

# ОКИСЛЫ

- Корунд  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- Гематит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- Кварц  $\text{SiO}_2$
- Опал  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
- Касситерит  $\text{SnO}_2$
- Рутил  $\text{TiO}_2$
- Пирролюзит  $\text{MnO}_2$
- Ильменит  $\text{FeTiO}_3$
- Шпинель  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$
- Магнетит  $\text{FeFe}_2\text{O}_4$
- Хромит  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$
- Вольфрамит  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$
- Гетит  $\text{FeO}(\text{OH})$
- Манганит  $\text{MnOOH}$

# Пирролюзит - $MnO_2$

**Сингония:** Тетрагональная

**Цвет:** Стальной серый, голубовато-серый, тёмно-серый, чёрный

**Цвет черты (цвет в порошке):** Чёрный до голубовато-чёрного

**Прозрачность:** Непрозрачный

**Спайность:** Совершенная

**Излом:** Неровный

**Блеск:** Металлический

**Твёрдость:** 2-6,5

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,70-5,08 – измеренный; 5,19 – вычисленный

**Особые свойства:** Пирролюзит имеет полупроводниковые и пьезоэлектрические свойства. Растворим в соляной кислоте. Не плавится паяльной трубкой. Обладает слабым плеохроизмом и сильной анизотропией.

## **Форма выделения**

Пирролюзит встречается в виде тонкоигольчатых агрегатов, скрытокристаллических землистых, порошковатых или сажистых масс; в дендритах и почковидных агрегатах "псиломелана". Хорошо сформировавшиеся кристаллы пирролюзита попадаются редко и имеют тонкошестоватый или столбчатый облик.

## **Сопутствующие минералы**

Браунит, гаусманит, [гематит](#), гётит, голландит, доломит, манганит, [кальцит](#), [родонит](#), [родохрозит](#), [сидерит](#), халькофанит; лимонит – минеральный агрегат, являющийся смесью гидроокислов трёхвалентного железа: гётита, гидрогётита, гидрогематита, лепидокрокита (с преобладанием первого).

## **Происхождение**

**Осадочный** – в озёрах, болотах, лагунах, лиманах при высоком содержании кислорода в условиях слабой циркуляции воды.

**Гидротермальный** – пирролюзит выпадает в окислительных условиях из гидротермальных растворов, несущих марганец.

**Вторичный** – при окислении минералов марганца.



Пирролюзит



# Ильменит $\text{FeTiO}_3$

**Сингония:** Тригональная

**Состав (формула):**  $\text{Fe}^{2+}\text{Ti}^{4+}\text{O}_3$

**Цвет:** Железо-черный до стально-серого

**Цвет черты (цвет в порошке):** Черный, буровато-черный

**Прозрачность:** Непрозрачный

**Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)

**Излом:** Неровный, Раковистый

**Блеск:** Металлический

**Твёрдость:** 5-6

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,72 - измеренный; 4,789 - вычисленный

**Особые свойства:** Хрупок

## Форма выделения

Ильменит образует толстотаблитчатые кристаллы ромбоэдрического габитуса, реже пластинчатые. Кристаллы богаты простыми формами. Агрегаты зернистые, сплошные; вкрапленные зерна с округлыми краями; пластинчатые выделения в других минералах, возникающие в результате распада твердых растворов.

## Основные диагностические признаки

Для ильменита характерны таблитчатые, "оплавленные кристаллы"; зернистые массы; слабые магнитные свойства; приуроченность к щелочным, реже ультраосновным породам; вторичные продукты изменения бурого, сероватого цвета.

## Сопутствующие минералы

Ильменит встречается в ассоциации

с [апатитом](#), [гематитом](#), [магнетитом](#), [пирротинном](#), [рутилом](#), [ульвошпинелью](#).

## Происхождение

Ильменит - аксессуарный минерал в щелочных, основных, ультраосновных породах, кимберлитах (**магматическое происхождение**); **карбонатитовое**; **пегматитовое** (щелочные, реже гранитные пагматиты); **гидротермальное** (редко); **метаморфическое** (региональный метаморфизм). Ильменит устойчив в поверхностных условиях, поэтому может накапливаться в **россыпях**.

