

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЇ, ГЕОГРАФІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ

ГЕОЛОГІЯ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
для лабораторних занять

Навчальний посібник



Студента _____
Спеціальності _____ Групи _____

Херсон-2016

ББК 26.3

УДК 551.14:552.08

Геологія: Робочий зошит для лабораторних занять. Навчальний посібник / М.О. Зінченко, О.В. Давидов. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2016. – 102 с.

Посібник містить лабораторні заняття з курсу геології. Завдання лабораторних занять містять статистичний матеріал, методичні поради, що дозволяє студентам оволодіти всіма необхідними знаннями та навичками, передбаченими програмою дисципліни і освітньо-кваліфікаційною програмою підготовки студента-географа.

Робочий зошит рекомендований студентам і викладачам географічних спеціальностей, оскільки містить не тільки розробки лабораторних робіт, але й значну кількість цікавого і корисного матеріалу по мінералогії, петрографії та загальній геології.

Рецензенти:

Шуйський Ю.Д. доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії та природокористування Одеського національного університету імені І.І.Мечникова

Вихованець Г.В. доктор географічних наук, професор кафедри фізичної географії та природокористування Одеського національного університету імені І.І.Мечникова

Рекомендовано до друку:

Навчально-методичною радою Херсонського державного університету (протокол № 1 від 19.10.2016 р.)

Вченої радою Херсонського державного університету (протокол № 4 від 31.10.2016 р.)

© М.О. Зінченко 2016

© О.В. Давидов 2016

Програма курсу

Дисципліна «Геологія» представляє собою базову дисципліну, яка формує комплексне уявлення про склад і внутрішню будову Землі, процеси, які її формують, походження та історію розвитку. Геологія це комплексна наука до складу якої входять загальна геологія, історична геологія, мінералогія, петрографія, літологія, вулканологія, сейсмологія, геотектоніка та ін.

Завдання курсу:

Методичні: сформувати базу для раціонального використання природних ресурсів на основі глибоких знань про Землю та процеси що її формують; дослідити геологічні закономірності розвитку географічної оболонки, що дозволить суспільству перейти на рівень ноосферного раціонального природокористування.

Теоретичні: оволодіти знаннями про геологічні процеси, які формують сучасний вигляд Землі; оволодіти вмінням визначати та досліджувати мінерали та гірські породи; вивчити сучасні погляди на напрямки розвитку Землі як планети.

Практичні: застосовувати знання з мінералогії та петрографії для оцінки якості корисних копалин; створювати теоретичну базу, завдяки якій можливе попередження негативних наслідків небезпечних геологічних процесів; встановлювати закономірності геологічних процесів у часі та просторі.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

- 1) особливості внутрішньої будови землі;
- 2) різноманіття ендегенних та екзогенних процесів та характер їх проявлення;
- 3) геологічну історію Землі та особливості еволюції органічного світу;
- 4) форми рельєфу земної кори;
- 5) різноманіття форм рельєфу та закономірності поширення.

вміти:

- 1) визначити фізичні властивості мінералів;
- 2) визначити назву мінералу та його діагностичні ознаки;
- 3) визначити структурні та текстурні особливості гірських порід та визначити їх назву.

Зміст дисципліни

Методологія та історія геологічної науки. Поняття про геологію, предмет та задачі її дослідження. Структура геологічної науки, характеристика розділів та методів геології. Практичне значення геології.

Основи періодизації історії геології. Донауковий етап розвитку геологічних знань. Античний етап розвитку геологічних знань. Середньовічний етап розвитку геологічних знань. Розвиток геології в епоху відродження.

Становлення наукової геології. Перші космогенетичні гіпотези та початок наукової геології. Космогенетичні гіпотези Ж. Бюффона. Космогенетичні гіпотези І. Канта, П.Лапласа. Роботи М.В. Ломоносова. Геотектонічні гіпотези розвитку та еволюції земної кори. Геотектонічні гіпотези: «Нептунізм» А. Вернера, «Плутонізм» Дж. Геттона. Виникнення палеонтології та біостратиграфії. Роботи Вільяма Сміта. Геотектонічна гіпотеза «кратерів підняття» Леопольда фон Буха. Роботи Олександра Гумбольдта. «Катастрофізм» Ж. Кюв'є, «Уніформізм» Ч. Лайеля. Становлення льодовикової теорії, роботи Ж.Л. Агассиса. Вивчення мінералів.

Класичний етап розвитку геології. Роботи Ч.Дарвіна. Геотектонічна гіпотеза «Контракції» Е. Де Бомона. Роботи Е. Зюсса. Гіпотеза перманентності, Гіпотеза континентальних мостів. Геотектонічна гіпотеза «Геосинкліналей» Д.Холла та «Платформ» О. Карпинського. Виникнення палеогеографії, геоморфології та гідрогеології. Розвиток петрографії, мінералогії, кристалографії, становлення вчення про корисні копалини. Роботи В. Гольдшміда. Виникнення геофізики. Геотектонічна гіпотеза «Ізостазії», Дж. Ері, Дж. Пратта, К. Дантона. Кризовий етап розвитку геотектоніки. Роботи Р. Ван Беммелена, В. Білоусова. Гіпотеза «Дрейфу континентів» А. Вегенера. Космогенетична гіпотеза Д. Джефріса. Роботи В.А. Обручева, В.І. Вернадського.

Новітній етап розвитку геології. Гіпотеза про поширення Землі Б. Хейзена та У. Кері. Становлення концепції «Тектоніки літосферних плит». Дослідження на судні «Гломар Челенджер». Виникнення вчення про конвекцію. Становлення геодинаміки. Виникнення вчення про субдукцію та колізію. Гіпотеза «Слебів». Виникнення гіпотези «Океанізації Землі». Сучасні напрямки розвитку геології.

Земля в космічному просторі. Будова Сонячної системи. Класифікація планет Сонячної системи та їх загальна характеристика. Походження Сонячної системи та формування планети Земля. Космогенетичні гіпотези: Бюффона, Канта – Лапласа, Джефріса, Фесенкова, Шміда, «Великого вибуху».

Будова та склад Землі. Форма та розміри Землі. Внутрішня будова Землі. Земні геосфери та ядро Землі. Щільність та тиск в межах Землі. Магнетизм. Тепло Землі. Зміни температури з глибиною. Агрегатний стан речовини Землі. Середній хімічний склад Землі. Речовинний склад земної кори. Хімічний склад та поняття про кларки. Поняття про мінерали, їх генезис та класифікацію. Поняття про парагенезис. Магматичні гірські породи, їх структурні та текстурні особливості, класифікація. Осадкові породи та їх класифікація.

Будова земної кори. Континентальний тип земної кори. Субконтинентальний тип земної кори. Океанічний тип земної кори. Субокеанічний тип земної кори. Рифтогенна земна кора. Будова та склад мантії та ядра.

Процеси внутрішньої динаміки (ендогенні процеси). Тектонічні рухи. Причини та наслідки тектонічних рухів. Сучасні та давні тектонічні рухи. Значення тектонічних рухів в формуванні рельєфу земної поверхні. Тектонічні

дислокації. Складчасті та розривні дислокації. Класифікація складок. Класифікація розривних дислокацій. Горсти грабени та рифти.

Основні структурні елементи земної кори та літосфери. Геофізична структура літосфери. Поняття про літосферні плити та їх різноманіття. Кордони літосферних плит. Класифікація кордонів. Поняття про континентальні та океанічні платформи, їх різноманіття. Структура давніх платформ та їх географічне поширення. Поняття про плити та щити. Масиви, синеклізи, антеклізи та авлакогени. Форми рельєфу платформ. Океанічні платформи їх структура, та переважаючі форми рельєфу.

Орогенні пояси та орогенезис на Землі. Поняття про орогенні пояси. Їх структуру та домінуючі форми рельєфу. Класифікація орогенних поясів за географічних положенням. Причини різноманіття орогенних поясів. Класифікація гірських систем за висотою. Найвищі гори Землі. Передгірні та міжгірні прогини. Геосинклінали.

Ріфтогенез, його причини, стадії, наслідки та значення. Поняття про спредінг, його причини, стадії та наслідки. Палеомагнітні докази спредінгу. Рух літосферних плит, його причини та наслідки. Поняття про субдукцію та колізію. Геодинаміка Землі. Поняття про слєби їх значення. Циклічність конвекційної циркуляції.

Перехідні зони та їх різноманіття. Поняття про перехідні зони та їх різноманіття. Причини виникнення перехідних зон. Активні перехідні зони, їх генезис, тектонічна та морфологічна будова. Класифікація активних перехідних зон. Пасивні перехідні зони, їх генезис, тектонічна та морфологічна будова. Мікроконтиненти, їх генезис та поширення по Землі.

Магматичні процеси. Поняття про магматичні процеси, їх причини, наслідки та різноманіття. Поняття про вулканізм. Визначення вулканів та їх класифікація. Характеристика продуктів вулканічної діяльності. Категорії вулканів, їх характеристика та різноманіття. Географічне поширення вулканів. Вулканічні пояси, центрально-платформений вулканізм. Планетарна система серединно-океанічних хребтів.

Сейсмічні процеси. Поняття про землетрус, його генезис та наслідки. Класифікація землетрусів. Поняття про гіпоцентр, епіцентр, сейсмічні хвилі, оцінювання землетрусів. Наслідки землетрусів. Поняття про цунамі, їх генезис, класифікацію, географічне поширення. Наслідки землетрусів. Поняття про щілини та їх різноманіття. Системи щілин.

Тектонічні рухи. Тектонічні структури які утворились внаслідок руху земної кори вздовж щілин. Поняття про складкоутворення. Складки та їх морфологічні елементи. Системи складок.

Процеси зовнішньої динаміки (екзогенні процеси). Поняття про вивітрювання. Фізичне вивітрювання: температурне та механічне вивітрювання. Хімічне вивітрювання: окислення, гідратація, розчинення, гідроліз. Місце органічного світу в процесах вивітрювання. Кора вивітрювання. Сучасні та давні

кори вивітрювання. Площинні та лінійні кори вивітрювання. Наукове та практичне значення дослідження кори вивітрювання. Корисні копалини в корі вивітрювання. Ґрунти та ґрунтоутворюючий процес.

Еолові процеси. Поняття про еолові процеси, їх генезис та наслідки. Руйнівна діяльність вітру: дефляція та корразія, денудаційні форми еолового рельєфу. Транспортна діяльність вітру та її види. Еолова акумуляція. Акумулятивні форми еолового рельєфу. Поняття про пустелі та їх різноманіття. Дефляційні пустелі. Акумулятивні пустелі.

Геологічна діяльність поверхневих текучих вод. Делювіальні процеси. Геологічна діяльність тимчасових руслових потоків. Поняття про яри та яроутворення. Діяльність тимчасових гірських потоків. Геологічна діяльність річок. Поняття про ерозійні процеси та їх види. Донна та бокова ерозія. Транспортна діяльність річок. Поняття про алювій. Акумулятивна діяльність річок. Особливості поширення геологічних процесів в різних частинах річкової долини. Морфологія річкової долини. Спрямованість та циклічність розвитку річкових долин. Поняття про гирла річок. Морфологічне різноманіття річкових гирл та їх генезис. Розвиток річкових систем та рух вододілів. Корисні копалини пов'язані з діяльністю річок.

Геологічна діяльність підземних вод. Походження підземних вод. Типи підземних вод. Рух та режим підземних вод. Хімічний склад підземних вод. Карстові процеси. Поняття про карстові процеси та карстові форми рельєфу. Поверхневі карстові форми рельєфу. Підземні карстові форми рельєфу. Поняття про карстові печери, стадії розвитку карстових печер та її будову. Поняття про карстові утворення та їх різноманіття. Карстові печери України. Класифікація карсту. Найбільші карстової печери світу. Поняття про суфозійні процеси. Значення підземних вод.

Гляціальні та флювіо - гляціальні процеси. Причини утворення льодовиків. Типи льодовиків: гірські, материкові, проміжні. Режим та рух льодовиків. Коливання положення краю льодовиків. Геологічна та рельєфоутворююча діяльність льодовиків. Руйнівна діяльність льодовиків. Денудаційні форми льодовикового рельєфу. Поняття про морену. Класифікація морен. Транспортна діяльність льодовиків. Льодовикова акумуляція. Акумулятивні форми льодовикового рельєфу. Водно-льодовикові відкладення.

Геологічні процеси в мерзлій зоні літосфери. Загальні данні о мерзлотних гірських породах. Географічне поширення та потужність багатолітньомерзлотних гірських порід. Підземна крига. Підземні води зони мерзлоти. Кріогенні процеси. Термокарст. Процеси пучення. Полігональні утворення. Наледі. Кріогенні схилі процеси. Господарське значення областей поширення багатолітньомерзлотних гірських порід.

Геологічна діяльність озер та боліт. Походження озерних котловин. Лімноабразія. Седиментація в озерах. Походження та типи боліт. Відкладення боліт. Практичне використання озерних та болотних відкладень.

Гравітаційні процеси та їх типи. Водно-гравітаційні процеси. Гравітаційно – водні процеси. Підводно-гравітаційні процеси. Практичне значення дослідження гравітаційних явищ та заходи боротьби з ними.

Геологічна діяльність морів та океанів. Загальні риси рельєфу та фізико-хімічні особливості Світового океану. Рельєф дна Світового океану. Підводні континентальні окрайки. Класифікація континентальних окрайок. Ложе Світового океану. Серединно-океанічні хребти. Поняття про епіконтинентальні та котловинні моря.

Берегові процеси. Поняття про берегову зону та домінуючі процеси розвитку. Визначення понять берег, пляж, зріз, підводний схил, узбережжя. Поняття про абразію, її причини, види та наслідки. Абразійні форми рельєфу. Поняття про прибережно-морські наноси. Поперечний та вздовж береговий перенос наносів. Потоки наносів. Поняття про акумуляцію в береговій зоні. Визначення понять пляж, коса, пересип, перейма, стрілка, бар.

Накопичення осадків в різних зонах Світового океану. Поняття про седиментацію. Осадки прибережні або літоральні. Осадки області шельфу або субліторальні (неритові). Теригенні осадки, біогенні осадки. Коралові рифи. Хемогенні та вулканічні осадки. Осадки материкового схилу та підніжжя (батальні). Підводні зсуви. Мулові потоки. Осадки ложа Світового океану (абісальні). Накопичення осадків в лагунах та соленосних басейнах. Поняття про діагенез та катагенез. Поняття про фації.

Історична геологія. Вік Землі та геохронологія. Відносна геохронологія та її методи. Палеомагнітна шкала часу. Абсолютна геохронологія та її методи. Геохронологічна та стратиграфічна шкали. Хронологія головних геохронологічних підрозділів. Архейський еон. Протерозойський еон. Фанерозойський еон.

Історія орогенезу Землі. Хронологія Байкальського та Фанерозойського мегациклу. Загальна характеристика та значення Байкальського мегациклу. Загальна характеристика Каледонського циклу, його причини та наслідки. Загальна характеристика Герцинського циклу, його причини та наслідки. Загальна характеристика Мезозойського циклу, його причини та наслідки. Загальна характеристика Альпійського циклу, його причини та наслідки.

Зледеніння в історії Землі. Причини зледеніння. Четвертинні зледеніння. Палеозойські та докембрійські зледеніння. Кам'яновугільно-пермське зледеніння. Пізньоордовісько-силурійське зледеніння.

ЗМІСТ

№ п/п	Тема лабораторної роботи	К-сть передбачених годин	Стор.
1	Будова і фізичні властивості Землі	2	9
2	Будова і типи земної кори	2	14
3	Фізичні властивості мінералів, методика їх визначення, форми знаходження	4	19
4	Головні породоутворюючі мінерали з класів самородних елементів та сульфідів	4	38
5	Головні породоутворюючі мінерали з класів галоїдних сполук та сульфатів	4	45
6	Головні породоутворюючі мінерали з класу окислів та гідроокисів	4	51
7	Головні породоутворюючі мінерали з класів карбонатів та фосфатів	4	56
8	Головні породоутворюючі мінерали з класу силікати	4	62
9	Структурні та текстурні особливості магматичних гірських порід. Класифікація магматичних гірських порід	4	68
10	Структурні і текстурні особливості осадових гірських порід. Класифікація осадових гірських порід.	6	78
11	Структурні і текстурні особливості метаморфічних гірських порід. Класифікація метаморфічних гірських порід	4	90

Лабораторна робота № 1

Тема: Будова і фізичні властивості Землі

Мета роботи: ознайомити студентів із сучасними уявленнями про внутрішню будову земної кулі і з найважливішими властивостями окремих оболонок; із закономірностями розподілу температури і тиску всередині Землі.

Час виконання: 2 год.

Лабораторне обладнання: циркулі-вимірювачі, шкільні циркулі, лінійки з міліметровими поділками, кольорові і прості олівці або фарби.

Основні теоретичні відомості. Внутрішня будова і фізичні властивості космічного об'єкту залежать від його ендогенної активності. Внутрішня будова Землі оболонкова: внутрішнє ядро, нижня мантія, середня мантія (шар Голіцина), верхня мантія, атмосфера, літосфера (земна кора разом із над атмосферним шаром).

Земна кора складена гірськими породами різного походження. При цьому розрізняють континентальний і океанічний тип кори. Хімічний склад земної кори представлено 14 найбільш поширеними елементами (десяті долі процента і більше). Ці хімічні елементи треба знати. Решта елементів представлена сотими, тисячними та мільйонними частками процента.

Хімічні елементи в природі зустрічаються у вигляді різних сполук - мінералів. З 2200 мінералів, відомих у природі, найпоширенішими є всього кілька десятків.

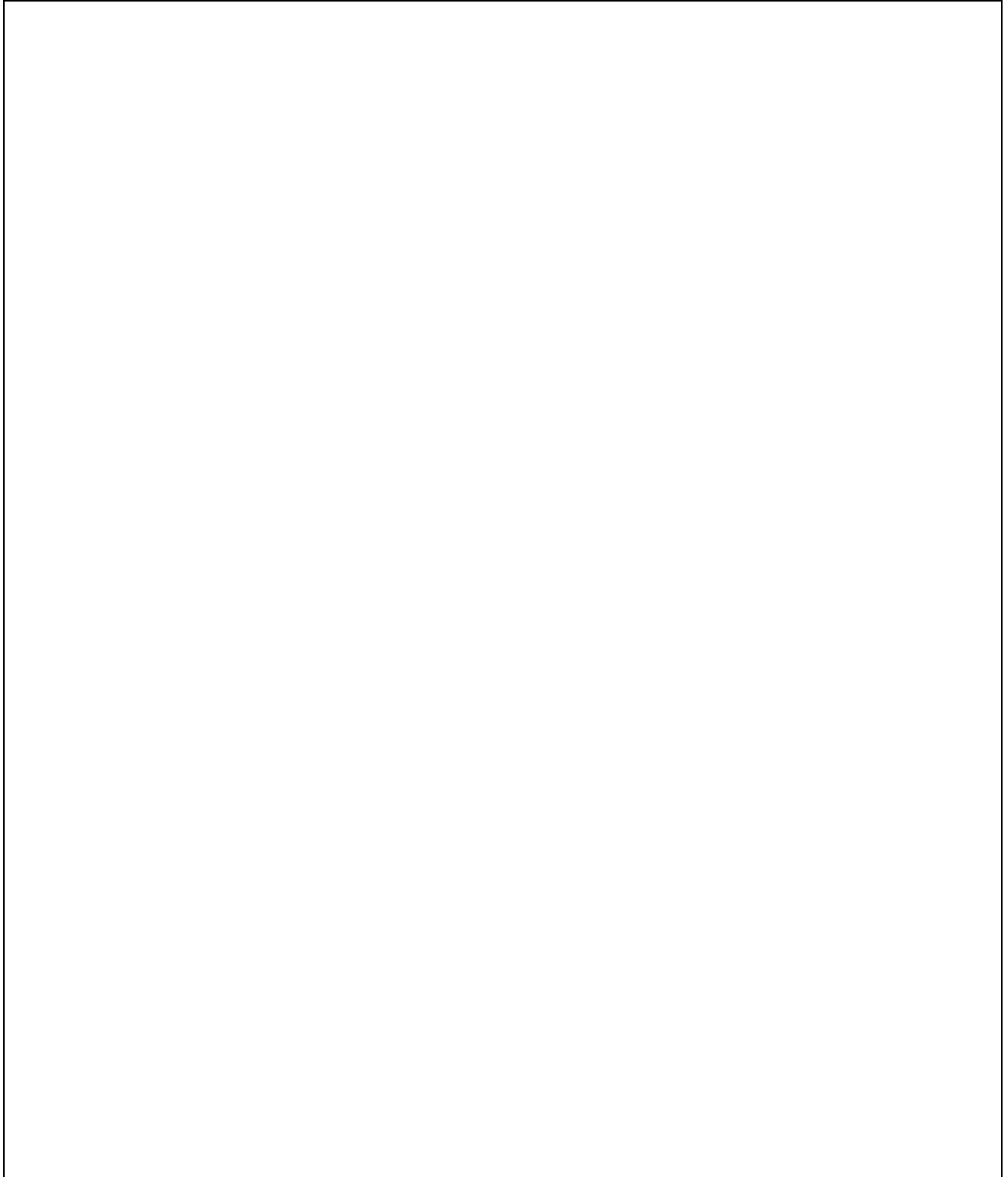
Мінерали зустрічаються, як правило, у вигляді агрегатів - гірських порід. Виділяють магматичні, осадові та метаморфічні породи.

