

Физические и химические свойства меди

Свойства меди, которая в природе встречается и в виде достаточно крупных самородков, люди изучили еще в древние времена, когда из этого металла и его сплавов делали посуду, оружие, украшения, различные изделия бытового назначения. Активное использование данного металла на протяжении многих лет обусловлено не только его особыми свойствами, но и простотой обработки. Медь, которая присутствует в руде в виде карбонатов и окислов, достаточно легко восстанавливается, что и научились делать наши древние предки.



Медный слиток

Интересное о меди

Изначально процесс восстановления этого металла выглядел очень примитивно: медную руду просто нагревали на кострах, а затем подвергали резкому охлаждению, что приводило к растрескиванию кусков руды, из которых уже можно было извлекать медь. Дальнейшее развитие такой технологии привело к тому, что в костры начали вдвухать воздух: это повышало температуру нагревания руды. Затем нагрев руды стали выполнять в специальных конструкциях, которые и стали первыми прототипами шахтных печей.

О том, что медь используется человечеством с древних времен, свидетельствуют археологические находки, в результате которых были найдены изделия из данного металла. Историками установлено, что первые изделия из меди появились уже в 10 тысячелетии до н.э, а наиболее активно она стала добываться, перерабатываться и использоваться спустя 8–10 тысяч лет. Естественно, предпосылками к такому активному использованию данного металла стали не только относительная простота его получения из руды, но и его уникальные свойства: удельный вес, плотность, магнитные свойства, электрическая, а также удельная проводимость и др.

В наше время уже сложно найти [медь в природе](#) в виде самородков, обычно ее добывают из руды, которая подразделяется на следующие виды.

- Борнит — в такой руде медь может содержаться в количестве до 65%.

- Халькозин, который также называют медным блеском. В такой руде меди может содержаться до 80%.
- Медный колчедан, также называемый халькопиритом (содержание до 30%).
- Ковеллин (содержание до 64%).



Халькопирит

Медь также можно извлекать из множества других минералов (малахит, куприт и др.). В них она содержится в разных количествах.

Физические свойства

Медь в чистом виде представляет собой металл, цвет которого может варьироваться от розового до красного оттенка.

Радиус ионов меди, имеющих положительный заряд, может принимать следующие значения:

- если координационный показатель соответствует 6-ти — до 0,091 нм;
 - если данный показатель соответствует 2 — до 0,06 нм.
- Радиус атома меди составляет 0,128 нм, также он характеризуется сродством к электрону, равном 1,8 эВ. При ионизации атома данная величина может принимать значение от 7,726 до 82,7 эВ.

Медь — это переходный металл, показатель электроотрицательности которого составляет 1,9 единиц по шкале Полинга. Кроме этого, его степень окисления может принимать различные значения. При температурах, находящихся в интервале 20–100 градусов, его теплопроводность составляет 394 Вт/м*К. Электропроводность меди, которую превосходит лишь серебро, находится в интервале 55,5–58 МСм/м.

Так как медь в потенциальном ряду стоит правее водорода, она не может вытеснять этот элемент из воды и различных кислот. Ее кристаллическая решетка имеет кубический гранцентрированный тип, величина ее составляет 0,36150 нм. Плавится медь при

температуре 1083 градусов, а температура ее кипения — 26570. Физические свойства меди определяет и ее плотность, которая составляет 8,92 г/см³.



Самородная медь

Из ее механических свойств и физических показателей стоит также отметить следующие:

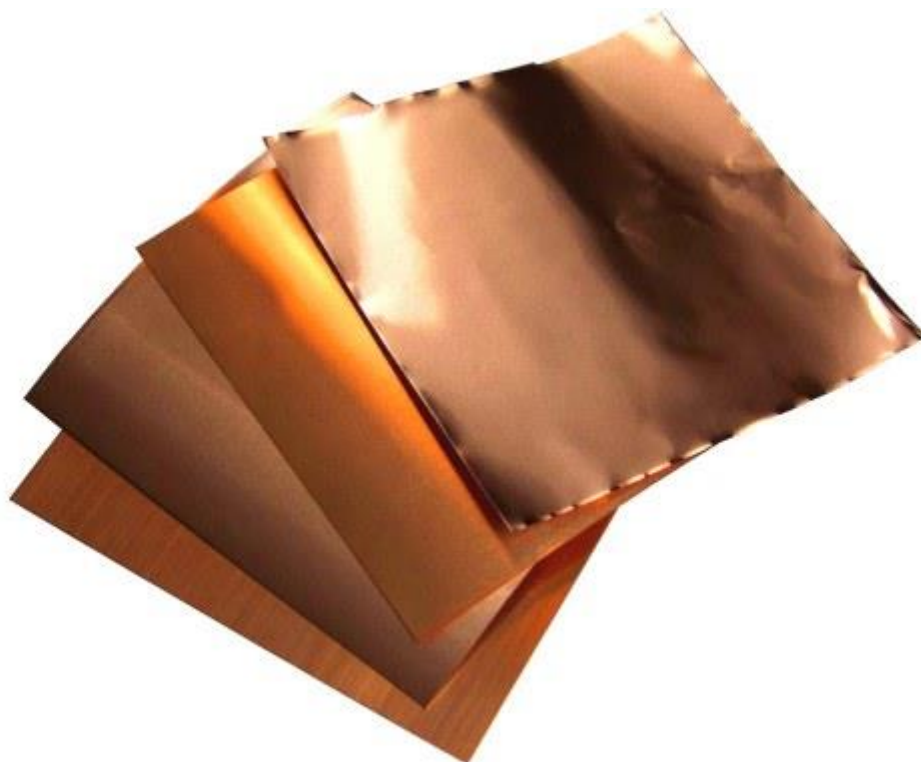
- термическое линейное расширение — 0,00000017 единиц;
- предел прочности, которому медные изделия соответствуют при растяжении, составляет 22 кгс/мм²;
- твердость меди по шкале Бринелля соответствует значению 35 кгс/мм²;
- удельный вес 8,94 г/см³;
- модуль упругости составляет 132000 Мн/м²;
- значение относительного удлинения равно 60%.

