

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

Физически
е
свойства

Химические
свойства

Применен
ие



Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

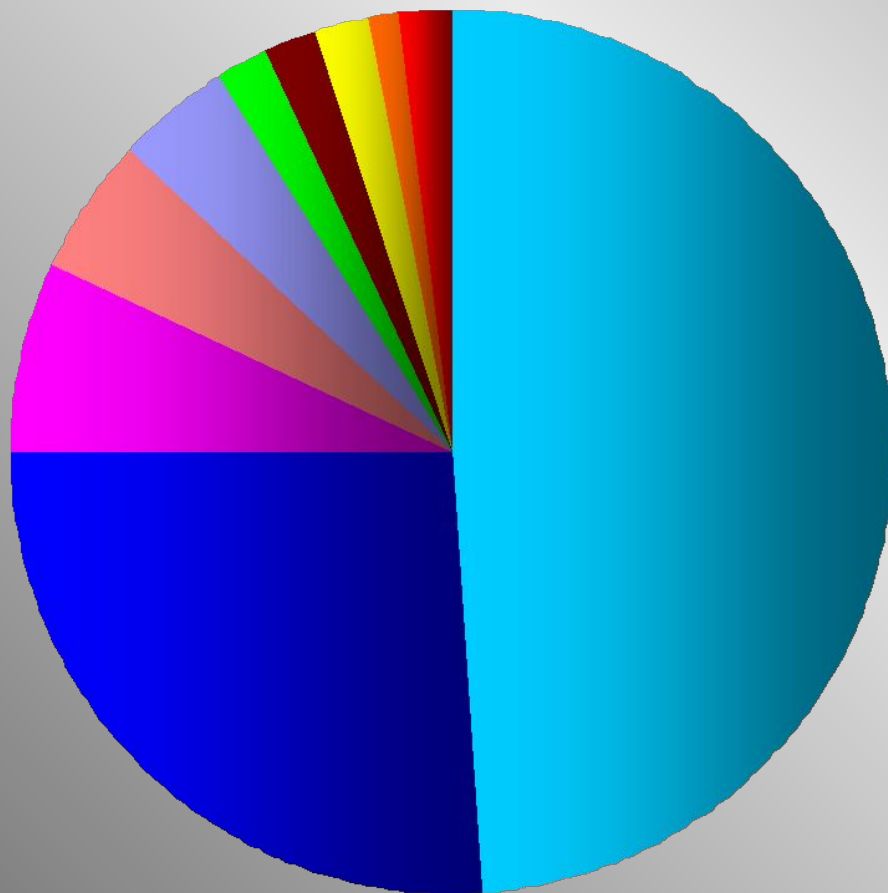
Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H 1 1,008 Водород								He 2 4,003 Гелий	s
2	2	Li 3 6,941 Литий	Be 4 9,012 Бериллий	B 5 10,811 Бор	C 6 12,011 Углерод	N 7 14,006 Азот	O 8 15,999 Кислород	F 9 18,998 Фтор	Ne 3 20,179 Неон	p	
3	3	Na 11 22,989 Натрий	Mg 12 24,305 Магний	Al 13 26,981 Алюминий	Si 14 28,086 Кремний	P 15 30,974 Фосфор	S 16 32,064 Сера	Cl 17 35,453 Хлор	Ar 18 39,948 Аргон	d	
4	4	K 19 39,098 Калий	Ca 20 40,078 Кальций	Sc 21 44,956 Скандий	Ti 22 47,88 Титан	V 23 50,942 Ванадий	Cr 24 51,996 Хром	Mn 25 54,938 Марганец	Fe 26 55,847 Железо	Co 27 58,933 Кобальт	Ni 28 58,71 Никель
	5	Cu 29 63,546 Медь	Zn 30 65,37 Цинк	Ga 31 69,71 Галлий	Ge 32 72,62 Германий	As 33 74,922 Мышьяк	Se 34 78,96 Селен	Br 35 79,904 Бром	Kr 36 83,86 Криптон		
5	6	Rb 37 85,47 Рубидий	Sr 38 87,62 Стронций	Y 39 88,906 Иттрий	Zr 40 91,224 Циркон	Nb 41 92,906 Ниобий	Mo 42 95,94 Молибден	Tc 43 97,907 Технеций	Ru 44 101,07 Рутений	Rh 45 102,91 Родий	Pd 46 106,42 Палладий
	7	Ag 47 107,87 Серебро	Cd 48 112,41 Кадмий	In 49 114,82 Индий	Sn 50 116,75 Олово	Sb 51 121,76 Сурьма	Te 52 127,60 Теллур	I 53 126,90 Йод	Xe 54 131,30 Ксенон		
6	8	Cs 55 132,91 Цезий	Ba 56 137,33 Барий	La 57 138,90 Лантан	Hf 72 178,49 Гафний	Ta 73 180,95 Тантал	W 74 183,85 Вольфрам	Re 75 186,20 Рений	Os 76 190,2 Осмий	Ir 77 192,22 Иридий	Pt 78 195,08 Платина
	9	Au 79 196,99 Золото	Hg 80 200,59 Ртуть	Tl 81 204,37 Таллий	Pb 82 207,2 Свинец	Bi 83 208,98 Висмут	Po 84 208,99 Полоний	At 85 209,99 Астат	Rn 86 (222) Радон		
7	10	Fr 87 223,02 Франций	Ra 88 226,03 Радий	Ac 89 227,03 Актиний	Th 90 232,04 Торий	Pa 91 231,04 Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 237,05 Нептуний	Pu 94 244,06 Плутоний	Am 95 243,06 Америций	Cm 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="font-size: 4em; color: red; font-weight: bold; display: inline-block; margin: 0 10px;">А</div> <div style="font-size: 3em; color: black; font-weight: bold; display: inline-block; margin: 0 10px;">27</div> <div style="font-size: 3em; color: black; font-weight: bold; display: inline-block; margin: 0 10px;">0</div> <div style="font-size: 3em; color: black; font-weight: bold; display: inline-block; margin: 0 10px;">+13</div> <div style="font-size: 4em; color: red; font-weight: bold; display: inline-block; margin: 0 10px;">1</div>								<h2 style="color: black;">Характеристика</h2>							
2	2																
3	3																
4	4																
	5																
5	6																
	7																
6	8																
	9																
7	10																
		<p>Впервые получен в 1825 году Гансом Эрстедом.</p> <p>В Периодической системе расположен в 3 периоде, IIIA-группе.</p> <p>В природе встречается только в виде соединений.</p> <p>Серебристо-белый, легкий металл. Обладает высокой тепло- и электропроводностью.</p> <p>Валентность: III. Степень окисления: +3.</p>															

