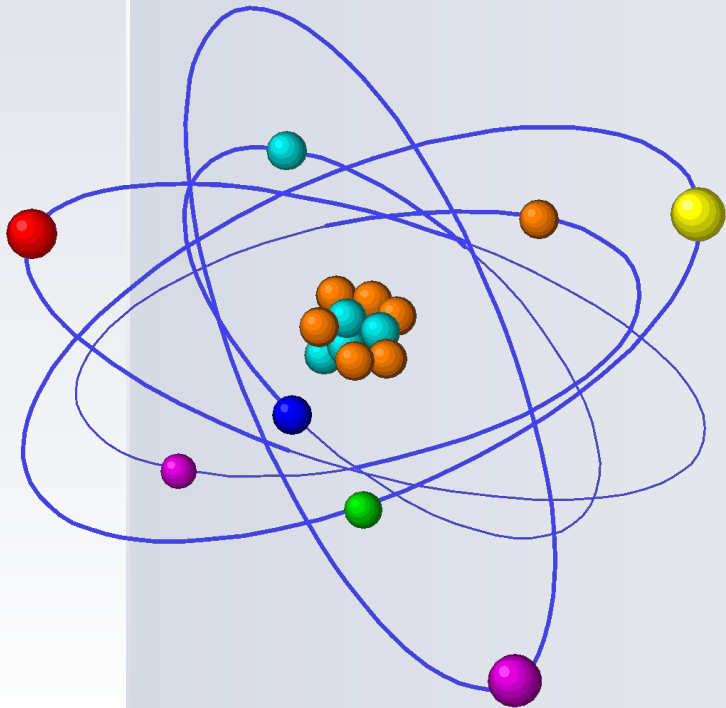


АЛЮМИНИЙ



Al

Алюминий

(лат. (лат.
Aluminium(лат.
Aluminium)

13

26,9815

3



8

2



Алюминий

(лат. Aluminium)

26,9815

$3s^2 3p^1$

Был впервые получен датским физиком Х.К. Эрстедом в 1825 г. Название этого элемента происходит от латинского *алюмен*, так в древности назывались квасцы, которые использовали для крашения тканей. Латинское название, вероятно, восходит к греческому «халмэ» - рассол, соляной раствор.

13

3

8

2

Al

Алюминий

(лат. (лат.
Aluminium(лат.
Aluminium)

Порядковый номер.
Химический элемент
III группы главной
подгруппы 3-го
периода.

13

26,9815

3



8

2



Алюминий

(лат. Aluminium)
(лат. Aluminium)

13

26,9815

Атомная масса
элемента



3

8

2

$3s^2 3p^1$

Алюминий

(лат. (лат.
Aluminium(лат.
Aluminium)

13

26,9815

3



8

2



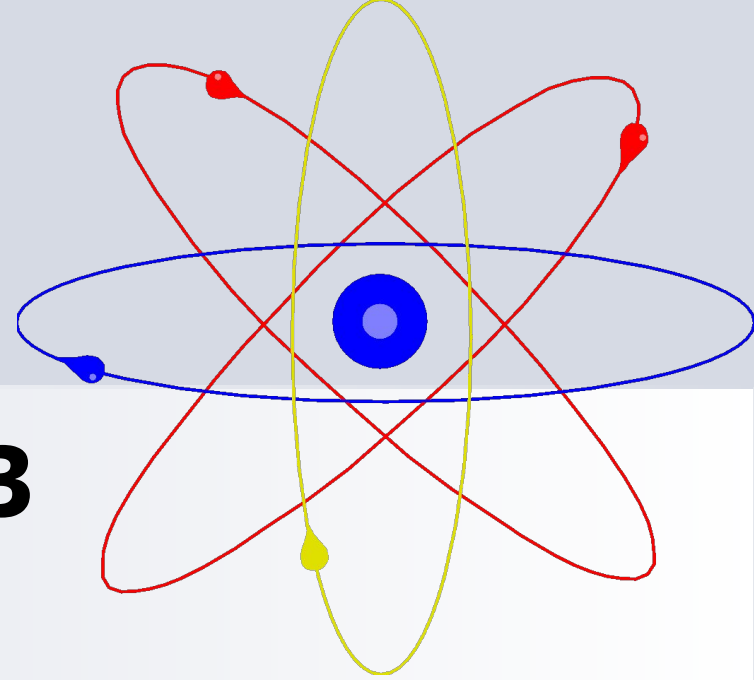
Электронная
конфигурация элемента
 ${}^{+13}\text{Al } 2e \ 8\bar{e} \ 3\bar{e}$