Середній хімічний склад Землі відрізняється від складу кори. Різниця між океанічною і материковою корою не стільки в хімічному, мінеральному і петрографічному складі, скільки по будові.

Найбільш активні процеси протікають на межі оболонок (в перехідних зонах). Так, межа Мохоровичича є межею якісної зміни речовини Землі, де виникають складні тектонічні процеси, що ведуть до формування основних структур земної кори - платформ і геосинкліналей. Те саме треба сказати і про поверхню Землі, де кора взаємодіє з атмосферою і гідросферою. В горизонтальному напрямку земна кора навіть одного типу не менш різноманітна ніж по вертикалі. Формування і розвиток земної кори та її структурних елементів здійснюється в часі. Для реконструкції геологічного минулого за документи правлять гірські породи і скам'янілі органічні рештки, що містяться в них. Більшість гірських порід складається з шарів (верств). Вік верств, послідовність їх формування, зіставлення одновікових верств на великих площах вивчає стратиграфія. Розрізняють відносний і абсолютний вік гірських порід. Відносний вказує на те, які породи давніші, а які молодші. Абсолютний - встановлює вік гірських порід в одиницях часу.

Завдання 2. Користуючись даними з попереднього завдання, накреслити в масштабі схематичний розріз земної кулі і зафарбувати внутрішні і зовнішні її оболонки у різні кольори. Озаглавити креслення і надписати назви оболонок.

На кресленні оболонки зафарбовують у такі кольори (умовно): ядро – коричневе; мантія – червона; межа М – чорна; гідросфера – синя; земна кора – жовта; атмосфера – блакитна. Можна прийняти й інші кольори, пояснивши їх на кресленні, а при відсутності олівців або фарб можна дати різну штриховку. Поряд з кресленням надписати назви оболонок і скласти легенду до розрізу.



Контрольні запитання:

1. Дайте коротку характеристику методів вивчення земних надр.
2. Назвіть внутрішні геосфери Землі.
3. Що таке поверхня Мохоровичича?
4. Вкажіть класифікацію гірських порід за походженням.
5. Які оболонки входять до складу верхньої мантії Землі? Яка їх потужність?
6. Охарактеризуйте агрегатний стан внутрішніх геосфер Землі.

Завдання для самостійної роботи:

Користуючись числовими даними і вашими підрахунками, побудуйте макет внутрішньої будови Землі.

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Геологія з основами геоморфології: Навч. посіб. / І.С. Паранько, А.О. Сіворонов, О.М. Мамедов. – Кривий Ріг: Мінерал, 2008. – 373 с.
2. Горшков Г.П. Общая геология / Г.П. Горшков, А.Ф. Якушова. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 589 с.
3. Ковальчук М.С. Геологія та геоморфологія: [конспект лекцій] / М.С. Ковальчук, Н.С. Юдіна. – К.: НАУ, 2004. – 136 с.
4. Короновский Н.В. Основы геологии / Н.В. Короновский, А.Ф. Якушова. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
5. Обручев В.А. Основы геологии / В.А. Обручев. – М.-Л.: Госгеолиздат, 1947. – 326 с.
6. Паранько І.С. Загальна геологія / [Електронний ресурс] / І.С. Паранько, А.О. Сіворонов, В.Д. Євтехов. – Режим доступу: http://old.geology.lnu.edu.ua/GEO/E-books/Sivoronov_gen-geo/Gen_geology-Sivoronov.htm
7. Паранько І.С. Основи історичної геології: Навч. посіб. / І.С. Паранько. – Кривий Ріг: Вид. центр КТУ, 2008. – 149 с.
8. Свинко Й.М. Геологія: Підручник / Й.М. Свинко, М.Я. Сивий. – К.: Либідь, 2003. – 480 с.
9. Сельський В.П. Основи четвертинної геології: Навч. посіб. / В.П. Сельський. – Івано-Франківськ, 2007. – 297 с.
10. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д.Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
11. Якушова А.Ф. Общая геология / А.Ф. Якушова, В.Е. Хаин, В.И. Славин. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 448 с.
12. Ясаманов Н.А. Современная геология / Н.А. Ясаманов. – М.: Недра, 1987. – 191 с.

Лабораторна робота № 2

Тема: Будова і типи земної кори

Мета роботи: доповнити відомості про структуру земної кори на різних її ділянках (у материковій частині і під океанами).

Час виконання: 2 год.

Лабораторне обладнання: лінійка, вимірювач, олівці простий і кольорові, циркуль, транспортир

Основні теоретичні відомості. Земна кора виступає на поверхню Землі у вигляді материків і островів. Більша її частина покрита водної оболонкою - океанами і морями. Вони займають більше 70% всієї земної поверхні. В даний час припускають, що океанічні води утворилися не в результаті конденсації пари в атмосфері при охолодженні Землі, а в результаті вулканічної діяльності.

Вулканізм найсильніше проявляється на кордоні стику материків і океанів. Тут при гороутворюючих процесах виникає багато тріщин, по яких магма вивергається на поверхню Землі. З вулканізмом часто пов'язано утворення корисних копалин.

На поверхні земної кори залягають осадові породи. Під ними розташовуються граніти, що складаються з мінералів, в яких міститься багато кремнію і алюмінію. Тому цей шар земної кори називається сіалічною оболонкою. Середня щільність гранітної оболонки 2,7. Нижче гранітної оболонки лежить базальтова, або симатична, оболонка. Вона названа так по переважаючим в її складі силіцію та магнію. Середня щільність цього шару 3. Земну кору ділять на шари по швидкості розповсюдження в них сейсмічних хвиль. В базальтовому шарі хвилі поширюються швидше, ніж в гранітному.

Земна кора підстиляється мантією - підкоровою зоною магми. Мантія має велику потужність і є одним з джерел теплової енергії Землі. Межа розділу земної кори і мантії отримала назву кордону Мохоровичича, на ім'я югославського вченого А. Мохоровичича, який встановив її сейсмоакустичними методами. В основу відкриття покладена різка зміна швидкості проходження звуку. Скорочено вона позначається МОХО, або М.

Внаслідок неоднакової потужності земної кори межа Мохоровичича розташовується на різній глибині: під материками на глибині 30-40 км, а під океанами - 5-8 км. В середньому потужність континентальної земної кори - 35 км, місцями вона збільшується до 100 км.

Очевидно, проходження земної кори буровим інструментом до кордону Мохо, а з часом це, безсумнівно, стане можливим, дозволить краще висвітлити будову земної кори і відкрити родовища нових корисних копалин.

Так як земна кора тонша під океанами, то, природно, її легше пройти буром саме там.

Вже нині відомо, що земна кора складається з окремих блоків. Вони знаходяться в постійному русі. Крім вертикальних, спостерігаються і

горизонтальні рухи.

Останні подібні приливно-відливним рухам в океанах і морях, але здійснюються набагато повільніше. Викликаються вони тими ж причинами – тяжінням Сонця і Місяця.

Хід роботи

Завдання 1. Використовуючи літературні джерела, дати коротку характеристику земної кори і прилеглих до неї геосфер.

Завдання 2. Користуючись даними з попереднього завдання, накреслити в масштабі схематичний розріз континентальної і океанічної кори з прилеглими до неї геосферами. Виділити біосферу.

Необхідні дані для роботи

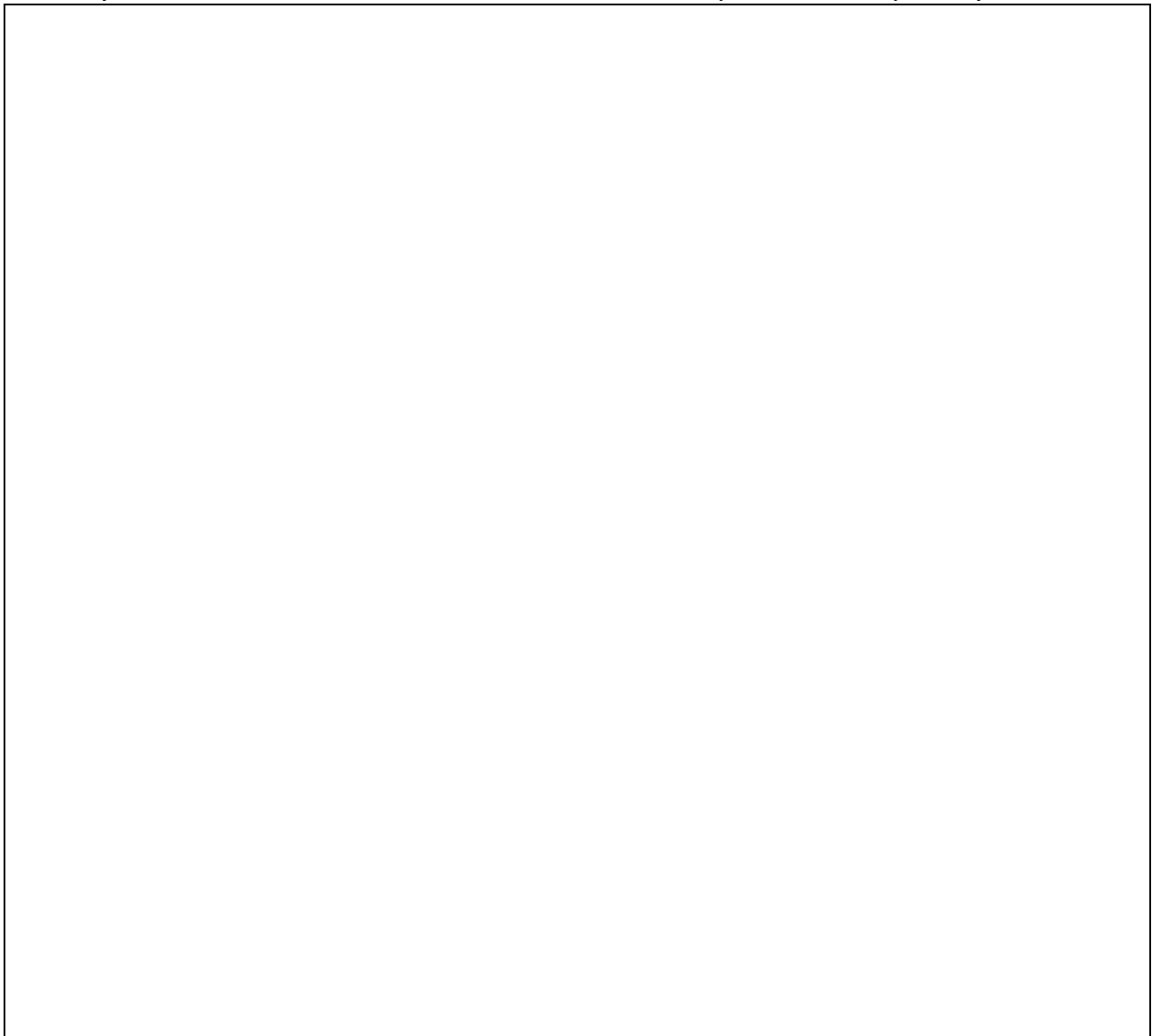
Масштаб: 1 см – 10 км.

Неоднакову будову земної кори під континентами і океанами краще уявити, зробивши два креслення. На одному з них показати будову материкової земної кори, а на іншому - будову земної кори під океаном з водною оболонкою.

Для зручності побудови креслення при зазначеному масштабі тропосфера і мантія зображуються не повністю, а тому край цих оболонок (вгорі для тропосфери і внизу для мантії) треба показати хвилястою лінією.

Насамперед визначається загальна висота креслення. Для цього складають всі основні потужності, суму ділять на величину масштабу. Загальна висота шарів відкладається на двох паралельних прямих в заданому масштабі. Після чого наносяться відповідні колірні умовні позначення, прийняті для цих верств: тропосфера – світло-фіолетовий; гідросфера – блакитний; земна кора (осадові породи – помаранчевий, сиалічний шар – світло-зелений, симатичний шар – жовтий); границя Мохоровичича – коричневий; мантія – ліловий; біосфера – зображується всередині геосфер і на кресленні відмічається червоною косою штриховкою).

У земній корі виділяють три основних шари: базальтовий - знизу, гранітний - в середині і осадовий - зверху. Потужність їх на різних ділянках кори неоднакова. Осадочний і базальтовий шари мають потужність більшу в океанічній корі, а гранітний - в континентальній корі. На кресленні це показується схематично. Під океанами місцями гранітний шар відсутній.



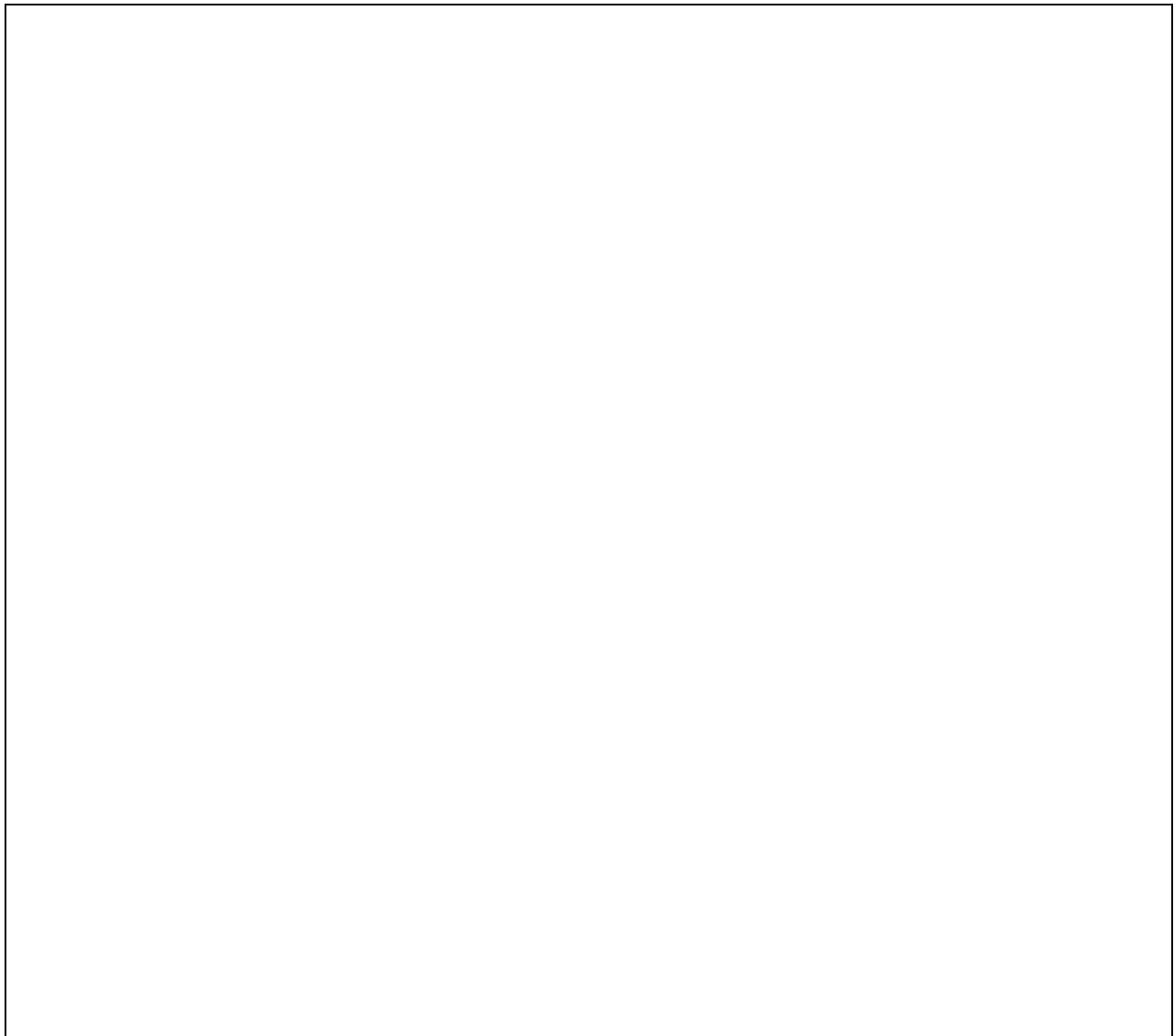
Завдання 3. Проаналізуйте хімічний склад земної кори (Табл. 3) та поясніть відмінність у показниках у різні роки.

Таблиця 3

Хімічний склад земної кори

Елемент	Вміст хімічних елементів, %		
	за Ф. Кларком (1924 р.)	за О.П. Виноградовим (1962 р.)	за О.Б. Роновим і О.О. Ярошевським (1976 р.)
Кисень	49,52	49,13	46,50
Силіцій	25,75	26,00	25,70
Алюміній	7,51	7,45	7,65
Залізо	4,70	4,20	6,24
Кальцій	3,29	3,25	5,79
Натрій	2,64	2,40	1,81
Магній	1,94	2,35	3,23
Калій	2,40	2,35	1,34
Водень	0,88	1,00	0,16

Побудуйте кругову діаграму вмісту хімічних елементів в земній корі за О.Б. Роновим і О.О. Ярошевським



Контрольні запитання:

1. Чи однакова будова земної кори під материками і під океанами? У чому різниця.
2. Який тип земної кори важчий: материковий чи океанічний? Відповідь обґрунтуйте.
3. Назвіть хімічний склад земної кори.
4. Назвіть хімічний склад Землі.
5. Що таке кларки?
6. Які максимальні потужності земної кори і закономірності її зміни?

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат «Хімічний склад Землі»

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Байрак Г.Р. Дистанційні дослідження Землі: Навч. посіб. / Г.Р. Байрак, Б.П. Муха. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. — 712 с.
2. Белоусов В.В. Земная кора и верхняя мантия / В.В. Белоусов.— М.: Недра, 1966.— 255 с.
3. Загальна геотектоніка з основами геодинаміки / В.В. Шевчук, В.А. Михайлов та ін. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. — 328 с.
4. Лукієнко О.І. Структурна геологія / О.І. Лукієнко. — К.: КНТ, 2008. — 350 с.
5. Михайлов В.А. Основи геотектоніки: Навч. посібник / В.А. Михайлов. — К.: КНУ ім.Т. Шевченка., 2002. — 110с.
6. Морфоструктурно-неотектонічний аналіз території України: Монографія / В.П. Палієнко, М.Є. Барщевський, Р.О. Спиця та ін. — К.: Наукова думка, 2013. — 264с.
7. Новосад Я.О. Загальна геологія: Навч. Посібник / Я.О. Новосад. — Рівне: НУВГП, 2006. — 142 с.
8. Смірнова Г.Я. Термінологічний словник з дисципліни «Геологія і геоморфологія» / Г.Я. Смірнов. — Кривий Ріг: ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2012. — 124 с.
9. Смішко Р.М. Структурна геологія та основи геологічного картування: Навч. посіб. / Р.М. Смішко — Львів: ЛНУ, 2007. — 119с.
- 10.Справочник по геохимии / В.Г. Войткевич, А.В. Кокин, А.И. Мирошников, В.Г. Прохоров. — М.: Недра, 1990.— 480 с.
- 11.Хаин В.Е. Геотектоника с основами геодинамики: Учебник / В.Е. Хаин, М.Г. Ломизе. — М.: МГУ, 1995. - 480 с.
12. Хаин В.Е. Общая геотектоника: Учебное пособие для вузов / В.Е. Хаин, А.Е. Михайлов. — М.: Недра, 1985. — 326 с.

