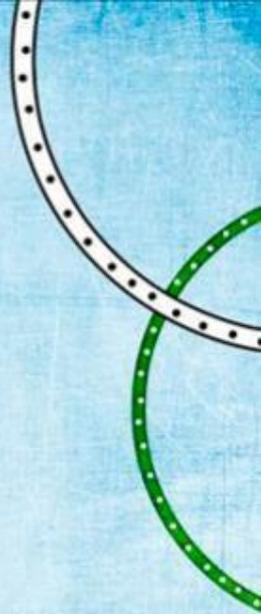
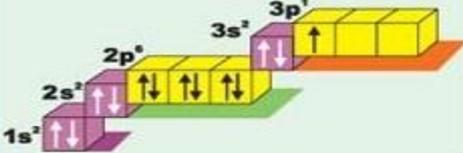
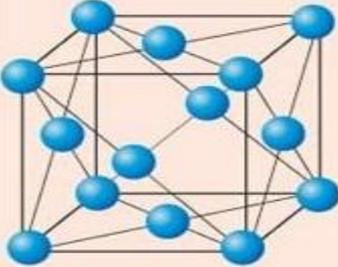


# Al – металл

Підготували учениці 10 класу  
Пилипенко Катерина  
Черненко Катерина



# Алюминий

 <p>2 8 3</p>  <p>1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹</p>	<p><b>13</b> Al <sub>27</sub></p> <p><math>\rho = 2,7 \text{ г/см}^3</math> <math>t_{\text{пл}} = 600 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>	 <p>Кубическая гранецентрированная кристаллическая решетка</p>	
<p><b>АЛЮМИНИЙ В ПРИРОДЕ</b></p> <table border="1"><tr><td data-bbox="556 722 755 929"><p><b>БОКСИТ</b> <math>\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}</math></p></td><td data-bbox="794 722 981 929"><p><b>КОРУНД</b></p></td></tr></table>	<p><b>БОКСИТ</b> <math>\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}</math></p> 	<p><b>КОРУНД</b></p> 	<p><b>ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ</b></p> <p>НА ВОЗДУХЕ</p>  <p><math>4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3</math></p>
<p><b>БОКСИТ</b> <math>\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}</math></p> 	<p><b>КОРУНД</b></p> 		
<table border="1"><tr><td data-bbox="556 972 755 1210"><p><b>САПФИР</b></p></td><td data-bbox="794 972 981 1210"><p><b>РУБИН</b></p></td></tr></table>	<p><b>САПФИР</b></p> 	<p><b>РУБИН</b></p> 	<p>В ВОДЕ</p>  <p>Al (без пленки) <math>\text{H}_2</math> <math>\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><math>2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow</math></p>
<p><b>САПФИР</b></p> 	<p><b>РУБИН</b></p> 		

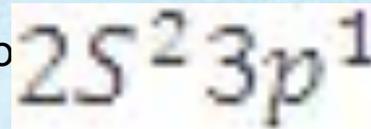
Металл

# История открытия

- Первое знакомство человека с металлами произошло несколько десятков тысяч лет назад. Куски самородных металлов – серебра и золота, метеоритного железа, которые он находил в размытых берегах или при падении метеоритов, привлекали его внимание. Однако на заре своего развития человек не умел пользоваться металлами. Метеориты, которые находили люди, часто становились предметом обожествления. Впоследствии металлы стали пользоваться кусками метеоритного железа, разбросанного вокруг воронки, для изготовления ножей, наконечников копий и т. д.

# Строение атомов

- Алюминий – элемент III группы, главной подгруппы.
- Порядковый номер - 13
- Р-элемент
- На последнем энергетическом уровне 3 электро



- ★ Степень окисления +3
- Валентность III

• Высший оксид  $Al_2O_3$

Носится к группе легких металлов

- ★ Наиболее распространенный металл и третий по распространенности химический элемент в земной коре

# Физические свойства

- Механически прочный
- Плотность – 2,7 г/см<sup>3</sup>
- Электрическая проводимость
- Теплопроводность
- Пластичность
- Образует сплавы
- Легкий, парамагнитный металл
- Серебристого цвета
- Стойкий к коррозии(за счёт быстрого образования оксидных плёнок , защищающих поверхность от дальнейшего взаимодействия.
- температура плавления у технического алюминия — 658 °С, у алюминия высокой чистоты — 660 °С
- температура кипения — 2500 °С

# Химические свойства

- С водой:



- С раствором щелочей:



- С хлором:



- С серой:

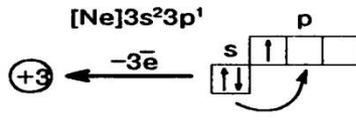


- С азотом:



При нормальных условиях покрыт тонкой и прочной оксидной плёнкой и потому не реагирует с классическими окислителями  $\text{H}_2\text{O}(\text{t})$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$  поэтому Аллюминий не подвергается коррозии.

