

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
«Геология барлау колледжі» КМҚК



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

0701000 «Геологиялық суретке түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау»,
0703000 «Гидрогеология және инженерлі геология» мамандықтарына арналған
«Минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алу» оқу тәжірибеден
әдістемелік нұсқамасы

Турлыбаева А.М.

0701000 «Геологиялық суретке түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлау»,
0703000 «Гидрогеология және инженерлі геология» мамандықтарына арналған
«Минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алу» оқу тәжірибеден
әдістемелік нұсқамасы

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Өзірленген 03.02.2020 ж
(мерзім)

Қайта өңдеген _____
(мерзім)

Семей қаласы, 2020 ж.

Мазмұны

№	Тараулар мен тақырыптардың атауы	Бет
1	Оқу тәжірибенің мазмұны	6
2	Жұмыс орнындау кезіндегі техника қауіпсіздігі	6
3	Минералогиялық және петрографиялық зерттеулердің әдістерімен танысу	6
4	Минералдардың макроскопиялық анықтау	7
5	Минералдардың анықтауының технологиялық қадамдары (далалық әдіспен)	7
6	Минералдардың жіктемесі	8
7	Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні	8
8	Минералдардың физикалық қасиеттері	13
9	<i>Тақырып:</i> Сафкесекті элементтер	16
10	Сафкесекті металлдар	16
11	Сафкесекті бейметаллдар	19
12	<i>Тақырып:</i> Күкіртті қосылыстар (сульфидтер)	20
13	Қарапайым сульфидтер	20
14	Қос сульфидтер	26
15	Дисульфидтер	27
16	Күрделі сульфидтер (сульфатұздар)	29
17	<i>Тақырып:</i> Галогенидтер	30
18	Фторидтер	30
19	Хлориттер	30
20	<i>Тақырып:</i> Тотықтар	32
21	Қарапайым тотықтар	32
22	Күрделі тотықтар	36
23	Гидрототықтар	39
24	<i>Тақырып:</i> Силикаттар	41
25	Оңашаланған силикаттар	41
26	Сақиналы силикаттар	45
27	Тізбекті силикаттар	47
28	Ленталы силикаттар	48
29	Қабатты силикаттар	49
30	Каркасты силикаттар	52
31	<i>Тақырып:</i> Бораттар	53
32	<i>Тақырып:</i> Карбонаттар	54
33	<i>Тақырып:</i> Фосфаттар	56
34	<i>Тақырып:</i> Сульфаттар	57
35	<i>Тақырып:</i> Вольфраматтар	59
36	<i>Тақырып:</i> Молибдаттар	59
37	Тау жыныстардың зерттеу әдістері	60
38	Тау жыныстарды анықтаудың технологиялық қадамдары	60
39	Магмалық тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі	60
40	Шөгінді тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі	61
41	Метаморфты тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі	61
42	<i>Тақырып:</i> Магмалық таужыныстар	62
43	Қышқыл таужыныстар	62
44	Орта таужыныстар	63
45	Негізді таужынытсар	64
46	Асанегізді таужынытсар	65
47	Желілі магмалық таужынытсар	66
48	Жанартаулық таужынытсар (құрамы тұрақсыз)	66
49	Түйірпекті (пирокластикалық) жанартаулық жынытсар	66
50	<i>Тақырып:</i> Шөгінді таужыныстар	67

51	Цементтелмеген түйіртпекті жыныстар	67
52	Цементтелген және тығыздалған түйіртпекті жыныстар	68
53	Сазды жыныстар	68
54	Хемогенді жыныстар	68
55	Органогенді жыныстар	69
56	Аралас жыныстар	70
57	<i>Тақырып:</i> Метаморфты таужыныстар	71
58	Қосымша сұрақтар	74

Оқу тәжірибенің мазмұны

Оқу тәжірибенің жалпы сипаттамасы, мақсаттары мен міндеттері, мамандарды дайындауындағы тәжірибе орны мен ролі.

Түлекті дайындау деңгейі мен мазмұн минимумына қойылатын талаптарды жүзеге асыруға арналған және де орта кәсіби білім беретін оқу орындарының барлық түрлері мен типтеріне және оқытудың барлық формаларына ортақ болып табылады.

Кристаллография, минералогия, петрография пәндерінің теориялық курсы аумағы бойынша минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алу үшін оқу тәжірибе өткізуіне арналған әдістемелік нұсқамасы.

Минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алу үшін оқу тәжірибені өткізген кезде теориялық білімдерді тереңдетуге және тәжірибе әдеттерін алуға болады.

Минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алу үшін келесі бағыттары болады: минералдар мен тау жыныстардың диагностикалық әдеттерін алған кездерде теориялық білімдерді қолдану;

жұмыстрадың дұрыс технологиясын игеру, өнеркәсіптік тәсілдердің әдеттерін алу;

минералдар мен тау жыныстардың жұмыс және эталонды жиынтықтарымен өзіндік пен жүйелік жұмыс;

анықтамалық методикалық әдебиеттермен жұмыс.

Жұмыс орнындау кезіндегі техника қауіпсіздігі.

- жұмыс орының тазалықта ұстау, жұмыс біткен соң оны жөнге келтіру;
- жұмыс басталғанша киім үлгісін тәртіпке келтіру;
- тұз қышқылымен (HCl) абайлап жұмыс жасау керек;
- тұз қышқылың иіскеlemeу, немесе ауамен араластырып тексеруге болады, сондықтан көз және дем алатын органдарға жақын ұстамау;
- тұз қышқылы теріге тиген кезде, сол жерді ағын судын астына 15-20 минут жуу керек, көзді жұған кезде оларды ашық ұстау және жан-жаққа карап жуу, сонда қышқыл толығымен кету керек; жууп болған соң теріге тиген жерін ас содасымен үстінен жабу;
- минералдар мен таужыныстарды бір-біріне лақтырмау;
- үстелдің үстінде жапқыш болмаса, оның үстіне минералдар мен таужыныстарды қоймау;
- минералдар мен таужыныстарды тұз қышқылымен тексерген кезде, зерттеп болған соң, оның беткейін сүрту керек;
- шынылы құралдармен, пышақ немесе басқа кескіш заттармен жұмыс жасаған кезде абай болу керек;
- жұмыс жасаған кезде тамақ ішуге қатан тиім салынады;
- қолды сабындап жуу;
- жұмыс біткен соң, жұмыс орының жөнге келтіру және қолдарды жуу.

Минералогиялық және петрографиялық зерттеулердің әдістерімен танысу.

Минералогиялық (және петрографиялық) зерттеулердің саласы кендер мен таужыныстарда минералдар мен минералды ассоциациялар болып келеді.

Минералогиялық зерттеулердің мақсаты:

- Минералдардың және минералды ассоциациялардың диагностикалауында (анықтауында);
- Минералдардың химиялық құрамын анықтауында, оның ішінде элемент-қоспаларда кіреді;
- Минералдардың кристалдың құрылысын анықтауында;
- Минералдардың пайда болу жағдайларын зерттеуде;
- Минералдар мен кендердің тәжірибелік қолдануының мүмкіншілігінде.

Минералдардың химиялық құрамын (элемент-қоспаларды да) келесі әдістер арқылы зерттейді:

- Химиялық анализ (толық немесе жарым-жарты);
- Эмиссионный спектральді анализ;
- Отты (пламенная) фотометрия;
- Атомды-абсорбционды анализ;
- Рентгено-флюоресцентті анализ;
- Рентгено-сепектралді анализ;
- Радиоактивациялық анализ;

- Люминисцентті анализ;
- Радиметриялық әдістер;
- Тұтқырлы анализ (пробирный);
- Масс-спектрокопия.

Химиялық әдісті қолданған кезінде минералдар -0,5-5 (г) дейін керек. Жоғары нақтылықпен анализдердің нәтижелері алынды. Оте қымбат және еңбек сыйымдылықты болып келеді. Сондықтан басқа әдістерді қолданады. Сезімділігі 10^{-7} % дейін.

Эмиссионды спектралды анализ минералдардың құрамын сандық және сапалық анықтау үшін жүргізіледі. Арзан әдіс, заттың саныда аз қолданылады (шамамен 0,1 г). Бірнеше элементтерге спектралды анализдің сезімділігі $10^{-3} - 10^{-5}$ %.

Отты фотометрия – эмиссионды спектралды анализдің бір түрі. Қоздырғыш көзі отты жанарғысы (горелка) болып келеді. Тез және қарапайым әдес. Нақытлығы 2-7 %. Көбінесе сілтілі және сілтілітопырақты элементтерді анықтауға қолданады.

Атомды-абсорбционды анализ отты фотометрия әдісіне ұқсайды. Зерттеліп жатқан элементтің қоздырылған атомдарымен, стандарты көздің (стандартный источник) сәулеленуді жұтуын анықтауында (әр элементтерге өзіндік лампа сипатты спектрмен).

Келесі сілтілітопырақты элементтерді анықтауға болады: Sb, Bi, Au, Pt, Ag, Sn, Co, Ni, Pb, Zn, Cd, Hg, Mo, Se, Te.

Рентгено-спектралды анализ зерттелген объекте элементтердің мөлшері өте аз алынады (сотые доли процента).

Ридиометриялық анализ α , β , γ сәулеленудің интенсивтілігі бойынша радиобелсенді элементтерді анықтауға мүмкіндік береді.

Радиоактивациялық анализ минералдың құрамына кіретін элементтермен элементарды бөлшектердің ядролық реакцияларында негізделген. Анықтаудың жоғары сезімділікке ие (10^{-8} % дейін).

Рентгено-құрылымдың әдіс – кітаптан жазу.

Электрондық макрокопия – электронды микроскоп арқылы минералдардың өте ұсақ бөлшектерін, қырлар мен сынған жерлердің беткейін, ішкі құрылыстың зерттеуін жүргізуге болады.

Термиялық әдіс – ысыту кезінде минералдарда болып жатқан өзгерістерді зерттеуге көмектеседі.

Масс-спектрометрия ол масс-спектрометрлер арқылы химиялық элементтердің изотоптардың салыстырмалы мөлшерін өлшеу үшін осы әдіс қолданылады.

Минералдарды анықтау әдістері: *зертханалық әдіс*, осы кезде сенімді сандық химиялық анализдер мен рентген кристаллды зерттеулер жүргізіледі; *далалық әдіс* – минералдардың макрокопиялық анықтауы болып келеді, олардың морфологиялық ерекшеліктері мен физикалық қасиеттерін (түсі, сызылу түсі, жылтырлық, қатталық және т.б.) анықтауына негізделген.

Минералдардың макрокопиялық анықтау

Макрокопиялық әдіс арқылы минералдардың сыртқы ерекшеліктерін зерттеуіне негізделген: кристаллдардың морфологиясы: механикалық, оптикалық, химиялық және басқа қасиеттері.

Минералдарды анықтаудың макрокопиялықтың ережелері.

- Әр сипаттаманы минералдың жана жарылуында анықтау;
- Әртүрлі бұрыштарда үлгіні бұрып, жарыққа қарау;
- Зерттелген үлгіні (оның сипатын) эталонды үлгілермен салыстыру;

Минералдардың анықтауының технологиялық қадамдары (далалық әдіспен)

- Минералдың үлгісін қолға алып, дұрыстап тексереміз, кейін ұлғайтқыш әйнектің көмегімен барлық анықталатын қасиеттерін белгілейміз.
- Минералдың пайда болу пішінін анықтаймыз (кристаллдардың сырт келбетін, агрегаттық күйін).
- Минералдың түсін анықтаймыз.
- Минералдың сызылу түсін анықтаймыз.
- Минералдың жылтырлығын анықтаймыз.
- Минералдың қаттылығын анықтаймыз.
- Минералдың жымдастығын тексереміз және бар болған кезде, жымдастық беткейінін сипатын зерттейміз.
- Минералдың кішкентай кесегін тұз қышқылы мен су әсеріне тексереміз.

- Қолда өлшеп, шамамен тығыздығын анықтаймыз.
- Басқа қасиеттерін тексереміз – магниттілігін; нәзіктілігін, майсуын, пластикалық қасиеттерін тексереміз.
- Бірге кездесетін минералдарды жазамыз (парагенезис).
- Минералдың топталуында, жоғары реттілікке сай, *минералдың атауын, минералдың формуласын* жазамыз.

Жұмыстың орындалуы: тапсырмаларда берілген сипаттамаларға қарап минералдарды анықтау қажет. Анықтаған кезде минералдарды диагностикалау бойынша технологиялық қадамдарды сақтау.

Минералдардың жіктемесі

Белгілі бір физикалық және химиялық қасиеттерге ие табиғи химиялық қосылыстарды *минералдар* деп атайды. Ең көп таралған минералдардың класстары (минералдардың химиялық жіктемесі):

- А) саф элементтер – табиғатта бос күйде кездесетін металлдар;
- Ә) сульфидтер (күкіртті қосылыстар) – күкіртпен қосылған химиялық қосылыстар (немесе анионы $[S^{2-}]$);
- Б) тотықтар – анионы $[O^{2-}]$, $[OH^-]$, $[H_2O]$;
- В) галоидты қосылыстар – анионы $[Cl^-]$, $[F^-]$;
- Г) карбонаттар – анионы $[CO_3^{2-}]$;
- Ғ) сульфаттар – анионы $[SO_4^{2-}]$;
- Д) фосфаттар – анионы $[PO_4^{3-}]$;
- Е) силикаттар – анионы $[SiO_4^{4-}]$;

Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні

Табиғатта минералдардың пайда болу пішіні әртүрлі болып табылады және пайда болу жолымен байланысты. Олар келесі:

- Жеке кристаллдар немесе олардың заңдылық қосылыстары (*егіздіктер*).
- Нақты жекеленген минералды жиындары.
- Минералды түйіршіктердің жиналуы – минералды агрегаттар.





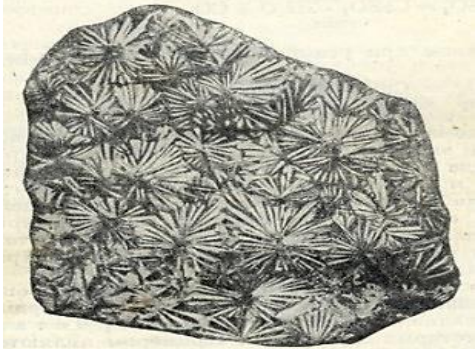
Жеке оқшауланған кристаллдар және кристаллды егіздіктер, яғни кристаллдардың заңдылық қосылыстары, өсуге жағымды жағдайларда пайда болады. Кристаллдардың пішіні әртүрлі және оның құрамын, минералдың ішкі құрылысы мен пайда болу жағдайларын көрсетеді. [1 кесте].

Морфологияның түрлері

1 кесте

Түйіршікті агрегаттар – түйіршіктердің мөлшерлері бойынша ажыратылады	Ірі түйіршікті – түйіршіктердің мөлшері 5 мм-ден астам.
	Орта түйіршікті – түйіршіктері 1 мм-ден 5 мм-ге дейін.
	Ұсақ түйіршікті – түйіршіктердің мөлшері 1 мм-ден кем.
	Түйіршіктердің таралуы бойынша келесі түрлері болады: біркелкі түйіршікті және біркелкі емес түйіршікті.
Топырақты агрегаттар	Борпылдақ, ұнтақты минералдарға сипатты.
Бақаналы агрегаттар	Минералдардың жеке түрлердің бір бағытта тығыз созылған қосылыстар. Жеке түрлері бір-біріне параллелді орналасады және табанына немесе жарықшақтардың қабырғаларына перпендикулярды болады.
Талшықты агрегаттар	Макроскопиялық минералдар ретінде анықталады, олардың мөлшері бір бағытта екінші бағытына қарағанда үлкен болады.



	
<p>Пластиналы агрегат</p>	<p>Кристалл көбінесе екі бағытта дамиды және бір бағытта жатады.</p> 
<p>Қабыршақты агрегаттар</p>	
<p>Ине тәрізді агрегаттар</p>	<p>Кристалл көбінесе бір бағытта дамиды.</p> 
<p>Радиалды-сәулелі агрегаттар</p>	

Кестетәрізді агрегаттар



Пирит



Жекеленген минералды жиындардың арасында жиі друзалар кездеседі. Друзалар ерітінділермен қабаттасып желілерде немесе қуыстардың іргесінде өседі. Друза - ол бір табанда заңсыз қырланып өскен кристалдар тобы.

Гипс раушаны



Щетка



Тасберіштер (*конкреция*) - минералдық заттық толуы іштен периферияға қарай толады, ол шар тәріздес немесе дұрыс емес пішінді денелер және түзілімдер. Ішкі құрылымы кейде радиалды-сәулелі, сферолитті.



Тасшемендер (*секреция*) - минералды затты толуы перифериядан ортасына қарай толады; қуыстарды толтырған, келбеттері түзу емес, домалақ денелер, коллоидты немесе кристалдық заттармен құрастырылған, олар концентрлік-белдемді орналасқан. Тасшемендер таужынастардың қуыстарында және үнгіршелерінде мономинералды заттармен толтырылады. Кейде, кейбір белдемдер жиі, бір-бірінен түсімен және құрамымен ажыратылып тұрады. Ұсақ тасшемендерді (10 мм дейін) *миндалиналар* дейді, олар кейбір эффузивтерге тән. Ірі тасшемендер (10 мм-ден астам) *жеода* деп аталады, олардың, орталарында қуыстар, қабырғаларында кристаллдар және сауыстанған заттар болады.

Жеода



Дендриттер – ағаш тәріздес құрылысқа ие және олар өсімдіктердің (көбінесе папоротниктердің) таңбаларына ұқсайды. Олар минералдардың (жыныстардың) өте жіңішке жарықшақтары бойынша ерітінділердің (көбінесе марганецтің) сіңуі арқылы пайда болды.

Саф мыс



Саф алтын





Оолиттер - («ооn» – «жұмыртқа», «литос» – «тас» деген грек сөздерінен шыққан) – сфералық түзілімдер, өлшемі 0,05 ден 2-3 мм дейін, домалақ немесе қабықша құрылымды. Оолиттер сулы ортада пайда болады, белгілі бір ыңғайлы жағдайда, еріген заттар құмдардың түйірлерінің, тозаңының және ауаның үлбіреуінің төңірегінде, топтаса бастайды. Егер түзілімдер 2,0 мм-ден жоғары болса, оларды *пизоолиттер* - («pisos» – «бұршақ», «литос» – «тас» деген грек сөздерінен шыққан) деп атайды. Оолиттер арагонитке, бокситтерге, фосфориттерге және т.б. тән.



Бұршікті агрегаттар - агрегаттар карст үңгірлерде, кеннің тотығу белдемдерінде жиі кездеседі, малахит, гематиттерге (қызыл шыныша бас), халцедонға және басқа минералдарға тән. Осы агрегаттар ішінде белдемді боп келетіндері бар, оны заттардың ерітінділерінен, соның ішінде коллоидтардан қабат-қабат түзілгенімен түсіндіреді.



Сауыстанған агрегаттар - коллоидтар-гельдер арқылы пайда болады. Ашық жазықтарда, аққан судан бөлінген сауыстанған минералдық түзілімдер тамшылы, сорғыламалы, пленкалы ерітінділердің түзілімдерінен құралады. Морфологиялық түрлері көп болады.

Сталактит - (гр. «stalaktos» – «тамшылы аққаны») – сауыстанған минералдық түзілімдер (жиі әкті), төбеден және үңгірдің жоғарғы бөлігінен салбыраған сүмелек мұздар тәріздес, құбырлар, тарақтар, шашақтар тәріздес болады. Су булануында кальций көмір қышқылының шөгу нәтижесінде пайда болады.

Сталагмит - (гр. «stalagma» – «тамшы») – сауыстанған минералдық түзілімдер (жиі әкті), үңгірдің түбінде жоғарыдан түсетін минералданған сулардың булануынан пайда болады және ол төменнен жоғары өседі. Олар конус, бағана тәрізді болады. Конус түрлес әкті-тамшылы түзілімдері, үңгірдің табанынан сталактиттерге қарсы өседі.



Пирит аммонит бойынша



Псевдоморфозалар («псевдо» – «бөтен», «морфос» – «пішін») өзіне тән емес пішінді иеленіп алған минералдар. Мысалы, лимониттің пиритті (FeS_2) толық жабуы, тасталған ағаш діңі-кремний. Жер астында көміліп қалған ағаш діңнің қуыстарын толтырған. Егер жаңадан пайда болған минерал өзі ығыстырып отырған минералмен химиялық құрамы бірдей болса, онда псевдоморфозалар *параморфозалар* деп аталады.

Жарықшақтардың беткейлерінде жіңішке минералды қабықтар дамиды, олардың құрылысы әртүрлі болып келеді. Жыныстардың қабатын құрайтын ең көп таралған минералды агрегаттардың құрылысы келесі: кристаллды, аморфты, жасырын кристаллды. Ерітінділерден немесе балқытпалардан көпшілік минералды бөлшектер белгілі бір уақытта түскен кезінде пайда болады. Кристаллды агрегаттарда минералдар кристаллды күйінде болады, бірақ олардың түйіршіктері дұрыс емесе пішінге ие. Түйіршіктердің мөлшері кристаллданудың жағдайларынан тәуелді және іріден топырақты түрлерге дейін өзгереді. Желілерде кристаллды агрегаттар жиі массивті құрылысқа тән, осы кезде жеке түйіршіктер көзге көрінбейді. Аморфты агрегаттар біртекті тығыз немесе топырақты массаларды құрайды, оларға мәтілі, балауызды немесе әлсіз майлы жылтырлыққа ие. Жасырын кристаллды агрегаттар сырт келбеті бойынша аморфты агрегаттарға ұқсайды және олардан тек микроскопиялық түрде ажыратылады. Олар өзімен коллоидты жүйені құрайды, жіңішке дисперсті кристаллды бөлшектер тұрады да, олардың орталарын толтырырады.

Минералдардың физикалық қасиеттері

Минералдардың химиялық құрамы мен ішкі құрылысының тұрақтылығы олардың қасиеттердің тұрақтылығын негіздейді. Осының нәтижесінде минералдарды анықтау мен минералогиялық зерттеулердің әртүрлі әдістері негізделген. Олардың көбі арнайы құрамдардың қолдануын қарастырады. Бірақ, минералдар және тау жыныстармен жұмыс істейтін әр зерттеуші далалық анықтау әдісін білу керек, олар сыртқы (макроскопиялық) қасиеттерін зерттеуіне негізделген.

Киноварь



Малахит



Азурит



Түсі – кейбір минералдарда тұрақты болып келеді; мысалы, пириттің түсі сабанды-сары, малахитта – асыл, азуритте – көк, алтында алтынды-сары және т.б. Кейбір минералдардың атауында түстің сипаты болады: родонит - алқызыл, хлорит – жасыл; киноварь – ашық-қызыл, ол сынаптың сульфиді және араб тілінен «айдаһар қаны» деген мағынада.

Көпшілік минералдарға осы белгілер тұрақты емес. Далалық шпаттар ақ, сары, қызыл, жасыл, қою-сұр түстерге ие. Кальцит келесі түрлерде кездеседі – ақ, сары, жасыл, көгілдір, күлгін, қоңырлы-қызыл, қара. Минералдардың бояуы бірінші оның химиялық құрамымен анықталады. Минералдардың құрамына кіретін әр химиялық элемент және әр химиялық қосынды оларға белгілі-бір сипатты бояу береді. Минералдардың құрамында мыстың көмірқышқыл қосылыстары болған кезде, олардың түсі жасыл немесе көк түсті болады (малахит, азурит). Берилл минералы таза күйінде түссіз және мөлдір, ал хром оксиды қоспасы құрамында болса жасыл түске ие болады (зүмрет); минералдардың құрамында темірдің оксидтері болса, олар қызыл, қоңырлы-қызыл, сары түстерге ие (қоңырлы-қызыл теміртас).

Минералдар түсі бойынша алты топқа бөлінеді:

1. Түсі ақ, сұрлы немесе минерал түссіз.
2. Түсі сары, қоңырлы-қызыл, қоңыр, алқызыл, қызыл.
3. Түсі жасыл.
4. Түсі көгілдір, көк, күлгін.
5. Түсі қою-сұр, қара;
6. Минералдың бояуы ала, көптүсті, зоналды.

Құлпырма. Кейбір минералдар, көбінесе мыс, өзінің беткейінде жіңішке түрлі түсті қабыршаққа ие: алқызылды, қызғылт, сарғыш, көгілдір және т.б., олар химиялық үлгілер үрдістерімен негізделген. Осы қабыршақтың түсі минералдың түсінен өзгеше. Осындай құбылыс құлпырма деп аталады, мысалы халькопиритте.



	<p>Мөлдір емес, әлсіз мөлдір және түсті минералдарға маңызды диагностикалық белгісі минералдың ұнтақталған күйіндегі түсі немесе <i>сызылу түсі</i> болып келеді. Ол минералдың түсімен сәйкес болуы мүмкін (мысалы магнетит), бірақ басқа түсте де болуы мүмкін (мысалы гематит). Минералдың ұнтақталған күйдегі түсін анықтау үшін, оны фарфор пластинканың (бисквит) кедер-бұдыр беткейіне егеу керек, бисквиттің үстінде қалған сызық, минералдың ұнтақталған түсіне сәйкес болады. Бисквит болмаған кезде минералды пышақпен үгітіп, алынған ұнтақты ақ қағазға жағып сызылу түсін тексеруге болады.</p>
	<p><i>Мөлдірлік.</i> Минералдар жарықты өткізу қабілетімен сипатталады, ол оның кристаллдық құрылысымен және минералдық жиналулардың біркелкілігі мен сипатынан байланысты. Осы белгі бойынша минералдар: <i>түссіз</i>, қарапайым шыныдай жарықты өткізеді; <i>жартылай түссіз</i>, мәтілі шыныдай жарықты өткізеді; <i>түссіз емес</i>, күн сәулелерін өткізбейді.</p>
	<p><i>Жылтырлық.</i> Минералдың сыну бұрышының көрсеткішінен және беткейдің шағылыстыру сипатынан тікелей байланысты. Жылтырлық металлды және бейметаллды (кейде метал тәрізді) болады. <i>Металлды</i> жылтырлық – фарфор сынығында кара сызылу түс берген минералдарға ие, олардың негізгі түсіне қатысты емес.</p> <p><i>Бейметаллды</i> жылтырлық - фарфор сынығында ақ немесе түрлі түсті сызылу түсті берген минералдарға ие. Бірақ кейбір түсті сызылу түс беретін саф элементтерге (алтын, күіс, мыс) және кейбір сульфидтерге (халькопирит) қатысты емес, олардың жылтырлығы металлды. Бейметаллды жылтырлық келесі түрлерге бөлінеді:</p> <p><i>Алмазды</i> – қатты жарқырайтын жылтырлық.</p> <p><i>Шынылы.</i></p> <p><i>Майлы</i> – минералдың беткейі маймен жағылғандай.</p> <p><i>Седепті</i> – седептің жылтырлығына сәйкес. Жақсы жетілген жылтырлыққа тән, олардың жымдастық жазықтықтарында байқалады.</p> <p><i>Жібекті.</i> Талшықты, инетәрізді құрылысқа ие минералдарға тән.</p> <p><i>Балауызды</i> – майлы жылтырлыққа ұқсасты, бірақ әлсіз байқалады.</p> <p>Жылтырлық болмаған кезде <i>мәтілі</i> жылтырлық ретінде қарастырылады. Жылтырлықты анықтау үшін минералдың жаңа сынған жерінен қарау керек. Жылтырлықты анықтаған кезде минералдың түсі есепке алынбайды.</p>

Минералдардың механикалық қасиеті

Сынғыштық минералдың сынған беткейімен анықталады. Ол бақалшының ойлы-қырлы беткейін еске алады – *бақалшы сынғыштық*, білгісіз тегіс емес сипатта болса – *тегіс емес сынғыштық* деп аталады. Ұсақ түйіршікті агрегаттарда жеке минералды түйіршіктердің сынғыштығы анықталмайды; осы кезде агрегаттың сынғыштығын сипаттайды – *түйіршікті, тікенді*, немесе *инетәрізді, топырақты*.

Жымдастық – кристаллды минералдардың тегіс жазықтықтары – жамдастық жазықтықтары бойынша бөліну қасиеті, минералдың кристалдық құрылысында бөлшектердің бір-біріне тұтасуы төмен бағыттарына сәйкес болады. Жазықтықтар бойынша нақыстар қалай оңай қалыптасуына байланысты, жымдастық келесі түрлеге ажыратылады: *аса жетілген* – минерал жеңіл жіңішке пластиналарға бөлінеді; *жетілген* – белгілі бір күштің әсерінен жымдастық жазықтықтары бойынша минерал сынады; *орташа* – соққан кезде минерал жазықтықтар және тегіз емес сынғыштығы бойынша сынады; *жетілмеген жымдастық* – тегіз емес сынғыштықтың айналасында кейде ғана жазықтықтар бойынша нақыстар пайда болады; *аса жетілмеген* – әрқашанда тегіз емес немесе бақалшы сынғыштық пайда болады. Жымдастық бір, екі, үш, сирек төрт және алты бағыттарда болады. Минералдың тегіз жазық беткейінен жымдастықты ажырата білу керек. Жымдастықты минералдың жаңадан сынған жерінде анықтау керек. Тығыз, топырақты, ұнтақты және талшықты минералдарды жымдастық анықталмайды. Құрылысы түйіршікті минералдарда жымдастық әрбір түйіршікте жеке анықталады.

Қаттылық – сыртқы механикалық күштерге қарсыласу дәрежесі – минералдың ең маңызды қасиеті. Көбінесе минералогияда салыстырмалы қаттылық зерттелген минералдың беткейінен эталонды минералмен сызу арқылы анықталады. Геологияда қабылданған Моос қаттылық шкаласы он эталонды минералдарды енгізеді, олар минералдардың қаттылығы жоғарлану реттілігімен орналасқан: *талык* – қаттылығы 1, *гипс* – 2, *кальцит* – 3, *флюорит* – 4, *апатит* – 5, *ортоклаз* – 6, *кварц* – 7, *топаз* – 8, *корунд* – 9, *алмаз* – 10. Далалық жағдайда минералдың қаттылықтарын анықтау үшін, минерал-эталон қаттылықтарына жақын, кейбір таралған заттармен қолдануға болады. Осылай, 1 қаттылығымен жұмсақ қарындаштың графиті сәйкес келеді; шамамен 2-2,5 – тырнақ; 4 – темір шеге; 5,5-6 – болатты пышақ, ине. Минералдың қаттылығын анықтау үшін таза бөліктерді таңдау керек (құрамында басқа минералдар болуы мүмкін). Зерттеуден кейін үлгінің беткейінен ұнтақты өшіру керек және үлгіде сызық қалмағанын тексеру керек, кейде сызықтың орынында тексерген заттың ұнтақтары қалуы мүмкін.

