

§ Минералы горных пород

Минералы и их происхождение

Минералы – это природные тела, имеющие определенный химический состав и свойства; образующиеся в результате физико-химических процессов, протекающих в земной коре.



© Савин Игорь (Snow)

В земной коре содержится до 7000 минералов и их разновидностей, и около 100 из них входят в состав горных пород.

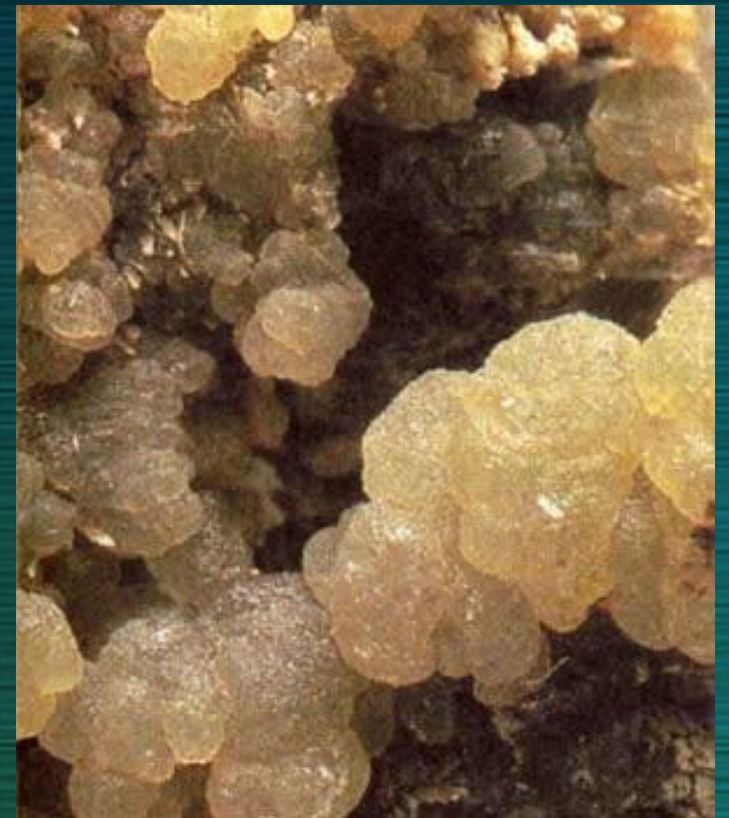
Эти минералы называются
породообразующими. Минералы
образуются в результате разнообразных
геологических процессов.

Существует 3 процесса
образования:

Протекает в недрах земли, и минералы рождаются из магмы (силикатного расплава).

Магма по мере понижение температуры, затвердевает. При данном процессе минералы характеризуются большой твердостью, стойкостью к воде, кислотам.

Эндогенный процесс



Протекает на поверхности земной коре, где взаимодействуют литосфера, гидросфера, атмосфера.

Образование связано с процессом выветривания и колебаний температур. Такие минералы характеризуются низкой твердостью, и взаимодействием с водой.

Экзогенный процесс



Это перерождение ранее образованных минералов под воздействием высоких температур и давления, а также магматических газов и воды. Минералы проходят перекристаллизацию, приобретают плотность, прочность.

Метаморфи- ческий процесс



Строение и свойства минералов

Минералы могут иметь структуру
кристаллическую аморфную



Свойства минералов могут быть одинаковыми по всем направлениям, такие минералы называют изотропными. А если свойства разные по различным направлениям – анизотропными.

Классификация минералов

Самородные элементы



В эту группу входят около 20 минералов, встречающихся в природе в чистом виде, или по меньшей мере, в свободной форме.

Все они делятся на : металлы, полуметаллы и металлоиды.

Основные самородные металлы – это золото, серебро, медь, платина и очень редко железо и никель. К полуметаллам относятся сурьма, мышьяк и висмут. К металлоидам – сера и углерод в форме алмаза и графита.

Сера - самородный элемент

Сульфиды

Сульфиды состоят из серы в соединении с металлом или с металлоподобным веществом.

К ним относятся такие металлические руды, как галенит, халькопирит, киноварь.