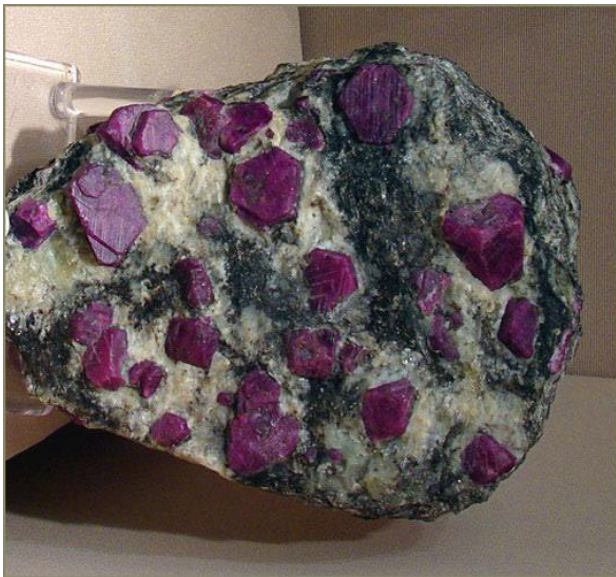
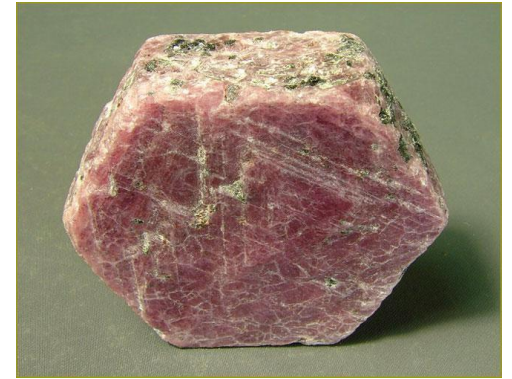




# КОРУНД- $\text{Al}_2\text{O}_3$

- **Сингония:** Тригональная
- **Цвет:**Бесцветный, жёлтый, розовый, красный, коричневый, синий, лиловый, зелёный, серый
- **Цвет черты (цвет в порошке):** Белый
- **Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный
- **Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)
- **Излом:** Неровный, Раковистый
- **Блеск:** Алмазный, Матовый, Перламутровый, Стекланный
- **Твёрдость:** 9
- **Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 3,9-4,1
- **Особые свойства:**У полированных кристаллов корунда иногда можно увидеть эффект астеризма.
- **Форма выделения**
- Корунд образует длиннопризматические до бочонкообразных кристаллы, имеющие вид гексагональных дипирамид и призм. Иногда кристаллы корунда встречаются в виде полисинтетических двойников. Часто корунд образует плотные мелкозернистые массы, зернистые агрегаты, округлые вкрапленники.
- **Сопутствующие минералы**
- Андалузит, бёмит, гипсбит, диаспор, [магнетит](#), нефелин, [рутил](#), силлиманит, серпентин, [слюда](#), [топаз](#), хлорит, [шпинель](#)
- **Происхождение**
- Корунд имеет главным образом метаморфическое происхождение и присутствует в гранатовых амфиболитах, гнейсах, гранулитах , эклогитах.  
При контактово-метаморфических изменениях осадочных пород, богатых глинозёмом, образуются наждаки, состоящие в основном из мелкозернистого корунда.  
Как акцессорный магматический минерал корунд встречается в андезитах, базальтах, сиенитах, нефелиновых сиенитах, в пегматитах и т.д.













