bilan qoplangan. Polyaroid qutblangan nurni hosil qilish xususiyatiga ega va u tebranayotgan qutblangan nurlarning birini to'liq yutadi. U island shpatiga nisbatan ancha arzon bo'lib, hohlagan o'lchamda tayyorlash mumkin. Bu uni ishlatish imkonini ancha kengaytiradi.



1.9-rasm. Petrografik shlif:

a – tepadan ko‘rinishi; b – kesim; 1 – predmet shishasi; 2 – yopqich shisha; 3 – kanad balzami; 4 – tog‘ jinsining plastinkasi.

Minerallar va tog‘ jinslari qutblangan mikroskopda shaffof shlif yordamida o‘rganiladi. Shlif (1.9 - rasm) tog‘ jinsining yupqa plastinkasi bo‘lib, qalinligi 0,03 mm, plastinka kanad balzami bilan predmet shishasiga yopishtiriladi, ustidan esa yopqich shisha bilan qoplanadi.

Savollar

1. Izotrop va anizotrop minerallarni qanday xususiyatlari bor?
2. Optik indikatrissa deb nimaga aytiladi?
3. Bir va ikki optik indikatrissani tushuntirib bering.
4. Nikol prizmasining tuzilishini tushuntirib bering.
5. Nikol prizmasining vazifasi nimadan iborat ?

2.1. Minerallarning rangi va pleoxroizmi

Ma'lumki, har qanday moddaning rangi murakkab tarkibli oq rangning ma'lum qismini tanlab yutish va qaytarish qobiliyatiga bog'liq. Mineralning jinsdagi va shlifdagi rangi odatda to'g'ri kelmaydi. Jinsdagi mineralning rangi uning yuzasidan qaytgan va uning ichiga ma'lum masofaga kirgan nurlarning yig'indisidan iborat. Mineralning ichiga kirgan nurning ma'lum qismi yutiladi. Ma'lum qismi esa qaytariladi.

Shlifda mineralning rangi yupqa mineral kesmasidan o'tgan nurning tanlab yutilishiga bog'liq. Bu sharoitda nurlarning bir qismi yutiladi va mineral oq rangga kiradi. Masalan, mineral yashil rangli bo'lsa, demak, u qizil rang to'liqlarini yutadi. Yuqoridagi ranglarning yig'indisi oq rangni hosil qiladi. Shlifda minerallar oq, sariq, qizil, zarg'aldoq, yashil, ko'k, jigar rangli bo'ladi. Rangsiz minerallar hamma nurlarni o'tkazib yuboradi yoki juda oz qismini yutadi. Uni bizning ko'zimiz ilg'ab olmaydi.

Anizotrop rangli minerallar pleoxroizm xususiyatiga ega. Pleoxroizm deb, ba'zi bir anizotrop minerallarning spektr qismlarining har xil kristallografik yo'nalishlar bo'yicha yutish qobiliyatiga aytiladi. Hamma minerallar ham pleoxroizm xususiyatiga ega bo'lavermaydi. Pleoxroizm qobiliyatiga ega bo'lgan minerallar esa yutish xarakteri va uning kuchlanishi bilan bir-birlaridan farq qiladi. Shuning uchun ham pleoxroizm hodisasi asosiy diagnostik belgilardan biri bo'lib anizotrop minerallarga xosdir. Izotrop minerallar hamma yo'nalishda bir xil xossaga ega bo'lgani uchun ular pleoxroizm qobiliyatiga ega emas.

Minerallarda pleoxroizm qobiliyatining bor-yuqligi birgina polarizator bilan aniqlanadi. Bunday qobiliyatga ega bo'lmagan minerallarning rangi mikroskop stolchasini aylantirganda o'zgarmaydi. Aksincha, pleoxroizm qobiliyatiga ega bo'lgan minerallar esa ranglarining optik indikatrissasini qutblangan nurning tebranish tekisligiga nisbatan joylashganligiga qarab o'zgaradi.

Izotrop minerallar hamma yo'nalishda bir xil xossaga ega bo'lgani uchun ular pleoxroizm qobiliyatiga ega emas.

Pleoxroizmning quyidagi turlari bor:

1. Spekrtrning turli qismlari bir xil darajada yutiladi. Bunda mineralarni rangi o'zgarib, darajasi yoki kuchlanishi o'z holida qoladi. Masalan, pleoxroizm to'k yashil rangdan och yashilgacha yoki to'q jigarrangdan och jigar ranggacha o'zgaradi.

2. Spekrtrning ma'lum qismi har xil darajada yutiladi. Bunda mineralning rangi o'zgarmaydi, darajasi yoki kuchlanishi o'zgaradi. Masalan, pleoxroizm to'q ko'k rangdan to och ko'k ranggacha o'zgaradi.

3. Spekrtrning har xil qismlari turli darajada yutiladi. Bunda mineralning kuchlanishi ham, rangi ham o'zgaradi. Masalan, pleoxroizm to'q ko'k rangdan to sarg'ish ranggacha o'zgaradi.

Yuqorida keltirilgan pleoxroizm xillariga ko'ra mineralarning xossasi – rangi, indikatrisaning asosiy o'qlari bo'yicha spektr qismlarining yutilishiga bog'liq.

Pleoxroizmning ikkita sxemasi bor:

1. To'g'ri sxema – $Ng > Nm > Np$.

Masalan, tekis qutblangan nurlar Ng o'q bo'ylab o'tganda biotit quyuq qo'ng'ir rangga ega bo'ladi. Agar qutblangan nur Np o'q bo'ylab o'tsa, biotit sarg'ish-somon rangda ko'rinadn.

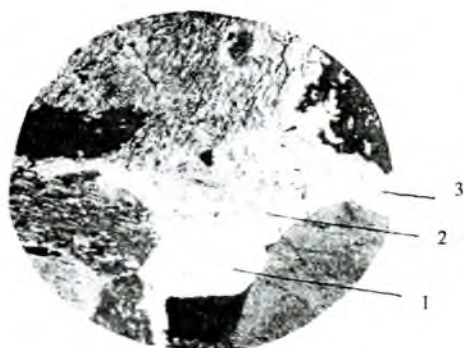
2. Teskari sxema – $Ng < Nm < Np$. Masalan, tekis qutblangan nurlar Np o'q bo'ylab o'tganda egirin to'k ko'q rangli bo'ladi. Agar qutblangan nur Ng o'q bo'ylab o'tsa, och ko'k rangda ko'rinadn.

Indikatrisaning o'qlarini aniqlash usuli mineralarning uzayish belgisini aniqlash bo'limida berilgan.

2.2. Minerall donalarini shakli

Tog' jinsida uchraydigan mineral hosil bo'lish sharoitlariga qarab o'zlarining ma'lum kristallografik qirralariga ega bo'ladilar yoki ega bo'lmaydilar. Minerallar bu belgilariga qarab uchga bo'linadilar: idiomorf, gipidiomorf va ksenomorf kristallar.

Idiomorf (2.1-rasm) mineralarining hamma kristallografik qirralari to'liq rivojlangan bo'ladi. Gipidiomorf mineralarning bir yoki bir necha kristallografik qirralari aniq rivojlanadi. Ksenomorf mineralar o'zlarinig ma'lum qirralariga ega bo'lmaydilar, ular shaklsizdir.



2.1- rasm. Minerall donalarining shakli:
1 – idiomorf; 2 – gipidiomorf; 3 – ksenomorf.

Magmatik jinslarda minerallarning idiomorfizmi ularning kristallanish vaqtiga bog‘liq. Birinchi hosil bo‘lgan minerallar idiomorf, keyingilari gipidiomorf va eng keyin kristallanganlari esa ksenomorf shaklda bo‘ladi. Ksenomorf minerallar o‘zidan oldin kristallangan idiomorf va gipidiomorf kristallarning oralig‘ini to‘ldirib turadi. Cho‘kindi jinslarda minerallarning idiomorfizmi ularning kristallanish darajasiga bog‘liq.

Ayrim hollarda birinchi hosil bo‘lgan minerallar erishi yoki keyingi minerallar bilan o‘rin almashishi mumkin. Shu sababli ular o‘zlarining kristallografik qirralaridan qisman yoki to‘liq ajralishlari mumkin. Bunday hollar juda ko‘p uchraydi va shuning uchun jinslarda minerallarning kristallanish davri o‘rganilganda buni hisobga olish kerak. Qayta paydo bo‘lgan minerallar, ularning idiomorfizmidan qat’iy nazar, yosh minerallardir. Ular oldingi minerallar hisobiga hosil bo‘ladi. Ko‘pincha mineral donalarining shakli ularning hosil bo‘lish davrini va assotsiasiyasini aniqlashda eng ishonchli mezonlardan biri hisoblanadi.

Donalarning shakli diagnostik maqsadlar uchun ham o‘rganiladi. Ularning yonlari orasidagi burchaklar ayrim minerallar uchun o‘ziga xos belgi hisoblanishi bilan birga, ularning qaysi singoniyaga mansub ekanligini aniqlashga imkon beradi.

Minerall donalari tomonlarining nisbatiga qarab quyidagi shakllarni: tabletkasimon, prizmasimon, ninasimon, tangasimon va boshqalarni ajratish mumkin.

Minerallarning qirralari orasidagi burchak quyidagicha aniqlanadi:

1. Shlifda qirralari aniq rivojlangan mineralni topib, ko'rish doirasining markaziga qo'yamiz. 2. Mikroskopning stolini aylantirib mineralning bir qirrasini okulyarning vertikal ipiga parallel qo'yamiz va mikroskop stolini noniusi bo'yicha hisob olamiz. 3. Keyin mineralning ikkinchi qirrasini vertikal ipga parallel qo'yib, yana stolning noniusi bo'yicha hisob olamiz. Olingan qiymatning kattasidan kichigini ayirib, kristal yonlarining orasidagi burchak aniqlanadi.

2.3. Darzliklar

«Darzlik» deb minerallarning ma'lum kristallografik tekislik bo'yicha ajralish qobiliyatiga aytiladi. Hamma minerallar ham ajralish qobiliyatiga ega emas, bo'lganda ham aniqligi, yo'nalish soni va ular orasidagi burchaklarning katta-kichikligi bilan farq qiladi. Shlifda darzliklar minerallarni kesuvchi parallel yoriqlar sifatida ko'rinadi. Yoriqlar rangsiz mineralda oq bo'lib, rangli mineralda esa qora shaklda ko'rinadi. Mineral bilan balzamning sindirish ko'rsatkichi orasida farq qancha katta bo'lsa, u shuncha yaxshi ko'rinadi. Ayrim mineralda yoriqlar bo'lmaydi (kvars, granat).

Darzliklar o'zlarinig rivojlanishiga qarab uchga bo'linadilar:

1) O'ta mukammal darzliklar aniq va parallel bo'lib mineralni to'liq kesib o'tadi (slyudalar, karbonatlar). 2) Mukammal darzliklar parallel bo'lib, ular to'liq rivojlanmagan bo'ladi (dala shpatlari, amfibollar, piroksenlar). 3) Nomukammal bo'lgan darzliklar qisqa rivojlangan bo'lib, uncha yaxshi ko'rinmaydi (olivin, nefelin).

Darzliklar bir tomonlama, ayrim hollarda minerallarning ko'ndalang kesimida ikki tomonlama rivojlangan bo'lishi mumkin. Piroksenlarning ko'ndalang kesimida darzliklar orasidagi burchak 87° ga teng, amfibollarda esa -56° .

2.4. Minerallarning relyefi

Relyef minerallarning sinish ko'rsatkichi uni o'rab olgan muhitdan farq qilgan taqdirdagina hosil bo'ladi, aks holda u bilinmaydi. Agar shlif tayyorlashda kanad balzami ishlatilgan bo'lsa, u holda shlifdagi mineral kanad balzami hamda unga yondosh bo'lgan minerallarga taqqoslanib o'rganiladi. Mineralning sinish ko'rsatkichi kanad balzaminikiga teng bo'lsa, relyef bilinmaydi va bu ikki muhit (mineral

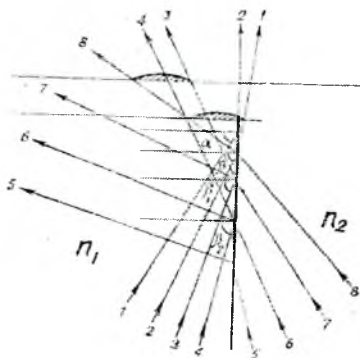
va balzam) orasidagi chegara yo‘qolib, biri ikkinchisida erib ketganday bo‘ladi.

Bekke chizig‘i va g‘adir-budur yuza mineral relyefining asosiy elementlari hisoblanadi. Minerall relyefini o‘rganish muhim ahamiyatga ega. Chunki unda mineralning sinish ko‘rsatkichi o‘z aksini topadi.

Ammo sinish ko‘rsatkichini mineralning asosiy yo‘nalishlari bo‘yicha o‘lchash qiyin, ba‘zan butunlay mumkin emas. Ayni paytda bu ko‘rsatkich minerallarning muhim konstantasi hisoblanadi. Ko‘pincha shundan foydalanib mineral nomni yanglishmasdan aytish mumkin. Sinish ko‘rsatkichini tez va aniq o‘lchash imkoniyati bo‘lmaganligi uchun mineral relyefiga ko‘proq ahamiyat berib, u orqali minerallarning sinish ko‘rsatkichlarini taxminiy ravishda taqqoslab aniqlash mumkin.

Endi relyef elementlari – Bekke chizig‘ini, shlifdagi mineral yuzida nima sababdan g‘adir-budurlikning paydo bo‘lishini, undan keyin minerallarning sinish ko‘rsatkichlarini solishtirish usulini ko‘rib chiqamiz.

Bekke chizig‘ining paydo bo‘lish sababi. Bekke chizig‘i mineralning chegarasi bo‘ylab hosil bo‘ladi. Bu xodisa ikki xil sinish ko‘rsatkichiga ega bo‘lgan muhitda nurning to‘liq ichki qaytishi tufayli yuzaga keladi.



2.2-rasm. Ikki muhit (kristall) orasida Bekke chizig‘ining paydo bo‘lish sxemasi. n_1 va n_2 – ikki muhitning nur sindirish ko‘rsatkichlari; 1, 2, 3, 4 – yorug‘lik nurlari.

Endi bu to‘g‘rida aniqroq tasavvur hosil qilish uchun ikki xil sinish ko‘rsatkichiga ega bo‘lgan muhitga tushayotgan nurning yo‘lini kuzataylik (2.2-rasm). Shaklni soddalashtirish uchun n_1 va n_2

minerallarni bevosita qo'shilgan joyidagi nurlarning harakati tekshiriladi. Bunda past va baland yuzalarda ro'y berayotgan optik xodisalar hisobga olinmaydi. Ular hal qiluvchi ahamiyatga ega emas.

Agar ikki mineral chegarasi ikki tomondan bir tekis yoritilayotgan bo'lsa, bunda, $\alpha:\beta: \beta_1$ va β_2 nurlar har xil burchaklar bilan tushadi. $n_1 > n_2$ bo'lsa, nur (1) mineral tomonidan keluvchi nur n_1 tekislik qismiga a burchak bo'yicha tushadi. Chunki $p_1 > p_2$ bo'lib, bunda nur yondash mineralga (n_2) kirishda sinadi va uning sinish burchagi tushish burchagi α dan katta bo'ladi. Ikkinchi nur α burchagidan katta bo'lgan β burchak bilan tushadi. β shu ikki muhit uchun limitli burchak bo'lsin; u vaqtda nur (2) sinib, minerallarning qo'shilish tekisligi yon chegarasi bo'ylab yo'naladi. Qolgan ikkita nur (3 va 4) chegara tekisligiga limit burchagidan β katta bo'lgan β_1 va β_2 burchaklar ostida tushganligi sababli butunlay ichga qaytariladi.

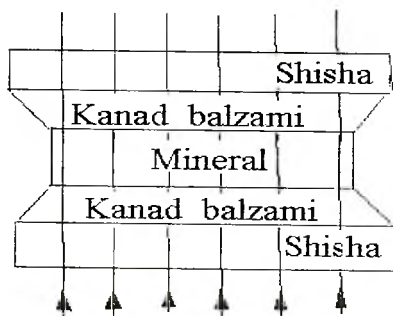
Shunday qilib, mineral tomonidan keluvchi 4 ta nurdan p_1 sinish ko'rsatkichiga ega bo'lgan ikki nur (3 va 4) to'liq ichga qaytariladi. Nur (2) chegaradan o'tib, faqat birgina nur (1) p_2 mineral tomoniga o'tadi.

Kam zichlikka ega bo'lgan mineral tomonidan tushuvchi 5, 6, 7 va 8 nurlarga kelganimizda, ularning hammasi ancha zich bo'lgan qo'shni mineraldan sinib o'tadi. Sakkizta nurdan oltitasi (3, 4, 5, 6, 7, 8) katta sinish ko'rsatkichiga ega bo'lgan (p_1) mineral tomonidan o'tadi. Sinish ko'rsatkichi kam bo'lgan (p_2) mineral tomonidan esa faqat 1 o'tadi.

Limit burchagidan ko'ra kichikroq burchak hosil qilib tushgan nur (2) muhitlarning ajralish tekisligidan aniq sinib o'tadi. Shu sababli mineral chegarasi bo'ylab yorug' chiziq hosil bo'lib, buni «Bekke chizig'i» deb ataydilar. Kam zichlikka ega bo'lgan (p_2) mineral nurni siyraklashtiradi, kuchsiz qorong'ilik hosil bo'ladi. Mikroskop tubusini ko'targanda Bekke chizig'i sinish ko'rsatkichi katta bo'lgan mineral tomonga o'tadi, aksincha uni pastga tushirganda sinish ko'rsatkichi kam bo'lgan mineral tomonga chekinadi. Sababi quyidagicha: Bekke chizig'ini hosil qiluvchi nur zich mineral tomonga og'adi va mikroskop tekislikka (mineral yuzasiga) markazlashtirilganda ikki mineral chegarasida joylashgan nur to'plami ostidan ko'rinadi. Tubusni yuqoriga ko'targanda uning fokusi yuqorigi 2-tekislikka o'tib, u yerda egilgan nur to'plami chegara chizig'idan bir tomonga ancha chekinishga ulguradi. Tubusni tushirganda, ya'ni mikroskopni tekislikka fokuslaganda mineralning pastki yuzida joylashgan Bekke chizig'ining o'zi ko'rinmasdan, uning kichik tasviri aks etadi.

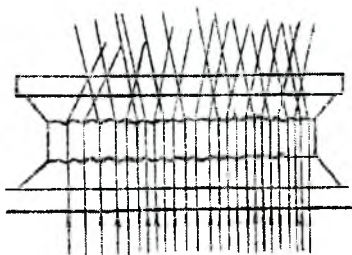
G'adir-budur yuza. G'adir-budur yuza nur sinish ko'rsatkichi Kanada balzaminidan farq qilgan minerallarda hosil bo'ladi. Ular orasidagi tafovut qancha ko'p bo'lsa, minerallarning yuzi shuncha g'adir-budur bo'ladi. Bu esa nurlar Kanada balzamiga o'tganda minerallarning yuzasida tarqalishidan vujudga keladi.

Minerallning va Kanada balzaminining nur sinish ko'rsatkichi bir xil yoki juda yaqin bo'lsa, mineraldan Kanada balzamiga o'tayotgan nurlar sinmasdan va o'z yo'nalishini o'zgartirmay bir xil muhitdan o'tadi. Shuning uchun u minerallarning sathi Kanada balzaminidan farq qilmaydi (2.3-rasm).



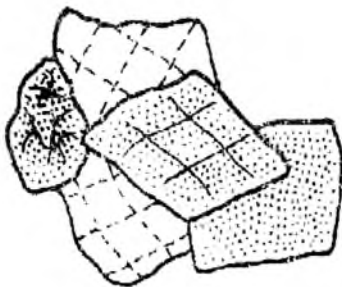
2.3-rasm. Shlifning ko'ndalang kesimi, vertikal parallel chiziqlar nurlarning yo'nalishi.

Minerallning va Kanada balzaminining nur sindirish ko'rsatkichlari har xil bo'lgan taqdirda, birinchisidan ikkinchisiga o'tishda nurlar har xil sinadi va tarqaladi (2.4-rasm).



2.4-rasm. Shlifda nurlarning mineraldan Kanada balzamiga o'tishdagi sinishi.

Bunda minerallarning kuchli yoritilgan va qorong‘i qismlari birgalikda g‘adir-budur terining yuzasini eslatadi. G‘adir-budur yuzaning tiniqligi nurning mineraldan, Kanada balzamidani o‘tishida sochilishiga bog‘liq. Nur sochilishi qancha kuchli bo‘lsa, mineral yuzasi shuncha g‘adir-budur (2.5-rasm)) bo‘ladi.



2.5-rasm. Shlifdagi minerallarning turlicha g‘adir-budurligi.

Demak, minerallarda kuzatiladigan Bekke chizig‘i ular yuzasining g‘adir-budurligi, relyefi, ya‘ni nur sinish ko‘rsatkichiga bog‘liq. Namuna sifatidagi ba‘zi minerallarning relyefi Bekke chizig‘i va g‘adir-budur yuzasi tekshirilayotgan mineral bilan taqqoslanadi. Natijada tekshirilayotgan mineral nur sindirish ko‘rsatkichining nisbiy qiymati aniqlanadi. Minerallarning relyeflariga ko‘ra oldin 3 guruhga, so‘ngra 7 kategoriyaga bo‘linadi.

Minerallarning relyefining guruhlariga bo‘linishi:

I guruh – manfiy relyefli minerallar. 1- kategoriya: sinish ko‘rsatkichi 1,54 dan kichik. Mikroskop tubusini ko‘targanda Bekke chizig‘i Kanada balzamiga o‘tadi. G‘adir-budur yuzasi turlicha ifodalanadi (kuchsizdan to kuchligacha): opal, flyuorit, sodalit, nozean, leysit, kalsit (Np bo‘yicha), ortoklaz, mikroklin, albit.

II guruh – relyefsiz minerallar. 2-kategoriya: sinish ko‘rsatkichi 1,54 dan 1,56 gacha. Bekke chizig‘i juda kuchsiz ko‘rinadi. Yuzasi g‘adir-budur emas. Bunga nefelin, kvars, oligoklaz, kordierit (qisman) kiradi.

III guruh – musbat relyefga ega bo‘lgan minerallar.

3-kategoriya sinish ko'rsatkichi 1,56 dan 1,60 gacha. Tubusni ko'targanda Bekke chizig'i aniq ko'rinadi va u mineral tomonga o'tadi. Yuzasi u qadar g'adir-budur emas. Andezin, muskovit, biotitlar.

4-kategoriya – sinish ko'rsatkichi 1,61 dan 1,65 gacha. Yuzi aniq, g'adir-budur. Andaluzit, apatit, turmalin, shox aldanchisi.

5-kategoriya – sinish ko'rsatkichi 1,66 dan 1,70 gacha. Yuzi juda g'adir-budur. Olivin, rombik piroksenlar, diopsid, kalsit (Ng bo'yicha).

6-kategoriya – sinish ko'rsatkichi 1,71 dan 1,78 gacha. Yuzi juda g'adir-budur. Bunday minerallarga epidot, avgit, granatlar kiradi.

7- kategoriya – sinish ko'rsatkichi 1,78 dan katta. Yuzi juda g'adir-budur: ularga sfen, sirkon, rutil, anataz misol bo'la oladi.

Bekke chizig'i va g'adir-budur yuzani o'rganishda mikroskopga juda kattalashtirilgan obyektiv qo'yiladi hamda kondensatorni (yorituvchi asbobni) pastga tushirib, diafragma toraytiriladi.

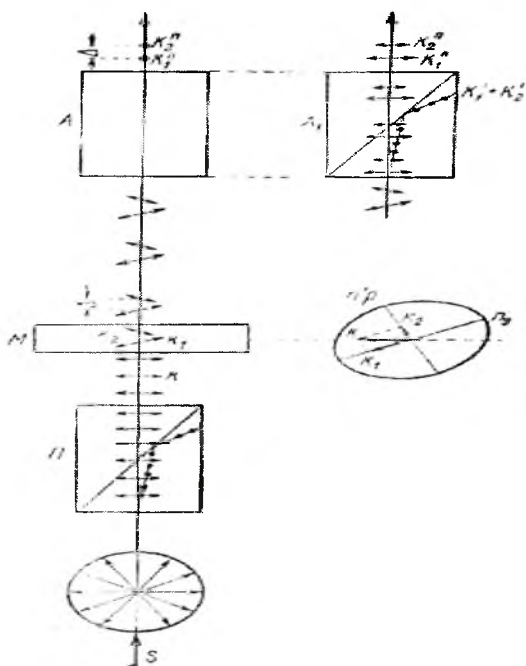
Savollar

1. Minerallarni rangi qanday bo'ladi?
2. Pleoxroizm deb nimaga aytiladi?
3. Donalarning shakli necha xil bo'ladi?
4. Darzliklarni tushuntirib bering.
5. Minerallarning relyefini tushuntirib bering.
6. Minerallarni relyefi necha turga bo'linadi?

3.1. Minerallarning interferension rangi

Minerallarni interferension rangining hosil bo'lishini tushinish uchun mikroskopda nurning yo'nalishing ko'rib chiqish kerak. Minerallni elleptik kesimining o'qlari (N_p va N_o) polarizator va analizatorida nurlari harakatlanish yo'nalishiga qiya holda (3.1-rasm) joylashgan. Monoxromatik nur polarizatorga kirganda oddiy va oddiy nurlarga ajraladi. Ularning biri oddiy nur indiktrisaning N_o o'qi kesimi bo'yicha harakatlanib Kanada balzamiga etib kelib to'liq sinib qaytadi. Nur 50% polarizator devoriga kelib yutiladi. Oddiy emas nur indiktrisa N_p o'qini kesimi bo'yicha harakatlanadi va polarizatoridan qutblangan nur holda o'tadi. Qutblangan nur mineralga kirib ikkiga ajraladi. U mineralning elliptik kesimi N_o va N_p o'qi bo'yicha harakatlanadi. N_p bo'yicha harakatlangan (kichikroq sindirish ko'rsatkichli) nur N_o bo'yicha harakatlangan nurga nisbatan katta tezlik bilan tarqaladi. Shu sababli nurlar mineraldan o'tganda, ikkinchi nur (N_o) birinchi (N_p) nurdan ma'lum masofaga Δ_1 orqada qoladi. Keyinchalik bu ikki nur yo'l farqini saqlagan holda analizatorga etib keladi. Har bir nur ikkiga ajralib ikki juft nur hosil bo'ladi. Bir juft nur N_o o'qi bo'yicha harakatlanib, to'liq sinib chiqib ketadi. Ikkinchi juft nur N_p o'qi kesimi bo'yicha harakatlanib analizatoridan o'tadi. Birinchi nur katta tezlik V_2 bilan harakatlanib kamroq tezlik V_1 bilan harakatlangan nurdan tezroq mineraldan o'tib ketadi.

Natijada ikkinchi nur birinchi nurdan Δ_2 masofaga orqada qoladi. Shunday qilib, mineraldan va analizatoridan o'tgan nurning umumiy yo'l farqi $R = \Delta_1 + \Delta_2$ ga teng bo'ladi. Yo'l farqi millimikronda o'lchaniladi. Ikkilanib sinish kuchi yo'l farqi va shlif qalinligi (d), bilan quyidagicha bog'langan: $N_o - N_p = R/d$. Nurning mineralda ikkilanib sinishi ma'lum optik effektning hosil bo'lishiga olib keladi. Uni «interferension rang» deb ataladi.



3.1-rasm. Polyarizator (P) – anizotrop kristall (M) – analizator (A) sistemasidan o‘tgan nur yo‘lining sxemasi. Chap tomonda rasm tekisligiga perpendikulyar kesimda analizatoridagi nur harakati ko‘rsatilgan.

Interferensiyon rangning hosil bo‘lishi quyidagicha tushuntiriladi. Agarda bir yorug‘lik manбайдan bir yo‘nalishda ikki nur chiqsa ular bir xil uzunlikda va bir xil tekislikda qutblangan bo‘lsa, ularning bir biriga ta’siri interferensiya bo‘ladi. Interferensiyaning natijasi ta’sir etayotgan to‘lqinlar fazasining farqiga va tebranish amplitudasiga bog‘liq. Uch xil holat bo‘lishi mumkin:

a) Monoxromatik yorug‘likning ikki tekis qutblangan to‘lqinlari, ularning tebranishi bir xil fazada bo‘lsa, qo‘shiladi, bu holda yorug‘likni darajasi kuchayadi (3.2 a-rasm);

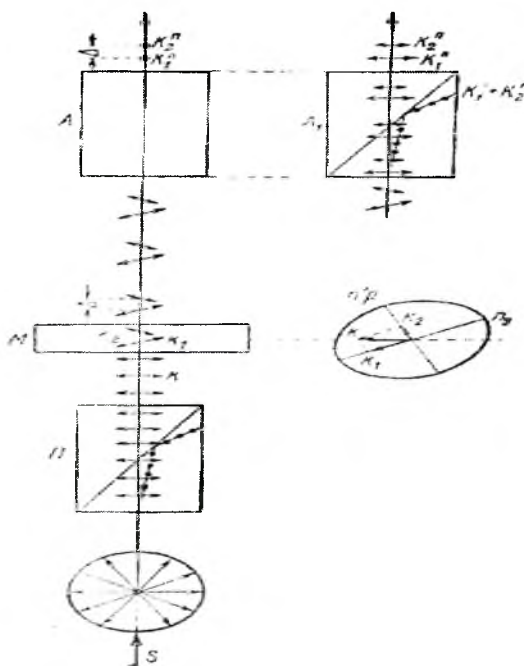
b) Har xil fazalarda harakatlanayotgan to‘lqinlar ta’sir qilsa, to‘lqinlarni amplitudasi ayiriladi, u holda yorug‘lik darajasi pasayadi;

v) Agarda harakatlanayotgan ikki to‘lqinning amplitudasi teng bo‘lsa va belgisi qarama-qarshi bo‘lsa, to‘lqinlar bir birini so‘ndiradi,

3.1. Minerallarning interferension rangi

Minerallarni interferension rangining hosil bo'lishini tushinish uchun mikroskopda nurning yo'nalishining ko'rib chiqish kerak. Minerallni elleptik kesimining o'qlari (N_p va N_p) polarizator va analizatorida nurlari harakatlanish yo'nalishiga qiya holda (3.1-rasm) joylashgan. Monoxromatik nur polarizatorga kirganda oddiy va oddiy nurlarga ajraladi. Ularning biri oddiy nur indiktrisaning N_g o'qi kesimi bo'yicha harakatlanib Kanada balzamiga etib kelib to'liq sinib qaytadi. Nur 50% polarizator devoriga kelib yutiladi. Oddiy emas nur indiktrisa N_p o'qini kesimi bo'yicha harakatlanadi va polarizatoridan qutblangan nur holda o'tadi. Qutblangan nur mineralga kirib ikkiga ajraladi. U mineralning elliptik kesimi N_g va N_p o'qi bo'yicha harakatlanadi. N_p bo'yicha harakatlangan (kichikroq sindirish ko'rsatkichi) nur N_g bo'yicha harakatlangan nurga nisbatan katta tezlik bilan tarqaladi. Shu sababli nurlar mineraldan o'tganda, ikkinchi nur (N_g) birinchi (N_p) nurdan ma'lum masofaga Δ_1 orqada qoladi. Keyinchalik bu ikki nur yo'l farqini saqlagan holda analizatorga etib keladi. Har bir nur ikkiga ajralib ikki juft nur hosil bo'ladi. Bir juft nur N_g o'qi bo'yicha harakatlanib, to'liq sinib chiqib ketadi. Ikkinchi juft nur N_p o'qi kesimi bo'yicha harakatlanib analizatoridan o'tadi. Birinchi nur katta tezlik V_2 bilan harakatlanib kamroq tezlik V_1 bilan harakatlangan nurdan tezroq mineraldan o'tib ketadi.

Natijada ikkinchi nur birinchi nurdan Δ_2 masofaga orqada qoladi. Shunday qilib, mineraldan va analizatoridan o'tgan nurning umumiy yo'l farqi $R = \Delta_1 + \Delta_2$ ga teng bo'ladi. Yo'l farqi millimikronda o'lchaniladi. Ikkilanib sinish kuchi yo'l farqi va shlif qalinligi (d), bilan quyidagicha bog'langan: $N_g - N_p = R/d$. Nurning mineralda ikkilanib sinishi ma'lum optik effektning hosil bo'lishiga olib keladi. Uni «interferension rang» deb ataladi.



3.1-rasm. Polarizator (P) – anizotrop kristall (M) – analizator (A) sistemasidan o‘tgan nur yo‘lining sxemasi. Chap tomonda rasm tekisligiga perpendikulyar kesimda analizatoridagi nur harakati ko‘rsatilgan.

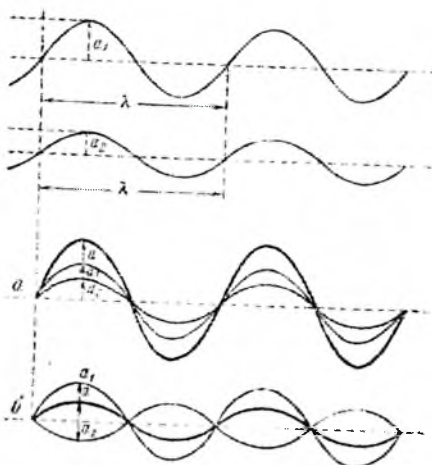
Interferension rangning hosil bo‘lishi quyidagicha tushuntiriladi. Agarda bir yorug‘lik manбайдan bir yo‘nalishda ikki nur chiqsa ular bir xil uzunlikda va bir xil tekislikda qutblangan bo‘lsa, ularning bir biriga ta’siri interferensiya bo‘ladi. Interferensiyaning natijasi ta’sir etayotgan to‘lqinlar fazasining farqiga va tebranish amplitudasiga bog‘liq. Uch xil holat bo‘lishi mumkin:

a) Monoxromatik yorug‘likning ikki tekis qutblangan to‘lqinlari, ularning tebranishi bir xil fazada bo‘lsa, qo‘shiladi, bu holda yorug‘likni darajasi kuchayadi (3.2 a-rasm);

b) Har xil fazalarda harakatlanayotgan to‘lqinlar ta’sir qilsa, to‘lqinlarni amplitudasi ayiriladi, u holda yorug‘lik darajasi pasayadi;

v) Agarda harakatlanayotgan ikki to‘lqinning amplitudasi teng bo‘lsa va belgisi qarama-qarshi bo‘lsa, to‘lqinlar bir birmo so‘ndiradi,

ko'rish doirasi qora bo'ladi (3.2 b- rasm). Shunday qilib, monoxromatik rang uchun interferensiya hodisasi yorug'lik kuchining o'zgarishidan iborat.



3.2-rasm. Monoxromatik yorug'lik qutblangan to'liqlarining interferensiya sxemasi.

Shlifda minerallarning interferension rangi shu mineraldan o'tayotgan nurlarning yo'l farqi (R) ga bog'liq bo'ladi. Yo'l farqi o'z navbatida shlifning qalinligiga (d) va qo'sh sindirish (N_g-N_p) kuchiga bog'liq. Bu kuch birligi $R = (N_g - N_p) \cdot d$ tenglamasi bilan ifodalanadi. Ulardan yo'l farqi (R) va shlif qalinligi (d) bevosita mikroskop ostida o'lchanadi. Qo'sh nur sindirish kuchi (N_g-N_p) esa $(N_g-N_p) = R/d$ tenglamasi bilan belgilanadi.

Qo'sh sindirish kuchini aniqlashning bir qancha usuli bor: 1) mineral qirrasining qiya kesimiga qarab; 2) kvars ponasi va kvars plastinkasi (kompensator) yordamida; 3) Berek kompensatori yordamida.

Quyida faqat oldingi ikki usul ko'rib chiqiladi, chunki ular uchinchi usulga ko'ra tez va aniq belgilash imkoniyatiga ega.

Ikkilanib (qo'sh) sindirish kuchini mineral qirrasining qiya kesimiga qarab aniqlash. Minerall qirrasining qiya kesimiga qarab qo'sh nur sindirish kuchini aniqlaganda Mishel-Levining rangdor jadvalidan foydalanish mumkin.

Bu jadvalning chap tomonidagi vertikal chizig'ida shlif qalinligining har xil qiymatiga to'g'ri keladigan parallel gorizontaal chiziq, chap pastki burchagida radial yo'nalishdagi qiya chiziqlar bor. Qiya

chiziqning uchlarida Ng-Np qiymatlari ko'rsatilgan, har qaysisi bir xil qo'sh sindirish kuchiga ega bo'lgan geometrik nuqtalar bo'yicha o'tkazilgan. Bu jadvalda ham yo'l farqining har xil qiymatlariga javob bera oladigan vertikal chiziq mavjuddir. Ularga parallel bo'lib rangli yo'llar joylashgan va bu rangli yo'llar farqi qiymatining to'xtovsiz o'sib borishidan kelib chiqqan interferension ranglarga tegishlidir.

Shunday qilib, Mishel-Levi jadvalida $Ng-Np = R/d$ tenglamasiga kiruvchi uchchala qiymat ham grafik shaklida berilgan. Shlif qalinligining va yo'l farqidagi mineralda hosil bo'lgan interferension rangni bilish bilan Ng-Np qiymatini aniqlashimiz mumkin. Masalan, shlifdagi mineral $d=0,03$ mm bo'lganda ikkinchi tartibli ko'k rangga ega bo'lsa, u jadvalda quyidagicha aniqlanadi:

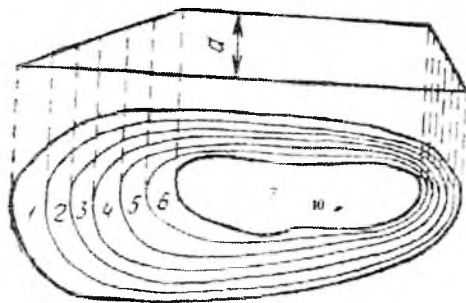
1. Jadvalning chap vertikal o'qi tomonidan 0,03 mm shlif qalinligiga to'g'ri keladigan gorizontaal chiziqni topishimiz kerak.

2. So'ngra gorizontaal chiziq bo'ylab o'ng tomon siljib mineralning interferension rangiga tegishli bo'lgan rangli yo'l topiladi. Ayni sharoitda esa ikkinchi tartibli yashil yo'l to'g'ri keladi.

3. So'ngra ko'k chiziq doirasidagi 0,03 mm shlif qalinligiga to'g'ri keluvchi gorizontaal chiziqni kesib o'tuvchi qiya chiziqqa o'tish zarur. Bu qiya gorizontaal chiziq bo'ylab jadvalning Ng-Np qiymati belgilangan yuqorigi chegarasiga harakat qilinadi.

Mishel-Levi jadvalidan foydalanishni o'rganib olgach, mineralning qirqilgan chekkasiga qarab, uning qo'sh nur sindirish kuchini aniqlash qiyin bo'lmaydi. Bu usulning prinsiplari quyidagilardan iborat: shlifdagi mineral donachalari odatda yuqori va pastki tomondan parallel tekislik bilan chegaralangan shaklga ega bo'ladi (3.3-rasm). Ularning chekkasi ko'pincha pona shaklida tugallanadi. Ba'zan mineral donalarining ichidagi ajralish tekisligi bo'ylab parchalanish natijasida konussimon chuqurliklar va darzlar paydo bo'ladi. Har bir donasining ayrim qismlari qalinligi ponasimon tarzda nolgacha, ya'ni tamom bo'lguncha kamayadi.

Bunday qiya qirqilgan qirralar mineralning qo'sh nur sindirish kuchini maxsus asbob qo'llamasdan, oddiy ko'z bilan aniqlash imkoniyatini beradi. 3-tartibdan oshmaydigan qo'sh nur sindirish hollarida bu usulning aniqligi Berek kompensatori yordamida o'lchashdan qolishmaydi. Bitta aniqlashga sarf etiladigan vaqtni hisobga olganda bu tasvirlanayotgan usul hamma mavjud usullardan ustun turadi.



3.3-rasm. Donalarning qiya kesimida rangli halqalarning hosil bo'lishi:
 1 – kulrang; 2 – oq; 3 – sariq; 4 – qizil; 5 – ko'k; 6 – yashil; 7 – sariq.

Bundan tashqari, mineralning qiya qir qilgan chekkasi ustida ko'p marta ishlash natijasida tekshiruvchida zarur bo'lgan kesimdagi donani tez qidirib topa olish malakasi hosil bo'ladi.

17 b - rasmda mineralning qiya qir qilgan chekkasidan orqali o'tayotgan nur yo'l farqining kattaligiga ta'siri ko'rsatilgan. 7 dan 10 gacha bo'lgan nurlar bir xil qalinlikda o'tadi. Shuning uchun ham ularning Δ yo'l farqi bir-biriga teng, shu dona yuzasining bir qismi bir tekis va bir xil interferensiyaga ega bo'ladi. Qiya qir qilgan qirradan o'tayotgan nurlar dona qalinligini to'g'ri kamayib borishi natijasida har xil yo'l bosadi, shunga ko'ra yo'l farqi har xil bo'ladi. Ularning kattaligi asta-sekin nolgacha kamayib boradi. 1 dan 6 gacha bo'lgan nurlar hisobiga donaning qiya qir qilgan qirrasida rangdor yo'llar hosil bo'ladi. Ularning ketma-ketlik tartibi Mishel-Levi jadvalidagiga mutlaqo o'xshashdir.

Ulardan eng chekkasidagisi to'q kul rang bo'ladi. Yo'l farqining osha borishi bilan qir qilgan qirradagi yo'l rangi asta-sekin o'zgaradi. Buning natijasida rangli yo'llar hosil bo'lib, ularning soni mineralning qo'sh nur sindirish kuchiga bog'liqdir.

Masalan, agar dona yuzasida birinchi tartibdagi qizil rang paydo bo'lsa, uning qir qilgan qirrasida rangdor yo'llar ko'rinadi. Bu yo'llar quyidagi tartibda joylashadi; mineral yuzasidan qizil rang qir qilgan qirraga o'tishi bilan, avval zarg'aldoq, undan keyin sariq, so'ngra oq va oxirida to'q kulrang tuslar hosil bo'ladi. Minerallning yuzasi ikkinchi tartibdagi qizil rang bilan bo'yalgan deb faraz qilsak, bu holda donaning qir qilgan qirrasida Mishel-Levi jadvalidagi ikkinchi tartibdagi qizil yo'lning chap tomonida joylashgan barcha ranglar turini ko'ramiz.

Ularning ketma-ket joylashish tartibi quyidagicha: mineral yuzasining qizil rangi qiya qirqilgan qirrasiga kelganda ranglar quyidagi tartibda o'zgaradi: to'q sariq, so'ngra, sariq - yashil, ko'k, undan keyin yana qizil, sariq, oq va kulrang yo'llar bilan almashadi. Shunday qilib, donaning qiya qirrasida ma'lum tartibli rang almashinuvi yuz beradi. Bu takrorlanish birinchi tartibli qizil ranglarda kuzatilmagan edi.

Bu hodisa mineral yuzasi rangining interferension xarakteri bilan belgilanadi va tartibni aniqlash uchun ishlatiladi. Bundan shunday xulosa chiqadi, agar mineralning qizil rangi uchinchi tartibga mansub bo'lsa, kesilgan qirrasidagi qizil yo'llar soniga yana bir birlik qo'shib aniqlanadi, ya'ni qirraning birinchi va ikkinchi tartibga to'g'ri keluvchi ikkita qizil yo'lga yana bir sonni qo'shib uning uchinchi tartibli ekanligi aniqlanadi.

Xuddi shuningdek, to'rtinchi, beshinchi va undan yuqoridagi tartiblardagi ranglar uchun donaning qiya qirrasidagi rang yo'lchalari shunga munosib holda uch, to'rt marta va undan ko'p marta takrorlanadi.

Lekin mineral rangining interferension tartibini aniqlashda uning qiya kesilgan qirrasida ko'k yo'llarning borligiga e'tibor berish ayniqsa yaxshidir. Agar bu rangli yo'l bo'lmasa, unda mineral yuzasining rangi birinchi tartibga kiradi. Qiya kesilgan qirrada bitta ko'k yo'l bo'lsa ikkinchi tartibga ikkita ko'k yo'l bo'lsa uchinchi tartibga, uchta ko'k yo'l bo'lsa to'rtinchi tartibga kiritiladi. Bundan quyidagi qoidani chiqarish mumkin. Minerall rangining interferension tartibi uning qiya kesilgan qirrasidagi ko'k yo'llar soniga bir raqamini qo'shish bilan aniqlanadi.

Qiya kesilgan qirrasida bo'yicha Ng-Np ni aniqlash usuli:

1. Tekshirilayotgan mineralning qiya kesilgan qirrali va eng yuqori interferension rangiga ega bo'lgan donasi qidirib topiladi.

2. Qiya kesilgan qirrasidagi rangli yo'llar mikroskopda katta qilib ko'rsatilganda kuzatish qulayroq bo'ladi. Shuning uchun bu maqsadda 20x obyektivni ishlatish tavsiya qilinadi.

3. Tekshirilayotgan mineralning tanlangan kesimda qo'sh nur sindirish kuchini aniqlash uchun dona yuzasini qanday rang bilan bo'yalganligini bilish talab etiladi. Donaning yuzasi yashil rang bilan bo'yalgan deb taxmin etiladi. Endi uning tartibini bilish kerak. Yashil rang birinchi tartibdan tashqari har qanday tartibga mansub bo'lishi mumkin. Chunki birinchi tartibdagi interreferension ranglar ichida

yashil va ko'k ranglar yo'q. Ular ikkinchi tartibdan hosil bo'la boshlab, yuqorigi tartiblarda yana yo'qoladi va sezilsiz bo'lib qoladi.

Binobarin, donaning yashil rangi ikkinchidan boshlangan o'rta tartiblarning biriga kirishi mumkin. Qaysi bir tartibga kirishligini aniq bilish uchun donaning qiya kesilgan qirrasiga qarash lozim (unda ko'k yo'llar borligi va ularning soniga e'tibor berilishi kerak). Keltirilgan qoidaga muvofiq, ko'k yo'llar bitta bo'lsa, mineral yuzasining yashil rangi ikkinchi tartib sifatida aniqlanadi. Ko'k yo'llar soni ikkita bo'lsa, yashil rangning tartibi uchinchi bo'ladi va hokazo.

Minerall rangining interferensiyon tartibini shunday qilib aniqlagach, Mishel-Levi jadvaliga asoslanib Ng-Np ning sonli qiymatini aniqlashga o'tiladi. Shlif qalinligi (d) normal deb faraz qilib, d ning qiymatini 0,03 mm ga teng deb olish mumkin. Mishel-Levi jadvalida tegishli gorizontal bo'ylab o'ngga tomon ikkinchi tartibdagi yashil yo'lning kesishuvigacha kuzatiladi. Bu yerda mazkur yashil yo'l qiya chiziqlarning bittasi bilan kesishadi. Shu nuqtadan qiya (diagonal) chiziq bo'ylab jadvalning yuqorigi ramkasigacha boriladi va bu yerda son (raqam) bilan belgilangan Ng-Np ning qiymati topiladi.

Topilgan 0,025 soni qo'sh nur sindirish kuchini bildiruvchi konstantadir. Agar donaning qirrasida ikkita ko'k bo'lsa, u vaqtda gorizontal chiziq bo'ylab uning uchinchi tartibdagi yashil yo'l bilan kesishgan joyigacha harakat qilinadi. So'ngra qiya chiziq bo'ylab (0,045 soni yozilgan) jadvalning yuqorigi ramkasigacha ko'tarilish kerak bo'ladi. Bu holda $Ng-Np = 0,045$ -ga teng bo'ladi.

Tasavvur qilish qulay bo'lsin uchun shlif qalinligi 0,03 mm deb olinadi. Lekin shlifning qalinligi har xil bo'lishi mumkin. Har qanday shliflarning qalinligini De-Shon usuli bilan yoki kvarsda belgilash mumkin. So'ngra jadvalda tegishli gorizontal chiziq tanlab olinadi.

Bu chiziq orqali belgilangan tartibdagi rangdor yo'l bilan kesishgan yo'lgacha harakat qilinadi.

Mishel-Levi jadvaliga ko'ra, birinchi tartibdagi interferensiyon ranglar qatorida ko'k va yashil ranglar yo'q. Ular faqat ikkinchi tartibdan boshlab paydo bo'ladi.

To'q kul rang, kul rang va oq ranglar esa faqat birinchi tartibga tegishli bo'lib, boshqa tartiblarda uchramaydi. Demak, agar mineral donasi ko'k-yashil interferensiyon rangli bo'lsa, uning rangi ikkinchi tartibdan yuqori bo'ladi. Minerall yuzasining rangini aniqroq belgilash uchun unda ranglarning tarqalishiga e'tibor berish kerak. Ko'pincha mineralning umumiy rangidan tashqari, yuzasining chuqurliklarida

bo'lgan yoki uning qabariqlarini qoplab turgan kuchsiz qizil dog'larning hosil bo'lganini sezish mumkin. Odatda, relyefning do'ngchalarida hosil bo'luvchi qizil dog'lar umumiy rangga nisbatan yuqoriroq interferensiyon rangga ega. Relyefning chuqurliklarida hosil bo'lgan qizil dog' esa umumiy rangga nisbatan pastroq interferensiyon rangga ega. Masalan, ikki mineral yuzasining ikkinchi tartibdagi umumiy qizil rangi kam seziladigan binafsha-qizg'ish dog'lar bilan qoplangan bo'lishi mumkin.

Shunga ko'ra, Mishel-Levi jadvalida ikkinchi tartibdan qizil yo'lning o'ng yarmisidan o'tuvchi qiya chiziqni olish kerak va Ng-Np ning sonli qiymatini aniqlash uchun shu chiziq bo'ylab yuqoriga ko'tarilish kerak. Minerallda hech qanday qizil dog' bo'lmagan holda jadvalda yana uchinchi holat ham bo'ladi, bunda mineral yuzasining umumiy rangi tagidan uning chuqurliklariga nisbatan past interferensiyon rangi yorishib ko'ringanga o'xshaydi. Keltirilgan mineralda yuzasining qizil rangi tagidan to'q sariq rang yorishib ko'rinadi. To'g'riroq aytganda mineralning yuqorida joylashgan qizil rangi zarg'aldoq rangning ustida quyuk qizil rang shaklida yotadi.

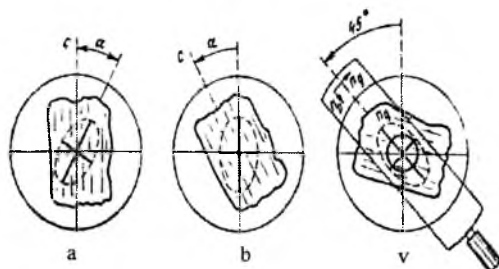
Bunday hollarda Mishel-Levi jadvalida rangdor yo'lning chap yarmisi bo'ylab borib, Ng-Np ning qiymatini aniqlash uchun shu yerdan o'tuvchi qiya chiziq olinadi.

3.2. Minerallarni so'nish burchagi

«Minerallni so'nish burchagi» deb, optik indikatrisaning o'qlari bilan (Ng, Nm, Np) kristallografik o'qlardan (a, b va c) birining orasidagi burchakka aytiladi. Ba'zi minerallar uchun so'nish burchagi muhim diagnostik belgi bo'lib hisoblanadi. Minerallarni so'nish burchagi to'g'ri va qiya bo'ladi.

To'g'ri so'nish burchagi geksagonal, tetragonal va rombik singoniyali minerallar uchun xosdir. Ularning ellipsoid o'qlari (Ng, Nm, Np) kristallografik o'qlarga (a, b va c) nisbatan parallel joylashgan. Kristallografik C o'q minerallarni uzayishi bo'yicha joylashgan bo'lib, minerallarni darzliklariga parallel holda yotadi.

Qiya so'nish monoklin va triklin singoniya minerallariga xosdir. Optik indikatrisa (Ng, Nm, Np) o'qlari (3.4-rasm) kristallografik o'qlarga (a, b va c) va shu yo'nalishlariga to'g'ri kelgan ajralish darzliklari hamda kristallarning chegaralanish chiziqlariga ham nisbatan qiya joylashadi.



3.4-rasm. Soʻnish burchagining oʻlchash tartibi: a – darzliklar okulyarni vertikal ipiga parallel keltirilgan; b – mineral soʻnishda; v – indikatrisa oʻqining nomini aniqlash.

Biroq monoklin singoniyali minerallarning soʻnish burchaklarida bir qancha farq bor. Monoklin singoniyali minerallarning ellipsoid oʻqlaridan biri, koʻpincha N_m oʻqi ikkinchi kristallografik oʻq b ga albatta, toʻgʻri keladi. Shuning uchun bu oʻqqa (b) parallel boʻlgan kesimda mineral toʻgʻri soʻnish burchagiga ega boʻladi. Boshqa kesimlarning hammasida soʻnish burchagi qiya boʻladi.

Triklin singoniyali minerallarda ellipsoid oʻqlarining hech biri ham kristallografik elementlarga toʻgʻri kelmaydi. Ularning barcha kesimlarida qiya soʻnish kuzatiladi. Ularda N_g oʻq va uchinchi kristallografik yoʻnalish (C) dan tuzilgan burchak soʻnish burchagi hisoblanadi.

Simmetrik soʻnish minerallarning baʼzi bir ellipsoid kesimidagi oʻqlarning ikki yoʻnalishidagi ajralish tekisliklari orasida hosil boʻlgan bissektrisa yoki kristallarning chegaralanish chiziqlariga parallel boʻlganda yuzaga chiqadi. Bunda soʻnish minerallarning ajralish tekisliklari okulyarning kesishgan iplariga simmetrik joylashgan vaqtda yuzaga chiqadi.

Minerallarning soʻnish burchagi quyidagicha aniqlanadi. Soʻnish burchagi aniqlanmoqchi boʻlgan mineralning boʻyiga boʻlgan kesimi qidirib topiladi. Mineralni bir tomonlama darzi yoki bitta qirrasini yaxshi rivojlangan boʻlishi kerak. Shlifni surib oʻrganilayotgan mineralni okulyarning iplarini kesishgan joyiga qoʻyamiz. Mineralni uzayishi boʻyicha rivojlangan darzliklarni yoki qirrasini mikroskop stolini aylantirib, okulyarni vertikal ipiga parallel qoʻyamiz. Okulyarning vertikal ipi boʻyicha mikroskopning qutblanish tekisligi joylashgan. Mineralni soʻnishi ikki xil boʻladi:

1) Agarda mineral bu holda so'nsa so'nishi to'g'ri ($C:Ng=0, C:Ng=O$) bo'lib, optik indiktrisasi Ng yoki Np o'qlari qutblanishi tekisligiga parallel bo'ladi.

2) Agarda mineral so'nmasa so'nishi qiya bo'ladi. So'nish burchagi quyidagicha aniqlanadi: Minerallning shu holatida mikroskopni limbidan hisob olamiz. Mikroskop stolini burab mineralni so'ndiramiz va yana hisob olamiz. O'lchangan graduslarning farqi minerallarning so'nish burchagi ($C:Ng = 30^0$ yoki $C:Nr = 35^0$) bo'ladi. O'lchangan burchak C:Ng yoki C:Nr ni bilish uchun mineralning uzayishi bo'yicha qaysi o'q yotganini aniqlash lozim.

3.3. Minerallarning uzayish belgisi

Minerallarning uzayish belgisi diagnostik belgilaridan biri bo'lib hisoblanadi. Uzayish belgisi minerallarni o'rganilayotgan kesimida optik indiktrisasi qaysi o'qi mineralning uzayishi bo'yicha yotganligini ko'rsatadi. Donalarni uzayishlari bo'yicha indiktrisasi Ng o'qi (biotit) yoki Np o'qi (egirin) yotadi. Kompensatsiya qoidasidan foydalanib o'rganilayotgan kesimda mineral optik indiktrisasi nomi topiladi.

Minerallarning uzayishi quyidagicha aniqlanadi:

i) Minerallning bo'yiga bo'lgan kesimini topamiz. Uni darzi aniq ko'rinishi yoki bir qirasi yaxshi rivojlangan bo'lishi kerak. Minerallni so'nishga qo'yamiz (mineralning uzayishi okulyarning vertikal ipiga parallel yoki yaqin holda bo'lishi kerak).

2) Mikroskop stolining soat strelkasi yo'nalishiga qarshi 45^0 ga buramiz.

3) Mikroskopning tubusiga kvars plastinkasini kiritamiz. Uni uzayishi bo'yicha kvars plastinkasining optik indiktrisasi Np o'qi joylashgan. Bunda ikki holat bo'lishi mumkin:

a) Minerallning interferensiy rangi bir tartibda kamayadi. Bu holda mineral indiktrisasi Ng o'qi kvarsning Np o'qiga parallel kelgan bo'ladi. Minerallning uzayishi bo'yicha indiktrisasi Ng o'qi yotgan bo'lib, uning uzayish belgisi musbat bo'ladi.

b) Minerallni interferensiy rangi bir tartibga oshadi. Bu holda mineral indiktrisasi Np o'qi kvars plastinkasi indiktrisasi Np o'qiga parallel kelgan bo'ladi. Bu holda mineralning uzayishi bo'yicha indiktrisasi Np o'qi yotgan bo'lib, uning uzayish belgisi manfiy bo'ladi.

3.4. Qo'shaloqlar

Minerall bir individning ikkinchisiga nisbatan 180° ga buralib o'sishiga qo'shaloqlar deyiladi. Mikroskop stoliga shlifni qo'yib mikroskop stolini aylantirib qaraganimizda mineralning individlari galma-galdan so'nadi. Individlarni bir - biriga nisbatan 180° ga aylanib o'sgan o'qini ko'shaloqlar o'qi deyiladi. Ularning birikkan tekisligi «qo'shaloqlanish tekisligi» deyiladi.

Minerallarda qo'shaloqlarning quyidagi turlari uchraydi:

Oddiy qo'shaloqlarda minerallarning ikkita individi (3.7 (1)-rasm) bo'ladi.

Ular galma-galdan so'nadi. Polisintetik qo'shaloq plagioklazga xos bo'lib, individlar ikki sistemaga bo'lingan bo'lib, har bir sistemaning individlari bir vaqtda so'nadi (3.7 (2)-rasm).



3.5-rasm. Plagioklazni polisintetik qo'shaloqlari.



3.6-rasm. Mikroklinni panjarasimon qo'shaloqlari.



3.7-rasm. Shlifda kuzatiladigan qo'shaloqlarning turlari:
1 – oddiy qo'shaloq; 2 – polisintetik qo'shaloq.

Panjarali qo'shaloqlarda (3.6-rasm) polisintetik qo'shaloqlarning ikki sistemasi bir-biriga nisbatan ko'ngdalang yoki qiya holda rivojlanadi.

Sektorial qo'shaloq to'rt yoki olti qismlarga bo'lingan aylana sektor ko'rinishida bo'ladi. Tirsaksimon bukilgan va boshqa ko'rinishdagi qo'shaloqlar kam uchraydi. Qo'shaloqlarning chegarasi to'g'ri chiziq bilan ifodalanadi. Ularning ikkala yarmi ham bu to'g'ri chiziqqa nisbatan simmetrik yoki assimetrik so'nishi mumkin.

Ba'zi minerallar uchun qo'shaloqlar diagnostik belgi bo'lib hisoblanadi. Masalan, plagioklazga polisintetik qo'shaloqlar, ortoklazga oddiy qo'shaloq, mikroclin uchun panjarali qo'shaloq kordieritga esa sektorsimon qo'shaloq xosdir. Bir xil minerallarda umuman qo'shaloq o'smaydi. Qo'shaloqlar ko'pincha triklin singoniyali minerallarga xosdir.

Savollar

1. Minerallarni interferension rangi nimaga bog'liq?
2. Minerallarni interferension rangi qanday aniqlanadi?
3. Minerallarni so'nish burchagi nimaga bog'liq?
4. Minerallarni so'nish burchagi necha xil bo'ladi?
5. Qo'shaloq deb nimaga aytiladi?
6. Qo'shaloqlar necha xil bo'ladi?
7. Minerallarning uzayish belgisi necha xil bo'ladi va ular qanday aniqlanadi?

4.1. Magmani hosil bo'lishi

Magmatik tog' jinslari tabiiy yuqori haroratli silikat eritma-magmani qotishi yoki kristallanishi natijasida hosil bo'ladi. Magma qadimiy yunon so'zi bo'lib «hamir» ma'nosini bildiradi hamda uni yopishqoqligini ta'kidlaydi. Geologiyada magma deb chuqurda hosil bo'lgan murakkab tarkibli silikat eritmaga aytiladi. U uchuvchan komponentlarga boydir. Lava yer yuziga oqib chiqqan silikat eritma bo'lib, u magmadan uchuvchan komponentlarni ozligi bilan farq qiladi.

Magma har xil tarkiblidir, ko'pchilik mutaxassislarni fikricha magma asosan o'ta asos, asos /bazalt/ va nordon /granit/ bo'ladi. Ishqorli magma bazalt yoki granit magmasini differensiyalanish jarayonida, yoki ularni atrofdagi jinslarni o'zlashtirib olishi natijasida hosil bo'lishi mumkin. Bouen (1929) fikricha tabiatda asosan bazalt magma bo'lib, uni kristallizasion differensiyalanishi natijasida magmani qolgan turlari hosil bo'ladi. Levinson-Lessing fikriga qaraganda, mustaqil birlamchi ikkita – granit va bazalt magma mavjud. Keng tarqalgan fikrlarga ko'ra o'ta asos magma yuqori mantiya moddalarini erishi natijasida hosil bo'ladi. Granit magma esa yer qobig'ini siallik qismini (granit qatlamini tashkil qiluvchi jinslar) selektiv erishi, antateksis va palingenez jarayonlar hisobiga hosil bo'lgan degan fikrlar aytilmoqda. Ritman (1938) magmani ikkiga ajratishni taklif qildi. Birlamchi yoki protektik magma yerni chuqur qismida paleozoy davrigacha mavjud bo'lgan. Ikkilamchi magma bir necha turga bo'linadi. Anatektik magma jinslarni erishi va assimilyatsiya hisobiga hosil bo'ladi. Gibrud magma magmalarni aralashishini mahsulidir.

Grin va Ringvud (1968) tajriba ma'lumotalariga asoslanib quyidagi fikrga keldilar. Bosim 18 kbar dan yuqori bo'lganda andezit magma tez eriydi.

Chunonchi andezit mantiyani yuqori kismini selektiv erishdan hosil bo'ladigan eng nordon jinsdir.

Magmani hosil bo'lishi sabablari hozirda aniq emas. Magmatik eritmani generatsiyalanishiga olib keluvchi sabablar odatda, quyidagilar bo'lishi mumkin: radiogen issiqlik, chuqur yoriqlarni hosil bo'lishi

natijasida bosimni keskin pasayib ketishi, geoizotermlarni ko'tarilishi va boshqalar.

Magmani genezisi to'g'risida har xil gipotezalar mavjud bo'lib ularni ayrimlarini xulosalari qarama - qarshidir. Bu g'oyalarni bir necha guruhga bo'lish mumkin:

1. Birinchi guruh mutaxassislari magma paydo bo'lishini mantiya materiallarini rivojlanishi bilan bog'laydilar (ayrim mutaxassislarni fikriga qaraganda magmani hosil bo'lish manbai yana ham chuqurroqda joylashgan).

2. Ikkinchi yo'nalish mutaxassislari boshlang'ich magma hosil bo'lishini plitalarni harakatlanish natijalari bog'laydilar. Olimlar magma hosil bo'lish chuqurligini litosfera plitalarini ajralishi (spreading), yoki ularni to'qnashishi (subduksiya) va ularni qarama-qarshi harakati natijasida chuqurlikka tushib ketishi bilan bog'laydilar.

3. Yer qobig'i tashkil topgandan keyin uni o'zi ham magma hosil bo'lishi uchun manba bo'lib xizmat qila boshlagan. Bazalt magmasi bazalt qatlamini, granit magmasi esa granit-gneys qatlamini hisobiga hosil bo'ladi.

Magmatik tog' jinslarining tarkibiy qismi to'liq ravishda magmaning tarkibiga to'g'ri kelmaydi. Magma kristallanib magmatik jins hosil bo'lish jarayonida undagi uchuvchan tarkibiy birikmalar asosan uchib ketadi.

Magmani tarkibiga kiruvchi uchuvchi komponentlarni mineralizator deb ataladi. Vulkanlarni faoliyatini kuzatish shuni ko'rsatdiki, ularni miqdori ko'pdir. K. Goranssoni tajriba ma'lumotlariga qaraganda ularni miqdori 12% ga yetishi mumkin. Dj. Kennedi aniqlashicha, yuqori bosim sharoitida silikatlarda suvni eruvchanligi ancha oshadi.

Minerallizatorlar tashqi bosimni yuqoriligi tufayli eritmada ushlani b turadi. Bosimni pasayishi natijasida ular magmadan ajralib chiqadi. Bu portlashga, bulutlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Uchuvchan komponentlarni asosiy qismini suv parlari tashkil qiladi, undan tashqari SO_2 , HCl , HF , SO_2 , H_2SO_4 , CH_4 va boshqalar uchraydi. Uchuvchan komponentlarni ko'payishi magmaning yopishqoqligini kamaytirib xarakatchanligini oshiradi. Katalizator vazifasini bajarib magmani to'liq kristallanishiga, ayrim holatlarda o'ta yirik kristallarni hosil bo'lishiga yordam beradi.

Magmani kimyoviy tarkibi uni yopishqoqlik darajasini belgilaydi hamda tog' jinslarini kristallanish darajasiga va donadorligiga ta'sir ko'rsatadi. Yopishqoq magmalarda minerallarni o'sishi juda sekin

boradi, chunki bu jarayonni rivojlanishi uchun zarur bo'lgan diffuziya ichki ishqalanishi bilan qiyinlashadi. Bir xil sharoitda nordon magma asos magmaga nisbatan ancha yopishqoqdir. A. S. Ginzburgni ma'lumotiga ko'ra tog' jinslarini tarkibida uchraydigan asosiy oksidlarni yopishqoqlikga ta'sir ko'rsatish darajasigi qarab quyidagi tartib bilan joylashtirish mumkin: FeO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O. Ulardan keyin Cr₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, TiO₂ turadi. Keyingi oksidlarni bo'lishi yopishqoqlikni oshirishga olib keladi. Magmaning yopishqoqligini oshishi yoki kamayishi oksidlarni miqdoriga bog'liq. Bir tomondan SiO₂ ni va ikkinchi tomondan FeO, MgO, CaO miqdorini ozko'pligiga qarab magma turlarga bo'linadi. Yopishqoq-nordon magmada SiO₂ ko'p bo'lsa, yengil harakatchang asos magma esa FeO, MgO va SaO ga boydir.

Yer yuziga yetib kelgan eritmani – magmani harorati ko'pincha 900-1100⁰ C oralig'ida bo'ladi, ayrim hollarda 1300⁰ C yetadi. Tajriba ma'lumotlariga qaraganda yerni ostki qismida qotayotgan magmani harorati ancha pastroqdir – 700-1100⁰C. Haroratni bunday farqini atmosferadagi kislorodni ta'sirida yer yuzasida ma'lum ekzotermik reaksiyalarni shiddatli rivojlanishi bilan tushuntiriladi.

4.2. Magmatik tog' jinslarining yer yuzida tarqalishi

Yer qobig'ini tuzilishida magmatik tog' jinslari asosiy komponent bo'lib hisoblanadi. F. Klarkni hisoblariga ko'ra magmatik tog' jinslari litosferani 95%ni tashkil qiladi. Kontinentda esa yer yuzining 25 %ni egallaydi.

Magmatik tog' jinslarini hamma turlari yer yuzida bir xil tarqalmagan. Ular ichida granit-liparit va gabbro-bazaltlar eng keng rivojlangan. Ishqorli jinslarni turlari ko'p bo'lishiga qaramasdan kam tarqalgan. S. P. Solovyov /1952/ magmatik tog' jinslarini sobiq SSSR ni hududlarida, Deli /1936/ esa Amerika Qo'shma Shtatlarida tarqalganligini ko'rsatadi /1-jadval/.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki sobiq SSSR hududlarida effuziv jinslarni asos tarkibli turlari (35,1%, bazalt), intruzivlardan nordon (48,7 granit, granodiorit) turlari keng rivojlangan.

Har xil tarkibli jinslar hamma yerda bir xil rivojlanmagan. Kembriy davrigacha hosil bo'lgan platformalarni fundamentini, yer yuziga chiqqan joylarida (Skandineviya yarim oroli, Ukraina, Sharqiy Sibir) asosan magmatik jinslar rivojlangan. Ularni asosiy qismini

nordon jinslar tashkil qiladi. Ural, Kavkaz, Sibir va Uzoq Sharqda paleozoy va mezozoy eralari magmatizmi bilan bog‘liq bo‘lsa, asos (qisman o‘ta asos ham) tog‘ jinslari keng tarqalgan. Sibirdagi asos tarkibli ekstruziv – gipabissal jinslar kompleksini tarkib topishi paleozoy oxirida boshlanib quyi mezozoyda tugagan. Kavkaz, Qozog‘iston va Uzoq Sharqda nordon ekstruziv jinslarni ko‘proq uchrashi mezozoy va kaynazoy eralarida vulqon faoliyati aktivligining oshganligi bilan bog‘langan.

1-jadval

**Intruziv va effuziv jinslarining o‘rtacha miqdori
(umumiy yer sathidan, foiz hisobida)**

Jinslar	Intruzivlar		Effuzivlar	
	S.P.Solovyev	Deli (1936)	S.P.Solovyev	Deli (1936)
Nordon	48,7	35,4	13,5	12,8
Asos	2,3	4,4	35,1	45
Ishqorli	0,4	—	(0,05)	—
Hammasi	51,4	39,8	48,6	57,8

4.3. Magmatik jinslarni kimyoviy tarkibi

Magmatik jinslarni muhim xususiyatlaridan biri ularni kimyoviy tarkibi bo‘lib to‘liq kristallanmagan va shishasimon jinslarni aniqlashda katta ahamiyatga ega. Jinslarni o‘rganganda kimyoviy tarkibi muhim ahamiyat o‘ynashini F.Yu. Levinson- Lessing, A.N. Zavariskiy, Niggli, T.Bart, Kross, Iddings va boshqa mutaxassislar ko‘rsatgan edilar. Ular magmatik jinslarni kimyoviy tarkibi bo‘yicha tasnif qilish usullarini ishlab chiqqanlar.

Magmatik tog‘ jinslarini tarkibida D.I. Mendeleyev davriy sistema-sidagi barcha elementlar bor. Ular ichida keng tarqalgani quyidagilar (Klark ma’lumoti, 1920, % hisobida): O-47,29, Si-28,02, Al-7.96, Fe-4,50, Ca-3,47, Mg-2,29, Na-2,50, K-2,47. Bu kimyoviy elementlar jins tashkil qiluvchi bo‘lgani uchun ularni G. Vashington petrogen elementlar deb atashni taklif qildi.

Klark va Vashington magmatik tog' jinslarini o'rtacha tarkibiy qismini hisoblab chiqishgan (2-jadval). Jadvaldan ko'rinib turibdiki, SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O jinsni 96,88% tashkil qiladi. Bularni jins tashkil qiluvchi asosiy oksidlar deyiladi. Bu oksidlar ichida eng ko'p tarkalgani SiO_2 bo'lib, uning miqdori 35 dan 75 %gacha o'zgaradi.

Shuni ham aytish kerakki, har bir magmatik jinslar guruhi bilan ma'lum elementlar bog'langan. A.G.Vinogradovni ma'lumotlariga qaraganda, o'ta asos tog' jinslariga Si, Ni, asos jinslarga Se, V, Cr, Co, Ni, o'rta jinslarga B, F, Y, Rb, Sr, Zn, nordon jinslarga -Li, Be, B, F, Rb, Zr, Ta, Tl, Pb, Th, U kabi elementlarni uchrashi xosdir. Nodir elementlarni geoximik ahamiyati katta bo'lib, ularni magmatik komplekslarni metallogenik ixtisoslashganligini bildiradi. Bu esa ma'danlarni qidirishda katta ahamiyatga ega.

Richardson va Snisbilar yer sharida tarqalgan magmatik jinslarning 5000 kimyoviy analizini o'rganib chiqishgan. Ular SiO_2 miqdorining o'zgarishini hisobga olib diagramma tuzishgan. SiO_2 ning miqdori 52,5% ga teng keladigan ordinata bazaltga, SiO_2 -73% granitga to'g'ri keladi. SiO_2 - 59,03% ga teng keladigan ordinata o'rta /diorit/ magmatik tog' jinsiga mos keladi.

Uchuvchan komponentlarning ko'payishi magmaning yopishqoqligini kamaytirib, harakatchanligini oshiradi, hamda ular katalizator vazifasini bajarib, magmatik jins hosil bo'lish jarayonida uchuvchan komponentlar yoriqlar orqali siljib ketadi. Shu sababli magmatik tog' jinsining kimyoviy tarkibi to'liq ravishda magma tarkibiga to'g'ri kelmaydi.