Обычно сульфиды тяжёлые и хрупкие. Они являются первичными минералами и после вступления в контакт с атмосферой, многие быстро превращаются в оксиды.



Слиток сросшихся кристаллов сульфида железа FeS_2

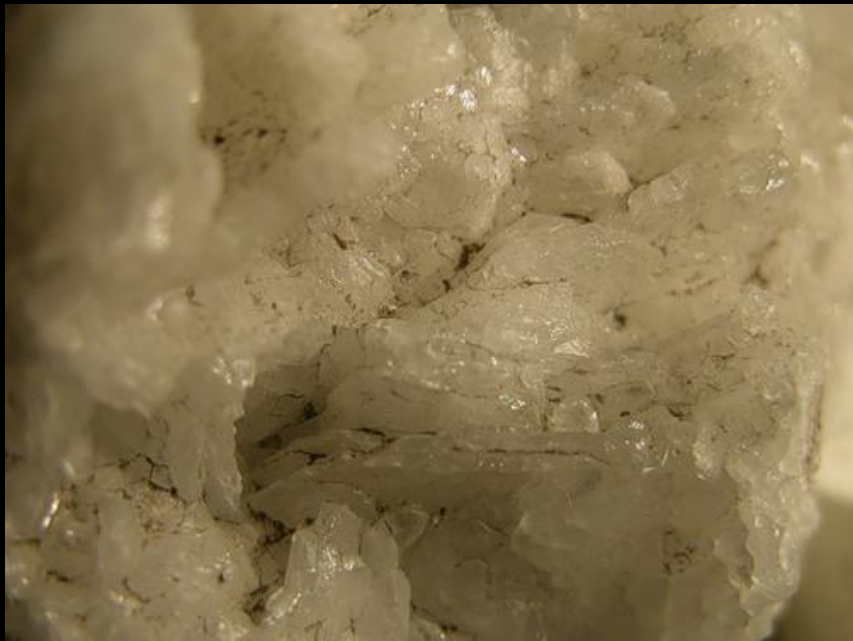
Галогениды



Каменная соль

Галогениды – минералы, образующиеся в результате соединения металлов с галоидными элементами, такими как хлор, бром, фтор, иод. Эти минералы очень мягкие, многие хорошо растворяются в воде. Однако это очень распространённые минералы. Представители этой группы – галит (поваренная соль), флюорит.

Оксиды и гидроксиды



опал

Оксиды – это соединения металлов с кислородом. Они являются наиболее разнообразной по физическим характеристикам группой. Здесь и тусклые земли (боксит) и ювелирные камни (сапфиры, рубины). Твердые первичные оксиды обычно образуются глубоко в земных недрах, более мягкие – ближе к.

Карбонаты



кальцит

Карбонаты – минералы, образующиеся при соединении металлов с карбонатной группой (углерод и кислород). Их отличает мягкость, светлая, прозрачность. Большая часть из них является вторичными минералами. Самым распространённым представителем этого класса является кальцит.

Сульфаты



Ангидрит - это
безводный сульфат
кальция

Сульфаты – минералы, образующиеся в результате соединения металлов с сульфатной группой (сера и кислород).

Они мягкие, прозрачные или просвечивающие, ненасыщенного цвета.

Широко распространены гипс, ангидрит, барит.

Фосфаты



бирюза

Фосфаты образуются при соединении металлов с фосфатной группой (фосфор и кислород). В основном фосфаты являются вторичными минералами, часто имеющие яркий цвет (бирюза).

Силикаты



Полевые шпаты

Силикаты – металлы соединённые с силикатной группой (кремний и кислород), это самые распространённые минералы в природе (почти треть всех минералов – силикаты). Представители этого класса – кварц, полевые шпаты.

**Диагностические
признаки минералов**



Формы нахождения минералов в природе

Подавляющее большинство минералов представляют собой кристаллические образования.

Естественной формой их образования и нахождения в природе является кристалл.



