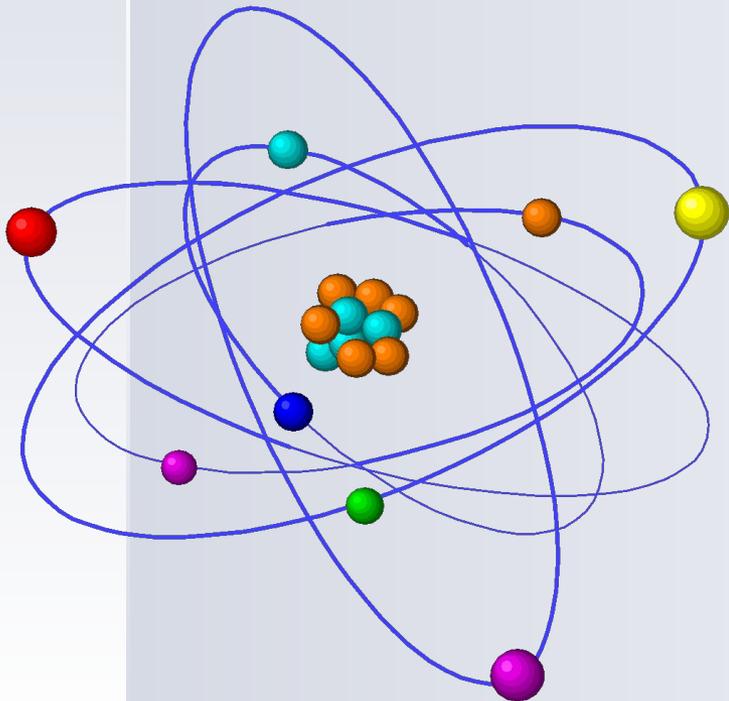


# ***АЛЮМИНИЙ***



**Al**

**9 класс**

# ЦЕЛИ УРОКА

- Рассмотреть положение алюминия в Периодической системе элементов.
- Ознакомить учащихся с нахождением алюминия в природе, получением, физическими и химическими свойствами.
- Сформировать понятие «пассивация поверхности».

# Изучаемые вопросы

- Алюминий как химический элемент: положение в Периодической системе, строение атома, электроотрицательность, Нахождение в природе. Алюминий – простое вещество. Получение, физические и химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими неметаллами, оксидами металлов, водой, растворами кислот и щелочей. Действие на алюминий концентрированных азотной и серной кислот на холоде.

# 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

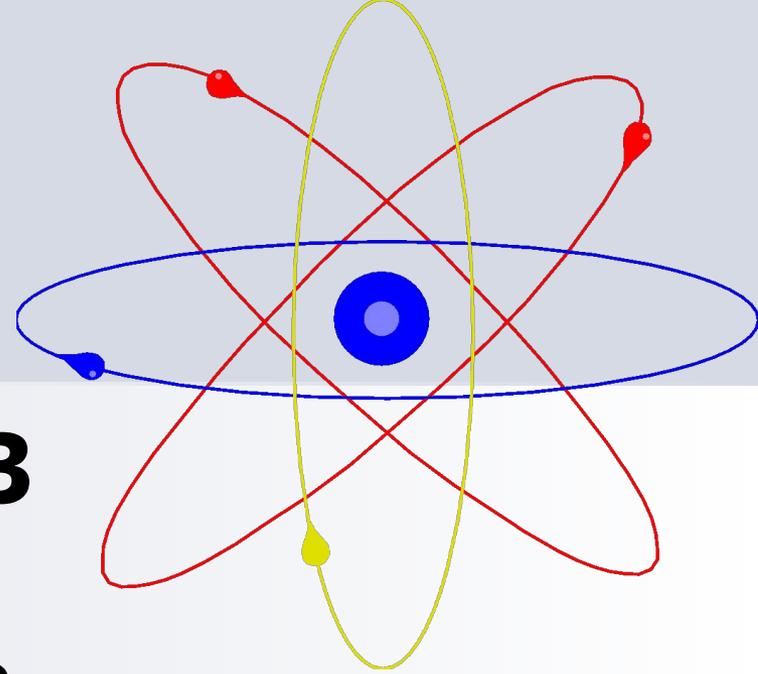


Число

протонов  $p^+ = 13$

нейтронов  $n^0 = 14$

электронов  $e^- = 13$



# 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.



# Al – типичный металл

- Схема образования вещества



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

# 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

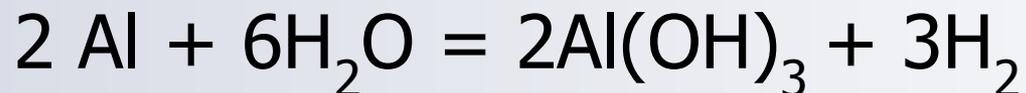
***Al*** активный металл восстанавливает все элементы, находящиеся справа от него в электрохимическом ряду напряжения металлов, простые вещества – неметаллы. Из сложных соединений алюминий восстанавливает ионы водорода и ионы менее активных металлов. Однако при комнатной температуре на воздухе алюминий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