Лабораторна робота № 3

Тема: Фізичні властивості мінералів, методика їх визначення, форми знаходження

Мета роботи: ознайомитися із фізичними властивостями та формами знаходження мінералів, їх загальною характеристикою та різноманіттям, а також методикою їх визначення.

Час виконання: 4 год.

Лабораторне обладнання: колекція мінералів, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся із поняттям фізичні властивості мінералів та їх характеристикою. Розгляньте колекцію мінералів та визначте їх фізичні властивості та різноманіття.

Фізичні властивості мінералів

Кожен мінерал характеризується певним хімічним складом і має характерну для нього внутрішню будову. Ці дві важливі особливості обумовлюють досить постійні та індивідуальні фізичні властивості мінералів. У кожного мінералу є свої, властиві лише йому ознаки. Для одних мінералів постійною ознакою є колір, для інших твердість, для третіх щільність, для четвертих форма кристалів і т.д.

При визначенні мінералів за зовнішніми ознаками необхідно звертати увагу в першу чергу на загальні для всіх мінералів ознаки, а потім переходити до розгляду індивідуальних особливостей окремих мінералів. У першу чергу звертається увага на блиск мінералів, після цього на твердість, на колір, на риску і т.д.

Блиск. Мінерали бувають блискучі і матові – коли блиск у мінералів відсутній, наприклад у піролюзиту. Більшість мінералів має здатність відбивати від своєї поверхні світло, що й обумовлює блиск мінералів.

Мінерали по блиску легко діляться на дві групи: ті, що мають металевий блиск і ті, що мають неметалевий блиск.

Блиск металевий.

1. Металевий блиск нагадує блиск поверхні свіжого зламу металів. Його добре видно на не окислених поверхнях зразків. Мінерали, з металевим блиском, непрозорі і більш важкі порівняно з мінералами, що мають неметалевий блиск. Іноді завдяки процесам окислення мінерали, що мають металевий блиск, покриваються матовою кіркою. Всі так звані «блиски» і «колчедани» мають металевий блиск.

Металевий блиск характерний для мінералів, які являються рудами різних металів. Металевий блиск зазвичай спостерігається у самородних елементів, у сірчистих сполук і у деяких окислів. Прикладами мінералів, які мають металевий блиск, можуть служити: золото, сірчаний колчедан, свинцевий

блиск.

2. Металовидний блиск – більш тусклий, як у металів, що стали тусклими від часу. Металовидний блиск спостерігається у мінералів, які також є рудами різних металів (заліzysta цинкова обманка, бурий залізняк, магнітний залізняк).

Блиск неметалічний

Неметалічний блиск може бути різним.

1. Скляний блиск нагадує блиск поверхні скла. Часто спостерігається у галогенів, оксидів, карбонатів, силікатів. Скляним блиском володіють: кам'яна сіль, гірський криштал.

2. Алмазний блиск – сильний, іскристий блиск, що нагадує скляний. Приклади: алмаз, сфалерит.

3. Перламутровий блиск, аналогічний блиску перламутру (відливає райдужними кольорами). Спостерігається переважно у мінералів з добре вираженою спайністю, на площинах спайності. Цей блиск часто спостерігається на площинах спайності у кальциту, слюди.

4. Шовковистий блиск – мерехтливий. Він виключно характерний для мінералів, що мають волокнисту і голчасту будову. Приклади: азбест, селеніт (голчастий гіпс).

5. Жирний блиск характеризується тим, що поверхня мінералу як би змазана жиром. Особливо типовий для м'яких мінералів, наприклад для тальку.

6. Восковий блиск – подібний до жирного, але більш слабкий. Прикладом може служити халцедон.

Велика частина мінералів має неметалічний (переважно скляний) блиск. Набагато менше мінералів з металевим блиском. Блиск необхідно спостерігати на свіжому зламі мінералу. При визначенні блиску колір мінералу, не приймається до уваги.

Твердість

Твердість – це опір твердого тіла руйнуванню в поверхневому шарі при силовому впливі на нього. Якщо випробуваний мінерал м'якше, ніж той предмет або мінерал, яким ви дряпаєте по його поверхні, то на ньому залишається слід - подряпина.

Твердість мінералів залежить від характеру сил зчеплення між частинками речовини, що визначається формою кристалічної решітки, тобто взаємним розташуванням частинок. Якщо енергетичний зв'язок між частинками сильніший, тоді і твердість вища. Кристалічні речовини, у яких будова відрізняється в різних напрямках, мають і різну твердість у цих напрямках.

По твердості мінерали можна розділити на чотири групи.

1. М'які мінерали – ніготь залишає на них подряпину (тальк, графіт, гіпс). М'які мінерали легко кришаться нігтем, бруднять руки, ними можна писати.

2. Мінерали середньої твердості – ніготь не залишає на них подряпини; мінерал не залишає подряпини на склі (ангідрит, кальцит, мідний колчедан). Мінерал середньої твердості залишає подряпину на нігті.

3. Тверді мінерали – залишають подряпину на склі, але не залишають її на гірському кристалі (кварц, польові шпати, сірчаний колчедан).

4. Дуже тверді мінерали – залишають подряпину не тільки на склі, а й на гірському кристалі (топаз, корунд, алмаз). Дуже тверді мінерали зустрічаються тільки в групі з неметалічним блиском.

Для визначення твердості мінералу необхідно вибрати чисті ділянки (можуть бути присутніми у невеликій кількості інші мінерали). Після випробування треба стерти порошок з поверхні зразка, тобто роздроблені частки, і переконатися, що на зразку справді залишився слід (подряпина), оскільки порошок міг утворитися з того предмета, яким дряпали мінерал.

Колір. Тверді і дуже тверді мінерали в подальшому діляться за кольором. Колір у мінералів буває найрізноманітніший. Для деяких мінералів колір є постійної ознакою. Так, наприклад, у піриту колір світлий латунно-жовтий, у малахіту - зелений, у азуриту - синій, у золота - золотисто-жовтий і т. д.

Для більшості мінералів ця ознака непостійна. Польові шпати бувають білого, жовтого, червоного, зеленого, темно-сірого кольорів. Кальцит зустрічається безкольоровий, білий, жовтий, зелений, блакитний, фіолетовий, бурий, чорний. Тому не слід визначати мінерали тільки за кольором, завжди потрібне додаткове визначення інших ознак.

Колір мінералу залежить від їх хімічного складу, від наявності сторонніх домішок, від стану атомів і іонів всередині кристалу, від розсіювання променів світла всередині мінералу, від інтерференції і дифракції світлових хвиль.

Забарвлення мінералів визначається в першу чергу їх хімічним складом. Кожен хімічний елемент, що входить до складу мінералів, і кожна хімічна сполука надає їм певне забарвлення. Мінерали, що містять вуглекислі сполуки міді – зеленого або синього кольору (малахіт, азурит). Мінерал корунд в чистому вигляді безбарвний і прозорий, а при наявності домішки Cr_2O_3 має зелений колір (смарагд). Мінерали, що містять закис заліза, пофарбовані в зелений, зелено-жовтий або зелено-бурий колір (хризоліт, зелений хлорит). Мінерали, які вміщують окис заліза, набувають червоний, бурий, червоно-бурий, охряно-жовтий кольори (рожевий кварц, червоний залізняк, лімоніт).

Наявність навіть мізерної кількості домішок вистачає, щоб мінерал отримав нове забарвлення. Темний колір деяких різновидів цинкової обманки обумовлений домішкою заліза. Силікати, що містять залізо і магній, чорного або темно-зеленого кольору. Червоний і жовтий кольори агату, польового шпату обумовлені наявністю дрібних лусочок гематиту. Іноді спостерігається забарвлення, що виникає від розсіювання білого світла (благородний опал, діамант, лабрадор).

Для визначення кольору мінералів необхідно отримати свіжий злам. За кольором мінерали поділяються на шість груп:

- 1) колір білий, сіруватий або мінерал безбарвний;
- 2) колір жовтий, бурий, коричневий, рожевий, червоний;

- 3) колір зелений;
- 4) колір блакитний, синій, фіолетовий;
- 5) колір темно-сірий, чорний;
- 6) забарвлення мінералу строкате, багатобарвне, зональне.

Риска мінералів. М'які мінерали і мінерали середньої твердості діляться за кольором rischi. Колір порошку у деяких мінералів не відрізняється від кольору самого мінералу, але зустрічаються й такі мінерали, колір порошку яких різко відрізняється від кольору мінералу, і в такому випадку це має важливе значення при визначенні. Наприклад, у мінералу піриту колір-світлий латунно-жовтий, порошок - чорний зі слабким зеленуватим відтінком. Кальцит буває безбарвний, білий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий, чорний. Порошок у кальциту білий, незалежно від кольору мінералу.

Для одержання порошку мінералу застосовується матова фарфорова пластинка, так званий «бісквіт». Якщо провести мінералом по поверхні бісквіту, мінерал залишає на її поверхні слід (рискі).

Більшість твердих мінералів rischi не дає, дуже тверді мінерали (усі без винятку) rischi не дають. Ці мінерали можуть дряпати бісквіт і створювати уявлення rischi. Можна вважати, що мінерал дає рискі, якщо вона стирається пальцем.

Бісквіт можна замінити осколком фарфорового посуду знявши з нього наждачним папером або напилком гладкий шар глазури. У разі відсутності фарфорового посуду досить подряпати мінерал ножом і отримати тонкий порошок.

Для визначення кольору rischi необхідно цей порошок розмазати на білому папері. За кольором rischi виділяються п'ять груп: 1) риска біла або rischi не дає, 2) риска жовта, помаранчева, бура, коричнева, червона, 3) риска блакитна, синя, фіолетова, 4) риска зелена, 5) риска сіра до чорної.

Побіжалість. Деякі мінерали, особливо ті, які містять мідь, на своїй поверхні мають різнокольорову тонку плівку: рожеву, червонувату, жовтувату, блакитну та ін., обумовлену процесами хімічного вивітрювання. Колір цієї плівки відрізняється від кольору самого мінералу. Це явище отримало назву побіжалості. Вона особливо характерна для халькопіриту. У халькопіриту колір латунно-жовтий. На поверхні халькопіриту нерідко в результаті хімічної реакції утворюється плівка райдужного або синього кольору. Побіжалість спостерігається тільки у мінералів з металевим блиском.

Горючість і плавкість мінералів. М'які і середньої твердості мінерали, які мають неметалевий блиск, надалі поділяються на дві групи: на мінерали, які легко плавляться або горять, і на тугоплавкі і негорючі мінерали.

До горючих та легкоплавких мінералів можна віднести сірку самородну. Одні мінерали плавляться і спалахують від сірника, інші - від свічки. При горінні мінералів виділяються гази різного складу, які мають різний запах. Так, наприклад, сірку самородну іноді буває важко відрізнити від бурштину по

зовнішнім ознакам. Обидва мінерали характеризуються легкоплавкістю і здатністю горіти. Відрізняються вони за запахом газів, що утворюються при горінні: самородна сірка виділяє запах різкий, задушливий; янтар - приємний, ароматичний.

Якщо з'явиться необхідність досліджувати мінерал на горіння або плавкість, слід відколоти від нього маленький шматочок, затиснути його кінчиком пінцета і ввести в полум'я свічки, спиртівки або газового пальника.

Розчинність мінералів у воді. Мінерали відрізняються різним ступенем розчинності. Деякі з них досить легко розчиняються у воді, такі як кам'яна сіль, сильвін, карналіт, мірабіліт. Більшість мінералів, легко розчиняються у воді, мають смак і за цією ознакою легко відрізняються від інших мінералів. Деякі гірше розчиняються у воді гіпс, ангідрит, кальцит, доломіт, магнезит. Вони не мають смакових якостей. Інші фундаментальні мінерали розчиняються у воді погано або практично не розчиняються у воді. У групі м'яких і середньої твердості мінералів, що володіють неметалевим блиском і мають білу риску, можна виділити мінерали, що відрізняються смаковими якостями (наприклад, кухонна сіль).

Розчинність мінералів в кислотах. Деякі мінерали, що мають у своєму складі вуглекислі солі, під дією соляної кислоти (10 % розчин) виділяють у вигляді бульбашок вуглекислий газ (таку ж дію надає оцтова кислота).

Особливо добре розчиняються в кислотах вуглекислі з'єднання - карбонати: кальцит, доломіт, магнезит, сидерит, малахіт, азурит. За цими ознаками вони легко відрізняються від схожих з ними за зовнішнім виглядом сірчаноокислих сполук - сульфатів, які в кислотах розчиняються дуже складно. Деякі мінерали, наприклад кварц, не розчиняються в соляній, азотній, сірчаній кислотах, але розчиняються в плавиковій кислоті. Є мінерали, які взагалі не розчиняються в кислотах. До них відносяться золото, платина та ін.

Після того як проведено поділ на групи по блиску, твердості, по рисці, за кольором і т. д., всередині групи звертається увага на спайність, злам, щільність.

Спайність. Спайність виражається в тому, що в певних напрямках мінерали мають меншу здатність опиратися зовнішньому фізичному впливу – в цьому напрямку вони легше розколюються і дають рівні, гладкі, блискучі поверхні спайності.

Спайність – одна з найцікавіших особливостей кристалічних мінералів: вона обумовлена закономірним розташуванням атомів і іонів всередині кристалів і пояснюється тим, що в просторовій решітці існують плоскі сітки, тяжіння між якими найменше, внаслідок, наприклад, більшої відстані між системами атомів або іонів.

Спайність у різних мінералів виражена в різній степені. Вона може бути:

- 1) *досить досконалою*, коли мінерали легко розщеплюються в одному напрямку на рівні пластинки, наприклад, слюда, мар'їно скло;
- 2) *досконалою*, коли мінерали розколюються за певними напрямками і

дають рівні, блискучі поверхні спайності. Досконала спайність у одних мінералів може бути виражена в одному напрямку, наприклад у топазу, вольфраміту; у інших - у двох напрямках, польові шпати або в трьох напрямках - кам'яна сіль, свинцевий блиск, кальцит. Кут між площинами спайності може бути різний. Всі так звані «шпати» володіють досконалою спайністю;

3) *спайність відсутня*. При ударі мінерал розколюється за невизначеними напрямками і дає нерівні поверхні зламу. Приклади: кварц, пірит.

Необхідно відрізнити від спайності гладку поверхню кристалів. Спайність рекомендується спостерігати на свіжому зламі мінералу. У щільних, землистих, порошковатих і волокнистих мінералів спайність не виявляється. У мінералів зернистої будови спайність спостерігається у кожного зерна окремо.

Злам. При розколі у мінералів виникають поверхні, які визначають так званий злам. Мінерали, які мають спайність, дають рівний злам, наприклад кальцит. Мінерали, позбавлені спайності, мають нерівний злам, наприклад кварц. Злам, схожий на поверхню раковини, отримав назву раковистого. Раковистий злам буває у халцедону. Зернистий злам характерний для піриту та інших мінералів, які мають зернисту будову. У деяких мінералів злам землистий.

Щільність. Щільність у мінералів буває різна і залежить від їх хімічного складу. Мінерали, до складу яких входять такі важкі елементи, як свинець, вольфрам, барій тощо, мають велику щільність (важкі), а мінерали, до складу яких входять легкі елементи, наприклад, алюміній, калій, натрій і т. п., мають невелику щільність (легкі). Найбільш важкими є самородні метали.

При визначенні мінералів за зовнішніми ознаками щільність з великою точністю не визначається. При цьому досить розподілу мінералів на дві групи: легкі і важкі, причому необхідно розрізнити легкі і важкі серед мінералів, які мають металевий блиск і в групі з неметалічним блиском.

Ковкість і крихкість. Ковкі мінерали при ударі молотком сплющуються і закруглюються по краях, в той час як крихкі при ударі розсипаються на дрібні шматки. При дряпанні ножом крихких мінералів утворюється порошок, при дряпанні ковких - порошку не утворюється і на поверхні залишається блискучий слід. Серед мінералів з неметалічним блиском можна виділити крихкі, які легко розсипаються, і в'язкі.

Магнітність. Магнітність мають мінерали, що містять залізо (магнітний залізняк та ін.) Для визначення магнітних мінералів користуються магнітною стрілкою, а в польових умовах роботи - стрілкою компаса. Мінерали, що мають магнітні властивості, при наближенні їх до магнітної стрілки притягують останню або відштовхують.

Агрегати. Агрегатами називаються природні скупчення мінералів. Найбільш часто зустрічаються наступні агрегати.

1. *Зернисті* – зрощені зерна мінералів. Приклади: апатит, пірит.
2. *Щільні*, коли не можна розрізнити контури окремих зерен навіть у лупу.

Приклад: халцедон.

3. *Землисті* – нагадують зовнішнім виглядом пухкий ґрунт, легко розтираються між пальцями. Приклад: каолініт.

4. *Голчасті*, призматичні – кристали мають видовжену форму. Приклади: антимоніт, рогова обманка.

5. *Листуваті*, пластинчасті, кінчиком ножа легко відокремлюються пластинки. Приклад: слюди.

6. *Лускаті* – складаються з лусочок, легко відокремлюваних кінчиком ножа. Приклад: слюди.

7. *Натічні* форми утворюються в результаті виділення мінералів в твердому вигляді з розчину при випаровуванні останнього в порожнинах, печерах. Мають вигляд бурульок (сталактити), бруньок і т. д. Сталактити утворюють часто лимоніт; у вигляді бруньок зустрічаються малахіт, гематит. У деяких натічних форм поверхня блискуча, такі утворення називаються скляними головами.

8. *Конкреції* характеризуються кулястою, брунькоподібною, лапчастою, витягнутою та іншою формами і мають радіально-променисту будову. Конкреції утворюються в осадових породах. Кристали нарастають у вигляді радіально розташованих променів від центру до периферії, що і призводить до утворення конкреції. Конкреції бувають різних розмірів – від кількох міліметрів до 10 м і більше завдовжки, від найдрібнішої до величезних мас – більше 10 кг. У мілководних морських відкладеннях зустрічаються конкреції бокситу, лимоніту, піролюзиту, фосфориту, в озерних відкладеннях - вапняку, у вугленосних товщах - марказиту (за іншими ознаками подібного до піриту).

9. *Секреції* утворюються в результаті заповнення пустот мінеральною речовиною в гірських породах. Відкладення речовини в цьому випадку йде від периферії до центру. Секреції більших розмірів (більше 10 мм в поперечнику) називаються жеодами. Вони бувають заповненими кристалами гірського кришталю, аметисту, кальциту, халцедону і інших мінералів. Жеоди зазвичай спостерігаються у вивержених магматичних породах, особливо в базальтах, а також в осадових породах.

10. *Друзи* – великі кристали, прикріплені одним кінцем до загальної основи. Приклад: гірський кришталю. Часто друзи утворюються на стінках пустот гірських порід.

11. *Щітка* – дрібні кристали, щільно сидять поруч на якій-небудь основі.

12. *Ооліти* – невеликих розмірів кульки, що мають концентрично-шкаралупувату будову. Вони бувають зцементовані щільною масою або знаходяться в – пухкому стані. Ооліти мають розміри від просяного зерна до горошини. Приклади: бурій залізняк і піролюзит оолітової будови. Ооліти утворюються при осадженні мінералів з розчинів, коли піщинки, скелетні залишки дрібних тварин і т.п. поступово обволікаються мінералами, що виділяються. Оолітові вапняки і доломіти утворюються у прибережній зоні

морів. Найчастіше зустрічаються вапнякові та доломітові ооліти, рідше - гіпсові, ангідридні, лімонітові, халцедонові.

