

**ГРАФИТ**

■ **Графит** (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода. Структура слоистая. Слои кристаллической решётки могут по-разному располагаться относительно друг друга, образуя целый ряд политипов (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода. Структура слоистая. Слои кристаллической решётки могут по-разному располагаться относительно друг друга, образуя целый ряд политипов, с симметрией от гексагональной сингонии (от др.-греч. γράφω — пишу) — минерал из класса самородных элементов, одна





# Свойства

- Хорошо проводит [электрический ток](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от [алмаза](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой [твёрдостью](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью (1—2 по [шкале Мооса](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью (1—2 по шкале Мооса). [Плотность](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью (1—2 по шкале Мооса). Плотность 2,08—2,23 г/см<sup>3</sup>. Цвет тёмно-серый, [блеск](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью (1—2 по шкале Мооса). Плотность 2,08—2,23 г/см<sup>3</sup>. Цвет тёмно-серый, блеск металлический. Неплавкий, устойчив при нагревании в отсутствие воздуха. В [кислотах](#) Хорошо проводит электрический ток. В отличие от алмаза обладает низкой твёрдостью (1—2 по шкале Мооса). Плотность 2,08—2,23 г/см<sup>3</sup>. Цвет тёмно-серый, блеск металлический. Неплавкий, устойчив при нагревании в отсутствие воздуха. В кислотах не растворяется. Жирный (скользящий) на ощупь. Природный графит содержит 10—12 % примесей глины и окислов железа. При трении расслаивается на отдельные чешуйки (это свойство используется в [карандашах](#)).

- Электрическая проводимость монокристаллов

## Химические свойства

- Со многими веществами (щелочными металлами, солями) образует соединения включения.
- Реагирует при высокой температуре с воздухом, сгорая до углекислого газа. Фторированием в контролируемых условиях можно получить  $(CF)_x$ .

# Структура

- Каждый атом Каждый атом углерода ковалентно Каждый атом углерода ковалентно связан с тремя другими окружающими его атомами углерода.
- Различают две модификации графита: *α-графит* (гексагональный  $R\bar{6}3/mmc$ ) и *β-графит* (ромбоэдрический  $R(-3)m$ ). Различаются упаковкой слоёв. У *α-графита* половина атомов каждого слоя располагается над и под центрами шестиугольника (укладка ...АВАВАВА...), а у *β-графита* каждый четвёртый слой повторяет первый. Ромбоэдрический графит удобно представлять в гексагональных осях, чтобы показать его слоистую структуру.
- *β-графит* в чистом виде не наблюдается, так как является метастабильной фазой. Однако, в природных графитах содержание ромбоэдрической фазы может достигать 30 %. При температуре 2500-3300 К ромбоэдрический графит полностью переходит в гексагональный.



# Условия нахождения в природе

- Сопутствующие минералы: [пирит](#) Сопутствующие минералы: пирит, [гранаты](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, [шпинель](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и [магматических](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и магматических [горных породах](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и магматических горных породах, в [пегматитах](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и магматических горных породах, в пегматитах и [скарнах](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и магматических горных породах, в пегматитах и скарнах. Встречается в [кварцевых](#) Сопутствующие минералы: пирит, гранаты, шпинель. Образуется при высокой температуре в вулканических и магматических горных породах, в пегматитах и скарнах. Встречается в кварцевых жилах

# Искусственный синтез

- Искусственный графит получают разными способами:
- **Ачесоновский графит:** нагреванием смеси [кокса](#): нагреванием смеси кокса и [пека](#) до 2800 °С;
- **Рекристаллизованный графит:** термомеханической обработкой смеси, содержащей кокс, пек, природный графит и карбидообразующие элементы.
- **Пирографит:** [пиролизом](#): пиролизом из газообразных углеводородов при температуре 1400—1500 °С в [вакууме](#) с последующим нагреванием образовавшегося пироуглерода до температуры 2500—3000 °С при давлении 50 МПа (образовавшийся продукт — пирографит; в электротехнической промышленности применяется наименование «электрографит»).
- **Доменный графит:** выделяется при медленном охлаждении больших масс чугуна.
- **Карбидный графит:** образуется при термическом разложении карбидов.



# Применение

- Использование графита основано на ряде его уникальных свойств.
- для изготовления плавильных тиглей, футеровочных плит — применение основано на высокой температурной стойкости графита (в отсутствие кислорода), на его химической стойкости к целому ряду расплавленных металлов
- [электродов](#), нагревательных элементов — благодаря высокой электропроводности и химической стойкости к практически любым агрессивным водным растворам (намного выше, чем у благородных металлов).
- Для получения химически активных металлов методом электролиза расплавленных соединений. В частности, при получении алюминия используются сразу два свойства графита:
- Хорошая электропроводность, и как следствие — его пригодность для изготовления электрода
- Газообразность продукта реакции, протекающей на электроде — это углекислый газ. Газообразность продукта означает, что он выходит из электролизёра сам, и не требует специальных мер по его удалению из зоны реакции. Это свойство существенно упрощает технологию производства алюминия.
- твёрдых смазочных материалов, в комбинированных жидких и пастообразных [смазках](#)
- наполнитель [пластмасс](#)
- замедлитель [нейтронов](#) замедлитель нейтронов в [ядерных реакторах](#)
- компонент состава для изготовления стержней для чёрных графитовых [карандашей](#) компонент состава для изготовления стержней для чёрных графитовых карандашей (в смеси с [каолином](#))
- для получения синтетических [алмазов](#)
- для изготовления контактных щёток и токосъёмников для разнообразных [электрических машин](#) для изготовления контактных щёток и токосъёмников для разнообразных электрических машин, [электротранспорта](#) для изготовления контактных щёток и токосъёмников для разнообразных электрических машин, электротранспорта и мостовых [подъёмных кранов](#) для изготовления контактных щёток и токосъёмников для разнообразных электрических машин, электротранспорта и мостовых подъёмных кранов с троллейным питанием, мощных [реостатов](#), а также прочих устройств, где требуется надёжный подвижный электрический контакт.
- как токопроводящий компонент высокоомных токопроводящих [клеёв](#)