Число

протонов $p^+ = 13$

нейтронов $\bar{n} = 13$

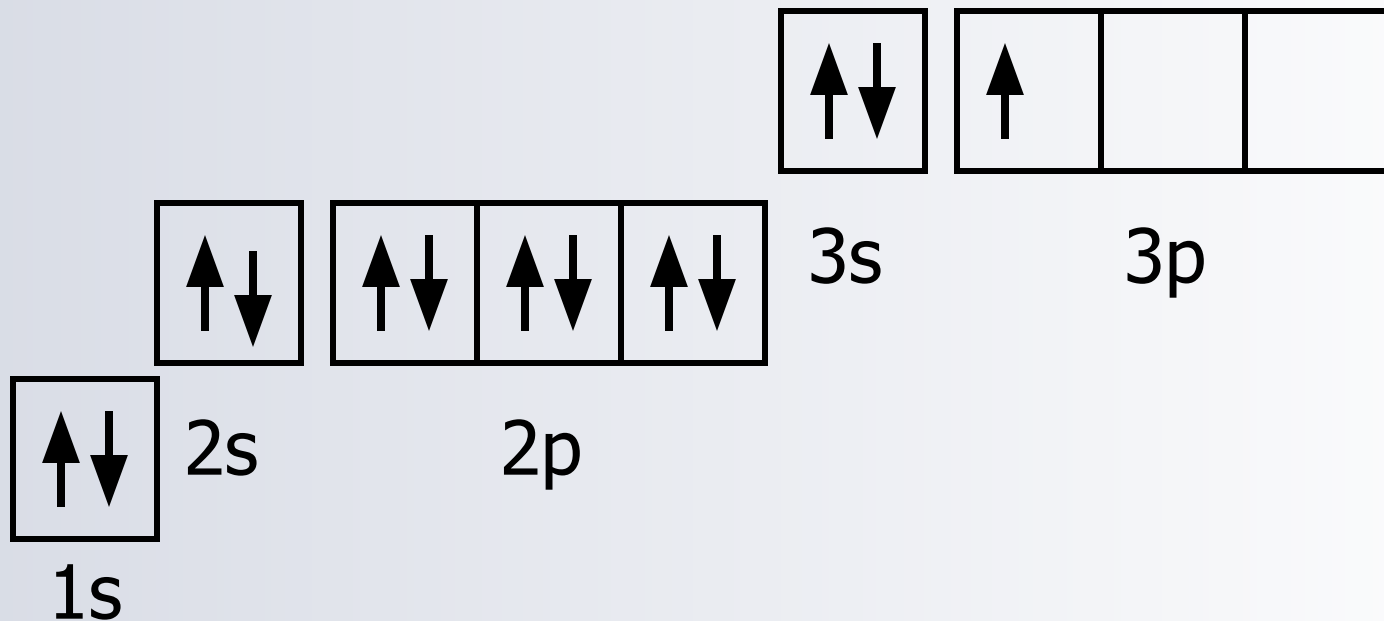
электронов $n^0 = 14$



Изотопы алюминия

В природе представлен лишь один стабильный изотоп ^{27}Al . Искусственно получен ряд радиоактивных изотопов алюминия, наиболее долгоживущий ^{26}Al имеет период полураспада 720 тысяч лет.

