

Тема урока:

# АЛЮМИНИЙ



Из глины я обыкновенной,  
И на редкость современный,  
Не боюсь электротока,  
Хозяйкам на кухне служу без срока,  
Бесстрашно в воздухе лечу,  
Мне все задачи по плечу.  
Конструкции лёгкие из дюрали,  
Не перечислить всех регалий,  
Горжусь своим я именем  
Зовусь я ...

# Алюминий



# План урока:

Строение  
атома  
алюминия

Нахожден  
ие  
в природе

Открытие  
металла и  
получение

Физические  
свойства

Химические  
свойства

Применен  
ие



# Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

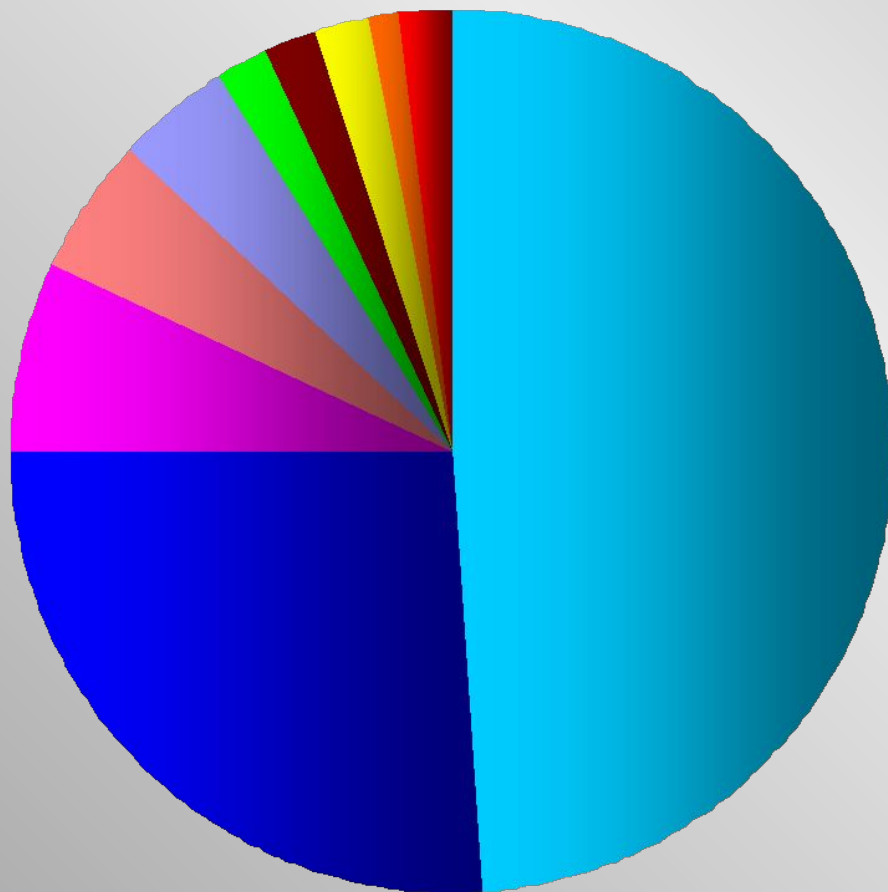
Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	<b>H</b> 1 1,008 Водород								<b>He</b> 2 4,003 Гелий	<b>s</b>
2	2	<b>Li</b> 3 6,941 Литий	<b>Be</b> 4 9,012 Бериллий	<b>B</b> 5 10,811 Бор	<b>C</b> 6 12,011 Углерод	<b>N</b> 7 14,006 Азот	<b>O</b> 8 15,999 Кислород	<b>F</b> 9 18,998 Фтор	<b>Ne</b> 3 20,179 Неон	<b>p</b>	
3	3	<b>Na</b> 11 22,989 Натрий	<b>Mg</b> 12 24,305 Магний	<b>Al</b> 13 26,981 Алюминий	<b>Si</b> 14 28,086 Кремний	<b>P</b> 15 30,974 Фосфор	<b>S</b> 16 32,064 Сера	<b>Cl</b> 17 35,453 Хлор	<b>Ar</b> 18 39,948 Аргон	<b>d</b>	
4	4	<b>K</b> 19 39,098 Калий	<b>Ca</b> 20 40,078 Кальций	<b>Sc</b> 21 44,956 Скандий	<b>Ti</b> 22 47,88 Титан	<b>V</b> 23 50,942 Ванадий	<b>Cr</b> 24 51,996 Хром	<b>Mn</b> 25 54,938 Марганец	<b>Fe</b> 26 55,847 Железо	<b>Co</b> 27 58,933 Кобальт	<b>Ni</b> 28 58,71 Никель
	5	<b>Cu</b> 29 63,546 Медь	<b>Zn</b> 30 65,37 Цинк	<b>Ga</b> 31 69,71 Галлий	<b>Ge</b> 32 72,62 Германий	<b>As</b> 33 74,922 Мышьяк	<b>Se</b> 34 78,96 Селен	<b>Br</b> 35 79,904 Бром	<b>Kr</b> 36 83,86 Криптон		
5	6	<b>Rb</b> 37 85,47 Рубидий	<b>Sr</b> 38 87,62 Стронций	<b>Y</b> 39 88,906 Иттрий	<b>Zr</b> 40 91,224 Циркон	<b>Nb</b> 41 92,906 Ниобий	<b>Mo</b> 42 95,94 Молибден	<b>Tc</b> 43 97,907 Технеций	<b>Ru</b> 44 101,07 Рутений	<b>Rh</b> 45 102,91 Родий	<b>Pd</b> 46 106,42 Палладий
	7	<b>Ag</b> 47 107,87 Серебро	<b>Cd</b> 48 112,41 Кадмий	<b>In</b> 49 114,82 Индий	<b>Sn</b> 50 116,75 Олово	<b>Sb</b> 51 121,76 Сурьма	<b>Te</b> 52 127,60 Теллур	<b>I</b> 53 126,90 Йод	<b>Xe</b> 54 131,30 Ксенон		
6	8	<b>Cs</b> 55 132,91 Цезий	<b>Ba</b> 56 137,33 Барий	<b>La</b> 57 138,90 Лантан	<b>Hf</b> 58 178,49 Гафний	<b>Ta</b> 59 180,95 Тантал	<b>W</b> 60 186,21 Вольфрам	<b>Re</b> 61 186,20 Рений	<b>Os</b> 62 190,2 Осмий	<b>Ir</b> 63 192,22 Иридий	<b>Pt</b> 64 195,08 Платина
	9	<b>Au</b> 79 196,99 Золото	<b>Hg</b> 80 200,59 Ртуть	<b>Tl</b> 81 204,37 Таллий	<b>Pb</b> 82 207,2 Свинец	<b>Bi</b> 83 208,98 Висмут	<b>Po</b> 84 208,99 Полоний	<b>At</b> 85 209,99 Астат	<b>Rn</b> 86 (222) Радон		
7	10	<b>Fr</b> 87 223,02 Франций	<b>Ra</b> 88 226,03 Радий	<b>Ac</b> 89 227,03 Актиний	<b>Th</b> 90 232,04 Торий	<b>Pa</b> 91 231,04 Проспериум	<b>U</b> 92 238,03 Уран	<b>Np</b> 93 237,05 Нептуний	<b>Pu</b> 94 244,06 Плутоний	<b>Am</b> 95 243,06 Америций	<b>Cm</b> 96 247,07 Курчиум