Тығыздық. Әр минералға шамамен тұрақты тығыздық сипатты. Осы бойынша минералдар *жеңіл* және *ауыр* түрлерге бөлінеді. Минералдарды макроскопиялық зерттеу кезінде алақанда қарапайым өлшеуімен тығыздықты анықтау маңызды болып келеді және минералды *жеңіл* тобына – тығыздығы 2,5 г/см³ дейін, *орташа* – 4-ке дейін, *ауыр* – 4-6, *аса ауыр* минералдар – тығыздығы 6 г/см³ жоғары болады. Минералдардың құрамына ауыр металдар болса, олардың тығыздығы жоғары болып келеді және маңызды белгі болып саналады.

Созылымдығы және нәзіктілігі. Созылымды минералдар балғамен соққан кезде жалпаяды және шеттерінен домлақтанады, ал нәзік минералдар балғамен соққан кезде ұсақ кесектерге бөлініп қалады. Нәзік минералдарды пышақпен сызған кезде ұнтақ пайда болады, ал созылымды минералдарды сызған кезде ұнтақ пайда болмайды және беткейінде жылтыр із қалады. Бейметаллды жылтырлыққа ие минералдардың арасында нәзік, шашырап кететін, және тұтқырлы түрлерін көруге болады.

Магниттілік. Минералдардың магниттілігін анықтау үшін магнитті тілшені қолданады, ал далалық жағдайда – тау құбылнаманың тілшесі немесе магнит арқылы тексеріледі. Магниттілік қасиетке ие минералдарға магнитті тілшені жақындатқан кезінде, ол оны өзіне тартады немесе кері итереді.

Тақырып: Сафкесекті элементтер.

Жоспар:

Сафкесекті металдар – алтын, күміс, мыс, платина

Сафкесекті бейметаллдар – күкірт, алмаз, графит.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтау.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, минералдардың үлгілері.

Сафкесекті металдар

Минералдың атауы	Алтын
Формула	Au
Сингония	Кубты
Кристал-ң пішіні	Октаэдр, сирек додекаэдр, өте сирек куб

Агрегаттары	Дентрит, жіп тәріздес агрегаттар, сауыстанған пішіндер, түйіршік түрінде сеппелер
Түсі	Алтынды-сары; құрамында күмістің мөлшеріне қарай түсі ашықтау болады, құрамында мыс болса түсі қызғылт реңкке ие болады.
Сызылу түсі	Сары, (Металлды сары)
Қаттылығы	2,2-3 (қатқалатын-ковкий, созылмалы-тягучий)
Тығыздығы	Таза алтында -19,3; қоспалар болса 15,6-18,3
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Жылу мен электр тоғын жақсы өткізеді. Қышқылдарға төзімді, тек патша арағында ериді. Патша арағының формуласы $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$, 1:3 қатынаста алынады.
Диагностика	Түсі, төмен қаттылығы, жоғары қатқалығы, жоғары тығыздығы, ауада тотқпайды.
Алауан түрліктері	Электрум (құрамында 20%-дан астам күміс болады). Мысты алтын (купроаурит)-құрамында мыс 20%. Порпецид – құрамында платина 5-10% және күміс 4%. Висмутистты алтын (висмутистое золото) – қатты ерітіндіде висмут 4%-ға дейін болады.
Пайда болу жолы	Гидротермалды- кварц желілерінде п.б. Тотығу зоналарда. Шашыранды (аллювиалді, делювиалді, терассалардағы, арнадағы).
Серіктері	Пирит, арсенопирит, халькопирит, висмутин, солғын кендер (блеклые руды). Сульфидті кенорныдардың тотығу зоналарында келесі минералдармен ассоциацияда болады - лимонит, азурит
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Суздаль, Жерек, Мұқұр, Степняк), Оралда (Кочкарды, Жетігара), Шығыс Сібірде, Алтайда, Аляскада, Оңтүстік Африкада (Витватерсранд-қайталанбас кенорыны)
Қолдануы	Валютада, әшекей бұйымдарды жасауда, физикалық және химиялық құралдарды жасауда, медицинада.

Минералдың атауы	Күміс
Формула	Ag
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристал түрінде сирек кездеседе, көбінесе қосақтар түрінде
Агрегаттары	Дентрит, жіңішке пластиналар, шәш және сым тәріздес
Түсі	Күмісті-ақ, беткейі қара түске боялуы мүмкін
Сызылу түсі	Күмісті-ақ, Металлды жылтыр деуге болады
Қаттылығы	2,5 (қатқалатын-ковкий, созылмалы-тягучий)
Тығыздығы	10,5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Электр тоғын жақсы өткізеді. HNO_3 қышқылында тез ериді, HCl мен әрекеттесен кезде ірімшік тәріздес тұнба береді AgCl , H_2S қышқылынан қараяды.
Диагностика	Түсі, төмен қаттылығы, қатқалығы, тығыздығы.
Алауан түрліктері	Кюстелит (Ag_3Au , алтын 10% немесе жоғарылау), мысты күміс, сүрмелі күміс.
Пайда болу жолы	Гидротермалды- желілі кенорындарда. Тотығу зоналарда.
Серіктері	Аргентинмен, кейде кальцитпен ассоциацияда.
Таралу аймақтары	Қазақстан, Алтай, Шығыс Сібір қорғасын-мырышты кенорындарында,

	Норвегияда (Конгсберг), Канадада (Кобальт)
Қолдануы	Валютада, әшекей бұйымдарды жасауда, химиялық ыдыстар жасау, ас ыдыстарын жасау, әр түрлі қорытпалар жасау үшін қолданылады.

Минералдың атауы	Мыс
Формула	Cu
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристал түрінде сирек кездеседе, көбінесе қосақтар түрінде
Агрегаттары	Дентрит, жіңішке пластиналар, тығыз массалар
Түсі	Мысты-қызыл
Сызылу түсі	Жылтыр, Металлды жылтыр
Қаттылығы	2,5-3 (қатқалатын-ковкий, сынғыштығы - ілгекті)
Тығыздығы	8,9
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Электр тоғын жақсы өткізеді. HNO ₃ қышқылында тез ериді, HCl қышқылында нашар ериді.
Диагностика	Түсі, төмен қаттылығы, қатқалығы, тығыздығы. Беткейінде тотығу нәтижесінде жасыл түсті бояу анықталада.
Пайда болу жолы	1. Гидротермалды, 2. Тотығу зоналарда, 3. Шөгінді жыныстарда
Серіктері	Куприт, малахит, халькозин, лимонит, кальцит. Құмтастарда цемент немесе дұрыс емес конкреция түрде.
Таралу аймақтары	Қазақстан, Оралда, Шығыс Сібір
Қолдануы	Электротехникада, машинажасауда, құрал мен ыдыс жасауда, қорытпаларды жасауда

Минералдың атауы	Платина
Формула	Pt
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристал түрінде сирек кездеседе
Агрегаттары	Дұрыс емес түйіршіктер, сирек саф түрде
Түсі	Болатты-сұр
Сызылу түсі	Болатты-сұр
Қаттылығы	4-4,5 (қатқалды-ковкий, сынғыштығы - ілгекті)
Тығыздығы	15-19
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізеді. Тек патша арағында ериді. Магниттілік қасиетке ие (құрамына байланысты, көбінесе әлсіз).
Диагностика	Түсі, магниттілігі, қаттылығы
Алауан түрліктері	Платинаның құрамы таза емес, әр түрлі қоспалармен аралас келеді. Әсіресе онда темір көп кездеседі. Темірі көп платинаны поликсен дейді. Сонымен қатар платина тобына кіретін элементтер: осмий (Os), палладий (Pd), иридий (Ir), родий (Rh) т. б. металдар. Интерметаллидтер жиі кездеседі: изоферроплатина (Pt, Fe) ₃ және тетраферроплатина (Pt, Fe)Fe. Сондай-ақ басқа да алуан түрліктер белгілі: палладий қоспасы бар палладистая платина , 21% жетеді; құрамында 7 % дейінгі иридий бар иридистая платина ; родий құрамы 0,1-0,5% - дан 4-5% - ға дейін родий бар родистая платина .
Пайда болу жолы	Магмалық – асанегізгі жыныстармен байланыста

	Шышыранды – асанегізгі жыныстар үгілу нәтижесінде пайда болады
Серіктері	Оливин, пироксен, хромит, магнетит
Таралу аймақтары	Оралда (9,6 кг саф платина табылған), Колумбияда, Канадада.
Қолдануы	Химиялық ыдыс жасаудаәшекей бұйымдарды жасауда, медицинада

Сафкесекті бейметалдар

Минералдың атауы	Күкірт
Формула	S
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Пирамидалы, қиық пирамида
Агрегаттары	Тұтас, топырақты массалар, кейде бүршік тәріздес немесе жұқа қабаттар (налет)
Түсі	Сарының әртүрлі реңктері; сабанды-сары (соломенно-желтый), балды-сары, сарғыш-сұр, қызыл-қоңыр (бурый), қара – көміртектің қоспалары боғандықтан).
Сызылу түсі	Ашық сары
Қаттылығы	1-2, нәзік
Тығыздығы	2,05-2,08
Жылтырлығы	Жақтарында алмасты, сынған жерлерінде майлы
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Жылу мен электртоғын нашар өткізеді. Үйкелеу кезінде бұрыс электрімен зарядталады. Қолдың жылулығынан жарықшақталады. HCl мен H ₂ SO ₄ қышқылдарында ерімейді.
Диагностика	Түсі, нәзіктілігі, тез тұтанады. Жанғанда жалындың түсі көгілдір, сипатты иісі болады (SO ₂)
Алауан түрліктері	Волканит
Пайда болу жолы	1. Жанартау атқылау кезінде – кратер қабырғаларында, жыныстардың жарықшақтарында атқылау кезінде п.б. 2. Сульфидты минералдардың ыдырау кезінде 3. Гипсты қабаттардың ыдырау кезінде 4. Шөгінді (биохимиялық) – күкіртті бактериялардың тіршілігі арқылы
Серіктері	Гипспен, сұйық битумдармен (асфальт, мұнай).
Таралу аймақтары	Орта Азияда (Қаракұм шөлінде, Шор-су, Гаурдак), Луизиана және Техас штаттарында.
Қолдануы	Күкірт қышқылын жасауда, ауыл шаруашылығында (зиянды жәндіктерге қарсы), резина жасауда, сірiңке жасауда, отшашу жасауда, краска жасауда.

Минералдың атауы	Алмас
Формула	C
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдрлі, кейде додэкеэдрлі, сирек кубты
Агрегаттары	Қос қосақтар, кристал
Түсі	Түссіз; көгілдір, көк, сары, қызыл-қоңыр, қара
Сызылу түсі	-
Қаттылығы	10, нәзік
Тығыздығы	3,5
Жылтырлығы	Қатты алмасты
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Қышқылдарға төзімді
Диагностика	Жоғары қаттылығы, жылтырлығы, люминесценция арқылы (люминесценцияның түсі көгілдірлі-көк, кейде жасыл).
Алауан түрліктері	Борт –дұрыс емес пішінді қосылыстар- техникалық алмас; Балласт -

	шартәріздес сәулелі агрегаттар- техникалық алмас; Карбонадо – жіңішке түйіршікті кеуекті агрегаттар.
Пайда болу жолы	1. Магмалық 2. Шашыранды –алмасды жынысатрдың бұзылу нәтижесінде п.б.
Серіктері	Графит, оливин, магнетит, гематит (ассоциацияда болады).
Таралу аймақтары	Оңтүстік Африкада, Бразилияда
Қолдануы	Әшекей бұйымдарды жасауда, бұрғылауда, абразивті материал ретінде

Минералдың атауы	Графит
Формула	C
Сингония	Гексогоналді
Кристалдардың пішіні	Кристал түрі сирек кездеседі, көбінесе алты бұрышты пластиналар түрде
Агрегаттары	Жіңішке қабыршақты (токочешуйчатые), талшықты массалар
Түсі	Темірлі-қара
Сызылу түсі	Қара, жылтыр
Қаттылығы	1, ұстағанда майлы, қағазды, саусақтарды былғайды
Тығыздығы	2,2
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілген
Өзге қасиеттері	Жоғары электрлі қасиеттерге ие, балқымайды, қышқылдарда ерімейді
Диагностика	Түсі, қаттылығы
Алауан түрліктері	Графитит-жасырын кристалды түрі, шунгит- аморфты түрі
Пайда болу жолы	Магмалық Метаморфты мәрмәрдәрдә, гнейстерде, кристалдық жіктастарда; тас көмірдің метаморфизмге ұшыраған кезінде
Таралу аймақтары	Шығыс Саянда (Ботоголддік), Украинада (Завальев пен Жданов), Австралияда, Мадагаскарда
Қолдануы	Металургия өнеркәсіпте, майлау материал ретінде, краска, қарындаш жасауда, электродтарды жасауда.

Тақырып: Күкіртті қосылыстар (сульфидтер).

Жоспар:

1. Қарапайым сульфидтер – бір катиондың (метал) күкіртпен қосылу нәтижесінде пайда болады – халькозин, галенит, киноварь, сфалерит, пирротин, пентландит, антимонит, висмутин, аурипигмент, ковеллин, молибденит, реальгар.
2. Қос сульфидтер – екі (үш) әртүрлі катиондардың күкіртпен қосылу нәтижесінде пайда болады- халькопирит, борнит, станнин.
3. Дисульфидтер – катиондардың анионды топпен $[S_2]^{2-}$ қосылу нәтижесінде пайда болады – пирит, марказит, кобальтин, арсенопирит.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Қарапайым сульфидтер

Минералдың атауы	Халькозин (Мысты жылтыр)
Формула	Cu_2S
Химиялық құрамы	Cu 79,8%, S 20,2%. Құрамында келесі қоспалар болу мүмкін: күміс, кейде темір, кобальт, никель, күшәла (мышьяк), алтын.
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың	Жуан кестелер, қысқа бағандар, үштік пен екілік қосақтар түрінде

пішіні	
Агрегаттары	Жіңішке түйіршікті массалар, сеппелер
Түсі	Қорғасынды-сұр
Сызылу түсі	Қою сұр, қорғасынды-сұр
Қаттылығы	2,5-3
Тығыздығы	5,7
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізеді. HNO_3 ерітіндісі жасыл түске боялады.
Диагностика	Түсі, қаттылығы, қатқалығы
Пайда болу жолы	Мысты кенорындардың қайталмалы сульфидты байытылған зоналарында п.б. Гидротермалды
	Тотығу кезінде малахит, куприт, саф мысқа айналады.
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Жезказған, Коунрад), Өзбекстан (Алмалық), Оралда
Қолдануы	Мысқа манызды кен.

Минералдың атауы	Галенит (Қорғасынды жылтыр)
Формула	PbS
Химиялық құрамы	Pb 86,6%, S 13,4%. Құрамында келесі қоспалар болу мүмкін: күміс, мыс, мырыш, кейде селен.
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кубты, кейде октаэдрлі, қосақтар
Агрегаттары	Түйіршікті, тығыз агрегаттар, друза
Түсі	Қорғасынды-сұр
Сызылу түсі	Қорғасынды-қара
Қаттылығы	2,5
Тығыздығы	7,5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Аса жетілген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын нашар өткізеді. Тез балқиды, HNO_3 ерітіндісінде ериді.
Диагностика	Түсі, қаттылығы, жымдастығы, жалтырлығы
Алауан түрліктері	Селенді галенит
Пайда болу жолы	Гидротермалды (орта, төмен температуралы) – желілерде, скарндарда. Шөгінді – жыныстарда сеппелерді құрайды
Серіктері / ассоциацияда болу	Сфалерит, күміс пен мыс сульфидтері (полиметалдық кендер).
	Тотығу зоналарда галенит тұрақты емес және церуссит, англезит, пироморфит минералдар пайда болуымен тез бұзылады
Таралу аймақтары	Қазақстанда (карбонатты қабаттарда Жайрем, Мирғалимсай, Ачисай), Алтайда (жанартаулы-шөгінді Лениногорск, Зырянговск) т.б.
Қолдануы	Қорғасынға манызды кен. Балқытқан кезде қорғасынбен бірге күміс кейде висмут алынады.

Минералдың атауы	Киноварь (кинабарис - айдаһар қаны деген мағынада)
Формула	HgS
Химиялық құрамы	Hg 86,2%, S 13,8%.
Сингония	тригоналді
Кристалдардың пішіні	Жуан кесте тәріздес және ромбоэдрлі кристалдар, қосақтар түрде
Агрегаттары	Түйіршікті сеппелер, тұтас массалар, жұқа қабатшылықтар
Түсі	Жарық қою-қызыл
Сызылу түсі	Қызыл
Қаттылығы	2-2,5

Тығыздығы	8
Жылтырлығы	Алмасты
Жымдастығы	Жетілген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізбейді. Шыны түтікте ысытқан кезде сынап бөлінеді.
Диагностика	Түсі, қаттылығы, жымдастығы, жалтырлығы
Алауан түрліктері	Метациннабарит – кубты модификациясы, электр тоғын өткізеді.
Пайда болу жолы	Гидротермалды (төмен температуралы) – желілерде, скарндарда. Сынапты кенорындарда тотығу зоналарда қайталмалы минералдар ретінде метациннабарит, саф сынап кездеседі
Серіктері / ассоциацияда болу	Антимонт, флюорит, барит, халцедон
Таралу аймақтары	Қырғыстанда (Хайдархан), Донбаста (Никитовка), Алтайда, Испанияда
Қолдануы	Сынапқа манызды кен.

Минералдың атауы	Сфалерит (мырыш алдамшы)
Формула	ZnS
Химиялық құрамы	Zn 67,1%, S 32,9%. Құрамында қоспа түрінде темір 20% дейін болады.
Сингония	кубты
Кристалдардың пішіні	Кристал, тетраэдр, сирек қосақтар
Агрегаттары	Тұтас, түйіршікті массалар, сирек жасырын кристалды құрылысқа ие
Түсі	Қоңыр, қызыл-қоңырдан қараға дейін, сарыдан түссізге дейін.
Сызылу түсі	Қою-қоңыр, ашық түссіз бен сары түрліктерде
Қаттылығы	3,5-4, нәзік
Тығыздығы	3,9-4,1
Жылтырлығы	Алмасты
Жымдастығы	Жетілген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізбейді. Концентратталған HNO ₃ күкірт шығаруымен ериді.
Диагностика	Түсі, қаттылығы
Алауан түрліктері	Клейофан- ашықтүсті, түссіз түрлігі; марматит – қара темірлі түрлігі; прибрамит – кадмийге бай түрлігі.
Пайда болу жолы	Гидротермалды – галенит, халькопирит, пиритпен кездеседі Экзогенді – шөгінді жыныстарда кездеседі
Серіктері / ассоциацияда болу	Антимонт, флюорит, барит, халцедон
Таралу аймақтары	Алтайда, Орта Азияда, Байкалдық
Қолдануы	Мырышқа манызды кен.

Минералдың атауы	Пирротин (магнитті колчедан)
Формула	Fe _{1-x} S, FeS деп көрсетеді, (Fe ₆ S ₇ ден Fe ₁₁ S ₁₂ дейін)
Химиялық құрамы	S 36,4%. (39-40 дейін жетеді). Құрамында қоспа түрінде мыс, никель, кобальт болады.
Сингония	Гексогоналді
Кристалдардың пішіні	Кристалдар сирек кездеседі, кесте тәріздес, баған немесе пирамидалды түрде
Агрегаттары	Тұтас массалар, сеппелер
Түсі	Қолалы-сары (бронзово-желтый)
Сызылу түсі	Сұр-қара
Қаттылығы	4, нәзік
Тығыздығы	4,5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Маниттілік қасиетке ие (кейде болмайды), электр тоғын жақсы өткізгіш.

Диагностика	Түсі, магниттілігі
Пайда болу жолы	Магмалық Контактілі-метасоматикалық Гидротермалді Шөгінді жынытсардың арасында кездеседі
Таралу аймақтары	Оралда, Грузияда
Қолдануы	Күкірт қышқылын жасауда.

Минералдың атауы	Пентландит (темірлі-никелді колчедан)
Формула	(Fe,Ni) ₉ S ₈
Химиялық құрамы	Тұрақты емес, Fe мен Ni қатынасы көбінесе 1:1, құрамында кобальт болады.
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристалдар сирек кездеседі
Агрегаттары	Тұтас түйіршік массалар, кейде ірітүйіршікті агрегаттар 4-5 см.
Түсі	Ашық қолалы, пирротиндің түсінен ашықтау
Сызылу түсі	Жасылды-қара
Қаттылығы	3-4, нәзік
Тығыздығы	4,9
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Октаэдр бойынша жетілген
Өзге қасиеттері	Манитті емес, Электр тоғын жақсы өткізгіш.
Диагностика	Пирротинге ұқсас, бірақ ашық, магниттілігі жоқ
Пайда болу жолы	Магмалық – асанегізгі жыныстармен байланысты
Серіктері / ассоциацияда болу	Пирротин, халькопирит
Таралу аймақтары	ТМД (Норильск, Талнахан кенорындары)
Қолдануы	Никелге манызды кен.

Минералдың атауы	Антимонит (сурмалық жылтыр, стибнит)
Формула	Sb ₂ S ₃
Химиялық құрамы	Sb 71,4%
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Созылынқы-призмалық, бағанды, ұзындығы бойынша сызықтар болады.
Агрегаттары	Друзаларды құрайды, тығыз массалар
Түсі	Қорғасынды-сұр
Сызылу түсі	Қорғасынды-сұр
Қаттылығы	2
Тығыздығы	4,6
Жылтырлығы	Металды, кейде көк түсті бояулар көрінеді
Жымдастығы	жетілген
Өзге қасиеттері	Шырағдан (свеча) тез балқиды. Созылуы бойынша сіріңкені жағуға болады.
Диагностика	Кристалдардың пішіні бойынша
Пайда болу жолы	Гидротемалды
Парагенезис	Киноварь, пирит, флюорит, кальцит, кварц, барит, халцедон.
Таралу аймақтары	Қырғызстанда (Кадамжай), Қытайда, Ресейде (роздолинское)
Қолдануы	Сүрмеге манызды кен.

Минералдың атауы	Висмутин (висмутты жылтыр)
------------------	-------------------------------

Формула	Bi_2S_3
Химиялық құрамы	Bi 81,2%
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Призмалық, бағанды, ұзартылған инетәріздес сипатты вертикалды сызықтарымен.
Агрегаттары	тығыз массалар
Түсі	Қорғасынды-сұрдан калайы-аққа дейін
Сызылу түсі	Қорғасынды-сұр
Қаттылығы	2
Тығыздығы	6,6
Жылтырлығы	Металды
Жымдастығы	жетілген
Диагностика	Жылтырлығы бойынша
Пайда болу жолы	Гидротемалды (жоғары температуралы)
Парагенезис	Пирит, армсенопирит, халькопирит, кассетерит, кварц, т.б.
Таралу аймақтары	Орта Азияда (Адрасман), Байкалдық кенорындарында (Белуха), Боливияда (Тасна)
Қолдануы	Висмутқа манызды кен.

Минералдың атауы	Аурипигмент (ағылшын тілінен аударғанда – алтын бояу)
Формула	As_2S_3
Сингония	Моноклинді
Кристалдардың пішіні	Кристалдар сирек кездеседі
Агрегаттары	Жапырақ тәпідес, слюда тәріздес, түйіршікті, топырақты массалар
Түсі	Лимонды-сары, алтынды-сары
Сызылу түсі	Ашық лимонды-сары
Қаттылығы	1,5-2
Тығыздығы	3,5
Жылтырлығы	Седепті (перламутровый)
Жымдастығы	жетілген
Диагностика	Түсі, жымдастығы, қатталығы
Пайда болу жолы	Гидротемалды (төмен температуралы)
Парагенезис	Реальгар
Таралу аймақтары	Грузияда (Лухумдық), Якутияда, Грецияда
Қолдануы	Мөлшеріне қарай күшәлаға кен, кескіндемеде (в живописи) қолданатын сары бояуды жасауда

Минералдың атауы	Ковеллин (мысты индиго)
Формула	$\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Cu}_2\text{S}_2$
Химиялық құрамы	Cu 66,5 %, S 33,5 %
Сингония	Гекогоналді
Агрегаттары	Примазка?, ұнтақ және күйе массалар
Түсі	Көк, қою-көк (индигово-синий)
Сызылу түсі	Сұр қараға дейін.
Қаттылығы	1,5-2
Тығыздығы	4,6
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	жетілген
Өзге қасиеттері	Тез балқыды, көгілдір жалмен жанып SO_2 шығарады.
Диагностика	Түсі
Пайда болу жолы	Экзогенді – қайталмалы сульфидты қанығы заналарында п.б. гидротермалды

Парагенезис	Борнит, халькозин, халькопирит
Таралу аймақтары	Дербес кенорындарды құрамайды, мыс сульфидты кенорындарда кездеседі
Қолдануы	Басқа минералдармен бірге мысты алуда қолданылады

Минералдың атауы	Молибденит (молибденді жылтыр)
Формула	MoS ₂
Химиялық құрамы	Mo 60 %, S 40 %
Сингония	Гекгоналді
Кристалдардың пішіні	Жіңішке, алтықырлы жапырақты
Агрегаттары	Жапырақты, қабыршақты, жұлдызды
Түсі	Қорғасынды-сұр
Сызылу түсі	Сұр, қағазда көгңлднр-сұр
Қаттылығы	1
Тығыздығы	4,7
Жылтырлығы	Қатты Металлды
Жымдастығы	жетілген
Өзге қасиеттері	Қолды былғайды, ұстағанда майлылығы сезіледі; бөлмедегі температурада электр тоғын нашар өткізеді, температура жоғарланған кезде өткізгіштілігі де жоғарланады.
Диагностика	Жылтырлығы, қаттылығы, жымдастығы
Пайда болу жолы	Магмалық – граниттарда,гранодиориттарда сепплер түрінде кездеседі Гидротермалды –кварцты желілерде
Серіктері	Скарндарда-моноклиналды пироксендер, гранаттар, шеелит; грейзендерде-вольфрамит, касситерит, висмутин, арсенопирит; кварцты желілерде басқа минералдарсыз болады.
Таралу аймақтары	Солтүстік Кавказда (Тырнауыз), Қазақстанда (Коктекол) т.б.
Қолдануы	Молибденитке манызды кен.

Минералдың атауы	Реальгар
Формула	As ₄ S ₄
Химиялық құрамы	As 70.1 %, S 29.9 %
Сингония	Моноклиналді
Кристалдардың пішіні	Қысқа призмалық
Агрегаттары	Друза, түйіршікті, топырақты массалар
Түсі	Қызғыл-сары –қызыл (оранжево-красный), жарық қызыл.
Сызылу түсі	Ашық қызғылт-сары
Қаттылығы	1,5-2, пышақпен кесіледі
Тығыздығы	3,5
Жылтырлығы	Қырлары бойынша алмасты
Жымдастығы	Жетілген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізбейді. Ұақыт өте күннің әсерінен ашық қызғылт-сары ұнтаққа айналады. Жаққан кезде мышьякқа тән сипатты сарымсақ иісін шығарады
Диагностика	Түсі, қаттылығы
Пайда болу жолы	Гидротермалды (төмен температуралы)
Серіктері	Аурипигментпен бірге кездеседі
Таралу аймақтары	Грузияда (Лухум), Турцияда, Румынияда, Италияда

Қос сульфидтер

Минералдың атауы	Халькопирит
Формула	$CuFeS_2$
Химиялық құрамы	Cu 34.6%, Fe 30.5 %, S 34.9 %
Сингония	Тетрагоналді
Кристалдардың пішіні	Тетраэрілік, октаэдрлік
Агрегаттары	Тұтас, түйіршікті массалар, сеппелер
Түсі	Жезді-сары
Сызылу түсі	Жасылды-қара
Қаттылығы	3,5-4
Тығыздығы	4,2
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	жетілмеген
Диагностика	Сипатты түсі, сызылу түсі бойынша
Алауан түрліктері	Талнахит –халькопириттің кубтық модификациясы
Пайда болу жолы	Магмалық- пирротинбен пентландитпен ассоциацияда. Скарнды- ангидритпен, пирротинбен, магнетитпен, шеелитпен. Гидротермалды –пиритпен, пирротинбен, корғасын, мырыш, мыс сульфидтерімен. Экзогенді- шөгінді жыныстарда.
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Жезказған, Коуынрад), Оралда, Өзбекстанда, Канадада.
Қолдануы	Мысқа манызды кен.

Минералдың атауы	Станнин (Қалайы колчадан)
Формула	Cu_2FeSnS_4
Химиялық құрамы	Cu 29,5%, Fe 13,1 %,Sn 27,5%, S 29,9 %
Сингония	Тетрагоналді
Кристалдардың пішіні	Кристалдар сирек кездеседі
Агрегаттары	Тұтас, түйіршікті массалар
Түсі	Болатты-сұр, сындырғанда зәйтүн-жасылды реңкке ие (оливково-зеленый оттенок на свежом изломе)
Сызылу түсі	Қара
Қаттылығы	3,5, нәзік
Тығыздығы	4,4
Жылтырлығы	Жаңа сынғыштығы бойынша металды, тез қараяды
Жымдастығы	жетілмеген
Өзге қасиеттері	
Диагностика	Жаңа сынғыштығындағы түсі
Пайда болу жолы	Гидротермалды Тотығу зоналарында
Серіктері	Касситерит, сфалерит, халькопирит, пирротин
Таралу аймақтары	Шығыс Байкалды, Боливияда

Минералдың атауы	Борнит (алатүсті мысты кен)
Формула	Cu_5FeS_4
Химиялық құрамы	Cu 63,3%, Fe 11,2 %, S 25,5 %
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристалдар сирек кездеседі
Агрегаттары	Тұтас, түйіршікті массалар, сеппелер

Түсі	Жаңадан сынған жерінде қою мысты-қызыл. Жарық құбылуылармен? (побежалость) жабылған.
Сызылу түсі	Сұрлы-қара
Қаттылығы	3
Тығыздығы	5-5,2
Жылтырлығы	Жаңа сынғыштығы бойынша металды, тез қараяды
Жымдастығы	жоқ
Диагностика	Түсі, құбылуы арқылы
Пайда болу жолы	Гидротермалды- бастапқы борнит (первичный борнит) Экзогенді –қайталмалы борнит (вторичный)
Серіктері	Халькопирит, галенит, сфалерит Мыс кенорындардың цементтелу зоналарда
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Жезказған, Успеск руднигі), Югославияда
Қолдануы	Мысқа манызды кен

Дисульфидтер

Минералдың атауы	Пирит (күкіртті колчедан)
Формула	FeS ₂
Химиялық құрамы	Fe 46 %, S 53,4 %
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристалдар куб түрде, пентагон-додекаэдр, октаэдр Кристалдардың қырларында өзара перпендикулярды сызықтар болады.
Агрегаттары	Друза, сеппелер, тұтас түйіршікті массалар
Түсі	Сабанды-сары (соломенно-желтый), алтынды-сары.
Сызылу түсі	Қара
Қаттылығы	6-6,5
Тығыздығы	4,9-5,2
Жылтырлығы	Қатты, Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген, (жоқ)
Өзге қасиеттері	Электр тоғын әлсіз өткізеді
Диагностика	Түсі, кристалдардың габитусы бойынша
Пайда болу жолы	Магмалық Гидротермалды Шөгінді Метаморфты
Таралу аймақтары	Оралда, Азербайджан т.б
Қолдануы	Күкірт қышқылын алуда. Құамында алтын, цинк, мыс әртүрлі тәсілдермен алынады. Краска жасауда. Темір кені.