Алюминий

7. Содержание в земной коре



- Кислород - 49%
- Кремний - 26%
- Алюминий - 7%
- Железо - 5%
- Кальций - 4%
- Натрий - 2%
- Калий - 2%
- Магний - 2%
- Водород - 1%
- Остальные - 2%

Алюминий

Нахождение в природе

Алюмосиликаты



Полевой шпат (ортоклаз) – $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

Нефелин - $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

Каолин – $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

Корунд – Al_2O_3



Рубин (красный Cr^{+3})

Сапфир (синий Ti^{+4} , Fe^{+2} , Fe^{+3})

Бокситы – Al_2O_3

Глинозем – Al_2O_3



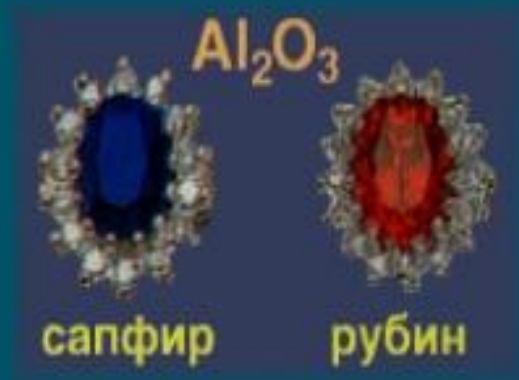
ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АЛЮМИНИЯ



АЛЮМОСИЛИКАТЫ



КОРУНД Al_2O_3 –
прозрачные кристаллы



Алюминий

1. Из истории открытия

Впервые Al был получен датским физиком Эрстедом Х.

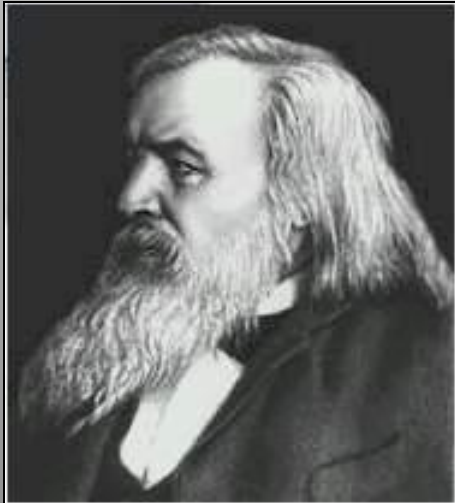
в 1825 г. Название элемента происходит от лат. алюмен, так в древности называли квасцы, которые использовали для крашения тканей ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$).

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

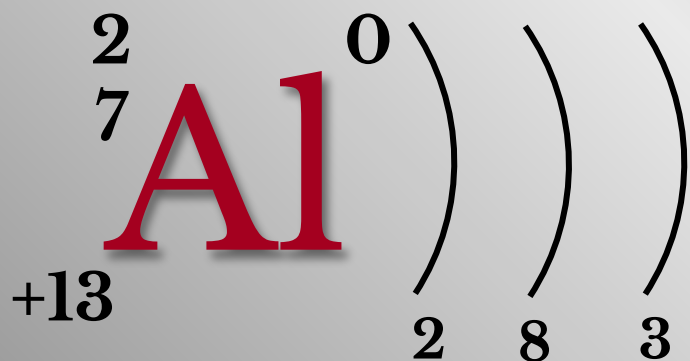
- Метод Холла позволил получать сравнительно недорогой алюминий в больших масштабах. Если с 1855 до 1890 г. было произведено лишь 200 т алюминия, то за следующее десятилетие по новому методу – уже 28 тысяч тонн!



