

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

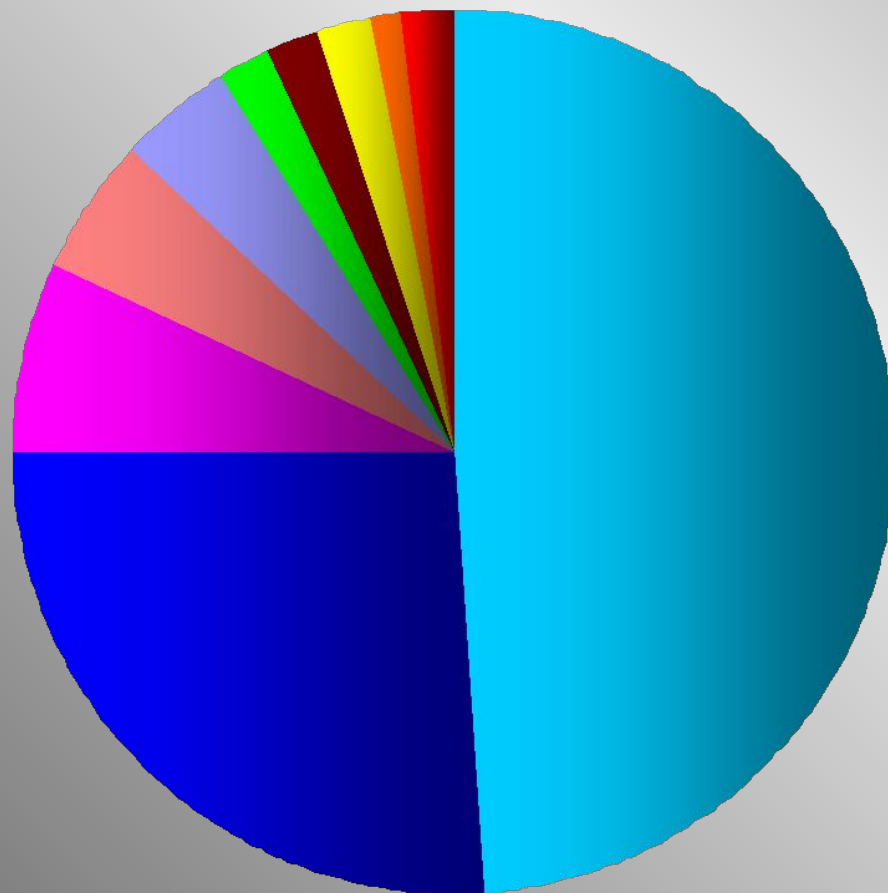
Периоды	Ряды	Группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1	H ¹ Водород 1,008							He ² Гелий 4,003	s	
2	2	Li ³ Литий 6,941	Be ⁴ Бериллий 9,012	B ⁵ Бор 10,811	C ⁶ Углерод 12,011	N ⁷ Азот 14,006	O ⁸ Кислород 15,999	F ⁹ Фтор 18,998	Ne ³ Неон 20,179	p	
3	3	Na ¹ Натрий 22,989	Mg ² Магний 24,305	Al ¹ Алюминий 26,981	Si ¹ Кремний 28,086	P ¹ Фосфор 30,974	S ¹ Сера 32,064	Cl ¹ Хлор 35,453	Ar ¹ Аргон 39,948	d	
4	4	K ¹ Калий 39,098	Ca ² Кальций 40,078	Sc ¹ Скандий 44,956	Ti ² Титан 47,88	V ² Ванадий 50,942	Cr ² Хром 51,996	Mn ² Марганец 54,938	Fe ² Железо 55,847	Co ² Кобальт 58,933	Ni ² Никель 58,71
	5	Cu ² Медь 63,546	Zn ³ Цинк 65,39	Ga ³ Галлий 69,71	Ge ³ Германий 72,64	As ³ Мышьяк 74,922	Se ³ Селен 78,96	Br ³ Бром 79,904	Kr ³ Криптон 83,86		
5	6	Rb ³ Рубидий 85,47	Sr ³ Стронций 87,62	Y ³ Иттрий 88,906	Zr ⁴ Циркон 91,224	Nb ⁴ Ниобий 92,906	Mo ⁴ Молибден 95,94	Tc ⁴ Технеций 97,907	Ru ⁴ Рутений 101,07	Rh ⁴ Родий 102,91	Pd ⁴ Палладий 106,4
	7	Ag ⁴ Серебро 107,87	Cd ⁴ Кадмий 112,41	In ⁴ Индий 114,82	Sn ⁵ Олово 116,73	Sb ⁵ Сурьма 121,75	Te ⁵ Теллур 127,60	I ⁵ Йод 126,90	Xe ⁵ Ксенон 131,30		
6	8	Cs ⁵ Цезий 132,91	Ba ⁵ Барий 137,33	La ⁵ Лантан 138,90	Hf ⁷ Гафний 178,49	Ta ⁷ Тантал 180,95	W ⁷ Вольфрам 183,85	Re ⁷ Рений 186,20	Os ⁷ Осмий 190,2	Ir ⁷ Иридий 192,22	Pt ⁸ Платина 195,09
	9	Au ⁷ Золото 196,99	Hg ⁸ Ртуть 200,59	Tl ⁸ Таллий 204,37	Pb ⁸ Свинец 207,2	Bi ⁸ Висмут 208,98	Po ⁸ Полоний 209	At ⁸ Астат 209,99	Rn ⁸ Радон (222)		
7	10	Fr ⁸ Франций 223,02	Ra ⁸ Радий 226,03	Ac ⁸ Актиний 227,03	Th ⁹ Торий 232,04	Pa ⁹ Протактиний 231,04	U ⁹ Уран 238,03	Np ⁹ Нептуний 237,05	Pu ⁹ Плутоний 244	Am ⁹ Америций 243	Cm ⁹ Курчиум 247