2-jadval

**Magmatik tog' jinslarning o'rtacha kimyoviy tarkibi
(Klark va Vashington ma'lumoti)**

Oksidlar	Miqdori, %	Oksidlar, elementlar	Miqdori, %
SiO_2	59,12	BaO	0,055
Al_2O_3	15,34	SrO	0,022
Fe_2O_3	3,08	Cr_2O_3	0,055
FeO	3,80	NiO	0,025
MgO	3,49	V_2O_3	0,012
CaO	5,06	Ce_2O_3	0,02

Na ₂ O	3,84	S	0,052
K ₂ O	3,13	Cl	0,048
H ₂ O	1,15	F	0,03
TiO ₂	1,05	CuO	0,010
MnO	0,24	Li ₂ O	0,007
P ₂ O ₅	0,30	Qolgan elementlar	0,024
CO ₂	0,10		

4.4. Magmatik tog' jinslarining yotish shakllari

Magmatik tog' jinslarining yer qobig'ida yotish shakllari metamorfik va cho'kindi jinslarnikidan ko'p farq qiladi. Magmaning yopishqoqlik darajasiga, atrofdagi jinslar tuzilishiga va tektonik muhitga qarab magmatik jinslarning yotish shakllari har xil bo'ladi. Yuqorida keltirilgan sharoitga qarab intruziv va effuziv tog' jinslari har xil shakllarga ega. R.Deli taklif etgan tasnifga binoan intruziv jinslarning yer qobig'ida joylashgan shakllar atrofdagi cho'qindi tog' jislarni qatlamlanish yuzasiga nisbatan moslangan va moslanmagan bo'ladi. Moslangan shakl asosan gipabissal intruziv tog' jinslariga xosdir. Ular gorizontal yoki qiya yotgan cho'kindi tog' jinslarining qatlamlari orasidagi yuzaga magmaning yorib kirish jarayonidan hosil bo'ladi. Bu guruhga sillar, lakkolitlar, lopolitlar hamda fakolitlar kiradi.

Sill-qatlamsimon shaklga ega bo'lib cho'kindi jins qatlamlari orasida joylashgan intruziv jism hisoblanadi. Ularning katta kichikligi turlicha bo'ladi. Sibir platformasidagi trapplar orasida uchragan ayrim sillar bir necha ming m² maydonni egallaydi. Ularning qalinligi uzunligiga va kengligiga nisbatan kamroq. Sillar ko'proq magmatik jinslarning asos turlariga xosdir. Chunki asos magmaning yopishqoqligi ancha kam bo'lib, ko'proq harakatchandir. Shu sababli u cho'kindi tog' jinslarining qatlamlari orasiga osonroq yorib kiradi.

Lakkolit qo'ziqorinsimon shaklli bo'lib, uning tubi tekis. Yer yuzasida ular doira shakliga ega bo'lib, diametri yuz metrdan bir necha kilometr ga yetadi. Lakkolitlar o'rtacha qalinligi asos yuzasining 1:7–1:8 qismiga teng keladi. Ular asos va o'ta asos tog' jinslaridan tashkil topgan.

Lopolitlar hovuzsimon pasaygan yer qismini egallaydi. U o'ta yirik, tekis lagansimon shaklga ega bo'lib, qalinligi diametrining 1:10–1:20 qismini tashkil qiladi. Ular suyuq magmaning ko'p

miqdorda to'planish jarayonida ostki cho'kindi tog' jinslarining cho'kishi natijasida hosil bo'ladi. Lopolitlar ham o'ta asos va asos tog' jinslaridan tashkil topgan. Ularga misol qilib, Janubiy Afrikadagi Bushvald, Kanadadagi Dyulus va Syodberi kabi yirik intruziv massivlarni ko'rsatish mumkin.

Fakolit – intruziv jism. Burmalar hosil bo'lishi jarayonida antiklinal va sinklinallar yadrosida cho'kindi tog' jinsining qatlamlari ajraladi. Magma ular orasiga kirib intruziv jism-fakolitni hosil qiladi.

A. Xarker fikricha, lakkolit plato tuzilishi oblastlarida magmaning cho'kindi tog' jinslari qatlamlari orasiga yorib kirishi jarayonida hosil bo'lsa, fakolit esa burmahanlik oblastlariga xosdir.

Moslanmagan jismlar. Atrofdagi cho'kindi tog' jinslar qatlamlarni kesib o'tuvchi intruziv jismlarning shakli moslanmagan jismlar deb ataladi. Bu guruhdagi keng tarqalgan magmatik jinslarning joylanish shakllariga batolit, shtok, dayka, bismalit, xonolit, etmolit va boshqalar kiradi.

Batolit atrofdagi tog' jinslarining kesib o'tgan ulkan gumbazsimon jism bo'lib, chuqurliklari va o'simtali (apofizalari) bilan murakkablashgan. Ular granitoid tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, yirik antiklinal burmalarining qabariq qismida joylashadi. Batolit ko'ndalang kesimning yuzasi o'n, ayrim hollarda esa yuz ming kvadrat kilometrni tashkil qiladi.

R.Deli fikricha, atrofdagi tog' jinslarini magma yorib chiqishi natijasida batolitlar hosil bo'ladi. Yuqoridagi jinslarning qulab tushgan bo'laklari magma tomonidan qamrab olinib eritib (assimilyasiya) yuboriladi va unga singib ketadi. G.Kloss Afrika va Germaniyadagi batolit deb hisoblangan jismlarni o'rganib, ular formatsiyalar orasida joylashgan jismdir (lakkolit) degan xulosaga keladi.

Shtok keng rivojlangan har xil tarkibli jism bo'lib, abissal hamda gipabissal jinslarga hosdir. U silindrik shaklga yaqin bo'lgan tik kontaktli intruziv jism. Uning yer yuzasiga chiqqan sathi 100 km² gacha yetadi.

Dayka parallel tekislik bilan chegaralangan yoriqni to'ldirgan intruziv jismdir. Ko'p hollarda ular cho'kindi tog' jinslariga nisbatan mustahkam va nurashga bardoshliroq bo'lgani uchun ular orasidan devor kabi chiqib turadilar. Daykalarining katta-kichikligi keng doirada o'zgaruvchandir. Ular yo'nalish va yotishi bo'yicha uzun bo'lishiga qaramasdan qalinligi katta bo'lmaydi. Eng katta dayka Rodeziyada joylashgan bo'lib, uning uzunligi 500 km, qalinligi 5–10 kilometrni

tashkil qiladi. Daykalar har xil tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, ko'pincha to'p-to'p shaklda rivojlanadi.

To'g'ri bo'lmagan va har tarafga bo'linib ketgan yoriqlarni magma to'ldirishi natijasida tomirlar hosil bo'ladi. Ularning qalinligi kichik bo'lib, yoriqlar orasida qiya yoki gorizontal holda joylashgan bo'ladi.

Etmolit – voronkasimon shaklga ega bo'lgan intruziv jism. Magma atrofidagi bo'shliqni to'ldirishi natijasida hosil bo'lgan intruziv jism xonolit deyiladi. Bismalit intruziv jism bo'lib, xonolitdan silindrik shaklga ega bo'lganligi bilan farq qiladi.

Effuziv tog' jinslarining yotish shakllari. Vulqonogen tog' jinslarining yotish shakli yer yuziga oqib chiqqan magma tarkibi va atrofidagi yerlar relyefiga bog'liq. Vulqon materiallarining qanday usulda otilishiga qarab effuziv jinslar shakli ikki guruhga bo'linadi: 1) lavaning yoriqlaridan oqib chiqishi jarayonida hosil bo'lgan jismlar shakli–qoplam, oqim va dayka deyiladi. 2) lavaning markazdan otilib yoki siqilib chiqishi jarayonida oqim, gumbaz, konus, ninasimon shakllar hosil bo'ladi.

Qoplam – har tomonlama tarqalgan tekis jins shakli. Uning qalinligi ko'p bo'lmay bo'yi va eni bir xil bo'lishi mumkin. U asos effuziv tog' jinslariga xos bo'lib, gorizontal yoki qiyaligi kam bo'lgan yerlarda hosil bo'ladi. Lavaning yoriqlaridan bir necha marotaba oqib chiqishi bazalt platosi – lavalalar tekisligini hosil qiladi. Ular Sibirda, Hindistonda, Afrikada va Janubiy Amerikada katta maydonlarda rivojlangan.

Oqim – uzun, kengligi katta bo'lmagan jism shakli. Uning bo'yi va qalinligi lava yopishqoqligiga, harakatchanligiga va yerning relyefiga bog'liqdir. Irlandiyada bazalt oqimining uzunligi 60–80 kilometr ga yetadi. Ularning qalinligi 10 metrgacha, eni bir necha metr dan bir kilometrgacha yetishi mumkin. Nordon lavalarning qalinligi katta, ammo bo'yi qisqa bo'ladi.

Balandligi 700–800 metrgacha yetadigan gumbazsimon ekstruziv jins shakli gumbaz deb ataladi. Gumbazning balandligi odatda, 1000 metrgacha etadi. Ayrim hollarda u katta balandlikka ega bo'ladi. (Kamchatkadagi Bezimyanniy vulqoni).

Nordon yopishqoq lavaning oqib chiqishidan hosil bo'lgan va eniga nisbatan balandligi katta bo'lgan jism ninasimon shakl deyiladi. Mon-Pele (Kichik-Antil orolida) cho'qqisi bunga yaqqol misol bo'la oladi. Uning balandligi 375 m, diametri esa 100 m.

Konus. Yopishqoq lavaning vulqon krateridan ko'p marotaba quyilishi hamda vulqonning bo'shoq mahsulotlari bilan aralashib ustma-ust yotishidan hosil bo'lgan jism shakli konus deb ataladi. Ular har xil balandlikda bo'ladi. Kamchatkadagi «Klyuchevskaya Sopka» konusining balandligi 4750 m.

Savollar

1. Magma deb nimaga aytiladi?
2. Magma qanday hosil bo'ladi va uni necha turlar mavjud?
3. Magmani kimyoviy tarkibi qanday?
4. Magmatik jinslar yer yuzida qanday tarqalgan?
5. Magmatik jinslarni shakli nimaga bog'liq?
6. Intruziv jinslarni shakllarini tushintirib bering.
7. Effuziv jinslarni shakllarini tushintirib bering.

4.5. Magmatik tog' jinslarining mineralogik tarkibi

Magmatik jinslarni mineral tarkibi magmani kimyoviy tarkibiga va uni qaysi muhitda kristallanishiga bog'liq. Ma'lum kimyoviy tarkibli jinslarga jins tashkil qiluvchi minerallarni qonuniy paragenезisi muvofiq keladi. Ular jinslarni tasniflash asosini tashkil qiladi. Jinslarning mineral tarkibi ularni kristallanish sharoitiga bog'liq ekanligini intruziv va effuziv jinslarni taqqoslab o'rganib bilish mumkin.

Intruziv jinslar magmani asta - sekin sovushi jarayonida, hamda eritmada uchuvchan komponentlarni saqlangan holda hosil bo'ladi. Shu sababli ularga minerallarni muvozanatli paragenезisi hosidir.

Effuziv jinslar magmani tez sovishi jarayonida hosil bo'lgani uchun ularda muvozanatsiz minerallar paragenезisi hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarda uchraydigan minerallar tasniflashdagi ahamiyatiga va genetik belgilariga qarab bo'linadi.

Minerallar hosil bo'lish sharoitiga (genезis) asoslanib birlamchi va ikkilamchi guruhlariga kiritiladi. Birlamchi minerallar magmaning kristallanishining mahsulidir. Ular o'z navbatida asosiy va aksessor minerallarga bo'linadi. Asosiy minerallar jinsni tashkil etuvchi minerallar bo'lib, ularga asoslanib jinslarga nom beriladi. Masalan, granitni asosiy minerallari dala shpatlari, kvarts va biotit. Bu minerallarning birini miqdorini keskin o'zgarishi yoki uchramasligi jinsning nomiga ta'sir etadi. Jinsni tashkil qiluvchi asosiy minerallar kimyoviy tarkiblariga ko'ra o'z navbatida ikkiga bo'linadi: salik va

femik. Salik minerallar o'z tarkiblariga kiruvchi asosiy elementlar «Si» va «Al» bilan nomlangan. Bu minerallar tarkibida yana quyidagi kationlar uchraydi – «Na», «K» va «Si».

Salik minerallar och rangli bo'lib shlifda rangsiz bo'lib ko'rinadi. Shu sababli ular (3 - jadval) rangsiz (yunoncha «leykos» – rangsiz) mineral deb nomlanadi.

Femik (yoki mafik) minerallarning (3-jadval) tarkibida ko'p miqdorda «Fe» va «Mg» uchraydi. Bu terminning sinonimlari «rangli» yoki «melanokrat» (yunoncha «melanos» – to'q qora degan ma'noni bildiradi).

Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallardan eng ko'p rivojlangani dala shpatlaridir. Magmatik tog' jinslari guruhlariga dala shpatlarini harakteriga qarab bo'linadi: har bir guruh jinslari uchun ma'lum rangli minerallar hosdir.

3-jadval

Magmatik jinslar tarkibida uchraydigan minerallarning tasnifi

Birlamchi minerallar			Ikkilamchi (postmagmati) minerallar
Asosiy minerallar		Aksessor minerallar	
Femik minerallar	Salik minerallar		
1	2	3	4
Olivin Piroksenlar: enstatit, gipersten, diopsid, avgit, diallag, egirin. Amfibollar: oddiy shox aldanchisi, arfvedsonit. Slyudalar: biotit, muskovit.	Natriy va kalsiyli dala shpatlari – plagioklaz (albit – anortit). Natriy va kalsiyli dala shpatlari: ortoklaz, mikroklin, sanidin, anortoklaz Kvars. Feldshpatoid lar: nefelin, sodalit, leytsit, nozean.	Apatit Sfen Sirkon Xromit Magnetit Granat Ilmenit Turmalin	Serpentin Aktinolit Xlorit Epidot Seritsit Kalsit

Eslatma: Muskovit tarkibida «Fe» va «Mg» uchramaydi. U rangli minerallar guruhiga slyuda bo'lganligi uchun shartli ravishda kiritilgan.

Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallar bilan birga shu jinsni tarkibida kam uchraydigan aksessor minerallar ham uchraydi. Ularning miqdori odatda jinsni tarkibida 5 % dan oshmaydi. Har bir guruh jinsining o'ziga hos ma'lum aksessor minerallari bo'ladi.

Ikkilamchi minerallar tog' jinsi kristallanib bo'lgandan keyin ikki usul bilan hosil bo'lishi mumkin: a) birlamchi minerallarni gaz va eritmalar ta'sirida o'zgarishidan; b) suv eritmalarini va gaz emanatsiyalarini tarkibida bo'lgan elementlarning hisobiga yoriqlarda kimyoviy birikmalarni ajralib chiqishidan.

Magmatik tog' jinslarini tasnif qilishdagi mineral miqdorining ahamiyati

Magmatik jinsni biron bir guruhga mansubligini undagi birlamchi minerallarga qarab aytish mumkin. Ko'pchilik hollarda jinsni nomi jins tuzilishda ishtirok etgan salik minerallarga qarab belgilanadi. Ular ichida dala shpat turlari asosiy ahamiyatga ega. Masalan, plagioklaz diorit va gabbroning ko'p qismini tashkil qiladi. Bu jinslar bir birlari bilan plagioklazni tarkibi bilan farq qiladi. Dioritga plagioklazni andezin turi hos bo'lsa, gabbroda esa asosliroq turlari labrador – bitovnit uchraydi. Femik minerallarga qarab jinslarni turi belgilanadi. Masalan, gabbro guruhida rangli minerallardan piroksen uchraydi. Piroksenni monoklinal turi uchrasa, jinsni normal gabbro, rombik turi uchrasa norit deb ataladi.

Tog' jinslarini tasnif qilganda jins tashkil qiluvchi minerallarni o'zaro miqdorini nisbati ham katta ahamiyatga ega. Bir necha magmatik tog' jinslari bir xil mineral tarkibga ega. Masalan, biotitli granit va biotitli granodiorit kvars, plagioklaz, kaliyli dala shpati va biotitdan tashkil topgan. Bu jinslar bir-biri bilan yuqorida keltirilgan minerallarni o'zaro nisbati va granodiorit yana plagioklazni asosliroqligi bilan farq qiladi.

Bir guruhga kiruvchi tog' jinslarida ishtirok etuvchi salik va femik minerallarni umumiy miqdori o'zgarib turadi. Bu minerallarni miqdorini nisbatiga qarab jinslar leykokratli va melanokratli turlarga bo'linadi. Leykokratli deb shunday jinslarga aytiladiki, rangsiz minerallarni miqdori shu tur jinslaridagi o'rtacha miqdoridan kam bo'ladi. Melanokratli jinslarda rangli minerallarni miqdori normal jinslarnikidan ko'p bo'ladi. Masalan, Normal granitda rangli minerallarni o'rtacha miqdori 10–15 % ni tashkil qiladi. Agarda rangli mineralni miqdori

bundan kam bo'lsa, jins leykokratli, ko'p bo'lsa, melanokratli granit deyiladi.

4.6. Magmatik tog' jinslarining strukturasi

Struktura va tekstura kimyoviy va mineral tarkibi bilan bir qatorda tog' jinslarini aniqlashda diagnostik va tasnif qilish belgisi bo'lib hisoblanadi.

Tog' jinslari struktura va teksturasiga qarab ularning genezisi va hosil bo'lish jarayonidagi termodinamik muhit to'g'risida fikr yuritish mumkin. To'liq kristallangan jinlar chuqurlikda (abissal) va yer yuziga yaqin (gipabissal) sharoitda yoki qalin lava oqimining ichki qismlarida magmaning sekin sovushi jarayonida hosil bo'ladi. Lava yer yuziga oqib chiqib tez sovushi yoki hajmi kichik bo'lgan magmatik jismlarni yorib o'tganda uning chegara qismida to'liq kristallanmagan va shishasimon jinlar hosil bo'ladi.

Tarkibida SiO_2 ko'p bo'lgan magma yopishqoq bo'lib, sekin kristallanadi. Magmaning kristallanish darajasi uchuvchan aralashmalarga ham bog'liq bo'lib, ular ta'sirida yirik va o'ta yirik kristallar hosil bo'ladi. Struktura magmatik jinslarning ichki tuzilishi bo'lib, quyidagi to'rt belgi bilan aniqlanadi: 1) tog' jinslarining kristallanish darajasi; 2) mineral donachalarining katta-kichikligi; 3) kristallarning shakllari va birikish usullari; 4) mineral donalarini o'zaro birikishi.

Struktura turlarga va xillarga bo'linadi. Tog' jinsining ayrim belgilariga qarab, struktura turlari belgilanadi. Struktura xillari esa jinsning to'rt belgisini o'zida mujassamlashtirgan.

Magmatik jinslarning strukturasi turlari

Jinsni kristallanish darajasiga qarab strukturalar bo'linishi:

1) Magmatik tog' jinslarining tarkibida kristallar yoki vulqon shishasi yoki ularning ikkalasi ham uchrashi mumkin. Kristallanish darajasiga qarab magmatik tog' jinslarida quyidagi strukturalarga bo'linadi:

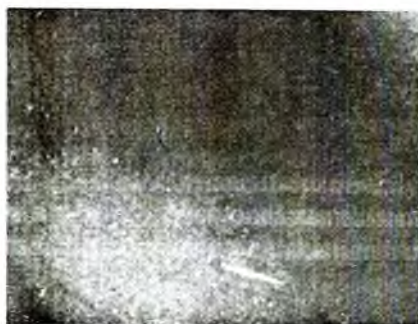
a) to'liq kristallangan struktura intruziv jinslarga xos bo'lib, ularda faqat kristall donalari uchraydi;

b) to'liq kristallanmagan strukturali jinlarda mineral donachalari bilan birga vulqon shishasi ham bo'ladi;

v) shishasimon struktura (4.1,4.2-rasm) effuziv tog' jinslariga mansubdir. Lava yer yuziga oqib chiqqandan so'ng u tez sovushi natijasida kristallanishga ulgurmay shisha shaklida qotadi.



4.1-rasm. Shishasimon struktura.



4.2-rasm. Shishasimon struktura. Nikollar =



4.3-rasm. Shishasimon struktura. Nikollar +

2) Mineral donalarini absolyut katta - kichikligiga qarab struktura quyidagi turlarga bo'linadi:

a) o'ta yirik donali struktura (4.4-rasm). Tog' jinsini tashkil qiluvchi donalarning katta-kichikligi 2 santimetrdan ortiq bo'ladi. Yirik minerallarni hosil bo'lishiga sabab magmaning tarkibida uchuvchan qo'shimchalarni ko'p bo'lishi va magmaning asta - sekin sovishidir. Bu struktura pegmatitlarda va ayrim granitlarda uchraydi;



4.4-rasm. O'ta yirik donali struktura.



4.5-rasm. O'ta yirik donali struktura. Nikollar =

b) yirik donali struktura (2–5 sm) (4.6-rasm).



4.6-rasm. Yirik donali struktura.
v) o'рта donali struktura (1–5 mm) (4.7-rasm).



4.7-rasm. O'рта donali struktura.



4.8-rasm. O'рта donali struktura. Nikollar +

g) mayda donali (0.5-1 mm) struktura (4.9-rasm) gipabissal jinslarga xarakterli bo'lib, yana abissal jins massivining chekka qismlarida ham uchraydi;



4.9-rasm. Mayda donali struktura.



4.10-rasm. Mikro donali struktura. Nikollar +

d) afanit struktura (4.11-rasm) asosan effuziv tog' jinslariga xos bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi minerallarning donalarini oddiy ko'z bilan aniqlab bo'lmaydi.



4.11-rasm. Afanitli struktura.

3) mineral donachalarining nisbiy katta-kichikligiga qarab struktura quyidagi turlarga bo‘linadi: a) teng donali strukturada (4.12-rasm) jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning katta-kichikligini nisbati 1:1 dan 1:5 gacha bo‘ladi;



4.12-rasm. Teng donali struktura.



4.13-rasm. Teng donali struktura. Nikollar +

b) teng donali bo‘lmagan strukturali (4.14-rasm) jinslarda mineral donachalarining nisbiy katta - kichikligi 1:6 dan to 1:10 gacha bo‘ladi;



4.14-rasm. Teng donali emas struktura.

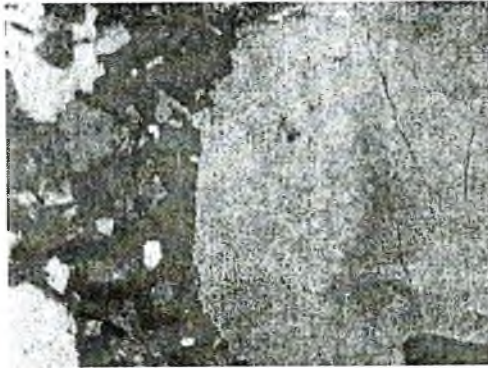


4.15-rasm. Teng donali emas struktura. Nikollar +

v) porfirsimon strukturali (4.16-rasm) tog‘ jinslariga to‘liq kristallangan asosiy massa orasida nisbatan yirik minerallar bo‘lishi hosdir. Porfirsimon strukturalarni hosil bo‘lishi, birinchidan, magmaning yerning ostki qismidan yuqoriga ko‘tarilishi davrida kristallanish holatini o‘zgarishi va ikkinchidan, magmani fizik-kimyoviy xususiyatini o‘zgarishi bilan bog‘liq. Keyingi holatda yirik porfirsimon minerallarni hosil bo‘lishi mineralni jinsda evtektik miqdoridan ko‘p bo‘lishi bilan tushuntiriladi;



4.16-rasm. Porfirsimon struktura.



4.17-rasm. Porfirli struktura. Nikollar +

g) porfir struktura (38-rasm) porfirsimondan asosiy massani to‘liq kristallanmaganligi bilan farq qiladi. Porfir donachalri yoki fenokristallar shishasimon va mikrolitli asosiy massaning orasida uchraydi. Porfir strukturali jinslar ikki bosqichda parchalanadi. Yerni chuqurroq qismida kristallanayotgan magmatic massaga yorib yetib kelsa, u yuqoriga ko‘tariladi. Oldin kristallanayotgan metall donalari yirik bo‘ladi. U porfir deb ataladi. To‘liq kristallanmagan magma yuqoriga ko‘tarilganda, erib turgan magma mayda minerallarni hosil qiladi (4.18-rasm) yoki kristallanmaydi. U asosiy massa deb ataladi;



4.18-rasm. Porfirli struktura.



4.19-rasm. Porfirli struktura. Nikollar +

d) afir struktura (4.20-rasm) to'liq kristallangan tog' jinslarida porfirlarni yo'qligi xosdir.

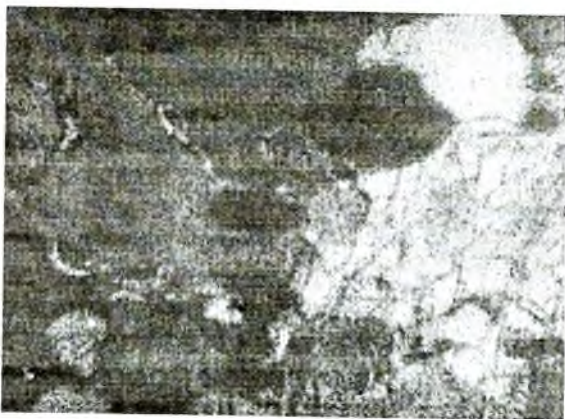


4.20-rasm. Afir struktura.

4) Mineral donalarining shakliga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo‘linadi: a) panidiomorf donali struktura (4.21-rasm) jinsni tashkil qiluvchi minerallarni o‘ziga xos kristallografik shaklini rivojlanganligi bilan farq qiladi. Bunday struktura bitta idiomorf mineraldan tashkil topgan jinslarga taaluqlidir (dunit, piroksenit);



4.21-rasm. Panidiomorf donali struktura.



4.22-rasm. Panidiomorf donali struktura. Nikollar +

b) gipidiomorf donali strukturada (4.23,4.24-rasmlar) tog‘ jinslarini tarkibidagi minerallar har xil idiomorfizmga egadir;



4.23-rasm. Gipidiomorf donali struktura.



4.24-rasm. Gipidiomorf donali struktura. Nikollar +

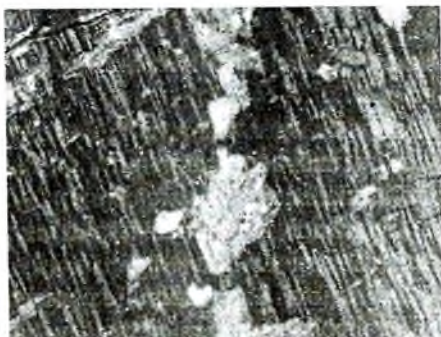
v) allotriomorf donali struktura (45-rasm) tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallarni o'ziga xos bo'lgan kristallografik qirralarini rivojlanmaganligi bilan farq qiladi.



4.25-rasm. Allotriomorf donali struktura. Nikollar +

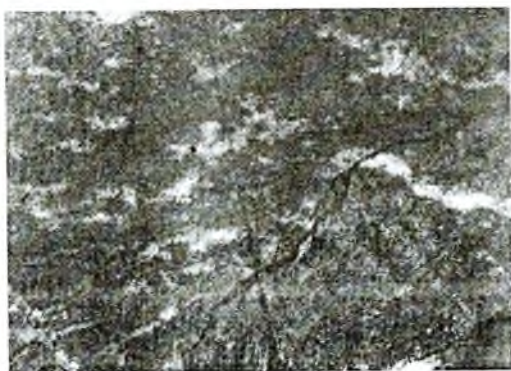
5) Mineral donalarini o‘zaro birikishiga qarab jinlarda quyidagi struktura turlari uchraydi:

a) poykilit struktura (4.26-rasm). Bu strukturali tog‘ jinsida keyingi hosil bo‘lgan mineral oldin hosil bo‘lgan mineralning kichik donalarini o‘ziga qamrab oladi. Minerallar ma’lum qoidalar bilan birikmagan bo‘lib poykilit o‘simtalari har xil yo‘nalishda joylashadi;

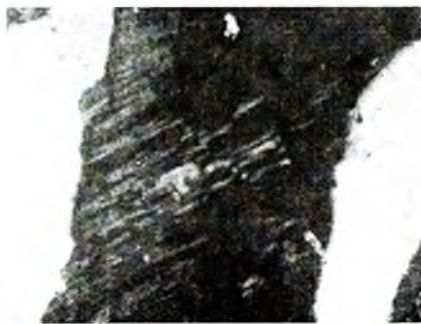


4.26-rasm. Poykilitli struktura. Nikollar +

b) birikish strukturasida minerallar ma’lum qoida bilan kristallanadi. Masalan, 1) pertit strukturasi (4.27-rasm). Kaliyli dala shpatida albit o‘simtalari bo‘lib, ular ma’lum qoida bilan birikadi va mikroskop stolchasini buraganda bir vaqtda so‘nadi;



4.27-rasm. Pertitli struktura. Nikollar +



4.28-rasm. Pegmatitli struktura. Nikollar +

2) pegmatit strukturasi (4.28-rasm) asosan nordon tog‘ jinslarida uchraydi, unda kaliyli dala shpatining katta donasi kvarsni bir necha donalari bilan birikadi. Kvars donalari qoidalari birikkan bo‘lib, mikroskop stolchasini buraganda bir vaqtda so‘nadi.

v) o‘rab olish strukturasi minerallarni tartib bilan kristallanishi natijasida hosil bo‘ladi. Masalan olivin donasi piroksen bilan halqacha shaklida o‘ralgan bo‘lib, uning atrofida esa shox aldanchisi joylashadi.

Magmatik tog‘ jinslari strukturasi xillari. To‘liq kristallangan tog‘ jinslarida panidiomorf donali, allotriomorf donali va gipidiomorf donali (struktura turlariga qarag‘an) strukturalar uchraydi.

Panidiomorf donali struktura bitta mineraldan tashkil topgan tog‘ jinslari – piroksenit va dunitga xosdir.

Allotriomorf donali struktura xillariga applit va gabbro strukturalari kiradi. Applit strukturasi applitlarga xos bo‘lib, jinsni tashkil qiluvchi dala shpatlari va kvars izometrik ksenomorf shaklga ega.

Gabbro strukturali jinslar bir xil izometrik plagioklaz va piroksendan tashkil topganligi bilan ajralib turadi va gabbro jinsiga taaluqlidir.

Gipidiomorf struktura magmatik jinslarda keng tarqalgan bo‘lib, uning quyidagi xillari ma‘lum: granit, diorit, agpait, ofit, peridotit, monsonit va boshqalar.

Granit strukturasi rangli minerallar plagioklazga nisbatan idiomorf, plagioklaz gipidiomorf shaklda, kaliyli dala shpati va kvars ksenomorf shaklda bo‘ladi. Granit, granodiorit, kvarsli sienit va kvarsli dioritlarga shunday struktura xosdir.

Diorit strukturasi rangli minerallarni plagioklazga nisbatan idiomorflik bilan ajralib turadi. Bu struktura faqat dioritlarda uchraydi.

Agpait struktura. Nefelinni natriy-kaliyli dala shpatlariga nisbatan birmuncha idiomorffiligi, rangli minerallar esa ksenomorffiligi bilan ajralib turadi. Nefelinli sienitlar shunday strukturaga ega.

Peridotit strukturasida olivin piroksenga nisbatan ko'proq idiomorf shaklda bo'ladi. Bu struktura peridotitlarga xos.

Monsonit strukturasida plagioklazning kaliyli dala shpatiga nisbatan ko'proq idiomorffiligi bilan ajralib turadi. Tartibsiz joylashgan plagioklaz kristallarini yirik kaliyli dala shpatlari qamrab oladi. Bunday struktura monsonitlarda uchraydi.

Ofit strukturasida plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorffiligi bilan ajralib turadi. Plagioklaz prizmalarining orasida rangli mineral donachalari joylashgan. Bu strukturaning ikki turi mavjud: diabaz va dolerit. Diabaz strukturali jinslarda plagioklaz va piroksen donachalari nisbatan teng bo'lib, plagioklaz prizmalarining oralig'ida bitta piroksen donasi joylashadi. Dolerit strukturali jinslarda piroksen donachalari plagioklazga nisbatan mayda bo'lib, plagioklaz prizmalari oralig'ida bir bir necha piroksen donachalari joylashadi. Diabaz struktura diabazlar, dolerit struktura esa doleritlar uchun xosdir.

Lamprofir struktura to'liq kristallangan porfir strukturali lamprofirlarga xos bo'lib, rangli minerallarning fenokristallari borligi bilan ajralib turadi.

Porfir struktura gipabissal tog' jinslariga xosdir. Porfirlarning katta-kichikligi 2–3 santimetr ga yetishi va undan katta bo'lishi mumkin. Asosiy massa to'liq kristallangan bo'lib, uning strukturasida mikrogranitli, mikrogabbroli va hokazo bo'lishi mumkin.

Effuziv tog' jinslarining strukturasida. Yer yuzida hosil bo'lgan magmatik tog' jinslariga porfir strukturalar xos bo'lib, gipabissal jinslarning strukturasidan porfirlar maydaligi (0,5 santimetr gacha) va asosiy massaning ko'pincha to'liq kristallanmaganligi bilan ajralib turadi.

Mikrolitlar (minerallarning mayda uzunchoq donachalari) joylanishi va vulqon shishasining qay darajada kristallanganligiga ko'ra asosiy massaning strukturasida shishasimon, gialopilit, pilotaksit, traxit, fonolit, felzit, sferolit va hokazo xillarga bo'linadi.

Shishasimon strukturada asosiy massa vulqon shishasidan tashkil topgan bo'lib, ayrim hollarda oz miqdorda mikrolitlar uchrashi mumkin. Vulqon shishasi ayrim paytda flyuidal (suyuq oqim holida) joylashadi. Shishasimon struktura obsidianga xosdir.

Pilotaksit strukturasi plagioklaz mikrolitlarining subparalel joylashganligi bilan ajralib turadi. Mikrolitlar orasida rangli mineral bilan birga vulqon shishasi ham uchrashi mumkin. Pilotaksit struktura andezit va bazaltlarga xosdir.

Gialopilit strukturasi plagioklaz mikrolitlarining vulqon shisha ichida tartibsiz joylashganligi bilan farq qiladi.

Traxit strukturasi pilotaksit strukturadan mikrolitlar kaliyli dala shpatlaridan tashkil topganligi bilan farq qiladi. U traxitlarda uchraydi. Mikrolitlarning orasida vulqon shishasi ham bo'lishi mumkin.

Fonolit strukturasi nefelinning kvadrat mikrolitlari borligi bilan ajralib turadi. Bunday struktura fonolitlarda uchraydi.

Felzit strukturasi nordon effuziv jinslarga xos bo'lib, jinsning asosiy massasi mikroskop ostida ham aniq ko'rib bo'lmaydigan kaliyli dala shpatlari va kvars donalaridan tashkil topgan. Mikrofelzit struktura asosiy massada yana vulqon shishasi borligi bilan ajralib turadi.

Sferolit strukturasi sferolitlarning borligi (0,1-0,3 mm) xosdir. Shunday struktura kvars va ortoklazning radial-nursimon birikmalaridan tashkil topgan bo'lib, u nordon effuziv jinslarda uchraydi.

4.7. Magmatik tog' jinslarining teksturasi

Tekstura deb tog' jinslari ichki tuzilishining belgilari yig'indisiga aytilib, uning tarkibiy qismini fazoda bir-biriga nisbatan joylanishi va tarqalishi xususiyatlari bilan belgilanadi. Teksturani belgilari (strukturaga qarama-qarshi) kamroq magmani kimyoviy tarkibi bilan bog'langan. Uni tashkil topishda geologik sharoit muhim rol o'ynaydi. Masalan, intruziv jinslar paydo bo'layotgan davrda harakat bo'lsa yo'nalgan (direktiv) tekstura hosil bo'ladi.

Jinsning tarkibiy qismini joylanishiga ko'ra tekstura quydagi turlarga bo'linadi: bir xil, taksit, sharsimon, yo'l-yo'l, yo'nalgan derektiv (chiziqli, traxitoid) va boshqalar.

Bir xil (yaxlit) tekstura (4.29-rasm) tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallarni bir xil tarqalganligi bilan ajralib turadi. Jins har xil yo'nalishda bir xil tuzilishga va rangga ega. Bunday tekstura magmani tinch sharoitda kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.



4.29-rasm. Yaxlit (massiv) tekstura.

Taksit tekstura ayrim jinslarga xos bo'lib, uning qismlari bir-biridan rangi, strukturasi va mineral tarkibi bilan farq qiladi. Bunday teksturali jinsni hosil bo'lishi magmani kristallanish jarayonida fizikaviy va kimyoviy sharoitni o'zgarishiga bog'liq.

Sharsimon teksturali jinslarda minerallar ma'lum markaz atrofida konsentrik holda joylashib, shar va ellipsiodal shakllarni hosil qiladi. Bunday tekstura asosan to'liq kristallangan jinslarga nisbatan qo'llaniladi. To'liq kristallangan jinslarning sharsimon-sferolit stukturasi ko'pincha sferolit tekstura deb atashadi. Sharsimon tekstura magmatik eritmani har xil komponentlar bilan qayta o'ta to'yinishi va uni ritmik kristallanishi bilan bog'langan bo'lishi mumkin. N. G. Sudovikov Shimoliy Kareliyadagi sharsimon iyolitlar konglomeratlarni metasomatik o'zgarishi natijasida hosil bo'lgan deb tushuntiradi. Lakruaning tahminicha sharsimon tekstura magmani ksenolitlarga yoki kristallanishni boshlang'ich fazalarida hosil bo'lgan fenokristallarga ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

Yo'l-yo'l teksturali jinslarga har xil mineral tarkibli qismlarni borligi xosdir. Morfologik tomondan bu tekstura yo'nalgan direktiv teksturaga o'xshash bo'lib, undan minerallarni tartibsiz joylashganligi bilan farq qiladi. Yo'l-yo'l tekstura gravitatsion differentsialanishning mashuli bo'lib, jinsni tashkil qiluvchi engil minerallarni yuqoriga qalqib chiqishi, og'ir minerallarni esa pastga tushishi natijasida hosil bo'ladi. Odatda, yo'llar-qatlamlar gorizontal yoki ozgina qiya xolda yotadi. Gravitatsion qatlamlanish uchun qatlamlarni uzoq masofaga cho'zilishi xosdir.

Yoʻnalgan direktiv tekstura toʻliq kristallangan, hamda toʻliq kristallanmagan togʻ jinslarida uchraydi. Toʻliq kristallangan jinslarga bu teksturaning quyidagi turlari xos.

Chiziqli teksturali jinslarda prizmatik yoki ustunsimon minerallar maʼlum bir yoʻnalishda yotadi. Ayrim hollarda shlirlar va ksenolitlar ham subparallel yotadi. Togʻ jinsini tashkil qiluvchi tarkibiy qismining joylanishini kuzatib, magma kristallanish davomida qaysi yoʻnalishda harakatlanganligini bilib olish mumkin.

Traxitoid teksturali togʻ jinslarida tabletkasimon va prizmatik kristallar subparallel joylashadi.

Direktiv yoʻl-yoʻl teksturali togʻ jinslariga har xil mineral tarkibli yoʻllarni borligi xosdir. Yoʻllar koʻpincha har xil qalinlikka ega boʻlib, ulardagi minerallar qoidal maʼlum yoʻnalishda joylashadi. Direktiv yoʻl-yoʻl tekstura nefelinli sienitlarda (Levozero, Saybar, Ilmausak-Grenlandiyada, Turkiston, Oloy togʻida ishqorli massivlar), gabbroid jinslarida (Denejkin Kamen-Uralda) keng rivojlangan.

Toʻliq kristallanmagan jinslarda flyuidal tekstura uchraydi. Flyuidal tuzilish mikrolitlarni maʼlum tartib bilan joylanishida oʻz aksini topadi. Ularning uzun tomoni magmani harakat yoʻnalishi boʻyicha yotadi. Agarda togʻ jinsi porfir strukturali boʻlsa mikrolitlar ularni aylanib oʻtadi. Flyuidalli tuzilish shishasimon jinslarda ham uchraydi.



4.30-rasm. Flyuidalli tekstura.

Teksturaning direktiv turlari togʻ jinslarini kelib chiqishini yoritib berishda muhim ahamiyatga ega. Koʻpchilik mutaxassislarni fikricha, direktiv teksturalarni hosil boʻlishida asosiy omil kristallanayotgan magmadagi harakatdir.

Tog' jinslarini qismlari qanday to'ldirilganligiga qarab tekstura quyidagi turlarga bo'linadi: zich teksturali tekstura tog' jinsida magmatik massa uning hamma qismini to'liq egallaydi. Tog' jinsida bo'shliqlar va g'ovaklar uchramaydi g'ovaksimon tekstura tog' jinslarida dumaloq yoki shaklsiz bo'shliqlar borligi bilan ajralib turadi. Bunday tekstura effuziv jinslarni kristallanish jarayonida gazlarni magmadan ajralib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. G'ovaklarni ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilishi hisobiga bodomsimon tekstura tashkil topadi.



4.31-rasm. G'ovakli tekstura.

Savollari

1. Magmatik jinslarni strukturasi deb nimaga aytiladi?
2. Struktura jinslarni kristallanish darajasiga qarab necha turga bo'linadi?
3. Struktura minerallarni absolyut va nisbiy o'lchamiga qarab necha turga bo'linadi?
4. Struktura minerallar donalari o'zaro birikishiga qarab turlarga bo'linadi?
5. Magmatik jinslarni teksturasi deb nimaga aytiladi?
6. Magmatik jinslarning teksturasini turlarini tushuntirib bering.

4.8. Magmatik tog' jinslarining tasnifi

Hozirda magmatik tog' jinslarining yagona tasnifi mavjud emas. Hammaga manzur bo'ladigan tasnif tuzishning qiyinligini quyidagi sabablar bilan tushuntirish mumkin: jinslarning turlari va xillari orasida qat'iy chegara yo'q; ular bir-birlariga kimyoviy va mineral tarkiblari,

strukturalari bilan sekin-asta o'tib boradilar. Magmatik jinslarning tasnifi quyidagi: 1) jinslarning hosil bo'lishi, ularning yer qobig'ida yotish sharoiti va struktura xususiyatlari; 2) jinslarning kimyoviy tarkibi; 3) jins tashkil qiluvchi asosiy minerallar miqdorini o'zaro nisbati kabi asosiy holatlar asosida ishlab chiqilgan.

O'quv qo'llanmalarida magmatik jinslarni tasnif qilishda ularning morfologik xususiyatlari, yoki atrofdagi jinslarning yer qobig'ida joylanishiga qarab yoritiladi (R. Deli, 1936, V.I.Luchiskiy, 1949, V.N.Lodochnikov, 1951, F.Yu.Levinson-Lessing, 1936). Yana ularning tekstura va struktura xususiyatlari va jinslarni mineral tarkiblari hisobga olingan. Magmatik tog' jinslari geologik vaziyat xususiyatlariga qarab intruziv va effuziv turlarga bo'linadi.

Intruziv jinslar yer qobig'ida (yer yuziga chiqmasdan) hosil bo'ladilar. Ular to'liq kristallangan bo'lib, yuqori bosim ostida magmani asta-sekin sovishi jarayonida hosil bo'ladi. Minerallar kristallanishida uchuvchan komponentlar (B, Cl, K va boshqalar) ishtirok etadilar. Intruziv jinslar qanday chuqurlikda hosil bo'lishiga qarab abissal va gipabissal turlarga bo'linadi.

Abissal jinslar katta chuqurlikda kristallanib, yirik batolitlarni tashkil qiladi. Tog' jinslarining strukturasi o'rta va yirik donali bo'lib, minerallar bir tekis rivojlangan, ayrim hollarda porfirsimon bo'ladi. Gipabissal jinslar yer yuziga yaqin joyda hosil bo'lib, lakkolit, lopolit, shtok, dayka va boshqa shakllarni tashkil qiladilar. Bu jinslar tarkibiga va hosil bo'lishiga ko'ra qarab, asxist (tarkibiy qismlarga bo'linmagan) va diasxist (tarkibiy qismlarga bo'lingan) turlarga bo'linadilar. Asxist jinslarga mikrogranit, granit-porfir, sienit-porfir va boshqalar kiradi. Ular chuqurlikda hosil bo'lgan jinslar bilan bir xil mineral tarkibga ega bo'lib, ulardan faqat struktura va teksturalari bilan farq qiladilar. Diasxist jinslar chuqurlikda hosil bo'lgan jinslardan mineral tarkibi va strukturasi bilan farq qiladi. Ular rangli minerallar miqdoriga qarab leykokrat va melanokrat turlarga bo'linadi.

Leykokrat jinslar tarkibida rangli minerallar oz miqdorda uchraydi. Ularga misol qilib aplit, pegmatitlarni keltirish mumkin.

Melanokrat jinslarga lamprofirlar taaluqli bo'lib, ular rangli minerallar – biotit, shox aldanchisi, piroksen va olivinning ko'p miqdorda uchrashi bilan ajralib turadi.

Effuziv jinslar lava yer yuziga oqib chiqishi hisobiga hosil bo'ladi. Ekstruziv jinslar yopishqoq lavani siqib chiqarilishining mahsulidir. Lavalarning yer yuzida tez sovishi natijasida to'liq kristallanmagan va

shishasimon tog' jinslari hosil bo'ladi. Agar qoplamda oqimlarning qalinligi ancha katta bo'lsa, ularning o'rta qismi sekin sovish jarayonida to'liq kristallanadi.

Effuziv tog' jinslari o'z navbatida paleotip (qadimiy) va kaynotip (yosh) turlarga bo'linadi. Paleotip jinslar kaynotip jinslarga nisbatan ikkilamchi jarayonlarda ko'proq o'zgaradi.

Magmatik tog' jinslarini kimyoviy tarkib bo'yicha tasniflash

Petrografiyaning alohida petrokimyoy bo'limi bo'lib, u jinslarning kimyoviy tarkibi o'zgarishini har tomonlama o'rganadi. Magmatik jinslar asosan quyidagi oksidlardan tashkil topgan: SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , Al_2O_3 , MnO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , H_2O . Ularning miqdori keng chegarada o'zgarib turadi. Magmatik tog' jinslarining kimyoviy tasnifi SiO_2 miqdori o'zgarishiga asoslangan: Bu asosda jinslar quyidagi guruhlariga bo'linadi: o'ta asos SiO_2 –45 %dan kam; asos – 45–52 %; o'rta 52–65 % va nordon – 65 %dan ko'p.

Magmatik jinslarni qo'shimcha kimyoviy tafsiflaganda CaO , K_2O , Na_2O , Al_2P_3 molekulyar miqdorining nisbati hisobiga olinadi. Hamma magmatik tog' jinslari quyidagi qatorlarning biriga to'g'ri keladi.

1) Normal yoki ohak-ishqoriy qatorda oksidlarning nisbati quyidagicha bo'ladi: $\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

2) Ishqorlar bilan to'yingan qator – Na_2O , $\text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$;

3) Alyuminiy – oksidi bilan to'yingan qator – $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$.

Magmatik jinslar mineralogik tarkibi magmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Magma tarkibidagi SiO_2 ning miqdori 65 %dan ko'p bo'lsa, u rangli minerallar va dala shpatlari kristallanishida ishtirok etib, yana ortib qoladi. Qoldiq SiO_2 hisobiga kvarts kristallanadi. Ishqorlar bilan to'yingan jinslarda ko'p miqdorda ishqorli dala shpatlari (ortoklaz-pertit va mikrokin-pertit, anortoklaz), ishqorli rangli minerallar (egirin, arfvedonit) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) hosil bo'ladi.

Magmatik jinslarni mineral tarkibiga ko'ra tasniflash

Tog' jinslarini tarkibiga qarab tasniflash ancha qulaydir, chunki to'liq kristallangan jinslarning mineral tarkibini mikroskop ostida tez aniqlash mumkin. Biz A.N.Zavariskiy tomonidan taklif etilgan tasnifni asos qilib oldik. U taklif etgan tasnifda jinslarni tashkil qiluvchi

minerallarning miqdoriy nisbati hisobga olinib. jinslarning kimyoviy tarkibi, strukturasi va teksturasiga e'tibor beriladi.

Asosiy tasniflash minerallardan biri dala shpatidir. Plagioklaz albit va anoritning izomorf birikmasi bo'lib, har bir magmatik tog' jinsi uchun ularning ma'lum nisbati xosdir. Jinslar guruhlariga bo'linganda plagioklaz bilan natriy-kaliyli dala shpatlarining nisbati hisobga olinadi. Tog' jinslarida kvars keng tarqalgan bo'lib, ikkinchi tasniflash minerali hisoblanadi. U SiO_2 bilan o'ta to'yingan jinslarda uchraydi. Tasniflash minerallariga yana temir-magnezial silikatlar (biotit, shox aldamchisi, piroksen, olivin) va feldshpatoidlar (nefelin, sodalit, leysit) kiradi.

Magmatik jins hosil qiluvchi asosiy minerallar miqdoriga va jinslarning kimyoviy tarkibiga ko'ra magmatik jinslar to'qqiz guruhlariga bo'linadi. Jinslar guruhining nomi eng keng tarqalgan intruziv va effuziv jins nomi bilan nomlanadi:

1. Peridotit guruhi – kremnezyom oksidi miqdoriga qarab o'ta asos (giperbazit) jins.

2. Gabbro-bazalt guruhi – asos (bazit).

3. Diorit-andezit guruhi – o'rta.

4. Granodiorit-dasit guruhi – nordon .

5. Granit-liparit guruhi – nordon.

6. Sienit-traxit guruhi – o'rta.

7. Nefelinli sienit-fonolit – ishqorli.

8. Dala shpatlarisiz feldshpatoidli tog' jinslari guruhi – ishqorli.

9. Ishqorli gabbroid-bazaltoid guruhi – ishqorli.

Savollar

1. Magmatik jinslarni tasniflaganda qaysi belgilarga e'tibor beriladi?

2. Magmatik jinslar yotish shakliga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

3. Asxist va diasxist jinslarni farqi qanday?

4. Magmatik jinslarni kimyoviy tasniflaganda qaysi oksidlarga e'tibor beriladi?

5. Magmatik jinslar kimyoviy tarkibiga ko'ra nechta turga bo'linadi?

6. Magmatik jinslar kimyoviy va mineral tarkibiga ko'ra nechta turga bo'linadi?

4.9. Granit-liparit guruhi

Granit-liparit guruhiga kiruvchi tog' jinslari granodioritlar bilan birga keng tarqalgan bo'lib, yer yuzida rivojlangan hamma magmatik jinslarni 60 %ni tashkil qiladi. Bu guruhga mansub intruziv jinslar effuziv turlarga nisbatan to'rt marotaba keng tarqalgan. Shuni ham e'tiborga olish kerakki, effuzivlar yer yuzida yupqa qatlam shaklida yotsa, intruzivlar yer qobig'ining chuqurligida ham uchraydi.

Kimyoviy mineralogik klassifikatsiyadan tashqari Tatli 1958 tomonidan salik tog' jinslarining (granit, sienit va nefelinli sienit) dala shpatlarining ichida albitni rivojlanishiga qarab guruhlariga bo'lishni taklif qildi. 1. Gipersolvus bir dala shpatli yuqori haroratli granitlar tarkibida kvars va rangli minerallardan tashqari bitta kaliy-natriyli dala shpati uchraydi.

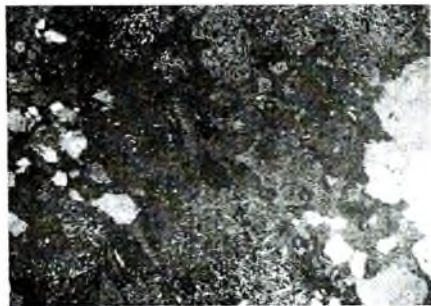
D.Subsolvus – ikki dala shpatli (o'rta va quyi haroratli) granitlar kaliy-natriy dala shpatidan tashqari alohida albit (plarioklaz) donachalari uchraydi.

Abbisal tog' jinslari

Bu turga kiruvchi tog' jinslari kimyoviy va mineral tarkibiga binoan normal, plagioklazli va ishqorli granitlarga bo'linadi. Normal granitlar (4.34-rasm) o'rta va katta donali qizg'ish-kulrangli jins. Uning strukturasi gipidiomorf donali bo'lib, granit xiliga kiradi. Ayrim hollarda pegmatit, aplit va porfirsimon strukturalar ham uchraydi.



4.32-rasm. Porfirsimon granit.



4.33-rasm. Porfirimon granit. Nikollar +

Granitlar bir xil teksturali, ba'zan traxitoidli. Keyingi tekstura cho'ziq dala shpatlarini subparallel joylashganligini ajralib turadi.

Normal granitlar boshqa turlardan kvarsni ko'p (30–35 %), rangli minirallarni (10 %) oz miqdorda va kaliyli dala shpatini (40–45 %) plagioklazga (oligoklaz, 15–20 %) nisbatan ko'proq uchrashi bilan ajralib turadi.

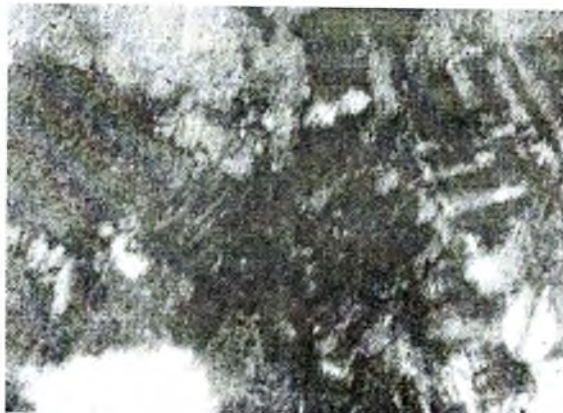
Kaliyli dala shpatlaridan asosan ortoklaz va mikroclin uchraydi, ayrim xollarda sanidin va anortoklaz ham bo'lishi mumkin.

Ortoklaz bilan mikroclin jins tarkibida asosan alohida uchraydi, ayrim hollarda esa birga kelishi mumkin. Ularning donalarini ichida albit (plagioklaz) o'simtalari (mikropertit) uchraydi.

Rangli minerallar asosan biotit, kamroq rogovaya obmanka va piroksendan (gipersten, gedenbergit) tashkil topgan. Rangli minerallar temirga boyligi bilan ajralib turadi. Aksessor minerallardan apatit, kassiterit, sfen, granit, turmalin, siron, monatsit, ksenotim, magnetit va flyuorit uchraydi.



4.34-rasm. Normal granit.



4.35-rasm. Granit. Nikollar +

Ikkilamchi minerallar sifatida ko'pincha serisit, xlorit, epidotlar rivojlanadi. Granitlarni yana greyzenlanishi jarayonida muskovit, kvars, lepidolit, turmalin va topaz hosil bo'ladi.

Granitlar rangli minerallar va dala shpatining qaysi xilini kelishiga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Uning o'ziga xos turlaridan biri rapakivi bo'lib, unga kaliyli dala shpatining yirik ovoidlarini borligi xosdir. Ovoidlar bir necha santimetrga yetib jinsning asosiy qismini tashkil qiladi. Kaliyli dala shpatining ovoidlarini atrofiga «jiyak» shaklida plagioklaz (oligoklaz) joylashgan. Ovoidlarni orasida kaliyli dala shpatini mayda donachalari, kvars, plagioklaz (oligoklaz), temirga boy bo'lgan biotit va rogovaya obmankani agregatlari joylashadi. Ayrim hollarda rogovaya obmankaning o'rtasida temirga boy bo'lgan olivin uchrashi mumkin. Aksessor minerallar sifatida magnetit, flyuorit, ayrim hollarda esa ortit va monosit uchraydi.

Jinsning narkibida rangli minerallardan qaysi birini uchrashiga qarab biotitli, amfibolli va piroksenli granitlarga bo'linadi.

Alyaskit leykokratli granit bo'lib unda rangli minerallarni miqdori 2%, ayrim hollarda 5%, ishqoriy dala shpatlari 60–65 %, kvars –35 % ni tashkil qiladi.

Bu tog' jinsi ko'pincha granit massivining so'ngi intruziv fazasini hosil qiladi, ayrim paytlarda esa alohida intruziv kompleksi shaklida uchraydi.



4.36-rasm. Alyaskit.

Granitni o'ziga xos turlaridan biri chernokitdir. Unda rangli minerallar gipersten va diopsiddan tashkil topgan. Chernokitda plagioklaz uchramasligi mumkin, bo'lgan taqdirda esa tarkibi oligoklaz va andezinga to'g'ri keladi. Bu tog' jinsini o'ziga xos xususiyatlaridan yana biri shuki, pertitda albitni o'rniga oligoklaz va oligoklaz-andezin uchraydi. Pertit bilan birga antipertit ham bo'lishi mumkin.

Pegmatoidli granitga pegmatit struktura xosdir. U kvars bilan kaliyli dala shpatini qoidalari birikkanligi bilan farq qiladi. Ko'pincha bu granitlar leykokratlidir.

Plagioklazli granit (4.37-rasm) normal granitdan kulrangligi va mineral tarkibi bilan farq qiladi. Bu jinsga ko'proq traxitoid va gneyssimon teksturalar xosdir. Gneyssimon teksturaga rangli mineral, dala shpati va kvarslarni ma'lum yo'nalishda joylashishi xosdir. Jins granit strukturali bo'lib plagioklaz ko'proq idiomorflidir.



4.37-rasm. Plagiogranit.

Plagiogranitni tarkibida quyidagi minerallar uchraydi (%): kvars 25–30, plagioklaz (andezin 30–40) –50, rangli minerallar 20–25. So‘ngi minerallar rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan, ayrim hollarda piroksen bo‘lishi mumkin. Aksessor minerallar asosan sfendan iborat.

Plagioklazli granitlar kvarsni miqdoriga, salik va femik mineralarni nisbatiga qarab ikki turga- trondemit va tonalitlarga bo‘linadi. Trondemit-leykokratli jins bo‘lib, rangli minerallar rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan (jins nomi Norvegiyadagi Trondem tog‘idan olingan). Jinsning tarkibida 70 % plagioklaz va 25 % kvars uchraydi. Tonalit melanokratli bo‘lib, kvarsni kamligi bilan farq qiladi. Rangli minerallarning (rogovaya obmanka, biotit, ayrim xollarda piroksen) miqdori 35–40 % ga etadi (tog‘ jinsini nomi Trioldagi Tonale dovonidan olingan).

Ishqorli granit normal granitdan nordon plagioklazni uchramasligi bilan farq qiladi. Ishqorli dala shpatlar ko‘proq kaliy- natriyli turlari – pertit, mikropertit, anortaklazdan tashkil topgan. Ayrim hollarda ishqorli granitlarni ortoklaz va mikroklin va albit turlari uchraydi. Ishqorli granitlar dala shpatining qaysi xilini kelishiga qarab natriyli, kaliyli va kaliy natriyli turlariga bo‘linadi. Natriyli granitlarning tarkibida rangli minerallardan egirin, avgit, arfvedsonit, ribekit, kaliyli granitda odatda biotit uchraydi. Ishqorli granitlarda ishqorlarning ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) molekulyar miqdori glinozemga (Al_2O_3) nisbatan ko‘pdir.



4.38-rasm. Porfirimon granit.

Granodioridlar

Granodiorit (4.39-rasm) kulrang, qizg'ish, o'rta, katta va teng donali jins bo'lib, ayrim xollarda porfirsimondir. Jins strukturasi gipidiomorfli, teksturasi bir tekis. Dala shpatlari granodioritning 60–65 % ni tashkil qiladi. Plagioklazni miqdori (40–45%) natriy-kaliyli dala shpatidan (ortoklaz yoki mikroklin) ko'pdir. Granodioritda uchraydigan plagioklaz granit tarkibida uchraydigan turiga nisbatan asosliroqligi (№ 30–40 andezin) bilan ajralib turadi. Jins tarkibining 20–25% ni kvars, 15–20 % ni rangli minerallar tashkil qiladi. Keyingi minerallar oddiy rogovaya obmanka, biotit, ayrim hollarda piroksendan iborat. Aksessor minerallardan apatit, magnetit va sfen uchraydi.

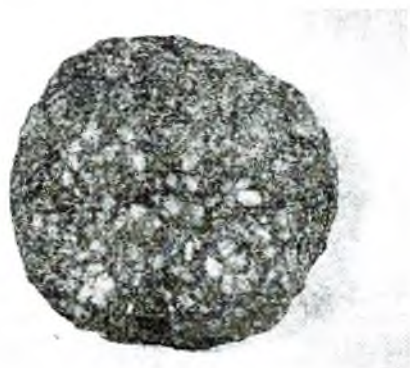


4.39-rasm. Granodiorit.



4.40-rasm. Granodiorit porfir.

Baʼzan jins tarkibida dala shpatlaridan faqat plagioklaz uchrashi mumkin, unda jinsni plagiogranodiorit deb ataladi. Granodiorit bilan granit orasidagi jinsni adamelit deb nomlangan (Trioldagi Adamella togʻidan olingan).



4.41-rasm. Dasit (plagiodatsit).



4.42-rasm. Datsit porfir.

Gipabissal togʻ jinslari

Granit tarkibli dayka va tomirlarni tashkil qiluvchi jinslar orasida mikrogranit, granit-porfir (asxist), apilit va pegmatit (diasxist) keng tarqalgan. Bu togʻ jinslariga granit massivlari oʻrasida joylanishi, hamda hosil boʻlishi bilan bogʻlanganligi xosdir. Ularing diasxist turlari leykokratligi bilan ajralib turadi.



4.43-rasm. Mikrogranit.



4.44-rasm. Granit porfir. Nikollar +

Granit-porfir va unga turdosh jinslar porfir strukturali (4.44-rasm) bo'lib, rangi, mineral tarkibi bo'yicha granit va granitoidlarga o'xshash. Ular granit-porfir, granodiorit-porfir, granosienit-porfirlarga bo'linadi. Porfirlar granit-porfirlarda asosan kvarts va kaliyli dala shpatidan, granodiorit-porfirlarda esa plagioklaz, rogovaya obmanka va biotitdan tashkil topgan. Granit-porfirlarni ishqorli turida porfirlarda kvarts bilan birga anortoklaz yoki ortoklaz va ishqorli rangli minerallar uchraydi. Jinsni asosiy massasi gipidiomorf, mikropegmatit va aplit strukturalidir.

Aplit (4.45-rasm) mayda dona, ayrim hollarda porfirsimon tuzilishga ega bo'lib kulrang, sarg'ish, yoki pushtirangli tog' jinsidir. U asosan kvarts va dala shpatlaridan tashkil topgan. Normal granitlar bilan bog'langan aplitlarda ozgina biotit, muskovit, ishqorli aplitlarda qo'shimcha holda ishqorli rogovaya obmanka va piroksen uchraydi. Plagioaplitlarda qo'shimcha mineral shaklida yashil rogovaya

obmanka uchrashi mumkin. Aksessor minerallar granat, turmalin, apatit va ortitdan tashkil topgan. Tog' jinsining strukturasi applitli.



4.45-rasm. Aplit.



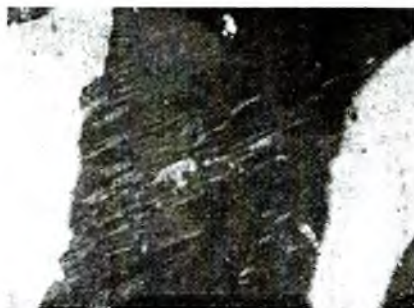
4.46-rasm. Aplit. Nikollar +

Aplitlar tarkibiga va yotish holatiga qaraganda ko'p qismi kristallanib bo'lgan magmatik massivni qoldiq qismini kristallanishidan hosil bo'ladi. Qoldiq magma massivni qotgan qismida va atrofidagi jinslarda rivojlangan yoriqlarga kirib qotishi jarayonida aplit tomirlari paydo bo'ladi. Aplitning mayda donaligini qoldiq magmadagi uchuvchan komponentlarni uchib ketishi bilan tushuntiriladi.

Pegmatitlar (4.47-rasm) jins tashkil qiluvchi minerallarni yirikligi bilan ajralib turadi. Ortoklaz (yoki mikroklin) va kvars ko'pincha qoidali birikib pegmatit strukturani(4.48-rasm) tashkil qiladi. Unga yirik kristallardan to'ldirilgan mineral bo'shliqlarni borligi xosdir. Tarkibiga muvofiq pegmatitlar oddiy va murakkab turlarga bo'linadi.



4.47-rasm. Pegmatit.



4.48-rasm. Pegmatit. Nikollar +

Oddiy pegmatitlar kvars, ishqorli dala shpatlari va ozgina slyuda, aksessor minerallardan tashkil topgan. Murakkab pegmatitlar tarkibida kvars, dala shpatlari, slyudadan tashqari yana quyidagi minerallar uchrashi mumkin: apatit, berill, kassiterit, kolumbit, lepidolit, spodumen, tantolit, topaz, torit, turmalin, uraninit, sirkon va boshqalar.

Pegmatitdagi bu minerallarni ma'lum qismi aksessor mineraldir, qolgan qismi ikkilamchi-pnevmatolit jarayon bilan bog'langan.

Pegmatitlarni kelib chiqishi bo'yicha ikkita gipoteza mavjud. A.E. Fersmanni fikriga qaraganda, pegmatitlar yopiq sistemada qoldiq magmatik eritmani hisobiga rivojlanadi. Uning tarkibida ko'p miqdorda uchuvchan komponentlar: suv bug'i, CO₂, F, Ce, B va boshqalar bo'lib, yirik va nodir minerallarni hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi.

A.N. Zavaritskiy fizikaviy kimyoga va geologik kuzatishlarga asoslanib granit-pegmatitlar kvarts-dala shpatli tog' jinslarini metasomatik jarayonlar ta'sirida o'zgarishi mahsulidir degan fikrga keldi. Uni fikriga qaraganda pegmatitlar hosil bo'lishi jarayonida asosiy omil qoldiq magma emas, balki issiq, gazli suvli eritmalar bo'lgan. Ularni ta'sirida oldin hosil bo'lgan, tog' jinsi qayta kristallangan, keyinchalik birlamchi minerallarni o'zgarishi hisobiga yangi minerallar hosil bo'lgan.

Effuziv tog' jinslari

Granit guruhining effuziv turlari intruzivlarga nisbatan ancha kam tarqalgan. Tog' jinslari ko'pincha to'liq kristallnagan va shishasimon bo'lgani uchun ular kimyoviy analiz natijasiga qarab to'liq aniqlanadi. Effuziv tog' jinslarini mikroskop ostida o'rgangan paytida porfir donalarini tarkibiga va vulqon shishasimon sindirish ko'rsatkichiga e'tibor berish kerak.

Normal granitlarning effuziv turlarini liparit (4.49-rasm) yoki riolit (kaynotip) va liparit-porfir (paleotip) tashkil qiladi. Jinslar kulrang, sarg'ishsimon va ayrim hollarda yashilsimon bo'lib, afir va porfir strukturali, bir tekis teksturali, ayrim hollarda flyuidalidir. Porfirlar kvarts, sanidin, plagioklaz (oligoklaz-andezin), biotit, kamroq rogovaya obmankadan tashkil topgan. Mikroskop ostida asosiy massa shishasimon, sferolit, granofir, mikropegmatit, kamroq felzitsimon strukturaga ega ekanligini ko'rish mumkin. Shishasimon massa yoriqlar bo'yicha o'zgaradi.



4.49-rasm. Liparit.



4.50-rasm. Liparit. Nikollar +



4.51-rasm. Kvarli porfir.

Liparit-porfir, liparitdan birlamchi minerallarni va vulqon shishasimon massani hisobiga ikkilamchi minerallar-seritsit, xlorit, epidot, kalsit va boshqa minerallarni rivojlanishi bilan farq qiladi.

Shishasimon jinslar rangiga va tarkibidagi suvni miqdoriga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Jins tarkibida suvning miqdori 1% dan kam bo'lsa obsidian deb ataladi (4.52-rasm).



4.52-rasm. Obsidian.



4.53-rasm. Obsidian. Nikollar =



4.54-rasm. Felzit.



4.55-rasm. Felzit. Nikollar +



4.56-rasm. Felzit. Nikollar =



4.57-rasm. Obsidian. Nikollar +

Agarda suvning miqdori 3–4 % va perlitsimon darzliklar bo'lsa jinsni PERLIT deb nomlanadi. Shishasimon tog' jinsining tarkibida suvning miqdori 10% yetsa va chaqichsimon yaltirasa pexshteyn deyiladi. Shishasimon jins tarkibida suvning miqdori o'zgaruvchan bo'lib, pufaksimon tuzilgan (shaffof bo'lmagan) va ipaksimon yaltiroq bo'lsa pemza (4.58-rasm) deb ataladi.



4.58-rasm. Pemza.

Vaqtni o'tishi bilan vulqon shishasi devitrifikatsiyaga (kristallana boshlaydi) uchraydi, natijada shisha kvars va dala shpatidan tashkil topgan kriptokristalli felzit agregatiga aylanadi. Ishqorli granitlarning effuziv kaynotip o'xshashi ishqorli liparitdir. Bu jinsni pantelerit (O'rta Yer dengizidagi Panteleriya oroli) nomi bilan ham yuritilgan. Ularning paleotip o'xshashi kvarsli keratofir va kvarsli albitofirdir. Ishqorli nordon effuzivlar kvars, ishqorli dala shpati-anortoklaz va albitdan, rangli minerallar—egirin, egirin-avgit va ishqorli shox aldanchidan (ribekit) tashkil topgan.

Nordon tarkibli vulkanoklastik tog' jinslari tuf va tufolavadan, ingrim-britdan tashkil topgan. Ularga ochrang va piroklastik struktura xosdir. Bo'laklarni katta-kichikligi har xil bo'ladi. Nordon tarkibli vulqon tuflari odatda vitroklastik strukturali bo'lib, bo'laklarda nordon shisha va vulqon kuli zarrachalarini borligi xosdir. Bo'laklarni shakli har xildir. Jinsning ayrim turlari kristalloklastik strukturali bo'lib, bo'laklar ko'proq kvars, ishqorli dala shpati va nordon plagioklazdan tashkil topgan. Tuflarda bo'laklarni birlashtiruvchi modda juda mayda pelloviy changdir. Ignimbritlar tuflarni o'ziga xos turi bo'lib keng tarqalgan, ularga yo'l-yo'l tekstura xosdir. Jinsning bo'laklari kvars, sanidin, plagioklaz, vulqon shishasidan tashkil topgan. Ignimbritlar (A.N.Zavaritskiy) nordon tarkibli lavalarni ko'p miqdorda vulqonlardan otilib chiqishi natijasida hosil bo'ladi.

Granodioritlarni effuziv o'xshashi datsit vadatsit-porfir. Bu jinslarni liparitdan ajratish ancha qiyin, ayniqsa porfirilar jinsda oz bo'lsa. Datsitlar mineral tarkibi bo'yicha liparitdan kvars miqdorini ozroqligi, fenokristallarda kaliyli dala shpatini uchramasligi, rangli minerallarni va plagioklazni ko'proqligi bilan farq qiladi. Plagioklazni tarkibi o'zgarib turadi, ko'pincha u andezindan tashkil topgan bo'ladi. Aksessor minerallar magnetit, apatitdan iborat bo'lib, ayrim hollarda sirkon, titanit uchraydi. Datsitlarni g'ovaklarida ko'pincha tridimit, kristobalit agregatlari uchraydi. Nordon effuzivlarni fenokristallar uchramaydigan yoki juda oz uchraydigan afir turini felzit deb ataladi. Felzitlarning asosiy massasni strukturasi liparitlarnikiga o'xshash, lekin bu jinslarda felzit struktura ko'proq uchraydi.

Granitlarning kimyoviy tarkibi, tarqalishi va ular bilan bog'liq foydali qazilmalar

Granitlar kimyoviy tarkibiga ko'ra nordon jins bo'lib, kremnezyomta bilan o'ta to'yingandir. Normal granitlarda SiO_2 miqdori 70–73 % ni tashkil qiladi, plagiogranitlarda 1–3% ga kamayadi, ishqorli granitlarda u ozgina oshadi (73–74%). Al_2O_3 miqdori 14 dan 17 % gacha o'zgarib turadi. Ishqorlarning yig'indisi ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) 7–8 %ni tashkil qilib, ishqorli granitlarda birmuncha oshadi. CaO miqdori ishqorli va normal granitlarda 0,7–1,5 %ni tashkil qilsa, plagiogranitlarda birmuncha oshadi (3,5–5 %), Fe_2O_3 2–4 % ga tengdir.

Granitlar bilan granodioritlarni tarqalishi

Granitlar bilan granodioritlar birga eng ko'p tarqalgan intruziv jinslar bo'lib hamma tektono-magmatik bosqichlarda rivojlangan. Ularning asosiy qismi arxey va proterozoy eralarida rivojlangan bo'lib, qadimiy platformalarni 90% ni tashkil qiladi.

