

# ОКСИД МЕТАЛЛОВ



СЫЗДЫКОВ РУСЛАН  
СТУДЕНТ 9П-11

Метáллы (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, ковкость и металлический блеск.



Металлы — одни из самых распространённых материалов, используемых цивилизацией на протяжении практически всей её истории.



Знакомство человека с металлами началось с золота, серебра и меди, то есть с металлов, встречающихся в свободном состоянии на земной поверхности; впоследствии к ним присоединились металлы, значительно распространенные в природе и легко выделяемые из их соединений: олово, свинец, железо и ртуть. Эти семь металлов были знакомы человечеству в глубокой древности. Среди древнеегипетских артефактов встречаются золотые и медные изделия, которые, по некоторым данным, относятся к эпохе, удаленной на 3000—4000 лет от н. э.

К семи известным металлам уже только в средние века прибавились цинк, висмут, сурьма и в начале XVIII столетия мышьяк. С середины XVIII века число открытых металлов быстро возрастает и к началу XX столетия доходит до 65, а к началу XXI века — до 96.

Ни одно из химических производств не способствовало столько развитию химических знаний, как процессы, связанные с получением и обработкой металлов; с историей их связаны важнейшие моменты истории химии. Свойства металлов так характерны, что уже в самую раннюю эпоху золото, серебро, медь, свинец, олово, железо и ртуть составляли одну естественную группу однородных веществ, и понятие о «металле» относится к древнейшим химическим понятиям. Однако воззрения на их натуру в более или менее определенной форме появляются только в средние века у алхимиков. Правда, идеи Аристотеля о природе: образования всего существующего из четырёх элементов (огня, земли, воды и воздуха) уже тем самым указывали на сложность металлов; но эти идеи были слишком туманны и абстрактны. У алхимиков понятие о сложности металлов и, как результат этого, вера в возможность превращать одни металлы в другие, создавать их искусственно, является основным понятием их мирозерцания.

Лишь Лавуазье выяснил роль воздуха при горении и показал, что прибавь в весе металлов при обжигании происходит от присоединения к металлам кислорода из воздуха, и таким образом установил, что акт горения металлов есть не распадение на элементы, а, напротив, акт соединения, вопрос о сложности металлов был решен отрицательно. Металлы были отнесены к простым химическим элементам, в силу основной идеи Лавуазье, что простые тела суть те, из которых не удалось выделить других тел. С созданием периодической системы химических элементов Менделеевым элементы металлов заняли в ней своё законное место.

Металлы извлекают из земли в процессе добычи полезных ископаемых. Добытые руды служат относительно богатым источником необходимых элементов. Для выяснения нахождения руд в земной коре используются специальные поисковые методы, включающие разведку и исследование рудных месторождений. Месторождения руд разрабатываются открытым или карьерным способом и подземным или шахтным способом. Иногда применяется комбинированный (открыто-подземный) способ разработки рудных месторождений.

После извлечения руд они, как правило, подвергаются обогащению. При этом из исходного минерального сырья выделяют один или несколько полезных компонентов — рудный концентрат(ы), промпродукты и отвальные хвосты. В процессах обогащения используют отличия минералов полезного компонента и пустой породы в плотности, магнитной восприимчивости, смачиваемости, электропроводности, крупности, форме зёрен, химических свойствах и др.

Большая часть металлов присутствует в природе в виде руд и соединений. Они образуют оксиды, сульфиды, карбонаты и другие химические соединения. Для получения чистых металлов и дальнейшего их применения необходимо выделить их из руд и провести очистку. При необходимости проводят легирование и другую обработку металлов.

Изучением этого занимается наука металлургия.

Металлургия различает руды чёрных металлов (на основе железа) и цветных (в их состав не входит железо, всего около 70 элементов). Золото, серебро и платина относятся также к драгоценным (благородным) металлам. Кроме того, в малых количествах они присутствуют в морской воде и в живых организмах (играя при этом важную роль).

Известно, что организм человека на 3 % состоит из металлов. Больше всего в организме кальция (в костях) и натрия, выступающего в роли электролита в межклеточной жидкости и цитоплазме. Магний накапливается в мышцах и нервной системе, медь — в печени, железо — в крови.



## Физические свойства металлов

### Твёрдость

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

### Температура плавления

Температуры плавления чистых металлов лежат в диапазоне от  $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$  (ртуть) до  $3410\text{ }^{\circ}\text{C}$  (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.

### Плотность

В зависимости от плотности, металлы делят на лёгкие (плотность  $0,53 \div 5\text{ г/см}^3$ ) и тяжёлые ( $5 \div 22,5\text{ г/см}^3$ ). Самым лёгким металлом является литий (плотность  $0,53\text{ г/см}^3$ ). Самый тяжёлый металл в настоящее время назвать невозможно, так как плотности осмия и иридия — двух самых тяжёлых металлов — почти равны (около  $22,6\text{ г/см}^3$  — 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.

## Классификация

Из 118 химических элементов, открытых на данный момент, к металлам относят:

6 элементов в группе щелочных металлов: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr

4 в группе щёлочноземельных металлов: Ca, Sr, Ba, Ra

а также вне определённых групп бериллий и магний

40 в группе переходных металлов:

— Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn;

— Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd;

— La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg;

— Ac, Rf, Db, Sg, Bh, Hs, Mt, Ds, Rg, Cn;

7 в группе лёгких металлов: Al, Ga, In, Sn, Tl, Pb, Bi

7 в группе полуметаллов[1]: B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po

14 в группе лантаноиды + лантан (La):

Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний (Ac):

Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.

Также металлическими свойствами может обладать водород.

Таким образом, к металлам, возможно, относится 94 элемента из всех открытых; все остальные являются неметаллами.

В астрофизике термин «металл» может иметь другое значение и обозначать все химические элементы тяжелее гелия (см. Металличность).

Кроме того, в физике металлам, как проводникам, противопоставляются полупроводники и диэлектрики