

# Геология практическое занятия

## Тема: Минералы класса Карбонаты



Кальцит  $\text{CaCO}_3$



Доломит  $(\text{CaMg})\text{CO}_3$



Сидерит  $\text{FeCO}_3$



Выколки по спайности



Магнезит  $\text{MgCO}_3$

# Карбонаты

- Соли угольной кислоты  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
- Около 80 видов. По массе составляют 1,7% веса земной коры. Известны карбонаты простые (без дополнительных анионов) и сложные (с дополнительными анионами), безводные и водные. Наиболее широко распространены карбонаты кальция (кальцит, арагонит), магния (магнезит), железа (сидерит), натрия (трона); реже встречаются бария (витерит), стронция (стронцианит), марганца (родохрозит), свинца (церуссит), цинка (смитсонит), меди (малахит, азурит).
- Характеризуются небольшой твердостью (не выше 4,5), неметаллическим блеском, светлой окраской, от бесцветных до яркоокрашенных в присутствии меди, марганца, никеля и др.
- Совершенная спайность в 3-х направлениях
- Удельный вес зависит главным образом от химического состава.
- Вскипают с большей или меньшей легкостью в соляной и азотной кислотах с выделением углекислого газа. Легкость вскипания – важный диагностический признак отдельных минералов.
- В большинстве являются гипергенными продуктами гидрохимических реакций. Некоторые образуются в связи с жизнедеятельностью организмов (карбонат кальция известняков). Гидротермальные карбонаты распространены в жилах, в контактово-метасоматических зонах, в отложениях минеральных источников, в миндалинах вулканических пород.

# Кальцит (известковый шпат) – CaCO<sub>3</sub>

- Разновидности: исландский шпат – прозрачный двупреломляющий кальцит; литографский камень – очень тонкозернистый кальцит; бумажный шпат – листоватый кальцит. Жемчуг является также разновидностью кальцита. Часто встречаются кристаллы. Агрегаты в виде друз образуются в пустотах, известны натечные образования (сталактиты, сталагмиты). В виде зернистых, плотных, пористых, землистых, листоватых, полосчатых радиально-лучистых агрегатов.
- Цвет бесцветный, реже желтый, зеленый голубой, синий, фиолетовый, темно-бурый, черный. Черта белая.
- Твердость 3. Спайность совершенная. Плотность 2,6-2,8.
- **Диагностические признаки.** Можно спутать с доломитом, магнезитом и ангидритом. Доломит реагирует с разбавленной соляной кислотой в порошкообразном виде, магнезит с нагретой соляной кислотой, а ангидрит не реагирует. Кальцит бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты и уксуса.
- **Происхождение.** Кальцитовые жилы, содержащие сульфиды различных металлов имеют гидротермальное происхождение. Аналогичные образования имеются и в пустотах излившихся магматических породах. У выходов минеральных источников на поверхности земли наблюдаются отложения кальцита в виде туфов. Мощные толщи из кальцита образуются после отмирания морских растений и беспозвоночных животных с известковым скелетом. В небольших скоплениях образуется и в процессе выветривания. Источником для него служат разлагающиеся кальцийсодержащие минералы.
- **Применение.** Исландский шпат обладает свойством высокого двупреломления и пропускает почти все. Используется в голографии, медицинской аппаратуре. Жемчуг и красивые разновидности мраморного оникса являются ювелирными украшениями употребляется для изготовления предметов искусства.
- **Месторождения** исландского шпата имеются в Красноярском крае, Средней Азии, Исландии. Литографский камень добывается в Германии.

## Магнезит (магнезиальный шпат) – $MgCO_3$ .

- Минерал известен с глубокой древности и назван, видимо, по области Магнезия, находящийся в Греции.
- Цвет белый с желтоватым или сероватым оттенком, бывает снежно-белый. Черта белая. Блеск стеклянный.
- Твердость 4-4,5. Хрупок. Спайность совершенная. Плотность 2,9-3,1.
- Отличительные признаки. От сходных с ним минералов кальцита и доломита отличается вскипанием порошка при действии нагретой соляной кислоты. Мраморовидные массы отличаются удлиненными формами кристаллов. Происхождение. Образуется магнезит гидротермальным путём и в результате химического выветривания. Гидротермального типа магнезиты образуются двумя путями.
  1. Путем метасоматического замещения кальция магнием горячих магнезиальных растворов магматического очага у известняков и доломитов.
  2. Путем метаморфизирующего влияния на оливинсодержащие ультраосновные магматические породы углекислых гидротерм. Магнезит представлен аморфными разновидностями.Процесс химического выветривания сопровождается преобразованием серпентинизированных ультраосновных магматических пород на поверхности земли. Отлагается в виде жил, гнезд, прожилков в серпентинитах в нижележащих горизонтах, уносимый поверхностными водами.
- **Практическое значение.** Широко используется в металлургии, при производстве портландцемента, серной кислоты, для изготовления огнеупорных кирпичей, выдерживающих температуру до 3000. Эти кирпичи используются для кладки пода мартеновских печей, конверторов, цементных печей и др. Обожженный магнезит используют при изготовлении цемента Сореля, который используется в абразивной промышленности, для приготовления особо стойкой магнезитовой штукатурки, огнеупорных смесей. Для производства электроизоляторов, в бумажном, сахарном, резиновом и других производствах.
- **Месторождения.** Крупнейшие месторождения России сосредоточены в Иркутской области (Савинское), на Урале (Сакинское и Халиловское), в Среднем Поволжье, на Дальнем Востоке. Имеется магнезит в Казахстане, Корее, Китае, Чехословакии, Австрии и др. странах.