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...**

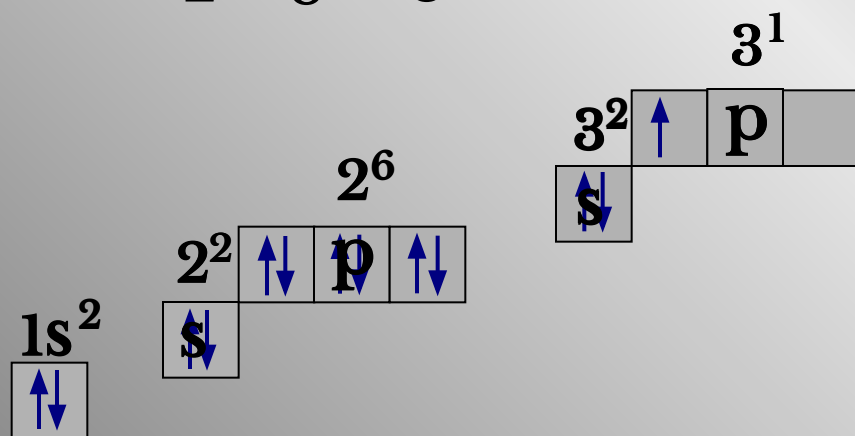
Алюминий



$$p = 13$$

$$e^- = 13$$

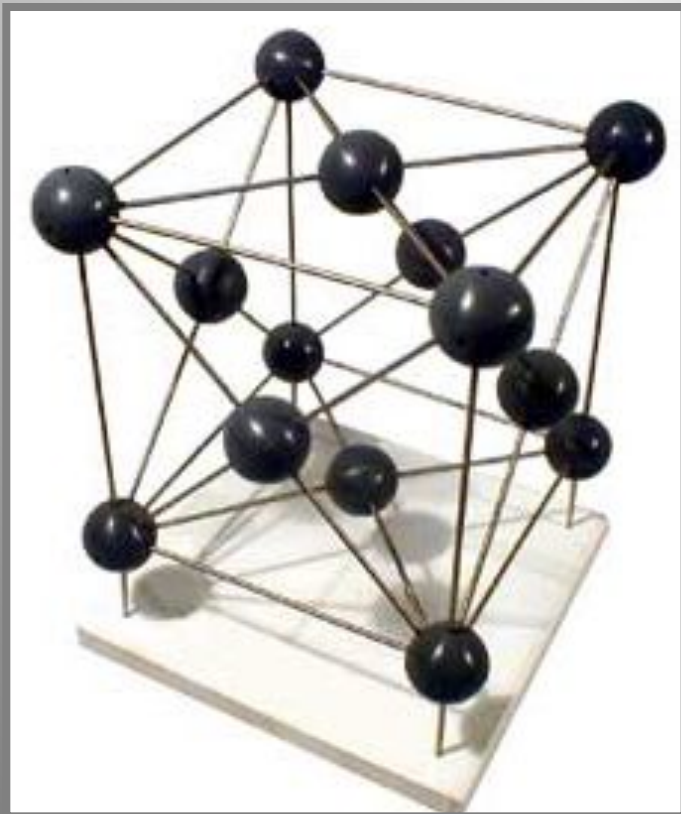
$$n = 14$$



Краткая электронная запись:

Алюминий

Строение простого вещества



Металл

Связь - металлическая

Кристаллическая решетка

-

металлическая,
кубическая
гранцентрированная

Алюминий

Физические свойства

Цвет – серебристо-белый

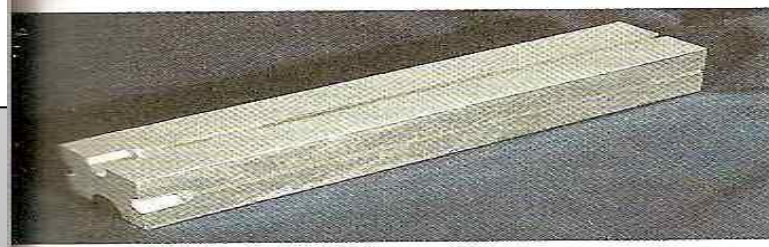
$t_{\text{пл.}} = 660^{\circ}\text{C}$

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

Электропроводный, теплопроводный

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

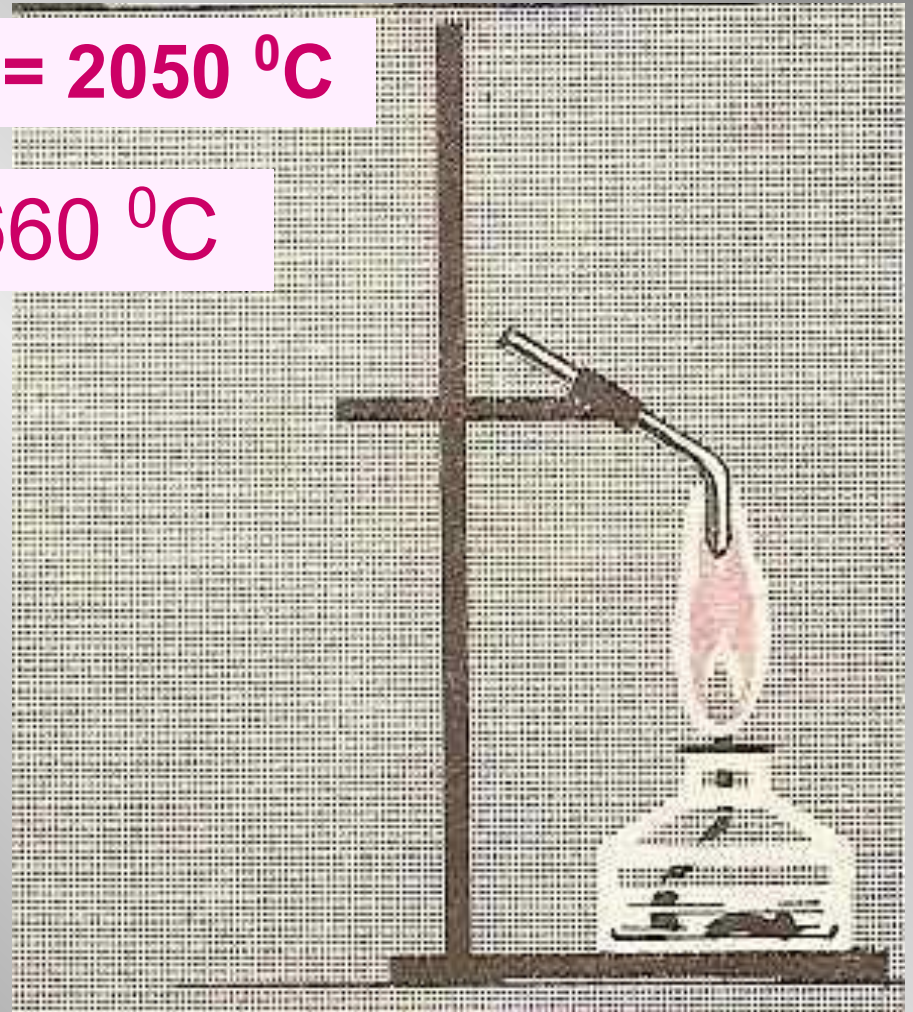
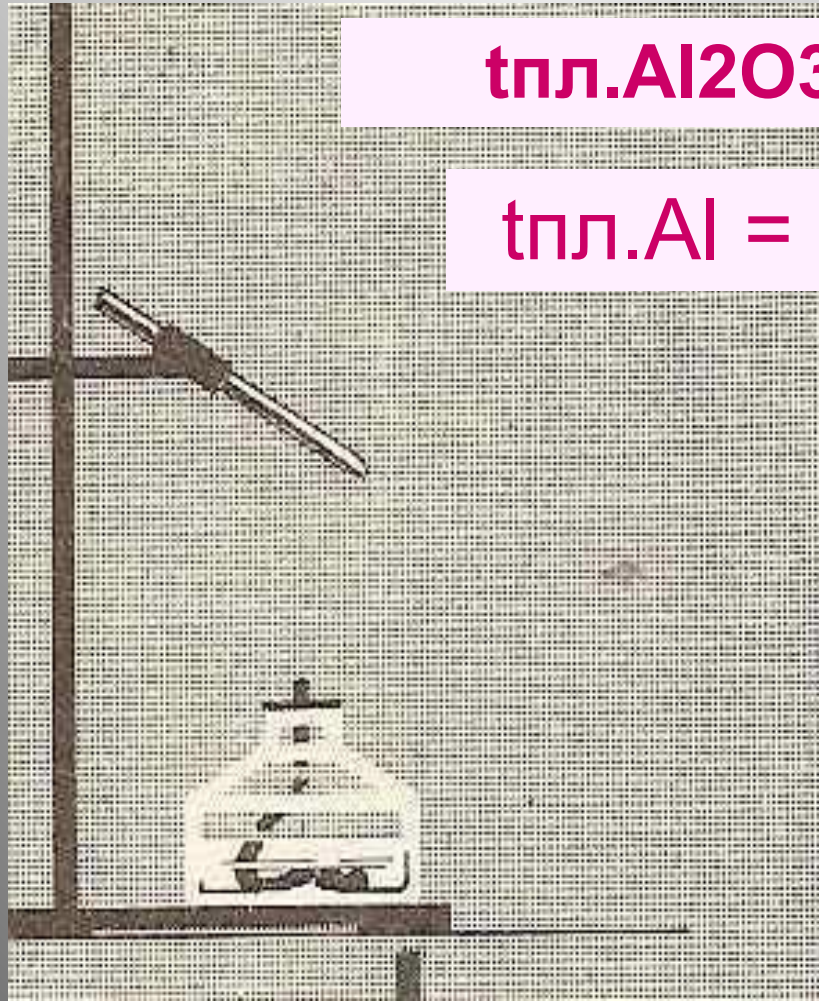
Мягкий, пластичный



Алюминий покрыт тонкой, прочной оксидной пленкой

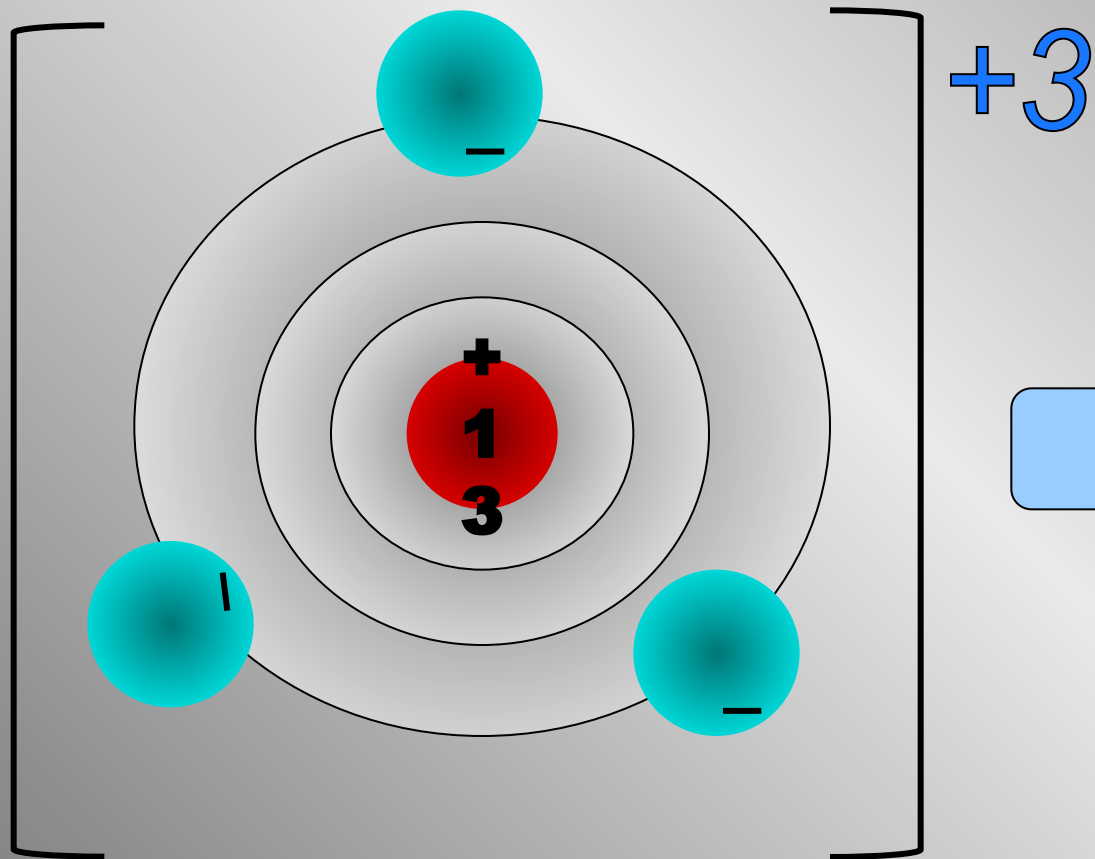
$t_{пл. Al_2O_3} = 2050 \text{ } ^\circ\text{C}$

