



**ПЕРВЫЕ ШАГИ В  
МИНЕРАЛОГИЮ:  
ОТ НОВИЧКА ДО ЗНАТОКА**

**ГЕОЛОГОМ МОЖЕТ СТАТЬ КАЖДЫЙ**



Путь его тяжёл и долог,  
Ищет залежи...

Путь его тяжёл и долог,  
Ищет залежи...

ГЕОЛОГ

А какой он,  
геолог?



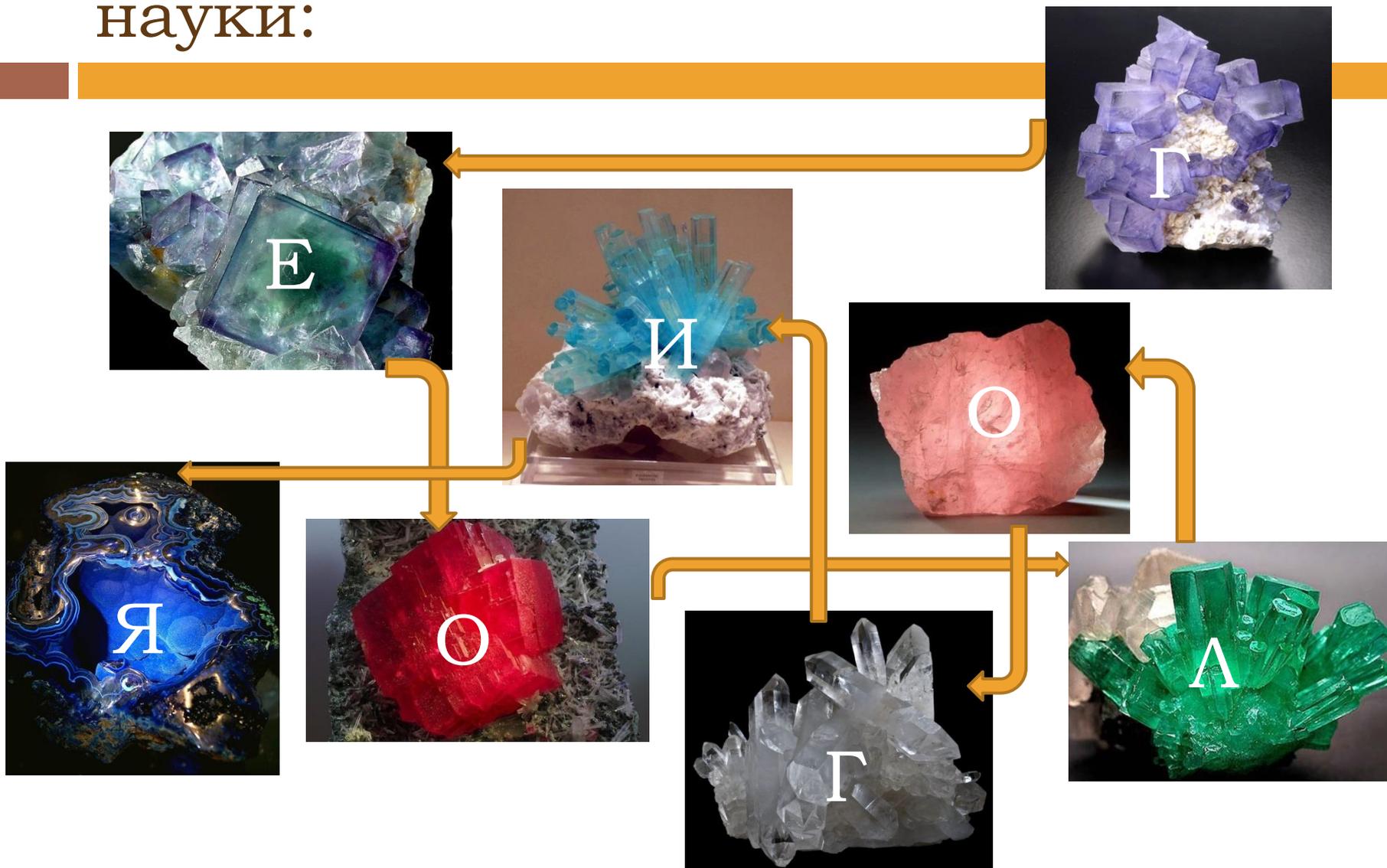


А может быть  
такой!