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	<div style="text-align: center;"> <p><b>27</b> <b>0</b></p> <p><b>A</b></p> <p><b>+13</b></p> <p><b>1</b></p> </div>								<h2>Характеристика</h2>	
2	2										
3	3									<p>В Периодической системе расположен в 3 периоде, IIIA-группе.</p>	
4	4										
	5									<p>Серебристо-белый, легкий металл. Обладает высокой тепло- и электропроводностью.</p>	
5	6										
	7									<p>Степень окисления: +3.</p>	
6	8										
	9										
7	10										

# АЛЮМИНИЙ

## 7. Содержание в земной коре



# АЛЮМИНИЙ

## Нахождение в природе



Бокситы –  $Al_2O_3$

Глинозем –  $Al_2O_3$





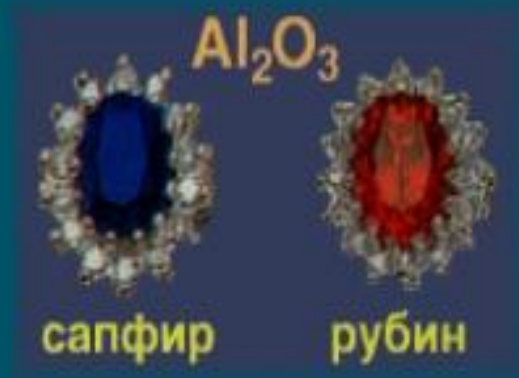
# ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АЛЮМИНИЯ



АЛЮМОСИЛИКАТЫ



КОРУНД  $Al_2O_3$  –  
прозрачные кристаллы



# АЛЮМИНИЙ

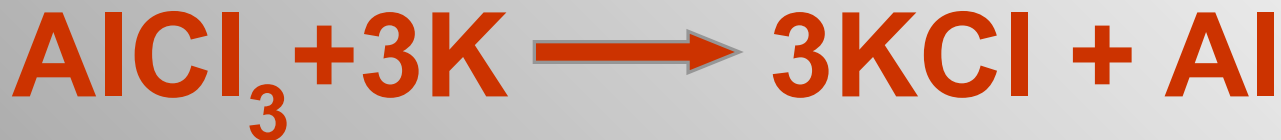
## 1. Из истории открытия

Впервые Al был получен датским физиком Эрстедом Х.

в 1825 г. Название элемента происходит от лат. алюмен, так в древности называли квасцы,

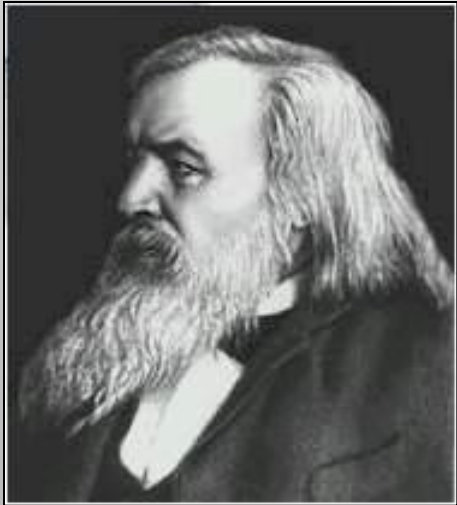
которые использовали для крашения тканей ( $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ).

Позже в 1827 г. немецкий химик Фридрих Велер получил алюминий следующим способом:



# АЛЮМИНИЙ

## 1. Из истории открытия



В период открытия алюминия - металл был дороже золота. Англичане хотели почтить богатым подарком великого русского химика Д.И Менделеева, подарили ему химические весы, в которых одна чашка была изготовлена из золота, другая - из алюминия. Чашка из алюминия стала дороже золотой. Полученное «серебро из глины» заинтересовало не только учёных, но и промышленников и даже императора Франции.

Когда его открыли в 1825 году, он стоил в 1500 раз дороже железа. Даже 30 лет спустя на его слиток, демонстрировавшийся на Всемирной выставке в Париже смотрели как на драгоценность.

**В 1852г. килограмм алюминия  
стоил 1200 долларов –  
дороже золота!**

**К концу XX века алюминий стал намного  
дешевле , т.к.**

**Чарльз Холл изобрел способ получения  
алюминия электролизом**

# Чарлз Холл разработал электролитический способ получения алюминия

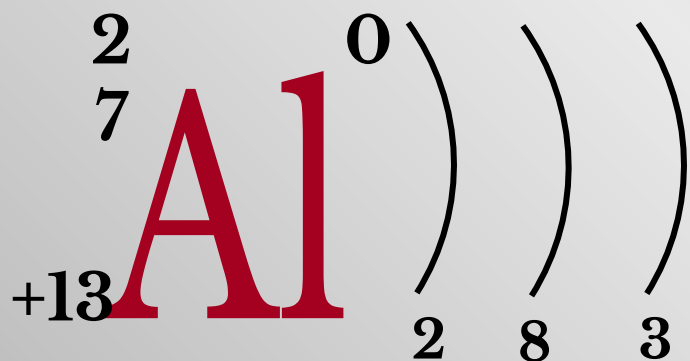
- Метод Холла позволил получать сравнительно недорогой алюминий в больших масштабах. Если с 1855 до 1890 г. было произведено лишь 200 т алюминия, то за следующее десятилетие по новому методу – уже 28 тысяч тонн!



Памятник Ч. М. Холлу в его родном колледже выполнен из алюминия.

