

# **Лекция 2.**

## **Тема. «Минералы и их свойства»**

- 1. Общие понятия**
- 2. Наука минералогия**
- 3. Происхождение**
- 4. Формы нахождения в природе**
- 5. Классификация**
- 6. Физические свойства**
- 7. Минералы Крыма**



*Полезно камни наблюдать,  
Над ними можно размышлять,  
Ценней же прочего - желанье  
Законы жизни их понять.  
Прочесть сокрытые в них тайны,  
Что им присуще, что - случайно.  
И поделиться, рассказать,  
О том, что удалось узнать.*

Виктор Слётов

# 1. Общие понятия

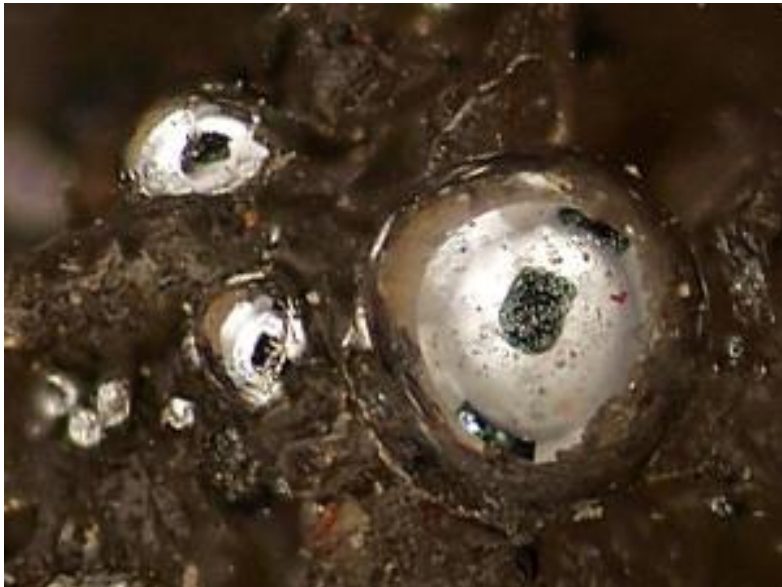
Минералы (нем. *Mineral* или фр. *minéral*, от позднелат. *mineralis* — руда) - однородные по хим. составу и физическим свойствам природные тела, образующиеся в результате физико-химических процессов на поверхности Земли и её недрах. Имеют:

- определённый химический состав
- определённую кристаллическую структуру

Являются составной частью земной коры, горных пород, руд, метеоритов

Минералами считаются также природные вещества, представляющие собой в обычных условиях жидкости. Например, самородная ртуть, которая приходит к кристаллическому состоянию при более низкой температуре.

Воду, напротив, к минералам не относят, рассматривая её как жидкое состояние (расплав) минерала «лёд».



## Среди минералов различают:

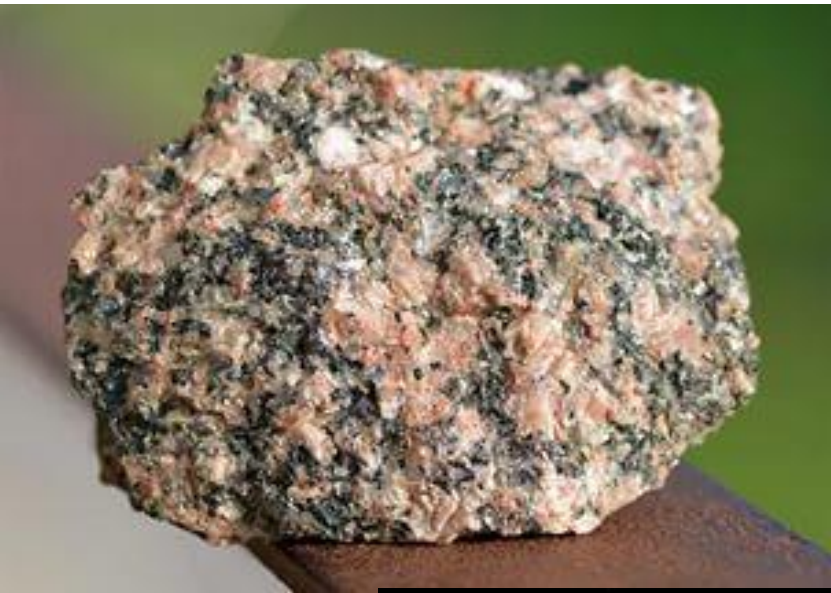
**Породообразующие** – содержание в горной породе более 1%:

✓ **главные** — составляют основную массу породы (более 5%).

Например, для *магматических пород*: кварц, полевые шпаты, слюды; для *осадочных пород* - кальцит, доломит, глинистые минералы; для *метаморфических пород* - кварц, полевые шпаты, хлориты, пироксены, амфиболы, гранаты, слюды и др. Примерно 50 минералов.

✓ **второстепенные** — присутствующие в горных породах (не более 5%), оказывают влияние на свойства горных пород. Например, типичные для гранитов - апатит, циркон, турмалин, гранаты, ортит, титанит, флюорит, топаз и др.

# Породообразующие минералы гранита: полевой шпат, кварц, слюда – не забуду никогда



*Акцессорные (добавочные)* – менее 1% в виде примесей, могут влиять на свойства пород (пирит из-за высокой скорости окисления ухудшает свойства гранита)

*Редкие*, случаи нахождения которых единичны или немногочисленны. Например, чароит, алмаз, самородная платина, самородное серебро, графит

*Рудные*, широко представленные в рудных месторождениях. Например, железо (не менее 30%) в железных рудах; касситерит (от гр., оловянный камень) - руда на олово



Акцессорные: пирит



Редкие: чароит

Рудные: железная руда



Всего известно около 3500 минералов, с разновидностями – около 7000, но широко распространённых - около 450.

Самые распространённые минералы:

Полевой шпат (55%)

Кварц (12%)

Кальцит



# ЦВЕТНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ КВАРЦА ( $\text{SiO}_2$ )

Среди минералов нет химически чистых веществ, в их структуру входят различные химические примеси. Например, кварц:

- ✓ прозрачный - горный хрусталь,
- ✓ фиолетовый (Mn) - аметист,
- ✓ жёлтый (Fe) - цитрин,
- ✓ чёрный (Fe, Ti) - морион,
- ✓ дымчатый - раухтопа



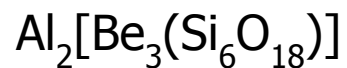
# ЦВЕТНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ КОРУНДА

Корунд ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ):

- ✓ красный – рубин (примесь хрома)
- ✓ коричневый (примесь железа)
- ✓ синий – сапфир (примесь титана)
- ✓ жёлтый (примесь  $\text{FeO}$ )



# ЦВЕТНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ БЕРИЛЛА



Изумруд - зеленую окраску даёт хром

Аквамарин – голубую окраску даёт алюминий



# ИЗОМОРФНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ

Изоморфизм – замена в кристаллической решётке одних хим. элементов другими

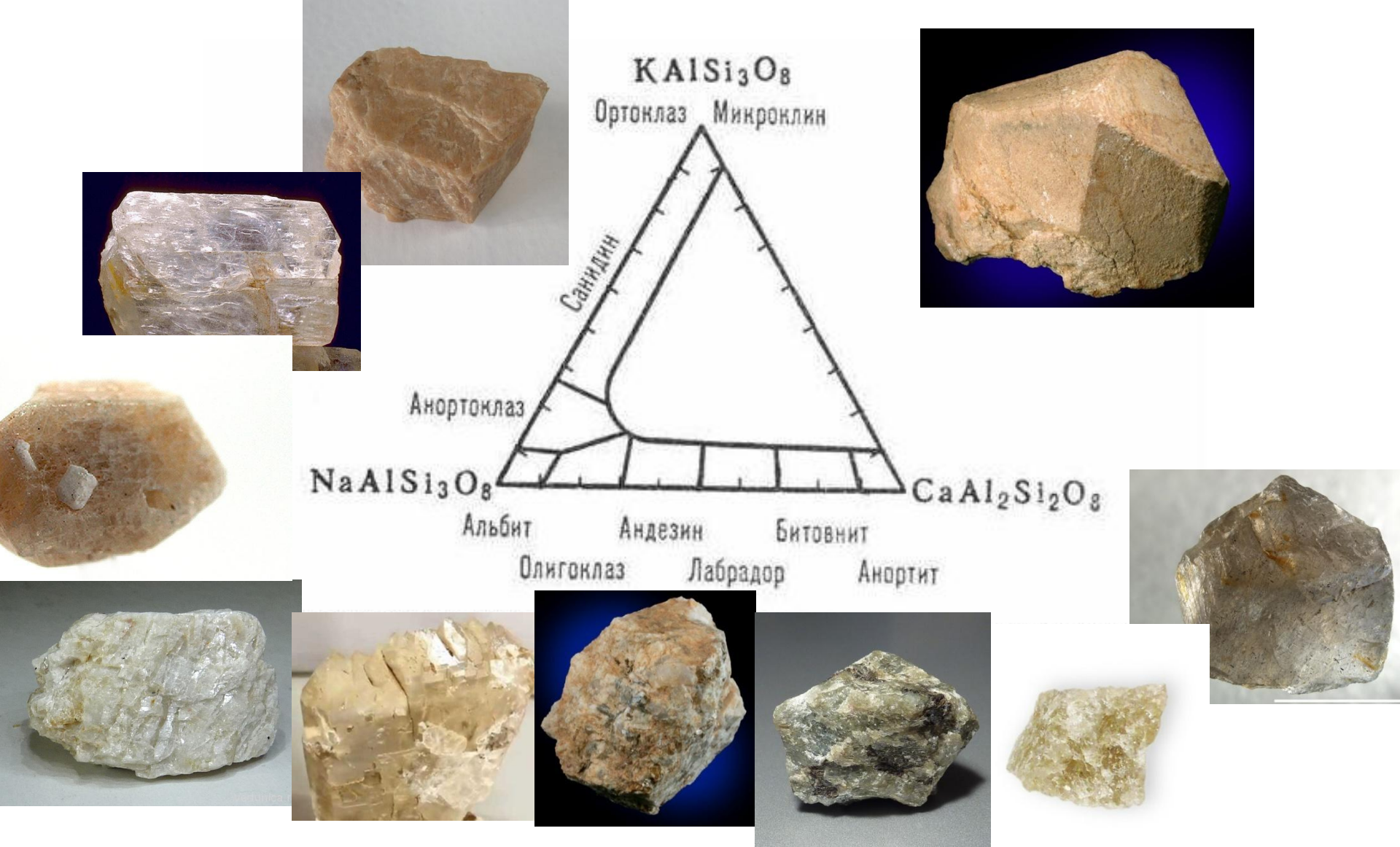
Изоморфный ряд оливинов  $(\text{Mg,Fe})_2[\text{SiO}_4]$ :

- ✓ форстерит (перидот)  $\text{Mg}_2[\text{SiO}_4]$
- ✓ оливин  $(\text{Mg,Fe})_2[\text{SiO}_4]$ ,
- ✓ фаялит  $\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]$

Цветная разновидность оливина:

хризолит (прозрачный желто-зелёного до зелёного цвета), драгоценный камень

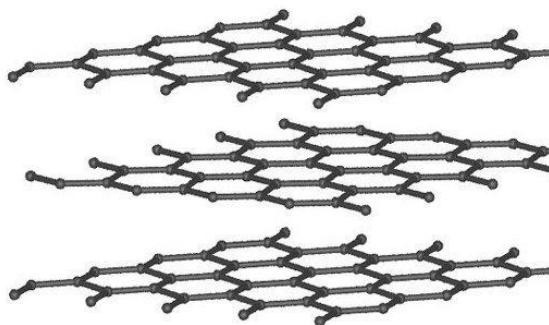
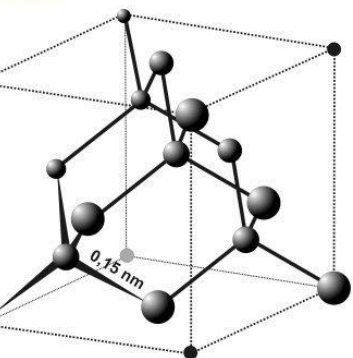




**Изоморфный ряд полевых шпатов**

# ПОЛИМОРФИЗМ ГРАФИТА -

свойство находиться в разных кристаллических модификациях



| Показатели   | Алмаз      | Графит            |
|--------------|------------|-------------------|
| Формула      | C          | C                 |
| Сингония     | кубическая | гексагональная    |
| Твёрдость    | 10         | 1                 |
| Цвет         | бесцветный | чёрный            |
| Прозрачность | прозрачный | непрозрачный      |
| Блеск        | алмазный   | металлический     |
| Э.проводн.   | диэлектрик | электропроводящий |

# ПОЛИМОРФИЗМ И ИЗОМОРФИЗМ КАЛЬЦИТА

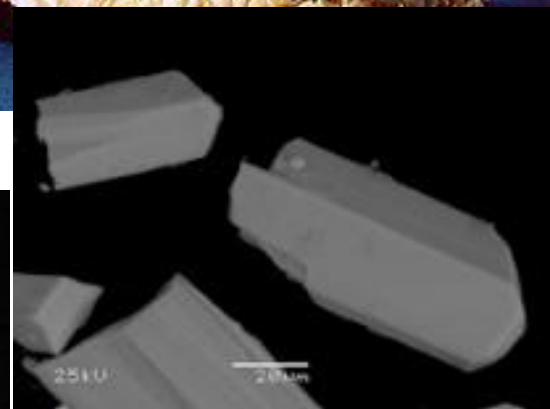
Полиморфные разновидности:

- кальцит;
- арагонит (от Арагон в Испании);
- фатерит (в честь нем. минеролога Фатера)



Изоморфная разновидность:

родохрозит ( $\text{MnCO}_3$ ) или  
марганцевый шпат



# Опасные минералы

## **Ядовитые-**

арсенопирит (сульфид железа и мышьяка), галенит (сульфид свинца), аурипигмент (сульфид мышьяка и серы), стибнит (сульфид сурьмы), наиболее токсичный - киноварь (сульфид ртути)

**Радиоактивные** – торбернит (содержит уран), чароит (входит стронций, эгирин, барий, множество сульфидов).

**Механически опасный** - асбест



# ИСКУССТВЕННЫЕ (СИНТЕТИЧЕСКИЕ) МИНЕРАЛЫ

Различные синтетические продукты, близкие по свойствам, составу и структуре к минералам, но выгодно отличаются, т. к. в них отсутствуют химические и механические примеси (искусственные александрит, корунд, алмаз и др.)



