

Горные породы и ХИМИЯ

РАБОТА КОМАНДЫ GPS-НАВИГАТОРЫ

Горная порода

- ▶ **Горная порода** — любая масса или агрегат одного или нескольких минеральных видов или органического вещества, являющихся продуктами природных процессов. Вещество может быть твёрдым, консолидированным или мягким, рыхлым.
- ▶ *Горные породы* — плотные или рыхлые агрегаты, слагающие земную кору, состоящие из однородных или различных минералов, либо минералов и обломков других горных пород. Состав, строение и условия залегания пород находятся в причинной зависимости от формирующих их геологических процессов, происходящих внутри земной коры или на её поверхности. С геохимической точки зрения горные породы — естественные агрегаты минералов, состоящих преимущественно из петрогенных элементов (главных химических элементов породообразующих минералов).
- ▶ Горные породы изучает наука петрография (или петрология) — учение о горных породах.
- ▶ Примеры горных пород: гранит, базальт, глина, песок, соль, торф, каменный уголь, мел и т. п.

Группы горных пород



- ▶ По происхождению горные породы делятся на три группы:
- ▶ Магматические (эффузивные и интрузивные)
- ▶ Осадочные
- ▶ Метаморфические
- ▶ Магматические и метаморфические горные породы составляют около 90 % объёма земной коры, однако на современной поверхности материков области их распространения сравнительно невелики. Остальные 10 % приходятся на долю осадочных пород, занимающие 75 % площади земной поверхности.
- ▶ Магматические горные породы по своему происхождению делятся на эффузивные и интрузивные. Эффузивные (вулканические) горные породы образуются при изливании магмы на поверхность Земли. Интрузивные горные породы, напротив, возникают при изливании магмы в толще земной коры.
- ▶ Разделение горных пород на магматические, метаморфические и осадочные не всегда очевидно. В осадочных горных породах, в процессе диагенеза, уже при очень низких (в геологическом смысле) температурах, начинаются минеральные превращения, однако породы считаются метаморфическими при появлении в них новообразованного гранита. При умеренных давлениях начало метаморфизма соответствует температуре 300 °С.
- ▶ При высоких степенях метаморфизма стирается грань между метаморфическими и магматическими горными породами. Начинается плавление пород, смешение новообразованных расплавов с явно внешними. Часто наблюдаются постепенные переходы от явно метаморфических, полосчатых пород, к типичным гранитам. Такие процессы относятся к ультраметаморфизму.



Горные породы и минералы

Магматические горные породы

- ▶ По глубине формирования породы делятся на три группы: породы, кристаллизующиеся на глубине — интрузивные горные породы, например, гранит. Они образуются при медленном остывании магмы и обычно хорошо раскристаллизованны; гипабиссальные горные породы образуются при застывании магмы на небольших глубинах, и часто имеют неравномернозернистые структуры (долерит). Эффузивные горные породы формируются на земной поверхности или на дне океана (базальт, риолит, андезит).
- ▶ Подавляющее большинство природных магм содержат в качестве основного компонента кремний и представляют собой силикатные расплавы. Много реже встречаются карбонатные, сульфидные и металлические расплавы. Из карбонатных расплавов образуются карбонатные магматические горные породы — карбонатиты. В XX веке зафиксированно несколько извержений вулканов с карбонатитовыми магмами. Сульфидные и металлические расплавы образуются вследствие несмесимости и ликвации с силикатными жидкостями.
- ▶ Важнейшая характеристика магматической породы — состав. Есть несколько классификаций магматических горных пород по составу (номенклатура горных пород). Наибольшее значение имеет классификация по содержанию в породах кремнезёма SiO_2 , и щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$). По содержанию щелочей породы делятся на *серии*. Выделяются породы нормальной, субщелочной и щелочной серий. Формальным признаком такого деления служит появление в породе специфических щелочных минералов. По содержанию SiO_2 породы разделены на ультраосновные — SiO_2 в породе меньше 45 %, основные — если содержание SiO_2 находится в диапазоне от 45 % до 54 %, средние — если от 54 до 65 % и кислые — содержание SiO_2 больше 65 %.

Магматические породы

▶ Вулканическое стекло

Нераскристаллизовавшиеся продукты быстро остывшей лавы, образующийся при закалке (быстром остывании) магматического расплава, достигшего земной поверхности. Может целиком слагать излившиеся липаритовые кислые, реже базальтовые эффузивные горные породы. Почти целиком слагает обсидиан, смоляной камень (пехштейн), перлит, пемзу, тахилит, сордавалитит. Показатель преломления 1,5.

▶ Obsидиан

Магматическая горная порода, состоящая из вулканического стекла при содержании воды не более 1 %; однородное вулканическое стекло, прошедшее через быстрое охлаждение расплавленных горных пород. Более богатые водой вулканические стёкла, вспучивающиеся при нагревании, относят к перлитам.