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



Алюминий

Свойства атома



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, H₂, Cu, Hg, Ag

Ослабление восстановительных свойств

Химические свойства

алюминия:

Al

+

простые
вещества

O_2

Cl_2

N_2

S

сложные
вещества

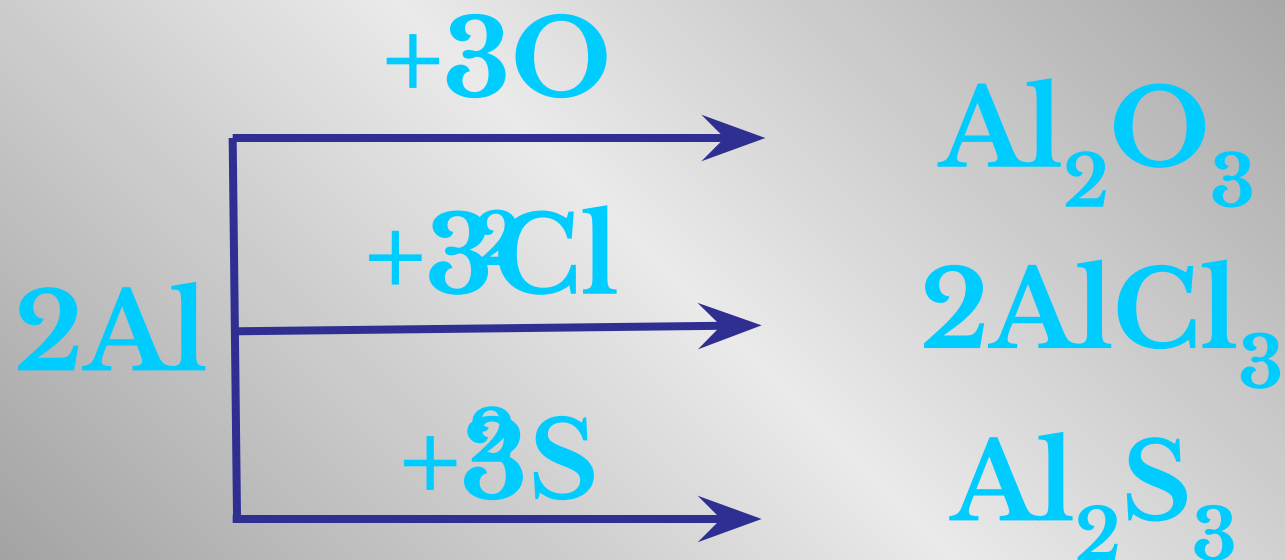
H_2O

HCl

$NaOH + H_2O$

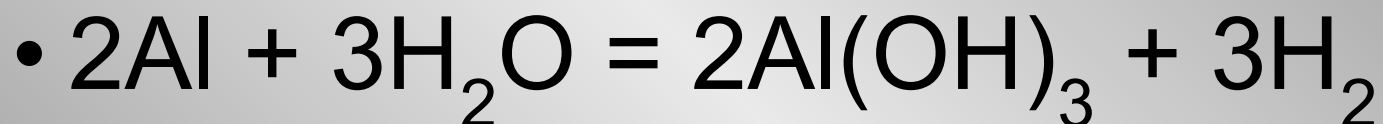
Fe_2O_3

Химические свойства



Химические свойства.