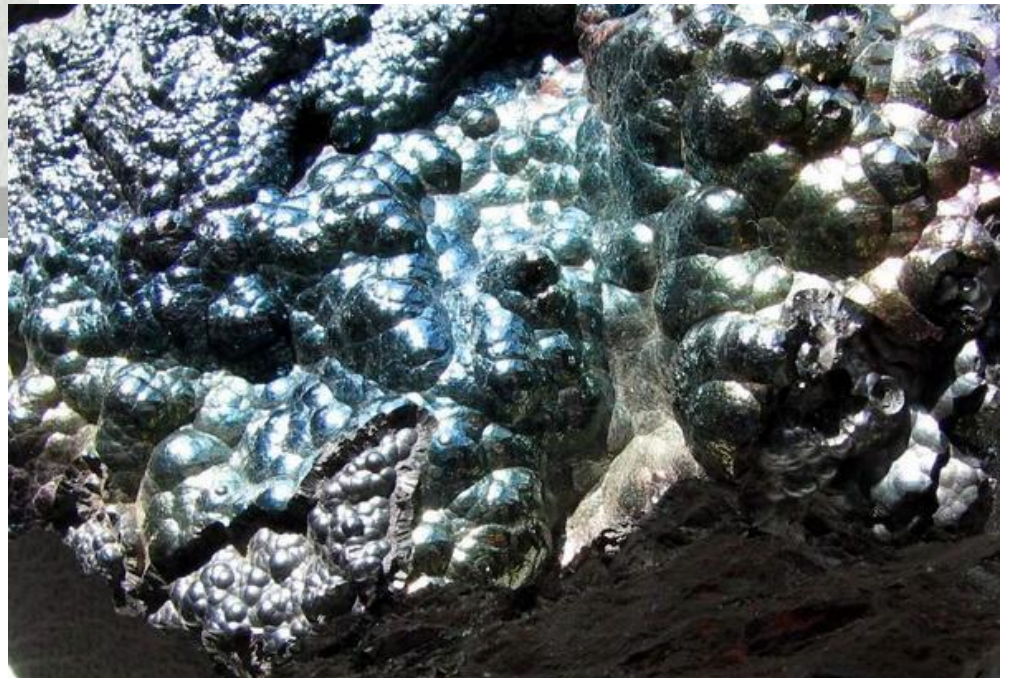
Самый большой в мире рубин весит 2475 карат (459 г) и называется на хинди «Раджа ратна», что означает «Король самоцветов»; этот огромный камень был найден в Македонии (на терр. бывш. Югославии, а сейчас принадлежит частному лицу, адвокату Дж.Виджая-раджа родом из Индии.





# ГЕМАТИТ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$

- **Сингония:** Тригональная
  - **Цвет:** Красный, серый, чёрный
  - **Цвет черты (цвет в порошке):** Вишнёво-красный
  - **Прозрачность:** Непрозрачный
  - **Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)
  - **Излом:** Неровный, Раковистый
  - **Блеск:** Матовый, Металлический
  - **Твёрдость:** 5,5-6,5
  - **Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,9-5,3
  - **Особые свойства:** Иногда у минерала гематит наблюдается радужная побежалость.
  - **Форма выделения**
  - Минерал гематит образует толсто- и тонкотаблитчатых кристаллы, оолиты, сплошные и землистые массы, плёночные дендриты.
  - **Сопутствующие минералы**
  - [Барит](#), ильменит, [кварц](#), [магнетит](#), хлорит
  - **Происхождение**
  - Минерал гематит бывает магматический, гидротермальный, осадочный, метаморфический, парагенезис различный.
- Минерал гематит красной окраски представляет пигмент многих шлаков в осадочных породах. Встречается контактово-метасоматический гематит в скарнах, в метаморфизованных полосчатых железных рудах. При окислении и выветривании гематит образуется в железосодержащих минералах ([магнетите](#), лимоните, сидерите).





# КВАРЦ - SiO<sub>2</sub>

- **Сингония:** Тригональная
- **Состав (формула):** SiO<sub>2</sub>
- **Цвет:**Бесцветный, от молочно-белого до серого и чёрного, голубой, жёлтый, зелёный, коричневый, розовый, фиолетовый
- **Цвет черты (цвет в порошке):** Белый
- **Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный
- **Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)
- **Излом:** Раковистый
- **Блеск:** Матовый, Стекланный, Шелковистый
- **Твёрдость:** 7
- **Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 2,65
- **Особые свойства:**Минерал кварц является пьезоэлектриком и пироэлектриком, может проявлять триболюминесценцию - свечение при механическом воздействии (трении, царапании, раскалывании и т.п.).
- **Форма выделения**
- Минерал кварц образует кристаллы, сплошные массы различной плотности и зернистости (от крупно- до скрытокристаллических), тонковолокнистые, сферолитовые, натёчные ([халцедон](#)) и землистые агрегаты.

разновидность **Аметист** (0)  
разновидность **Аметрин** (0)  
разновидность **Горный хрусталь** (1)  
разновидность **Дымчатый кварц** (0)  
разновидность **Молочный кварц** (0)  
разновидность **Морион** (0)  
разновидность **Празем** (0)  
разновидность **Розовый кварц** (0)  
разновидность **Соколиный глаз** (0)  
разновидность **Халцедон** (10)  
разновидность **Цитрин** (0)





