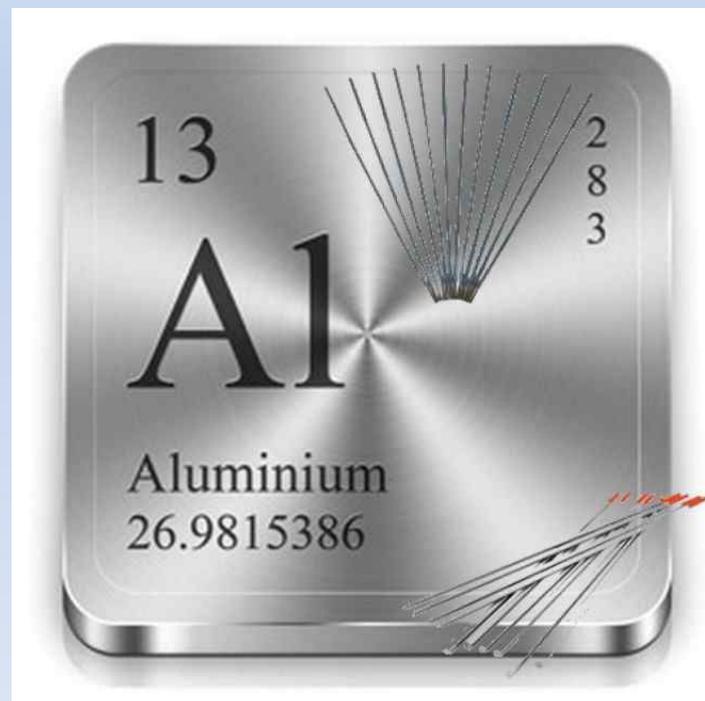
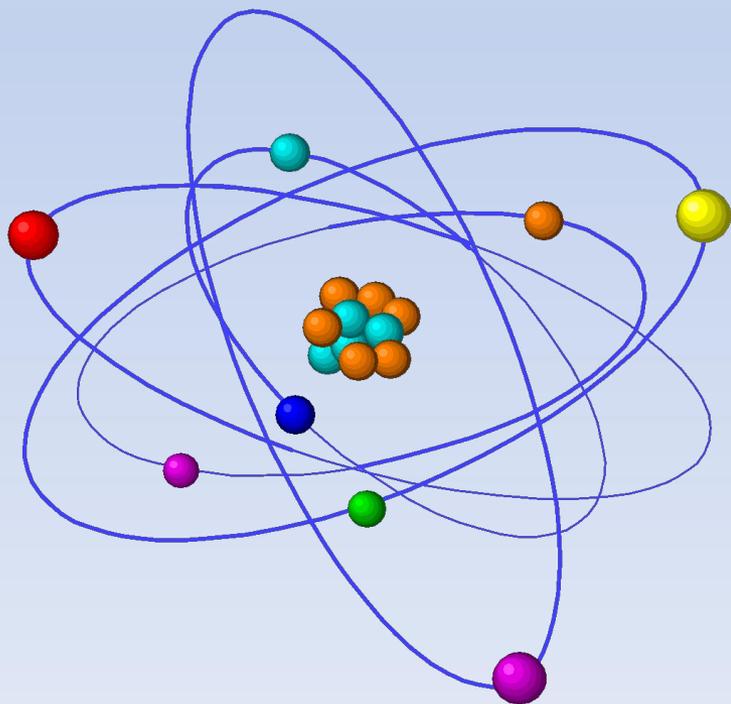
