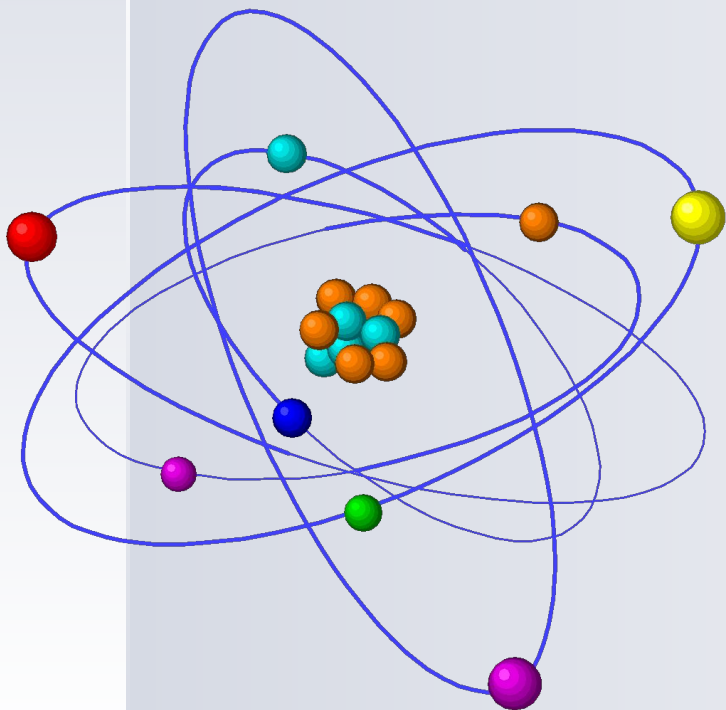


# ***АЛЮМИНИЙ***



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



# Алюминий

(лат. (лат.  
Aluminium(лат.  
Aluminium)

# 13

# 26,9815

# 3



# 8

# 2



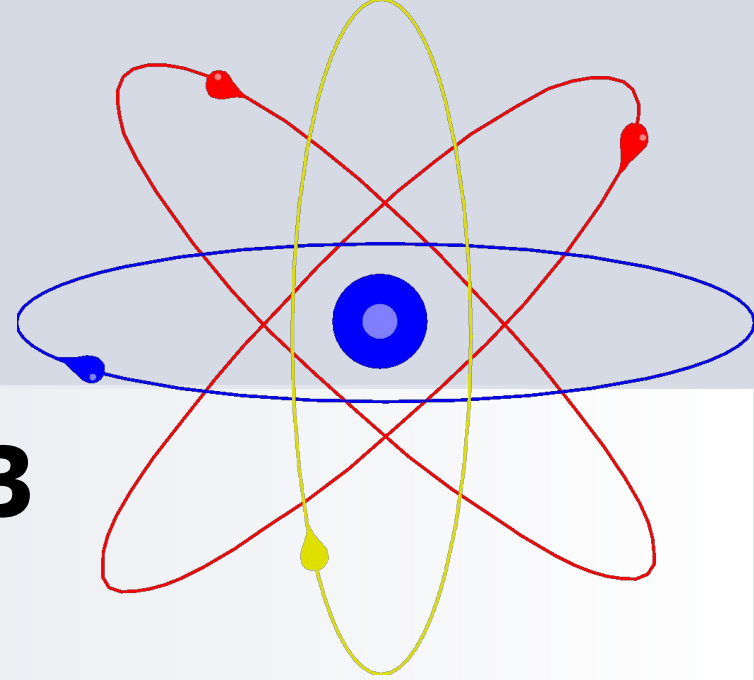
Электронная  
конфигурация элемента  
 ${}_{+13}\text{Al } 2e \ 8\bar{e} \ 3\bar{e}$