В 1961 г. в СССР синтезировали искусственные алмазы в 40 раз прочнее природных

## 2. НАУКА МИНЕРАЛОГИЯ

Наука, изучающая минералы, называется *минералогией*.

Первые описания у древнегреческих философов.

Дальнейшему развитию способствовало горное дело.

Термин «*минералогия*» в 1636 г. как науки о всех природных ископаемых телах ввёл итальянский натуралист Б. Цезиус .

Первым минералогом в России стал В.М. Севергин (1765—1826) - продолжатель идей М.В. Ломоносова. В 1804 г. издал учебник минералогии для гимназий.

Научный интерес и темпы развития минералогии резко выросли на рубеже XVIII -XIX вв. В это время шведский химик Й.Я. Берцелиус сформировал принципы химической классификации минералов.

Реформатором минералогии стал В.И. Вернадский (1863 – 1945 гг.) – основоположник геохимии.

Рассматривал минералогию как историю минералов земной коры и как химию земных процессов. Придавал особое значение исследованию процессов образования минералов и их ассоциаций, их зависимость от геологической обстановки.

В 1878 г. в Париже состоялся 1-ый Международный геологический конгресс для обсуждения вопросов об однообразии геологических материалов.

А.Е. Ферсман (1883 – 1945 гг.) изучал условия образования минералов, углубил учение об изоморфизме.

В 1957 г. создали Международную комиссию по новым минералам и их названиям.

Существовало правило: название даёт человек, открывший минерал, что часто приводило к двойным названиям.

- ✓ дистен (двоякая твёрдость, в одном сечении - твёрдый, в другом - мягкий) — кианит (с гр., тёмно-синий, лазоревый);
- ✓ лабрадор (п-ов Лабрадор) — туасит (от персидск., павлин);
- ✓ корунд (сапфир, рубин) — яхонт (на Руси);
- ✓ шпинель (от нем., колючка или гр., зяблик) — лал (общее название драгоценных камней, обычно, красного цвета);
- ✓ бирюза — каллаит;
- ✓ янтарь — сукцинит, электр;
- ✓ гранат (альмандин) — карбункул, антракс, вениса.

Для присвоения названия необходимо выполнить условия:

- минерал действительно должен быть признан новым;
- представить описание с указанием места хранения эталонного образца;
- обосновать название.

Желательно в названиях суффиксы -ит или –лит с отражением химического состава. Например, кальцитрит – сложный оксид циркония, титана и кальция.

Многие разновидности имеют самостоятельные названия:

### Разновидности кварца:

- кристаллические - *горный хрусталь, аметист, раухтопаз, морион, цитрин*;
- скрытокристаллическая – *халцедон*, который, в свою очередь, имеет цветные разновидности - *хризопраз* (яблочно-зелёный), *гелиотроп* (тёмно-зелёный с красными крапинками), *сапфирин* (молочно-синий), *сердолик* (розового цвета) или *карнеол* (жёлто-оранжевый), *сардер* (буро-коричневый), *агат* или *оникс* (слоистый, разноцветно-полосатый или узорчатый);

**Разновидности корунда** – *сапфир* (синий), *рубин* (красный), *лейкосапфир* (бесцветный), *ориент-топаз* (жёлтый), т.е. восточный топаз, *ориент-изумруд* (зелёный), *ориент-аметист* (фиолетовый)

## **Названия по какому-то яркому признаку:**

- ✓ железосодержащие - если железо в 2-хвалентной форме, то начинаются со слова «ферро» (лат., железо) - ферроплатина в 3-хвалентном состоянии – «ферри» - ферримусковит; слово «сидеро» (гр., железо) – фосфосидерит;
- ✓ марганцесодержащие минералы начинаются со слова «манган» – манганит, манганокальцит;
- ✓ медьсодержащие минералы – «халькос» (гр., медь) – халькопирит; купрум (лат., медь) – куприт;
- ✓ яркий цвет циркона – искажённое сочетание персидских слов: «цар» – золото и «гун» – цвет, т.е. золотоцветный;
- ✓ киноварь от арабск. «кровь барса», гематит – от гр. «эма» – кровь, рутил – от лат., «рутилус» – красноватый, родохрозит – от гр. «родон» – роза и «хрос» – цвет.

## По месту находки:

- ✓ *аляскит,*
- ✓ *кубанит,*
- ✓ везувиан,
- ✓ топаз (о. Топазос в Красном море),
- ✓ алтаит,
- ✓ астраханит,
- ✓ *байкалит,*
- ✓ *беломорит,*
- ✓ вилюит,
- ✓ чароит,
- ✓ тюямунит (месторождение Тяо-Мун в Узбекистане).

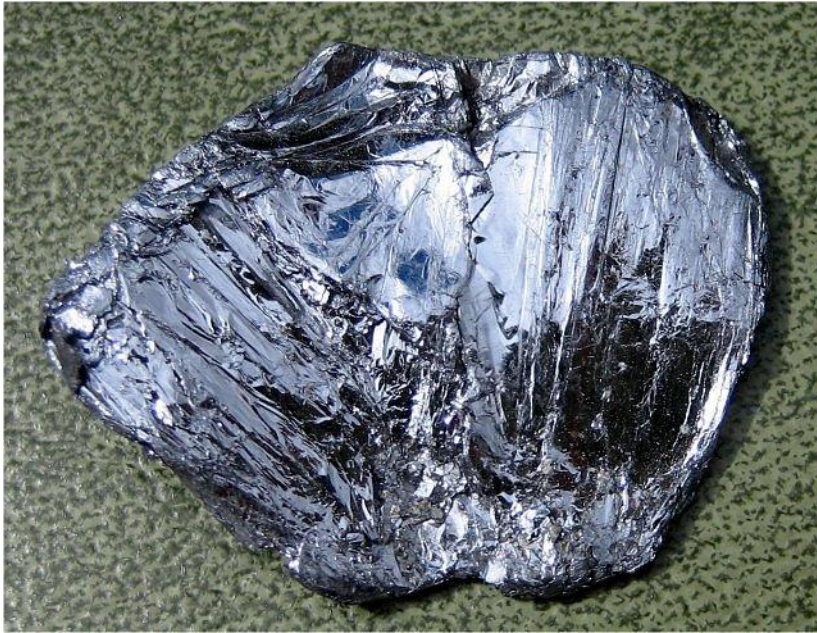


## По фамилиям и именам:

- ✓ *гётит*,
- ✓ рузвельтит,
- ✓ ферсманит,
- ✓ обручевит,
- ✓ менделевий,
- ✓ перовскит, полкановит;
- ✓ бирунит, авиценит;
- ✓ пржевальскит;
- ✓ кировит, *гагаринит*, чкаловит,
- ✓ седовит (Г.Я Седов – исследователь Арктики);
- ✓ билибинит (Ю.А. Билибин – открыватель золота на Колыме)