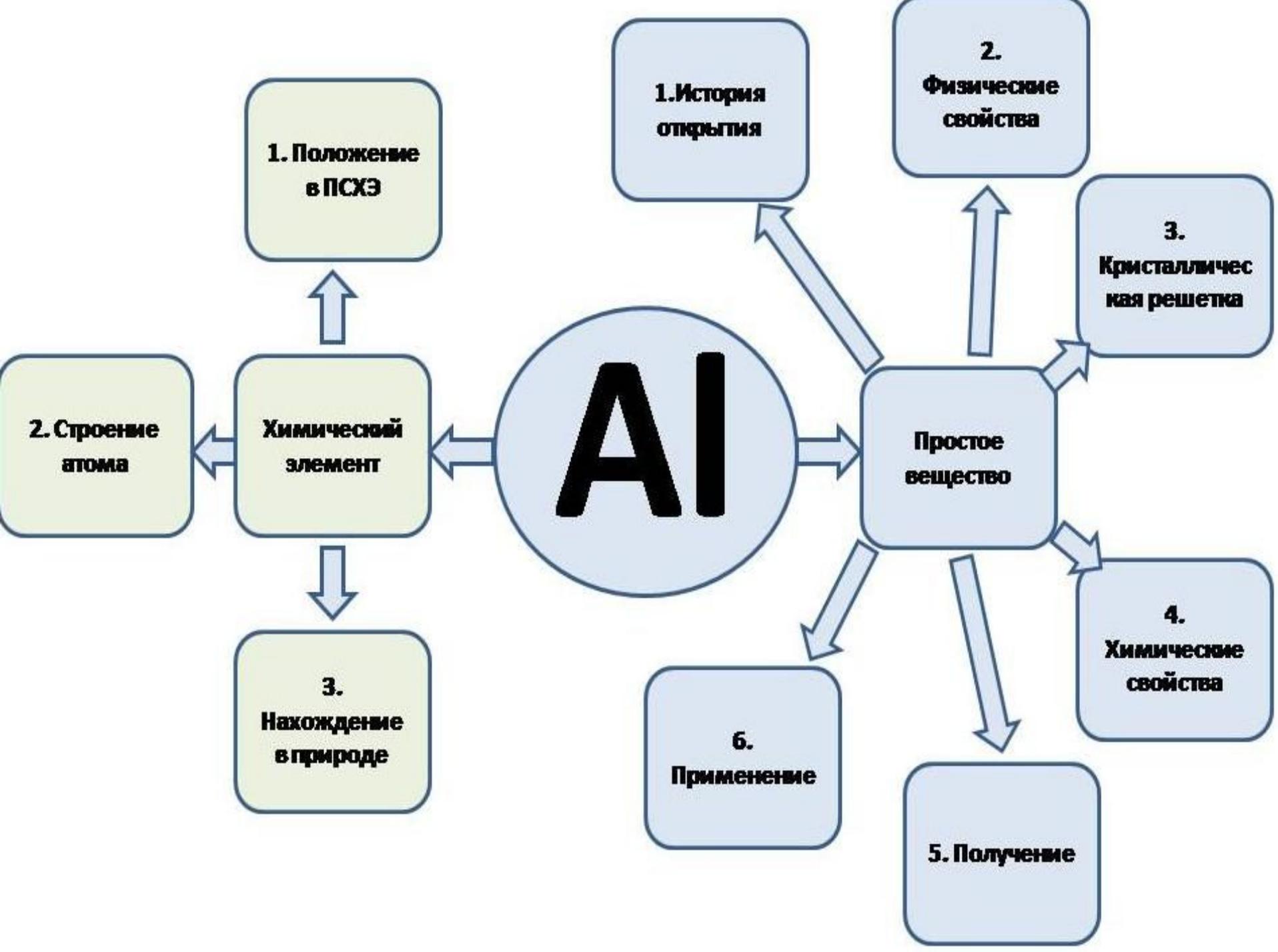