Число

протонов  $p^+ = 13$

нейтронов  $\bar{n} = 13$

электронов  $n^0 = 14$

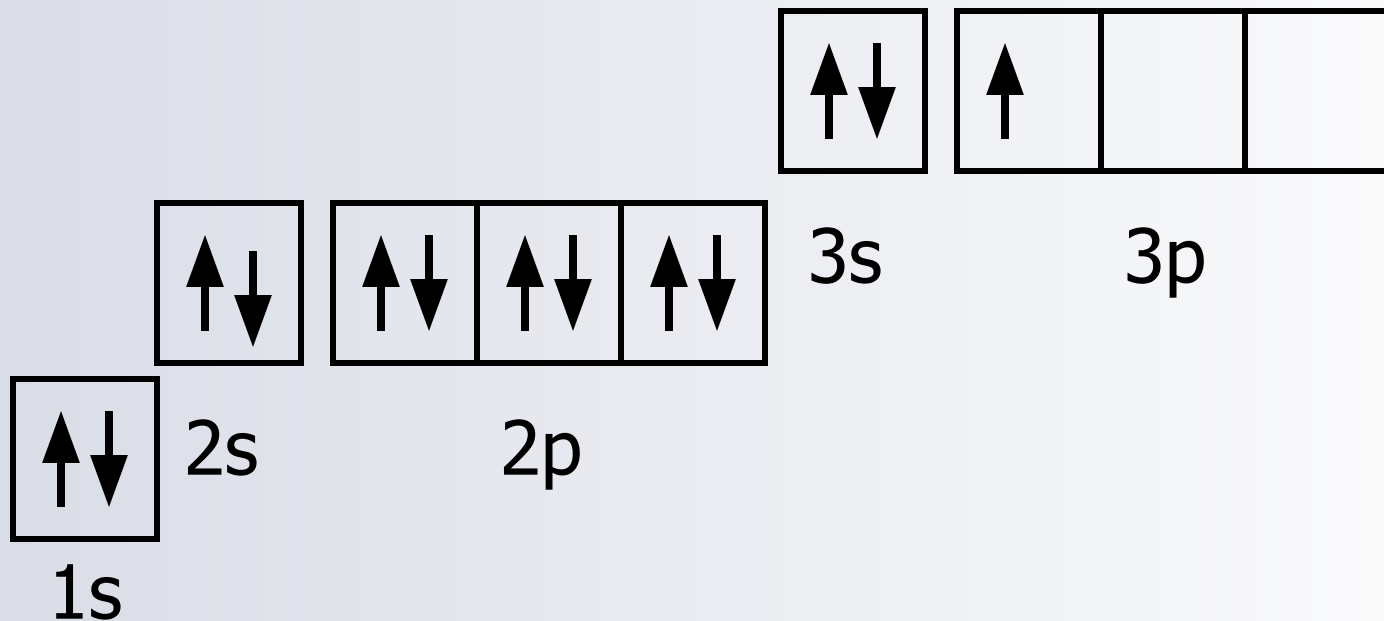


# Изотопы алюминия

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



# Схема расположения электронов на энергетических подуровнях



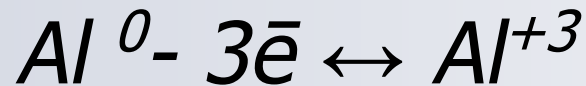
в соединениях проявляет степень окисления +3

# 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 поддаётся 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.  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$  ( $\text{Br}_2, \text{I}_3$ ) – 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:  
 $3\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$

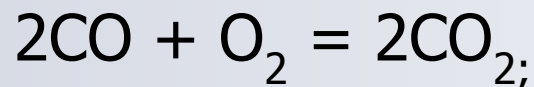
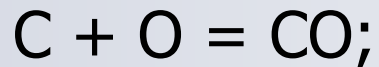
# Получение вещества