**Метод Чарлза Холла позволял  
получать сравнительно недорогой  
алюминий в больших масштабах –  
началась эпоха алюминия...**

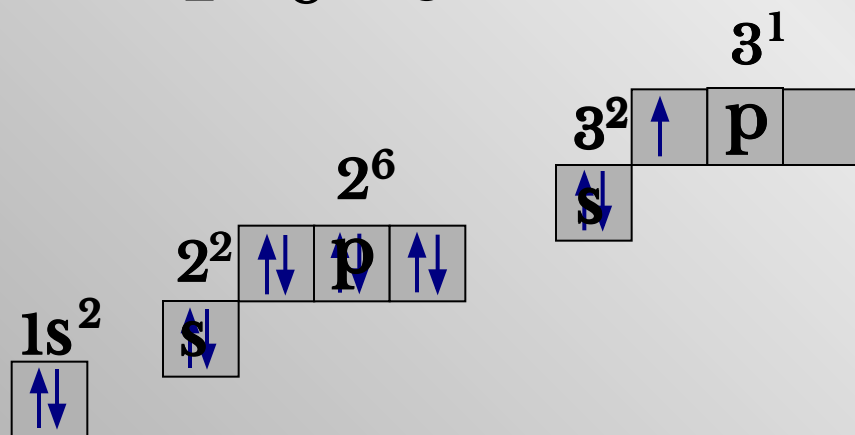
# Алюминий



$$p = 13$$

$$e^- = 13$$

$$n = 14$$

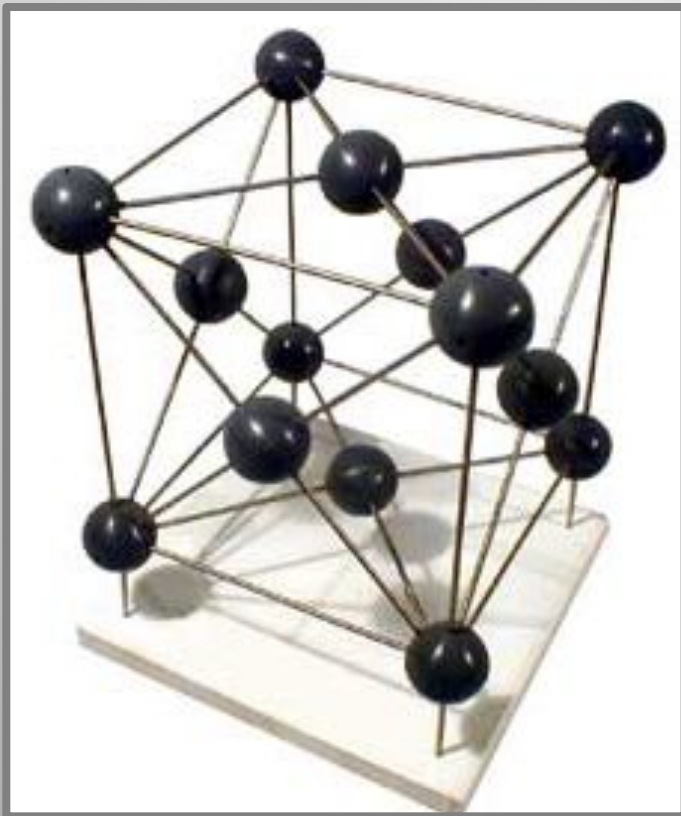


Краткая электронная запись:



# АЛЮМИНИЙ

## Строение простого вещества



**Металл**

**Связь - металлическая**

**Кристаллическая решетка**

-

**металлическая,  
кубическая  
гранцентрированная**

# АЛЮМИНИЙ

## Физические свойства

Цвет – серебристо-белый

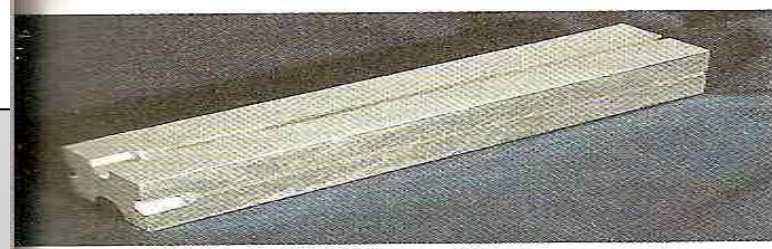
$t_{\text{пл.}} = 660^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{кип.}} \approx 2450^{\circ}\text{C}$