Его главный  
девиз:  
**Всегда готов!**

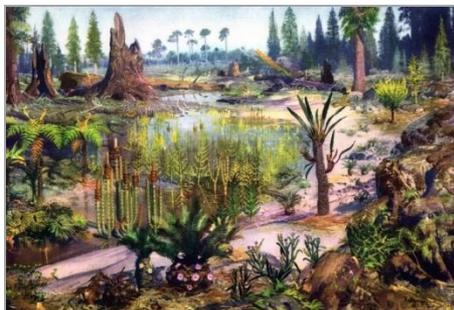
**К чему?**

# Конечно же к изучению любимой науки:





ВУЛКАНОЛОГИЯ



ИСТОРИЧЕСКАЯ  
ГЕОЛОГИЯ



КОСМИЧЕСКАЯ  
ГЕОЛОГИЯ



ГЕОЛОГИЯ  
ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ



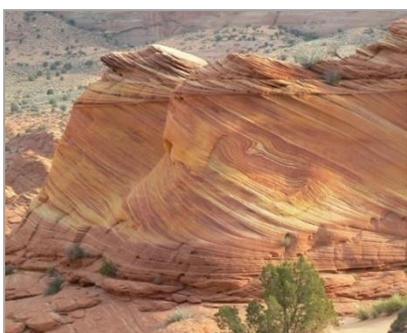
ТЕКТОНИКА



МИНЕРАЛОГИЯ



ПАЛЕОНТОЛОГИЯ



ПЕТРОГРАФИЯ



СТРУКТУРНАЯ  
ГЕОЛОГИЯ



МЕДИЦИНСКАЯ  
ГЕОЛОГИЯ

Девиз геологов:  
«MENTE ET MALLEO» - «УМОМ И МОЛОТКОМ»



- **Минералогия** – наука, которая занимается изучением минералов, их состава, физических и химических свойств, условий образования.
- **Минерал** (от лат. *minera* – руда) – **природное химическое соединение**, которое имеет четкую **внутреннюю структуру**, относительно постоянную **кристаллическую форму**, определенный **химический состав и физические свойства**, **образованное в результате геологических процессов** на поверхности или в недрах Земли.

*Известно более 4000 минералов.*

*~ 450 минералов широко встречаются в природе.*

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

Формы нахождения минералов в природе определяются

- особенностями их внутреннего строения,
- химического состава,
- условиями образования!



КРИСТАЛЛЫ – многогранники различной формы и размеров:

1) изометрические формы, то есть формы одинаково развитые во всех трёх направлениях в пространстве;



**куб пирита**



**ромбододекаэдр граната**



**октаэдры магнетита**



# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

КРИСТАЛЛЫ – многогранники различной формы и размеров:

- 1) изометрические формы, то есть формы одинаково развитые во всех трёх направлениях в пространстве;
- 2) формы, вытянутые в одном направлении: призматические, столбчатые, шестоватые, игольчатые, волокнистые;



**асбест**



**актинолит**



**турмалин**



**аквамарин**



# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

КРИСТАЛЛЫ – многогранники различной формы и размеров:

- 1) изометрические формы, то есть формы одинаково развитые во всех трёх направлениях в пространстве;
- 2) формы, вытянутые в одном направлении: призматические, столбчатые, шестоватые, игольчатые, волокнистые;
- 3) формы, вытянутые в двух направлениях при сохранении третьего короткого: таблитчатые, пластинчатые, листоватые и чешуйчатые кристаллы.