В названиях встречаются минералогические ошибки:  
молибденит (главная руда для получения молибдена)  
имеет цвет свинца, поэтому получил название от гр.  
«молибдос» – свинец



Молибденит или  
молибденовый блеск ( $\text{MoS}_2$ )



Галенит или свинцовый блеск  
(от лат. galena – свинцовая руда)

### 3. ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Минералы образуются и существуют при определённых условиях. При их изменении минерал разрушается или видоизменяется

#### **Эндогенное (от гр. внутри):**

- минералы магматического происхождения, образуются в глубине земной коры при остывании и кристаллизации магмы (силикаты, сульфиды, самородные элементы и др.);
- минералы метаморфического происхождения образуются при изменении ранее сформировавшихся минералов под воздействием высоких температур и больших давлений, газовых и жидких компонентов (тальк, серицит и др.)

#### **Экзогенное (от гр. вне, снаружи):**

- минералы осадочного происхождения, образованные в результате сложных процессов на поверхности земной коры или в верхней части (каолинит, лимонит, галит, кальцит и др.)

- **Магматическое происхождение**

Связано с застыванием и кристаллизацией расплавленной магмы ( $T > 1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Если магма не прорывается на земную поверхность, то она постепенно застывает и в ней начинается массовая кристаллизация силикатов. Образуются полевые шпаты, роговые обманки, слюды, оливин.

Разновидность магматического происхождения - **пегматитовое** ( $700\text{-}500^{\circ}\text{C}$ ) – остаточный расплав внедряется в трещины, образуя жилы. Пегматитовые жилы состоят из кристаллов полевых шпатов, кварца, слюд, а также – берилла, турмалина и других редких минералов



- **Гидротермальное происхождение**

При дальнейшем падении температуры ( $500 - 375^{\circ}\text{C}$ ) начинает выделяться вода, образуя гидротермальные растворы, из которых образовались месторождения золота, серебра, меди, свинца, урана и др.

- **Пневматолитовое происхождение**

Минералы кристаллизуются из паров и газов, минуя жидкую фазу (самородная сера, касситерит (оловянный камень), др.)



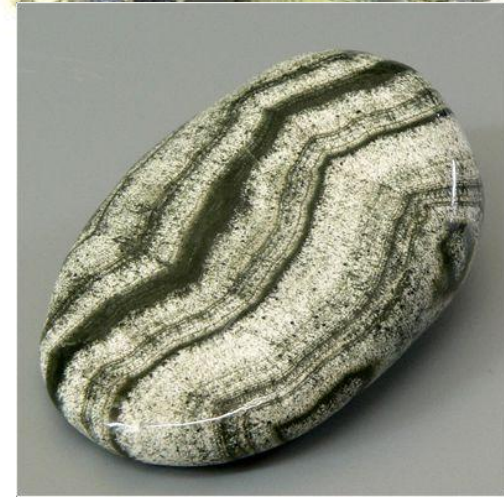
## • **Метаморфическое происхождение**

Под воздействием меняющихся температуры и давления и при участии гидротермальных растворов (гранаты, магнетит).

Разновидность - **метасоматическое**, связано с замещением ранее сформированных минералов путём миграции химических элементов (сфалерит)

**Контактно-метаморфический тип** — образование минералов в результате взаимодействия магматических расплавов и вмещающих пород.

Частный случай: **скарновое происхождение** — образование минералов в результате контакта магматических расплавов и карбонатных пород.

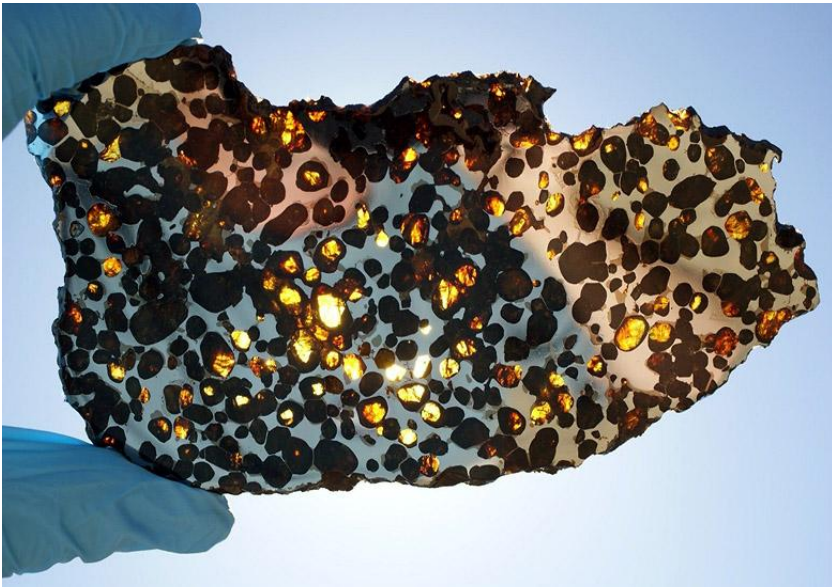


- **Импактное происхождение**

Разновидность метаморфического.  
Возникновение и преобразование  
минералов в результате  
бомбардировки метеоритами  
пород поверхности Земли  
(импактит, жаманшинит).



- **Метеоритное происхождение**



Палласит -  
металлическое тело  
с большим или  
меньшим  
включением  
силикатов

Немецкий ученый Паллас в 1777 г. доставил в Кунсткамеру образцы редкого металла, обнаруженного в Красноярске на месте падения метеорита. Вскоре в Петербург была переправлена вся глыба внеземного происхождения весом 687 кг. Этот материал получил название «палласово железо» или палласит.

Аналогичного ему вещества из тех, что добываются на нашей планете, не найдено. Представляет собой железо-никелевую основу с многочисленными вкраплениями кристаллов оливина.

## Палласит (метеорит)



# Экзогенное происхождение

- Связано, в основном, с выветриванием, при котором протекают сложные физико-химические процессы, видоизменяющие эндогенные минералы или образующие новые минеральные виды.
- Процессы минерализации совершаются в зоне гипергенеза, в самой поверхностной части земной коры, в гидросфере и в зоне осадочных пород, особенно активно в слоях, выходящих на поверхность и близкие к ним.
- Характерны низкие температуры и низкое давление.
- Экзогенным путём образуются минералы глини и разнообразные железистые соединения типа сульфатов, окислов, карбонатов и др.