Granitlar asosan harakatchan oblastlarda va kamroq kratogenlarda rivojlangan. Ular yirik batolitsimon shakllarni tashkil qiladi. Ularni maydoni ayrim hollarda 200.000 km^2 ga (Aiyaska) etadi. Orogen hududlarda granitlarni uch turi uchraydi. Ular birbirlaridan hosil bo'lish vaqti, tarkibiy qismi, atrofdagi jinslarga ta'siri, yotish shakllari va boshqa belgilari bilan farq qiladi

Ularning birinchi turi nomos va mos intruziv shakllarni tashkil qilgan bo'lib burmahanlik strukturalarni yo'nalishi bo'ylab cho'zilgandir. Jinslar asosan plagioklazli granit va kvarsli diorit tarkibli bo'lib o'rtacha nordon granitoidlar kompleksini tashkil qiladi. Bu tur jinslarning tarkibiy qismini atrofdagi jinslarga yaqinligi va kimyoviy passivligi xosdir. Ikkinchi tur-normal granitlar burmahanlikni asosiy davridan keyin hosil bo'lib yoriqlarda joylashadi. Bu turdagi jinslarga o'ta nordonlik, kaliyga ixtisoslashganligi va kimyoviy aktivlik xosdir. Kimyoviy aktivlik atrofdagi jinslarni metasomatik o'zgarishga sabab bo'ladi, ayrim hollarda esa ular granitizatsiyalanishga olib keladi. Geosinklinal rivojlanishni keyingi bosqichida hosil bo'lgan granitlar lakkotit, shtok, halqasimon jismlar va daykalar tashkil qiladi. Ular gipabissal sharoitda paydo bo'lgan bo'lib bu belgi tarkibiy

qismida va tuzilishida o'z aksini topadi. Ayrim hollarda bu jismlar sekin asta effuzivlarga o'tib boradi. Granitlar hamma tekto-magmatik bosqichlarda rivojlangan bo'lib, ularning asosiy qismini yoshi kembriygacha bo'lgan davrga to'g'ri keladi. Ular qadimiy platformalarni fundamentalning asosiy qismini tashkil qiladi. Qadimiy platformalarni boshlang'ich bosqichida rapakivlar (Fennoskandiya, Ukraina) hosil bo'lgan. Ular yirik massivlarni (Viborg -18000 km², Korostenskiy -5000 km²) tashkil qiladi. Paleozoy granit va granodioritlari O'rta Osiyo, Altay, Ural, Chexoslovakiya va boshqa regionlarda ma'lum. Mezozoy va mezo-kaynozoy yoshlilari Uzoq sharqda (Chukotka, Sixote-Alin), Kavkaz, Alp, Pireney va Janubiy Amerikada keng rivojlangan. Nordon effuzivlar va vulkanoklastlar markaziy turdagi vulqonlarning mahsulidir. Ular liparit formatsiyasini (Kuznetsov, 1964) tashkil qilib, andezitlar bilan birlashmalar hosil qiladi. Vulkanogen viloyatlarni tuzilishida ingimbritlar muhimrol o'ynaydi. Ular Shimoliy Amerikada, Avstraliyada, Yaponiyada, Uzoq Sharqda, Qozog'istonda va O'rta Osiyoda katta maydonlarni egallaydi.

Granitlar bilan foydali qazilmalarning katta kompleksi bog'langan. Ular ichida volfram, oltin, ko'mish, mis, molibden, qo'rg'oshin, rux, berilliy va boshqa nodir elementlar konlari, barit, flyuorit, muskovit, biotit alohida o'rin tutadi. Granit va pemza yaxshi qurilish materiallari bo'lib, ularga ishlov berish osondir. Obsidian va perlit to'ldiruvchi modda sifatida ishlatiladi. Obsidian yana shisha ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Jinslarni fizik-mexanik xususiyatlari. Tog' jinslarning fizikaviy va mexanik xususiyatlari ularni strukturasi, minera tarkibi va keyingi jarayonlar ta'sirida qaysi darajada o'zgarganig bog'liq. Bir tekis donali, mayda va o'rta donali jinslar yuqori darajada mustahkamdirlar. Biotit miqdorini oshishi tog' jinsinin mustahkamligini kamaytirsa, kvarsni ko'payishi esa oshiradi. Yiri donali, porfir va shishasimon strukturalar, jinslarda darzliklarni va xloritizatsiya, seritsitizatsiya jarayonlarini keng rivojlanganligi tog' jinsini pishiqligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Granit guruhidagi tog' jinslariga quyidagi fizikaviy xususiyatlar xosdir. Granitni hajm og'irligi 2,8-3,3 g/sm³, liparit va kvarsli porfirmiki 2,4-2,6 g/sm³. Granitlarni siqilishiga vaqtinchalik qarshiligi 1500-2000 kg/sm², liparit va kvarsli porfirlarniki 2500-3500 kg/sm² teng bo'lsa, jinslarning ayrim turlariniki 3700 kg/sm² gacha yetadi. Jinslar

ikkilamchi jarayonlar bilan o'zgargan bo'lsa, siqilishga bo'lgan vaqtinchalik qarshiligi ancha kamayib ketadi: 500–1100 kg/sm².

Granitlarni hosil bo'lishi

Granitoidlar yer qobig'ini katta qismini egallaydi, bu ayniqsa, qadimiy platformalarni zaminida yaqqol ko'rinadi. Granitlar magma-ning hisobiga hosil bo'lgan deb faraz qilsak, ular eggallab turgan joydagi jinslar qaysi tomonga siqib chiqarilgan degan savol tug'iladi.

Granitlarni hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Ayrim mutaxassislarning fikricha (Bouen) granitlar bazalt magmasini kristallizatsion saralanishini mahsulidir. Ammo olib borilgan kuzatuvlar va tajribalar shuni ko'rsatadiki, bu usul bilan ko'p miqdorda granitlar hosil bo'lmaydi.

Granitlarning ayrim turlarini geologik va petrografik xususiyatlari ular cho'kindi jins hisobiga metasomatik usul bilan paydo bo'lgan degan gipotezini yaratishga olib keldi. Keyngi paytda ayrim viloyatlarda metasomatizm jarayonida granitlarning hosil bo'lganligi isbotlangan. Metasomatik granitlar bilan birga nordon magmani kristallanish mahsuli bo'lgan granitlar keng tarqalgan.

Granitlarni yer qobig'ida yotish shaklini hosil bo'lish sharoitiga ko'ra ikki turga ajratish mumkin: 1. Qadimiy platformalarning zaminida kristallik slaneslarni orasida granitlar migmatit-pluton shaklida uchrab katta maydonni egallaydi. 2. Granitlar (granitoidlar ham) burmachanlik viloyatlarida yirik batolitlar, platformada esa dayka tashkil qiladi. Migmatit-plutonlarni tuzilishida uchta elementni: granit-migmatit-kristallik slaneslarni ko'rish mumkin. Ular navbatma-navbat uchraydi. Granitni ko'p miqdordagi tomirlari kristallik slaneslarning qatlamlarini yorib kirgan. Ayrim hollarda granit materiallari atrofdagi jinslar bilan aralashib ketadi, ayrim joylarda esa ular toza granitlarga sekin-asta o'tadi. Migmatit-plutonlarni hosil bo'lishi ko'p baxslarga olib keladi. Bu to'g'risida uchta fikr bor:

1. Magmatistlarni (N.Bouen, P.Niggli, Levinson-Lessing) fikricha, migmatit-plutonlar nordon magmaning kristallik slaneslarni qatlamlari orasiga yorib kirishi (ineksiya) natijasida paydo bo'lgan. Bu fikrni isboti tariqasida ineksiya zonasining ostki qismida yirik granit intruzivlari borligi keltiriladi.

2. Transformistlarni (D.S.Korjinskiy) fikriga qaraganda migmatit metasomatoz prosesining mahsulidir. Yerni ostki qismidan ko'tarilgan flyuidlar bilan atrofdagi jinslar orasida ion almashinishi jarayonida metasomatoz rivojlanadi. Granit «sharbat», «eritmasi» yoki «emanatsiyasini» flyuid deb ataladi. U yerning ostki qismidan ko'tarilib magma bilan bog'lanmagan bo'lishi mumkin. Har xil tarkibli tog' jinslari hisobiga granit hosil bo'lishi K_2O , Na_2O , SiO_2 ni eritmalar yordamida olib kelinishi va CaO , MgO va FeO larni chiqib ketishi jarayoni bilan bog'langan. Granitlarni hosil bo'lishi tahminan quyidagicha bo'lishi mumkin: Jarayonni boshlang'ich davrida rangli minerallar emirilib ularni o'rniga plagioklaz hosil bo'lgan. Oldiniga, harorat bilan bog'langan holda, asos plagioklaz rivojlanadi, u keyinchalik nordon turi bilan almashinadi. Eritmalarda K_2O ni olib kelinishi natijasida plagioklaz ortoklaz bilan o'rin almashina boshlaydi. Korrozion strukturali jins hosil bo'ladi. Metasomatozni so'ngi bosqichida ko'proq kvarts rivojlanadi.

3.Uchinchi fikr bo'yicha (D.S.Korjinskiy) migmatit-plutonlar Cho'kindi jinslarni differensial erishining – «anataksis» mashulidir. Bu jarayon natijasida past haroratli granit magmasi hosil bo'ladi. Keyinchalik bu magma harakatchan bo'lib yuqoriga ko'tarilishi mumkin. Burmahanlik viloyatlarida granit batolitlari migmatit-plutonlarga qaraganda yuzaroq joyda hosil bo'ladi. Tahminlarga ko'ra batolitlar yer qobig'ini 10–15 km chuqurligida hosil bo'ladi. Batolitlarni shakllanishi ko'p bosqichli bo'lib burmahanlik davrida va undan keyin rivojlanishi mumkin. Granitning har xil turlarini kuzatish shuni ko'rsatdiki magmatik va metasomatik granitlarga ma'lum geologik va petrografik belgilar xosdir.

Granitlar magmatik usul bilan hosil bo'lganligi quyidagi belgilar asosida isbotlanadi:

a) Intruziv granit massivlari bir xil kimyoviy tarkibli effuziv jinslar bilan bog'langanligi;

b) Granit massivlarini atrofdagi jinslar bilan chegarasi keskin bo'ladi. Jinsni chekki chegarasini strukturasi afanitli yoki maydondalidir. Atrofdagi jinslarda metamorfizm jarayoni rivojlanadi;

d) Granitni strukturasi gipidiomorf donali bo'lib metamorfik jinslarni kristallo-blastik strukturasi bilan farq qiladi;

e) Plagioklaz zonal tuzilganligi.

Metasomatik usul bilan hosil bo'lgan granitlar quyidagicha belgilar asosida isbotlanadi:

a) Magmatik jinslarni yotishi atrofdagi jinslarni strukturasi mos keladi va massiv ichida ularni izlari saqlanib qoladi.

b) Granit massivlarini ichida atrofdagi jinslarni kichik qatlamlari uchraydi. Ular yuz metr larga choʻzilgan boʻlib koʻpincha oʻzgarmagan boʻladi.

d) Atrofdagi jinslarda kaliyli dala shpatlari boʻlib, ular granitlardagi yirik donalarga oʻxshash boʻladi.

e) Granit sekin-asta atrofdagi jinslarga oʻtib aralash jins migmatit tashkil qiladi.

g) Granitlarni tarkibiy qismi va strukturasi oʻzgarib turadi hamda choʻkindi jins strukturasi izlari saqlanib qoladi.

4.10. Diorit-andezit guruhi

Diorit-andezit guruhiga kiruvchi togʻ jinslari nordon magmatik jinslarga nisbatan kamroq tarqalgan. Dioritlar butun magmatik jinslarni 1,3 %ni, effuziv turlari esa 23 %ni tashkil qiladi. U guruhga kiruvchi togʻ jinslari kremnezyomni miqdoriga qarab oʻrta turga kiradi. Ular kremnezyom bilan toʻyingan boʻlib, ayrim turlari esa oʻta toʻyingan boʻlganligi uchun ularda kvars uchraydi.

Abissal togʻ jinslari

Intruzivlar orasida kvarssiz jinslar—asl dioritlar (4.59-rasm) va kvarsli dioritlar bir xil tarqalgan. Diorit kulrang, teng va oʻrta donali ayrim hollarda porfirsimon tuzilgan. Togʻ jinsini tarkibida 60–65% plagioklaz, 30–35% rangli minerallar uchraydi. Plagioklazni oʻrtacha tarkibi andezinga (№35–41) toʻgʻri keladi. U koʻpincha zonal tuzilgan boʻlib, kristalini oʻrta qismini labrador, chekka qismini esa oligoklaz tashkil qiladi. Rangli minerallar asosan rogovaya obmankadan, kamroq biotitdan va piroksendan tashkil topgan. Asl dioritlarda kvars uchramaydi, ayrim hollarda kvars va ortoklaz boʻlishi mumkin. Odatda, ularning har birini miqdori 5% dan oshmaydi. Aksessor minerallar asosan apatit va magnetitdan, kamroq sfen, siron va ilmenitdan iborat. Ularning miqdori 5% dan oshmaydi.

Dioritni strukturasi gipidiomorf donali boʻlib (4.61-rasm), unga plagioklazni rangli minerallarga nisbatan idiomorfliroqligi xosdir. Agarda kvars bilan ortoklaz boʻlsa plagioklaz va rangli minerallarni

oralig'ida joylashadi. Dioritlarni teksturasi bir tekis, kamroq taksitli yoki sharsimon bo'lishi mumkin.



4.59-rasm. Diorit.



4.60-rasm. Diorit.



4.61-rasm. Diorit. Nikollar +

Jinslarning tarkibida rangli minerallarni miqdori o'zgarib turadi. Agarda ularni miqdori 30 %dan kam bo'lsa, leykokratli, 35 %dan ko'p bo'lsa, melanokratli diorit deb ataladi. Melanokratli diorit tashqi ko'rinishiga ko'ra leykokratli gabbroga o'xshash. Ular plagioklazni tarkibiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Dioritda uni tarkibi andezindan, gabbroda esa labradordan tashkil topgan.

Diorit massivini o'rta q'ismidan chekkasiga borgan sari jins tashkil qiluvchi minerallarni donalari kichiklashib boradi. Ayrim hollarda porfirsimon strukturaga o'tib boradi.

Kvarsli diorit dioritdan kvarsni 5 dan 15 %gacha uchrashi bilan farq qiladi. Ular rangli minerallarni qaysi birini uchrashiga ko'ra biotitli, biotit-shox aldanchi, biotit - giperstenli, avgitli va rogovobmanli turlarga bo'linadi. Biotit kvarsli dioritda odatdagi mineral bo'lsa, dioritda esa kamdan-kam uchraydi. Kalishpatni miqdori kvarsli dioritlarda asl dioritlarga nisbatan ko'proq bo'lib 10 %gacha etishi mumkin.

Petrografik va geologik tomondan diorit ko'pincha granodiorit orqali granitga o'tib boradi. Dioritdan granitga o'tganda kvars bilan ishqorli dala shpatini miqdori oshib boradi. Plagioklazni va rangli minerallarni miqdori esa kamayadi. Dioritlarda rangli mineral rogovaya obmanka bo'lsa, granitda u biotit bilan almashinadi.

Tabiatta dioritlar yana sienit-diorit orqali sienitga va gabbro-diorit orqali gabbroga o'tib boradi. Dioritlar ko'proq granitoid massivlarini chekka fatsiyasi holida uchraydi, ayrim hollarda esa mustaqil kichik shtok va daykalarini tashlil qiladi. Dioritlar granitlarga nisbatan oldin kristallanganligi uchun ayrim paytlarga ularga granitlar tomir shaklida yorib kiradi.

Gipabissal tog' jinslari

Diorit-andezit guruhini gibbissal turlari dioritlarga nisbatan ko'proq rivojlangan. Asxist tog' jinslarini mikrodiorit, diorit-porfirit, kvarsli diorit-porfiritlar tashkil qiladi. Ularni mineral tarkibi diorit va kvarsli dioritlarnikiga o'xshash. Asxist tog' jinslari abissal turlaridan mikrodonaligi yoki porfir strukturaligi bilan farq qiladi. Diorit porfirit va kvarsli diorit porfiritda (4.62-rasm) porfirlar plagioklaz (u ko'pincha zonal tuzilgan), rogovaya obmanka va kamroq piroksendan tashkil topgan. Jinsni asosiy massasi to'liq kristallangan bo'lib strukturasi mikrogipidiomorf donali.

oralig'ida joylashadi. Dioritlarni teksturasi bir tekis, kamroq taksitli yoki sharsimon bo'lishi mumkin.



4.59-rasm. Diorit.



4.60-rasm. Diorit.



4.61-rasm. Diorit. Nikollar +

Jinslarning tarkibida rangli minerallarni miqdori o'zgarib turadi. Agarda ularni miqdori 30 %dan kam bo'lsa, leykokratli, 35 %dan ko'p bo'lsa, melanokratli diorit deb ataladi. Melanokratli diorit tashqi ko'rinishiga ko'ra leykokratli gabbroga o'xshash. Ular plagioklazni tarkibiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Dioritda uni tarkibi andezindan, gabbroda esa labradordan tashkil topgan.

Diorit massivini o'rta q'ismidan chekkasiga borgan sari jins tashkil qiluvchi minerallarni donalari kichiklashib boradi. Ayrim hollarda porfirsimon strukturaga o'tib boradi.

Kvarsli diorit dioritdan kvarsni 5 dan 15 %gacha uchrashi bilan farq qiladi. Ular rangli minerallarni qaysi birini uchrashiga ko'ra biotitli, biotit-shox aldamchi, biotit - giperstenli, avgitli va rogovobmanli turlarga bo'linadi. Biotit kvarsli dioritda odatdagi mineral bo'lsa, dioritda esa kamdan-kam uchraydi. Kalishpatni miqdori kvarsli dioritlarda asl dioritlarga nisbatan ko'proq bo'lib 10 %gacha etishi mumkin.

Petrografik va geologik tomondan diorit ko'pincha granodiorit orqali granitga o'tib boradi. Dioritdan granitga o'tganda kvars bilan ishqorli dala shpatini miqdori oshib boradi. Plagioklazni va rangli minerallarni miqdori esa kamayadi. Dioritlarda rangli mineral rogovaya obmanka bo'lsa, granitda u biotit bilan almashinadi.

Tabiatda dioritlar yana sienit-diorit orqali sienitga va gabbro-diorit orqali gabbroga o'tib boradi. Dioritlar ko'proq granitoid massivlarini chekka fatsiyasi holida uchraydi, ayrim hollarda esa mustaqil kichik shtok va daykalarini tashkil qiladi. Dioritlar granitlarga nisbatan oldin kristallanganligi uchun ayrim paytlarga ularga granitlar tomir shaklida yorib kiradi.

Gipabissal tog' jinslari

Diorit-andezit guruhini gibbissal turlari dioritlarga nisbatan ko'proq rivojlangan. Asxist tog' jinslarini mikrodiort, diorit-porfirit, kvarsli diorit-porfiritlar tashkil qiladi. Ularni mineral tarkibi diorit va kvarsli dioritlarnikiga o'xshash. Asxist tog' jinslari abissal turlaridan mikrodonaligi yoki porfir strukturaligi bilan farq qiladi. Diorit porfirrit va kvarsli diorit porfirritda (4.62-rasm) porfirilar plagioklaz (u ko'pincha zonal tuzilgan), rogovaya obmanka va kamroq piroksendan tashkil topgan. Jinsni asosiy massasi to'liq kristallangan bo'lib strukturasi mikrokipidiomorf donali.



4.62-rasm. Diorit-porfirit.

Leykokoratli tomirsimon diasxist jinslar – diorit-aplit va diorit-pegmatitlar kamdan-kam uchraydi. Diasxist tog‘ jinslari orasida lamprofirlar keng tarqalgan. Diorit-aplit asosan plagioklazdan (andezin yoki oligoklaz) tashkil topgan. Oz miqdorda (5 %cha) rogovaya obmanka va biotit, ba‘zan ortoklaz uchraydi. Jinsga aplitli struktura xosdir. Diorit-pegmatit yirik donali jins bo‘lib, plagioklaz (andezin yoki oligoklaz-andezin), rogovaya obmanka, biotitdan tashkil topgan. Ayrim hollada kvars (5–20 %), ora sira piroksen uchraydi. Lamprofir melanokratli tog‘ jinsi bo‘lib, mayda donachali, to‘q kulrang. Uni strukturasi lamprofirli. Ular geologik tomondan granitoid massivlari bilan bog‘langan yoki mustaqil dayka holida uchraydi. Tog‘ jinsi plagioklaz (andezin-labrador) va rangdi minerallardan tashkil topgan. Jinsni tarkibida qaysi rangli mineralni uchrashiga qarab lamprofirlar kersantit va spessartit turlariga ajratiladi.

Kersantitda rangli minerallar biotitdan iborat bo‘lib, ko‘pincha yirik kristallarni - porfirlarni tashkil qiladi. Porfirlarda ayrim hollarda piroksen, olivin uchrashi mumkin. Asosiy massa biotit, plagioklazda (andezin-labrador) tuzilgan bo‘lib, ba‘zida ortoklaz bo‘lishi mumkin. Aksessor minerallar apatit va magnetitdan iborat. Kersantit ko‘pincha har xil jarayonlar ta‘sirida o‘zgaradi. Ikkilamchi minerallardan serisit, xlorit, karbonat va boshqalar uchraydi.



4.63-rasm. Kersantit. Nikollar +

Spessartit kersantitdan biotitni oʻrniga oddiy yashil rogovaya obmankani kelishi bilan farq qiladi. Uni qolgan belgilari kersantitga oʻxshash.



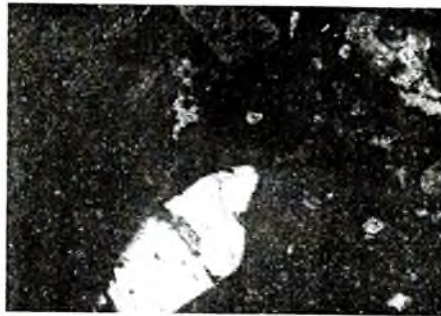
4.64-rasm. Spessartit. Nikollar +

Effuziv togʻ jinslari

Oʻrta tarkibli effuzivlar-andezit uzluksiz ravishda asos tarkibli jinslarga-bazaltlarga oʻtib boradi. Mikroskopik usul bilan har doim andezitni bazaltdan ajratib boʻlmaydi. Oʻrta tarkibli effuzivlarni kaynotip turi-andazit, paleotip turi esa andezit-porfiritdir. Andezitlar kulrang, toʻq kulrang boʻlgani uchun uni oddiy koʻz bilan bazaltdan ajratish ancha qiyin. Andezit porfir strukturali boʻlib (4.67-rasm), porfirilar plagioklaz va rangli minerallardan tashkil topgan. Plagioklazni fenokristallari va mikrolitlari har xil tarkibli. Porfirilar koʻpincha zonal tuzilgan boʻlib, uning oʻrta qismi (№55–70) chekka qismiga qaraganda (№30–40) asosliroq boʻladi. Plagioklazni mikrolitlari andezindan iborat.



4.65-rasm. Andezit.



4.66-rasm. Andezit. Nikollar +



4.67-rasm. Andezit porfirit. Nikollar +

Porfirlarda ko'pchilikni tashkil qilgan femik minerallarga qarab andezitlar rogovaya obmankali, avgitli, giperstenli va slyudali turlarga

bo'linadi. Rogovaya obmanka bazaltik turidan tashkil topgan. Rogovaya obmanka va biotit faqat fenokristallarni tashkil qiladi.

Andezitlarda uchraydigan gipersten odatda, ma'lum pleoxroizmga ega bo'lib faqat fenokristal holida uchraydi. Ayrim hollarda uni donalari monoklinal piroksen bilan o'ralgan bo'ladi. Monoklinal piroksen porfirilar, hamda mikrolitlar tashkil qiladi.

Andezitni asosiy massasida ko'prok plagioklazni mikrolitlari, oz miqdorda rangli mineraldar va magnetit uchraydi. Ko'pincha mikrolitlarni vulkon shishabi qamrab oladi. U och qo'ng'ir rangli bo'lib, sinish ko'rsatkichi 1,54 atrofidadir. Aksessor minerallardan apatitni ninasimon kristallari uchraydi. Nordon andezitni bo'shliqlarida, ayrim hollarda tridimit va kristobalitni agregatlari bo'lishi mumkin. Jinsni asosiy masaasini strukturasi gialopilitli yoki piloteksitli bo'lib, ayrim paytlarda vitrofirli bo'lishi mumkin. Andezitlarni teksturasi bir tekis, kamroq g'ovakli.

Andezit-porfirit andezitdan tashki ko'rinishi bilan farq qiladi. Jinsni asosiy massasn yashil yoki qo'ngir-yashil rangli. Plagioklazni fenokristallari oq yoki och kulrangligi bilan kaynotip turidagi plagioklazdan farq qiladi. Andezit-porfiritda jins tashkil kiluvchi mineralarni hammasi ma'lum darajada o'zgargan bo'ladi. Plagioklaz sossyurit agregatiga aylanadi, yoki seritsitlanadi. Rogovaya obmanka va biotit xlorit, kalsit, leykoksen va temir minerallari bilan, piroksen esa uralit bilan o'rin almashinadi. Vulqon shishasi bo'yicha ko'pincha xlorit rivojlanadi.

Diorit- andezit guruhi jinslarining kimyoviy tarkibi

SiO_2 ni miqdoriga ko'ra diorit-andezit jinslari o'rta jinslaga kiradi. Uni miqdori 52–58 %ni tashkil qiladi. Kvarslar dioritda SiO_2 miqdori biroz oshadi (4 % atrofida). Bu guruh tog' jinslarida qolgan oksidlarni miqdori ko'p o'zgarmaydi. Al_2O_3 –17 %, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ –7 %, ishqorlar –5 % bo'lib, Na_2O ni miqdori doimo K_2O dan ko'p bo'ladi. Sienit-dioritda ularni miqdori 7 %ga etishi mumkin. MgO 3–5 %, CaO 5–7 % atrofida bo'ladi. Diorit va andezitlar A.I.Zavaritskiy tasnifiga ko'ra normal qatorga to'g'ri keladi, ayrim turlari esa glinozyomga bo'ydir.

Diorit va andezitga quyidagi fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlar xosdir. Ularning hajm og'irligi $2,9 \text{ g/sm}^3$ va $2,7$ – $3,1 \text{ g/sm}^3$ ga teng, dioritni siqilishga vaqtinchalik qarshiligi 1800 – 2400 kg/sm^2 , andezitniki

1400–2500 kg/sm². Jinslarni fizikaviy-mexanikaviy xususiyatlari jinsni tashkil qiluvchi minerallarni tarkibiga va ularning donachalarini katta-kichikligiga bogʻliq. Mayda va oʻrta donachali hamda massiv teksturali jinslar eng mustahkamdir. Jinslarning rogovaya obmankali turlari biotitli turlariga nisbatan mustahkamroqdir. Ikkilamchi jarayonlarni (serit-sitizatsiya) rivojlanishi jinslarni mustahkamligini kamaytiradi.

Diorit jinslarini tarqalishi va foydali qazilmalar

Bu guruh jinslari orasida andezitlar keng tarqalgan boʻlib, ular okean va kontinentlarda rivojlangan. 1910-yilda Marshal Tinch okeanni Gʻarbiy-Janubiy qismida okeanik turdagi bazalt tarkibli vulqon mahsulotlari bilan kontinent oldi andezit obrazovaniyalari orasida «andezit chizigʻi» borligini koʻrsatgan edi. Keyinchalik okeanni hamma tomonidan ularni rivojlanganligini aniqladi. Rossiyada andezit poyasi Kamchatka-Kuril dugasidan oʻtgan. Unga simmetrik holda Tinch okeani sharqida andezit provinsiyasida joylashgan.

Andezitlar kontinentlarda (asosan burmahanlik poyaslarini ichida) vulqon faoliyatini mahsulidir. Ular burmahanlik poyaslarini rivojlanishini boshlangʻich bosqichda (Zakavkaze, Tuva) hamda ular konsolidatsiya qilib boʻlgandan keyin hosil boʻladi (Sharqiy Zabaykale) mustaqil diorit mayda shtok va daykalari keng rivojlangan (Qozogʻiston, Ural). Dioritlarni subvulkanik shtoklari diorit-plagiogranit formatsiyasi tarkibida burmahanlik poyaslarini rivojlanishini oʻrta bosqichida hosil boʻladi (Oʻrta Osiyo, Ural, Qozogʻiston). Andezitlar katta lava oqimlari, konus (Kamchatkadagi Shivelich choʻqqisi), ninasimon choʻqqilar (Martinika orolidagi Monpele choʻqqisi) hosil qiladi.

Foydali qazilmalar. Diorit-andezit guruhiga kiruvchi togʻ jinslari bilan oz miqdorda foydali kazilmalar bogʻlangan. Dioritlar bilan mis va temir konlari (Uralda Turin kōni) bogʻlangan boʻlib, maʼdan jismlari diorit bilan ohaktosh chegarasida joylashgan. Oltin, qoʻrgʻoshin va rux konlari andezitlar bilan bogʻlangan. Diorit va andezitlar qurilish materiallari hisoblanadi.

Hosil boʻlish sharoiti. Dioritlar har xil sharoitda hosil boʻladi, bu oʻz aksini jinslarning tarkibida, strukturasida va intruzivlarni shaklida topgan. Dioritlar uchta genetik guruhlarga boʻlinadi:

1.Asosliroq dioritlar ozroq miqdorda psevdostatifitsirovaniy plutonlarni tarkibida asos magmani nordon differentsiya shaklida hosil boʻladi. Bunga misol qilib Uraldagi Tagil masivini keltirish mumkin.

2. O'ziga xos va barqaror tarkibli, strukturali dioritlarni turlari kichik lakkolitlar, shtoklar, daykalar hosil qiladi. Bu esa ularni katta bo'lmagan mustaqil o'rta tarkibli magmani kristallanishini mahsulidir deyishga imkon beradi.

3. Diorit va kvarsli dioritlarni yana granit va granodiorit massivlarining chekka fatsiyasini tashkil qiladi. Ular atrofdagi karbonat yotkizqlarini qamrab olgan granit magmasining mahsulidir. Bu jarayon granit magmani kalsiy bilan boyitib, undagi muvozanatni buzilishiga, kremnezemni kamayishiga, rogovaya obmankani va asosliroq plagioklazni hosil bo'lishiga olib keladi. Jinslarni bu genetik turlari keng tarkalgan.

Piroksenli andezitlarni va andezit-porfiritlarni bazaltlar bilan bog'langan tabiiy birlashmasi harakatdagi va qadimiy burmahanlik viloyatlaridagi vulqonlar faoliyati bilan bog'langan. Bu esa andezit va bazalt magmalarini genetik qardoshlardir deb tahmin qilishga va andezit magmasi asos tarkibli magmani kristalizasion differensialanishi mahsuli sifatida qarashga imkon beradi. Andezit magmasi yana asos va nordon tarkibli ikki magmani aralashishi natijasida hosil bo'ladi deb fikr bildiriladi.

Savollar

1. Diorit jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Normal diorit va kvarsli dioritni farqi nimada?
3. Diorit guruhini gipabissal turlarini ta'riflab bering.
4. Diorit guruhini effuziv turlarini ta'riflab bering.
5. Diorit guruhi jiislari bilan qanday konlar bog'langan?

4.11. Gabbro-bazalt guruhi

Asos jinslar effuziv turlari keng tarqalgan bo'lib, ular qolgan hamma effuziv jinslardan to'rt martaba ko'pdir. Gabbro-bazalt guruhining gipabissal turlari abissal turlariga nisbatan ko'proq rivojlangan. Ular o'ta asos jinslar bilan birga hamma intuiv jinslar yer yuzida tarqalgan maydonining 2 %ni tashkil qiladi.

Gabbroidlar geologik va petrografik tomondan asta-sekin peridotit, diorit –andezit, sienit-traxt va ishqorli gabbroidlar guruhi jinslarga o'tib boradi.

Abissal tog' jinslari

Gabbro teng, o'rta va katta donali jins bo'lib, asosan plagioklaz va piroksendan tashkil topgan. Ikkinchi darajali minerallar olivin, shox aldanchisi va biotitdan, aksessor minerallar magnatit, ilmenit, apatitdan iborat bo'lib, ahyon-ahyonda pirrotin, xromit va pikotit uchraydi. Normal gabbro tarkibida 35–70 % piroksen bo'lib, leykokratli gabbroda uning miqdori 15–35 %gacha kamayib, melanokratli turida esa 70–85 %gacha ortib boradi.

Gabbro tog' jinsining tarkibida rombik va monoklinal piroksenlar uchraydi. Monoklinal piroksen asosan diallag, ayrim hollarda avgitdan tashkil topgan. Diallag ichida rombik piroksen, yashil yoki qo'ng'ir shox aldanchisining parallel o'simalari uchraydi. Rombik piroksen bronzit va giperstendan tashkil topgan bo'lib, yumaloq shakldagi kristallar hosil qiladi. Ayrim hollarda esa, ularning idiomorf kristallari ham uchraydi. Ahyon-ahyonda olivin donasi atrofida piroksen reaksiya halqa hosil qiladi. Olivin ikkinchi darajali mineral holida uchraydi. Shox aldanchisining gabbroda bo'lishi epimagmatik bosqichda jins sovrishi jarayonida piroksen o'rniga amfibollarni rivojlanishi bilan bog'langan.

Plagioklaz tarkibi labrador-bitovnit – anortit qatoriga to'g'ri keladi. Jins tarkibida plagioklazning ko'p miqdorda uchrashiga qaramasdan, labrador to'q kulrang va to'q yashil bo'lgani uchun gabbro ham to'q kulrangdir. Jins tarkibida qaysi rangli mineralni uchrashiga qarab gabbro bir necha turga bo'linadi:

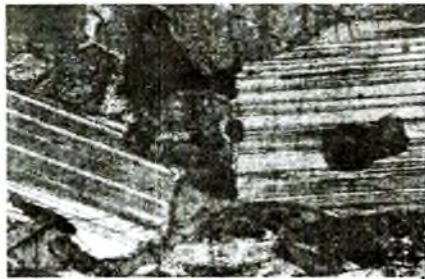
Normal gabbroda (4.68-rasm) rangli minerallardan monoklinal piroksen-dialdag, avgit uchraydi. **Norit** normal gabbrodan rombik piroksen turlari – bronzit va giperstening kelishi bilan farq qiladi. Gabbro-noritda piroksenning ikkala turi uchraydi. Agarda jins tarkibida olivin uchrasa olivinli gabbro va olivinli norit deb ataladi. Shox aldanchisili gabbroda rangli minerallar oddiy shox aldanchisidan tashkil topgan. Olivin va labrador (biotovnit) tarkibli jins troktolit deb nomlanadi. Anortozit leykokratli tog' jinsi bo'lib, tarkibida asosli plagioklaz (№50–90) uchraydi. Uning tarkibida oz miqdorda piroksen va olivin (10–15%) uchrashi mumkin. Plagioklaz labradordan (№ 50–70) tashkil topgan bo'lsa, tog' jinsi labradorit deb nomlanadi.



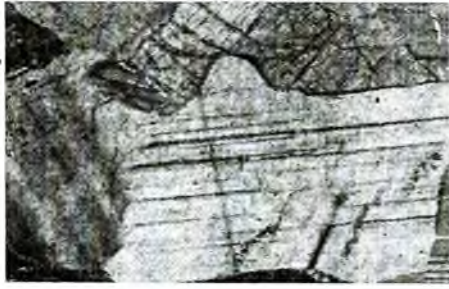
4.68-rasm. Gabbro teng donali.



4.69-rasm. Gabbro teng donali emas.



4.70-rasm. Normal gabbro. Nikollar +



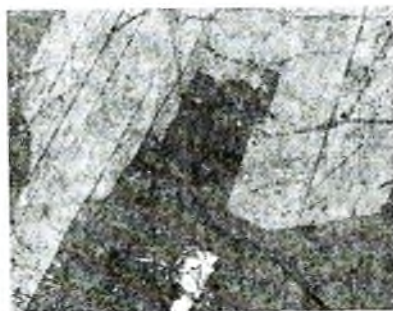
4.71-rasm. Gabbro-norit. Nikollar +



4.72-rasm. Norit. Nikollar +



4.73-rasm. Labrodorit.



4.74-rasm. Labradorit. Nikollar +

Kvarsli gabbroda 5 % kvars uchraydi. U mayda va shaklsiz donalar tashkil qiladi. Bu mineralni paydo bo'lishi jinsni ma'lum darajada SiO_2 bilan to'yinganligini yoki minerallarni kristallanish sharoitini muvozanatli borishida ma'lum darajada o'zgarish bo'lganligini bildiradi.

Gabbro-sienit yoki montsonit bir xil miqdorda plagioklaz (labrodor) va ortoklaz yoki anortoklazni uchrashi bilan ajralib turadi. Plagioklazning idiomorf kristallarini ortoklazni yirik ksenomorf donalari qamrab oladi. Dala shpatlarni bunday munosabati o'ziga xos poykilit strukturani hosil qiladi. Buni montsonit struktura deb nomlanadi. Rangli minerallar gipersten, avgit, olivin va boshqa minerallardan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Gabbroidlar o'rta donali, labradorit va pegmatoidli gabbro turi yirik va gigant kristallidir. Gabbroidlarga ko'proq gabbro strukturasi xosdir. Plagioklaz va piroksen prizmatik va kalta ustunsimon kristallar hosil qiladi, ularga bir xil idiomorfizm darajasi xosdir. Piroksen va plagioklaz ko'pincha ksenomorf shaklida uchraydi. Gabbroidlarda yana poykilit va sideronit strukturalari bo'lishi mumkin. Tog' jinsini teksturasi massiv va yo'l-yo'lsimon.

Gabbroidlarni tashkil qiluvchi minerallar jins hosil bo'lgandan keyingi jarayonlar ta'sirida o'zgaradi. Bu guruh jinslariga uralitizatsiya va sossyuritizatsiya jarayonlari xosdir. Uralitizatsiya jarayonida piroksen tolasimon yashil shox aldamchisi bilan plagioklaz esa albit bilan o'rin almashinadi. Sossyuritizatsiya jarayonida piroksen o'rnida yashil shox aldamchisi, plagioklaz o'rnida esa epidot, soizit bilan birga albit, seritsit, kvars, sienit va boshqa minerallar rivojlanadi.

Gabbro va peridotit jinsdagi o'zaro genetik bog'langan bo'lib, geosinklinal hududlarda umumiy gabbro-pirosenit-dunit formatsiyasini,

qadimiy platformalarda esa differensialangan gabbronerit intruziv formatsiyasini tashkil qiladi.

Gabbroidlar odatda lololit, lakkolit (Ukraina, Sayan), kamroq dayka shaklida yer qobig'ida yotadi. Gabbroidlar differentsiatsiyalangan massivlarning asosiy qismini tashkil qiladi. Ular ayrim hollarda bir necha yuz ming km² maydonni egallaydi.

Gipabissal tog' jinslari

Gabbro-bazalt guruhini gipabissal turlari- mikrogabbro, dolerit, diabaz va gabbro-porfirit, gabbro-pegmatitning mineral tarkibi gabbronikiga mos keladi. Birinchi jins gabbrodan mikrogabbroli strukturasi bilan farq qiladi. Gabbro-porfirit porfir strukturali bo'lib, fenokristallarni piroksen va plagioklaz tashkil qiladi.



4.75-rasm. Mikrogabbro.

Diabaz (4.76-rasm) va doleritlar mayda va o'rta donali jins bo'lib, ular tarkibida asosan plagioklaz va avgit bor. Asosliroq diabazlarda (olivinli diabaz) idiomorfliroq olivin ham uchraydi. Ayrim hollarda kvars ham uchrashi mumkin (kvarsli diabaz). Jins tarkibida ahyon-ahyonda kvars bilan birga ortoklaz bo'lib, ular mikropegmatit birikmani hosil qiladilar (kongodiabaz).



4.76-rasm. Diabaz.



4.77-rasm. Diabaz. Nikollar +

Dolerit (4.78-rasm) deb, odatda, ikkilamchi jarayonlarda o'zgarmagan kaynotip jinslarga aytiladi. Diabaz esa ko'pincha o'zgargan paleotip tog' jinsidir. Tog' jinslari ofit, poykioofit strukturali bo'lib, plagioklaz piroksenga nisbatan idiomorfligi bilan ajralib turadi.



4.78-rasm.Dolerit.



4.79-rasm. Dolerit. Nikollar +

Diabaz va doleritning mineral tarkibi bir xil bo‘lib, ular bir-biridan ofit strukturasi har xil turlariga mansubligi bilan farq qiladilar. Diabaz tog‘ jinsiga diabaz struktura xosdir. Unda plagioklaz va piroksen donalarining katta-kichikligi bir xil bo‘lib, plagioklaz donalarining orasida piroksenning bitta kristallari joylashadi. Dolerit jinsiga dolerit strukturasi (4.79- rasm) xos bo‘lib, plagioklaz donalari orasida piroksenning bir necha kristallari uchraydi.

Gabbro-pegmatit yirik va gigant kristalli tog‘ jinsi. Uning tarkibida plagioklaz (labrador), avgit, amfibol, titano-magnetit uchraydi. Tog‘ jinsida yana oz miqdorda ortoklaz va kvars bo‘lib, ular mikropegmatit birikmasini hosil qiladi.

Gabbro-bazalt guruhiga mansub gipabissal tog‘ jinslari burmachanlik hududlarida dayka va katta bo‘lmagan lakkolit, lopolit shaklida uchraydi. Platformalarda ular trapp formatsiyasining komponentlaridan biri bo‘lib, sill, dayka va tomirlarni tashkil qiladi.

Effuziv tog' jinslari

Asos tarkibli intruziv jinslarning effuziv ekvivalentini bazalt (kaynotip), basalt-porfirit (4.80-rasm) va spilit (paleotip) tashkil qiladi. Bazalt qora rangli, benihoya zich va nihoyatda mayda kristalli, asosan porfirlari bo'lmagan afanit tog' jinsi va ayrim hollarda esa porfir tuzilishiga ega. Porfir strukturali jinslarda porfirlar avgit, plagioklaz (bitovnit), kamroq olivin, giperstan va bazaltik shox aldamchisidan tashkil topgan. Plagioklazning yirik donalari idiomorf, qisqa prizma holda uchraydi. U ko'pincha zonal strukturali. Avgitning yirik donalari idiomorf, qisqa prizma holda uchraydi. U ko'pincha rangsiz va zonal strukturali. Bazaltning asosiy massasi bir xil miqdordagi plagioklazning (bitovnit) mikrolitlaridan va avgitdan tashkil topgan bo'lib, yana magnetitning ko'pgina mayda donachalari ham uchraydi. Qora, qo'ng'ir vulqon shishasi asosiy massaning oddiy qo'shimchalaridir. Bazaltga intersertal struktura xos bo'lib, yana gialopilit, pilotaksit, mikrodolerit va mikrodiabaz strukturalari uchraydi.



4.80-rasm. Bazalt-porfirit.



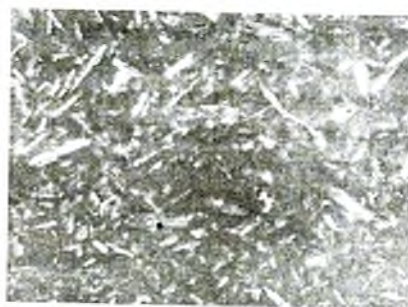
4.81-rasm. Bazalt.



4.82-rasm. Bazalt.



4.83-rasm. Bazalt. Nikollar +



4.84-rasm. Bazalt. Nikollar +

Tog' jinsi bir tekis teksturali, bo'lib kamroq g'ovaksimon va bodomsimon ko'rinishga ega. G'ovaklar shakli yumaloq, ayrim hollarda uzunchoq va naychasimon. Ko'pincha ular ikkilamchi minerallar bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Keyingi paytda bazaltni birlamchi magmani tarkibi bilan farq qiladigan uch turga ajratilmoqda: toleit, yuqori glinezemli bazalt va ishqorli olivinli bazalt. Uchta differensiyalanmaganilamchi magmani ajratishda kriteriy qilib bazaltdagi qo'shimchaga asoslangan.

Toleitga magnezialli olivin bilan kalsiyli piroksenni (ortopiroksen yoki pijonit) reaksiyon munosabatlari xosdir. Shu sababli magnezialli olivin bu bazaltlarni asosiy massasida uchramaydi. Toleit bazaltning afir turi bo'lib, unda piroksen (pijonit, avgit, gipersten), yana bazalt shox, aldamchisi, plagioklaz (labrador) va ba'zan olivindan tashkil topgan. Toleitning tarkibida vulqon shishasi borligi xos bo'lib, u qayta kristallanganda kvars-kaliy shpat granofirlari hosil bo'ladi. Bazaltning toleit turiga ishqorli (olivinli) bazaltni qarama-qarshi qo'yadilar. Unga ko'p miqdorda magniy va ishqorlarning (K, Na) uchrashi va SiO₂ bilan to'yinganligi xosdir.

Ishqorli olivinli bazalt jinsi olivin bilan piroksen orasida reaksiyon munosabati yo'qligi bilan ajralib turadi. Piroksen kalsiyga boy bo'lgan klinopiroksendan tashkil topgan. Yuqoridagi sabablarga ko'ra olivin asosiy massada saqlanib qoladi. Bazaltning bu turida feldshpatoidlar, ishqorli dala shpatlari va seolitlar uchrashi mumkin.

Yuqori glinezyomli bazalt yuqoridagi ikki turdan Al₂O₃ (> 16,5%) ning ko'pligi va ishqorlarni (Na₂O + K₂O) yig'indisiniqiymati oldingi ikki tur oralig'ida joylashganligi xosdir. Bu turdagi bazaltni mineral tarkibi toleit bilan ishqorli olivinli bazaltni oralig'iga to'g'ri keladi.

Bazalt-porfirit (paleotip)da plagioklaz o'rnida albitizatsiya rivojlanadi, piroksen esa aktinolit, xlorit, epidot va kalsit bilan, vulqon shishasi xlorit bilan almashinadi.

Variolit bazalt porfiritni o'ziga xos turidir. Bu jins sferolit va variolit strukturali bo'lib, unga har xilrangli sferolitlarni borligi xosdir. Variolitni hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Ko'pchilik mutaxassislarni fikricha variollar vulqon shishiasini devitrikifikatsiyasini natijasida hosil bo'ladi. F.Yu.Levinson-Lessing va boshqa mutaxassislari variolitda bir qator petrorgafik belgilar aniqladilarki, bu belgilar ularni likvatsiya (ajralish) mahsuli ekanligini tasdiqlaydi. Bu fikrga qilib variollar bilan uni saqlab turgan jinsni mineral tarkibi va kimyoviy tarkibini har xilligini keltirish mumkin.

Spilit (4.85-rasm) yashil, kulrang afanit tog' jinsi bo'lib, lavaning suv ostida oqib chiqishidan hosil bo'lgan bazalt porfiritning o'ziga xos turidir. U ko'pincha sharsimon ko'rinishga ega. Spilit tartibsiz yoki radial-nursimon joylashgan albitning (№5-10) mikrolitlari, tarqoq

joylashgan magnetit donalari va mayda avgit kristallaridan tashkil topgan. Ular har xil darajada ikkilamchi minerallar (xlorit, epidot, kalsit) bilan o‘rin almashinadi. Tog‘ jinsining tarkibidagi vulqon shishasi o‘zgarib, uning o‘rnida xlorit rivojlanadi. Spilit tog‘ jinsiga intersertal yoki spilit struktura xosdir. U xlorit, kalsit, xalsedon, kvars bilan to‘ldirilgan mindallari bilan ajralib turadi.



4.85-rasm. Spilit.



4.86-rasm. Spilit. Nikollar +

Tog‘ jinslarining yer qobig‘ida yotish sharoiti va hosil bo‘lishi. Bazalt lavasining yopishqoqligi kam bo‘lgani uchun yer yuziga oqib chiqib, oqimlarni va qoplamlari tashkil qiladi. Ular ko‘pincha katta qalinlikda bo‘lib, juda katta maydonni egallaydi.

Asos tarkibli jinslar keng tarqalgan bo‘lib, ularning hosil bo‘lishini tektonik va magmatik jismlarni geologik shakllari ham har xildir. Ular okean va kontinentlarda rivojlangan.

Okean ichidagi orollarda bazaltni olivin-toleitli turi rivojlangan bo‘lib, materikka borgan sari ishqorli turi bilan almashinadi. Asos lavalarni oqib chiqishi ko‘proq geosinklinal poyaslarning rivojlanishini boshlang‘ich bosqichlariga xosdir. Bu vaqtda asos tog‘ jinslarini ko‘p formasiyalar hosil bo‘ladi: spilit, porfirit, gabbro-diabaz va boshqa formasiyalar.

Asos tarkibli effuziv tog‘ jinslari geosinklinal zonalarda spilit-diabaz formatsiyasini tashkil qiladi. Spilit-diabaz formatsiyayasi hamma qit‘alarda keng tarqalgan. MDHda bu formatsiya Ural, Qozig‘iston, Oltoy va boshqa regionlarda keng rivojlangan. Spilit-diabaz formatsiyasiga kiruvchi tog‘ jinslari bir hil kimyoviy va mineral-tarkibga ega bo‘lganligi bazalt magmasining saralanishiga uchramasdan Kristallanganligi bunga dalildir. Gabbro intruzivlari geosinklinalning rivojlanishini orogen bosqichida hosil bo‘ladi. Ular fakolit, fakkolit, lopolit, linzasimon va shaklsiz formalni hosil qiladi. Ko‘pincha gabbro o‘ta asos jinslar bilan birga uchraydi. Bunga Uroldagi gabbro-peridotit formatsiyasi misol bo‘ladi. Massiv konsentrik tuzilgan bo‘lib, uni o‘rtasida peridotit, chekkasida esa gabbro joylashgan.

Platformalarda asos tarkibli jinslar yirik intruziv jismlarni (lopolit) tuzilishida ishtirok etadi. Ular massivni markaziy va yuqori qimslarida joylashadi (Rossiyadagi Norilsk, Afrikadagi Bushvald, Kanadagi Dyulus va Syodberi va boshqalar).

Gabbro-bazalt guruhining intruziv va effuziv turlari platformalarda keng ishtirok etadi. Platforma sharoitida bazalt lavasi yoriqlardan ko‘p miqdorda oqib chiqishi natijasida katta maydonda qalin qoplamlarni tashkil qiladi. Ular subvulqon, qatlamsimon dolerit va diabaz intruzivlari bilan assotsiatsiya tashkil qilib, trapp formatsiyasini hosil qiladi. Trapplar Sibir, Janubiy Amerika, Afrika va Hindiston platformalarida keng tarqalgan. Sibir platformasida trapplar 1000–3300 m qalinlikka ega bo‘lib, 1,5 mln. km² maydonni egallaydi. Trapplar gorizontal yotgan cho‘kindi, tufogen va bazalt tog‘ jinslarining ketma-ket kelgan qatlamlari yig‘indisidir. Tog‘ jinslarini hamma seriyasida qatlamsimon intruzivlar va daykalar asosan dolerit va diabazdan tashkil topgan.

Asos tog' jinslarining effuziv turlari keng rivojlangan bo'lib, boshqa tog' jinslari bilan ma'lum assosiatsiyani tashkil qiladi. Bu esa boshlang'ich bazalt magmasi borligidan dalolat beradi.

Sharqiy Osiyoda to'rtlamchi davrda rivojlangan tog' jinslari o'rganilganda, ulardagi bazalt turlarining rivojlanishida ma'lum qonuniyat borligi aniqlangan. Yaponiyaning sharqiy hududlarida tolelt bazaltlari rivojlangan bo'lib, ular fokusi 50–200 km chuqurlikda bo'lgan zilzilalar bilan bog'liqdir. Xitoy va Koreyada ishqorli bazaltlar keng rivojlangan bo'lib, u yerda zilzila fokusi 200 km chuqurlikda joylashgan. Alyuminiy-oksidiga boy bazaltlar esa oraliqdagi joyni egallaydi (N.Kino, 1960).

D. Grim va A.E. Rindvundlarning (1970) olib borgan tajriba ishlari shuni ko'rsatadiki, bazaltlarning har xil turlarni hosil bo'lishi chuqurlikdagi magma generatsiyasi bilan bog'langan. Chuqur fokusli zilzilada mantiya mashuli (pirolit) ko'tariladi. U yuqori gorizontda erib, magma hosil qiladi.

Bazaltlarning har xil turlari hosil bo'lishi asosan magmatik eritma qaysi chuqurlikda ajralib chiqishi va keyinchalik differensiyalanishiga bog'liq (G.I.Saranchina, N.F. Shinkarev, 1973).

Agarda magmatik eritma 35–60 km chuqurlikda ajralib chiqsa (bosim 12–18 kbar), unda eritma tarkibida Al_2O_3 , SiO_2 ko'p miqdorda bo'lgan minerallar (glinozemli enstatit, giperstan) hosil bo'lganidan keyin qoldiq magmatik eritma – ishqorlar bilan boyiydi, pirovardida hosil bo'lgan tog' jinsining tarkibi ishqorli bazaltga to'g'ri keladi.

Magmatik eritma 15–35 km. chuqurlikda (bosim 9 kbar) ajralib chiqsa, magma bilan olivin va alyuminiy-oksidli piroksen muvozanat bo'ladi. Keyinchalik bu magmadan alyuminiy-oksidiga boy bo'lgan bazalt hosil bo'ladi.

Yaponiyadan o'tgan yer qimirlash fokucining chuqurligini, pirolit harakatlanishining boshlang'ich chuqurligini, yer yuziga etib kelgan bazalt magmasining turlarini o'zaro munosabatlarini aks ettiruvchi kesma diagramma (Kuno, 1959). S_1 , S_2 , S_3 – ko'tarilayotgan pirolit massasining boshlang'ich holati. F_1 , F_2 , F_3 – erishni qisman boshlanishi, M_1 M_2 M_3 – magmani ajralib chiqish chuqurligi.

Magma 0–15 km chuqurlikda ajralib chiqsa, kristallizatsion differensiyatsiyalash jarayonida olivin hosil bo'ladi, qoldiq massasining tarkibi tolejt yoki kvarslitga to'g'ri keladi.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslar asos jinslaridir. Ular tarkibida 48–49 % SiO_2 uchraydi. Tog' jinsining

olivinli turlaridan SiO_2 miqdori 46 %gacha kamayadi. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslarining asosiy belgilaridan biri rangli minerallar tarkibiga kiruvchi komponentlarning ko'p miqdorda uchrashidir: MgO – 6–14%, Ca – 2,5–11%, FeO_3 + FeO – 9–12 %, alyuminiy oksidini (Al_2O_3) miqdori 14–17 % atrofida o'zgarib turadi. Spilitlarda ularni miqdori yanada oshadi. Shuni qayd qilib o'tish kerakki, jinslarni ayrim turlarida MgO miqdori 26,7 %ga etgan taqdirda qolgan oksidlarning miqdori mos ravishda kamayadi. Anortozitni kimyoviy tarkibi qolgan jinslardan keskin farq qiladi.

Gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari qolgan jinslarnikidan farq qiladi. Shu guruhga kiruvchi intruziv jinslar zichligi 2,99 gr. sm dan oshmaydi. Qisilishiga vaqtinchalik qarshiligi 2000–2800 kg/sm^2 bo'lib, effuziv turlarniki keng chegarada o'zgarib turadi (1100–5000 $\text{kg}\cdot\text{sm}^2$). Gabbroning katta zichligi va yetarli darajada mustahkamligi nurashga chidamliligi asosdir. Effuziv tog' jinslarida vulqon shishasi va ko'p miqdorda g'ovaklar borligi ularning mustahkamligini kamaytiradi.

Foydali qazilmalar. Asos tarkibli tog' jinslari bilan titan-magnetit, nikel, miss va kolchedan konlari genetik bog'langan. Uralda gabbro-plagiogranit formatsiyasi bilan magnetitni kontakt metamorfik koni (Magnitnaya, Visokaya, Blagodat) bog'langan. Ayrim intruzivlarda apatit-magnetit ma'danlari kuzatiladi. Bu guruh jinslari bilan bog'langan sulfid va titanning magmatik konlari katta ahamiyatga ega. Norilsk va Talnax mis-nikel konlari Sibir platformasida trapplar orasida joylashgan. Trapp magmasi bilan bog'langan, postmagmatik eritmalar ta'sirida tog' jinslarining bo'shliqlarida katta ahamiyatga ega bo'lgan muhim optik xomashyo island shpati uchraydi. Mayda donali gabbro yodgorliklarni tayyorlashda va monumental qurilmalar sirtini qoplashda ishlatiladi. Bazalt va diabazlar qurilishida tayoqchalarni tayyorlashda va su'niy tog' jinsini olishda xomashyo sifatida qo'llaniladi.

Savollar

1. Gabbro jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Gabbro bilan labrodoritni farqi nimada?
3. Gabbro guruhini gipabissal turlarini ta'riflab bering.
4. Gabbro guruhini effuziv turlarini ta'riflab bering.
5. Gabbro guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'langan?
6. Gabbro guruhi jinslari qanday hosil bo'lgan?

4.12. Peridotit guruhi

Peridotit (giperbazit) guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam tarqalgan bo'lib, butun magmatik jinslarning 0,4 %ni tashkil qiladi. Bu guruh tog' jinslarining asosan abissal fatsiyalari rivojlangan bo'lib, gipabissal va effuziv turlari esa kamdan-kam uchraydi. Peridotit guruhiga taaluqli bo'lgan jinslar o'ta asos jinslar bo'lib, har xil sharoitda hosil bo'ladi. Ko'pincha ular bazalt magmasini differensiatsiyalanishining mahsuli bo'lib, gabbro massivining chekka fatsiyasini tashkil qiladi. Ayrim hollarda ular ishqorli gabbroidlar bilan bog'langan bo'lib, uning belgilari ishqoriy xususiyatga ega. Kamdan-kam peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslari o'ta asos magma mahsulidir.

Magmaning kimyoviy tarkibi tog' jinsining mineral tarkibini belgilaydi. Tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar: olivin, piroksen, shox aldanchisi – temir-magnezial silikatlaridir. Rudali minerallar esa ayrim jins turlariga xosdir.

Intruziv tog' jinslari

Peridotit guruhiga kiruvchi tog' jinslarining 60 turi mavjud bo'lib, ular bir-birlaridan tog' jinsi tarkibiga kiruvchi minerallarning o'zaro nisbati bilan farq qiladilar.

Ular ichida asosiy tog' jinslaridan: dunit, olivinit, peridotit, piroksenit uchraydi. Keyingi jins bilan gornblendit bog'langan. O'ta asos guruh jinslaridan peridotit eng keng tarqalgan bo'lib, u bu guruhni tashkil qolgan barcha tog' jinslaridan 40 barobar ko'p rivojlangan. Peridotit guruhiga kiruvchi jinslarda, ayniqsa olivinli tog' jinslarida, ko'pincha temir-magnezial slyudalar uchraydi. Ular jinslarga ishqoriy tus beradi.

Dunit (4.87-rasm) va olivinit tog' jinslarining rangi to'q yashil, yashil-kulrang va deyarli qora. Ularning nuragan qismida o'ziga xos temir qobig'i hosil bo'ladi. Tog' jinsi teng donali, mayda va o'rta donali, bir tekis teksturaga ega. U asosan olivindan tarkib topgan bo'lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan magnatit va xromit uchraydi.

Olivinli tog' jinslari tarkibida qaysi aksessor rudali mineralning kelishiga qarab ular ikki turga bo'linadi: Dunit da idimorf xromit, olivinitda esa ksenomorf magnetit uchraydi. Shlifda dunit va olivinit izometrik olivin donalarining agregatlaridan iborat ekanligini ko'rish mumkin. Tog' jinsining strukturasi panidiomorf donali. Ayrim hollarda

magnetit miqdori ko'payib, olivin donalarining oralariga kirib kristallanadi va sideronit strukturasi hosil qiladi.



4.87-rasm. Dunit.



4.88-rasm. Dunit. Nikollar +

Bu tog' jinslari ko'pincha o'zgarib, ularning o'rnida serpentinit hosil bo'ladi. Olivin serpentin bilan o'rin almashganda magnetit mayda changsimon yig'inli holda ajralib chiqadi. Serpentinitlarda yana quyidagi ikkilamchi minerallar: talk, karbonat, tremolit uchraydi. Dunit magmatik eritmasida magmatik suv bo'lishi mumkin. Ajralib chiqqan suv ta'sirida tog' jinsi o'zgaradi, shu sababli serpentinizatsiya magmatizmdan keyingi jarayon deyiladi.

Serpentinitlar xrizotilli bo'lishi mumkin. Xrizotilli serpentinitlarga xalqasimon, antigoritli tog' jinsiga esa plastinkasimon struktura xosdir.

Peridotit (4.89-rasm) tog' jinsi qora, ayrim hollarda yashilsimon tusli bo'lib, odatda, o'rta va yirik donali bir tekis tuzilishga ega. Tog'

jinsi 30–70 % olivin va 30–70 % piroksendan tashkil topgan. Ayrim hollarda shox aldanchisi, magnezial biotit yoki flogonit, rudali minerallardan: magnetit, xromit, qo‘ng‘ir pikotit va yashil pleonast uchrashi mumkin. Tog‘ jinsi peridotit strukturali bo‘lib olivinning piroksenga nisbatan idiomorf holda uchrashi xosdir. Ayrim peridotitning turlarida poykilito-peridotit strukturasi uchrashi mumkin. Unda bir necha olivinning donalarini piroksen qamrab oladi. Magnetitga boy bo‘lgan peridotitlarga sideronit struktura xosdir.



4.89-rasm. Peridotit. Nikollar +

Peridotit tog‘ jinsining tarkibida uchragan mineralga qarab ular quyidagi turlarga bo‘linadi. Piroksen monoklinal turdan (diopsid, avgit, diallag) tashkil topgan bo‘lsa, tog‘ jinsi verlit deb nomlanadi. Rombik piroksenli peridotitning nomi gartsburgit. Tog‘ jinsi tarkibida monoklinal hamda rombik piroksenlar uchrasa lersolit deyiladi. Shox aldanchini peridotit shrisgeymit deb nomlanadi. Ayrim hollarda slyudali va plagioklazli peridotitlar ham uchrashi mumkin.

Piroksenit qora rangli tog‘ jinsi, o‘zgargan turlari esa yashil tuslidir. U o‘rta va yirik donali, bir tekis teksturalidir. Tog‘ jinsini tashkil qiluvchi asosiy minerallar rombik yoki monoklinal piroksen bo‘lib, tarkibida ikkinchi darajali minerallardan shox aldanchisi, olivin, biotit uchrashi mumkin. Aksessor minerallar magnetit, ilmenit, ayrim xollarda esa xromitdan tashkil topgan. Bu tog‘ jinsining tarkibida monoklin piroksendan diallag, rombik piroksendan esa gipersten, enstatit va bronzit uchraydi.



4.90-rasm. Piroksenit.



4.91-rasm. Piroksenit. Nikollar +

Gornblendit (4.92-rasm) yashil, yirik donali, bir tekis teksturasi tog' jinsi bo'lib, u ko'pincha shubhasiz, piroksenitning amfibolizatsiya-lanishi hisobiga hosil bo'lgan tog' jinsidir. Amfibolizatsiya epimagmatik jarayon bo'lib, magmaning kristallanish davrida ajralib chiqqan qoldiq hisobiga rivojlanadi. Uralda va boshqa regionlarda piroksenitni asta-sekin goriblenditga o'tishi qayd qilinadi.



4.92-rasm. Gornblendit.



4.93-rasm. Gornblendit. Nikollar +

Gipabissal, effuziv va vulqonogen tog' jinslari. Peridotit guruhining gipabissal turi pikrit va pikrit-porfirit, effuziv-meymechit va vulkanogen turi kimberlitdan iborat. Pikrit-porfirit ko'pincha gabbro guruhining gipabissal va effuziv turlari bilan assotsiatsiya tashkil qiladi, kamroq peridotitlar bilan birga uchraydi. Tog' jinslari qora, zich, mayda donali bo'lib, olivin va piroksen (avgit, gipersten) dan tashkil topgan. Ayrim hollarda uning tarkibida shox aldamchisi, biotit va asos plagioklaz bo'lishi mumkin. Aksessor minerallardan magnetit, apatit va shpinel uchraydi. Pikrit-porfiritga birlamchi minerallar bo'yicha ikkilamchi minerallarning yuqori darajada rivojlanishi xosdir.



4.94-rasm. Pikrit-porfirit. Nikollar +

Meymechit birinchi marotaba Sibir platformasi shimolida Meymechit daryosi havzasida aniqlangan. Tog' jinsi qora rangda bo'lib, porfir strukturali. Porfirlar olivindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa vulqon shishasidan iborat.

Kimberlit tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar olivin, flogopit, bronzit, perovskit, pikotit, apatit, ilmenitdan iborat. Unda piroksenit, peridotit, dunit, eklogit va boshqa jinslarni bo'laklari uchrashi mumkin. Kimberlitlar trubkasimon jism bo'lib, portlash trubkasini—diatermani hosil qiladi. Ular chuqurda peridotit daykalari bilan qo'shiladi. Bu tog' jinslari katta geologik ahamiyatga ega bo'lib, yer qobig'i barqaror oblastining (kranton) o'ziga xos mahsulidir. Portlash trubkalari Sibirning shimoliy sharqida, shimoliy Koreliyada, Afrika va boshqa regionlarda bor.

Foydali qazilmalar. O'ta asos tog' jinslari bilan ko'p foydali qazilma konlari genetik bog'langan. Bunga misol qilib xromit, titanomagnetit, talk, asbest konlarini keltirish mumkin. Kimberlitlar bilan bog'langan olmos konlari g'oyat katta ahamiyatga ega (MDHda – Yoqutiston, Afrikada – Pretoriya, Avstraliya).

Savollar

1. Peridotit jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Dunit, peridotit va piroksenitni farqi nimada?
3. Peridotit guruhini gipabissal turlarini ta'riflab bering.
4. Peridotit guruhini effuziv va vulkanogen turlarini ta'riflab bering.
5. Peridotit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'langan?
6. Peridotit guruhi jinslari qanday hosil bo'lgan?

4.13. Sienit-traxit guruhi

Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, hamma magmatik tog' jinslari rivojlangan maydonni 0,6 %gina egallaydi. Sienit-traxit guruhining jinslari kremnezyom bilan to'yingan o'rta jinslardir. Bu guruh jinslari normal (ohak-ishqorli) va ishqorli sienit qatorlariga bo'linadi. Ular ichida ishqorli turlari keng rivojlangan.

Abissal tog' jinslari. Normal sienitlar qizg'ish rangli, o'rta va yirik donali, yaxlit teksturali tog' jinsi. Uning ko'p qismi (60–70 %) ishqorli dala shpatlaridan—ortoklaz, mikroklindan iborat. Plagioklaz (oligoklaz-andezin) tog' jinsining 10–30 % ni tashkil qilishi mumkin. Rangli minerallar (20–30 %) asosan rogovaya obmankadan iborat bo'lib, kamdan-kam biotit va piroksen uchraydi. Kvars sienitlarda oz miqdorda (5 %) uchragani uchun uni faqat mikroskop ostida ko'rish mumkin. Aksessor minerallar apatit, sfen va titanit, magnetitdan iborat.

Mikrosienit va sienit-porfir sienitdan mayda donaligi va porfir strukturaligidan tashqari yana dala shpatlari yuqori haroratli modifikatsiyasi (anortoklaz) ning rivojlanganligi bilan farq qiladi.



4.98-rasm. Mikrosienit.



4.99-rasm. Sienit-porfir.



4.100-rasm. Sienit-porfir. Nikollar +

Sienit-aplit (4.101-rasm) leykokratli tog' jinsi bo'lib uni normal va ishqorli turi bor. Normal sienit-aplitda ishqorli dala shpatlari bilan birga nordon yoki o'rta plagioklaz uchrasa, ishqorli turida esa u uchramaydi. Ikkinchi darajali minerallarni kvars, feldshpatoidlar va rangli minerallar tashkil qiladi. Sienit-aplitlar mayda donali jins bo'lib, strukturasi allotriomorfdonalidir. Uni o'ziga xos turiga bostonit kiradi. Jins mayda donali bo'lib unga bostonit stuktura xosdir. Bostonit kaliyli dala shpatidan tashkil topgan. Uning donalari ingichka, uzun. Qirrali arrasimon ko'rinishga ega bo'lib, ko'pincha ma'lum tartib bilan joylashadi.



4.101-rasm. Sienit-aplit.

Sienit-pegmatit yirik va gigant donali tog' jinsi. Uning tarkibida asosan dala shpatlari bo'lib, oz miqdorda rangli minerallar ham uchraydi.

Sienit-traxit guruhining melanokratli turini **lamprofir** tashkil qiladi. Ularning ikki turi mavjud. **Minetta** mayda donali, zich, ayrim hollarda porfirli tog' jinsi. Uning o'zgarmagan turi qora, nuragan qo'ng'ir ranglidir. Porfirlar biotitdan tashkil topgan. Tog' jinsi tarkibida ikkita asosiy mineral – idiomorf biotit va ksenomorfl kaliyli dala shpati bor. Ikkinchi darajali minerallardan plagioklaz, rogovaya obmanka, kvars, aksessorlardan – apatit va magnetit uchraydi. Ko'pincha ikkilamchi minerallar – xlorit, kalsit, serisit va pelit zarrachalari rivojlanadi. Odatda, minetta ko'pincha o'zgargan bo'lib, uni dioraitni lamprofir-kersantitdan ajratish qiyin.

Vogezitni tashqi ko'rinishi minettaga o'xshash. Asosiy rangli minerallardan qo'ng'ir yoki yashil rogovaya obmanka uchraydi. Dala shpatlari ko'proq kaliyli turidang tashkil topgan bo'lib, ozroq

plagioklazdan iborat. Aksessor minerallar apatit, magnetit va titanitdan tashkil topgan.

Lamprofirlarni strukturasi lamprofirli bo'lib, teksturasi bir tekis. Minetta va vogezit daykalar, ayrim hollarda normal sienit va granitlarda shlr tashkil qiladi. Sienit va diorit guruhiga mansub lamprofirlar bir-birlariga asta-sekin o'tib boradilar.

Effuziv tog' jinslari

Sienitlarni effuziv o'xshashi **traxit** (kaynotip) va **traxit-porfir** (paleotip). Traxit (4.102-rasm) och kulrang, traxit-porfir esa qung'ir rangli. Effuziv tog' jinslari sienitlarga o'xshab normal va ishqorli turlarga bo'linadi.

Normal traxitlarda fenokristallar sanidin, plagioklaz (№30–40), biotit, qo'ng'ir yoki yashil rogovaya obmanka, diopsid, giperstendan tashkil topgan. Tog' jinsida bitta yoki birnecha rangli minerallar uchrashi mumkin.



4.102-rasm. Traxit.

Ishqorli traxitlarda plagioklaz uchramaydi, rangli minerallar ishqorli piroksen va amfiboldan (egirin, egirin-avgit, arfvedsonit, ribekit) tashkil topgan.

Traxitlarni asosiy massasida ko'proq kaliyli dala shpati bo'lib, uni uzun mikrolitlari oqim shaklida joylashadi. Asosiy massani bunday tuzilishi traxitlarga xos bo'lib, u traxit struktura deb nomlanadi. Ayrim hollarda kaliyli dala shpatlarini mikrolitlari qisqa tabletkasimon ko'rinishga ega. Ko'ndalang kesimida izometrik shaklidir. Buni ortofirli struktura deb nomlanadi.

Normal traxitlarni asosiy massasida ayrim hollarda ozroq plagioklazni mikrolitlari hamda piroksen, magnetit va apatitni donachalari uchraydi. Mindalinalarda kvars-tridimit bo'lishi mumkin.

Ishqorli traxitni asosiy massasida sanidinni mikrolitlari bilan birga egirin va ishqorli amfibollar uchraydi. Ikkinchi darajali minerallardan ozroq magnetit, apatit, ayrim hollarda feldshpatoidlar bo'lishi mumkin.

Traxit-porfir traxitdan, birlamchi minerallarni o'zgarganligi bilan farq qiladi. Sanidin pelitlangan ortoklazga yoki pertitga aylanadi. Plagioklaz seritsitlanadi, rangli minerallar xlorit, aktinolit, karbonatlar, temirni va titanni oksidlari bilan o'rin almashinadi.



4.103-rasm. Ortopfir.



4.104-rasm. Ortopfir. Nikollar +

Ishqorli sienitlarni effuziv paleotip turlari quyidagi turlarga bo'linadi: a) ortofirda ishqorli dala shpatlaridan odatda, ortoklaz uchraydi; b) keratofir yoki albitofirda ishqorli dala shpatlari asosan albitdan tashkil topgan bo'lib, ma'lum miqdorda mikropertit yoki anortoklaz uchraydi. Keratofirlarga spilit va pikritlar bilan genetik bog'langanligi xosdir.

Jinslarni kimyoviy tarkibi. Sienit-traxit guruhiga mansub jinslarni kimyovii tarkibi yetarli darajada doimiydir. SiO_2 miqdori 60% atrofida bo'lib, ular to'yingan o'rta jinslardir.

Al_2O_3 miqdori 16–18 %ni tashkil qiladi. Ishqorlar ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) normal sienitlarda 89 %, ishqorli turlarida esa 11% atrofida. MgO ning miqdori normal sienitlarda 3% atrofida bo'lib ishqorli turlarida esa 3–4 barobar kamayadi. Normal sienitlarda $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ - 4–5 foiz, CaO - 2–4 foiz bo'lib, ishqorli turlarida kamayadi. Montsonitlarda SiO_2 miqdori kamayadi. MgO , Fe_2O_3 , FeO , CaO esa oshadi. Sienit-traxit guruhiga mansub tog' jinslarining fizik-mexanik xususiyatlari granit-liparitlar-nikiga yaqinroqdir.

Tog' jinslarini yer qobig'ida yotish sharoiti va hosil bo'lishi

Normal sienitlar granit massivlarining cheka qismlarini tashkil qiladi, ayrim hollarda katta bo'lmagan mustaqil shtok va daykalar shaklida uchraydi.

Alohida rivojlangan sienit massivlari Ural tizmasida (Yuqori Blagodat tog'larida) bor. Ularni egallagan maydoni $150\text{--}200 \text{ km}^2$ ga yetadi. Ishqorli sienitlar nefelinli sienitlar bilan genetik bog'langan bo'lib, ular Uralda, Kola yarim orolida, Ukrainada, Sayan va Oltoyda tarqalgan. Montsonitlar gabbro, ishqorli gabbroidlar bilan birlashma hosil qiladi, hamda kaliyga boy bo'lgan ishqorli jinslar bilan uchraydi.

Traxit va traxit porfirilar qisqa qalin oqimlar, hamda gumbaz va daykalarni tashkil qiladi.

Sienitlarni yotish sharoiti va boshqa magmatik jiislar bilan bo'lgan munosabatiga qarab ularni nordon, hamda asos magmani murakkab differensiyatsiyalanish va assimilyatsiya jarayonlari natijasida hosil bo'lgan degan fikrga kelish mumkin. Bu jarayonlar birinchi holda jins yotgan joyda, ikkinchi holda chuqurlikda sodir bo'ladi. Chuqurlikda bo'lgan jarayonlar natijasida yuqoridaga sienit magmasi ko'tariladi va mustaqil sienit massivlari hosil bo'ladi.

