

# *Алюминий.*

## **Сплавы алюминия.**

Учитель:

Белозерова

Татьяна Анатольевна

Ученица:

Манжура

Виктория Владимировна

# Введение.

В периодической

системе элементов  
находятся  
первоначальные  
подгруппы  
группы  
номер  
+13  
26,9  
лат  
(Al)  
Эле  
стр  
1s<sup>2</sup>  
наи  
сте  
Отр  
окислени  
очень ре,

| период | группы                       |                            |                              |                             |                             |                           |                             |                             |                   |                 |
|--------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|
|        | I                            | II                         | III                          | IV                          | V                           | VI                        | VII                         | VIII                        |                   |                 |
| 1      | (H)                          |                            |                              |                             |                             |                           | H <sup>1</sup><br>1,00794   | He <sup>2</sup><br>4,002602 |                   |                 |
| 2      | Li <sup>3</sup><br>6,941     | Be <sup>4</sup><br>9,01218 | B <sup>5</sup><br>10,811     | C <sup>6</sup><br>12,011    | N <sup>7</sup><br>14,0067   | O <sup>8</sup><br>15,9994 | F <sup>9</sup><br>18,998403 | Ne <sup>10</sup><br>20,179  |                   |                 |
| 3      | Na <sup>11</sup><br>22,98977 | Mg <sup>12</sup><br>24,305 | Al <sup>13</sup><br>26,98154 | Si <sup>14</sup><br>28,0855 | P <sup>15</sup><br>30,97376 | S <sup>16</sup><br>32,066 | Cl <sup>17</sup><br>35,453  | Ar <sup>18</sup><br>39,948  |                   |                 |
| 4      | K <sup>19</sup><br>39,0983   | Ca <sup>20</sup><br>40,078 | 21 Sc<br>44,95591            | 22 Ti<br>47,88              | 23 V<br>50,9415             | 24 Cr<br>51,9961          | 25 Mn<br>54,9380            | 26 Fe<br>55,847             | 27 Co<br>58,9332  | 28 Ni<br>58,69  |
|        | 29 Cu<br>63,546              | 30 Zn<br>65,38             | 31 Ga<br>69,723              | 32 Ge<br>72,59              | 33 As<br>74,9216            | 34 Se<br>78,96            | 35 Br<br>79,904             | 36 Kr<br>83,80              |                   |                 |
| 5      | Rb <sup>37</sup><br>85,4678  | Sr <sup>38</sup><br>87,62  | 39 Y<br>88,9059              | 40 Zr<br>91,224             | 41 Nb<br>92,9064            | 42 Mo<br>95,94            | 43 Tc<br>[98]               | 44 Ru<br>101,07             | 45 Rh<br>102,9055 | 46 Pd<br>106,42 |
|        | 47 Ag<br>107,8682            | 48 Cd<br>112,41            | 49 In<br>114,82              | 50 Sn<br>118,710            | 51 Sb<br>121,75             | 52 Te<br>127,60           | 53 I<br>126,9045            | 54 Xe<br>131,29             |                   |                 |
| 6      | Cs <sup>55</sup><br>132,9054 | Ba <sup>56</sup><br>137,33 | 57 La*<br>138,9055           | 72 Hf<br>178,49             | 73 Ta<br>180,9479           | 74 W<br>183,85            | 75 Re<br>186,207            | 76 Os<br>190,2              | 77 Ir<br>192,22   | 78 Pt<br>195,08 |
|        | 79 Au<br>196,9665            | 80 Hg<br>200,59            | 81 Tl<br>204,383             | 82 Pb<br>207,2              | 83 Bi<br>208,9804           | 84 Po<br>[209]            | 85 At<br>[210]              | 86 Rn<br>[222]              |                   |                 |
| 7      | Fr <sup>87</sup><br>[223]    | Ra <sup>88</sup><br>[226]  | 89 Ac*<br>[227]              | 104 Rf<br>[261]             | 105 Db<br>[262]             | 106 Sg<br>[263]           | 107 Bh<br>[262]             | 108 Hs<br>[265]             | 109 Mt<br>[266]   | 110<br>[ ]      |