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1	27 0 А +13 1				Характеристика			
2	2								
3	3					Впервые получен в 1825 году Гансом Эрстедом.			
4	4					В Периодической системе расположен в 3 периоде, IIIA-группе.			
	5					В природе встречается только в виде соединений.			
5	6					Серебристо-белый, легкий металл. Обладает высокой тепло- и электропроводностью.			
	7					Валентность: III.			
6	8					Степень окисления: +3.			
	9								
7	10								

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) – $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$

Нефелин - $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$

Каолин – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Корунд – Al_2O_3



Рубин (красный Cr^{+3})

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

Бокситы – Al_2O_3

Глинозем – Al_2O_3



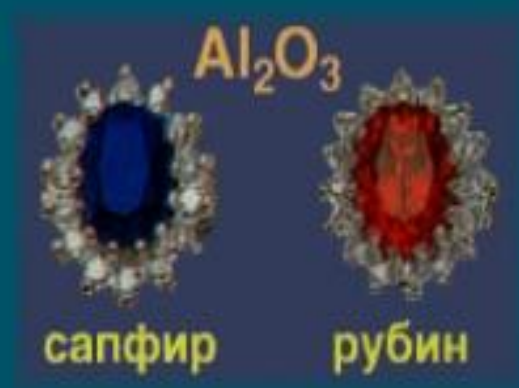
ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АЛЮМИНИЯ



АЛЮМОСИЛИКАТЫ



КОРУНД Al_2O_3 –
прозрачные кристаллы



Алюминий

1. Из истории открытия

Впервые Al был получен датским физиком Эрстедом Х.

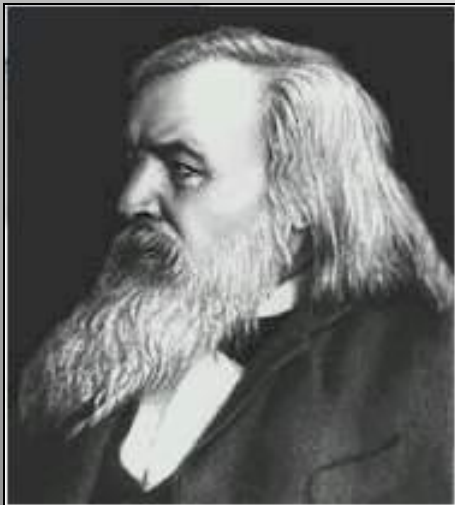
в 1825 г. Название элемента происходит от лат. алюмен, так в древности называли квасцы, которые использовали для крашения тканей ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$).

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

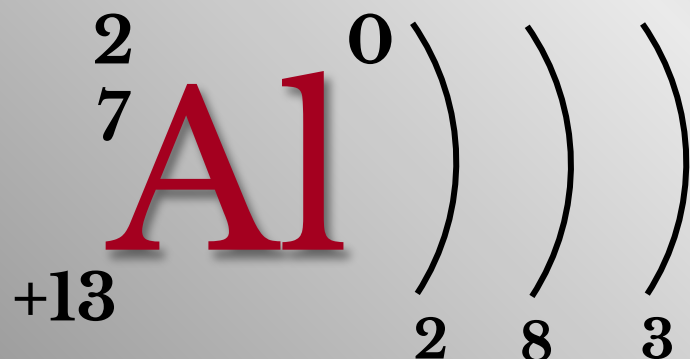
- Метод Холла позволил получать сравнительно недорогой алюминий в больших масштабах. Если с 1855 до 1890 г. было произведено лишь 200 т алюминия, то за следующее десятилетие по новому методу – уже 28 тысяч тонн!