**биотит**



**мусковит**



**молибденит**



# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

**ДВОЙНИКИ** – закономерные срастания  
двух кристаллов



**кианит**



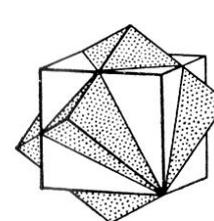
**гипс**



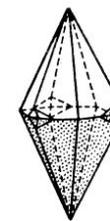
**флюорит**



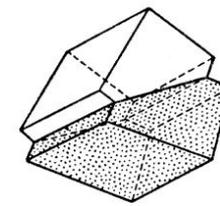
**ставролит**



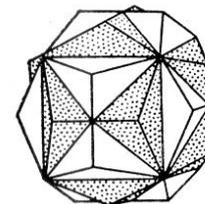
Пирит



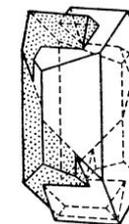
Кальцит



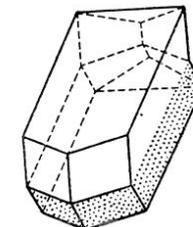
Кальцит



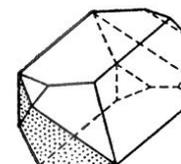
Пирит



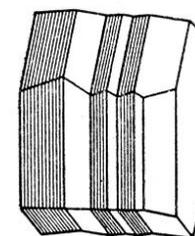
Ортоклаз



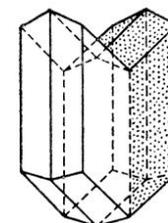
Ортоклаз



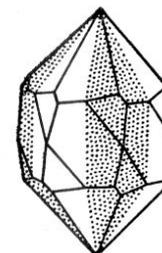
Ортоклаз



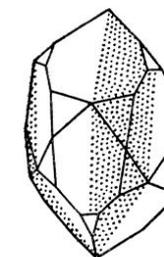
Полисинтетический  
двойник-альбита



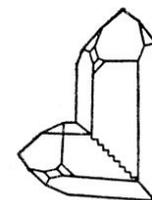
Гипс



Дофинейский



Бразильский



Японский

Двойники кварца

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

**ДРУЗЫ** – незакономерные сростки более или менее правильных кристаллов, имеющие общее основание.



**друза горного хрусталя**



**друза крокоита**

**ЩЁТКИ** – правильные сростки мелких кристаллов.



**щётка уваровита**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

**КОНКРЕЦИИ** – более или менее округлые образования, возникшие путем осаждения минерального вещества вокруг какого-либо центра кристаллизации. Имеют вид желваков с радиально-лучистым или концентрическим строением.

**СЕКРЕЦИИ** – результат постепенного заполнения ограниченных пустот минеральным веществом, которое отлагается на их стенках.



**конкреция пирита**



**конкреция фосфорита**



**секреция аметиста**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ



**самородное золото**



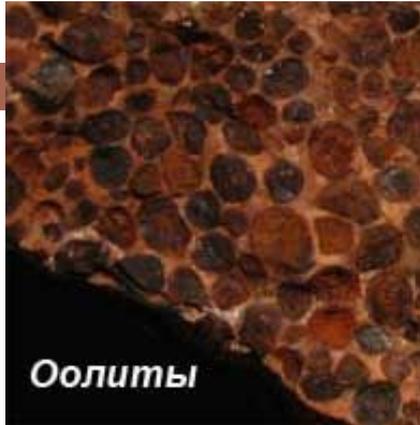
**самородная медь**

**ДЕНДРИТЫ** (от лат. «дендрос» - дерево) имеют ветвящееся древовидное строение, похожи на отпечатки растений. Возникают путем проникновения растворов по тонким трещинам породы.

