

Геология

практическое занятие

# **Минералы класса Силикаты**

# Силикаты

- Представляют собой наиболее многочисленную группу минералов, в количественном отношении составляют не менее 85 % по весу всей земной коры. В этот класс входят наиболее распространенные в земной коре породообразующие минералы, чрезвычайно сложные по своему химическому составу и входящие в состав всех типов горных пород. Они составляют примерно одну треть всех известных минералов. Многие из них важнейшие полезные ископаемые
- В зависимости от того, как сочетаются между собой кремнекислородные тетраэдры выделяют 5 структурных типов силикатов:
  - Островные
  - Цепочечные
  - Ленточные
  - Листовые
  - Каркасные

## Роговая обманка

$\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5[\text{Si}, \text{Al}]_4\text{O}_{11}]_2(\text{OH})_2$ .

Перевод с нем. Hornblende: за сходство с рудным минералом – темным сфалеритом (цинковой обманкой).

Блеск стеклянный или роговая обманка матовая.

Цвет зелёный, зеленовато-бурый до зеленовато-черного.

Черта серая, зеленовато-серая.

Твердость 5,5–6,0. Некоторые разности благодаря выветриванию имеют среднюю твердость.

Удельный вес 3,0–3,5 г/см<sup>3</sup>.

Диагностика: по форме кристаллов. От авгита отличается более вытянутой формой кристаллов. Происхождение магматическое, метаморфическое, контактово-метасоматическое.

Широко распространенный породообразующий минерал. Входит в состав средних, кислых и щелочных магматических горных пород, метаморфических (роговообманковые гнейсы, амфиболиты, роговообманковые сланцы).

Базальтическая роговая обманка встречается в базальтах, трахитах, вулканических туфах и пеплах, сопровождающих лавы основного состава. Практического применения не имеет.



Синоним: жировик или мыльный камень

Белый, бледно-зеленый, белый с желтоватым, зеленоватым, сероватым оттенками цвет; стеклянный с перламутровым отливом блеск; листоватые, чешуйчатые, пластинчатые, часто плотные агрегаты; листочки гибкие, но не упругие;

Блеск жирный, на плоскостях спайности перламутровый

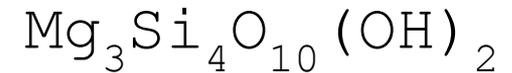
Спайность весьма совершенная

Твёрдость 1

Широко используется в качестве:

- Присыпки для кожи в медицине;
- В быту для предотвращения слипания и трения соприкасающихся поверхностей (в резиновых перчатках, в обуви)
- Наполнителя - в резиновой, бумажной, лакокрасочной и других отраслях промышленности (в медицинской и парфюмерно-косметической);
- В пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки

## Тальк



# Алюминиевые слюды: МУСКОВИТ



- Название от старинного итальянского наименования Москвы – Муска. Ещё в XVI веке этот минерал вывозился из нашей страны за границу под названием московского стекла и высоко ценился за рубежом .
- Блеск стеклянный, на плоскостях спайности – перламутровый. В крупных кристаллах цвет белый, серебристый, светло-бурый, иногда с красноватым оттенком. Тонкие листочки бесцветны.
- Спайность весьма совершенная в одном направлении.
- Твердость 2–3.
- Удельный вес 2,9 г/см<sup>3</sup>.
- Температура плавления 1260–1290°С. Обладает ярко выраженными свойствами диэлектрическими свойствами.
- Диагностика: по весьма совершенной спайности в одном направлении, светлой окраске, сильному стеклянному блеску, способности легко



- Происхождение: эндогенное высокотемпературное: пегматитовое в магматических породах, гидротермально-метасоматическое – в кристаллических сланцах.
- Месторождения: на севере Иркутской области в бассейне реки Мамы и Чуи (Мамское и Чуйское), в Карелии (Энское и др.), в Восточном Саяне (Бирюсинское), в Индии и Бразилии.
- Применение: электропромышленность, радиотехника, приборостроение, где используются его диэлектрические свойства. Крупные прозрачные пластины мусковита вставляют в окна металлургических и химических печей. Слюдяной порошок (скрап) используется в производстве огнестойких обоев, бумаги, красок, смазочных материалов и автомобильных шин

## Магнезиально-железистые слюды:

### Биотит



Назван в честь французского физика Ж. Био.

Среди слюд является наиболее распространенным минералом.