Gabbro-sienit montsonit formatsiyasiga kiruvchi sienitlar yer qobig'ini barqaror qismlarida joylashgan bo'lib, tektonik yoriqlar bilan bog'langan holda uchraydi. Bu formatsiyaga kiruvchi sienitlar Kavkaz, Ural, Sharqiy Sayan, Norvegiya va boshqa viloyatlarda keng rivojlangan.

Granitlar bilan bog'langan klassik sienitlar Plaudada (Germaniya) kuzatilgan. Nefelinli sienitlar bilan genetik bog'langan ishqorli sienitlar

Urda, Kola yarim orolida, Ukraina, Sayan va Oltoyda rivojlangan. Alohida rivojlangan sienit massivlari Ural tog‘larida (Yuqori Blagodat) bor.

Foydali qazilmalar. Sienit-traxit jinslari bilan temir va mis ma‘danlari bog‘langan. Urda (Blagodat va Visokaya tog‘lari). Bu ma‘dan jinslari sienit massivi bilan ohaktoshni chegarasida joylashgan. Kiruna, Vara (Shvetsiya) temir ma‘dan viloyatida magnetit-apatit ma‘dani intruzivni orasida joylashgan.

Shimoliy Ontario va Kvebekda (Shimoliy Amerika) oltin ma‘danlari sienit-porfirlarda joylashgan. Traxitlar bilan alunit koni bog‘langan. Sienitlarni ayrim turlari va traxit qurilish materiallari sifatida ishlatiladi.

Savollar

1. Sienit guruhi jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Sienit va kvarsli sienitni farqi nimada?
3. Sienit guruhini gipabissal turlarini ta‘riflab bering.
4. Sienit guruhini effuziv va vulkanogen turlarini ta‘riflab bering.
5. Sienit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog‘langan?
6. Sienit guruhi jinslari qanday hosil bo‘lgan?

Ishqorli feldshpatoidli tog‘ jinslari

Ishqorli tog‘ jinslari yer qobig‘ida kam tarqalgan, ammo ular boy mineral tarkibga ega. Bu jinslarni juda ko‘p turlari mavjud. Ishqorli granit va ishqorli sienitlarga yuqorida qisqacha ta‘rif berilgan edi. Quyida kremnezemga to‘yinmagan va tarkibida feldshpatoidlar bo‘lgan ishqorli jinslar yoritilgan. Mineral tarkibiga ko‘ra feldshpatoidli jinslar uch guruhga bo‘linadi:

1. Nefelinli sienitlar guruhi. Bu guruhga kiruvchi jinslarda rangsiz minerallarning asosiy qismini ishqorli dala shpatlari va feldshpatoidlar tashkil qiladi.

2. Dala shpatlarisiz feldshpatoidlar guruhiga kiruvchi jinslarda rangsiz minerallardan faqat feldshpatoidlar uchraydi.

3. Ishqorli gabbroidlar guruhi jinslarida feldshpatoidlar va ishqorli dala shpatlari bilan birga plagioklaz ham uchraydi.

4.14. Nefelinli sienit-fonolit guruhi

Nefelinli sienit-fonolit guruhiga kiruvchi tog' shinslari yer yuzida kam rivojlangan bo'lib, ular butun magmatik jinslarni 1 %ni tashkil qiladi. Ularning intruziv turlari effuzivlariga nisbatan ko'proq rivojlangan.

Nefelinli sienitlarni tarkibida ishqorli dala shpatlari (65–70%) va feldshpatoidlari (20 %) birga uchrashi xosdir. Jins tarkibida ishqorli dala shpatlarini quyidagi turlari uchrashi mumkin; 1) sanidin yoki anortoklaz. Bu minerallar yuqori haroratli subvulkanik jinolarga xosdir; 2) ortoklaz-pertit gipabissal, nisbatan yuqori haroratli nefelinli sienitlarda uchraydi; 3) mikroklin mustaqil albit donalari bilan past haroratli intruzivlarda va metasomatik genezisga ega bo'lgan jinslarga xosdir.

Rangli minerallar (10–25%) ishqorli amfibollardan (arfvedsonit, gastingsit, kataforit) va ishqorli piroksenlardan (egirin-avgit, egirin-diopsid) tashkil topgandir. Ular yuqori haroratli genezisga ega bo'lgan jinslarga xosdir. Past haroratli bosqichda temirga boy bo'lgan slyuda, ribekit, turli amfibol va toza egirin hosil bo'ladi. Egirin uzun prizmatik yoki ksenomorf donalarni hosil qiladi. Ayrim hollarda uni uzun, ingichka kristallarini nefelinning yirik donalari qamrab oladi.

Aksessor minerallar har xil bo'lib, ularni miqdori odatda boshqa jinslardigiga qaraganda ko'pdir. Ular apatit, titanit, sirkon, ilmenit, flyuorit, shorlomit va titano-sirkono-silikatlar (evkolit, evdialit, astrofillit, lamprofillit) dan tashkil topgan. Ulardan tashqari ikkinchi darajali minerallardan magmatik kalsit ham bo'lishi mumkin. Ikkilamchi minerallardan sodalit, kankrinit, analsim, seolit uchraydi.

Nefelinli sienitlarga tekstura va strukturani barqaror emasligi xosdir, hattoki ular bir shtufda ham o'zgaradi. Ko'pincha jinslarda taksit, yo'l-yo'l, traxitoid, chizikli, kamroq bir tekis tekstura uchraydi. Ularni strukturasi gipidiomorf donali va allotriomorf donali. Nefelin kaliyli dala shpatlaridan oldin, ayrim hollarda keyin kristallanadi. Albit doimo oxirida hosil bo'ladi. Mutaxassislarning fikricha, albit magmatik bosqichdan keyin hosil bo'ladi, rangli minerallar nefelininga qadar kristallanadi. Ayrim hollarda nefelin egirinni mikroskopik donalarini o'ziga qamrab oladi. Ko'pincha rangli minerallar rangsiz minerallardan keyin hosil bo'lib ularni oralig'ida joylashadi (agpait struktura).

Ishqorli feldshpatoidli tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallar miqdorini barqaror emasligi, struktura va teksturani tez o'zgarib turishi ularni ko'p turlarga bo'linishiga olib keladi.



4.105-rasm. Nefelinli sienit.



4.106-rasm. Nefelinli sienit. Nikollar +

Gipabissal jinslar

Feldshpatoidli sienitlarni asxist turlarini nefelinli mikro-sienit va nefelinli sienit-porfir, diasxist turini nefelinli sienit-pegmatit va nefelinli sienit-aplit tashkil qiladi.

Nefelinli mikrosienitli yana tinguit deb atashadi. U afanitli mayda donali kulrang jins bo'lib dala shpati va nefelinni va egerinni uzun ingichka kristallaridan tashkil topgan. Oz miqdorda ishqorli amfibol va lepidomelan uchraydi.

Nefelinli sienit-porfirga porfir struktura xosdir. Porfirilar ortoklaz, ayrim hollarda sanidin va nefelindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa egirin-avgit, ishqorli amfibol va dala shtatidan iborat.

4.14. Nefelinli sienit-fonolit guruhi

Nefelinli sienit-fonolit guruhiga kiruvchi tog' shinslari yer yuzida kam rivojlangan bo'lib, ular butun magmatik jinslarni 1 %ni tashkil qiladi. Ularning intruziv turlari effuzivlariga nisbatan ko'proq rivojlangan.

Nefelinli sienitlarni tarkibida ishqorli dala shpatlari (65–70%) va feldshpatoidlari (20 %) birga uchrashi xosdir. Jins tarkibida ishqorli dala shpatlarini quyidagi turlari uchrashi mumkin; 1) sanidin yoki anortoklaz. Bu minerallar yuqori haroratli subvulkanik jinolarga xosdir; 2) ortoklaz-pertit gipabissal, nisbatan yuqori haroratli nefelinli sienitlarda uchraydi; 3) mikroklin mustaqil albit donalari bilan past haroratli intruzivlarda va metasomatik genezisga ega bo'lgan jinslarga xosdir.

Rangli minerallar (10–25%) ishqorli amfibollardan (arfvedsonit, gastingsit, kataforit) va ishqorli piroksenlardan (egirin-avgit, egirin-diopsid) tashkil topgandir. Ular yuqori haroratli genezisga ega bo'lgan jinslarga xosdir. Past haroratli bosqichda temirga boy bo'lgan slyuda, ribekit, turli amfibol va toza egirin hosil bo'ladi. Egirin uzun prizmatik yoki ksenomorf donalarni hosil qiladi. Ayrim hollarda uni uzun, ingichka kristallarini nefelinning yirik donalari qamrab oladi.

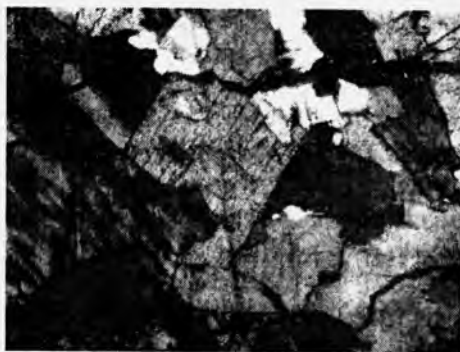
Aksessor minerallar har xil bo'lib, ularni miqdori odatda boshqa jinslardigiga qaraganda ko'pdir. Ular apatit, titanit, sirkon, ilmenit, flyuorit, shorlomit va titano-sirkono-silikatlar (evkolit, evdialit, astrofillit, lamprofillit) dan tashkil topgan. Ulardan tashqari ikkinchi darajali minerallardan magmatik kalsit ham bo'lishi mumkin. Ikkilamchi minerallardan sodalit, kankrinit, analsim, seolit uchraydi.

Nefelinli sienitlarga tekstura va strukturani barqaror emasligi xosdir, hattoki ular bir shtufda ham o'zgaradi. Ko'pincha jinslarda taksit, yo'l-yo'l, traxitoid, chizikli, kamroq bir tekis tekstura uchraydi. Ularni strukturasi gipidiomorf donali va allotriomorf donali. Nefelin kaliyli dala shpatlaridan oldin, ayrim hollarda keyin kristallanadi. Albit doimo oxirida hosil bo'ladi. Mutaxassislar fikricha, albit magmatik bosqichdan keyin hosil bo'ladi, rangli minerallar nefelininga qadar kristallanadi. Ayrim hollarda nefelin egirinni mikroskopik donalarini o'ziga qamrab oladi. Ko'pincha rangli minerallar rangsiz minerallardan keyin hosil bo'lib ularni oralig'ida joylashadi (agpait struktura).

Ishqorli feldshpatoidli tog' jinslarini tashkil qiluvchi minerallar miqdorini barqaror emasligi, struktura va teksturani tez o'zgarib turishi ularni ko'p turlarga bo'linishiga olib keladi.



4.105-rasm. Nefelinli sienit.



4.106-rasm. Nefelinli sienit. Nikollar +

Gipabissal jinslar

Feldshpatoidli sienitlarni asxist turlarini nefelinli mikro-sienit va nefelinli sienit-porfir, diasxist turini nefelinli sienit-pegmatit va nefelinli sienit-aplit tashkil qiladi.

Nefelinli mikrosienitli yana tinguit deb atashadi. U afanitli mayda donali kulrang jins bo'lib dala shpati va nefelinni va egerinni uzun ingichka kristallaridan tashkil topgan. Oz miqdorda ishqorli amfibol va lepidomelan uchraydi.

Nefelinli sienit-porfirga porfir struktura xosdir. Porfirilar ortoklaz, ayrim hollarda sanidin va nefelindan tashkil topgan bo'lib, asosiy massa egirin-avgit, ishqorli amfibol va dala shtatidan iborat.

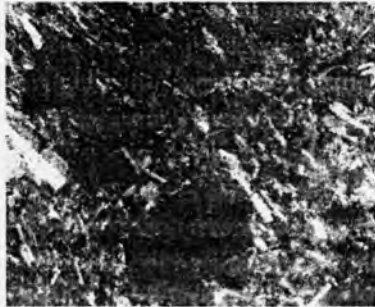


4.107-rasm. Nefelinli sienit-porfir. Nikollar +

Nefelinli sienit pegmatit diasxist jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib nefelinli sienitlar massivida tomir va shlr xolida uchraydi. Tog' jinsi yirik donali bo'lib unda noyob minerallar (evdialit, piroxlor) astrofillit, lamprofillit va boshqalar) ko'p uchraydi. Nefelinli sienit-aplitlar juda kam tarqalgan.

Effuziv jinslar

Feldshpatoidli sienitlarni effuziv moiandi minerallarni tarkibiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: nefelinli fonolit, leysitli fonolit va leysitofir.



4.108-rasm. Fonolit. Nikollar +

Nefelinli fonolit (kaynotip) och kulrang, qizg'ish, ayrim hollarda yashilsimon jins bo'lib, afir yoki porfir strukturali. Porfirlarda sanidin, nefelin, piroksen, ishqorli amfibollar, ayrim hollarda gayuin, nozean, sodalit uchraydi. Nefelinli fonolit porfirda (paleotip) sanidinni o'rniga

ortoklaz, mikroklin, yoki pertit uchraydi. Tog' jinsida ikkilamchi minerallardan seolit, kaolinit, karbonat, seritsit rivojlanadi.

Leytsitli fonolitga porfirlarda sanidin bilan birga leytsyatni uchrashi xosdir. Nefelin faqat asosiy massada uchraydi, rangli minerallar ishqorli piroksen va ishqorli amfibollardan tashkil topgan. Leytsitofir leysitli fonolitdan feldshpatoidlardan faqat leysit uchrashi bilan farq qiladi. Uning miqdori sanidindan ko'pdir. Rangli mineral egerindan tashkil topgan bo'lib u oz miqdorda uchraydi.

Tog' jinslarini yotishi va hosil bo'lish sharoiti

Nefelinlinli sienitlar katta bo'lmagan jismlarni – lakkolit, lopolit, shtoklarni tashkil qiladi. Ular planda yumaloq va ellipsoidal shakl holida uchraydi. Odatda, ko'p massivlar konsentrik va qatlamimon tuzilgan. Feldshpatoidli sienitlar ko'pincha murakkab masivlarni tuzilishida ishtirok etadi. Ular ishqorli sienit va ishqorli granitlar yoki ishqorli gabbroidlar bilan birlashma hosil qiladi.

Feldshpatoid sienitlarga yer qobig'ini platforma qismida uchrashi ko'proq xosdir. Burmahanlik viloyatlarida ular kamroq rivojlangan bo'lib, geosinklinal rivojlanishini oxirgi bosqichlari bilan bog'langan. Odatda, nefelinli sienitlar yirik yoriqlar bo'ylab joylashadi. R.Deli ko'pincha nefelinli sienitlar karbonat tog' jinslari bilan chegaralanganligiga e'tibor bergan. Ishqorli tog' jinslari provinsiyasi sobiq Sovet Ittifoqida Kola yarim orolida, Uralda, Tuvada, Oloy-Turkiston tog'larida, chet elda Norvegiya, Grenlandiya, Braziliya, Janubiy Afrika va boshqa hududlarda ma'lum.

Nefelinli sienitlarni kam tarkalganligi normal qatorga mansub tog' jinslari bilan yaqindan bog'langan. Bu dalillarga asosanib petrograflar ishqorli magmatik eritma. Ohakli ishqorli magmani mahsuli bo'lishi mumkin degan fikrga kelishdi. Ishqorli magmami hosil bo'lish sharoiti to'g'risida har xil gipotezalar mavjud. Ularning har biri nefelinli sienitlarni geologik va mineralogik belgilariga asoslangan.

Jinslarni hosil bo'lishi to'g'risidagi assimilyatsion gipoteza ko'pchilik tomonidan tan olingan. Bu gipoteza R.Deli, S.Shend, D.S.Belyankin V.A.Kuznetsov va boshqa mutaxassislar tomonidan ishlab chiqilgan.

R.Deli fikriga qaraganda ishqorli magma bazalt yoki granit magmasi karbonat tog' jinslarini qanrab-eritib olinishi jarayonida desilikatsiyalanish kremnezyom oksidini kamayishi natijasida hosil

bo'ladi. Bu jarayon davomida kalsiy va magniyni metasilikatlari hosil bo'ladi, keyinchalik ular gravitatsion saralanish natijasida ajralib chiqadi. Qolgan magma kremnezyomga to'yinmagan bo'lgani uchun keyinchalik kristallanish davrida dala shpati o'rniga nefelin hosil bo'ladi. R.Delini ma'lumotiga ko'ra ishqorli tog' jinslarini 70 % karbonat jinslarini chegarasida joylashgan.

Kimyoviy tarkibi. Nefelinli sienitlarga ko'p miqdorda alyuminiy / Al_2O_3 - 20–29 %/, ishqorlar / $Na_2O + K_2O$ – 13–16 %/ va kamroq kremnezyom / SiO_2 50–55 %/ ning uchrashi xosdir. Bular o'z navbatida dala shpatlari o'rniga feldshpatoidlar va ishqorli rangli minerallarning hosil bo'lishiga olib keladi. Temir va kalsiy miqdori keng chegarada o'zgarib turadi / $Fe_2O_3 + FeO$ – 25-10 %, SaO -5-10 %/. Nefelinli sienit-fonolit guruhiga kiruvchi tog' jinslariga uchuvchan komponentlarning ko'p miqdorda uchrashi xosdir.

Foydali qazilmalar. Tarkibida nefelin bo'lgan tog' jinslari bilan apatit rudalari bog'langan. Jahon ahamiyatiga ega bo'lgan apatit koni Kola yarim orolidagi Xibin intruzivi bilan bog'langan. Ishqorli jinslar bilan yana grafit, temir, siyrak-yer elementlarining konlari bog'langan. Tog' jinsining tarkibida ko'p miqdorda nefelin va leysit uchrasa, u alyuminiy olishda, hamda shisha va keramika sanoatida ishlatiladi.

Savollar

1. Nefelinli sienit guruhi jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Nefelinli sienit va kvarzli sienitni farqi nimada?
3. Nefelinli sienit guruhini gipabissal turlarini ta'riflab bering.
4. Nefelinli sienit guruhini effuziv turlarini ta'riflab bering.
5. Nefelinli sienit guruhi jinslari bilan qanday konlar bog'langan?
6. Nefelinli sienit guruhi jinslari qanday hosil bo'lgan?

4.15. Dala shpatlarisiz feldshpatoidli tog' jinslari guruhi

Bu guruh tog' jinslari ishqorli jinslar bilan ma'lum assosiasiya hosil qilgani uchun ularni ayrim mutaxassislar nefelinli sienitlar guruhiga kiritsa (A.N.Zavariskiy, 1955), ikkinchi guruh mutaxassislari esa ishqorli gabbroidlar guruhi bilan o'rganishini taklif qiladilar. (X. Vilyams, F. Dj. Terner, CH.M. Gilbert, 1957).

Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari feldshpatoidlar – nefelin, leysit, sodalit, melilitdan tashkil topgan bo'lib, dala shpatlari uchramaydi. Rangli minerallar ishqorli piroksen, amfibol va biotitdan tashkil topgan.

Dala shpatlarisiz jinslar feldshpatoidlarni qaysi birining uchrashiga qarab to'rt:

1) nefelinli, 2) leysitli; 3) sodalitli; 4) melilitli turga bo'linadi. Intruziv jinslar orasida nefelinli tog' jinslari, effuzivlar orasida esa leysitli tog' jinslari ko'proq tarqalgan.

Nefelinli abissal tog' jinslari. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari tarkibida rangsiz minerallardan asosan nefelin uchraydi. Rangli minerallar egirin, egirin-avgit, ayrim hollarda titanli avgit, ishqorli amfibol va biotitdan tashkil topgan. Bu guruh jinslariga aksessor minerallardan apatit, sfen, siron, evdialitning uchrashi xosdir.

Ayrim hollarda nefelinli tog' jinslarining tarkibida oz miqdorda dala shpatlari uchrashi mumkin. Agarda ishqorli dala shpati miqdori orta borsa, unda nefelinli tog' jinslari asta-sekin nefelinli sienitlarga, plagioklaz oshsa, ishqorli gabbroidlarga o'tadilar.

4 - jadval

Tog' jinslarini tashkil qiluvchi nefelin va rangli minerallar miqdoriga qarab nefelinli jinslar turlarga bo'linishi

Tog' jinsi	Nefelin, %	Rangli mineral,%
Urtit	100-75	0- 25
Iyolit	75-45	25-55
Melteygit	45-15	55-85
Yakupirangit	15-0	85-90

Leysitli tog' jinslari. Tog' jinsi tarkibida rangsiz minerallardan asosan leysit, rangli minerallardan egirin-avgit, diopsid, egirin-diopsid uchraydi. Ikkinchi darajali minerallar olivin, biotit, nefelindan, aksessor minerallar apatit, sfendan iborat. Leysitli tog' jinsi turlaridan biri italit bo'lib, u 93 % leysit, 3 % egirin-avgit, 2 % nefelin va 2 % melanit, biotit, apatit va rudali minerallardan tashkil topgan.

Sodalitli jinslar tavit deb nomlanib, birinchi marotaba Kola yarim orolida topilgan. Uning tarkibida asosan sodalit va egirin, ozroq nefelin, kankrinit, evdialit, evkolit uchraydi. Sodalitli tog' jinslari O'rta Osiyo sodalitli sienitlar bilan genetik bog'langan holda rivojlangan.

Melilitli tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, alohida intruziv hosil qilmaydi. Ular Kola yarim orolida birinchi marotaba topilgan

bo'lib, turyait deb nomlangan. Tog' jinsi tarkibi 45 %gacha melilit, 20 % nefelin, 20 % slyuda uchraydi. Rudali minerallar, melanit, perovskit va kalsit oz miqdorda bo'lishi mumkin.

Gipabissal va effuziv tog' jinslari. Bu tog' jinslarini iyolit-porfir, missurit, alyonitlar tashkil qiladi. Iyolit-porfir porfirsimon tuzilishga ega bo'lib, porfirlar nefelindan, asosiy massa nefelin va egirin-avgitdan tashkil topgan, ozroq miqdorda melilit uchrashi mumkin.

Missurit tog' jinsi tarkibi leysit (15–50%), avgit (35–50 %), hamda olivin va biotitdan iborat.

Alnoyit melilitli tog' jinslari turiga kirib, uning tarkibida 30 %dan melilit va biotit hamda avgit, olivin, montichellit va magnetitlar uchraydi.

Bu guruhning effuziv tog' jinslari nefelinit, leysitit, nozeanitdan tashkil topgan. Ular porfir strukturali bo'lib, porfirlar feldshpatoidlardan, piroksen va olivindan tashkil topgan. Tog' jinsining asosiy massasi tarkibida asosan mikrolitlar, ayrim hollarda vulqon shishasi uchrashi mumkin.

Savollar

1. Dala shpatlarsiz feldshpatoidlar guruhi jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Nefelinli, leysitli, sodalitli, melilitli turlarini ta'riflab bering.
3. Dala shpatlarsiz feldshpatoidlar guruhini effuziv turlarini ta'riflab bering.

4.16. Ishqorli gabbroidlar guruhi

Ishqorli gabbroidlar guruhiga kiruvchi tog' jinslari kam rivojlangan bo'lib, ammo ular muhim petrologik ahamiyatga ega. Ishqorli tog' jinslari ishqorli provinsiyalarning murakkab differensiasiyalangan kompleksi boshlang'ich fazasi shaklida namoyon bo'lib, massivning asosiy qismini tashkil qiladi. Massiv hosil bo'lishining keyingi fazalarida ular assimilyasiyaga va metamorfizm uchrashi mumkin. Murakkab jarayon kompleks hosil bo'lish jarayonining oxirgi fazalarida nefelinli sienitlar, iyolit-melteygetitlar yoki kvarzli sienitlar hosil bo'ladi.

Abissal tog' jinslari. Teralit (sinonimii nefelinli gabbro) tog' jinsining asosiy qismini asos plagioklaz va nefelin (analsim, sodalit) tashkil kiladi. Jins tarkibida ozroq miqdorda ishqorli dala shpatlari –

ortoklaz, anortoklaz va mikroklin uchraydi. Rangli minerallar titan – avgit, egirin-avgit, egirin-diopsid, shox aldamchisi, barkevikit, biotitdan: aksessorlar esa apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Esseksit (sinonimii-gabbro, nefelinli monsonit) tog' jinsining tarkibida asosan plagioklaz, ishqorli dala shpati, nefelin, ayrim hollarda analsim va sodalit uchraydi. Esseksit taralitdan feldshpatoidlar (5–12 %) kamroq uchraganligi bilan ajralib turadi. Rangli minerallar titan-avgit, egirin-avgit, shox aldamchisi, barkevikit va biotitdan, aksessor minerallar apatit, sfen va magnetitdan tashkil topgan.

Teradit va esseksit strukturasi konsonitli, gipidiomorf donali, gabbro-ofitli, teksturasi esa bir tekis va teksitlidir.

Gipabissal va effuziv tog' jinslari. Asxist-tog' jinslariga esseksit-porfir, teralit-porfir, asseksit-diabaz, teralit-diabaz va teshenitlar kiradi. Esseksit-porfir va teralit-porfir jinslari esseksit va teralitlardan porfir strukturalari bilan farq qiladi. Esseksit-diabaz, teralit-diabazlar esa abissal tog' jinslaridan ofit strukturalari bilan ajralib turadi. Teshenit jinsi tarkibida asos plagioklaz (labrador), analsim, barkevikit, titan-avgit va rudali minerallar uchraydi.

Diasxist tog' jinslarini kamtonit va monchikit tashkil qiladi. Bu jinslar qora, to'q kulrang, porfir strukturali. Kamptonit mayda donali lamprofir tipidagi jins bo'lib, plagioklaz (andezin-labrador) va barkevikitning prizmatik kristallaridan iborat. Ayrim paytlarda titan-avgit yoki egirin agregatlari uchraydi. Bu minerallar tog' jinsining asosiy qismini tashkil qiladilar. Fenokristallar barkevikit va titan-avgitdan yoki avgit, biotitdan tashkil topadi, ayrim hollarda olivin ham uchrashi mumkin.

V.E.Tryoger ma'lumotlariga qaraganda kamptonit tarkibida plagioklaz bilan ortoklaz ma'lum birikma hosil qiladi. Plagioklaz agregat yadrosini tashkil qilgan bo'lib, uning atrofida ortoklaz joylashadi.

Ishqorli gabbroidlarning effuziv monandi tefrit va tefrito-bazaltidir. Bu jinslar qora bo'lgani uchun ko'pincha ularni bazaltilardan ajratib bo'lmaydi. Tefritlarning mineral tarkibi teralitlarga to'g'ri keladi. Jins tarkibida asosan olivin, avgit, egirin-avgit, asos plagioklaz, leysit va nefelin uchraydi. Asosiy massadan yuqorida qayd qilingan minerallar mikrolitlaridan tashqari yana sanidin va vulqon shishasi uchrashi mumkin. Jinsning tarkibida ko'p miqdorda olivin uchrasa, u olivinli tefrit deb atlatadi. Tefrito-bazalt bazalt bilan tefrit orasidagi tog' jinsidir.

Jinslarning kimyoviy tarkibi, yer yuzida yotish va hosil bo'lish sharoiti. Ishqorli gabbroid guruhiga kiruvchi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi kremnezyom, temir, kalsiy va magniy miqdoriga ko'ra gabbro-bazaltlar tarkibiga yaqin bo'lib, ulardan ishqorlarning $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 7-10% ko'p miqdori uchrashi bilan farq qiladi.

Ishqorli gabbroidlar ishqorli nefelinli sienitar bilan murakkab massivlar tuzilishida ishtirok etadi, ayrim hollarda alohida shtok va daykalarni tashkil qiladilar. Bu guruhga kiruvchi tog' jinslari Kola yarim oroli, Aldan, Qozog'iston va Tyan-Shandagi ishqorli jinslar kompleksining ma'lum qismini tashkil qiladi.

Ishqorli gabbroidlarning effuziv turlari katta bo'lmagan oqim va daykalar hosil qiladi. Ayrim hollarda esa vulqonlarning o'zagini to'ldiradi.

Ishqorli gabbroidlarni hosil bo'lish sharoiti nefelinli sienitlarning hosil bo'lish sharoitiga o'xshash bo'lib, o'zaro genetik bog'langanidir.

Savollar

1. Ishqorli gabbroidlar guruhi jinslarini tarkibida qanday minerallar bor?
2. Ishqorli gabbroidlar guruhini abissal turlarini ta'riflab bering.
3. Ishqorli gabbroidlar guruhini gipabissal turlarini ta'riflab bering.
4. Ishqorli gabbroidlar guruhini effuziv turlarini ta'riflab bering.

4.17. Magmatik tog' jinslarining har xil bo'lish sabablari

Magmatik tog' jinslarini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ularning kimyoviy va mineralogik tarkiblari bir-biridan farq qiladi. Bunga qaramasdan magmatik jinslar asosan 30–40 xil tog' jinslaridan tashkil topgan. Har xil magmatik tog' jinslari magmaning maxsus turlaridan hosil bo'lgan deb bo'lmaydi. Chunki ko'pchilik magmatik jinslar bir magmatik intruzivda ma'lum assotsiatsiya tashkil qilib bir-birlariga asta-sekin o'tib boradilar. Shu sababli petrograf olimlar «Magma yerning qismida paydo bo'ladi va magmatik tog' jinslari necha xil magmaning mahsuli?» degan savollar ustida munozara olib bormoqdalar.

Tahminlarga ko'ra magma yer qobig'i chuqur qismlarida (50–80 km) qattiq kristallik massasining vaqti-vaqti bilan erishidan hosil bo'ladi. Erish sabablari unchalik aniq emas.

Ko'pchilik mutaxassislar yer qobig'ida bir tekis tarqalmagan radioaktiv elementlar ta'sirida haroratning oshib ketishi hisobiga qattiq massa erib, magma hosil bo'ladi, deb tushuntiriladilar.

Ayrim mutaxassislarning fikricha, chuqurga tushgan yoriqlarning hosil bo'lishi bosimning keskin kamayishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida qattiq massani erishga olib kelishi mumkin, deb faraz qilmoqdalar. Yer qobig'ining chuqur qismlaridan ko'p vaqt davomida issiqlik oqim ko'tarilishi ma'lum joyda qattiq massaning erishiga olib keladi degan tahminlar ham bor.

Keyingi vaqtda olib borilgan kuzatishlar bazalt, granit va peridotit magmalarning borligini asoslab berdi. Tog' jinslari assosiasiyasini, ularning petrografik xususiyatlarini o'rganish hamda eksperimental tajribalar shuni ko'rsatadiki, ma'lum fizik-kimyoviy jarayonlar ta'sirida birlamchi magmatik eritma bir xilligining buzilishi har xil tarkibli tog' jinslarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu jarayonlar differentsiatsiya, assimilyatsiya va gibridizatsiyadir.

Magmaning differentsiatsiyalanishi. Magma differentsiatsiyalanish deb magmatik ertmaning xar xil tarkibli fraksiyalarga bo'linish jarayoniga aytilib ulardan xar xil kimyoviy va mineralogik tarkibli tog' jinslari hosil bo'ladi. Differentsiatsiya jarayonida bitta magmatik formasiyaga ma'lum assosiasiyali magmatik jinslar hosil bo'ladi.

Magmaning differentsiatsiyalanishi har xil sharoitda bo'lish mumkin. Differentsiatsiya magmaning yuqoriga ko'tarilguniga qadar ya'ni kristallar hosil bo'lguniga qadar sodir bo'lish mumkin. Uni kristallanishgacha bo'lgan differentsiatsiyalanish deyiladi. Magmaning differentsiatsiyalanishi kristallanish davrida ham sodir bo'ladi. Bu kristallizatsion differentsiatsiyalanish deb ataladi.

Kristallanishgacha bo'lgan differentsiatsiya likvatsiya natijasida sodir bo'ladi. Magmaning bir-biriga qo'shilmaydigan qismlariga ajralib ketishi likvatsiya deb aytiladi. F.Yu. Levinson-Lessing, R.Deli va boshqalar bu taxminni isbot qilish uchun domna pechkasida erib turgan massaga qo'shimcha komponentlarni qo'shib haroratni ozgina pasaytirganida uni ikki bo'lakka – shlak va shteynga ajralishini misol qilib ko'rsatadi. Eksperimental tajribalar shuni ko'rsatdiki magmatik tog' jinslarining tarkibiga yaqin bo'lgan quruq silikat eritmada likvatsiya sodir bo'lmay /J.Greyga/, unda uchuvchan komponentlar bo'lgan paytdagina magna qismlarga bo'linadi (D.P.Grigoryev). Sulfid rudali magmatogen konlarni o'rganish rudalar magmaning likvatsiya jarayoniga ucharashi natijasida hosil bo'lishini ko'rsatadi. Sulfid eritma

og'ir tomchi shakilda magmadan ajralib chiqib magmatik kamera tubiga tushib to'planadi.

Magmada elementlar qaytadan taqsimlanganda ma'lum vazifani diffuziya bajardi. Bu jarayon og'irlik kuchi ta'sirda sodir bo'ladi. Magmatik kamaraning chekka qismi o'rta qismiga nisbatan tez soviyli. Elementlar harorat gradienti hisobiga ham qayta taqsimlanadi (Sori prinsipi).

Magma moddalarining qayta taqsimlanishida ma'lum vazifani suv bajaradi. Suv ta'sirida suyuq magma differensiatsiya sodir bo'lishi mumkin. (V.Kenedi). Suv ta'sirida magma moddalarning qayta taqsimlanish davrida magmatik kamerada kimyoviy potensial har doim bir xil qoladi. Natijada suv, ishqorlar va boshqa elementlar magmaning past bosim va past haroratli qismlarida to'plana boshlaydi.

Shuni aytib qo'yish kerakki, ko'p miqdorda tog' jinslarining hosil bo'lishida likvatsiya jarayoni muhim ahamiyatga ega emas.

Magmaning kristallizatsion differensiatsiyalanishi. Bu nazariya asoschisi N.Bouendir. U eksperimental ma'lumotlarga va geologik kuzatishlarga asoslanib, magmaning kristallizatsion differensiatsiyalanish nazariyasini yaratdi.

Magmatik tog' jinsini tashkil qiluvchi minerallar bir vaqtda kristallanmaydi. Ular ma'lum tartib bilan reaksiya qatorlarga muvofiq hosil bo'ladilar. Kristallanish harorati yaqin bo'lgan minerallar kristallanishi bir davrda va yana fraksiyalanib hosil bo'lishlari mumkin. Fraksiyalanib kristallanganda bir magmadan har xil tog' jinslari paydo bo'lishi mumkin.

N. Bouen bazalt magmasini o'rganib, undan har xil magmatik tog' jinslari hosil bo'lishi mumkin, degan xulosaga keldi. Bazalt magmasi fraksiyalanmasdan kristallanganda olivin, piroksen, plagioklaz va magnetit hosil bo'ladi.

Magmadan kristallar quyidagi sabablarga ko'ra ajralib chiqadi: 1) magmaning tekis sovimasligi moddalarni diffuziyalanishiga olib kelishi; 2) tektonik kuchlar ta'sirida magmatik eritmaning kristallardan siqib chiqarilishi; 3) eritmaning kristallardan ajralib atrofdagi jinslarga siljib (filtratsiya) chiqib ketishi; 4) og'irlik kuchi ta'sirida minerallarning ajralishi.

Bazalt magmasidan gravitatsion kristallanish jarayonida har xil tog' jinslari hosil bo'lishi N.Bouen ishlarida to'la bayon qilingan. Birinchi bo'lib, olivin kristallanadi, uning zichligi katta bo'lganligi uchun magmatik kamera tubiga tushadi. Keyinchalik piroksen va asos

plagioklaz ajralib chiqadi. Natijada olivinli; olivin-piroksenli, piroksenli va piroksen-dala shpatli tog' jinslari hosil bo'ladi. Yuqorida keltirilgan minerallarning kristallanishi jarayonida magmada magniy va temir miqdori kamayadi, ishqorlar va kremnezyom miqdori esa oshadi. Natijada magmatik jismning yuqori qismlarida asos va o'rta (diorit), keyin nordon (granodiorit va granit) tog' jinslari hosil bo'ladi.

N.Bouen fikricha, hamma magmatik tog' jinslari yagona bazalt magmasidan hosil bo'lgan. F.Yu.Levinson-Lessing birlamchi ikkita magma mavjud degan tahmini rivojlantirdi. U bunga dalil qilib, granitlarning bazaltlarga nisbatan keng rivojlanganligini keltiradi. U hisoblab, yirik granit massivlari bazalt magmasi differensiyalanishining mahsuli bo'lolmasligini ko'rsatadi.

Keyinchalik A.Xolms tomonidan birlamchi uchta-bazalt, granit va periodotit magmalari borligi to'g'risida taxmin surildi. U gipotezani taxminni quyidagi ikki omil asosida rivojlantirdi: 1) geosinklinal zonalarda o'ta asos tog' jinslarining uzoqqa cho'zilgan mintaqalari mavjud bo'lib, ular asos jinslar bilan bog'lanmagan holda rivojlangan; 2) har xil kelib chiqishga ega bo'lgan o'ta asos tog' jinslarining kimyoviy tarkibi o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Assimilyatsiya va gibrizatsiya. Assimilyatsiya deb magmani atrofda tog' jinslarini to'liq o'zlashtirib olish jarayoniga aytiladi. Assimilyatsiya jarayoni sodir bo'lishi uchun yuqoriga yorib chiqqan magmaning harorati yuqori bo'lib, atrofda tog' jinslarini eritish uchun yetarli bo'lishi kerak.

Magma atrofda tog' jinslarini o'zlashtirib olish oqibatida magmaning kimyoviy tarkibi o'zgaradi, bu o'z navbatida har xil tog' jinslari hosil bo'lishiga olib keladi. Agarda atrofda tog' jinslari bilan magmaning kimyoviy tarkibi keskin farq qilsa, bu jarayon yaqqol rivojlanganligini ko'rish mumkin. Agarda bazalt magma kvars-dala shpatli tog' jinsini o'zlashtirib olsa, massivning o'rta qismi gabbroidlardan tashkil topadi. Gabbroidlar asta-sekin diorit granodiorit orqali plagiogranitlarga o'tib boradi. Granit magmasi karbonat jinslarni o'zlashtirib olishi ishqorli tog' jinslarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Agarda magmaning harorati yetarli darajada yuqori bo'lmasa, atrofda tog' jinslarini to'liq o'zlashtirib olmaydi, ularning ksenolitlari (qoldiqlari) saqlanib qoladi. Bu jarayon gibrizatsiya deb atalib, hosil bo'lgan jinslarni gibrizatsiya jinslar deyiladi.

5.1. Cho'kindi jinslarning hosil bo'lish bosqichlari

Har bir cho'kindi tog' jinsi cho'kindi hosil bo'lish zonasidagi mexanik, fizikaviy, kimyoviy va biologik jarayonlarning muayyan qonuniy faoliyati mahsulidir. Cho'kindi tog' jinsi hosil bo'lish jarayonida va mavjudligi davomida ketma-ket o'z boshidan bir necha bosqichlarni kechiradi. Ularni *litogenez bosqichlari* deyiladi (Straxov N.M. 1960). Litogenez bosqichlarini ayrim mutaxassislar *fazalar* deb atashadi (Ferbridj, 1971-yil va boshqalar). Litogenezning har xil bosqichlarida sodir bo'ladigan jarayonlar jinslarning hosil bo'lishiga va ularning keskin o'zgarishiga olib keladi.

Birlamchi (ona jins) jinslarning nurash (gipergenez) bosqichi. Bu bosqichda fizikaviy va kimyoviy nurash jarayonida jinslar bo'laklarga va kimyoviy birikmalarga parchalanadi.

Nurash mahsulotlarining ko'chirish va cho'kish (sedimentogenez) bosqichi. Nurash zonasidagi eroziya va denudasiya jarayonlari nurash mahsulotlarini yer yuzida ko'chirilishiga olib keladi. Jins bo'laklari ko'chirilish davomida tez cho'kmaga tushadi. Subkoloidal va koloidal nurash mahsulotlari ancha barqaror bo'lgani uchun uzoq masofaga olib ketiladi. Nurash mahsulotlari mexanik va kimyoviy saralanish davomida suv yo'llarida va suv havzalarida ma'lum tartib bilan cho'kmaga tushadi. Cho'kmalarning cho'kindi jinsga aylanish bosqichini *diagenez* deyiladi.

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishini, ularning metamorfik va magmatik jinslar bilan munosabatini N.B.Vossoyevich quyidagicha tasarruf qiladi:

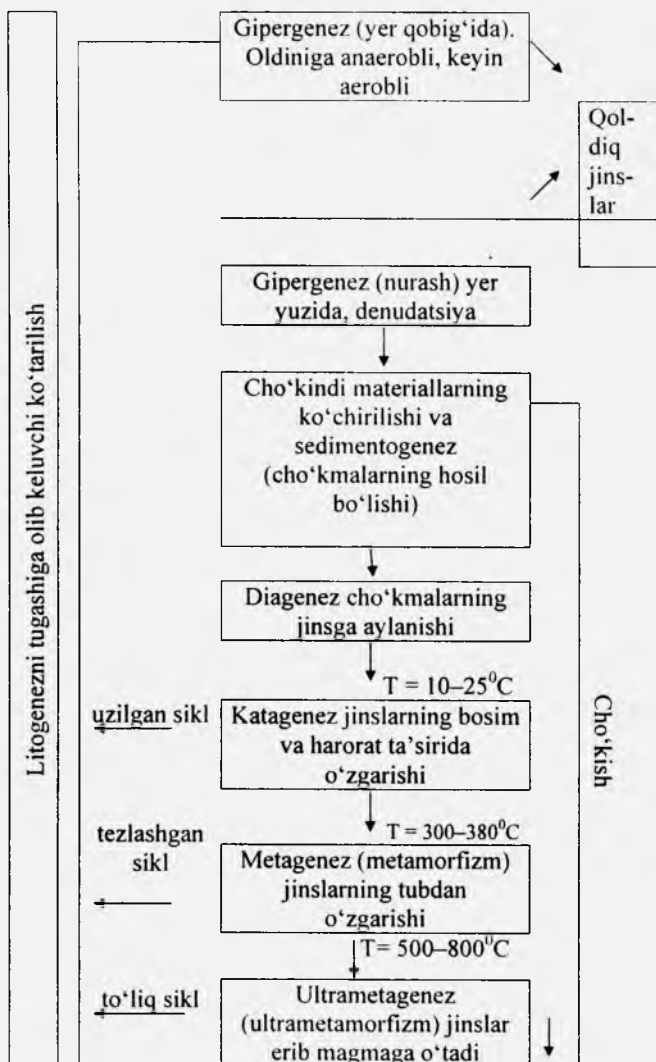
Katagenez va metagenez bosqichlarida yerning ostki qismlariga tusha boshlagan jinslar yangi fizikaviy va kimyoviy sharoitga moslashib o'zgaradi va natijada, metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Keyinchalik *ultrametagenez* davomida esa magma hosil bo'lishi mumkin. Yer yuzining ko'tarilishi va tog' hosil bo'lishi jarayonida jinslar yana nuray boshlaydi.

Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishiga iqlim, yerning relyefi va geotektonik sharoit ta'sir etadi. Yuqorida keltirilgan omillar ichida iqlim katta ahamiyatga ega. N.M.Straxov iqlim sharoitiga qarab litogenezni

quyidagi turlarga bo'lad: *nival* (muzlik), *arid* (cho'l) va *gumid*. Keyingi tur o'rtacha namgarchilik, subtropik va tropik mintaqalarga bo'linadi.

5-jadval

Litogenez bosqichlarining umumiy sxemasi (N.B. Vossoyevich bo'yicha)



Litogenezning nival turida fizikaviy nurash ko'proq rivojlanib, har xil katta-kichiklikdagi bo'laklar hosil bo'ladi. Bu sharoitning diagenoz bosqichida cho'kindilar asosan jipslashadi. Litogenezning gumid turida fizikaviy va kimyoviy nurash hamda biologik jarayonlar keng rivojlanadi. Natijada har xil tarkibli jinslar hosil bo'ladi. Diagenoz jarayoni bu sharoitda ancha murakkab kechadi. Litogenezning arid turi zonasida fizikaviy nurash ko'proq rivojlanadi. Cho'kindi materiallarning ko'p qismi suv havzalariga gumid iqlim mintaqalaridan keltiriladi. Shu sababli, cho'kindi hosil bo'lish jarayoni ancha murakkablashadi. Bu sharoitda har xil bo'lakli jinslar, dolomit, sulfat va xlorid tuzlari va boshqa kimyoviy jinslar hosil bo'ladi.

Cho'kindi tog' jinslarida uchraydigan moddalarning tarkibiga ko'ra N.M. Straxov litogenezning to'rtinchi turini – *effuziv-cho'kindi turini* ajratadi. Bu cho'kindi tog' jinslarining hosil bo'lishida vulqon otqindiqlarining mahsuli keng ishtirok etadi. Bu turda mahsulotning asosiy qismi vulqonlarning atrofida to'planadi. Otqindiqlarning mayda zarrachalarini shamol uzoq masofalarga uchirib ketadi. Litogenezni effuziv-cho'kindi turi quruqlikda hamda okeanlarda rivojlanadi.

5.2. Gipergenez bosqichi

Tog' jinslarining yerning ustki qismida va unga yaqin joyda suv, havo, muz, shamol, organizmlarning faoliyati va boshqa omillarning ta'sirida mexanik va kimyoviy yemirilishi «*nurash*» deyiladi. Bu jarayonlar davomida jins tashkil qiluvchi minerallar yerning ustki qismidagi past harorat va bosimga, suv va kislorodga boy bo'lgan sharoitga moslashadi. Odatda, yangi hosil bo'lgan mahsulotlarning hajmi oshib, solishtirma og'irligi kamayadi. Jinslarga qaysi omillarning ta'sir etishiga va hosil bo'lgan mahsulotlarning turiga ko'ra nurashni ikki turga: fizik va kimyoviy nurashga bo'lish mumkin.

Nurashning ikki turi bir-biri bilan chambarchas bog'langan bo'lib, turli iqlim mintaqalarida va relyef sharoitida rivojlanishi har xil darajada namoyon bo'ladi.

Fizik nurash. Bu nurashning asosiy omillari: quyosh energiyasi, suv, minerallarning kristallanish darajasi, tektonik harakatlar va boshqalar.

Haroratning o'zgarishi (kundalik va mavsumiy). Ma'lumki, jinslar qizdirilganda hajmi kengayadi, sovuganda esa siqiladi. Tog' jinslari

turli minerallardan tashkil topgan bo'lib, har xil chiziqli va hajm kengayish koeffitsiyentiga ega. Shu sababli ular qizdirilganda turli darajada kengayadi.

Tog' jinslarining fizik nurashida quyosh energiyasining ahamiyati katta. Masalan, granit jinsini quyosh 50°C gacha qizdirganda hamma kvars donalari o'zining hajmiga nisbatan 0,015 ga kengayadi, kundalik haroratning o'zgarib turishi jins tashkil qiluvchi minerallarning turli darajada kengayishiga va siqilishiga ta'sir etib, minerallar orasidagi bog'lanishni kamaytiradi. Bu esa o'z navbatida darzliklarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Kristallanish kuchi. Mavsumiy iqlim keskin o'zgaradigan hududlarda suv qish mavsumida jinslarning darzliklariga, g'ovaklariga va bo'shliqlariga kirib muzlaydi. Muzlagan suv hajmi 9 % kengayadi. Kristallangan muz pona vazifasini bajarib, jinslarni bo'laklarga bo'lib yuboradi. Darzliklarda turli tuzlarning o'sishi, o'simlik ildizlarining jins orasiga kirishi ham darzlarning kengayishiga sabab bo'ladi.

Suvning va shamolning urilish kuchi. Dengiz suvi to'lqinlarining qirg'oq jinslariga urilishi ularning ma'danlashishiga sabab bo'ladi. Dastlab yomg'ir suvlarining, vaqtinchalik oqimlarning va daryo suvlarining yemirish kuchi kamdek ko'rinadi. Barrelning hisoblariga ko'ra, toshlar yemirilishining 99 %i daryolar faoliyati bilan bog'liq. Yer qobig'ining ustki qismida oqar suvlarning ta'sirida jarlar hosil bo'ladi. Bo'shoq jinslardan tashkil topgan hududlarda jarlar tez o'sadi. Bir yilda jarlar 10–15 metr, ayrim hududlarda esa 60–80 metrgacha o'sishi mumkin. Jinslarning mexanik nurashida shamol ham ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi (5.1-rasm).

Tektonik kuchlar. Tektonik harakatlar ta'sirida jins qatlamlari eziladi, burmalar hosil bo'ladi. Yoriqlar atrofida jinslar maydalanadi va darzliklar sistemasi bo'yicha hudud bloklarga ajraladi.

Yuqorida keltirilgan omillar ta'sirida nurayotgan jins har xil katta kichiklikdagi bo'laklarga parchalanib ketadi. Yirik bo'laklar tog' yon bag'rilarida va relyefning manfiy qismlarida to'planadi.



5.1 - rasm. Quyi bo'r qumtoshining shamol ta'sirida tuxumsimon nurashi.
Oloy tog'i – Janubiy Farg'ona.

Tog' jinslarining fizik nurashini tog'li hududlarda, sahro zonasida yaqqol ko'rish mumkin. U yerlarda quruqlik va mavsumiy harorat keng chegarada o'zgarib turadi.

Kimyoviy nurash. Jinslarni tashkil qiluvchi minerallarning hosil bo'lish sharoiti bilan yerning ustki qismidagi sharoit (ya'ni suv, kislorod va karbonat angidridning ko'p bo'lishi) orasidagi tafovut jinslarning kimyoviy nurashiga olib keladi. Kimyoviy nurashning asosiy omillaridan biri suvdur. Suv kuchsiz elektrolit bo'lib, qisman H^+ va OH^- ionlariga dissotsiatsiyalangan bo'ladi. Ularning konsentratsiyasiga qarab suv kislotali va ishqorli xususiyatga ega bo'lishi mumkin. Ishqorlikning va kislotalilikning mezonini bo'lib PH qiymati hisoblanadi. pH ning qiymati vodorod konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan logarifmik ko'rsatkichidir ($pH = -\lg[H^+]$) $pH < 7$ bo'lsa, muhit kislotali, $pH = 7$ muhit neytral va $pH > 7$ bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi. Dengiz suvlari kuchsiz ishqorli, sho'r ko'llar va sho'r tuproqlarning yer osti suvlari esa kuchli ishqoriy reaksiya beradi.

Kimyoviy nurashning omillaridan yana biri xavo va suvdagi kisloroddur. Kislorod ta'sirida minerallar oksidlanadi. Kimyoviy nurash yer osti suvlarining past-balandliklariga bog'liq bo'lib, hatto bir kilometrgacha bo'lgan chuqurlikda ham sodir bo'lishi mumkin. Ayrim elementlar (Fe, Mn, S va boshqalar) va birikmalar kislorodni o'ziga biriktirib oladi: masalan, temir ikki oksidi temir uch oksidiga aylanadi ($FeO \rightarrow Fe_2O_3$). Suvda kislotalarning bo'lishi uning yemirish kuchini

oshiradi. Karbonat, sulfat, xlorid va nitrat kislotalar keng tarqalgan bo'lib, ular alyumosilikat va boshqa minerallarni tez emiradi.



5.2- rasm. Kimyoviy nurash. Ohaktoshlarning erishi natijasida hosil bo'lgan subparallel novlarning ko'rinishi. Shimoliy Farg'onaning paleogen yotqiziqlari (T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov).

Sulfat kislota organizmlarning chirishi va tog' jinslarining tarkibidagi sulfidlarning oksidlanishi jarayonida hosil bo'ladi. Sulfat kislota minerallarning kimyoviy nurash jarayonida ishtirok etishi bilan birga, temir, alyuminiy kabi metallarni sulfatlar shaklida oqizib ketishga yordam beradi. Jinslarning kimyoviy nurashiga mikrobakteriyalar (temirning oltingugurtli bakteriyalari va boshqalar) ham ta'sir ko'rsatadi. Bakteriyalar parchalanayotgan jinslardagi mikroelementlarni o'zlashtirib oladi.

Tog' jinslari va daryo suvlari bilan keltirilgan materiallarning dengiz suvi muhiti jarayonida kimyoviy nurashi «*galmiroliz*» deyiladi. Chuqur dengiz va okeanlarning tubida hosil bo'lgan qizil gillar, temir va marganesning konkretsiyalari galmirolizning mahsulidir.

Nurash asosan quruqlikda sodir bo'ladi. Unga iqlim, relyef va hududlarning tektonik va gidrogeologik sharoiti katta ta'sir ko'rsatadi. Quyida iqlim mintaqalarida nurash jarayonining rivojlanishini alohida ko'rib o'tamiz.

Gumid iqlim sharoitida nurash. Iqlim sharoitidagi yuqori harorat va organizmlarning tez rivojlanishi nurashning qaysi turi ekanligini belgilaydi. Suv tarkibidagi har xil kislotalar minerallarning erishiga, gidrotatsiya jarayonining tez rivojlanishiga va asoslarning yuvilishiga

sabab bo'ladi. Kimyoviy nurash mahsulining olib chiqib ketilishiga, uning tartibiga birikmalarning eruvchanligi va kimyoviy elementlarning xossalari ta'sir etadi. Ajralib chiqqan kaliy, natriy, kalsiy va magniyar bikarbonat shaklida chin eritmaga o'tib, suv havzalariga olib ketiladi. Kalsiy suvdagi organizmlar tomonidan ma'lum miqdorda o'zlashtirib olinadi. Agar suvda oz miqdorda karbonat kislotaga bo'lsa, Ca va Mg karbonat shaklida cho'kadi. Haroratning ko'tarilishi ham bikarbonatlarning karbonatga o'tishini tezlashtiradi. Kremniy, alyuminiy va temir elementlarining harakatchanligi ancha kam. Minerallar nurashida ajralib chiqqan kremnezyomning ko'p qismi tezda suvli kremnezyom yoki gil minerallarini hosil qilib, cho'kmaga tushadi. Temirning ikki va uch valentli oksidlari deyarli erimaydi, bikarbonat shaklida esa ko'proq eriydi. Temir sulfat kislotaga ta'sirida birikma hosil qilganida, uning harakatchanligi ancha oshadi. Temirning asosiy qismi birlamchi jins nuragan joyida qoladi. Marganes tabiatda birikma holda uchraydi. Bu birikmalar suvda erigani uchun suv bilan oqib ketadi. Alyuminiy boshqa metallarga nisbatan qiyin eriydi. Masalan, ortoklaz ($KAlSi_3O_8$) tarkibidagi alyuminiy kimyoviy nurash jarayonida juda qiyinchilik bilan kremniydan ajraladi. Alyuminiy sulfat ionlari ta'sirida birikma hosil qilib, qisman oqizib ketiladi. Alyuminiyning ko'p qismi kremniy bilan birikkan bo'lib, keyinchalik gil minerallarini hosil qilishda ishtirok etadi. 6-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar yuqorida bayon etilgan fikrlarning dalilidir.

6-jadval

Elementlarning harakatchanlik qatori. Perelman va Polinov ma'lumotlari

Elementlarning harakatchanlik xossalari	Elementlar va birikmalar	Migratsion qobiliyatning katta-kichiklik tartibi
Keskin chiqib ketuvchan	Cl, Br, J, S	$2n \times 10$
Oson chiqib ketuvchan	Ca, Na, Mg, K, SiO_2 (silikat tarkibidagi)	n
Inyert (kam harakatchan)	P, Mn, Co, Ni, Cu	$n \times 10^{-1}$ $n \times 10^{-2}$
Amaliy harakatchan emas	Fe, Al, Ti SiO_2 (oksidlardagi)	$n \times 10^{-\infty}$

Turli iqlim sharoitida kimyoviy nurash jarayonida bir xil minerallardan har xil minerallar hosil bo'lishi mumkin. Misol uchun, magmatik tog' jinsini hosil qiluvchi slyuda va dala shpatlarini keltirish mumkin.

Yuqori kengliklarda dala shpatlari va slyuda o'rnida gidroslyudalar rivojlansa, o'rta namgarchilik mintaqalarida gidroslyuda kaolinit bilan o'rin almashinadi. Kimyoviy nurash jarayoni ishqoriy muhitda boshlanib minerallarning hosil bo'lishi kislotali muhitda tugaydi. Subtropik va tropik iqlim sharoitida minerallarning o'zgarishi va hosil bo'lishi yana ham keng rivojlanadi. Kaolinit o'rnida alyuminiy va kremniy oksidlari va gidrooksidlari hosil bo'ladi (lateritlanish jarayoni).

Temir, mis va boshqa elementlarning sulfidlari avval sulfatlarga, keyinchalik gidrolizlanib, shu metallarning gidrooksidlariga, karbonatlar bilan o'zaro munosabati tufayli suvli karbonatlar va boshqa minerallarga o'tadi.

Arid iqlim sharoitida nurash. Arid iqlimli hududlarda namgarchilikning kamligi, haroratning yuqori bo'lishi nurash sharoitini belgilaydi. Bu sharoitda fizik nurash keng rivojlanadi. Nurash jarayonida tog' jinslarining bo'laklari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash arid iqlim sharoitida juda kam rivojlanishi bilan birga o'ziga xos xususiyatga ega. Namgarchilikning kamligi tufayli nurash mahsulotlari ko'p miqdorda oqizib ketilmaydi va shunga qaramasdan katta qalinlikdagi nurash qoplamasi hosil bo'lmaydi. Kimyoviy nurash mahsulotlari hisobiga engil eriydigan minerallar, ishqor va ishqoriy elementlarning sulfatlari, temir, kalsiy, magniy karbonatlari, har xil xloridlar hosil bo'ladi. Silikat minerallarining nurashi hisobiga gidroslyuda, montmorillonit, temir oksidlari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash oqibatida tuproqda har xil tuzlar ko'payib, sho'r tuproqlar hosil bo'ladi.

Nival iqlim sharoitida nurash. Bu iqlim sharoitida yilning ko'p davrida xarorat manfiy bo'lgani uchun tog' jinslari asosan fizik nurab, jins bo'laklari hosil bo'ladi. Kimyoviy nurash juda oz rivojlanib u minerallarning oksidlanishi, gidroslyudalar, temir va og'ir metallarning sulfatlarini hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

Qadimiy nurash qoplamasi

Kimyoviy nurash qadimiy nurash qoplamalari hosil bo'lishining asosiy omilidir. U yer yuzasining har xil chuqurliklarida rivojlanishi mumkin. V.I.Popovning ta'kidlashicha, nurash har xil omillarga ko'ra

(jinslardagi darzliklar, yer osti suvlari va boshqalar) O'rta Osiyo cho'llarida 15–20 m chuqurlikda, subtropik va tropik mintaqalarda esa 250–300 m chuqurlikda ham kuzatilgan.

Kimyoviy nurash mahsulotlari hosil bo'lgan joylarida uzoq vaqt qolishi mumkin. Nurash mahsulotlarining to'planishi natijasida nurash qoplamalari hosil bo'lib, uning Yuqori qismini tuproq tashkil qiladi. V.V.Shansyerning (1966) ta'kidlashicha, nurash qoplamalari hosil bo'lishida nurashdan tashqari *sedimentatsiya* jarayoni ham ishtirok etadi. Shu sababli nurash qoplamasi hosil bo'lishi ko'p tomonlamma bo'lgani uchun «*elyuvial yotqiziq*» deb ataladi.

Nurash qoplamalari hosil bo'lishi uchun iqlim bilan bir qatorda tektonik harakat ham bo'lishi kerak. Cho'kindi hosil bo'layotgan hudud bir tekis sekin-asta cho'ksa nurash qoplamasi hosil bo'lmaydi. Tez ko'tarilayotgan hududlar va yosh tog'larda nurash mahsulotlarining tez yuvilib ketishi natijasida ham nurash qoplamasi hosil bo'lmaydi. Kimyoviy nurash mahsulotining katta qalinlikdagi qoplamalari hosil bo'lishi uchun hudud juda sekin ko'tarilishi yoki barqaror holatda bo'lishi lozim.

Nurash qoplamalari bir necha bosqichda hosil bo'lib, ma'lum minerallar ketma-ketligi hosil qiladi. Nurash qoplamalarida minerallarning ketma-ketligi subtropik va tropik iqlim sharoitida to'liq rivojlangan bo'lib, katta qalinlikka ega bo'ladi.

Hindistonda kristall jinslarda nurash qoplamalarining quyidagi geologik kesimi kuzatilgan (pastdan yuqoriga):

1. O'zgarmagan kristall jins.
2. Kaolinlangan kristall jins.
3. Kremniyli-kaolinit zonasi.
4. Gidrargillit va temir oksidlaridan tashkil topgan xol-xol zona.
5. Yuqori zona (temirning gidrooksidlaridan tashkil topgan qizil gil zonasi).

Janubiy Uralning o'ta asos (peridotit, piroksenit) jinslarida nurash qoplamasi quyidagicha tuzilgan (pastdan yuqoriga):

1. Ozgina nuragan jinslar zonasi.
2. Gidroslyuda va gidroxloritlar zonasi.
3. Kaolinit va montmorillonitlar zonasi.
4. Oxra zonasi (mezozoy davrining nurash qoplamasi).

Nurash jarayonida moddalar xillarga ajraladi. Yengil harakatchan elementlar suv yordamida oqizib ketiladi. Nurash joyida asosan kam harakatchan elementlar qolib, yangi autigen minerallarni hosil qiladi.

Kimyoviy nurash jarayonida birlamchi kaolin va boksit jinslari bilan bilan bir qatorda nikel, kobalt, marganes va ayrim nodir metallarning konlari hosil bo‘ladi.

Gipergenezda sodir bo‘ladigan jarayonlarni to‘rt mustaqil bosqichga bo‘lish mumkin:

1. Birinchi bosqichda fizik nurash ko‘proq rivojlanib bo‘lakli mahsulotlar hosil bo‘ladi. Kimyoviy nurash kam rivojlanib u ishqoriy sharoitda sodir bo‘ladi.

2. Ikkinchi bosqichda kimyoviy nurash ko‘proq bo‘lib, jarayon ishqoriy muhitda rivojlanadi va gidroslyuda va gidroksloritlar hosil bo‘ladi.

3. Uchinchi bosqichda kimyoviy nurash ustun bo‘lib, parchalanish ham ishqoriy ham kislotali muhitda rivojlanadi, gil minerallari hosil bo‘ladi (kaolinit, montmorillonit va boshqalar).

4. To‘rtinchi bosqichda kimyoviy parchalanish keng rivojlanadi. Silikatli minerallar gidrolizlanib, oxralar, qo‘ng‘ir temir tosh va lateritlar hosil bo‘ladi.

Nurash jarayonining mahsulotlari

Nurash jarayonida birlamchi (ona) jinslar maydalanadi. Bu bosqich yangi jins hosil bo‘lishi uchun moddalarni tayyorlash jarayonini o‘z ichiga oladi. Nurash mahsulotlarini uchta asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

1. Ona jinsning mexanik maydalanish mahsulotlari.

2. Ona jinsning kimyoviy nurash mahsulotlari – subkoloidal va koloidal tabiatga ega bo‘lgan yangi minerallar. Birinchi galda nurash qoplamasini tashkil qiluvchi gil minerallari, alyuminiy, temir, marganets va boshqa elementlarning oksidlari va gidrooksidlari.

3. Ona jinsning kimyoviy nurash mahsulotlari – chin yoki ion eritma hosil qiluvchi kationlar – K, Na, Ca, Mg, Si va eruvchan anionlar – CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} va boshqalar.

Nurash mahsulotlarining ma‘lum qismi nurash zonasida qolib, nurash qoplamasini–cho‘kindi jinslarni hosil qiladi. Ayrim mutaxassislar ularni alohida qoldiq yoki elyuvial jinslar guruhiga kiritadilar.

Nurash jarayonini o‘rganish nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ona jins tarkibiy qismining o‘zgarishi natijasida muayyan foydali qazilma konlari hosil bo‘ladi.

1. Olmos, oltin, xromit, kassiteritlarning qoldiq yoki elyuvial konlari. Bular nurash zonasida ona jinsni tashkil qiluvchi komponentlarning nurashi va olib chiqib ketilishi natijasida hosil bo'ladi.

2. Kimyoviy nurash natijasida nurash qoplamasini tashkil qiluvchi yangi minerallarning to'plami. Bular muhim foydali qazilmalarni tashkil qiladi. Ularga nurash qoplamasi bilan bog'langan laterit, kaolinit gillari, nikel, marganeslarning foydali qazilma konlari kiradi.

3. Mis, qo'rg'oshin, rux va boshqa metallar sulfid konlari yuqori qismining kimyoviy nurashi natijasida ajralib chiqqan ayrim metallar. Ular nurash zonasining pastki qismlarida qayta yotqiziladi. Bu jarayon natijasida rangli metallar, birinchi galda mis va sulfid konlarining ma'lum qismi keskin boiydi.

Savollar

1. Fizik va kimyoviy nurashning asosiy omillarini tushuntirib bering.

2. Gumid, arid va muzlik iqlimda nurash nima bilan farq qiladi?

3. Qadimiy nurash qoplamasini tushuntirib bering.

4. Nurash jarayonining nurash mashulotlari necha turga bo'linadi.?

5. Qadimiy nurash qoplamasi bilan bog'langan foydali qazilma konlarini aytib bering.

5.3. Sedimentogenez

Nurash mahsulotlarining ko'chirilishi va cho'kishi (sedimentogenez). N.M.Straxovning fikricha, sedimentogenez yerning ustki qismida sodir bo'ladigan va litosferadagi qattiq minerallarning qayta ishlanishi hisobiga yangi minerallarning hosil bo'lish davrida ishtirok etadigan hamma jarayonlarning umumiy yig'indisidir. Sedimentogenez bosqichida quyidagi uchta bosqich bo'ladi: yuvilish, materiallarning ko'chirilishi va cho'kindiga tushishi. Bu bosqichda jinslarning ko'p xususiyatlariga – kollektorlik, to'siqlik va boshqa xususiyatlariga asos solinadi.

Fizik va kimyoviy nurashning mahsulotlari yer sharining katta hududlarida to'planadi. Cho'kindi materiallarni ko'chirib, qayta yotqizilishining asosiy omillari suv, shamol, muz va organizmlardir.

Quruqlikda nurash mahsulotlarining ko'chirib yotqizilishida oqar suvlarning ahamiyati juda katta. Ular ichida yomg'ir, qor va muzlarning

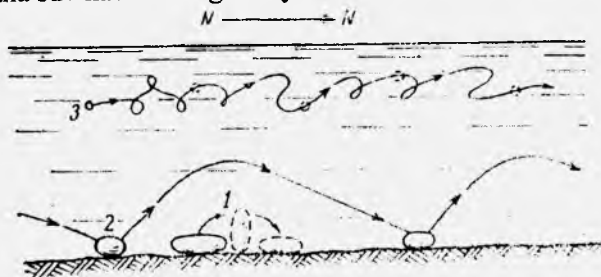
erishidan hosil bo'lgan mavsumiy suvlarning ko'p miqdordagi cho'kindi materiallarni qisqa masofaga ko'chirishidagi xizmatini alohida ta'kidlamoq lozim.

Jinslarning fizik parchalanish mahsulotlari har xil kattakichiklikdagi mineral donalari va jins bo'laklari hisoblanib, ular ko'chiruvchi flyuidlarning (suv yoki shamol) tezligi ma'lum darajaga etgandan keyin har xil usul bilan ko'chiriladi. Daryo tubida shag'allar yumalab, qum donalari sakrab, alevrit va gil zarrachalari muallaq holda ko'chiriladi.

Jins bo'laklarining ko'chirilishida oqar suvlarning tezligi katta ahamiyatga ega. Platformalarda suv oqimining tezligi 0,2–5 m/sekundga teng. Bu tezlikda u gil, alevrolit, qum va graviy materiallarini oqizib keta oladi. Tog' va tog' oldi daryolarida suv oqimining tezligi yuqori (5–10 m/sek.) bo'lib, yirik materiallarni oqizib keta oladi.

Yer yuzidagi daryolar bir yil mobaynida dengiz va okeanlarga 18,5 mlrd. tonna fizik nurash mahsulotlari va 3,2 mlrd. tonnagacha kimyoviy nurash mahsulotlarini oqizib keladi (A.P.Lisitsin ma'lumoti).

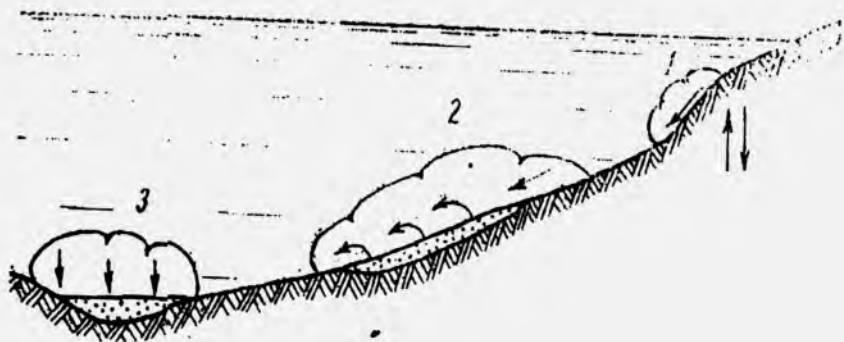
Dengizlarda suvning ustki qismida suv oqimining tezligi 30–50 sm/cek dan 100–150 sm/sek gacha bo'lsa, 500–1000 metr chuqurlikda suv oqimining tezligi 8–10 sm/cek – 50–70 sm/sekundni tashkil qiladi. Oy va Quyoshning tortish kuchi bilan bog'langan ko'tarilish suv oqimini hosil qiladi. Qirg'oqdan uzoq joyda ko'tarilish - qaytish vaqtida suvning oqimi 25 sm/sek tashkil qiladi. Dengizning sayoz qismida, bo'g'oz va ko'rfazlarda uning tezligi 500–700 sm/sekundga etadi. Suv oqimlarining ta'sirida jins bo'laklari ko'chiriladi, qayta yotqiziladi, qayta taqsimlanadi va yana suv havzasining tubi yuviladi.



5.3- rasm. Bo'laklarning suv (yoki havo) oqimida ko'chirilishi.

N – N – flyuid transporter oqimining yo'nalishi:

1 – daryo tubida dumalatib ko'chirilish; 2 – saltatsiya; 3 – muallaq holda ko'chirilish.



5.4- rasm. Turbidit oqimlarning hosil bo'lishi:

1 - faza – kontinental yonbag'irda loyqa oqimning paydo bo'lishi (masalan, Yer qimirlashi natijasida); 2 - faza – og'ir suspenziya okeanni chuqur qismiga yonbag'irbo'yicha harakatlanganida turbidit oqimning tezlashishi va bo'shoq cho'kindilarning olib ketilishi; 3 - faza – turbidit oqim havzaning tekis qismiga yetib kelishi, harakatning pasayishi va oqim bilan olib kelingan materiallarning cho'kishi.

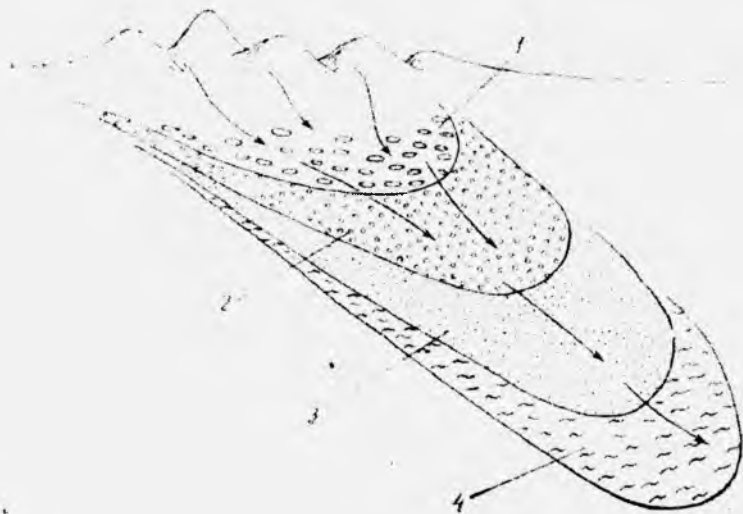
Bo'laklar ko'chirilishining o'ziga xos usullaridan biri loyqa - turbidit oqimi bo'lib, u yirik suv havzalarida materiallarning taqsimlanishida katta ahamiyatga ega (5.3- rasm). Bu oqim kontinental qiyalikda yerning qimirlashi yoki o'pirilishi natijasida cho'kmalarning siljishi hisobiga hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan loyqaning zichligi atrofda toza suvnikidan katta bo'lgani uchun dengiz tubida qiyalik bo'ylab, uning chuqur qismiga qarab harakatlanadi. Bu turbidit oqim cho'kmalarini loyqalantirib, yangi hosil bo'lgan cho'kmalarni qo'shib olib harakatlanadi. Uning tezligi qiyalik katta bo'lganida ancha tezlashadi. Dengizning abissal qismida yoki qiyalik o'zgarganda turbidit oqimning tezligi kamayib bo'laklar sekin - asta cho'ka boshlaydi.

Turbidit oqimning yotqiziqlari–turbiditlar katta maydonni egallaydi. Ularning qalinligi odatda, bir necha santimetrdan 100 santimetr gacha yetadi, ayrim hollarda ko'proq bo'lishi ham mumkin.

