

**Речовинний склад Землі. Мінерали та гірські породи, їх властивості та класифікація**


**доц. Романів А.С.**

# Вміст хімічних елементів у земній корі за О.П. Виноградовим (%):

---

- кисню – 49,13
  - кремнію – 26,0
  - алюмінію – 7,45
  - заліза – 4,20
  - кальцію – 3,25
  - натрію – 2,40
  - калію – 2,35
  - магнію – 2,35
  - титану – 0,61
  - водню – 0,15
  - вуглецю – 0,36
- 



- 
- ▣ **Мінералами** називаються природні хімічні сполуки а самородні хімічні елементи, утворені внаслідок складних фізико хімічних процесів в надрах земної кори чи на поверхні.
  - ▣ **Гірські породи** - це природні рихлі і щільні мінеральні агрегати, що утворюються внаслідок різноманітних геологічних процесів і залягають у земній корі у вигляді самостійних тіл.
- 
- 

# Фізичні властивості мінералів:

---

- Колір
- Блиск
- Твердість
- Спайність
- Злам
- Щільність
- Прозорість



# Шкала твердості мінералів

## (шкала Мооса з доповненнями)

Твердість	Мінерал-еталон	Хімічна формула мінералу – еталону	Побутовий замітник мінералу-еталону	Твердість замітника за шкалою Мооса	Твердість еталону за скелерометром, кг/мм <sup>2</sup>
1	Тальк	$Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}]$	М'який олівець	1,0 – 1,5	2,4
2	Гіпс	$CaSO_4 \cdot H_2O$	Ніготь людини	2,2 – 2,5	36
3	Кальцит	$CaCO_3$	Бронзова монета	3,4 – 3,5	109
4	Флюорит	$CaF_2$			189
5	Апатит	$Ca_5[PO_4]_3(Cl F)$	Скло	5,0	536
6	Ортоклаз	$K[AlSi_3O_8]$	Сталевий ніж	5,5 – 6,0	795
7	Кварц	$SiO_2$	Сталь (інструмент.)	7,5 – 8,0	1120
8	Топаз	$Al_2[SiO_4](F,OH)_2$			1427
9	Корунд	$Al_2O_3$			2060
10	Алмаз	C			10060



# Мінерали



Кальцит



Лазурит



Халькопірит



Корунд



Флюорит



Топаз



Гіпс



Ортоклаз



## Класифікація мінералів за хімічним складом:

---

- Самородні елементи (алмаз, золото, сірка, графіт);
- Сульфіди (пірит, халькопірит, галеніт, кіновар)
- Оксиди і гідроксиди (кварц, халцедон, гематит, корунд, боксити);
- Карбонати (кальцит, доломіт, малахіт);
- Сульфати (барит, гіпс);
- Фосфати (апатит, фосфорит);
- Галоїди (галіт, сильвін, флюорит);
- Силікати (ортоклаз, біотит, мусковіт, тальк).



## Класи гірських порід:

---

- Магматичні;
- Осадові;
- Метаморфічні.

## Головні ознаки, що визначають властивості порід:

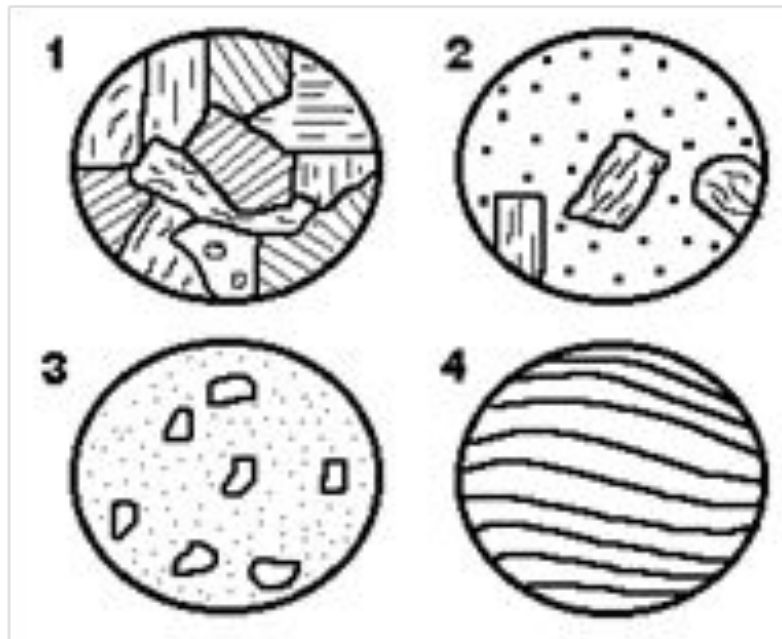
- Мінералогічний склад;
- Структура породи;
- Текстура породи.





**Структура** - будова мінерального агрегату породи, тобто ступінь кристалізації мінералів, форма та розміри мінеральних зернят у породі.

---



Найпоширеніші структури магматичних порід:

*1-повнокристалічна; 2 – порфірова; 3 – приховано кристалічна;  
4 - флюїдальна*



*Текстура* - будова породи, взаємне розташування мінералів у породі.