Минералдың атауы	Марказит
Формула	FeS ₂
Химиялық құрамы	Fe 46,6 %, S 53,4 %
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Кестетәріздес, қосақтар, найза тәріздес, қысқа бағандар түрде
Агрегаттары	Кокрециялар түрінде, саустанған, бүршік тәріздес, қабық тәріздес пішіндер
Түсі	Жезді-сары сұрлы немесе жасылды реңкімен
Сызылу түсі	Қою жасылды-сұр
Қаттылығы	5-6
Тығыздығы	4,6-4,9
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын әлсіз өткізеді

Диагностика	Кристалдардың пішіні бойынша
Пайда болу жолы	Экзогенді, эндогенді (гидротермалды) жолымен пайда бола алады
Таралу аймақтары	Жеке кенорныдарды құрамайды
Қолдануы	Мөлшері бойынша көп болса күкірт қышқылын алуда қолануы мүмкін.

Минералдың атауы	Кобальтин (кобальтті жылтыр)
Формула	CoAsS
Химиялық құрамы	Co 35,4 %, As 45,3 %, S 19,3 %
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдрлі, кубты, пентагон-додекаэдр, қосақтар
Агрегаттары	Түйіршікті, тығыз массалар
Түсі	Ақ, болатты- сұр сипатты алқызыл реңкімен
Сызылу түсі	Сұр-қара
Қаттылығы	5,5-6
Тығыздығы	6-6,5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Орташа
Өзге қасиеттері	Электр тоғын әлсіз өткізеді
Диагностика	Алқызыл реңкі бойынша
Алауан түрліктері	Феррокобальтин (темірге бай)
Пайда болу жолы	Гидротермалды-желілерде арсенопиритпен, халькопиритпен, саф күміспен және т.б. кездеседі.
Таралу аймақтары	Канадада, Заирда, Замбияда
Қолдануы	Кобальтқа манызды кен.

Минералдың атауы	Арсенопирит (күшәлалы колчедан)
Формула	FeAsS
Химиялық құрамы	Fe 34,3 %, As 46 %, S 19,7 %
Сингония	Моноклиналді
Кристалдардың пішіні	Призмалық, сызылған, сызықты түрде
Агрегаттары	Түйіршікті, тығыз массалар
Түсі	Қалайы-ақ, сарғыш құлпыруымен
Сызылу түсі	Сұрлы-қара
Қаттылығы	6, нәзік
Тығыздығы	6
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізеді
Диагностика	Түсі, қаттылығы, пішіні бойынша
Алауан түрліктері	Динаит –кобальт тасушы арсенопирит, глаукодот- кобальқа бай арсенопирит
Пайда болу жолы	Гидротермалды (төмен-жоғары температуралы)
Серіктері	Касситерит, вольфрамит, сфалерит, галенит, алтын, мыс, күміс кендері.
Таралу аймақтары	Оралда (Кочкарды, Жетігора), Орат Азияда, Шығыс Сібірде
Қолдануы	Күшәләға манызды кен.

Минералдың атауы	Арсенопирит (күшәлалы колчедан)
Формула	Fe AsS
Химиялық құрамы	Fe 34,3 %, As 46 %, S 19,7 %
Сингония	Моноклиналді

Кристалдардың пішіні	Призмалық, сызлынған, сызықты түрде
Агрегаттары	Түйіршікті, тығыз массалар
Түсі	Қалайы-ақ, сарғыш құлпыруымен
Сызылу түсі	Сұрлы-қара
Қаттылығы	6, нәзік
Тығыздығы	6
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Электр тоғын өткізеді
Диагностика	Түсі, қаттылығы, пішіні бойынша
Алауан түрліктері	Динаит –кобальт тасушы арсенопирит, глаукоdot- кобальқа бай арсенопирит
Пайда болу жолы	Гидротермалды (төмен-жоғары температуралы)
Серіктері	Касситерит, вольфрамит, сфалерит, галенит, алтын, мыс, күміс кендері.
Таралу аймақтары	Оралда (Кочкарды, Жетігара), Орат Азияда, Шығыс Сібірде
Қолдануы	Күшәләға манызды кен.

Күрделі сульфидтер (сульфатұздар)

Минералдың атауы	Солғын кендер (блөкные руды)
Формула	$Cu_3(Sb, As)S_3$ – формуласы шамамен көрсетілген, изоморфты қатарға жатады
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кристалдар тетраэдр түрінде
Агрегаттары	тұтас түйіршікті массалар, сеппелер
Түсі	Болатты-сұрдан темірлі-қараға дейін
Сызылу түсі	Сондай
Қаттылығы	3-4
Тығыздығы	4,5-5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жоқ, сынгыштығы тегіз емес
Диагностика	Крисатллардың габитусы бойынша ажыратылады, түсі бойынша, тезбалқыды
Алауан түрліктері	Сурьмалық солғынды кен – тетраэдрит Cu_3SbS_3 , мырышты солғынды кен – теннантит Cu_3AsS_3
Пайда болу жолы	Гидротермалды (ортатемпературалы) Шөгінді – сульфидты кенорындардың цементтелу зоналарында
Қолдануы	Басқа мыс минералдарымен мысты қорытып шығаруда қолданады

Минералдың атауы	Буланжерит
Формула	$Pb_5Sb_4S_{11}$
Сингония	Моноклинді
Агрегаттары	Талшықты агрегаттар, жіңішкетүйіршікті массалар
Түсі	Болатты-сұрдан темірлі-қараға дейін
Сызылу түсі	Сұрлы-қара
Қаттылығы	2,5-3
Тығыздығы	6,2
Жылтырлығы	Металлды
Пайда болу жолы	Гидротермалды
Қолдануы	Қорғасын кен ретінде

Тақырып: Галогенидтер.

Жоспар:

1. Фторидтер – флюорит.
2. Хлориттер –галит, сильвин, карналлит, бишофит.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Фторидтер

Минералдың атауы	Флюорит (балқытқыш шпат)
Формула	CaF ₂
Химиялық құрамы	Ca 51,2%, F 48,8 %
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кубты, сирек октаэдрлі және додекаэдрлі
Агрегаттары	Друзалар, тұтас, сауыстанған түрде, сеппелер, сирек топырақ түрде
Түсі	Сары, жасыл, көгілдір, күлгін, күлгінді-қара, сирек түссіз. Полихромды болады.
Сызылу түсі	ақ
Қаттылығы	4
Тығыздығы	3,18
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Октаэдр бойынша жетілген
Өзге қасиеттері	Флюоресценция қасиетіне ие. Көкшіл-жасылды реңкімен, күлгін түспен жарқырайды.
Диагностика	Түсі, кристалдардың пішіні, қаттылығы бойынша
Алауан түрліктері	Оптикалық флюорит- мөлдір түссіз түрлігі; ратовкит – топырақты, ашық күлгін таза емес түрі.
Пайда болу жолы	Гидротермалды (төмен температуралы), сирек пневматолитті – грейзендерде. Ратовкит – пайда болуы шөгінді.
Серіктері	Кварц желілерінде барит, кальцит, қорғасын, мырыш сульфидтері. Грейзендерде мусковит, топаз, турмалин, вольфрамит, касситерит.
Таралу аймақтары	Байкалдықта (Калангуйдық, Горсонуйдық), Орта Азияда (Аурахматтық), Архангел аумағында (Амдерминдық).
Қолдануы	Алюминий өндіру кезінде балытқыш ретінде. Оптикалық шикізат ретінде.

Хлориттер

Минералдың атауы	Галит (тас тұзы)
Формула	NaCl
Сингония	Кубты
Химиялық құрамы	Na 39,4 %, Cl 60,6 %
Кристалдардың пішіні	Кубты, сирек қосақтар
Агрегаттары	Барпылдақ түрде, тығыз кристаллды түйршікті қабықтар түрде, друзалар
Түсі	Түсіз, ақ, сұр
Қаттылығы	2
Тығыздығы	2,1-2,2
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Аса жетілген
Өзге қасиеттері	Әлсіз электөткізгіштілік қасиетке ие, жоғары жылуөткізгіштілікке, суда

	тез ериді. Дәмі тұзды.
Диагностика	Төмен қаттылығы, дәмі бойынша
Алауан түрліктері	Тас тұзы – бұрынғы геологиялық дәуірлерде пайда болған, тау жыныстарда шток, қабат түрінде жатады; Тұнба тұз (самосадочная соль) – ыстық және құрғақ аумақтарда бассейндердің түбінде, қазіргі уақытта пайда болады.
Пайда болу жолы	Шөгінді -химиялық
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Илецкі Қорғау), Донбасста (Артемовское), Якутияда (Нордвик), Оралда (Соликамское) ж.т.б.
Қолдануы	Тамақ өнімі, химиялық өнеркісіптікте тұз қышқылын, хлорды, соданы алуда.

Минералдың атауы	Сильвин
Формула	KCl
Сингония	Кубты
Химиялық құрамы	K 52,5 %, Cl 47,5%
Кристалдардың пішіні	Кубты, қосақтар
Агрегаттары	тығыз түйіршікті массалар
Түсі	Түссіз, мөлдір; жарық қызыл, алқызыл- гематиттің ұсақ қабыршақтары болу нәтижесінде.
Қаттылығы	1,5-2
Тығыздығы	1,97-1,99
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Аса жетілген
Өзге қасиеттері	Дәмі ащы тұзды, күйдіретін. Жылуөткізгіштілігі жоғары. Суда тез ериді. Мөлдір түрліктері қысқа толқынды сәулелерді өткізеді.
Диагностика	Төмен қаттылығы, дәмі бойынша. Көк шыны арқылы көрінетін жалыны күлгін түске бояылады.
Пайда болу жолы	Шөгінді –химиялық. Жанартаудың көмейінің қабырғаларында атқылау кезінде пайда болады.
Таралу аймақтары	Оралда (Соликамское), Германияда (Стассфуртское), Францияда (Эльзаста)
Қолдануы	Қалий тыңайтқыш ретінде, химиялық өнеркәсіптікте, спектроскоптың призмаларын жасауда.

Минералдың атауы	Карналлит
Формула	MgCl ₂ *KCl*6H ₂ O
Химиялық құрамы	Mg 8,7%, K 14,1%, Cl 38,3%, H ₂ O 38,9%
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Кристал түрінде сирек кездеседі, псевдогексогоналді түрінде кешдеседі
Агрегаттары	Тұтас түйіршікті массалар
Түсі	Ақ, алқышыл немесе қызыл –құрамында гематит болуымен сипатталады.
Сызылу түсі	ақ
Қаттылығы	1-2
Тығыздығы	1,6
Жылтырлығы	Жаңадан сынған жерінде шынылы, ауада тез күңгірттенеді және майыланады.
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Ауада тез жайылып кетеді және KCl мен MgCl ₂ *6H ₂ O бөлуімен. Дәмі күйдіретін, ащы-тұзды. Суға салғанда сипатты сатырды шығарады (үлкен қысымда болған газдардың нәтижесінде). Тез ериді.
Диагностика	Түсі, пышақпен тескенде сипатты сатыр естіледі. Шыныда ерітіп, содан

	кейін кептірген кезде ұсақ КСІдың кубиктарын құрайды.
Пайда болу жолы	Шөгінді –химиялық. Тұзды ерітінділерден ең сонында тұнады.
Серіктері	Тас тұзы, сильвин
Таралу аймақтары	Оралда (Соликамское), Белоруссияда (Старобинское), Германияда (Стассфуртское)
Қолдануы	Магний және калий тыңайтқышты алуда.

Минералдың атауы	Бишофит
Формула	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
Сингония	Моноклинді
Агрегаттары	Тұтас және түйіршікті массалар
Түсі	Ақ, қызыл
Сызылу түсі	ақ
Қаттылығы	1-2, нәзік
Тығыздығы	1,6
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Ауада тез жайылады. Суда тез ериді. Күйдірген-ащы дәмі.
Диагностика	Дәмі бойынша.
Пайда болу жолы	Хемогенді-шөгінді, карналлиттің ыдырау нәтижесінде пайда болады.
Таралу аймақтары	Саратов және Волгоград аумақтарында ірі шоғырлар.
Қолдануы	Магний және магний тұздарын алуда.

Тақырып: Тотықтар.

Жоспар:

1. Қарапайым тотықтар – куприт, корунд, гематит, рутил, касситерит, пиролюзит, уранинит, кварц.
2. Күрделі тотықтар – шпинель, магнетит, хромит, ильменит, колумбит-тантал, пирохлор-микролит.
3. Гидрототықтар –гипс, диспор, бемит, бокситтер, гетит, лепидокрит, лимонит, манганит, псиломелан, опал. – келесі сабақта қарастыраыз

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Қарапайым тотықтар.

Минералдың атауы	Куприт (қызыл мысты кен)
Формула	Cu_2O
Химиялық құрамы	Cu 88,8%, O 11,2%
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдрлі, сирек кубты және додэкаэдрлі, кристалдары ұсақ
Агрегаттары	Тұтас түйіршікті массалар, талшықты немесе ине тәріздес агрегаттары кездесуі мүмкін, ұнтақты, топырақты массалар.
Түсі	Қызыл, әртүрлі реңктерге ие
Сызылу түсі	Қызыл (қоңырлы-қызыл)
Қаттылығы	3,4-5, нәзік
Тығыздығы	6, (5,85-6,15)
Жылтырлығы	Алмасты
Жымдастығы	жетілмеген
Өзге қасиеттері	Ысытқан кезде жалынды жасыл түске бояйды, содан кейін тұз қышқылымен әрекеттескен кезінде көгілдір түске.

Диагностика	Жылтырлығы, сызылу түсі
Пайда болу жолы	Мыстың күкіртті қосылыстар арқылы кенорындың тотығу зоналарында – экзогенді.
Серіктері	Саф мыс, малахит, азурит, лимонит. Ыдырауға ұшырағанда малахитке айналады.
Таралу аймақтары	Оралда, Алтайда.
Қолдануы	Мысқа манықзды кен.

Минералдың атауы	Корунд
Формула	Al ₂ O ₃
Сингония	Тригональді
Кристалдардың пішіні	Күбі тәріздес (боченковидные), бағанды, пирамидалді, дитригональді призма, дитригональді дипирамида, ромбоэдр
Агрегаттары	Сеппелер, тұтас түйіршікті массалар
Түсі	Көк, сұрлы-көк, сұр, мөлдір
Сызылу түсі	Қара, жылтыр
Қаттылығы	9
Тығыздығы	4
Жылтырлығы	Шынылыдан алмастыға дейін
Жымдастығы	жоқ
Өзге қасиеттері	Сынғыштығы тегіс емес, қышқылдарға төзімді
Диагностика	Түсі, қаттылығы, кристалдардың пішіні
Алауан түрліктері	Лейкосапфир –түссіз; сапфир – көк; рубин –қызыл; наждак – тұтас түйіршікті, сұрлы-қара түсті
Пайда болу жолы	Магмалық пен пегматиті (сілтілі магмамен байланыс) Контактілі-метаморфтық (магмалық тау жыныстардың ісбестастар мен бокситті жыныстарға әсер ету нәтижесінде)
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Семизбугу), Оралда Ильментау тауларында пегматиттерде, Оңтүстік-Шығыс Азияда, Индияда
Қолдануы	Абразивті материал ретінде, асыл тастар ретінде. Қазіргі заманда корунды жасанды түрлері бар- глиноземдардан (бокситтер) электбалқыту нәтижесінде алынады, алунд деп аталады.

Минералдың атауы	Гематит (қызыл темір тас – красный железняк)
Формула	Fe ₂ O ₃
Химиялық құрамы	Fe 70 %, O 30%
Сингония	Тригональді
Кристалдардың пішіні	Пластинкалы, ромбоэдрді, кестетәріздес
Агрегаттары	Тұтас тығыз жасырын кристаллды массалар, жапырақты, қабыршақты
Түсі	Кристаллды түрлерінде түсі темірлі-қарадан болатты-сұрға дейін; топырақты түрлерде жарық қызыл, жіңішке пластинкалар түрінде қою қызыл түсті.
Сызылу түсі	Шие-қызыл
Қаттылығы	5-6
Тығыздығы	5,2
Жылтырлығы	Жартылай металлды (металл тәріздес).
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Магнитті емес, қалпына келтіру жалында жоғыра температурада кезінде магнитті болады (магнетитке айналады?)
Диагностика	Сызылу түсі, магниттілігі жоғымен
Алауан түрліктері	Ірі бүршік тәріздес пішіндер радиалды талшықты құрылсқа ие болса – «красная стеклянная голова – қызыл шынылы бас» деп аталады; <i>темірлі жылтыр (железный блеск)</i> - жіңішке қабыршақты қара түсті түрлігі,

	осында темірлі роза, темірлі слюдка жатады; <i>қызыл темір тас (красный железняк)</i> –қызыл түсті тығыз агрегаттар.
Пайда болу жолы	Скарн аумақтарында контактілі-метасоматикалық, Гидротермалды желілерде – темірлі жылтыр, Шөгінді, Метаморты – шөгінді темірлі кендердің метаморфтану кезінде. Тотығу зоналарында іртүрлі темір гидрототықтарына айналады.
Таралу аймақтары	Украинада (Кривой Рог, КМА), Карелияда (Костомушское)
Қолдануы	Темірге манызды кен.

Минералдың атауы	Рутил
Формула	TiO ₂
Химиялық құрамы	Ti 60%,
Сингония	Тетрагоналды
Кристалдардың пішіні	Призмалық, баған тірздестен инетіріздіге дейін, осі бойынша сызықтар болады
Агрегаттары	Ине тәріздес, талшықты, қосақтар
Түсі	Қоңырлы-қызыл, қою-қызыл, қара
Сызылу түсі	Сары, ашық қоңырлы-қызыл (светло бурая)
Қаттылығы	6-6,5
Тығыздығы	4,2-4,3
Жылтырлығы	Металл тәріздес, алмазды
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Түсі, қаттылығы, жымдастығы, жалтырлығы
Алауан түрліктері	Сагениит-ине тәріздес түрі, нигрин –қара түсті
Пайда болу жолы	Магмалық-негізгі және сілтілі атқылаған жыныстарда, Метаморты-гнейстерде және жіктастарда, Гидротермалды-кварц желілерінде
Таралу аймақтары	Оралда, Норвегияда
Қолдануы	Едәуір топтану кезінде титанға манызды кен

Минералдың атауы	Касситерит (қалайы тас)
Формула	SnO ₂
Химиялық құрамы	Sn 78,8%,
Сингония	Тетрагоналді
Кристалдардың пішіні	Кристалдар ұсақ, дипирамидалді, қосақтар
Агрегаттары	Түйіршікті тұтас массалар сирек кездеседі, кристаллдардың немесе түйіршіктердің дұрыс емес пішінді сеппелері, друза
Түсі	Қою-қоңыр, қоңырлы-қызыл (бурая) қараға дейін.
Сызылу түсі	Ашық қоңыр
Қаттылығы	6,5-7
Тығыздығы	6,8-7
Жылтырлығы	Металл тәріздес / алмасты
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Сынғыштығы бақал тәріздес. Қасситеритті анықтау үшін сипатты реакция жүргізеді «қалайы айна» деген. Минералдың түйіршігін мырышты пластинкаға қояды және тұз қышқылын тамызады. Касситериттің түйіршігі ашық-сұр түске ие болады металлдық қалайының қайта қалпына келу нәтижесінде. Басқа жолымен жасауға болады: касситеритті тұз қышқылында металлдық мырышпен шыны түтігінеде ақырын ысыту арқылы.
Диагностика	Кристалдардың түрі, жылтырлығы
Алауан түрліктері	Деревянистое олово- қоңырлы-қызыл түсті, древесинаға ұқсасты
Пайда болу жолы	Пневматолитті-қышқыл интрузивті атқылаған жыныстармен байланыста,

	грейзенизациялау мен альбитизацияланған пегматиттерде. Гидротермалды-касситерит-кварцты және касситерит-сульфидті формаацияларға бөлінеді.
Серіктері / ассоциацияда болу	Пегматиттерде – мусковит, кварц, альбит, колумбит; грейзенадарда-кварц, топаз, далалық шпаттар, флюорит, турмалин; кварц желілерінде – вольфрамит, молибденит, пирротин, пирит, халькопирит, хлорит.
Таралу аймақтары	Якутияда, Қырғызстанда, Украинада ж.т.б.
Қолдануы	Қалайыға манызды кен.

Минералдың атауы	Пирролюзит
Формула	MnO ₂
Химиялық құрамы	Mn 63,2%, O 36,8%.
Сингония	Тетрагоналді
Кристалдардың пішіні	Инетірз дес, сызықты (шестоватый)
Агрегаттары	Тұтас карисатлдыө немесе жасырынкрисатлды, ұнтақты, күйе массалар
Түсі	Қара
Сызылу түсі	Қара
Қаттылығы	2-6
Тығыздығы	4,7-5
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Түсі, нәзіктілігі
Пайда болу жолы	Экзогенді-тотығу зоналарында
Серіктері / ассоциацияда болу	Манганит, псиломелан, вад, лимонит
Таралу аймақтары	Грузияда (Чиатура), Украинада (Никопольское).
Қолдануы	Марганецтің манызды кені.

Минералдың атауы	Уранинит
Формула	UO ₂
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Кубты, октаэдр мен додэкаэдр кристалдары кездеседі
Агрегаттары	Бүршік, сауыстанған агрегаттар
Түсі	Қара, кейде әлсіз күлгін реңкімен, мәтілі күйе
Сызылу түсі	Қоңырлы-қара
Қаттылығы	5,5-6
Тығыздығы	8-10
Жылтырлығы	Жартылай металды, шайырлы
Өзге қасиеттері	Қатты радиобелсенді, сынғыштығы тегіз емес бақалшыға жақын,
Диагностика	Түсі, радиобелсенділігі. Аналасындағы тау жыныстардың түсі жарық қызғылт-сары, сары, қайталмалы өнімдер болады.
Алауан түрліктері	Настуран (урановая смолка), гидронастуран, уранды чернь (<i>түстерін жазу</i>)
Пайда болу жолы	Пегматитті Гидротермалды Шөгінді
Таралу аймақтары	Қазақстанда, Канадада, Украинада
Қолдануы	Уранға (радийге) манызды кен.

Минералдың атауы	Кварц
Формула	SiO ₂
Сингония	Тригоналді

Кристалдардың пішіні	Созылынқы, призмалық, ромбоэдр, тригоналді дипирамида
Агрегаттары	Друзалар, тұтас түйіршікті массалар, сеппелер, т.б
Түсі	Ақ, сұр, әртүрлі реңкімен
Қаттылығы	7
Тығыздығы	2,65
Жылтырлығы	Шынылы
Өзге қасиеттері	Сынғыштығы бақалшы тәріздес; пьезоэлектриялық қасиеттерге ие, ультракүлгін саулелерін өткізеді. Кристалдарда горизонталді сызықтары болады.
Диагностика	Түрі, жылтырлығы, қаттылығы, кристалдардың пішіні
Алауан түрліктері	Тау хрустали-сулы-мөлдір; аметист-күлгін түсті; цитрин-алтынды-сары мөлдір; алқызыл кварц-ашық алқызыл түсі; түтінді кварц (раухтопаз)-түтінді; морион –қарат түсті; празем-жасыл түсті; авантюрин-алтынды немесе қызыл-қоңырлы. Халцедон-жасырынкристалды (<i>сердолик</i> -қызыл, қызыл-сары; <i>агат</i> -жолақты түрлігі; <i>оникс</i> -ақ пен қара жолақтары бір-бірімен алмасқан кезде)
Пайда болу жолы	Магмалық, гидротермалды, пегматитті, экзогенді, метаморфты
Таралу аймақтары	Оралда, Сібірде, Алтайда, Якутияда
Қолдануы	Радиотехникада, оптикада, зергелік бұйымдарды жасауда, шыны өнерәсібінде, құрылыс материал ретінде

Күрделі тотықтар

Минералдың атауы	Шпинель
Формула	$MgAl_2O_4$
Химиялық құрамы	MgO 28,2% , Al_2O_3 71,8%
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдрды, қосақтар
Агрегаттары	Кристалдар мен түйіршіктердің сеппелері
Түсі	Көгілдір, көк, алқызыл, қызыл, жасыл, қыңырлы дан қараға дейін
Қаттылығы	8
Тығыздығы	3,6
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Қышқылдарға төзімді
Диагностика	Габитусы, қаттылығы
Алауан түрліктері	Герцинит $FeAl_2O_4$ қарат түсті; плеонаст $(Mg, Fe)Al_2O_4$ қоңырлы-қара
Пайда болу жолы	Контактілі-метасоматикалық- мәрмәрланған ізбестастарда болады
Парагенезис	Магнетит, гранат, флогопит, пироксендер, скаполит. Кристаллдық жіктастарда кездеседі.
Таралу аймақтары	Оралда, Памирда, Тайландта
Қолдануы	Асыл тастар ретінде –мөлдір әдемі түстерге боялған

Минералдың атауы	Магнетит (магнитті темір тас)
Формула	Fe_3O_4
Химиялық құрамы	Fe 72,4%
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдр
Агрегаттары	Тығыз, түйіршікті массалар, друзалар
Түсі	Темірлі-қара
Сызылу түсі	Қара

Қаттылығы	5,5-6
Тығыздығы	5-5,2
Жылтырлығы	Металды
Жымдастығы	Жоқ
Өзге қасиеттері	Қатты магниттілік қасиетке ие, жақтарында көбінесе сызықтар анықталады,
Диагностика	Магниттілігі бойынша, сызылу түсі, түрі
Алауан түрліктері	Титаномагнетит , магномагнетит
Пайда болу жолы	Магмалық-негізгі және қышқыл жыныстармен байланысты Гидротермалды Метаморфты Скарнды
Парагенезис	Пирит, арсенопирит, халькопирит, кассетерит, кварц, т.б.
Таралу аймақтары	Оралда, Магнитогорск қаласында, Қазақстанда
Қолдануы	Теміргі манызды кен.

Минералдың атауы	Хромит (хромды темір тас)
Формула	$FeCr_2O_4$
Сингония	Кубты
Агрегаттары	Массивті, түйіршікті агрегаттар
Түсі	Қара
Сызылу түсі	Қоңырлы-қызыл (бурая)
Қаттылығы	5,5
Тығыздығы	4,5-4,6
Жылтырлығы	Металтәріздес
Өзге қасиеттері	Қышқылдарда ерімейді
Диагностика	Түсі, сызылу түсі,
Пайда болу жолы	Магмалық
Парагенезис	Серпентин, оливин, магнетит, уваровит, платина т.б.
Таралу аймақтары	Оралда, Қазақстанда, Индияда
Қолдануы	Хромға манызды кен.

Минералдың атауы	Ильменит (титанды темір тас)
Формула	$FeTiO_3$
Сингония	Тригоналді
Кристалдардың пішіні	Жуан кестетәріздес, пластинкалар, ромбоэдр
Агрегаттары	Сеппелер
Түсі	Темірлі-қара, болатты-сұр
Сызылу түсі	Қара, қоңырлы-қара
Қаттылығы	5,5-6
Тығыздығы	4,7
Жылтырлығы	Металлды
Жымдастығы	Жетілмеген
Өзге қасиеттері	Сынғыштығы бақалшы тәріздес, әлсіз магнитті
Диагностика	Түсі
Алауан түрліктері	
Пайда болу жолы	Магмалық-негізгі атқылаған жыныстармен байланысты; пегматитті желілерде кездеседі.
Парагенезис	Магнетит, рутил, сфен, далалық шпаттар, биотит
Таралу аймақтары	Ильмен тауларында, Австралияда, Индияда
Қолдануы	Титанға манызды кен, ақ красқаларды жасауда

Минералдың атауы	Колумбит-тантал
Формула	Колубит $(Fe, Mn)(Nb, Ta)_2O_6$ Танталит $(Fe, Mn)(Ta, Nb)_2O_6$
	Изоморфты қатар.
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Жуан кесеттәріздестерден жапырақтыға дейін, қосақтар, қауырсынды сызықтар болады (перистая штриховка)
Түсі	Қара
Сызылу түсі	Қызыл, қызылды-қыңыр
Қаттылығы	6
Тығыздығы	5,3-8
Жылтырлығы	Металл тәріздес
Жымдастығы	орташа
Өзге қасиеттері	Сынғыштығы тегіс емес
Диагностика	Түсі, сызылу түсі
Пайда болу жолы	Пегматитті-альбитизация мен грейзенизация процесстеріне ұшыраған пегматиттерде кездеседі.
Серіктері /парагенезис	Пластинкалы және қант тәріздес альбит, микроклин, лепидолит, кварц, мусковит, сподумен, турмалин, берилл, касситерит
Таралу аймақтары	Бразилия, Нигерия
Қолдануы	Тантал мен ниобийге маңызды кен

Минералдың атауы	Пирохлор-микролит
Формула	Пирохлор $(Na, Ca)_2Nb_2O_6(OH, F)$ Микролит $(Na, Ca)_2Ta_2O_6(OH, F)$
	Изоморфты қатардың шеткі мүшелері
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Октаэдрлі
Агрегаттары	Түйіршіктердің сеппелер түрінде
Түсі	Қызыл-қоңырлыдан қараға дейін- пирохлордікі; ашық-сарыдан қоңырлы-қызылға дейін -микролитте
Қаттылығы	5-5,5
Тығыздығы	4,2-6,4
Жылтырлығы	Шынылыдан алмастыға дейін
Диагностика	Түсі, габитусы
Пайда болу жолы	Пегматитті . Пирохлор сілтілі жыныстрада кездеседі микроклин, циркон, ильменит, эгирин, титанит, магнетитпен ассоциацияда кездеседі. Микролит көбінесе гранитті пегматиттерде кездеседі альбитпен, сподуменбен, рубеллитпен, лепидолитпен.
Таралу аймақтары	Шығыс Сібірде

Минералдың атауы	Вольфрамит
Формула	$(Fe, Mn)WO_4$
	Вольфрамиттің изоморфты қатарындағы шеткі мүшелері ферберит $FeWO_4$ пен гюбнерит $MnWO_4$
Сингония	Моноклиналді
Кристалдардың пішіні	Жуан кестетәріздес, призмалық, жақтарында сызықтар болады
Агрегаттары	Ірі түйіршікті массалар
Түсі	Қоңырлы-қызылды қара (буровато-черная)
Сызылу түсі	Қоңырлы-қызыл
Қаттылығы	4,5-5,5
Тығыздығы	6,7-7,5

Жылтырлығы	Алмазды, майлы
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Сипатты түсі, сызылу түсі бойынша
Пайда болу жолы	Гидротермалды желілерде, гранитті массивтерге негізделген. Касситерит, молибденит, арсенопирит, пирит, халькопирит. Грейзендерде. Слюдадар, топаз, флюорит, турмалин, кейде берилл. Пегматитті желілерде граниттердің арасында.
Таралу аймақтары	Оңтүстік Қытайда, Испанияда
Қолдануы	Вольфрамитқа манызды кен.