Цвет черный, темно-бурый или темно-зеленый, в тонких пластинках просвечивает.

Блеск стеклянный, на плоскостях спайности – иногда перламутровый.

Спайность весьма совершенная.

Твердость 2–3.

Удельный вес 2,9–3,2 г/см<sup>3</sup>.

Диагностика: по весьма совершенной спайности в одном направлении, черной окраске.

Происхождение: магматическое (биотитовые граниты), пегматитовое, метаморфическое – в различных сланцах и гнейсах. Имеет породообразующее значение.

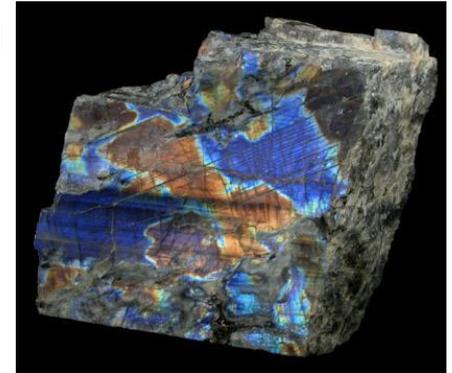


Каолинит  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  (Fe, Mn, Si, Al, органические примазки).

- Диагностика: цвет; жадно поглощает воду, с которой образует пластичную массу с резко выраженным специфическим запахом глины; сухой на ощупь; образует скрытокристаллические, землистые и плотные массы.

# ЛАБРАДОР

- Блеск – стеклянный.
- Цвет темно-серый, обладает отблеском с переливом в ярких синих и зеленых тонах (иризация).
- Твердость 6–6,5 по шкале Мооса.
- Спайность совершенная в двух направлениях.
- Излом неровный ступенчатый.
- Удельный вес 2,6–2,8 г/см<sup>3</sup>.
- Диагностика: иризация, часто наблюдаются широкие двойниковые полосы, выражающиеся в том, что при одном положении минерала одна полоска блестящая, полоска, находящаяся рядом – матовая. При другом положении блестящая полоска становится матовой и, наоборот, матовая – блестящей.
- Породообразующий минерал магматической горной породы – лабрадорита. Высокодекоративный облицовочный материал, поделочный камень.
- Происхождение: магматическое – образуется в результате кристаллизации магмы основного состава.
- Месторождение: промышленное значение имеют пегматиты Украины.



## Полевые шпаты

- Шпатами называются минералы, обладающие совершенной спайностью по двум направлениям. Термин полевой возник в связи с нахождением соответствующего минерала на пашнях Швеции – родины этого названия.
- Полевые шпаты очень распространены в природе: их доля в строении верхних горизонтов земной коры составляет около 50 % по весу, а в магматических горных породах – 60 %.
- Они являются алюмосиликатами щелочных (Na и K) и щелочноземельных (Ca и Ba) металлов. Различия в химическом составе позволяют выделять две подгруппы полевых шпатов: известково-натровые (плагиоклазы) и калиево-натровые (ортоклаз и микроклин).

## Калиевые полевые шпаты

- ОРТОКЛАЗ, МИКРОКЛИН (K,Na)(AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>).
- Названия: ортоклаз – от греч. «прямораскалывающийся», микроклин – от греч. «незначительно отклоненный», у ортоклаза угол между плоскостями спайности 90°, у микроклина – на 20' отличающийся от прямого.
- Блеск стеклянный, у микроклина на плоскостях спайности – близкий к перламутровому.
- Цвет – белый, серый, светло-желтый, бледно-розовый, красный до мясо-красного из-за тончайшей примеси гематита. Зеленая разновидность микроклина называется амазонит.
- Спайность – совершенная в двух направлениях, под прямым углом, в третьем направлении образует неровную поверхность излома. Твердость 6–6,5 по шкале Мооса.
- Удельный вес – 2,6 г/см<sup>3</sup>.
- Диагностика: по совершенной спайности, углу



## **Берилл $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$ (Na, Mn, Cr, Fe, Cs, Li, H<sub>2</sub>O)**

- Диагностика: узнается по цвету; облику кристаллов; вертикальной штриховке на гранях призмы; кристаллы иногда имеют скульптуры роста и растворения; твердости; парагенезису.
- Цвет разнообразный: зеленый, голубой – аквамарин, изумрудно-зеленый – изумруд, розовый – воробьевит, желтый – гелиодор, бесцветный до молочного – гошенит.

