

МИНЕРАЛЫ



Минерал – однородный, обычно кристаллический продукт природных процессов, имеющий определенные физические свойства и природный состав.

Не относятся к минералам:

- жидкости – вода и ртуть,
- природные смолы янтарь и гагат (не имеют кристаллического строения)
- искусственные рубины, алмазы
- жемчуг (неоднороден по составу)

Физические свойства минералов

1. **Форма кристаллов, их сростки**
2. **Цвет минерала**
3. **Цвет черты на керамической пластинке**
4. **Блеск (металлический, алмазный, жирный, стеклянный, шелковистый)**
5. **Твердость (1-10 по шкале твердости)**
6. **Плотность (удельный вес, г на куб.см)**
7. **Спайность (весьма совершенная, несовершенная, отсутствует, 2-3 направления)**
8. **Специфические свойства:**
 1. **Магнитность (магнетит)**
 2. **Вкус (галит)**
 3. **Запах (мышьяк – чесночный запах)**
 4. **Горючесть (сера)**
 5. **Вскипание от кислоты (кальцит)**
 6. **Радиоактивность**

Минералы

Породы состоят из различных кристаллов, или минералов. Некоторые породы состоят из одного минерала, а другие - из шести-семи или больше. Существует более 1000 видов минералов, но широко распространены только около 30. Они распознаются по твердости и подразделяются на силикатные (содержащие кремний и кислород) и несиликатные.



Узнайте больше



Фотографии



1. Тальк



2. Гипс



3. Кальцит



4. Флюорит



5. Апатит



6. Ортоклаз



7. Кварц



8. Топаз



9. Корунд



10. Алмаз

Шкала Мооса

Каждый из этих 10 минералов может поцарапать любой из находящихся ниже него на шкале.

1. Самородные элементы

- В самородном состоянии в природе известно около 45 химических элементов, но большинство из них встречается очень редко. По подсчетам В.И.Вернадского на долю самородных элементов, включая газы атмосферы, приходится не более 0,1% веса [земной коры](#). Нахождение элементов в самородном виде связано со строением их атомов, имеющих устойчивые электронные оболочки.

- **Благородные элементы**

золото Au, платина Pt и элементы группы платины: осмий Os, иридий Ir, Рутений Ru, родий Rh, палладий Pd, а также относительно устойчивое серебро Ag и благородные газы.

- **Другие металлы**

медь Cu.

Самородное железо Fe встречается преимущественно в виде метеоритов, их состав достаточно сложен (содержат никель, благородные металлы и др. элементы)

Такие металлы как свинец Pb, олово Sn, ртуть Hg, встречаются как самородные элементы гораздо реже.

- **Неметаллы**

Очень часто в самородном состоянии встречаются углерод C (каменный уголь), сера S.

Минералы углерода - алмаз и графит также относятся к самородным элементам.

- **"Полуметаллы"**

мышьяк As, сурьма Sb, висмут Bi..

1. Самородные элементы

ЗОЛОТО

Цвет- ярко-желтый

Твердость – 1-2

Удельный вес – 19

Ковкий

Не окисляется



Встречается в гидротермальных жилах с кварцем, карбонатами, сульфидами. При выветривании, размывании встречается в россыпях.

1.Самородные элементы

МЕДЬ

Цвет- красновато--желтый

Твердость –2

Ковкий

Окисляется, покрывается
черной или зеленой коркой



Образует сростки, самородки могут достигать веса несколько тонн.

1. Самородные элементы

ЖЕЛЕЗО

Цвет- серый

Блеск - металлический

Магнитные свойства



Впервые было доступно древним людям в метеоритной форме.
Самородное железо редко встречается, в магматических породах
(вкрапления в базальтах)

1.Самородные элементы

ГРАФИТ

Цвет- черный

Мягкий, пишущий

Блеск - металлический

Спайность весьма
совершенная

Кристаллы шестиугольные
пластинчатые



Может образовываться из угля при высоких температуре или давлении, а также кристаллизоваться из горячих газов

Алмаз



1. Самородные элементы

АЛМАЗ

Бесцветный, иногда
окрашен

Твердость – 10 (max)

Блеск - алмазный

Кристаллы кубические

Светятся под рентгеном

Встречаются в кимберлитовых трубках (взрывы из глубин). Минералы-спутники- пироп, оливин, серпентин, пироксен, ильменит.

1. Самородные элементы

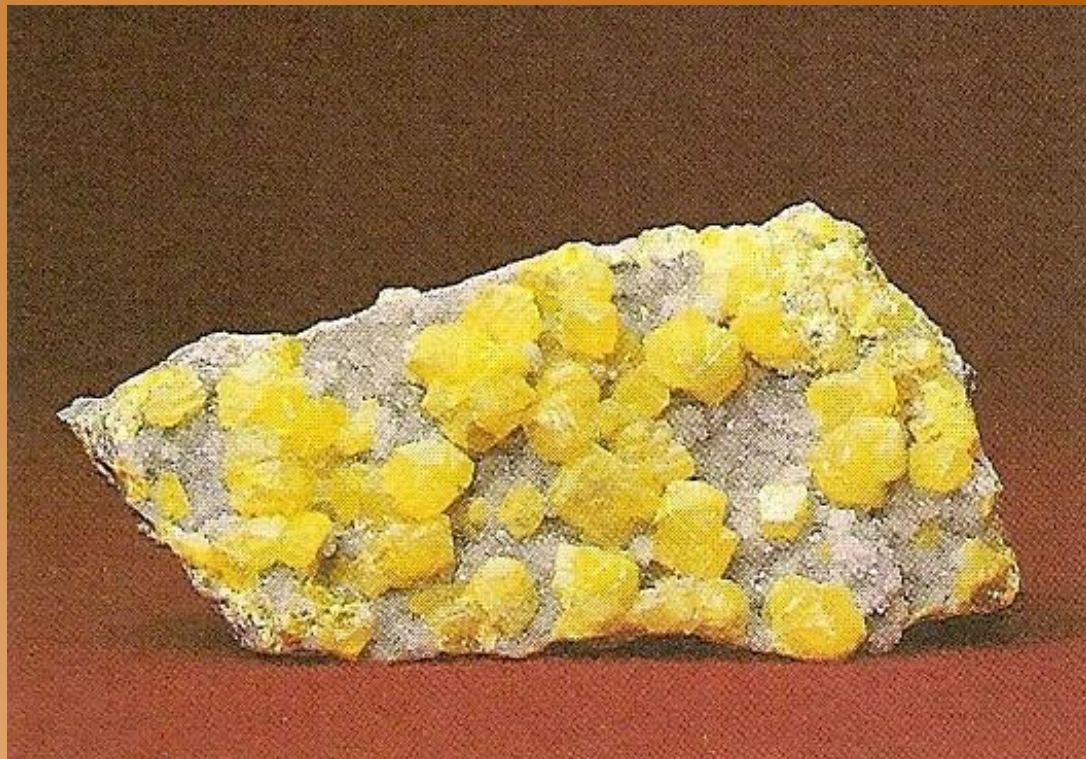
СЕРА

Цвет - желтый

Твердость – 2

Блеск – алмазный, жирный

Горюча с выделением
едкого сернистого газа



Встречается в осадочных породах как продукт жизнедеятельности серобактерий. В вулканических районах кристаллизуется из газов