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...**

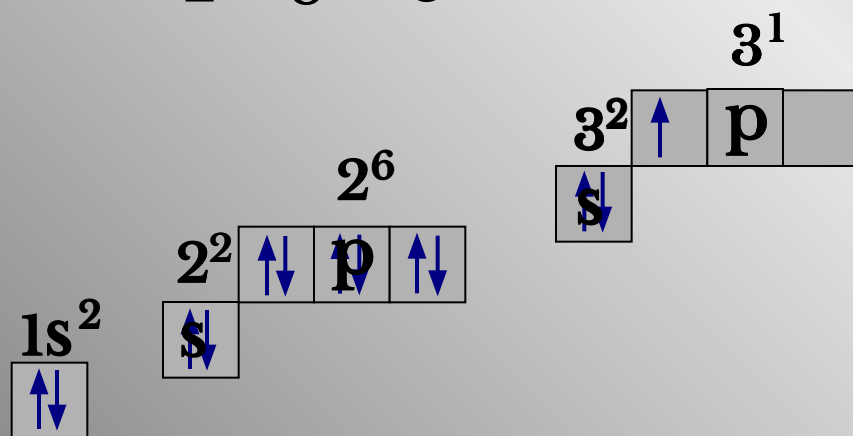
Алюминий



$$p = 13$$

$$e^- = 13$$

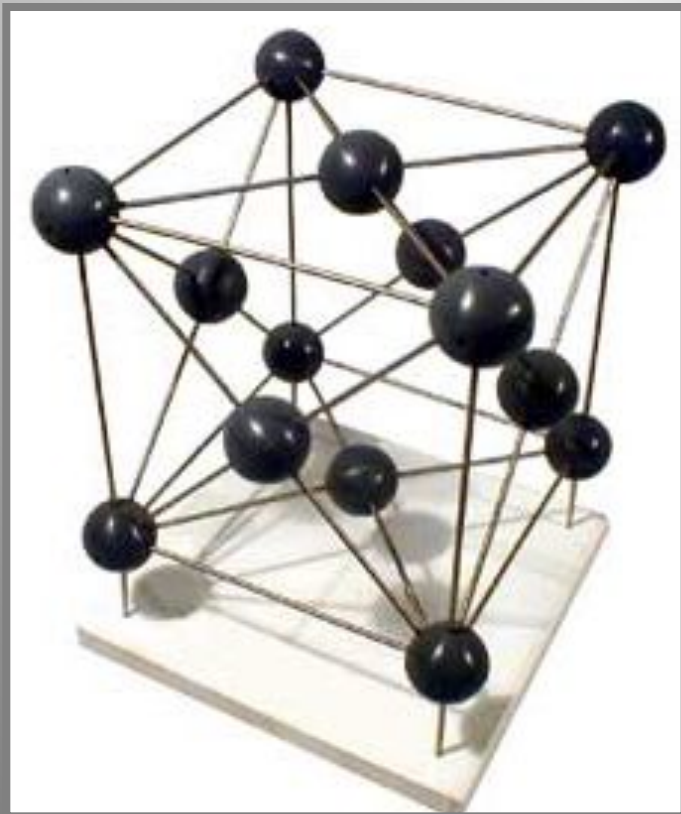
$$n = 14$$



Краткая электронная запись:

Алюминий

Строение простого вещества



Металл

Связь - металлическая

Кристаллическая решетка

-

металлическая,
кубическая
гранецентрированная

Алюминий

Физические свойства

Цвет – серебристо-белый

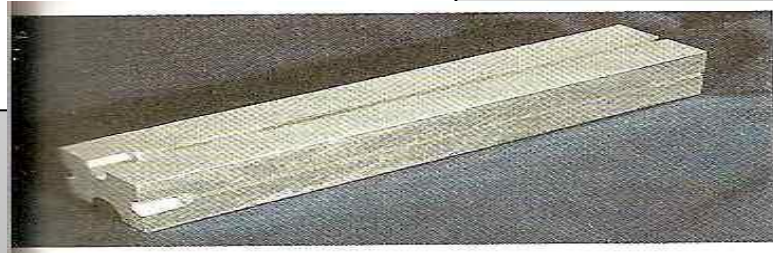
$t_{\text{пл.}} = 660^{\circ}\text{C}$

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

Электропроводный, теплопроводный

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

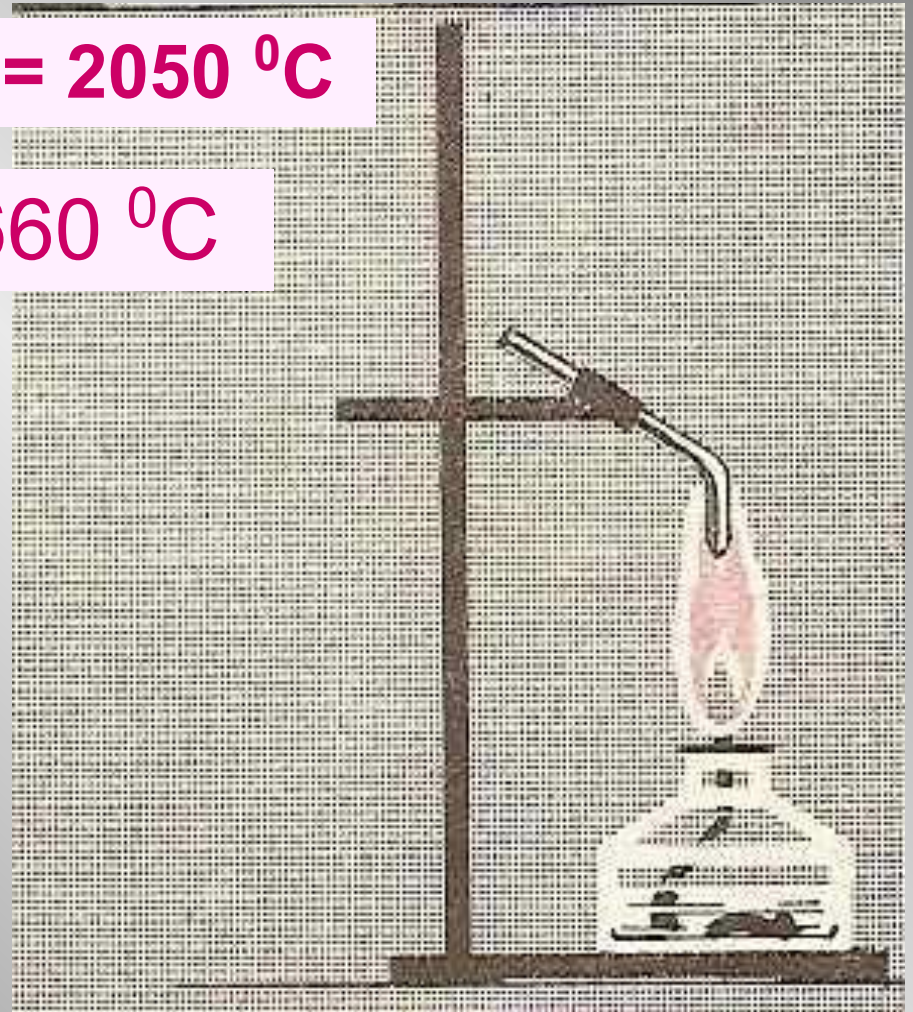
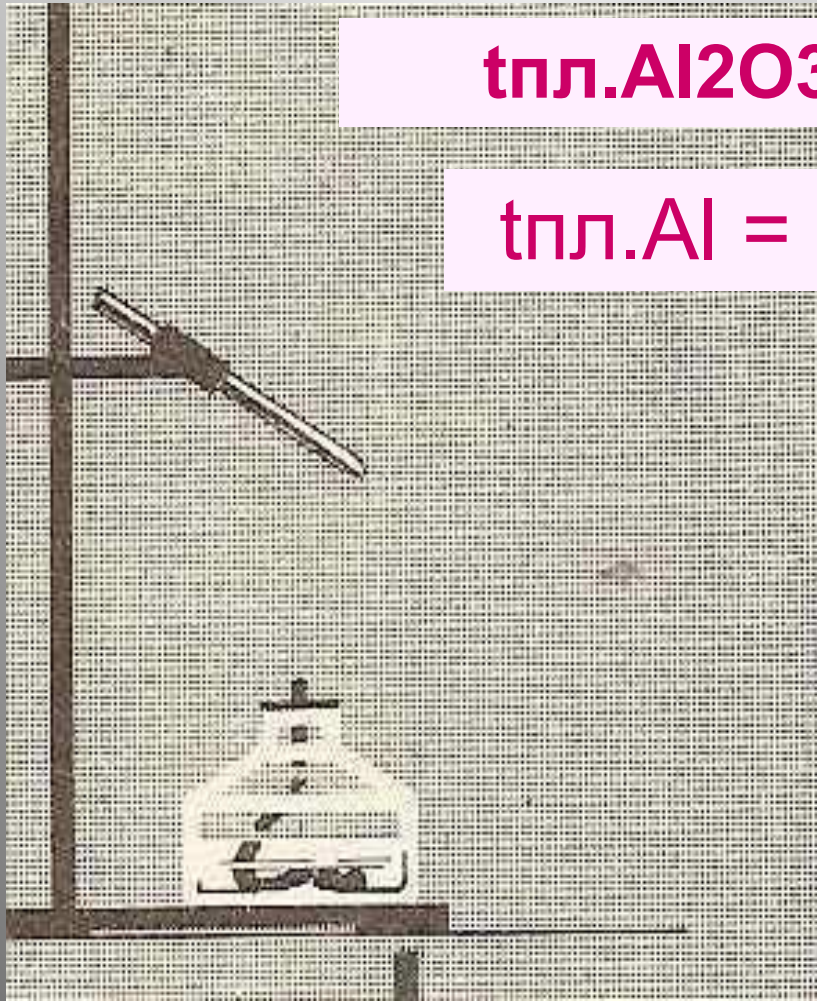
Мягкий, пластичный



