Кто не знает аллюминий? Вокруг всё алюминиевое: посуда, провода, по которым течёт ток.

Его порядковый номер 13, а это значит

13 = p = e = Z электронная конфигурация:

Три оболочки, три электрона на последнем уровне, это указывает на принадлежность его к третьему периоду третьей группы.

Самый распространённый металл в природе. 9 % зк приходится на алюминий В виде оксида Al2O3, входит в состав бокситов, алюмосирикатов, полевых шпатов, глинозёма, корунда.

Почти во всех своих соединениях алюминий имеет степень окисления +3.

Алюминий — простое вещество. Серебристо-белый лёгкий металл. Плавится при 660 °C. Очень пластичен, легко вытягивается в проволоку и прокатывается в фольгу толщиной до 0,01 мм. Обладает очень большой электрической проводимостью и теплопроводностью. Образует с другими металлами лёгкие и прочные сплавы.

Алюминий — очень активный металл. В ряду напряжений он находится сразу же после щелочных и щёлочноземельных металлов. Однако при комнатной температуре на воздухе алюминий не изменяется, поскольку его поверхность покрыта очень прочной тонкой плёнкой оксида, которая защищает металл от воздействия с компонентами воздуха и воды.

Если порошок алюминия или тонкую алюминиевую фольгу сильно нагреть, то они воспламеняются и сгорают ослепительным пламенем:

$$4\text{Al} + 3\text{O}_{2} \stackrel{t}{=} 2\text{Al}_{2}\text{O}_{3}.$$

Алюминий, как и все металлы, легко реагирует с неметаллами, особенно в порошкообразном состоянии. Для того чтобы началась реакция, необходимо первоначальное нагревание (за исключением реакций с галогенами — хлором и бромом), зато потом все реакции алюминия с неметаллами идут очень бурно и сопровождаются выделением большого количества теплоты:

$$^{0}$$
  $^{0}$   $^{0}$   $^{0}$   $^{+3}$   $^{-1}$ 

Алюминий хорошо растворяется в разбавленных серной и соляной кислотах:

$$2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$
,  
 $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ .

А вот концентрированные серная и азотная кислоты пассивируют алюминий, образуя на поверхности металла плотную, прочную оксидную плёнку, которая препятствует дальнейшему протеканию реакции. Поэтому эти кислоты перевозят в алюминиевых цистернах.

Как вы уже знаете, оксид и гидроксид алюминия обладают амфотерными свойствами. Алюминий растворяется в водных растворах щелочей, образуя соли — алюминаты, которые называют комплексными<sup>1</sup>:

$$2Al + 2NaOH_{(KOHII)} + 6H_2O_{(FOD)} = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2^{\uparrow}.$$

Алюминий широко используют в металлургии для получения металлов — хрома, марганца, ванадия, титана, циркония из их оксидов. Как вы помните, этот способ носит название алюминотермии. На практике часто применяют термит — смесь  $Fe3O_4$  с порошком алюминия. Если эту смесь поджечь, например, с помощью магниевой ленты, то происходит энергичная реакция с выделением большого количества теплоты:

$$8Al + 3Fe_3O_4 \stackrel{t}{=} 4Al_2O_3 + 9Fe$$
.

Выделяющейся теплоты вполне достаточно для полного расплавления образующегося железа, поэтому этот процесс используют для сварки стальных изделий.

Алюминий очень прочно связан в природных соединениях с кислородом и другими элементами, и выделить его из этих соединений химическими методами очень трудно. Алюминий можно получить электролизом — разложением расплава его оксида  $Al_2O_3$  на составные части с помощью электрического тока. Но температура плавления оксида алюминия около  $2050\,^{\circ}\mathrm{C}$ , поэтому для проведения электролиза необходимы большие затраты энергии.

криолите, формула которого Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>,

**Соединения алюминия**. В природе алюминий встречается только в виде соединений и по распространённости в земной коре занимает первое место среди металлов и третье — среди всех элементов (после кислорода и кремния). Общее содержание алюминия в земной коре составляет около 9% (по массе).