Алюминий и его соединения





Характеристика химического элемента:

3-й период, 3-я А подгруппа

Порядковый номер $N_{\text{p}} = 13$

Относительная атомная масса $A_r(\text{Al}) = 27$

Заряд ядра атома $Z = +13$

Число протонов $p^+ = 13$

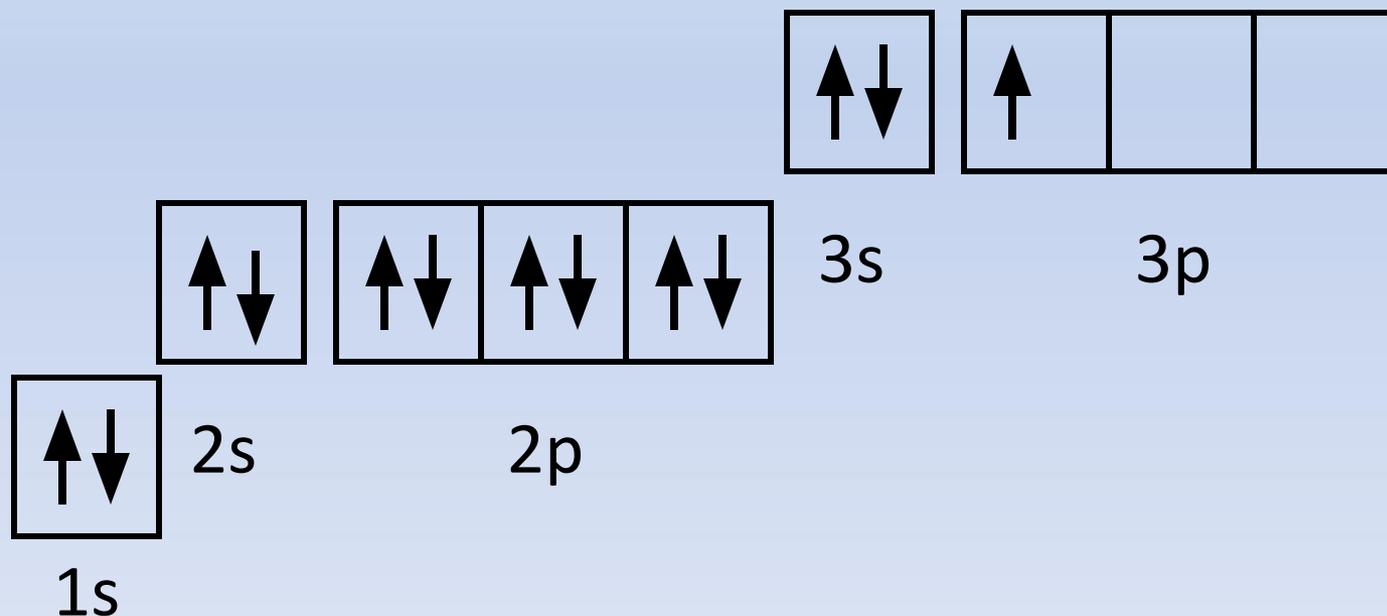
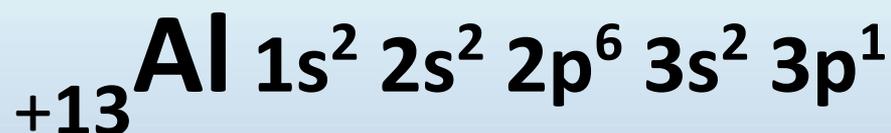
Число электронов $\bar{e} = 13$

Число нейтронов $n^0 = 27 - 13 = 14$



+13

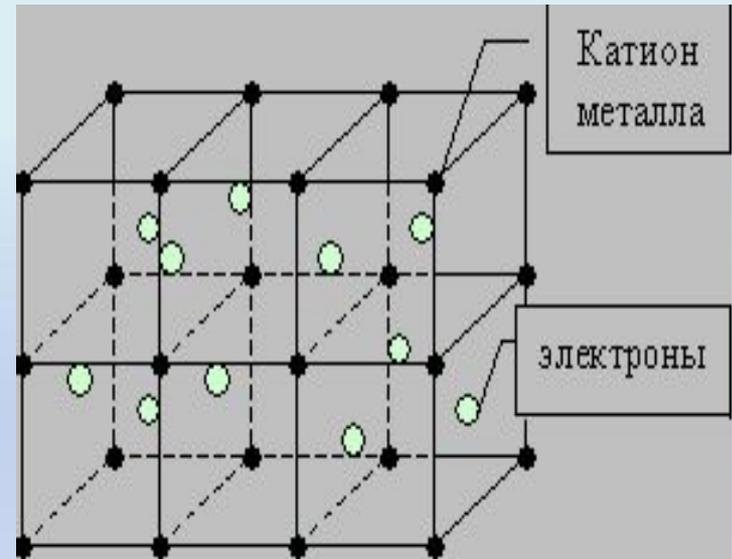
Схема расположения электронов на энергетических подуровнях