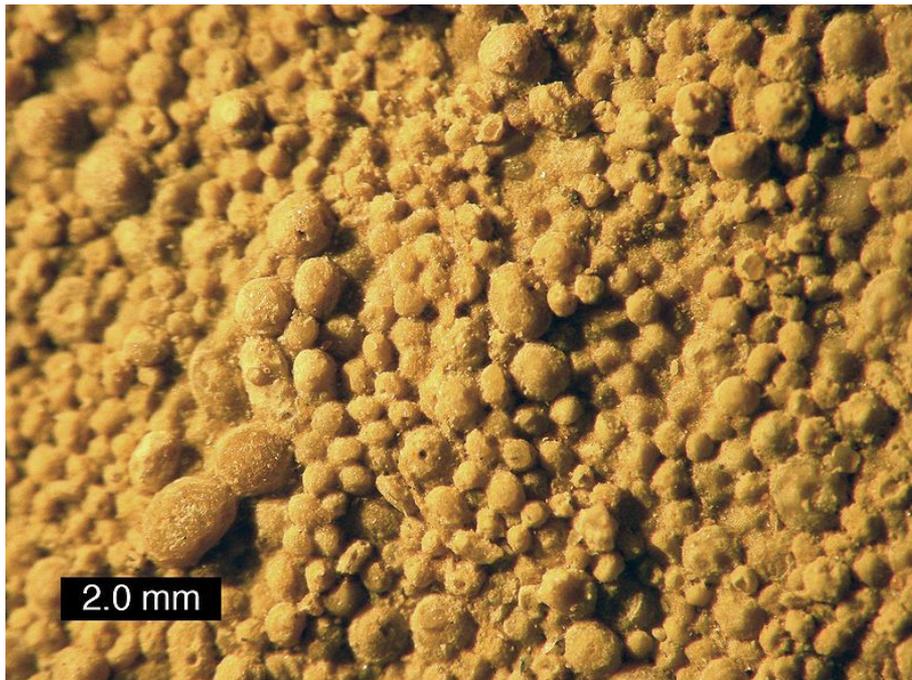


**дендриты окислов марганца в агате**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ



**ООЛИТЫ** - агрегат маленьких шариков, размер которых может быть от 0,05 мм до 2 – 3 см в диаметре. В разрезе шарики имеют концентрическое (реже радиально-лучистое) строение. Образуются в водной среде.



**ООЛИТЫ**

## ПОЧКОВИДНЫЕ АГРЕГАТЫ



**почковидные агрегаты  
малахита**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

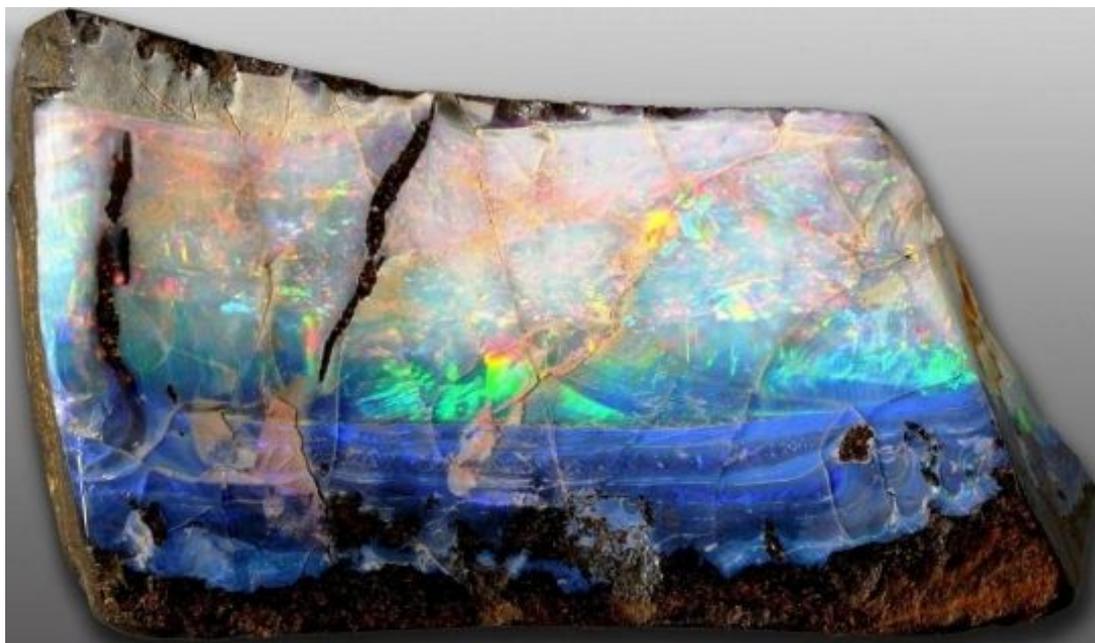
## НАТЕЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ



**сталактиты и сталагмиты кальцита**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

## АМОРФНЫЕ СКОПЛЕНИЯ



**благородный опал**



**лазурит**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

**ПСЕВДОМОРФОЗЫ** («псевдо» - чужой, «морфос» - форма) –  
замещение одного минерала другим.



**псевдоморфоза кальцита  
по сосновой шишке**



**псевдоморфоза благородного опала  
по кальцитовому белемниту**



**псевдоморфоза кремниевая по раковинам моллюсков**

# ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ПРИРОДЕ

## НАЛЁТЫ, ВЫЦВЕТЫ, КОРОЧКИ



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

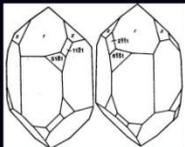
## СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

### ОБЩИЕ СВОЙСТВА

- ЦВЕТ
- ЦВЕТ ЧЕРТЫ
- ТВЁРДОСТЬ
- БЛЕСК
- СПАЙНОСТЬ
- ИЗЛОМ
- ПЛОТНОСТЬ
- ПРОЗРАЧНОСТЬ

- ДВОЙНОЕ  
ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ
- ПОБЕЖАЛОСТЬ
- ИРИЗАЦИЯ
- КОВКОСТЬ И ХРУПКОСТЬ
- ГИБКОСТЬ И УПРУГОСТЬ
- МАГНИТНОСТЬ
- ВКУС И РАСТВОРИМОСТЬ
- ЗАПАХ
- РАСТВОРИМОСТЬ В  
КИСЛОТЕ
- ГОРЮЧЕСТЬ

# Кварц. Его разновидности



Правосторонний кварц      Левосторонний кварц

**Кварц** - один из самых распространенных минералов в земной коре, породообразующий минерал большинства магматических и метаморфических пород.

Химическая формула  $\text{SiO}_2$   
 Сингония **тригональная**  
 Блеск **стеклянный**  
 Твёрдость **7**  
 Спайность **не выражена**  
 Излом **раковистый**  
 Плотность **2,6 — 2,65 г/см<sup>3</sup>**  
 Цвет **бесцветный, белый или разнообразно окрашенный**

## Разновидности кристаллов кварца



горный хрусталь



молочный кварц



цитрин



розовый кварц



аметист



празем



дымчатый кварц (раухтопаз)



морион

## Скрытокристаллические разновидности кварца

### халцедоны:

Тонковолокнистые включения других минералов в кварце:



тончайшие включения игольчатых кристаллов рутила (волосатик),



включения слюды и гематита (авантюрин),



включения асбеста (кошачий глаз)



кремень



кахолонг



сердолик



хризопраз



агат



они́кс - разновидность агата

**Агаты** - агрегаты халцедона со слоистой текстурой и полосчатым распределением окраски:



неясполюсчатый ("сотовый")



концентрически-полосчатый



прямолинейно-полосчатый



комбинированно-полосчатый



полосчато-пятнистый



моховый



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

## ШКАЛА ТВЁРДОСТИ МООСА



1  
ТАЛЬК  
скоблится ногтем



2  
ГИПС  
царапается ногтем



3  
КАЛЬЦИТ  
царапается медной  
монетой



4  
ФЛЮОРИТ  
легко царапается  
перочинным ножом



5  
АПАТИТ  
с трудом царапается  
перочинным ножом



6  
ОРТОКЛАЗ  
царапается напильником



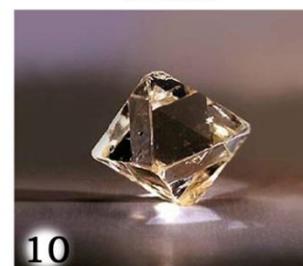
7  
КВАРЦ  
царапает оконное  
стекло



8  
ТОПАЗ  
легко царапает кварц



9  
КОРУНД  
легко царапает топаз



10  
АЛМАЗ  
царапается только  
другим алмазом

# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

## БЛЕСК:

-металлический (медь);

-полуметаллический (гематит);

-неметаллический:

**алмазный** (алмаз, сфалерит, киноварь...);

**стеклянный** (кварц, галит, корунд...);

**перламутровый** (гипс, кальцит, слюды...);

**шелковистый** (гипс-селенит, асбест, малахит...);

**жирным** (тальк, нефелин, сера...);

**восковой** (халцедон, опал).



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

## СПАЙНОСТЬ:

1. **Весьма совершенная** – слюды, тальк, гипс и др.