2. Сульфиды

2.Сульфиды

ПИРИТ

Сульфид железа FeS_2

Цвет - желтый

Твердость – 6,5

Блеск – металлический

Цвет черты - черный

Кристаллы кубические



2. Сульфиды

КИНОВАРЬ

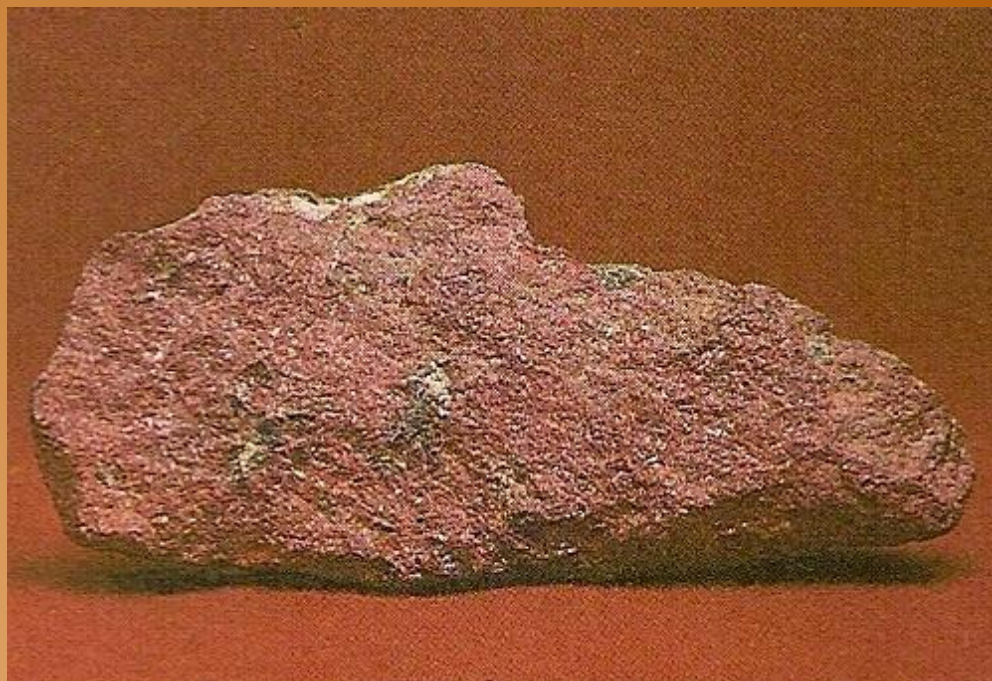
Сульфид ртути HgS_2

Цвет - красный

Удельный вес – 8,1

Блеск – алмазный

Цвет черты - красный



2.Сульфиды

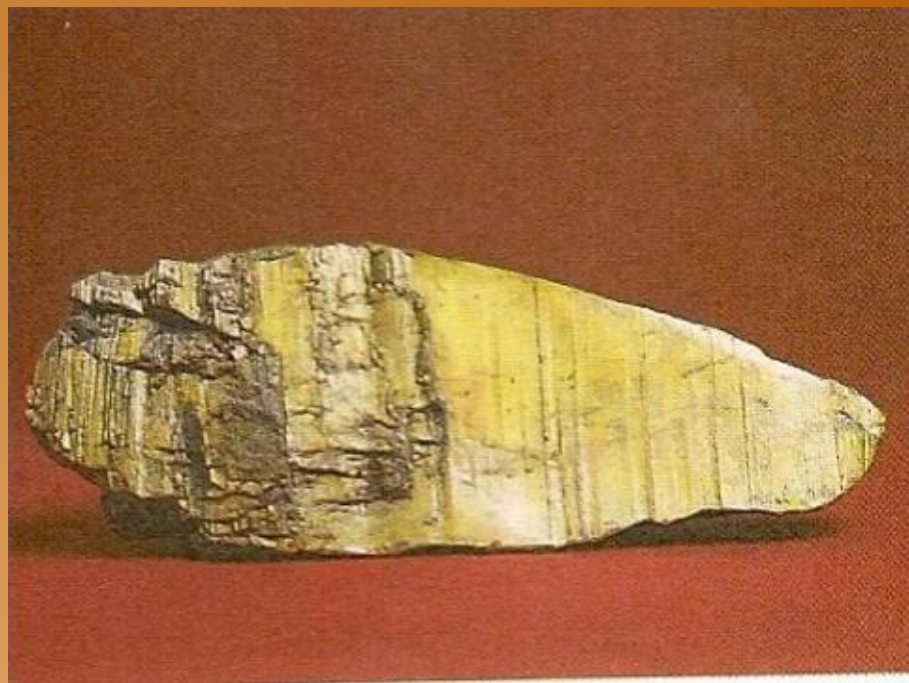
АУРИПИГМЕНТ

Сульфид мышьяка AsS_2

Цвет – золотисто-желтый

Твердость – 1,5

Блеск – жирный, шелковистый



2. Сульфиды

АНТИМОНИТ

Сульфид сурьмы SbS_2

Цвет - серый

Блеск – металлический

Кристаллы игольчатые



3. Галогениды

- Класс минералов "Галогениды" включает в себя два подкласса:
- **Хлориды** - соли соляной кислоты.
 - Галит (NaCl)
 - Сильвин (KCl)
- и ещё несколько более редко встречаемых минералов.
- **Фториды** - соли плавиковой кислоты.
 - Флюорит (CaF₂)

3. Галогениды

ГАЛИТ (СОЛЬ)

