

Классификация минералов



Описание физических свойств

По происхождению все минералы делят на первичные (образовавшиеся при застывании магмы) и вторичные (образовавшиеся в результате выветривания из первичных). Существует множество классификаций минералов (по генезису, химическому составу, кристаллографическим свойствам и др.). Выбор той или иной классификации зависит от поставленных задач. Мы используем классификацию минералов по химическому составу, так как особенности развития и некоторые свойства почв в значительной степени обусловлены химическим составом минералов. Среди огромного числа минералов наибольший интерес для нас представляют почвообразующие минералы и минералы, входящие в состав агроруд.

- **Основные классы минералов:**
- 1. Самородные элементы (сера, графит).
- 2. Оксиды и гидроксиды (кварц, лимонит, магнетит).
- 3. Сульфиды (пирит, халькопирит).
- 4. Галоиды (галит, сильвин).
- 5. Соли кислородных кислот:
 - - нитраты (натриевая и калиевая селитры);
 - - карбонаты (кальцит, доломит);
 - - сульфаты (гипс, мирабилит);
 - - фосфаты (апатит, фосфорит, вивианит).
- 6. Силикаты и алюмосиликаты (полевошпат, мусковит, биотит, роговая обманка, каолинит, монтмориллонит).
- 7. Углеводороды.

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- К этому классу относятся химические элементы, находящиеся в природе в свободном состоянии. Они составляют 0,1% массы земной коры. Наиболее типичная форма кристаллической решетки - атомная. Самородные элементы делятся на металлы и металлоиды.
- МЕТАЛЛЫ обладают большой плотностью (тяжелые), постоянным металлическим блеском, цвет черты и куска постоянные, не царапают стекло, непрозрачны, спайности не имеют, ковкие.
- Самородные МЕТАЛЛОИДЫ имеют неметаллический блеск, обладают небольшой плотностью (легкие).

Сера, S

- Сера - блеск жирный или стеклянный (на поверхности кристаллов); имеет низкую твердость (1-2 балла); цвет светло-желтый, соломенно-желтый, медово-желтый, зеленоватый, примеси органики придают ей бурую окраску; черта белая с желтоватым оттенком; плотность 2,1 г/см (легкая); спайность несовершенная; излом неровный, раковистый; загорается от спички, горит голубым пламенем, выделяя сернистый газ; сингония ромбическая и моноклинная, встречается сера аморфная. Сера бывает первичного (пневматолитового или гипергенного) и вторичного происхождения, т.е. поверхностного (при восстановлении сульфатов и окислении сульфидов).
- Формы нахождения: плотные, натечные, землистые, порошковые массы, а также выросшие кристаллы, друзы, желваки, налеты, корочки, включения и псевдоморфозы по органическим остаткам. В сельском хозяйстве используется при борьбе с с.-х. вредителями и в качестве микроудобрения.
- Разновидность - *волканит* (селенистая сера) оранжево-красного цвета, вулканического происхождения.



Графит, С

- *Графит* - имеет магматическое и метаморфическое происхождение. Твердость 1; плотность 2,2 г/см³; цвет черный, серый; блеск полуметаллический или металловидный; спайность совершенная в одном направлении; сингония гексагональная. Этот минерал жирен на ощупь. Лучшие сорта графита идут на изготовление карандашей и красок, а также его используют для изготовления плавильных тиглей, электродов в атомных реакторах и в других целях.

Алмаз, С

- Алмаз - С. Блеск сильный алмазный. Имеет множество оттенков: от бесцветного до почти черного (белый, голубой, зеленый, желтоватый, розовый, красноватый, коричневый, дымчато-серый); черты не дает. Твердость 10 баллов (оставляет царапину на корунде). Спайность совершенная по граням октаэдра. Излом ровный по плоскостям спайности. Хрупкий. Кристаллизуется в кубической сингонии. Алмаз устойчив к кислотам и щелочам.
- Разновидности: *бриллиант, борт, баллас, карбонадо*. Происхождение приурочено к вулканическим трубкам взрыва и генетически связано с ультраосновными и основными магматическими породами. Применяется в технике, в ювелирном деле, входит в шкалу Мооса.

Ограненный алмаз называют бриллиантом.