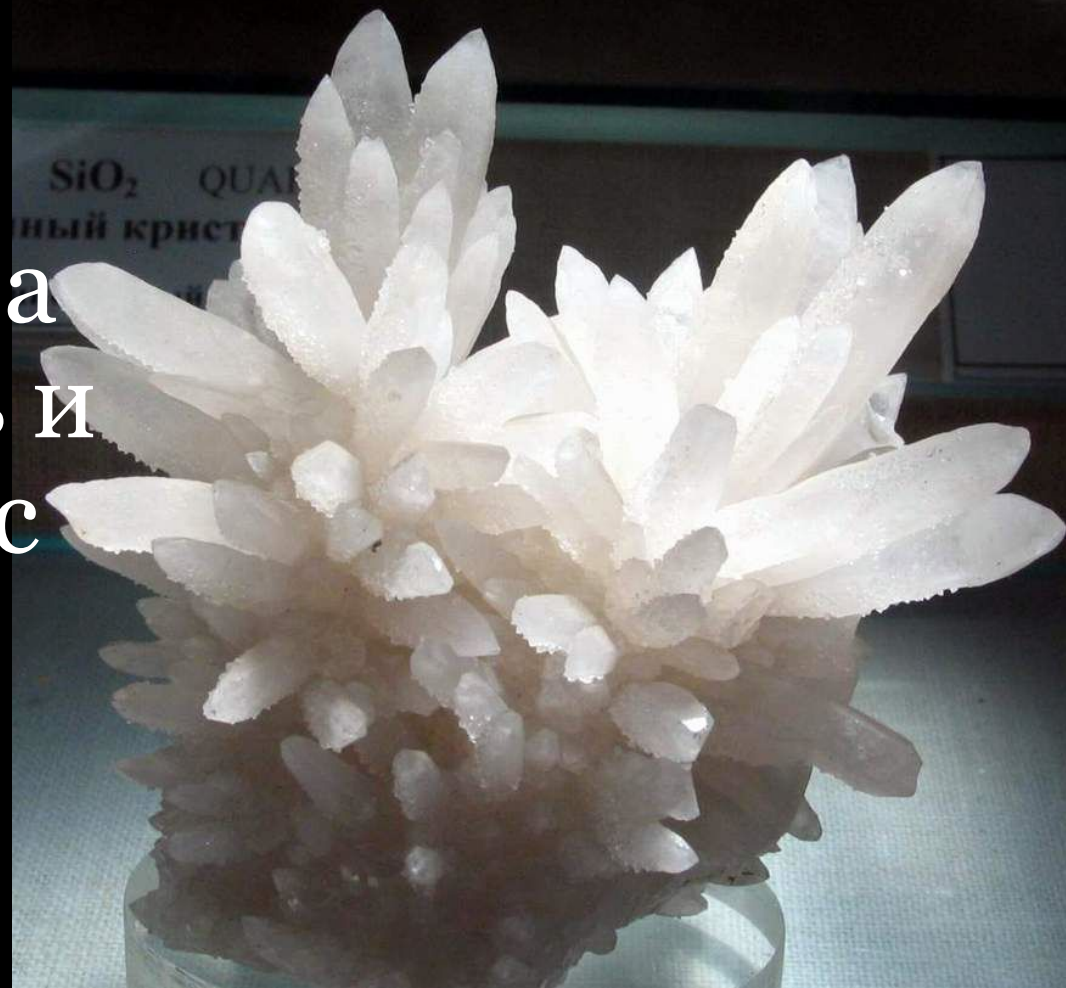
Кристаллы — это твердые тела, атомы или ионы которых образуют правильные упорядоченные периодические структуры.

При описании формы слагающих агрегат кристаллов можно ограничиться ее простой характеристикой, например: изометричная, таблитчатая, дисковидная, уплощенная, листоватая, пластинчатая, вытянутая, столбчатая, шестоватая, игольчатая, волокнистая, нитевидная и т.д.