## ПОДГРУППА IIIa. АЛЮМИНИЙ Al

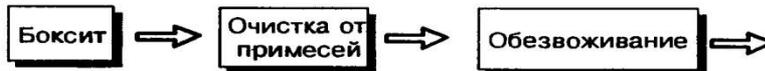


↓  
**V** неметалл  
**Al** оксиды и гидроксиды  
**Ga** проявляют амфотерные свойства  
**In**  
**Tl** металлические свойства

**В природе:** многие горные породы по своему составу — **алюмосиликаты** (Al, O, Si, щелочные и щелочноземельные металлы)  
**глины** —  $Al_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot mH_2O$   
**бокситы** —  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$   
**нефелины** —  $KNa_3[AlSiO_4]_4$

**Физические свойства:** серебристо-белый металл, пластичный, легкий (2,7 г/см<sup>3</sup>), хорошо проводит тепло и электрический ток.  $T_{пл} = 660^\circ C$

**Получение** — электролизом расплава (расходуется около 16 кВт·час на 1 кг Al)



**Электролиз**  $Al_2O_3$  при  $950^\circ C$  в расплаве криолита  $Na_3[AlF_6]$   
**На катоде:**  $Al^{3+} + 3e = Al^0$   
**На угольном аноде** (расходуется в процессе электролиза):  
 $O^{2-} - 2e = O^0$ ;  
 $C + O = CO$ ;  $2CO + O_2 = 2CO_2$

### Химические свойства

Активный металл, восстановитель, устойчив на воздухе и в воде из-за наличия плотной защитной пленки  $Al_2O_3$ .

#### с простыми веществами

- $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3 + Q$  — покрывается пленкой оксида, но в мелкодробленном виде горит с выделением большого количества теплоты.
- Алюминотермия — получение металлов: Fe, Cr, Mn, Ti, W и другие, например:  
 $8Al + 3Fe_3O_4 = 4Al_2O_3 + 9Fe$
- $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$  ( $Br_2$ ,  $I_2$ ) — на холоду
- $2Al + 3S = Al_2S_3$  — при нагревании
- $4Al + 3C = Al_4C_3$  — при нагревании

#### со сложными веществами

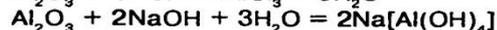
- $2Al + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2 \uparrow$  — после разрушения пленки  $Al_2O_3$
- Растворяется в щелочах  
 $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2 \uparrow$   
гидроксоалюминат натрия
- $2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2 \uparrow$
- С  $HNO_3$  и концентрированной  $H_2SO_4$  на холоду не реагирует — пассивируется. При нагревании:  
 $2Al + 6H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3SO_2 \uparrow + 6H_2O$   
конц.  
 $Al + 6HNO_3 = Al(NO_3)_3 + 3NO_2 \uparrow + 3H_2O$   
конц.

### Соединения со степенью окисления +3

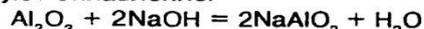
**Оксид**  $Al_2O_3$  — очень твердый (корунд, рубин), тугоплавкий —  $2050^\circ C$ . Не растворяется в воде

**Получение:**  $2Al(OH)_3 = Al_2O_3 + 3H_2O$

**Свойства:** амфотерный оксид



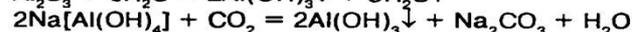
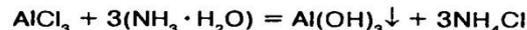
Для перевода в растворимое состояние используют сплавление:



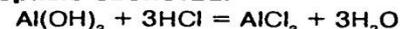
метаалюминат

**Гидроксид**  $Al(OH)_3$

**Получение:** осаждение из растворов солей



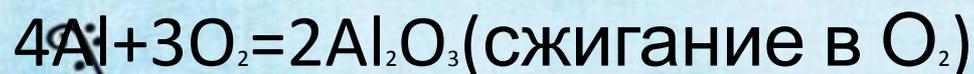
**Амфотерные свойства:**



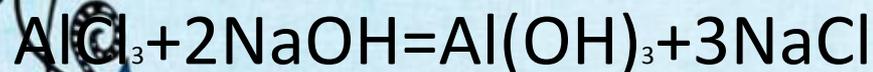
# Получение

1) Очистка природных соединений

2) В лаборатории:



3) Осаждение из солей



# БОКСИТЫ

- Бокситы – горная порода, состоящая главным образом из гидратированного оксида алюминия и оксидов железа, которые придают им красный цвет.



# Корунд



- Минерал . Обладает большой твердостью, применяется как абразивный материал.



# Алюмосиликаты

- Алюмосиликаты составляют основную массу земной коры. Их можно рассматривать как соли, образованные оксидами алюминия, кремния, щелочных и щелочноземельных металлов. При выветривании многих алюмосиликатов образуется глина.

Драгоценный камень  
Берилл представляет собой  
**алюмосиликат бериллия**



# Криолит

- В настоящее время приготавливается искусственным путем, применяется в металлургии алюминия.

Криолит с криолитинитом и хиолитом, Ильменские горы, Урал. Горный



# Нахождение в природе

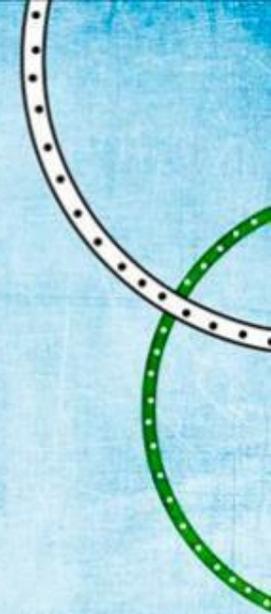
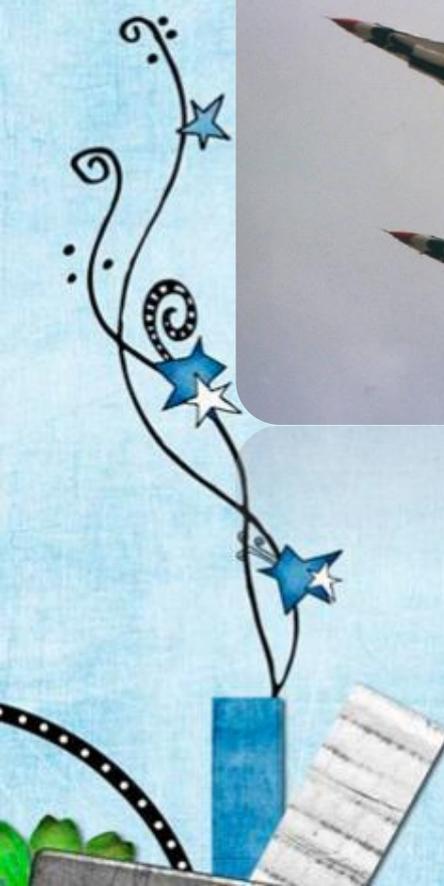
В природе алюминий встречается только в соединениях:

- ✓ Бокситы —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (с примесями  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ )
- ✓ Нефелины —  $\text{KNa}_3[\text{AlSiO}_4]_4$
- ✓ Алуниды —  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3$
- ✓ Глинозёмы (смеси каолинов с песком  $\text{SiO}_2$ , известняком  $\text{CaCO}_3$ , магнезитом  $\text{MgCO}_3$ )
- ✓ Корунд —  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- ✓ Полевой шпат (ортоклаз) —  $\text{K}_2\text{O} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times 6\text{SiO}_2$
- ✓ Каолинит —  $\text{Al}_2\text{O}_3 \times 2\text{SiO}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$
- ✓ Алунит —  $(\text{Na}, \text{K})_2\text{SO}_4 \times \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 4\text{Al}(\text{OH})_3$
- ✓ Берилл —  $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

# Применение

- В авиационной промышленности.
- Для кабели и провода.
- Детали аппаратов и тара для азотной кислоты.
- Упаковка для пищевых продуктов и посуда.
- Аллюминотермия применяется для получения хрома, марганца, ванадия, титана, циркония и других металлов из их оксидов, а также для получения специальных солей.

# Применение



# Предметы быта