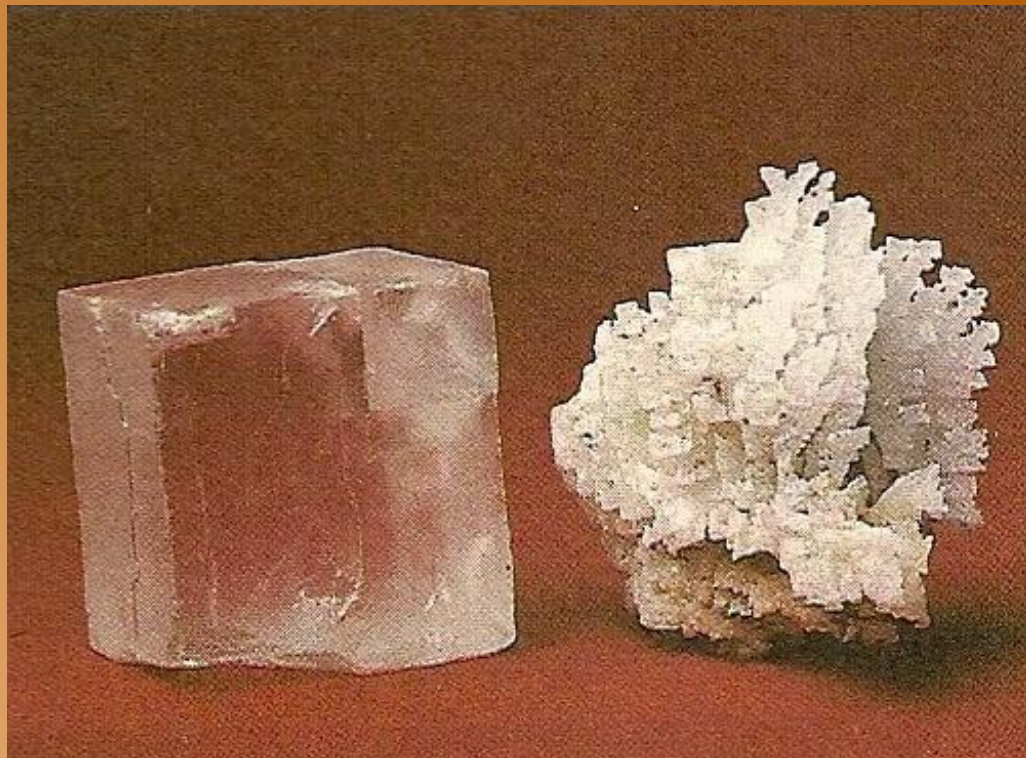
Хлорид натрия **NaCl**

Цвет – бесцветный,
полупрозрачный

Блеск – стеклянный

Вкус – соленый

Кристаллы - кубические



3. Галогениды

ФЛЮОРИТ (плавиковый шпат)

Фторид кальция CaF_2

Цвет – разный,
полупрозрачный

Блеск – стеклянный

Слоистый



4. Оксиды

- Оксиды и гидроокислы
- Разновидности кварца

К классу **окислы** относят минералы, представляющие собой соединения металла с кислородом.

4. Оксиды

ГЕМАТИТ

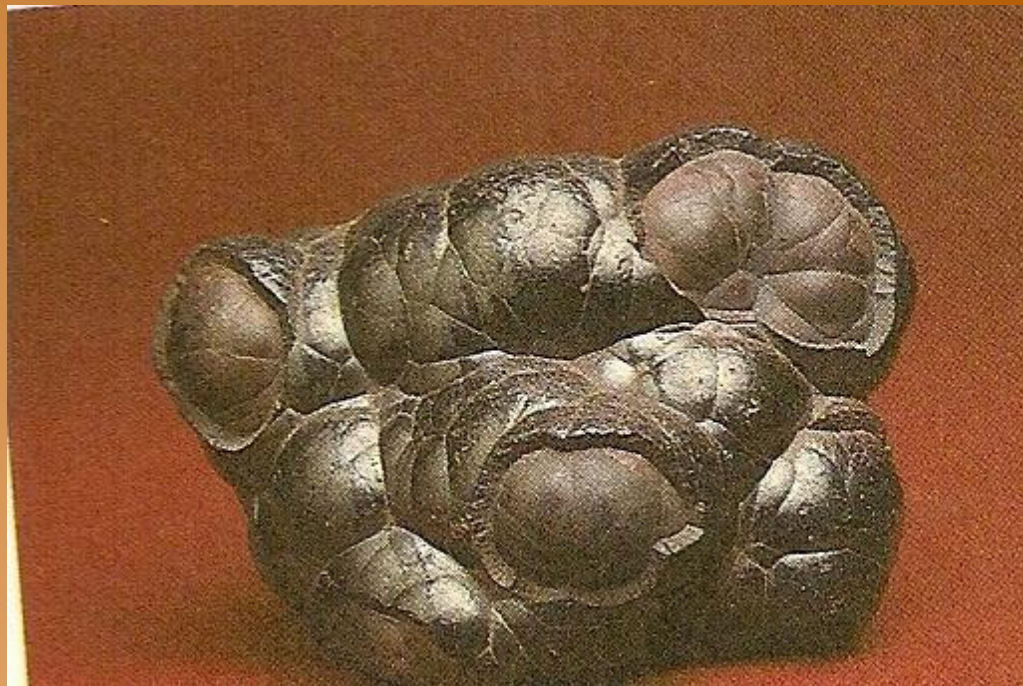
Оксид железа Fe_2O_3

Цвет – красно-черный

Цвет черты - вишневый

Блеск – полуметаллический

Кристаллы - розы



4. Оксиды

МАГНЕТИТ

Оксид железа $\text{Fe Fe}_2\text{O}_4$

Цвет –черный

Блеск – полуметаллический

Отклоняет стрелку компаса



4. Оксиды

КВАРЦ

Оксид кремния SiO_2



Разновидности – горный хрусталь, аметист (фиолетовый), хризопраз (зеленый), сердолик (розовый), оникс и агат (полосчатые)

Корунд

Встречается в виде бочонкообразных, дипирамидальных и таблитчатых кристаллах псевдогексагонального облика, отдельно вкрапленных зёрен и зернистых агрегатов.

Спайность мнимая, кажущаяся, из-за сильно выраженной отдельности, в силу полисинтетического двойникования.

Твёрдость по Моосу 9.

Плотность 3,9 - 4 г/см³.

Температура плавления - 2050 °С.

Цвет широко варьирует от бесцветного и серого до различных оттенков красного, синего или фиолетового.