Укажем важнейшие природные соединения алюминия.

Алюмосиликаты. Эти соединения можно рассматривать как соли, образованные оксидами алюминия, кремния, щелочных и щёлочноземельных металлов. Они и составляют основную массу земной коры. В частности, алюмосиликаты входят в состав полевых шпатов — наиболее распространённых минералов и глин.

Боксит (рис. 65, а) — горная порода, из которой получают алюминий, содержит оксид алюминия  $Al_2O_3$ .

Корунд (рис. 65, б) — минерал состава  $Al_2O_3$ , обладает очень высокой твёрдостью, его мелкозернистая разновидность, содержащая примеси, — наждак — применяется как абразивный (шлифовочный) материал.

Эту же формулу имеет и другое природное соединение — глинозём.

Хорошо известны прозрачные, окрашенные примесями кристаллы корунда: красные — рубины (рис. 65, в) и синие — сапфиры (рис. 65, г), которые используют как драгоценные камни. В настоящее время их получают искусственно и используют не только в ювелирном деле, но и для технических целей, например для изготовления деталей часов и других точных приборов. Кристаллы рубинов применяют в лазерах.

**Оксид алюминия**  $Al_2O_3$  — белое вещество с очень высокой температурой плавления. Может быть получен разложением при нагревании соответствующего ему гидроксида алюминия:

$$2Al(OH)_3 \stackrel{t}{=} Al_2O_3 + 3H_2O.$$

**Гидроксид алюминия** Al(OH)<sub>3</sub> выпадает в виде белого студенистого осадка при действии щелочей на растворы солей алюминия (рис. 66), например:

$$AlCl_{3(H36)} + 3NaOH = Al(OH)_3 \downarrow + 3NaCl.$$

Как амфотерный гидроксид, он легко растворяется в щелочах и кислотах (рис. 67):

$$Al(OH)_3 + NaOH_{(H36)} = Na[Al(OH)_4],$$

$$Al(OH)3 + 3HN03 = Al(NO_3)_3 + 3H_2O.$$

Соли неустойчивых алюминиевых кислот — орто-алюминиевой  $H_3AlO_3$  и метаалюминиевой  $HAlO_2$  (её можно рассматривать как ортоалюминиевую кислоту, от молекулы которой отняли молекулу воды) — называют алюминатами. К природным алюминатам относится благородная шпинель (она украшает историческую реликвию — корону российских императоров) и драгоценный хризоберилл.

Соли алюминия, кроме фосфатов, хорошо растворимы в воде. Некоторые соли (сульфиды, сульфиты) разлагаются водой.

Хлорид алюминия AlCl<sub>3</sub> применяют в качестве катализатора в производстве очень многих органических веществ

Сколько моль оксида меди получится при полном окислении 3 моль меди?

Вычислить массу раствора серной кислоты с массовой долей вещества 20%, необходимую для получения сульфата бария количеством 0,2 моля при взаимодействии её с избытком раствора хлорида бария.

Чему равна масса практическая сульфата бария, который получен при взаимодействии 15г хлорида бария с серной кислотой, если выход продукта составляет 93%.

Какой объём углекислого газа выделится при обжиге 120 г известняка, содержащего 5 % примесей?

При обжиге известняка было получено 5,6 г оксида кальция. Какой объём углекислого газа(н.у.) при этом образовался

CaCO3=CaO+CO2

При сжигании 10 г металла было получено 18,9 г оксида, при этом металл окислился до степени окисления +3. Что это за металл, и какой объем кислорода был израсходован при этом.

1. В результате взаимодействия 4,5г металла третьей группы с хлоридной кислотой выделился газ объемом 5,6л. Определите металл.

Металлический магний массой 6 г опустили в 100 г раствора сульфата меди с массовой долей CuSO<sub>4</sub> 8%. Определите массу металла к окончанию реакции.