13. *Дендрити* – форми, що виникають при швидкій кристалізації в тонких щілинах або в'язкій речовині (наприклад в глині), нагадують гілочки дерева, внаслідок наростання окремих кристалів один на одного.

Завдання 2. Проаналізуйте форми знаходження мінералів в природі та замалюйте їх зовнішній вигляд.

Завдання 3. Проаналізуйте структуру визначника мінералів та ознайомтеся із методикою визначення мінералів.

ВИЗНАЧНИК МІНЕРАЛІВ

Блиск металевий

1. М'який (ніготь залишає подряпину на мінералі).

Графіт. Колір сталєво-сірий або залізно-чорний. Розтирається пальцями в чорний пил (відмінність від молібденового блиску).

Молібденовий блиск, або молібденіт. Колір світло-сірий, свинцево-сірий. Розтирається пальцями в світло-сірий, блискучий порошок (відмінність від графіту). Агрегати листуваті, лускаті.

Сурм'яний блиск, або *антимоніт.* Колір свинцево-сірий або сталєво-сірий, іноді спостерігається шлейф синюватого або чорного кольору. Має вигляд суцільної маси голчастої або призматичного будови, також представляє скупчення подовжених кристалів. Тонкий осколок плавиться в полум'ї свічки, легко стирається в порошок. Супутником сурм'яного блиску є кіновар (червоного кольору).

2. Середньої твердості (ніготь не залишає подряпину на мінералі; мінерал не залишає подряпини на склі).

Риска срібно-біла

Платина. Колір срібно-білий, сталєво-сірий. Важка. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від свинцевого блиску).

Риска жовта, бура

Золото самородне. Колір золотисто-жовтий. Порошок золотисто-жовтий, металєво блискучий.

Бурий залізняк, або *лимоніт.* Колір залізно-чорний, місцями іржаво-бурий, охряно-жовтий. Порошок іржаво-бурий, охряно-жовтий.

Риска сіра до чорної

Свинцевий блиск, або *галеніт.* Колір свинцево-сірий. Важкий. При ударі розпадається на дрібні кубики та утворює ступінчастий злам. Супутник – цинкова обманка (бурого кольору).

Аргеніт, або *срібний блиск.* Колір свинцево-сірий. Важкий. Спайності немає. Ковкий; строгається і, ріжеться ножом.

Мідний колчедан, або *халькопірит.* Колір латунно-жовтий, золотистий. Спайність відсутня. Супутник - малахіт (трав'яно-зелений, скипає при дії розбавленої соляної кислоти).

Пентландіт, або *залізно-нікелевий колчедан.* Колір темно-латунний (томпаково-бурий), світло-бронзово-жовтий. Спайність досконала. Супутник - аннабергіт (нікелеві квіти) - яблучно-зеленого кольору, не реагує з розведеною соляною кислотою.

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Важкий. При розколюванні дає в одному напрямку рівну поверхню зламу (відмінність від титанистого залізняка).

Титанистий залізняк, або *ільменіт.* Колір залізно-чорний, місцями темно-

бурий. Важкий. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від вольфраміту). Слабо магнітний.

Магнітний залізняк, або магнетит. Колір: залізно-чорний або темно-сірий. Магнітний.

3. Твердий (залишає подряпину на склі).

Колір жовтий, червоний, бурий

Сірчаний колчедан, залізний колчедан, або пірит. Колір світлий латунно-жовтий (світліше, ніж у мідного колчедану). Порошок чорний.

Олов'яний камінь, або каситерит. Колір бурий. Порошок світло-бурий, білий. Важкий. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від вольфраміту).

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Порошок бурий, майже чорний. Важкий. При розколюванні дає в одному напрямку рівну поверхню зламу (відмінність від олов'яного каменя і титанистого залізняка).

Титанистий залізняк або ільменіт. Колір темно-бурий. Порошок бурий, чорний. Важкий. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від вольфраміту). Слабо магнітний.

Колір темно-сірий, чорний

Бурій залізняк, або лимоніт. Колір залізно-чорний, місцями іржаво-бурий, охряно-жовтий. Порошок іржаво-бурий, охряно-жовтий.

Червоний залізняк, або гематит. Колір залізно-чорний. Порошок вишнево-червоний (як у спілої вишні).

Магнітний залізняк, або магнетит. Колір залізно-чорний або темно-сірий. Порошок чорний. Магнітний.

Хромовий залізняк, або хроміт. Колір залізно-чорний. Порошок бурий (відмінність від магнітного залізняка).

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Порошок бурий, майже чорний. Важкий. При розколюванні дає в одному напрямку рівну поверхню зламу. (Відмінність від олов'яного каменя).

Олов'яний камінь, або каситерит. Колір - чорний. Порошок світло-бурий, білий. Важкий. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від вольфраміту).

Блиск неметалічний або зразок матовий

1. М'який (ніготь залишає подряпину на мінералі)

Горить або легко плавиться

Сірка самородна. Колір світло-жовтий, зеленуватий, бурий, сірий, чорний. Загоряється від сірника і горить-блакитним полум'ям, виділяючи різкий, задушливий запах.

Янтар. Колір медово-жовтий, бурий, червоно-бурий, чорний, білий. Запалюється від сірника і горить, виділяючи приємний гвоздичний запах.

Не горить

Риска біла або риску не дає

Має смак

Кам'яна, кухонна сіль або галіт. Смак солоний. Кристали легко

розколюються по гранях куба.

Сильвін. Колір молочно-білий. Смак гіркувато-солоний. Кристали легко розколюються по гранях куба.

Глауберова сіль, або мірабіліт. Безбарвний або білого кольору. Смак гірко-солоний, холодить. На повітрі втрачає воду і покривається нальотом білого порошку, легко розсипається.

Селітра натрієва, або чилійська, та калієва. Біла, безбарвна, жовтувата. Смак солонуватий, холодить. При накалюванні в суміші з вугіллям дає спалах (калієва - сильну, натрієва - слабшу).

Карналіт. Колір червоний, жовтий. Смак гіркий. Злам у всіх напрямках нерівний.

Смаку не має

Листуватий, лускатий (кінчиком ножа легко відділяються тонкі пластинки).

Біла слюда, або мусковіт. Безбарвна, біла. Листочки гнучкі та пружні.

Мар'їне скло, або гіпс. Безбарвне, прозоре, в суцільному шматку біле. Товстолистуваті маси. Листочки гнучкі, але не пружні.

Бура слюда, або флогопіт. Колір бурий. Листочки гнучкі і пружні.

Чорна слюда, або біотит. Колір чорний. Листочки гнучкі і пружні.

Тальк, або мильний камінь. Жирний на дотик. Колір зеленувато-білий, світло-зелений, зеленувато-сірий, жовтувато-білий, білий. Порошок білий. Листочки гнучкі, але не пружні.

Хлорит. Колір зелений.

Іншого виду

Жировик, або стеатит. Жирний на дотик. Колір зеленувато-білий, світло-зелений, зеленувато-сірий, жовтувато-білий. Суцільний зернистий, щільний.

Гіпс. Безбарвний, білий, сірий, жовтуватий, рожевий, червоний, сірий, майже чорний. Безбарвний гіпс прозорий, інші види гіпсу просвічують або непрозорі. Зустрічається у вигляді суцільної зернистої, щільної або товстолистуватої маси (мар'їне скло). Іноді гіпс представляє скупчення тонких голчастих, розташованих паралельно один одному кристаликів (селеніт), а також у вигляді окремих кристалів або їх скупчень.

Риска жовта, помаранчева, червона, бура

Ауріпігмент. Колір лимонно-жовтий. Порошок світлий лимонно-жовтий. Супутник - реальгар (оранжево-червоного кольору).

Реальгар. Колір оранжево-червоний. Порошок оранжево-червоний (відмінність від кіноварі). Супутник - ауріпігмент (лимонно-жовтого кольору).

Кіновар. Колір яскраво-червоний, темно-червоний. Порошок кров'яно-червоний (відмінність від реальгар). Супутник - сурм'яний блиск (свинцево-сірого, сталєво-сірого кольору).

Залізна охра. Колір охряно-жовтий (бурий залізняк, або лимони), вишнево-червоний (червоний залізняк, або гематит). Бруднить руки. Порошкувата.

Боксит. Колір цегляно-червоний, темно-буро-красний, рожевий. Складається з дрібних сипучих або зцементованих кульок або глиноподібний. З водою не утворює пластичної маси.

Риска зелена

Мідна зелень, або малахіт. Колір зелений. Скипає при дії розбавленої соляної кислоти. Порошкуваті, землісті маси. Бруднить руки. Супутник - мідна синь (блакитного кольору).

Риска блакитна, синя

Мідна синь, або азурит. Колір блакитний, синій. Скипає при дії розбавленої соляної кислоти. Порошкуваті, землісті маси. Бруднить руки. Супутник - мідна зелень (зеленого кольору).

Риска сіра до чорної

Графіт. Жирний на дотик. Колір залізно-чорний, темний сталєво-сірий. Суцільний лускатий, щільний.

Піролюзит. Матовий. Колір чорний. Зцементовані або не з'єднані дрібні кульки, суцільні землісті маси.

2. Середньої твердості (ніготь не залишає подряпини на мінералі; мінерал не залишає подряпини на - склі).

Горить або легко плавиться

Сірка самородна. Колір світло-жовтий, зеленуватий, бурий, сірий, чорний. Запалюється від сірника і горить блакитним полум'ям, виділяючи різкий, задушливий запах.

Янтар. Колір медово-жовтий, бурий, червоно-бурий, чорний, білий. Запалюється від сірника і горить, виділяючи приємний гвоздичний запах.

Не горить

Риска біла або риски не дає. Має смак

Кам'яна кухонна сіль, або галіт. Безбарвна, колір сіруватий. Смак солоний. Кристали легко розколюються по гранях куба.

Сильвін. Колір молочно-білий. Смак гіркувато-солоний. Кристали легко розколюються по гранях куба.

Глауберова сіль, або мірабіліт. Безбарвний або білого кольору. Смак гірко-солоний, холодить. На повітрі втрачає воду і покривається нальотом білого порошку, легко розсипається.

Карналіт. Колір червоний, жовтий. Смак гіркий. Злам у всіх напрямках нерівний.

Смаку не має

Листуватий, лускатий (кінчиком ножа відокремлюються тонкі пластинки)

Біла слюда, або мусковіт. Безбарвна, біла. Листочки гнучкі і пружні.

Бура слюда, або флогопіт. Колір бурий. Листочки гнучкі і пружні.

Чорна слюда, або біотит. Колір чорний. Листочки гнучкі і пружні.

Хлорит. Колір зелений.

Іншого виду

Скипає під дією холодної або нагрітої соляної кислоти

Кальцит, або вапняний шпат. Безбарвний (ісландський шпат), білий, жовтий, зелений, блакитний, фіолетовий, бурий, чорний. Бурхливо скипає при дії розбавленої соляної кислоти.

Доломіт. Колір білий, сірий, зелений, чорний. Потовчений в порошок, скипає при дії розбавленої соляної кислоти. Оцтова кислота на доломіт не діє (відмінність від кальциту).

Магнезит. Мармуроподібні маси, складені з зерен подовженої форми, що мають білий і сірий колір, або фарфороподібні щільні утворення білого, кремового, жовтуватого, бурого, сірого кольору, рідко кристали. Порошок скипає при дії нагрітої соляної кислоти.

Сидерит, або залізний шпат. Блиск скляний. Колір жовтувато-сірий, жовтувато-бурий. Сидерит при дії холодної соляної кислоти скипає слабо, а нагрітої соляної кислоти – сильно.

З соляною кислотою не реагує

Ангідрит. Колір білий, блакитно-синюватий. Суцільно зерниста, мармуроподібна маса.

Апатит. Колір блідо-зелений, блакитно-зелений, синювато-зелений, іноді світло-зелений з сірими плямами (нефелін). Суцільні зернисті маси або шестигранні призматичні, таблитчасті кристали.

Змійовик, або серпентин. Колір жовтувато-зелений, темно-зелений до чорного; часто спостерігається зміна забарвлення в різних частинах зразка. Суцільно щільна маса, нерідко з прожилками азбесту.

Гірський льон, або азбест. Колір зеленувато-жовтий із золотистим відтінком, майже білий. Складається з найтонших волокон, розташованих перпендикулярно до стінок тріщин, і легко розщеплюється у вату.

Риска жовта, бура, коричнева, червона

Бурий залізняк, або лимоніт. Колір іржаво-бурий, залізно-чорний; часто спостерігаються плями охряно-жовтого кольору. Порошок іржаво-бурий або охряно-жовтий. Має вигляд натічних утворень (сталактити та інші форми), щільних мас або скупчень, що нагадують шлаки.

Цинкова обманка, або сфалерит. Блиск алмазний. Колір жовтий, бурий, червонуватий, буро-чорний. Порошок світло-жовтий, світло-бурий. Легка. При розколі дає рівні поверхні в декількох напрямках (відмінність від вольфраміту). Супутник - свинцевий блиск (свинцево-сірого кольору).

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Порошок бурий, майже чорний. Важкий. При розколі дає в одному напрямку рівну поверхню (відмінність від цинкової обманки).

Кіновар. Колір яскраво-червоний, темно-червоний. Порошок кров'яно-червоний. Супутник - сурм'яний блиск (свинцево-сірого кольору).

Червоний залізняк, або гематит. Колір вишнево-червоний, темно-

червоний. Порошок вишнево-красний (як у стиглої вишні).

Риска зелена

Малахіт. Колір яскраво-зелений, трав'яно-зелений. Скипає при дії розбавленої соляної кислоти.

Рогова обманка і авгіт. Колір темно-зелений. Суцільна маса, що складається із зерен призматичної або голчастої форми. Крім того, зустрічається у вигляді вкраплень в породі. Рогова обманка характерна для світло-кольорових порід, авгіт - для темно-кольорових. Кут між площинами призматичної спайності у рогової обманки – 124 °, у авгіта – 87-88 °.

Риска блакитна, синя

Азурит, або мідна лазур. Колір синій. Скипає при дії розбавленої соляної кислоти.

Риска сіра до чорної

Цинкова обманка, або сфалерит. Колір темно-сірий до чорного. Легка. При розколюванні дає в декількох напрямках рівні поверхні зламу (відмінність від вольфрамиту). Супутник - свинцевий блиск (свинцево-сірого кольору).

Вольфрамит. Колір бурувато-чорний. Важкий. При розколюванні дає рівну поверхню в одному напрямку (відмінність від цинкової обманки).

Рогова обманка і авгіт. Колір чорний. Суцільна маса, що складається із зерен призматичної і голчастою форми. Крім того, зустрічається у вигляді вкраплень в породі. Рогова обманка характерна для світло-кольорових порід, авгіт для темних. Кут між площинами призматичної спайності у рогової обманки – 124 °, у авгіта – 87-88 °.

Фосфорит. Колір темно-сірий, чорний. Зустрічається у вигляді жовнів різної форми, іноді шароподібний. У розколі нерідко виявляє радіально-променисту будову. При терті одного шматка об інший видає запах паленої кістки.

3. Твердий (залишає подряпину на склі, але не залишає подряпини на гірському кришталі).

Колір білий, світло-сірий або мінерал безбарвний

Польовий шпат (ортоклаз і мікроклін). Блиск скляний. Колір білий, світло-сірий. При розколюванні дає в двох напрямках рівні, як би відполіровані, блискучі поверхні, а в третьому направленні – нерівну, матову (відмінність від кварцу). Суцільна зерниста, щільна маса або вкраплення в породі.

Кварц. Колір білий або світло-сірий. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від польового шпату). Суцільно зерниста маса; зустрічається також і у вигляді вкраплень в породі або у вигляді пухкого кварцового піску.

Халцедон. Блиск восковий. Колір білий, сіруватий. Щільний натічний, іноді в порожнинах зустрічаються дрібні кристали гірського кристалю. Злам нерівний, плоско-раковистий. У зламі дає гострі, ріжучі краї.

Опал. Колір білий. Студенеподібні натічні утворення, ніздрюваті накипи, жовна, сталактити, агрегати, що нагадують за зовнішнім виглядом будову

дерева (скам'яніле дерево).

Гірський криштал. Блиск скляний. Безбарвний. Має вигляд шестигранних призматичних кристалів, що закінчуються пірамідами, або суцільними щільними масами з нерівним зломом. На поверхні кристалів спостерігається поперечна штриховка.

Колір жовтий, бурий, рожевий, червоний

Дає порошок

Бурий залізняк, або лимоніт. Колір іржаво-бурий. Порошок іржаво-бурий, охряно-жовтий. Має вигляд суцільних щільних мас або натічних утворень (сталактити та інші форми); іноді шлакоподібний чи складається з зцементованих і пухких дрібних кульок.

Червоний залізняк, або гематит. Колір вишнево-червоний. Порошок вишнево-червоний (як у спілої вишні). Суцільна зерниста, щільна маса.

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Порошок бурий, майже чорний. Важкий. При розколюванні дає в одному напрямку рівну поверхню зламу (відмінність від олов'яного каменю).

Олов'яний камінь, або каситерит. Колір бурий. Порошок світло-бурий, білий. Важкий. Поверхня зламу у всіх напрямках нерівна (відмінність від вольфраміту).

Порошку не дає

Польовий шпат (ортоклаз і мікроклін). Блиск скляний. Колір жовтий, рожевий, червоний. При розколюванні спостерігаються в двох напрямках рівні, блискучі поверхні, а в третьому напрямі нерівна, матова (відмінність від нефеліну). Суцільна зерниста, щільна маса або вкраплення в породі. Кут між площинами спайності у ортоклазу 90° , у мікрокліну - трохи менше, до 90° .

Нефелін, або масляний камінь. Блиск жирний. Колір сірувато-білий з жовтуватим, буруватим, червонуватим відтінком. Суцільно щільна маса. Злам у всіх напрямках нерівний (відмінність від польового шпату).

Халцедон. Блиск восковий. Колір жовтий, світло-коричневий, темно-бурий, червоний. Суцільні, натічні маси, всередині якої іноді зустрічаються порожнини з дрібними кристалами гірського кришталю. Злам нерівний. У зламі дає гострі ріжучі краї.

Опал. Колір червоний. Студенеподібні натічні утворення, ніздрюваті накипи, жовна, сталактити, агрегати, що нагадують за зовнішнім виглядом будову дерева (скам'яніле дерево).

Колір зелений

Рогова обманка і авгіт. Колір чорний. Суцільна маса, що складається із зерен призматичної і голчастою форми. Крім того, зустрічається у вигляді вкраплень в породі. Рогова обманка характерна для світло-кольорових порід, авгіт для темних. Кут між площинами призматичної спайності у рогової обманки – 124° , у авгіта – $87-88^\circ$.

Амазонський камінь, або амазоніт. Блиск скляний. Колір світло-зелений,

трав'яно-зелений. При розколюванні спостерігаються в двох напрямках рівні, блискучі поверхні, а в третьому напрямку - матова. Суцільна зерниста, щільна маса.

Халцедон. Блиск восковий. Колір яблучно-зелений. Суцільний щільний, натічні. Злам нерівний, плоскораковистий. У зламі дає гострі ріжучі краї.

Опал. Колір зелений. Студенеподібні натічні утворення, ніздрюваті накипи, жовна, сталактити, агрегати, що нагадують за зовнішнім виглядом дерева (скам'яніле дерево).

Олівін. Блиск скляний. Колір оливково-зелений. Суцільні зернисті маси або вкраплення в породі. Зерна мають округлу форму. Зустрічається в темно-кольорових магматичних породах. Руйнуючись, переходить в серпентин.

Колір блакитний, синій, фіолетовий

Халцедон. Блиск восковий. Колір блакитно-сірий, синюватий. Злам нерівний. Суцільно щільна маса, всередині якої іноді спостерігаються пустоти з дрібними кристалами гірського кришталю. У зламі дає гострі ріжучі краї.

Опал. Колір блакитний. Студенеподібні натічні утворення, ніздрюваті накипи, жовна, сталактити, агрегати, що нагадують за зовнішнім виглядом дерева (скам'яніле дерево).

Аметист. Блиск скляний. Колір фіолетовий. Шестикутні призматичні кристали які закінчуються пірамідами, або суцільні щільні маси. Злам нерівний.