# КАССИТЕРИТ- $\text{SnO}_2$

- **Сингония:** Тетрагональная
- **Цвет:** Бурый до смоляно-черного, красновато-коричневый, красный, желтый, серый, реже бесцветный, зеленоватый. Окраска часто зональная.
- **Цвет черты (цвет в порошке):** Белый, светло-коричневый, бледно-серый
- **Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный
- **Спайность:** Несовершенная
- **Излом:** Неровный, Раковистый
- **Блеск:** Алмазный, Жирный
- **Твёрдость:** 6-7
- **Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 6,98-7,01 - измеренный; 6,993 - вычисленный
- **Особые свойства:** Касситерит хрупкий, немагнитен.
- **Форма выделения**
- Касситерит часто образует изометричные (высокотемпературный) до игольчатых (низкотемпературный) кристаллы, дипирамидального, призматического габитуса. Агрегаты зернистые, редко натечные, концентрически-зональные, радиально-лучистые, игольчатые; желваки; криптокристаллические и колломорфные выделения и скопления. Касситерит встречается в виде включений в других минералах, в виде акцессорного минерала в породах и рудах, в виде сплошных или вкрапленных руд. Часто образует коленчатые двойники.
- **Основные диагностические признаки**
- Близкая к изометричной форма кристаллов, буроватый цвет, зональная окраска, сильный блеск, высокая твердость и плотность, несовершенная спайность, реакция на Sn (реакция оловянного зеркала):  
 $\text{Zn(мет.)} + \text{HCl} \rightarrow \text{Sn(мет.)}$
- **Происхождение**
- Касситерит формируется в жильных и скарновых месторождениях W-Mo-Sn руд (**гидротермальное происхождение**); в грейзенах (**пневматолитово-гидротермальное**); образует неравномерные скопления в редкометальных гранитных пегматитах (**пегматитовое**); в качестве акцессорного минерала в кислых породах (**магматическое**). Касситерит **экзогенного происхождения** встречается в зонах окисления месторождений с сульфидами олова. Устойчив в поверхностных условиях, накапливается в россыпях.





Kristallov.NET



# Рутил - $TiO_2$

- **Сингония:** Тетрагональная
- **Состав (формула):**  $TiO_2$ , в качестве примеси типичны Fe, Ta, Nb, Cr, V, Sn
- **Цвет:** Природный рутил красновато-бурый до чёрного, реже буро-жёлтый; в тонких сколах бывает бесцветным или белым
- **Цвет черты (цвет в порошке):** От жёлтого до светло-коричневого и даже серо-чёрного
- **Прозрачность:** Просвечивающий, Непрозрачный
- **Спайность:** Совершенная
- **Излом:** Неровный, Раковистый
- **Блеск:** Алмазный, Металлический
- **Твёрдость:** 6-6,5
- **Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,2-4,3
- **Особые свойства:** Рутил не растворяется в кислотах; не плавится паяльной трубкой.
- **Форма выделения**
- Кристаллы рутила имеют призматическую, столбчатую, игольчатую форму. Вдоль удлинения на гранях рутила нередко наблюдается штриховка. Часто кристаллы рутила уплощены или изогнуты.
- **Основные диагностические признаки**
- Тяжелый, твёрдый, хрупкий, легко разделяется по спайности. От анатаза (октаэдрита) и брукита рутил отличается формой кристаллов.
- **Сопутствующие минералы**
- [Кварц](#), [корунд](#), [слюды](#)
- **Происхождение**
- Рутил распространен в качестве акцессорного минерала основных и кислых магматических пород. Рутил также является акцессорием таких метаморфических пород, как эклогиты, амфиболиты, филлиты и другие. Рутил встречается в гранитах, гранитных и габбровых пегматитах. Его часто находят в хрусталеносных гидротермальных жилах альпийского типа. Помимо этого рутил попадает в различных [осадочных породах](#) – глинистых сланцах, алевролитах. Обычными являются включения рутила в [слюдах](#), [корунде](#), [кварце](#).







# Шпинель $MgAl_2O_4$

**Сингония:** Кубическая

**Состав (формула):**  $MgAl_2O_4$ , встречаются примеси Ti, Fe, Zn, Mn, Ca, Cr

**Цвет:** Бесцветный, красный, розовый, оранжевый, жёлтый, зелёный, синий, индиго, фиолетовый, коричневый, чёрный

**Цвет черты (цвет в порошке):** Серовато-белый

**Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий

**Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)

**Излом:** Занозистый, Неровный, Раковистый

**Блеск:** Стеклянный

**Твёрдость:** 7,5-8

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 3,6-4,1 (растёт с увеличением примеси железа и цинка)

**Особые свойства:** Хрупкая. Не растворяется в кислотах. Некоторые образцы флюоресцирует красным.

**Форма выделения**

Обычно кристаллы шпинели имеют октаэдрическую форму. Характерное двойникование дало название "закону шпинели".