1929-yilda Shimoliy Atlantikaning «Bolshaya banka» hududida (Nyufaundlend orolining janubi-sharqida) zilzila natijasida turbidit oqim sodir bo'ldi. B.Xizen va M.Yuinglarni fikricha, zilzila natijasida kontinental yonbag'irda, Bolshaya banka hududida, surilma - o'pirilish sodir bo'ldi. Pastga ko'chirilish natijasida cho'kindilar suv bilan

fizik nurash mahsulotlari quyidagi tartibda choʻkadi: harsang tosh (>1 metr), valunlar (100–1000 mm), shagʻallar (10–100 mm), graviy (2–10 mm), qum (0,1–2 mm), alevrit zarrachalari (0,01– 0,1mm), gil zarrachalari (<0,01 mm). Bunday saralanish oqibatida togʻlik hududlar dagʻal boʻlakli choʻkindilar bilan qoplangan boʻladi. Past tekisliklarga borgan sari choʻkmaga tushgan boʻlaklarning kattaligi kamayib boradi. Shunga oʻxshash saralanish suv havzalarida qirgʻoqdan uzoqlashgan sari ham kuzatiladi.

Tabiatda mexanik saralanishdan tashqari kimyoviy saralanish ham mavjud. Saralanish davomida kimyoviy nurash jarayonida hosil boʻlgan birikmalar suv havzalarida vaqt oʻtishi bilan maʼlum tartib bilan choʻkadi. Kimyoviy saralanish natijasida tabiatda sof bir minerali jinslar uchraydi. L.B.Pustovalov taklif qilgan kimyoviy saralanish keng tarqalgan boʻlib, koʻpchilik mutaxassislar tomonidan qabul qilingan. Uning fikricha, kimyoviy birikmalar suv havzasida ketma-ket quyidagi tartib bilan choʻkmaga tushadi: temir va marganes oksidlari, temir silikati, karbonatlar (FeCO_3 , CaCO_3 , $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), sulfat va xlorid tuzlar (CaSO_4 , NaCl , KCl , MgCl_2 , MgSO_4).

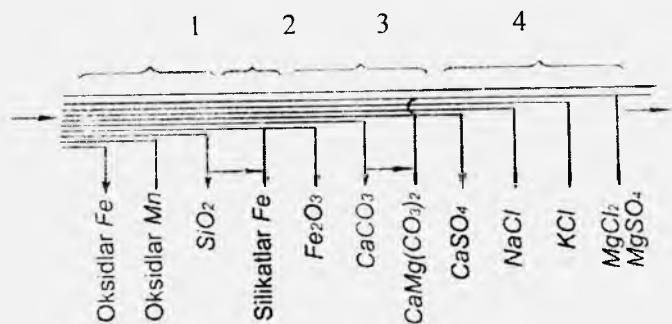


5.5- rasm. Birlamchi jinslar boʻlakli nurash mahsulotlarining mexanik saralanishi:

1 – shagʻal; 2 – graviy; 3 – qum; 4 – alevrolit.

Alyuminiy, temir, marganes va kremniyning oksidlari qiyin eruvchan bo'lib, ular qirg'oqqa yaqin joyda cho'kmaga tushadi. Qirg'oqdan uzoqroqda fosfatlar, temir silikatlar va karbonatlar hosil bo'ladi. Kimyoviy saralanish tez eriydigan tuzlarning ko'rfaz va lagunalarda cho'kishi bilan tugallanadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, kimyoviy birikmalarning cho'kmaga tushishi ularning suvdagi eruvchanligiga bog'liq bo'lib, unga teskari proporsionaldir.

L.B.Pustovalovning ma'lumotlariga ko'ra, suv havzalarida CaSO_3 mexanik saralanish tamom bo'lganidan keyin cho'kmaga tushadi. Kimyoviy birikmalar uzoq vaqt davomida sekin-asta cho'kmaga tushadi (ayniqsa, SiO_2). Suv havzasiga eritmalarning yangi porsiyasi kelib qo'shilishi bilan birikmalarning cho'kmaga tushish tartibi buziladi.



5.6-rasm. L.V. Pustovalov (1940) bo'yicha moddalarning kimyoviy cho'kish - differentsiatsiyalanish sxemasi:

1 – oksidlar; 2 – silikatlar; 3 – karbonatlar; 4 – sulfatlar va xloridlar.

Saralanish oqibatida muayyan foydali qazilma konlari hosil bo'ladi. Mexanik saralanish tufayli bo'lakli tog' jinslari orasida nodir elementlarning minerallari to'planadi. Tabiatda oltin, platina, qalay, sirkoniylarning sochma konlari uchraydi. Kimyoviy saralanish jarayonida fosforit, boksit, temir jinslari, gips, angidrit va tuz qatlamlari hosil bo'ladi, ular foydali qazilmalar hisoblanadi. Cho'kindilarning saralanish jarayoniga va ularning to'planishiga iqlim katta ta'sir ko'rsatadi.

Gumid litogenezi gumid iqlimli hududlarda hukmronlik qiladi. Gumid iqlimning asosiy belgisi o'rtacha yillik atmosfera yog'inlarining

miqdori shu hududda o'rtacha yillik namlanishdan ko'pligidir. Atmosfera yog'inlarining ortiqchasini daryolar suv havzasiga olib ketadi. Gumid iqlim xususiyatlari uning musbat haroratligidir. Gumid iqlim tropik, subtropik va o'rtacha namgarchilik iqlim mintaqalariga bo'linadi. Bu iqlimni mintaqalarida hosil bo'lgan cho'kindilarning to'planish jarayonining o'ziga xos belgilari bor. Shunga qaramasdan gumid iqlimning umumiy belgilari saqlanib qoladi. Gumid iqlim sharoitida hosil bo'lgan cho'kindilar keng tarqalgan bo'lib, ular cho'kindi jinslarining asosiy qismini tashkil qiladi.

Cho'kindi saralanishining to'liq rivojlanganligi gumid litogeneziga xosdir. Suv havzalarida nurash jarayonining har xil mahsulotlari quyidagicha cho'kadi:

– bo'lakli komponentlar (ona jins va minerallarning har xil katta-kichiklikdagi bo'laklari);

– subkoloidal va koloidal komponentlar (gil minerallari, alyuminiy, temir va marganesning oksidlari va gidroksidlari), ayrim mikro elementlarning birikmalari (mis, vanadiy, xrom, nikel va boshqalar).

Eng tez eriydigan va geokimyoviy tomondan juda harakatchan birikmalar – kalsiy, magniy, natriy va kaliyning sulfatlari va xloridlardan tashqari yana brom, yod, bor va ayrim elementlarning birikmalari litogenezning gumid turida cho'kmaga tushmaydi, shuning uchun gidrosferaning sho'rliigi orta boradi. Cho'kindilar litogenezning gumid sharoitida nurash zonasida (nurash qoplamasi), tog'larni yonbag'rida (delyuviy), soylarda (prolyuviy), daryo vodiylarida (alyuviy), ko'llarda, dengiz va okeanlarda cho'kmaga tushadi.

Arid litogenezi. Arid iqlimda atmosfera yog'inlarining massasi kam, bug'lamish esa ko'pdir. Hozirgi paytdagi arid iqlim maydonlarining (N.M.Straxov) umumiy sathi 33 mln km² atrofida bo'lib, kontinentning 22% ni tashkil qiladi. Arid iqlim dasht, yarim dasht va sahro iqlimidir. Quruq iqlim hududlarida o'simliklar kam rivojlanadi yoki umuman yo'q. Suvning kamligi kimyoviy jarayonni nihoyatda sustlashtiradi. Arid iqlim mintaqasida haroratning keskin o'zgarib turishi fizik nurash jarayonini tezlashtiradi. Oqar suvlarning keskin kamayishi va shamol faoliyatining tez ortishi sahrolar hududlarida ko'chuvchan qumlarining hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada arid iqlim zonasidagi suv havzalarining sho'rliigi orta boradi. Suvning tanqisligi har xil turdagi birikmalarning ion va koloidal eritma holida siljish imkoniyatini kamaytiradi. Geologik kesmalarda boksitlar, temir, marganes rudalari, ko'mir va torflar uchramaydi. Arid iqlim sharoitida geologik jihatdan

eng tez harakatchan birikmalar (galit, silvin, karnalit) cho'kmaga tushadi.

Muzlik litogenezi kontinentning o'rtacha yillik harorati past (-10^0 C dan past) bo'lgan hududlarda rivojlangan. Bu uzoq vaqt davomida har xil qalinlikdagi muz qoplamasi bo'lishini ta'minlaydi. Hozirgi vaqtda muz litogenezi arktika orollarining arxipelaglarida, Grenlandiyada, Antarktidada va Yerning har xil hududlaridagi baland tog'larda rivojlangan. Bu hududlarda suvning suyuq fazodagi geologik faoliyati sezilarli darajada ko'rinmaydi. Ekzogen jarayonlarning asosiy omili muzdir. O'rtacha yillik harorat past bo'lgani uchun hamma kimyoviy va biologik jarayonlar sezilarli bo'lmaydi.

Cho'kindi materiallarning ko'chirilishi, yotqizilishi muzlar hosil bo'lgan joydan pastlik tomon siljish jarayoni bilan bog'langan. Bu sharoitda saralanmagan bo'lakli jinslar hosil bo'lib, bo'laklar tiralganligi bilan ajralib turadi. Hosil bo'lgan morena jinsi «tillit» deb ataladi. Bu jinslar yuqori proterozoyda deyarli hamma kontinentlarda rivojlangan.

Vulkanogen-cho'kindi litogenezi. N.M.Straxov jins tashkil qiluvchi moddalarning kelib chiqishining o'ziga xosligini hisobga olib, litogenezning alohida turini – vulkanogen - cho'kindi litogenezini ajratdi. Litogenezning bu turida moddalarning manbai vulkanizmdir. Bu litogenez turi vulqonlarning portlash faoliyati (qattiq va bo'shoq mahsulotlarning otilishi: kul, lapilla, vulkanogen bombalar), gidrotermal jarayon (har xil eritmalarning ko'tarilishi) va ekskalyatsiya (bug' va gazlarning ajralishi) bilan bog'liq. Yuqoriga otilgan bo'shoq vulkanogen materiallar cho'kindilar bilan aralashib vulqonogen - cho'kindi jinslarni tashkil qiladi: kul, tuf, tuffitlar va tufogen jinslar.

Savollar

1. Cho'kindilarning hosil bo'lishiga iqlimning ta'siri qanday?
2. Vulqonogen-cho'kindi litogenezi nima bila farq qiladi?
3. Diagenoz bosqichini tushuntirib bering.
4. Diagenoz bosqichida cho'kindilarda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
5. Bu bosqichda qanday minerallar hosil bo'ladi?

5.4. Diagenез

Cho'kindilar hosil bo'lgandan keyin sodir bo'ladigan o'zgarishlar «diagenез» deyiladi. Bu bosqichda cho'kindilar bir qator fizik va kimyoviy o'zgarishlarga uchraganidan so'ng cho'kindi jinsga aylanadi. Diagenезning fizik va kimyoviy mohiyati cho'kindilarni tashkil qiluvchi kimyoviy faol komponentlarning o'zaro ta'siri fizik-kimyoviy muvozanatga olib kelishidir.

Diagenез jarayonini L.V. Pustovalov, N.M. Straxov, G.I. Teodorovich va boshqa mutaxassislar keng o'rganishgan. Diagenез bosqichida sodir bo'ladigan jarayonlar ta'sirida cho'kindilar jipslashadi, namligi kamayadi (suvsizlanadi), kolloidlar hosil bo'ladi, eritmalar yangi minerallar hosil bo'ladi, cho'kmadagi moddalar qayta taqsimlanadi, bo'laklar sementlanadi.

N.M.Straxovning fikricha, diagenезda quyidagi 3 ta asosiy jarayonlar kechadi: a) cho'kindi va suvlarni o'zaro ta'siri; b) diagenetik (autigen) minerallar hosil bo'ladi; v) moddalar qayta kristallanadi.

Cho'kindidagi ko'p komponentlarning o'zaro ta'siri natijasida ayrim birikmalar to'yinish darajasiga yetib, cho'kindili g'ovaklarida kristallana boshlaydi. Hosil bo'lgan yangi minerallar (autigen) cho'kindidagi fizik-kimyoviy muhitda barqaror bo'ladi.

Diagenез bosqichida temir sulfidlari (melnikovit, pirit, markazit), oksidlar, gidrooksidlar (opal, xalsedon, temir va marganesning gidrooksidlari), sulfatlar (barit, selestin), karbonatlar (kalsit, dolomit, magnezit, siderit), silikatlar (glaukonit, gidroslyuda, montmorillonit) va boshqa minerallar hosil bo'ladi. Diagenetik minerallarning donalari juda ham maydadir – pelitomorf, mikrodonali – ular yana oolitlar, sferolitlar, konkretsiyalarni tashkil qiladi.

Diagenез har xil iqlim sharoitida turlicha rivojlanadi. Gumid mintaqasida diagenез jarayoni qolgan mintaqalarga nisbatan keng o'rganilgan. Gumid mintaqadagi sho'rliigi me'yorida bo'lgan dengiz havzalarida hosil bo'lgan cho'kindilarda diagenез jarayonlari ishqoriy muhitda sodir bo'ladi. Bu muhitda temir va marganesning oksidlari va gidrooksidlari hosil bo'ladi. Cho'kindilardagi slyudalar va dala shpatlarida nurash jarayoni davom etib, ularning hisobiga gidroslyudalar rivojlanadi.

Cho'kindilarning hosil bo'lishi davom etib, ular yangi cho'kindilar bilan qoplanganda sharoit sekin - asta o'zgaradi. Organik moddalarning chirishi jarayonida hamda bakteriyalar hayot faoliyati davrida suvdagi

erkin kislorod o'zlashtirib olinadi. Mikroorganizmlar erkin kislorodning hammasini o'zlashtirib olganidan keyin ular kislorodni temir, marganes va boshqa elementlarning birikmalaridan ola boshlaydilar. Natijada temir, marganes va boshqa elementlarning oksid va gidrooksid birikmalarining qaytarilishi bo'ladi. Kislorod o'rniga H_2S , CO_2 va boshqa gazlar yig'ila boshlaydi. Oksidlanish-qaytarilish muhiti bilan almashinadi. Oldiniga pH ning kamayishi karbonatlarning erishiga, kremniy minerallarining hosil bo'lishiga olib keladi. Cho'kindidan CO_2 ning ajralib chiqishi karbonatlarning yana cho'kishiga yordam beradi.

Diagenезning keyingi bosqichlarida pH ning o'zgarishi, cho'kma-dagi eritmalarning turli qismlarida konsentratsiyasining har xil bo'lishi diagenetik minerallarning qayta taqsimlanishiga olib keladi – bir joylarda ayrim minerallar erib, ularning o'rniga yangi minerallar hosil bo'ladi.

Cho'kindida kristallanish markazi bo'lgan autigen minerallar donalarining paydo bo'lishi, organizm qoldiqlarining chirishi, atrofida o'ziga xos geokimyoviy sharoitni hosil qilishi va boshqa omillar ta'sirida elementlar siljiy boshlaydi. Cho'kindi qatlamida hosil bo'lgan birikmalar siljiy boshlashi natijasida ba'zi joylarda to'plamlar hosil bo'lsa, boshqa joyda ularning konsentratsiyasi keskin kamayadi. Cho'kindilarning sementasiyalanishi jarayoni boshlanadi va kalsit, siderit, pirit, opal, xalsedon, kvarts va boshqa minerallarning konkretsiyalari hosil bo'ladi. Ayrim joylar, qatlamchalar yangi hosil bo'lgan autigen minerallar bilan boyiydi.

Diagenetik o'lchami katta bo'lmagan konkretsiyalar (bir necha santimetr) hosil bo'lib, ularning shakli dumalok va ellipsoidal holda bo'ladi. Kremen, fosforit va limonit konkretsiyalari ko'proq to'g'ri bo'lmaga g'udda, ayrim holda shoxlagan truba shaklida bo'ladi. Konkretsiyalar sedimentogenez davridayoq hosil bo'la boshlaydi. Masalan, hozirgi temir, marganes konkretsiyalari okeanning past qismida sekin-asta cho'kindi to'planish jarayonida cho'kindining ustki qismida hosil bo'lmoqda.

Kalsiy, natriy, magniy, kaliyning sulfat va xlorid tuzlarining cho'kindilari diagenез jarayonida asosan qayta kristallanadi va ayrim almashuv reaksiyalari sodir bo'ladi.

5.5. Katagenез

Katagenез cho'kindi jinslarning hosil bo'lishidagi bosqich bo'lib, u diagenезdan keyin boshlanib, ulardan Yer qobig'ining chuqur

qismlarida metamorfik jinslarning hosil bo'lguniga qadar bo'lgan o'tish davrini o'z ichiga oladi. Bu bosqichda cho'kindi jinslarning kimyoviy mineralogik tarkibi, ularning tuzilishi va fizik xususiyatlari o'zgaradi. Jinslardagi o'zgarishlar harakat, bosim, suv va undagi erigan tuzlar, gazsimon moddalar, radioaktiv nurlanish va boshqalar yordamida sodir bo'ladi.

O'zgarishlar darajasi va usuli jinslarning tarkibi va fizik xossalari bog'liq. Bir xil sharoitda bir necha mineraldan tashkil topgan va suvlarni ko'proq o'tkazish xususiyatiga ega bo'lgan jinslar ko'proq o'zgaradi. Katagenez bosqichi har xil vaqtda davom etishi mumkin va ma'lum hududning geologik rivojlanish xususiyatlari bilan belgilanadi. Jinslardagi ikkilamchi o'zgarish darajasi ularning geologik yoshi va qaysi darajada ularga tektonik kuchlar ta'sir etishiga bog'liq.

Yerning chuqur qismiga tushib qolgan cho'kindi qatlamlarida sodir bo'ladigan katagenetik o'zgarishlar quyidagi jarayonlarga bo'linadi:

1) jinslarning jipslashishi; 2) barqaror bo'lmagan birikmalarning erishi; 3) yangi minerallarning hosil bo'lishi; 4) qayta kristallanish; 5) suvsizlanish.

Jinslarning jipslashishi. Jins tashkil qiluvchi qismlarning bir-biriga yaqinlashuvi va g'ovaklarda yangi minerallarning hosil bo'lishi natijasida jinslar jipslashadi. Katagenezning boshlang'ich bosqichida jipslashish yuqorida joylashgan jinslarni bosimi ta'sirida donalarning qayta joylashishi hisobiga bo'ladi. Yuqorida joylashgan jinslarning bosimi gilli va donali jinslarga har xil ta'sir etadi. Varaqsimon va tangasimon gil minerallarining donalari bosim ta'sirida parallel joylashishga harakat qiladi. Buning oqibatida donalar bir-biriga tig'iz tegib turadi. Bu esa o'z navbatida g'ovaklarning kamayishiga va zichligining ortishiga olib keladi. Masalan, 4 ming metr chuqurlikda joylashgan gil jinslarining g'ovakligi 5% (Vassoyevich, 1962) ni tashkil etsa, 10 ming metr chuqurlikda joylashgan kembriy gillarida esa – 1% gacha (Logvinenko, 1984) kamayadi. Donali jinslarga (qumtosh, alevrolit) bosim ta'siri zarrachalar zichligining ortishiga, g'ovaklikning kamayishiga olib keladi. Kontakt atrofidagi donalarning eritilishi yangi minerallarning puchaklarda hosil bo'lishiga olib keladi. Suvga to'yingan jinslar yukning ortishini qattiq zarrachalarga o'xshab qabul qiladi (skelet va g'ovaklarda joylashgan suv). Bosimning sekin-asta oshishi natijasida g'ovaklardagi suvlar siqib chiqariladi.

Ideal shar shakliga ega bo'lgan qum donalari kub bo'yicha joylashtirilsa g'ovakligi 47,6%, tetraedr bo'yicha joylashtirilsa 25% ni

tashkil qiladi. (N.V.Logvinenko 1984). Demak, zarrachalar bosim ta'sirida tetraedr bo'yicha joylashib, minimal hajmni egallashga harakat qiladi. Bosimning ortib borishi natijasida zarrachalar maydalanadi va u o'z navbatida puchaklikning kamayishiga olib keladi.

Barqaror bo'lmagan birikmalarning erishi. Cho'kindi jinslarning tuzilishida ishtirok etuvchi minerallar ma'lum termodinamik va geokimyoviy sharoitda barqarordirlar. Jinslarning yerning ostki qismiga tushishi yoki tektonik kuchlarning ta'sirida sharoit o'zgaradi, bu esa o'z navbatida minerallarning ma'lum darajada o'zgarishiga olib keladi.

Mutaxassislarning olib borgan izlanishlari natijasida katagenezning yuqori zonalarida jins hosil qiluvchi minerallarning eritilishi va suvlar yordamida oqizib ketilishi aniqlandi. Bunga misol qilib jinslarda bo'lak shaklida uchraydigan kalsitni keltirish mumkin. Bu jarayon 2500 metrgacha va undan ko'p chuqurlikda rivojlanishi mumkin. Ammo kalsit harorat 50–60°C bo'lganda tez eriydi. Gilli jinslarda uchraydigan kalsit ham erishi mumkin. Bu jinslarda suvning harakati sekin bo'lgani uchun, uni oqizib ketilgani uncha sezilmaydi. Jinslarning chuqurlikka tushishi bilan harakatning oshishi, organik moddalarni chirishi natijasida hosil bo'lgan uglekislota, sulfat va boshqa kislotalarning ta'sirida *ortoklaz, plagioklaz, galloidlar* va boshqa birikmalar eriydi.

Yangi paydo bo'lgan minerallar. Yangi minerallar suyuq yoki gazsimon fazalardan ajralib chiqishidan, faol noorganik va organik moddalarning yer osti suvlari va unda bo'lgan tuzlarga ta'sir qilishi natijasida hosil bo'ladi. Ularning paydo bo'lishida termodinamik sharoit, oksidlanish–qaytarilish muhiti va vodorod ionlarining miqdori muhim ahamiyatga ega.

Yangi paydo bo'lgan minerallarga kalsit va kvarsni misol qilib keltirish mumkin. Harorat va bosim ortishi natijasida g'ovak eritmasini hisobiga kalsit hosil bo'ladi. U ko'pincha 2000–2500 m chuqurlikdan boshlab yoriqlarda joylashadi. Kvars bo'lakli kvars donasining atrofida regeneratsiya halqasi holida yuqori harorat va bosim sharoitida hosil bo'ladi. Bo'lak donasi yangi ajralib chiqqan kvars hisobiga kristallografik usulni saqlab qolgan holda o'sadi. Karbonat jinslarning tarkibidagi kremnezyom hisobiga xalsedon hosil bo'ladi. Ayrim hollarda idiomorf kvars ajralib chiqadi. Katagenez bosqichida kaliyli dala shpatlari, plagioklaz, muskovit va boshqa minerallar hosil bo'ladi.

Qayta kristallanish. Bu jarayon kimyoviy jinslar va bo'lakli jinslarni sementida sodir bo'ladi. Kimyoviy komponentlar cho'kindiga tushganda juda mayda kristallardan yoki amorf birikmalardan tashkil

topgan bo'ladi. Harorat va bosimning sekin-asta ko'tarilishi va boshqa omillar ta'sirida birikmalar qayta kristallanadi, mayda kristallar yiriklashadi, amorf birikmalar kristallanadi. Qayta kristallanish darajasi jinslarning fizik va kimyoviy xususiyatlariga, uning strukturasi bog'liq. Bu jarayon davomida kristallar yiriklashadi hamda ma'lum tartibga tushadi. Qayta kristallanish termodinamik sharoitga, hududning tektonik faoliyatiga hamda jinslarning yoshiga qarab chuqurlikda keng doirada sodir bo'ladi. Ammo chuqurlik odatda, 1500–2000 m dan pastda bo'lishi kerak.

Karbonat birikmalarining tog' jinslarida qayta kristallanishi engil va tez bo'ladi. Bo'lakli jinslarning sementida uchraydigan mayda karbonat donachalari o'rniga yirik kristallar hosil bo'ladi. U o'z navbatida poykilit strukturani tashkil qiladi. Jins tarkibidagi opal katagenez jarayonida xalsedonga, u esa o'z navbatida kvarsiga, limonit esa gematitga o'tadi.

Gil minerallari (kaolinit, montmorillonit va boshqalar) katagenez bosqichida barqaror minerallar (gidroslyuda, xlorit) bilan o'rin almashinadi.

Suvsizlanish. Cho'kma va cho'kindi jinslarda suv 3 holda uchraydi (erkin, gigroskopik va plenkali). Suv cho'kmasining 75–85 % hajmini erkin suv tashkil qiladi. Katagenez bosqichining oxirlarida cho'kindi jinsining tarkibidagi suvning miqdori 1–5 % ni tashkil qiladi. Jinslarning jipslashish jarayonida va g'ovaklikni 40 % dan 5 % ga tushib qolish jarayonida 1 km³ jins o'zidan 350 mln. tonna suvni siqib chiqaradi. Bu suv cho'kindi jinslardagi moddalarning qayta taqsimlanishida muhim ahamiyatga ega.

Gigroskopik suv jins bo'laklarini bir molekullari qatlam bilan o'rab oladi. U molekullarni tortish kuchi bilan ushlab turadi. *Plyonkali* suv alohida donachalarni yupqa qatlam bilan qoplaydi. Laboratoriya sharoitida gigroskopik va plenkali suv qattiq fazadan bosimni 3000–5000 kg/sm² gacha oshirganda ajralib chiqadi.

Savollar

1. Diagenoz bosqichini tushuntirib bering.
2. Diagenoz bosqichida cho'kindilarda qanday jarayonlar sodir bo'ladi?
3. Bu bosqichda qanday minerallar hosil bo'ladi?
4. Konkretsiyalar hosil bo'lishini tushuntirib bering.

5. Katagenezni tushuntirib bering.
6. Kimyoviy va fizik nurash mahsulotlari qay holda va qanday omillar yordamida ko‘chirib qayta yotqiziladi?
7. Cho‘kindilarning fizik va kimyoviy saralanishini tushuntirib bering.
8. Cho‘kindilarning hosil bo‘lishiga iqlimning ta‘siri qanday?
9. Vulqonogen-cho‘kindi litogenezi nima bilan farq qiladi?
10. Cho‘kindi ma‘dan konlari qanday sharoitda hosil bo‘ladi?

5.6. Cho‘kindi jinslarning tarkibiy qismi

Cho‘kindi jinslarni tashkil qiluvchi birikmalar har xil tarkibli bo‘lib, ularga quyidagilar kiradi:

1. Allotigen minerallar.
2. Autigen minerallar.
- Z. Organizm qoldiqlari.
4. Vulkanogen materiallar.
5. Kosmogen materiallar

Allotigen birikmalar jinslarning fizikaviy nurashidan hosil bo‘lgan jins va minerallardan tashkil topgan. Ular bo‘lakli jinslarni hosil qiladilar. Hozirgi paytda bo‘lakli jinslarning tarkibida 200 dan ortiq allotigen minerallar aniqlangan. Ular asosan nurashga barqaror–mustahkam minerallardan tashkil topgan. Minerallarning barqarorligi quyidagi tartibda kamayib boradi: kvars, kaolinit, gidroslyuda, limonit, dala shpati, slyuda va boshqalar.

Jins bo‘laklarining shaklini o‘rganib jinslarning hosil bo‘lish sharoitini aniqlash mumkin. Bo‘lakli jinslarda bo‘laklarning quyidagi shakllarini uchratish mumkin:

a) *Keskin o‘tkir qirrali bo‘laklar*. Ularning qirralari keskin bo‘lib, jinslar tektonik harakatlar ta‘sirida keskin siqilib, vulqonlar portlaganda parchalanishidan hosil bo‘ladi.

b) *O‘rta va yirik qirrali bo‘laklarning* jins tarkibida borligi ular kam masofaga ko‘chirilganligini bildiradi.

v) *Jinslarda yarim silliqlangan bo‘laklarning* borligi ular ma‘lum darajada mexanik ishlov bo‘lganligini bildiradi. Bu belgi bo‘laklarni hosil bo‘lgan joyidan ma‘lum masofaga ko‘chirilganligini ko‘rsatadi.

g) *Silliqlangan bo‘laklar*. Bu shakl bo‘laklarga uzoq vaqt mexanik ishlov berilganligini bildiradi. Shar shakligidagi mayda bo‘laklar

daryolar faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Yassi bo'laklar esa asosan dengiz to'lqinlarining ta'siri natijasida hosil bo'ladi.

d) *Qayta o'sgan donalar*. Ular yaxshi rivojlangan kristallografik qirrali bo'lib, minerallar donalari o'sib kattalashishi hisobiga hosil bo'ladi.

e) *Yemirilgan donalar*. Ular ma'lum shaklga ega bo'lmaydi. Ular ikkilamchi jarayonlar ta'sirida bo'laklarning nuraganini bildiradi.

Cho'kindi jinslarda allotigen minerallar o'ziga xos ma'lum assotiatiyani tashkil qiladi. Ular bo'laklar hosil qiluvchi nurash manbaini aks ettiradi (N.V.Logvinenko). Bu fikrga dalil qilib bir necha misol keltirish mumkin.

A. Cho'kindi qatlam bir mineral-kvardsdan tashkil topgan, ularning orasida kaolinitli loy qatlami uchraydi. Jins tarkibida asosan kvars, kaolinit, aksessorlar–sirkon, sfen, apatit, ozgina o'zgargan muskovit kabi minerallar uchraydi.

Qatlam tarkibi kristallik jinslar–granit va gneysning nurash qoplamalarining yuvilib, to'planishi jarayonida hosil bo'lganligini bildiradi.

B. Geologik kesma har xil jinslarning bo'laklaridan tashkil torgan bo'lib, ular orasida grauvakka xilidagi qumtosh va ko'p miqdorda jins bo'laklari uchraydi. Jins tashkil qiluvchi mineral asos plagioklazdan, bo'laklar esa effuzivlardan tashkil topgan. Oz miqdorda amfibol, piroksen ham uchraydi.

Cho'kindi jinsning yuqorida keltirilgan tarkibi asos effuziv jinslarning (diabaz va bazalt) nurashi natijasida hosil bo'lganidan dalolat beradi.

Autigen minerallar. Bu minerallar topilgan joylarida kimyoviy birikmalarning cho'kmaga tushishi va jinslarning keyingi o'zgarishlari jarayonida hosil bo'ladi. Cho'kindi jinslar tarkibida 200 dan ortiq autigen minerallar uchraydi. Ular ichida gil minerallari, karbonatlar, sulfatlar, xloridlar va temir, marganes va alyuminiyning oksid va gidrooksidlari, kremnezyom minerallari, fosfatlar keng tarqalgan.

Autigen minerallar birikmalar hosil bo'lish sharoitining ko'rsatkichi bo'lib, pH miqdorini va suv havzalaridagi suvning sho'rlik darajasining o'zgarishini o'zida aks ettiradi. pH ning qiymati 2,3–3,0 ga teng bo'lganida temir gidrooksidi cho'kmaga tushib, shu muhitda u barqaror bo'ladi. Opal minerali kislotali, kuchsiz kislotali va neytral muhitda hosil bo'lib, kuchsiz ishqorli muhitda barqarordir. Kalsit va dolomit

kuchsiz ishqorli muhitda hosil bo‘ladi (pH - 7,4), siderit esa pH - 7,0 – 7,2 sharoitida cho‘kmaga tushadi.

Kaolinit guruhiga kiruvchi minerallar kislotali muhitda, montmorillonit minerali esa ishqorli muhitda hosil bo‘ladi. Gidroslyuda guruhiga kiruvchi minerallar kuchsiz ishqorli muhitda hosil bo‘lib, shu muhitda barqarordirlar.

Ayrim autigen minerallar muhitning sho‘rlik darajasining ko‘rsatkichidir: dolomit sho‘rlik darajasi 4 dan 15% gacha bo‘lgan vaqtda, galit sho‘rlik 25–27% atrofida, kaliy-magnezial tuzlar sho‘rlik 30–32 % atrofida bo‘lgan paytda hosil bo‘ladi.

Organik qoldiqlar. Cho‘kindi jinslar tarkibida tirik organizmlarning hayot faoliyatlarining izlari uchraydi. Biogen jinslarning tarkibida 50–70% gacha organizm qoldiqlari uchrashi mumkin. Ayrim hollarda esa jinslar faqat organizmlardan tashkil topgan bo‘ladi.

Jins tashkil qiluvchi organizmlarning tarkibi har xil bo‘lib, ular ichida keng tarqalganlari quyidagilar: opal tarkibli chig‘anoq va skeletlar (radiolyariy, diatomit), ohak tarkibli chig‘anoq va skeletlar (foramiferlar, gubkalar, korallar, mshankalar, braxiopodalar, gastropodalar, yashil suv o‘tlari va boshqalar), torf va ko‘mir tashkil qiluvchi organizmlar (paporotniklar va boshqa o‘simliklar) va neft hosil qiluvchi organizmlar.

Chualchang va bakteriyalar cho‘kindi jinslar tarkibida saqlanib qolmaydi, asosan ularning hayot faoliyatining izlarigina saqlanib qoladi.

Vulkanogen materiallar. Hozirgi cho‘kindilarning va qadimiy cho‘kindi jinslarning ayrim turlarida vulqon otqindiqlari uchraydi. Piroklastik materiallar vulqon shishasi, har xil mineral (kvars, dala shpatlari, piroksen, amfibol, biotit) va jinslarning bo‘laklaridan tashkil topgan.

Kosmogen materiallar. Ular cho‘kindi jinslar tuzilishida kam miqdorda ishtirok etadi. Ayrim ma‘lumotlarga qaraganda har yili yerga 5000–7000 tonnagacha meteorit va kosmik changlar etib keladi.

5.7. Cho‘kindi tog‘ jinslarining tuzilishi

Cho‘kindi jinslarning xususiyatlari ularning mineralogik tarkibi, jins tashkil qiluvchi donalarning shakli, katta-kichikligi va o‘zaro joylashishiga bog‘liq. Cho‘kindijinslarni tuzilishi ikkiga struktura va teksturaga bo‘linadi.

Struktura tog‘ jinslarining tuzilishi bo‘lib, u jins tashkil qiluvchi zarrachalarning katta-kichikligi va shakli bilan aniqlanadi. Jinslarning

teksturasi jins tashkil qiluvchi qismlarning fazoda joylashishi bilan bog'liq

Jinslarning tuzilishini o'rganish texnik, gidrogeologik, muhandislik geologiyasi va boshqa vazifalarni hal qilishda, jinslarning hosil bo'lish sharoitini aniqlashda katta ahamiyatga ega.

Cho'kindi tog' jinslarining strukturasi

Cho'kindi jinslarning strukturasi ko'proq mikroskopik belgi bo'lib, asosan shliflarda mikroskop ostida o'rganiladi. Yirik bo'laklar esa makroskopik – oddiy ko'z bilan kuzatiladi. Bo'lakli jinslarning strukturalarini tasniflashda uchta usul mavjud: 1) Moskvadagi neft institutining usuli; 2) To'rtlamchi davr qatlamlarini haritalash bo'limi taklif etgan usul; 3) keng tarqalgan (Logvinenko va boshqalar) usul.

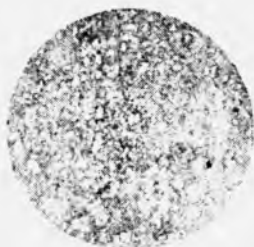
Oxirgi – 3-usul bo'yicha bo'lakli jinslarning strukturasi quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Psefitli (yirik bo'lakli) struktura. Bo'laklarning o'lchami 2 millimetrdan katta.

2. Psammitli (o'rta bo'lakli) struktura. Bo'laklarning o'lchami 0,1–2 mm atrofida.

3. Alevritli (mayda bo'lakli) struktura. Donalarning o'lchami 0,01–0,1 mm.

4. Pelitli struktura. Zarrachalarning o'lchami 0,01 mm dan kichik (5.8-rasm).



5.7-rasm. Gidroslyudali gildagi alevro – yirik pelitli struktura.

G'arbiy Sibir.

(M.F.Vikulova, Yuqori bo'r.

Nikol 1; katta l. 36).

5.8-rasm. Gidroslyuda - beydelitli gildagi pelitli struktura.

(E.N.Laptev, Quyi bo'r, Sibir.

Nikol 1; katta l. 36).

Bo'lakli jinslar bo'shoq va sementlashgan bo'lishi mumkin. Sementlashgan jinslarda bo'lak donalaridan tashqari sement ham uchraydi. Sement materiallari karbonatlar, temir gidrooksidi, gips, kremnezyom va fosfat minerallari, gil va boshqa moddalardan tashkil topgan. Sement bilan bo'laklarning o'zaro munosabatiga ko'ra sementlashish bir necha turga bo'linadi:

1. Sementning miqdoriga qarab, sementlashish uch turga bo'linadi: bazalli, g'ovakli va yondoshli. Bazalli sementlashishda sement miqdori ko'p bo'lib, u bo'laklarni to'liq qamrab oladi. G'ovakli sementlashishda sement miqdori oz bo'lib, u bo'laklar orasidagi g'ovaklarni to'ldiradi. Yondoshli turda esa sement miqdori juda kam bo'lib, u donalarning chegarasida ishtirok etadi.

2. Sementning hosil bo'lish turiga qarab sementlashish bir necha turga bo'linadi (5.9 - rasm, 6-8): krustifikatsion turida dona bo'laklari autigen minerallar bilan o'rab olinadi, regenyeratsion sementlanish turida bo'lak donalari o'sadi. Bo'lak donasi va uning atrofidagi moddaning tarkibi bir xil bo'lib, ular bir xil optik usulga egadir. Korroziyon sementlashishda mineral bo'laklari eritmalar ta'sirida erib, erigan modda yoki boshqa tarkibli mineral bilan sementlashadi. Poykilitli tuzilishda keyin hosil bo'lgan mineral yirik kristalli oldin hosil bo'lgan minerallarni qamrab oladi.

Kimyoviy usul bilan hosil bo'lgan jinslarda donalarning shakli va katta-kichikligi minerallarning kristallanish kuchiga va eritmalarining konsentratsiyasiga bog'liq. Kimyoviy tog' jinslarida donalarning katta-kichikligiga qarab strukturalar quyidagi turlarga bo'linadi:

1. Dag'al donali strukturada donalarning o'lchami 1 mm dan katta bo'ladi.

2. Yirik donali strukturada donalarning o'lchami 0,25 – 1,0 mm.

3. O'rta donali strukturada donalarning o'lchami 0,1 – 0,25 mm.

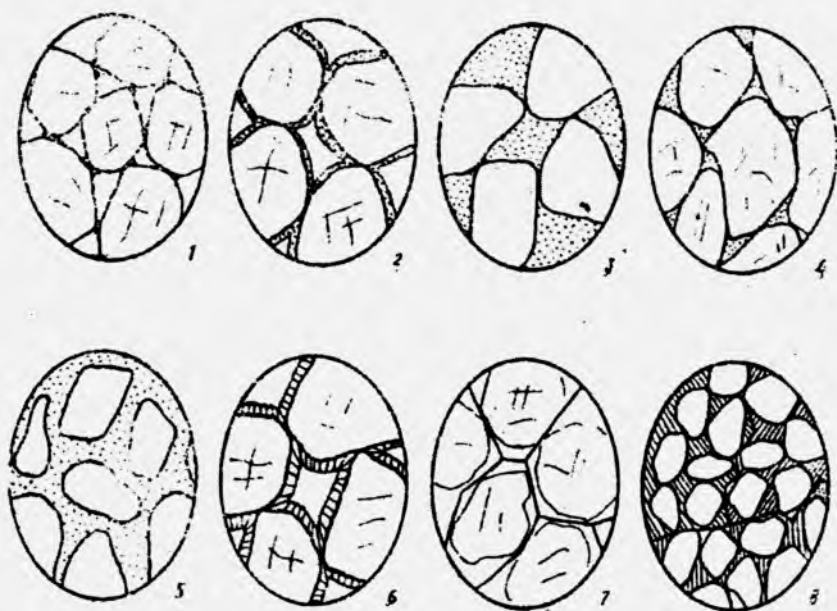
4. Mayda donali strukturada donalarning o'lchami 0,05 – 0,1 mm.

5. Mikrodonali strukturada donalarning o'lchami 0,05 – 0,01 mm.

6. Afanitli strukturada donalarning o'lchami 0,01 – 0,001 mm.

7. Kolloidali strukturada donalarning o'lchami – 0,001 mm dan kichik.

8. Oolitli strukturada donalar asosan ellips (5.10-rasm) shaklida bo'ladi.



5.9-rasm. Cho'kindi jinslarning sementi. Sement turlari: 1 – kontaktli; 2 – plenkali; 3,4 – g'ovaklarni to'ldirish; 5 – bazalli. Sement tuzilishining xususiyatlari: 6 – krustifikatsion tuzilish; 7 – regeneratsion tuzilish; 8 – poykilitli tuzilish.

Biogen tog' jinslarining strukturasi turlarga bo'lganda fauna va floraning saqlanish darajasi hisobga olinadi. U ikki turga bo'linadi:

1. Bimorf teksturali jinsda fauna va flora juda yaxshi saqlanib, u hayot faoliyati joyida to'planadi.

2. Detritli teksturali jinsda fauna va flora bo'laklar holida uchraydi. Chunki dengiz oqimi ta'sirida ular bir joydan boshqa joyga ko'chirilishi jarayonida maydalanadi.

Cho'kindi tog' jinslarining teksturasi

Tekstura ko'proq makroskopik belgi bo'lib, dala sharoitida va tog' jinslarining namunalarida o'rganiladi. U nurash mahsulotlarining cho'kmaga tushayotgan davrida, diagenoz bosqichida va keyingi o'zgarishlar jarayonida hosil bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslarida asosan quyidagi uch teksturadan biri uchraydi:

2. Qatlamli tekstura cho'kindi jinslarning orasida eng keng tarqalgandir. Vertikal kesimda tarkibi birnecha xil bo'lgan, gorizontal kesimda tarkibi bir xil bo'lgan cho'kindi jinlar qatlami «qatlamli tekstura» deb ataladi. Cho'kindi jinsdagi qatlamlanish mineral tarkibining o'zgarishiga ham bog'liq. Masalan, dolomitning to'planishi gipsning to'planishi bilan almashinadi.

Cho'kindi jinslarning qatlamlanishi cho'kindi to'planish jarayoni davridagi hududning tektonik hayotiga bog'liq. Yuvilish hududining ko'tarilishi va tushishi cho'kindi xarakterining o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida cho'kindij inslarda qatlamlanishning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Cho'kindilarda qatlamlanishning hosil bo'lishiga yana mavsumiy iqlimning o'zgarishi, organizmlarning hayot faoliyatining tezlashishi va pasayishi, vaqtincha oqimlar, vulkanlarning faoliyati va boshqa omillar ta'sir etadi. Jinlarda qatlamlarning hosil bo'lishi diagenез va katagenез jarayonlarida ham davom etadi.

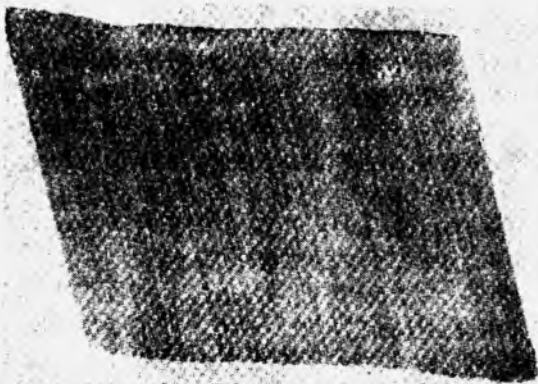
Qatlamli teksturalarning morfologiyasi juda ham xilma xil. Shunga qaramasdan teksturalarni uchta asosiy turga: gorizontal qatlamli, to'lqinsimon va linzasimon qatlamli va qiyaqatlamli teksturaga bo'lish mumkin:

Gorizontal qatlamlanishda (5.12 - rasm) ketma-ket kelgan qatlam va qatlamchalar qatlamlanish tekisligiga parallel joylashadi (5.13-rasm). Bu tekstura cho'kindi jinlarda eng keng tarqalgandir.



5.12-rasm. Gorizontal qatlamlanish. Mergel (oq kulrang) va gillar ketma - ket yotibdi (L.V.Pustovalov rasmi).

Shimoliy Afrika, Jazoir.



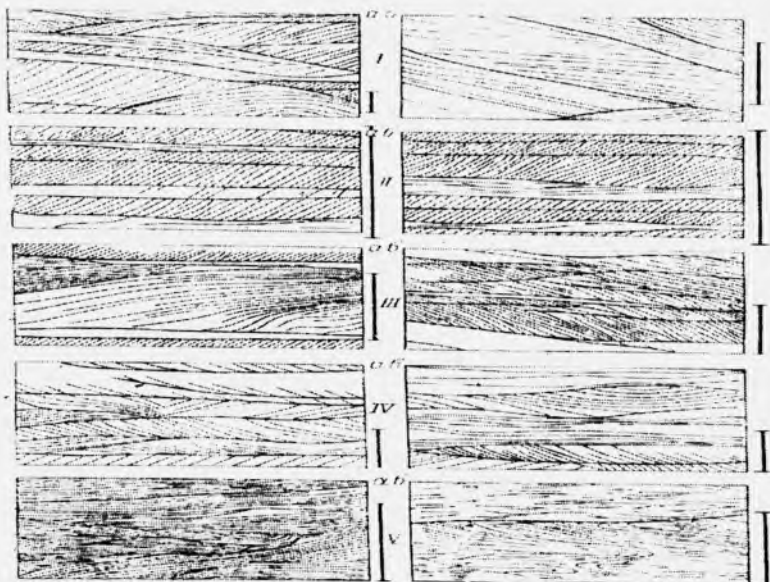
5.13-rasm. Gorizontaal mikroqatlamlanish.

Alevrolit (kulrang) va argillit (to‘q kulrang) qatlamchalari ketma-ket kelgan. Alarsork o‘ta chuqur SKV. SG-1, G‘arbiy Qozog‘iston, chuqur. 4132,8- 4136,3, kern.

To‘lqinsimon va lınzasimon qatlamlanish qiya chiziqli qabariq-botiq shakldagi qatlamlarning ketma - ketligi hisobiga hosil bo‘ladi. Qatlamli teksturaning bu turi mayda qumtoshlarda va ko‘proq alevrolit cho‘kmalarida keng rivojlangan. To‘lqinsimon tekstura har xil turdagi ko‘milgan to‘lqinlarni belgilari hisobiga hosil bo‘ladi. To‘lqinsimon qatlamli seriyalarning qalinligi ko‘p bo‘lmaydi. Qiya qatlamlanish teksturasi qatlamchalarning seriyasi bo‘lib, qatlamning ustki va tag qatlamchalari qiya holda joylashgan bo‘ladi.

Qiya qatlamlanish (5.14-rasm) suvda yoki havo muhitida turbulent oqimning yo‘nalishi bo‘yicha cho‘kindi materiallarning yuvilishi va yotqizilishi hisobiga hosil bo‘ladi. Qiya qatlamlanish alyuvial yotqiziqslarning o‘zan va delta turlarida ko‘proq rivojlanadi.

G‘ovakli va zich tekstura. Ko‘pchilik cho‘kindi jinslarni tashkil qiluvchi bo‘lak donalarining, organizmlar chig‘anoqlarining orasida g‘ovaklar saqlanib qoladi. G‘ovaklarning hajmi jinslarning 25–30 % ni hosil qilishi mumkin. Ularni ahamiyati katta. Cho‘kindi jinslarning g‘ovaklarida suv, neft, gazlar yig‘ilib, yirik sanoatbop to‘plamlarni hosil qiladi. Ko‘pgina bo‘lakli jinslarda g‘ovaklarda yangi minerallar kristallarni, bo‘laklarni sementlaydi. Natijada zich tekstura hosil bo‘ladi.



5.14 - rasm. Har xil genezisli hozirgi (a) va qadimgi (b) yotqiziqdagi qiya qatlamlanishga misollar (A.V.Xabakov, 1952).
 Qiya qatlamlanish: I – shamolli; II – davriy oqimlarniki; III – yirik daryolarniki (a- d. Volga); IV – deltaniki; V – dengiz qirg'oq oldiniki.
 Rasmlarda chizg'ich masshtabi 1 metrga teng.



5.15 - rasm. Ketma-ket kelgan mergel va gilli ohaktosh yotqiziqdaridagi suv osti siljish teksturasi. Yuqori kembriy. Sharqiy Sibir. Krasnoyarsk o'lkasi. 1/10 natural kattal. A.A Visotskiy rasmi.

Cho'kindilarning surilishi va suqilib kirishi teksturasi. Ayrim hollarda cho'kindi jinslarda gorizontal qatlamlarning orasida buzilish sodir bo'ladi. Ular har xil eziladi va burmalanadi. Bunday tekstura suv havzasini tubida qotmagan cho'kindilarning surilishi natijasida hosil bo'ladi.

Surilish teksturasi geosinklinal cho'kindilarga xosdir. U yerda dengiz tubining qiyaligi ko'proq bo'lib, cho'kmalarning surilishiga qulaydir. Bunday tekstura qumtosh-larga, alevrolit, gillarga va karbonat jinslariga ko'proq xosdir.

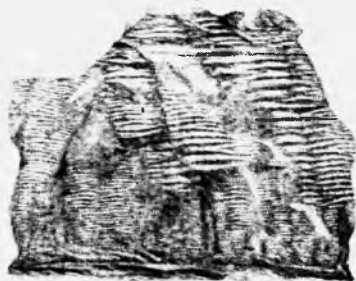
Ayrim hollarda surilayotgan cho'kindi hali qotmagan avvalgi cho'kindining ichiga surilib kirib (5.14 - rasm) surilish teksturasini tashkil qiladi

Stilolit tekstura ko'proq ohaktoshlarda, dolomitlarda, kamroq qumtosh, alevrolit va gillarda kuzatiladi (5.16-rasm). Yuqoridagi qatlamning chiqib turgan qismi pastki qatlamga "tishga" o'xshab suqilib kiradi. Qatlamlar orasida yupqa gil qatlamchasi bo'lib, u ingichka egri chiziq holida ko'rinadi. Do'nglar ma'lum darajada yon tekisligiga parallel shtrix ko'rinishida bo'lib, yuqoridagi qatlamning siqilib kirganda hosil bo'lgan izlaridir. Stilolitlarning "tishlarin balandligi odatda, 1mm-1sm.oralig'ida bo'ladi, uzunligi ko'p metr ga cho'ziladi. Stiloitlar odatda, qatlamlanish tekisligiga ko'proq yoki kamroq parallel bo'ladi.



5.16-rasm. Stromatolitli ohakli dolomitdagi stilolit chiziqlari. Chiziqlar qatlamlanish tekisligiga parallel rivojlangan. Sharqiy Zabaykale. Chita obl. Natural kattal. N.P.Trifonov koll.

Funtikli tekstura gil yoki ohakli gillar orasidagi kichik qatlamlar (20–30 sm) hamda linzasimon ohaktosh konkretsiyalarida, gillar ohaktoshlarda yoki mergelda uchraydi. Bu tekstura bir-biriga qo'yilgan g'ovakli konuslardan tashkil topgan (5.17-rasm). Konuslarning yuqqa devorlari ko'pincha burmalangan ko'rinishga ega. Alohida "stopkalar" bir-biriga zich holda joylashgan bo'lib, yaxlit tekislikni tashkil qiladi. Bu tekstura diagenet jarayonida yuqorida yotgan jinslarning bosim ta'sirida kalsitning qayta kristallanishi natijasida hosil bo'ladi.



5.17-rasm. Mergeldagi funtikli tekstura. Oligotsen, Gruziya. Natural kattal. V.K Koperina koll.

Savollar

1. Cho'kindi jinslarning tarkibini aytib bering.
2. Allotigen minerallarning birlashmasini o'rganib, qaysi jins nuraganini aytib berish mumkinmi?
3. Nega autigen minerallar «Cho'kindilarning hosil bo'lish ko'rsatkichi» deyiladi?
4. Bo'laklarning shakli qanday bo'ladi?
5. Cho'kindi jinslarning strukturasi va teksturasi qaysi belgilarga qarab aniqlanadi?
6. Bo'lakli, kimyoviy va organogen jinslar strukturasi va teksturasining turlarini tushuntirib bering.

5.8. Cho'kindi tog' jinslarining rangi

Cho'kindi jinslarning rangi ularni xarakterlovchi muhim ko'rsatkichdir. U ko'pincha jinslarning tarkibi to'g'risida ma'lumot

beradi va ularning amaliy ahamiyatini belgilaydi. Masalan, kvarts qumining qizil rangliligi uni shisha ishlab chiqarishda ishlatish mumkin emasligini bildiradi. Ayrim ranglarning birlashmasi ma'lum foydali qazilmalarning mavjudligini bildiradi. Shu sababli jinsning rangi foydali qazilmalarni qidirish belgisi bo'lib hisoblanadi. Jinslarning oq rangi kremnezyom, karbonat, fosfatlar, ko'p gillar va tuzlarning rangi bo'lib, jinsda qo'shimcha rang beruvchi minerallarning yo'qligini bildiradi. Bunday jinslar kam uchraydi.

Qora va to'q kulrang jinslarda ko'mir zarrachalarining ko'p miqdorda tarqalganligini bildiradi. Har xil darajadagi kul rang keng tarqalgan. U ko'mir zarrachalarining har xil miqdorda bo'lishiga bog'liq. Och qora rang marganesning qo'shimchasi bilan ham bog'liq. Odatda, qora rang jinslarning qaytarilish muhitida hosil bo'lganligini bildiradi. Sarg'ishsimon yoki qo'ng'ir rang ham keng tarqalgan bo'lib, jinsda kamroq temir oksidining (yoki bitumning) borligi bilan belgilanadi.

Sariq, qo'ng'ir va qizil ranglarning har xil turlari keng tarqalgan. Ular jinsda ma'lum miqdorda suvli temir oksidining borligiga bog'liq. Ular jinslarni oksidlanish muhitida kislorod ko'p miqdorda bo'lgan sharoitda hosil bo'lganligini bildiradi. Toza qizil rang kam tarqalgan bo'lib, odatda jinsda suvsiz yoki kam suvli temir oksidining borligiga bog'liq. Qizil rang nurash hududlarida hosil bo'lgan jinslarga, lateritlarga, arkozli qumtoshlarga, kaliyli tuzlarga xos bo'lib, ularda temir yaltirog'ining mayin ignachalari borligiga bog'liq. Bu jinslarni issiq iqlim mintaqalarida vaqti-vaqti bilan qurg'oqchilik bo'lgan davrda yoki cho'kindi materiallarning shunaqa hududlardan keltirilganligini hamda cho'kindilarning oksidlanish muhitida hosil bo'lganligini bildiradi.

Yashil rang jinslarda ko'p miqdorda glaukonit qo'shimchasini, ayrim hollarda mis va xrom birikmalarining borligiga bog'liq. Yashil tusli ranglar platformalarda hosil bo'lgan gil, karbonat va qum jinslarida glaukonit yoki xloritlarning mayin zarrachalari borligi, tektonik hududlarda esa epidotning, serpentinning va xloritning borligi bilan belgilanadi. Ranglar odatda makroskopik usulda, ayrim hollarda mikroskop bilan ham aniqlanadi.

Cho'kindi tog' jinslari tashqi ko'rinishi va tuzilishiga ko'ra har xildir. Jinslarning rangi, yuzasining xarakteri, yoriqlar hamda bo'laklarning o'lchami, shakli, tarqalishi, xususiyatlari, joylanishi kimyoviy va mineral tarkibi katta chegarada o'zgarib turadi.

Jinslarning rangi asosiy diagnostik va genetik belgilardan hisoblanadi. Tabiatda jinslarning rangi har xil, ko'pincha nursizdir. Bu har xil ranglarning aralashib ketganligi va asosan qo'shimcha komponentlar borligining natijasidir.

Bo'lakli jinslarning rangi mineral va jins bo'laklarining rangiga bog'liq. Masalan, arkozli qumtoshlar och qizg'ish va rang-barangdir. Gravelitli qumtosh kulrang, yashil - kulrang. Gaukonitli qumtosh yashil, kvarzli qumtosh oqdir. Cho'kindi jinslarning rangi ma'lum miqdorda qo'shimcha komponentlarga bog'liq.

Cho'kindi jinslarning rangi ularning genezisini, ayrim xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. Birlamchi qo'ng'ir temir tosh, jigarrang, qizil, zarg'aldoq va ularning birlashmasi oksidlanish muhitining belgilaridir. Shuni ham aytish lozimki, yuqoridagi ranglar katagenez jarayoni bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shuning uchun oksidlanish qaytarilish muhiti to'g'risidagi xulosaga kelish uchun qo'shimcha izlanish ishlarini olib borish kerak. Har xil darajali qora, qo'ng'ir ranglar, ko'k, havorang va yashil turlari qaytarilish muxitida cho'kindi hosil bo'lganligini bildiradi. Bu ranglar jinslarda mayin dispersli ko'mirga aylangan organik moddalar va metallarning sulfidlari bilan bog'langan. Shuni ham hisobga olish kerakki, marganesning oksidlari qora, to'q kulrang bo'lib, ular oksidlanish muhitida hosil bo'ladi. Gravelitli qumtoshlar bo'laklarining hisobiga kulrang bo'ladi. Ular oksidlanish va qaytarilish muhitida hosil bo'ladi.

Keltirilgan misollar shuni ko'rsatadiki, jinslarning genezisini aniqlayotgan vaqtda jinslarning faqat rangini emas, ularning tarkibini ham hisobga olish kerak.

5.9. Cho'kindi tog' jinslarining ta'rifi

Cho'kindi jinslar keng tarqalgan bo'lib, quruqlikning to'rtidan uch qismini qoplagan. Yerning cho'kindi qobig'i «*stratisfera*» deb ataladi. Uning o'rtacha qalinligi 4 km bo'lib geosinklinal hududlarda 20–25 km.gacha yetadi. Qadimiy platformalar fundamentining yer yuziga chiqqan qismida cho'kindi qatlam rivojlanmagan.

Cho'kindi jinslarning turlari ko'p bo'lib, ular yer yuzida bir xil tarqalmagan (7-jadval). Stratisferada asosan qumtoshlar, gillar, tuzlar va karbonatli tog' jinslari rivojlangan bo'lib, ularning tarqalishi to'g'risidagi fikrlar bir-biridan biroz farq qiladi.

Stratisferada har xil jinslarning tarqalishi, % hisobida

Jinslar	Mualliflar					
	Lis va Mil, 1915	Klark 1924	Lind- gren 1923	Xolms 1932	Kyunen 1941	Ronov va boshqalar 1976
Gillar	82	80	77	70	56	46/38
Qumtoshlar	12	15	11,8	16	14	22/18
Karbonatlar	6	5	5,9	14	29	24/21
Tuzlar			5,8			2,8/0,3
Effuzivlar						4,5/21

Eslatma: kasr suratida – platforma, mahrajida – geosinklinal.

5.10. Cho'kindi tog' jinslarining tasnifi

Hozirgi paytda cho'kindi tog' jinslarining umumiy tasnifi mavjud emas. Bunga sabab jinslarning hosil bo'lishida har xil jarayonlarning ishtirok etishidir. Cho'qindi jinslarning tasnifi V.P.Baturin (1932), L.V.Pustovalov (1940), V.I.Luchitskiy (1948), G.I.Teodorovich (1958), U.X.Tvenxovel (1950), N..M.Straxov (1960), F.Dj. Pettidjon (1975), A.S.Shvetsov (1958) va boshqa mutaxassislar tomonidan taklif qilingan. Cho'kindi tog' jinslari genetik belgisiga, jinslarning mineral va kimyoviy tarkibiga, ularning strukturasi, teksturasiga va boshqa belgilariga qarab (8 - jadval) tasnif qilinadi.

L.V.Pustovalov cho'kindi tog' jinslarini tasnif qilganda cho'kindi-larning saralanish nazariyasiga asoslanadi. U jinslarni ikki guruhga bo'ladi: 1. Kimyoviy saralanish mahsulotlari – temir, marganes, magniy, kremnezyom va boshqa tog' jinslaridan tashkil topgan. 2. Mexanik saralanish mahsulotlari – bo'lakli jinslar. Gillar ikki usul bilan hosil bo'ladi. Shu sababli u gillarni birinchi hamda ikkinchi guruhlariga kiritadi. L.V.Pustovalov tasnifining kamchiligi gillarni sun'iy-ravishda ikkita guruhga bo'lganligi va cho'kindi jinslarning hosil bo'lishida biologik omillarga yetarli darajada e'tibor bermaganligidir.

Genetik belgiga asoslangan tasnif keng tarqalgan. Bu belgiga asoslanib V.I.Luchitskiy cho'kindi jinslarni uch guruhga bo'ladi: bo'lakli, organogen va kimyoviy jinslar.

Keyingi paytda nashr etilgan qo'llanmalarda A.S.Shvetsov taklif etgan tasnif qabul qilingan. Bu tasnifga binoan cho'kindi jinslar uchta genetik guruhga bo'linadi: 1. Bo'lakli jinslar. 2. Gillar. 3. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar.

Bo'lakli tog' jinslari dag'al donali, qumli toshli, alevrolitli va effuziv bo'lakli jinslarga bo'linadi. Kimyoviy va biogen jinslar alyuminiyli, temirli, marganesli, kremniyli, fosfatli, karbonatli, sulfatli tuzlarga va kaustobiolitlarga bo'linadi. Gil guruhi jinslarida gidroslyudali, kaolinitli, montmorillonitli va xloritli turlar bor.

8-jadval

Cho'kindi tog' jinslarining tasnifi sxemasi
(G.I.Teodorovich , M.S. Shvetsov, Dj.Pettidjan, U.X. Tvenxovel)

F.Dj. Pettidjan (1975)	G.I. Teodoro- vich (1958)	M.S. Shvetsov (1958)	U.X. Tvenxovel (1950)
1.Ekzogen (klastik) jinslar: klastik cho'kmalar (tillit, til). Piroklastik cho'kindilar (tuflar va boshqalar). Elyuviy (tuproq). Epiklastik. Cho'kindilar (qayta yuvilgan elyuviy). Dag'al jinslar (konglomerat, qumtosh). Mayin jinslar (gidroliz	1. Mexanik yoki bo'lakli cho'kmalar va klastogen jinslar: psefitlar - qumlar, alevritlar, pelitlar. 2.Biokimyoviy cho'kmalar va bioxemogen jinslar: A. Xemogen va bioxemogenlar: Karbonat jinslar krem-	1.Bo'lakli jinslar: piroklastik va normal cho'kindi bo'lakli jinslar: dag'al bo'lakli, qum va qum- toshlar, alevrit va alevrolitlar. 2. Gil jinslari. 3. Kimyoviy va biokimyoviy jinslar: allitlar temir jinslari, * marganes jinslari,	1 Fizik usul bilan hosil bo'lgan cho'kmalar: mayda donali bo'laklar (0.6 – 1mm va undan kichik) (alevrit va gillar), o'rta donali bo'laklar (1-2mm va undan kichik) qumlar. Yirik donali bo'laklar (2mm va undan katta) graviy, galka, valunlar.

<p>mahsulotlari gillar) 2. Ekzogen (kimyoviy, biokimyoviy) jinslar. Organik qoldiqlar (ko'mir va boshqalar) Kimyoviy usul bilan hosil bo'lgan cho'kindilar: ohaktosh, dolomit, temir jinslari, fosforitlar, kremniylar, evaporit, (gips, angidrit gips). 3. Aralash jinslar (karbonatlar, ko'mirli gillar, tuffitli gillar va boshqalar) .</p>	<p>niyli jinslar, yoki silitsitlar (ma'lum qismi) xemogen gillar, glaukonit jinslar, fosforitlar, boksitlar, temir ma'danlari, marganes ma'danlari. B. Aniq biogenlar: Ohaktoshlar (ma'lum qismi), zoofitogenlar, Silitsitlar (ma'lum qismi), ko'mirlar. Aralash cho'kmalar va poligen jinslar: A. Xemogenlar ko'proq. V. Klastik materiallar ko'proq.</p>	<p>kremniyli jinslar, fosfat jinslari, karbonat jinslari, kaustobiolitlar.</p>	<p>2. Kimyoviy usul bilan hosil bo'lgan cho'kmalar: karbonatlar, kremniyli, temirli ko'mirlar, evaporitlar va boshqalar.</p>
---	--	--	--

5.11. Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari

Tog' jinsini tashkil qiluvchi materiallarning tarkibiga qarab bo'lakli jinslar ikki turga bo'linadi: oddiy bo'lakli jinslar va vulkanogen-cho'kindi (piroklastik) jinslar.

Bo'lakli jinslarning tasnifi

Jins guruhi	Bo'laklarning o'lchami, mm	Bo'shoq jinslar		Sementlashgan jinslar	
		Bo'laklar silliqlangan	Bo'laklar qirrali	Bo'laklar silliqlangan	Bo'laklar silliqlangan
Yirik bo'lakli	>1000	Xarsanglarning to'plami	Xarsanglarning to'plami	Xarsangli konglomerat	Xarsangli brekchiya
	100-1000	Valunlik	Silliq-lanmagan valunlik	Valunli konglomerat	Valunli brekchiya
	10-100 50-100 25-50 10-25	Shag'al: yirik, o'rta, mayda	Sheben: yirik, o'rta, mayda	Konglomerat: yirik, o'rta, mayda	Brekchiya: yirik, o'rta, mayda
	2-10 5-10 2-5	Graviy yirik, o'rta	Dresva yirik, o'rta	Gravelit yirik, o'rta	Dresvyanka yirik, o'rta
Qum	0-2 1-2 0,5 0,25-0,5 0,1-0,25	Qum: dag'al donali, yirik donali, o'rta donali, mayda donali		Qumtosh: dag'al donali, yirik donali, o'rta donali, mayda donali	
Alevrit	0,1-0,01 0,05-0,1 0,025-0,05 0,01-0,025	Alevrit yirik, o'rta, mayda		Alevrolit yirik, o'rta, mayda	
Pelitlar	<0,01	Gil		Argillit	

Oddiy bo'lakli tog' jinslari

Oddiy bo'lakli tog' jinslari nurashga barqaror bo'lgan minerallar va jins bo'laklaridan tashkil topgan. Ularni o'z navbatida turlarga bo'lganda bo'laklarning katta-kichikligiga, shakliga, sementning mavjudligiga va minerallarning tarkibiga e'tibor beriladi.

Jins tashkil qiluvchi bo'laklarning katta - kichikligiga qarab bo'lakli jinslar quyidagi asosiy turlarga bo'linadi (9- jadval):

1. Yirik bo'lakli jinslar (psefitlar), bo'laklar 2mm dan katta.
2. O'rta bo'lakli jinslar (psammitlar) – 0,1– 2 mm.
3. Mayda bo'lakli jinslar (alevritlar) – 0,01– 0,1 mm.
4. O'ta mayin jinslar (pelitlar) – 0,01 mm dan kichik.

Yirik bo'lakli jinslar – psefitlar

Yirik bo'lakli jinslarning tarkibini uchta qismga: asosiy bo'lakli komponent, to'ldiruvchi massa va sementga ajratish mumkin. To'ldiruvchi massa mayda bo'laklar va gil zarrachalaridan tashkil topgan bo'lib, u asosiy bo'lakli komponentlar orasidagi bo'shliqni to'ldiradi. To'ldiruvchi komponentning xarakteri va bo'lakli jinslarning turlari har xil bo'ladi. Masalan, gravelitda to'ldiruvchi massa odatda qum va alevrit zarrachalaridan tashkil topgan. Psefitlarga fizik nurash mahsulotlarining hisobiga hosil bo'lgan bo'shoq (shag'al, chaqiqtosh, graviy va dresva) va sementlashgan (konglomerat, brekchiya, gravelit va dresvyanka) jinslar kiradi. Bu jinslarning strukturasi psefitli bo'lib, sementlashish turi har xil bo'ladi. Sement tarkibida karbonat, kremnezem, fosfat, temir minerallari, gil va qum bo'lishi mumkin. Jinsning teksturasi ko'proq tartibsiz va kamroq qatlamsimon. Yirik bo'lakli jinslar har xil qalinlikda qatlam va linza shaklida yotadi.

5.12. Konglomerat va shag'al

Konglomerat va shag'al yirik bo'lakli jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, silliqlangan bo'laklardan (10–100 mm) tashkil topgan. Konglomerat sementlangan, shag'al bo'shoq jins bo'lib, strukturasi psefitli, teksturasi qatlamli. Bo'laklar qum, alevrit va gil zarrachalari bilan sementlashgan.

Konglomeratlar sekin-asta brekchiyaga va gravelitga o'tib boradi. Ular hosil bo'lish sharoitiga ko'ra dengiz, daryo, tog' oldi va morena turlariga bo'linadi.

Dengiz shag'al va konglomeratlari dengiz to'lqinlarining qirg'oqqa urilish joylarida, daryoning dengizga quyilish joyida va tez oqadigan suv osti oqimlari yo'lida hosil bo'ladi. Bu jinslarga bo'laklarning yaxshi silliqlanganligi va ularning katta-kichikligining bir xilligi xosdir. Dengiz konglomeratlarining geologik kesimda uchrashi cho'kindilarning hosil

bo'lish vaqtida uzilish bo'lganligidan dalolat beradi. Ularning qalinligi uncha katta bo'lmaydi. Konglomeratlar cho'kindi qatlamlarning ostki qismida joylashgan bo'lib, bazal gorizontlarini hosil qiladi. Shu sababdan ularni «bazal konglomeratlari» deyiladi.

Kontinental konglomeratlarning geologik kesimda uchrashi jins hosil bo'lish davrida yosh va baland tog'larni kuchli suv oqimlari yuvganligini ko'rsatadi. Tog' oldi hududlarida konglomerat qatlamlarining qalinligi bir necha yuz metrga, ayrim davrlarda ming metrgacha etishi mumkin. Geologik kesimda katta qalinlikdagi konglomerat qatlamlarining bo'lishiga sabab, ular hosil bo'layotgan davrda tektonik harakatlarning tezlashganligidir.

Bo'laklarni o'rganish natijasida birlamchi jins nuragan yerni bo'laklarning qayta yotqizilishi uchun ta'sir etuvchi omilni, qatlamlarning yoshini aniqlash mumkin. Tog' jinsining tarkibida gil bo'laklari bo'lib, ular qirrali bo'lsa, bo'laklar bilan ta'minlovchi birlamchi jinsning yaqinligini ko'rsatadi. Yaqin atrofda rivojlangan birlamchi jinslar bo'laklarining cho'kindi jins tarkibida uchramasligi bu jinslarning to'liq yuvilib ketganligini bildiradi.

Ko'l va flyuvio - glyatsial shag'al va konglomeratlar kam rivojlangan. Dag'al bo'lakli jinslarning o'ziga xos turlaridan biri konglomerat va brekchiya oralig'idagi jins – tillitd – muzlik morena yotqizig'idir. Jinsning 80% gacha qismi tartibsiz joylashgan shag'al, shebandan (qirrali) tortib to xarsang toshlargacha bo'lgan bo'laklardan tashkil topgan. Yirik bo'laklar oralig'ida qum-gil bo'laklari uchraydi. Tillitning muzlik yotqizig'i ekanligini ko'rsatuvchi asosiy belgi – yirik bo'laklardagi shtrixlar va tiralishlarning borligidir.

Dengiz va ko'l konglomeratlari uchun dag'al parallel qatlamlar, allyuvial va flyuvio-glyatsial cho'kindilar uchun asosan linzasimon va kamroq qatlamlarning bo'lishi xosdir. Ayrim mutaxassislarning fikriga ko'ra, dengiz konglomeratlarining bo'laklari yassi, allyuvial konglomeratlarniki esa sharsimon shaklga ega. Biroq, shubhasiz, bo'laklarning shakli boshlang'ich materiallarning tarkibiga ham bog'liq.

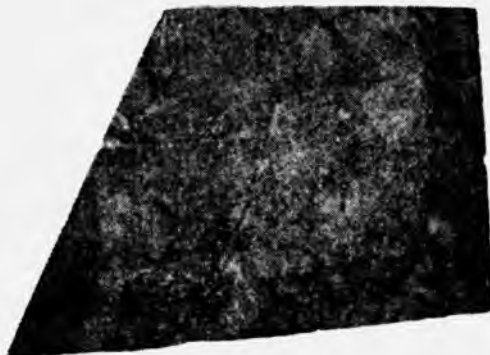
A.V.Xabakov va boshqa mutaxassislarning fikricha, daryo konglomeratlari dengiz konglomeratlaridan qatlamlanish tekisligiga nisbatan yotish burchagining etarli darajada qiyaligi bilan farq qiladi. Daryo konglomeratlari qatlamlarining yotish burchagi $7-8^{\circ}$ dan ko'p bo'lsa, dengizlarniki esa $1-7^{\circ}$ ni tashkil qiladi. Muz-morena shag'alining yotish burchagi 40° va undan katta bo'lishi mumkin.

5.13. Sheben va brekchiya

Bu jinslar kam tarqalgan bo'lib, sekin-asta shag'al, konglomerat, dresva va dresvyankaga o'tib boradi. Brekchiyani o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega. Chunki jinsning tarkibi, strukturasi va teksturasiga qarab, ularning hosil bo'lish sharoitini aniqlash mumkin. Brekchiya hosil bo'lish sharoitiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi. Brekchiyalarni tasnif qilganda (Shevtsov, 1958) jinslarning bo'laklarga bo'linish, ko'chirilish omillari va ularning to'planish joyi hisobga olinadi. M.S.Shevtsov brekchiyalarni quyidagi turlarga ajratadi: tektonik jarayon bilan bog'langan brekchiya; yer yuzidagi jarayonlar bilan bog'langan brekchiya; yer yuziga yaqin joyda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar bilan bog'langan brekchiya. Quyida keng tarqalgan brekchiyalarning ta'rifi keltirilgan:

1. *Vulkanogen brekchiya*. U vulkanlarning portlashi jarayonida jinslarning bo'laklarga bo'linib ketishidan hosil bo'ladi. Brekchiyaning bu turi jins tarkibida tufogen materiallarning ko'pligidan aniqlab olinadi.