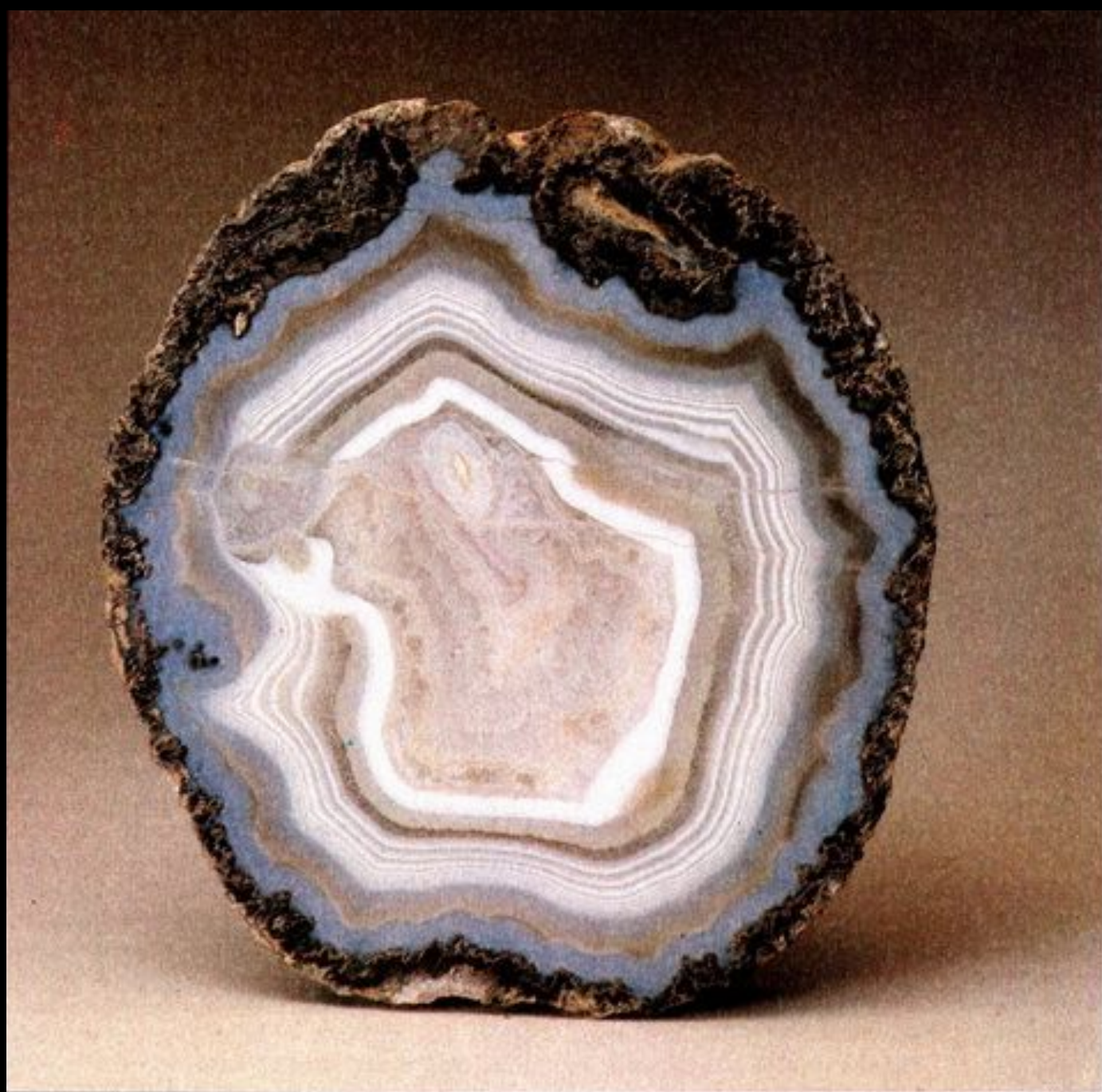


Например,
дисковидные ,
растущие из
одного центра,
могут
образовывать
красивые
«каменные розы».

- Незакономерные сростки минералов могут образовывать *друзы* - группа кристаллов, различного размера и ориентировки, выросших одним концом на какую-нибудь поверхность и хорошо ограненных лишь с одного конца.



- Минералы, выделяющиеся из растворов и нарастающие на стенках пустот, часто образуют *секреции*.