С ВОДОЙ:

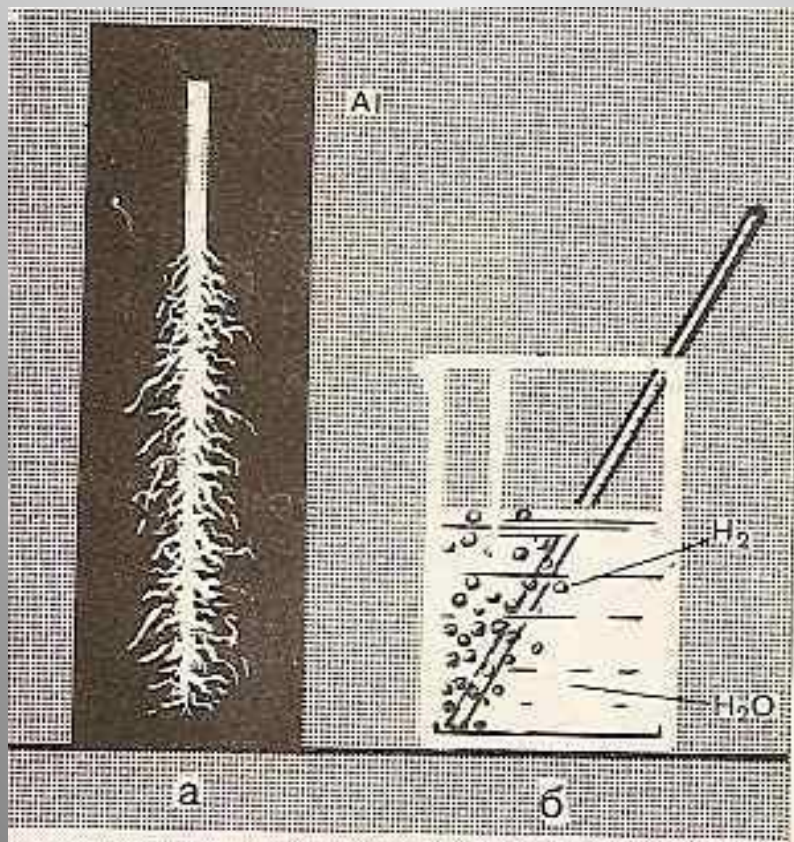


Почему алюминиевую посуду используют в быту?

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

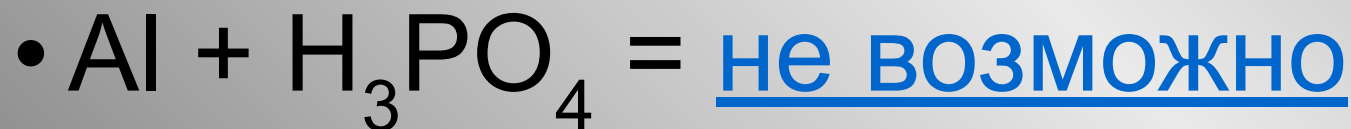
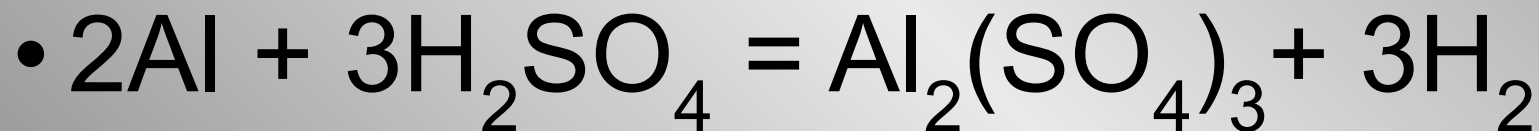


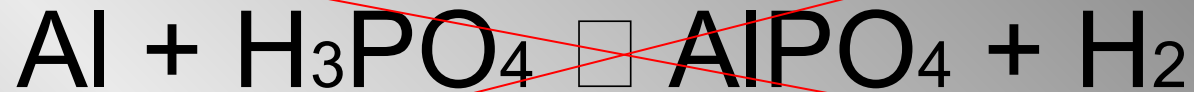
Лишенный оксидной пленки, алюминий активно взаимодействует с водой, а на воздухе быстро окисляется, при этом металл нагревается и обрастает белой «бородой» оксида

Химические свойства.

С кислотами:

- соляной
- серной
- фосфорной



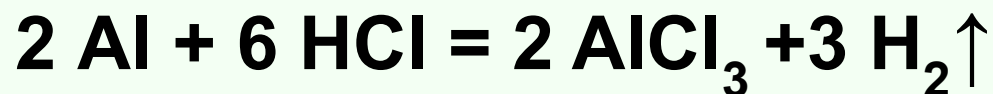


НО образуется **нерастворимая соль** AlPO_4 .

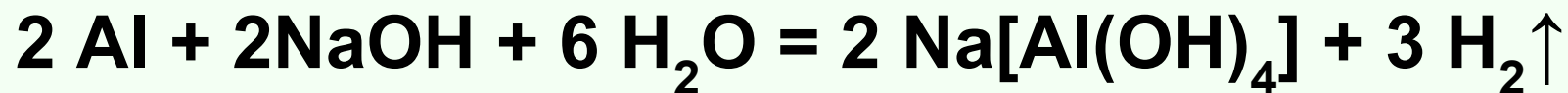
Доступ кислоты H_3PO_4 к алюминию невозможен.

Реакция прекращается.

Алюминий – нетипичный металл



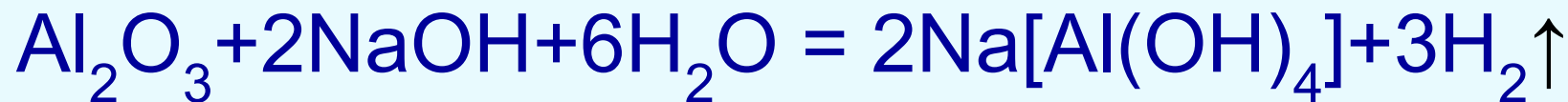
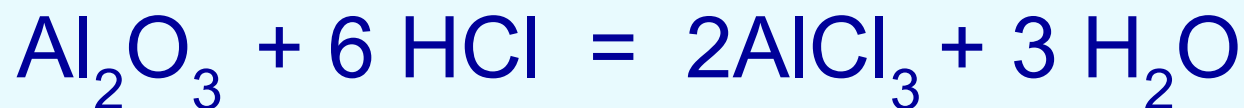
алюминий хлорид



натрий алюминат

Химическая природа Al_2O_3

Al_2O_3 – амфотерен



Почему алюминиевую кастрюлю не рекомендуется мыть с содой ?

