**Тема 2. Породообразующие минералы и горные породы**

**2.1. Понятие о минералах**

**Минерал** – природное тело однородного состава, представляющее химические элементы и соединения (кварц).

Наука, занимающая изучением свойств, состава, строение минералов называется минералогией.

В природе известно более 7000 минералов, чаще всего в породах встречаются 100 минералов, их называют породообразующими.

Минералы встречаются в трёх состояниях : твёрдые (кварц, графит); жидкие (вода, ртуть); газообразные (метан, сероводород).

**2.2. Генезис минералов (происхождение)**

Минералы образуются в сложных термодинамических и физико-химических условиях в недрах и на поверхности земной коры.

Можно выделить 3 группы:

* **Эндогенные** – минералы магматического генезиса, образуются при остывании и кристаллизации магмы. Они плотные, твёрдые, стойкие к воде, кислотам и щёлочам (кварц).
* **Экзогенные** – минералы осадочного генезиса, на образование влияет кислород, вода, температура; растворяется в воде, низкая твёрдость, взаимодействует с водой (каолинит, галит)
* **Метаморфические** – образуется в результате высоких температур, больших давлений. Достаточно прочные (опал).
  1. **Классификация минералов**

**По химическому составу:**

1. Самородные элементы: минералы, состоящие из одного химического элемента. Входит около 45 минералов, но в строении земной коры составляет 0,1% по весу (например, самородное золото, серебро, медь, платина, графит, алмаз, сера и др.).

2. Сульфиды: соединения различных элементов с серой около 50 . Включает ряд минералов – важнейших руд на свинец, медь, цинк и др. (например: пирит FeS2).

3. Галоидные соединения: соли голоидно-водородных кислот. Наиболее распространены хлористые и фтористые соединения (например: галит, сильвин, флюорит).

4. Оксиды и гидрооксиды: минералы – соединения различных элементов с кислородом и соединения с кислородом и гидроксильной группой. Он делится на группы:

* Оксиды и гидрооксиды кремния
* Окислы и гидроокислы металлов

5. Карбонаты: кальций и доломит.

6. Сульфаты: минералы, представляющие собой соли серной кислоты: гипс, ангидрит.

7. Силикат: породообразующие минералы.

**По кристаллографическим особенностям**:

* Минералы с кристаллической структурой
* Аморфные минералы

**2.4. Физические свойства**

Распознавание минералов осуществляется по их физическим свойствам:

1. Цвет – обуславливается химическим составом и примесями делятся на светлые и тёмные минералы.
2. Твёрдость – сопротивление минерала механическому воздействию. Различают абсолютную и относительную твёрдость. Относительная – определяет в сравнении с другими минералами, твёрдость которых известна и оценивается по десяти – бальной шкале Мооса:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| тальк | гипс | кальций | флюорит | апатит | ортоклаз | кварц | топаз | корунд | алмаз |

3. Спайность – способность минерала раскалываться при ударе по определенным направлениям, образуя гладкие плоскости раскола.

**Виды спайности:**

* Весьма совершенная – легко раскалывает на отдельные пластины (слюда);
* Совершенная – обломки ограниченные правильными плоскостями (каменная соль);
* Несовершенная – местами заметны небольшие гладкие площадки (пирит, апатит);
* Отсутствие спайности (кварц).

4.Блеск – обуславливается различным отражением света от поверхности :

* Стеклянный (кварц)
* Жирный (тальк, графит)
* Металлический (пирит)
* Шелковистый
* Матовый
* Перламутровый

5. Излом – линия откола, бывает:

* Спайности
* Землистый
* Раковистый

**2.5. Понятие о горных породах**

**Горные породы** – минеральные агрегаты различного состава и свойств. Состоит из одного или нескольких минералов, и оцениваются валовым химическим анализом.

Базальт - SiO2 (49 – 52%), Al2O3(10 – 14%), Fe2O3(4 – 14%), CaO (8 – 10%) и т. д.

В земной коре обнаружены более 1000 горных пород.

Горные породы делятся на:

* Мономинеральные (гипс)
* Полиминеральные (гранит)

**2.6. Классификация горных пород**

*По происхождению:*

* Изверженные породы – образуется при остывании магмы и лавы;
* Осадочные породы – продукты разрушения других пород и накопление останков организмов;
* Метаморфические породы – породы, образовавшиеся при воздействии на извержение или осадочные высоких температур и давления.