Гидрототықтар

Минералдың атауы	Гиббсит
Формула	$Al(OH)_3$
Сингония	Моноклинді
Агрегаттары	Тығыз, топырақты, сауыстанған пішіндерде кездеседі
Түсі	Ақ, сұрлы-ақ
Қаттылығы	2,5-3,5
Тығыздығы	2,35
Жылтырлығы	Жамдастық жазықтықтарында седепті
Жымдастығы	Жетілген
Өзге қасиеттері	Диаспордан қаттылығы бойынша ажыратылады
Пайда болу жолы	Экзогенді – алюмосиликаттардың үгілуі кезінде пайда болады. Бокситтердің құрамына кіреді.

Минералдың атауы	Диаспор
Формула	$\alpha-AlO(OH)_3$
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Пластиналы
Агрегаттары	Жапырақтәріздес, қабыршақты агрегаттар
Түсі	Қоңыр, қоңыр-қызыл (бурый), сұрлы-ақ
Қаттылығы	6,5-7
Тығыздығы	3,4
Жылтырлығы	Алмазды, жамдастық жазықтықтарында седепті
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Жымдастығы бойынша, пластикалы түрі бойынша, жоғары қаттылығы бойынша. Түтікте ысытқан кезде жарықшақтанады және суды бөледі.
Пайда болу жолы	Контактілі кенорындарда, жиі корундпен бірге; Экзогенді, боксит пен саздар кенорындарда.
Алуан түрліктері	Бемит $\gamma-AlO(OH)$ – диаспордың полиморфты түрлігі. Оны кристаллдардың рентгено-құрылымдық анализ арқылы тек ажыратуға болады. Қаттылығы төмен 3,5

Минералдың атауы	Боксит (минерал болып саналмайды) Таужыныс ретінде қарастырылады
Формула	Бірнеше минералдардан тұрады – гиббситтен, диаспордан, бемиттен, каолинден, кремнеземнен, темір тотықтарынан.
Агрегаттары	Сазтәріздес, кейде тығыз жыныстар, құрылысы оолитті
Түсі	Қызғылт, сарғыш
Сызылу түсі	Әртүрлі – ақ, алқызыл, қызыл, жасыл және тағы басқалар
Пайда болу жолы	Шөгінді
Қолдануы	Алюминийге манызды кен

Минералдың атауы	Гетит
------------------	-------

Формула	$\alpha\text{-FeO}(\text{OH})_3$, Fe_2O_3 89,9 % , H_2O 10,1% , Fe 62,9 %
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Ұсақ пластинкалы, инетәріздес,
Агрегаттары	Тығыз сталактитті массалар және топырақты
Түсі	Қою-қоңырдан сары-қоңыр қышылға дейін
Сызылу түсі	Қоңырлы-сарының әртүрлі реңктері (буро-желтая)
Қаттылығы	5,5
Тығыздығы	3,3-4,3
Жылтырлығы	Алмазды
Диагностика	Гётиттен түсі және сызылу түсі бойынша ажыратылады. Ренгенографиялық әдіс арқылы тез адыратылады
Пайда болу жолы	Шөгінді (лимониттің құрамына кіреді)

Минералдың атауы	Лимонит (Бурый железняк) Грек тілінен «лемон» жайылым (луг), батпақты жерлерде пайда болуын айтады
Формула	$\text{FeOOH}*(\text{Fe}_2\text{O}_3)_n \text{H}_2\text{O}$
Сызылу түсі	Қоңырлы-қызыл (бурая), сарғыш-қоңырлы қызыл
Қаттылығы	1-борпылдақ және топырақты түрлерде 5 дейін тығыз түрлерінде
Тығыздығы	2,7-4,3
Алуан түрліктері	Бурая стеклянная голова – сауыстанған агрегаттар Бобовая руда – оолитті құрылысы
Диагностика	Түтікте ысытқан кезде су шығарады
Пайда болу жолы	Экзогенді – құрамында темір бар минералдардың үгілуі кезінде пайда болады (сульфидтер, тотықтар, силикаттар) Кенді кенорындардың айналасында «железные шляпки» құрайды
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Аят, Лисаковск), Крым (Керчендык), Солтүстік Кавказда (Малкиндик), Оралда
Қолдануы	Темірге ең маңызды кен болып келеді

Минералдың атауы	Манганит
Формула	$\text{MnO}(\text{OH})$
Сингония	Моноклинді
Кристалдардың пішіні	Бағана тәріздес,
Агрегаттары	Друзалар, тығыз, топырақты және сауыстанған пішіндер
Түсі	Қара
Сызылу түсі	Қоңыр-қызыл
Қаттылығы	4
Тығыздығы	4,3
Жылтырлығы	Металлтәріздес
Диагностика	Қара түсі бойынша, қаттылығы бойынша, сызылу түсі бойынша
Пайда болу жолы	Төментемпературалы гидротералды, баритен, кальцитпен, сидеритпен желілерде кездеседі Шөгінді – пиролюзитпен бірге марганец кенорындарында
Қолдануы	Марганецке маңызды кен

Минералдың атауы	Псиломелан
Формула	Шамамен - $m\text{MnO}^*n\text{MnO}_2^*p\text{H}_2\text{O}$, құрамында темір, барий, кальций, басқа элементтер кездеседі
Сингония	Ромбалық
Агрегаттары	Сауыстанған агрегаттар, тұтас тығыз массалар, дендритер, оолиттер
Түсі	Қара

Сызылу түсі	Қонырлы-қара
Қаттылығы	4-6
Тығыздығы	4-4,7
Жылтырлығы	металлтәріздес
Алуан түрлігі	Вад-борпылдақ түрі, қаттылығы 1-2, тығыздығы 2,8-4,4, түсі мен сызылу түсі псилоендай. Асболан құрамында кобальт қоспалары болады.
Пайда болу жолы	Экзогенді
Таралу аймақтары	Қазақстанда (Джезді), Грузияда (Чиатура), Украина (Никопольск)
Қолдануы	Марганецке кен

Минералдың атауы	Опал
Формула	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
	Аморфты минерал, сауыстанған шынытәріздес түрлерде бақалшы сынғыштығымен пайда болады.
Түсі	Ақ, сұр, кейде опалесценция байқалады – әртүрлі түстердің құбылауы Жартылай мөлдір немесе жарық түсіретін түрлер асыл деп аталады, олар көгілдір, кейде қызғылт болады
Сызылу түсі	-
Қаттылығы	5,5
Тығыздығы	1,9-2,3
Жылтырлығы	Шынылы, матілі
Диагностика	Халцедондан аз қаттылығымен ажыратылады Сынғыштығы, жылтырлығы бойынша Түтікте ысытқан кезде су шығарады
Пайда болу жолы	Үгілу қыртысында пайда болады, кейде гидротермалды
Таралу аймақтары	Австралия, Венгрия, Грузия
Қолдануы	Асыл опалдар асылтастар ретінде.

Тақырып: Силикаттар.

Жоспар:

1. Оңашаланған силикаттар (островные силикаты) - оливин, гранаттар, циркон, титанит, топаз, дистен, андалузит, эпидот, цоизит, ортит
2. Сақиналы силикаттар - берилл, турмалин, диоптаз, хризоколла
3. Тізбекті силикаттар - диопсид, геденбергит, авгит, эгирин, сподумен, волластонит, родонит
4. Ленталы силикаттар - тремолит, актинолит, мүйіз алдамшы, чароит
5. Қабатты силикаттар - тальк, серпентин, хризотил-асбест.

Саз минералдары: каолин.

Слюдадар: мусковит (сирицит, фуксит), флогопит, биотит, лепидолит. Гидрослюдадар: вермикулит. Глауконит.

Хлориттер: Клинохлор

6. Каркасты силикаттар

Далалық шпаттар: плагиоклаздар, альбит, лабрадор, ортоклаз, микроклин

Фельдшпатоидтар: нефелин, лазурит

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Оңашаланған силикаттар (островные силикаты).

Минералдың атауы	Оливин
Формула	$(\text{Mg, Fe})_2 [\text{SiO}_4]$

	Изоморфты қатардан форстерит $Mg_2 [SiO_4]$, фаялит $Fe_2 [SiO_4]$
Сингония	Ромбалық
Кристал-ң пішіні	Жеке кристаллдар
Агрегаттары	Түйіршікті массалар
Түсі	Сары-жасыл, бірақ құрамына қарай өзгереді, сондықтан ашық-сарыдан қою-жасылға дейін және қара түсті
Қаттылығы	6,5-7
Тығыздығы	3,2-3,5 (құрамына байланысты)
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Орташа
Диагностика	Қышқылдар әсер еткен кезде тез ыдырайды, сіркесумен де, осы кезде іркілдек (студневидный) кремнезем пайда болады. Түсі, жылтырлығы, парагенезісі бойынша
Алауан түрліктері	Хризолит – сарғыш-жасыл
Пайда болу жолы	Магмалық, асанегізді жыныстардың басты минералы болып келеді
Серіктері	Пироксендер, хромит, магнетит, платина, плагиоклаздар
Таралу аймақтары	Оралда, Карелияда, Шығыс Саянда
Қолдануы	Темірі аз оливиндер отқатөзімді материалдар ретінде, хризолит асыл тас

Минералдың атауы	Гранаттар Латын тілінен «гранум» түйіршік
Формула	Гранат тобына минералдар біріктіріледі, изморфты қатар $R_3^{2+} Al_2 [SiO_4]_3$ және $Ca_3 R_2^{3+} [SiO_4]_3$ негізгі формуласын келесідей көрсетуге болады $R_3^{2+} R_2^{3+} [SiO_4]_3$ Осында $R_2^{2+} = Ca, Mg, Mn, Fe$ Осында $R^{3+} = Al, Fe, Cr$
Сингония	Кубты
Кристалдардың пішіні	Ромбододекаэдр, тетрагонтриоктаэдр
Агрегаттары	Кейде тұтас түйіршікті массаларды құрайды
Түсі	Әртүрлі
Қаттылығы	7-8
Тығыздығы	3,4-4,3 құрамына байланысты
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жоқ
Диагностика	Изиметірлі түйіршіктер бойынша, кристаллдар, қаттылығы, тығыздығы бойынша
Алауан түрліктері	Басты минералдар Гроссуляр - $Ca_3 Al_2 [SiO_4]_3$, түсі ашық-жасыл немесе жасылды-қоңыр қызыл, ізбестастар контактеріне сипатты (скарндарға). Адрадит - $Ca_3 Fe_2 [SiO_4]_3$, қоңыр қызыл, қызыл, жасылды- қоңыр қызыл. Демантоид – андрадиттің түссіз түрлігі Меланит - андрадиттің қара түсті түрлігі Уваровит - $Ca_3 Cr_2 [SiO_4]_3$, зүмретті-жасыл, хромитте ұсақтүйіршікті қабыршақтарды құрайды. Альмадин – $Fe_3 Al_2 [SiO_4]_3$, түсі қызыл, қоңыр, күлгін. Кристалды жіктастарда және гнейстерде кездеседі. Спессартин - $Mn_3 Al_2 [SiO_4]_3$, түсі алқызыл, қызыл, сарғыш-қоңыр қызыл, магнийге бай Пироп - $Mn_3 Al_2 [SiO_4]_3$, түсі қою-қызыл. Алмазды жынысатрға сипатты
Пайда болу жолы	Метоморфты, магмалық, пегматитті, скарнді.
Қолдануы	Өнеркісіптікте абразивті материал ретінде, мөлдір қызыл және жасыл

	гранаттар (альмадин, пироп, кейде андрадит) асыл тастар ретінде қолданады.
--	--

Минералдың атауы	Циркон Иран тілінен аударғанда мағынасы «алтын түсті»
Формула	Zr[SiO ₄] Изоморфты қоспалар ретінде құрамында гафний Hf, торий Th және сирек топырақтар.
Сингония	Тетрагональді
Кристалдардың пішіні	Тетрагоналді призмалар, дипирамидалар
Түсі	Алтынды, сары, қоңыр қызыл, сұр.
Қаттылығы	7,5-8
Тығыздығы	4,7
Жылтырлығы	Алмазды
Диагностика	Кристаллдардың пішіні, түсі, жылтырдығы, жоғары тығыздығы мен қайттылығы бойынша
Пайда болу жолы	Магмалық, пегматитті
Таралу аймақтары	Оралда, Бразилияда, АҚШ, Мадагаскар, Норвегияда
Қолдануы	Циркон металлына кен болып келеді, өнеркәсіптікте тезкесетін болаттар, сақталым плиталар ретінде. Цирконийдің тотығы жоғары отқа төзімді және қышқылға төзімді материалдар ретінде. Циркондан гафнийді алуға болады

Минералдың атауы	Титанит (сфен)
Формула	CaTi[SiO ₄]O
Сингония	Моноклинді
Кристалдардың пішіні	Кесетәріздес, жалпақ пішіндер, жеке кристаллдар сипатты.
Түсі	Қоңыр, қоңырлы-қызыл, алтынды
Қаттылығы	5,5
Тығыздығы	3,4-3,5
Жылтырлығы	Алмазды, сынғыштығында майлы
Диагностика	Жылтырлығы, қоңыр түсі сына (клиновидный) тәрізді кристалдары бойынша
Пайда болу жолы	Өртүрлі, магмалық жыныстарда акцессорлы минерал ретінде оның пайда болуы магмалық. Ірі кристаллдары бірнеше сантиметрге дейін пегматиттерде кездеседі, құрамы көбінесе сілтілі.
Таралу аймақтары	Оралда Ильмен таулардың пегматиттерінде
Қолдануы	Титаниттің едәуір шоғырлары өнеркәсіптік маңыздылыққа ие, титан кен ретінде

Минералдың атауы	Топаз
Формула	Al ₂ [SiO ₄] (F, OH) ₂
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Кристаллдары призмалық, қырлары жақсы көрінеді (ромбалық призмалар, дипирамидалар, пинакоидтар)
Агрегаттары	Друза, ұсақтүйіршікті массалар (топазды грейзен)
Түсі	Сары, түтінді, көгілдір, алқызыл, жиі түссіз
Қаттылығы	8
Тығыздығы	3,5
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Вертикалды осьі бойымен қатты (грубоватые) штрихтар сипатты.

	Түстері, қатты шынылы жылтырлығы бойынша
Пайда болу жолы	Пегматитті желілерде құыстарда (занорыши) кварцпен, ортаклазбен, альбитпен, слюдалармен бірге парагенезисте кездеседі.
Таралу аймақтары	Орал пегматиттерінде, Шығыс Сібірде, Оралда шашырандыларда Санарка мен Каменка өзендері бойында
Қолдануы	Асылтас ретінде

Минералдың атауы	Дистен (кианит) «ди» екі, «стен» күш, екі кішті (двусильный)
Формула	$Al_2[SiO_4] O$
Сингония	Триклинді
Кристалдардың пішіні	Кристаллдары созылынқы, пластинкалы, кейде майысқан
Түсі	Көк, көгілдір, кейде ақ
Қаттылығы	Кристаллдың ұзындығы бойынша 4,5, көлденен 6
Тығыздығы	3,6
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жетілген
Диагностика	Көк-көгілдір түсі бойынша жақсы диагностикаланады, жылтырлығы, әртүрлі қаттылығы
Пайда болу жолы	Метаморфты – кристаллды жіктастардың жынысқұраушы минералы болып келеді
Серіктері	Слюдалар, гранаттар, корунд, андалузит ж.т.б
Таралу аймақтары	Саян-Байкалдық таулы аумақтарда
Қолдануы	Жыныстардың құрамында дистен болса олар оқатөзімді бұйымдарды жасаған кезде жоғары глиноземды шикізат ретінде

Минералдың атауы	Андалузит Испаниядағы Андалузия провинциясынан атауы шыққан
Формула	$Al_2[SiO_4]O$
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Призмалық, бағаналы
Түсі	Алқызыл, сұр
Қаттылығы	7,5
Тығыздығы	3,2
Жылтырлығы	Шынылы
Диагностика	Квадрат кесіндісі сипатты, сазды жіктастарда және мүйіз талшықтарда табылады
Алауан түрліктері	Хиастолит – андалузиттің ішінде зандылық симметриялық орналасқан көмірлі заттар болады.
Пайда болу жолы	Метаморфты
Серіктері	Слюдалар, гранаттар, кейде корунд
Таралу аймақтары	Жіктастар андалузитпен - Қазақстанда, Түркестан жотасында, Шығыс Саянда; андалузит корундпен – Солтүстік Қазақстанда Семизбугу кенорныны
Қолдануы	Жоғары глиноземды шикізат ретінде фарфор өнеркәсіптікте

Минералдың атауы	Эпидот
Формула	$Ca_2(Al, Fe)_3 [SiO_4] [Si_2O_7]O (OH)$
Сингония	Моноклиналді
Кристалдардың пішіні	Созылынқы-призмалық, шесттәріздес

Агрегаттары	Тұтас, түйіршікті, шесттәріздес агрегаттар
Түсі	Сары-жасыл (фисташково-зеленый)
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жетілген
Пайда болу жолы	Скарнді – контактерде гранаттармен, кальцитпен, кварцпен, диопсидпен кездеседі. Эффузивті және метаморфты жыныстармен де кездеседі хлориттермен және амфиболиттермен (жасыл жіктастар)
Таралу аймақтары	Оралда Назямдықдық тауларда Ахматовская копь

Минералдың атауы	Цоизит Эпитдот тобынан минерал
Формула	$Ca_2 Al_3 [SiO_4] [Si_2O_7]O (OH)$
Сингония	Ромбалық
Кристалдардың пішіні	Призмалық, кристалдар бойымен қатты сызықталған
Агрегаттары	Түйіршікті массалар
Түсі	Сұр, жасылды
Қаттылығы	6
Жылтырлығы	Шынылы
Диагностика	Құрамында темір жоқ, немесе аз мөлшерде болады Нақты микроскоп арқылы анықтауға болады
Алауан түрліктері	Соссюрит – ұсақтүйіршікті цоизит.
Пайда болу жолы	Метаморфты

Минералдың атауы	Ортит Эпитдот тобынан минерал
Формула	$(Ca, Ce)_2 (Al, Fe)_3 [SiO_4] [Si_2O_7]O (OH)$, құрамына лантан, иттрий, торий
Сингония	Моноклинді
Кристалдардың пішіні	Кестетәріздес және пластина
Түсі	Шайырлы-қара, қою-қонырлы қара
Қаттылығы	6
Тығыздығы	4,1
Жылтырлығы	Шайырлы, майлы
Диагностика	Радиобелсенді. Граниттерде, пегматиттерде табылады
Пайда болу жолы	Магмалық – қышқыл интрузивті жыныстарда аксессуарлы минерал ретінде қолданады
Таралу аймақтары	Оралда Ильмен атуларының пегматиттерінде, Байқалдықта Слюдянка кенорыны
Қолдануы	Сирек топырақтар мен торийге табуға мүмкін

Сақиналы силикаттар (Кольцеве силикаты)

Минералдың атауы	Берилл
Формула	$Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$
Сингония	Гексогоналді
Кристалдардың пішіні	Бағаналы
Агрегаттары	Кристалдары ірі
Түсі	Жасыл, сары-жасыл, көгілдір, алқызыл

Қаттылығы	7,5-8
Тығыздығы	2,7
Жылтырлығы	Шынылы
Диагностика	Сынғыштығы тегіземес, гексогоналды призмалық кристалдар сипатты, түсі, қаттылығы, пегматиттерде табуы бойынша
Алауан түрліктері	Изумруд – мөлдір зүмретті-жасыл түсті, құрамында хром болуымен жасыл түсі сипатталады Аквамарин – мөлдір, көгілдір түсті (латын тілінен аква –су, марэ-теңіз)
Пайда болу жолы	Пегматитті – далалық шпатмен, кварцпен, мусковитпен, турмалинмен ассоциацияланады
Таралу аймақтары	Оралда, Забайкалье, АҚШ. Мадагаскар
Қолдануы	Берилийге кен, ол магниймен, алюминиймен, мыспен жеңіл қоспаларды алуда қолданады. Изумруд асылтас, аквамарин асылтас.

Минералдың атауы	Турмалин
Формула	Изоморфты қатар Шерл $(Na, Ca) Fe_3 (Al, Fe)_6 [Si_6O_{18}] [BO_3]_3 (OH, F)_4$ Дравит $NaMg_3 (Al, Fe)_6 [Si_6O_{18}] [BO_3]_3 (OH, F)_4$ Эльбаит $Na (Li, Al)_3 Al_6 [Si_6O_{18}] [BO_3]_3 (OH, F)_4$
Сингония	Тригональді
Кристалдардың пішіні	Кристалдары ұзынша, бағанатәрізді.
Агрегаттары	Радиосәулелі агрегаттар – турмалинді күн деп аталады. Инетәрізді агрегаттар, түйіршікті агрегаттар.
Түсі	Қара, қоныр-қызыл, алқызыл, жасыл, ақ. (полихромды түрлері кездеседі)
Өзге қасиеттері	Пирозэлектірлік және пьезозэлектірлік қасиеттер
Қаттылығы	7,5-8
Тығыздығы	2,9-3,2
Жылтырлығы	Шынылы
Жымдастығы	Жоқ
Диагностика	Вертикалды осьі бойынша сызықтар бар. Кейде нәзік.
Алауан түрліктері	Шерл – қара турмалин, құрамы темірлі. Дравит – қонырлы-қызыл, магнезиалды. Индиголит – қою-көк литийлі, темірлі. Рубеллит (сібір рубині) – алқызыл. Эльбаит (ахроит) – түссіз, ақ, сілтілі.
Пайда болу жолы	Пегматитті пневматолитті
Таралу аймақтары	Қазақстанда, Орта Азияда Туркистан жоталарында, Оралда, Шығыс Сібірде
Қолдануы	Радиотехникада

Минералдың атауы	Диоптаз (Аширит)
Формула	$Cu_6 [Si_6O_{18}]_6 6H_2O$
Сингония	Тригональді
Агрегаттары	Корочкалар, друзалар
Түсі	Зүмретті-жасыл
Сызылу түсі	Жасыл
Қаттылығы	5
Тығыздығы	3,3
Жылтырлығы	Шынылы
Диагностика	Ашық жасыл кристалдары бойынша, парагенезисі бойынша
Пайда болу жолы	Мыс кенорындарында тотығу аймақтарында пайда болады. Хризоколламен,

	малахитпен және осы зонаға сипатты басқа минералдармен ассоциаланады.
Таралу аймақтары	Қазақстанда Алтын-Төбе кенорыны, Заир Республиканың кенорындарында

Минералдың атауы	Хризоколла Мыстың сулы силикаты
Формула	Құрамы бойынша келесіге жақын $CuSiO_3 \cdot nH_2O$
Кристалдардың пішіні	Жасырын кристалды
Агрегаттары	Опалтәріздес сауыстанған массаларында кездеседі, көпіршіктер беткейімен болады
Түсі	Көгілдір, жасылды-көгілдір
Сызылу түсі	Ақшыл-жасыл
Қаттылығы	2-3
Тығыздығы	2-2,3
Жылтырлығы	Шынылы немесе балауызды
Пайда болу жолы	Мыс сульфидтеріне ие кенді кенорындарда немесе мыстың тотығу аумақтарына сипатты
Серіктері	Малахитпен, азуритпен, купритпен, саф мыспен, гипспен, лимонитпен, опалмен бірге кездеседі
Таралу аймақтары	Қазақстанда, Орта Азияда
Қолдануы	Мысты іздеуші минералы болып келеді. Тәжірибелік манызы жоқ

Тізбекті силикаттар (цепочные силикаты)

Диопсид $Ca Mg [Si_2O_6]$ түсі: сұр, жасыл, сирек түссіз.

Геденбергит $Ca Fe [Si_2O_6]$ түсі — қою жасыл, қоңырлау, сызығы жасыл ренді ашық сұр, жылтырлығы — шыныдай

Жымдастығы - орташа 87-93 градус бойынша

Қаттылығы — 5,5-6, жіктілігі (110) жетілген, Тығыздығы: диопсид (3,27-дегі) 3,55- ке дейін.

Кристалдары қыста призма түрінде. Кейбір кезде олар ірі болады. 40 см-ге дейін тығыз түйіршікті масса, талшықты, сәулелі агрегаттар күйінде кездеседі. Алуан түрліліктері:

Байколит- түссіз жасыл, диопсидтің алуан түрлігі

Лавровит- ашық жасыл.

Хромдиопсид- Cr_2O_3 (3%) бар.

Малгенгеденбергит -7% MnO болады.

Пайда болу жолы: скарнды (магмалық жыныстармен ізбестастар контакттерінде)

Мин.серіктері: кальцит, гранат, везувиан, тремонит, кенді минералдардан, MoS_2 , сульфидтер – Cu, Pb, Zn

Таралу аймақтары: Орта Азия, Солтүстік Кавказ.

Авгит $(Ca, Na)(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al) [(Si, Al)_2O_6]$.

Кейде құрамында Mn, Ti, Cr болады.

Кристаллдары қысқа призмалық, кестелі; агрегаттары тұтас, түйіршікті.

Түсі қара, қоңыр-қара, қою жасыл. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы барлық пироксендердегідей орташа. Тығыздығы 3,2-3,6. Қаттылығы 5-6,5.

Әртүрлілігі. Диаллаг (жапырақтық авгит) авгиттің әртүрлілігі өте жекелілігімен ерекшеленеді.

Қарапайым авгит қою жасыл түсті. Базальтты авгит қара түсті.

Пайда болуы. Магмалық – негізінен интрузивті және эффузивті жыныстардағы жыныс түзуші минерал. Габбро мен диабаздарда қою жасыл түсті авгиттер кездеседі; базальтта, андезитте, туфта, жанартаулық күлдерде – қара авгиттің жақсы түзілген кристалдары кездеседі.

Сондай –ақ контакттерде ізбестастармен де белгілі.

Авгиттің екінші өзгеруінің өнімдері уралит пен хлорит болып табылады.

Эгириин $NaFe^{3+}[Si_2O_6]$.

Кристаллдары ұзын призмалық, бағанды. Агрегаттары сәулелі. Түсі қара-жасыл, қою жасыл. Белгісі ашық-жасыл. Жылтырлығы шынылы. Қаттылығы 6-6,5. Тығыздығы 3,5.

Эртүрліліктері. Акмит эгириннен өткірсоңды кристаллдарымен ерекшеленеді. Құрамында Ti мен Al бар.

Пайда болулары. Сілтілі атқылаған жыныстарда кездеседі, нефелинді сиенит пен олармен байланысты пегматиттердің құрама бөлігі болып табылады. Спутниктері – нефелин, микроклин, сілтілі амфиболдар.

Кенорындары. Нефелин мен далалық шпаттың эгириннің ірі кристаллдары Оралдың тауларында, сондай-ақ Хибин таларының сілтілі жыныстарында белгілі.

Сподумен $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$. Құрамында Li_2O 8,1%.

Кристаллдары тартылған, пластинкалы, ірі.

Түсі ақ, сұр, жасылтым. Жымдастығы жетілген. Жылтырлығы шынылы. Қаттылығы 6-7. Тығыздығы 3,2. Далалық шпатқа ұқсас.

Пайда болуы. пегматитті, кейде сподуменнің кристаллдары желінің маңына бағытталады. Паратегі: сутас, далылық шпат, клевеландит, мусковит, лепидолит, полихромды және қызғылт турмалиндер, берилл, касситерит, танталит.

Кенорындары. Орта Азияда, Қазақстанда, Шығыс Сібірде бар. Кейбір кенорындарда сподуменнің кристаллдарының ұзындығы 1м болады. Шетелдерде: АҚШ-та (дакота, Коннектикут) және Мадагаскарда бар.

Волластонит $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$.

Пироксендерден кремний оттекті тізбектердің өзге конфигурациясымен ерекшеленеді.

Сингониясы триклинді (псевдомоноклинді). Кристаллдары бір бағытта жетілген жымдастықты кестелі. Агрегаттары сәулелі.

Түсі ақ. Жылтырлығы шынылы. Қаттылығы 5. Тығыздығы 2,9.

Пайда болулары. Контактілі атқылаған жыныстар мен ізбестасты сутасты желелерге тән, әрі контактінің өзінде орналасады. Скарндердің экзоконтактілі белдемдерінде сутастармен, гранатпен, кальцитпен, эпидотпен және геденбергитпен бірге болады. Тремолитке өте ұқсас.

Минерал кеңінен таралған, Қиыр Шығыстың, Хакассияның, Оралдың, Орта Азияның скарнді кенорындарында белгілі.