Колір темно-сірий, чорний Дає порошок

Бурий залізняк, або лимоніт. Колір залізно-чорний. Порошок іржаво-бурий.

Червоний залізняк, або гематит. Колір залізно-чорний. Порошок вишнево-червоний (як у спілої вишні).

Магнітний залізняк, або магнетит. Колір залізно-чорний. Порошок чорний. Магнітний.

Хромовий залізняк, або хроміт. Колір залізно-чорний. Порошок бурий (відмінність від магнітного залізняку).

Вольфраміт. Колір бурувато-чорний. Порошок бурий, майже чорний. Важкий. При розколюванні дає в одному напрямку рівну поверхню зламу (відмінність від олов'яного каменю).

Олов'яний камінь, або каситерит. Колір чорний. Порошок світло-бурий, білий. Важкий. При розколі в усіх напрямках дає нерівні поверхні зламу (відмінність від вольфраміту).

Фосфорит. Колір темно-сірий, чорний. Зустрічається у вигляді жовна різної форми, а також шароподібний. У розколі нерідко виявляє радіально-променисту будову. При терті одного шматка по іншому видає запах паленої кістки. Порошок світліше кольору мінералу.

Рогова обманка і авгіт. Колір чорний. Зустрічаються у вигляді суцільних мас призматичного або голчастого будови або вкраплень в породі. Порошок зелений або чорний. Рогова обманка характерна для світло-кольорових порід,

авгіт - для темно-кольорових. Кут між площинами призматичної спайності у рогової обманки – 124 °, у авгіта – 87-88 °.

Порошку не дає

Лабрадор (польовий шпат). Блиск скляний. Колір темно-сірий, зеленувато-сірий. Характерний синій відлив, часто спостерігається на рівній поверхні зламу (нагадує павине перо). Найчастіше зустрічаються у вигляді крупнозернистих мас.

Кварц. Блиск скляний. Колір димчастий (раухтопаз), чорний (маріон). Шестикутні призматичні кристали, що закінчуються пірамідами; поширений у вигляді суцільних щільних мас і вкраплень в породі. Злам нерівний.

Халцедон. Блиск восковий. Колір сірий, чорний. Суцільний, щільний. Злам нерівний, плоскораковистий. Краї уламків гострі, ріжучі.

Забарвлення різнокольорове

Агат (халцедон). Забарвлення смугасте. Окремі шари різного кольору, розташовуються смугами.

4. Дуже твердий (залишає подряпину на гірському кришталі).

Безбарвний

Топаз. Водяно-прозорий. Поверхня зламу в одному напрямку рівна.

Алмаз. Прозорий. Поверхня зламу нерівна. Залишає подряпину на корунді.

Колір рожевий, червоний

Рубін, або корунд. Колір рожевий, червоний. Прозорий.

Колір зелений

Берил. Колір блідо-зелений, темно-зелений (смарагд). Злам у всіх напрямках нерівний.

Колір блакитний, синій

Корунд. Колір блакитно-сірий, блакитний, синій (сапфір). Суцільний дрібнозернистий, щільний, кристали веретеноподібної і бочонкоподібної форми.

Аквамарин, або берил. Колір синювато-блакитний (кольору морської води). Злам у всіх напрямках нерівний. Кристали у вигляді шестигранної призми.

Колір чорний, темно-сірий

Наждак – суміш корунду з магнетитом, гематитом, кварцом та ін. Суцільний зернистий.

Контрольні запитання:

1. Які існують типи неметалічного блиску?
2. Що називається твердістю мінералів та як вона визначається?
3. Чим зумовлено забарвлення мінералів?
4. Що таке спайність і чим вона зумовлена?
5. Назвіть існуючі форми знаходження мінералів в природі.

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Авраам Вернер – засновник класичної геології».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Андерсон Б.У. Определение драгоценных камней / Б.У. Андерсон. – М.: Мир камня, 1996. – 456 с., илл.
3. Батти Х. Минералогия для студентов / Х. Батти, А. Принг. – М.: Мир, 2001. – Часть 1 «Принципы и методы». – 209 с.
4. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
5. Біленко Д.К. Основи геології і мінералогії / Д.К. Біленко. – К.: Вища школа, 1973. – 256 с.
6. Бондарев В.П. Минералогия с начальными сведениями по кристаллографии / В.П. Бондарев. – М.: Высшая школа, 1978. – 376 с.
7. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
8. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия / Ю.К. Егоров-Тисменко. – М., 2005. – 589 с.
9. Каденская М.И. Руководство к практическим занятиям по минералогии и петрографии / М.И. Каденская. – М.: Просвещение, 1976. – 240 с.
10. Павлов Г.Г. Основи літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
11. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: 2000 – 252с.
12. Пчелінцев В.О. Кристаллографія, кристаллохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
13. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
14. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
15. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
16. Чирка В.Г. Практикум з геології / В.Г. Чирка, Н.В. Гавриленко, В.О. Міщенко. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – Частина 1 «Мінералогія і петрографія». – 77 с.
17. Штефан Л.В. Лекции по минералогии / Л.В. Штефан. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – Часть 1 «Теоретические основы минералогии». – 151 с.

Лабораторна робота 4

Тема: Головні породоутворюючі мінерали з класів самородних елементів та сульфідів

Мета роботи: ознайомитися із головними породоутворюючими мінералами класів самородних елементів та сульфідів, визначити їх фізичні властивості та діагностичні ознаки.

Час виконання: 4 год.

Лабораторне обладнання: колекція мінералів, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся із теоретичним матеріалом, який характеризує в цілому клас самородних елементів та його мінерали. Запишіть коротку характеристику.

Розгляньте надану колекцію мінералів та визначте фізичні властивості мінералів, які входять до даного класу. Результати занесіть до Таблиці 4.

Завдання 2. На контурну карту Світу нанесіть найбільші родовища самородних елементів.



Контрольні запитання:

1. Які хімічні елементи зустрічаються у вільному стані у вигляді мінералів?
2. Який генезис є характерним для самородних елементів?
3. Які кольорові метали відносяться до сульфідів?
4. Проаналізуйте схожість та відмінності піриту, марказиту, піротину, халькопіриту.
5. Які діагностичні ознаки характерні для кіноварі, реальгару, аурипігменту?

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Джеймс Геттон – засновник гіпотези «Плутонізму».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Андерсон Б.У. Определение драгоценных камней / Б.У. Андерсон. – М.: Мир камня, 1996. – 456 с., илл.
3. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
4. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
5. Миловский А.В. Минералогия и петрография / А.В. Миловский. – М.: Недра, 1985. – 432 с.
6. Музафаров В.Г. Определитель минералов, горных пород и окаменелостей / В.Г. Музафаров. – М.: Недра, 1979. – 327 с.
7. Павлинов В.Н. Пособие к лабораторным занятиям по курсу общей геологии / В.Н. Павлинов и др. – М.: Недра, 1970. – 192 с.
8. Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
9. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
10. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
11. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
12. Штефан Л.В. Лекции по минералогии / Л.В. Штефан. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – Часть 1 «Теоретические основы минералогии». – 151 с.

Завдання 2. На контурну карту Світу нанесіть найбільші родовища галогідних сполук.



Контрольні запитання:

1. Перечисліть діагностичні ознаки флюориту.
2. Які найголовніші діагностичні ознаки хлоридів?
3. Порівняйте діагностичні ознаки ангідриту та гіпсу.
4. Надайте загальну характеристику класу галоїдних сполук.
5. Надайте загальну характеристику класу сульфатів.

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Михайло Ломоносов на його вплив на розвиток геології».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Батти Х. Минералогия для студентов / Х. Батти, А. Принг. – М.: Мир, 2001. – Часть 1 «Принципы и методы». – 209 с.
3. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
4. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
5. Лазаренко Є.К. Курс мінералогії; [вид. 2 доповнене] / Є.К. Лазаренко. – К.: Вища школа, 1970. – 600 с..
6. Музафаров В.Г. Определитель минералов, горных пород и окаменелостей / В.Г. Музафаров. – М.: Недра, 1979. – 327 с.
7. Павлинов В.Н. Пособие к лабораторным занятиям по курсу общей геологии / В.Н. Павлинов и др. – М.: Недра, 1970. – 192 с.
8. Павлов Г.Г. Основи літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
9. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: 2000 – 252с.
10. Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
11. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
12. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Шуковський та ін.; [За ред. д-ра с. -г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
13. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
14. Штефан Л.В. Лекции по минералогии / Л.В. Штефан. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – Часть 1 «Теоретические основы минералогии». – 151 с.

Лабораторна робота № 6

Тема: Головні породоутворюючі мінерали з класу окислів та гідроокисів

Мета роботи: ознайомитися із головними породоутворюючими мінералами класу окислів та гідроокисів, визначити їх фізичні властивості та діагностичні ознаки.

Час виконання: 4 год.

Лабораторне обладнання: колекція мінералів, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся із теоретичним матеріалом, який характеризує в цілому клас окислів та гідроокисів та їх мінерали. Запишіть коротку характеристику.

Розгляньте надану колекцію мінералів та визначте фізичні властивості мінералів, які входять до даного класу. Результати занесіть до Таблиці 8.

Завдання 2. На контурну карту Світу нанесіть найбільші родовища гематиту, магнетиту, лімоніту.



Контрольні запитання:

1. Перечисліть діагностичні ознаки гематиту.
2. Які найголовніші діагностичні ознаки окислів та гідроокислів?
3. Порівняйте діагностичні ознаки лімоніту та гематиту.
4. Надайте загальну характеристику класу окислів та гідроокислів.

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Михайло Ломоносов на його вплив на розвиток геології».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
3. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
4. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия / Ю.К. Егоров-Тисменко. – М., 2005. – 589 с.
5. Музафаров В.Г. Определитель минералов, горных пород и окаменелостей / В.Г. Музафаров. – М.: Недра, 1979. – 327 с.
6. Павлов Г.Г. Основы літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
7. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: 2000 – 252с.
8. Пчелінцев В.О. Кристаллографія, кристалохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
9. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
10. Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии: Классический учебник / Н.А. Смольянинов. – М: Недра, 1971. – 189 с.
11. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с. -г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
12. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
13. Чирка В.Г. Практикум з геології / В.Г. Чирка, Н.В. Гавриленко, В.О. Міщенко. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – Частина 1 «Мінералогія і петрографія». – 77 с.
14. Штефан Л.В. Лекции по минералогии / Л.В. Штефан. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – Часть 1 «Теоретические основы минералогии». – 151 с.

Завдання 3. На контурну карту Світу нанесіть найбільші родовища апатитів та фосфоритів.



Контрольні запитання:

1. Які мінерали з вивчених відносяться до класу фосфатів та карбонатів?
2. Який генезис є характерним для фосфатів?
3. Які мінерали даного класу відносяться до важливих руд?
4. Проаналізуйте схожість та відмінності мінералів з класу карбонатів.
5. Які діагностичні ознаки характерні для апатиту та фосфориту?

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Олександр Ферсман – видатний геолог».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Андерсон Б.У. Определение драгоценных камней / Б.У. Андерсон. – М.: Мир камня, 1996. – 456 с., илл.
3. Батти Х. Минералогия для студентов / Х. Батти, А. Принг. – М.: Мир, 2001. – Часть 1 «Принципы и методы». – 209 с.
4. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
5. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
6. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия / Ю.К. Егоров-Тисменко. – М., 2005. – 589 с.
7. Павлов Г.Г. Основи літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
8. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: 2000 – 252с.
9. Пчелінцев В.О. Кристаллографія, кристаллохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
10. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
11. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
12. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
13. Чирка В.Г. Практикум з геології / В.Г. Чирка, Н.В. Гавриленко, В.О. Міщенко. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – Частина 1 «Мінералогія і петрографія». – 77 с.
14. Штефан Л.В. Лекции по минералогии / Л.В. Штефан. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – Часть 1 «Теоретические основы минералогии». – 151 с.

Завдання 2. На контурну карту Світу нанесіть найбільші родовища дорогоцінних та напівдорогоцінних мінералів.



Контрольні запитання:

1. На які підкласи поділяються силікати?
2. Який генезис є характерним для силікатів?
3. Які мінерали даного класу відносяться до підкласу каркасні силікати?
4. Проаналізуйте схожість та відмінності слюд.
5. Які діагностичні ознаки характерні для берилу, топазу, мікрокліну?

Завдання для самостійної роботи:

Напишіть реферат на тему: «Уоррен Кері та його гіпотеза про поширення Землі».

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Батти Х. Минералогия для студентов / Х. Батти, А. Принг. – М.: Мир, 2001. – Часть 1 «Принципы и методы». – 209 с.
3. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
4. Біленко Д.К. Основи геології і мінералогії / Д.К. Біленко. – К.: Вища школа, 1973. – 256 с.
5. Бондарев В.П. Минералогия с начальными сведениями по кристаллографии / В.П. Бондарев. – М.: Высшая школа, 1978. – 376 с.
6. Булах А.Г. Общая минералогия / А.Г. Булах, А.А. Золотарев, В.Г. Кривовичев. – М.: Академия, 2008. – 416 с.
7. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия / Ю.К. Егоров-Тисменко. – М., 2005. – 589 с.
8. Павлов Г.Г. Основи літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
9. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: 2000 – 252с.
10. Пчелінцев В.О. Кристаллографія, кристаллохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
11. Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, И.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
12. Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии: Классический учебник / Н.А. Смольянинов. – М: Недра, 1971. – 189 с.
13. Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с.-г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
14. Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.

Лабораторна робота № 9

Тема: Структурні та текстурні особливості магматичних гірських порід.
Класифікація магматичних гірських порід

Мета роботи: ознайомитись із структурними і текстурними особливостями магматичних гірських порід, оволодіти навиками їх визначення

Час виконання: 4 год.

Лабораторне обладнання: колекція магматичних гірських порід, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

Необхідні теоретичні відомості. Магматичні гірські породи складаються з 600 різних видів і різновидів. За умовами застигання магми діляться на інтрузивні й ефузивні. Інтрузивні магматичні гірські породи (глибинні) утворюються в тих випадках, коли магма, прориваючись по тріщинах земної кори, застигає в її надрах без прориву на поверхню Землі (граніт, габро, сієніт і т. д.). Ці породи утворюються в умовах високого тиску, повільного і рівномірного охолодження: відбувається повна розкристалізація магми, виникають щільні, масивні, повнокристалічні породи, що залягають крупними масивами.

Ефузивні магматичні гірські породи (що вилилися) утворюються в тих випадках, коли магма, прориваючись по тріщинах земної кори, досягає поверхні Землі і розливається потоками лави (базальт, трахіт і т. д.). Застигання магми відбувається при низькому тиску і температурі, швидкій віддачі теплоти і газових компонентів. У результаті виникають породи з великою кількістю аморфного скла, часто пористі. Серед ефузивних гірських породи, ґрунтуючись на віці порід і міри їх вивітрілості, розрізняють два різновиди: палеотипні (древні) – сильно зруйновані процесами вивітрювання і містять вторинні мінерали; кайнотипні (молоді).

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся з поняттям «структура» та з структурними особливостями магматичних гірських порід. Вивчіть даний теоретичний матеріал.

Структура породи визначається її внутрішніми особливостями і характеризується ступенем кристалічності, розмірами зерен, їхньою формою, співвідношеннями між ними.

Ступінь кристалічності, як і ступінь однорідності порід, визначається, перш за все, швидкістю кристалізації розплаву, яка, у свою чергу, буде залежати від складу розплаву, від глибини його застигання, від насиченості леткими компонентами, температурного інтервалу кристалізації та інших факторів. Так, магматичні розплави, що повільно кристалізуються в земній корі, завжди утворюють повнокристалічні яснозернисті структури, притаманні глибинним інтрузивним тілам. При швидкій кристалізації з тих же розплавів в умовах денної поверхні утворюються магматичні породи тонкозернистої або навіть

склуватості будови. З іншого боку, структури порід значною мірою визначаються складом вихідних магм. Так, основні високотемпературні розплави при інших рівних умовах розкристалізуються значно краще за в'язкі кислі, тому склуваті відмінності зустрічаються значно частіше серед кислих, ніж серед основних вулканічних порід.

Підвищений вміст летких компонентів, як ми вже згадували, знижує температуру кристалізації розплаву і одночасно розширює температурний інтервал його кристалізації. У свою чергу, чим вищий цей інтервал, тим тривалішою є кристалізація, і як результат - більший розмір зерен у породі. Утрата летких компонентів приводить, з одного боку, до підвищення температури кристалізації, а з іншого, - до підвищення швидкості процесу. Отже, утворена з розплаву порода містить поряд з першими великими кристалами (порфіровими вкраплениками), які кристалізувалися тривалий час, менші за розміром кристалики «цементуючої» маси, що кристалізувалися після відділення від магми летких компонентів.

Назви структур магматичних гірських порід визначаються ступенем кристалічності та відносною кількістю скла, абсолютним та відносним розміром зерен мінералів, їх формою (кристалічним виглядом, ступенем ідіоморфності), наявністю твердих розчинів та співвідношенням з іншими контактуючими складовими породи.

За ступенем кристалічності розрізняють три головні типи структур:

- повнокристалічні, в яких скло відсутнє;
- неповнокристалічні, що містять поряд з кристалами мінералів також скло,
- склуваті, що повністю складені склом або містять невелику кількість мікролітів та кристалітів, які виникають з переохолодженого розплаву.

Мікроліти чи мікрочастинки найчастіше представлені польовим шпатом, а кристаліти являють собою перехідні утворення від аморфної речовини до кристалічної. Скло виникає при застиганні магматичного розплаву внаслідок швидкого охолодження і втрати летких компонентів, наприклад, при швидкому переміщенні розплаву на поверхню землі при вулканічних виверженнях. При цьому співвідношення мікролітів і скла в основній масі порід віддзеркалює ступінь переохолодження розплавів та ступінь швидкості падіння температури. Таким чином, неповнокристалічні та склуваті структури характерні для порід вулканічних і меншою мірою субвулканічних фацій, в яких вони формують афірові структури всієї породи загалом або тільки основної тканини порфірових порід.

За абсолютним розміром мінеральних зерен, які складають породи, виділяють

- ✓ гігантозернисті (> 10мм),
- ✓ крупнозернисті (10-3 мм),
- ✓ середньозернисті (3-1 мм) та

✓ дрібнозернисті (< 1 мм).

За відносним розміром мінеральних зерен, які складають породи, виділяють

- рівномірнозернисті,
- нерівномірнозернисті,
- порфіроподібні та
- порфірові структури.

У породі рідко буває так, щоб всі породоутворюючі мінерали мали однаковий розмір зерен. Тому при визначенні назви структури беруться до уваги розміри зерен будь-якого мінералу, що переважає. Якщо ці розміри більш-менш однакові, то структура відноситься до **рівномірнозернистої**.

При неоднаковому розмірі кристалів мінералу, що переважає, структура вважається **нерівномірнозернистою**.

Порфіроподібна та порфірова структури – це, у певному розумінні, різко виражені нерівномірнозернисті структури, в яких великі кристали (вкрапленики, фенокристали або порфірові виділення) занурені в мінеральний агрегат основної маси¹.

Крім інтрателуричних вкраплеників, порфірові виділення можуть виникнути і безпосередньо в камері застигання (при більш ранній кристалізації надевтектоїдного мінералу). Такі вкрапленики, що ростуть у камері застигання інтрузиву, не мають ознак корозії та характеризуються низьким ступенем ідіоморфізму. Крім того, на відміну від приблизно однакового розміру інтрателуричних вкраплеників пізні (внутрішньокамерні) порфірові утворення характеризуються різноманітною величиною, що нерідко приводить до появи серіально-порфірових структур.

Порфіроподібна та **порфірова структури** відрізняються одна від одної співвідношенням розмірів вкраплеників і основної маси. У порфіроподібній структурі основна маса може бути дрібно-, середньо- і великозернистою, а розміри вкраплеників порфірових виділень перевищують розміри зерен основної маси в декілька разів. У порфіровій структурі основна маса звичайно дрібнозерниста, афонітова або неповнокристалічна, а величина вкраплеників більше розмірів кристалічних зерен основної маси в 10-15 разів і більше. Структура породи, в якій вкрапленики утворюють скупчення, називається **гломеропорфіровою** (від лат. діютего - збираю в купу).