f-элементы

  s-элементы

  d-элементы

**H<sup>1</sup>** — атомный номер

**H** — обозначение элемента

**1,00794** — атомная масса

Собственность сайта  
[schoolchemistry.by.ru](http://schoolchemistry.by.ru)

|                        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ла<br>нта<br>ной<br>ды | Ce<br>58 | Pr<br>59 | Nd<br>60 | Pm<br>61 | Sm<br>62 | Eu<br>63 | Gd<br>64 | Tb<br>65 | Dy<br>66 | Ho<br>67 | Er<br>68  | Tm<br>69  | Yb<br>70  | Lu<br>71  |
| ак<br>ти<br>ной<br>ды  | Th<br>90 | Pa<br>91 | U<br>92  | Np<br>93 | Pu<br>94 | Am<br>95 | Cm<br>96 | Bk<br>97 | Cf<br>98 | Es<br>99 | Fm<br>100 | Md<br>101 | No<br>102 | Lr<br>103 |

ельности

Д  
оявляет  
ачные и

зап

Т

аве  
в. В

ий

ти

реди  
тся в

ном

в состав

катных  
ап

к пород

ы,  
н

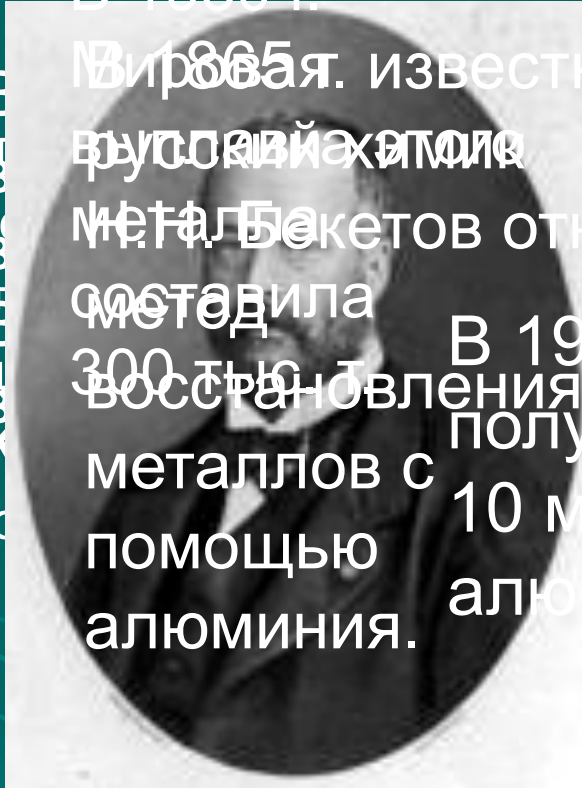
зается

и

3'

# Историческая справка.

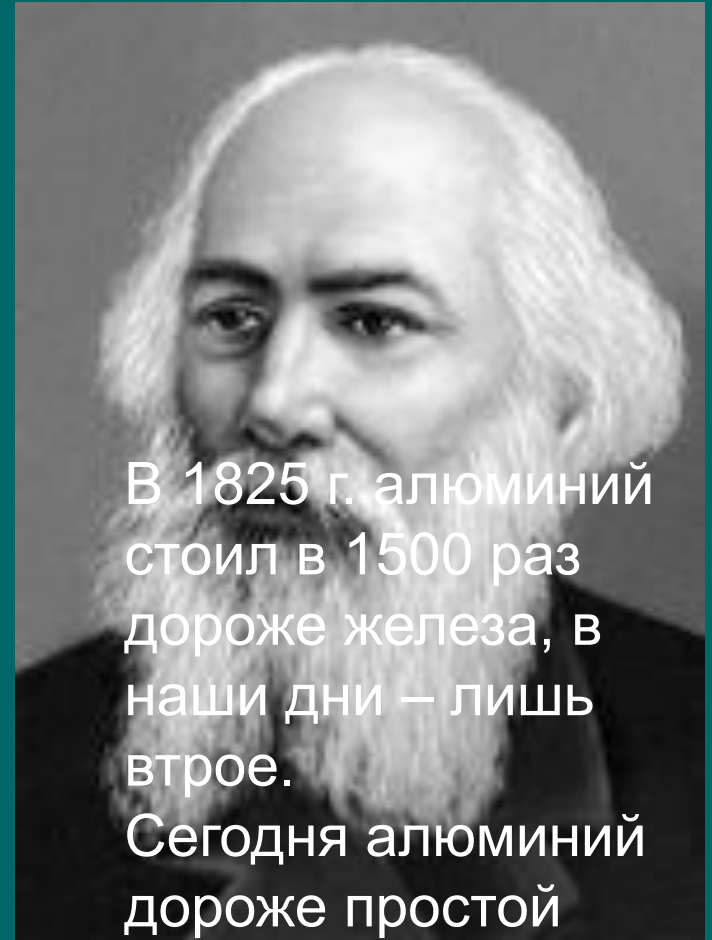
В 1930 г.