- Округлые и шарообразные выделения минералов, в которых минеральное вещество нарастает от центра к периферии, называются *конкрециями*.





Мелкие конкреции, менее 2-3 см,
называют *оолитами*.

Основные свойства минералов

Оптические свойства.

- *Окраска*, или *цвет*, минерала является важной диагностической характеристикой.
- Цвет минералов зависит от их химического состава, внутренней структуры, механических примесей и, главным образом, от химических примесей



- *Цвет минерала в порошке, или цвет черты, является также важной характеристикой, играющей иногда решающую роль в определении минерала.*



- ***Прозрачность*** — способность минералов пропускать свет без изменения направления его распространения. Прозрачность зависит от кристаллической структуры минерала.

- *Прозрачные* — пропускают свет по всему объему. Через такие минералы можно видеть, как через оконное стекло.



- *Полупрозрачные* — через них видны лишь очертания предметов. Свет проходит сквозь минерал, как через матовое стекло.



Просвечивающие — пропускают свет по тонкому краю или в тонких пластинках.



- *Непрозрачные* — не пропускают света даже в тонких пластинках.

При прочих равных условиях более мелкозернистые агрегаты кажутся менее прозрачными.



- *Блеск* — способность минерала отражать свет. Отражение света от поверхности минерала воспринимается как блеск различной интенсивности.



- *Металлический блеск* — сильный блеск, свойственный самородным металлам и многим рудным минералам.



- *Неметаллический блеск* по своей интенсивности и особенностям подразделяется на несколько видов.

- *Алмазный блеск* (самый яркий) характерен для алмаза, некоторых разновидностей сфалерита и серы.



- Следующим по интенсивности является *стеклянный блеск*.



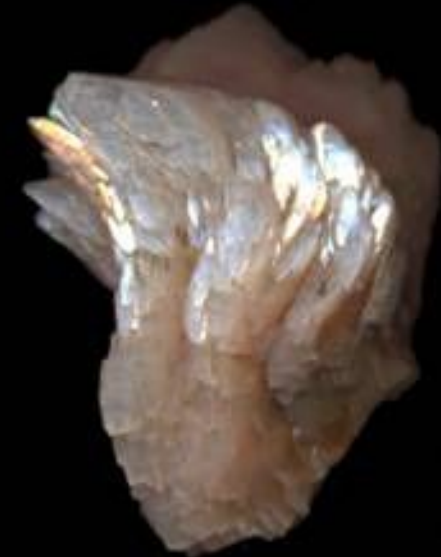
- *Жирный блеск* — блеск, при котором поверхность минерала как будто покрыта пленкой жира или смазана маслом.



- Восковой блеск в целом похож на жирный.

- Перламутровый блеск напоминает радужный блеск жемчуга.