*Кольцо с бриллиантом 28,3 каратов, Кортье,
Смисоньевский музей естествознания, Вашингтон*



Marquise Diamond Ring

28.3 carats

Origin unknown

Платиновое кольцо с бриллиантами.

*325 бриллиантов общим весом 131,4 карата,
Смисоньевский музей естествознания, Вашингтон*



Самородное золото, Au

- Блеск металлический. Окраска ярко-желтая. Твердость 2,5-3; спайность отсутствует. Плотность 15-19 г/см³. Кристаллизуется в кубической сингонии. Отличается хорошей ковкостью. Скапливается в россыпях в виде зерен, пластинок, чешуек, самородков. Используется в приборостроении и ювелирном деле.



Самородная медь, Cu.

- Блеск металлический. Окраска бурая или черная на поверхности (вследствие легкой окисляемости). Плотность 8,5- 8,9г/см³. Характеризуется ковкостью, тягучестью. Сингония кубическая. Кристаллы неправильной формы, ветвистые, дендритовидные, пластинчатые. Происхождение магматическое и поверхностное. Используется в качестве медной руды.



СУЛЬФИДЫ

- Сульфиды - соли сероводородной кислоты (H_2S). Они составляют 0,25% массы земной коры; большинство сульфидов обладает металлическим блеском, средней твердости (не царапают стекло), непрозрачны, имеют темную или окрашенную черту, цвет в куске постоянный. Сульфиды с металлическим блеском в большинстве случаев тяжелые, с неметаллическим блеском - легкие.



Пирит - серный колчедан (FeS).

- Блеск металлический; твердость 6-6,5; цвет латунно-желтый; черта черная, буровато-зеленая; непрозрачный; спайность отсутствует; излом неровный; хрупкий. Сингония кубическая, на гранях кристалла часто наблюдается взаимно перпендикулярная штриховка.
- Пирит может образовываться различными путями: магматическим (при кристаллизации магм), метаморфическим (гидротермальным или пневматолитовым), или осадочным (восстановлением сульфатных солей железа).
- Формы нахождения в природе: сплошные зернистые, плотные массы, а также вкрапления, отдельные кристаллы (кубы), друзы, псевдоморфозы по другим минералам, иногда рыхлый (черного цвета).



- Основное применение - полиметаллическая руда и сырье для получения серной кислоты. При выветривании пирит переходит в другие соединения (карбонаты, гидроксиды железа), которые входят в состав почвообразующих пород и почв как источники железа и серы.



Халькопирит - медный колчедан (CuFeS_2).

- Имеет преимущественно гидротермальное происхождение и следующий химический состав: Cu - 34,5%, Fe - 30,5%, S - 35%. Твердость 3,5-4,0; плотность 4,1-4,3 г/см³; цвет золотисто-желтый; черта черная с золотистым оттенком; блеск металлический; спайность отсутствует; сингония тетрагональная.
- В зоне выветривания халькопирит легко окисляется с образованием сульфатов железа и меди. Этот минерал является основным сырьем для производства меди. Медный купорос (CuSO_4) применяют в сельском хозяйстве для борьбы со многими заболеваниями, поражающими различные культуры.

Галенит - свинцовый блеск (PbS).

- Блеск металлический. Цвет свинцово-серый, черта свинцово-серая. Твердость 2,5. Тяжелый (плотность 7,4-7,6 г/см³). Спайность совершенная в трех направлениях по граням куба. Сплошной, зернистый, таблитчатый, встречается также в виде кристаллов (кубы, октаэдры, додекаэдры). Растворяется в азотной и серной кислотах. Разновидность - *свинчак* (плотный, матовый). Выделяется из горячих минеральных растворов, идущих по трещинам из магматического очага. Является рудой для получения свинца.

Сфалерит - цинковая обманка (ZnS).

- Блеск сильный алмазный, у темноокрашенных разновидностей - металловидный. Цвет желтый, цвета канифоли, красноватый, бурый, зеленоватый, буро-черный, темно-серый, редко бесцветный. Черта белая, светло-желтая, светло-бурая, серая. Твердость 3,5; плотность 3,9-4,2 г/см³. Спайность совершенная в шести направлениях по граням ромбического додекаэдра.
- Формы нахождения: зернистые (таблитчатые), вкрапления, кристаллы. Сингония кубическая. Хрупкий. Происхождение гидротермальное.
- Разновидности:
 - 1. *Клейофан* - прозрачный, желтый.
 - 2. *Марматит* - темный, содержит Fe.
 - 3. *Печенковая и скорлуповатая обманка* - скрытокристаллические разновидности.
 - 4. *Гумучионит* - малиново-красный, почковидный, содержит реальгар.
- Используется в качестве руды для получения цинка.