Виробая. известный  
русский химик  
металлург Бекетов открыл  
способ получения алюминия  
с помощью алюминия.

В 1975  
получено около  
10 млн. т  
алюминия

с 1855 по 1890 г.,  
способом Сент-Клер  
Девилья было получено  
200 т металлического  
алюминия.



В 1825 г. алюминий  
стоил в 1500 раз  
дороже железа, в  
наши дни – лишь  
втрое.

Сегодня алюминий  
дороже простой  
углеродистой  
стали, но дешевле  
нержавеющей.

# Нахождение в природе.

## В свободном виде алюминия в природе

Но алюминий находится практически ~~везде~~ <sup>повсюду!</sup> на земном шаре, так как его оксид ( $Al_2O_3$ ) составляет основу глинозема. И хотя содержание его в земной коре 8,8% (для сравнения, например, железа в земной коре 4,65% - в два раза меньше), а по распространенности занимает третье место после кислорода (O) и кремния (Si).

Алюминий в природе встречается в соединениях – его основные минералы:

1. боксит - смесь минералов диаспора, бемита  $AlO(OH)$ ,
4. гидратированный оксид алюминия  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  (оксиды других металлов - алюминиевая руда
2. саламандрит  $(Na, K)_2(Al, Fe)_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$  -  $K_4Al(OH)_3O_3 \cdot 6SiO_2$  ;
6. каолинит -  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  - важнейшая составляющая
3. нефелин  $(Na, K)_2Al_2Si_2O_{10} \cdot 2H_2O$  силикаты, входящие в состав глиен.





# Физические свойства.

Серебристо-белый, довольно твердый металл, блестящий, пластичный, легко вытягивается в проволоку и прокатывается в тонкие листы (**фольгу, до 0,005мм**). Электропроводность алюминия довольно высока и уступает только серебру (**Ag**) и меди (**Cu**) (в 2,3 раза больше чем у меди) , так же алюминий теплопроводен.

На воздухе покрывается тончайшей (**0,00001мм**), но очень плотной матовой защитной пленкой оксида **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**, весьма устойчивой, предохраняющей металл от дальнейшего окисления и придающий ему матовый вид. При обработке поверхности алюминия сильными окислителями (**конц. HNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>**) или анодным окислением толщина защитной пленки возрастает. Устойчивость алюминия позволяет изготавливать из него химическую аппаратуру и емкости для хранения и транспортировки азотной кислоты.

## Физические константы:

$$M_r = 26,982 \approx 27,$$

$$\rho = 2,70 \text{ г/см}^3$$

$$t_{\text{пл.}} = 660,37 \text{ }^\circ\text{C},$$

$$t_{\text{кип}} = 2500 \text{ }^\circ\text{C}$$

Физическими  
Свойствами  
(явлениями)  
Называются  
такие, при  
которых могут  
измениться  
размеры, форма  
тел или  
агрегатное  
состояние  
веществ, но  
состав их  
остаётся  
постоянным.

# Химические свойства

## 1. Взаимодействие алюминия с простыми веществами.

1. При комнатной температуре алюминий легко соединяется с кислородом, при этом на поверхности алюминия образуется оксидная пленка (слой  $Al_2O_3$ ).



2. Взаимодействие с галогенами:

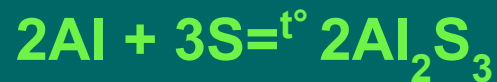


Хлорид алюминия



Бромид алюминия

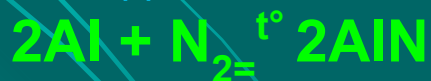
3. Взаимодействие с серой:



Сульфид

алюминия

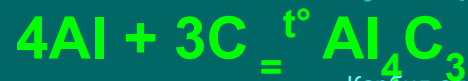
4. Взаимодействие с азотом:



Нитрид

алюминия

5. Взаимодействие с углеродом:



Карбид алюминия

Явления, в результате которых из одного вещества образуются другие, называются химическими явлениями (свойствами) или химическими реакциями.