¹ Наприклад, у магмі, яка почала кристалізуватися в глибинному осередку, утворюються інтрателуричні кристали олівіну, ромбічного піроксену та плагіоклазу. Після підйому магми каналом вулкану та виливу її на поверхню лава, що їх містить, при застиганні отримує різко виражену порфірову структуру. Тобто спостерігаємо, що в основну масу породи, складену склом з більшою чи меншою кількістю мікролітів, занурені вкрапленики плагіоклазу, піроксену та олівіну.

Завдання 2. Ознайомтеся з поняттям «текстура» та з текстурними особливостями магматичних гірських порід. Вивчіть даний теоретичний матеріал.

Текстура об'єднує ознаки будови порід, які характеризують розташування складових частин (мінералів або мінеральних агрегатів) породи одних відносно інших та спосіб заповнення ними простору.

За характером розподілу мінералів у породах текстури бувають:

- однорідні;
- такситові.

При однорідній текстурі всі породоутворюючі мінерали розподілені рівномірно, і будь-які ділянки породи при порівнянні виявляються однаковими за складом та структурою.

Породи з однорідною текстурою можуть бути **масивними** або **пористими**. Перші різко переважають в інтрузивних породах, другі - в ефузивах, у лавових потоках, рідше в субвулканічних утвореннях, де пори є наслідком присутності у відносно в'язкій лаві пухирців газу. Пори мають овальну, еліпсоїдальну або трубчасту форму. Вони фіксують процес відокремлення від магми летких компонентів при її виверженні.

Залежно від кількості пор (пухирців газу) виділяють

- пористу,
- пухирчасту та
- пемзову текстури.

При заповненні пор вторинними мінералами (опалом, халцедоном, кварцом, карбонатами, цеолітами і т. п.) утворюється **мигдалекам'яна текстура**. Іноді пориста текстура відмічається в глибинних породах, де вона називається міаролітовою або друзовою. Тут пустоти часто виповнені добре сформованими кристалами і тому нагадують мініатюрні пегматитові занориші.

Такситова текстура характеризується зміною складу та (або) структур в об'ємі породи. Причини появи цих неоднорідностей різні. Морфологічною відмінністю такситової текстури є **шлірово-такситова**, яка визначається присутністю шлірів (скупчень) будь-яких мінералів, що виникли при агрегації ранньомагматичних виділень (олівіну, піроксену) або при кристалізації із залишкового розплаву кварцу чи кварц-польовошпатової евтектики - пегматиту. Можливим випадком утворення шлірової текстури є також інтенсивна перекристалізація ксенолітів. Для них характерні поступові переходи у вмісні породи на відміну від кутастих не перекристалізованих ксенолітів, які мають чітке обмеження. За складом шліри бувають як мономінеральними, так і полімінеральними.

Специфічним випадком такситової текстури є **кульова** або **сферична** текстура, яка виникає в умовах швидкого охолодження магми. Вона характеризується тим, що скупчення мінералів закономірно розташовуються навколо деяких центрів у вигляді концентричних смуг. Такою текстурою

володіють деякі ефузиви (базальти). Рідко вона зустрічається в інтрузивних магматичних породах основного (корсит або кульове габро) та кислого (кульовий граніт) складу.

Вплив на магму, що кристалізується, сили тяжіння, руху розплаву, конвекційних потоків, однобічного тиску та інших факторів приводить до виникнення орієнтованих або директивних текстур, які характеризуються орієнтованим, упорядкованим розташуванням складових частин породи. До таких відносяться:

- **лінійна (трахітоїдна) текстура** з однаковою орієнтацією деяких елементів, розподілених в об'ємі породи (такими елементами можуть бути витягнуті в одному напрямку ксеноліти, шліри, гомогенні вclusions, вкрапленики або кристали мінералів в основній масі породи);

- **смугаста текстура**, яка характеризується присутністю смуг (шарів) різного складу та структури (у середині смуг елементи, що їх складають - кристали, сфероліти, шліри тощо можуть не мати однакової орієнтації).

Механізм утворення лінійних та смугастих текстур може бути різним. Однією з найголовніших причин їх формування вважається рух частково розкристалізованого розплаву. При цьому подовжені елементи (кристали, шліри, ксеноліти і т. п.) орієнтуються подовженням у напрямку руху (трахітоїдні текстури).

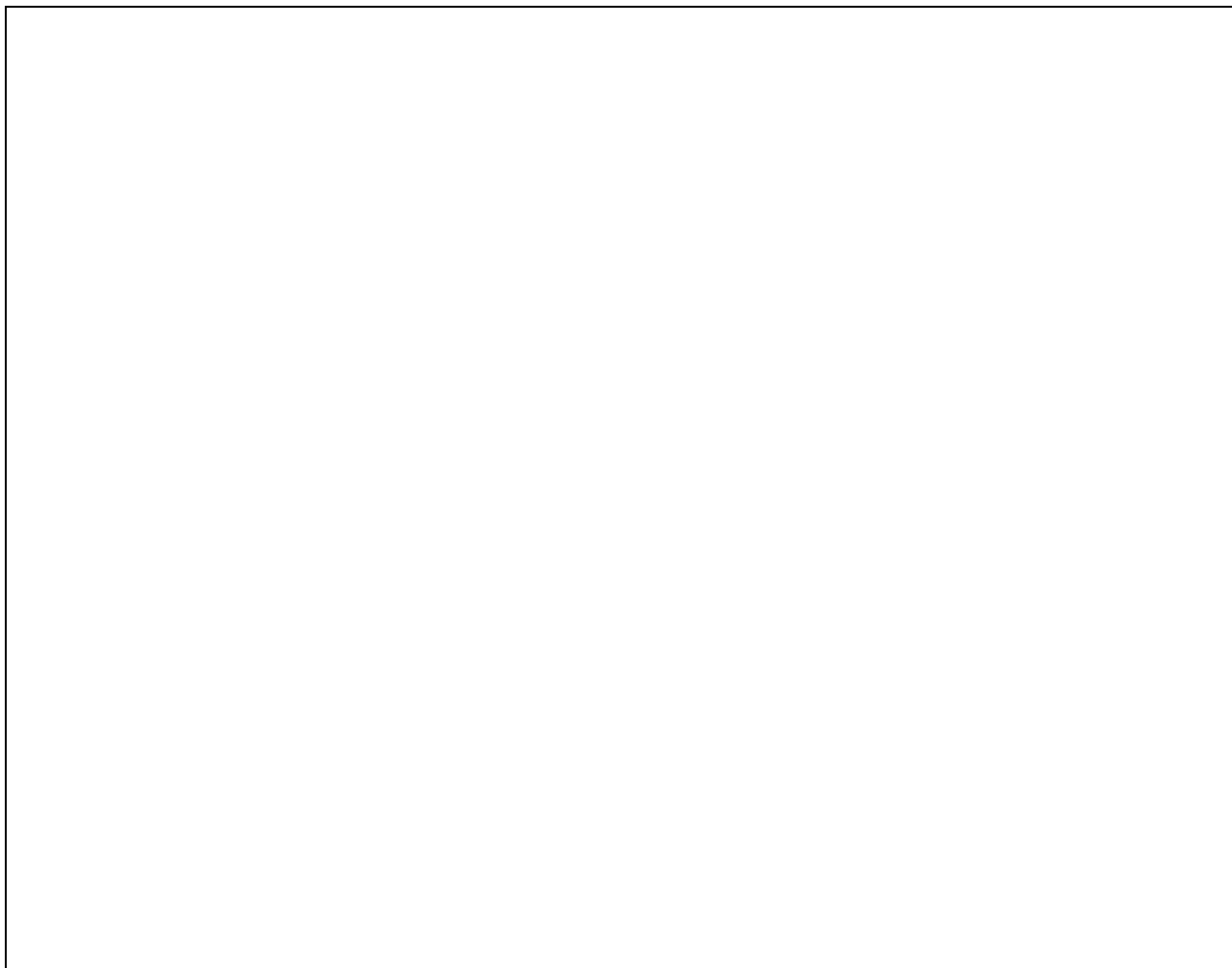
Унаслідок неоднорідностей в'язкості відбувається розшарування розплаву з утворенням **текстури смугастості**. Лінійність та смугастість звичайно відповідає напрямкам контактів. Вона огинає (обтікає) великі ксеноліти, зрізуючи при цьому директивні напрямки в самих ксенолітах. Особливо чітко такі текстури фіксуються в ефузивних породах, де вони мають назву **флюїдальних**.

Завдання 3. Ознайомтесь із класифікацією магматичних гірських порід за походженням і мірою кислотності (за вмістом діоксида кремнію). Результати оформіть у вигляді схем.

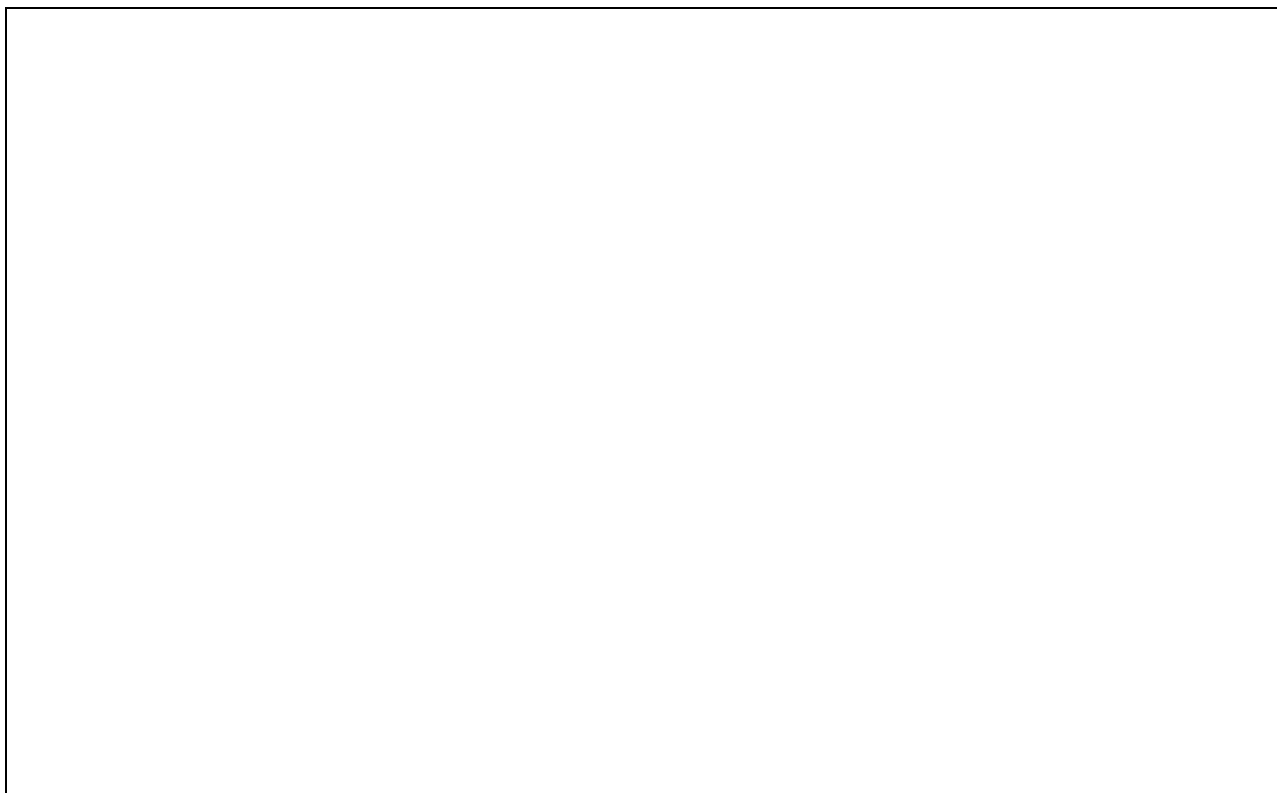
Завдання 4. Розгляньте надану колекцію магматичних порід та визначте їх структурні та текстурні особливості. Результати занесіть до Таблиці 12.

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному описі та визначенні гірських порід є їх колір, структура, текстура й мінералогічний склад. Ці ознаки визначаються за допомогою візуального огляду.

Колір породи залежить від мінералогічного складу і визначається візуально. Основні типи структури і текстури магматичних гірських порід визначаються порівняно легко. Інтрузивні породи мають, як правило, повнокристалічні і зернисті структури.



Класифікацією магматичних гірських порід за походженням



**Класифікацією магматичних гірських порід за мірою кислотності
(за вмістом діоксида кремнію)**

Серед повнокристалічних структур зустрічається їх порфіровидна різниця. Для ефузивних порід частіше характерні схванокристалічна, порфірна і склувата структура.

Текстура магматичних порід найчастіше масивна, але ефузивні різниці можуть мати шлакову, флюїдальну та інші текстури.

Групу і підгрупу породи визначають на основі структурно-текстурних ознак. Група порід – магматична, а підгрупи виділяться на основі класифікації за умови застигання магми (інтрузивна і ефузивна).

Застосування в будівництві описується на основі даних, наведених у додаткових літературних джерелах.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення магматизму.
2. Що таке магма? Який її склад і властивості?
3. Назвіть типи магматизму.
4. Чим відрізняється лава від магми?
5. Перерахуйте найбільш розповсюджені форми інтрузивних тіл.
6. Назвіть основні елементи будови вулканічного конуса.
7. Перерахуйте продукти вулканічних вивержень.

Завдання для самостійної роботи:

Підготуйте комп'ютерну презентацію з теми «Вулканічні пояси Землі»

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Белов С.В. Петрография магматических и метаморфических пород. Литология: Учебное пособие / С.В. Белов. – М.: Изд-во МГОУ, 2008. – 79 с.
2. Богатиков О.А. Магматические горные породы: в 4-х томах / О.А. Богатиков. – М.: Наука, 1983. – 368 с.
3. Врублевская Т.Т. Практическая петрография магматических пород / Т.Т. Врублевская. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2004. – 115 с.
4. Грудинин М.И. Магматические формации / М.И. Грудинин, А.И. Сизых. – Иркутск: Изд-во Иркут. Ун-та, 1997. – 156 с., рис.39, табл. 34.
5. Дубровский М.И. Комплексная классификация магматических горных пород / М.И. Дубровский – Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2002. – 234 с.
6. Кортусов М.П. Магматические горные породы: Учебное пособие / М.П. Кортусов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1986. – 204 с.

7. Краснощекова Л.А. Атлас основных типов магматических пород: учебное пособие / Л.А. Краснощекова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 128 с. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/files/departments/publish/IPR_Krasnoschekova.pdf
8. Краснощекова Л.А. Основы практической петрографии магматических и метаморфических пород: учебное пособие; 2-е изд. / Л.А. Краснощекова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-krasnoshchekovaosnovypetrografii2010.pdf>
9. Магматические горные породы: систематика, номенклатура, структуры и текстуры: Учебное пособие / [Электронный ресурс] / Е.Н. Ушакова и др. – М., 2004. – 82 с. – Режим доступа: <http://www.mineral.nsu.ru/educat/article/16/>
10. Моляк В.Г. Петрографія магматичних порід: Навч. посіб. / В.Г. Моляк, Г.Г. Павлов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. – 210 с.
11. Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2000. – 252 с.
12. Павлов Г.Г. Систематика магматичних: Навч. посібник / Г.Г. Павлов, Ю.Л. Гасанов, О.В. Митрохин, О.О. Павлова. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 65 с.
13. Смолькин В.Ф. Петрография магматических и метаморфических пород: Учеб. пособие / В.Ф. Смолькин. – Мурманск: МГТУ, 2003. – 281 с.
14. Фонарев П.А. Определение минералов и горных пород: Методические указания / П.А. Фонарев. – М.: МАДИ, 2012 – 43 с.

Лабораторна робота № 10

Тема: Структурні і текстурні особливості осадових гірських порід. Класифікація осадових гірських порід.

Мета роботи: ознайомитись із структурними і текстурними особливостями осадових гірських порід та оволодіти навичками їх визначення.

Час виконання: 6 год.

Лабораторне обладнання: колекція осадових гірських порід, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

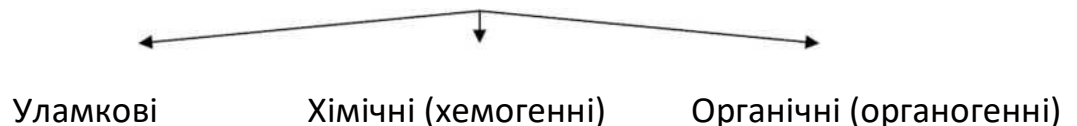
Необхідні теоретичні відомості. Осадкові гірські породи складають поверхневі шари земної кори, покриваючи своєрідним чохлам породи магматичного і метаморфічного походження. Потужність осадових порід змінюється в широких межах - від десятих частки метрів до 20 км, а в окремих випадках досягає 25 км.

Утворюються осадові породи в результаті всіляких геологічних процесів:

- руйнування і перевідкладення інших порід, що раніше утворилися;
- випадання порід-солей з перенасичених водних розчинів;
- накопичення продуктів життєдіяльності рослинних і тваринних організмів на суші й у водних басейнах.

У зв'язку з цим осадові породи підрозділяють (за генезисом) на три основні групи.

Класифікація осадових гірських порід за генезисом



В природних умовах зустрічаються породи змішаного походження: біохімічні, уламково-хімічні.

Крім того до осадових гірських порід умовно відносять такі уламкові утворення, які виникають завдяки накопиченню твердих продуктів у процесі вулканічної діяльності: туф, вулканічний попіл тощо.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся з структурними та текстурними особливостями осадових гірських порід, їх класифікацією. Вивчіть представлений теоретичний матеріал та підготуйтеся до усного опитування.

Осадкові гірські породи через специфічні умови утворень набувають ряду особливостей, які істотно відрізняють їх від магматичних і метаморфічних порід. До їх числа відносяться мінералогічний і хімічний склад, структура і текстура, пористість, залежність складу і властивостей порід від клімату, вміст органічних залишків, шаруватість.

Мінералогічний склад осадових порід різноманітний. До нього входять:

уламки порід (осадових, магматичних і метаморфічних) різного мінералогічного складу; первинні мінерали, що збереглися після руйнування у процесі фізичного вивітрювання (кварц, польові шпати, слюда тощо); вторинні мінерали, що виникли внаслідок хімічного руйнування первинних мінералів (глинисті мінерали); мінерали, що утворилися при формуванні осадової породи внаслідок випадання з перенасичених водних розчинів (гіпс, галіт, кальцит тощо); мінерали, що утворилися внаслідок життєдіяльності організмів (кальцит, арагоніт тощо).

Осадкові гірські породи поділяються на *мономінеральні*, складені з одного мінералу, та *полімінеральні*, складені з декількох мінералів.

Структура осадових гірських порід

Для уламкових порід назва структури залежить від розміру уламків. Для хімічних порід структура залежить від ступеня кристалізації та розміру кристалів. Для органічних порід назва структури визначається тим організмом (тваринним або рослинним), який брав участь в утворенні цієї породи.

Текстура осадових гірських порід, що характеризує зовнішній вигляд породи, найчастіше шарувата, але може бути і масивна, кавернозна, безладна, ніздрювата, макропориста і мікропориста, оолітова тощо.

Пористість, що характеризує відношення об'єму пор до об'єму всієї породи, типова для всіх осадових порід. Пори можуть бути дрібні, великі й у вигляді каверн. Пористість осадових порід змінюється в широких межах. Так, пористість мулу може досягати 70-80%, глин і суглинків - 40%, пісків - 30-40%. вапняків-черепашників - 30-40%, піщаників - 10-15% тощо.

Шаруватість. Основною формою залягання осадових гірських порід є пласт (шар) - геологічне тіло, що має загальні забарвлення, літологічний склад і палеонтологічні ознаки. У цілому шаруватість пов'язана з умовами накопичення товщ осадових гірських порід, що змінюються, в повітряному і водному середовищі. Будь-який пласт (шар) обмежений з двох сторін чітко вираженими поверхнями. Верхня плоскість нашарування називається покрівлею пласта, нижня - підшвою. Найкоротша відстань між покрівлею і підшвою називається потужністю пласта.