Родонит (орлец) $\text{Mn}_5[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$. Бұл атау гректің «родон» - қызғылт деген сөзінен шыққан. Сингониясы триклинді. Кристаллдары сирек, тұтас тығыз массаларда кездеседі.

Родонит тұтас түйіршікті массалардағы қызғылт түсі бойынша жеңіл табылады. Марганец гидрототықтарынан қара желілер мен дақтардың болуы тән. Қаттылығы 6. Тығыздығы 3,6.

Пайда болуы. 1. Контактілі. 2. Метаморфтық – марганецтің шөгінді кенорындарын метаморфтау кезінде. Родониттің спутниктері родохрозит, псиломелан, гранат болып табылады.

Кенорындары. Свердловск маңындағы Кіші Седельников поселкасының маңында белгілі.

Қолданылуы. Марганецке кен болып табылады.

Ленталы силикаттар

Тремолит $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$.

Кристаллдары созылған, тартылған. Агрегаттары сәулелі.

Түсі ақ, ашық-сұр, ашық-жасыл. Жылтырлығы шынылы. Морт сынғыш. Қаттылығы 5,5-6. Тығыздығы 2,9-3,0. Құрамы мен пайда болуы жағынан жақын актинолиттен ашық бояуымен ерекшеленеді. Кейде волластониттерге өте ұқсас болады.

Пайда болуы. Скарнді – контактілерде ізбестастармен, және метаморфтыда – кристаллдық жіктастарда пайда болады. Маңызды спутниктері: диопсид, кальцит, доломит, тальк.

Актинолит (сәулелі тас) $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}] (\text{OH})_2$

Бұл атау гректің «актис»- сәуле, «литос» - тас деген сөзінен шыққан. Физикалық, оптикалық және өзге қасиеттері біртіндеп тремолиттен актинолитке ауысады. Кристаллдары тремолиттікі сияқты. Сәулелі агрегаттар тән.

Түсі жасыл. Морт сынғыш. Қаттылығы 5,5-6. Тығыздығы 3,3.

Әртүрлілігі. Жіңішке талшықты жұмсақ агрегаттары актинолит –асбест деп аталады. Микрожинақтық талшықты кристаллдардан тұратын тығыз жасырын кристаллды массаларнефрит деп аталады. Асбест пен нефриттің термолитті әртүрліліктері сирек кездеседі.

Пайда болуы да тремолиттікі сияқты. Талькті және хлоридті сланцтарда жиі таралған. Кейде басты жыныс түзуші минерал болып табылады (актинолитті сланц).

Нефрит $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ алюмосиликатты жыныстарда серпентиниттің контактілерінде метасомалық түрде түзіледі.

Кенорындары. Нефриттің жақсы кенорындары Қытайдың батыс бөлігіндегі Куньлун шашырандыларында кездеседі. Оңт., Китой өзендері бойынша Шығыс Саянада, Бирмада кездеседі. Шығыс Саянада соңғы жылдары Улан-Ходинск, Оспинск, Ботогольск кенорындары ашылып, әртүрлі ашық жасыл, қою жасыл және т.б. әртүрлі түсті нефриттер табылуда. Нефриттің түсі Fe^{2+} , Cr^{3+} мөлшеріне байланысты болады.

Қолданылуы. Тұтқырлығына байланысты нефрит жалтыратуды қабылдап, жақсы жасанды тас қызметін атқарады.

Мүйіз алдамшы (немесе мүйіз талшық) *роговая обманка*

$(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe})_4(\text{Al}, \text{Fe})[(\text{Al}, \text{Si})_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$.

Химиялық құрамы күрделі әрі тұрақсыз.

Кристаллдары призмалық, созылған; кейде агрегаттары талшықты немесе инелі құрылымда болады.

Түсі жасыл, қоңыр-жасылдан қараға дейін болады. қаттылығы 5,5-6. Тығыздығы 3,0-3,5.

Әртүрлілігі. Қою жасыл түсті қарапайым мүйізталшық интрузивті және метаморфты жыныстарда және контактілі белдемдерде кездеседі. Қара немесе қоңыр түсті базальтты мүйізталшық – базальттар мен туфтарда кездеседі. Сілтілі тау жыныстарында қара немесе көк түсті сілтілі мүйізталшықтар кездеседі. Гидротермалды ерітінділердің әсіресе авгиттің әсерімен пироксендердің өзгеруінің нәтижесінде түзілетін екінші мүйізталшықтар уралит деп аталады. Пироксенді уралитті мүйізталшыққа айналдыру үрдісі уралиттеу деп аталады.

Чароит $\text{K}_2\text{NaCa}_5[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}](\text{OH}, \text{F}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

(негізі чароит, Шығыс Сібірдегі Чара өзені бойынша талған)

Сингониясы моноклиналды. Жуан талшықты бір бірімен араласқан ақшыл көк түстен күлгін түске дейін. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы орташа. Қаттылығы 5-5,5. Тығыздығы 2,5-2,6. Сирек кездеседі.

Пайда болу жолы контактілі-метаморфты. Избестастардың контактарында сиениттермен бірге кездеседі.

Таралу аймақтары: Шығыс Сібірде Чара өзені.

Бұйымдарды жасау тас ретінде қолданады. (поделочный камень)

Қабатты силикаттар

Тальк $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$.

Екі тетраэдрлік қабат ортасындағы аниондық қосылыс $\text{Mg}(\text{OH})_2$ арқылы октаэдрлік қабатпен берік байланысып үш қабатты бет құрайды. Беттер бір-бірімен босаң ван-дер-ваальстық байланыста болады.

Тальктің жымдастығының кең жетілгендігі осыған байланысты. Моноклиндік сингонияда кристалданады. Түсі ақ, ақшыл жасыл, сұр жасыл, жұқа қабыршақтары мөлдір. Жылтыры құбылмалы, шыны тәрізді, тығыз түрлері күңгірт. Қаттылығы - 1, қолға майдай жұғады, тығыздығы $2,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Қышқылдарға, отқа төзімді балқу температурасы 1400°C . Түсі мен жұмсақтығы бойынша ажыратылады. Су мен көмір қышқылының, гидротермальдық ерітінділердігі, магнийлі жыныстарға (перидотиттерге, пироксениттерге) әсер етуінің нәтижесінде түзіледі. Серпентин, актинолит, хлорит, магнетитпен бірге кездеседі.

Кені Оралда, Канадада, Қытайда, Ауғанстанда. Отқа, қышқылға төзімді бұйымдар жасауға, электротехникада, подшипниктер майлағышын жасауда, косметикада, қағаз бен резина бұйымдарының толтырмасы ретінде қолданылады.

Серпентин $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ (змеевик)

Жылантас, сырт көрінісі шұбар жылан түстес, бұраң болып келеді. Моноклиндік сингонияда кристалданады, тығыз касса түрінде ұшырайды. Түсі сұр жасыл, қанық жасыл, шыныдай жылтыр, жымдастығы жетілген, қаттылығы 2,5-3, тығыздығы $2,5-2,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ақ, сарғыш түсті, жылтыры жібектей, нәзік алшықтарға аса жетілген жымдастығы бойынша оңай ажырайтын түрі хризотил-асбест деп аталады. Бұдан серпентиннің никельге бай жасырын кристаллы ақшыл көк ревдинскит, гарниерит аталатын түрлері де бар. Ультранегізді магмалық жыныстар құрамындағы оливин мен пироксеннің метаморфизмге және гидротермальдық ерітінділер әрекетіне шалынуынан түзіледі. Сондай доломиттерге кремний қышқылды гидротермальдық ерітінділердің әсер етуінен жаралады. Хромиттің, магнетиттің, тальктің, асбестің, никельдің рудалары серпентинмен байланысты. Кені Оралда (Баженов, Аланаев), Тувада. Серпентин құрылыста беттеме тас ретінде хризотил-асбест отқа төзімді бұйымдар жасауға, ревденскит пен гарниерит никель рудасы ретінде пайдаланылады.

Хризотил-асбест $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$

Грек тілінен аударғанда «хризотил» - алтынды талшық, «асбестус» - жанғыш емес. Параллелді талшықты агрегаттарды құрайды. Олар хииялық құрамы бойынша серпентиниттің алуан түрлігі болып келеді. Хризотилді асбесттің талшықтары берік болып келеді. Отқа төзімді. Хризотил-асбест серпентинитте жіңішке талшықтар түрінде кездеседі. Түсі ашық-жасыл, кейде алтынды. Жылтырлығы жібекті. Қаттылығы 2-3. Тығыздығы 2,2. Талшықтардың ұзындығы бірнеше миллиметрден 10-16 сантиметрге дейін. Талшықтары жұмсақ. Пайда болу серпентиниттікіндей.

Солтүстік Каказда Лабинское кенорны, Шығыс Саянда Ильчирдық, Канадада, Оңтүстік Африкада. Қолдануы: асбесті талшықтар отқа төзімді, жылыны өткізбейтің материалдар ретінде қолданады.

Каолинит $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$. Бұл атау минералдың алынған орыны Қытайдағы Каулинг тауының атына байланысты шыққан.

Сингониясы моноклиналды. Жіңішке дисперсті тығыз массалар түзеді, сондай-ақ топырақ тәрізді, ұнтақты. Түсі ақ, қоспалардан әртүрлі болуы да мүмкін. Қаттылығы 1. Тығыздығы 2,6. Құрғақ жағдайында тілге жабысады, ал ылғалды жағдайда иілгіш масса түзеді.

Пайда болуы. Далалық шпаттар мен өзге алюмосиликаттарды үгіту кезінде пайда болады. Каолинит саздың, мергельдің, сазды жіктастардың құрамына енеді. Каолиниттен тұратын жынстар каолиндер деп атайды. Алюмосиликатты жыныстарды орналастырудың орынында түзілген қалдықты каолиндерді де ажыратады.

Кенорындары. Украинада – Часов-Ярск, Глуховец, Оралдың шығыс етегіндегі Троицко-Байновск, Ленинград облысында, Кавказда, Шығыс Сібірде кенорындары бар.

Қолданылуы. Каолинді саздарды құрылыс ісінде, керамикада, қағаз өнеркәсібінде, бояуда, ұңғыманы бұрғылауда қолданады.

Құрамы жағынан каолинге өзге минерал – **галлуазит** $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8 4\text{H}_2\text{O}$ жақын, ол ақ түсті опал тәріздес масса түзеді. ол негізгі жыныстар мен бірқатар кенді кенорындардың үгілу қыртысына тән. Үгілу қыртысында галлуазитпен бірге **гарниерит** $\text{Ni}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_4 4\text{H}_2\text{O}$ да кездеседі. Ол көкшіл-жасыл түсті жасырын кристаллды топырақты немесе тығыз жинақтар түзеді. Гарнерит никельге маңызды силикатты кен болып табылады. Оның кенорындары Оңтүстік Оралда белгілі. Сондай-ақ саздың минералдарына монтмориллонит жатады.

Мусковит $\text{KA}_12[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$. Моноклиндік сингонияда кристалданады. Түсі сарғыш, ақ сұр, ақық жылтырлы, ұсақ қабыршақты түрі серицит, құрамында хром бар жасыл түрі фуксит деп аталады. Таза мусковит электр тогын өткізбейді. Ақшыл түсі, жымдастығының аса жетілгендігімен ажыратылады. Граниттер мен тақтатастарда тау жыныстарын түзуші минерал. Ірі кристалдары пегматиттерде болады. Гидротермалдық желілердің айналасында өзгеріп ұсақ мусковитпен баю серициттену деп аталады, ол кейбір кендерді іздеу белгісі болып табылады. Ультранегізді жыныстардың гидротермальдық ерітінділер әсерінен өзгеріп құрамында фуксит бар жасыл түсті жыныстарға айналуы листвениттер деп аталады.

Кені Шығыс Сібірде (Мама кені), Карелияда (Энси кені), Шығыс Саянда (Бирюсинск кені), Үндістанда. Жоғары диэлектриктік қасиеттеріне байланысты радио-техникада, электротехникада түрлі приборлар жасау үшін отқа тезімді бұйымдар шығару үшін қолданылады. Металлургия пештерінде отқа тезімді «терезе» ретінде мусковит қолданылады.

Биотит $K(Mg,Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$. **Флогопит** $K Mg_3[AiSi_3O_{10}](F, OH)_2$ изоморфтық қатардың шеткі мүшелері. Биотит ең көп тараған слюда, түсі қара, карақоңыр. Қышқыл жыныстарда, гнейстерде, кристалдық тақтатастарда, пегматиттерде басты минерал.

Флогопит ірі кристалдар түрінде кездеседі, түсі қоңыр, қасиеттері мусковитке ұқсаған, моноклиндік сингонияда кристалданады. Қаттылығы 2,5-3, тығыздығы $2,8 \cdot 10^3$ кг/м³. Мусковиттен мөлдірлігі, өте ашық түсі, жұқа жапырақшаларының, нашар серпімділігі бойынша ажыратылады. Скарндарда, жапсарлық пегматиттерде кальцит, апатитпен бірге кездеседі.

Кені Байкал сыртында (Слюдянка), Алданда, Шығыс Азияда, Канадада орналасқан. Радиотехника мен электротехникада түрлі приборлардың бөлшектері жасалады.

Лепидолит $K, Zr_{1,5}Al_{1,5}[AlSi_3O_{10}](OH)_2$, қабыршақты жұмырша, түсі ақшыл күлгін, күлгін, жылтыры ақықтай құлпырмалы. Моноклиндік сингонияда кристалданады, қаттылығы 2,5-4, тығыздығы $2,8-2,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Пегматиттерде грейзендерде альбит, сподумен, қызыл турмалинмен бірге кездеседі.

Кені Қазақстанда, Оралда, Байкал сыртында орналасқан.

Литий рудасы болып саналады.

Вермикулит $(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+})_3[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot 4H_2O$.

Кені Оралда (Вишневая тауы), Карелияда (Ковдар), Қазақстанда (Құлантау кені).

Глауконит $(K, H_3O)(Al, Fe_2, Mg, Fe^2)[AlSi_3O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$. Түсі сұр-жасыл, қаттылығы 2-3, тығыздығы $2,2-2,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Құмдар мен саздар құрамында болады. Теңіз тұнбаларынан, ұсақ жәндіктердің қалдықтарынан жиылады. Кені Волга бойында орналасқан. Суды жұмсарту (неопермутит дайындалады), жасыл бояу өндіру, калийлі тыңайтқыш алу үшін қолданылады.

Гидромусковит (иллит) $(K, H_3O) Al_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2 \cdot 4H_2O$.

Отқа төзімді саздардың және басқа шөгінділердің құрамына кіреді.

Монтмориллонит $(Al, Mg)_2(Si_4O_{10})(OH)_2 \cdot 4H_2O$. Босаң, байланысқан беттер (пакеттер) арасынан абсорбциялық судың молекулалары орын алады. Сулы ортада суды жұтып көлемін өсіреді. Әр түрлі сұйық заттарда, нәзік түйірлі қоспаларды жұтып катиондарды алмастырады. Түсі ақ-сұр, қызғылт, жылтыры күңгірт, қаттылығы 1,5-2,5, тығыздығы $2,2-2,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Бентонит саздарын құрайды. Кендері Грузияда, Қырымда, Маңғыстауда орналасқан. Көптеген өндіріс саласында қолданылады. Суды, майларды, қант шырынын, жеміс шырындарын, шарапты т. б. Тазарту жүн, теріні тазарту үшін қолданылады. Бұрғылау сұйықтығының құрамына енгізіледі, скважина қабырғаларының жарықтарын бекітеді. Монтмориллониттің бірнеше түрі бар.

Нантронит $(Fe, Al)_2[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot 4H_2O$. Түсі сұржасыл, жасыл қоңыр, жылтыры күңгірт, қаттылығы 2-2,5, тығыздығы $1,7-1,9 \cdot 10^3$ кг/м³, борпылдақ масса түрінде кездеседі. Ультранегізді жыныстардың үгіліп ыдырауынан түзіледі. Кендері Батыс Қазақстанда орналасқан (Бүркіттау, Буранов, Чугуев т. б.). Никель алу үшін өңделеді.

Хризаколла $Si_4(Si_4O_{11})(OH)_2 \cdot 4H_2O$. Монтмориллониттің мысқа бай түрі, борпылдақ масса түрінде кездеседі. Түсі кегілдір, жасыл көк, шыныдай жылтыр, қаттылығы 2-4, тығыздығы $2-2,3 \cdot 10^3$ кг/м³. Мыс кендерінің тотығу зонасында малахит, изурит, купритпен бірге кездеседі. Мыс рудасы, өзге тотыққан минералдармен бірге өңделеді. Мыс кендерін іздеу белгісі болып табылады. Төрт қабатты алюмосиликаттар.

Хлориттер тобы. Магний мен темірдің құрамы күрделі, тұрақсыз, көп тараған алюмосиликаттары. Кристалдық құрылымында үш қабатты беттердің арасына төртінші октаэдрлік $Mg(OH)_2$ қабаты қосылады. Моноклиндік сингонияда кристалданады, пішіні слюдаларға ұқсас, қабыршақты масса құрайды. Түсі сұр-жасыл, қошқыл жасыл, жымдастығы жетілген. Жалпы химиялық формуласы $(Mg, Fe)_6[AlSi_3O_{10}](OH)_8$. Құрамында магний басым болса ортохлориттер, темір басым болса лептохлориттер деп аталады, Ортохлориттерге пеннин, клинохлор, хлоритті тақтатастарды құрастырушы кеп тараған минералдар. Биотит, қоңыр амфибол гидротермальдық ерітінділер әсерінен хлориттерге ауысады. Бұл процесс хлориттену деп аталады. Лептохлориттерге түстері қоңыр, жасыл келетін шамозит пентюрингит жатады. Бұлар сидеритпен $Fe[CO_3]$ бірге кездеседі. Метаморфтық жыныстарда ұшырайды.

Кендері Қазақстанда (Қаражал), Францияда, ФРГ-де орналасқан. Лептохлориттер темір рудасы болып табылады, ауысқанда оттек-кремний-алюмний тетраэдрі пайда болады. Гаджалдың теріс зарядін K, Na, Ca , кейде Ba катнондары бейтараптайды. Бұлар каркастың ірі қуыстарын толтырады. Cl^- , $[CO_3]^{2-}$, $[SO_4]^{2-}$ түріндегі қосымша аниондар және су молекулалары да осы қуыстардан орын алады.

Каркасты силикаттар

Альбит $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$.

Бұл атау латынның «альбус» - ақ деген сөзінен шыққан.

Түсі ақ. Кейбір пегматитті желілерде ортоклаз, топаз, берилл, морионмен иілгіш агрегаттар түзеді. Сирек металлды пегматиттерде қант тәрізді түйіршікті альбит және ақ немесе көкшіл түсті беттік альбит -клевеландит болады. Атқылаған жыныстарда альбит микроскоптың көмегісіз көрінбейді.

Лабрадор. Солтүстік Америкадағы Лабрадор түбегінің атына байланысты аталған. Мұнда толығымен лабрадордан-лабродориттерден тұратын жыныстар кездеседі.

Түсі сұр, кара-сұр. Жымдастықтың тегістігіне көкшіл құйылулар тән. Кристаллдарда көк түспен ерекшеленетін лабрадорлы жыныстар жылтыратуды жақсы қабылдап, жақсы төгінді материалдар қызметін атқарады. Мысалы Мәскеуде Лениннің кесенесі, көптеген ғимараттар мен метролар осылайша жасалған. Лабрадордың ірі кенорындары Украинадағы Житемір облысында бар.

Ортоклаз $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$. Ортоклаз грек тілінен аударғанда «тура көрсету» тік бұрышпен жүретін жетілген жымдастықтың бағытын көрсету.

Сингониясы моноклинді. Кристаллдары жақсы көрінген, жиі қосарлы болып келеді, сондай-ақ тұтас кристаллды массалар да түзеді.

Түсі ашық-сұр, ашық –қызғылт. Жылтырлығы шынылы. Қаттылығы 6-6,5. Тығыздығы 2,5-2,6.

Әртүрлілігі. Жоғары температуралы, кейде өзіндік минералды түр беретін түссіз модификациясы санидин деп аталады, бұл эффузивті жыныстарға тән. Адуляр – альпі түріндегі желілерде кездесетін, сына тәрізді сулы-мөлдір далалық шпат. Күмісті құйылулы көкшіл түсті адулярлар айлы тас деп аталады.

Пайда болуы. Магмалық – қышқыл және орташа атқылаған жыныстарда және пегматиттерде пайда болады. Үгіту кезінде каолинизацияға ұшырайды.

Микроклин $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$. Грек тілінен аударғанда “жеткіліксіз ауытқыған” деген мағынаны білдіреді. Жымдастық жазықтықтарының арасындағы бұрыш ортоклазға карағанда турадан 20° ауытқиды.

Сингониясы триклинді. Сыртқы пішіні жағынан ортоклазға ұқсас. Кристаллдары кейде ірі көлемдерге жетеді, пегматитті желілерде ондаған тонналарға дейін жетеді.

Түсі ақ, сұр, қызғылт, сары, қызыл. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы жетілген. Қаттылығы 6-6,5. Тығыздығы 2,54-2,57.

Микроклиннің жасыл түсті сирек әртүрлілігі амазонит немесе амазонды тас деп аталады.

Пайда болуы. магмалық, ірі кристаллдары пегматитті желілерде кездеседі.

Сутас пен альбиттің калийлі далалық шпаттары заңды түрде өсіп, кеңінен таралған. Алғашқылары “европалық тас” немесе жазба граниті деп аталады және пегматитті үрдістің алғашқы сатысына тән.

Екіншілері пертит деп аталады, бұл микроклин – пертиттер. Ашық түсті альбиттің линза тәрізді талшықтары көзге көрінеді.

Кенорындары. Керамикалық пегматиттердің ірі кенорындары Карелияда, амазонит Оралдағы Ильмен тауларында, Қазақстан мен Байкал маңында белгілі.

Қолданылуы. Пегматитті желілердің калийлі далалық шпаттары керамика мен шыны өнеркәсібінде шикізат болып табылады. Айлы тас зергерлік ісінді пайдаланылады.

Лейцит $\text{K}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$. “лейкос” грекше – ашық. Минералы псевдокубтық. Кристаллдары тетрагон-триоктаэдрлі, жиі балқыған, шар тәрізді пішінді болады.

Түсі ақ. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы жоқ. Қаттылығы 5,5-6. Тығыздығы 2,5.

Пайда болуы. Лейцит жас эффузивті жыныстарға минерал болып табылады, отлақылдарда, туфтарда, жанартаулық күлдерде жиі кездеседі. Құрамында калийі мол, ал кремний қышқылы аз қатқан отлақылдарда түзіледі, сондықтан да сутаспен бірге кездеспейді.

Кенорындары. Ірі әдемі кристаллдар Италияда, Кавказ маңында белгілі.

Қолданылуы. Жыныстың құрамында лейциттің болуына байланысты алюминий мен калийлі тыңайтқыштарда шикізат ретінде қолданылады.

Нефелин $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$.

Сингониясы гексагональды. Кристаллдары ұсақ, призмалық. Сеппелер және майлы жылтырлықты тұтас құйылулы массалар – элеолит түзеді.

Түссіз, сұр, қызғылтым, жасылтым. Жылтырлығы майлы. Жымдастығы жоқ. Қаттылығы 5,5.

Тығыздығы 2,6.

Нефелиннің маңызды диагностикалық белгісі үгілудің нәтижесінде түзілетін оның бетіндегі кеуекті сұр қабық.

Пайда болуы. Магмалық – кремний қышқылы аз, натрийі мол жыныстарда кездеседі (нефелинді сиениттер мен сілтілі пегматиттерде). Апатитпен, эгиринмен, далалық шпатпен, биотитпен, ильменитпен, титанитпен, цирконмен және сілтілі жыныстардың өзге минералдарымен ассоциацияланады. Сутаспен паратекте кездеспейді.

Құрамында CO_2 бар, сұр немесе сары түсті алюмосиликат Ca – канкринит және көк түсті содалит $\text{Na}[\text{AlSiO}_8]_6\text{Cl}_2$ нефелиннің гидротермалды өзгеруінің өнімдері болып табылады.

Кенорындары. Нефелин Кольск түбегінде белгілі, мұнда апатитпен бірге алынады, сондай-ақ Оралдың тауларында алынады. Алатаудың бөктердерінде өндіріледі.

Қолданылуы. Алюминийге кен болып табылады, шыны, фарфор өнеркәсібінде қолданылады.

Тақырып: Бораттар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Сусыз бораттарға келесі минералдар жатады: людвигит, ашарит, борацит.

Сулы бораттар химиялық көлді тұнбалары болып келеді, немесе олар тұзды кенорындардың гипсті қалпақтарынан еру және қайта орыны ауыстыру нәтижесінде пайда болады. Олардың түсі ақ, қаттылығы төмен (1-3), тығыздығы 1,65-2,4. Ең таралғандары: гидробарацит, колеманит, иньоит, улексит, бура.

Людвигит $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Fe}^{3+}[\text{BO}_3]_2\text{O}_2$

Сингониясы ромбалық. Түйіршікті агрегаттарды құрайды, кейде сәулелі болады. Түсі қара, жасылды-қара. Қаттылығы 5.

Диагностикасы: радиалды-сәулелі мен шесттәріздес агрегаттар сипатты, түсі, магнезиалды скарнардарда парагенезисі.

Пайда болуы: контактілі-метасоматикалық жыныстарда кездеседі.

Якутия скарнардарында магнетитпен турмалинбен кездеседі.

Гидробарацит $\text{CaMg}[\text{B}_2\text{VO}_4(\text{OH})_3]_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Сингониясы моноклинді. Сферолитті, жұлдызды агрегаттарды құрайды, инетәріздес, сәулелі, талшықты. Түсі ақ. Шылтырлығы шынылы. Қаттылығы 2. Тығыздығы 2,7.

Диагностикасы: жұлдызды агрегаттары бойынша.

Пайда болуы. Тұзды күмбездердің жабынында және химиялық көлді тұнба ретінде.

Парагенезис: басқа сулы бораттар, гипс, ангидрит.

Қазақстанда, ТМДда кездеседі.

Қолдануы: борға кен. Бордың тұздары және бор қышқылы шыны кәсіптікте, металлургияда, медицинада, тамақ кәсібінде қоладанады.

Бура $\text{Na}_2[\text{B}_2\text{V}_2\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

Сингониясы моноклинді. Қысқапризмалық кристалдарды құрайды, агрегаттарды түйіршікті, топырақ массалар.

Түсі ақ, жылтырлығы шынылы, қаттылығы 2-2,5, жымдастығы жетілген. Тығыздығы 1,7.

Диагностикасы: суда тез ериді. Түгіктін (пробирка) ішінде қыздырған кезде суды көп шығарады.

Пайда болуы: шектелген бассейндердің судың булануы кезінде және құрғақшыл аудандарда

топырақтардың күнгіртті (выцвет) ретінде. Температурамен давление әсер еткен кезінде

қайтакристалдану нәтижесінде кернит $\text{Na}_2[\text{B}_2\text{V}_2\text{O}_6(\text{OH})_2] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ пайда болады. Кернит борға маңызды кен.

Калифорнияда таралған.

Тақырып: Карбонаттар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, минералдардың үлгілері.

Кальцит $\text{Ca}[\text{CO}_3]$

Сингониясы тригональді. Кристаллдары ромбоэдр, скаленоэдр түрінде. Агрегаттары: түйіршікті, топырақты, сауыстанған (сталоктои пне сталагмит түрінде).

Түсі ақ, әртүрлі түстердің ақшыл ренктері. Кейде мөлдір. Қаттылығы 3. Тығыздығы 2,7. Тұза қышқылымен жақсы әрекеттеседі - CO_2 шығарады.

Алуан түрліктері: исланд шпаты немесе оптикалық кальцит – мөлдір түссіз. Оларға қатты қос күн шағылыстыруы қарастырылады.

Диагностикасы: ромбоэдр бойынша жетілген жымдастығы арқылы. Доломиттен қарағанда тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі.

Пайда болу жолы: табиғатта ізбестастар, бор, мәрмәр түрінде кездеседі. Избестастар химиялық немесе биогенді теңіздік шөгінділері болып келеді. Мәрмәр- қайта кристалдарған избестас, ол ауамақтық метаморфизм кезінде пайда болады. Кальцит үгілу қыртысында және төмен температуралы гидротералды (кенді желілерде) кездеседі.

Таралу аймақтары: Грузияда, Арменияда, Орта Азияда, Оралда (мәрмәр кенорындары), Италияда, Исландияда.

Қолдануы: избестастар құрылыс, химиялық (әктәс, цемент, шыны, сода алуда) ісінде қолданылады, металлургиялық (флюс) кәсіптігінде. Мәрмәр – бағалы қаптау материал. Исланд шпаты оптикалық құралдарда қолданады (поляризациялық микроскоптар).

Магнезит $\text{Mg}[\text{CO}_3]$

Кристалды-түйіршікті агрегаттар және фарфортәрізді тығыз, жасырынкристалды массалар түрінде кездеседі.

Түсі ақ. Қаттылығы 4-4,5. Тығыздығы 3.

Диагностика: Ақ масситі алуан түрлігі тасқа ұқсайды, бірақ қаттылығы төмен. Агрегаттары ірітүйіршікті. Тұз қышқылында тек ысытқан кезде ыдырайды.

Пайда болуы: матасоматикалық жолымен – құрамында магний бар ерітінділер избестастарды алмастырған (при замещении) кезінде пайда болады; асанегізді жыныстарды магнийге бай жыныстарды қайтаөндегенде гидротермалды жолымен пайда болады және оларды үгілуі кезінде.

Таралу аймақтары: Оралда, Қытайда, Астрияда, Канадада

Қолдануы: магнезит отқа төзімді материалдарды жасауда қолданады. Магнийді алуда.

Доломит $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$

Кристалды-түйіршікті агрегаттар, мәрмәрға ұқсайды. Кеуек-құысты және топырақты массаларды құрайды.

Түсі ақ, ашық-қоңыр қызыл. Қаттылығы 3,5-4. Тығыздығы 2,9.

Диагностика: тұз қышқылымен әлсіз әрекеттеседі (тек ұнтақталған күйде), тұз қышқылын ысытқанда – қатты қайнайды.

Пайда болуы: шөгінді, гидротермалды.

Таралу аймақтары: Оралда, Донбасста, Орта Азияда, Сібірде

Қолдануы: құрылыс материал ретінде, флюс және отқатөзімді материалдар ретінде металлургияда.

Сидерит $\text{Fe}[\text{CO}_3]$

Атауы грек тілінен «сидерос» - темір.