Разновидности корунда:

- Сапфир
- Изумруд
- Рубин
- Аметист



Формула Al_2O_3

Цвет Красный, красно-коричневый, красно-пурпурный

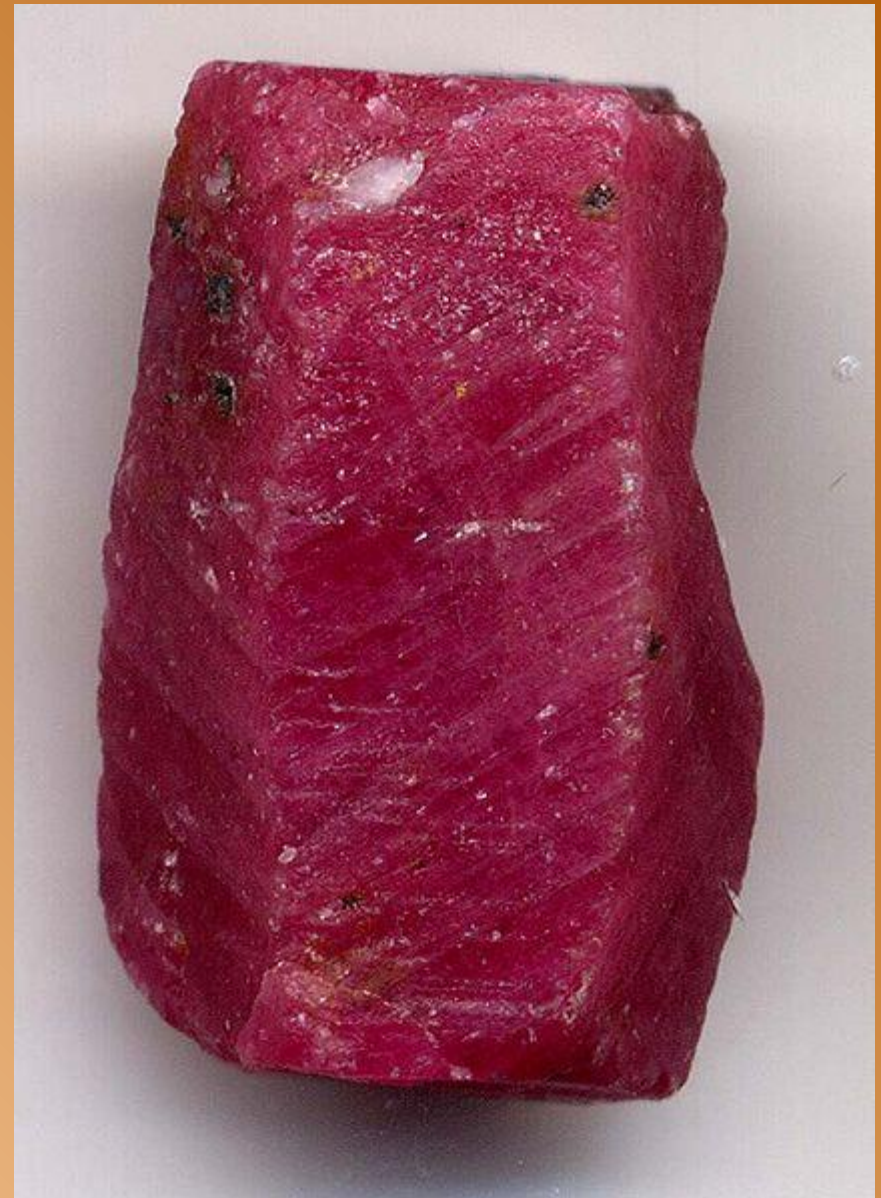
Цвет черты Белая

Блеск Стекланный

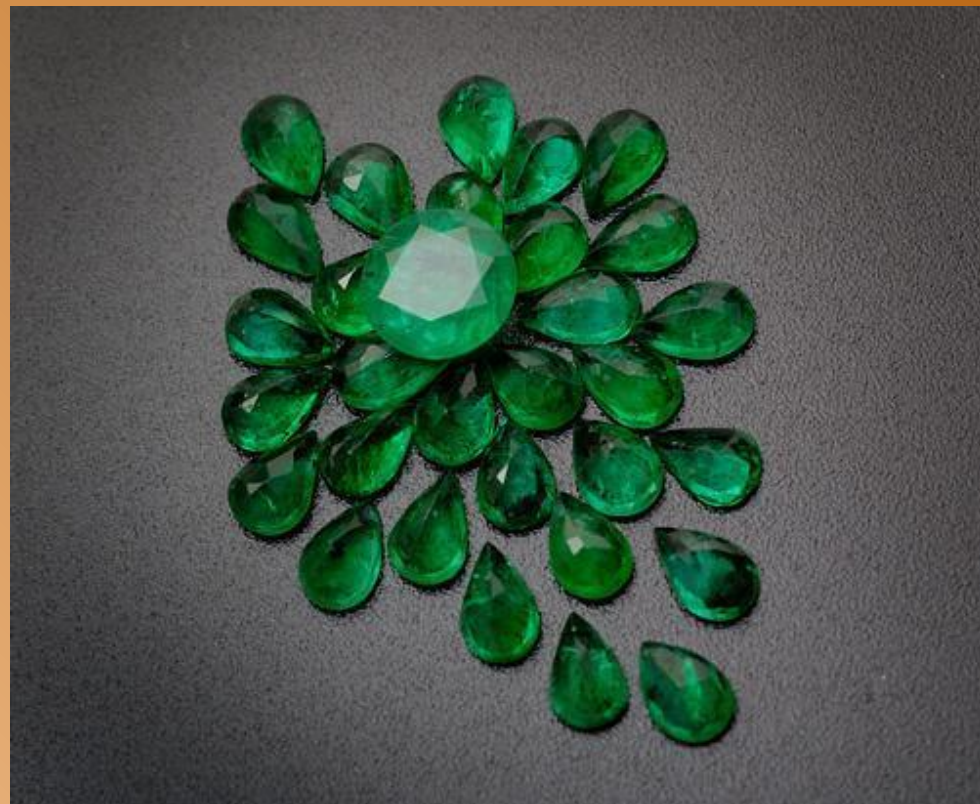
Твёрдость 9

Плотность 3,97 - 4,05 г/см³

Рубин



Изумруд



Сапфир

Формула Al_2O_3

Цвет Голубой

Цвет черты Белая

Блеск Стеклоанный

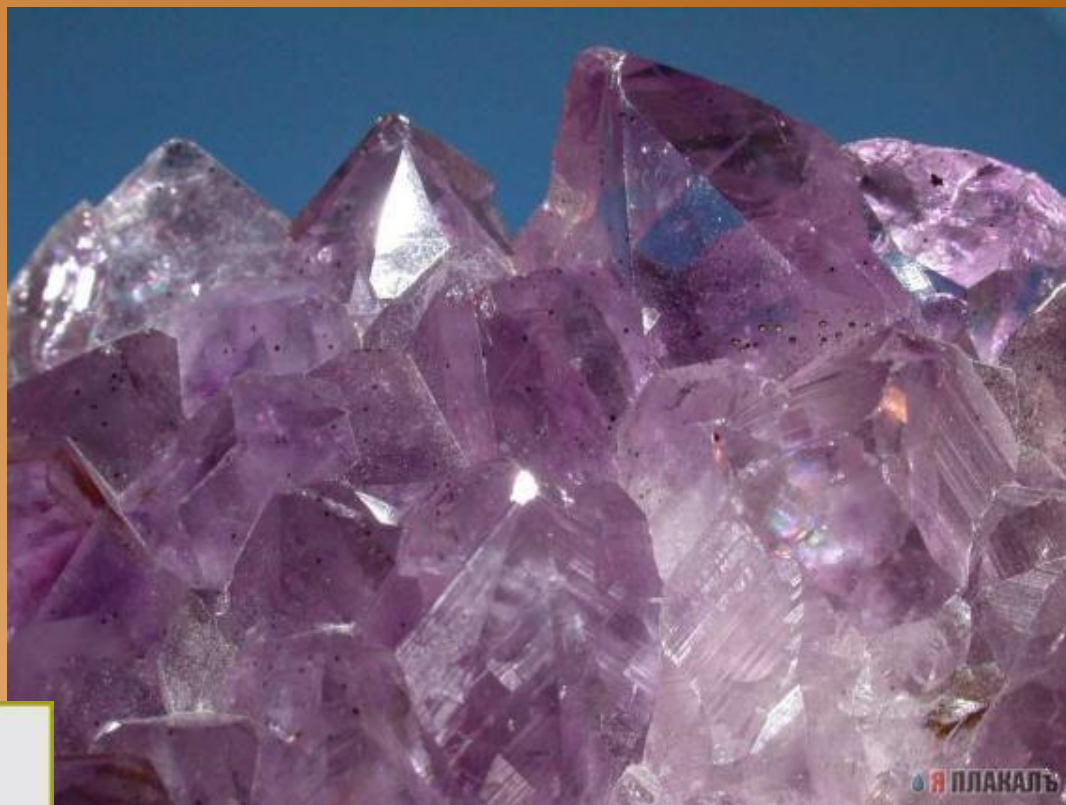
Твёрдость 9

Плотность $3,95 — 4,03 \text{ г/см}^3$

Показатель преломления $1,762 — 1,778$



Звездчатый
сапфир



аметист



хризопраз



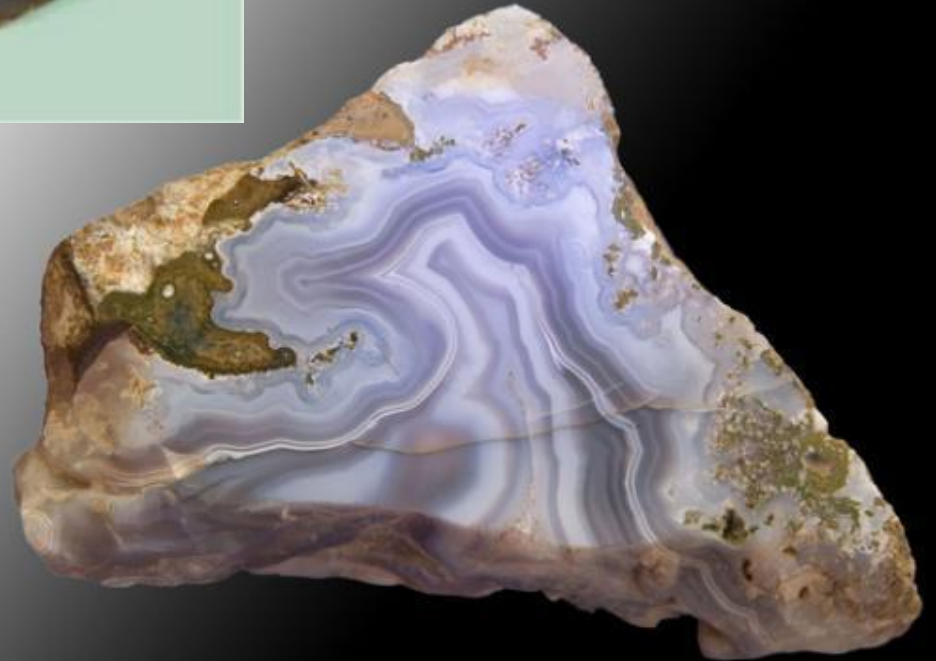
сердолик



ОНИКС



агат



4. Оксиды

Боксит

Оксид алюминия $\text{AlO}(\text{OH})$



Бокситы перерабатывают в [алюминий](#) поэтапно: сначала получают оксид алюминия (глинозём), а затем металлический алюминий (электролитическим способом в присутствии [криолита](#)). [Россия](#) не обладает достаточными для внутреннего потребления запасами бокситов, а её доля в мировых запасах этого сырья не достигает и 1%.

5. Карбонаты

- Вскипают под действием кислоты
- Многие карбонаты образуются при экзогенных процессах. Кальцит, доломит и др. Они слагают толщи осадочных и метаморфических горных пород. Ряд карбонатов образуется биохимическим путем. Широко распространены в гидротермальных месторождениях, формируясь в них при средних и низких температурах. В зонах окисления рудных месторождений накапливаются карбонаты Pb, Zn, Cu и др. тяжелых металлов.