Электропроводный, теплопроводный

Легкий, плотность  $\rho = 2,6989 \text{ г/см}^3$

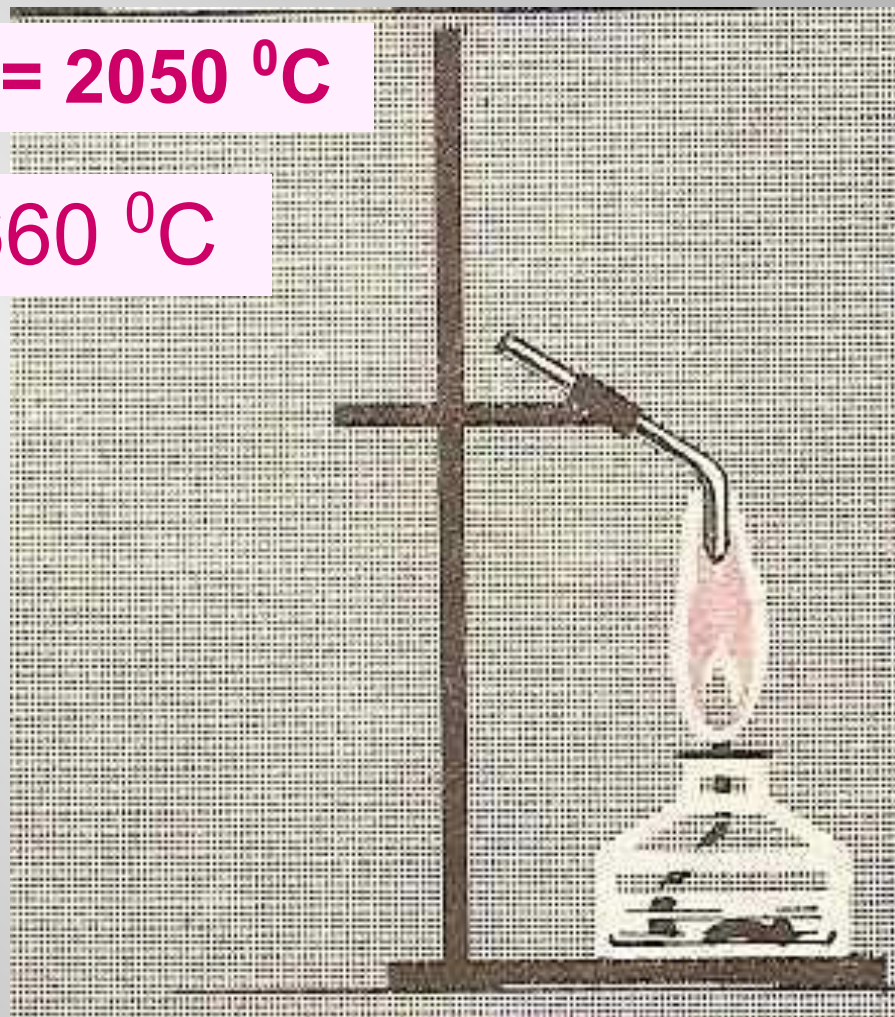
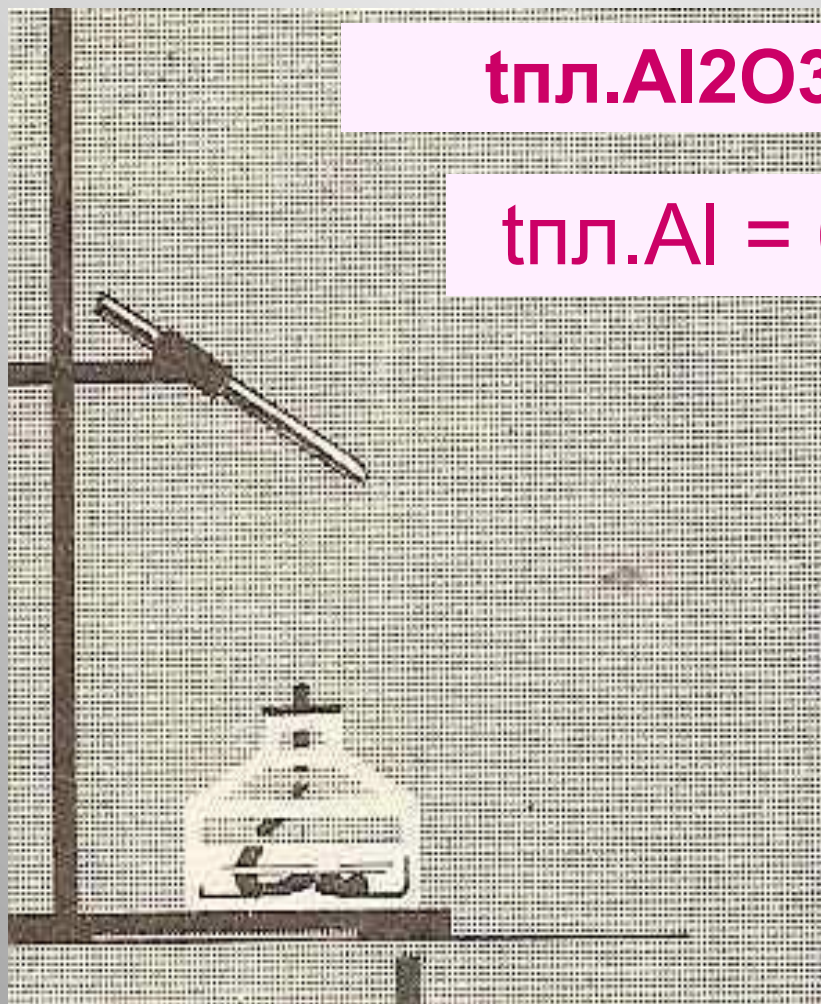
Мягкий, пластичный



# Алюминий покрыт тонкой, прочной оксидной пленкой

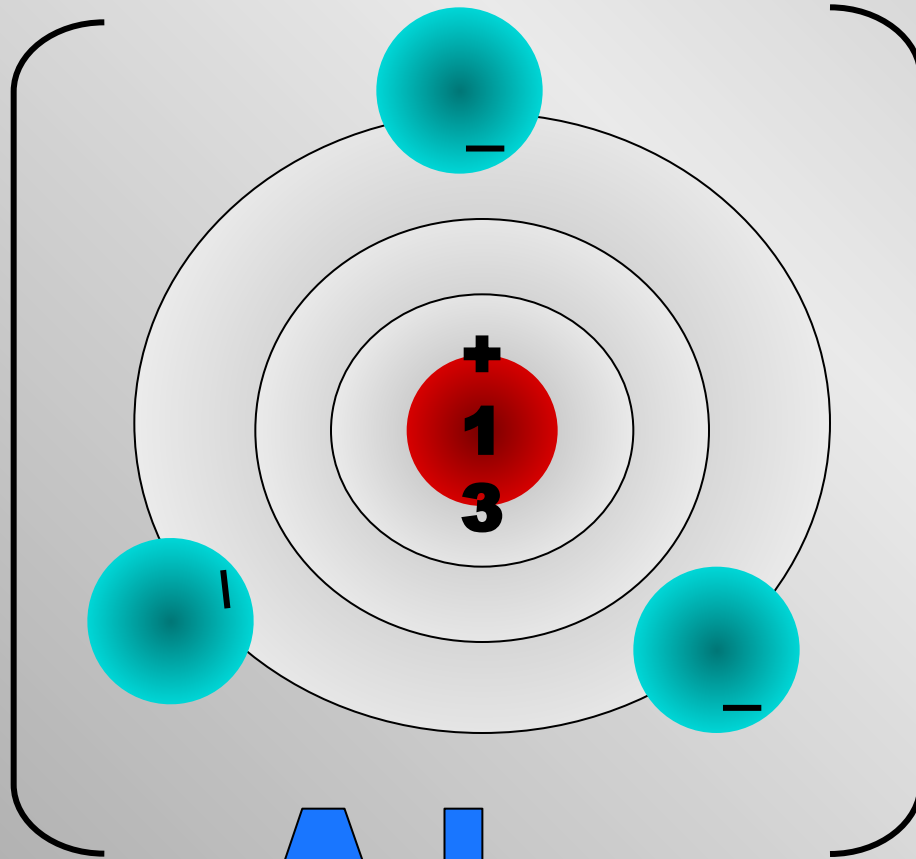
$t_{пл. Al_2O_3} = 2050 \text{ } ^\circ\text{C}$

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



# АЛЮМИНИЙ

Свойства атома



+3

Степень окисления

Al

# АЛЮМИНИЙ

## Свойства атома

Периоды	Группы элементов							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1								
2			B					
3	Na	Mg	Al					
4			Ga					