ГИПС



каолинит



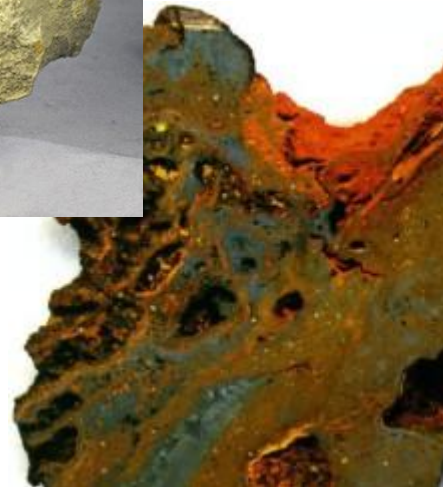
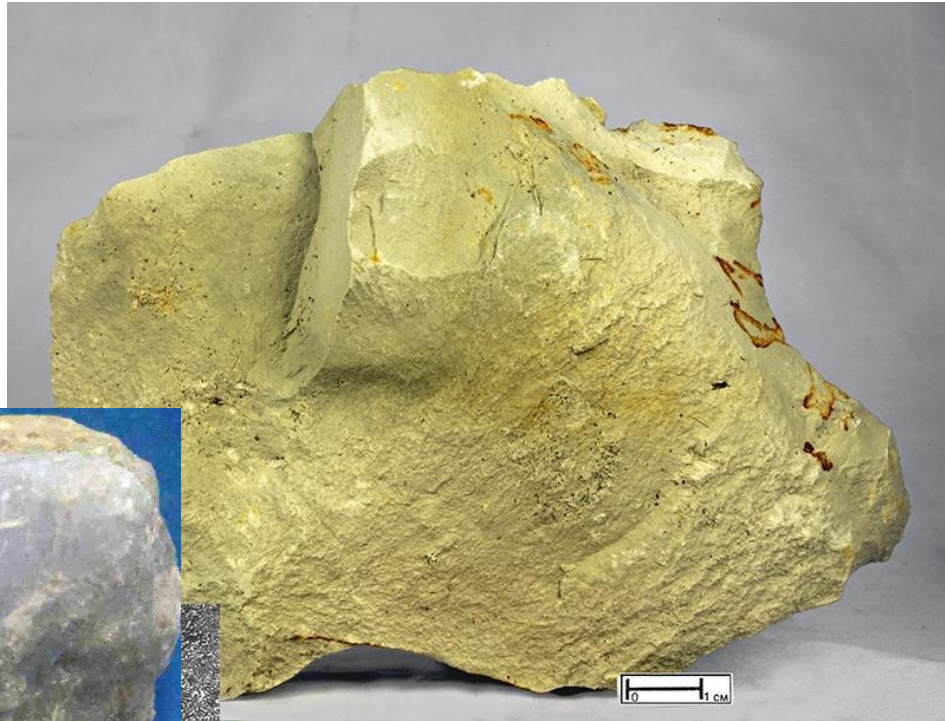
МОНТМОРИЛЛОНИТ



ГАЛИТ

Многие минералы возникают в процессе жизнедеятельности животных и растений.

Например, диатомит, кальцит, арагонит, гидроокислы железа (бурые железняки) и др.



## 4. Формы нахождения в природе

Минералы могут находиться в природе в виде:

- ✓ кристаллов (одинокые, сростки);
- ✓ минеральных агрегатов (зернистых, параллельно-шестоватых и волокнистых);
- ✓ землистых масс;
- ✓ натёчных агрегатов;
- ✓ налётов, выцветов, плёнок;
- ✓ дендритов;
- ✓ псевдоморфозм;
- ✓ аморфных агрегатов;
- ✓ в составе горных пород

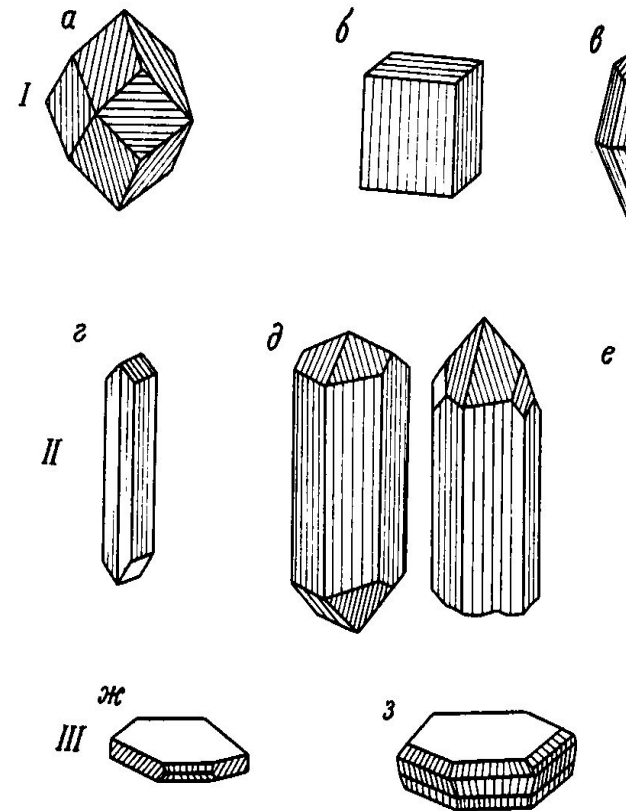
# Кристаллы

Выделяют три основные формы кристаллов, обладающих характерным обликом (габитусом):

изометрическая - размеры во всех направлениях близкие (а — магнетит, б - пирит, в - гранат),

призматическая — вытянутая в одном направлении (г — барит, д — антимонит, е — кварц),

пластинчатая — вытянутая в двух направлениях (ж — барит, з — хлорит).



В свою очередь:  
изометрическая: куб (пирит, галит), тетраэдр – треугольная пирамида (**сфалерит**), октаэдр (хрустит) и др.,

призматическая: столбчатая (**турмалин**), шестоватая (гипс-еленит), волокнистая (асбест), игловатая (**гётит**) и др.

пластинчатая: таблитчатая (кальцит), пластинчатая (гипс), листоватая (**слюда**), чешуйчатая (**графит**),



**Сингония** (от гр., «согласно, вместе, рядом» и угол — дословно «сходноугольность») — классификация кристаллографических групп симметрии, кристаллов и кристаллических решёток в зависимости от системы координат (координатного репера).

Группы симметрии с единой координатной системой объединяются в одну сингонию.

Кристаллы, принадлежащие к одной и той же сингонии, имеют подобные углы и рёбра элементарных ячеек.

# Выделяют семь сингоний:

Триклинная (параллелепипед) -  
**родонит**

Моноклинная (призма с  
параллелограммом в осн  
— **вивианит**

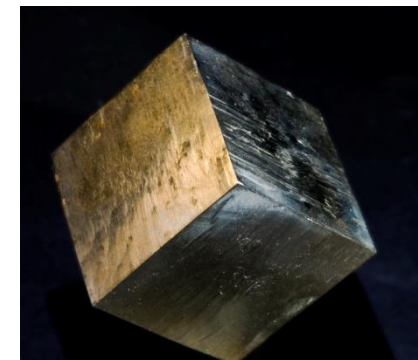
Ромбическая (прямоугольный  
параллелепипед) — **фаялит**

Тригональная — **гематит**

Тетрагональная (прямоугольный  
параллелепипед с квадратом в  
основании) — **анатаз**

Гексагональная (призма  
с основанием правильного  
центрированного шестиугольника)