---

Види текстури:

- масивна текстура - мінерали розкидані по всій масі породи без певної закономірності (граніт, габро);
- смугаста (гнейс);
- сланцювата (кристалічні сланці, слюдисті породи)
- флюїдальна (або натічна - наприклад, обсидіан);
- пориста (пемза, туф).



*Магматичні гірські породи* — ендогенні , або вивержені гірські породи, що утворилися з розплавленої магми, яка піднялася з глибин Землі і отверділа при охолодженні.

---

За умовами утворення виділяють:

- Інтрузивні
- Ефузивні



Інтрузивна порода (габро)



Ефузивна порода (базальт)



## Класифікація магматичних порід за хімічним складом

Породи	Мінеральний склад	Інтрузивні, глибинні	Ефузивні, виливні	Вулканічні
Кислі $\text{SiO}_2 > 67\%$	Кварц, кислі плагіоклази, ортоклаз, слюди	Пегматити граніти	Ліпарит	Обсидіан (вулканічне скло, пемза, туф.
Середні $\text{SiO}_2$ 52-67 %	Середні плагіоклази, слюди, піроксени	Діорити Сієніти (з ортоклазом)	Андезити Порфірити	
Основні $\text{SiO}_2 < 52\%$	Основні плагіоклази, піроксени, амфіболи	Габро Лабрадорит	Базальти Діабази	

# Магматичні гірські породи



Пегматит



Ліпарит



Вулканічний туф



Андезит



Сієніт



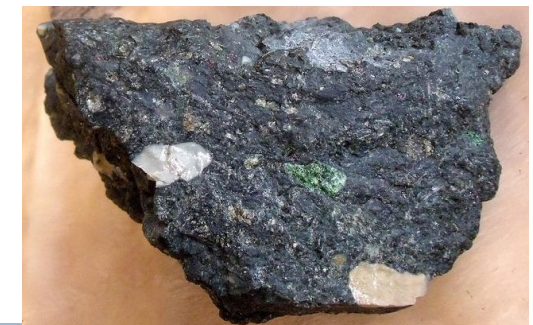
Порфір



▶ Діорит



Дуніт



Перидотит

Осадовими називають гірські породи, що виникли в результаті руйнування і накопичення різних порід (магматичних, метаморфічних і навіть осадових)

---

За умовами утворення осадові породи поділяють на три основні групи:

- уламкові (утворені при руйнуванні різних типів гірських порід – пісок, галька, ...);
- хімічні (утворюються при випаданні осадів із розчинів – фосфорити, лімоніти, ...);
- органогенні (утворені із органічних решток – вапняк-черепашник, крейда, ...).



# Структура уламкових гірських порід за розміром частинок що складають породу:

---

- Крупноуламкові породи – розмір частинок  $>2,0$  мм
  - брили (окатані – валуни) – понад 20 см;
  - щебінь (окатана – галька) – 4–20 см;
  - жорства (окатана – гравій) – від 2мм до 4см;
- Середньоуламкові породи – розмір частинок 0,05-2,0мм (піски та пісковики)
  - груба фракція піску – 1,0-2,0мм;
  - крупнозернисті піски – 0,5-1,0мм;
  - середньозернисті піски – 0,25 – 0,5мм;
  - дрібнозернисті – 0,1-0,25мм;
  - тонкозерниста фракція – 0,05-0,1 мм
- Дрібноуламкові породи – розмір частинок 0,05-0,005мм
- Глинисті породи. До глинистих порід (пелінів) відносяться:
  - Супіски складаються з тонкозойнистого піску і пилу з вмістом глинистих частинок ( $<0,005$  мм) від 3 до 10%.
  - Суглинки складаються з глини і тонкозернистого піску з вмістом глинистих частинок ( $<0,005$  мм) від 10 до 30%.
  - Глини складаються в основному з частинок  $<0,01$  мм і вмістом глинистих частинок ( $<0,005$  мм) більше 30%.



# Осадові гірські породи



Апатит



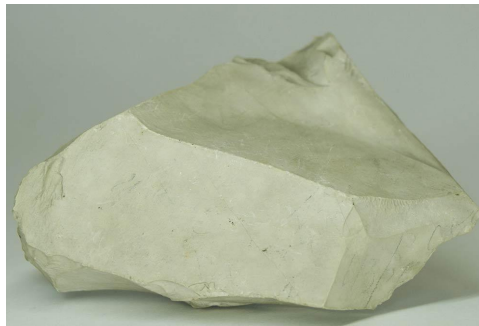
Доломіт



Лімоніт



Каолін



Мергель



Яшма



Вапняк-черепашник



Галька



**Метаморфічні гірські породи** — гірські породи, що утворилися внаслідок метаморфізму осадових і магматичних порід і характеризуються зернистою будовою, здебільшого сланцюватою текстурою. До них відносять глинисті сланці, гнейси, кварцити тощо.



Гнейс



Кварцит



Роговик



Амфіболіт



Грейзен



Кристалічні сланці



---

**Дякую за увагу!**