5. Карбонаты

Малахит

Карбонат меди CuCO_3

Цвет – зеленый

Блеск - шелковистый



5. Карбонаты

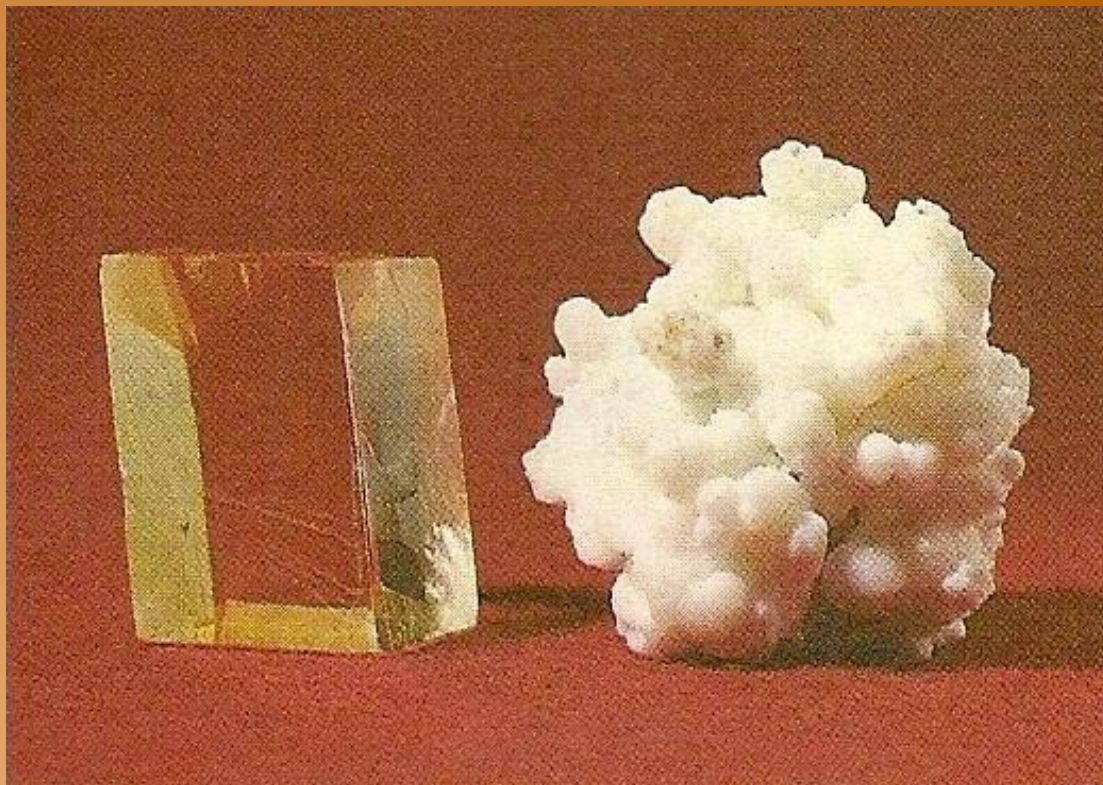
Кальцит

Карбонат кальция CaCO_3

Цвет – разный

Совершенная спайность по трем направлениям

Двойное лучепреломление



6. Сульфаты

- **Свойства**
- Твёрдость 2—3,5
- Удельный вес 1,5—6,4
- Окраска разнообразная, большей частью светлая
- Показатель преломления 1,44-1,88,
двупреломление большей частью низкое