Алюминий покрыт тонкой, прочной оксидной пленкой

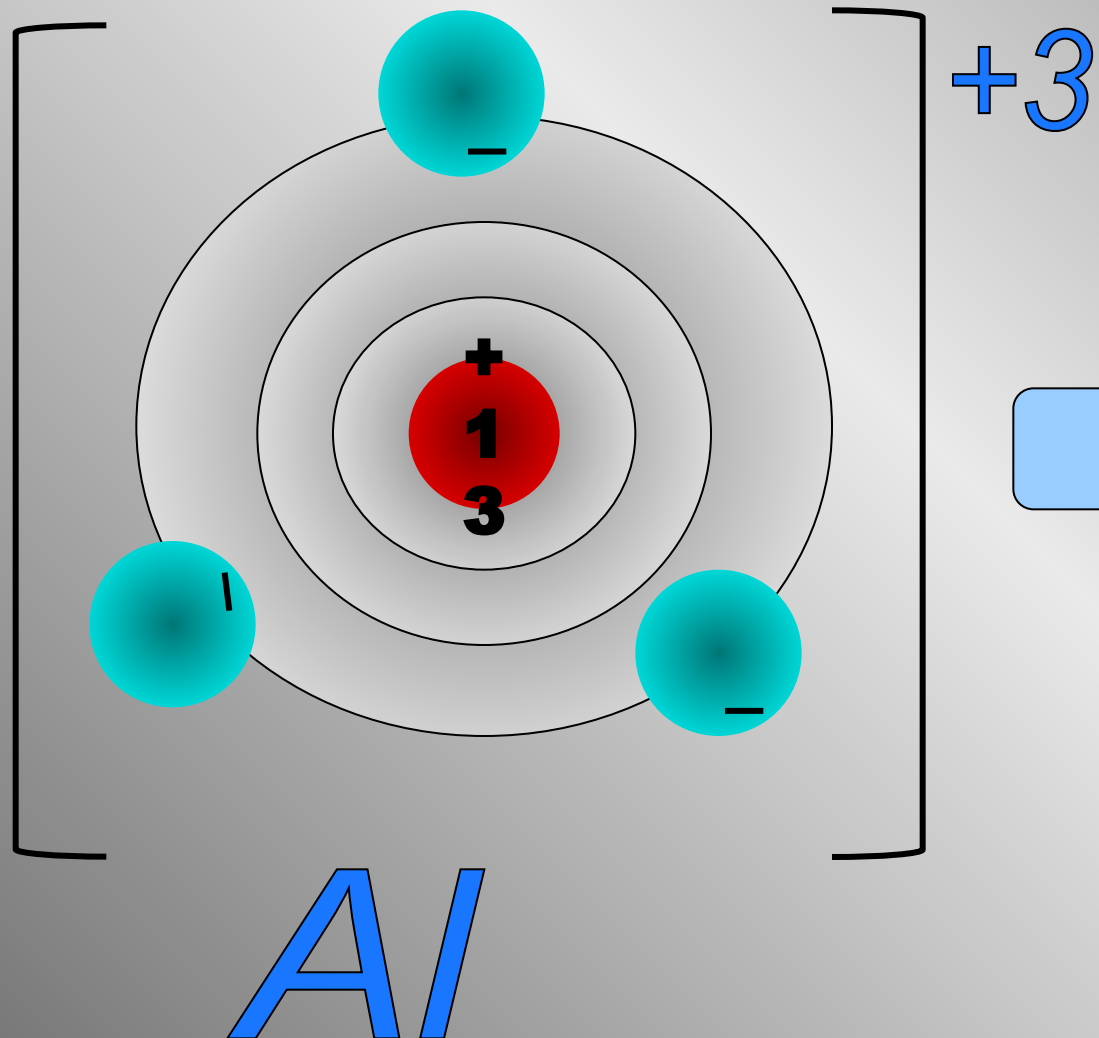
$t_{\text{пл. Al}_2\text{O}_3} = 2050^\circ\text{C}$