# Алюминий реагирует:

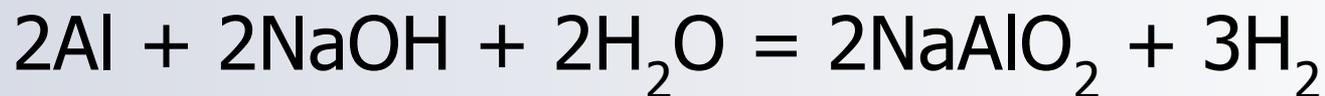
1.  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + Q$  – покрывается пленкой оксида, но в мелкораздробленном виде горит с выделением большого количества теплоты.
2.  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$  ( $\text{Br}_2, \text{I}_3$ ) – на холоду
3.  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$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

# Алюминий реагирует:

6. С водой при удалении с поверхности оксидной пленки

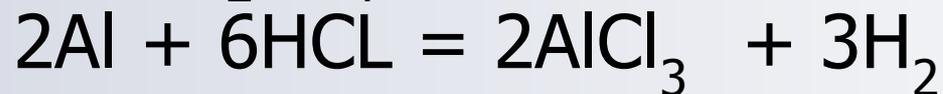


7. С растворами щелочей образуя соли алюминаты:



8. С разбавленными кислотами

(HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)



# Пассивация поверхности

- Концентрированные азотная и серная кислоты на холоде пассивируют алюминий, упрочняя защитную пленку на его поверхности.

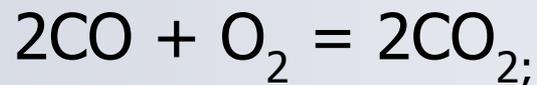
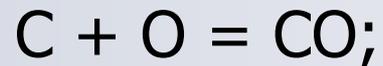
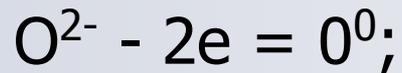
# Получение вещества

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):



# Домашнее задание:

- И.И.Новошинский, Н.С.Новошинская
- С. 182-185
- Задания 1-3,5,6.

# Соединения алюминия

- **Цели урока:** ознакомить учащихся с соединениями алюминия. Сформировать знания о свойствах его оксида и гидроксида. Охарактеризовать области применения алюминия, его сплавов и соединений. Сформировать умение распознавать ион алюминия.

# Соединения алюминия

- **Изучаемые вопросы:**

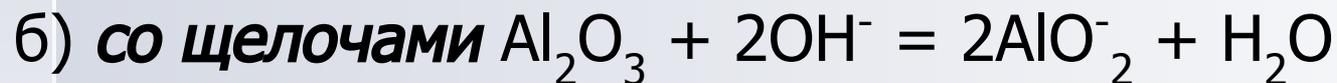
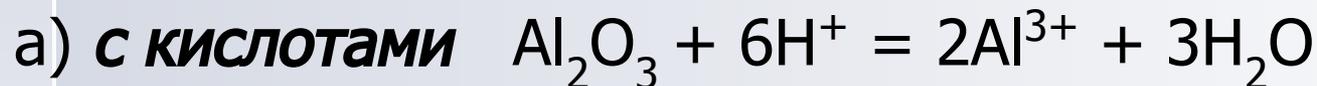
соединения алюминия, их состав и способы получения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Качественная реакция на ион алюминия. Применение алюминия, его сплавов и соединений.

# Оксид алюминия $\text{Al}_2\text{O}_3$ :

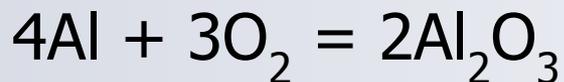
Очень твердый (корунд, рубин) порошок белого цвета, тугоплавкий -  $2050^\circ\text{C}$ . Не растворяется в воде.