Агрегаттары түйіршікті, топытарқты, тығыз масалар. Түсі қоңырлы-қызыл сары, қоңыр-қызыл.

Қаттылығы 3,5-4,5. Тығыздығы 4.

Диагностика: жоғқары тығыздылығы бойынша ажыратылады. Тұз қышқылында тез ериді, осы кезде тұз қышқылының тамшысы сарғыш түске боялынады, ол FeCl_3 пайда болуынан.

Пайда болу жолы: гидротермалды – полиметалы кенорындарда желілі минералдар ретінде қолданады. Избестастарды алмастырған кезде метасоматикалық шоғырлар пайда болады. Пайда болуы шөгінді

бола алады, метаморфты – шөгінді кенорындардың метаморфизімі кезінде. Тотығу зоналарында тез ыдырайды және темір тотықтардың гидраттарына айналады, осы кезде «темір қалпақтар / железные шляпки» құрайды.

Таралу аймақтары: Оңтүстік Оралда, Аустралияда, Испанияда.

Қолдануы: сидерит – темірге маңызды кен.

Родохрозит $Mn[CO_3]$

Агрегаттары түйіршікті, тұтас. Түсі алқизыл, үгілу кезінде қонырлайды. Қаттылығы 3,5-4. Тығыздығы 3,6.

Диагностика: алқизыл түсімен ажыратылады, тұз қышқылында баяу ериді, ысытқан кезде – тез.

Пайда болу жолы: гидротермалды – кенді желілерде; шөгінді – марганец кенорындарында.

Таралу аймақтары: Буряттық Республикада Джидиндік, Грузияда Чиатури.

Қолдануы: марганецке кен болады.

Смитсонит $Zn[CO_3]$

Сауыстанған агрегаттарда кездеседі, қорочка және бүршек тәріздес агрегаттар түрінде кездеседі. Түсі ақ жасылды немесе көгілдір ренкімен (құрамында мыс болудың нәтижесінде). Қаттылығы 4-4,5. Тығыздығы 4,3.

Диагностика: жасылды-көгілдір түсті сауыстанған агрегаттары бойынша, жоғары тығыздығы бойынша, қорғасынды-ырыш кенорындардың тотығу зоналарында. Тұз қышқылында тез ериді.

Пайда болу жолы: экзогенді – полиметаллды сульфидті кенорындардың тотығу зоналарынан минералы. Сфалерит арқылы пайда болады.

Серіктері: церуссит, гимиморфит лимонит, сфалерит, галенит, гипс.

Таралу аймақтары: Оңтүстік Қазақстанда Қаратау жотасының полиеталды кенорындарда, Читинская облысында Кличкиндік тобында.

Қолдануы: мырышқа маңызды кен.

Арагонит $Ca[CO_3]$

Кальцитке қарағанда сирек кездеседі. Сингония ромбалық. Кристаллдары призмалық, инетәрізді; агрегаттары шесттәрізді, радиалды-сәулелі. Сауыстанған пішіндер сипатты, оолиттер (горохты тас / гороховый камень), бұтатәрізді пішіндер (темір гүлдер / железистые цветы).

Түсі ақ. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы жоқ. Қаттылығы 3,4-5. Тығыздығы 2,9.

Диагностика: тұз қышқылымен қатты әрекеттеседі. Арагониттің ұнтағы азотқышқылды кобальтте $Co(NO_3)_2$ (азотнокислый кобальт) ысытқан кезде күлгін түске ие болады (кальцит ұнтағы осы кезде түсін өзгертпейді).

Пайда болу жолы: эффузивті жыныстардың миндалиналарында және ыстық көздер аумақтарында пайда болады. Экзогенді – таужынытсардың үгілу қыртысында және кенді кенорындардың тотығу зонасында пайда болады.

Церуссит $Pb[CO_3]$

Кристалдары кестетәріздес, инетәріздес. Агрегаттары тұтас, түйіршікті, сауыстанған пішіндер. Нәзік. Түссіз, ақ, сұр. Жылтырлығы алмазды. Қаттылығы 3-3,5. Тығыздығы 6,5.

Диагностика: алмазды жылтырлығы, жоғары тығыздығы, жеңіл балқиды.

Азот қышқылымен әрекеттеседі (реагирует с шипением).

Пайда болуы: қорғасынды-мырышты кенорындардың тотығу зоналарында галенит пен англезит минералдары арқылы пайда болады.

Кенорындары: Каратау жотасында полиметаллды кенорындарда Ачисай кенорыны, Рудный Алтайда Змегорск кенорыны.

Қолдануы: тотығу зонасы едәуір болса, онда қорғасынға маңызды кен болып келеді.

Малахит $Cu_2[CO_3](OH)_2$

Сингония моноклиналды. Сауыстанған пішіндер, бүршекті, топырақты массаларда кездеседі. Кейде радиалды-сәулелі агрегаттар жібекті жылтырлықпен болады. Топырақты малахиттің атауы мысты жасыл (медная зелень).

Түсі жасыл, сызылу түсі ақшыл-жасыл. Жылтырлығы шынылы, жібекті. Қаттылығы 3,5. Тығыздығы 4.

Диагностика: түсі, сызылу түсі, тұз қышқылында тез ериді.

Пайда болу жолы: мыс кенорындарда тотығу зоналарында пайда болады.

Парагенезис: азурит, хризоколла, саф мыс, куприт, лимонит, гипс, әртүрлі сульфид мыстары.

Қолдануы: сауыстанған түрлері ұсақ-түйектерді жасауда, басқа минералдармен бірге мысқа кен болады.

Азурит $Cu_3[CO_3]_2(OH)_2$

Сингония моноклиналды. Кристалдары ұсақ, бағанатәрізді, кестетәрізді. Ұсақкрисатлды қабыршақтар мен друзалар, топырақты массалар- мысты көк (медная синь).

Түсі қою-көк, топырақты массаларда көгілдір. Сызылу түсі көгілдір. Жылтырлығы шынылы.

Қаттылығы 3,5-4, тығыздығы 3,8. Қышқылда ериді.

Диагностика: түсі, мыс минералдардың тотығу зоналарында табылған бойынша.

Пайда болуы: серіктері малахиттікі дей, малахиттер сирек кездеседі. Мысқа іздеу белгісі болады. Көк краска жасауда қолданады.

Тақырып: Фосфаттар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, минералдардың үлгілері.

Апатит $Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$

Атауы грек тілінен «апатио» - алдаймын деген мағынада.

Апатиттің химиялық құрамы күрделі. Изоморфы алмастыруы жүреді, сондықтан құрамы тұрақты емес.

Алуан түрліктері: Фторapatит $Cu_5[PO_4]_3 F$, Хлоapatит $Cu_5[PO_4]_3 Cl$, Гидроксилapatит $Cu_5[PO_4]_3 OH$

Оксиapatит $Cu_5[PO_4]_3 OH$

Апатиттерде изоморфты алмастыруы изовалентті мен гетеровалентті болады.

Сингония гексогоналды. Кристалдары гексогоналды призмалар мен дипирамидалардың құрамдастырылуы болады. Олардың мөлшерлері өте ұсақ, микроскоп арқылы көрінеді, массалары 50 кг дейін жетеді. Тұтас қант тәрізді түйіршікті массалар сипатты.

Түсі сары-жасыл, ақ, көгілдір, кейде түссіз. Сызылу түсі ашық. Жылтырлығы шынылы. Жымдастығы жетілеген. Сынғыштығы тегіс емес. Нәзік. Қаттылығы 5. Тығыздығы 3,2.

Диагностика: кристалдардың пішіні бойынша, түсі, қаттылығы бойынша.

Пайда болу жолы: магмалық – акцессорлы инерал ретінде қышқыл жыныстарда кездеседі, сілтілі жыныстарда нифелинмен бірге. Пегатитті желілерде кездеседі. Кейбір контактілі-метасоматикалық кенорындарға сипатты.

Кенорындары: Хибинское кенорыны (apatиттің әлемде ең ірі кенорыны). Бурятияда. (қосымша қарау).

Қолдануы: фосфорит алуда, фосфор тыңайтқыштарды алуда.

Фосфорит

Шөгінді түзілідер, кальций фосфатынан тұрады. құрамы бойынша апатитке тән (жіңішке дисперсті апатиттен құралған). Конкрецияларда кездеседі, топырақты массаларда. Түсі сұр, қонырлы-қызыл.

Пайда болуы биогенді – ағзалардың тіршілік ету нәтижесінде. Избестастардың, құмтастардың, сазды минералардың арасында әртүрлі қалыңдылықты қабаттарды құрайды. Пайдалы қалдықтар

(бақалшылар мен жануарлардың сүйектері) бойынша фосфоритердің псевдоморфозалар кездеседі.

Кенорындары: Ресейде, Украинада, Оңтүстік Қазақстанда (Каратау), Ақтобе облысында Чилисайское кенорындары.

Қолдануы: апатитке аналогиялық.

Бирюза $Cu(Al, Fe)_6[PO_4]_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$

Сингония триклинді. Кристалдары сирек кездеседі. Тығыз, бүршек жасырын кристалды жарықшақтар (прожилки и стяжения).

Түсі аспанды-көгілдір, жасылды-көгілдір. Жылтырлығы балауызды. Сынғыштығы бақалшы.

Қаттылығы 5-6. Тығыздығы шамамен 2,7.

Диагностика: түсі, жылтырлығы.

Пайда болу жолы: экзогенді. Құрғақ аумақтарға сипатты.

Кенорындары: Қазақстанда. Иранда, Австралияда.
Қолдануы: зергелік шикізат.

Тақырып: Сульфаттар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, минералдардың үлгілері.

Барит $Ba[SO_4]$ (ауыр шпат)

Грек тілінен «барос» салмақ деген мағынада. Сингониясы ромбалық. Кристалдары кесеттәріздес, агрегаттары түйіршікті, тығыз, жапырақты, друза түрінде кездесуі мүмкін.

Түсі: түссіз, кейде сулы-мөлдір (водяно-прозрачный), жиі ақ, сұр, қызғыл-қоңыр (бурий). Сызылу түсі ақ. Жымдастығы жетілген. Жылтырлығы шынылы. Қаттылығы 3-3,5. Тығыздығы 4,5.

Диагностика: аурлығы бойынша, сипатты жымдастығы бойынша, кристаллдардың кесеттәріздес күйі бойынша тез анықталады.

Пайда болуы: гидротермалды – кенді желілерде галенитпен, сфалеритпен, пиритпен, киноварьмен, флюоритпен кездеседі, жиі жеке баритті желілерді құрайды. Пайда болуы экзогенді барит темір қалпақ зоналарында (зона железной шлыпы) пайда болады – барийдің ергіш тұздарымен басқа металлдардың сульфаттарымен немесе H_2SO_4 реакцияға түсу нәтижесінде.

Кенорындары: Грузияда Кутаисск ауданында, Түрменистанда Копетдаг жатасында, Оралда.

Қолдануы: өнеркәсіптікте таза күйінде және барий препараттарын жасауда. Ұңғымаларды бұрғылау кезінде саз ерітінділерін ауырлату үшін қолданылады. Обой, клеёнка, линолеум жасауда жинағыш (накопитель) түрінде. Барийдің тұздары ауыл шаруышылығында зиянды жәндіктермен қарсыласуда және медицинада.

Целестин $Sr[SO_4]$

Сингониясы ромбалық. Кристаллдары кесеттәріздес, призмалық, кейде созылынды. Агрегаттары шесттәріздес, түйіршікті, тығыз, кейде друзалар түрінде кездеседі.

Түсі: аспанды-көгілдір, көгілдір-ақ, сұр, кейде мөлдір. Жылтырлығы шынылы, жымдастық жазықтықтарында перламуттыға дейін. Қаттылығы 3-3,5. Тығыздығы 4.

Диагностика: бозарыңқы-көгілдір түсімен (бледно-голубой) ажыратылады, кристаллдардың кесеттәріздес пішінімен, жоғары тығыздығымен. Қыздырған (прокаливания) және сулаған соң жалынды (пламя) қызыл түске бояйды – стронцийге реакция.

Пайда болуы: көбінесе шөгінді; гипспен, кальцитпен, баритпен, саф күкіртпен парагенезисте болады. Төментемпературалды гидротермалды пайда болуы мүмкін.

Кенорындары: Орта Азияда- Ляккандық оңтүстік Фергандық аңғарында, Тәжікстанда, Түркменистанда, Архангельск ауданында. Сицилия аралында.

Қолдануы: стонцийге негізгі кені болып келеді.

Англезит $Pb[SO_4]$

Сингониясы ромбалық. Кристаллдары ұсақ жіңішке кесеттәріздес, созылынды. Агрегаттары түйіршікті, тығыз.

Түсі: түссізден аққа дейін. Жылтырлығы алмазды. Қаттылығы 2,5-3. Тығыздығы 6,3.

Диагностика: жоғары тығыздығы, алмазды жылтырлығы, парагензисі бойынша ажыратылады. Церусситтен айырмашылығы – HNO_3 қайнайды (вскипает).

Пайда болуы: қорғасынды кенорындардың тотығу зоналарында галенитпен, церусситпен бірге кездеседі.

Кенорындары: Қазақстанда, Забайкальеда.

Қолдануы: басқа тотыққан кендермен бірге балқуға жіберіледі.

Ангидрит $Ca[SO_4]$

Сингониясы ромбалық. Кристаллдары қалың кесеттәріздес. Агрегаттары тұтас, ұсақтүйіршікті. Түсі: ақ, сұр, көгілдір. Сызылу түсі ақ. Жылтырлығы шынылы, жымдастық жазықтықтарында перламуттыға дейін. Қаттылығы 3,5. Тығыздығы 3.

Диагностика: түсімен, гипстен жоғары қаттылығымен.

Пайда болуы: ангидрит маңызды жынысқұраушы минерал; гипспен, галитпен шөгінді жыныстарда кездеседі. Температура 42⁰ астам болған кезде теңіз суларынан тұнбаға түседі. Температура төмен болғанда гипс түзіледі $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Тұздардың (NaCl және көбінесе MgCl_2) концентрациясы едәуір болғанда ангидрит төмен температураларда (20-30⁰) пайда болуы мүскін.

Қалыпты қысым және су болғанда ангидрит гипске айналады, және оның көлемі ұлғаяды (30%-ға). Осындай алмасу 100-150 метр тереңдікте болады (қысымды есепке алғанда). Кері өзгеруді болады: кейбір (часть) ангидриттер гипстің дегидротация кезінде пайда болады.

Кенорындар: ангидриттің кенорындары жаратылысы теңіздік тұздардың кенорындарымен байланысты. Украинада-Артемьевск; Германияда –Стассфуртсктық; Үндістанда –Пенджаб штатында.

Қолдануы: цемент жасауда қолданылады.

Гипс $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (жеңіл шпат)

Сингониясы моноклиналді. Кристалдары қалын- және жіңішке кестетәріздес, кейде аса ірі; қосақтар сипатты – «қарлығаштың құйрығы». Агрегаттары тығыз, түйіршікті, жапырақты, талшықты (селенит). Түсі: ақ, диі түссіз, сұр, алқызыл (құрамында қоспалар болу нәтижесінен). Сызылу түсі ақ.

Жылыырлығы шынылы, талшықты түрліктерінде жібекті. Жымдастығы аса жетілген. Қаттылығы 2, тырнақпен сызылады. Тығыздығы 2,3.

Диагностика: төмен қаттылығы және жетілген жымдастығы бойынша тез ажыратылады. Түтіктің (пробирка) ішінде қыздырған кезде ағарады және су болінеді (80-90⁰).

Алуан түрліктері: селенит – талшықты түрі; алебастр (жартылайгидрат $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$) – 120-140⁰ ысытқан кезде пайда болады.

Пайда болуы: пайда болуы мен табуы гипс тек ангидритпен байланысты. Теңіздік, көлдік тұнба болып саналады. Шөгінді жыныстардың арасында қабаттарды құрайды, ангидритпен, галитпен, саф күкіртпен, кейде мұнаймен ассоциацияланады. Және гипс сульфидтер мен саф күкірттің тотығу зоналарында пайда болады. Осы кезде тығыз немесе борпылдақ массалар пайда болады және олар саз немесе басқа қоспалармен араласады – осылай гипсті қалпақтар (гипсовые шляпы) аталады. Ангидрит секілді, гипс фумаролды әрекеттінің өнімдерінде кездеседі.

Кенорындар: Архангельск, Вологодск, Владимир ауданындарда; Башкирияда, Солтүстік Кавказда, Орта Азияда, Канадада, Италияда.

Қолдануы: гипс шикі және күйдірілген түрінде қолданады. Күйдірілген гипс жабыстырма (лепные работы) жұмыстарда, архитектурада, медицинада, цемен пен қағаз кәсіптерде қоланады. Шикі гипс портландцементті, мүсіндерді (статуя) жасауда, тынайтқыш ретінде қолданады. Талшықты гипс ұсақ бұйымдарды жасауда қоланады – көбінесе селенит Оралдағы Кунгура ауданынан).

Мирабилит $\text{Na}_2[\text{SO}_4] \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (глауберлі тұзы)

Неміс дәрігер және химик И.Р. Глаубер осы тұзды жасанды жолымен алған, таң қаларлық тұз деп атаған (удивительная соль – sal mirabile).

Сингониясы моноклиналді. Тұтас түйіршікті массалар түрінде кездеседі, қабықшалар (корочки), күңгіртті түрінде (выщветы).

Түсі: түссіз, ақ. Жылтырлығы шынылы. Дәмі ащы-тұзды. Қаттылығы 1,5-2. Тығыздығы 1,5.

Диагностика: Түтікте қыздырған кезде өзіндік кристаллизациялық суында ериді.

Пайда болуы: сульфат натрийіне бай тұзды көлдерде пайда болады. Ауада суды жоғалтады, нәтижесінде тенардитке айналады $\text{Na}_2[\text{SO}_4]$.

Кенорындар: Қара-Богоз-Гол шығанағында (залив), осында ыстық (күн) пен суықты қолдануымен бассейнді әдіспен жасанды алынады. Мирабилиттің қорлары – 4 млрд.т. Кулундинск далаларындағы (степь) көлдерінде кездеседі. Грузияда.

Қолдануы: шыны кәсіптігінде қолданады, медицинада Леблан әдісі бойынша сода жасау үшін.

Алунит $\text{KAl}_3[\text{SO}_4]_2(\text{OH})_6$

Сингониясы тригоналді. Тығыз, топырақты және тұтас тастәріздес массалар түрінде кездеседі.

Түсі ақ, сұрлы, сарғыш, қызғылт. Қаттылығы 3,5-4. Тығыздығы 2,8.

Диагностика: жасырынкристаллды тығыз массалар ақ немесе сарғыш түсті дұрыс емес сынғыштығымен. Оптикалық, рентгенографикалық, термографикалық әдістермен жақсы диагностикаланады.

Пайда болу жолы: гидротермалды, жанартаулық әрекетімен байланысты- сілтілерге бай эффузиті жыныстарды күкіртқышқылды ерітінділерен қайта өңдеу кезінде пайда болады. Осы үрдістермен бірге (алунитизация) каолинитизация және жыныстардың кремнийлену болады.

Кенорындары: Азербайджанда Заглинское кенорны, Қытайда Фаншан мен Тайху кенорыны.

Қолдануы: алунитті жыныстар алюминийге кен.

Ярозит $KFe_3^{3+}[SO_4]_2(OH)_6$

Тұтас түйіршікті және топырақты массаларда пайда болады. Конкреция түрінде. Түсі охралы-сары, қонырлы-қызыл-сары (буро-желтый). Сызылу түсі сары, ұшқындайды (искрящаяся). Ұстаған кезінде майлылығы сезіледі. Тұз қышқылында ериді.

Пайда болуы: темірдің күкіртті қосылыстары (көбінесе пириттің) бұзылу кезінде тотығу зоналарында пайда болады.

Кенорындары: Солтүстік Қазақстанда Майкаин алтынды кенорында тотығу зонасында

Қолдануы: жіңішке ысып жылтырататын ұнтақ түрінде қолданады.

Тақырып: Вольфраматтар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, минералдардың үлгілері.

Шеелит $Ca[WO_4]$

Изоморфты қоспалар түрінде шеелиттерде кейде молибдениттер кездеседі. MoO_3 саны бір пайыздан асса онда молибдошеелиттеп аталады.

Сингония тригоналды. Крисатладры тетрагоналды дипирамидалар түрінде кездеседі, жиі скарндарда және карцті желілерде дұрыс емес сеппелерді құрайды.

Түсі ақ, сұр, сары. Сызылу түсі ақ. Жылтырлығы майлы. Жымдастығы орташа. Сынғыштығы тегіс емес. Қаттылығы 4,5. Тығыздығы шамамен 6.

Майлы жылтырлығы бойынша ажыратылады, тұз және азот қышқылында WO_3 сары тұнбаны бөлумен ыдырайды; Металлды қалайымен еретіндіні ысытқан кезде көк түске айналады.

Пайда болуы: көбінесе скарнді.

Серіктері: салит, геденбергит, анрадит, кальцит, кварц, молибденит. Кварц желілерінде пайда болуы гидротермалды.

Кенорындары: Орта Азияда, Солтүстік Қазақстанда, Оралда.

Қолдануы: маңызды вольфрамды кен.

Тақырып: Молибдаттар.

Мақсаты: диагностикалық белгілер және физикалық қасиеттер арқылы минералдарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, минералдардың үлгілері.

Ферримолибдит $Fe_2[Mo_4]_3 \cdot 4H_2O$

Жіңішкеталшықты топырақты жиынтықтар (скопления) және ұнтақты массалар түрінде. Түсі күкіртті-сары, жасылды-сары. Молибденит бойынша молибденитті кенорындарда тотығу зоналарында пайда болады.

Молибденитті іздеу кезінде маңызды болып келеді.

Қазақстанда, Бурятияда.

Тау жыныстардың зерттеу әдістері.

Таужыныстар далалық жағдайларда және зертханаларда зерттеледі. Олар бір-бірін толықтырады. Далалық петрографиялық жұмыстар таужыныстардың жатысының геологиялық жағдайларын, басқа жыныстармен байланысын қарастырады. Осында келесілер мәлеметтерді қарастыру керек: жатыс пішінін, мөлшерін, жарықшақтылығын, контакттерін, үгілу үрдістердің әрекетін.

Жобамен минералдық құрамы анықталады және жыныстың пайда болуы қарастырылады, нақты химиялық-аналитикалық зерттеулер арқылы анықталады. Далалық жағдайлардың зерттеулері арқылы жынысқа далалық анықтама (атауы, ж.т.б.) беріледі.

Зертханада таужыныстардың химиялық құрамын анықтау үшін химиялық анализ қолданылады, оның алдында спектралды анализ жүргізілуі мүмкін.

Арнайы петрографиялық әдістерден кристаллооптикалық әдіс қолданады – поляризацияланған жарықты (поляризацияланған свет) қолдану арқылы. Осы әдісті қолданған кезде әртүрлі жүйедегі поляризациялық микроскоптар қолданады. Осы микроскоп арқылы ұсақ кристаллдық түйіршіктер немесе шлифтер зерттеледі. Шлиф (тастілім) – қалыңдылығы 0,03 мм шыныға жабыстырылған таужыныстың кесігі (срез).

Ластанудан қорғау үшін таужыныстын пластинасына жіңішке үстінен жабатын шыны жабыстырылады. Шлифтарды жасаған кезінде арнайы клеймен қолданады – канадтық бальзам.

Тау жыныстарды анықтаудың технологиялық қадамдары:

1. Минералдық құрамын анықтау.
2. Минералдардың пайыздық құрамын көз мөлшерімен анықтау (басты, аксессуарлы және қайталмалы минералдарға бөлу).
3. Тау жыныстың түсін анықтау.
4. Тау жыныстың құрылымын анықтау.
5. Тау жыныстың түзілімін анықтау.
6. Сеппелділігін, жарықшақтануын, кеуектілігін анықтау.

Жұмыстын орындалуы: тапсырмаларда берілген сипаттамалар бойынша тау жыныстардың түрлерін анықтау. Анықтау кезінде технологиялық қадамдарды сақтау.

Магмалық тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Құрылым деп тау жыныстың құрылысының ерекшеліктерін айтады, олар кристаллдылықтың дәрежесінен, минералдардың өзара қарым-қатынасы, пішіні мен мөлшерінен тәуелді болып келеді.

Түзілім деп минералды агрегаттардың кеңістікте таралуын, яғни тау жыныстың дене бітімін айтады.

Интрузивті жыныстардың құрылымдары:

1. Толық кристаллды – ірі түйіршікті, орта түйіршікті, ұсақ түйіршікті, біркелкі түйіршікті.
2. Порфир тәрізді - негізгі массаның арасында, көбінесе ұсақ түйіршікті, ірі минералдардың сеппелері шашыраңқы орналасуы, мысалы далалық шпат.
3. Пегматитті – екі минералдың бір уақытта кристаллизацияланудың нәтижесінде пайда болады.

Эффузивті жыныстардың құрылымдары:

1. Жартылай кристаллды.
2. Шынылы (гиалинді).
3. Афанитті – аса жіңішке кристаллды тығыз жыныстар және олар кристаллды-түйіршікті құрылысқа ие.
4. Порфирлі – сеппелер жасырын кристаллды немесе шынылы массалардың арасында шашыраңқы орналасады.
5. Витрофирлі немесе шынылы – микролиттердің саны аз болған кезде және шынының басым болған кезінде пайда болады. *Микролиттер* (минералдардың ұрықтары) шыныда әртүрлі санында кездеседі.

Түзілімдер:

1. Массивті – толық кристаллды, түйіршікті жыныстарға сипатты.
2. Ағынды (флюидалды) – атылған жыныстарға сипатты.
3. Бадам тәрізді – қуыстардың болу нәтижесінде пайда болады, осы қуыстар кальцитпен, цеолитпен және басқа минералдармен толтырылады.
4. Такситті (шлирлі) – минералды жиналуының орналасуы жеке дақтардың түрінде пайда болады.

5. Кеукті – жыныстарда кеуктердің болуымен сипатталады, олар эффузивті жыныстар қатаю кезінде газдардың бөліну нәтижесінде пайда болады.

Шөгінді тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Құрылымдар:

1. Пайда болуы *түйіртпекті* жыныстар – қатты түйіртпекті (псефитті), құмды (псаммитті), құмайты, сазды (пелитті), араласқан. Түйіртпектердің (кесектердің) мөлшерімен сипатталады.
2. Пайда болуы *химиялық* жыныстар – түйіршіктердің мөлшері бойынша: ірі кристаллды (>1,0мм), орта кристаллды (1-0,1мм), жасырын кристаллды (0,1-0,01мм), пелитоморфты (<0,01мм).
3. Пайда болуы *органикалық* жыныстар - биоморфты (жақсы сақталған ағзалар байқалады), детритусты (ағзалардың қаңқалардың кесектері байқалса).

Шөгінді тау жыныстардың құрылымында маңызды рөлді цемент атқарады және ол жыныстың түйіршіктерімен қарым-қатынасын көрсетеді. Құрамы бойынша цементтің келесі түрлері болады: избестасты, сазды, кварцты, әктасты (немесе мергельді), глауконитті, битумдалған, темірлі және т.б.

Түзілімдер:

1. Кебу жарықшқтары, жаңбырдың тамшы іздері, ағыстың, соқпа толқынның, иірілімдердің белгілері. Осы түзілімдер пайда болуына қолайлы жағдайлар қажет және ең бастысы - жылдам жиналу.
2. Қабатты – жыныстардың бір-бірімен алмасуында, олар бір-бірінен түйіршіктердің мөлшері бойынша, бояулары және басқа белгілері бойынша ажыратылады.
3. Домалақты – қисық жазықтықтар бойынша бөлінудің нәтижесінде пайда болады.

Метаморфты тау жыныстардың құрылымы мен түзілімі

Метаморфты жыныстардың *құрылымы* қатты күйде қайта кристаллданудың нәтижесінде немесе кристаллобластез арқылы пайда болады. Осындай құрылымдардың түрлері келесі:

А) *Кристаллобластты*, олардың ішінде минералды түйіршіктердің мөлшері және олардың орналасуы бойынша келесі түрлерді ажыратады:

1. Гранобластты – жыныстың түйіршіктері мөлшерлері бойынша салыстырмалы жақын және шамамен дөңгелек контурлаға ие болады.
2. Мүйіздікті (роговикті) – кетікті шеттерімен ұсақ минералдардың түйіршіктерінен тұрады.
3. Лепидобластты – немесе қабыршақты, ол қабыршақты минералдардың болуымен сипатталады (слюдалар, хлориттер, тальк).
4. Фибробластты – немесе талшықты (немесе баутәрізді), құрамында міндетті түрде ине тәрізді немесе талшықты пішінді минералдар болады (силлиманиттер, амфиболдар).
5. Нематобластты – бақаналы, призмалық, сабақты минералдарынан құралған, көбінесе амфиболдар тобынан.
6. Келифитті (немесе друзитті) – бір минералдар басқа минералдарға жиек түрінде өсуі қарастырылады, мысалы, амфиболдың оливинге және пироксен негізгі жыныстарға өсуі.
7. Пойкилобластты – минералдардың ірі түйіршіктерінде ұсақ кірікпелер болады.
8. Порфиробластты – ірі түйіршіктер – порфиробласттар негізгі жіңішке түйіршікті массалардың арасында орналасады.

Б) *Катакластикалық* – дислокациялық метаморфизмнің жыныстарына сипатты; нәзік минералды түйіршіктер мен ұсақтаған жыныстарымен сипатталады, майысқыш минералдардың иілуімен (хлориттер, тальктер) және механикалық деформациялардың болуымен сипатталады.

В) *Милонитті* – жыныстардың минералды түйіршіктерінің белсенді ысқылау мен үгілудің нәтижесінде пайда болады және осының нәтижесінде жіңішке шаң пайда болады. Осы шаң жіңішке жолақтарға ие, осының үстерінде жаңа минералдар пайда болуы мүмкін, олар сипатты порфиробласттар түрінде кездеседі– овоидтар.

Г) *Реликтті* (немесе қалдықты) – метаморфизмге ұшыраған алғашқы жыныстардың болуын көрсетеді.