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



Алюминий

Свойства атома

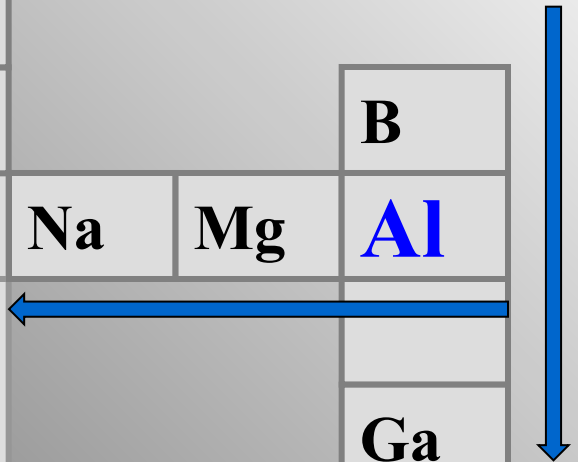


Степень окисления

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

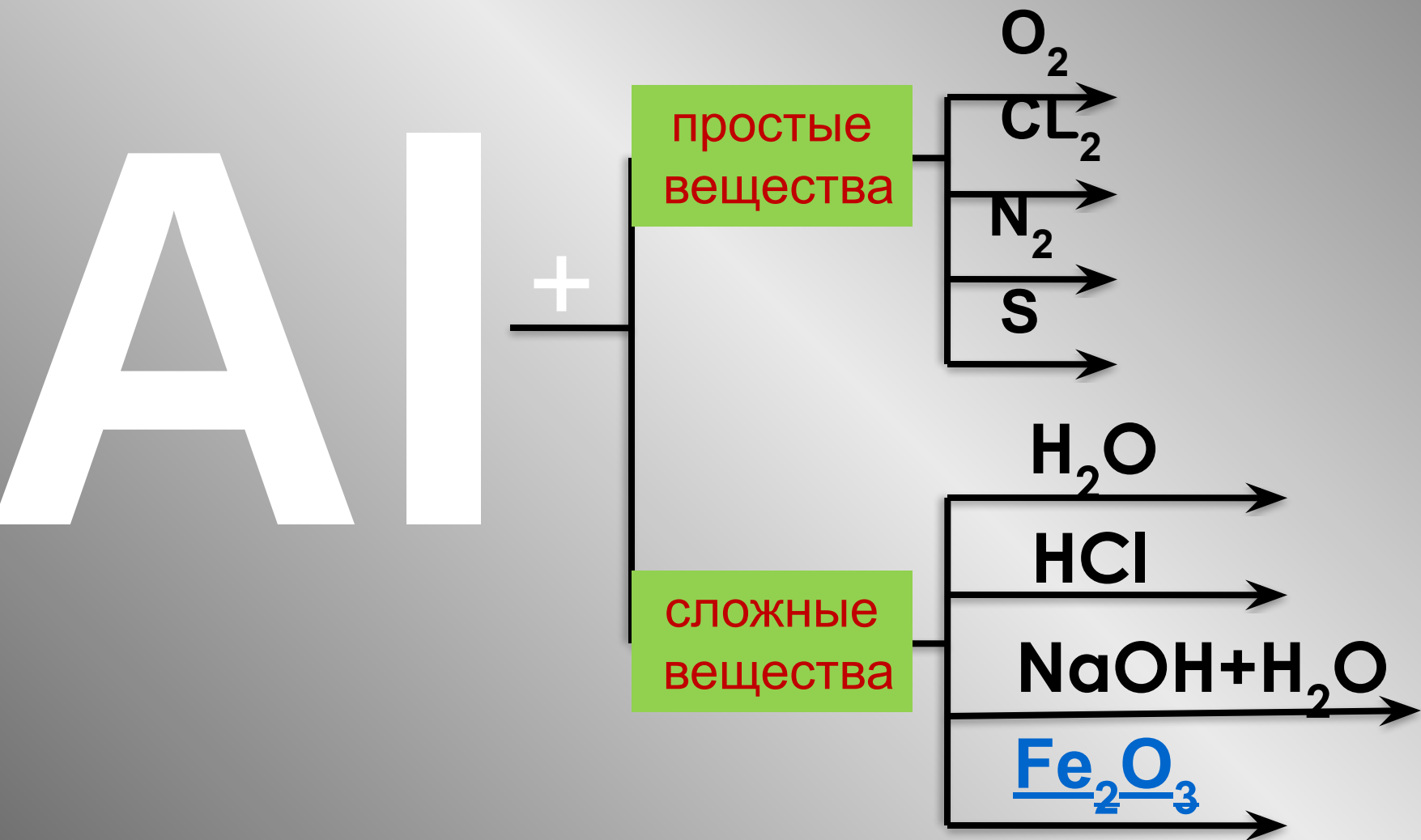
Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Cr, Zn, Fe, Co,
Pb, H₂, Cu, Hg, Ag