# Асбест – горный лен

- Химическая формула  $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$
- Группа волокнистых минералов, обладающих способностью расщепляться на тончайшие гибкие волокна. Термин асбест не является названием минерала. Асбестами (от греч. "неразрушимый", морфологический термин) - называют минералы или минеральные разновидности тонковолокнистого строения. К ним относится в первую очередь хризотил-асбест (разновидность серпентина).
- Цвет белый, желтый, зеленый, черный
- Цвет черты белая
- Блеск шелковистый
- Прозрачность прозрачный
- Твердость 2,5
- Удельный вес 2,55



# Применение

- Этот материал входит в состав защитных костюмов для представителей профессий, сопряженных с риском, например, пожарных.  
Также можно найти волокна в составе специальных бумажных изделий, в том числе производится особый [асбокартон](#), который отличается своей прочностью. Он предназначается для фильтрации жидких сред.
- Многие строительные материалы имеют асбест в составе, без его применения никак не обойтись на производстве шифера, различных труб.
- В автомобильной промышленности этот минерал тоже отметился - его используют для создания тормозных колодок, уплотнительных прокладок, муфт сцепления, дисков и других запчастей.
- Производство асфальта также не обходится без асбеста – он необходим при закладке асфальтового полотна.
- Благодаря низкой теплопроводности, асбест может обеспечить хорошую защиту от высоких температур, поэтому с его помощью выполняют теплоизоляцию различных нагревательных приборов.
- Помимо применения в промышленности, изделия из асбеста нередко используются в качестве принадлежностей для огненного шоу - эффектного представления с использованием огня.

# Месторождения

- Крупнейшие месторождения асбеста находятся в Канаде (хризотил), ЮАР (крокидолит, амозит, хризотил) и в России (хризотил) на Урале — Баженовское и Кiemбаевское месторождения. Имеются месторождения асбеста также на Северном Кавказе, в Туве (хризотил) — Ак-Довуракское месторождение, на севере Казахстана (хризотил) — Житикаринское месторождение, в Китае (хризотил), США (хризотил, амфиболы), Бразилии (хризотил), Зимбабве (хризотил), Италии (тремолит, хризотил), Франции (тремолит), Финляндии (антофиллит, рудник закрыт в 1975), в Японии (хризотил, тремолит, актинолит), Австралии (крокидолит, хризотил), на Кипре (хризотил, рудник закрыт в 1988).

# Опасность для здоровья

- Пыль асбеста является **канцерогенным веществом** при попадании в дыхательные пути.. Фиброгенность и канцерогенность волокон разных видов асбеста очень различна и зависит от диаметра и типа волокон. Асбест является причиной асбестоза, плеврита (включая мезотелиому) и рака (рак бронхов, яичников, почек и гортани).
- Вредность асбестовых волокон зависит от диаметра и длины волокон. Большие волокна не так вредны потому, что они в основном останавливаются в верхних дыхательных путях, откуда они удаляются ресничками, очень тонкие волокна удаляются иммунной системой. Наиболее опасными являются не длинные волокна (> 5 мкм), а тонкие (до 0,01 мкм) — они проникают в нижние дыхательные пути, проникают в легкие, где остаются, и в результате многолетнего раздражения клеток вызывают рак. Риск поглощения асбестовых волокон возникает при работе с асбестовыми минералами и при дроблении и переработке асбестоцементных изделий. Данные о повышенной смертности и заболеваемости работников были замечены давно. Первые упоминания о вредности асбеста появились в 1900–1920 гг. В 1910 году французские исследования подтвердили вредное воздействие асбеста на организм человека. Рак легких был признан профессиональным заболеванием у людей, контактирующих с асбестом.

# Группа каолинита

- В группу объединены полиморфы – силикаты алюминия состава  $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$  – диккит, накрит, галлаузит, каолинит. Внешне неотличимы друг от друга, обычно образуют тонкодисперсные смеси, мучнистые, белые или более плотные глинистые массы, которые называются каолином. Образуются в кислой среде при выветривании горных пород за счет фельдшпатоидов и полевых шпатов, а также за счет осадочных гидрооксидов алюминия с кремнекислотой.
- Каолинит  $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$  (Fe, Mn, Si, Al, органические примазки). Диагностика: цвет; жадно поглощает воду, с которой образует пластичную массу с резко выраженным специфическим запахом глины; сухой на ощупь; образует скрытокристаллические, землистые и плотные массы.