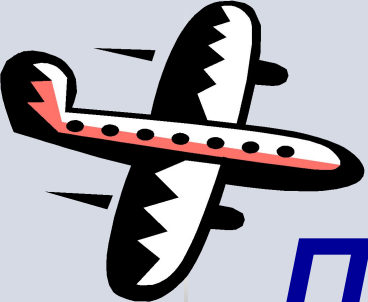
Алюминий получают электролизом раствора глинозема в расплавленном криолите ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ), электролизом расплава  $\text{AlCl}_3$  (расходуется около 16 кВт·час на 1 кг Al)

**Электролиз:**  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при  $950^\circ\text{C}$  в расплаве криолита:

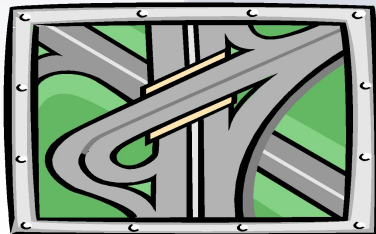
**На катоде:**  $\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}^0$

**На угольном аноде** (расходуется в процессе электролиза):





# Применение AI





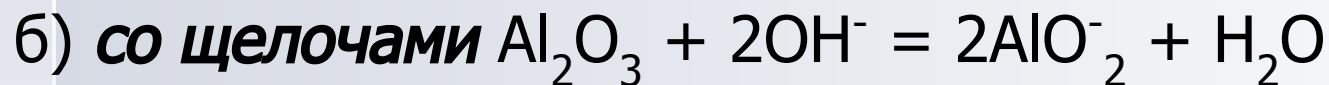
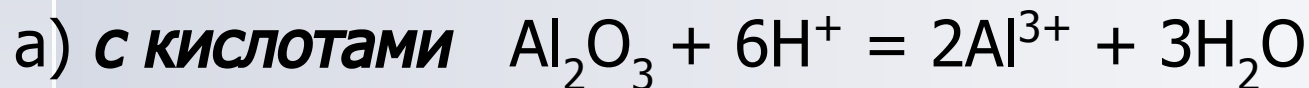
# Ряд факторов применения алюминия:

- 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 $\text{Al}_2\text{O}_3$ :

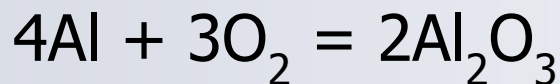
Очень твердый (корунд, рубин) порошок белого цвета, тугоплавкий -  $2050^\circ\text{C}$ . Не растворяется в воде.

**Амфотерный оксид, взаимодействует:**

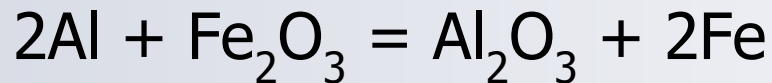


**Образуется:**

а) при окислении или горении алюминия на воздухе



б) в реакции алюминотермии



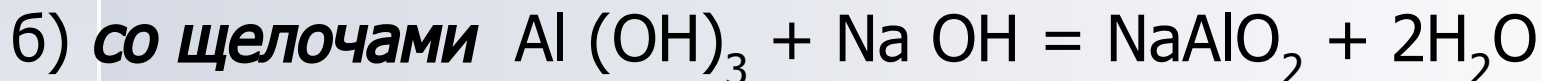
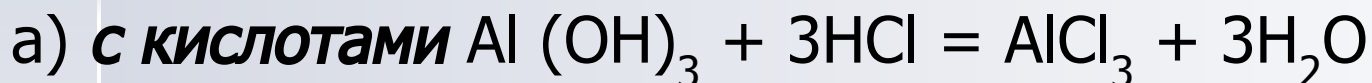
в) при термическом разложении гидроксида алюминия



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

Белый нерастворимый в воде порошок.

Проявляет **амфотерные свойства**, взаимодействует:

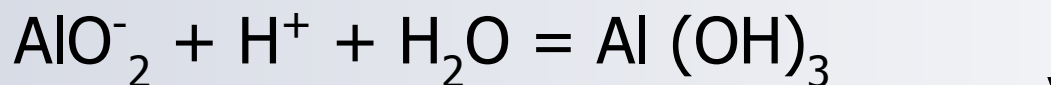


Образуется:

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.