Схема расположения электронов на энергетических подуровнях



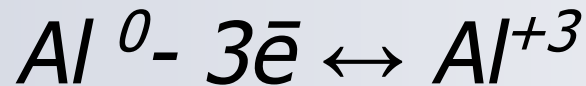
в соединениях проявляет степень окисления +3

Главные квантовые числа

- Главное квантовое число $n=3$
- Орбитальное квантовое число $l=1$
- Магнитное квантовое число $m_l=-1$
- Спиновое квантовое число $m_s=+1/2$

Al – типичный металл

- Схема образования вещества



- Тип химической связи - *металлическая*
- Тип кристаллической решетки – кубическая гранецентрированная

Физические свойства вещества

Al – серебристо-белый металл, пластичный, легкий, хорошо проводит тепло и электрический ток, обладает хорошей ковкостью, легко поддается обработке, образует лёгкие и прочные сплавы.

$$\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$$

$$t_{\text{пл.}} = 660^{\circ}\text{C}$$

Химические свойства вещества

Al активный металл восстанавливает все элементы, находящиеся справа от него в электрохимическом ряду напряжений металлов, простые вещества – неметаллы. Из сложных соединений алюминий восстанавливает ионы водорода и ионы менее активных металлов. Однако при комнатной температуре на воздухе алюминий не изменяется, поскольку его поверхность покрыта защитной оксидной плёнкой Al_2O_3 .

Алюминий реагирует:

1. $2\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{O}$ – покрывается пленкой оксида, но в мелкораздробленном виде горит с выделением большого количества теплоты.
2. $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$ (Br_2, I_3) – на холоду
3. $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$ - при нагревании
4. $4\text{Al} + 3\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3$ - при нагревании
5. Аллюминотермия – получение металлов:
Fe, Cr, Mn, Ti, W и другие, например:
 $3\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$

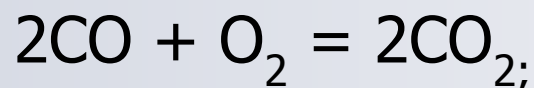
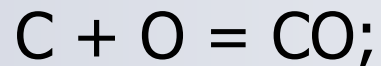
Получение вещества

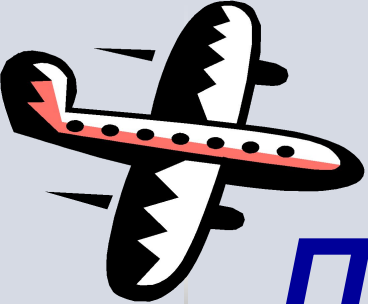
Алюминий получают электролизом раствора глинозема в расплавленном криолите (Na_3AlF_6), электролизом расплава AlCl_3 (расходуется около 16 кВт·час на 1 кг Al)

Электролиз: Al_2O_3 при 950°C в расплаве криолита:

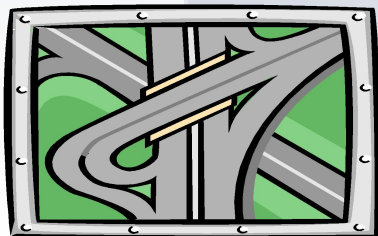
На катоде: $\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}^0$

На угольном аноде (расходуется в процессе электролиза):





Применение AI



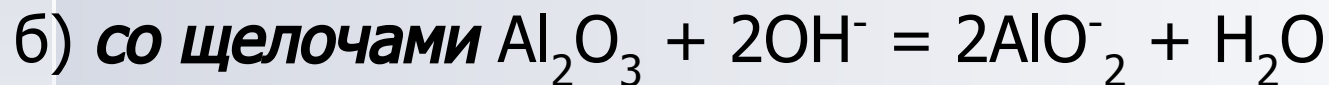
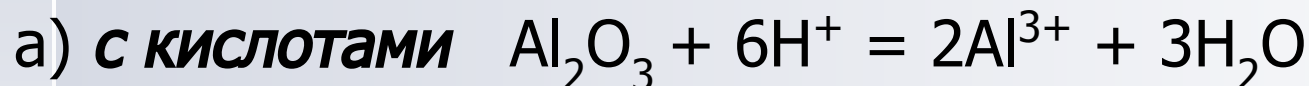
Ряд факторов применения алюминия:

- Алюминий – самый распространенный металл земной коры. Его ресурсы практически неисчерпаемы.
- Обладает высокой коррозионной стойкостью и практически не нуждается в специальной защите.
- Высокая химическая активность алюминия используется в алюминотермии.
- Малая плотность в сочетании с высокой прочностью и пластичностью его сплавов делает алюминий незаменимым конструкционным материалом в самолетостроении и способствует расширению его применения в наземном и водном транспорте, а также в строительстве.
- Относительно высокая электропроводность позволяет заменять им значительно более дорогую медь в электротехнике.