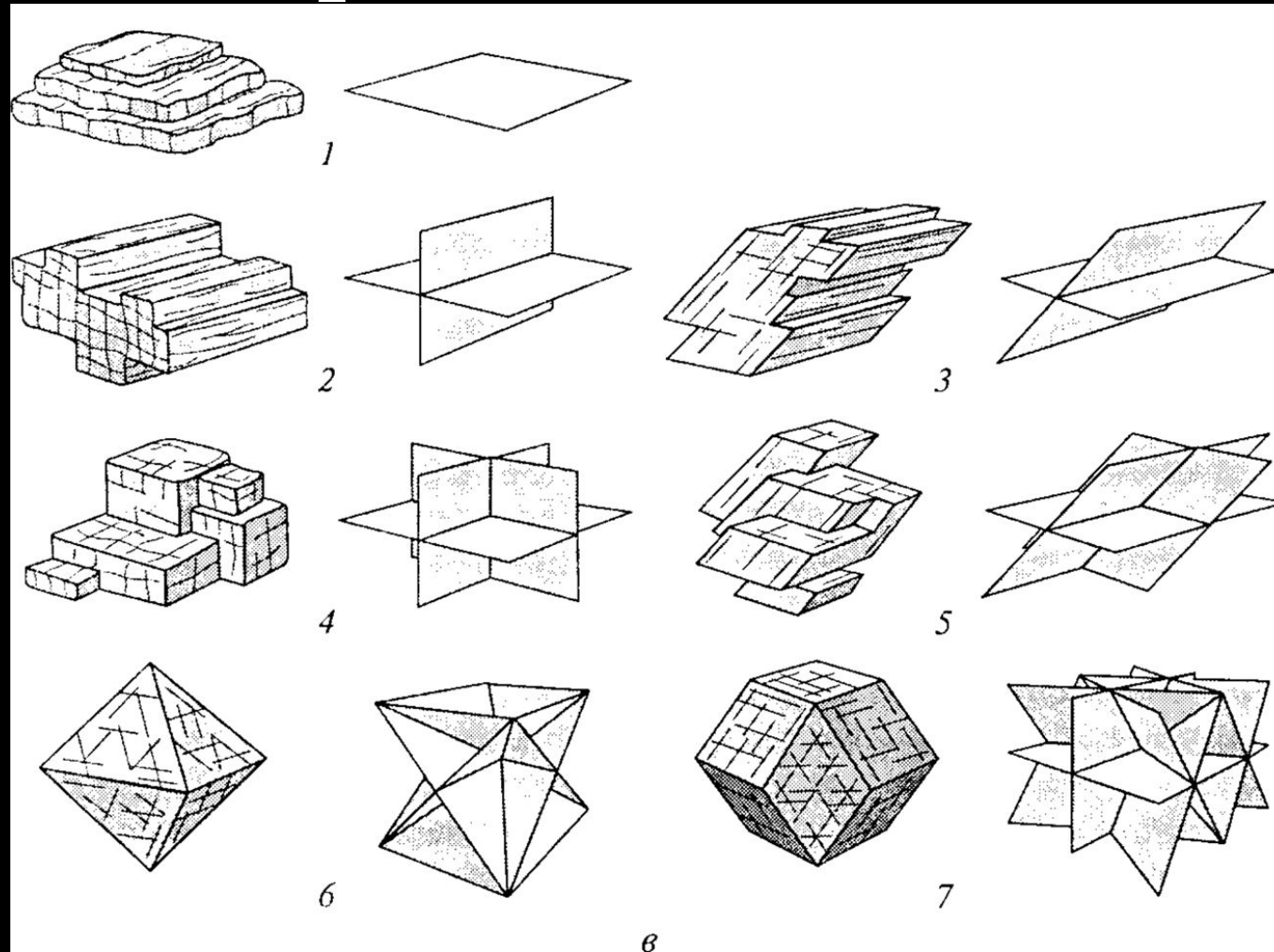
- Шелковистый блеск наблюдается у агрегатов, имеющих волокнистое или игольчатое строение.



- **Механические свойства.**
- ***Спайность*** — способность минерала раскалываться по определенным кристаллографическим направлениям с образованием относительно гладких поверхностей.

Весьма совершенная спайность — минерал без особых усилий раскалывается или расщепляется руками на тонкие пластины.

- *Совершенная спайность* — минерал легко раскалывается слабым ударом молотка с образованием ровных блестящих плоскостей.



Твердость — способность минерала сопротивляться внешнему механическому воздействию — царапанию, резанию, вдавливанию.

Эталонами шкалы Мооса служат следующие минералы:

1. Тальк.
2. Гипс.
3. Кальцит.
4. Флюорит.
5. Апатит.
6. Ортоклаз.
7. Кварц.
8. Топаз.
9. Корунд.
10. Алмаз.

- ***Плотность*** для различных минералов колеблется от 0,9 до 21 г/см³.

Медь Cu.

Обычно содержит примеси Fe, Ag, Au, As.

Форма выделения — чаще всего сплошные массы или дендриты, реже моховидные и проволочные выделения.

Редко встречается в виде кристаллов кубической формы.

Цвет — медно-красный, иногда с коричневой побежалостью.

Черта — медно-красная, блестящая.

Блеск — металлический.

Прозрачность — непрозрачный.

Спайность — отсутствует.

Излом —- крючковатый.

Твердость — 2,5 — 3.

Плотность — 8,9 г/см³.

Особые свойства — ковкая.