**Основные диагностические признаки**

Другие минералы, с которыми легко спутать шпинель, отличаются от неё следующим:

рубин (ruby), разновидность минерала **корунд** (corundum) – большей твёрдостью (9) и иной формой кристаллов;

**магнетит** (magnetite) – меньшей твёрдостью (5,5-6,5) и ферромагнитными свойствами;

**франклинит** (franklinite) – меньшей твёрдостью (5,5-6) и диамагнитными свойствами;

**циркон** (zircon) – иной формой кристаллов;

хромит (chromite) – меньшей твёрдостью (5,5) и бóльшим удельным весом (4,5-5,1);

от минералов группы **граната** (garnet) – иной формой кристаллов.

**Сопутствующие минералы**

**Андалузит**, **кальцит** (мрамор, известняк), **корунд**, серия (ряд) роговой обманки, силлиманит,

скаполит, **флогопит**, **форстерит**, хондродит



# Магнетит $\text{FeFe}_2\text{O}_4$

**Сингония:** Кубическая

**Состав (формула):**  $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2\text{O}_4$

**Цвет:** Чёрный, железно-чёрный

**Цвет черты (цвет в порошке):** Чёрный

**Прозрачность:** Непрозрачный

**Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)

**Излом:** Неровный, Раковистый

**Блеск:** Жирный, Матовый, Металлический

**Твёрдость:** 5,5-6,5

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,9-5,2

**Особые свойства:** Минерал магнетит обладает сильными магнитными свойствами.

## Форма выделения

Минерал магнетит образует октаэдрические кристаллы, кристаллические сростки и агрегаты, друзы, щётки, плотные зернистые и сплошные массы, вкрапленность в магматических горных породах.

Очень часто в виде окатанных зёрен, октаэдрических и ромбододекаэдрических кристаллов магнетит присутствует в россыпях.

## Основные диагностические признаки

Минерал магнетит обладает сильными магнитными свойствами, притягивается магнитом.

## Сопутствующие минералы

[Андрадит](#), [апатит](#), [галенит](#), [гематит](#), [ильменит](#), [кварц](#),  
лёллингит, [пирит](#), [пирротин](#), [сфалерит](#), [форстерит](#), [халькопирит](#), хлориты, [эпидот](#)

## Происхождение

Магнетит - один из наиболее распространённых оксидных минералов, он встречается в самых разнообразных геологических образованиях.

Минерал магнетит бывает магматический, гидротермальный и метаморфический, редко осадочный.

Магнетит слагает основную часть железистых кварцитов, магнетитовых скарновых и карбонатитовых руд.





# Вольфрамит $(\text{Fe}, \text{Mn}, \text{Mg})\text{WO}_4$

От немецкого Wolf rahm (волчьих сливок)

**Сингония:** Моноклинная

**Цвет:** Буровато-чёрный

**Цвет черты (цвет в порошке):** Бурый

**Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный

**Спайность:** Совершенная

**Излом:** Неровный

**Блеск:** Алмазный, Металлический, Смолистый

**Твёрдость:** 4-5,5

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 6,7 - 7,5

**Особые свойства:** Хрупкий. Железистые разности вольфрамита слабо магнитны. Не растворим в соляной кислоте.

## Форма выделения

В зоне окисления при выветривании изменяется, превращаясь в так называемую вольфрамовую охру (минералы тунгстит, гидрокеноэлсмореит). Вольфрамиты чаще всего образуют кристаллы – призматические, таблитчатые, а также сплошные, игольчатые, листовые и зернистые агрегаты, включения; псевдоморфозы по [шеелиту](#).