Восстановительные

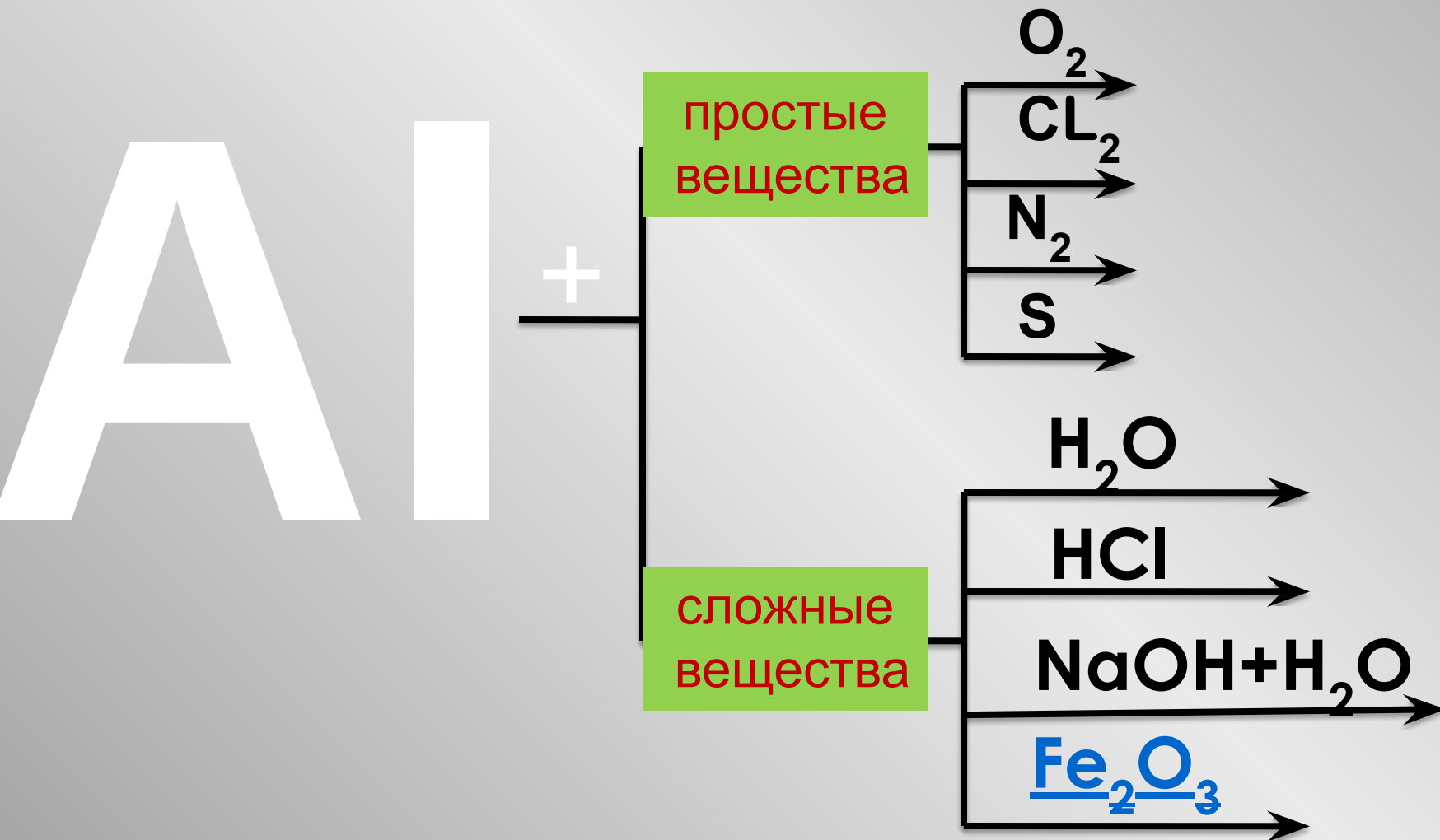
Электрохимический ряд напряжений металлов

**Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Cr, Zn, Fe, Co,**  
**Pb, H<sub>2</sub>, Cu, Hg, Ag**

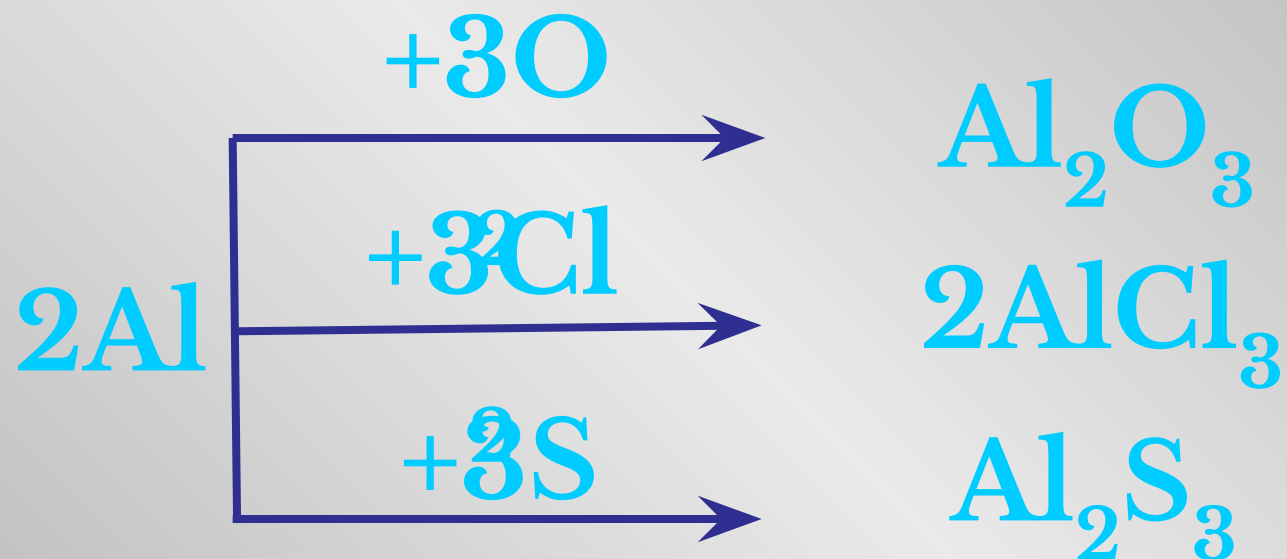
Ослабление восстановительных свойств

# Химические свойства

## алюминия:

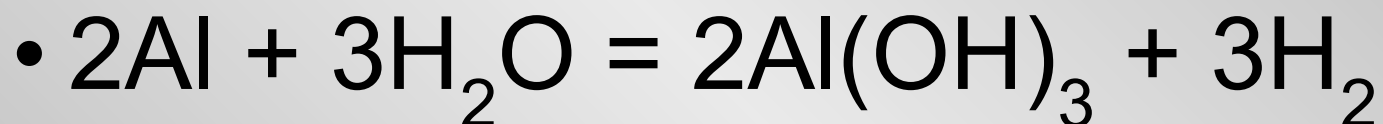


# Химические свойства



# Химические свойства.

С ВОДОЙ:



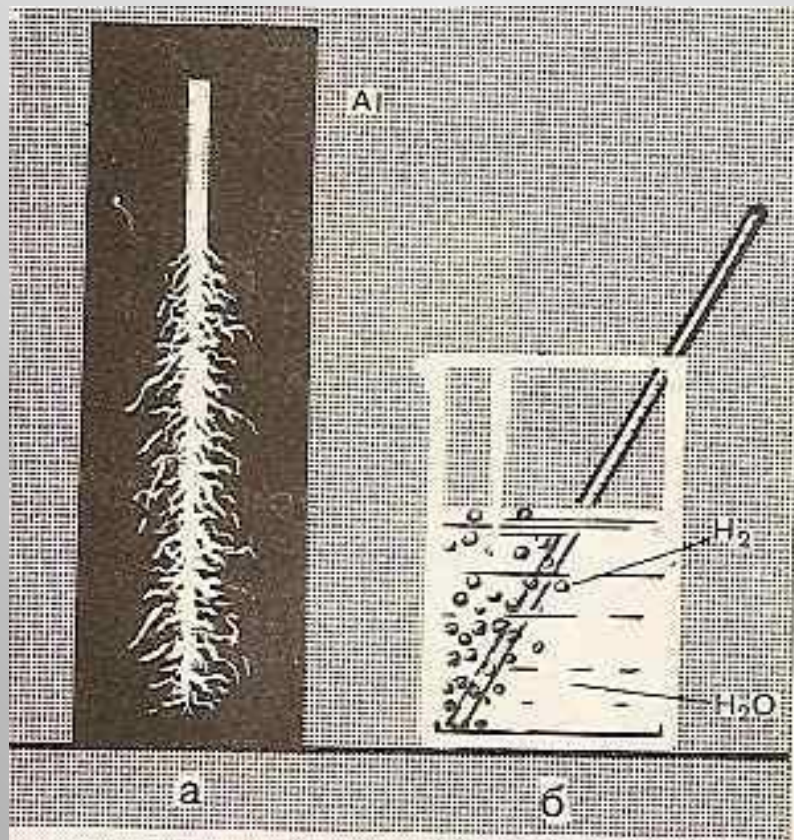
Почему алюминиевую посуду используют в быту?



Алюминий – очень активный металл.

Однако при комнатной температуре на воздухе алюминий не изменяется, поскольку его поверхность покрыта **очень прочной тонкой оксидной плёнкой**, которая защищает металл от воздействия компонентов воздуха и воды.

# Алюминий без защиты

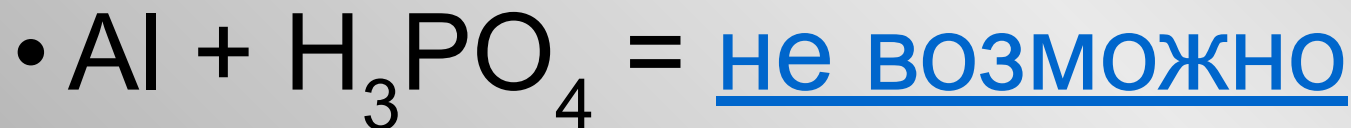
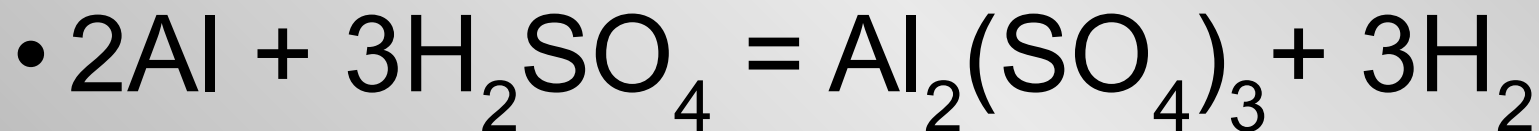


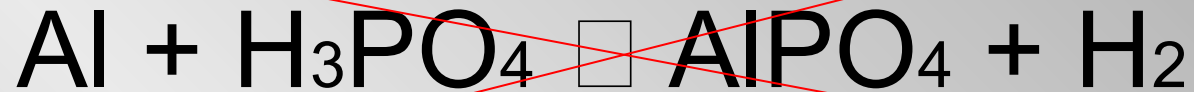
Лишенный оксидной пленки, алюминий активно взаимодействует с водой, а на воздухе быстро окисляется, при этом металл нагревается и обрастает белой «бородой» оксида

# Химические свойства.

С кислотами:

- соляной
- серной
- фосфорной



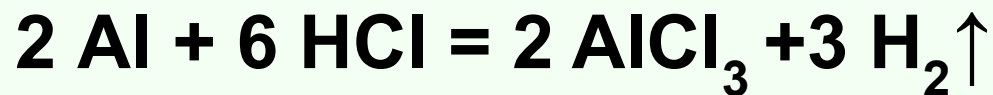


НО образуется **нерастворимая соль**  $\text{AlPO}_4$ .

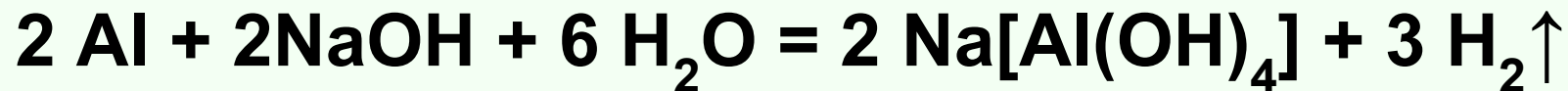
Доступ кислоты  $\text{H}_3\text{PO}_4$  к алюминию невозможен.

Реакция прекращается.

# Алюминий – нетипичный металл



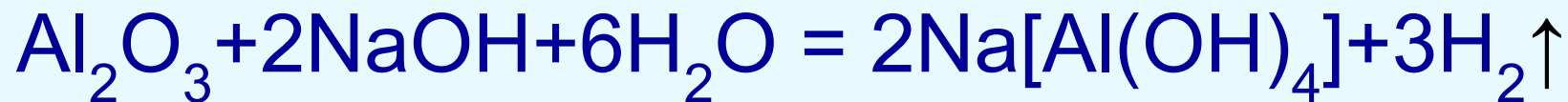
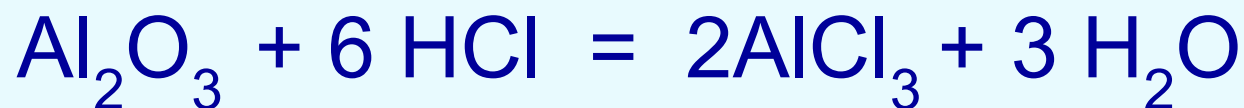
алюминий хлорид