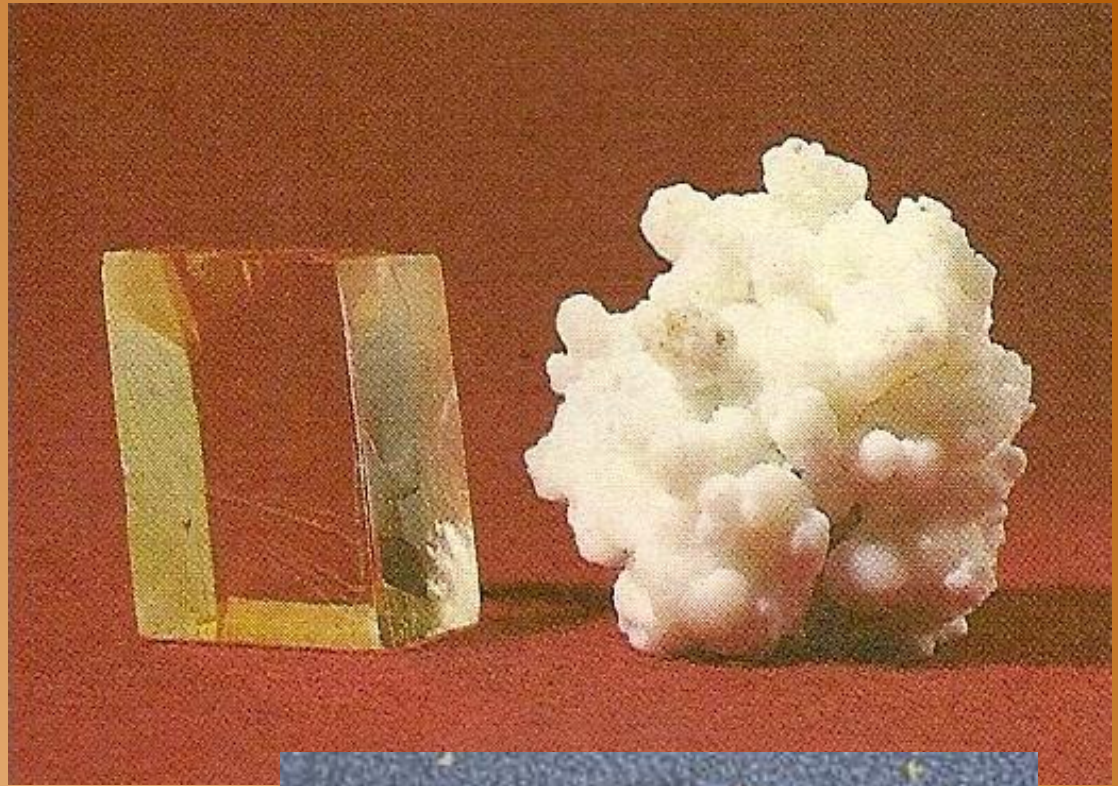
6. Сульфаты

Гипс

Сульфат кальция CaSO_4

Цвет – белый, серый

Кристаллы – иголки, лепестки, пластинки



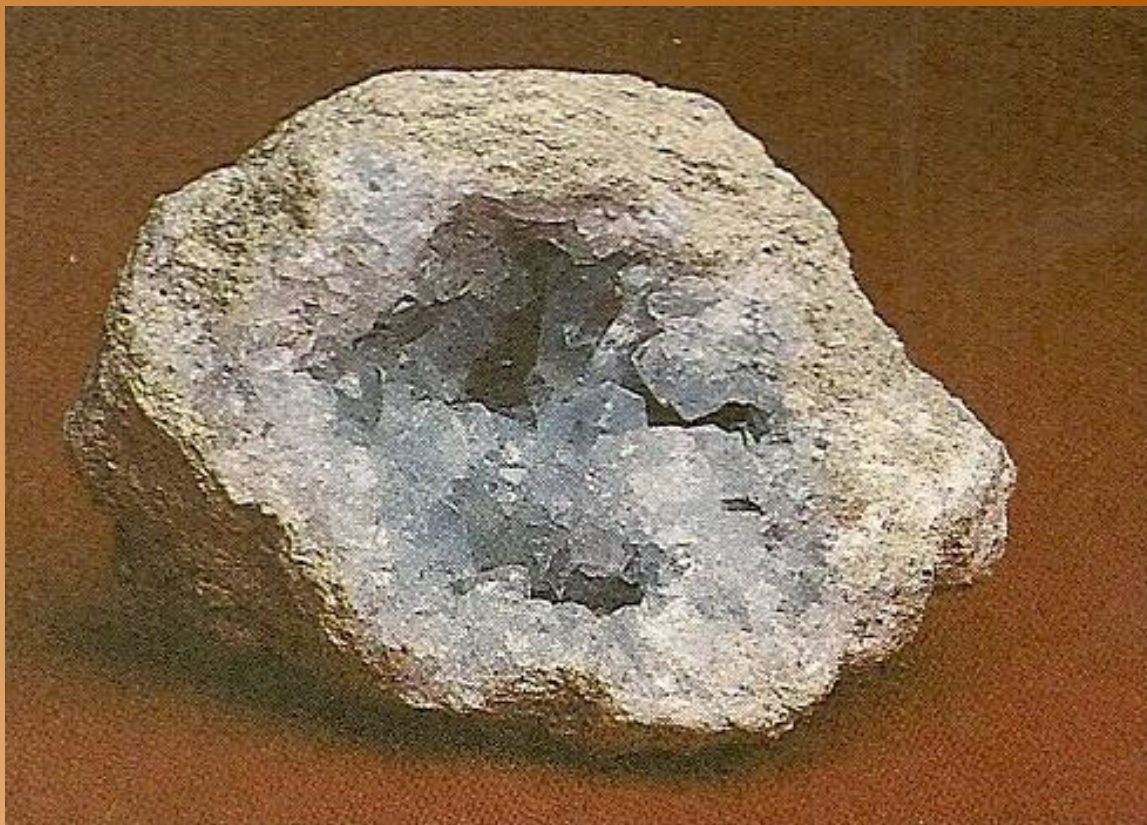
6. Сульфаты

Целестин

Сульфат стронция SrSO_4

Цвет – голубой

Кристаллы – иголки, лепестки, пластинки



Барит

Сульфат

Цвет – белый, серый, розоватый

Кристаллы – столбчатые

7. Фосфаты



Свойства

Цвет от яркого небесно-голубого или голубовато-синего до голубовато-зеленого и блекло-зелёного. Цвет порошка(черты) белый. **Блеск** слабый восковой, непрозрачна.

Твёрдость 5—6, **плотность** 2,6-2,8.

При прокаливании буреет и трескается, растворима в **соляной кислоте**.

- **Бирюзá** (от перс. *фирузе* — «камень счастья», или перс. *пируз* — «одерживающий победу») — **минерал**, **гидратированный фосфат алюминия** и **меди** $\text{CuAl}_6[\text{PO}_4]_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, довольно редкий поделочный и полудрагоценный камень. **Триклинная сингония**, триклинно-пинакоидальный. В последнее время в изделиях всё чаще встречается дешёвая искусственная бирюза, имитация, которую подчас даже экспертам трудно отличить от натуральной.

7. Фосфаты

Апатит

Цвет – разный

Кристаллы – шестиугольные призмы

Землистая разновидность - **фосфорит**

Апатит и вивианит — это минералы, а фосфорит - горная порода, состоящая из микрозернистого или аморфного фосфата кальция с примесью других веществ. Апатитовая и вивианитовая горные породы также являются природными минеральными сочетаниями, но с преобладанием апатита или вивианита. В природе известно свыше 120 фосфатных минералов, но лишь несколько десятков из них встречаются часто или относительно часто.



8. Силикаты

- Пироксены
- **Авгит** (от греч. αὐγή, «сияние, блеск») — породообразующий минерал из группы клино-пироксенов $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})[(\text{Si,Al})_2\text{O}_6]$. Окраска от зеленой до черной. Твердость 5—6,5. Входит в состав андезита, базальта, диабазы и других изверженных горных пород преимущественно основного характера.



- **Полевые шпаты** — группа широкораспространённых, в частности — породообразующих минералов из класса силикатов способности раскалываться на пластины по спайности). конечные члены которой соответственно — альбит (Ab), ортоклаз (Or), анортит (An). Выделяют два изоморфных ряда: альбит (Ab) — ортоклаз (Or) и альбит (Ab) — анортит (An). Минералы первого из них могут содержать не более 10 % An, а второго — не более 10 % Or. Лишь в натриевых полевых шпатах, близких к Ab, растворимость Or и An возрастает. Члены первого ряда называются щелочными (K-Na полевые шпаты), второго — плагиоклазами (Ca-Na полевые шпаты).. Наряду с санидином, являющимся высокотемпературным, выделяются низкотемпературные калиевые полевые шпаты — микроклин и ортоклаз. Полевые шпаты — наиболее распространённые породообразующие минералы, они составляют около 50 % от массы Земной коры.



Беломорит, лабрадорит (разновидности плагиоклаза)

8. Силикаты

Микроклин и ортоклаз (калиевые полевые шпаты)