## Доломит – $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$

- Химический состав: CaO 30,4%, MgO 21,7% CO<sub>2</sub> 47,9%.
- Агрегаты кристаллически-зернистые, часто пористые, реже почковидные, ячеистые, шаровидные.
- Цвет белый, желтый, серый, зеленоватый, черный. Блеск стеклянный.
- Твердость 1,8-2,9. Хрупок. Спайность совершенная. Плотность 1,8-2,9.
- Диагностические признаки. напоминает кальцит, в отличие от него реагирует с разбавленной соляной кислотой в порошке. Внешне напоминает анкерит, иногда сидерит.
- **Происхождение.** Является широко распространенным породообразующим минералом. Происхождение чаще всего осадочное. В типичных жилах гидротермального происхождения доломит встречается гораздо реже чем кальцит. Основные массы доломита связаны с осадочными карбонатными толщами всех геологических периодов. Доломит возникает под воздействием CO<sub>2</sub>, выделяющейся в результате разложения органических веществ, на MgSO<sub>4</sub> морской воды и на CaCO<sub>3</sub>. Выделяется в виде химического осадка в сильно засоленных замкнутых водоемах, и при метаморфизации магниезиальными растворами ультраосновных и основных магматических пород. Кроме того, образуется он в поверхностных условиях в результате частичного вытеснения и замещения известняков (CaCO<sub>3</sub>) магнием, содержащимся в растворах (MgSO<sub>4</sub> MgCl<sub>2</sub>). Это так называемый метосоматоз или доломитизация наблюдается в морских бассейнах. Встречается в осадочных породах, среди серпентинитов и в рудных жилах.
- **Практическое значение.** Используется как огнеупорный материал в металлургической промышленности, в качестве флюса при плавке руд, является сырьем для получения магнезии. В цементной промышленности, как строительный материал и как удобрение.
- **Месторождения.** Распространены в Липецкой области, на западных и восточных склонах Урала в России, в Беларуси (Витебская область), на Украине в Донбассе (Артёмовское)

## Малахит - карбонат меди

химическая формула	$\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , 72 % окиси меди, 19,9 % углекислоты и 8,1 % воды.
Происхождение названия	от греческого, malache, – “Мальва” (растение), по сходству цвета камня с зелёной листвой
Цвет минерала	зеленый, темно-зеленый, светло-зеленый
Цвет черты	светло-зеленый
Прозрачность	прозрачный, полупрозрачный
Блеск	стеклянный, шелковистый, тусклый, матовый
Спайность	совершенная по {201}, хорошая по {010}
Твердость (шкала Мооса)	3.5 – 4
Излом	неровный, близкий к раковистому, занозистый
Прочность	хрупкий
Плотность (измеренная)	3.6 – 4.05 г/см <sup>3</sup>
Доп признаки	Характерна растворимость в кислотах с выделением углекислого газа, а также в аммиаке, который окрашивается при этом в голубой цвет.

## Происхождение

- Малахит образуется исключительно в зонах окисления медных сульфидных месторождений, особенно если они залегают в известняках или первичные руды содержат много карбонатов. Является самым распространенным минералом меди в окисленных медных рудах. Он развивается как путем замещения карбонатов, так и путем выполнения пустот с образованием в них типичных колломорфных (натечных) форм. Так как в растворах у поверхности известняков или карбонатов  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  создается явно щелочная среда, то достигающие их растворы сульфатов меди, очевидно, подвергаются гидролизу, реагируя с бикарбонатными растворами.
- Карбонаты меди, вероятно, могут возникать также в результате медленной реакции сульфата или гидрата меди с раствором, насыщенным углекислотой воздуха.
- Часто образует псевдоморфозы по азуриту, куприту, самородной меди, а иногда также по таким минералам, как атакамит, кальцит, халькопирит и др.



## Месторождения

- Довольно распространён, но в виде больших масс встречается в немногих местностях; в Казахстане (Джезказган, Чокпак и др.). В России первое место принадлежит Меднорудянскому руднику (близ Нижнего Тагила); затем Гумешевскому (полностью отработанному), из которого добыта огромная глыба малахита весом почти в полторы тонны, находящаяся в Ленинградском Горном институте.
- В Западной Европе в Шесси (близ Лиона, Франция), в Корнуолле, Рецбании, на Гарце и др. Малахит ювелирного качества в большом количестве добывается в ДР Конго и Заире.





# Азурит

Цвет- Лазурно-синий, темно-синий, также зеленовато-фиолетовый.

Цвет черты Кобальтово-синяя, бледно-синяя, небесно-голубая

Происхождение названия от франц. azur - лазурь или от персидского lazward, синий

Название камня созвучно слову «лазурит». В средние века этот минерал называли «горной» или «медной» синью, медной лазурью. Позже в Европе азурит именовали шессилитом по его основному месторождению в местечке Шесси вблизи Лиона во Франции. Современное название «азурит» было закреплено лишь в 1824 г. французским минералогом Ф. Беданом.

Химическая формула  $Cu_3[OH/CO_3]$ , или  $2CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$

Блеск стеклянный

Прозрачность прозрачный просвечивает непрозрачный

Спайность совершенная

Излом раковистый

Твердость 3,5-4



## Применение

При поиске и разведке месторождений выделения азурита могут служить поисковым признаком на медь. Употребляется для изготовления синего минерального пигмент для иконописи. Из азурита и азурмалахита делают подвески, бусы, запонки, сережки.

## Месторождения

Плотные сросшиеся кристаллы азурита встречается в меднорудных районах в США, в России на Алтае и на Урале, в Казахстане, Германии, Африке (Заир) и Австралии. Реже попадаются отдельные крупные кристаллы этого минерала. Азурит лучшего качества поступает из знаменитого месторождения Теумеб в Намибии (Африка). В длину некоторые африканские кристаллы азурита достигают величины 25 см при безупречном их качестве.