Түзілімдер:

1. Жіктасты – жыныстар жіңішке плиткалар мен пластиналарға бөлінуімен сипатталады.
2. Жолақты – құрамы бойынша әртүрлі жолақтардың алмасу кезінде пайда болады, олар шөгінді жыныстардың түзілімдерін қалдырған кезде пайда болады.
3. Дақты – жыныстарда түсі, құрамы бойынша ажыратылатын участкелердің (дақтардың) болуы.
4. Массивті – жынысқұраушы минералдардың бағдарлануы болмаған кезінде пайда болады.
5. Бұйраланған тәрізді (плойчатая) – стресс арқылы жыныстар ұсақ қабаттарға жиналған болады.
6. Дөңгелекті (очковая) – жыныстардың жіктасты массаның арасында дөңгелекті агрегаттардың болуымен сипатталады.
7. Катакластикалық – минералдардың ұсақталуымен және деформациясымен ерекшеленеді.

Тақырып: Магмалық таужыныстар.

Мақсаты: таужыныстарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, жыныстардың үлгілері.

Қышқыл таужыныстар

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: кварц (25-35%), калийлі далалық шпат (35-40%), қышқыл плагиоклаз (15-25%), биотит (5-15%), сирек мусковит (0-3%), мүйіз алдамшы.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: апатит, циркон, магнетит, турмалин (1-2%).

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит.

Түсі: ашық-сұр, алқызыл, жасыл

Құрылымы: толық кристаллды, түйіршікті (ірі-, орта- және ұсақ түйіршікті), порфир тәрізді.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Гранит

Тығыздық: 2,54-2,78 г/см³

Алуан түрліктері: аляскит, рапакиви, биотитті гранит, амазанитті гранит, екі слюдалы гранит.

Жатыс пішіндері: батолит, шток, дайка, лакколит.

Қолдануы: қаптау материал ретінде құрылыста, үшкіртастар, бұл ретінде.

Кенорындары: Солтүстік Кавказ, Украина, Орал.

Шығу тегі: эффузивті (граниттің аналогтары)

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: кварц (25-35%), калийлі далалық шпат (35-40%), қышқыл плагиоклаз (15-25%), биотит (5-15%), сирек мусковит (0-3%), мүйіз алдамшы.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: апатит, циркон, магнетит, турмалин (1-2%).

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит.

Түсі: ашық-сұр, қызғылт, сарылы

Құрылымы: порфирлі

Түзілімі: ағынды, массивті.

Тау жыныстың атауы: Липарит (риолит)

Тығыздық: 2,14-2,59 г/см³

Жатыс пішіндері: лавалы ағындар, күмбездер, қабатты шоғырлар.

Қолдануы: құрылыс істе, шыны өнеркәсіптікте.

Кенорындары: Қазастан (метариолиттер), Солтүстік Кавказ, Қиыр Шығыс, Камчатка.

Тау жыныстың атауы: Кварцты порфир

Минералдық құрамы: гранит сияқты, граниттен тек құрылысы мен пайда болу жолы бойынша ажыратылады. Липариттен бұзылу дәрежесі бойынша ажыратылады. Тығыз жыныс, кварц түйіршіктердің ірі сеппелерімен (сұрлы, қара, шынылы түйіршіктер, дұрыс емес пішінді), далалық шпаттың сеппелерімен (қызыл, сары, ақ түйіршіктер, пішіндері дұрыс, көбінесе күңгірт (тускые)

Түсі: қоңыр-қызыл, қызыл, сары, жасылды, күлгінді, сұрлы, қою-сұр

Құрылымы: порфирлі

Түзілімі: ағынды, массивті.

Айырмашылық белгілері: тығыздығы жоғары емес, порфирлі құрылыс сипатты,

Жатыс пішіндері: жабындылар, ағындар
Пайда болуы: палеотипті жанартаулық жыныс
Қолдануы: құрылыс материал
Кенорындары: Оңтүстік Орал

Орта таужыныстар

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: далалық шпат

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: аз мөлшерде - мүйіз алдамшы, авгит, кейде биотит. Кварц құрамында болмайды, немесе өте аз мөлшерде. Қою түсті минералдар аз мөлшерде болады (15% шамасында). Гранитқа ұқсастырады, тек кварц болмауымен ажыратылады. Нефелинді сиениттен құрамында нефелин болмауымен ажыратылады.

Түсі: ашық түсті – алқызыл, қызыл, ашық-сұр, ақ.

Құрылымы: түйршікті құрылым сипатты

Тау жыныстың атауы: Сиенит

Тығыздық: 2,57-2,79 г/см³

Алуан түрліктері: кварцты диориттер

Жатыс пішіндері: штоктар

Қолдануы: қаптау материал ретінде құрылыста, үшкіртастар, бұл ретінде

Кенорындары: Орал, Қырғызстан (Ыстық-Көл).

Шығу тегі: эффузивті – кайнотипті жанартаулық жыныс, сиениттің аналогі

Минералдық құрамы: сиениттен ажыратылмайды, тек құрылымы және пайда болу жолымен ажыратылады

Трахит – далалық шпаттардың түйіршіктерінің ұсақ сеппелерімен жыныс (ақ, тегіс, жылтыр түйіршіктер). Қою түсті минералдардың сеппелері (қара слюда, мүйіз алдамшы, пироксен) өте аз болады.

Түсі: ашық түсті – қызғылт, қоңырлы-қызыл, сарғыш, сұрлы, ақ

Құрылымы: порфирлі, домалақты (ноздреватый), адыр-бұдырлығы сезіледі (шероховатый на ощупь)

Тау жыныстың атауы: Трахит

Тығыздық: 2,40-2,71 г/см³

Жатыс пішіндері: ағындылар, жабындылар

Қолдануы: құрылыс және қышқылға төзімді материал ретінде, шыны өнеркәсібі шыны алуда, диірменнің үстіндегі тасты жасауда (изготовления жерновов)

Кенорындары: құрлықтан алыс орналасқан жанартаулық аралдарда кездеседі (Азоровские, Вознесения, Святой Елены, Гавайские)

Шығу тегі: эффузивті, сиениттің аналогі

Тау жыныстың атауы: Порфир (ортофир)

Минералдық құрамы: синетитен айырмашылығы құрысы мен пайда болуы, трахиттерн – бұзылу дәрежесімен.

Порфир - тығыз жыныс, тікенекті/тускый далалық шпаттын түйршіктерінің сеппелерімен.

Түсі: ашық түсті: қызғылт, сарғыш, қоңырлы-қызыл / бурая. Порфир мәтілі.

Құрылымы: порфирлі

Алуан түрлігі: Альбитофир – далалық шпат порфирлі бөліктері альбитпен құралған

Жатыс пішіндері: ағындар, күмбездер.

Пайда болуы: палеотипті жанартаулық жыныс.

Қолдануы: сәндік қаптау материалы, ол көркем бұйымдар мен кәдесыйлар жасау үшін қолданылады

Кенорындары: Оралда, Кавказда, Крымда, Алтайда, Қазақстанда

интрузивті тау жыныс – сілтілі жыныс

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: Калийлі далалық шпат (55-65%), нефелин (15-30%), сілтілі пироксендер және амфиболдар (10-25%), сирек биотит

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: Циркон, титанит, апатит, магентит (~2%)

Қайталмалы: Серицит, каолинит, хлорит, цеолиттер

Түсі: жасылды, сұрлы

Құрылымы: ірі түйршікті

Тау жыныстың атауы: Нефелинді сиенит

Тығыздық: 2,53-2,83 г/см³

Алуан түрліктері: миаскит, хибинит, мариуполит (жергілікті атаулар алды)

Жатыс пішіндері: штоктар, лакколит

Қолдануы: алюминий алуда, сода алуда, цемент, хрусталь жасауда.

Кенорындары: Оңтүстік Оралда, Кольский жартылау аралда (Хибины).

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: орта плагиоклаздар (50-70%), мүйіз алдамшы (10-20%), сирек биотит (10-15%), пироксендер.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: кварц (0-15%), калийлі далалық шпат (0-6%), апатит, титанит, магнетит (1-2%)

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит, карбонаттар.

Түсі: қою-сұр, сұр, жасылды-сұр

Құрылымы: орта түйршікті, ұсақ түйршікті

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Диорит

Тығыздық: 2,75-2,92 г/см³

Алуан түрліктері: кварцты диориттер

Жатыс пішіндері: штоктар.

Қолдануы: құрылыста.

Кенорындары: Орал, Кавказда.

Шығу тегі: эффузивті, диориттің аналогі

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: орта плагиоклаздар (50-70%), мүйіз алдамшы (10-20%), сирек биотит (10-15%), пироксендер.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: кварц (0-15%), калийлі далалық шпат (0-6%), апатит, титанит, магнетит (1-2%)

Қайталмалы: серицит, каолинит, хлорит, карбонаттар.

Түсі: қою-сұр, сұр, кара

Құрылымы: порфирлі, қолға ұстағанда бұдырлығы сезіледі, кеуектілік сипатты.

Тау жыныстың атауы: Андезит

Тығыздық: 2,60-2,86 г/см³

Жатыс пішіндері: ағындар, күмбездер.

Пішіннің жеке түрлері: бағаналы, радиалды-сәулелі.

Қолдануы: қышқылға төзімді материал: жоғары сортты шыны алады, олар қышқыл мен сілтілердің әсеріне тұрақты. Қара фарфорды жасауда.

Кенорындары: Камчатка, Қиыр Шығыс, Кавказ.

Негізді таужынытсар

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: негізді плагиоклаздар (50-70%), пироксендер (25-50%), сирек оливин (5-10%), мүйіз алдамшы және биотит.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: ортоклаз, кварц, апатит, магнетит, титанит, ильменит, пирротин, пентландит (1-2%).

Қайталмалы: альбит, хлорит, уралит, тальк, серицит.

Түсі: қою-жасыл, кара

Құрылымы: ірі түйршікті, орта түйршікті.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Габбро

Тығыздық: 2,76-3,27 г/см³ (ауыр)

Жатыс пішіндері: штоктар, силлар.

Қолдануы: көпірді төсеу үшін және қаптау материалы ретінде қолданады.

Кенорындары: Орал, Карелия, Кольск жартылау аралы, оңтүстік-шығыс Каракалпакия.

Шығу тегі: эффузивті, габброның аналогі

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: негізгі плагиоклаздар (50-70%), пироксендер (25-50%), сирек оливин (5-10%), мүйіз алдамшы және биотит.

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: ортоклаз, кварц, апатит, магнетит, титанит, ильменит, пирротин, пентландит (1-2%)

Қайталмалы: альбит, хлорит, уралит, тальк, серицит.

Түсі: қара, қою-сұр.

Құрылымы: тығыз, жіңішке түйіршікті. Сынғыштығы тегіс емес, бұдырлы.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Базальт

Тығыздық: 2,60-3,11 г/см³ (ауыр)

Алуан түрліктері: трапп – базальт қабатты түрі, долерит – ірі түйіршікті базальт.

Жатыс пішіндері: ағындар, жабындылар, күмбездер, дайкалар.

Қолдануы: құрылыста, қаптау материал, қышқылға төзімді материал және тас құю үшін шикізат ретінде.

Кенорындары: Камчатка, Алтай, Байкал, Армения.

Шығу тегі: эффузивті, габброның аналогі

Минералдық құрамы: микроскопсыз дұрыс анықтауға болмайды. Габброның минералдық құрамына сәйкес келеді. Құрылысы порфирлі болған кезде ақ түсті далалық шпаттың созылынқы түйіршіктері байқалады, олардың пішіндері дұрыс емес және тығыс немесе жіңішке фонда (массада) шашыранды түрінде болады.

Түсі: қою түсті – қою-жасыл, қою-сұр.

Құрылымы: тығыз, жіңішке түйіршікті, порфирлі, сынғыштығы тегіс емес.

Тау жыныстың атауы: Диабаз

Тығыздық 3 г/см³ шамасында

Жатыс пішіндері: шарды (шаровая).

Қолдануы: үшкіртастарды жасауда, қаптау материалдар ретінде. Тас құюда қолданады.

Кенорындары: Карелияда, Оралда, Кавказда.

Асанегізді таужынытсар

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы:

Басты минералдары: оливин (100-85%), пироксен (0-15%).

Екінші дәрежелі және акцессорлы минералдар: магнетит, ильменит, хромит, шпинель, пирротин (1-3%)

Қайталмалы: серпентин, уралит, хлорит, тальк.

Түсі: қою-жасыл, қара, сарғыш-жасыл.

Құрылымы: ортат түйіршікті, ұсақ түйіршікті.

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Дунит

Тығыздық: 3,20 г/см³ (ауыр)

Қолдануы: отқа төзімді шикізат (болатты құю кезінде қолданылатын жылу оқшаулағыш жапсырмалар ретінде, отқа төзімді материалдарды жасауда, машина жасауда болатты тіректерді шығаруда).

Кенорындары: Орал.

Желілі магмалық таужынытсар

Шығу тегі: интрузивті

Минералдық құрамы: далалық шпат, кварц.

Түсі: сұрлы, ақ, қызғылт.

Құрылымы: ірі түйіршікті немесе пегматитті (далалық шпатта кварцтің өсуі).

Түзілімі: массивті.

Тау жыныстың атауы: Пегматит

Жатыс пішіндері: желілер түрінде жатады.

Қолдануы: гранитті типті жыныстарымен және нефелинді сиениттермен байланысты пегматиттер үлкен тәжірибиелік құндылыққа ие, өйткені құрамында бірқатар бағалы минералдар болады: топаз, вольфрамит, касситерит және т.б.

Кенорындары: Орал, Кольск жартылай аралы, Карелия, Сібір.

Жанартаулық таужынытсар (құрамы тұрақсыз)

Шығу тегі: сөнген және қазіргі жанартаулардың манайында таралған.

Минералдық құрамы: құрамы бойынша пемза липаритті, трахитті, андезитті, базальтті бола алады.

Түсі: сұрлы, ақ, сарғыш, қара.

Құрылымы: кеуек-құысты.

Түзілімі:

Айырмашылық белгілері: қолға ұстағанды кедер-бұдырлығы сезіледі, көбік тәрізді. Жыныс біртекті. Жанартаулық туфтан біркелкілік құрамымен және тығыздығымен ажыратылады.

Лава газдарға бай болған кездерде тек пемза пайда болады.

Тау жыныстың атауы: Пемза

Тығыздық: 0,3-0,9 г/см³ (жеңіл – суда батпайды)

Жатыс пішіндері: ағындылар

Қолдануы: тегістейтін материал ретінде қолданады, құрлыста пемзо-бетон жасауда, цементке қоспа ретінде. Химиялық және мұнай-химиялық өнеркәсіптікте пемза катализатор ретінде органикалық заттарды жасау кезінде қажет.

Кенорындары: Кавказда, Камчаткада (Озерная өзені манайында), Липари аралында (Жерорта теңізі).

Шығу тегі: жанартаулық. Жер беткейінде лава тез қатқан кезде пайда болады.

Минералдық құрамы: құрамы бойынша обсидиан липаритті, трахитті, андезитті, диабазды, базальтті бола алады.

Түсі: қара, сұр, қызыл-қоңыр, сургучты. Дақты және жолақты бояуларды болады.

Құрылымы: тығыз, шынылы тәрізді. Сынғыштығы бақалшы.

Түзілімі:

Айырмашылық белгілері: аморфты

Тау жыныстың атауы: Обсидиан (жанартаулық шыны)

Тығыздық: 2,21-2,41 г/см³

Алуан түрлігі: Пехштейн (Шайыр тас) – суға бай, жылтырлығы майлы, түсі қара, қызғылт, қоңырлы-қызыл, ашық-жасыл

Жатыс пішіндері: ағындылар, жабындылар

Қолдануы: жылу оқшаулағыш материалдар ретінде, құрылыс материалдар ретінде, қолөнерге арналған асыл материалдар ретінде

Кенорындары: Арменияда, Азербайджанда, Закарпатьеда, Орта Азияда, Приморьеда, Камчаткада, Куриль аралдары, Исландияда, Новая Зеландияда, Липари аралында, АҚШ-та.

Түйірпекті (пирокластикалық) жанартаулық жынытсар

Шығу тегі: жанартаулық. сөнген және қазіргі жанартаулардың манайында таралған. Жанартаулардың атқылауы кзінде түйіртпекті (кесекті/сынық) материал пайда болады, кейін олар цементтеледі және тығыздалады. Олардың құрамында жанартаулық материал 90 % көп, ал туффиттерде - 50% дан 90% дейін. Жанартаулық материал 50% дан аз болса, ода оның атауы пайда болуы басқа басым материалдар бойынша беріледі.

Минералдық құрамы: липаритті, трахитті, андезитті, базальтті бола алады.

Түсі: әртүрлі

Құрылымы: түйірпекті-кеуекті. Массаның фонында, кеуекті құрылысы байқалады және әртүрлі мөлшерді, пішінді, түсі кесектер шашыранды түрде болады

Айырмашылық белгілері: тұрақсыз құрамы мен түсі

Тау жыныстың атауы: Жанартаулық туф

Тығыздық: 1,4-2,5 г/см³

Алуан түрлігі: Трассы – тығыз жанартаулық туфтар; Пуццоланы – борпылдақ жанартаулық күл

Жатыс пішіндері: ағындылар, жабындылар

Қолдануы: құрылыста, сәулетте

Кенорындары: Арменияда

Тақырып: Шөгінді таужыныстар.

Мақсаты: таужыныстарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арнылған құралдар, жыныстардың үлгілері.

1. Қатты түйірпекті немесе псефитті (псэфос камешек) –
 - жақпартастар – глыбы - block
 - дөңбектастар – валуны- boulder
 - үшкіртастар – щебень- scree
 - қиыршақтар – дресва-gruss
 - малтатастар – галечник- cobble, boulder bed
 - кесектастар – гравий - gravel
 - женттастар – брекчия- breccia
 - жұмыртастар – конгломерат- conglomerate
2. Құмды немесе псамитті (псаммос песок) –
 - құм – песок- sand
 - құмтас – песчаник- sandstone
3. Құмайтты немесе алевриттер (алеврон мука) –
 - құмайт – алеврит- aleurite
 - құмайттастар – алевролиты- aleurolite
4. Пелитті (пэлос глина) –
 - саз – глина- clay
 - сазтас –аргиллит- argillite

Цементтелмеген түйіртпекті жыныстар

Жыныстың атауы: Жақпартастар

Жұмырланбаған есектердің мөлшері 100 мм астам. Құрамы мен түсі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегенділігі сипатты, жұмырланбаған пішіндер және мөлшерлері үлкен.

Қолдануы: темір жол үйінділерінде, бетон жұмыстарында және құрылыста тас жолдарға балласты материал ретінде.

Жыныстың атауы: Дөңбектастар

Жұмырланған кесектер, мөлшері 100 мм-ден астам. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені. Жұмырланған пішіні, үлкен мөлшерлері.

Қолдануы: құрылыс материал.

Жыныстың атауы: Үшкіртастар

Бұрышты кесектер, мөлшерлері 10 мм-ден 100 мм-ге дейін. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: үшкіртастарға кесектердің цементтелмегені, пішіні үшкір бұрышты және үлкен мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарында және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы: Малтатастар

Өлшемдері 100 мм асатын бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмеген, жұмырланған пішіні және кесектердің үлкен өлшемдері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділерінде, бетон жұмыстарында және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы: Қиыршақтар

Өлшемдері 1 мм-ден 10 мм-ге дейінгі бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені, үшкір бұрышты пішіндер және кесектердің үлкен емес мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарына және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы: Кесектастар

Өлшемдері 1 мм-ден 10 мм-ге дейінгі бұрыштық кесектер. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Айырмашылық белгілері: кесектердің цементтелмегені, жұмырланған пішіндер және кесектердің үлкен емес мөлшерлері сипатты.

Қолдануы: темір жол үйінділеріне, бетон жұмыстарына және тас жол құрылысына арналған балласты материал.

Жыныстың атауы: Құмдар мен құмайттар

Кесектердің мөлшерлері 1 мм-ден 0,01 мм-ге дейін. Құрамы мен түзілімі тұрақсыз.

Құрамына көбінесе кварц түйіршіктері кіреді (кварцты құмдар және құмайттар) немесе кварцтан басқа құрамында көп мөлшерде далалық шпаттар болады (аркозды құмдар және құмайттастар); кейде қоспа ретінде құрамында глауконит минералы болады (глауконитті құмдар). Сонымен қатар, магнетитті, избестасты құмдар белгілі.

Айырмашылық белгілері: цементтелмеген, кесектердің мөлшерлері кішкентай.

Қолдануы: кварцты құмдармен құмайттастар құрылыс ісінде қолданады (бетонды, силикатты кірпіштерді жасауда), ажарлау ісінде, тас жол құрылысы мен құю өнеркәсібінде фарфор және фаянс жасауда, отқа төзімді кірпіштерді жасауда (динас); қышқылдарға төзімді, отқа төзімді және температураның өзгеруіне тұрақты химиялық ыдыстарды жасауда; медицинада (ультра күлгін сәулелерге мөлдір, кварцты шамды жасауда)

Кенорындары: Павлодардың маңында, Қызылқум, Карақум, Вишневское кенорыны, Люберцкое.

Цементтелген және тығыздалған түйіртпекті жыныстар

Жыныстың атауы: Женттастар

Құрылысы түйіртпекті. Ірі үшкір бұрышты кесектер (үшкіртастар, қиыршықтар) тұтас массаға цементтелген. Цемент ретінде келесі заттар болуы мүмкін: избестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Айырмашылық белгілері: түйіртпекті, цементтелген құрылысы, үшкір бұрыштылығы, кесектердің ірі мөлшерлері сипатты. Жұмыртастардан кесектердің үшкірлігімен ажыратылады.

Жыныстың атауы: Жұмыртастар

Құрылысы түйіртпекті. Ірі кесектер (малтатастар, кесектастар) тұтас массаға цементтелген.

Цементтеуші зат – избестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Айырмашылық белгілері: түйіртпекті, цементтелген құрылысы, жұмырланған, кесектердің ірі мөлшерлері сипатты. Женттастардан кесектердің жұмырланғанымен ажыратылады.

Қолдануы: мәрмәрланған түсті жұмыртастар сәндік қаптау материалы ретінде қолданады.

Кенорындары: түсті жұмыртас Кноррингск кенорынында табылған (Қиыр Шығыста).

Жыныстың атауы: Құмтас

Цементтелген құм. Цементтеуші зат – избестастар, саз, гипс, кварц, халцедон, темірдің сулы тотықтары, битумдер.

Құрылысы түйіртпекті. Ұстағанда қатты. Бояуы әртүрлі, құмтастар кремнийлі болады (кварцті немесе опалды цемент), избестасты (цемент ретінде избестас болады), темірлі (сазды цемент), глауконитті (глауконитті цемент), фосфатты, көмірлі (цементтің құрамында көмірлі бөлшектер болады) және т.б.

Алуан түрлігі: глауконитті құмтас – глауконит минералына ие. Түсі жасыл.

Қолдануы: құрылыс материал ретінде, көшелерді төсеу және жағалауларды қаптау үшін қолданады.

Кварцты құмтастар – шыны, абразивті, керамикалық, металлургия өнеркәсібінде арналған шикізат.

Кенорындары: Черемшанское кенорындары, Люберцы, Лыткарино, Жилино, Овручское кенорындары, Туапс Кавказда.

Сазды жыныстар

Жыныстың атауы: Саздар

Көбінесе түсі ақ, органикалық затқа ие түрлері қара және қою-сұр түске ие, құрамында темір мен марганецтің тотықтары болса – сарғыш-қоңырлы, қоңырлы-қызыл түске ие, глауконитпен хлорит болса – көгілдір-жасылды түсі болады.

Тілге жабысады. Сумен суланғанда саусақтардың арасында ұзынша кіші денелер пайда болады.

Майлы саздарда құрғақ беткейінен тырнақпен сызған кезде, жылтыр із қалады. Майлылығы аз саздар (арық сазадар) тырнақпен сызғанда жылтырламайды. Сулаған кезде көлемі ұлғаяды, құрғаған кезде керісінше көлемінде азаяды. Егер оған дем берсе – жер иісі шығады. Күйдіру кезінде «тастанады».

Айырмашылық белгілері: бокситтен ажырату- бокситтің майлылығы сезілмейді, сулаған кезде иілімді денелерді құрамайды.

Алуан түрліктері: 1. Арық саздар – құрамында едәуір кварц, халцедон, опал болады. 2. Майлы (отқа төзімді) каолинге бай. 3. Сукновальді саз суда жұмсақтанбайды, тек ұнтаққа түседі. Майларды жұтады. 4. Ақ саз- түсі ақ, алқызыл. Майлылығы сезіледі. 5. Бентонитті саз – жылтырлығы балауызды, түсі ақ, сұр, зәйтүнді-сары.

Қолдануы: құрылыста, отқа төзімді, ұсақ түйірлерді жасауда. Цементтің құрамына кіреді, фарфор мен фанс жасау үшін шикізат, саздардан қыш бұйымдарын, керамикалы көркем бұйымдарды дайындайды, ұңғымаларды бұрғылауға көмектеседі (бұрғылау ерітінділерін дайындайды).

Кенорындары: Росьянское кенорыны, Турбовское, Пологи. Грузияда, Молдавияда, Тюменьде, Италияда Понцо аралында.

Жыныстың атауы: Сазтас

Тығыз құрылымды тастәрізді сазды жыныс. Сазға қарағанды тығыздығы жоғары болып келеді. Суға салған кезде өз күйінде қалады. Сынғыштығы тегіс емес. Түстері әртүрлі.

Айырмашылық белгілері: сазтастарға тығыз құрылыс сипатты.

Қолдануы: құрғақталған сазтас құрылыс материал ретінде қолданады.

Кенорындары: Небит-Даг.

Хемогенді жыныстар

Жыныстың атауы: Избестасты туф

Кальциттен тұрады. Құрылысы кеуекті, тығыз. Түсі ақ, сұрлы, қоңырлы-қызы. Тұз қышқылымен әрекеттескен кезде қатты әрекетеседі. Жеңіл шашырайды.

Айырмашылық белгілері: төмен қаттылығы (шыныда із қалтырмайды). Избестармен шатыстыр алуға болады. Олардан айырмашылығы құрылысында. Кеуектілігі ірілеу болып келеді, ал избестастар тығыз.

Алуан түрлігі: Травертин – тығыз избестасты туф.

Пайда болуы: ерітілген көмірқышқыл кальцийге бай избестастардың маңында пада болады; үнгірлерде жер асты сулардан бөлінеді, осы кезде осы ерітінділер сталактиттерді және сталагмиттерді құрайды.

Қолдануы: құрылыста, қаптау, сәндік материал. Ауыл шаруашылығында топырақты әктеу үшін.

Кенорындары: Пятигорск ауданында, Арменияда.

Жыныстың атауы: Кремнийлі туф

Опалдан тұрады. Құрылысы кеуекті, тығыз. Түсі ақ, сұрлы, сары, қоңырлы, қызыл, ала. Избестасты туфқа ұқсайды. Тұз қышқылымен әрекеттеспеді. Жанартаулардың маңында, ыстық көздердің маңында – гейзерлер – кездеседі.

Айырмашылық белгілері: жоғары қаттылық (шыныда із қалтырады).

Алуан түрліктері: Травертин – тығыз избестасты туф.

Пайда болуы: ерітілген кремнеземге ие, гейзерлар мен ыстық көздердің шығу жерлерінде химиялық тұнба түрінде бөлініп шығады - кремнийлі туф.

Қолдануы: құрылыс материал.

Кенорындары: Камчатка, Исландияда.

Органогенді жыныстар

Жыныстың атауы: Избестастар

Кальциттен тұрады. Құрылысы тығыз, көбінесе жойылған теңіз ағзалардың қаңқаларының қалдықтарынан (бақалшылардың) тұрады. Түсі әртүрлі. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі.

Айырмашылық белгілері: құрылысы тығыз немесе көбінесе теңіз жануарлардың бақалшыларынан құралған, қаттылығы жоғары емес (шыныны сызбайды).

Алуан түрліктері: Фузулинді ізбестас ұсақ теңіз жануарлардың қанқалардың қалдықтарынан құралған – фузулиндерден, олардың пішіні сопақша болып келеді және қарбидайдың пішіне ұқсасты. Түсі ақ, сарғыш, сұр. Нуммулитті ізбестас теңіз жануарлардың қанқалардың қалдықтарынан құралған – нуммулиттерден, дөңгелек пішінді (тиынға ұқсайды). Ізбестас-бақалшы (ракушечняк) – бақалшылардың жиналуынан пайда болады. Рифті (маржанды) ізбестас – маржанды полиптердің рифті құрылыстары (құрылымдары торкөзді, торлы, талшықты және т.б.). Түсі ақ, сұрлы, сары, алқызыл.

Пайда болуы: теңіз бассейндірде пайда болады, пайда болуы органогенді немесе биохимиялық.

Қолдануы: құрылыста (бут, іс тасы, тақта, баспалдақ, алаңшаларды жасауда), цементтік істе, сода жасауда, кальций карбидін алуда, шыны, қант өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында қышқыл (батпақ көлді) бейтараптандыруда, сөндірілген ісбесті жасауда.

Кенорындары: Каспий, Азовск, Қара теңіз жағалауларында, Жигулевск тауларында Волгада.

Жыныстың атауы: Бор

Кальциттен құралған. Құрылысы топырақты. Түсі ақ, сарғыш, жасылды. Тұз қышқылымен белсенді әрекеттеседі.

Айырмашылық белгілері: бор диатомит пен трепелге ұқсасты. Айырмашылығы – диатомит пен трепел тұз қышқылымен әрекеттеспейді және жеңіл. Борды ақ сазбен шатастырып алуға болады.

Айырмашылығы – ақ саз тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Пайда болуы: органогенді. Жылы теңіздерде оның түбінде планктонды дара клеткалы балдырлардың ізбестасты тас қабықтарының жиналу нәтижесінде пайда болады.

Қолдануы: цементті, металлургиялық, қант, қағаз, резіңке, шыны өнеркәсіптерінде қолданады, бітеулерді, ағартқыштарды, бояуларды, керамика, лактарды, жылтырақтарды, жарылғыш заттарды, тіс ұнтағын, пластмасса бұйымдарын, жіңішке жылтырату үшін және жазу материал ретінде қолданады.

Бор – жақсы сіңіргіш, сорбент. Күрделі қоспаларды құрамдас бөліктерге (хроматография) болу қасиетке ие. Оның көмегімен бір жарым ондаған заттардан тұратын қоспаны құрамдас бөліктерге бөлуге болады. Осындай жолмен таза түрде сирек металдар алынады және өте аз мөлшерде қосылыстардағы өте сирек металдар бөлінеді.