Совершенно уникальными можно считать магнитные свойства данного металла, который является полностью диамагнитным. Именно эти свойства, наряду с физическими параметрами: удельным весом, удельной проводимостью и другими, в полной мере объясняют широкую востребованность данного металла при производстве изделий электротехнического назначения. Похожими свойствами обладает алюминий, который также успешно используется при производстве различной электротехнической продукции: проводов, кабелей и др.

Основную часть характеристик, которыми обладает медь, практически невозможно изменить, за исключением предела прочности. Данное свойство можно улучшить практически в два раза (до 420–450 МН/м²), если осуществить такую технологическую операцию, как наклеп.

Химические свойства

Химические свойства меди определяются тем, какое положение она занимает в таблице Менделеева, где она имеет порядковый номер 29 и располагается в четвертом периоде. Что примечательно, она находится в одной группе с благородными металлами. Это лишний раз подтверждает уникальность ее химических свойств, о которых следует рассказать более подробно.



Оттенки медных сплавов

В условиях невысокой влажности медь практически не проявляет химическую активность. Все меняется, если изделие поместить в условия, характеризующиеся высокой влажностью и повышенным содержанием углекислого газа. В таких условиях начинается активное окисление меди: на ее поверхности формируется зеленоватая пленка, состоящая из CuCO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и различных сернистых соединений. Такая пленка, которая называется патиной, выполняет важную функцию защиты металла от дальнейшего разрушения.

Окисление начинает активно происходить и тогда, когда изделие подвергается нагреву. Если металл нагреть до температуры 375 градусов, то на его поверхности формируется оксид меди, если выше (375-1100 градусов) — то двухслойная окалина.

Медь достаточно легко реагирует с элементами, которые входят в группу галогенов. Если металл поместить в пары серы, то он воспламенится. Высокую степень родства он проявляет и к селену. Медь не вступает в реакцию с азотом, углеродом и водородом даже в условиях высоких температур.

Внимание заслуживает взаимодействие оксида меди с различными веществами. Так, при его взаимодействии с серной кислотой образуется сульфат и чистая медь, с бромоводородной и иодоводородной кислотой — бромид и иодид меди.

Иначе выглядят реакции оксида меди с щелочами, в результате которых образуется купрат. Получение меди, при котором металл восстанавливается до свободного состояния, осуществляют при помощи оксида углерода, аммиака, метана и других материалов.

Медь при взаимодействии с раствором солей железа переходит в раствор, при этом железо восстанавливается. Такая реакция используется для того, чтобы снять напыленный медный слой с различных изделий.

Одно- и двухвалентная медь способна создавать комплексные соединения, отличающиеся высокой устойчивостью. Такими соединениями являются двойные соли меди и аммиачные смеси. И те, и другие нашли широкое применение в различных отраслях промышленности.



Бухты медной проволоки

Области применения меди

Применение меди, как и наиболее схожего с ней по своим свойствам алюминия, хорошо известно — это производство кабельной продукции. Медные провода и кабели, характеризуются невысоким электрическим сопротивлением и особыми магнитными свойствами. Для производства кабельной продукции применяются виды меди, характеризующиеся высокой чистотой. Если в ее состав добавить даже незначительное количество посторонних металлических примесей, к примеру, всего 0,02% алюминия, то электрическая проводимость исходного металла уменьшится на 8–10%.

Невысокий [вес меди](#) и ее высокая прочность, а также способность поддаваться различным видам механической обработки — это те свойства, которые позволяют производить из нее трубы, успешно использующиеся для транспортировки газа, горячей и холодной воды, пара. Совершенно не случайно именно подобные трубы применяются в составе инженерных коммуникаций жилых и административных зданий в большинстве европейских стран. Медь, кроме исключительно высокой электропроводности, отличается способностью хорошо проводить тепло. Благодаря этому свойству она успешно используется в составе следующих систем:

- тепловые трубки;
- кулеры, использующиеся для охлаждения элементов персональных компьютеров;
- системы отопления и охлаждения воздуха;
- системы, обеспечивающие перераспределение тепла в различных устройствах (теплообменники).

Металлические конструкции, в которых использованы медные элементы, отличаются не только небольшим весом, но и исключительной декоративностью. Именно это послужило причиной их активного использования в архитектуре, а также для создания различных интерьерных элементов.



Шина электротехническая медная