Кубическая (куб) - **пирит**



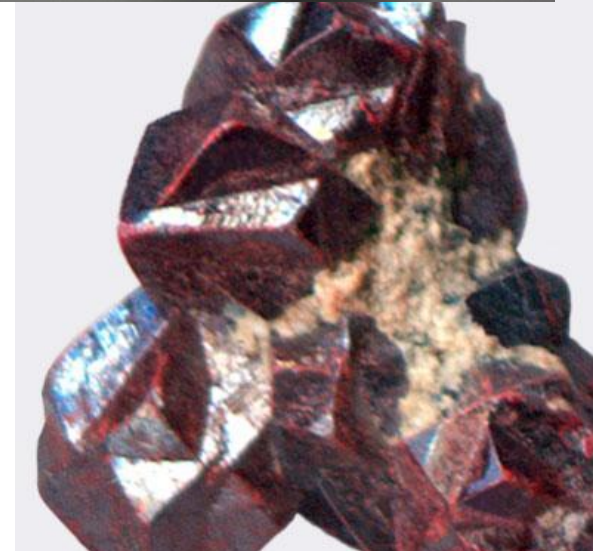
# Сростки кристаллов

*Двойники* (срастаются по одинаковым плоским сеткам их пространственных решёток):

- ✓ *срастания* (у кальцита, халькопирита, титанита);
- ✓ *прорастания* (ставролит, пирит, **киноварь**, флюорит).

В двойниковании могут участвовать больше чем два индивида. Тогда говорят о *тройниках*, *четверниках*, *множественных двойниковых сростках*.

Например, хризоберилл.



# Минеральные зернистые агрегаты

Случайные сростки хорошо образованных кристаллов, имеющих общее основание, называются:

- друзы (от нем., щётка) - сростки кристаллов, прикрепленные одним концом к общему основанию, свободные концы хорошо огранены;
- щётки – если выросшие кристаллы имеют одинаковый размер и ориентировку



При нарастании кристаллов на стенках пустот от периферии к центру образуются секреции:

- крупные – *жеода*;
- мелкие (2 – 5 см) в излившихся вулканических породах – *миндалины*.





Если минеральное вещество нарастает от центра к периферии, то образуются **конкреции** в виде желваков и стяжений, как правило, сферической формы (обычно, в осадочных породах).



Если в изломе - радиально-лучистое строение, то **сферолиты**.



Мелкие конкреции (менее 2 – 3 см) - **оолиты**, образуются в водной среде вокруг взвешенных частичек. Их характерной особенностью является концентрическая слоистость, иногда проявленная в виде скорлуповатости.



# Минеральные параллельно-шестоватые и волокнистые агрегаты

- Обычно образуются в трещинах (жилки шелковистого гипса, серпентин-асбеста, шестоватого кальцита, берилла)



Волокнистый минерал асбест.  
Используется при изготовлении шифера



# Землистые массы

Рыхлые  
тонкозернистые  
скопления.

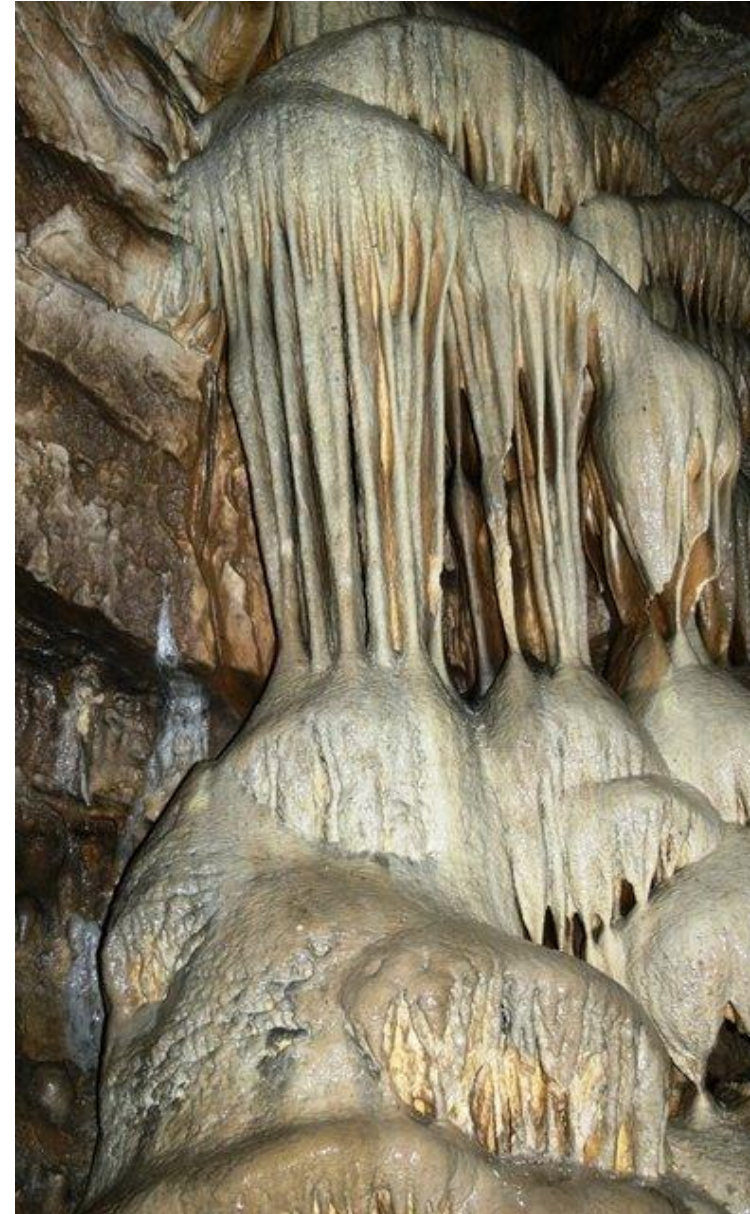
В зависимости от  
цвета:

- сажистые —  
чёрные массы  
гидроксидов марганца  
(манганит)
- охристые —  
жёлто-бурые массы  
гидроксидов железа



## Натёчные агрегаты

Образуются при выпадении минерального вещества из растворов, сложены мелкокристаллическим или скрытокристаллическим минеральным веществом: *сосульки, почковидные, сталактиты, сталагмиты, занавеси (лимонит, кальцит, малахит)*



# Налёты, выцветы, плёнки

На поверхности горных пород выделения минералов:

✓ *плёнки* (тонкие пленки различных вторичных минералов),

✓ *выцветы* (периодически появляющиеся на поверхности горных пород, руд, сухих почв и в трещинах рыхлые плёнки, корочки, рассеянные моховидные и пушистые образования каких-либо солей, чаще всего легкорастворимых водных сульфатов),

✓ *налёты и корочки* — состоят из очень мелких кристаллов, расположенных тонкими слоями на поверхности горных пород или заполняющие тонкие трещины



# ДЕНДРИТЫ

Быстрая кристаллизация по тонким трещинам образует фигуру в виде ветвей дерева. Встречаются на поверхности пород вдоль тонких трещин. Дендриты характерны для окислов марганца, меди, серебра



# ПСЕВДОМОРФОЗЫ

(от греч. *Ψευδο* — ложный и *морф* — форма)

Минералы образуют точную копию другого минерала или органического образования. Например, окаменелости растений или животных, в которых органическое вещество заменилось минералом. Распространены псевдоморфозы лимонита по пириту, опал и пирит по органике (фалунский феномен), калиевый полевой шпат замещается каолином и др.