в соединениях проявляет степень

окисления **+3**

Кристалл алюминия:



- **Металлическая** кристаллическая решетка алюминия
- **Металлическая** химическая СВЯЗЬ В МЕТАЛЛЕ.

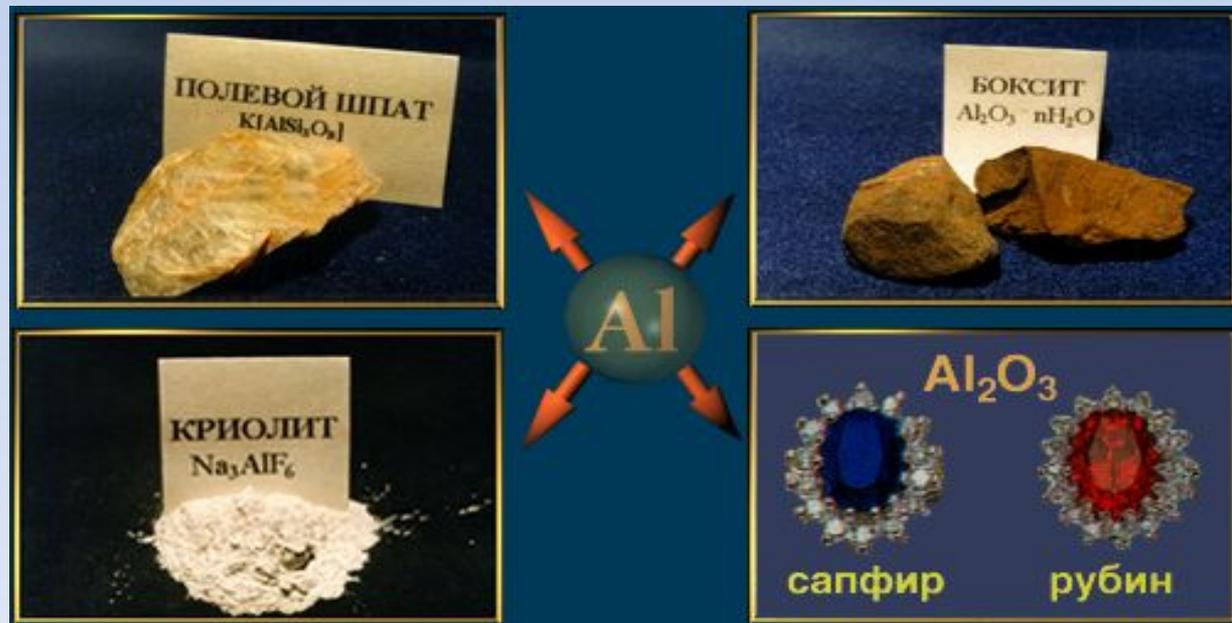
*Датский физик
Ганс Эрстед
(1777-1851)*



*Впервые алюминий
был получен им
в 1825 году действием
амальгамы калия
на хлорид алюминия с
последующей
отгонкой ртути.*

Нахождение в природе

- По распространенности в земной коре алюминий занимает 3-е место после кислорода и кремния среди всех атомов и 1-е место — среди металлов. Встречается только в составе соединений.