Проявляется в способности кристалла расщепляться на тонкие пластинки. Получить излом иначе, чем по спайности в этих кристаллах чрезвычайно трудно. Кристалл расщепляется в одном направлении.

2. **Совершенная** - галит, галенит, кальцит, флюорит.

Проявляется при ударе молотком в виде выколов, представляющих собой уменьшенное подобие разбиваемого кристалла. Так, при разбивании галита получают мелкие правильные кубики, при дроблении кальцита – правильные ромбоэдры.

3. **Средняя** - полевые шпаты, по двум направлениям.

Характеризуется тем, что на обломках кристаллов отчетливо наблюдаются как плоскости спайности, так и неровные изломы по случайным направлениям.

4. **Несовершенная** - апатит, берилл; и др. Обнаруживается

с трудом при тщательном осмотре неровной поверхности скола минерала.

5. **Весьма несовершенная** - кварц, касситерит и др.

Практически отсутствует.



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

**ИЗЛОМ** характеризует поверхность раскола минерала.

- **ровный**, характерен для минералов, обладающих совершенной спайностью (галит, кальцит);
- **неровный**, характеризуется неровной поверхностью без блестящих спайных участков (хромит, халькопирит);
- **ступенчатый** – для минералов со спайностью в нескольких направлениях (галенит, галит, полевые шпаты);
- **раковистый** – имеет вид вогнутой и концентрической волнистой поверхности и напоминает поверхность раковины (кварц, опал);
- **занозистый**, присущ минералам волокнистого или игольчатого строения (селенит);
- **землистый** характерен минералам с матовой шероховатой поверхностью (каолинит, охра);
- **крючковатый** – поверхность излома покрыта мелкими крючками (самородная медь, серебро и другие ковкие металлы);
- **зернистый**, поверхность представлена мелкими зернами (кристаллами), создающими зернистую поверхность (магнезит).



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

Кальцит  
Ровный излом



Пирротин  
Неровный излом



Галенит  
ступенчатый  
излом



Опал  
раковистый излом



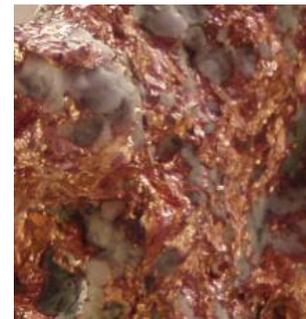
Актинолит  
Занозистый излом



Каолинит  
Землистый излом



Самородная медь  
Крючковатый излом



Магнезит  
Зернистый излом



# СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ

## СПЕЦИФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

### ОБЩИЕ СВОЙСТВА

- ЦВЕТ
- ЦВЕТ ЧЕРТЫ
- ТВЁРДОСТЬ
- БЛЕСК
- СПАЙНОСТЬ
- ИЗЛОМ
- ПЛОТНОСТЬ
- ПРОЗРАЧНОСТЬ

- ДВОЙНОЕ  
ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ
- ПОБЕЖАЛОСТЬ
- ИРИЗАЦИЯ
- КОВКОСТЬ И ХРУПКОСТЬ
- ГИБКОСТЬ И УПРУГОСТЬ
- МАГНИТНОСТЬ
- ВКУС И РАСТВОРИМОСТЬ
- ЗАПАХ
- РАСТВОРИМОСТЬ В  
КИСЛОТЕ
- ГОРЮЧЕСТЬ