*По минеральному составу*

По степени кислотности

По структуре

Структура – строение породы, определяемая различным сочетанием размеров и форм минералов (кристаллическая, скрытокристаллическая, порфировая, стекловатая)

* 1. **. Магматические горные породы**

Подразделяются по условиям образования на:

1. **Интрузивные (глубинные)** – остывание происходит медленно полнокристаллическая равномерно зернистая структура (гранит, диориты, сиениты)
2. **Эффузивные** **(поверхностные)** – выходя на поверхность, магма теряет газы и быстро застывает, при этом образуются породы со скрытокристаллической решёткой или стекловидные. В нижней части лавы образуется мелкокристаллические породы, в верхней части – пористые (пуф, пемза и т.д.).

По кислотности SiO2%:

* Ультракислотные (более 75%) – пегматит, обсидиан, туф, пемза, пепел;
* Кислые (65-75%) – гранит, кварцевый порфирит, липарит;
* Средние (55-65%) – сиенит, трахит;
* Основные (45-55%) – габбро, диабаз, базальт;
* Ультраосновные(менее 45%) – пироксениты, перидотит.

Разделение пород по SiO2 имеет практическое значение с уменьшением кислотности возрастает плотность породы, уменьшается температура плавления, и породы лучше поддаются полировке, окраска становится темнее.

**Структура пород:**

* Кристаллическая (от весьма крупно – зернистой 10 мм до мелко – зернистой менее 1мм)
* Скрытокристаллическая структура (кристаллы не видны)
* Порфировая (выделяются крупные кристаллы)
* Стекловатая (кристаллическая решётка отсутствует, характерен раковистый излом).

**2.8. Осадочные горные породы**

Делятся по происхождению:

* **Обломочные** – образуются при механическом разрушении и накопление пород (гравий);
* **Глинистые** – образуются при механическом разрушении химической и физической переработке и осаждении веществ из водных взвесей;
* **Химические** образуются на суше при химическом выветривании и выпадение из растворов(известняк, гипс);
* **Органогенные** происходят от жизнедеятельности организмов.

Эти породы занимают 75% площади земной коры, минеральный состав достаточно разнообразен.

**Обломочные осадочные породы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название и форма частиц стихии** | **Размер частиц, мм.** | **Распределение частиц на отдельные фракции** | |
| **Окатанные угловатые** |  |  |
| валуны, глыбы  галечник, щебень  гравий, дресва | Более 200  10…100  2…10 | крупные  мелкие | 5 - 10  2 - 5 |
| песчаные | 0,05 - 2 | грубые  крупные  средние  мелкие  тонкие | 1 – 2  0,5 – 1  0,25 – 0,5  0,10 – 0,25  0,05 – 0,10 |
| пылеватые (пыль) | 0,005…0,05 | крупные  мелкие | 0,01 – 0,05  0,005 – 0,01 |
| глинистые | менее 0,005 | - | - |

По происхождению эти породы могут быть:

* Морские
* Речные
* Озёрные
* Эоловые
* Вулканические

*Иногда отдельные зёрна породы скрепляются цементом и образуются более прочные породы:*

* Песчаники
* Брекчии
* Конгломераты - обкатанные камни
* Аргелиты - глины сцементированные

*Природные цементы:*

* Глинистые
* Гипсовые
* Железистый
* Кремнистый

**Глинистые осадочные породы**

Это породы с частицами диаметром менее 0,005 мм, имеет форму листочков, чешуек, пластинок. Содержание частиц в глине более 30%.

Разновидность глин:

* Суглинки - количество частиц 10 – 30%
* Супеси - количество частиц менее 10 %

Свойства глины:

* Пластичность
* Связность
* Набухание
* Водонепроницаемость
* Липкость

**Химические осадочные породы**

Образуются на дне водных бассейнов, в условиях сухого климата в результате интенсивного испарения имеют повышенную концентрацию солей.

Структура этих пород кристаллическая, иногда эолитовая, землистая. Породы плотные с высокой пористостью, слабослоистые; в основном мономинеральные, что связано с условиями выпадения химических соединений из раствора при его выветривании; растворяются в воде.

**Органогенные осадочные горные породы**

Образуются в результате накопления вымерших организмов, подразделяются на зоогенные (ракушечник, мел) и фитогенные (трепел, торф).

**По химическому составу делятся:**

* Карбонатные – характерна слабая растворимость в воде;
* Кремнистые – повышенная пористость.

Структура: ракушечная, коралловая, землистая.

**2.9. Метаморфические горные породы**

Метаморфизму подвергаются все горные породы, при этом изменяется минеральный и химический состав, текстура, структура породы.

Основными факторами является: температура, давление, флюиды – жидкие, газообразные компоненты магмы.

1. Контактный, образуется на контакте магмы и старой породы (мрамор, скарны, роговики);
2. Дислокационный, образуется в момент образования складок, связан с тектоническим движением земной коры. Оказывает влияние давление (сланцы);
3. Региональный носит обширный характер, захватывает разнообразные горные породы. Давление и температура действует длительное время ( кварциты, яшмы, мраморы).