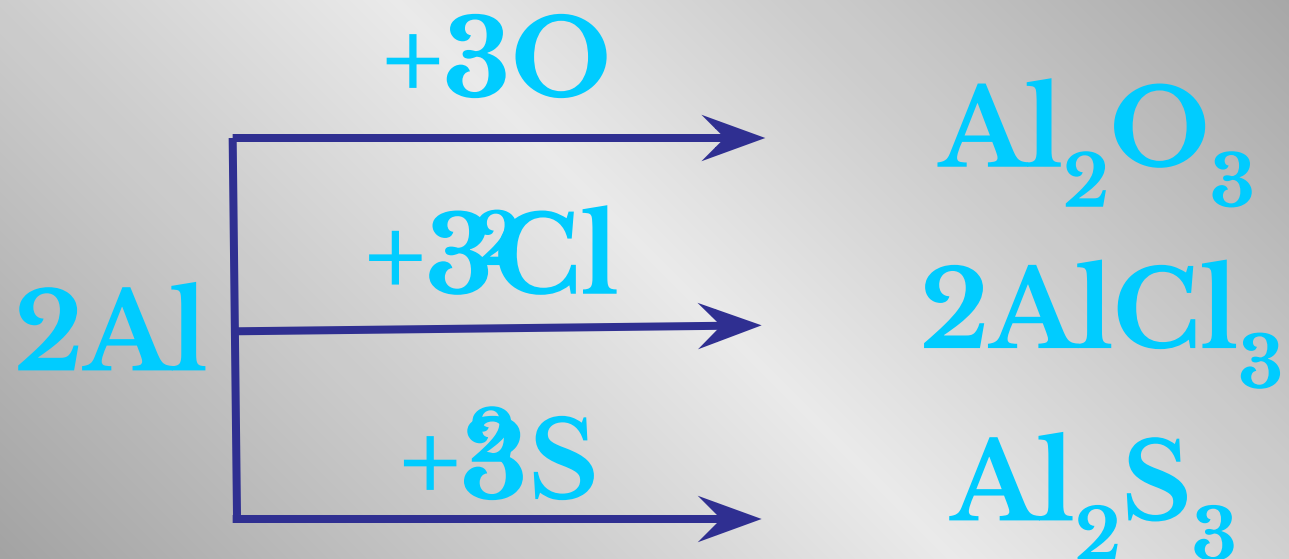
Ослабление восстановительных свойств

Химические свойства

алюминия:

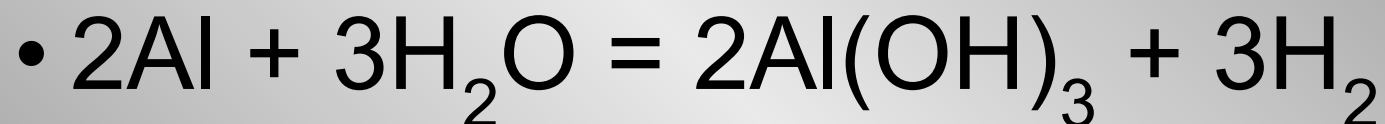


Химические свойства



Химические свойства.

с водой:

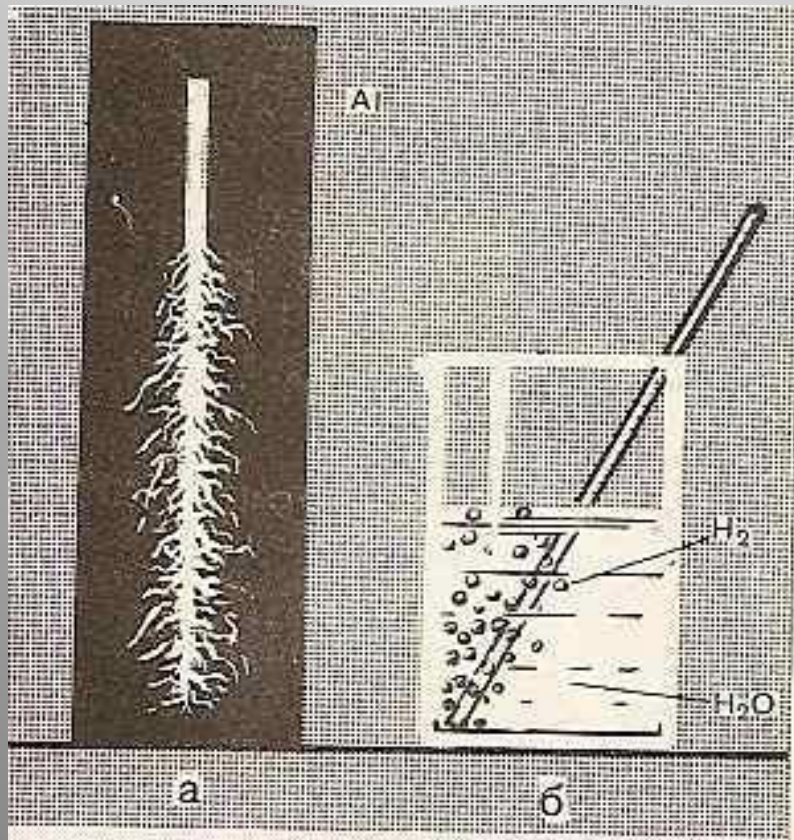


Почему алюминиевую посуду используют
в быту?

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

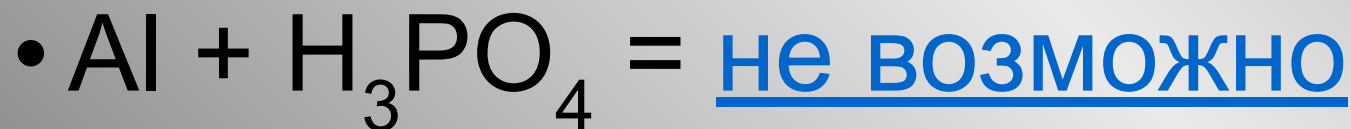
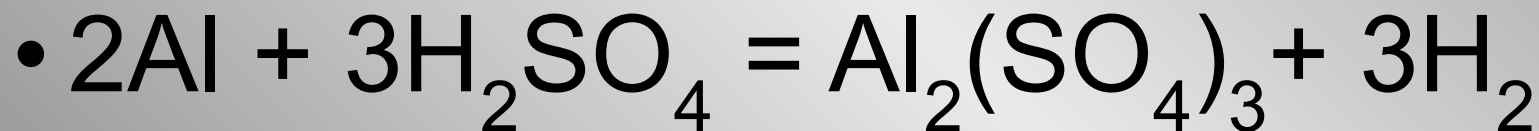