**Амфотерный оксид, взаимодействует:**

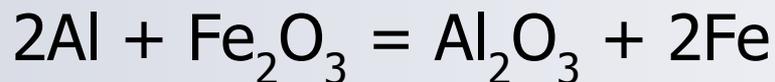


**Образуется:**

а) при окислении или горении алюминия на воздухе



б) в реакции алюминотермии



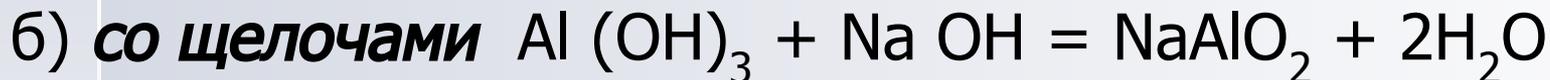
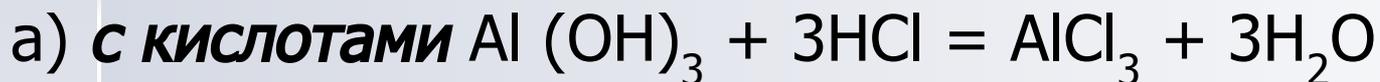
в) при термическом разложении гидроксида алюминия



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

Белый нерастворимый в воде порошок.

Проявляет **амфотерные свойства**, взаимодействует:

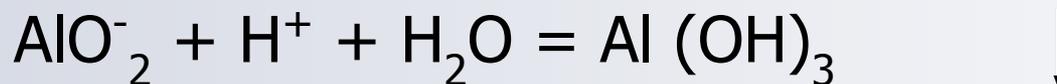


Образуется:

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

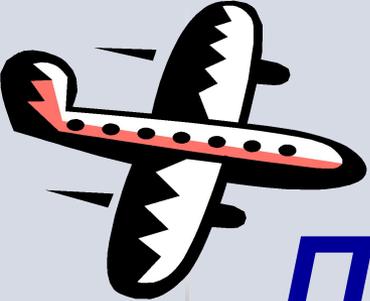


б) при взаимодействии алюминатов с кислотами (без избытка)

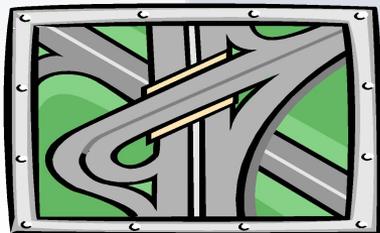
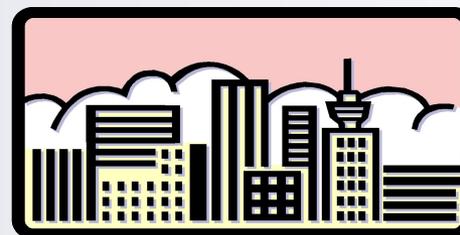


# Качественная реакция на ион $Al^{3+}$

- Реактивом на ионы  $Al^{3+}$  являются ионы  $OH^-$ . При действии **раствора щелочи** на соль алюминия образуется белый осадок  $Al(OH)_3$ , который **растворяется в избытке щелочи**.
- $AlCl_3 + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$
- $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3$
- $Al(OH)_3 + NaOH = NaAlO_2 + 2H_2O$
- $Al(OH)_3 + OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$



# 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.**

# **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.

## **Тестовая работа по теме: «Алюминий и его соединения»**

**1. Оксидная плёнка при комнатной температуре предохраняет алюминий от взаимодействия с:**

**а) бромом; б) соляной кислотой; в) кислородом; г) раствором гидроксида натрия.**

**2. Распределению электронов по энергетическим уровням атома алюминия соответствует ряд чисел:**

**А) 3,8,2; б) 2,3,8; в) 8,2,3; г) 2,8,3**

**3. С какими из перечисленных веществ реагирует алюминий:**

**оксид цинка (1), раствор гидроксида калия (2); фосфор (3); раствор соляной кислоты (4); раствор нитрата цинка (5); кальций (6).**

**А) 1,3,4,5; б) 1,3,5,6; в) 1,2,4,5; г) 1,4,5,6. Напишите уравнения необходимых реакций.**

**4. Гидроксид алюминия обладает:**

**А) основными свойствами; б) кислотными свойствами; в) амфотерными свойствами; г) нет правильных ответов.**

**5. С какими из перечисленных веществ реагирует оксид алюминия: раствор серной кислоты (1); гидроксид лития (2); сера (3); сульфит натрия (4); медь (5):**

**А) 1,2,3; б) 1,2; в) 1,4,5; г) 1,2,4. Напишите уравнения соответствующих реакций.**