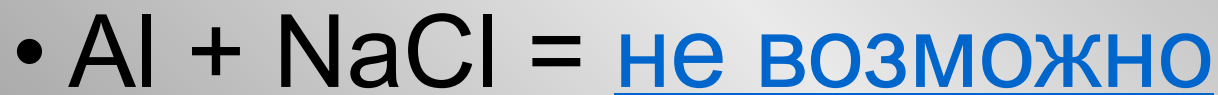
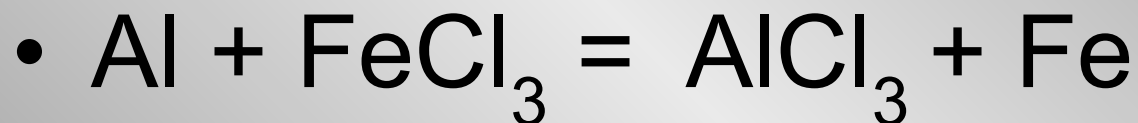
Раствор соды обладает щелочной реакцией, поэтому алюминий может постепенно просто растворяться, взаимодействуя со щелочью

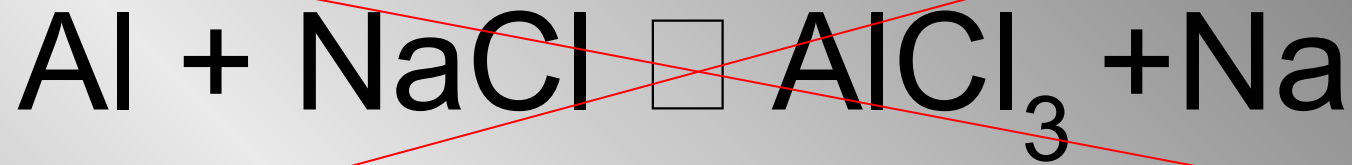


Химические свойства.

С растворами солей:

- хлоридом железа (III)
- хлоридом натрия





Но алюминий в электрохимическом ряду напряжений металлов:

К Ca **Na** Mg **Al** Zn Fe Pb **H₂** 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



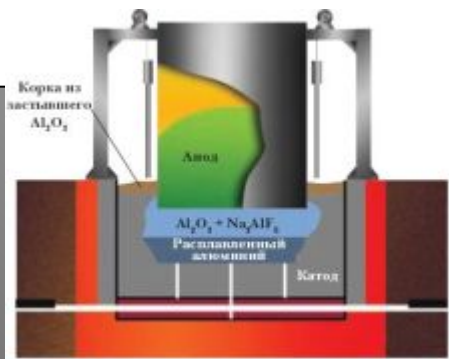
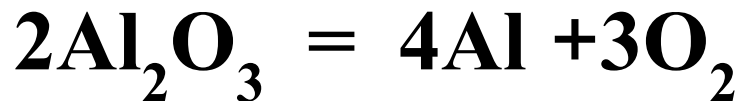
Алюминий

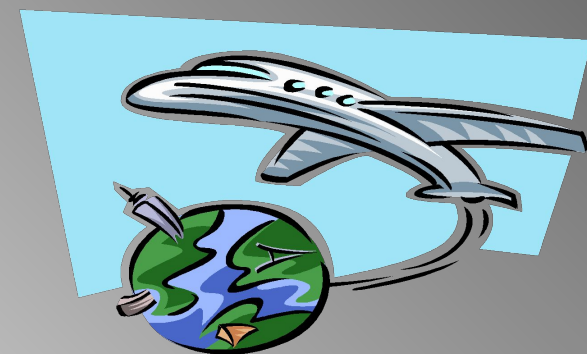
Получение

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 Na_3AlF_6 , $t_{\text{пл.}} \approx 1000^\circ\text{C}$) :

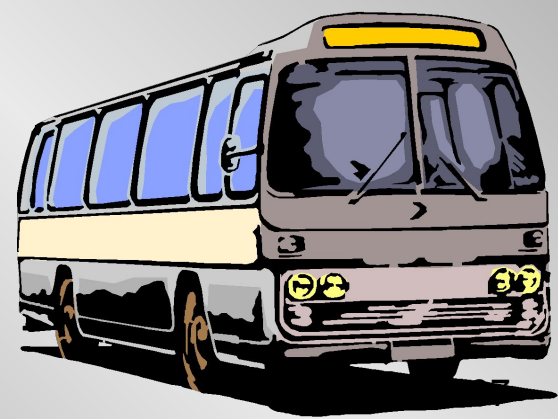
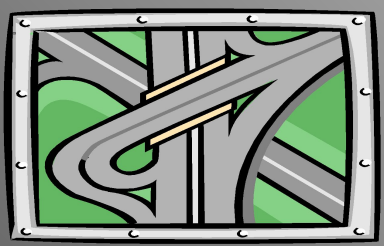
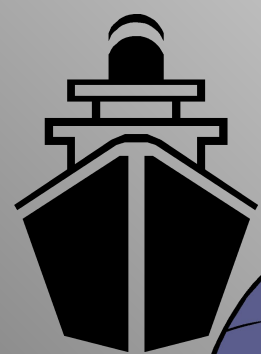