Кенорындары: Орта Поволжьеда, Белгородск облысында, Еуропада.

Жыныстың атауы: Диатомит және трепел

Опалдан құрылған. Құрылысы топырақты. Түсі ақ, сарғыш, сұрлы. Бор тәрізді және ұнға ұқсайды. Тұз қышқылымен әрекеттеспейді. Тығыздығы 0,25-1,00 г/см³.

Айырмашылық белгілері: төмен тығыздығы, топырақты құрылысы. Бордан айырмашылығы – тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Алуан түрліктері: Тау ұны – борпылдақ, шашыранқы. Ысып жылтыратын жіктас – тығыз, цементтелген, жіңішке қабатты, кейде қабатшылығы әлсіз көрінеді. Кизельгур, немесе диатомды жер – борпылдақ ұнды, бор тәрізді диатомит.

Пайда болуы: диатомит және трепел теңіз және тұщы су бассейндерде пайда болады, және пайда болуы органогенді болып келеді. Көлді трепел кизельгур немесе инфузорлы жер деп аталады.

Қолдануы: бояу, химия және керамикалық өнеркәсіпте, динамит жасауда, ағарту материалы ретінде, жылу және дыбыс оқшаулау үшін пайдаланылады. Сондай-ақ, кеңсе резеңкесіне, сургучқа, папье-маше, гипске толтырғыш ретінде, цементке қосымша ретінде, отқа төзімді және жеңіл кірпіштерді дайындау кезінде, түтін шымылдығын, сұйық шыныны алу үшін, сабынды жасаған кезде толтырғыш ретінде, сіріңке өндірісінде, жұмсақ тегістейтін материал ретінде пайдаланылады. Шарап жасауда және мұнай өнімдері мен қышқылдарды тазарту кезінде сүзгіш зат ретінде, синтетикалық каучук дайындау үшін, сондай-ақ химия, тамақ, целлюлоза-қағаз өнеркәсібінде, медициналық тәжірибиеде және ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыш ретінде пайдаланылады.

Кенорындары: Орта Поволжьеда, Донбасста, Молдавияда, Арменияның оңтүстік жағында, Исландияда (Миватн көлінің түбінде).

Аралас жыныстар

Жыныстың атауы: Саздақтар (суглинки)

Құрамында құм бар саздар. Құрылысы топырақты. Саусақтардың арасында жеңіл үгітіледі, үгіткен кезде құм түйіршіктері сезіледі. Түсі ашық-қоңырлы, сары. Саздың иісіне тән. Сумен бірге иілімді массаны құрайды. Суда ұю кезінде құмды, содан кейін сазды бөлшектер шөгеді.

Айырмашылық белгілері: топырақты құрылысы.

Алуан түрліктері: Дөңбектасты саздақ – құрамында ірі дөңбектастар болады. Пайда болуы мұзды – тасмалданған және шөгілген түйіртпекті материал. Лёссты саздақ, түсі ақ, қоңырлы, сарғыш. Саусақтардың арасында тез жеңіл ұнтаққа үгітіледі. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі. Суда тұну кезінде құмның бөлшектері өте аз болады.

Қолдануы: құрылысты кірпіштерді жасау кезінде және силикатты өнеркәсіптікте.

Жыныстың атауы: Құмдақтар (супеси)

Құмдақтардан айырмашылығы, оның құрамында құмның мөлшері сазға қарағанда көбірек болады.

Жыныстың атауы: Мергель

Саздың құрамында 50% известас болады. Құрылысы тығыз, топырақты. Тұз қышқылымен жақсы әрекеттеседі, және әрекеттесу орынында кір дақ қалады. Түсі ақ, сұр, сарғыш, қоңырлы, қызғылт, жасылды, қара. Тез үгіледі және ұсақ бұрышты кесектерге бөлінеді. Егер жыныстың бір бөлігін тұз қышқылында ерітіп, шайқаса, көп тұнба береді және балшық тұнбаларын түзеді. Саздың иісіне тән.

Айырмашылық белгілері: мергельде тығыз, топырақты құрылым сипатты, тұз қышқылымен әрекеттесуі, сазды иіс.

Пайда болуы: мергельдің шөгілуі теңіздер мен көлдерде өтеді. Известасты және сазды тұнбалар бірге шөгілген кезде пайда болады.

Қолдануы: цемент өнеркәсібінде мергель қолданылады және ауыл шаруашылығында тыңайтқыш ретінде.

Кенорындары: Кавказда Черноморск жағалауында, осы жерлерде олар Новороссийсктен Геленджикке дейін созылады. Және Поволжьеда, Заволжьеда, Приуральеда.

Тақырып: Метаморфты таужыныстар.

Мақсаты: таужыныстарды анықтауын үйрену.

Құрал жабдықтар: микроскоп, ұлғайтқыш әйнек, физикалық қасиеттерді анықтауға арналған құралдар, жыныстардың үлгілері.

Жыныстың атауы: Гнейс

Құрылысы топырақты-жіктасты. Құрамында кварц, далалық шпаттар, слюдалар, кейде мүйіз алдамшы. Минералогиялық құрамы және бояуы бойынша гранитке ұқсасты.

Айырмашылық белгілері: гнейске түйіршікті-жіктасты құрылыс сипатты, құрамында далалық шпат, кварц болады. Гнейс гранитке ұқсасты, тек құрылымымен ажыратылады: гнейсте түйіршікті-жіктасты, гранитте түйіршікті.

Пайда болуы: шөгінді тау жыныстардан пайда болса оларды парагнейстер деп атайды, магмалық жыныстардан пайда болса – ортогнейстер деп аталады.

Қолдануы: үшкіртастарды, тақтараларды, бутты жасауда.

Кенорындары: Карелияда, Оралда, Кавказда, Шығыс Сібірде, Орта Азияда.

Жыныстың атауы: Слюадлы жіктас (сланцев)

Құрылысы жіктасты, түйіршікті-жіктасты. Слюдалы жіктас слюдадан немесе слюда мен кварцтан құралады. Жыныстың түсі ақ, қоңырлы, қара. *Айырмашылық белгілері:* жіктасты, жолақты құрылыс сипатты, құрамында слюда болуы.

Алуан түрліктері: Мусковитті жіктас – слюданың түссіз немес ақ түрлігі – мусковитпен құрылған.

Биотитті жіктас – слюда қара түрлігімен берілген – биотитпен. Екі слюдалы жіктас – құрамында слюда мусковитпен және биотитпен берілген.

Кенорындары: Сібір, Орал.

Жыныстың атауы: Хлоритті жіктас

Құрылысы жіктасты, түйіршікті-жіктасты. Жеңіл бөлінеді. Хлоритті жіктас хлориттен немесе хлорит пен кальциттен құрылған. Жыныстың түсі әртүрлі жасыл реңктерге ие. Жасыл минерал (хлорит) пышақпен тез сызылады. Көбінесе құрамында магнитті теміртастын кристаллдары кездеседі.

Айырмашылық белгілері: жіктастылық, түйіршікті-жіктасты құрылымы, хлоритті болуы.

Жыныстың атауы: Талькті жіктас

Құрылысы жіктасты. Тақталарға жеңіл бөлінеді. Талькті жіктас тек бір минералдан пайда болған.

Айырмашылық белгілері: жіктасты құрылысы, тальктің болуы.

Қолдануы: тәжірибиелік маңыздылығы тальктегідей.

Жыныстың атауы: Филлит

Құрылысы жіңішке жіктасты. Жіктасталудың беткейі жылтыр, ол құрамында серициттің болуы себепте және жылтырлығы жібекті. Түсі сұр, жасылды, қызғылт, қоңырлы, күлгін.

Айырмашылық белгілері: филлитке жіңішке жіктасты құрылыс тән, жіктасталудың жылтыр беткейі. Филлит сазды жіктасқа ұқсасты, тек жылтыр беткейімен ажыратылады.

Алуан түрліктері: Жабындық жіктастар- жеңіл жіңішке және тегіс тақталарға бөлінеді.

Қолдануы: Жабындық жіктастар – үйдің шатырларын жасауда қолданады.

Жыныстың атауы: Сазды жіктас

Құрылысы жіктасты. Құрамында жіңішке сазды бөлшектер шанды кварцтың бөлшектерімен бірге болады, кейде хлориттің бөлшектері де болады. Күңгірт. Түсі жасылды, сұрлы, қара, сарғыш, қоңырлы, қызғылт. Егер оған дем берсе, одан жер иісі шығады. Тақталарға жеңіл бөлінеді. Суды ерімейді.

Айырмашылық белгілері: жіктасты құрылым сипатты, жіктасталудың беткейінің күңгірттілігі, саздың иісі.

Алуан түрліктері: Жабындық жіктастар (табиғи шифер) – тығыз, жіңішке тегіс тақталарға жеңіл бөлінеді.

Қолдануы: үйдің шатырларын жасауда қолданады. Лиолеумдарды, оқшалау материалдары, резіңке бұйымдарын жасауда қолданады.

Кенорындары: Орал (Атляндық кенорыны), Кавказ (Қызыл алаң), Сібір, Украина (Кривой Рог).

Жыныстың атауы: Жаңғыш жіктас

Құрылысы жіктасты. Сазды немесе мергельді жіктастар, органикалық қалдықтарымен қаныққан және нәтижесінде қара түске ие, кейде сары түс болады. Тақталарға жеңіл бұзылады. Жеңіл. Сіріңкеден тез жанады және күйдірілген резеңкенің иісі шығады, қатты қайнайды.

Айырмашылық белгілері: сазды жіктастармен салыстырғанда жеңілдеу болып келеді.

Пайда болуы: жаңғыш жіктастар теңіздің түбінде бір уақытта органикалық пен бейорганикалық лайыдың (іл) шөгілудің нәтижесінде пайда болады.

Қолдануы: Отын және технологиялық шикізат, майлар мен шайыр алады. Майлар электр станциясындағы отын ретінде жүреді, ал шайырлар елуге жуық түрлі өнімдерді өндіру үшін құнды химиялық шикізат болып табылады. Жаңғыш жіктастар бензин, тұрмыстық газ, фенол, хош иісті көмірсутектер, электродты кокс, бензол, құрылыс индустриясы үшін желім (үйлердің блоктарын бекіту үшін), пластмасса, жол битумдары үшін пайдаланылады. Жіктастар болашақ отын деп аталады, себебі олардың әлемдік қорлары басқа жаңғыш қазбалардың (мұнай, табиғи газ, тас көмір) қорынан көп есе асып түседі. Шайыры жіктас жақсы оқшаулағыш, таттанудан "қорғаушы" болып табылады, бірқатар жағдайларда дәнекерлеуді ауыстырады. Ол топырақтарды тыңайту үшін пайдаланылады. Жіктасті күл тұтқыр заттар мен құрылыс бөлшектерінің өндірісінде қолданылады. Шайыр химиялық препараттар өндірісінде қолданылады.

Кенорындары: Белоруссияда (Полесье), Эстонияда (Кохтла-Ярве), Канадада, Бирмада, Бразилияда, Италияда, Конгода.

Жыныстың атауы: Мәрмәр

Құрылысы ірі түйіршікті, орта түйіршікті, ұсақ түйіршікті, жіңішке түйіршікті. Қальциттен құралған. Тұз қышқылымен белсенді әрекеттеседі. Шыныны сызған кезде ізді қалдырмайды. Түйіршіктердің беткейі тегіс (жымдастығы жетілген). Мәрмәр әртүрлі түстерге ие, көбінесе шұбарлы боялған және таңырқатқыш суреттерге ие. Мәрмәр қайталанбас суреттермен, түстермен таң қалдырады. Қара түсі құрамында графит болудың нәтижесінде, жасыл – хлориттің, қызыл мен сары – темір тотықтар мен гидрототықтардың болуы нәтижесінде.

Айырмашылық белгілері: түйіршікті құрылым сипатты, кальциттің болуы, төмен қаттылығы (шыныда із қалтырмайды). Кварцитпен яшмадан айырмашылығы – олар тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Қолдануы: қаптау, сәндік және мүсіндік материал ретінде. Мәрмәр ғимараттарды, вестибюльдерді, метро жер асты залдарын әрлеуде, түсті бетондардағы толтырғыш ретінде пайдаланылады, плиталарды, ванналарды, қолжуғыштарды және ескерткіштерді дайындау үшін жүргізіледі.

Мәрмәрден әсем кубоктар, шамдар, түпнұсқа үстел аспаптары жасалады. Тен пештерінің мәрмәрі, шыны, электротехникалық өнеркәсіптегі, сондай-ақ жол ісіндегі құрылыс материалы ретінде, ауыл шаруашылығындағы тыңайтқыш ретінде және әкті күйдіру үшін қолданады. Мәрмәр үгіндісінен әдемі мозаикалық панно мен плитка жасалады.

Кенорындары: Краснояр өлкесінде (Кибик-Кордонское), Оралда, Алтайда, Карелияда, Арменияда, Грузияда, Өзбекстанда, Тәжікстанда, Қырғызстанда, Әзербайжанда және Қиыр Шығыста.

Жыныстың атауы: Кварцит

Құрылысы ұсақ түйіршікті, жіңішке түйіршікті. Кварцит – кварцтің түйіршіктері, олар кремнеземмен байланыстырған. Кварцтан құралған. Түстері әртүрлі. Біртекті бояуға ие. Жоғары қаттылыққа ие (шыныны сызады). Берік, дыбысты. Түйіршіктердің беткейі тегіс емес. Сынған жерлерінде жылтыр. *Айырмашылық белгілері:* мәрмәрдан жоғары қатталықпен ажыратылады және тұз қышқылымен әрекеттеспейді.

Қолдануы: тау жыныстарының арасында кварцит ұзақ уақытқа тең. Ол оттан, ыстық сілтіден, күйдіргіш газдардан, қышқылдардан және тіпті "патша арағынан" қорықпайды. Ол отқа төзімді кірпіштерді – динас, қайрағыш тастарды, диірмендерді, бөренелерді, плиталар мен шағыл тастарды (жол ісінде, бетон жұмыстары үшін қолданылады) дайындауға барады; сонымен қатар қаптау материалы ретінде пайдаланылады.

Кенорындары: Карелияда, Алтайда, Украина (Кривой Рог ауданында), Курск магниттік аномалия ауданында.

Қосымша сұрақтар

р/б №	Жұмыс бағдарлама бойынша тақырыптар мен олардың сағаттары.	Бақылау сұрақтар мен тапсырмалар.
1.	Минералогиялық және петрографиялық зерттеулердің әдістерімен танысу.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Минералдардың физикалық қасиеттеріне макроскопиялық сипаттама беру. 2. Түпшаймаларды макроскопиялық сипаттау. 3. Шөгінді таужыныстардың гранулометриялық анализін жүргізу. 4. Макроскопиялық әдіс бойынша таужыныстардың петрографиялық сипаттамасын беру, жазу. 5. Минералдар мен таужыныстарды анықтауға арналған далалық макроскопиялық әдістерді қолдану.
2.	Сафкесекті элементтер.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сафкесекті элементтерге жататын минералдарды металдар мен бейметалдарға бөлу. 2. Негізгі диагностикалық белгілер бойынша алтынды анықтау. 3. Негізгі диагностикалық белгілер бойынша мысты анықтау. 4. Негізгі диагностикалық белгілер бойынша күкіртті анықтау. 5. Негізгі диагностикалық белгілер бойынша графитті анықтау. 6. Сафкесекті элементтерді анықтау. Олардың морфологиялық ерекшеліктерін және қасиеттерін анықтау. Оларға минералогиялық сипаттама беру.
3.	Күкіртті қосылыстар.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қарапайым күкіртті қосылыстарға жататын минералдарға қысқаша сипаттама беру және олардың формулаларын жазу. 2. Келесі қос сульфидтердің физикалық қасиеттерін, формулаларын жазу: халькопириттің, борниттің, станниннің. 3. Дисульфидтердің физикалық қасиеттерін, формулаларын жазу. 4. Пиритті халькопириттен, пиритті марказиттен ажырату. 5. Келесі минералдардың жылтырлығын анықтау: халькопириттің, галениттің, молибдениттің, киноварьдің. 6. Галениттің, пириттің, молибдениттің жымдастығын диагностикалау. 7. Антимониттің сипатты қасиеттерін және кристалдардың пішіндерін анықтау. 8. Пайдалы қазба кенорындарын іздеу кезінде күкіртті қосылыстарға жататын минералдардың парагенезистері бойынша білімдерді қолдану. 9. Киноварьдің, пириттің диагностикалауын жүргізу. 10. Пирротиндің, халькопириттің диагностикалауын жүргізу. 11. Реальгар мен аурипигменттің сипатты белгілерін анықтау. 12. Күкіртті қосылыстарға жататын минералдардың парагенетикалық ассоциацияларын анықтау. 13. Құрамында мыс бар сульфидтерді анықтау. Сипаттау. 14. Тотығу кезінде саф мыс қандай минералдардан пайда болған минералдарды анықтау. Сипаттау. 15. Полиметалды кендерге жататын минералдарды анықтау. Сипаттау. 16. Ковелиннің, борниттің негізгі сипатты белгілерін анықтау. Олардың пайда болу жағдайларын анықтау. 17. Пирротиннің, пентландиттің диагностикалауын жүргізу. Олардың пайда болу жағдайларын сипаттау. 18. Күкіртті қосылыстарды анықтау, оларға сипаттама беру, морфологиялық ерекшеліктерін және табиғи қосылыстардың физикалық қасиеттерін анықтау.
4	Галогенидтер.	1. Хлориттер мен фториттер өзара айырмашылық белгілерін

		<p>анализдеу және салыстыру.</p> <p>2. Флюориттің типоморфты белгілерін анықтау.</p> <p>3. Типоморфты белгілер бойынша флюориттің пайда болу жағдайын анықтау.</p> <p>4. Галоидты қосылыстарды диагностикалау кезінде минералдардың физикалық қасиеттерін және морфологиялық ерекшеліктерін анықтау.</p> <p>5. Галит пен сильвиннің өзара айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>6. Карналлит пен бишофиттің өзара айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>7. Карналлиттің негізгі диагностикалық белгілерін анықтау.</p>
5.	Тотықтар.	<p>1. Қарапайым тотықтардың формулаларын жазу және қысқаша сипаттау.</p> <p>2. Күрделі тотықтардың формулаларын жазу және қысқаша сипаттау.</p> <p>3. Гидрототықтардың формулаларын жазу және қысқаша сипаттау.</p> <p>4. Кварцтың диагностикалауын жүргізу.</p> <p>5. Халцедондың кварцтан айырмашылықтарын негіздеу, анықтау.</p> <p>6. Сердолик, яшма, агаттын айырмашылық белгілерін анықтау және көрсету.</p> <p>7. Аметист, тау хрусталі, морионның айырмашылық белгілерін анықтау және көрсету.</p> <p>8. Диагностикалық белгілер бойынша опалды анықтау.</p> <p>9. Куприттің сипатты белгілерін және пайда болу жағдайларын анықтау.</p> <p>10. Бокситті анықтау.</p> <p>11. Гематиттің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>12. Магнетиттің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>13. Лимониттің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>14. Хромиттің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>15. Пирролюзиттің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>16. Касситериттің диагностикалық белгілерін анықтау.</p> <p>17. Тотықты минералдардың парагенезисін көрсету.</p> <p>18. Оксид тобына жататын минералдарды, олардың морфологиялық ерекшеліктерін және физикалық қасиеттерін анықтау.</p> <p>19. Гидрототықтардың морфологиялық ерекшеліктері мен физикалық қасиеттерін анықтау.</p> <p>20. Тотықтар мен гидрототықтарға жататын минерал өкілдерін диагностикалау.</p>
6.	6 Тақырып. Силикаттар. (10)	<p>1. Силикаттардың құрылымының басты түрлерін сипаттау, мысал келтіру.</p> <p>2. Силикаттардың физикалық қасиеттері мен морфологиялық ерекшеліктерін анықтау. Силикат тобына жататын минерал өкілдерін диагностикалау.</p> <p>3. Силикаттардың құрылысының ерекшеліктерін анықтау.</p> <p>4. Силикаттардың жіктелу принциптерін көрсету.</p> <p>5. Оңашаланған силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p> <p>6. Сақиналы силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p> <p>7. Тізбекті силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p> <p>8. Ленталы силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p> <p>9. Жапырақты силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p>

		<p>10. Каркасты силикаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу. Қысқаша сипаттау.</p> <p>11. Оливиндің, гранаттың, топаздың, эпидоттың, сфендің, циркондың ерекшілік белгілерін анықтау.</p> <p>12. Сфен және циркондың ерекшілік белгілерін анықтау.</p> <p>13. Берилл және турмалиндың ерекшілік белгілерін анықтау.</p> <p>14. Пироксен және амфиболдардығы өзара ерекшілік белгілерін анықтау.</p> <p>15. Волластаниттің пайда болу пішінің анықтау және сипаттау.</p> <p>16. Актинолиттің, тремолиттің, мүйіз алдамшының пайда болу пішінің анықтау және сипаттау.</p> <p>17. Тальктің, слюдалардың, сазды минералдардың диагностикалық белгілерін анықтау.</p> <p>18. Гранатты анықтау. Қысқаша сипаттау. 19. Каркасты силикаттардың айырмашылық ерекшіліктерін анықтау.</p> <p>20. Нефелинді анықтау және сипаттау.</p> <p>21. Жынысқұраушы минералдарды анықтау және қандай тау жыныстардың құрамына олар кіреді.</p> <p>22. Нефритті анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>23. Биотитті, мусковитті анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>24. Лепидолитті, серицитті анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>25. Оңашаланған силикаттардың айырмашылық белгілерін анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>26. Сақиналы силикаттардың айырмашылық белгілерін анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>27. Жапырақты силикаттардың айырмашылық белгілерін анықтау. Қысқаша сипаттау.</p> <p>28. Тізбекті және ленталы силикаттарға жататын минералдардың айырмашылық белгілерін анықтау. Қысқаша сипаттау.</p>
7.	Бораттар, карбонаттар, фосфаттар.	<p>1. Келесі бораттардың диагностикалық белгілерін анықтау – борацит, гидроборацит, иньоит, ашарит.</p> <p>2. Қарапайым тригональды тобына жататын сусыз карбонаттардың минералдарды диагностикалау – кальцитті, магнезитті, доломитті, сидеритті родохрозитті, симтсонитті.</p> <p>3. Ромбалық карбонаттар тобына жататын минералдардың диагностикалауын жүргізу: арагонитті, церусситті.</p> <p>4. Моноклиналді карбонаттар тобына жататын минералдардың диагностикалауын жүргізу: күрделі – малахитті, азуритті.</p> <p>5. Сингониясы миноклиналды карбанат тобына жататын минералдардың формулаларын жазу.</p> <p>6. Карбонатты классқа жататын минералдардың негізгі айырмашылық белгілерін көрсету.</p> <p>7. Нитрат классқа жататын минералдардың формуласын жазу.</p> <p>8. Карбонаттардың негізгі пайда болу пішіндерін анықтау.</p>
8.	Фосфаттар, арсенаттар, ванадаттар.	<p>1. Фосфат тобына жататын минералдарын диагностикалау - апатитті, фосфоритті.</p> <p>2. Апатиттің, фосфориттің физикалық қасиеттері мен сорфологиялық ерекшіліктерінің сипаттау.</p> <p>3. Фосфат классқа жататын минералдардың формуласын жазу.</p> <p>4. Фосфаттың негізгі пайда болу пішіндерін анықтау.</p> <p>5. Апатиттің диагностикалық белгілерін анықтау.</p> <p>6. Апатиттің фосфориттен айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>7. Фосфоритті пайда болу пішіне қарай және оның пайда болу жолын анықтау.</p>
9.	Сульфаттар, вольфраматтар,	<p>1. Сусыз сульфаттарға жататын минералдардың диагностикалауын жүргізу: баритті, целестинді, англезитті, ангидритті.</p>

	молибдаттар.	<p>2. Сулы сульфаттардың диагностикалауын жүргізу: гипсті.</p> <p>3. Күрделі сульфаттардың диагностикалауын жүргізу: алунитті, ярозитті.</p> <p>4. Қарапайым сусыз сульфаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу.</p> <p>5. Сулы сульфаттарға жататын минералдардың формулаларын жазу.</p> <p>6. Күрделі сульфаттардың формулаларын жазу.</p> <p>7. Вольфрамиттің түсін, жылтырлығын, кристалдың пішінін анықтау.</p> <p>8. Гипстің, ангидриттің, бариттің, целестиндің айырмашылық ерекшеліктерін анықтау.</p> <p>9. Алуниттің, ярозиттің айырмашылық ерекшеліктерін анықтау.</p> <p>10. Сульфат классқа жататын минералдардың парагенезисін анықтау.</p>
10.	Магмалық тау жыныстары.	<p>1. Құрамы қышқыл магмалық жыныстарды және олардың құрылымын, түзілімін, минералдық құрамын анықтау.</p> <p>2. Плаггиоклаздармен құрамы орташа магмалық таужыныстарды және олардың құрылымын, түзілімін, минералдық құрамын анықтау.</p> <p>3. ҚДШ-мен құрамы орташа магмалық таужыныстарды және олардың құрылымын, түзілімін, минералдық құрамын анықтау.</p> <p>4. Негізгі магмалық таужыныстарды және олардың құрылымын, түзілімін, минералдық құрамын анықтау, сипаттау.</p> <p>5. Асанегізгі магмалық таужыныстарды және олардың құрылымын, түзілімін, минералдық құрамын анықтау, сипаттау.</p> <p>6. Магмаклық таужыныстардың құрамында идиоморфты минералдарды анықтау.</p> <p>7. Магмаклық таужыныстардың құрамында гипидиоморфты минералдарды анықтау.</p> <p>8. Магмаклық таужыныстардың құрамында ксеноморфты минералдарды анықтау.</p> <p>9. Боуэн қатары бойынша магмалық жыныстарда минералдардың парагенетикалық ассоциациясын анықтап көрсету.</p> <p>10. Интрузивті магмалық таужыныстардың үлгілері бойынша келесі құрылымдардың түрлерін анықтау – түйіршікті, жазба (графикалық), порфир тәріздес.</p> <p>11. Эффузивті таужыныстардың құрылымын анықтау – жасырынкристалды, порфиртілі, витрофирді, шынылы.</p> <p>12. Магмалық таужыныстардың массивті түзілімін анықтау.</p> <p>13. Қышқыл жыныстардың минералдық құрамын анықтау – граниттердің.</p> <p>14. Габбронның, лабрадориттің негізгі минералдық құрамын анықтау.</p> <p>15. Определить основной минеральный состав перидотитов дунитов, пироксенитов.</p> <p>16. Перидотиттердің, дуниттердің, пироксениттердің негізгі минералдық құрамын анықтау.</p> <p>17. Базальттардың айырмашылық белгілерін анықтау. Сипаттау.</p> <p>18. Гранодиориттердің және плаггиограниттердің айырмашылық белгілерін анықтау.</p> <p>19. Граниттердің барлық түрлерін анықтау.</p> <p>20. Минералдардың бар болуына қарай интрузивті орта жыныстардың айырмашылық ерекшеліктерін анықтау. Сипаттау.</p> <p>21. Минералдардың бар болуына қарай эффузивті орта жыныстардың айырмашылық ерекшеліктерін анықтау. Сипаттау.</p>

		<p>22. Желілі жыныстардың ерекшеліктерін анықтау. Сипаттау.</p> <p>23. Интрузивті және эффузивті жыныстардың өзара айырмашылық белгілерін анықтау.</p>
11.	Шөгінді және жанартаулы-шөгінді тау жыныстар.	<p>1. Органикалық, биохимиялық, химиялық және түйіртпекті тау жыныстардың құрылымдарын анықтау.</p> <p>2. Түйіртпекті таужыныстарды мөлшері және пайда болу жолына қарай ажырату, бөлу.</p> <p>3. Келесі карбонатты жыныстарды анықтау және сипаттау – ізбестастар, мергельдер, бор, доломиттер.</p> <p>4. Келесі кремнийлі жыныстарды анықтау және сипаттау –трепел, опокалар, яшмалар.</p> <p>5. Келесі құрамы сульфатты химиялық жыныстарды анықтау және сипаттау – гипс, ангидрит.</p> <p>6. Келесі құрамы хлорлы химиялық жыныстарды анықтау және сипаттау – галитит (тас тұзы), сильвинит.</p> <p>7. Келесі биохимиялық жыныстарды анықтау және сипаттау – бокситтер, латериттер, темірлі, марганецті жыныстар, фосфориттер.</p> <p>8. Женттастарды, жұмыртастарды анықтау және сипаттау.</p> <p>9. Каустобиолиттерді, шымтезекті, көмірлерді, кәріптасты анықтау және сипаттау.</p> <p>10. Қатты түйіртпекті жыныстарды (псефиттер) анықтау және сипаттау: дөңбектастар, малтатастар, кесектастар, үшкіртастар, қайыршақтар.</p> <p>11. Орта түйіршікті (псаммитті) анықтау және сипаттау: құмдар, құматтар</p> <p>12. Ұсақ түйіршікті (құмайттар) анықтау және сипаттау: лесс, құмайттастар.</p> <p>13. Жіңішке түйіршікті (пелиттер) анықтау және сипаттау: саздар, сазтастар.</p>
12.	Метаморфты тау жыныстары.	<p>1. Метаморфты таужыныстардың келесі түзілімдерін анықтау – жіктасталған, талшықты, гнейс тәріздес, массивті, жолақты.</p> <p>2. Метаморфты таужыныстардың келесі құрылымдарын анықтау – ине тәріздес, қабыршақты, талшықты, жапырақты, кесте тәріздес.</p> <p>3. Аумақты метаморфизмнің жыныстарын анықтау және сипаттау– филлиттерді, талькті, сазды, слюдалы, кристалды жіктастарды.</p> <p>4. Контактілі метаморфизмнің жыныстарын анықтау және сипаттау – роговиктер (мүйізшілер).</p> <p>5. Динамометаморфизмнің жыныстарын анықтау және сипаттау – тектоникалық женттастар.</p> <p>6. Контактілі метасоматоздың жыныстарын анықтау және сипаттау – скарндар, грейзендер.</p> <p>7. Скарндар мен грейзендердің өзара айырмашылық белгілерін анықтау және көрсету, сипаттау.</p> <p>8. Кенді кварциттерді анықтау және сипаттау.</p> <p>9. Аумақты метаморфизмнің жыныстарын анықтау және сипаттау – мәрмәрлар, кварциттер, гнейстер.</p>