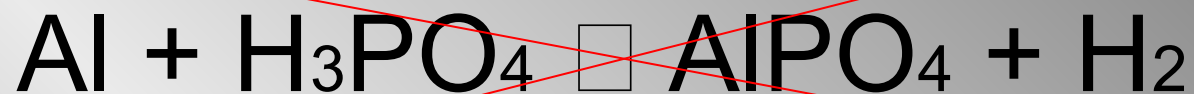
Лишенный оксидной пленки, алюминий активно взаимодействует с водой, а на воздухе быстро окисляется, при этом металл нагревается и обрастает белой «бородой» оксида

Химические свойства.

С кислотами:

- соляной
- серной
- фосфорной



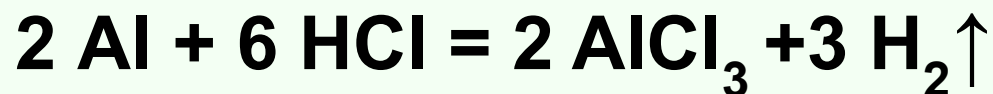


НО образуется **нерастворимая соль** AlPO_4 .

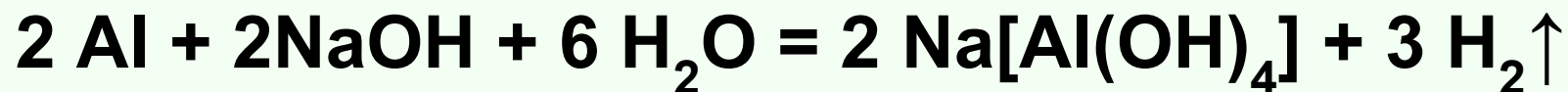
Доступ кислоты H_3PO_4 к алюминию невозможен.

Реакция прекращается.

Алюминий – нетипичный металл



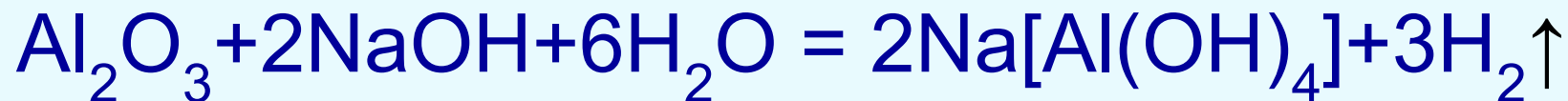
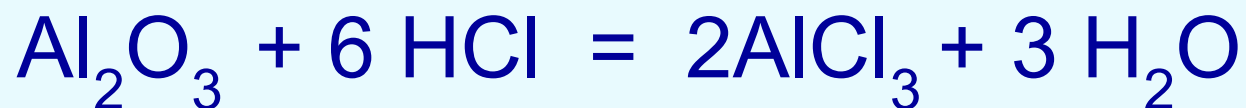
алюминий хлорид



натрий алюминат

Химическая природа Al_2O_3

Al_2O_3 – амфотерен



Почему алюминиевую кастрюлю не рекомендуется мыть с содой ?

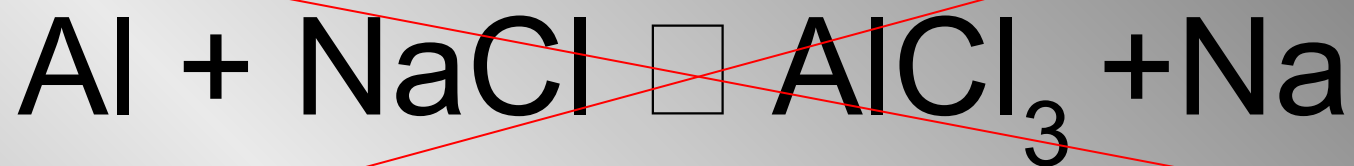
Раствор соды обладает щелочной реакцией, поэтому алюминий может постепенно просто растворяться, взаимодействуя со щелочью



Химические свойства.

С растворами солей:

- хлоридом железа (III)
- хлоридом натрия
- $\text{Al} + \text{FeCl}_3 = \text{AlCl}_3 + \text{Fe}$
- $\text{Al} + \text{NaCl} =$ не возможно



Но алюминий в электрохимическом ряду напряжений металлов:

K 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 натрий 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

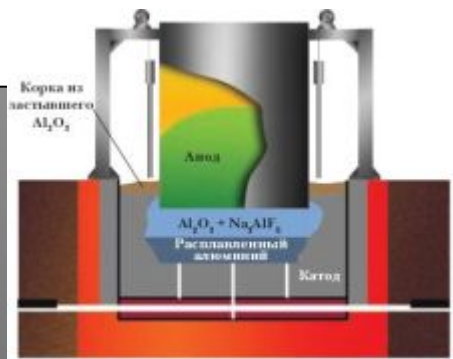
Алюминий

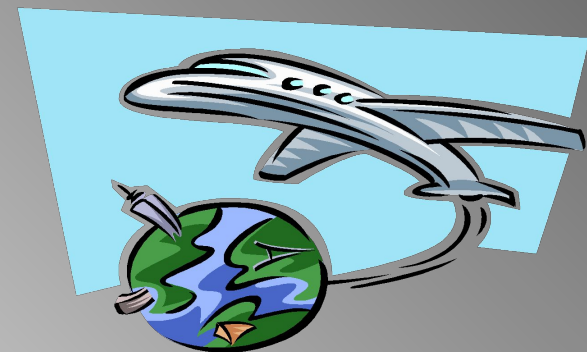
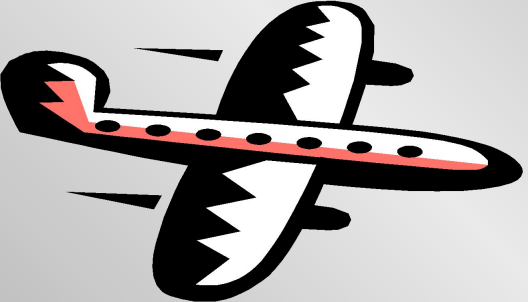
Получение