## Основные диагностические признаки

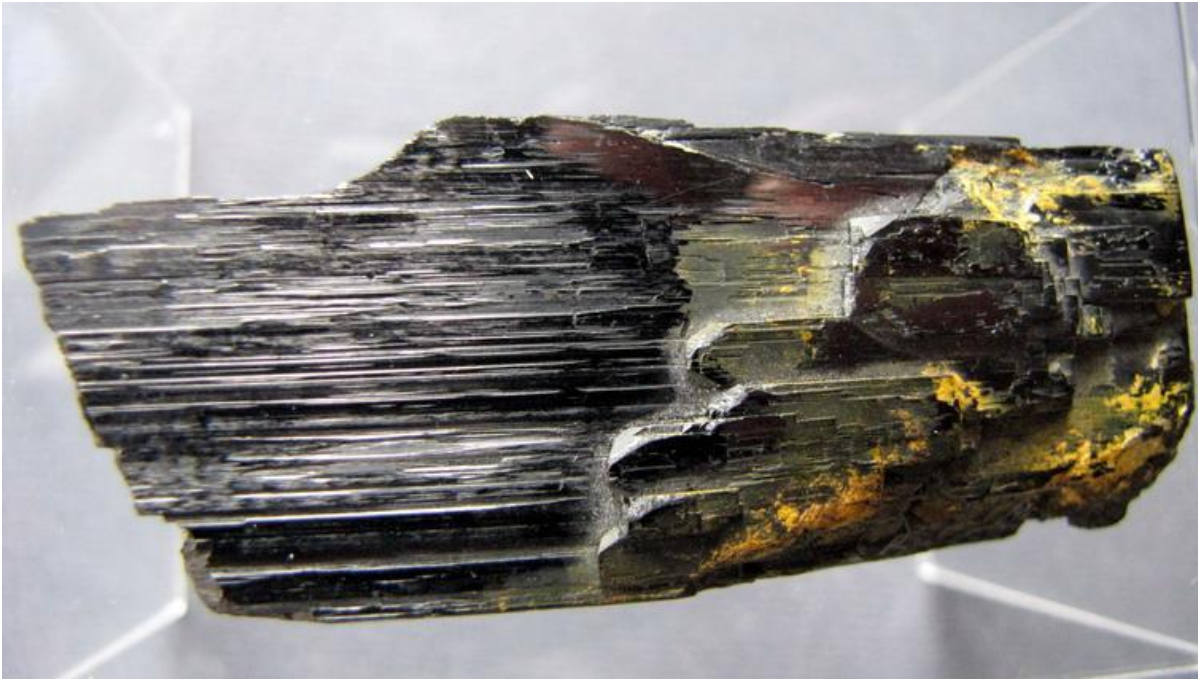
Вольфрамит хорошо определяется по буровато-чёрному цвету и тёмно-бурой черте, высокому удельному весу и совершенной спайности в одном направлении (в отличие от чёрного сфалерита, колумбита, танталита, касситерита). Под паяльной трубкой вольфрамит сплавляется в магнитный королёк. При кипячении в воде с содой сплава вольфрамита с оловом, с добавлением соляной кислоты, происходит окрашивание в голубой цвет (реакция на вольфрам).

## Сопутствующие минералы

### Происхождение

Вольфрамит образуется в высокотемпературных гидротермальных кварцевых жилах, в грейзенах, в сульфидных жилах, иногда в пегматитовых жилах. В зонах окисления превращается в вольфрамовую охру (минералы тунгстит, гидрокеноэлсмореит).







# Гетит $\text{FeO}(\text{OH})$

**Сингония:** Ромбическая

**Цвет:** Чёрновато-коричневый, в массивных агрегатах от желтовато- до красновато-коричневого, возможна полосчатость

**Цвет черты (цвет в порошке):** Коричневато-жёлтый, жёлто-оранжевый, охристо-жёлтый

**Прозрачность:** Просвечивающий, Непрозрачный

**Спайность:** Совершенная

**Излом:** Неровный

**Блеск:** Алмазный, Металлический, Тусклый, Шелковистый

**Твёрдость:** 5-5,5

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 4,28

**Особые свойства:** Гетит обладает отчётливой анизотропией и сильным плеохроизмом. Хрупок.

## Форма выделения

Гетит имеет призматические или таблитчатые кристаллы. Однако обычно гетит встречается в виде агрегатов: от волосяных до игольчатых; ветвящихся узоров; почковидных, кистевидных, сталактитовых масс с концентрическим или радиально-волокнистым строением; в виде почти скрытокристаллических агрегатов в лимоните.

## Сопутствующие минералы

Минерал гетит встречается в ассоциации с

минералами: [гематит](#), [лепидокрокит](#), [манганит](#), [пирит](#), [пиролюзит](#), [сидерит](#) и многими другими минералами, содержащими железо и марганец.