натрий алюминат

# Химическая природа $\text{Al}_2\text{O}_3$

$\text{Al}_2\text{O}_3$  – амфотерен



# Почему алюминиевую кастрюлю не рекомендуется мыть с содой ?

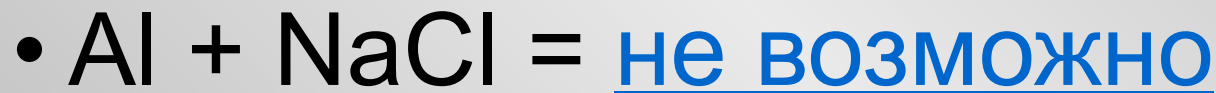
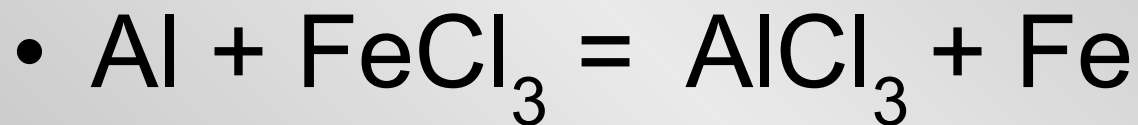
**Раствор соды обладает щелочной реакцией, поэтому алюминий может постепенно просто растворяться, взаимодействуя со щелочью**



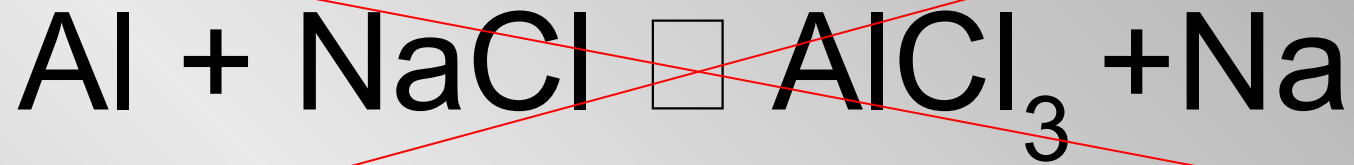
# Химические свойства.

С растворами солей:

- хлоридом железа (III)
- хлоридом натрия







Но алюминий в электрохимическом ряду напряжений металлов:

К Ca **Na** Mg **Al** Zn Fe Pb **H<sub>2</sub>** Cu Ag Hg Pt

находится **правее натрия**, а значит его **восстановительные свойства меньше**, чем у натрия.

Следовательно, алюминий не может вытеснить натрия из его солей.

# Алюминий может покраснеть ...!!!

Алюминий покрылся  
медным налетом в  
растворе медного  
купороса



**Al – является восстановителем**

**Al** и в этой реакции «работает» как восстановитель



**Это реакция алюминотермии**

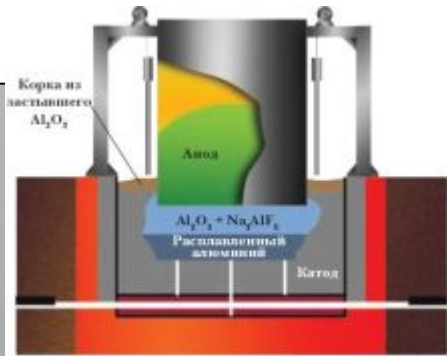
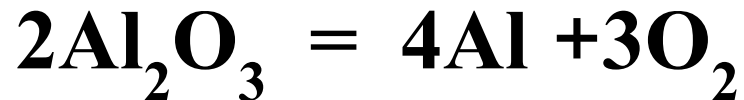
# АЛЮМИНИЙ

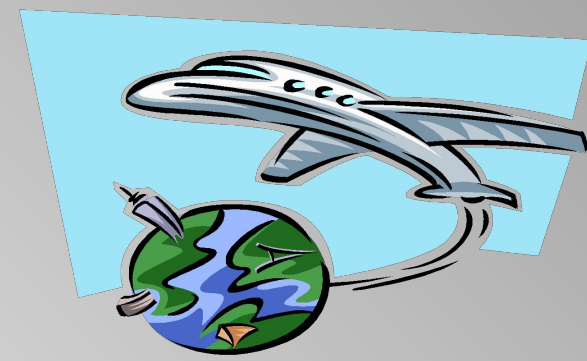
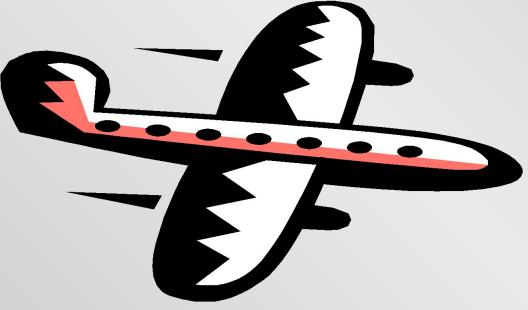
## Получение

1825 год Х. Эрстед:  $\text{AlCl}_3 + 3\text{K} = 3\text{KCl} + \text{Al}$  :

Электролиз ( $t_{\text{пл.}} = 2050^\circ\text{C}$ ) :  $2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

Электролиз (в распл. криолите  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ,  $t_{\text{пл.}} \approx 1000^\circ\text{C}$ ) :

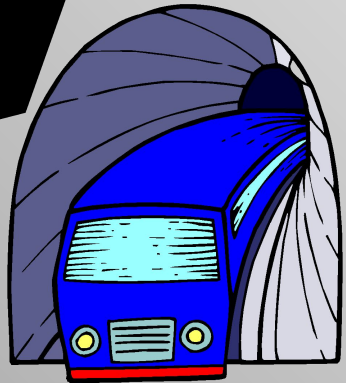
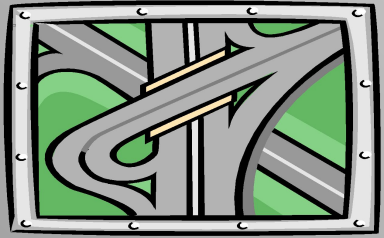
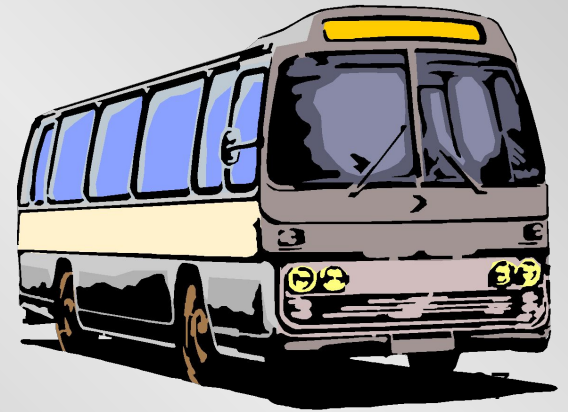