# Творческие задания

## Шкала твердости Мооса



			О				
			Р				
			Т				
			О				
			К				
			Л				
			А				
			З				

# Слова перевертыши

**РУДЫІЗ -**



# Слова перевертыши

# РУДЫІЗ – ДРУЗЫ

Друза аметиста



# Слова перевертыши

**КИСЕРИЦЕ -**



# Слова перевертыши

## **КИСЕРИЦЕ – СЕКРЕЦИИ**

**МЕЛКИЕ СЕКРЕЦИИ – МИНДАЛИНЫ,  
КРУПНЫЕ - ЖЕОДЫ**

Жеода агата



# Слова перевертыши

**ТЁЩИК -**



# Слова перевертыши

**ТЁЩИК –  
ЩЁТКИ**



Щётка уваровита

# Слова перевертыши

# ИЛОТОЫ -



# Слова перевертыши

# ИЛОТОЫ – ООЛИТЫ

Оолиты окислов железа



# Слова перевертыши

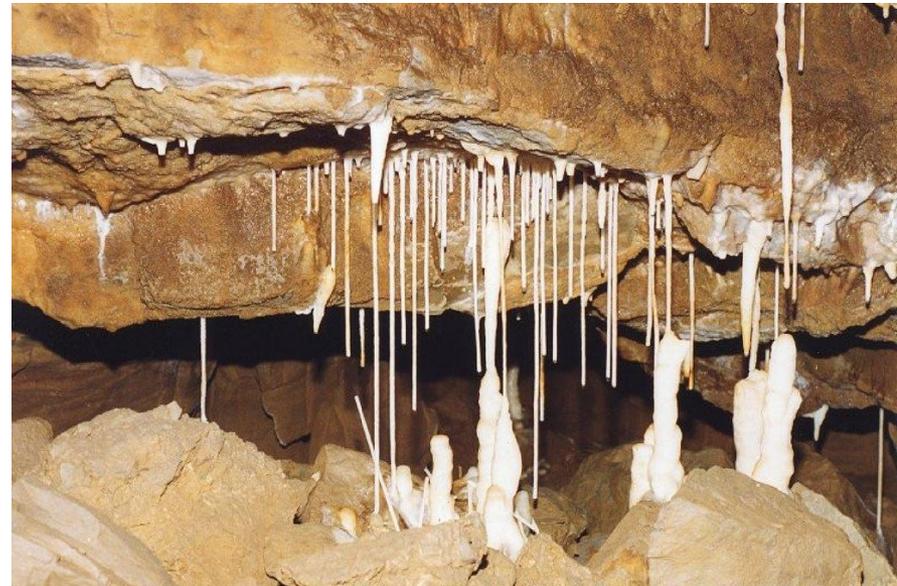
**ТЁНИКА -**



# Слова перевертыши

**ТЁНИКА –  
НАТЁКИ**

Натёки кальцита



# Слова перевертыши

# ДРИДЕНЫТ -



# Слова перевертыши

# ДРИДЕНЫТ – ДЕНДРИТЫ

Дендриты меди



# Слова перевертыши

**ЦЫВЕВЫТ -**



# Слова перевертыши

**ЦЫВЕВЫТ –  
ВЫЦВЕТЫ**

ВЫЦВЕТЫ НА  
КУПРИТЕ



# Слова перевертыши

# РИЩАЗМИК –



# Слова перевертыши

# РИЩАЗМИК – ПРИМАЗКИ

Флюорит с примазкой медной  
зелени и лимонита



# Слова перевертыши

# НОКРИЖЕЦЯ -



# Слова перевертыши

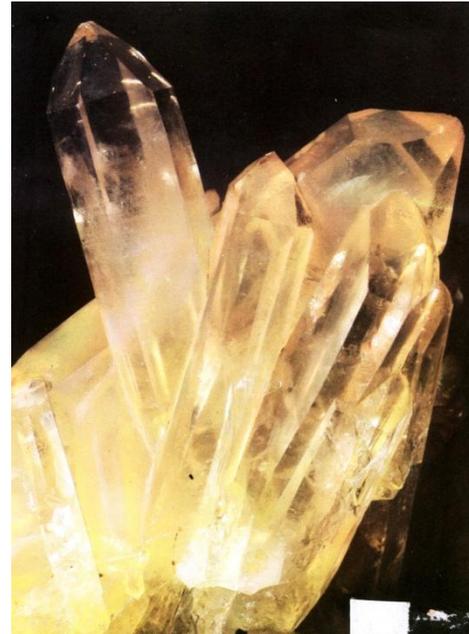
**НОКРИЖЕЦЯ –  
КОНКРЕЦИЯ**

Кремниевая конкреция



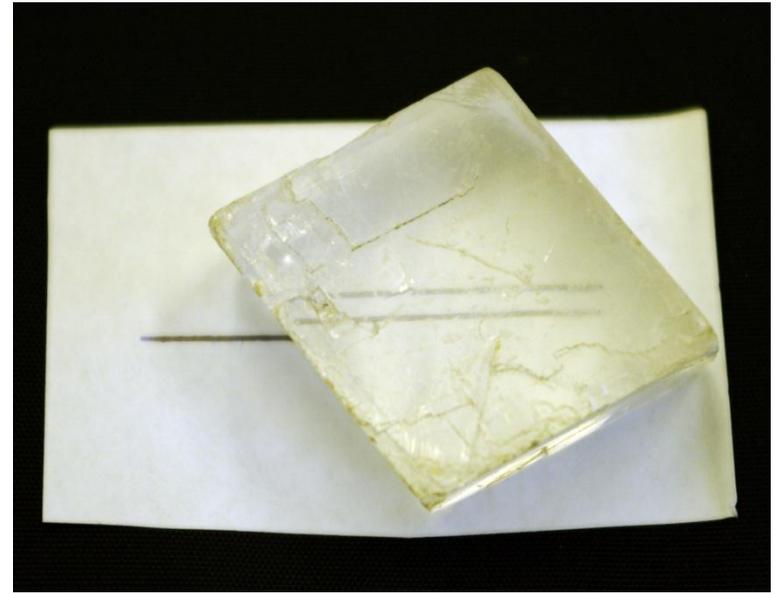
**Как называется данная форма выделения минерала?**

- а) конкреция;
- б) друза;
- в) дендрит.



**Каким свойством обладает минерал?**

- а) опалесценцией
- б) лучепреломлением
- в) двупреломлением