Загальні відомості про осадові уламкові гірські породи. Осадкові уламкові гірські породи – це продукти механічного руйнування і перевідкладення магматичних та метаморфічних порід, а також осадових порід (піщаників, вапняків тощо), що раніше утворилися, під дією фізичного вивітрювання і геологічної діяльності моря, океану, річок, озер, льодовиків, вітру тощо.

В основу класифікації цих порід лежить розмір уламків. Залежно від розміру уламків виділяють такі групи структур з діаметром зерен, мм:

- грубоуламкова (псефітова) - більш 2 мм;
- середньоуламкова (псамітова або піщані) – 2...0,05мм;
- мілкоуламкова (пилувата або алевритова) – 0,05.. .0,005мм;
- тонкоуламкова (глинисті або пелітова) – менш 0,005 мм.

У межах кожної групи структур при урахуванні більш детальних структурних ознак породи виділяють конкретні структури.

Цемент зцементованих уламкових осадових породах буває: глинистий (гідрослюда, каолінит, монтморилоніт та ін.); вапняковий (кальцит, доломіт та ін.); крем'янистий (опал, халцедон, кварц та ін.), іноді хлоритовий, цеолітовий, фосфорний, сульфатний. У багатьох уламкових породах цемент полімінеральний. Найміцніший – крем'янистий цемент, менш міцний – вапняний, залістий.

За кількістю і текстурою цементу розрізняють уламкові породи з базальним, поровим й контактним цементом. У базальному цементі окремі уламки породи не стикаються один з одним, а «плавають» в масі цементу; цементация такого типа дуже міцна. В поровому цементі цементною речовиною заповнені пори (порожнечі) між обломками. Контактний цемент розвинений тільки в місцях зіткнення зерен (цементация неміцна).

Грубоуламкові осадові гірські породи. Це породи з розміром уламків більше 2 мм. Вони можуть бути рихлими і зцементованими, із грубими уламками і з обкатаними уламкам.

За мінералогічним складом породи можуть бути мономінеральними і полімінеральними. Грубоуламкові породи складаються з уламків порід найрізноманітнішого мінералогічного складу. Структура – грубоуламкова або псефітова. Текстура може бути безладна або шарувата. Колір порід найрізноманітніший.

Середньоуламкові (піщані) осадові гірські породи. Це породи з розміром уламків від 2 до 0,05 мм. До піщаних порід (псамітів) відносять різні піски і піщаники. Піщані породи за розміром уламків поділяються на грубозернисті (2,0–1,0 мм), крупнозернисті – 1,0–0,5 мм, середньозернисті – 0,5–0,25 мм, дрібнозернисті (0,25–0,10 мм) і тонкозернисті (0,10–0,05 мм).

За мінералогічним складом піщані породи можуть бути мономінеральні (кварцові піски), але частіше полімінеральні (кварц, польові шпати, слюда, оксиди заліза, домішки кольорових мінералів).

Структура пісків – піщана або псамітова. Текстура – шарувата або безладна, а в піщаників – масивна, шарувата, кавернозна. Забарвлення пісків і піщаників найрізноманітніше, найбільш характерне біле, сіре, буре, зелене (глауконітові піски) та чорне (пісок містить темні мінерали і органічні речовини).

Таблиця 13

Класифікація осадових уламкових гірських порід

Найменування асоціації порід	Розмір уламків, мм	Назва порід			
		з кутастих уламків		з обкатаних уламків	
		Рихлі	Зцементовані	Рихлі	Зцементовані
Грубоуламкові (псефіти)	>200	Глиби	Брекчії	Валуни	Конгломерат
	200-40	Щебінь		Галька	
	40-2	Жорства		Гравій	

Таблиця 14

Класифікація осадових уламкових гірських порід

Найменування асоціації порід	Розмір уламків, мм	Породи	
		Рихлі, зв'язні	Зцементовані
Середньоуламкові (псаміти або піщані)	2 – 0,05 2-1 1 - 0,5 0,5 - 0,25 0,25 - 0,1 0,1 – 0,05	Піски: Гравелісти Грубозерністі Середньозерністі Тонкозерністі Дрібнозерністі	Піщаники
Мілкоуламкові (пилуваті або алеврити)	0,05 - 0,005	Алеврити (леси, лесовидні суглинки)	Алевроліти
Тонкоуламкові (глинисті або пеліти)	< 0,005	Глина (>30% глинистих часток) Суглинок (30-10% глинистих часток) Супісок (10-3% глинистих часток)	Аргіліти

Залежно від мінерального складу розрізняють наступні піщані породи: при значному вмісті глауконіту (20 - 40%) - глауконітові, оксидів заліза - залізисті, кварцу і польових шпатів - аркозові, уламків зерен різних за походженням мінералів - грауваки.

Мілкоуламкові осадові гірські породи. До мілкоуламкових (пилуватих або лесових) гірських порід відносять рихлі утворення – леси, лесовидні суглинки і зцементовані породи – алевроліти, складені дрібними частками розміром 0,05 – 0,005 м. Забарвлення пилуватих порід різноманітне і часто схоже із забарвленням піщаних порід.

Склад лесових порід полімінеральний. Число мінералів може досягати 50, але породоутворюючу роль грають лише кварц, польові шпати, карбонати і глинисті мінерали. Серед карбонатів переважає кальцит, а глинисті мінерали представлені каолінітом, монтморилонітом, гідрослюдами.

Структури пилуватих порід: алевритові, алевро-псамітові, алевро-пелітові. Текстури - шаруваті, однорідні, макро- і мікропористі (леси).

Типовими алевритами є леси і лесовидні суглинки.

Лес - порода рихла, ясно-жовта, не шарувата, макропориста, вапняна, залягаюча площеподібно (потужність до декількох десятків метрів). Лес володіє просадочністю, що виражається у здатності лесової товщі при зволоженні під власною вагою самоущільнюватися і зменшувати пористість.

Лесовидний суглинок на вигляд схожий з лесом, але щільніший, глинистий за складом. Текстура часто шарувата.

Алевроліти - щільні зцементовані породи.

Тонкоуламкові (глинисті) осадові гірські породи. До глинистих порід відносяться глини, суглинки, супіски. Вони поділяються на зв'язні і зцементовані. Зв'язні глинисті породи тримаються в шматку завдяки

міжмолекулярним силам і зчепленню між найтоншими частками.

За мінеральним складом розрізняють каолінітові, гідрослюдяні, монтморилонітові і полімінеральні.

Структури глинистих порід: пелітова, алевропелітова, псамопелітова.

Текстури глинистих порід: шарувата, не шарувата, однорідна, гніздова, псевдопорфірна.

Глини більш ніж на 30% складаються з глинистих мінералів - каолініту, монтморилоніту, гідрослюд. Серед другорядних мінералів зустрічаються кварц, польові шпати, слюда, хлорит, опал, оксиди і гідроксиди заліза, карбонат, гіпс. Колір глин різноманітний (бурий, білий, зелений і др.) і залежить від складу глинистих мінералів і фарбувальних домішок (оксиду заліза, органічних речовин). Глини володіють рядом загальних ознак: пластичністю, здатністю при змочуванні поглинати воду і розбухати, слабкою водопроникністю тощо.

Суглинки за своїми фізичними властивостями близькі до глин. Вони містять 10-30% глинистих часток, а супіски ближче до пісків, оскільки вміст глинистих часток у них коливається в межах 3 - 10%.

Аргіліти – зцементовані глинисті породи, погано розмокають або не розмокають у воді і не володіють пластичністю. Вони відрізняються крихкістю, мають раковистий злам, зазвичай темно-сірого кольору.

Загальні відомості про пірокластичні гірські породи. До пірокластичних порід відносяться туфи, туфіти і туфогени. Вони займають проміжне положення між осадовими уламковими і вулканічними магматичними породами (Табл.15).

Таблиця 15

Класифікація пірокластичних порід (за М.П.Лисенком)

Породи	Вміст матеріалу, %	
	Вулканічного	Осадового
Вулканічні туфи, туфобрекчії	>90	<10
Туфіти	50-70	30-50
Туфогенно-осадові	<50	>50

Туфи нерідко перешаровуються з осадовими породами. За розміром переважаючих зерен вони підрозділяються на туфобрекчії (> 30 мм) і туфи: грубо- (30-5 мм), крупно- (5-1 мм), мілко- (1-0,1 мм) й тонкоуламкові (< 0,1 мм).

Туфи складені склуватими або мілкокристалічними матеріалами. За складом вони можуть бути ліпаритові, базальтові тощо.

Мілко- і тонкоуламкові туфи називаються попільними. Колір туфів білий, сірий, рожевий тощо. Туфи малотеплопровідні і морозостійкі.

За складом цемент крем'янисто-глинистий. Текстура туфів часто буває куляста.

Туфіти утворювалися головним чином під водою. За складом вони пилуваті і піщано-уламкові і більш ніж на 50% складаються з вулканічного матеріалу.

Інший об'єм займають уламки кварцу, польових шпатів, слюди тощо. Цемент за складом глинисто-крем'янистий або хлоритово-глинистий, цементация - базального і порового типу.

Туфогенно-осадові породи характеризуються перевагою відсортованого осадового матеріалу. Розмір уламків 0,1-1 мм. Базальний цемент представлений лускатою, хлоритовою і слюдоподібною глинистою речовиною.

Загальні відомості про осадові хемогенні гірські породи. Хемогенні або хімічні осадові гірські породи - це породи утворені в результаті випадіння порід-солей з насичених водних розчинів, коагуляції колоїдних розчинів, хімічних реакцій, що відбуваються у верхній частині земної кори.

Класифікація підгрупи хімічних порід заснована на їх хімічному складі. Виділяють наступні хімічні породи: карбонатні, крем'янисті, сульфатні, галоїдні, залізисті, фосфатні, алітові.

Характерна особливість хімічних порід - постійність хімічного і мінералогічного складу. Багато їх є мономінеральними породами.

Карбонатні гірські породи - утворюються в результаті випадання з водних розчинів у прибережній смугі моря і океану. Для їх утворення необхідна невелика кількість знесеного з суші уламкового матеріалу, обмежена кількість органіки і теплий клімат (вапняки, вапняні туфи, доломіти).

Найбільш типовий колір карбонатів - білий, але залежно від різних домішок вони можуть бути жовтими, сірими, чорними тощо.

Вапняки - мономінеральні породи, які складаються з кальциту. Структури вапняків – повнокристалічна, оолітова. Текстури - шаруваті, щільні.

Доломіти утворюються в основному з вапняного мулу на дні моря при збагаченні породи вуглекислим магнієм, який заміщав кальцій. Деяка частина доломітів утворилася шляхом випадання з водних розчинів в замкнутих або в напівзамкнутих водних басейнах з підвищеною солоністю. Склад мономінеральний, структура дрібнокристалічна, текстура щільна, рідше шарувата, пориста.

Крем'янисті гірські породи - утворюються в результаті випадання з гарячих термальних джерел і шляхом випадіння опало-халцедонової речовини з циркулюючих розчинів і заповнення цією речовиною порожнеч, пор порід.

Колір порід білий, світло-сірий, сірий, темно-сірий, коричневий. Мінералогічний склад: кварц, халцедон, опал.

Структура крем'янистих гірських порід - тонко- або скритокристалічна, текстура - щільна і шарувата.

Сульфатні (сірчаноокислі) і галоїдні гірські породи. Ці підгрупи доцільно розглядати в сукупності, оскільки не дивлячись на різницю в хімічному складі, вони за генезисом дуже схожі. Породи цих груп утворюються при випаданні хімічних осадів з водних розчинів в замкнутих басейнах, мілководних морських затоках і солоних озерах. Мінеральні з'єднання випадають з водних розчинів в такій послідовності: спочатку осідають гіпс і ангідрит, а потім кам'яна сіль,

магнієві і калійні солі. До сульфатних порід відносяться гіпс і ангідрит. До галоїдних порід відноситься кам'яна сіль. Вони мають повнокристалічну структуру і щільну і шарувату текстури.

Залізисті гірські породи - утворюються шляхом випадання з водних розчинів як в прісних водоймищах (озерах, болотах), так і в прибережній смузі моря в результаті коагуляції колоїдів заліза. Ці породи можуть утворюватися при хімічному вивітрюванні залізовмісних мінералів. Представниками є залізисті руди осадового походження - оксиди, карбонатні, сульфідні, силікатні. Характерні структури - оолітова, бобова, конкреційна, колоїдна. Текстура - шарувата, щільна.

Фосфатні гірські породи - утворюються в результаті випадання з перенасичених розчинів і хімічного вивітрювання. Найважливіші породи - фосфорити. Структура - оолітова, псевдооолітова, уламкова, реліктово-органогенна, органогенна, а текстура - шарувата.

Алюмінієві або алітові гірські породи - це продукти глибокого вивітрювання кристалічних гірських порід. Найважливішими представниками є боксити. Структура - оолітова, бобова, конкреційна, уламкова, мікрозерниста, текстура - землиста, пориста, кавернозна.

Загальні відомості про осадові органічні гірські породи. Осадові органічні (органогенні) породи утворюються в результаті життєдіяльності організмів унаслідок накопичення органічних залишків після відмирання тварин і рослин. За генезисом органічні гірські породи поділяються на фітогенні та зоогенні. За хімічним складом виділяють: карбонатні, крем'янисті, вуглецеві та залізисті.

Карбонатні гірські породи. Найбільш поширеними представниками є - вапняки органічні і крейда.

Крем'янисті гірські породи представлені діатомітом, трепелом і опокою.

Залізисті гірські породи - бобовидна залізиста руда.

Вуглецеві (каустобіоліти) гірські породи - торф, вугілля, нафта. Текстури - масивна, шарувата, кавернозна.

Завдання 2. Ознайомтеся з методикою опису і визначення осадових гірських порід. Закріпіть свої знання і вміння, визначивши надану колекцію осадових гірських порід. Результати занесіть до Таблиці 16.

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному описі і визначенні осадових гірських порід є їх забарвлення, структура, текстура і склад. На підставі візуального огляду гірських порід визначають ці ознаки і результати огляду заносять у відповідні графи журналу опису і визначення осадових гірських порід за зовнішніми ознаками.

Забарвлення породи визначається візуально. При визначенні складу, структури і підгрупи осадових гірських порід слід зазначити спочатку, який вигляд складових елементів породи найбільш характерний для неї: уламки, кристали, аморфна речовина, органічні залишки тварин і рослин.

Для уламкових порід треба, перш за все, виявити відношення її до зцементованості та найбільш характерні фракції (грубоуламкові, піщані тощо) з тим, аби визначити її місце в класифікації осадових уламкових гірських порід, а потім її структуру.

Для встановлення назви грубоуламкових порід важливо відзначити обкатаність уламків, що складають їх.

Для хімічних осадових порід треба визначити їх мінералогічний склад. При цьому слід пам'ятати, що карбонатні породи реагують з 5-10% розчином соляної кислоти. Потім візуально і за допомогою лупи визначають структуру породи.

Для органогенних порід треба визначити вид органічних залишків (раковини, корали, детритус, мікрозалишки) і на цій підставі встановити їх структуру. Потім треба встановити, які це асоціації порід - карбонатні, крем'янисті, каустобіоліти. Це визначити не важко, враховуючи, що карбонатні породи реагують з 5-10% розчином соляної кислоти, а каустобіоліти мають яскраво виражені індивідуальні зовнішні особливості.

Текстури осадових порід визначаються візуально за взаємним розташуванням в об'ємі породи її складових елементів.

Застосування порід описується на підставі даних літературних джерел.

Потрібно відзначити, що візуальним способом можна визначити найбільш загальні характеристики гірських порід. Для детальнішого їх вивчення слід застосовувати мікроскопічний метод.

Контрольні запитання:

1. Які групи осадових гірських порід виділяють за походженням?
2. Що таке осадова диференціація?
3. Як класифікують уламкові породи?
4. Які породи відносяться до хемогенних, органогенних, біохімічних?
5. Які текстури характерні для осадових порід?
6. В яких формах залягають осадові породи?
7. Що таке пірокластичні гірські породи?
8. Як класифікують пірокластичні породи?

Завдання для самостійного опрацювання:

Зберіть і оформіть колекцію осадових гірських порід, які переважають у регіоні вашого проживання.

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Атлас текстур и структур осадочных горных пород В 3-х томах / [научн. ред. А.И. Жамойда, А.В. Хабаков]. – М.: Недра, 1973. – Часть 3. Кремнистые породы. – 340 с.
2. Атлас текстур и структур осадочных горных пород: В 3-х томах / [ред. А.В. Хабаков]. – М.: Гос. научн-техн. изд-во литературы по геологии и охране недр, 1963. – Часть 1. Обломочные и глинистые породы. – 578 с.
3. Атлас текстур и структур осадочных горных пород: В 3-х томах / [ред. А.В. Хабаков]. – М.: Недра, 1968. – Часть 2. Карбонатные породы. – 700 с.
4. Бетхер О.В. Осадочные горные породы: Учебное пособие / О.В. Бетхер, И.В. Вологодина. – Томск: Издательство НТЛ, 2007. – 172 с.
5. Ежова А.В. Литология: Учебник; [2-е изд.] / А.В. Ежова. – Томск: Томский политехнический университет, 2009. – 336 с.
6. Іваніна А.В. Седиментологія / А.В. Іваніна. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 144 с.
7. Канівець В.І. Загальна і четвертинна геологія та геоморфологія: Навч. посіб. / В.І. Канівець, М.М. Пархоменко. – Чернігів: Десна Поліграф, 2015. – 80 с.: іл.
8. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение: Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кузнецов. — М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. — 511 с.
9. Леонова Е.А. Учебное пособие по минералам и горным породам: В 4-х томах / [под редакцией профессора В.П. Гаврилова] – М.: Отдел оперативной полиграфии РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – Часть 2. Горные породы. – 61 стр., 238 рис., 9 таблиц.
10. Малиновский А.И. Основы литологии: Учебное пособие / А.И. Малиновский. – Владивосток, Дальнаука, 2013. – 188 с.
11. Сазонов А.М. Литология: Учебное пособие / А.М. Сазонов, Л.Н. Болдушевская, Т.В. Полева. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 200 с.
12. Систематика и классификации осадочных пород и их аналогов / В.Н. Шванов, В.Т. Фролов, Э.И. Сергеева и др. – СПб.: Недра, 1998. – 352 с.
13. Тюменцева О.В. Минералы и горные породы: Учебное пособие / О.В. Тюменцева. — Омск: СибАДИ, 2013. — 72с.
14. Флоренский П.В. Основы литологии: Учебное пособие / П.В. Флоренский, Л.В. Милосердова, В.П. Балицкий. – М.: РГУ Нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 105 с.
15. Япаскурт О.В. Литология / О.В. Япаскурт. – М.: Академия, 2008. – 336 с.

Лабораторна робота № 11

Тема: Структурні і текстурні особливості метаморфічних гірських порід.
Класифікація метаморфічних гірських порід

Мета роботи: ознайомитись із структурними і текстурними особливостями метаморфічних гірських порід та оволодіти навичками їх визначення.

Час виконання: 4 год.

Лабораторне обладнання: колекція метаморфічних гірських порід, шкала твердості, препарувальні голки, збільшувальні скельця, соляна кислота.

Необхідні теоретичні відомості. Метаморфічні гірські породи утворюються в результаті істотного перетворення раніше існуючих магматичних і осадових порід під впливом процесу метаморфізму.

Метаморфізм – процес глибокої видозміни гірських порід під дією високих температур, тиску і хімічно активних речовин. Хімічні активні речовини - перегріті пари води і газ Землі, що піднімаються з надр.

Процес утворення метаморфічних порід протікає в твердому стані і виражається в зміні мінерального і хімічного складу, структури і текстури. Залежно від переважання тих або інших чинників виділяють наступні типи метаморфізму: контактний, регіональний, динамічний, гідротермальний і пневматолітовий.