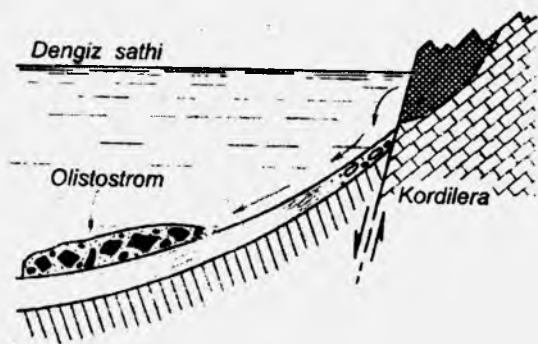
2. *Tektonik brekchiyaga* bo'laklarning bir xilligi, ishqalanish yuzasi va shtrixlarning mavjudligi (5.18-rasm) xosdir.



5.18- rasm. Tektonik brekchiya.

Tektonik brekchiyaning o'ziga xos turlaridan biri tektonik jihatdan faol bo'lgan hududlarning geologik kesimlarida uchraydigan olistostromdir. Unga bo'laklarning bir xilligi va ularning keskin o'tkir qirraligi xosdir. Ular har xil katta-kichiklikdagi tartibsiz joylashgan bo'laklar, qum, gil yoki boshqa cho'kindilar bilan aralashgan bo'ladi.

Olistostromlar keskin relyefli zonalarda qoyalarning suv ostida qulashi natijasida hosil bo'ladi (5.19- rasmi).



5.19 - rasmi. Olistostromning hosil bo'lishi sxemasi. Uning Kordilyeraning tektonik faol zonasida suv osti ko'chkisining natijasida paydo bo'lishi.

3. *Tuz gumbazlarining brekchiyasi.* Bu jinslarga har xil gorizont cho'kindi qatlamlarining jimjimador ezilishi va siljishi xosdir.

4. *Fizik nurash brekchiyasi* har xil katta-kichiklikdagi tub joy jinslari qirrali bo'laklarining mavjudligi bilan ajralib turadi. Brekchiyaning o'ziga xos turlaridan biri rif - ohaktosh brekchiyasidir. U rif massivini o'rab olgan bo'lib, dengiz suv to'lqinlarining unga urilishi natijasida hosil bo'ladi.

5. *Surilma brekchiyasiga* tub joy kesimlaridagi yumshoq va plastik jinslar bo'laklarining mavjudligi xosdir.

6. *Muzlik brekchiyasi* sekin-asta konglomeratga o'tib boradi. Brekchiyaning bu turiga bo'laklarda shtrixlarning hamda silliqqlanish izlarining mavjudligi va ular tarkibining har xilligi xosdir.

7. *Karst brekchiyasi* yer osti suvlarining ohaktosh va boshqa jinslarni emirishidan hosil bo'lgan g'orlar tepa qismining o'pirilishi natijasida hosil bo'ladi.

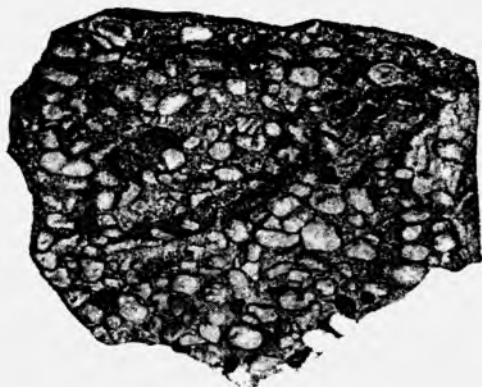
5.14. Graviy va dresva

Graviy va dresva bo'shoq, gravelit va dresvyanka sementlashgan zich jins bo'lib, ular 2 dan 10 millimetrgacha bo'lgan bo'laklardan

tashkil topgan. Gravelit silliqlangan, dresvyanka esa qirrali bo'laklardan tashkil topgan bo'lib (5.20-rasm), ular bir tomondan, sekin-asta konglomerat va brekchiyaga, ikkinchi tomondan, qumtoshga o'tib boradi.

Gravelitning hosil bo'lishi va turlari konglomeratga, dresvyankaniki esa brekchiyaga o'xshash bo'lib, ulardan bo'laklarning o'lchami bilan farq qiladi. Dresvyanka odatda nurash qoplamasi orasida uchraydi.

U ko'pincha nurayotgan yirik massivlarning yaqinida uchraydi. Geologik kesimda dresvyankaning bo'lishi olib kelinayotgan bo'laklarning manbai yaqinligini bildiradi. Graviy va dresvyanka kamdan-kam yirik qatlamlarni hosil qiladi. U odatda qumtosh va konglomeratlar qatlamlarining orasida kichik qatlam shaklida uchraydi.



5.20-rasm. Oligomiktli gravelit. Psammitli struktura. Bo'laklar (3–10 mm) kvarsitdan va kamroq kvarsdan tashkil topgan, sementi slyuda - kremniyli bo'lib, ko'p miqdorda uchraydi.

Dag'al jinslarning hosil bo'lish sharoiti. Dag'al bo'lakli jinslar har xil sharoitda hosil bo'ladi. Shu sababli yuqorida aytilganidek, ular har xil genetik turlarga bo'linadi. Bu jinslarning geologik kesimda paydo bo'lishi regional uzilishlarning bo'lganligini ko'rsatadi, ya'ni qisqa vaqt ichida regressiya bo'lib, fizik nurashning tezlashganligini yoki nurash joylarining keskin ko'tarilganligini bildiradi.

Platformalarda dag'al jinslar yupqa qatlam yoki linza shaklida uchrasa, geosinklinal hududlarda ular bir necha yuz, hattoki ming metrga yaqin qatlamlar tashkil qiladi.

Foydali qazilmalar. Sheben, shag'al va graviylar yo'l qurilishida hamda beton tayyorlashda ishlatiladi. Rangli bo'laklardan tashkil topgan va zich konglomerat va brekchiya qurilishda qoplash materiallari sifatida ishlatiladi. Konglomeratlar bilan oltin, uran, platina, olmos va boshqa elementlarning konlari bog'langan.

Yirik bo'lakli jinslarni o'rganish usullari

Yirik bo'lakli jinslarning quyidagi uchala qismini: asosiy bo'lakli komponentlar, to'ldiruvchi massa va sementni o'rganish kerak. Ko'proq bo'laklarga etibor berish lozim. Uni o'rganib, nurash manbaini va bo'laklarning ko'chirilish va to'planish sharoitini aniqlash mumkin. Bo'laklarning tarkibini, silliqqlanish darajasini, shaklini va petrografik tarkibini o'rganish kerak.

Savollar

1. Cho'kindi jinslarning tasnifini tushuntirib bering.
2. Bo'lakli jinslar tarkibiga ko'ra necha turga bo'linadi?
3. Bo'lakli jinslar bo'laklarning katta-kichikligi va shakliga ko'ra necha turga bo'linadi?
4. Konglomeratlar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra necha turga bo'linadi? Uning turlarini ta'riflab bering.
5. «Brekchiya» deb qanday jinsga aytiladi? Brekchiya turlarini ta'riflab bering.
6. «Gravelit» va «dresvyanka» deb qanday jinsga aytiladi?
7. Yirik bo'lakli jinslar bilan qanday konlar bog'langan?

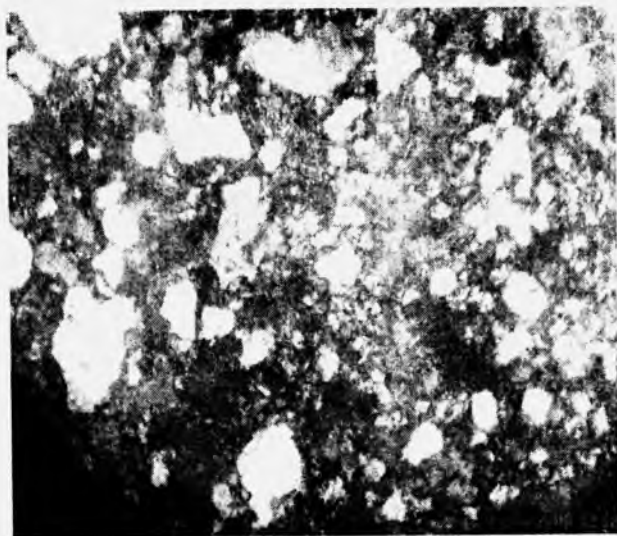
5.15. Qum va qumtoshlar

Qum bo'shoq tog' jinsi bo'lib, 0,1–2 mm li bo'laklardan tashkil topgan. Ularning sementlashgan turi «qumtosh» deb ataladi. Jinsning strukturasi psammitli. Teksturasi tartibsiz, mayda qatlamli. Bo'laklarning shakli har xil bo'ladi (qirrali, yarim silliqqlangan va silliqqlangan). Donachalarning katta-kichikligiga qarab dag'al donali (1–2 mm), yirik donali (0,5–1 mm), o'rta donali (0,25–0,5 mm) (20 - rasm) va mayda donali (0,1–0,25 mm) qum va qumtoshlarga ajratiladi.

Qumtoshlarning tarkibi har xil bo'lib, bo'laklar asosan kvars, ortoklaz, mikroklin, plagioklaz, kamroq slyudalar va boshqa

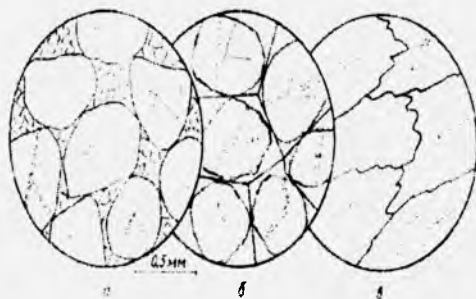
minerallardan tashkil topgan. Aksessorlardan siron, apatit, sfen, turmalin, granat, ma'danli minerallardan magnetit, gematit uchrashi mumkin.

Autigen minerallar qumtoshning sementini tashkil qiladi. Sement jinslarda bo'laklarning oralig'idagi g'ovaklarni to'ldirib, bo'shoq jinsni qattiq jinsga aylantiradi. Sement vazifasini bajaruvchi autigen minerallar diagenoz va katagenoz bosqichlarida hosil bo'ladi. Ularning tarkibida har xil minerallar uchrashi mumkin: gil minerallari (kaolinit, montmorillonit), karbonatlar (kalsit, dolomit, kamroq temir karbonati), kremniy minerallari (opal, xalsedon, kvars), temir oksidlari va kamroq xlorit, seolit, fosfat va sulfat guruhiga kiruvchi minerallar. Ko'pincha qumtoshlarning tarkibida organik qoldiqlar – ko'mirsimon va bitum moddalari uchrashi mumkin.



5.21-rasm. O'rta donali psammit strukturali qumtosh. Nikollar +

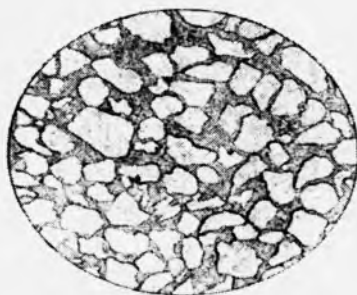
Qumtoshlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, kremnezyomli (kvarsli, opalli); gil-kremnezyomli; xlorit-gilli; kremnezyomli –xloritli, kalsitli biriktiruvchi moddalar keng tarqalgan. Ular har xil miqdorda temir gidrooksidi bilan shimdirilgan bo'ladi.



5.22- rasm. Monomineral - kvarsli qumtoshlar:

- a – kvarsli qumtosh (sementi mayda donali autigen kvars);
- b – kvarsitsimon qumtosh (kvarsli sement qayta kristallangan);
- v – kvarsit (kvarsning bo‘lakli donalari to‘liq qayta kristallangan, metamorfik jins).

Sement kamroq sideritli, ankeritli, dolomitli, glaukonitli, fosfatli, ayrim hollarda glaukonitli, seolitli bo‘lib, uning miqdori keng chegarada o‘zgarib turadi (%ning ulushidan 40–50% gacha). Qumtoshlarda bazalli va g‘ovakli sementatsiya turlari ko‘proq – yondashli va plyonkali turlari kamroq uchraydi. Sementlovchi autigen minerallarning krustifikatsion, regenerasion va poykilitli tuzilishga ega.



5.23-rasm. Dala shpati - kvarsli qumtosh amorf opalli sement bilan.

Strukturasi psammitli, sementatsiya turi bazalli. Bo‘laklar asosan kvarsdan. kamroq dala shpatidan tashkil topgan. Yuqori bo‘r. Amur obl.

V.P. Rengarten kol. VSEGEI ning Geologiya muzeyi. Nikol +

Qum va qumtoshlarning mineralogik tasnifi bo‘lak donalarining tarkibiga asoslanadi. Bu belgiga qarab ular monominerali, oligomiktli va polimiktli turlarga bo‘linadi. Monomineral qumlar bir mineraldan tashkil topadi (5.22-rasm). Ularga keng tarqalgan kvars va kam uchraydigan dala shpatili, glaukonitli qum va qumtoshlar kiradi. Oligomiktli jins asosan ikki mineraldan iborat bo‘lib, jins bo‘laklarining ko‘p qismi bir mineraldan (75–95 %) tashkil topadi (5.23- rasm). Bu turlarga kvars - dala shpatili, kvars-glaukonitli qum va qumtoshlar kiradi. Polimiktli jinslarning tarkibida har xil mineral va jins bo‘laklari uchraydi (5.24- rasm). Qumtoshlarning mahsus turiga arkoz va grauvakka kiradi.

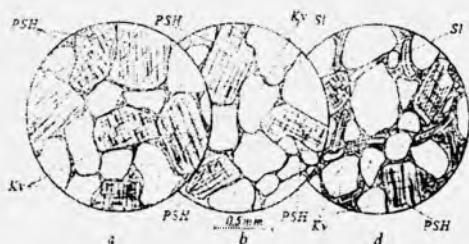
Granit va gneys massivlarining nurashidan hosil bo‘lgan kvars-dala shpat-slyudali qumtoshlar arkoz deb ataladi. Arkozlar odatda qizg‘ish, qizg‘ish-kulrang bo‘lib, unda dala shpatlarining miqdori 20–30 % dan kam bo‘lmaydi. Kvarsning miqdori dala shpatlariga teskari proporsional bo‘lib, 60 % dan oshmaydi. Sement yuqorida qayd qilingan mineral-larning mayda zarrachalaridan va ularning nurash mahsulotlari – kaolinit, gidroslyuda va ayrim hollarda karbonatlardan tashkil topgan. Qadimiy yoki tektonik harakatlar ta‘sir etgan arkozlarda sement asosan qayta kristallangan bo‘ladi. Arkozli qumtoshlarning strukturasi psammitli bo‘lib, teksturasi tartibsiz yoki dag‘al qatlamli. Geosinklinal hududlarda granit va gneys massivlarining nurashidan arkozlar, platformalarda esa kvars - dala shpatili qumtoshlar hosil bo‘ladi.



5.24-rasm. Polimiktli qumtosh (yirik donali bazal turidagi gipsli sementatsiya bilan). G.N.Yershova. Nikol 11; kattal. 42

Grauvakka faqat geosinklinal hududlarga xos bo‘lib, tashqi ko‘rinishi bilan effuzivlarga o‘xshaydi. Tog‘ jinsi to‘q kul rang,

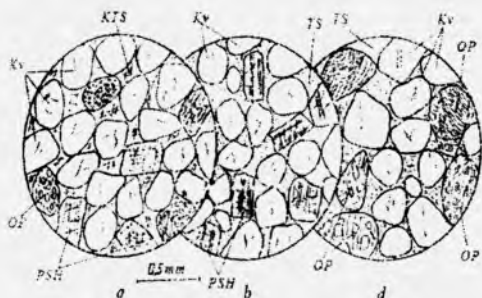
qoramtir, yashil tusli bo‘lib, juda zich va mustahkamdir. Grauvakka donalarining katta-kichikligiga qarab alevrolitga, qumtoshga va gravelitga to‘g‘ri keladi.



5.25-rasm. Arkozli va subarkozli qumtosh:

a – arkozli qumtosh oz miqdorli gil-limonitli sement bilan; b – subarkozli qumtosh, sementi deyarli yo‘q; d – subarkozli qumtosh muskovit bilan, sementi limonitlashgan gilli-kremniyli; Kv – kvars; PSH – dala shpatlari; SI – slyudalar.

Jinslarga bo‘laklarning qirraliligi yoki ularning ozgina silliqlanganligi va granulometrik tarkibining xilma-xilligi xosdir. Grauvakkada jins bo‘laklari, plagioklaz va rangli minerallarning bo‘laklari va oz miqdorda kvars uchraydi. Ular asos magmatik jinslar nurashining mahsulidir.



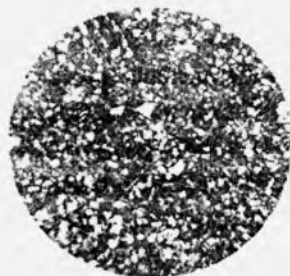
5.26-rasm. Oligomiktli, arkoz - kvarsli va grauvakka - kvarsli qumtosh: a – oligomiktli qumtosh (kalsitli sement bilan); b – arkoz-kvarsli qumtosh (limonit - gilli sement bilan); d – grauvakka - kvarsli qumtosh (xlorit - gilli sement bilan): Kv – kvars; PSH – dala shpatlari; OP – jins bo‘laklari; KTS – kalsitli sement; TS – sement.

Yuqorida keltirilgan minerallarning mayda zarrachalari va ularning o'zgarish mahsulotlari sement bo'lib. uning miqdori ko'p yoki juda oz bo'lishi mumkin. Jins strukturasi har xil bo'lib, teksturasi tartibsiz yoki dag'al qatlamli.

5.16. Alevrit va alevrolit

Alevrit bo'shoq jins bo'lib, uning sementlangan turi alevrolit deyiladi. Ularning kelib chiqishi, tarkibiy qismi qum va qumtoshlarga o'xshash bo'lib, ulardan jins tashkil qiluvchi bo'laklarning maydaligi (0,01– 0,1 mm) bilan farq qiladi. Ular donalarining katta-kichikligiga qarab yirik (0,05 – 0,1 mm) va mayda (0,01 – 0,1 mm) donali, mineral tarkibiga ko'ra – monomineral, oligomiktli va polimiktli turlarga bo'linadi.

Qumtosh va alevrolitlarning hosil bo'lishi. Qumtosh va alevrolitlar tub tog' jinslari fizik nurashining mashulidir. Ular dengiz va kontinental sharoitda hosil bo'ladi. Jinslar mineral va granulometrik tarkibiga, qatlamlanish xususiyatlariga, organik qoldiqlarga, qatlamlar yuzasida qolgan belgilarga qarab bir necha genetik turlarga bo'linadi: dengiz qirg'oq oldi, dengiz suv osti oqimi, daryo, shamol yordamida hosil bo'lgan qumtoshlar va alevrolitlar. Tog' jinslarining asosiy petrografik turlari ularning yer yuzida joylashishi va yer qobig'idagi tektonik muhitga bog'liq.



5.27-rasm. Yirik donali alevrolit (bazal turidagi gil sementi bilan). T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov. Yuqori trias, Kaspiy bo'yi botiqligi. Nikol 1; katal. 35.

Monomineral va oligomiktli alevrolit va qumtoshlar ko'proq platformalarda hosil bo'lib, ular bo'laklarning nurash joyidan yiroqda asta-sekin cho'kmaga tushishi mashulidir.

Polimiktli jinslar birlamchi jinslarning nurash mahsulotlarining nurash joyidan uzoq bo'lmagan yerda cho'kmaga tez tushishidan hosil bo'ladi. Ular deyarli geosinklinal hududlarda uchraydi.

Amaliy ahamiyati. Qumlar shisha ishlab chiqarish sanoatida va quyish ishlarida (metallurgiya), beton tayyorlashda ishlatiladi. Qumtoshlar xarsang shaklida, o'tga chidamli g'ishtlar-dinaslar tayyorlashda ishlatiladi. Qumlar bilan oltin, olmos, platina, qalay, sirkoniylarning sochma konlari, qumtoshlar bilan yana mis konlari bog'langan. Alevrolit jinslari kam ishlatiladi.

5.17. Aralash bo'lakli jinslar. Gillar

Gillar cho'kindi jinslar orasida keng rivojlangan bo'lib, kishi hayoti uchun katta ahamiyatga ega. Ular fizik xususiyatlari, hosil bo'lishi va mineral tarkibiga ko'ra tasniflanadi. Fizik xususiyatiga ko'ra ular ikki turga: gil va argillitga bo'linadi.

Gil suvda ivib yopishqoq, hamirsimon modda hosil qiladi va o'ziga berilgan shaklni saqlab qoladi. Xumdonda qizitilganda toshdek qattiq va pishiq holga keladi. Gil yuqori darajada umumiy (50–60%) va past effektiv g'ovaklikka ega bo'lib, o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega emas. *Argillit* suvda bo'kmaydi. U gilning zichlanishi, mikrog'ovaklarning kamayishi (1–2%), koloidal cho'kmalarning suvsizlanishi, gil minerallarining qayta kristallanishi, gravitatsion yoki tektonik bosim va boshqa jarayonlarning ta'sirida hosil bo'ladi.

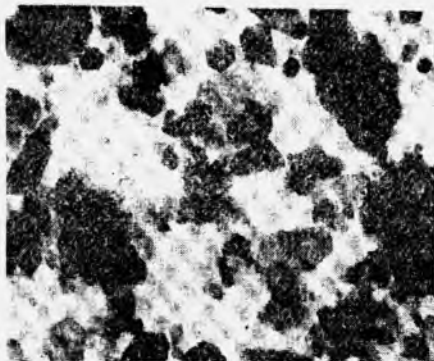
Argillit gil va slanetslarning oralig'idagi jins bo'lib, u metamorfik jarayonning boshlang'ich bosqichida hosil bo'ladi. Bu jins geosinklinal hududlarda keng tarqalgan, platformalarda esa katta chuqurlikda uchraydi.

Gillar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra ikki turga: bo'lakli va kimyoviy gillarga bo'linadi. Bo'lakli gillar tog' jinslarining fizikaviy emirilishi va qayta yotqizilishining mahsulidir. Jinsni tashkil qiluvchi bo'laklarning kattaligi 0,01 mm dan kichik bo'ladi. Ular daryo, ko'l, botqoqlik, laguna va dengiz sharoitida hosil bo'ladi. Kimyoviy gillar kimyoviy nurash mahsulotlarining suv havzalarida cho'kmaga tushishidan hosil bo'ladi. Ular murakkab tarkibli bo'lib, gilsimon minerallar (kaolinit, gidroslyuda, montmorillonit va boshqalar) dan tashqari temir

gidrooksid, karbonatlar, sulfatlar va boshqa autigen minerallarda uchraydi. Jinsning ikkinchi darajali qismini alevrit va qum donachalari tashkil qiladi. Ularning miqdori ayrim hollarda 50 % gacha etadi. Gilsimon minerallarning bir necha turi jins tarkibida uchrashiga asoslanib, oligomiktli, polimiktli gillarga bo'linadi.

Oligomiktli gillarda bir gil minerali (80–90 %) ko'proq uchraydi. Ular orasida gidroslyudali, kaolinitli (5.28-rasm) va montmorillonitli (5.30-rasm) turlari keng tarqalgan.

Gillar boshqa cho'kindi jinslardan egiluvchanlik xossasi bilan ajralib turadi. Bu xususiyat gillarning montmorillonit turiga ko'proq xosdir. Hidroslyudali gillar (5.31-rasm) sariq-yashil, kul rang, jigarrang yoki qo'ng'ir tusdagi jinsdir. Bu gillarda ko'p miqdorda boshqa minerallarning bo'laklari uchrashi mumkin.



5.28-rasm. Yirik kristalli autigen kaolinit. Elektron mikroskopik rasm, kattal. 8750.

(S.G.Sarkisyan, D.D.Kotelnikov, 1971).

Gil minerallari har xil jarayonda: 1) magmatik va metamorfik jinslarni tashkil qiluvchi alyumosilikat minerallarning yer yuzida parchalanishidan; 2) alyumosilikat minerallari bo'laklarining suv havzalarida parchalanishidan; 3) suv havzalarida kimyoviy gil birikmalarining cho'kishidan hosil bo'ladi.

Gil tarkibida deyarli barcha kimyoviy elementlar har xil miqdorda uchrashi mumkin. Ulardan kislorod, kremniy va alyuminiy birgalikda 80 % atrofida va qolgan qismini kalsiy, kaliy, natriy, magniy, marganes va boshqa elementlar tashkil qiladi.

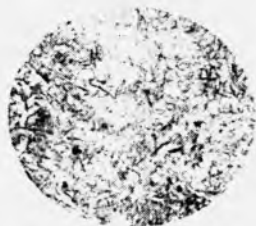
Gillar strukturasi zarrachalarning katta-kichikligiga ko'ra pelitli, alevrit-pelitli va psammo-pelitli bo'ladi. Ayrim hollarda qoldiq kul strukturasi ham uchraydi.

Zarrachalarning shakliga, joylanishiga va boshqa belgilariga ko'ra gillarning teksturasi quyidagi turlarga bo'linadi:

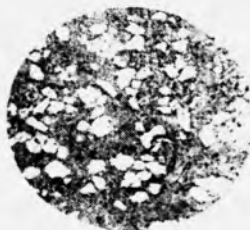
1. Yo'nalgan mikroqatlamli, mikroqatlamli-slanesli.
2. Yo'nalmagan tartibsiz donali, oolitli, tolasimon, konglome-ratsimon, brekchiyasimon.



5.29-rasm. Mayin pelit strukturali va xol-xol mikroteksturali gil. Jins gidroslyudadan tashkil topgan ($< 0,001$ mm). O'rta devon. Leningrad obl. M.F. Vikulova koll. A.S. Dyorin chizgan. Nikol 1.



5.30-rasm.
Montmorillonitning gildagi
ichida kul zarrachalari
ko'rinadi.
(M.F. Vikulova, Yuqori
bo'r, Gruziya) Nikol 1.



5.31- rasm. Gidroslyudali
gildagi qoldiq pepla strukturasi.
Gil massasi psammo - pelitli
struktura. Dolomitning rombik
donalari porfiroblast holida.
M.F. Vikulova, Nikol 1.

Gil moddalarining kristallanish darajasiga ko'ra struktura kristall donali va amorf turlarga bo'linadi. Gil jinslarining teksturasi qatlamli va qatlamsiz bo'ladi. Qatlamli tekstura keng tarqalgan bo'lib, ular ko'proq gorizontaal qatlamlidir. Qatlamsiz teksturaning xol-xol, to'rsimon, konglomeratsimon, brekchiasimon turlari mavjud. Gillarning yotish sharoiti turlicha. Ular har xil qalinlikdagi va uzunlikdagi qatlamlar va linzalar hosil qiladi.

Gil jinslarining hosil bo'lishi. Gillar har xil sharoitda va litogeneznig hamma bosqichlarida hosil bo'ladi. Gil minerallari quruqlikda jinslarning kimyoviy nurashi jarayonida hosil bo'ladi. Nurash mashulotlari yuvilib ketmasa, nurash qoplamasi hosil bo'ladi. Uning asosiy qismini gil minerallari tashkil qiladi. Dengiz sharoitida minerallarning kimyoviy nurashi (galmiroliz) jarayonida bentonit konlari va glaukonitlarning to'plamlari hosil bo'ladi.

Nurash qoplamalarini va gil jinslarini tashkil qiluvchi gillar yuvilib kolloidal, subkolloidal eritma va suspenziya holida suv havzalariga ko'l va dengizlardan olib kelinadi. Ular gil cho'kindilarning asosiy qismini hosil qiladi. Gil minerallarining ma'lum qismi kontinentda siljish jarayonida cho'kib, allyuvial jinslarni hosil qiladi. Ularga yaxshi saralanmaganlik, ko'p miqdorda allyuviy qum materiallarining bo'lishi va kesimda tez alevrit – qumlarga o'tish xosdir. Allyuvial gillarning mineral tarkibi har xildir. Nurash xususiyatiga va iqlim sharoitiga ko'ra allyuvial gillarning tarkibida kaolinit, illit, xlorit yoki montmorillonit ko'proq bo'lishi mumkin.

Gumid iqlimning chuchuk suvli ko'l va ko'l botqoqliklarida asosan illitli va kaolinitli gillar hosil bo'ladi. Chuchuk suvlarda kaliy miqdori oz bo'lsa va muhit kislotali bo'lsa, gidroslyudalar kaliyni yo'qotishi hisobiga kaolinitga o'tishi mumkin. Arid iqlimli sho'r ko'llarda xlorit - gidroslyudali, montmorillonit - xloritli hamda paligorskitli va septolitli gillar dolomit, gips va tuz jinslari bilan assotsiatsiya hosil qiladi. Gumid hududlaridagi chuchuk suvli lagunalarda kaolinitli hamda kaolinit - gidroslyudali gillarning turi hosil bo'ladi. Arid iqlim hududidagi lagunalarda hosil bo'lgan gillar sho'r ko'llarda hosil bo'lgan gillarga o'xshashdir.

Dengiz sharoitida hosil bo'lgan gillar keng tarqalgan bo'lib, ular alohida qatlamlarni hosil qiladi. Ayrim hollarda ularning qalinligi 1000–3000 metrgacha etishi mumkin. Normal sho'r suvli dengizning shelf zonasida hosil bo'lgan gil jinslarining tarkibida alevrit va qum materiallari uchraydi. Gil minerallaridan gidroslyuda, montmorillonit,

xlorit uchraydi. Vulqon kullarining o'zgarishi hisobiga montmorillonitli va glaukonitli gillar hosil bo'ladi.

Amaliy ahamiyati. Gil jinslari xalq xo'jaligining hamma sohalarida keng foydalaniladi. Kaolinit-gidroslyudali, xlorit-gidroslyudali va boshqa polimineral gillar ko'p miqdorda g'isht, plitka, cherepitsa va dag'al keramika ishlab chiqarish uchun qazib olinadi. Kaolinit gillari chinni mahsulotlari, kafel plitkalar, yuqori haroratga chidamli g'ishtlar, hamda sifatli qog'ozlar, rezinalarni ishlab chiqarishda qo'llanadi. Montmorillonitli gillar (bentonitlar) yuqori sifatli burg'ilash eritmalarini tayyorlashda ishlatiladi.

Gil jinslarini o'rganish usullari

Gil jinslari bo'lakli jinslar singari dala sharoitida, keyinchalik namunadan petrografik shlif tayyorlab polyarizatsion mikroskopda o'rganiladi. Izlanishning oldiga qo'yilgan maqsadiga ko'ra gil jinslari yana elektron mikroskopda, rentgenostrukturaviy, termometrik tahlil qilinib, boshqa usullar bilan o'rganiladi.

Dalada kuzatishning asosiy vazifasi geologik kesimda gilli jinslarni yotish sharoiti bo'yicha iloji boricha ko'proq ma'lumot yig'ishdir. Buning uchun gil bilan boshqa jinslarning munosabati, qatlamlarning xususiyatlari va o'ziga xos belgilari, qatlamlarning qalinligi, gil qatlamining ostki va ustki yuzasining xususiyatlari, konkretsiyalarning mavjudligi va boshqa belgilar kuzatiladi.

Gil jinslarining laboratoriya sharoitida tekshirishning boshlang'ich usullaridan biri ularni shlifda o'rganishdir. Gil jinslarini shlifda o'rganish ularning mikrotuzilishi xususiyatlarini to'liq kuzatishga hamda ularning mineralogik tarkibini aniq topish uchun namunalar olishga yordam beradi. Mutaxassis gil jinslarini mikroskopda o'rganganda asosan to'rt komponentga: gil massasiga, qum va alevrit qo'shimchalariga, organizm qoldiqlariga va autigen minerallarga e'tibor berishi kerak. Jinslarni ma'lum tartib bilan o'rganish lozim bo'ladi.

Gil massasini o'rganish. Gil massasi jinsning necha foizini tashkil qilishi kuzatiladi. Uning rangi, minerallarning optik belgilari (sindirish ko'rsatkichi, interferensiy rangi) va tuzilishi o'rganiladi. Shlifda ko'pincha quyidagi belgilarga e'tibor beriladi:

Yashirin kristall tuzilish. Gil massasi odatda amaliy polyarizatsion nurga ta'sir etmaydi. Mikroskop stolini aylantirganda u izotrop holda

qoladi (interferension rangi yo'q). Bunday tuzilish turi mayin dispersli gillarga xosdir (kaolin gili).

Tartibsiz tangasimon tuzilish. Agarda jins tartibsiz joylashgan mikrotangachali gil minerallaridan tashkil topgan bo'lsa, ular kesishgan nikollarda agregatli polarizatsiyani hosil qiladi;

O'ziga xos uzluksiz miltillash. Bu hodisa mikroskop stolini aylantirganda kuzatiladi. Bu gil minerallarining tangachalari interferension rangining bir-biridan farqi va so'nish holatiga bog'liq;

Chalkash tolasimon tuzilishga ega bo'lgan gil minerallari vaqt o'tishi bilan ma'lum tartibda bir tomonga yo'nalgan holda joylashadi. Ular mikroskop stolini aylantirganda birdan so'nadi. Bunday «monokristalli» qismlar 0,2–0,3 mm dan 1–2 sm gacha etishi mumkin.

Qum va alevrit qo'shimchalari. Agar gil jinsining orasida bo'lakli materiallar uchrasa, ularning tarqalish xarakteri yoziladi: mikroqatlamchalar, linzalar, uyalarning tartibsiz to'planishi yoki bir tekis tarqalishi, bo'laklarning katta-kichikligi, shakli va mineral tarkibi aniqlanadi.

Organik qoldiqlarning yozilishi. Organik qoldiqlar gil jinslarida o'simliklarning ko'mirga aylana boshlagan to'qima qoldiqlari va organizmlarning skelet qismlari – kalsitdan tashkil topgan har xil foraminiferalarning chig'anoqlari, kremnezyomdan tashkil topgan radiolyariylarning qoldiqlaridan iborat bo'ladi. Gilli jinslarni shlifda o'rganganda organik qoldiqlarning miqdori, tarkibi, tuzilishining xususiyatlari, ularning jinsda tarqalishiga e'tibor beriladi.

Gil minerali bo'lmagan autigen minerallarning yozilishi. Karbonatlar, pirit, kremnezyom minerallari, temir gidrooksidlari, sulfat va boshqa minerallar aniqlanib, ularga tavsif beriladi.

Xulosada jinsning nomi, uning hosil bo'lishi to'g'risida mulohaza va katagenez, metagenez bosqichlarida minerallar qaysi darajada o'z-garganligi yoziladi. Ko'pincha gil minerallari to'g'risida to'liq ma'lumot hosil qilish uchun rentgenostrukturaliy, termografik va elektron mikroskop tahlillari hisobga olinadi.

Savollar

1. Gil zarrachalarining miqdoriga qarab aralash jinslar necha turga bo'linadi?
2. Suglinok va supesni ta'riflab bering.

3. Lyoss va lyossimon jinslarga qanday belgilar xos? Ularning turlarini ta'riflab bering.
4. Vulkanogen-bo'lakli jinslarni ta'riflab bering.
5. Gillar hosil bo'lishiga, fizik xususiyatlariga, mineral tarkibiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi? Ularni ta'riflab bering.
6. Gil minerallari qanday sharoitda hosil bo'ladi?
7. Vulkanogen-cho'kindi jinslarning va gillarning qanday ahamiyati bor?
8. Gil jinslari qanday o'rganiladi?

Aralash bo'lakli jinslar

Tabiatda gillar bilan qumlar orasida oraliq jinslar mavjud. Ularni tasnif qilganda jins tarkibidagi qum, alevrit va gil bo'laklarining miqdori hisobga olinadi. Gil zarrachalarining miqdori 30 % dan ko'p bo'lsa jins «gil» deyiladi. Ularning miqdori 10–30 % bo'lsa–suglinok, 5–10 % bo'lsa, supes, 5% dan oz bo'lsa, «alevrit» va «qum» deyiladi.

10-jadvalda muhandislik geologiyasi va tuproqshunoslikda qo'llanadigan aralash jinslarning tasnifi keltirilgan. Aralash jinslar allotigen minerallar: kvars, dala shpati, slyuda va gil zarrachalaridan tashkil topgan.

Ozroq miqdorda sirkon, turmalin, granat, magnetit, gematit uchraydi. Autigen minerallarni karbonatlar (asosan kalsit), gil minerallari (gidroslyuda, montmorillonit, ozroq kaolinit), temir oksidlari, gidrooksidlari va ozroq sulfatlar (gips) tashkil qiladi. Aralash jinslarning strukturasi alevro-pelitli, psammo-alevritli, psammo-alevro-pelitli bo'lib, teksturasi qatlamsiz, ayrim hollarda qatlamlarni tashkil qilishi mumkin.

Suglinok va supeslar odatda polimineralli va polidispersli tog' jinslaridir. Ularning delyuvial turlarida ko'pincha tog' jinslarining bo'laklari uchraydi. Supes va suglinok keng miqyosda g'isht ishlab chiqarishda ishlatiladi. Suglinokning ayrim turlari beton, kyeramzit ishlab chiqarishda engil to'ldiruvchilar vazifasini bajaradi. Og'ir suglinoklar esa dag'al kyeramika mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llanadi.

Aralash tog' jinslariga lyoss va lyossimon jinslar ham kiradi. Ular mineral tarkibi va zarrachalarning katta-kichikligiga qarab suglinokka to'g'ri keladi. Lyoss va lyossimon jinslarga ma'lum xususiyatlar xos bo'lgani uchun ularning ta'rifi alohida berilgan.

Oʻrta Osiyo lyossining paydo boʻlishini V.A.Obruchev koʻproq eol jarayoniga bogʻlab, uning xususiyatlarini changdan paydo boʻlayotgan vaqtda, unumdor tuproq paydo boʻlish jarayonida vujudga kelgan deb taʼkidlagan. A.Obruchev lyosslarni oʻrganib, ular har xil yoʻl bilan hosil boʻladi degan hulosaga keldi.

U lyosslarni quyidagi turlarga boʻladi: allyuvial, delyuvial, prolyuvial, tuproq, muzlik, dengiz, koʻl va eol. U lyosni qaytadan yotqizilishidan hosil boʻlgan jinsni lyossimon jins deb atash lozimligini koʻrsatadi.

10-jadval

Gruntlarning granulometrik tasnifi (B.V. Oxotin maʼlumoti,1933)

Grunt (jins)	turlar	Zarrachalarning miqdori, %				
		gilli <0.00 2 mm	Changsimon alevrit 0,002–0,05 mm.	Qumli graviyli		
				0,05 mm 0,25 mm	0,25 mm 2,	2-40 mm
Gil	ogʻir gil	> 60				<10
	yengil gil	60-30				<10
Suglinok	ogʻir	30-20	qum va graviy zarralari- ning miqdori oz			<10
	oʻrta	20-15				<10
	yengil	15-10				<10
Supes	ogʻir- yirik	10-5	< 30		>50	<10
	yengil- mayda	5-2	< 30		>50	<10
Qum	yirik	< 2	< 10	0,5dan kattasi>50		< 10
	oʻrta	< 2	< 10	0.25dan kattasi>50		< 10
	mayda	< 2	< 10	0,25 dan kattasi<50		< 10

G'.O.Mavlonov O'rta Osiyodagi rivojlangan to'rtlamchi davr mayin tuprog'ini lyoss va lyossimon jinslarga bo'lgan. U «*lyoss*» deb o'ziga xos bir qancha xususiyatga ega bo'lgan tog' jinsini atashni taklif qilgan.

Masalan: 1. Rangi sarg'ish yoki och mallasimon sarg'ish. 2. Serg'ovak (g'ovakligi 45–59% va undan ortiq), ichidagi bo'sh g'ovaklar makroskopik tuzilgan bo'lib, 3 mm gacha etadi. 3. Unda kalsiy va magniy karbonatlari bo'lib, miqdori 5% dan ortiq bo'lishi lozim. 4. Lyoss qatlamida aniq qatlamlanish, shag'al linzalari, graviy va qum donalari bo'lmasligi shart. 5. Jinsning granulometrik tarkibi: changsimon fraksiya (0,01–0,05 mm, 50%), loyqa zarrachalari (0,01mm dan kichik, 10 %), alevrit (0,01–0,1 mm, 40–50 %) zarrachalardan iborat. 6. Ajralish xususiyati tufayli xuddi yuqoridan pastga qarab kesilgandek yonidan ajralib vertikal yuza hosil qiladi. 7. Unga uzoq vaqt suv ta'sir qilganda cho'kib qoladi. 8. Yuqori darajada suv o'tkazish xususiyatiga ega. 9. Ichidagi tuzlarning sementlash xususiyati sababli quriganda qattiq bo'lib, xo'llaganda tez ivib loy holiga keladi. 10. Tarkibida tez eriydigan tuzlarning miqdori ko'p bo'ladi.

Jins tarkibida kvarts, dala shpatlari, biotit, muskovit, diopsid, shox aldamchisi, rutil, shpinel, apatit va boshqa minerallarning zarrachalari uchraydi.

Yuqorida ko'rsatilgan xususiyatlarning dastlabki ettitasidan bittasi mavjud bo'lmasa, u holda uni «*lyossimon*» jins deb atashni taklif qildi.

O'rta Osiyoda tarqalgan lyossimon jinslarni G'.O.Mavlonov yeol, prolyuvial, delyuvial va allyuvial turlarga bo'lgan:

Yeol jinslari uzoq vaqt davomida namlanishi va ustidan bosilishi natijasida o'zining yuqori g'ovakligini yo'qotadi. Undagi oson eriydigan tuzlar yuvilib ketib, lyossimon jinsga aylanadi. U zichlashgan bo'lib, solishtirma og'irligi lyossiga nisbatan ortiq (1,41,5), g'ovakligi 45 % ga yaqin. Granulometrik va mineral tarkibi eol lyossiga o'xshash.

Prolyuvial lyossimon jinslar mavsumiy oqqan suv harakati natijasida hosil bo'lgan mayda zarrali jinsdir. Prolyuvial lyossimon jinslar ko'pincha qatlamlangan bo'lib, ichida qum linzalari yoki yirik donali materiallar bo'ladi. Prolyuvial lyoss uzoq vaqt namlanib yuqori g'ovakligini yo'qotishidan prolyuvial lyossimon jinslar hosil bo'ladi. Ular tog' atrofida va keng soyliklar ichida yotqizilgan bo'lib, har xil balandlikdan olib kelingan materiallardan tuzilgani uchun tarkibi har xil bo'ladi.

Prolyuvial jinslarning qalinligi bir necha metrdan 100 metrgacha etib, tub joy jinsi yoki shag'al ustida joylashadi. Tepalikdan pastlikka tushgan sari uning donalari kichiklashib boradi.

Delyuvial lyossimon jinslar tog' yon bag'irlarida, tepaliklarda, jar va daryo supachalarida keng tarqalgan. G'.O.Mavlonov delyuvial lyossimon jinslarni ikki turga bo'ladi. Birinchisiga mansub jinslar asosan mayda tuproqlardan iborat bo'lib, o'rta va yirik donali (dresva, sheben, graviy va qum linzalari) materiallar aralashgan bo'ladi. Bu turdagi jinslar tog'li hududlarda keng tarqalgan. Deluvial lyossimon jinslar asosan tub joydagi jinslar nuragan materiallarining yomg'ir suvlari yordamida saralanmay ko'chirib yotqizilishidan hosil bo'ladi. Ikkinchi turdagi jins asosan changsimon va loyqa fraksiyasidan iborat bo'lib, unga yirik bo'laklar aralashmagan. Bu tur jinslari asosan yalangliklarda tarqalgan lyoss va lyossimon jinslarning emirilib vodiy yonbag'riga yotqizilishidan hosil bo'ladi. Jinsning tarkibida mayda fraksiya 60–80 %, qum fraksiyasi 20 % gacha etadi

Allyuvial lyossimon jinslar qatlamlangan bo'lib, uning ichida qum, graviy va shag'al linzalari uchraydi. U qum va shag'al ustida joylashadi. Bu jinslar asosan supachalarning ustki qismida yotqizilgan bo'ladi. Bu jinslar soy havzalari atrofidagi jinslarning nurashidan, qisman yonbosh soylardagi prolyuvial va delyuvial lyossimon jinslarning nuragan materiallaridan hosil bo'ladi. Allyuvial lyossimon jinslar suvning kuchi kamayib, mayda zarrachalarning cho'kishi uchun imkon bo'lgan joyda-daryo etaklarida yotqiziladi. Bu jinslarning qalinligi odatda metr bilan o'lchanadi. Ular quyidagi granulometrik tarkibga ega (11-jadval).

11-jadval

**Allyuvial lyossimon jinslarning granulometrik tarkibi
gorizontal va vertikal yo'nalishda o'zgarishi**

Donalarning diametri, mm da	Miqdori, % hisobida
> 0,005	10–15
0,005–0,05	40–70
0,05–0,1	15–45
0,1–0,5	2–5

Keyingi vaqtda D.V.Sokolov tomonidan lyosslarning hosil bo'lishi to'g'risida mikrobiologik faraz taklif qilindi. U Janubiy Uralda (Magnitka tog'i) gidrogeologik izlanishlarni olib borish vaqtida bunday xulosaga keldi. Bu faraz quyidagi ikki dalilga asoslangan. Birinchidan, u Magnitka tog'ida tub jinsning (binafsha, kulrang porfir) qizg'ish va kul rang gilga o'tishini kuzatgan. Gil o'z navbatida asta-sekin qo'ng'ir-karbonatli, anchagina dag'al qatlamlangan lyossimon suglinkaga o'tib boradi. Ikkinchidan, D.V.Sokolov tub tog' jinslariga ko'p miqdorda mikroorganizmlarning ta'sir etganini kuzatgan. U bakteriyalarning biokimyoviy faoliyati natijasida tub alyumosilikat jinslar o'rniga lyoss va lyossimon jinslar hosil bo'ladi, degan fikrga keldi. Bu farazning kamchiligi shundan iboratki, u hamma lyossimon jinslarning hosil bo'lishini tub jinslarda mikroorganizmlarni rivojlanishi bilan bog'ladi.

5.18. Vulqonogen – bo'lakli tog' jinslari

Vulqonogen – bo'lakli (piroklastik) jinslar vulqonlarning portlash faoliyati bilan bog'langan. Jinsni tashkil qiluvchi materiallar vulqon shishasidan yoki lava hisobiga hosil bo'lgan minerallardan, vulqon portlaganda uning atrofida joylashgan effuziv jinslarning parchalanish mahsulotidan iborat. Otqindiq mahsulotlar quruqlikka hamda suvga tushib cho'kindi materiallar bilan aralashib ketadi.

Vulqonogen – bo'lakli jinslar tasnifi jins tarkibida uchraydigan vulqonogen va cho'kindi bo'laklarning nisbatiga asoslangan. Bu belgiga asosan ular uch turga ajratiladi: tuflar, tuffitlar va tufogen jinslar (12-jadval).

Jinsning tarkibida piroklastik materiallarning miqdori 10 %dan kam bo'lsa, oddiy cho'kindi jins deyiladi. Pepla (kul) bo'shoq jins bo'lib, u vulqonning otqindiq materiallaridan tashkil topgan. Tuf sementlangan pepladir. Peplaning tarkibida vulqon shishasi (vitroklastik pepla), vulqonogen jinslarning mineral bo'laklari (kristalloklastik pepla) yoki effuziv jinslarning bo'laklari (litoklastik pepla) uchrashi mumkin. Bo'laklar saralanmagan bo'lib, shakli qirrali, tomchisimon yoki sharsimondir. Jins tashkil qiluvchi bo'laklarning katta-kichikligiga qarab struktura quyidagi turlarga bo'linadi: 1) pelitli (<0,01 mm), 2) alevritli (0,01–0,1 mm), 3) psammitli (0,1–1–2 mm), 4) psefitli (>1–2 mm).

Piroklastik materiallarning tarkibiy qismi magmaning turlariga bog'liq. Effuzivlar singari ular liparit, dasit, andezit, traxit va bazaltli turlarga bo'linadi. Masalan. bazalt tufi bazalt, asos plagioklaz, piroksen,

olivin bo'laklaridan va vulqon shishasidan tashkil topgan. Tuflarning tashqi ko'rinishi kul rang, qora, yashilsimon, ko'kish bo'ladi. Ularning ayrim turlari yaltiroq bo'lib chig'anoqsimon sinadi.



5.32- rasm. Liparit-tufi.

Tuffitlar vulqon shishasi, effuziv jinslar va minerallarning (kvars, dala shpatlari, amfibol, piroksen va h.k.) bo'laklaridan tashkil topgan. Jins tarkibida qum, alevrit, gil zarrachalarining miqdori 50% gacha bo'ladi. Uning tarkibida organik qoldiqlar ham uchrashi mumkin. Tuffitlar suv havzalarida hamda quruqlikda hosil bo'ladi. Tuffitlar va peplalar qatlamlar hosil qiladi. Ularning strukturasi va teksturasi bo'lakli jinslarnikiga o'xshash. Sementlovchi moddalar gil minerallari, xloritlar, karbonatlar, vulqon shishasi va boshqa minerallardan tashkil topgan.

Tufogen jinslar tuffitlardan cho'kindi materiallarning ko'pligi bilan (50–90%) farq qiladi. Tufogen jinslar normal bo'lakli jinslar singari tasniflanib, strukturasi va teksturasi ham ularnikiga o'xshash. Bu jinslar ko'proq suv havzalarida hosil bo'ladi. Shu sababli tufogen jinslar qatlamlar tashkil qiladi.

12-jadval

Vulqonogen-bo'lakli jinslar tasnifi

Jins turlari	Piroklastik materiallar miqdori, %
Peplalar (vulqon kuli)	
Tuflar	90 dan ko'p
Tuffitlar	50–90
Tufogen jinslar	10–50

Ulardagi cho'kindi bo'laklar ko'proq saralangan, silliqlangan bo'lib, vulqonogen bo'laklar esa qirrali. Ayrim hollarda ularning tarkibida organizm qoldiqlari uchrashi mumkin.

Vulqonogen-bo'lakli jinslardan qurilishda keng foydalanadi. G'ovaklari ko'p bo'lgan tuflar engil bo'lganligi sababli qimmatbaho qurilish materiallari hisoblanadi. Nordon tuflar sement va shisha tolasi tayyorlashda ishlatiladi.

Amaliy ahamiyati. Vulqonogen-bo'lakli jinslardan qurilishda keng foydalaniladi. G'ovaklari ko'p bo'lgan tuflar yengil bo'lganligi sababli qimmatbaho qurilish materiallari hisoblanadi. Nordon tuflar sementni va shisha tolasini tayyorlashda ishlatiladi.

5.19. Kimiyoviy va biokimyoviy tog' jinslari

Bu guruh tog' jinslari kimyoviy nurash mahsulotlarining yoki yerning chuqur qismlaridan suv eritmalari yordamida olib chiqilgan moddalarning kimyoviy reaksiyasi yoki eritmalarning bug'lanishi natijasida cho'kmaga tushishi jarayonida hosil bo'ladi. Ko'rilayotgan jinslarning tasnifi ularning kimyoviy tarkibiga asoslangan. Bu guruh jinslariga alyuminiy, temir, marganes, fosfor, kremnezyom va karbonat jinslari, tuzlar va kaustobiolitlar kiradi.

Allitlar

Alyuminiy tog' jinslari (allitlar) alyuminiy oksidlarining to'plami bo'lib, ular ichida keng tarqalganlari monogidratlar – diaspor HAlO_2 byomit ($\text{AlO}\cdot\text{OH}$) va trigidrat-gidrargillit $[\text{Al}(\text{OH})_3]$. Alyuminiy oksidlarining miqdori keng chegarada o'zgarib turadi, ko'proq 30–50% bo'ladi (suvsiz Al_2O_3 ga hisoblanganida). Alyuminiy jinslarining tarkibida ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallar uchraydi. Ular temir oksidi (10, 30, ayrim hollarda 50% gacha), shamozit, opal, xalsedon, kalsit, dolomit, magnezit, bo'lakli minerallar–kvars, dala shpatlari, rutil, muskovitlar va boshqa minerallardan iborat.

Allitlarga laterit va boksitlar kiradi. Laterit asosan gidrargillit (gibbsit) va byomitdan tashkil topgan bo'lib, ozroq temir gidrooksidi, gematit, kaolinit, to'liq parchalanmagan birlamchi minerallar uchraydi. Tog' jinsi odatda qizil, pushti rangli, ayrim hollarda oq, kulrang bo'lib, teksturasi xol - xol, g'ovakli. G'ovaklar gil minerallari va gibbsit bilan

to'ldirilgan bo'ladi. Laterit bo'shoq, ayrim hollarda qattiq, yengil bo'lib, u oson qir qiladi.

Laterit lotincha g'isht ma'nosini bildiradi. K.Foks Hindiston, Avstraliya, Madagaskar va Janubiy Amerikada magmatik jinslarning nurash qoplamalarini o'rganib laterit kesmasini belgilaydi. Bu kesma sxematik shaklda quyidagi ko'rinishga ega (5.33 - rasm).

A	Temirli laterit
B	Pizolitli laterit
S	Laterit
D	G'ovakli bo'shoq laterit
E	Buloq Yer osti suvining sathi
F	Kremniyli-kaolin zonasi
G	Kaolinlangan bazalt
N	O'zgarmagan bazalt

5.33-rasm. Laterit profilining kesimi.

(Hindiston, K.Foks, 1927, K.S.Bezborodovdan olingan, 1989).

Laterit kesimining hosil bo'lishi uchun quyidagi sharoit bo'lishi kerak: 1. Tropik, subtropik iqlim bo'lib, qurg'oqchilik va jalalar davri almashinib turishi kerak. 2. Alyumosilikatli magmatik jins. 3. Relyefning qiyaligi kam bo'lishi kerak. Relyefning qiyaligi ko'p bo'lganda nurash mashulotlari tez yuvilib ketadi. 4. Bu jarayon ko'p vaqt davom etishi lozim.

Boksitlar. Bu jinslar birinchi marta Fransiyada o'rganilgan bo'lib, joyning nomi bilan atalgan. Boksitlar allitlar ichida keng tarqalgan. Jins tashkil qiluvchi minerallar gidrargillit (gibbsit), byomit va diasporidan iborat. Ularning miqdori 70–80 % ga etishi mumkin. Alyuminiy minerallaridan tashqari gematit, gidrogyotit, kaolinit, shamozit va birlamchi jinslarning qoldiq minerallari uchraydi.

Boksitlar mineral tarkibiga ko'ra gibbsitli va byomit-diasporli turlarga bo'linadi. Boksit lateritga o'xshash. Undan oq, sarg'ish, to'q yashil, qizg'ish, ayrim hollarda tim qoraligi bilan farq qiladi.

U yumshoq, bo'shoq, ko'pincha qattiq bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Boksitlarning stukturasi pizolitli, oolitli, pelitli, kristall donali,

ayrim hollarda bo'lakli. Jins ko'proq tartibsiz teksturali bo'lib, ayrim hollarda qatlamsimon tuzilishga ega.



5.34-rasm. Boksitda diasporning (oq) mayin kristallari pirit (qora) kristallarining ustini qoplagan. Kattaligi 60, nik.+ . M.S.Shevtsovdan olingan.

Boksit va laterit bir-birlaridan hosil bo'lish sharoiti va vaqti bilan farq qiladi. Lateritlar to'rtlamchi va uchlamchi davrda hosil bo'lgan elyuvial tog' jinsidir. Boksitlar kimyoviy jins qatlamlari orasida, magmatik jinslar ustida va ohaktoshlar karst hosil qilgan yuzalarining ustki qismida joylashadi. Shu sababli «boksitlar har xil usul bilan hosil bo'lgan», degan fikrlar mavjud:

1. Boksit dengiz va ko'llarda glinezyom gillarining koagulyatsiyalanishi va cho'kmaga tushishi natijasida hosil bo'ladi.

2. Boksit kaolin giliga sulfat kislota ta'sirida hosil bo'ladi. Sulfat kislota piritning oksidlanishining mahsulidir.

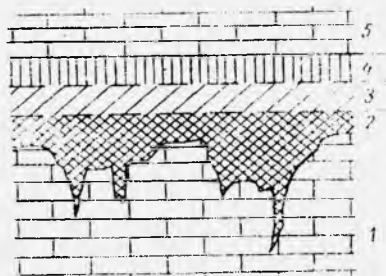
3. Boksit laterit turdagi nurash qoplamalarining yuvilib, dengiz va ko'llarda qayta yotqizilishining mahsulidir.

4. Boksitlarning ma'lum qismi suv osti vulkanlarining faoliyati bilan bog'langan. Lava nurashi natijasida glinezyom ajralib, bir necha kimyoviy jarayonlardan keyin alyuminiy gidrooksidi holida cho'kmaga tushadi.

Keyingi paytda olib borilgan ishlar shuni ko'rsatdiki, boksitlar asosan lateritlarning qayta yotqizilishidan hosil bo'ladi.

Platforma sharoitida boksitlar kontinental ko'l-botqoqlik yotqiziqlari orasida uchraydi. Geosinklinallarda esa dengizlarning qirg'oq oldi jinslari orasida kuzatiladi. Boksitlar bir necha kilometr ga cho'zilgan qatlamlarni va nisbatan katta bo'lmagan linzalarni tashkil

qiladi. Boksitlarning qalinligi odatda bir necha santimetrdan 5–10 metrgacha bo‘lib, ayrim hollarda 30 metrga yetishi mumkin.



5.35-rasm. Geosinklinal boksitlaridagi karst yotqiziqlarining kesimi (G.I.Bushinskiy bo‘yicha): 1– karstlangan ohaktosh; 2– qizil bo‘shroq boksit; 3 – jigarrang yashilsimon boksit; 4 – oq-kulrang boksit leptoxlorit bilan; 5 – qatlamlı ohaktosh.

Amaliy ahamiyati. Boksitlar: 1. Alyuminiy olish uchun asosiy ma‘dandir. 2. O‘tga chidamli materiallar tayyorlashda ishlatiladi. 3. Neft mahsulotlarini tozalashda yaxshi adsorbent hisoblanadi. Boksitlarning yirik konlari asosan Shimoliy Uralda (Qizil shapkacha va boshqa), Moskva havzasining shimoli-g‘arbiy chegarasida (Tixvin koni), Qozog‘istonda va boshqa joylarda topilgan. Lateritlar esa asosan qurilish ishlarida qo‘llanadi.

Savollar

1. Alyuminiy jinslarida qanday minerallar uchraydi?
2. Qanday jinslar laterit va boksit deb ataladi?
3. Boksitlarga qanday struktura va tekstura xos?
4. Laterit va boksitlar qanday hosil bo‘ladi?

5.20. Temirli tog‘ jinslari

Temir ma‘danlarining asosiy qismi cho‘kindi tog‘ jinslari bo‘lib, ularning ko‘p qismi metamorflashgan. Bu jinslar qatlam, qatlamchalar, linza va shaklsiz jism holida uchraydi. Temir jinslari siderit, ankerit, tyuringit, shamozit, kyerchinit, temir sulfidlaridan tashkil topgan.

Qo'shimcha minerallardan kalsit, xlorit, gidroslyuda, montmorillonit va terrigen minerallardan kvarts, dala shpatlari, slyudalar uchraydi.

Temirli tog' jinslari siderit, leptoxlorit va qo'ng'ir temirtosh (jeleznyak) turlariga bo'linadi.

Siderit odatda mayda va o'rta donali, zichlashgan, ayrim hollarda esa zichlashmagan, kulrang, ko'kish-kulrang tog' jinsidir. Agar jins tarkibida organizm qoldiqlari ishtirok etsa, siderit qora va to'q kul rang tus oladi. Tog' jinsi yer yuzida oksidlanishi hisobiga qo'ng'ir tusga kiradi. Siderit jinsi asosan siderit (CaCO_3) mineralidan tashkil topgan bo'lib, biroz kalsit, temir sulfidi, magnezit, gilsimon minerallar va boshqalar uchraydi. Geologik kesmalarda siderit qatlam, linza shaklida yotadi. Siderit yana dumaloq konkretiya (5.36-rasm) hosil qiladi. U ko'proq gil, ko'mir gili jinslarini orasida uchraydi.

Siderit shlifda shaffof bo'lib, sindirish ko'rsatkichi yuqoriligi bilan ajralib turadi.



5.36-rasm. Siderit konkretiyaning kesimi. O'rtada – sferalitning ajralgan kristallari (oq). Natural katNal (L.V.Pustovalov, 1940. Mogilev- Podolskiy).

Leptoxlorit jinsining tarkibida asosan shamozit ($\text{Fe}_4\text{Al}(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})(\text{OH})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) uchraydi. Jins tarkibida yana temir oksidi, siderit, kalsit va terrigen minerallar bo'lishi mumkin. Leptoxlorit kul rang, yashil bo'lib, oksidlanganda qo'ng'ir rangga kiradi. Jins oolitli yoki pizolitli tuzilishga ega, ba'zida bir tekis va mayda donali bo'ladi.

Qo'ng'ir temirtosh hosil bo'lishiga ko'ra birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi turi temir gidrooksidi gillarining cho'kmaga tushishidan hosil bo'ladi.

Ikkilamchi jins turi esa siderit va leptoxloritlarning oksidlanishidan paydo bo'ladi. Jins asosan gyotit (Fe_2O_3), gidrogyotit yoki limonitdan

($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) tashkil topgan bo'lib, qo'shimcha mineral shaklida opal, xalsedon va boshqa minerallar uchraydi. Jins to'q kulrang yoki qo'ng'irsimon-sariq bo'lib, g'ovaksimon yoki juda kam zichlangan bo'ladi.

Qo'ng'ir temirtoshlar strukturasi har xil tuzilishga ega:

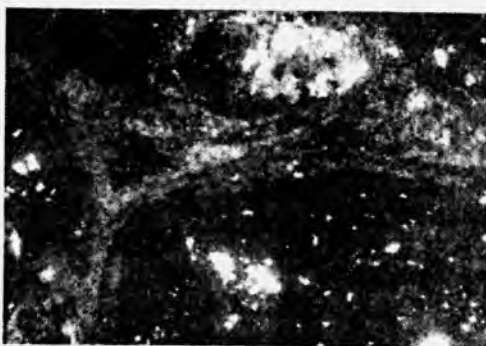
1) oolitli va bobovinali tuzilishli (o'lchami millimetrlarning ulushidan tortib 20 mm gacha) (5.37- rasm);

2) «tangasimon» yupqa ellipsoidal (atrofi boshqa moddalar bilan o'ralgan bo'ladi);

3) kongkretsion (har xil shaklli va o'lchamli o'simalardan iborat);

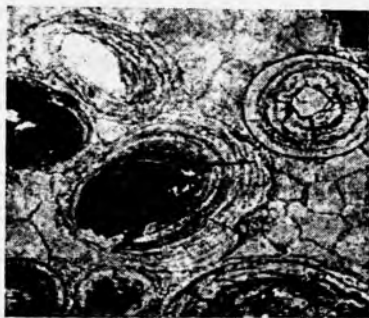
4) qobiqsimon (har xil jimjimador shaklli);

5) mayda g'ovakli ma'danlar tashkil qiladi. Jinsning teksturasi tartibsiz. Shlifda qo'ng'ir temirtosh noravshan yoki ozgina yorishib ko'rinadi.



5.37-rasm. Oolit strukturali limonit tarkibli qo'ng'ir temirtosh.
Nikollar II.

Temir jinrlarining hosil bo'lish sharoiti. Temir minerallarining yirik to'plamlari—temir konlari kam rivojlangan. Temirning kam tarqalganligi va nisbatan katta bo'lmagan o'lchamlari yaqqol ko'rinadi. Temirning yer qobig'ida tarqalishi (5,1 %) kalsiyga (3,6 %) nisbatan bir yarim barobar ko'p. Lekin ohaktoshlar katta qalinlikka ega bo'lib, katta hududlarda rivojlangan. Bu qarama-qarshilik quyidagicha tushuntiriladi: Temir kalsiyga nisbatan kam harakatchan va unga o'xshab biogen element emas.



5.38- rasm. Oolitli strukturali temir ma'dani. Oolitlar va sementning ma'lum qismi shamoitdan tashkil topgan. Oolitlarning markazida gidrogyotit oolitlarining va qisman kvarsning bo'laklari. Sementli xlorit va oolitlarning ma'lum qismi siderit bilan o'rin almashgan. Nikollar II. Taldi-Espekoni (Qozog'iston). Formozovadan olingan.

pH qiymati 3 dan 5 gacha bo'lgan kontinental suvlarda temir deyarli harakatchan emas. Kontinental sharoitda pH 6 – 7 bo'lganda temir juda kam miqdorda eriydi. U kolloidal holda suv yordamida ko'chiriladi. Nurash jarayonida ajralib chiqqan temir ko'chirilish davomida tarqalib ketadi.

Uning ma'lum qismi gil minerallarining (nontronit, glaukonit) hosil bo'lishida ishtirok etadi. Suv havzalarida cho'kmaga tushgan temir birikmalari diagenoz bosqichida qaytarilib siderit, xlorit, pirit, markazit hosil bo'ladi. Temir ko'chirilish shakliga qarab har xil holatda cho'kadi. Oksid holatda ko'chirilgan temir pH ozroq oshishi bilan cho'kmaga tushadi. Kolloid eritmalarda haroratning va sho'rlikning oshishi temirning koagulyatsialanib cho'kishiga olib keladi. Gumat holida ko'chirilayotgan temir organogen moddalarning chirishi natijasida cho'kmaga tushadi; FeO (Fe[•]II valentli) temir bikarbonat holida ko'chirilayotgan bo'lsa, u oksidlanishi yoki karbonatga o'tishi natijasida cho'kadi. Daryo suvlarida qolgan temir dengizning qirg'oq oldi zonasida pH miqdorining keskin ortishi natijasida cho'kadi. Dengizning chekka qismida qulay sharoitdagi sho'r suvlar kolloidal zarrachalar temir minerallarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Temir avval nurash qoplamalarida (elyuvialt) to'planadi va qayta yotqiziladi. Temir allyuvial to'plamlarining hosil bo'lishi uchun ma'lum sharoit bo'lishi kerak (temirga boy bo'lgan jins; issiq va nam iqlim – tropik, subtropik va tekis relyef). Temirning to'plamlari ko'proq

burmalanish hududlari bilan bog'langan. Kontinental konlarga yana ko'l, botqoqlik ma'danlari konlari kiradi.

Temirning foydali qazilma to'plamlari geosinklinal hududlarning qirg'oq oldi yoki shelf cho'kindilaridir. Straxovning fikricha, bu konlarning xususiyatlari, ularning ko'proq tropik va subtropik iqlim sharoitlarida hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Dengiz temir ma'dani qatlamlarining to'rtlamchi va hozirgi davrda hosil bo'lmaganligi ularni o'rganishda katta qiyinchiliklarga olib kelishi. Hozirgi vaqtda bu davrlar bilan bog'langan va qazib olinayotgan konlar kichik bo'lib, kontinentda hosil bo'lgan nurash qoplamalarini va ko'l yotqiziqlarini tashkil qiladi. Ular nam iqlimda hosil bo'lgan.

Katta bo'lmagan har xil turdagi dengiz temir ma'danlari, temirli kvarsitdan tashqari, hamma davr yotqiziqlari orasida uchraydi. Nisbatan katta temir ma'danlari uchlamchi, yura, toshko'mir va silur yotqiziklari orasida juda kam uchraydi. Asosiy temir jinslari, temirli kvarsitlar, tokembriy yotqiziqlari va qisman kembriy yotqiziqlari (ularning miqdori 200 mld. tonna ma'dan) orasida rivojlangan. Taxminlarga ko'ra ular siderit va leptoxloritlar bo'lib, oksidlangan va keyinchalik metamorfizmga uchragan.

Cho'kindi temir asosan magmatik jinslarning kimyoviy nurashi mahsulidir. U suvda temir oksidining kolloidi, ozroq temir sulfati va temir (II) gidrokarbonati shaklida ko'chiriladi.

Temirning ma'danli konsentratsiyasi asosan gipergenez va diagenoz bosqichida temir gidrooksidi kolloidlarining cho'kmaga tushishi va uning o'zgarishi natijasida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida tarkibida temir bo'lgan minerallarning (piroksen, amfibol, slyuda, magnetit, ilmenit) o'zgarishi ham ma'lum miqdorda temir moddasining to'planishiga olib keladi. Qo'ng'ir temirtosh dengizning litoral va sublitoral qismida hosil bo'ladi. Leptoxlorit va siderit ma'danlari lagunalarda qaytarilish sharoitida vujudga keladi.

Temir jinslari quruqlikda har xil sharoitda paydo bo'ladi. Temir ma'danlari oksidlanish zonasida sulfid konlarining o'zgarishidan ko'proq hosil bo'ladi. Temir konkretsiyalari o'rta namgarchilik mintaqalarida va o'rmonlarda yer osti suvlarining chegarasida vujudga keladi. Ko'pincha temir ma'danlari ko'l-botqoqlik sharoitida hosil bo'ladi. Temirning cho'kmaga tushishida ma'lum darajada bakteriyalarning ta'siri bo'lishi mumkin. Sideritning konkretsiyalari botqoqlik va torfyaniklarda qaytarilish sharoitida hosil bo'ladi.

Temirning oolitli gidrogetit-leptoxlorit-siderit ma'danlari daryolarda va deltalarda ham hosil bo'lishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Cho'kindi temir jinslari qora metallurgiya uchun asosiy xom ashyodir. Eng sifatli ma'dan temir qo'ng'irtosh va siderit hisoblanadi. Temirning ayrim oksidli birikmalari mineral bo'yoqlarni tayyorlashda ishlatiladi. Yirik temir konlari quyidagilardir: Kursk magnit anomaliyasi, Krivoy Rog (jespilit), Kerch (qo'ng'ir temirtosh), Uraldagi Bakal koni (siderit).

Savollar

1. Temir jinslarining tuzilishida qaysi minerallar ishtirok etadi?
2. Qanday jinslar «siderit», «leptoxlorit» va «qo'ng'ir temirtosh» deb ataladi?
3. Temir jinslari qanday hosil bo'ladi?

5.21. Kremniyli tog' jinslari

Cho'kindi kremniy minerallaridan tashkil topgan tog' jinslariga «*kremniyli tog' jinslari*» deb ataladi. Ular kimyoviy jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, karbonatlardan keyingi o'rinda turadi. Bu tog' jinslarini atash uchun qisqa umumiy termin yo'q. Teodorovich ularni silitsitlar deb atashni taklif qilgan. Kremniyli jinslar opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), xalsedon va cho'kindi kvarsdan (SiO_2) tashkil topgan. Qo'shimcha minerallardan ko'p miqdorda gil minerallari, glaukonit, kamroq bo'lakli kvars, shu qatorda kalsit, temir, marganesning oksidlari, organizm qoldiqlari, ayrim hollarda qum va alevrolit bo'laklari uchraydi. Kimyoviy nurash jarayonida har xil tog' jinslaridan ajralib chiqqan kremnezem nurash zonasidan chin eritma shaklida olib chiqib ketiladi. Kremnezemning eruvchanligi cho'kindi hosil bo'lish zonasida harorat 20°C atrofida va pH 3–4 dan 9 gacha bo'lganda ham deyarli o'zgarmay miqdori 120 mg/l atrofida bo'ladi.

Yosh kremniyli tog' jinslari asosan opaldan tashkil topgan. Yura va trias davrlarida hosil bo'lgan jinslarda ko'proq xalsedon, paleozoy jinslarida kvars-xalsedon, kembriy davrigacha bo'lgan jinslarda kvars uchraydi. Ayrim yosh kremniy jinslari opal tarkibli organizm qoldiqlaridan tashkil topgan. Jinsni qayta kristallanishi natijasida organizm qoldiqlarining izlari sekin-asta yo'qolib boradi. Shu sababli ayrim kremniyli jinslarning kelib chiqishini aniqlash qiyin bo'ladi.

Cho'kmaga tushgan opal sekin-asta qayta kristallangani uchun jinslarning tarkibi o'zgaradi. Kremniyli jinslar faqat qatlamlarni tashkil qilmasdan, linza, g'udda va konkretsiyalar (5.39-rasm) hosil qiladi. Asosiy tog' jinsi nuraganda ular saqlanib qoladi.



5.39- rasm. Kremniy konkretsiyasi.

Kremniyli jinslarning tasnifi ularning hosil bo'lish sharoiti va tarkibiga asoslangan. Jinslarni tasnif qilganda morfologik belgilarni ham hisobga olish kerak. Kremnezyomli jinslar hosil bo'lish sharoitiga ko'ra kimyoviy, biogen va biokimyoviy turlarga bo'linadi (13- jadval).

Kremen po'stloq katta bo'lmagan linza shaklidagi yotqiziq bo'lib, opaldan tashkil topgan. Kimyoviy nurashning mahsullari relyefning manfiy qismlarida suv oqimining kamligi natijasida to'planib linza tashkil qiladi.

Kremniyli tuflar (5.40-rasm) va geyzeritlar opal tarkibli tog' jinslari bo'lib, yer osti suvlari va geyzerlarga yaqin yerlarda uchraydi. Issiq buloqlar va geyzerlar vulkan faoliyati bilan bog'langan bo'lib, asosan Kamchatka va Islandiyada uchraydi. Yerning chuqur qismida yuqori harorat va katta bosimda hosil bo'lgan kremnezyom eritmalar yer yuziga chiqqanida harorat va bosimning keskin pasayishi natijasida kremnezyom cho'kmaga tushadi. Kremniyli tuflar Zakavkazda va Kavkazda issiq mineral buloqlar mavjud bo'lgan hududlarda keng tarqalgan.