▶ Пемза

Пористое вулканическое стекло, образовавшееся в результате выделения газов при быстром застывании кислых и средних лав. Цвет пемзы в зависимости от содержания и валентности железа изменяется от белого и голубоватого до жёлтого, бурого и чёрного. Пористость достигает 60 %. Твёрдость по шкале Мооса около 6, плотность 2—2,5 г/см³, объёмная масса 0,3—0,9 г/см³. Большая пористость пемзы обуславливает хорошие теплоизоляционные свойства, а замкнутость большинства пор — хорошую морозостойкость. Огнестойка. Химически инертна.

МАГМАТИЧЕСКИЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ



гранит



базальт



андезит



Метаморфические горные породы

- ▶ Метаморфические горные породы образуются в толще земной коры в результате изменения (метаморфизма) осадочных или магматических горных пород. Факторами, вызывающими эти изменения, могут быть: близость застывающего магматического тела и связанное с этим прогревание метаморфизируемой породы; воздействие отходящих от этого тела активных химических соединений, в первую очередь различных водных растворов (контактовый метаморфизм), или погружение породы в толщу земной коры, где на неё действуют факторы регионального метаморфизма — высокие температуры и давления.
- ▶ Типичными метаморфическими горными породами являются гнейсы, разные по составу кристаллические сланцы, контактовые роговики, скарны, амфиболиты, мигматиты и др. Различие в происхождении и, как следствие этого, в минеральном составе горных пород резко сказывается на их химическом составе и физических свойствах

Метаморфические породы

▶ Глинистые сланцы

Представляют начальную стадию метаморфизма глинистых пород. Состоят преимущественно из гидрослюда, хлорита, иногда каолинита, реликтов других глинистых минералов (монтмориillonита, смешаннослойных минералов), кварца, полевых шпатов и других неглинистых минералов. В них хорошо выражена сланцеватость. Они легко раскалываются на плитки. Цвет сланцев: зелёный, серый, бурый до чёрного. Содержат углистое вещество, новообразования карбонатов и сульфидов железа.

▶ Филлиты

Плотная тёмная с шелковистым блеском сланцеватая порода, состоящая из кварца, серицита, иногда с примесью хлорита, биотита и альбита. По степени метаморфизма переходная порода от глинистых к слюдяным сланцам.

▶ Хлоритовые сланцы

Хлоритовые сланцы представляют собой сланцеватые или чешуйчатые породы, состоящие преимущественно из хлорита, а также актинолита, талька, слюды, эпидота, кварца и других минералов. Цвет их зелёный, на ощупь жирные, твёрдость небольшая. Часто содержат магнетит в виде хорошо образованных кристаллов (октаэдров).

▶ Тальковые сланцы

Агрегат листочков и чешуек талька сланцеватого строения, зеленоватого или белого цвета, мягок, обладает жирным блеском. Встречается изредка среди хлоритовых сланцев и филлитов в верхнеархейских (гуронских) образованиях, но иногда является результатом метаморфизации и более молодых осадочных и изверженных (оливиновых) горных пород. Как примесь присутствуют магнезит, хромит, актинолит, апатит, глинкит, турмалин. Часто к тальку в большом количестве примешиваются листочки и чешуйки хлорита, обуславливающие переход в тальково-хлоритовый сланец. листочки и чешуйки хлорита, обуславливающие переход в тальково-хлоритовый сланец.

Метаморфические – породы образовавшиеся из других пород при высокой температуре и давлении.

песчаник



кварцит

известняк



мрамор

глина



глинистый сланец

гранит



гнейс

Осадочные горные породы

- ▶ Осадочные горные породы образуются на земной поверхности и вблизи неё в условиях относительно низких температур и давлений в результате преобразования морских и континентальных осадков. По способу своего образования осадочные породы подразделяются на три основные генетические группы:
- ▶ обломочные породы (брекчии, конгломераты, пески, алевриты) — грубые продукты преимущественно механического разрушения материнских пород, обычно наследующие наиболее устойчивые минеральные ассоциации последних;
- ▶ Глинистые породы — дисперсные продукты глубокого химического преобразования силикатных и алюмосиликатных минералов материнских пород, перешедшие в новые минеральные виды;
- ▶ хемогенные, биохемогенные и органогенные породы — продукты непосредственного осаждения из растворов (например, соли), при участии организмов (например, кремнистые породы), накопления органических веществ (например, угли) или продукты жизнедеятельности организмов (например, органогенные известняки).
- ▶ Промежуточное положение между осадочными и вулканическими породами занимает группа эффузивно-осадочных пород. Между основными группами осадочных пород наблюдаются взаимные переходы, возникающие в результате смешения материала разного генезиса. Характерной особенностью осадочных горных пород, связанной с условиями образования, является их слоистость и залегание в виде более или менее правильных геологических тел (пластов).

Осадочные горные породы

обломочные



валун



щебень



песок

химические



каменная соль



гипс

органические



торф



мел



каменный уголь

Вопросы

1. В состав чего входят горные породы и минералы?

- A. Земное ядро
- B. Магма
- C. Земная кора
- D. Мантия

Правильный ответ- C



2. Какой минерал считается самым крепким в мире?

- A. Базальт
- B. Гранит
- C. Кварц
- D. Алмаз

Правильный ответ-D



3. К какому классу относятся обломочные горные породы?

- A. Магматические
- B. Осадочные
- C. Метаморфические
- D. Смешанные

Правильный ответ- B