## Происхождение

Гетит – обычный продукт выветривания различных железосодержащих минералов в окислительной обстановке. Первичный минерал, выпадающий в осадок из гидротермальных железосодержащих растворов при смене восстановительных условий на окислительные; в аналогичных условиях гетит образуется в качестве первичного минерала в морях и болотах.



Kristallov.NET



*tvoi-uvellir.ru*



# Опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

**Цвет:** Бесцветный, молочно-белый, белый, красный, коричневый, красно-коричневый, жёлтый, зелёный, серый, чёрный, голубой, синий, бурый

**Цвет черты (цвет в порошке):** Белый

**Прозрачность:** Прозрачный, Просвечивающий, Непрозрачный

**Спайность:** Отсутствует (весьма несовершенная)

**Излом:** Раковистый

**Блеск:** Восковой, Жирный, Матовый, Перламутровый, Стекланный, Тусклый

**Твёрдость:** 5,5-6,5

**Удельный вес, г/см<sup>3</sup>:** 1,9-2,3

**Особые свойства:** Для благородных опалов характерен радужный перелив цветов - опалисценция.

## Форма выделения

Опал образует почковидные, колломорфные гроздевидные, сталактитовые натёчные агрегаты, налёты, конкреции, жеоды, сплошные массы.

## Сопутствующие минералы

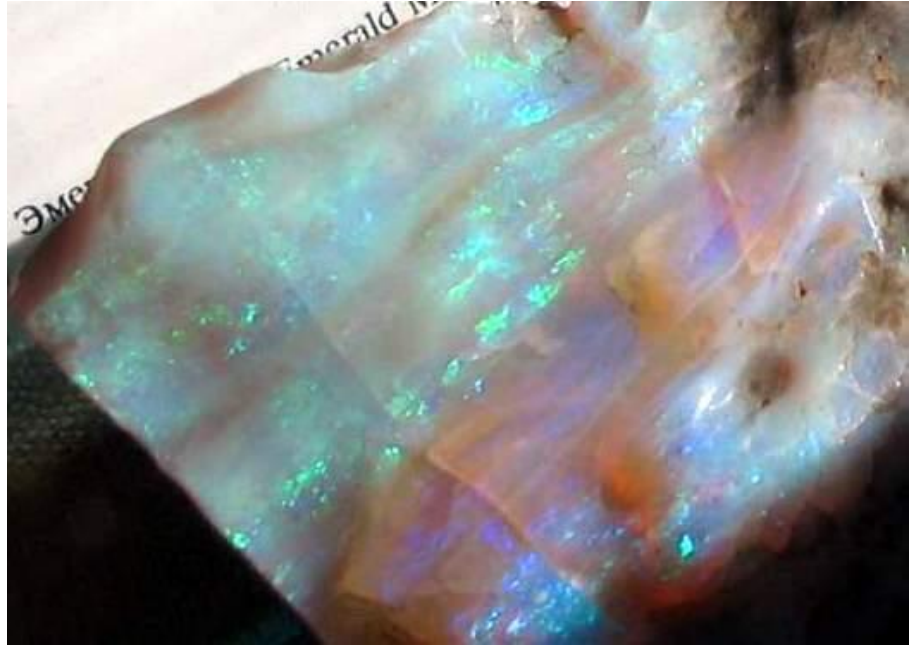
Гидрогётит, гётит, [халцедон](#)

## Происхождение

Опал образуется как гидротермальный минерал в вулканических породах и туффитах, в разных типах осадочных пород и в корах выветривания. Возникает в органических остатках и в горячих источниках, изредка в гидротермальных жилах. Вторичный опал образуется в зоне выветривания различных пород. Он выполняет трещины и миндалины в эффузивных породах-риолитах, трахитах, андезитах.

Часто опал осаждается из циркулирующих вод.







Кубер-Педи ([англ. Coober Pedy](#)) — небольшой [город](#) в центральной Южной Австралии Население города по оценкам на [2011 год](#) составляло 1695 человек.



Из-за неблагоприятных погодных условий, таких как высокие дневные температуры и песчаные бури, жители Кубер-Педи первоначально селились в подземных жилищах. Большая часть населения городка была занята в горной промышленности и поэтому вход в [шахту](#) часто был прямо из подземного дома. В таком жилище, прорубленном внутри горы, всё напоминало обычный дом — здесь были спальни, гостиные, кухни и ванные комнаты. При отсутствии [кондиционеров](#) в подземном жилище оптимальный температурный режим поддерживался сама собой — круглый год около 22 °C