## II. Взаимодействие алюминия со сложными веществами.

1. Если удалить оксидную пленку он активно взаимодействует с водой:



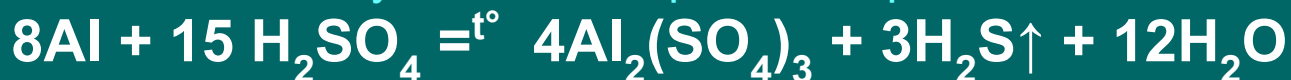
2. Алюминий реагирует с оксидами металлов:



3. Взаимодействие с разбавленными кислотами ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ):



4. Взаимодействует с концентратной серной кислотой:



5. С концентрированной азотной кислотой алюминий не реагирует.

С разбавленной азотной кислотой алюминий реагирует:



6. Взаимодействие алюминия со щелочами:



# Оксид алюминия $Al_2O_3$

Белый аморфный порошок

$M_r = 101,96 \sim 102$

Кристаллический  $Al_2O_3$   
Медленно реагирует  
амфотерные свойства

$Al_2O_3$

$Al_2O_3$

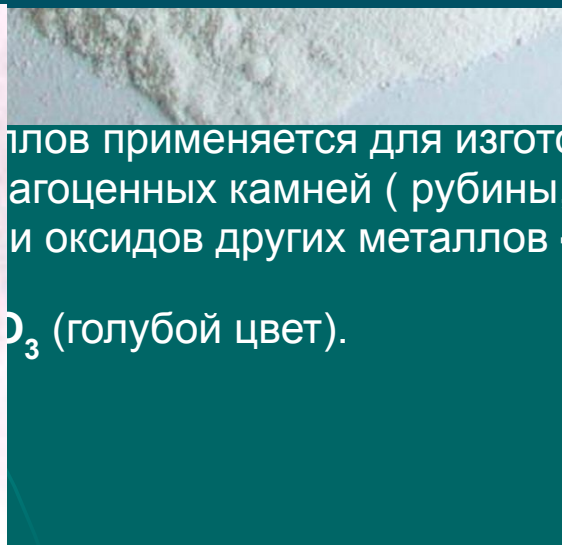
(в расплаве щелочи  
используется для «в

кристаллы.

$2000^\circ C$

не активен.  
для

Оксиды- это  
сложные вещества,  
состоящие из двух  
элементов, один из  
которых -кислород  
со степенью  
окисления -2



алюминия применяется для изгото  
гоценных камней ( рубины,  
и оксидов других металлов -  
 $Al_2O_3$  (голубой цвет).





# Гидроксид алюминия.

## Физические константы:

$M_r=78,00$

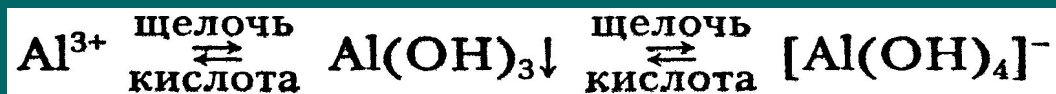
$\rho= 3,97 \text{ г/см}^3,$

$t \text{ разл} > 170 \text{ }^\circ\text{C}$

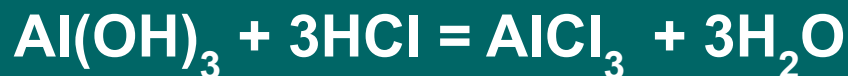
При нагревании ступенчато разлагается, образуя промежуточный продукт — метгидроксид  $\text{AlO}(\text{OH})$ :



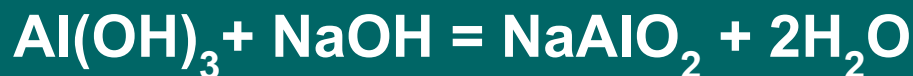
Проявляет амфотерные, равно выраженные кислотные и основные свойства:



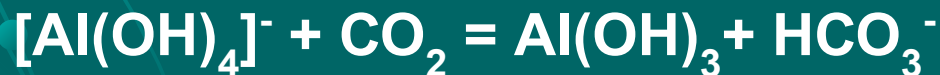
1. Взаимодействие гидроксида алюминия с кислотами:



2. Взаимодействие  $\text{Al}(\text{OH})_3$  со щелочами:



Удобный способ получения  $\text{Al}(\text{OH})_3$  — пропускание  $\text{CO}_2$  через раствор гидроксиокомплекса:



# Сплавы алюминия.

**Силумины** - сплавы на основе алюминия с большим

**1. Дуралюмины** - от французского слова *dur* - твердый, трудный и

**САП** - сплавы, состоящие из  $Al$  и  $20-25\% Al_2O_3$

Магналии (примеры: авиационный магниевый сплав на основе: получают спеканием окисленного алюминиевого

порошка. После  $13-26\% Si, 11$

спекания частицы  $Al_2O_3$  и  $1-4\% Cu$  упрочнителя.

Прочность данного соединения при комнатной

температуре ниже, чем у дуралюминов и магналиев, но

при температуре превышает  $200^\circ C$  превосходит их.

При этом САП обладает повышенной стойкостью к

окислению,  $0,02-0,3\% Ti$  и др.

Поэтому они незаменимы там, где температура эксплуатации высокая и требуется коррозионно-стойкие из

алюминиевые сплавы. Магналии также

авиастроения и для изготовления деталей двигателей.

**Нашли свое основное применение в:**

1. авиационном;  $0,05-0,3\% Ti$  и др.
2. вагоностроении;
3. автомобилестроении и строительстве сельскохозяйственных машин для изготовления картеров, деталей колес, корпусов и деталей приборов.

# Применение.

Алюминий обладает целым рядом свойств, которые выгодно отличают его от других металлов. Из алюминия и его сплавов изготавливают авиоконструкции, моторы, блоки, головки цилиндров, картеры, коробки передач. В настоящее время алюминий и его сплавы используют для изготовления деталей. Широкое применение получил так называемый термит - смесь оксида алюминия и железа. Практически все элементы современной техники.

Алюминий широко применяется в железнодорожных вагонах и судах. Данный сплав является важным спасательным средством.



1. В технике широко применяются гидротрансформаторы, электромоторы кабелей, шнуров переменного тока.
2. Алюминиевая проволока применяется в электротехнике.
3. Алюминиевая проволока применяется в электротехнике.
4. Алюминиевая проволока применяется в электротехнике.
5. Алюминиевая проволока применяется в электротехнике.



Алюминий применяется для изготовления поверхностей стальных и железных изделий, предотвращая коррозию. Он используется для изготовления деталей самолетов, ракет, космических аппаратов. Алюминий является основным материалом для производства банок для напитков.

- Некоторые соли алюминия используются в производстве:
1.  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  - алюминий сернокислый, применяется в текстильной промышленности.
  2. Хлорид алюминия  $AlCl_3$  применяется в органической химии.
  3. Сульфат алюминия  $Al_2(SO_4)_3$  применяется для очистки воды.



Алюминий используется в производстве алюминия, для предотвращения кожных заболеваний:  $Al$  - ацетат алюминия. Алюминий применяется в органической химии. Алюминий используется для очистки воды.

# Тест

## Вариант I.

5. Какие из указанных металлов являются более активными, чем алюминий?



6. Растворы каких веществ не реагируют с алюминием в щелочной среде ( $pH > 7$ )?



7. В чем растворяется  $Al_2O_3$ ?



8. Какие вещества образуются при взаимодействии  $Al(OH)_3$  и  $NaOH$ ?



## Вариант II.

1. Какова электронная конфигурация иона  $\text{Al}^{+3}$ ?



2. С каким из указанных веществ реагирует оксид алюминия ?



3. С каким из указанных веществ реагирует алюминий?



4. Какие вещества образуются при взаимодействии  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с  $\text{KOH}$  ?



5. Какие из указанных металлов являются менее активными, чем алюминий?



6. Растворы каких веществ имеют кислую реакцию среды ( $\text{pH} < 7$ )?



7. В чем растворяется  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ?