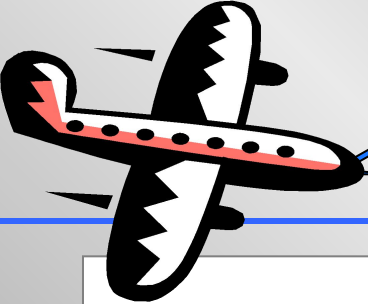


Применение алюминия



Al





Алюминий

Применение



Электропроводность



Легкость



Теплопроводность



Алюминий



Пластичность



Нетоксичность





Алюминий - крылатый металл

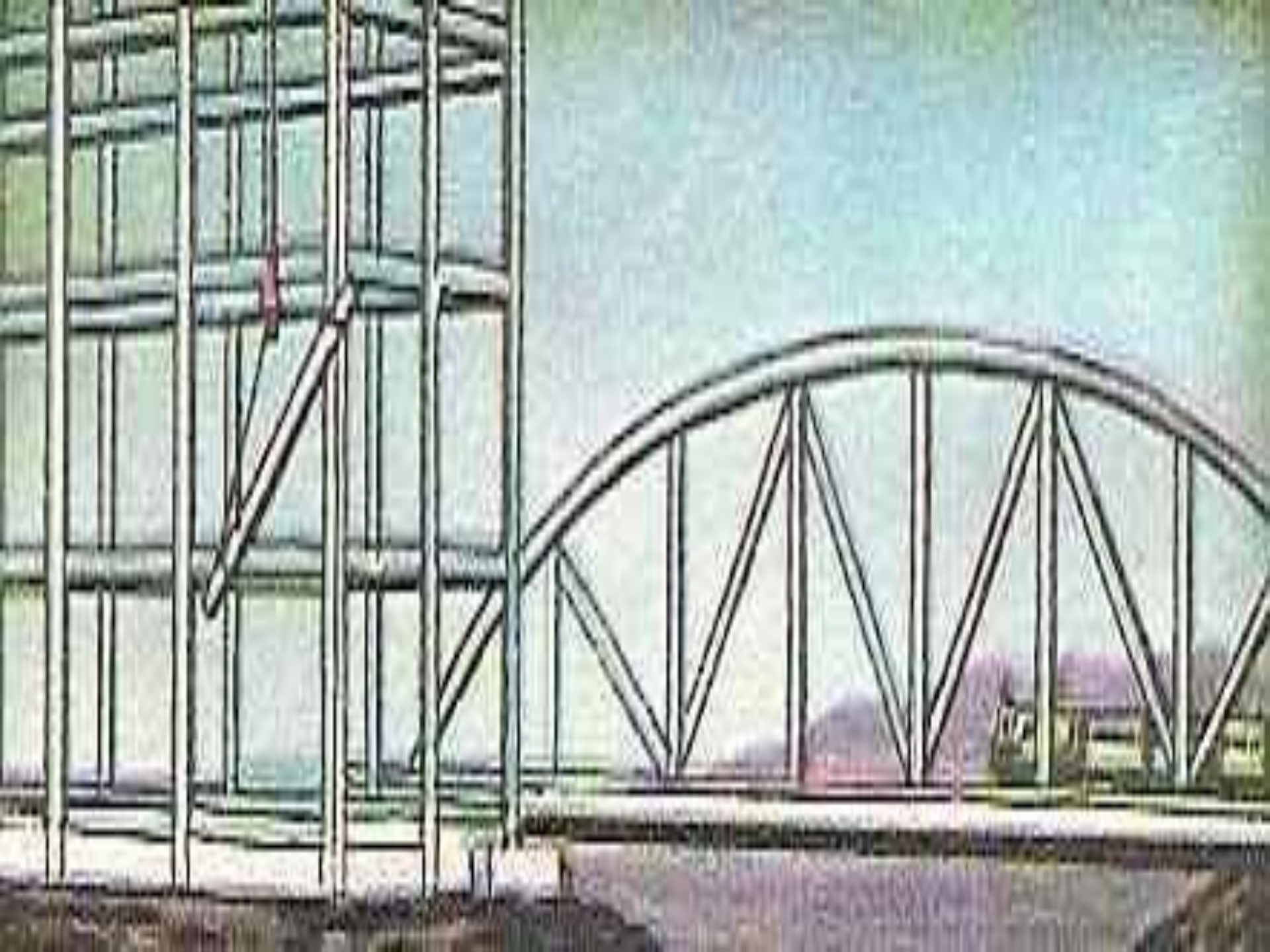


Алюминий – «крылатый металл»

- 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 Fe_3O_4 с порошком 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 ^{III} группы, подгруппы.
2. Заряд ядра атома алюминия равен ⁺¹³ .
3. В ядре атома алюминия ¹³ протонов.
4. В ядре атома алюминия нейтронов.
5. В атоме алюминия ¹³ электронов.
6. Атом алюминия имеет ³ энергетических уровня.
7. Электронная оболочка имеет строение ^{2s 2p 3s} .
8. На внешнем уровне в атоме ³ электронов.
9. Степень окисления атома в соединениях равна ⁺³ .
10. Простое вещество алюминий является ^{металлом} .
11. Оксид и гидроксид алюминия имеют ^{амфотерный} характер.