# АМОРФНЫЕ АГРЕГАТЫ

Минералы в аморфном состоянии не обладают какой-либо закономерностью внутреннего строения.

Образуются обычно при быстром охлаждении расплавленных вязких масс или при выпадении из растворов.

Аморфные минералы характеризуются изотропными свойствами.

В земной коре они расположены незначительно, являются неустойчивыми и могут переходить в кристаллическое состояние при необходимых условиях (например, длительное выдерживание их при температуре, близкой к точке плавления).

Примеры: опал, кремень

Некоторые минералы могут быть в кристаллическом и аморфном состояниях

Например кварц, кристаллическая форма состоит в виде решётки из правильных шестиугольников, а аморфная - имеет вид решётки, но неправильной формы (в ней встречаются и пятиугольники, и шестиугольники).



# 5. КЛАССИФИКАЦИЯ

Изучение минералов невозможно без классификации. Минералы характеризуются различными признаками, по которым их объединяют в классы.

Минералы классифицируют:

- 1) по физическим свойствам (цвету, твёрдости и др.);
- 2) по ценности;
- 3) по происхождению;
- 4) по распространению;
- 5) по применению;
- 6) по ведущему или характерному химическому элементу (геохимическая классификация)

# Классификация по цвету

Прозрачные

Бесцветные

Хамелеоны

Белые

Голубые

Жёлтые

Зелёные

Коричневые



Розовые

Синие

Сиреневые

Фиолетовые

Чёрные

Оранжевые

Красные



# **Классификация по твёрдости**

**Минералы с низкой твёрдостью (мягкие) – 1 – 2 (царапаются ногтем):** глинистые минералы (каолинит), графит, тальк, сера, палыгорскит

**Минералы со средней твёрдостью – 3 – 5 (не царапаются ногтем и не царапают стекло):** слюды (биотит, мусковит, серицит, карбонаты, хлориты, гематит

**Минералы твёрдые и очень твёрдые – 6 – 7 (царапают стекло):** кварц, халцедон, полевые шпаты, магнетит, амфиболы, гранат

# Классификация минералов

## Драгоценные

Алмаз

Изумруд

Сапфир

Рубин

Александрит

## Полудрагоценные

Топаз

Гранат

Лунный камень

Горный хрусталь

Бирюза

## Поделочные

Малахит

Яшма

Лазурит

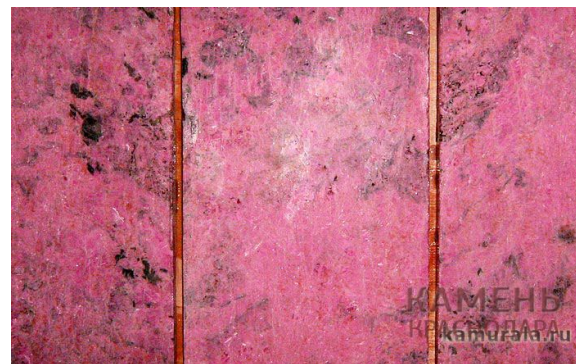
Нефрит

Орлец



# По применению

- руды,
- сырье,
- валюта,
- предметы роскоши и искусства,
- стройматериал,
- горючее,
- пища,
- медицина,
- компоненты высоких технологий.



Для поддержания жизни человек обязан потреблять два минерала: оксид водорода (вода) и хлорид натрия (поваренная соль)



# Химическая классификация минералов

Основана на разделении минералов по:

- химическому составу;
- структурным (кристаллохимическим) связям

Выделяют минералы:

- ✓ самородные
- ✓ сульфиды
- ✓ оксиды и гидроксиды
- ✓ соли кислородсодержащих кислот
- ✓ галогениды

# 6. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

## Оптические свойства:

- окраска или цвет
- цвет черты
- прозрачность
- блеск
- побежалость
- двойное лучепреломление
- свечение

## Механические свойства

- твёрдость
- плотность
- спайность
- излом
- хрупкость и ковкость
- гибкость и упругость

## Особые свойства:

- вкус
- запах
- горючесть
- гигроскопичность
- магнитность
- электропроводность
- растворимость в воде
- реакция с кислотами

# Рефераты

- Минералы и их названия
- Их имена в названии минералов
- Минералы Крыма
- Литотерапия
- Самоцветы
- Значение кремня в истории
- Талисман А.С. Пушкина
- Легенды о минералах
- Съедобные минералы
- Искусственные минералы
- Минералы-эндемики
- Уникальные минералы
- Биолиты (жемчуг, янтарь, коралл)
- Гледичия - каратове дерево

Не человек — креме́нь!

Глаз как алмаз

Твёрд как алмаз

Не всё золото, что блестит

Капля по капле и камень точит

Без соли и стол кривой

Недосол на столе — пересол на спине

Плох обед, коли соли нет

Пуд соли съешь, прежде чем познаешь человека

Иные камни в те уносят измерения,  
Где Инь и Ян ещё не знали разделенья,  
Где в диком хаосе гармония рождалась.  
Застыла в нём. И с ним переплеталась.

Держу я камень на ладони  
И не спешу его бросать,  
Чтоб книгу мудрую природы  
Неторопливо пролистать.

Вот грозный Ледник – исполин  
Смешал эпохи меж собою.  
Творец холмов, озер, долин,  
Всевластно правит их судьбою.

Здесь миллионы лет назад  
Плескалось море и играло,  
Моллюсков и морских ежей  
Волнами теплыми ласкало.

Валун громадный у дороги  
Усталых путников манит.  
Не ветер – вихрь тысячелетий  
Над головами их шумит.

В минуты грусти и тревоги,  
Чтобы печали сбросить бремя,  
Кладите камни на ладони –  
У вас в руках застынет Время

Полевые шпаты – группа минералов с твёрдостью выше средней (5- 6,5) со схожей кристаллической алюмосиликатной решёткой. Названы так из-за их повсеместного распространения и способности раскалываться на почти прямоугольные обломки с ровными поверхностями («шпаты» от нем. «раскалываться»)

По химическому составу выделяют:

- ✓ калиевые (микроклин и ортоклаз)
- ✓ калиево-бариевые
- ✓ кальциевые (плагиоклазы)

Наибольшее значение в качестве породообразующих минералов имеют ортоклаз (чаще всего светло-розового цвета) и микроклин (обычно беловато-серого цвета). Они входят в состав гранитов, сиенитов и других распространённых горных пород. Сами по себе бесцветны, но микропримеси железа, мед, никеля, хрома придают различную окраску

Отличительный признак – раскалываются на пластинки по спайности (спайность совершенная), двойникование

Плотность 2,54 – 2,75.

Кварц можно обнаружить повсюду: во многих горных породах (гранит), в почве (песок), на дороге и даже в домашней пыли.