Процес контактного метаморфізму полягає в істотній видозміні вихідної породи під дією переважно високої температури (850-1000°C) і порівняно низького тиску. В результаті відбувається перекристалізація мінералів, утворення нових структур і текстур (скарни, мармур).

Процес динамічного метаморфізму полягає в істотній видозміні вихідної породи під дією переважно високого тиску без участі магми. Динамометаморфізм відбувається у верхніх зонах земної кори в результаті тиску товщ вищерозміщених порід або в результаті тектонічних горотворних процесів. При динамічному метаморфізмі істотно змінюються структуро-текстурні ознаки вихідних порід, але мало змінюється їх мінералогічний склад. До порід динамометаморфізму відносяться переважно тектонічні брекчії (кутасті або лінзовидні уламки роздроблених первинних порід, зцементовані з мілкороздробленим матеріалом тих же порід), мілоніти (утворення, що складаються з дрібно перетертого матеріалу первинних порід), частково породи типу глинистих сланців.

Процес регіонального метаморфізму полягає в істотній видозміні порід під дією всіх чинників метаморфізму і охоплює величезні простори в земній корі й особливо інтенсивно протікає на глибині 6-8 км (ортосланці, амфіболіти тощо). Залежно від складу і структури вихідних порід при регіональному метаморфізмі виникають метаморфізовані утворення порід, що є послідовними етапами перетворень вихідної породи. Наприклад, глинисті породи в процесі діагенезу зневоднюються, ущільнюються і перетворюються на аргіліти. Під дією зростаючого тиску аргіліти розсланцьовуються і перетворюються на глинисті

сланці.

Процес пневматоліто-гідротермального метаморфізму полягає в істотній видозміні вихідних порід під дією летких компонентів (перегріті пари води і газу).

Мінералогічний склад метаморфічних порід різноманітний і залежить як від складу вихідних порід, так і від чинників, що викликали їх зміну.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся з структурними та текстурними особливостями метаморфічних гірських порід, їх класифікацією. Вивчіть представлений теоретичний матеріал та підготуйтеся до усного опитування.

Метаморфічні гірські породи зазвичай мають кристалічну структуру, оскільки в процесі метаморфізму некристалічні породи стають кристалічними, а кристалічні зазнають перекристалізацію. Проте кристалічна структура метаморфічних порід відрізняється від кристалічної структури магматичних порід як за походженням, так і по подібності.

Текстури метаморфічних порід відрізняються певною різноманітністю. Найбільш характерні текстури: **сланцювата** (у породі подовжені або таблитчасті кристали розташовані своїми довгими сторонами взаємно перпендикулярно), гірські породи із сланцюватою структурою порівняно легко розколюються на тонкі пластинки або плитки з рівними паралельними площинами (глинистий сланець); **масивна** – щільне і рівномірне розташування мінералів або мінеральних агрегатів у породі (кварцит, мрамур); **смужчата**, або гнейсова – характерне чергування сланцюватих і зернистих утворень різного мінералогічного складу і товщини (гнейси); **очкова** – в породі присутні зерна овальної форми або агрегати світло фарбованих мінералів, що різко виділяються на темному фоні порід (очковий гнейс); **волокниста** – велика частина породи складена волокнистими мінералами (серпентиніт тощо); **плойчата** – порода зім'ята в дрібні складки, гофрована (гнейс, серпентиніт та тощо).

Сланцеві породи (підгрупа регіонального метаморфізму). Гнейс – кінцевий продукт метаморфізму багатьох осадових і кислих магматичних порід. Застосовують як будівельний камінь і щебінь. Гнейси із стрічковою текстурою дають красиві поверхні при поліровці і використовують як облицювальний камінь.

Кристалічні сланці - утворюються за рахунок магматичних та метаморфічних порід в результаті їх перекристалізації в твердому стані. Серед них розрізняють слюдяні, хлоритові, талькові, роговообманкові, амфіболітові, глинисті, глинистослюдяні сланці (філіти).

Слюдяні сланці використовують для здобуття тепло- і електроізоляційних плит: хлоритові сланці - як ізоляційний матеріал; сланці тальку - як сировина для виробництва вогнетривів, кераміки, а також в паперовій, гумовій і

парфумерній промисловості: роговообманкові сланці – як щєбінь.

Нешаруваті роговообманкові сланці називаються амфіболітами, які використовуються як щєбінь і бутовий камінь.

Глинисті сланці є слабо метаорфізованими породами. Застосовують як покрівельний матеріал.

Філіти займають проміжне положення по мірі метаморфізму між глинистими і слюдяними сланцями і застосовуються як покрівельний матеріал.

Несланцюваті або масивні породи (підгрупа контактного метаморфізму) - це роговик, кварцит, грейзен, скарн, мармур тощо.

Роговики утворюються в результаті контактного метаморфізму піщано-глинистих порід і практичного значення не мають.

Скарни - продукт метаморфізму карбонатних (вапняки), рідше інтрузивних порід. У будівельній практиці значення не мають, але з ними пов'язані самі різні рудні родовища.

Кварцит продукт метаморфізму кварцових пісків і піщаників, застосовується як облицювальний і будівельний матеріал, а також у виробництві вогнетривів, дорожньої брущатки як абразивний матеріал, для виготовлення бетону.

Грейзен - продукт метаморфізму гранітів або піщано-глинистих порід, практичного значення в будівництві не має.

Мармур - продукт метаморфізму вапняку і доломіту. Легко піддається обробці, добре полірується. Широко застосовується для орнаментів, скульптурних виробів і пам'ятників, а також в електротехніці.

Змійовик (серпентин) утворюється за рахунок метаморфізму ультраосновних магматичних порід. Використовуються як сировина для здобуття вогнетривкої цегли і хімічних препаратів магнію.

Завдання 2. Ознайомтеся з методикою опису і визначення метаморфічних гірських порід. Закріпіть свої знання і вміння, визначивши надану колекцію метаморфічних гірських порід.

Найважливішими діагностичними ознаками при макроскопічному описі і визначенні метаморфічних гірських порід є їх забарвлення, структура, текстура, мінералогічний склад. На основі візуального огляду гірських порід необхідно визначають ці ознаки, а результати огляду занести у відповідні графи журналу опису метаморфічних гірських порід (Таблиця 17).

Колір порід визначають візуально і записують в журнал.

При встановленні мінералогічного складу порівняно легко діагностуються кварц, польові шпати, слюда, рогова обманка, олівін. Інші мінерали визначаються важче.

Основні структури і текстури визначаються легко, оскільки в колекції структура цих порід кристалічна, текстура сланцювата, гнейсова і масивна.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення процесів метаморфізму.
2. Перерахуйте основні типи метаморфізму і назвіть їх фактори.
3. Як протікає контактний метаморфізм? Що таке метасоматоз?
4. Що таке скарни? Які корисні копалини приурочені до них?
5. Сформулюйте суть процесів гранітизації.

Завдання для самостійної роботи:

Перерахуйте основні види мінеральної сировини, родовища яких пов'язані з процесами метаморфізації.

Рекомендовані підручники та учбові посібники:

1. Белов С.В. Петрография магматических и метаморфических пород. Литология: Учебное пособие / С.В. Белов. – М.: Изд-во МГОУ, 2008. – 79 с.
2. Кортусов М.П. Метаморфические горные породы: Учебное пособие / М.П. Кортусов; [под ред. А.И. Чернышова]. – Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2014. – 128 с.
3. Краснощекова Л.А. Основы практической петрографии магматических и метаморфических пород: учебное пособие; 2-е изд. / Л.А. Краснощекова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-krasnoshchekovaosnovypetrografii2010.pdf>
4. Леонова Е.А. Учебное пособие по минералам и горным породам: В 4-х томах / [под редакцией профессора В.П. Гаврилова] – М.: Отдел оперативной полиграфии РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2005. – Часть 2. Горные породы. – 61 стр., 238 рис., 9 таблиц.
5. Маракушев А.А. Метаморфическая петрология / А.А. Маракушев, А.В. Бобров. – М.: Изд-во Моск. ун-та «Наука», 2005. – 256 с.
6. Павлов Г.Г. Петрография метаморфичних порід: Навчальний посібник / Г.Г. Павлов, В.Г. Молякко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 159 с.
7. Павлов Г.Г. Петрография: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2000. – 252 с.
8. Смолькин В.Ф. Петрография магматических и метаморфических пород: Учеб. пособие / В.Ф. Смолькин. – Мурманск: МГТУ, 2003. – 281 с.
9. Тюменцева О.В. Минералы и горные породы: Учебное пособие / О.В. Тюменцева. – Омск: СибАДИ, 2013. – 72с.
10. Штефан Л.В. Петрография метаморфических горных пород: Курс лекций / Л.В. Штефан. - Минск: БГУ, 2004. – 120 с.

Питання для підготовки

до екзамену із «Геології» для студентів спеціальності «Географія*»

1. Геологія як наука, її предмет, задачі, розділи та методи
2. Земне ядро, загальна характеристика, будова, фізико-хімічні характеристики та значення в еволюції планети Земля.
3. Мантия, загальна характеристика, будова, фізико-хімічні характеристики та значення в еволюції планети Земля.
4. Конвекція та її геологічне проявлення усередині Землі, характеристика мантийної конвекційної циркуляції.
5. Наслідки впливу мантийної конвекційної циркуляції на земну кору, поняття про рифтогенез та спредінг.
6. Земна кора, загальна характеристика та будова, поняття про кордон Мохо.
7. Різноманіття типів земної кори, їх характеристика.
8. Літосфера, причини виділення та поняття про літосферні плити.
9. Магматичні процеси, загальна характеристика основні причини проявлення.
10. Інтрузивний магматизм, загальна характеристика поняття про інтрузивні тіла.
11. Магма та лава, визначення та характеристика, класифікація магм.
12. Ефузивний магматизм, загальна характеристика, географічне поширення вулканів.
13. Продукти вулканічної діяльності.
14. Класифікації вулканів за різними характеристиками.
15. Ефузивна категорія вулканів, загальна характеристика.
16. Екструзивно-ефузивна категорія вулканів, загальна характеристика.
17. Експлозивно-екструзивна категорія вулканів, загальна характеристика.
18. Сейсмічні процеси, визначення, генезис, різноманіття та географічне поширення.
19. Різноманіття схем проявлення сейсмічних процесів.
20. Методи дослідження сейсмічних процесів та шкали оцінювання.
21. Геологічна діяльність вітру: руйнівна, транспортна та акумулятивна.
22. Геологічна характеристика пустель та їх різноманіття.
23. Геологічна діяльність поверхневих вод: руйнівна, транспортна та акумулятивна.

24. Геолого-геоморфологічна характеристика гирлових областей річок: естуарії, дельти, лимани.
25. Геологічна діяльність підземних вод: руйнівна, транспортна та акумулятивна.
26. Поняття про карстові печери: генезис, еволюція.
27. Геологічна діяльність в межах морських берегів: руйнівна, транспортна та акумулятивна.
28. Поняття про берегову зону її кордони та фактори розвитку.
29. Транспорт наносів в береговій зоні та його наслідки, поняття про акумулятивні форми.
30. Геологічна діяльність льодовиків: руйнівна, транспортна та акумулятивна.
31. Льодовикові епохи плейстоцену: хронологія, причини та наслідки.
32. Поняття про мінерали та їх генезис.
33. Фізичні властивості мінералів.
34. Методика визначення мінералів.
35. Шкала твердості. Методика визначення твердості.
36. Клас саморідних елементів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
37. Клас галоїдних сполук: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
38. Клас сульфідів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
39. Клас окислів та гідро-окислів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
40. Клас карбонатів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
41. Клас фосфатів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
42. Клас сульфатів: загальна характеристика та фізико-хімічні властивості мінералів.
43. Клас силікатів: загальна характеристика та класифікація.
44. Клас силікатів: фізико-хімічні властивості мінералів.
45. Значення мінералів в житті людини.

**Питання для підготовки до диференційованого
заліку із «Геології» для студентів спеціальності «Географія*»**

1. Глобальна структура суходолу: поняття про платформи, їх різноманіття та складові частини.
2. Глобальна структура суходолу: поняття про складчасті пояса, їх вік та структуру.
3. Глобальна структура океану: поняття про океанічні платформи та їх структуру.
4. Глобальна структура океану: поняття про підводні гірські системи та їх різноманіття.
5. Глобальна структура перехідних зон: активні перехідні зони та їх морфоструктура.
6. Класифікація активних перехідних зон.
7. Глобальна структура перехідних зон: пасивні перехідні зони та їх морфоструктура.
8. Відносна геохронологія. Основи стратиграфії. Методи визначення відносного віку Землі.
9. Абсолютна геохронологія. Методи визначення абсолютного віку Землі.
10. Поняття про геохронологічну шкалу. Принципи виділення підрозділів шкали, визначення еонів, ер, періодів, епох.
11. Історія створення шкали, походження назв та притичини виділення структурних підрозділів шкали.
12. Поняття про фації, різноманіття фацій та їх класифікація.
13. Поняття про фаціальний аналіз та методику його проведення.
14. Поняття про формацію, різноманіття формацій та їх класифікація.
15. Поняття про формаційний аналіз та методику його проведення.
16. Поняття про гірські породи, структурні та текстурні особливості гірських порід.
17. Класифікація гірських порід.
18. Магматичні гірські породи їх структурні та текстурні особливості.
19. Класифікація магматичних порід.
20. Значення магматичних порід в житті людини
21. Поняття про осадові гірські породи. Особливості залягання осадових порід.
22. Структурні та текстурні особливості осадових порід.

23. Класифікація осадових порід.
24. Структурні та текстурні особливості уламкових осадових порід
25. Структурні та текстурні особливості біогенних та хемогенних осадових порід
26. Значення осадових порід в житті людини.
27. Процес еволюції планет.
28. Поняття про первинну літосферу. Збільшення потужності літосфери та формування граніто-гнейсового шару.
29. Цикли тектогенезу.
30. Байкальський мегацикл, причини та наслідки.
31. Фанерозойський мегацикл.
32. Каледонський цикл, причини та наслідки.
33. Герцинський цикл, причини та наслідки.
34. Кіммерійський цикл, причини та наслідки.
35. Альпійський цикл, причини та наслідки.
36. Новітній етап гороутворення.
37. Поняття про льодовикові епохи. Розподіл льодовикових епох в геологічній історії Землі.
38. Причини льодовикових епох: зовнішні та внутрішні.
39. Вплив льодовикових періодів на розвиток життя на Землі.
40. Поняття про трансгресії та регресії Світового океану. Ендогенні та екзогенні причини коливання рівня Світового океану.

Рекомендовані підручники та учбові посібники з курсу «Геологія»

1. Азизов З.К., Пьянков С.А. Определитель минералов / З.К. Азизов, С.А. Пьянков. – Ульяновск, 2006. – 53 с.
2. Байрак Г.Р. Дистанційні дослідження Землі: Навч. посіб. / Г.Р. Байрак, Б.П. Муха. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 712 с.
3. Белов С.В. Петрография магматических и метаморфических пород. Литология: Учебное пособие / С.В. Белов. – М.: Изд-во МГОУ, 2008. – 79 с.
4. Бетехтин А.Г. Курс минералогии Учебное пособие / А.Г. Берехтин; под науч. ред. Б.И. Пирогова и Б.Б. Шкурского. – 2-е издание, испр. и доп. – М.: КДУ, 2010. – 736 с.: ил., табл.
5. Бетхер О.В. Осадочные горные породы: Учебное пособие / О.В. Бетхер, И.В. Вологодина. – Томск: Издательство НТЛ, 2007. – 172 с.
6. Біленко Д.К. Основи геології і мінералогії / Д.К. Біленко. – К.: Вища школа, 1973. – 256 с.
7. Геологія з основами геоморфології: Навч. посіб. / І.С. Паранько, А.О. Сіворонов, О.М. Мамедов. – Кривий Ріг: Мінерал, 2008. – 373 с.
8. Горшков Г.П. Общая геология / Г.П. Горшков, А.Ф. Якушова. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 589 с.
9. Загальна геотектоніка з основами геодинаміки / В.В. Шевчук, В.А. Михайлов та ін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 328 с.
10. Іваніна А.В. Седиментологія / А.В. Іваніна. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 144 с.
11. Ковальчук М.С. Геологія та геоморфологія: [конспект лекцій] / М.С. Ковальчук, Н.С. Юдіна. – К.: НАУ, 2004. – 136 с.
12. Короновский Н.В. Основы геологии / Н.В. Короновский, А.Ф. Якушова. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
13. Кортусов М.П. Магматические горные породы: Учебное пособие / М.П. Кортусов. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 1986. — 204 с.
14. Кортусов М.П. Метаморфические горные породы: Учебное пособие / М.П. Кортусов; [под ред. А.И. Чернышова]. – Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2014. – 128 с.
15. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение: Учеб. пособие для вузов / В.Г. Кузнецов. — М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. — 511 с.
16. Маракушев А.А. Метаморфическая петрология / А.А. Маракушев, А.В. Бобров. – М.: Изд-во Моск. ун-та «Наука», 2005. – 256 с.
17. Михайлов В.А. Основи геотектоніки: Навч. посібник / В.А. Михайлов. – К.: КНУ ім.Т. Шевченка., 2002. – 110с.
18. Молявко В.Г. Петрографія магматичних порід: Навч. посіб. / В.Г. Молявко,

- Г.Г. Павлов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2002. – 210 с.
- 19.Обручев В.А. Основы геологии / В.А. Обручев. – М.-Л.: Госгеолиздат, 1947. – 326 с.
- 20.Павлов Г.Г. Основы літології: Посібник / Г.Г. Павлов, А.П. Гожик. – К.: КНУ, 2009. – 342 с.
- 21.Павлов Г.Г. Петрографія метаморфічних порід: Навчальний посібник / Г.Г. Павлов, В.Г. Молякко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 159 с.
- 22.Павлов Г.Г. Петрографія: Підручник / Г.Г. Павлов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2000. – 252 с.
- 23.Паранько І.С. Загальна геологія / [Электронный ресурс] / І.С. Паранько, А.О. Сіворонов, В.Д. Євтехов. – Режим доступу: http://old.geology.lnu.edu.ua/GEO/E-books/Sivoronov_gen-geo/Gen_geology-Sivoronov.htm
- 24.Паранько І.С. Основы історичної геології: Навч. посіб. / І.С. Паранько. – Кривий Ріг: Вид. центр КТУ, 2008. – 149 с.
- 25.Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія / В.О. Пчелінцев. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 232 с.
- 26.Свинко Й.М. Геологія: Підручник / Й.М. Свинко, М.Я. Сивий. – К.: Либідь, 2003. – 480 с.
- 27.Сельський В.П. Основы четвертинної геології: Навч. посіб. / В.П. Сельський. – Івано-Франківськ, 2007. – 297 с.
- 28.Сивий М.Я. Геологія. Практикум / М.Я. Сивий, І.М. Свинко. – К.: Либідь, 2006. – 248 с.
- 29.Смірнова Г.Я. Термінологічний словник з дисципліни «Геологія і геоморфологія» / Г.Я. Смірнов. – Кривий Ріг: ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2012. – 124 с.
- 30.Смішко Р.М. Структурна геологія та основи геологічного картування: Навч. посіб. / Р.М. Смішко – Львів: ЛНУ, 2007. – 119с.
- 31.Тихоненко Д.Г. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дегтярьов, М.А. Щуковський та ін.; [За ред. д-ра с. -г. наук, проф. Д. Г. Тихоненка]. – К.: Вища освіта, 2003. – 287 с.: іл.
- 32.Хаин В.Е. Геотектоника с основами геодинамики: Учебник / В.Е. Хаин, М.Г. Ломизе. – М.: МГУ, 1995. - 480 с.
- 33.Чирка В.Г. Мінерали і породи земної кори: Довідковий посібник / В.Г. Чирка. – К., 2003. – 54 с.
- 34.Чирка В.Г. Практикум з геології / В.Г. Чирка, Н.В. Гавриленко, В.О. Міщенко. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – Частина 1 «Мінералогія і петрографія». – 77 с.
- 35.Якушова А.Ф. Общая геология / А.Ф. Якушова, В.Е. Хаин, В.И. Славин.– М.: Изд-во МГУ, 1988. – 448 с.