Цвет – разный

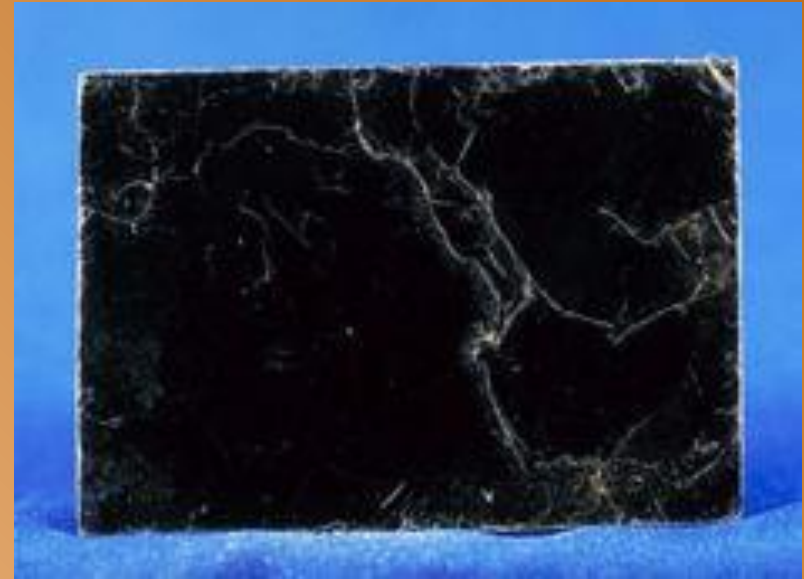
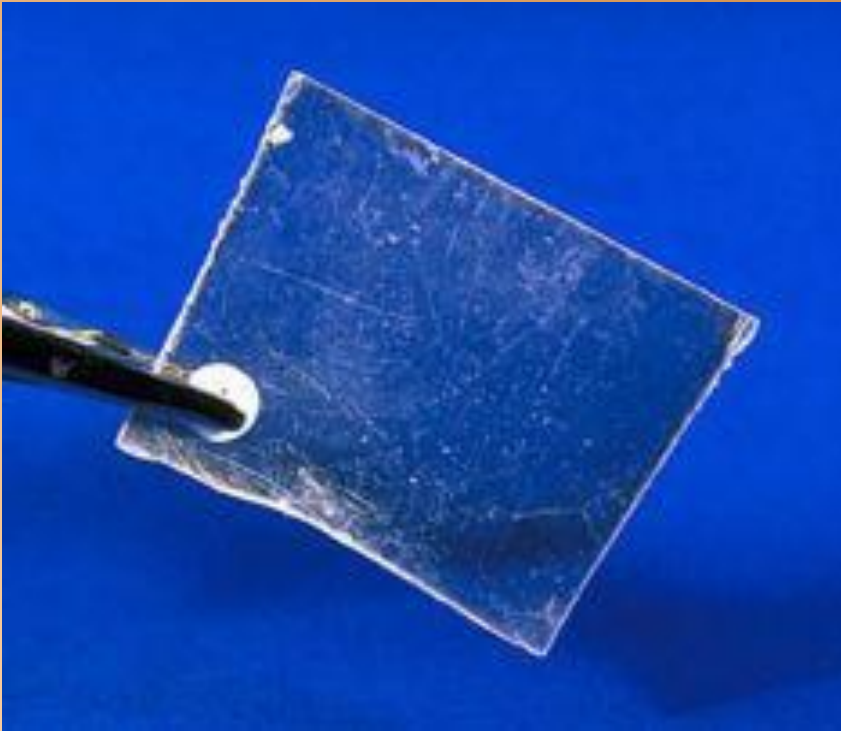
Раскалываются под прямым углом



Амазонит (разновидность микроклина)

Алюмосиликаты

- Слюды – мусковит и биотит



- гранат



Каолинит — глинистый минерал из группы водных силикатов алюминия.

Около 50% от всего добываемого каолинита используется при производстве бумаги для мелования и в качестве наполнителя.

В керамической промышленности он используется для создания ангоба и глазури.

Каолинит также применяется в фармацевтике, в качестве пищевой добавки, в зубных пастах (в качестве лёгкого абразивного материала), в косметике (под названием «белая глина») и многих других областях.



- **Серпентин** (от [лат.](#) *serpens* — змея), **змеевик** (устар.) — группа [минералов](#), магнезио-железистые гидросиликаты.
- Минералы встречаются в плотном виде, но никогда в ясно кристаллизованном. Иногда имеют листоватое или волокнистое сложение. Окраска от зеленовато-жёлтого до тёмно-зелёного с пятнами различных цветов, которые придают им сходство с кожей [змеи](#), отсюда и название.



- **Родонит** (от греч. ροδον - роза или розовый) — минерал, силикат марганца, образовавшийся в особых условиях на контакте магмы с осадочными породами, богатыми марганцем.



- **Тальк** — $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$, [минерал](#), кристаллическое вещество. Представляет собой жирный рассыпчатый порошок. Имеет [белый цвет](#) (бывает зелёный). Различается качество талька по его белизне. Для промышленных целей бывает молотый тальк, микротальк и т. д.
- [Цвет](#) белый до светло-зелёного. [Блеск](#) жирный, на плоскостях [спайности](#) перламутровый. Просвечивает в краях. [Спайность](#) весьма совершенная. Имеет минимальную (1 балл) твёрдость по [шкале Мооса](#). Жирный на ощупь.



Используется в быту как прокладка, присыпка, чтобы вещи не слипались (в резиновые перчатки) или не натирались (в обувь как сапожная пудра), применяется в резиновой, бумажной, лакокрасочной и других отраслях промышленности (как наполнитель), в медицинской и парфюмерно-косметической промышленности.

Важная область применения — керамика (особенно радиоизоляционная).

В [пищевой промышленности](#) зарегистрирован в качестве [пищевой добавки E553b](#).

- **Топáz** — полудрагоценный камень, [минерал](#) из группы островных [силикатов алюминия](#) ($\text{Al}_2[\text{SiO}_4](\text{F}, \text{OH})_2$). Примеси Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ti , Cr , V и др. Кристаллизуется в [ромбической сингонии](#), ромбо — дипирамидальный [вид симметрии](#).



- **Чароит** — минерал пироксеновой группы подкласса цепочечных силикатов и одноимённая горная порода (иногда породу с чароитом называют *чароититом*). Состав минерала $\text{Ca}_5\text{Na}_4\text{K}_2[\text{Si}_{12}\text{O}_{30}](\text{OH},\text{F})_4$. Имеет очень красивый сиреневый цвет. Твёрдость по шкале Мооса 6-7 ; плотность 2,5-2,6 г/см³. Содержит примеси бария, стронция, редкоземельных элементов. Сиреневая окраска обычно приписывается примесям марганца.



8. Силикаты

Оливин

Цвет – оливково-зеленый

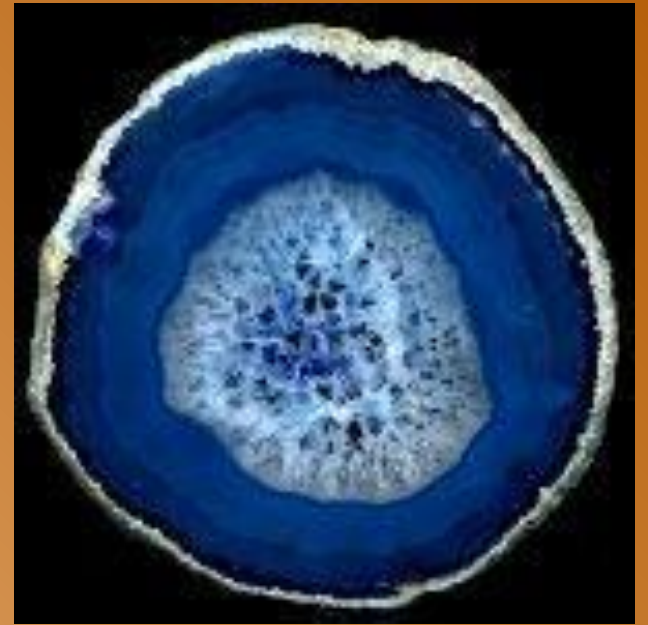


8. Силикаты

Лазурит

Цвет – синий





Боксит	Графит	Агат
Флюорит	Слюда	Пирит
Сера	золото	



нефрит