Киноварь - HgS.

- Блеск алмазный или киноварь матовая. Цвет ярко-красный, темно-красный. Черта кроваво-красная. Твердость 2-2,5. Плотность 8-8,2 г/см³. Спайность совершенная в одном направлении. Сингония гексагональная. Встречается в виде примазок, плотных и землистых масс, реже - в виде кристаллов и двойников. Устойчива к окислению. Растворяется только в "царской водке".
- Разновидность - *печенковая руда* (темного цвета, содержит глину и минозные вещества). Происхождение гидротермальное. Киноварь - единственная руда для получения ртути.



«красные ворота»,
месторождение киновари

Марказит – FeS₂

- Блеск матовый. Цвет черный. Твердость 5-6. Плотность 4,6-4,9 г/см³. Неустойчив, окисляется до пирита.
- Формы нахождения: конкреции, натёки, гроздевидные и почкообразные образования, кристаллы-двойники. Сингония ромбическая. Происхождение осадочное.



ГАЛОИДЫ

- Галоиды - соли галогеноводородных кислот (фтористой, соляной, бромистой, йодистой). По окраске галоиды светлые, часто прозрачные, многие из них хорошо растворяются в воде. Огромные залежи ископаемых солей образовались в кембрийский и пермский периоды, когда происходило накопление осадков - галита, гипса, ангидрита - в усыхающих лагунах морей.

Галит - поваренная соль (NaCl).

- Блеск стеклянный; твердость 2-2,5; по окраске большей частью белый, бесцветный, но в зависимости от примесей может быть серым, розовым, синим, бурым; черта белая; прозрачный или полупрозрачный; плотность 2,1-2,2 г/см³; спайность совершенная в трех направлениях (по граням куба), излом ровный или ступенчатый; легко растворяется в воде, на вкус соленый; сингония кубическая.
- Встречается в форме хорошо образованных кристаллов - кубов; образует друзы, сплошные массы, корки, пласты, зернистые, листоватые, волокнистые и натечные формы.
- Происхождение вторичное, образуется путем осаждения из насыщенных водных растворов на дне соленых озер и морей. В небольшом количестве образуется из возгонов вулканов и отлагается на стенках кратеров вулканов в виде корок.
- В сельском хозяйстве применяется в качестве корма для скота; участвует в почвообразовании, входя в состав легкорастворимых солей засоленных почв.

Сильвин - KCl.

- Цвет чаще всего молочно-белый, но из-за примесей органического происхождения нередко пятнистый, полосчатый красноватого, розового и голубоватого цвета; черта белая; блеск стеклянный; прозрачный или полупрозрачный; спайность совершенная в трех направлениях; излом ровный или ступенчатый; твердость 2; плотность 1,97-1,99 г/см³; сингония кубическая; вкус горько-соленый.
- Встречается в виде сплошных зернистых, плотных масс, а также в виде отдельных кристаллов.
- Происхождение осадочное (лагунный химический осадок), иногда встречается на стенках кратеров в результате вулканического возгона. Ценный калийсодержащий минерал, применяется в качестве калийного удобрения.

Флюорит - плавиковый шпат (CaF_2).

- Цвет фиолетовый, зеленый, белый; черта белая; блеск стеклянный; спайность совершенная, излом неровный; твердость 4; плотность 3,0-3,2 г/см³; сингония кубическая; при нагревании разлагается серной кислотой.
- Происхождение гидротермальное, пегматитовое или пневматолитовое (первичное).
- Используется в металлургической и химической промышленности.



Карналлит – $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

- Блеск жирный. Цвет красный, желтый, нередко пятнистый, полосчатый, чередуются серые, белые, красноватые и голубоватые цвета. Черта белая. Спайность отсутствует, излом неровный. Твердость средняя или мягкий карналлит. При растворении в воде происходит треск. Вкус горький.
- Формы залегания зернистые.
- Происхождение поверхностное (лагунный химический осадок).
- Применяется в качестве сырья для калийных удобрений, а также как руда для получения металлического магния.