5.40-rasm. Kremniy tufi.

«Kremen» deb har xil choʻkindi jinslarning orasida joylashgan qatlamlarga va konkretsiyalarga aytiladi. Ularning shakli va oʻlchami har xil. Ular qatlam yoki linzalar, yumaloq, jimjimador shaklli konkretsiya, shaklsiz massalar, qiya, toʻgʻri boʻlmagan tomirlar, gʻudda holida uchraydi.

Kremenlar odatda mexanik qoʻshimchalarning kam miqdorda uchrashi va birlamchi, ikkilamchi karbonatlarning koʻp miqdorda uchrashi bilan ajralib turadi.

Kremenlar mineral tarkibi va tuzilishiga qarab quyidagi turlarga ajratiladi: 1. Opal va opal - xalsedonli kremniy turlari (5.41-rasm) kam tarqalgan boʻlib toʻrtlamchi davr yotqiziqlarida hosil boʻlgan. 2. Xalsedonli kremenlar (5.42- rasm) keng rivojlangan, ayrim paytlarda qoʻshimcha holda opal va kvars uchraydi. Ular mezozoy, kamroq paleozoy davri jinslaridir 3. Kvars - xalsedonli, kamroq toza kvarsli boʻlib, kvarsitni eslatadi. Paleozoy yoshli kremenlarning struktura va teksturasi har xil boʻlib, koʻproq bir xil mikrodonali va kamroq kvarsitsimon turlari rivojlangan.

Kremniylar oq, kulrang boʻlib, qoʻshimchalar hisobiga koʻpincha kulrang, qora, sargʻish, qoʻngʻir, qizil, yashilsimon, yoʻl-yoʻl, juda qattiq mustahkam boʻlib, chigʻanoqsimon sinadi. Makroskopik va shlifda togʻ jinsi bir xil turda boʻlib, ayrim hollarda uni yashmadan ajratish qiyin.

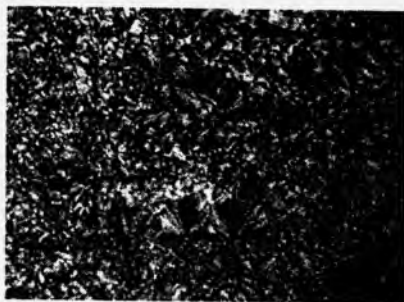


5.41-rasm. Opal trakibli kremen konkretsiyasi.

13-jadval

Kimyoviy jinslarning turlarga bo'linishi
(N.V.Logvinenko)

Paydo bo'lishi	Mineral tarkibi		
	Opal Kristaboliit qo'shimchali	Opal-xalsedon Xalsedon	Xalsedon-kvars Kvars
Biogen	Diatomitlar Radiolyaritlar Spongolitlar	Spongolitlar	
Bio- kimyoviy	Trepellar Opoka	Opoka Yashma	Yashma Liditlar Ftanitlar
Kimyoviy	Geyzeritlar kremniyli konkretsiyalar po'sloqlar oqimlar	Kremen	Kremen Kremniyli konkretsiyalar



5.42-rasm. Xalседon tarkibli kremen. Nikollar +

Bir xil tuzilishga ega bo'lgan kremniylashgan jins atrofida rivojlangan karbonat jinslar odatda chegaralanmagan bo'lib, ko'pincha ularni bir-biridan makroskopik o'rganganda ajratish qiyin. Ularning rangi, strukturasi va teksturasi atrofidagi karbonat jinslarning tuzilishi va rangidan farq qilish qiyin. Sinishi ko'pincha g'adir-budir, tekimas. Uning sinishi karbonat jinslarnikiga o'xshash. Qattiqligi kremniylarga nisbatan kamroq.

Shlifda kremniylashgan jinslar birlamchi kremniylardan va ohaktoshlardan keskin farq qiladi. Kremniylashgan jinslarda kalsitni xalседon va kvarts bilan almashishining hamma bosqichlarini kuzatish mumkin.

Kremniylashgan jinslar diagenез, katagenез va kamroq keyingi epigenetik jarayonlar natijasida hosil bo'ladi.

Jinslarning kremniylashishi uch xil usul bilan hosil bo'ladi: 1. Jins yoki cho'kindiga kremnezyom eritmasining ta'sir qilish jarayonida hosil bo'ladi. Bu jarayonda qisman yot modda olib chiqib ketiladi va u sekin asta kremnezyom bilan o'rin almashinadi.

2. Eritmadagi kremnezyom jinsning juda mayda g'ovaklariga kirib kristallanadi.

3. Kremnezyom ayrim yirik g'ovaklarni to'ldiradi. Kremniylashish uchun qulay sharoit pH qiymati kamayganda va yana CaCO_3 ning eruvchanligi ortganda SiO_2 cho'kmaga tusha boshlaydi.

Temirli kvartsitlar yoki jespelitlar qisman metamorflashgan jins bo'lib, ketma-ket kelgan yupqa qatlamli mikrodonali kvarts va temir oksidining minerallaridan tashkil topgan. Unda organik qoldiqlar uchramaydi. Bu tog' jinslari temir va kremnezyomli cho'kindilarning kimyoviy usul bilan cho'kmaga tushishining mahsulidir. Ularning juda

katta qalinlikdagi qatlamlarining paydo bo'lishida effuziv omillar ma'lum darajada rol o'ynagan. Tokembriy va kembriy boshlarida katta qalinlikdagi kremenli qatlamlar hosil bo'lgan. Ular Kurskda va Krivoy-Rogda yirik temir ma'danlarini tashkil qiladi

Biogen va biokimyoviy kremniyli jinslarga yashma, ftanit, diatomit, trepel, opoka, radiolyarit va spongolitlar kiradi. Burmahanlik hududlarida keng tarqalgan va katta qalinlikdagi qatlamlarni hosil qiluvchi va platformalarda uchramaydigan kremniy jinsiga *yashma* (5.43-rasm) deb aytiladi. U mikrodonali xalsedondan va ko'p miqdorda radiolyariy qoldiqlaridan tashkil topgan. Jins qora, qizil, yashilsimon, sarg'ish, yo'l-yo'l, dog'simon, juda qattiq, mustahkam, mikrodonali, bir tekis bo'lib chig'anoqsimon sinadi. Shlifda, bir nikolda juda mayin yorishgan va qora, ayrim hollarda qizil zarrachalar va asosan mikrodonali xalsedon, qisman kvars ko'rinadi. Jins tashkil qiluvchi asosiy minerallardan tashqari yashmada ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallar (temir oksidlari va gidrooksidlari, gil minerallari, xloritlar, organizm qoldig'i) ham uchraydi. Radiolyariyning bo'shliq qismida qayta kristallangan xalsedon, ayrim hollarda seolitlar bilan to'ldirilgan bo'ladi. Ayrim hollarda kesishgan nikollarda shlifda qoraroq massa ko'rinadi. U vulqon shishasidir.

Yashmaning hosil bo'lishi to'g'risida har xil fikrlar mavjud. Jinsda bo'lakli materiallarning yo'qligi, radiolyariylarning ko'pligi hozirgi paytda dengizning abissal qismida hosil bo'layotgan radiolyariy illarini eslatadi. Bu fikrning isbotiga jinsning rangi, unda abissal hududga xos bo'lgan marganeslar o'simtlarining borligi va ohakni o'zlashtiruvchi organizmlarning yo'qligi dalil bo'ladi.



5.43- rasm. Yashma.

Geologik kesimda yashmaning paydo bo'lishi ular hosil bo'lgan hududda vulkanogen jarayonlarning keng rivojlanganligi bilan bog'liq. U katta qalinlikdagi qatlamlarni hosil qiladi. Yashma paleozoy davrida Uralda, Tyan-Shanda va qadimiy tog' tizmalarida keng rivojlangan. Ayrim hollarda yashmalar metamorfizmga uchragan.

Ftanit (sinonimi lidit). Tog' jinsi qora yoki to'q kul rang bo'lib, yo'l-yo'l, hol - hol yoki bir tekis tuzilishga ega. Ftanit (5.44-rasm) kvars, xalsedon va ko'mir zarrachalaridan tashkil topgan bo'lib, asosan proterozoy va paleozoy davrlarida hosil bo'lgan. Jins tarkibida radiolyariy va gubkalarining spikullari uchraydi.



5.44-rasm. Ftanit.

Diatomit opal tarkibli jins bo'lib, uning asosiy qismini diatomit suv o'simliklari (70–80%) tashkil qiladi. Jins tarkibida glaukonit, gil zarrachalari ham uchrashi mumkin. Diatomitning rangi oq bo'lib, tashqi ko'rinishi bo'rga o'xshash bo'lib, unga HClni tomizganda qaynamasligi, tilga yopishib qolishi va juda engilligi bilan farq qiladi. U qo'lga yuqadi, suvni singdirib oladi. Diatomitning solishtirma og'irligi 0,42 dan 0,96 gacha bo'lib, suvda cho'kmaydi. Bu xususiyati uning yuqori darajada g'ovakligini hamda opalning solishtirma og'irligining kamligini bildiradi. Diatomeylarning miqdori 1 sm^3 da 3–6 mln. ni tashkil qiladi. Uning sifatli turlarida diatomeylarni soni 30 mln. ga yetadi.

Hozirgi paytda diatomey cho'kindilari okeanlarning qutb oldi qismlarida, sovuq iqlimli hududlardagi ko'llarda va baland tog'lardagi ko'llarda hosil bo'lmoqda. Ayrim konlarda (Saxalin va Kaliforniya) diatomit qatlamlari vulkanogen kullari va kremenlarning qatlamlari

bilan ketma-ket kelgan. Tomaferonning ko'rsatishicha, ularning katta qatlamlari vulqonlarning faoliyati bilan bog'liq. Uchlamchi davr diatomitlarining katta qatlami Volga bo'yida va Uralning sharqiy yonbag'rida keng rivojlangan. Ularning bu yerda hosil bo'lishi vulkanlarning faoliyati bilan bog'lanmagan. Diatomit konlarining yoshi uchlamchi davrdan katta emas. Diatomeylar mezozoy davrida paydo bo'lgan, ularni mezozoy yotqiziqlari orasida uchramasligi, ularning qayta kristallanganligi bilan tushuntirish mumkin. Jins teksturasi ko'pincha qatlamli, mikroqatlamli, strukturasi bimorfli va detritusli.

Trepel deb opal tarkibli jinsga aytilib, tashqi ko'rinishi diatomitga o'xshash. U ham oq, g'ovakli, bo'shoq, engil. Mineral va kimyoviy tarkibi ham diatomitga o'xshash bo'lib, undan solishtirma og'irligini ozgina ko'pligi (0,50 -1,27) bilan farq qiladi. Ularda ma'lum miqdorda diatomit suv o'simligining va kremniyli gubkalarining spikullarining qoldiqlari bo'ladi. Ma'lum miqdorda qo'shimcha minerallardan kalsit, glaukonit va har xil terrigen minerallar uchrashi mumkin. *Trepel* va opoka karbonat va bo'lakli jinslarning orasida har xil qalinlikdagi qatlam va linzalar holda uchraydi. Shlifda qaraganda diatomit skorlupalarini o'rnini opalning mayin donalari yoki uni bir necha yirik globullari egallaganligini ko'rish mumkin. Jinsda gubkalarining erigan spikullari, radiolyariylarning qoldiqlari va kalsit kam uchraydi. Bu jinsga alevrit va gil zarrachalari, glaukonitlarning uchrashi xos. Jism sementlangan bo'lib, unda xalsedonga o'tgan qismlar uchraydi.

Trepelning diatomitga o'xshashligi, qattiq jelvaklarda faunalning ko'pligi uni diatomitlar hisobiga hosil bo'lganligini ko'rsatadi. *Trepelning* yotqiziqlari yuqori bo'r va uchlamchi davr yotqiziqlari orasida Ukrainada va Rossiyaning Smolensk, Povolje hududlarida keng rivojlangan. Undan qariroq va xalsedon tarkibli *trepel* ham do'slik davlatlarida topilmagan.

Opoka deb ko'proq sementlangan, zichlashgan opal tarkibli jinsga aytiladi. *Opoka* *trepel*dan ozgina og'irroq bo'lib, solishtirma og'irligi 1-1,2 gacha. Jinsning rangi qoramtir, kulrang, sariq kulrang, chig'anoqsimon sinadi, ayrim hollarda kremenga o'xshash bo'lib, undan engilligi bilan farq qiladi. *Opokada* odatda, gil materiallari, kvarsni mayda bo'laklari, glaukonitning mayda zarrachalari, ayrim hollarda gubkalarining spikullari uchraydi.

Trepel va opokaning qatlamlarining hosil bo'lishi diatomitlarning diagenetik va katagenetik jarayonlarda o'zgarishi bilan bog'liq. Bu

jarayonlarda diatometeylarni opal tarkibli spikullari o'zining biogen strukturasi o'zgartiradi.

Spongolit deb asosan gubkalarni spikullari, radiolyariy va diatomeylardan tashkil topgan kremnezyomli jinslarga aytiladi. Ular diatomitga nisbatan kam rivojlangan. Spongolitlar kaynozoy (Kavkaz), mezozoy (Ural oldi, Podmoskove,) yotqiziq-lari orasida uchraydi.

Odatda kaynozoy davrida hosil bo'lgan spongolitlar opal tarkiblidir. Uning tashqi ko'rinishi opalga o'xshash. Shlifda jins qayta kristallanishi natijasida mayda shar holda xalsedon paydo bo'lganligini ko'rish mumkin. Jins qattiq bo'lib, chig'anoqsimon sinadi. Spongolit trepel va opokadan solishtirma og'irligining kattaligi bilan farq qiladi, ayrim hollarda qo'shimcha holda gil va alevrolit zarrachalari, radiolyariy va mayda ohakli chig'anoqlar uchraydi. Mezozoy spongolitlari xalsedondan tashkil topgan. Tog' jinsi tashqi ko'rinishi bo'yicha yashmaga, kremenga o'xshash. Shlifda gubkalarining spikullari ko'pincha xalsedonga va kvars-ga aylanganligi sababli, ayrim hollarda karbonatlashganligini ko'rish mumkin.

Kremnezyom jinslarining hosil bo'lish sharoiti. Kremnezyom jinslari organogen va kimyoviy usul bilan tabiiy eritmalardan gidrogel-opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) holida cho'kadi. Diagenез va katagenез jarayonlarida cho'kmaga tushgan opal o'zgaradi. U yerning chuqur qismida, yuqori harorat ta'sirida suvni yo'qotib, tolasimon xalsedonga, keyinchalik kvars-ga o'tadi. Kremnezyom cho'kmasi diagenез va katagenез jarayonlarida qayta kristallanadi va qayta joylashadi. Shu jumladan, hamma konkret-sion kremenlar diagenetik va katagenetik bosqichlarda cho'kindilardagi va jinslardagi tarqalgan kremnezyomning ko'chirilishi natijasida hosil bo'ladi. Fanerozoyda hosil bo'lgan qatlamli kremenlarni, diatomit, yashma, spongolitlarning asosiy qismi va aralash jinslarning ionnobiogen usul bilan hosil bo'lganligini izlari bo'ladi. Agarda jinsda organizm qoldiqlari uchramasa, u organizm qoldiqlarining o'z-garganligi yoki kremniy jinslarning kimyoviy usul bilan o'ta to'yingan eritmalardan kremnezyom birikmalari cho'kishi hisobiga hosil bo'lganligini bildiradi (vulqonlarning faol aktivlashgan zonalarida). Diatomit suv o'tlari ko'proq sovuq suv havzalarida rivojlanganligi uchun geologik kesimda diatomit qatlamlarining borligi cho'kindilarning hosil bo'lish davrida sovuq iqlim bo'lganligini bildiradi. Tekshirish ishlarini olib borganda diatomitlar dengiz va ko'llarda hosil bo'lishini hisobga olish kerak. Ularning asosiy qismi plankton organizmlar suvning ustida qalqib yashaganligi uchun

cho'kindi qaysi chuqurlikda hosil bo'lganligini aniqlab bo'lmaydi. Radiolyariy diatomitlardan farqli ravishda faqat issiq suv havzalarida yashaydi. U ham plankton organizm bo'lgani uchun jinslarda radiolyariylar borligiga qarab suv havzasini chuqurligini aniqlash mumkin emas. Gubkalar bentos organizmlardir. U suv havzasining tubiga yopishgan holda, chuqurlikda hayot kechiradi. Bir nurli gubkalar litoral va shelfning yuqori qismida, olti nurli turi asosan 200 m dan 500 m gacha bo'lgan chuqurlikda yashaydi. Tokembriygacha bo'lgan davrda kremnezyomning to'planishining u o'ziga xos xususiyati bo'lgan. Tokembriyda suv havzalarida kremnezyom kimyoviy usul bilan jespelit tarkibida, N.M.Straxovning fikricha, temir gidrooksidi yoki shamozit opal bilan ketma-ket qatlamchalar hosil qilib cho'kkan. Keyinchalik metamorfizm oqibatida kvars - magnetitli metamorfik jinsga aylangan. Magmatik jinslarning kimyoviy nurash jarayonini tezlashganligi va vulkanizmi rivojlanganligi, ko'p miqdorda kremnezyomning ajralib chiqishiga olib kelgan Fanyerozoyda bunday sharoit geosinklinal hududlarda, vulkanizm keng rivojlangan, chegaralangan hududda bo'lgan. Bu sharoitda yashma qatlamlari hosil bo'lgan. Shunday qilib, tokembriydan hozirgi paytgacha bo'lgan davrda kremnezyomni hosil bo'lish sharoiti o'zgargan. Suv xavzalarida kremnezyomni kimyoviy usul bilan hosil bo'lishi biogen usul bilan almashgan.

Opal tarkibli jinslar mezozoy va kaynozoy yotqiziqlari orasida keng rivojlangan bo'lib, paleozoy davr jinslarida kam uchraydi. Ular Volga bo'yida, shimoliy Kavkazda va Uralda keng rivojlangan. Xalsedon va kvars tarkibli jinslar mezozoy va paleozoy davr yotqiziqlariga xos bo'lib, ular asosan burmachanlik hududlarida rivojlangan (Janubiy Ural, Tiyan-Shan, Sayan).

Amaliy ahamiyati. Kremniyli jins har xil sohada ishlatiladi. Yashma qurilishda va dekorativ jins shaklida hamda laboratoriya hovonchasini tayyorlash uchun ishlatiladi. Opal tarkibli g'ovak jinslar (diatomit, trepel va opoka) portland sementga qo'shimcha, tovush yutgich materiallarni tayyorlashda, neft mashulotlarini ishlab chiqarishda yutuvchi modda shaklida ishlatiladi.

Savollar

1. Kremniyli jinslarning tarkibida qanday minerallar uchraydi?
2. Birinchi bo'lib kremniy minerallaridan qaysi biri cho'kmaga tushadi?

3. Kremen, ftanit, diatomit, trepel, opoka va radiolyarilarni ta'riflab bering.

4. Kremniyli jinslar qanday sharoitda hosil bo'ladi?

5.22. Karbonat tog' jinslari

Karbonat tog' jinslari kimyoviy jinslar orasida keng tarqalgan bo'lib, ularga ohaktosh, dolomit, siderit, magnezit va har xil aralash tog' jinslari kiradi. Ular yuz, hattoki ming metrgacha bo'lgan qatlamlarni, linzalarni va konkretsiyalarni tashkil qiladi. Karbonat tog' jinslari hosil bo'lishiga (genezisiga) ko'ra bo'lakli, kimyoviy va biokimyoviy turlarga, mineral tarkibiga qarab kalsitli, dolomitli, magnezitli, sideritli va aralash jinslarga bo'linadi.

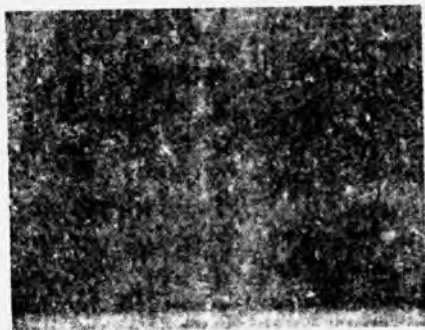
Karbonat tog' jinslarida kalsit (CaCO_3), ankerit, dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), magnezit (MgCO_3), siderit (FeCO_3) kabi minerallar uchraydi. Aralash jinslarda gips, angidrit, opal, xalsedon, kvars, glaukonit, ko'mirsimon moddalar, temir sulfidlari, qum va alevrit zarrachalari va boshqa minerallar uchrashi mumkin. Karbonat tog' jinslarining strukturasi ularning genezisiga ko'ra har xil bo'ladi. Bo'lakli tog' jinslarining strukturasi psefitli, psammitli, alevritli; organogen jinslariniki – biomorfli va detritli, kimyoviy turlariniki – pelitomorfli, kristall donali, oolitli, pizolitli bo'lishi mumkin. Jinslarning teksturasi qatlamli, xol - xol, ayrim turlari esa tartibsiz tuzilishga ega.

Ohaktosh karbonat tog' jinslari kimyoviy jinslar orasida eng ko'p tarqalgan bo'lib, kalsitdan tashkil topgan. Jinsning rangi tarkibidagi qo'shimchalarga bog'liq bo'lib, u oq, kulrang, ayrim hollarda qora bo'ladi.

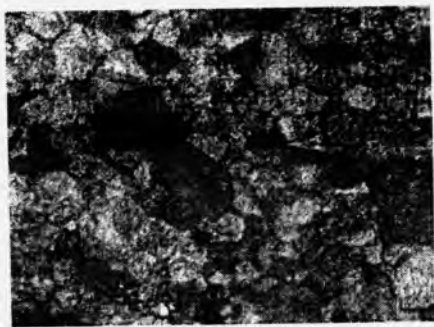
Ohaktoshlarga xlorid kislotasi tomizilsa shiddat bilan reaksiyaga kirishishi xos bo'lib, u mustahkam, zich, g'ovakligi past, mo'rt, chig'anoqsimon sinadi. Keyingi xususiyati tufayli unda ko'p yoriqlar rivojlanadi.

Kimyoviy ohaktoshlarning pelitomorfli (5.45-rasm), mikrodonali (5.46- ras̄m), oolitli, pizolitli turlari mavjud. Pelitomorfli ohaktoshlar juda mayda ($<0,0005$ mm) kalsit donachalaridan tashkil topgan. Katagenez jarayonida ohaktoshlar ko'pincha qayta kristallangan bo'ladi.

Oolitli ohaktoshlar konsentrik radial-nursimon yoki sferik shaklga ega bo'lgan kalsitdan tashkil topgan.



5.45-rasm. Pelitomorf strukturali ohaktosh. Nikollar +

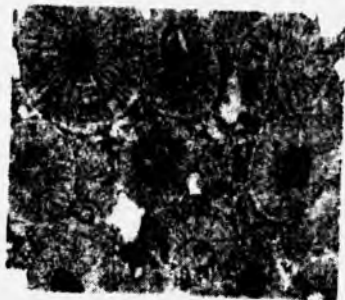


5.46- rasm. Qayta kristallangan ohaktosh. Nikollar +

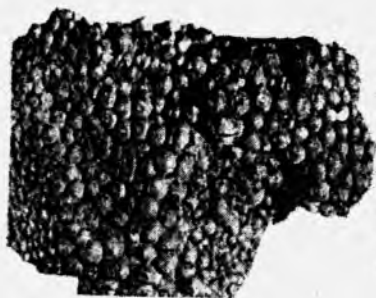
Oolitlar millimetrning ulushidan tortib bir necha millimetrgacha bo'lishi mumkin. Ularning miqdori jinslarning ayrim turlarida sementdan (kalsit) ko'p, ayrim hollarda esa oz bo'ladi.

Oolitli ohaktoshlar (4.47,5.48- rasmlar) dengizning litoral zonasida sedimentogenez bosqichida, ularning ma'lum qismi diagenoz bosqichi davrida hosil bo'ladi.

Kimyoviy ohaktoshlarga buloq atroflarida hosil bo'ladigan ohakli tuflar (5.49-rasm) ham kiradi. Ular g'ovakli jins bo'lib, pelitomorf va mikrodonalidir. Kimyoviy ohaktoshlar katagenoz va metagenoz jarayonlarida qayta kristallanadi. Kalsit donalarining o'lchami 1 millimetrga yetishi va oshishi ham mumkin. Marmarlangan ohaktoshlarda kalsitning donalari bir necha santimetrga yetadi.



5.47-rasm. G'ovak teksturali yirik oolitli ohaktosh. G'ovakning ko'p qismi kalsit bilan to'ldirilgan. Eotsen, Turkiston yarusi. Shimoliy Farg'ona. Nikol. I1; kattal. 40. A.I.Osipov koli.



5.48-rasm. Yirik oolitli hozirgi zamon ohaktoshi. Issiq buloq suvi hisobiga hosil bo'lgan. Dog'iston. V.D. Golubyatnikov koli



5.49-rasm. Ohaktosh turi.

Organogen ohaktosh keng tarqalgan. Ular har xil umurtqasiz organizmlarning butun yoki singan chig'anoqlaridan va ohakni o'zlashtirib oladigan suv o'tlarining qoldiqlaridan tashkil topgan. Jins tarkibida yana kimyoviy kalsit va boshqa qo'shimcha minerallar uchraydi. Organogen ohaktoshlar organizmlarning skelet qoldiqlarini saqlanish darajasiga qarab 3 turga bo'linadi (biomorf, detrit-biomorf va detritli).

Biomorf ohaktoshlarda organizmlarning skeletlari to'liq saqlanib qolgan bo'ladi. Ular yashagan joyida qolgan bo'lib, surilmagan va ko'chirilmagandir.

Biomorf turlarga marjonli va suv o'tli ohaktoshlar, foraminefora, braxiopoda, gastropodali (5.50-rasm), pelitsipodali va boshqa organizmlardan tashkil topgan ohaktoshlar kiradi.



5.50-rasm. Gastropodali organogen ohaktosh. Kimyoviy qismi pelitomorf kalsitdan tashkil topgan (qora). T.A.Lapinskaya, B.K.Proshlyakov. Paleogen, Farg'ona vodiysi, Nikol II.

Detrit-biomorfli va biomorf-detritli ohaktoshlarga organizm skelet qoldiqlarining detrit va to'liq saqlangan (5.51,5.52-rasmlar) holda uchrashi xosdir. Organizm qoldiqlari mikro kalsit bilan sementlashgan. Detritli ohaktoshlar har xil organizm qoldiqlari skeletlarining detritlaridan tashkil topgan. Ularga ko'pincha alevrit, qum materiallarining, oolit hosilasining va hamda aralash detrit turlarining uchrashi xosdir. Agar detritlar juda ham maydalangan bo'lsa, ularni aniqlay olinmasa «shlamli ohaktosh» deyiladi.



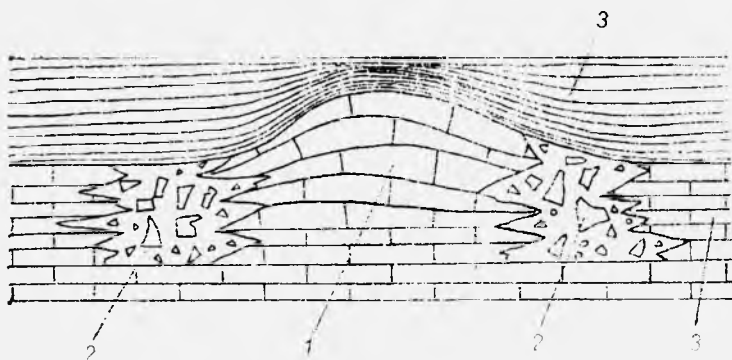
5.51-rasm. Organogen – shlamli ohaktosh. Xemogen qismi pelito-morf mayin donali kalsit. Nikol. 11; kattal. 30.



5.52-rasm. O'rta dona strukturali ohaktosh, qayta kristallangan kalsit qoldig'i bilan (to'q kulrang). Nikol. 11. kattal. 21.

Biogen ohaktoshlarning o'ziga xos yotish shakllariga ega bo'lgan turi rifdir. Ularni hozirgi vaqtdagi o'xshash turi tropik dengizlardagi rif massivlaridir. Ular ulkan o'lchamdagi organogen qurilmalar bo'lib, dengizni tubidan ko'tarilib turadi. Ayrim hollarda rif orollarini va atollarini tashkil qiladi. Bu qurilmalar mustahkam karkasli bo'lib, dengiz to'lqinlariga bardosh beradi (5.53, 5.54-rasmlar). Ular har xil organizmlarning skelet qoldiqlari bo'lib turli turdagi jinslarning (ohaktosh, gil, alevrolit va boshqalar) orasida joylashgan. Har xil formada va o'lchamli, mustahkam dengizning tubidan chiqib turuvchi geologik jism *rif* deb ataladi.

Rif tashkil qiluvchi organizmlar quyidagilardir: marjon, stromatoporalar, mshankalar, suv o'tlari, foraminiferalar va boshqalar. Rif massivlarini tashkil qilishda suv o'tlari muhim ahamiyatga ega. Ular organizm skeletlarini o'rab olib, bog'lab mustahkamlab rif qurilmalarini hosil qiladi Rif qurilmalari shakliga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi: biostrom, biogerm va biostella. Ular har xil turdagi jinslarning (ohaktosh, gil, alevrolit va boshqalar) orasida joylashgan. Riflarning shakli dumaloq, cho'zilgan, egri -bugri. Ular planda bir necha 10 m dan 100 km ga cho'zilgan bo'ladi. Eni bir necha km ni tashkil qiladi.



5.53-rasm. Rif tuzilishining sxemasi:

1 – rif yadrosi; 2 – rif brekchiyasi; 3 – rif saqlovchi jins.

Biostrom – uncha katta bo‘lmagan qatlam yupqa linzasimon jismlarni tashkil qiladi. U dengiz tubidan qorayib ko‘tarilmasdan turadi. Biostromlar dengizning sayoz qismlarida hosil bo‘lib, platformalarga ko‘proq xosdir.



5.54-rasm. Yurak - Tau. Perm yoshli rif. Sterlitamak atrofida.
(V.G.Kuznetsov rasmsi).

Biogerm – rif turi bo‘lib, suv xavzasi tubining tez bukilishi sharoitida hosil bo‘ladi. U riflarning yuqoriga o‘shishiga qulaylik yaratadi. Biogerm-larga ko‘p qazilma rif qurilmalari kiradi. Ular bukilgan va geosinklinal hududlarga xosdir. Rif massivlarining tuzilishi markaziy qism yoki yadro va yadroni o‘rab turuvchi «shleyf» dan iborat.

«Shleyf» sedimentatsiya jarayoni davomida dengiz to'liqlarining riflarga urilishi natijasida hosil bo'lib, ohaktoshlarning bo'laklaridan tashkil topgan.

Biostella – ustunsimon shakldagi rif bo'lib, geosinklinal dengiz havzalarining tez bukilishi jarayonida o'sadi.

Qazilmalarni yadrosi odatda har xil tarkibli organizmlar qoldiqlarini tartibsiz joylashgan to'plami bo'lib, kalsitli suv o'tlari tomonidan birlashtirilgan bo'ladi. Rifning markaziy qismida ohaktoshlar ko'pincha dolomitlashadi. Rifning dolomitlanishi davomida jinslarning ayrim qismlarining erishi hisobiga g'ovaklar hosil bo'ladi. Ularning miqdori ayrim hollarda jinslarnin yarmini tashkil qiladi.

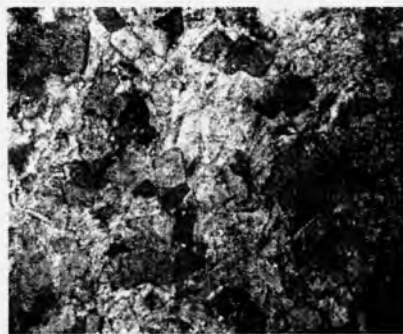
Bo'r keng tarqalgan organogen ohaktosh bo'lib, oq rangli, ayrim hollarda kulrang, sarg'ish tusli bo'lib, unga xlorid kislotasi tomizilganda qaynab ketadi. G'ovakligi yuqori (40–50% gacha) bo'lgani uchun suvni engil shimib oladi. Tog' jinsi organizm qoldiqlaridan va kukunsimon kimyoviy kalsitdan tashkil topgan. Organizm qoldiqlarining asosiy qismini kokkolitoforid va foraminiferalar tashkil qiladi Ularning miqdori 70–80 % gacha etadi. U xivchinliklar sinfiga kiruvchi ohakli suv o'ti bo'lib, uning shakli har xil – chiziqchali plastinkasimon, diskli, naychasimon. O'lchami kichik (0,002–0,025 mm) bo'lgani uchun qutblangan mikroskopda qiyinchilik bilan aniqlash mumkin. Oz miqdorda gil minerallari va bo'laklar uchraydi. Bo'rning strukturasi – biomorfli.

Bo'lakli ohaktosh kam tarqalgan tog' jinsidir. Ular qadimiy ohaktoshlar fizik nurashining mashulidir. Bo'laklar har xil darajada silliqlangan bo'lishi mumkin. Karbonat donalarining bo'laklari ko'pincha izometrik shaklga ega bo'lib, ularning katta-kichikligi bir xil bo'ladi. Bo'laklarning o'lchami mm ulushidan sm gacha bo'lishi mumkin. Ular har xil darajada silliqlangan. Jinsda ko'p miqdorda bo'lakli kvars, dala shpatlari uchrashi mumkin.

Dolomit deb dolomit mineralidan tashkil topgan tog' jinsiga aytiladi. Dolomit minerali kalsit mineraliga o'xshash bo'lib, undan romboedrik kristallari bilan ajralib turadi. Kimyoviy dolomit pelitomorf, mayda donali jins bo'lib, ayrim hollarda oolit tuzilishga egadir. Pelitomorf dolomitlarda organizm qoldiqlari uchramaydi. Jins tarkibida qo'shimcha mineral shaklida angidrit va gips, ayrim hollarda gil minerallari, ko'mir zarrachalari bo'ladi.

Dolomit jinsining tashqi ko‘rinishi ohaktoshni eslatadi. Xlorid kislotasi ularga har xil ta‘sir etadi. Ohaktoshga xlorid kislotasi tomizilganda u reaksiya beradi; dolomitga esa ta‘sir etmaydi.

Bo‘lakli dolomit silliqqlangan yoki qirrali dolomit bo‘laklaridan tashkil topgan. Jins tarkibida ma‘lum miqdorda ankerit va kalsit uchraydi. Bo‘laklar dolomit yoki kalsit bilan sementlashadi. Jins tarkibida qo‘shimcha material shaklida har xil terrigen minerallar uchrashi mumkin. Bo‘lakli dolomitlar kimyoviy dolomitlarning qalin qatlamlari orasida qatlam va linza shaklida uchraydi. Bo‘lakli dolomit dolomit qatlamlarining dengizning qirg‘oqqa yaqin yoki sayoz qismida qayta yuvilishi jarayonida hosil bo‘ladi.



5.55-rasm. O‘rta donali dolomit. Nikollar +

Organogen dolomitlarda har xil organizm qoldiqlari uchraydi. Organizm qoldiqlari marjon, braxiopoda, mshanka va boshqalar bo‘lib, ular pelitomorf yoki donali dolomit bilan sementlashgandir. Sementda ma‘lum miqdorda kalsit uchrashi mumkin.

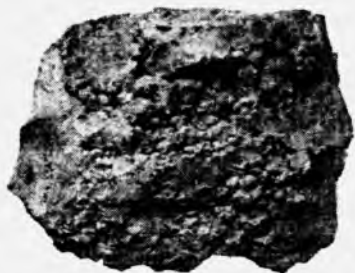
Qilingan kimyoviy tahlil (Bezborodov, 1989) shuni ko‘rsatadiki, dolomit-kalsitli aralash jinslarda toza dolomit kamroq yoki ohaktosh ko‘proq uchraydi.

Har xil yoshli dolomitlarni o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, ko‘p hududlarda ular ma‘lum stratigrafik bo‘limlar bilan bog‘langan. Avvalo, shuni ta‘kidlash kerakki, dolomitlar geologik kesimlarda ohaktosh bilan bog‘langan bo‘lib, karbonatlar to‘planishining qonuniy mashulidir. Dolomit gips-angidrit bilan ketma-ket keladi yoki ularni yaqinida rivojlanadi. Kesimda dolomitli qatlamlar bir necha yuz kilometr gacha uchraydi. Dolomitlar karbonat yotqiziqlari orasida ma‘lum mavqeni

egallab, cho'kindi hosil bo'lish havzalari rivojlanishining ma'lum bosqichlarini, ya'ni ma'lum fatsial sharoitni o'zida aks etdiradi. Demak, dolomitlarning asosiy qismi cho'kindi hosil bo'lish jarayoni bilan bog'langan.

Dolomitlarning ma'lum qismi ohaktosh jinslarining diagenез va katagenез jarayonlarida dolomitlanish jarayoni bilan bog'liq.

Magnezit oq, kulrang, strukturasi mayda, o'rta donali, teksturasi tartibsiz, katlamli. Jins tarkibida magnezit (5.56, 5.57-rasmlar) bo'dib qo'shimcha holda dolomit, kalsit, siderit, kvars, temir oksidlari uchrashi mumkin. Magnezit katta bo'lmagan qatlamlarni tashkil qiladi. U lagunada, dengizni shelf, qisman batial va sayoz qismida hosil bo'ladi. U o'tga chidamli materiallarni tayyorlashda ishlatiladi.



5.56- rasm. Magnezit.



5.57- rasm. Yirik donali magnezit.
Nikollar+

Aralash tarkibli karbonat tog' jinslari

Tabiatda toza dolomit va ohaktoshlar kamdan-kam uchraydi. Odatda, ohaktosh asta-sekin dolomit, gil (14-jadval) va kremenlarga o'tib boradi.

Aralash jinslardan mergelga to'xtalib o'tamiz. U mayda donali, yumshoq, ayrim hollarda qattiq jins bo'lib, rangi oq, sarg'ish, kul rang, yashil-kul rang, ayrim hollarda to'q kul rangli bo'ladi. Mergel pelitomorf yoki mayda donali kalsit va gil minerallaridan (montmorillonit, gidroslyuda) tashkil topgan. Ayrim hollarda opal, glaukonit, seolitlar, barit va pirit bo'lishi mumkin. Mergellar qalin qatlamlar hosil qiladi. Ular ohaktosh, bo'r, dolomit, gillar bilan ketma-ket keladi.

Aralash tarkibli karbonat tog' jinslarining tasnifi
(S.G. Vishnyakov bo'yicha)

CaMg (CO ₃) ₂ miqdori, %	Dolomit- ohaktosh jinslarining qatori	Kalsit CaCO ₃ miqdori, %	Ohaktosh-gil jinslarining qatori	Gilning miqdori, %
0 – 5	Ohaktosh	95–100	Ohaktosh	0 – 5
5 – 25	dolomitlashgan ohaktosh	75–95	gilli ohaktosh	5 – 25
25–50	dolomitli ohaktosh	50–75	Mergel	25–50
50–75	ohakli dolomit	25–50	gilli mergel	50–75
75–95	ohaklashgan dolomit	5–25	ohaklashgan gil	75–95
95–100	Dolomit	0–5	Gil	95–100

Karbonat tog' jinslarining hosil bo'lishi. Ohaktoshlar dengizning qirg'oqqa yaqin, sayoz (organogen, bo'lakli, ooliti turlari) va dengizning chuqur qismida (mikrodonali turi) hosil bo'ladi. Dolomitlarning hosil bo'lishi to'liq aniqlanmagan. Dolomitlar shubhasiz turli sharoitda hosil bo'lgan. Kimyoviy usul bilan dolomit birikmalari suvning sho'rliigi ortgan laguna va ko'rfazlarda cho'kmaga tushadi va diagenoz bosqichida ohak cho'kmalari dolomitlashib dolomit ham hosil bo'ladi.

Karbonat tog' jinslarining amaliy ahamiyati. Ohaktoshlarning xalq xo'jaligida ahamiyati katta bo'lib, ular metallurgiya sanoatida metallarni zararli qo'shimchalardan tozalashda flyus sifatida ishlatiladi. U yana qurilish materiallari sifatida, kimyo, shisha va boshqa sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Ohaktoshning gilli turidan sement tayyorlanadi. Dolomitlar o'tga chidamli materiallarni tayyorlashda, sement, shisha va keramika sanoatida ishlatiladi.

Savollar

1. Karbonat tog' jinslari hosil bo'lishiga va mineral tarkibiga ko'ra necha turga bo'linadi?
2. Ohaktoshlarning mineral tarkibini va tuzilishini ta'riflab bering.
3. Dolomitlarning mineral tarkibini va tuzilishini ta'riflab bering.
4. Aralash jinslar to'g'risida nima bilasiz?
5. Karbonat tog' jinslari qaysi sharoitda hosil bo'ladi?
6. Karbonat tog' jinslarining amaliy ahamiyati qanday?

5.23. Fosfat tog' jinslari

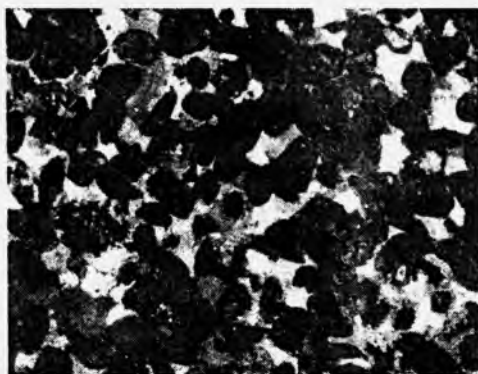
Fosfatli tog' jinslari (fosforitlar) deb, tarkibida anchagina ($P_2O_5 > 15-40\%$) fosfor besh oksidi bo'lgan jinslarga aytiladi. Amalda fosforitlarda P_2O_5 miqdori ozroq (5%) bo'lishi ham mumkin. Ular cho'kindi jinslar orasida ozroq rivojlangan.

Fosforitlar kalsiy fosfatidan tashkil topgan bo'lib, uning umumiy formulasi quyidagicha: $Ca_5(PO_4,CO_3)_3$ (F,Cl,OH). Kalsiy fosfatga izomorfizm hodisasining keng rivojlanganligi hosidir. P_2O_5 qisman faqat CO_2 bilan emas balki biroz vanadiy, margimush, oltingugurt oksidlari bilan o'rin almashinishi mumkin. Kalsiy ayrim hollarda yana oz miqdorda Mg, Mn, Sr, Pb, Na va ayrim siyrak yer elementlari bilan o'rin almashinishi mumkin (Pettidjon. 1981). Fosforitlarda kollofan va frankolit keng rivojlangan.

Kollofan kalsiy fosfatning koloidal turi bo'lib tarkibi umumiy formulaga $Ca_5(PO_4CO_3)_3$ (F,Cl,OH) to'g'ri kelib, ma'lum miqdorda izomorf qo'shimchalar bo'ladi. Kollofan oolit (5.58- rasm), g'ijimlangan birikmani, sement va yaxlit kollomorf massani tashkil qiladi. U izotrop bo'lgani uchun shlifda - kesishgan nikollarda interferensiyangang rang hosil qilmaydi.

Frankolit kollofaning kristallik monandidir. Ayrim mutaxassislarning fikricha, frankolitni tarkibi quyidagichadir- $Ca_5(PO_4,CO_3)_3(OH)$. Shlifda frankolitga to'q kulrang yoki ravshan kulrang interferensiyangang rang xosdir. U oolit, tolasimon va radial nursimon shakllarni hosil qiladi.

Fosforitlarning tarkibida yana apatitni cho'kindi turlari - fluor apatit $Ca_5(PO_4)_3F$, xlor apatit $Ca_5(PO_4)_3Cl$ va gidrosil apatit $Ca_5(PO_4)_3(OH)$ muhim rol o'ynaydi.



5.58-rasm. Oolit (qora) strukturali fosforit. Nikollar +

Odatda, fosfor minerallarining miqdori 35–40 % ga yetadi. Fosforitlarning tarkibida qo‘shimcha sifatida gilsimon minerallar, kalsit, magnezit, bo‘lakli minerallar (0,01–2 mm), opal, xalsedon, pirit va boshqa minerallar bo‘lishi mumkin. Ularning tarkibida uchraydigan qo‘shimchalarga qarab, fosforitlar har xil cho‘kindijinslarga - qumtosh, alevrolit, gil, ohaktosh va kremenlarga o‘xshash bo‘lishi mumkin.

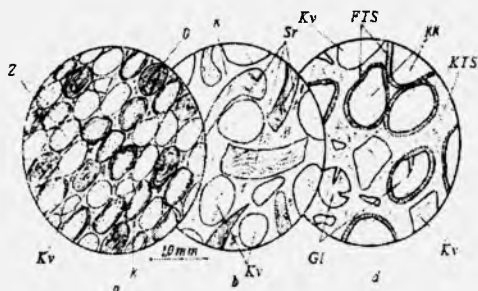
Fosforitlar qatlamli, konkretion-nursimon va konkretion-g‘uddali teksturaga ega. Jinsning strukturasi har xil bo‘lib, ularning ichida alevro-pelit, qumtosh-alevrit, biogen, oolit turlari keng rivojlangan. Bo‘lakli jinslarda fosfat birikmalari ko‘pincha sement yoki donalarning bo‘lagi shaklida uchraydi. Gilli va organogen jinslarda fosfatlar organizm qoldiqlari–chig‘anoqlarning, baliqlarning tishi va suyaklarini tashkil qiladi.

Fosforitlar odatda qora, kul rang, jigar rang, kul rang–yashil va oq bo‘ladi. Jinslarning rangi asosan qo‘shimchalarning tarkibiga bog‘liq bo‘lib, toza fosforit oq ranglidir.

Fosforli tog‘ jinslari hosil bo‘lish joyiga ko‘ra dengiz va kontinental, yotish holatiga ko‘ra qatlamli va konkretion turlarga bo‘linadi.

Qatlamli fosforitlar (5.59-rasm) yaxlit qatlamlar, ketma-ket kelgan fosforit atrofidagi jinslarning ichida yupqa qatlamchalar holida uchraydi. Fosforit yupqa qatlamchalarining qalinligi millimetrdan bir necha santimetrgacha bo‘ladi. Ayrim fosforitlarning qalinligi bir necha o‘n santimetrdan 5,7 m gacha etishi mumkin. Tashqi ko‘rinishi bo‘yicha

qatlami fosforitlar oxaktoshga, qumtoshga yoki kremniyli jinslarga o'xshash bo'ladi.



5.59- rasm. Qatlami fosforitlar:

a – donador fosforit: Z – kollofanning donalari (komochki); O – kollofanni va frankolitning oolitalari; Kv – kvars donalarining bo'laklari; K – kollofan donalarini sementlovchi kalsit. b – chig'anoqli fosforit: Sr – kollofan va qisman frankolitdan tashkil topgan, chig'anoqlarni stvorkalari; Kv – kvars donalarining bo'laklari; K – kalsitli sement. d – g'uddali fosforit: KK – kollofanning kesaklari va quyumlari; FTS – kollofanli sement; FTS – krustifikatsion tuzilishli frankolitli plenkali sement; Gl – glaukonitni quyumlari sinyerez darzlari bilan; Kv – kvars donalarining bo'laklari.

Qatlami fosforitlarning rangi qora, to'q qo'ng'irdan to och sariq va deyarli oqqacha bo'ladi. Qatlami fosforitlarning yirik konlari gil-kremen-karbonat tarkibli geosinlinal qatlamlar bilan bog'langan. Shunday konlarga Qoratovdagi (Qozog'iston) kembriy fosforitlari, Skalistiy tog'idagi (AQSH) perm fosforitlarini misol qilib keltirish mumkin. Yirik qatlami fosforit yotqiziqlari platforma cho'kindilari bilan bog'langan bo'lib, ular asosan karbonat, mergel - ohaktosh tarkiblidir. Marokko, Jazoir, Tunis va Shimoliy Afrika davlatlarida rivojlangan Yuqori bo'r – paleogen yoshli yirik fosforit konlari, Boltiq bo'yidagi ordovik-fosforit konlari ularga misol bo'ladi. Konkretsiyon fosforitlar ko'pincha platforma yotqiziqlari kesimida uchraydi. Ular konkretsiya va fosfatlarning styajenieli gorizontlarni, ayrim hollarda ular o'ziga hos qatlamsimon «plitalarni» hosil qiladi. G'uddali fosforitlar Rus platformasida yura va bo'r davrida hosil bo'lgan qumtosh – gilli glaukonit yotqiziqlari bilan bog'langan yotqiziqlari bilan bog'langan

konlarda mavjud. Konkretsiyon fosforitlar platforma yotqiziqlaridagi qum-gilli yoki gil-karbonat qatlamlarida alohida konkretsiya va konkretsiyon gorizont holida uchraydi. Tarkibida tarqoq konkretsiyalar bo'lgan cho'kindilarning suv ostida yuvilishi natijasida, ular dengiz tubida konkretsiyalarga keskin boyigan gorizontlarni tashkil qiladi.

Fosforitlarning to'planishi jarayonida hamda qisman diagenез va katagenез jarayonlarida fosfatning qayta taqsimlanishida to'plangan konkretsiyalar sementlashadi va qo'shilib yaxlit fosforit plitasini – qatlamni hosil qiladi. Fosforit konkretsiyalarni rangi qo'ng'ir-kulrangdan qoragacha bo'lib, u o'simlik – organogen moddalarning ko'p miqdordagi qo'shimchasi bilan bog'liq.

Gil jinslarining ichida uchraydigan konkretsiyon-nursimon fosforitlar sharsimon shaklga ega bo'lib, ularning kattaligi 20 santimetrgacha bo'lishi mumkin. Konkretsiyalar kesimida ularning nursimon tuzilganligi (5.60-rasm) kuzatiladi. Ularning o'rta qismida bo'shliq borligini yoki sulfid minerallari bilan to'ldirilganligini ko'rish mumkin. Fosforitning g'uddalarida faunalarning kalsitli qoldiqlari va fosforni o'zlashtirib olgan o'simliklar uchraydi. Birlamchi g'uddalarning ustki qismi g'adir–budur, qayta yotqizilganlarniki silliq holda bo'ladi.

Qatlamli fosforitlar qora rangli bo'lib qumtoshlarni eslatadi. Jins tashkil qiluvchi donalar diagenез jarayonida fosfatlarning konsentrik qobig'i bilan qoplanadi. Donalarning katta-kichikligi asosan 0,1–1 mm bo'lib, ular sharsimon, oolit yoki noto'g'ri shaklda uchraydi. Bo'laklar odatda fosfat birikmalari yoki kalsit, kremnezyom minerallari bilan sementlashadi. Shu sababli, Saratov viloyatida joylashgan oq fosforitlar kremenlarni eslatadi. Fosforit qatlamlarining qalinligi metrning ulushidan 15–17 metrgacha bo'ladi.

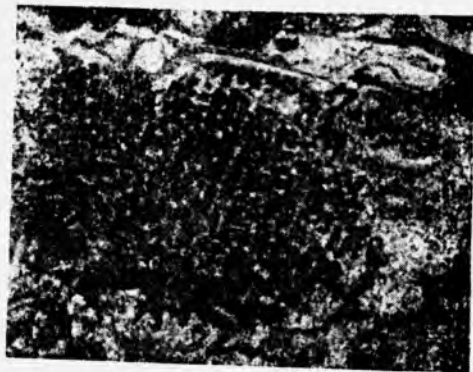


5.60-rasm. Fosforit. Radial - nursimon tuzilishli konkretsiya.

Fosforitlarni asosiy turlari. Fosforitlar turli tumanligi bilan ajralib turadi. Ularni ma'lum belgilari hos bo'lgan bir necha litologik turlarga ajratish mumkin.

Donador fosforitlar sanoat turlari ichida keng tarqalgandir. Donador termini umumlashtiruvchi xususiyatga ega bo'lib, yumaloqroq, kesakchalar, koprolitlar, har xil oolitli va ayrim hollarda pizolitli fosforitlarni birlashtiradi. Ko'pincha strukturasis. Fosfatning kesakchalari va koprolitlar kollofan va frankolitlarning yupqa qobiqlari bilan o'ralgan bo'ladi. Ularning ichida fosfatlashgan faunalarning bo'laklari uchrashi mumkin. Donador komponentlarni o'lchami ko'pincha 0,1–0,2 mm dan 0,8–1,0 mm gacha bo'ladi. Ayrim hollarda pizolitlarni o'lchami 1–2 sm gacha etishi mumkin. Donador fosforitlarning sementi kollofan yoki kalsitdan (dolomit) tashkil topgan bo'ladi.

Afanitli fosforitlar kollofaning yaxlit massasidan tashkil topgan bo'lib, fosforitning qatlamchalari va qatlamlari geosinlinal fosforitli yotqiziqlar kesimida uchraydi. Odatda, afanitli fosforitlarda gil va organik moddalarning tarqoq zarrachalari uchraydi va ularning hisobiga jins qora rangii bo'ladi. Chig'anoqli fosforitlar braxiapodalarning fosfatli chig'anoqlari stvorkalaridan, igna teriliklarning skeletlaridan tashkil topgan (5.61-rasm). Shu sababli ular «*bo'lakli fosforitlar*» deb ataladi.



5.61- rasm. Igna teriliklar skeletlarining g'ovagida joylashgan izotrop fosfat. Kattaligi 90, Nikol +, Podmoskovedagi quyi karbonning Stashev gorizonti.

Stvorkalar kollofan va qisman frankolitdan tashkil topgan. Fosforitlar odatda sementlashmagan, bo'shoq. Ularda yaxshi silliqlangan kvarsli donalar bor. Ayrim hollarda kristallik kalsitni uchratish mumkin.

Boltiqbo'yi hududida afanitli fosforitlar konlari mavjud. Bo'lakli fosforitlarning qatlami bu yerda 1–2 m gacha bo'lib, ordovik qumtoshlarining orasida uchraydi. Shunday bo'lakli fosforitlar yana Sharqiy Sibirda (Rossiya) ham uchraydi.

Fosforitlarning hosil bo'lish sharoiti. Ma'dan saqlovchi jinslarning va fosforitlarni hususiyati, ularning glaukonit fatsiyasi bilan bog'liqligi, fosfatlangan dengiz faunalarining mavjudligi fosforitlarni normal sho'r suvli dengizning shelf qismida hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

G.N. Baturin hozirgi paytdagi fosforitli okean cho'kindilarini Janubiy-G'arbiy Afrikaning Atlantika shelfida va Janubiy Afrikaning Tinch okean shelfida o'rganib, dengiz sharoitida fosfatlarning to'planishi va hosil bo'lish jarayonini oydinlashtirdi. Fosfor to'planishining jadallashgan zonasi haqiqatdan ham fosfatga boyigan chuqur okean suvlarining ko'tarilishi bilan bog'langan.

Fosforning dengizning shelf zonasiga olib kelinishi organizmlarning tez rivojlanishiga yordam beradi. Fosfor dengiz suvidan biogen usul bilan olinadi. Fosforni o'zlashtirib olgan organizmlar hayotlari tugagandan keyin dengiz tubiga cho'kadi va chirydi. Natijada cho'kindilar fosfor bilan boyiydi. Uning hisobiga har xil mikro va makrotyajenielar, kesakchalar va fosfatlarning quyumlari hosil bo'ladi. Vaqti-vaqti bilan suyuq cho'kindilarni yuvilishi va undan mayin fraksiyalarning olib chiqib ketilishi, cho'kindini fosfat bilan boyishiga va fosforit qatlamlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

A.V.Kazakovning fikricha, plankton organizmlar hayot faoliyati davomida fosforni o'zlashtirib oladilar. Hayot faoliyati tugaganidan so'ng ular dengiz tubiga tushadilar. Dengiz tubiga tushgan sari karbonat angidridning miqdori osha boradi. Bu esa organizmlarning chirishiga va fosforning suvga ajralib chiqishiga yordam beradi. 350–1000 metr chuqurlikda P_2O_5 ning miqdori suvning ustki qismiga qaraganda 20–30 marta ko'p bo'lib, 350 mg/sm^3 ga etishi mumkin. Chuqurlikdagi suvlar dengiz suv osti oqimining yordamida bosim kam va iliq bo'lgan sayoz qismga va shelfga oqizib kelinadi. Bu joyda karbonat angidridning konsentratsiyasi va uning eruvchanligi kamayadi. Bu sharoitda dengizning sayoz qismida (50–150 m) fosfor birikmalari cho'kmaga tushadi. Konkretsiyon fosforitlar (nursimon va g'uddalar) diagenез jarayonida fosforni o'zlashtirib olgan organizmlar qoldiqlari hisobiga boy bo'lgan gillarni hosil qilishi mumkin.

Fosforitlarning hosil bo'lishi to'g'risida boshqa fikrlar ham mavjud. Ayrim mutaxassislarining fikricha, ko'pchilik organizmlarning (masalan,

baliqlar) bir vaqtda qirilishi, fosforit konlarining emirilishi, nurash mashulotlarining qayta yotqizilishi va tarkibida fosfor bo'lgan suvlar hisobiga fosforit yotqizilari hosil bo'lishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Fosforitlar mineral o'g'itlarni tayyorlash uchun asosiy xom ashyodir. Ular yana kimyo sanoatida fosfor va uning birikmalarini olishda ishlatiladi.

Fosforit konlari Qozog'istonda (Qoratorov), Ukrainada (Mogilev, Podolskiy viloyatlarida), Kursk, Moskva, Kostroma, Ivanovo, Chelyabinsk viloyatlarida va O'zbekistonda topilgan.

Savollar

1. Qanday jinslar fosforitlar deb ataladi?
2. Fosforitlarning tarkibida qanday minerallar uchraydi?
3. Fosforitlar qanday sharoitda hosil bo'ladi?

5.24. Manganolitlar

Manganolitlar (marganesli tog' jinslari) deb, tarkibida 50% dan ko'p marganes oksidi, gidrooksidi va karbonati uchraydigan tog' jinslariga aytiladi. Marganesli Cho'kindi jinslar odatda piroluzit (MnO_2), psilomelan $mMnO \cdot nMnO_2 \cdot 2H_2O$) va manganatdan ($MnO \cdot ON$) iborat. Ayrim hollarda manganolitlar marganesning karbonati-rodokrozitdan ($MnSO_3$) va rodokrozit-kalsit izomorf qatoridan tuzilgan bo'ladi.

Metamorfizmga uchragan manganolit tog' jinslari braunit ($MnO \cdot MnO_2$) (5.62, 5.63-rasmlar), gausmannit ($MnO \cdot 2MnO_2$), rodonit ($MnCa(SiO_2$ va boshqa minerallardan tashkil topgan. Jins tarkibida ma'lum miqdorda temir gidrooksidi, gil minerallari, ayrim hollarda glaukonit, opal, xalsedon, kalsit, ankerit va alevrit, qum bo'laklari uchraydi. Jinslar ko'mirsimon qora yoki kulrang-qora rangli bo'lib, ko'pincha tuproqsimon, konkretion, pizolitli, oolitli tuzilishga ega. Karbonatli manganolitlar toza ohaktoshlar yoki marganesli ohaktoshlar (mangano-kalsitli) bilan birga uchraydi. Karbonatli manganolitning tashqi ko'rinishi mayin tuzilgan ohaktoshga o'xshaydi. Ular kul rang, qizg'ish tusli, oq-sariq rangli bo'lib, ko'pincha marganes oksidining qora rangli tomirlarida uchraydi.



5.62-rasm. Psilomelan-braunitli marganes ma'dani.

Ko'pchilik marganes konlarida ma'danli gorizontlar bir yoki bir necha ma'dan qatlamlaridan tashkil topgan bo'ladi. Ular o'z navbatida bir necha santimetrdan bir necha o'n santimetr gacha bo'lgan ma'dan qatlamchalaridan tuzilgan. Ularning orasida boshqa jins qatlamlari ham uchraydi.



5.63-rasm. Marganes ma'dani. Psilomelan va piroluzitning ooliti ma'dan donalari. Chiaturi koni. Nik.II, A.G.Betextindan olingan.

Marganes ma'danlarining hosil bo'lishi. Marganesning cho'kindi ma'danlari dengiz ko'rfazining sayoz joylarida, dengizning qirg'oqqa yaqin qismida va quruqlikdagi ko'l, botqoqliklarda kimyoviy va kimyoviy-biogen usul bilan hosil bo'ladi.

Marganesning manbai kristallik tog' jinsidir. Kimyoviy nurash jarayonida ajralib chiqqan marganes gidrooksidi (kolloid), qisman ion

shaklida suv havzalariga oqizib kelinadi. Marganes kolloidlarining koagulyatsiyalanishi natijasida marganes birikmalari cho'kmaga tushadi. Ayrim hollarda u bakteriyalarning faoliyati bilan bog'langan bo'lishi mumkin.

Marganesli jinslarning kremniyli yotqiziqalar bilan birikma tashkil qiluvchi qatlamlari dengizning qirg'oqqa yaqin joyida hosil bo'ladi. Dengizning sayoz qismida, suvning to'liqlanib turishi natijasida ko'p miqdorda kislorod bo'ladi. Bu sharoitda marganes oksidlari hosil bo'ladi. Dengizning chuqur qismida qaytarilish jarayonida karbonat ma'danlari vujudga keladi. Bu usul bilan okeanning chuqur qismida, okean balchiqlarida ko'p miqdorda marganes konkretsialari hosil bo'ladi.

Marganesning oksidli ma'danlari ozroq ohaktosh va qumtosh bilan birikma hosil qiladi. Uning tarkibida ko'p miqdorda kremniy minerallari uchrashi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Cho'kindi marganes jinslari sanoatda cho'yanni, po'latni va ferromarganesning maxsus turini olish uchun ishlatiladi. Marganes yana kimyo sanoatida, shisha, quruq batereyalarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. Yirik marganets oksidli ma'dan koni MDH mamlakatlarining Chiaturi va Nikopol shaharlari yaqinida hamda karbonatli boy koni Zaparojeda bor.

Savollar

1. Qaysi minerallar marganes jinslarini tashkil qiladi?
2. Marganes jinslari qanday sharoitda hosil bo'ladi?
3. Marganes jinslarini amaliy ahamiyati qanday?

5.25. Tuzlar

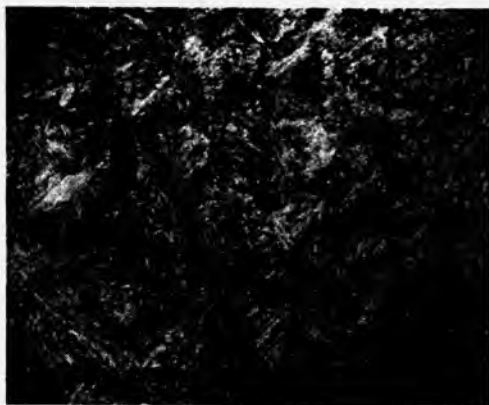
Tuzlarga (evaporitlar) sulfat va xloridlar sinfiga mansub minerallardan tashkil topgan cho'kindi tog' jinslari kiradi. Ular Yer qobig'ining tuzilishida muhim ahamiyatga ega. Ular har xil qalinlikdagi qatlam va linzalarni tashkil qiladi. Tuz jinslari hosil bo'lish sharoitiga va mineral tarkibiga ko'ra ikkiga: kimyoviy va bo'lakli turga bo'linadi.

Tuz jinslari quyidagi asosiy minerallardan: angidrit (CaSO_4), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$), galit (NaCl), silvin (KCl), karnalit, poligalit, kizerit, langbeynit, mirabilit, tenardit, bishofit, astraxanit, epsomit, kainit va boshqalardan iborat. Tuz tarkibida ikkinchi darajali quyidagi kimyoviy

minerallar – karbonatlar (dolomit, kalsit), temir oksidi va gidrooksidi, bo‘lakli minerallar – kvars, dala shpatlari, slyudalar va boshqa minerallar uchrashi mumkin. Marganes jinslari och rangli (oq, och kulrang, sariq, yashil), qattiqligi uncha emas, yuqori darajada suvda va kushciz kislotalarda yaxshi eriydi, kristallik tuzilishga ega.

Jins teksturasi bir tekis donali, qatlamli, sferolitli, xol-xol, brekchiyasimon, tomchili, strukturasi kristall donali, tolasimon, chalkash tolasimon bo‘ladi. Quyida keng tarqalgan tuz jinslarining ta‘rifi berilgan.

Sulfat jinslari *angidrit* va *gipsdan* iborat. Angidrit yirik qatlam va linzalar tashkil qiladi. U ko‘pincha mayda donali, havo rang, kul rang, ayrim hollarda oq va qizg‘ish rangli. Gips jinslari asosan gipsdan tashkil topgan bo‘lib, oq, kul rangli, temir va boshqa elementlarning qo‘shimchasi bo‘lsa, sariq-ko‘ng‘ir, sariq, kulrang, novvotrang bo‘ladi.



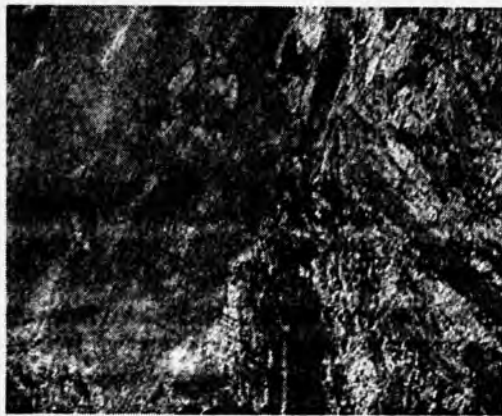
5.64-rasm. Yirik donali gips. Nikollar +

U kristall donali (5.64-rasm), odatda teksturasi qatlamli, ba‘zida bir tekis tuzilgan. Gipsning alohida selenit turini ajratish mumkin. U qizg‘ish, qizil rangli, tolasimon bo‘lib ipaksimon tovlanadi. Selenit qalin gips qatlamlari orasida yupqa qatlamchalarni tashkil qiladi. Gips yumshoq bo‘lib tirnoq bilan tiraladi. Nisbatan engil (solishtirma og‘irligi $2,3 \text{ g/sm}^3$), strukturasi har xil bo‘lib, ko‘proq mayda, o‘rta donali, tolasimon, chalkash tolali va sferolitli. Tog‘ jins qatlam (100 metrgacha) va linzasimon yotqiziqlarni (20–25 sm) hosil qiladi.

Z.I.Telnikova va boshqa olimlar tajribaga asoslanib, gips va angidritning hosil bo'lishi to'g'risida quyidagi xulosaga keldilar: Angidrit o'ta to'yingan eritmalardan suv havzalarida to'g'ridan – to'g'ri hosil bo'lmaydi. U diagenoz bosqichida Yuqori darajada to'yingan xlorid eritmasi va yuqori harorat ($65-75^{\circ}\text{C}$) ta'sirida gipsning o'zgarishidan hosil bo'ladi.

G.Makdonaldning ma'lumotlariga ko'ra CaSO_4 ga to'yingan CaSO_4 va NaCl li eritmadan angidrit harorat 34°C dan yuqori bo'lganda cho'kmaga tushadi. Bunda NaCl miqdori 6,5 % ga teng bo'lishi kerak.

Tabiiy sharoitda gidrotatsiya va degidrotatsiya jarayonlarida gips va angidrit bir – biriga o'tishi mumkin. Yerning ustki qismida angidrit gipsga o'tadi. O'tish jarayonida yangi jinsning xajmi kengayadi. Yerning ostki qismida harorat va bosimning ortishi bilan teskari jarayon bo'ladi (5.65-rasm), ya'ni gips angidritga o'tadi. Shu sababli 300–500 metrdan chuqurlikda gips uchramaydi. Geologik kesmalarda gips, angidrit, angidrit-dolomit va dolomit-angidrit qatlamlari uchraydi.



5.65-rasm. Yirik donali angidrit. Nikollar +

Xloridli jinslar. Osh tuzi – galitdan tashkil topgan bo'lib, qo'shimcha minerallar sifatida boshqa xloridlar, angidrit, temir oksidi, bo'lak donalari uchraydi. Jins oq bo'lib ayrim hollarda oq-kulrang, qizg'ish (5.66-rasm) va havo rang bo'ladi. Jinsning kul rangligi uning tarkibida terrigen zarrachalarning borligi, qizil ranglisi gematit, havo ranglisi esa natriy metalli borligi bilan bog'liq.



5.66-rasm. Oq va qizil yo'l-yo'lli osh tuzi.

Osh tuzi geologik kesmalarda har xil qalinlikdagi qatlam va linzalarni tashkil qiladi. Ayrim hollarda qatlamlarning qalinligi 500–700 metrga yetadi. Osh tuzi kaliy-magneziilli tuz qatlamlarining tarkibiga kiradi. Yuqori bosimda tuzlar plastik holatga kelib siljish xususiyatiga ega bo'ladi. Natijada ular past bosim tomon siljiydi.

Kaliy-magneziilli jinslar. Kaliy va magneziilli minerallardan tabiatda asosan silvin (KCl) va karnallit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$) keng tarqalgan. Bu mineralli jinslarning ma'lum qismini galit tashkil qiladi. Masalan, silvinit tarkibida 25–40 % silvin uchraydi, qolgan qismini galit tashkil qiladi. Karnalit jinsining tarkibida 20–50% galit bo'ladi. Kaliy-magneziilli jinslarning qalinligi kamdan-kam hollarda 5–10 metrdan ortishi mumkin.

Tuzlar quruq, issiq iqlim mintaqalarida joylashgan ko'l va lagunalarda cho'kmaga tushgan mahsulotlardir. Katta qalinlikdagi tuz qatlamlari hosil bo'lishi uchun suv havzasi sekin-asta cho'kishi va unga doim ma'lum miqdorda sho'r suvlar qo'shib turishi kerak. Eritmalarning to'yinganligining ortishi bilan tuz minerallari ma'lum tartib bilan cho'kmaga tushadi. Bu jarayonga eritmalarning tarkibiy qismi, harorat katta ta'sir ko'rsatadi. Odatda dastlab gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) va angidrit ($CaSO_4$), keyinchalik galit ($NaCl$), silvin (KCl) va karnalit ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$) cho'kmaga tushadi. Yilning issiq davrida galitning cho'kmaga tushishi uchun qulay sharoit bo'lsa, haroratning pasayishi

silvin hosil bo'lishi uchun qulaydir. Cho'kmaga tushgan tuz cho'kindilarining mineral tarkibi diagenез va epigenetik jarayonlar davomida o'zgarishi mumkin.

Amaliy ahamiyati. Tuzlar xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Osh tuzi muhim oziq-ovqat mahsulotidir. U kaustik va kalsiylashgan soda, xlorid kislotasini olish uchun muhim xom ashyodir. U yana lak-bo'yoq, teri, to'qimachilik sanoatlarida ishlatiladi. Silvinit va karnalit qishloq xo'jaligida o'g'it sifatida va kimyo sanoatining har xil tarmoqlarida qo'llaniladi. Gips va angidrit alebastr va gips olish uchun ishlatiladi

Tuz konlari MDH mamlakatlarida ko'p uchraydi. Ular kembriydan tortib to hozirgi davr yotqiziqlari orasida rivojlangan.

Gips Pskov, Arxangelsk, Sverdlov, Tula, Tatariston, Yoqutiston, Ukrainada, Surxandaryo va Qashqadaryo viloyatlarida qazib olinadi. Osh tuzining konlari Ukrainada, Belorussiyada, Uralda, Irkutskda, Surxandaryo, Qashqadaryo va boshqa viloyatlarda bor.

Savollar

1. Evaporitlar guruhiga qaysi minerallar kiradi va ular qanday tartib bilan cho'kmaga tushadilar?
2. Mineral tarkibiga ko'ra tuzlar necha turga bo'linadi?
3. Gips, angidrit, osh tuzi va silvinlarni ta'riflab bering. Ular qanday hosil bo'ladi?

5.26. Kaustobiolitlar

Kaustobiolitlar organik yo'l bilan hosil bo'lgan tabiiy jinsdir. Ularning asosiy tarkibiy qismi har xil organik uglerodli birikmalardir. Kaustobiolitlarda toshga aylangan organik qoidiqlar, bo'lakli va kimyoviy komponentlar uchraydi. Ularning miqdori odatda 10 % gacha bo'ladi. Jinslar qora, qora kulrang, jigarrang bo'ladi.

Kaustobiolitlar 2 guruhga: ko'mir va bitumlarga bo'linadi. Foydali ko'mir qatori qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antratsit va yonuvchi slaneslarni birlashtiradi. Bitumlarga tabiiy gaz, neft, asfalt, kyerit va antoksolit kiradi.

Quyida birinchi guruh jinslarining ta'rifi berilgan. Ko'mir qazilmalari o'simlik materiallarining tabiiy ravishda o'zgarishining

malisulidir. Ko'mirning asosiy qismi Yuqori o'simliklar hisobiga hosil bo'ladi. Ular «gumusli ko'mir» deb ataladi. Quyi suv o'tlari va plankton jonivorlar esa kam tarqalgan sapropel ko'mirlarni tashkil qiladi.

Cho'kmaga tushgan organik moddalar bir necha bosqich davomida o'zgaradi. Suvli muhitda chirishi va qaytarilish muhitida organik qoldiqlar hisobiga torf hosil bo'ladi. U tabiiy holda qo'ng'ir yoki to'q jigarrang bo'tqasimon massa bo'lib, organik moddalarning qoldig'i va ko'p miqdorda suvdan tashkil topgan. Keyingi bosqichda *torf* minerallar cho'kmalar bilan qoplanadi. Cho'kindi chuqurlikka tusha boshlagan sari haroratning va bosimning ortishi natijasida jipslashadi, suvsizlanadi, organik moddalarning kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Kimyoviy tahlillar yordamida torf tarkibida mum, yog' kislotalari, uglevodlar, lignin va sellyuloza borligi aniqlangan. Uning tuzilishi tolasimon, tuproqsimon. Torf tarkibida, odatda, ma'lum miqdorda terrigen materiallar va yangi hosil bo'lgan minerallar (kalsit, vivianit) uchraydi. Organik moddada uglerodning miqdori 50–60 % ni tashkil qiladi. Torf botqoqliklarda hosil bo'ladi. Botqoqlik o'simliklari (mox, o'tlar, daraxtlar) chirib, botqoqlik tubiga tushadi. Ular kislorodning oz etib borishi jarayonida va bakteriyalarning ishtirokida parchalanadi.