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 , $t_{\text{пл.}} \approx 1000^\circ\text{C}$) :
 $2\text{Al}_2\text{O}_3 = 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

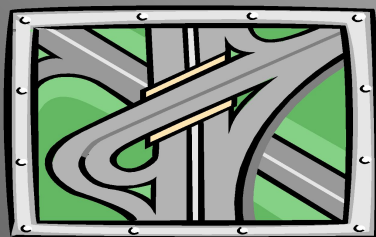


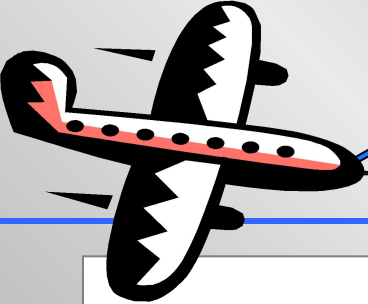


Применение алюминия



Al





Алюминий

Применение



Электропроводность



Легкость



Теплопроводность



Алюминий



Пластичность



Нетоксичность





Алюминий ■ крылатый металл

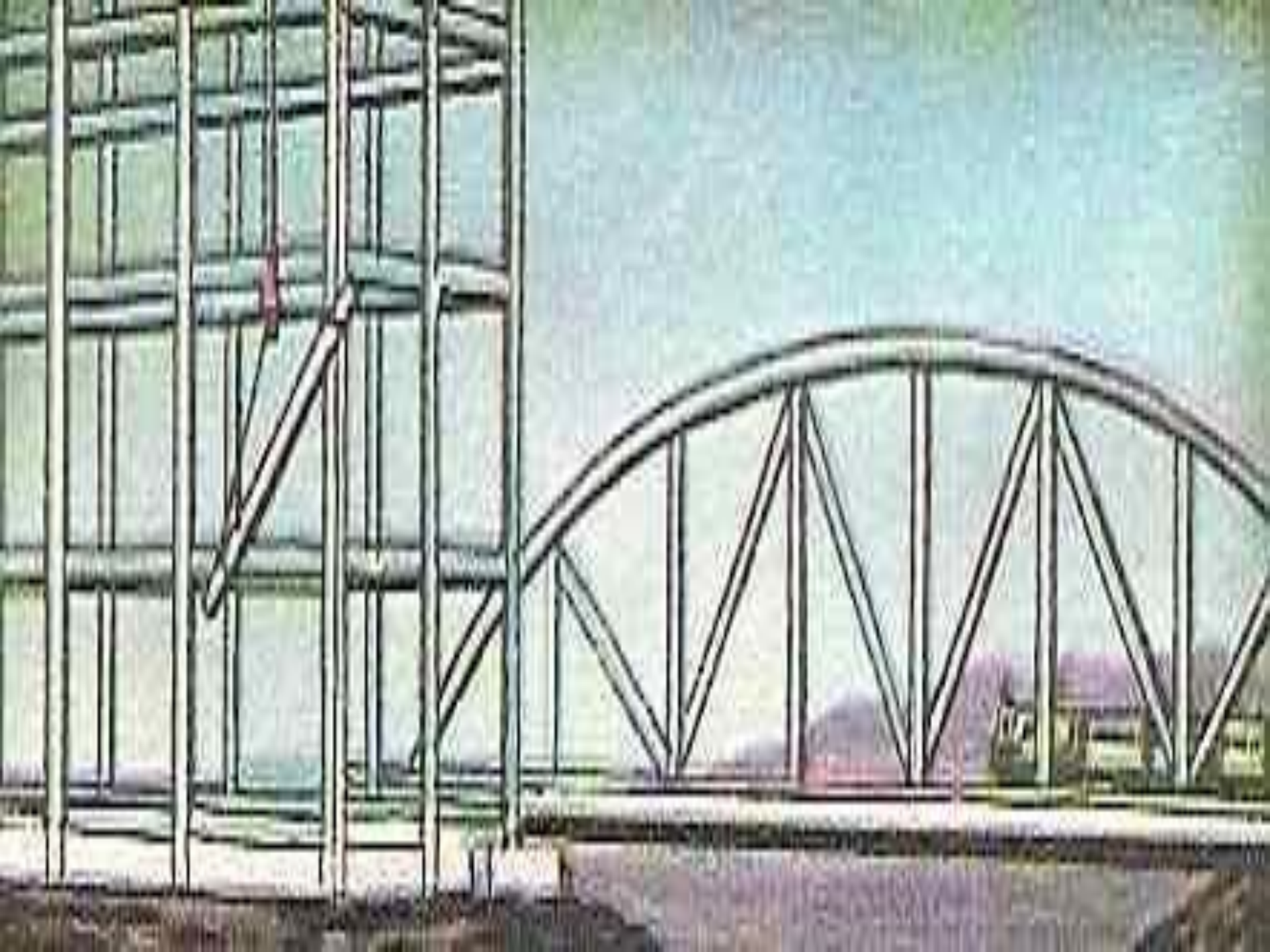


Алюминий – «крылатый металл»

- 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 ^{2e 8e 3e} .
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.