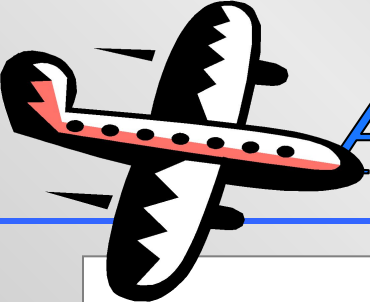


# Применение алюминия



Al





# АЛЮМИНИЙ

## Применение



Электропроводность



Легкость



Теплопроводность



Алюминий



Пластичность



Нетоксичность





**Алюминий — крылатый металл**



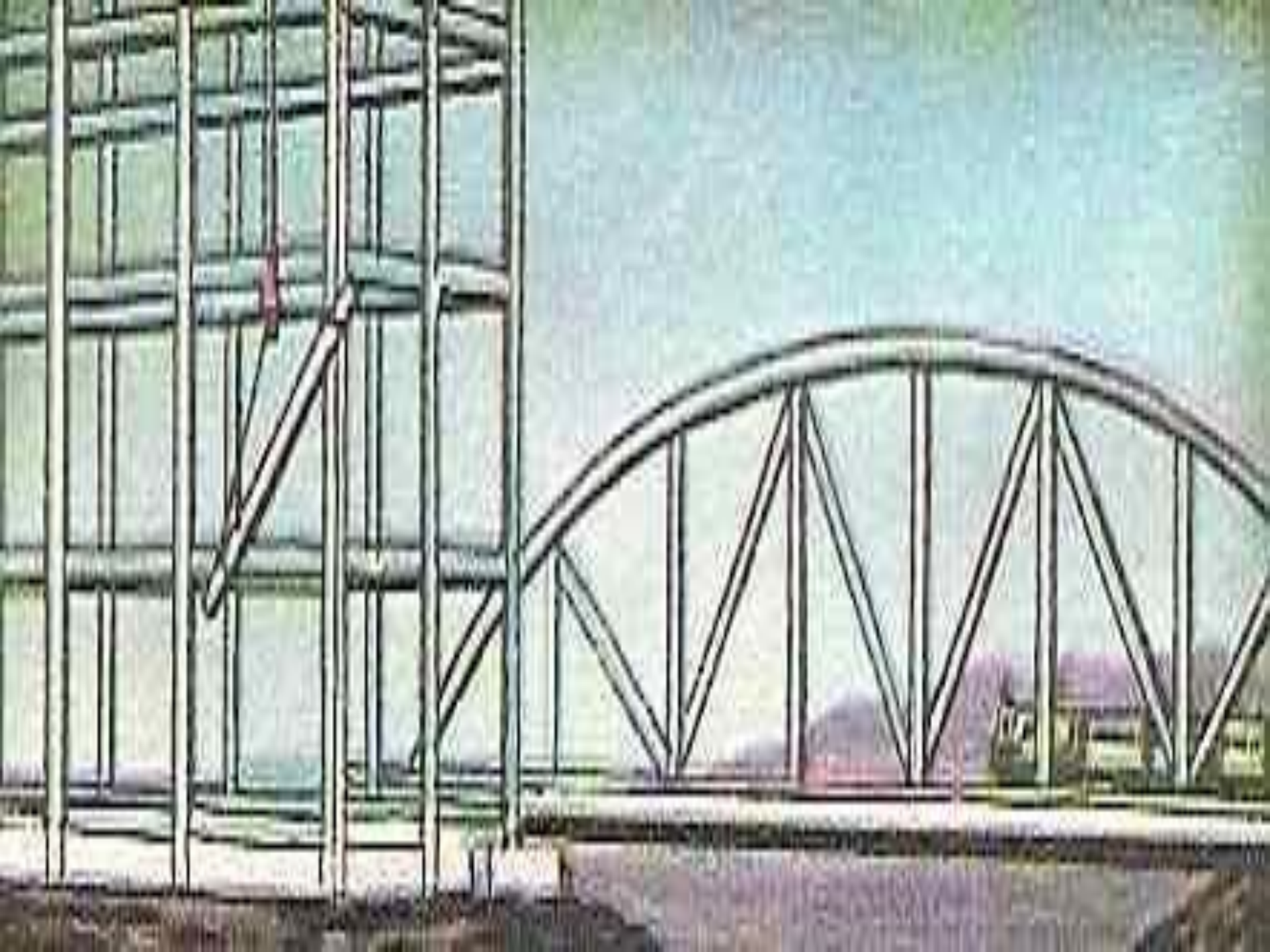
# Алюминий – «крылатый металл»

- Входит в состав известных сплавов – дюралюминий, магналий, силумин, используемых в самолетостроении
- Используемые свойства: легкость, прочность, коррозионная стойкость (устойчивость к воздуху и воде )



**Алюминий и его  
сплавы широко  
применяют как  
конструкционный  
материал**





# Конструкционные сплавы в архитектуре городов







**В том числе при изготовлении транспортных средств**





# Алюминий в электротехнике

## Используемые свойства

- **Высокая электропроводность**
- **Легкость**

**При одинаковом электросопротивлении  
алюминиевый провод весит вдвое  
меньше медного**







**Из алюминия делают  
линии электропередач,  
ёмкости, цистерны,  
«серебряную» краску.**



# Алюминий в быту

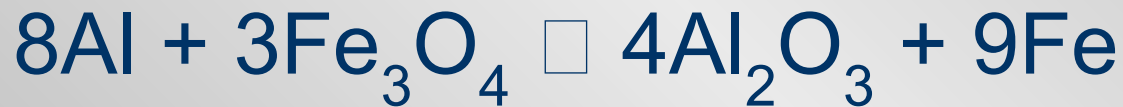
Используемые свойства:  
легкость, прочность, коррозионная  
прочность, нетоксичность





Термит – смесь  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  с порошком  $\text{Al}$ .

При поджигании смеси происходит энергичная реакция с выделением большого количества теплоты, которой достаточно для полного расплавления получаемого железа.



Этот процесс используют для сварки стальных рельс.



# 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 алюминий и его сплавы занимают в электротехнике, а за ними будущее нашей науки и техники.

# АЛЮМИНИЙ

## Вставьте пропущенные слова

1. Алюминий - элемент <sup>III</sup>  группы,  подгруппы.
2. Заряд ядра атома алюминия равен <sup>+13</sup> .
3. В ядре атома алюминия <sup>13</sup>  протонов.
4. В ядре атома алюминия  нейтронов.
5. В атоме алюминия <sup>13</sup>  электронов.
6. Атом алюминия имеет <sup>3</sup>  энергетических уровня.
7. Электронная оболочка имеет строение <sup>2s 2s 2s</sup> .
8. На внешнем уровне в атоме <sup>3</sup>  электронов.
9. Степень окисления атома в соединениях равна <sup>+3</sup> .
10. Простое вещество алюминий является <sup>металлом</sup> .
11. Оксид и гидроксид алюминия имеют <sup>амфотерный</sup>  характер.