**На картинке  
изображены**

- а) отпечатки растений
- б) волны прибоя
- в) дендриты



**Сростки хорошо оформленных кристаллов, имеющие общее основание, называют:**

1. секрециями;
2. друзами;
3. конкрециями.



**Многие секреции имеют внутри полость. Стенки которой часто покрыты друзами кристаллов или натеками минерального вещества. Такие образования больших размеров называются:**

1. жеодами;
2. натечными агрегатами;
3. оолитами.



## Найдите слова, обозначающие свойства минералов (11 слов)

с	п	а	й	ц	у	п	к	о
т	н	о	н	в	р	х	б	с
и	т	с	о	е	с	е	л	т
н	ь	т	с	т	к	а	х	ь
г	и	ь	с	т	ь	п	а	з
а	з	м	о	л	и	р	и	з
м	л	о	ж	а	ч	е	р	а
п	о	б	е	о	с	а	т	ц
у	п	р	у	г	т	ь	я	и



# Итоговая работа на звание знатока минералогии

## АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ

1. Определи свойства минерала.
2. Дай минералу название.
3. Ответь на вопрос: почему учёные уделяют так много внимания изучению минералов? Зачем они нужны человеку?

### 5 ПРОСТЫХ ПРАВИЛ ЮНОГО ГЕОЛОГА – ИССЛЕДОВАТЕЛЯ ПРИРОДЫ:

**Правило 1. Будь сверх наблюдательным.**

**Правило 2. Доверяй, но проверяй!**

**Правило 3. Умей описать увиденное максимально точно.**

**Правило 4. Всё, что увидел и объяснил – запиши.**

**Правило 5. Анализируй и делай выводы.**

Всё в природе взаимосвязано и не терпит пустоты. Если сумеешь связать воедино части чего-то целого, получишь ответ своей загадки.

**ДЕРЗАЙ! ОТКРЫТИЯ ВПЕРЕДИ!**



**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