Torf konlari ko'p bo'lib, u tekis relyefli o'rta namgarchilik va namgarchiligi ko'p bo'lgan gumid iqlim mintaqalarida hosil bo'ladi. Ular Evro-Osiyoning shimoliy o'rmon zonasida, Atlantika okeanining sohillarida (Florida), Indoneziyaning ayrim viloyatlarida ko'p uchraydi. Torf yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Torf diagenез va katagenез jarayonlarida haroratning va bosimning sekin-asta o'zarishi natijasida qo'ng'ir ko'mirga, toshko'mirga va antratsitga o'tib boradi. O'zgarishning oxirgi mashuli grafit bo'lib, u metamorfik tog' jinsidir.

Qo'ng'ir ko'mirning nomi rangidan kelib chiqqan. U o'simliklarning deyarli to'liq parchalanish mashulotlaridan tashkil topgan bo'lib, zichligi ancha kam ($1,1-1,3 \text{ g/sm}^3$), namligi 20–30% atrofida bo'ladi. Qo'ng'ir ko'mirning elementar tarkibi asosan uglerol), kislorod (O) va azot (N) dan tashkil topgan (15-jadval). Uning tarkibida sellyulozaning miqdori kam bo'lib, lignin va gumus birikmalari bilan ancha boyigandir. Qo'ng'ir ko'mirning qaysi darajada o'zgartirilganligiga qaramasdan o'simlik to'qimalari saqlanib qoladi. Uning mo'mday qora rangli, olmosday yaltiraydigan turi «*gagat*» deb ataladi.

eritmadir. Unda suyuq fazada qattiq va gazzimon moddalar erigan holda bo'ladi. Uglevodorodlar tarkibi bo'yicha metanli, metan-naftenli, naftenli, naften-metan-aromatli, naften-aromatli va aromatli turlarga bo'linadi. Neftning zichligi 0,75 dan 1,016 gacha o'zgaradi. Odatda, u suvda suzadi, suvda kamroq cho'kadi.

Neftning uchrash sharoiti har xil: u qumlar, qumtoshlar, alevrit, alevrolit, ohaktosh va boshqa g'ovakli va darzli jinslarning orasida uchraydi. Odatda, ular dengiz, laguna – bo'g'oz yoki delta sharoitida hosil bo'ladi. Neft yaratuvchi jinslar va svitalar ajratiladi. Ularda neft hosil bo'ladi va to'planadi. Neft konlarida komponentlar zichligi bo'yicha qatlamlanish kuzatiladi: yuqorida gazlar joylashadi, o'rta qismida neft va ostki qismida suv bo'ladi.

Neftning hosil bo'lishi to'g'risida bir qator farazlar mavjud. Ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: Neft hosil bo'lishining noorganik va organik farazlari.

Neft hosil bo'lishning noorganik farazi. Kosmik farazi. Kometa, meteor, meteorit va atmosferaning tarkibini o'rganish shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik kosmik jismlarning tarkibida uglevodorodlar bor. Yer planeta shaklida hosil bo'lganda, uning tarkibida ko'p miqdorda uglevodorod bo'lgan. Yer moddalari differentsiyalanishi natijasida qatlamlangan, nisbatan engil komponentlar Yuqoriga suzib chiqqan, og'irlari esa pastga tushgan. Uglevodorodlar Yer yuzining yuqoriroq qismiga ko'tarilib bir-biri bilan ta'sir etib qo'shilishi natijasida neft mashulotlari hosil bo'lgan. Ular Yuqoriga ko'tarilib, g'ovakli jinslarda to'planib, neft konlarini hosil qilgan.

D.I.Mendeleyev farazi. U laboratoriya tajribalariga asoslanib, quyidagicha faraz qilgan: suv yerning chuqur qatlamiga tusha borib, qizigan karbid qatlami bilan ta'sirlashib, bug'ga aylangan. Bug'ning karbid bilan o'zaro ta'sir etishi uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan. Bu usul bilan hosil bo'lgan uglerodlarning sratosferaga siljib chiqishi neftning paydo bo'lishiga olib kelgan.

Hozirga paytda bir qator mutaxassislar (Kudryavtsev, Porfirev, 1955–1971) neftning noorganik usul bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazni qayta tiklay boshladilar. Ularning fikriga ko'ra, yirik neft konlarining ostki qismida magmatik jinslar bor. Yerning ostidan ko'tarilgan uglevodorodlar Cho'kindi jinslarda to'planib, neftga aylanadi.

Neftning organik usul bilan hosil bo'lishi to'grisidagi farazlar. Neftning biogen usul bilan hosil bo'lishining tarafdorlari

«hayvonlarning ko'p miqdorda qirilishi natijasida neft hosil bo'lgan», deb tushuntiradilar. Masalan, baliqlarning dengiz illarida chirishi uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan.

«Neft fitogen usul bilan hosil bo'lgan», degan faraz tarafdorlari esa, «neft ko'plab qirilgan suv o'tlari to'plamlarining chirishi natijasida paydo bo'lga»n degan fikrni aytadilar.

Distillyatsion faraz tarafdorlarining fikricha: avval, ko'mir qatlami paydo bo'lib, keyinchalik magma ko'tarilgan. Havo bo'lmagan sharoitda, ya'ni yer ostida ko'mir issiqlik ta'sirida quruq haydalgan. Natijada, gazlar ajralib chiqqan, ular o'zaro ta'sir etib (suvli muhitda) murakkablanishi natijasida neft hosil bo'lishiga olib kelgan. Yerning ostida ko'mirning o'rnida koks materiali qoladi.

Hozirgi paytda neftning hosil bo'lishi to'g'risidagi tushuncha N.B.Vassoyevich rivojlantirayotgan neft va gazning hosil bo'lishi to'g'risidagi *Cho'kindi– migratsion nazariyada* o'z aksini topgan. U chet ellarda ham tan olingan. Neft hosil bo'lishiga birlamchi material cho'kindilardagi tarqoq holdagi organik moddalarning borligi sabab bo'ladi. Ular asosan plankton (bakteriyalar ham) organizmlar bo'lib, kamroq oliy o'simliklarning qoldiqlaridan tashkil topgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, dengiz planktonlarini (bakteriyalarni ham) qayta haydash jarayonida ko'p miqdorda uglevodorod olish mumkin. Neftning o'zida ham tirik organizmlarning qoldiqlari – porfirin, n-alkanlar va boshqalar topilgan.

Organizmlar, hayoti tugagach, suv havzasining tubiga cho'kadi. Dengiz yotqiziqlarining ustiga yangi yotqiziqlar tushadi. Organik moddalar bakteriyalar ishtirokida chirydi. Kislorod to'liq ishlatib bo'lingach, qaytarilish muhiti hosil bo'ladi. Bu davrda organizmlarning lipid va lipoidlaridan uglevodorodlar hosil bo'ladi. Ular ko'proq gaz shaklida, qisman suyuq bo'lib, mikroneftning paydo bo'lishiga olib kelgan. Yuqoridagi cho'kindi qatlamning qalinligi sekin-asta orta boshlagan. Bu o'z navbatida harorat va bosimning ortishiga olib kelgan. Haroratning (60–160°C) va bosimning ko'tarilishi katagenez bosqichida ko'milgan organik moddalarni engil termoliz va termokatalizga olib kelgan. Bu sharoit gazsimon va suyuq uglevodorodlarning hosil bo'lishiga olib kelgan. N.B.Vassoyevich buni «neft hosil bo'lishidagi asosiy faza» deb atadi. Keyinchalik bosimning va zichlikning ortishi, suvning siqib chiqarilishi mikroneftning siljib kollektorlarda to'planishiga olib keladi.

Neft qazilma ko'mir bo'lgan yotqiziqalarda uchraydi. Ular neogen, paleogen, yura, perm, karbon, devon, silur va kembriy yotqiziqalarida keng rivojlangan.

Neftning mikstogenez (aralash) yo'li bilan hosil bo'lishi to'g'risidagi farazlar. 1990-yilga kelib neft va gazning paydo bo'lishi to'g'risida chop etilgan ilmiy asarlar, maqolalar va ma'lumotlar tahlili, hamda dunyo neft va gaz o'lkalarini mikstogenetik geodinamik nuqtai nazaridan o'rganish asosida A.A.Obidov mikstogenetik farazni oldinga surdi. Uning fikriga ko'ra neft va gazning hosil bo'lishida asosiy manba tarqoq organik moddalar bilan bir qatorda Yer po'stining chuqur qatlamlaridan ko'tarilgan turli gaz va suyuq moddalar bo'lgan. Hozirgi kunda bu faraz ko'pgina olimlar tomonidan ma'qullanmoqda.

Yer sharida quyidagi asosiy neft hududlarini ajratish mumkin: Kichik Osiyo hududi. Unda yer sharidagi neftning 2/3 qismi to'plangan (Eron, Iroq, Quvayt, Saudiya Arabistoni), AQSHning janubi – g'arbiy shtatlari, SHimoliy dengizda, Janubiy Amerikada, Indoneziyada, Avstraliyada. MDH mamlakatlarining hududlarida ham katta neft va gaz konlari aniqlangan (Apsheron yarim orolida, Volga va Ural oralig'ida, Ukrainada, G'arbiy Sibirda, Turkmanistonda). O'zbekistonda neft to'plamlari kamroq rivojlangan.

Qattiq bitumlar. Ular odatda neftning oksidlanishi mashuli bo'lib, neft va gaz hududlarida uchraydi. Neftning birlamchi oksidlanish mahsuli malta va kir, keyingisi asfalt va ozokerit.

Asfalt – juda qovushqoq, yumshoq yoki qattiq. Organik eritmalarda to'liq eriydigan tabiiy bitumlar sinfiga kiradi. Rangi to'q qo'ng'irdan qoragacha. Zichligi 1,0. Asfaltning tarkibi uglerod (80–85%), vodorod (9–10%), oltingugurt (4–6%), azot (0,5–1,0) hamda kisloroddan tashkil topgan. Uspenskiyning (1964) tasnifiga ko'ra asfaltning tarkibida 25% dan 40% gacha moy uchraydi. Asfaltda asfaltenitning miqdori 10–15% dan 50% gacha bo'ladi. Toza asfaltda moy, elim va asfaltenitning miqdori bir-biriga yaqin. Asfaltlar guruhida tarkibiga ko'ra 20–30°C dan 80–100°C gacha haroratda yumshaydi.

Ozokerit (tog' mumi) – qattiq alkanlar (C₃₇ dan C₅₃ gacha) bilan suyuq moy va sinolalar aralashmasidan tashkil topgan mineral. Qattiq, mo'rt yoki moysimon massadan iborat. Och sariqdan qoragacha o'zgaradi, zichligi – 0,85 – 0,97, erish harorati 40–50°C; ba'zan 100°C gacha va undan yuqori. Element tarkibi (% hisobida): C = 83,5 – 85; H = 12 – 14,5. Yuqori parafinli neft va og'ir gaz kondensatlarining taqsimlanishidan hosil bo'ladi.

Yonuvchi gazlar – yonadigan tabiiy gazdir. Yonuvchi gazlar gazzimon uglevodorodlardan (metan, etan va b.) iborat bo‘lib, neft bilan birga bo‘ladi. SHuningdek faqat gaz chiqadigan konlar ham mavjud. Yonuvchi gazlarda gaz benzini (gazolin) bug‘i ko‘p bo‘lsa– «gaz – yog‘li», kam bo‘lsa «quruq gaz» deb ataladi.

Amaliy ahamiyati. Neft muhim foydali qazilmadir. Undan benzin, kyerosin va boshqa juda ko‘p mashulotlar olinadi. Neft organik sintez qilish uchun keng qo‘llanadi. Yonuvchi gazlar yoqilg‘i sifatida va har xil sintetik materiallar (plastmassa, sun‘iy tolalar va boshqalar) olishda ishlatiladi.

Savollar

1. Qanday jinlar «kaustobiolitlar» deb ataladi?
2. Kaustobiolitlar qanday turlarga bo‘linadi?
3. Torfni, ko‘mirni va ularning turlarini, neft va gazlarni ta’riflab bering.
4. Kaustobiolitlar qanday hosil bo‘ladi va ularning amaliy ahamiyati qanday?

6.1. Metamorfik jinslarni hosil bo'lishi va asosiy omillari, turlari

Birlamchi magmatik va cho'kindi tog' jinslari yerning chuqur qismlarida o'zgarishi natijasida metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Metamorfizm jarayonida birlamchi minerallar to'liq yoki qisman qayta kristallanadi. Qayta kristallanish minerallarni erish nuqtasidan past haroratda sodir bo'ladi. Metamorfik jinslar yer qobig'ida keng rivojlangan bo'lib, ko'proq dokembriygacha bo'lgan davrlarda sodir bo'lgan. Ular yer qobig'ini katta hududlarida keng rivojlangan.

Metamorfik jinslarni o'rganish katta ahamiyatga ega, chunki ular bilan ko'p foydali qazilma konlari bog'langan. Tog' jinslarini metamorfizmi deb, strukturaviy va mineralogik o'zgarishga olib keladigan har qanday jarayonga aytiladi. Ayrim hollarda fizikaviy va kimyoviy sharoitni o'zgarishi jinslarni kimyoviy o'zgarishiga olib keladi. Metamorfizmi asosiy omillariga haroratni va gidrostatik bir tomonlama bosimni oshishi, pastdan ko'tarilgan eritma va gazlar kiradi. Haroratni oshishi magmatik jinsni harorati, radioaktiv elementlarni parchalanishi va jinslarni yerni chuqur qismlarga tushib qolishi bilan bog'langan. Chuqurga tushish bilan har 33 metrda harorat o'rtacha 1°C ga oshadi. Gidrostatik bosim kontinenda har bir km da 270 atm. ga oshadi. Metamorfizm quyidagi turlarga bo'linadi: regional va lokal metamorfizm, dinamometamorfizm, kontakt metamorfizm, kontakt metasomatizm, avtometasomatizm, gidrotermal metasomatizm va boshqalar.

Katta hududda sodir bo'lgan, yani keng tarqalgan dinamotermal metamorfizmga regional metamorfizm deyiladi. Regional metamorfizmga uchragan hududlarida metamorfik jinslarni bir xil rivojlanganligi va metamorfik omillarni (bosim va harorat) bir xilligi xosdir. Katta hududlarda jins tashkil qiluvchi minerallarni ma'lum assosiasiyasi xos bo'lib, ular fiziko-kimyoviy sharoitni doimiyiligi ko'rsatadi.

Kontakt metamorfizm ikki turga bo'linadi: 1) Kontakt termal (soviyotgan intruziv-ni haroratini ta'siri natijasida atrofdagi jinslarni o'zgarishi). 2) Kontakt metasomatik.

Dinamometamorfizm tog' jinslarini strukturasi va mineral tarkibini o'zgarishi bilan sodir bo'ladigan jarayondir. Metamorfizmi bu

turi bir tomonlama bosimni va past haroratni ta'sirida sodir bo'ladi. Tektonik jarayonlar ta'sirida jinslar maydalanadi va uqulanadi. Bu metamorfizmni mahsulotlariga kataklazirlangan jinslar, kataklazit, milonit va tektonik brekchiyalar kiradi.

Avtometamorfizm magmatik massivni sovishi va magmatik jinslarni hosil bo'lish davridagi jaryondir. Bu jarayon magmatik jinslarni kristallanishi davomida termodinamik sharoitni o'zgarishi bilan bog'langan va qoldiq eritmani, uchuchuvchi komponentlarni va gidrotermal eritmalarni kristallangan jinslarga ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Bu jarayonga peridotitlarni serpentinizatsiyalanishi, granitlarni greyzenlanishi, spilitlarni albitizatsiyalanishi va jarayonlar kiradi.

6.2. Metamorfik tog' jinslarini strukturasi va teksturasi

Metamorfik va metasomatik jinslarni strukturasi va teksturasi ularni kristallanish darajasi, mineral donalarini shakli, ularni birikishi, katta-kichikligi va o'zaro joylanishi bilan belgilanadi.

Metamorfik tog' jinslarining strukturasi

Metamorfik jinslarda qayta kristallanish jarayoni qattiq holda suvni, eritmalarni yoki parllarni va boshqa katalizatorlarni ishtirokida sodir bo'ladi. Suv jinslarda jinsni namgarchiligi, hamda ayrim minerallarda bog'liq holda bo'ladi (masalan, opal $-\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Yuqori haroratda suv ajralib chiqadi, u erituvchi yoki katalizator vazifasini bajaradi. Suv ayrim minerallarni eritadi, erigan materialdan boshqa joyda yangi mineral hosil bo'ladi.

Metamorfik jaroyoni to'liq rivojlanmagan vaqtda struktura metamorfik va birlamchi strukturalarni oralig'ida bo'ladi. Bunday strukturalar qoldiq yoki reliktkli strukturalar deyiladi. Ularga blastogranitli, blastoporfirli va boshqa strukturalar kiradi. Blastogranitnaya struktura blastez jarayonida o'zgargan granit strukturasi. Blastez jarayonida mozaikali strukturaga ega bo'lgan kvars to'plamlari yoki ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan slyudalar orasida kvarsni to'plamlari bo'ladi.

Metamorfik jinslarda, magmatik jinslarga nisbatan farqli, minerallarni idiomorfizm darajasi ularni kristallanish darajasiga bog'liq. Bunday strukturalarni *kristalloblastli strukturalar* deyiladi.

Kristalloblastli struktura bu umumiy termin bo'lib, hamma to'liq kristallangan strukturalarga aytiladi. Kristalloblastli strukturaga quyidagi xususiyatlar xos:

1. Minerallarni chegarasi shaklsiz bo'lib, ko'pincha kesilgan va buxtasimon bo'ladi.

2. Mayda minerallar yirik minerallarda vklyuchenie holida uchraydi.

3. Minerallar to'plam holida joylanish xususiyatiga egadir. Metamorfik jinslarda mineral donalarining shakli ksenoblast va idioblast bo'ladi. Ksenoblast minerallar ma'lum kristall shakliga ega emas. Idioblast minerallarga kristallografik qirralarni rivojlanishi xosdir. Metamorfik jinslarda minerallarni shakli ularni kristallanish xususiyati va kristallarni tuzilishida ishtirok etuvchi moddalarni miqdoriga bog'liq.

Blastez jarayonida hosil bo'lgan minerallarga ularni kristallografik formalarini bo'lmasligi va bir vaqtda hosil bo'lishligi xosdir. Kristalloblastli struktura quyidagi turlarga bo'linadi: Gomeblastli, geteroblastli, granoblastli, rogovikli, lepidoblastli, nematoblastli, fibroblastli, petelchatli, sitovidli, diablastli.

Gomeblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi minerallarni o'lchamini ozmi-ko'pmi bixilligi xosdir (6.1-rasm).



6.1-rasm. Gomebkastli struktura. Nik. +

Geteroblastli strukturaga jins tashkil qiluvchi minerallarni o'lchamini har xilligi xosdir (6.2-rasm).

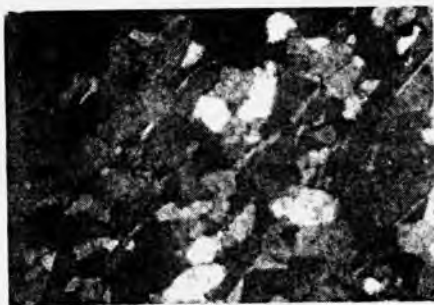


6.2-rasm. Geteroblastli struktura. Nik. +

Granoblastli strukturada jins minerallari ma'lum miqdorda izometrik shaklga egadir. Minerallarni formasi har xil bo'ladi: dumaloq, poliedrik, buxtasimon va arrasimon.

Rogovikovli struktura rogoviklarga xosdir. Unga mineral donalarini shakli arrasimonligi va minerallarni to'plam holda uchrashi xosdir. Bu strukturaga ayrim holda geteroblastli va poykiloblastli tuzilish xosdir.

Lepidoblastli strukturada minerallarni asosiy qismiga cheshuykali va plastinkali shaklga egaligi bo'lishligi xosdir. Cheshuykali minerallar slansevatostga parallel holda riojlangan bo'ladi. Minerallarni o'lchami bo'yicha struktura dag'al-, mayda-, mikroblastli turlarga bo'linadi. Lepidoblastli struktura gomeblastli va geteroblastli bo'lishi mumkin (6.3-rasm).



6.3-rasm. Lepidoblastli struktura. Slanes. Nik. +

Nematoblastli struktura. Ayrim minerallar (Kuznetsov E.A. bo'yicha) prizma bo'yicha uzun kristallarni hosil qilishga moyildir.

Minerallar bir yoʻnalishda joylashadi. Bekkeni fikricha nematoblastli strukturada tolali minerallar chalkash agregatlarni hosil qiladi.

Fibroblastli struktura. Bu struktura nematoblastli strukturadan jinsni uzun tolali minerallardan tashkil topganligi bilan farq qiladi.

Petlyasimon (xalqasimon) struktura serpentinitlarga xosdir.

Jinsda koʻp miqdorda yoʻnalgan ilgaklar boʻlib, serpentindan tashkil topgan yoʻllar har xil tomonga yoʻnalgan boʻladi. Yoʻllar tolasimon tuzilgan serpentinitdan tashkil topgan. Ular olivindagi darzlar boʻylab rivojlanadi.

Poykiloblastli struktura. Bu strukturada yirik minerallarni ichida koʻp miqdorda mayda minerallarni donalarini oʻz ichiga olgan boʻladi.

Brekchiasimon strukturali jinslarga qirrali boʻlaklarni borligi xosdir. Sementlovchi moddalar boʻlaklardan strukturasi va hosil boʻlishi bilan farq qiladi.

Kataklastik struktura. Bu struktura jinslarga mexanik kuchlarni taʼsirida hosil boʻladi. Unda minerallar buralgan va maydalangan boʻladi.

Metamorfik togʻ jinslarini teksturasi

Metamorfik jinslarga quyidagi teksturalar xosdir: massiv, yoʻl-yoʻl, slanesli, hol-hol, ochkovaya va mindalekamennaya (bodomsimon).

Massiv teksturali jinslarga quyidagilar xosdir: jinsni tashkil qiluvchi minerallar tartibsiz joylashgan boʻlib, ular markazga qarab va maʼlum yoʻnalish boʻyicha yoʻnalmagan boʻladi. Bu tekstura bir xil materialli jinslarni qayta kristallanishi natijasida hosil boʻladi. Massiv tekstura marmar va kvarsitlarga xosdir (6.4-rasm).



6.4-rasm. Massiv tekstura. Amfibolit.

Yoʻl-yoʻl tekstura jinslarda yoʻllarni ket-ket kelishi xos boʻlib, yoʻllar bir- birlaridan mineral tarkibi, strukturasi va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Ularni kelib chiqishi har hil boʻladi Ular qoldiqli

tekstura bo‘lib, birlamchi qatlamli jinslarni (qumtosh, ohaktosh, gillar va boshqalar) hisobiga hosil bo‘ladi. Bu tekstura yana metamorfizm jarayonida minerallarni qayta joylanishi hisobiga hosil bo‘ladi.

Gneyssimon tekstura yo‘l-yo‘l teksturani turi bo‘lib, gneys va migmatitlarni teksturasini alohida ta’kidlash uchun ishlatiladi (6.5-rasm).



6.5-rasm. Gneyssimon tekstura.

Slanessimon tekstura jinsda parallel joylashgan yo‘llarni borligi bilan ajralib turadi. Bu teksturaga jinsda plastinkali, cheshuykali, uzun yo‘nalgan minerallarni hamda linzasimon agregatlarni parallel joylashganligi xosdir. Slansevatost birlamchi va ikkilamchi bo‘ladi. Birlamchi slansevatost sedimentasiya va diagenoz davrida hosil bo‘ladi. Ikkilamchi slansevatost metamorfizm jarayonida hosil bo‘ladi. Minerallar bir-biriga uzun tomoni bilan parallel joylashib o‘sadilar. Ular maksimal bosim yo‘nalishiga perpendikulyar holda o‘sadilar (6.6-rasm).



6.6-rasm. Slanessimon tekstura.



6.7-rasm. Poychatli tekstura.

Xol-xol tekstura jinslarga hollarni borligi xos bo‘lib, ular asosiy massadan o‘zini tarkibi, ayrim hollarda strukturasi bilan ajralib turadi. Bu struktura rogoviklarga xosdir.

To‘p xolli teksturali jinslarda dumaloq yoki uzun tuzlishga ega bo‘lgan agregatlarni borligi xosdir. Ular bir yoki bir nechta minerallardan tashkil topgan bo‘lib, slansevatostga parallel joylashadi. Jinsni tashkil qiluvchi mayda donalar ularni qamrab oladi. To‘p xolli tekstura odatda, slaneslangan va milonitlashgan granit, granito-gneys va porfirlarga nisbatan ishlatiladi. Bu tekstura qoldiq tekstura bo‘lib dinamometamorfizm jarayonida hosil bo‘ladi (6.8-rasm).



6.8-rasm. To‘p xolli tekstura.

6.3. Metamorfik tog' jinslarining tasnifi

Metamorfik tog' jinslari har xil geologik jarayonlar ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Metamorfik jinslarni klassifikatsiya qilganda, ularni kimyoviy va mineral tarkibini, struktura va teksturasini hamda qaysi metamorfizmni turini hisobiga hosil bo'lganligiga e'tibor beriladi. Minerallarni paragenezisiga qarab qanday termodinamik (R,T) sharoitda, struktura va tekstura belgilariga qarab qanday chuqurlikda jinslar hosil bo'lganligini aniqlash mumkin. Ularni kimyoviy tarkibini tahlil qilib birlamchi jinsni tarkibini bilib olish mumkin.

Metamorfik tog' jinslari ikki xil genetik kelib chiqishga ega. Ularni ma'lum qismi cho'kindi jinslarni (parajinslar), ma'lum qismi esa magmatik jinslarni (orto jinslar) hisobiga hosil bo'ladi. Bunga qaramasdan har xil birlamchi jinslarni hisobiga bir xil mineral tarkibli metamorfik jinslar hosil bo'ladi. Buni *konvergensiya* deyiladi.

Metamorfik jinslarni birinchi klassifikatsiyasi Van-Xayz, Bekke, Grubenman va Niggilarni ishlarida keltirilgan. Ular metamorfik jinslarni klassifikatsiyasi «Metamorfizmni chuqur zonalar» nazariyasiga asoslangan. Bu nazariya muvofiq regional metamorfizmni kuchli rivojlanishi harorat va bosimni funksiyasi sifatida ko'riladi. Ular ma'lum termodinamik sharoitda barqaror bo'lgan minerallarni assotsiatsiyasini borligini ko'rsatdilar. Ular metamorfizmni hosil bo'lish jarayonini uchta zonaga ajratishgan: epizona, mezazona va katazona.

1. Epizonada harorat va umumiy bosim past, bir tomonlama bosim o'rtacha bo'lib, u zonani ostki qismiga tushgan sari ortib boradi. Bu zonani o'ziga xos minerallari quyidagilardan iborat: soizit, epidot, xlorit, serisit, aktinolit, albit, talk. Bu zonada quyidagi jinslar hosil bo'ladi: fillit, slanes, epidotli jinslar, kvarsit, marmar, kataklastik jinslar va boshqalar.

2. Mezazonada harorat va umumiy bosim o'rta, yuqori, bir tomonlama bosim yuqori bo'ladi. Bu zonani tipik minerallari quyidagilardir: biotit, muskovit, rogovaya obmanka, disten, stavrolit, almandin. Mezazonani o'ziga xos jinslari quyidagilardan iborat: muskovitli, muskovit-biotitli, epidotli, kianitli, stavrolitli slaneslar, amfibolit, rogovik, andradit-gedenbergitli skarnlar, marmar, kvarsitlar.

3. Katazonada harorat va umumiy bosim yuqori, bir tomonlama bosim past bo'ladi. Bu zonani tipik minerallari quyidagilardan iborat: sillimonit, korund, anortit, rombik piroksen, vollastonit, omfasit, piröp. Bu zonada gneys, sillimonitli va granat – biotitli slaneslar, vollostonit-

diopsidli jinslar, rogoviklar, andradit-gedenbergitli skarnlar, eklogitlar, marmar, kvarsit va boshqalar hosil bo‘ladi.

Keyinchalik minerallarni muvozanati to‘g‘risidagi fizikaviy-kimyoviy ta‘limotni rivojlanishi, metamorfik fatsiyalar tushunchasini paydo bo‘lishiga olib keldi. Bu yo‘nalish hozirgi paytdagi metamorfik jinslarni tasnif qilishda asos bo‘ldi. Metamorfik fatsiyalar prinsipi fin olimi Eskola tomonidan taklif qilingan.

Metamorfik jinslarni mineral tarkibi metamorfizmni fizikaviy-kimyoviy sharoitini funksiyasidir. Har xil termodinamik sharoitda bir xil kimyoviy tarkibli jinsdan har xil mineral assotsiatsiyalar hosil bo‘ladi.

Masalan: Vinkler $\text{SiO}_2 : \text{CaO} : \text{AlO} = 1 : 1 : 1$ tarkibli jinsdan past haroratli fasiya sharoitida kalsit- tremolit- dolomit minerallarining assotsiatsiyasi, huddi shu tarkibli jinsdan yuqori haroratli fasiya sharoitida esa magnezit-talk mineral assotsiatsiyasi hosil bo‘ladi deb aytdi. (Metamorfik fasiyalar jinslarni ta‘rif qilingan bo‘limda keltirilgan).

Metamorfik jinslarni tasnif qilganda yana jinslar qaysi metamorfizmni turlari hisobiga hosil bo‘lganligi hisobga olinadi.

6.4. Regional metamorfizm jinslari

Katta hududda sodir bo‘lgan, yani keng tarqalgan dinamotermal metamorfizmga regional metamorfizm deyiladi. Regional metamorfizmga uchragan hududlarida metamorfik jinslarni bir xil rivojlanganligi va metamorfik omillarni (bosim va harorat) bir xilligi xosdir. Katta hududlarda jins tashkil qiluvchi minerallarni ma‘lum assotsiatsiyasi xos bo‘lib, ular fiziko-kimyoviy sharoitni doimiyligini ko‘rsatadi.

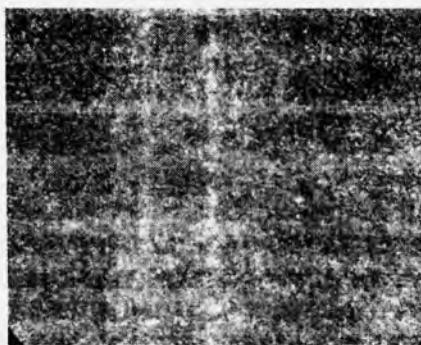
Quyida regional metamorfizm fatsiyalari va uni jarayonida hosil bo‘lgan asosiy jinslarni ta‘rifi keltirilgan.

Yashil slaneslar fatsiyasining jinslari. Bu fatsiya jinslari quyidagi termodi-namik sharoitda hosil bo‘ladi. Harorat 400°C gacha, bosim 4000 atm. gacha bo‘ladi. Bu sharoitda gillar gilli slaneslar, fillit va xlorit-serisitli slaneslarga o‘tadi. O‘rta va asos vulkanogen jinslar yashil jinslarga va yashil slaneslarga o‘tadi.

Slaneslarga jins tashkil qiluvchi minerallarni ma‘lum yo‘nalishda joylashganligi xosdir. Jinsni teksturasi slanessimon, strukturasi lepidoblastli, ayrim hollarda grano-lepidoblastli. Slaneslar regional metamorfizmni yashil slaneslar fatsiyasida hosil bo‘ladi. Ular hosil bo‘lishiga ko‘ra paraslanes va ortoslanes bo‘linadi.



6.9-rasm. Gilli slanes.



6.10-rasm. Gilli slanes. Nik.+

Metamorfizmni boshlang'ich bosqichida gillar gilli slanesga o'tadi. Jinsda xlorit, serisit, kvars va boshqa minerallar hosil bo'ladi. Jinsda gilli massa ma'lum miqdorda saqlanib qoladi. Jinsni strukturasi blastopelitli (6.9,6.10-rasmlar).

Metamorfizmni darajasi ko'payishi bilan gilli slanes fillitga o'tadi. Fillitlar mayin cheshuykali, yupqa qatlamli jins. Jins ko'p miqdorda serisit va xloritni bo'lishi hisobiga slanesevatostni tekisligi bo'yicha ipaksimon yaltiraydi. Jinsni rangi kumushsimon-oq, yashil-ko'k, grafit bo'lsa, u to'q kulrang va qora bo'ladi. Jins tarkibida yana kvars, kalsit, dolomit, granat uchraydi (6.11-6.16-rasmlar).



6.11-rasm. Amfibol xloritli slanes.



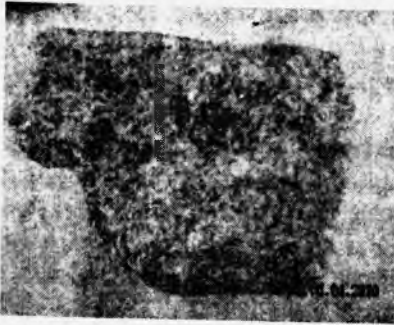
6.12-rasm. Xloritli slanes.



6.13-rasm. Ochkoviy slanes.



6.14-rasm. Muskovit kvars- amfibolli slanes (granat-muskovitli-xloritl).



6.15-rasm. Talk-karbonat-tremolitli slanes.



6.16 -rasm. Biotit- muskovit slanes.



6.17-rasm. Kvars-biotitli-muskovitli slanes.



6.18-rasm. Kvars-biotitli slanes.
Nik.+

Yashil jinslar va yashil slaneslar oʻrta va asos magmatik togʻ (andezit, bazalt, diorit, gabbro) jinslarini oʻzgarishi hisobiga hosil boʻladi. Bu jinslarda oʻrta va asos plagioklazlar albit, rangli minerallar xlorit, aktinolit, kalsit bilan oʻrin almashinadi. Jinslarni teksturasi massiv va slanessimon, strukturasi lepidoblastli va nematoblastli. Ularda qlodiq tekstura va struktura uchrashi mumkin.

Epidot-amfibolit fatsiyasining jinslari harorat 500–650°C va bosim 7500–10000 atm. boʻlganda hosil boʻladi. Bu sharoitda oddiy rogovaya obmanka, biotit, epidot, oʻrta plagioklaz, andaluzit, sillimonit, stavrolit, granat (almandin) barqaror boʻladi.

Metamorfizmni bu bosqichida fillit slyudali slanesga oʻtadi. U metamorfik jinslar orasida keng tarqalgan boʻlib para va ortajinslardir. Jins slansevatost tekisligi boʻyicha kumusshimon va oltinsimon yaltiraydi. Ularni yaltirashi jinsda biotit va muskovitni uchrashiga bogʻliqdir. Jinsda yana kvars, kamroq albit, epidot, granat, gematit, kianit yoki sillimonit va boshqalar uchraydi.

Magmatik togʻ jinslari regional metamorfizmga uchraganda, bir vaqtini oʻzida jinslar kuchli serisitlashadi va kvarslashadi. Metamorfik jarayonlar kuchli rivojlansa dala shpatlar toʻliq oʻzgarib, ularni oʻrniga serisit-kvarsli, kvars-xlorit va boshqa slaneslar hosil boʻladi.

Birlamchi jinsning tarkibiga va termodinamik sharoitga qarab, slaneslarda yuqorida keltirilgan minerallardan tashqari yana talk, rogovaya obmanka, soizit, xloritoid, glaukofan, jadeit, lavsonit va boshqa minerallar uchraydi.

Kvarsli qumtoshlar va kremenlar kvarsitsimon slaneslarga va kvarsitlarga oʻtadi. Ular kvars donalari va ikkilamchi minerallardan tashkil topgan.

Granit va arkozli qumtoshlarni hisobiga slyudali slaneslar, kvars-muskovit-dala shpatli jinslar rivojlanadi. Ularga granoblast va gomeoblastli strukturalar xosir.

Ohaktoshlar marmarga aylanadi. Ularga granoblastli struktura, massiv teksturalar xosdir.

Amfibolit fatsiyasining jinslari

Bu fatsiya jinslari quyidagi sharoitda harorat $T=650-800^{\circ}\text{C}$, $R=4000-8000$ atm. Bu sharoitda barqaror minerallarni oddiy rogovaya obmanka, kordierit, stavrolit, biotit, granat, plagioklaz boʻlib, yana natriy-kalishpatli dala shpatlari paydo boʻla boshlaydi. Amfibolit

fatsiyasi sharoitida jinslar qisman erib (anateksis) granit magmasini hosil qiladi. Ular migmatitlarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Amfibolit fatsiyasi sharoitida gneys, amfibolit, migmatit, marmarlar hosil bo'ladi.

Gneys slavyan «gnus» so'zidan olingan bo'lib, chirigan ma'noni bildiradi. Jinsni tashkil qiluvchi minerallar ma'lum darajada parallel joylashgan bo'lib, yo'l-yo'l-gneyssimon teksturani tashkil qiladi. Rangli va rangsiz minerallar alohida-alohida yo'llarni tashkil qiladi. Gneyslarni strukturasi granoblastli, porfiroblastli, slyudalar ko'p bo'lsa granolepidoblastli bo'ladi. Sillimonitni tolasimon agregatlari va splotiniesi fibroblastli struktura hosil qiladi. Ayrim hollarda poykiloblastli stuktura ham uchraydi (6.19,6.20-rasmlar). Tog' jinsi dala shpati, kvars, rangli minerallar va boshqa qo'shimcha minerallardan tashkil topgan.

Levinson-Lessing (1937), Yu.I. Polovinkin (1955), Sudovikov (1964) kvartsni gneysda bo'lishi shart deb alohida ta'kidlaydilar. Dala shpati va rangli minerallarni xarakteri va ularni miqdori keskin o'zgarib turadi. Shu sababli gneyslarni donadorligi, rangi va tuzilishi keng chegarada o'zgarib turadi. Dala shpatlaridan ortoklaz, mikroklin, plagioklaz uchraydi. Rangli minerallar ko'proq biotit, muskovit, kamroq rogovaya obmanka, piroksendan tashkil topgandir. Ayrim hollarda quyidagi minerallarni uchratish mumkin – granat, stavrolit, sillimonit, kodierit, grafit, disten va boshqa minerallar. Aksessor minerallardan sirkon, apatit, monasit, apatit, sfen, magnetit bo'lishi mumkin.



6.19-rasm. Gneys.



6.20-rasm. Gneys.

Jins tarkibida uchraydigan minerallarni tarkibiga ko'ra plagiogneys, biotitli, muskovitli, amfibolli, piroksenli va ortitli gneyslarga bo'linadi.

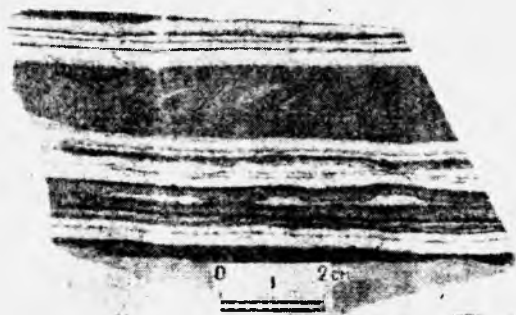
Gneyslar birlamchi jinslarni tarkibiga ko'ra ikki turga bo'linadi- paragneys va ortogneys. Paragneyslar gillarni va kvars-dala shpatli qumtoshlarni yuqori darajada metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi.

Paragneyslarda gliozyomni ko'p miqdorda bo'lishi, ularni tarkibida alyuminiyga boy bo'lgan minerallar- granat, sillimonit, andaluzit, kordieritlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Ortogneyslar granit, granodiorit, kvarsli diorit va kvarsli sienitlarni hisobiga rivojlanadi.

Gneyslar regional metamorfizmni o'rta va yuqori bosqichlarida hosil bo'ladi. Ularni hosil bo'lishi to'g'risida ikkita fikr mavjud:

1. Ayrim mutaxassislarni fikriga ko'ra gneyslar granit magmasini qatlamlar orasiga yorib kirishi hisobiga hosil bo'ladi. Bu jinslar keyingi jarayonlar ta'sirida gneysga aylanadi. Bunday usul bilan hosil bo'lgan jinslarga *ineksion gneyslar* deyiladi.
2. Keyingi nazariya mualliflarini fikricha gneys materiali cho'kindilarni qisman erishi natijasida hosil bo'ladi. Kvars va dala shpatga boy bo'lgan katlamlar rangli minerallarga nisbatan tezrok eriydi. Gneys hosil bo'lish davrida massa yarim erigan holda bo'ladi.
3. Ayrim mutaxassislarda gneyslarni yo'l-yo'l tuzilishi metamorfizm jarayonida komponentlarni migratsiya qilishi – siljishi natijasida hosil bo'ladi deb taxmin qiladilar. Kaliy, natriy va kremnezyomni migratsiya qilishi natijasida kvars, dala shpatlari, temir va magniyni siljishi rangli minerallarga boy bo'lgan qatlamlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Bu kimyoviy mexanizm *metamorfik differentsiatsiya* deyiladi.

Amfibolitlar gneyslardan ko'p miqdorda yashil rogovaya obmnakani bo'lishi va to'q yashil rangi bilan farq qiladi. Ular gneyslar bilan ko'pincha ketma-ket keladi. Ular bir birlariga sekin-asta o'tib boradilar. Paraamfibolitlar mergelni, ortoamfibolitlar esa diorit, gabbro, piroksenitlarni hisobiga hosil bo'ladi. Tog' jinsi asosan rogovaya obmanka va plagioklazdan tashkil topgan. Qo'shimcha mineralardan biotit, granat, kalsit, epidot, soizit, gidrit va boshqalar uchraydi (6.21–6.23-rasmlar). Ular ichida kritik mineral rogovaya obmanka va plagioklazdir. Oddiy rogovaya obmanka amfibolitda metamorfizmni quyi stupenlarida hosil bo'lgan rogovaya obmankadan murakkab tarkibi va gliozyomni ko'p miqdorda uchrashi bilan farq qiladi. Tarkibi bo'yicha plagioklaz asosli va o'rta tarkibli bo'ladi. Amfibolitga massiv tekstura va granoblastli, nematoblastli yoki porfiroblastli, ayrim hollarda fibroblastli strukturalar xosdir.



6.24-rasm. Yol-yol teksturali kvarsit.



6.25-rasm. Temirlangan kvarsit.

Marmar metamorfizmni hamma fatsiyalarida karbonat tog' jinslarini (oxaktosh, dolomit, magnezit va siderit) hisobiga hosil bo'ladi (6.26–6.30-rasmlar). Jins tarkibida uchragan asosiy va qo'shimcha minerallarga qarab marmarni rangi har xil bo'lishi mumkin. Marmarni tarkibida asosiy minerallardan kalsit, dolomit, magnezit va siderit uchraydi. Qo'shimcha minerallardan kvars, temir oksidlari va boshqa minerallar bo'ladi. Jinsni strukturasi granoblastli. Marmarning teksturasi birlamchi jinsni stukturasi qarab massiv va yo'l-yo'l bo'lishi mumkin.

Ayrim hollarda marmarlarni tarkibida ma'lum miqdorda granat, diopsid, forsterit va boshqa silikatlar uchraydi. Bu jinslarni kalsifir deyiladi.



6.21-rasm. Amfibolit.



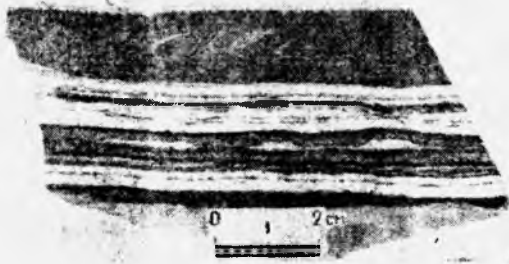
6.22-rasm. Orto amfibolit.



6.23-rasm. Amfibolit shox aldanchi va plagioklazdan tashkil topgan. Nik.+

Kvarsitlar kristall donali yoki slanessimon jins bo'lib oq ranglidir. U qo'shimcha minerallarni hisobiga har xil rangli bo'lishi mumkin. Jinsni teksturasi massiv, strukturasi granoblastli, ayrim hollarda arrasimon bo'ladi. Kvarsitlar qaysi darajada qayta kristallanganligiga qarab mayda, o'rta va yirik donali bo'ladi. Jins kvarsdan tashkil topgan (6.24–6.25-rasmlar). Qo'shimcha mineral holida slyuda, xlorit, granat, grafit, dala shpatlari, kianit, sillimonit, stavrolit va boshqalar minerallar uchraydi.

Kvarsitlar parajinslar bo'lib, kremenli jinslarni metamorfizmga uchrashi hisobiga hosil bo'ladi. Jins tarkibida u yoki bu minerallarni uchrashiga qarab turlarga bo'linadi. Ular ichida temirli kvarsitlar katta amaliy ahamiyatga ega. Jins tarkibida kvarsdan tashqari ko'p miqdorda gematit va magnetit uchraydi. Bu jinsga yo'l-yo'l tekstura xosdir. Temirli kvarsitni djespelit deb ataladi.



6.24-rasm. Yol-yol teksturali kvarsit.



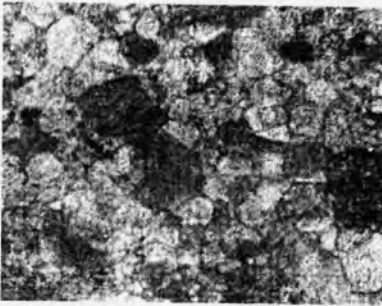
6.25-rasm. Temirlangan kvarsit.

Marmar metamorfizmni hamma fatsiyalarida karbonat tog' jinslarini (oxaktosh, dolomit, magnezit va siderit) hisobiga hosil bo'ladi (6.26–6.30-rasmlar). Jins tarkibida uchragan asosiy va qo'shimcha minerallarga qarab marmarni rangi har xil bo'lishi mumkin. Marmarni tarkibida asosiy minerallardan kalsit, dolomit, magnezit va siderit uchraydi. Qo'shimcha minerallardan kvars, temir oksidlari va boshqa minerallar bo'ladi. Jinsni strukturasi granoblastli. Marmarning teksturasi birlamchi jinsni stukturasi qarang massiv va yo'l-yo'l bo'lishi mumkin.

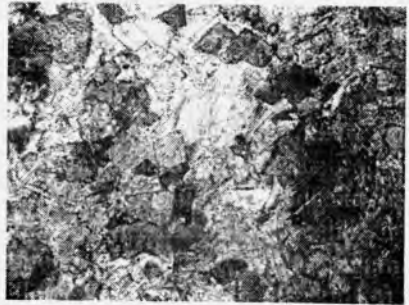
Ayrim hollarda marmarlarni tarkibida ma'lum miqdorda granat, diopsid, forsterit va boshqa silikatlar uchraydi. Bu jinslarni kalsifir deyiladi.



6.26-rasm. Marmar.



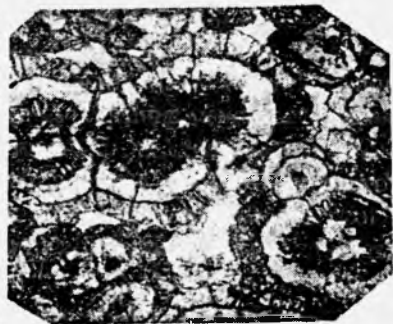
6.27-rasm. Kalsit tarkribli marmar.
Nikl +Dolomit. Nikl +



6.28-rasm.Kalsit (ksenomorf) va
(rombik) tarkribli marmar.



6.29-rasm.Magnezit tarkribli marmar.
Nik.+



6.30 -rasm. Siderit
tarkribli marmar . Nik. +

Migmatitlar. Bu jinsda substratni yo'li (biramchi) bilan granit tarkibli yo'llar ketma-ket keladi.

Granulit fatsiyasini jinslari $R = 13000$ atm. gacha va $T = 750-1000^{\circ}C$ bo'lganda hosil bo'ladi. Ularni tarkibda suv yo'q. Bu fatsiyada gipersten, diopsid, kvars, granatlar (piropli) barqarordir.

Granulit mayda, kamroq o'rta donali bo'lib, oqroq yoki qora ranglidir.

Ochroq rangli granulitlar kvars – dala shpatli jinslarni hisobiga hosil bo'ladi. Ular tashqi ko'rinishi bo'yicha granitlarga o'xshash. Granulitlarga doska shaklli kvars donali yo'llarni va kvars, dala shpatlari, piroksen (gipersten), granat agregatlaridan tashkil topgan yo'llar bilan ket-ket kelishi xosdir. Qora rangli granulitlar plagioklaz gipersten, granatdan (almandin) tashkil topgan bo'lib, ular asos magmatik jinslarni va mergelni hisobiga hosil bo'lgan. Granulitlarni strukturasi granoblastli, teksturasi massiv va linzasimon yoki yo'l-yo'l.

Eklogit fatsiyasini jinslari. Bu fatsiya jinslari o'ta yuqori bosim (17000 atm.dan yuqori) va yuqori harorat $550-700^{\circ}C$ ta'sirida hosil bo'ladi. Eklogit fatsiyasiga eklogit hosdir. Jins kimyoviy tarkibiga ko'ra gabbro-bazalt guruhiga kiruvchi jinslarga yaqin. Kritik minerallar piroksen va granatdan iborat. Piroksen omfasitdan tashkil topgan. Omfasitni tarkibida jadeit (40%) va diopsid (60%) bo'lib, ular qattiq eritmani tashkil qiladi.

P.Eskolani (1921) fikricha jadeitni miqdori omfasitda 35%ni tashkil qiladi. X.S. Yodderni fikricha, piroksenni miqdori 0 dan 84 % gacha o'zgarib turadi. Ikkilamchi minerallardan rutil, kaliyli dala shpati, kvars, plagioklaz, disten, ayrim hollarda almaz va biotit ham uchraydi. Jinsda glaukofanni, epidotni borligi regional metamorfizmni izlarini ko'rsatadi.

Gabbroidlarni (2,9–3,1) eklogitlarga (3,3–3,6) aylanishi solishtirma ogirlikni oshishiga olib keladi. Eklogitni asosiy minerallari omfasit va granat jinsni tashki ko'rinishini belgilaydi. Granat qo'ngir, qizil ranglidir. U porfiroblaslarni, omfasit esa asosiy tkannni tashkil qiladi.

Jinsni teksturasi massiv, ayrim hollarda omfasit ma'lum yo'nalishda yotadi. Past harorat va bosimda eklogit oson amfibolizatsiyaga uchraydi.

Eklogitni genezisi aniq emas. Jinsni yukori solishtirma og'irligi, hamda geologik va eksperimental ma'lumotlar eklogitni yuqori bosimda hosil bo'lganligini bildiradi. F. Turner va D.Sh. Ferxugen eklogitlar 700° va 13000 atmosfera bosimidan kam bo'lmagan sharoitda hosil bo'ladi deb ta'kidlaydilar. V.S Sobolevni fikricha, eklogitlar mantiyani yuqori

qismida hosil bo‘lib, litosferaga tektonik va magmatik jarayonlar yordamida olib chiqiladi.

6.5. Kontakt metamorfizm jinslari

Kontakt metamorfizm jinslari ikki turga bo‘linadi:

1) Kontakt termal (soviyotgan intruzivni haroratini ta’siri natijasida atrofdagi jinslarni o‘zgarishi).

2) Kontakt metasomatik.

Kontakt termal metamorfizm jinslari: rogovik, marmar, kvarsit va boshqalar.

Rogoviklarda quyidagi fatsiyalar uchraydi:

- Kvars-albit rogovikovaya;
- Amfibol rogovikovaya;
- Piroksen rogovikovaya;
- Saniditovaya.

Kvars-albit rogovik fasiyasi. Rogoviklar zich jins bo‘lib ko‘pincha chig‘anoqsimon sinadi, rangi har xil. Gil jinslarini hisobiga hosil bo‘lgan rogoviklar kvars, albit, serisit, biotit, kordierit, andaluzit, kamroq epidotdan tashkil topgan. Asos va o‘rta magmatik va ularni tufogen jinslari va mergellar hisobiga hosil bo‘lgan rogoviklar qora, yashil - kulrang bo‘lib mayda donali albit- epidot-aktinolitdan tashkil topgan. Vulqon shishasi to‘liq mayda cheshuykali xlorit va slyudali minerallar bilan almashilgan.

Amfibol rogovik fasiyasi. Bu fatsiyada barqaror minerallar oddiy rogovaya obmanka, o‘rta va asos plagioklaz va kamroq piroksendan iborat. Gilli jinslar qora, zich rogoviklarga aylanadi. Ularni tarkibida kvars, dala shpatlari, slyuda, andaluzit yoki kordierit uchraydi. Izvetkovo-silikatli rogoviklar (skarnoidlar) dolomit, kalsit, forsterit, kvardan tashkil topgan. Asos magmatik tog‘ jinslari hisobiga hosil bo‘gan rogoviklar amfibolli jinslarni tashkil qiladi. Ularni tarkibida rogovaya obmanka va plagioklaz uchraydi.

Piroksen rogovikovik fasiyasi. Bu fasiya jinslari kontaktga yaqin joyda rivojlanadi. Ular yuqori haroratli minerallardan tashkil topgan: piroksen, sillimonit, vollastonit, forsterit.

Sanidinit fatsiyasi. Bu fasiya jinslari harorat 775–990°C hosil bo‘ladi. Fasiya jinslariga quyidagi belgilar xos: 1) Piroksen pijonitdan tashkil topgan; 2) Grossulyar uchramaydi; 3) Plagioklazni yuqori haroratli turi rivojlangan; 4) Kritik minerallardan sanidin uchraydi.

Marmarlar karbonat jinslarini hisobiga hosil bo'ladi. Ular o'rta, yirik donali bo'lib, rangi har xildir.

6.6. Kataklastik metamorfizm jinslari

Metamorfizmni bu turi bir tomonlama bosimni va past haroratni ta'sirida sodir bo'ladi. Tektonik jarayonlar ta'sirida jinslar maydalanadi va uqalanadi. Bu metamorfizmni mahsulotlariga kataklazirlangan jinslar, kataklazit, milonit va tektonik brekchiyalar kiradi.

Kataklazirlangan jinslar. Bu jinslarda birlamchi struktura saqlanib qoladi. Jinsda mo'rt minerallar (kvars, dala shpatlari) maydalanadi, plastik minerallar (slyudalar) eziladi. Kvars to'liqsimon va mozaikali so'nadi. Kataklazirlangan jinslar tarkibi bo'yicha granitga, gabbro va boshqa jinslarga to'g'ri kelishi mumkin. Jinsni strukturasi kataklastik.

Kataklazitlar. U oldingi jinsdan ko'roq maydalanganligi bilan farq qiladi. Kataklazitlarda ko'proq porfiroklastik va blastosementli strukturalar uchraydi. Qoldiq minerallarga qarab birlamchi jinslarni aniqlash mumkin. Kukulangan minerallar hisobiga xlorit, serisit va boshqa minerallar rivojlanishi mumkin.

Milonitlar juda mayda kukunlangan jinsdir. Tog' jinsi mayin va changsimon materiallardan tashkil topgan bo'lib, uning orasida birlamchi minerallarni qlodidlari saqlanib qoladi. Kukulangan materiallar hisobiga xlorit, serisit va boshqa minerallar rivojlanadi.

Tektonik brekchiya burmachanglik hududlarida va tektonik yoriqlar atrofida rivojlanadi. Tog' jinsi har xil katta – kichiklikdagi qirrali bo'laklardan tashkil topgan bo'lib, mayda zarrachalar bilan sementlanadi.

Ultramamorfizm zonasining jinslari va granitizatsiya

Burmachanglik hududlarida birlamchi jinslar 8–10 km. dan ko'proq chuqurlikka tushib qolsa va harorat oshsa eriydi. Birinchi galda engil eriydigan ($650\text{--}700^{\circ}\text{C}$) komponentlar - kvars, dala shpatlari eriydi (selektiv erish – anateksis).

Substratni qisman erishi bilan sodir bo'ladigan metamorfizm turini *ultramamorfizm* deyiladi. Yana ham chuqurroq tushganda va harorat $800\text{--}900^{\circ}\text{C}$ ga yetganda jinslar to'liq eriydi (palingenez). Substrat boshlang'ich jinslarini (gneys, metamorfik jinslar) qisman erishi

natijasida migmatitlar hosil bo‘ladi, unda substart (boshlang‘ich) jinslari kvars- dala shpatli agregatlar bilan ket-ket keladi.

Ineksion gneyslar migmatitlarni turidir. Magmatik eritmani substrat qatlamlar orasida va qatlamni kesuvchi tomirlarda kristallanishi natijasida hosil bo‘ladi. Tomir jinslari sekin-asta boshlang‘ich jinsga o‘tib boradi. Bu ineksion gneyslarni metasomatik usul bilan hosil bo‘lganligini bildiradi. Ular granitizatsiya jarayonini mahsulidir. Granitizatsiya bu granitlarni har qanday boshlang‘ich jinslarni hisobiga hosil bo‘lish jarayonidir. D.S.Korjinskiyni fikricha, granitlarni metamorfik jinslarni hisobiga hosil bo‘lishi, ulardan magmatik eritmalarni o‘tishi bilan bog‘liq. Granitizatsiya jarayonida ishqor va kremnezyomlar olib kelinadi, magniy va temir substratdan olib chiqiladi.

GLOSSARIY

Bekke chizig'i – mineralning chegarasi bo'ylab hosil bo'ladigan yorug' chiziq. Bekke chizig'ini avstriyalik minerolog va petrograf olim Fridrix Bekke (1893) topganligi uchun uning nomi bilan atalgan. Bekke chizig'i mikroskop ostida kuzatiladi va uning harakatiga qarab mineralning nisbiy sindirish ko'rsatkichi aniqlanadi.

Arxey guruhi – Tokembriygacha bo'lgan jinslarning eng quyi guruhi. U turli gneyslar va kristall slaneslar, qisman amfibolit, marmar va kvarsitlarni o'z ichiga oladi, shuningdek, magnetit kristalli slaneslar-jespelitlar uchraydi. Jinslar kuchli granitlashgan va migmatitlashgan bo'lib, amfibolit va granulit metamorfizmi sharoitida o'zgartirilgan. Organik qoldiqlar topilmagan, lekin grafitli tog' jinslarining mavjudligi qadimiy hayotdan darak beradi.

Arxey erasi – Yerning geologik tarixidagi eng qadimiy era taxminan 2 mlrd yilcha davom etgan. Bu eradan qolgan eng qadimiy tog' jinslarining yoshi 4 mlrd yil hisoblanadi. Arxey erasida qudratli intruzivlar paydo bo'lgan. Arxey erasi jinslari kuchli burmalangan.

Autigen minerallar – topilgan joyida hosil bo'lgan, har xil eritmalardagi moddalarning cho'kib tushishi yoki minerallarning qaytadan kristallanishi natijasida cho'kindi tog' jinslarida yangi paydo bo'lgan minerallar.

Geyzer – so'nimgan yoki yaqinda so'ngan vulqonli o'lkalarda vaqti-vaqti bilan fontan bo'lib otilib turuvchi issiq buloq. Geyzer suvining harorati 80–100°C, tarkibida xlorid bikarbonat va ko'p miqdorda kremnezyom mavjud. Ular geyzer atrofida kremnezyomga boy opallar (geyzeritlar) hosil qiladi. Geyzer suvlarining umumiy mineral-anish darajasi 1–3 g/l dan 9–10 g/l gacha boradi. Yirik geyzerlar Kamchatka, Islandiya, AQSH va Yangi Zelandiyada mavjud.

Tokembriy – Yer tarixida paleozoy erasigacha o'tgan vaqt. Yer tarixining 6/7 qismini o'z ichiga oladi. Tokembriy vaqtiga oid bo'lgan jinslarda organik dunyoning turli izlari topilgan bo'lishiga qaramay, bu davrning tarixiga oid ko'p muammolar echilmagan. XX asrning 30-yillaridagina Tokembriy stratigrafiyasi va geoxronologiyasi o'rganishda radiometrik usullar qo'llana boshlandi. Tokembriy o'z navbatida ikki yirik eraga bo'linadi – Arxey (J.Dena, 1872) va Proterozoy (E.Emmons, 1883).

Vulkanizm – Vulqon jarayonlari magmaning Yerning ustki qismidan mantiya, yuqori mantiya, Yer po'stining tubidan to yuzasigacha

chiqishi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar yig'indisi. Bu jarayonlar natijasida yer yuzasida har xil sharoitda bir qator vulqonlar paydo bo'ladi. Hosil bo'lish tarzi va geologik sharoitiga mansubligiga qarab, quyidagi turlari ajraladi: boshlang'ich vulkanizm, geosinklinal va platforma o'lkalaridagi vulkanizm va hokazo.

Geologiya – Yerning tuzilishi va kelib chiqishi haqidagi fan. Geologiya Yerning tarkibi, ichki tuzilishi, rivojlanish qonuniyatlari, ma'dan konlari va yer osti suvlarining paydo bo'lishi va shuningdek, yerda bo'ladigan turli geologik jarayonlarni o'rganadi. Geologiya fani amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Yaqin yillargacha geologiya foydali qazilmalarni izlash bilangina shug'ullangan bo'lsa, hozir geologik xulosalarsiz yirik sanoat inshootlari qurib bo'lmaydi.

Tarixiy geologiya – geologiyaning Yer va Yer po'sti tarixini o'rganadigan fan. Tarixiy geologiyaning asosiy vazifalari tog' jinslarining turli vaqtda birin-ketin qanday hosil bo'lishini, o'tgan davrlarning tabiiy geografik holati, tektonik harakatlar tarixi va Yer po'stining tuzilish taraqqiyotining iqlim mintaqalarini va organik dunyo taraqqiyoti, magmatik jarayonlarni va otqindiq jinslarning hosil bo'lishini o'rganish va aniqlashdan iborat.

Foydali qazilmalar geologiyasi – turli foydali qazilmalarning hosil bo'lishi va Yer po'stida tarqalishi, ma'dan jismlarning tog' jinslari bilan bog'liqligi va joylanish qonuniyatlarini o'rganuvchi fanning bir bo'limi.

Strukturalar geologiyasi – geotektonikaning barcha turdagi tog' jinslarining Yer po'stida turli xil ko'rinishda va tartibda joylanishini va ularning paydo bo'lish sabablarini, tarixiy rivojlanish qonuniyatlarini o'rganadigan bo'limi.

Geotektonika – Yer tuzilishini o'rganadigan fan.

Diffyerenatsiya – geologiyada bir moddadan o'z tarkibi bilan farq qiladigan, ammo bir - biri bilan uzviy bog'liq mahsulot hosil qiluvchi jarayonning umumiy nomi. Hozirgi paytda cho'kindi, magmatik va metamorfik diffyerenatsiyani ajratish mumkin.

Yer po'sti – Yer po'stining sirtqi qattiq qatlami bo'lib, u yuqori mantiyadan Moxorovich yuzasi orqali ajralib turadi. Moxorovich yuzasidan keyin bo'ylama va ko'ndalang seysmik to'liqlar keskin oshadi.

Fatsiyaning tartibli joylanishi. Cho'kindi hosil bo'lish sharoitining almashishi natijasida Yer yuzasida bir cho'kindilarning ikkinchi xillari bilan almashuvi.

Cho'kindilar hosil bo'lishining tartiblanishi. Qadimgi va hozirgi zamon cho'kindilarining hosil bo'lishida tabiiy - geografik, geologik jarayonlarning ta'sirida ularning tarkibiy qismi va xossalarning o'zgarishi tushuniladi.

Qailmalar – 1. Yer yuzasi va ostida uchraydigan foydali qazilmalar texnika, sanoat, umuman xalq ho'jaligi uchun zarur xomashyolar hisoblanadi. 2. Organik qoldiqlar, Yer ostida tosh qotgan hayvon va o'simliklar qoldiqlari.

Geologik xarita – Turli masshtabda bo'lgan topografik xaritalarda Yerning ma'lum maydonining geologik tuzilishi tasvirlanadi. Ushbu xaritalarni tuzishda bir qator usullardan foydalaniladi.

Litologik xarita – Bunday xaritada shartli ko'rsatmalar orqali cho'kindi tog' jinslarining turlari va ularning tashqi va ichki tuzilishi tasvirlanadi.

Dalillar xaritasi – bevosita dala sharoitida tuzilgan xarita. Bunda dalada kuzatilgan hamma dalillar ko'rsatiladi.

Kaynozoy erasi – Yerning geologik rivojlanish tarixining eng yangi (Tokembriydan keyin uchinchi) erasi. U 55–65 mln. yil davom etgan. Uch davrga bo'linadi: paleogen, neogen va antropogen.

Stratigrafik ustun – Tog' jinslari qatlamlanishi va ketma - ketligining stratigrafik kesimda joylanishi. Bunday ketma-ketliklar ma'lum belgilar bilan ifodalanadi. Odatda stratigrafik ustunda bo'linma nomlari imlosi, belgisi, ularning geologik yoshi, qalinligi ko'rsatiladi.

Bazal konglomerat – yirik, burchakli yoki parallel nosoz yotuvchi qatlamlarning asosida uchraydi. Ko'pincha pastda yotgan qatlamlarning bo'laklaridan tashkil topadi. U davrlar, yaruslar va asrlarni ajratishda qo'l keladi.

Mezozoy erasi – Yerning geologik tarixi rivojlanishida tokembriydan keyingi so'ng ikkinchi erasi. U 160–170 mln. davom etgan. 1841-yili ingliz geologi J.Fillips aniqlagan va uch davrga bo'lgan – trias, yura va bo'r.

Cho'kindi konlar – Yer po'stining ustki qismida joylashadi. Cho'kindi konlar suv havzalarida mexanik usulda, kimyoviy moddalar va organizmlar ishtirokida hosil bo'lgan cho'kindi ma'danlardan iboratdir. Bunga temir, marganes, tuz, boksit, ko'mir konlari va boshqalar misol bo'ladi.

Ko'chki – Qatlamli tog' jinslari va yaxlit Yer massasining turgan joyidan ajralib, yonbag'ir bo'ylab ko'chib surilishi. Ko'chib tushgan yer massasi qatlam hosilasi deyiladi. Ko'chki dengiz ostida va quruqlikda hosil bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Белоусова О.Н., Михина В.В. Общий курс петрографии. —М.: «Недра»,1972.
2. Лапинская Т.А. «Основы петрографии». —М.: «Недра», 1974.
3. Кочурова Р.Н. Основы практической петрографии. Ленинград. ЛГУ, 1972.
4. Саранчина Г.М., Шинкарев Н.Р. Петрология магматических и метаморфических пород. Ленинградское отделение, Ленинград. «Недра», 1973.
5. Безбородов Р.С. Краткий курс литологии. -М.: Университет Дружбы народов, 1989.
6. Xamroyev I.X., Rajabov F.Sh. Petrografiya asoslari. —Т.: «O‘qituvchi», 1984.
7. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород. 2-е изд. - М.: «Высшая школа», 1974.
8. Коллектив авторов под редакцией Шоякубова Т.Ш. Рудные месторождения Узбекистана. — Т.: ИМР, 2001.
9. Шоякубова Т.Ш. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. — Т.: Университет, 1998.
10. Шоякубова Т.Ш. Мурунтау. - Т.: «Фан», 1998.
11. <http://geo/web/ru/db/msg/html> Шарфман И.С., Кузнецов И.Е., Соболев Р.Н. Структуры магматических пород и их генезис, ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, 2006.
12. <http://geo/web/ru/db/msg/html> Короновский Н.В. Общая геология. — М.: АЛУ, 2006.
13. Петтижан Ф.Ж. Осадочные породы. - М.: «Недра», 1981.
14. A.Obidov, Ya.Ergashev, M. Qodirov. Neft va gaz geologiyasi ruscha va o‘zbekcha izohli lug‘ati. —Т., 2000.
15. Вильямс М.С. Петрография. Перевод с английского. -М., 1985.
16. Геологический словарь. Том 1-2. М. 1973.
17. Dolimov T.N., Musayev A.A., Qo‘shmurodov O.Q., Ganiev I.N., Qodirov M.N., Ishbayev X.D. Petrografiya. O‘quv qo‘llanma, -Т.: O‘zMU, 2005.
18. Левинсонг–Лессинг Ф.Ю., Струве Е.А. Петрографический словарь. - М.: «Геолучиздат», 1963.
19. Qo‘shmurodov O.Q., Qodirov M.X. Jins hosil qiluvchi minerallar. Uslubiy qo‘llanma. —Т.: O‘zMU, 1993.
20. Shermuxamedov T.Z. Cho‘kindi tog‘ jinslari. O‘quv qo‘llanma. -Т.: TDTU, 1995.
21. Shermuxamedov T.Z. Magmatik tog‘ jinslari. O‘quv qo‘llanma. —Т.: TDTU, 1993.
22. Mirxodjayev I.M. Petrologiya. O‘quv qo‘llanma. —Т.: TDTU, 2000.

MUNDARIJA

Kirish.	3
I BOB. KRISTALLOPTIKA	
1.1 Izotrop va anizotrop minerallar.	5
1.2 Nurning ikkilanib sinishi	6
1.3 Optik indikatrisa	7
1.4 Nikol prizmasi.	12
II BOB. MINERALLARNING OPTIK BELGILARINI POLYARIZATOR YORDAMIDA O'RGANISH	
2.1 Minerallarning rangi va pleoxroizmi.	15
2.2 Minerall donalarining shakli.	16
2.3 Darzliklar.	18
2.4 Minerallarning relyefi.	18
III BOB. MINERALLARNING OPTIK BELGILARINI KESISHGAN NIKOLLARDA O'RGANISH	
3.1 Minerallarning interferension rangi	24
3.2 Minerallarning so'nish burchagi	31
3.3 Minerallarning uzayish belgisi.	33
3.4 Q o'shaloqlar.	34
IV BOB. MAGMATIK TOG' JINSLARI	
4.1 Magmani hosil bo'lishi va uni tarkibi.	36
4.2 Magmatik tog' jinslarining yer yuzida tarqalishi.	38
4.3 Magmatik tog' jinslarini kimyoviy tarkibi.	39
4.4 Magmatik tog' jinslarining yotish shakllari.	41
4.5 Magmatik tog' jinslarining mineralogik tarkibi.	44
4.6 Magmatik tog' jinslarining strukturasi.	47
4.7 Magmatik tog' jinslarining teksturasi.	61
4.8 Magmatik tog' jinslarining tasnifi.	64
4.9 Granit-liparit guruhi	68
4.10 Diorit-andezit guruhi	87
4.11 Gabbro-bazalt guruhi.	95
4.12 Peridotit guruhi.	110
4.13 Sienit-traxit guruhi	115
4.14 Nefelinli sienit-fonolit guruhi.	124
4.15 Dala shpatlarisiz feldshpatoidli tog' jinslari guruhi. ...	128
4.16 Ishqorli gabbroidlar guruhi.	130
4.17 Magmatik tog' jinslarining har xil bo'lish sabablari. ...	132

	V BOB. CHO'KINDI TOG' JINSLARI	
5.1		
5.2	Cho'kindi jinslarning hosil bo'lishi.	136
5.3	hipergenez boshqichi.	138
5.4	edimentogenez.	146
5.5	Diagenz.	154
5.6	Katagenz.	155
5.7	Cho'kindi jinslarning tarkibiy qismi.	159
5.8	Cho'kindi tog' jinslarining tuzilishi.	161
5.9	Cho'kindi tog' jinslarning rangi.	170
5.10	Cho'kindi tog' jinslarining ta'rifi.	172
5.11	Cho'kindi tog' jinslarning tasnifi.	173
5.12	Bo'lakli cho'kindi tog' jinslari.	175
5.13	Konglomerat va shag'al.	177
5.14	Sheben va brekchiya.	179
5.15	Graviy va dresva.	180
5.16	Qum va qumtoshlar.	182
5.17	Alevrit va alevrolit.	187
5.18	Aralash bo'lakli jinslar. Gillar.	188
5.19	Tulqonogen – bo'lakli tog' jinslari.	198
5.20	Kimyoviy va biokimyoviy tog' jinslari.	200
5.21	Temirli tog' jinslari.	203
5.22	Kremniyli tog' jinslari.	208
5.23	Karbonatli tog' jinslari.	218
5.24	Fosforli tog' jinslari.	228
5.25	Manganolitlar.	234
5.26	Tuzlar.	236
	Kaustobiolitlar.	240
6.1	VI BOB. METAMORFIK JINSLAR	
	Metamorfik jinslarni hosil bo'lishi va asosiy omillari,	
6.2	Shartlari.	248
6.3	Metamorfik tog' jinslarini strukturasi va teksturasi. ...	249
6.4	Metamorfik tog' jinslarining tasnifi.	255
6.5	Regional metamorfizm jinslari.	256
6.6	Kontakt metamorfizm jinslari.	266
	Kataklastik metamorfizm jinslari.	267
	Glossariy.	269
	Quyidagi adabiyotlar.	272

N.SH.TULYAGANOVA

PETROGRAFIYA

Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2014

Muharrir:	Sh.Kusherbayeva
Tex. muharrir:	M.Holmuhamedov
Musavvir:	D.Azizov
Musahhih:	N.Hasanova
Kompyuterda sahifalovchi:	Sh.Mirqosimova

E-mail: tipografiyacent@mail.ru Tel: 245-57-63, 245-61-61.

Nashr.lits. AL№149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 08.10.2014.

Bichimi 60x84 ¹/₁₆. «Timez Uz» garniturasini. Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 17,0. Nashriyot bosma tabog'i 17,25.

Tiraji 500. Buyurtma №166.

**«Fan va texnologiyalar Markazining
bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.**