Кварц достаточно твёрдый минерал (7)

Спайность - несовершенная

Излом — раковистый

Блеск - стеклянный

Плотность — 2,6 — 2,65

При сжатии в определённом направлении он электризуется, и это является едва ли не самым важным его свойством, которое сделало кварц незаменимым в радиотехнике и электронике.

Кварц имеет более 200 разновидностей (прежде всего это халцедон — скрыто-кристаллическая разновидность кварца и опал — некристаллическая разновидность кварца).

Кальцит (название от лат., известь) или известковый шпат — минерал  $\text{CaCO}_3$  из группы карбонатов

Является породообразующим минералом.

Кальцитом сложены известняки, меловые породы, мергели.

Кальцит — самый распространённый биоминерал: он входит в состав раковин и эндоскелета большинства скелетных беспозвоночных, а также покровных структур некоторых одноклеточных организмов.

Образовался в результате извержения древних вулканов и разрушения лавовых потоков под воздействием внешних факторов

Образует:

- изоморфный ряд — родохрозит (марганцевый шпат -  $\text{MnCO}_3$ )
- полиморфный ряд — арагонит, фатерит.

# Интересное о минералах:

## **КААБА или ЧЁРНЫЙ КАМЕНЬ**

**Кааба - Чёрный камень, хаджар аль-асвад** — камень яйцевидной формы, вмонтированный в одну из стен Каабы. Чёрный камень находится в восточном углу Каабы на высоте 1,5 м и заключён в серебряную оправу. Видимая поверхность камня имеет площадь примерно 16,5 × 20 см. Чёрный камень состоит из нескольких обломков красновато-чёрного цвета, вставленных в темную основу. Видны 7-8 кусочков камня. Согласно исламскому преданию, Чёрный камень когда-то находился в раю. Аллах подарил его Адаму. Первоначально камень был белым яхонтом, но постепенно почернел, пропитавшись человеческими грехами. Немусульманская традиция, как правило, считает его метеоритом, но однозначно доказать это до сих пор не удалось.

## **СТАВРОЛИТ – КАМЕННЫЙ КРЕСТ**

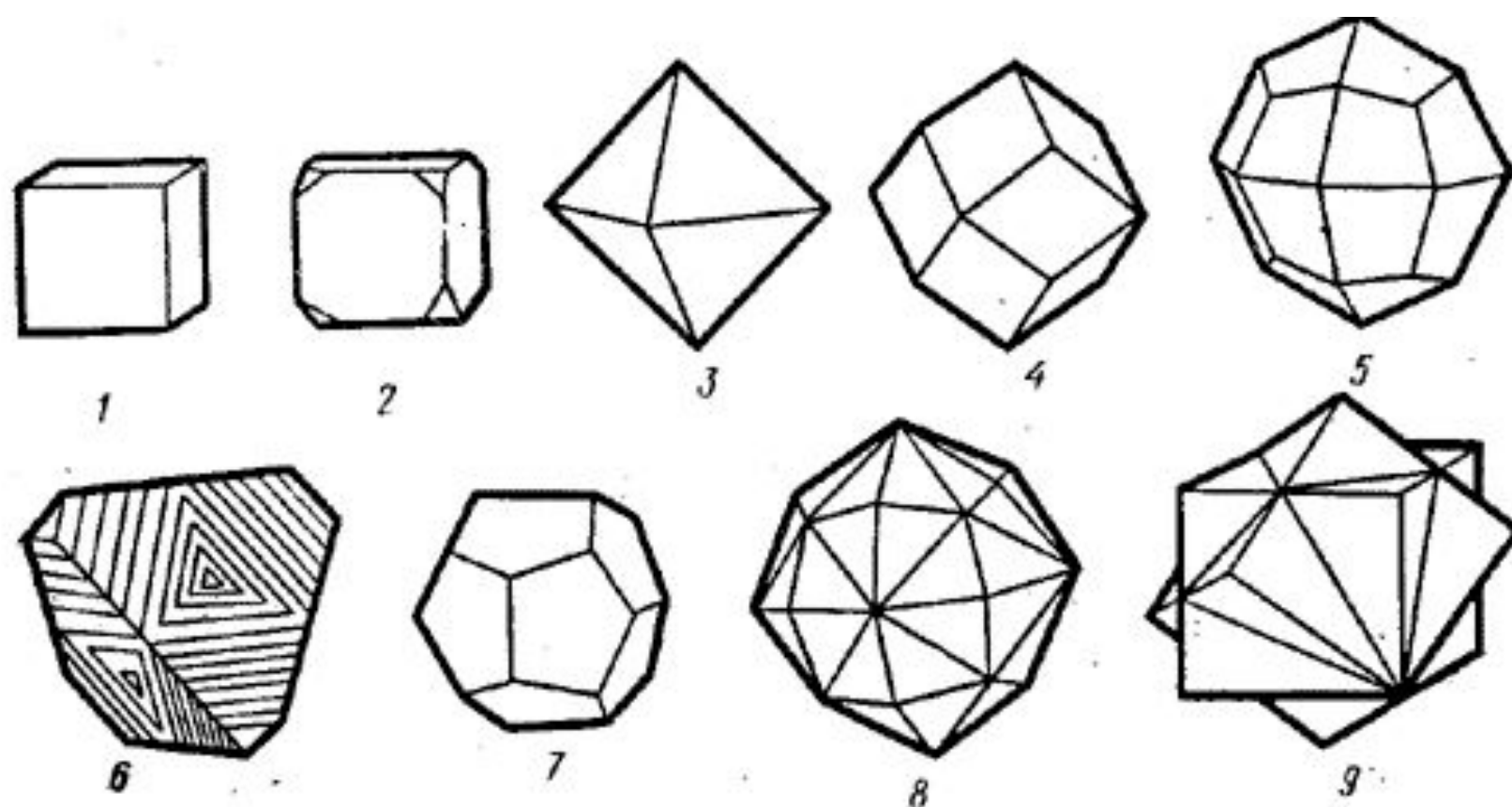
**Ставролит – природный крест**, практического применения не имеет, но вызывает академический интерес специалистов, изучающих генезис метаморфических пород.

## **УЛЕКСИТ – ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КАМЕНЬ**

**Улексит** - передает изображение с одной полированной стороны на другую. Если улексит положить на строчку шрифта, буквы «появляются» на его поверхности. За это улексит называют «телевизионным камнем».

## **ФУЛЬГУРИТ – РОЖДЁННЫЙ МОЛНИЕЙ**

**Фульгурит** – след мощной молнии при ударе в поверхность земли — полая стеклянная трубка. Фульгуриты могут уходить вглубь земли на несколько метров, но из-за хрупкости выкопать их полностью очень трудно.



### Кристаллы кубической сингонии:

1 — куб (пирит, торнанит, галенит, флюорит, перовскит); 2 — кубооктаэдр (галенит); 3 — октаэдр (золото, хромит, пикотит, магнетит, шпинель); 4 — ромбододекаэдр (золото, гранат, магнетит); 5 — тетрагон-триоктаэдр (гранат, лейцит); 6 — комбинация двух тетраэдров (сфалерит); 7 — пентагон-додекаэдр (пирит, гранат); 8 — гексооктаэдр (алмаз); 9 — двойник прорастания куба (пирит, торнанит, флюорит)