Оксид алюминия Al_2O_3 :

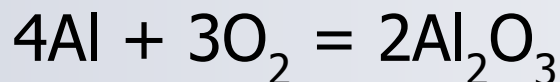
Очень твердый (корунд, рубин) порошок белого цвета, тугоплавкий - 2050°C . Не растворяется в воде.

Амфотерный оксид, взаимодействует:

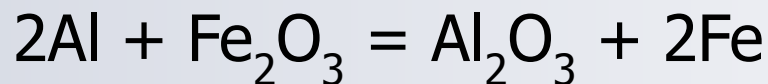


Образуется:

а) при окислении или горении алюминия на воздухе



б) в реакции алюминотермии



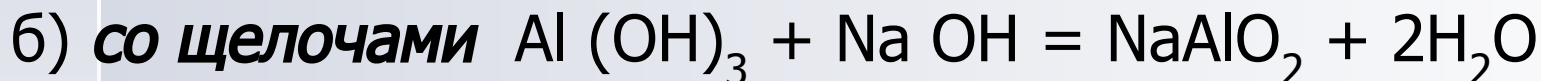
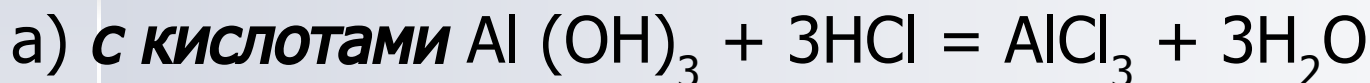
в) при термическом разложении гидроксида алюминия



Гидроксид алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$:

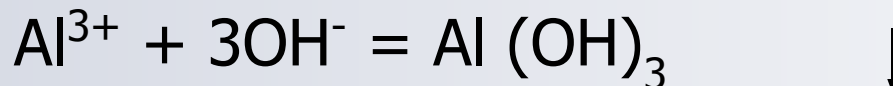
Белый нерастворимый в воде порошок.

Проявляет **амфотерные свойства**, взаимодействует:

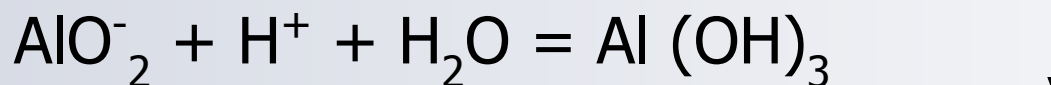


Образуется:

а) при взаимодействии растворов солей алюминия с растворами щелочей (без избытка)



б) при взаимодействии алюминатов с кислотами (без избытка)



Влияние соединений алюминия на загрязнение окружающей среды.

Почти все загрязняющие вещества, которые первоначально попали в атмосферу, в конечном итоге оказываются на поверхности суши и воды. Оседающие аэрозоли могут содержать ядовитые тяжелые металлы – свинец, кадмий, ртуть, медь, ванадий, кобальт, никель. Обычно они малоподвижны и накапливаются в почве. Но в почву попадают с дождями также кислоты. Соединяясь с ними, металлы могут переходить в растворимые соединения, доступные растениям. В растворимые формы переходят также вещества, постоянно присутствующие в почвах, что иногда приводит к гибели растений. Примером может служить весьма распространенный в почвах алюминий, растворимые соединения которого поглощаются корнями деревьев. Алюминиевая болезнь, при которой нарушается структура тканей растений, оказывается для деревьев смертельной.

Металл будущего

Вывод: Обладая такими свойствами как лёгкость, прочность, коррозионноустойчивость, устойчивость к действию сильных химических реагентов - алюминий нашёл большое значение в авиационном и космическом транспорте, применение во многих отраслях народного хозяйства. Особое место занял алюминий и его сплавы в электротехнике, а за ними будущее нашей науки и техники.