Тема: «Металлы»

Изучите теоретический материал по темам и ответить на вопрос

**Металлы** (от лат. metallum — шахта, рудник) — группа элементов, в виде простых веществ обладающих характерными металлическими свойствами, такими как высокие тепло- и электропроводность, положительный температурный коэффициент сопротивления, высокая пластичность и металлический блеск.

**Элементы.** Металлы образуют все *s*-элементы, все *d*-элементы, все *f*-элементы и все *p*-элементы, находящиеся в длиннопериодной таблице левее и ниже границы B - At.  
Из 118 химических элементов, открытых на данный момент (из них не все официально признаны), к металлам относят:

* 6 элементов в группе щелочных металлов,
* 6 в группе щёлочноземельных металлов,
* 38 в группе переходных металлов,
* 11 в группе лёгких металлов,
* 7 в группе полуметаллов,
* 14 в группе лантаноиды + лантан,
* 14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний,
* вне определённых групп бериллий и магний.

Таким образом, к металлам, возможно, относится 96 элементов из всех открытых.

В астрофизике термин «металл» может иметь другое значение и обозначать все химические элементы тяжелее гелия

**II. Атомы.** Атомы металлов большие (орбитальный радиус больше 0,1 нм). У них от одного (у атомов щелочных элементов, Cr, Mo, Cu, Ag и Au) до шести (у Po) электронов на внешнем уровне (у большинства - от одного до трех). Число валентных электронов у этих атомов может достигать восьми (у Fe, Ru и Os), а теоретически даже одиннадцати (у Cu, Ag и Au). Атомы металлов сравнительно легко отдают валентные электроны (но не более трех). Склонностью присоединять электроны атомы металлов не обладают.

У атомов элементов-металлов в периоде с увеличением порядкового номера

* заряд ядра увеличивается;
* радиусы атомов уменьшаются;
* число электронов на внешнем слое увеличивается (только в у атомов элементов главных подгрупп);
* число валентных электронов увеличивается (только в у атомов элементов главных подгрупп);
* электроотрицательность увеличивается;
* восстановительные (металлические) свойства ослабевают (только в у атомов элементов главных подгрупп).

У атомов элементов-металлов в подгруппе (в длиннопериодной таблице - в группе) с увеличением порядкового номера

* заряд ядра увеличивается;
* радиус атома увеличивается (только в у атомов элементов главных подгрупп);
* электроотрицательность уменьшается (только в у атомов элементов главных подгрупп);
* число валентных электронов не изменяется;
* число внешних электронов, как правило, не изменяется;
* восстановительные (металлические) свойства усиливаются (только в у атомов элементов главных подгрупп).

**III. Простые вещества.** Металлы - простые вещества, в которых атомы связаны металлической связью. Поэтому определяющие физические свойства чистых металлов (следствие наличия металлической связи)

* высокая электропроводность;
* высокая теплопроводность;
* высокая пластичность.

Наличие даже незначительной примеси может резко ухудшать эти характеристики.  
  
Кроме того, общими свойствами всех металлов является металлический блеск и непрозрачность.  
  
Большинство металлов при комнатной температуре - твердые вещества (металлические кристаллы, "металлическая кристаллическая решетка"), ртуть - жидкость (как и расплавы - металлическая жидкость). Цезий и галлий плавятся в руке, температура плавления вольфрама 3387oС. Плотность металлов тоже весьма различна: от 0,53 г/cм3 у лития до 22,5 г/cм3 у иридия и осмия.

Некоторые элементы, лежащие вблизи границы B - At, образуют как металлические, так и неметаллические аллотропные модификации, например: белое олово - металл, а серое олово - неметалл.

**Физические свойства металлов**

Все металлы (кроме ртути и, условно, франция) при нормальных условиях находятся в твёрдом состоянии, однако обладают различной твёрдостью. Ниже приводится твёрдость некоторых металлов по шкале Мооса.

**Температуры плавления**чистых металлов лежат в диапазоне от −39 °C (ртуть) до 3410 °C (вольфрам). Температура плавления большинства металлов (за исключением щелочных) высока, однако некоторые «нормальные» металлы, например олово и свинец, можно расплавить на обычной электрической или газовой плите.

В зависимости от **плотности**, металлы делят на лёгкие (плотность 0,53 ÷ 5 г/см³) и тяжёлые (5 ÷ 22,5 г/см³). Самым лёгким металлом является литий (плотность 0.53 г/см³). Самый тяжёлый металл в настоящее время назвать невозможно, так как плотности осмия и иридия — двух самых тяжёлых металлов — почти равны (около 22.6 г/см³ — ровно в два раза выше плотности свинца), а вычислить их точную плотность крайне сложно: для этого нужно полностью очистить металлы, ведь любые примеси снижают их плотность.

Большинство металлов **пластичны**, то есть металлическую проволоку можно согнуть, и она не сломается. Это происходит из-за смещения слоёв атомов металлов без разрыва связи между ними. Самыми пластичными являются золото, серебро и медь. Из золота можно изготовить фольгу толщиной 0.003 мм, которую используют для золочения изделий. Однако не все металлы пластичны. Проволока из цинка или олова хрустит при сгибании; марганец и висмут при деформации вообще почти не сгибаются, а сразу ломаются. Пластичность зависит и от чистоты металла; так, очень чистый хром весьма пластичен, но, загрязнённый даже незначительными примесями, становится хрупким и более твёрдым. Некоторые металлы такие как золото, серебро, свинец, алюминий, осмий могут срастаться между собой, но на это может уйти десятки лет.

Все металлы хорошо **проводят электрический ток;** это обусловлено наличием в их кристаллических решётках подвижных электронов, перемещающихся под действием электрического поля. Серебро, медь и алюминий имеют наибольшую электропроводность; по этой причине последние два металла чаще всего используют в качестве материала для проводов. Очень высокую электропроводность имеет также натрий, в экспериментальной аппаратуре известны попытки применения натриевых токопроводов в форме тонкостенных труб из нержавеющей стали, заполненных натрием. Благодаря малому удельному весу натрия, при равном сопротивлении натриевые «провода» получаются значительно легче медных и даже несколько легче алюминиевых.

Высокая теплопроводность металлов также зависит от подвижности свободных электронов. Поэтому ряд теплопроводностей похож на ряд электропроводностей и лучшим проводником тепла, как и электричества, является серебро. Натрий также находит применение как хороший проводник тепла; широко известно, например, применение натрия в клапанах автомобильных двигателей для улучшения их охлаждения.

**Цвет** у большинства металлов примерно одинаковый — светло-серый с голубоватым оттенком. Золото, медь и цезий соответственно жёлтого, красного и светло-жёлтого цвета.

Ответ на вопрос сдать 29.04.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

**Перечислите характерные свойства металлов**