Глинозём



рубин сапфир



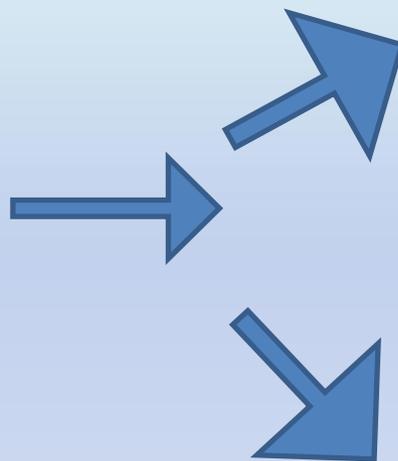
Корунд



Боксит



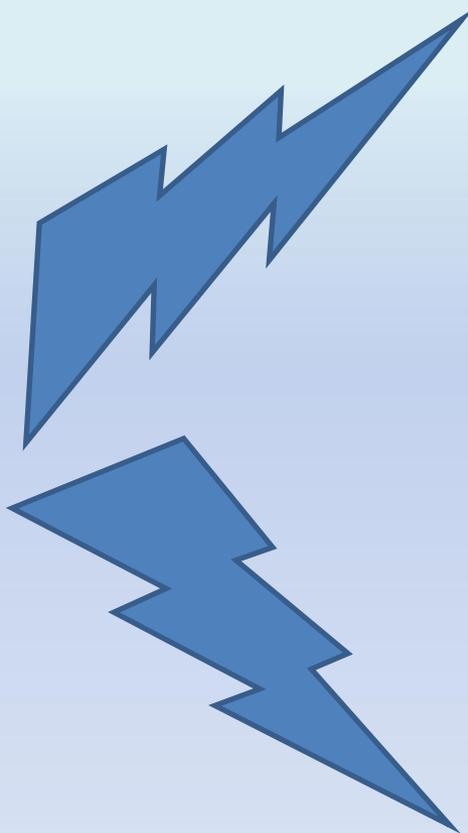
Применение сапфиров



*знаменитые сапфиры
английской
королевской семьи*



Применение рубинов



Физические свойства

вещества

Al – серебристо-белый металл, пластичный, легкий, хорошо проводит тепло и электрический ток, обладает хорошей ковкостью, легко поддаётся обработке, образует лёгкие и прочные сплавы. Легко вытягивается в фольгу толщиной до 0,01 мм. Имеет амфотерный характер.

$$\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$$

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



Особенности физических и химических свойств алюминия, его нахождения в природе и применения:

- Алюминий – самый распространенный металл земной коры. Его ресурсы практически неисчерпаемы.
- Обладает высокой коррозионной стойкостью и практически не нуждается в специальной защите.
- Высокая химическая активность алюминия используется в алюминотермии.
- Малая плотность в сочетании с высокой прочностью и пластичностью его сплавов делает алюминий незаменимым конструкционным материалом в самолетостроении и способствует расширению его применения в наземном и водном транспорте, а также в строительстве.
- Относительно высокая электропроводность позволяет заменять им значительно более дорогую медь в электротехнике.

Химические свойства алюминия:

Алюминий – активный металл



восстановитель

AL

```
graph TD; AL((AL)) --> Simple(+ простое вещество); AL --> Complex(+ сложное вещество); Simple --> SimpleList["1. O2<br/>2. Hal2<br/>3. S"]; Complex --> ComplexList["1. H2O<br/>2. Кислоты<br/>3. Щелочи<br/>4. Соли<br/>5. MeO"];
```

**+ простое
вещество**

1. O_2
2. Hal_2
3. S

**+ сложное
вещество**

1. H_2O
2. Кислоты
3. Щелочи
4. Соли
5. MeO

Алюминий реагирует с простыми веществами - неметаллами



Поверхность покрывается

пленкой оксида, в

мелкораздробленном виде

горит с выделением большого

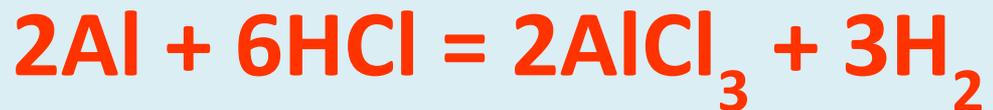
количества теплоты.



Алюминий реагирует со сложными

веществами:

1. Алюминий растворяется в растворах кислот



Концентрированная серная и азотная кислоты пассивируют алюминий.

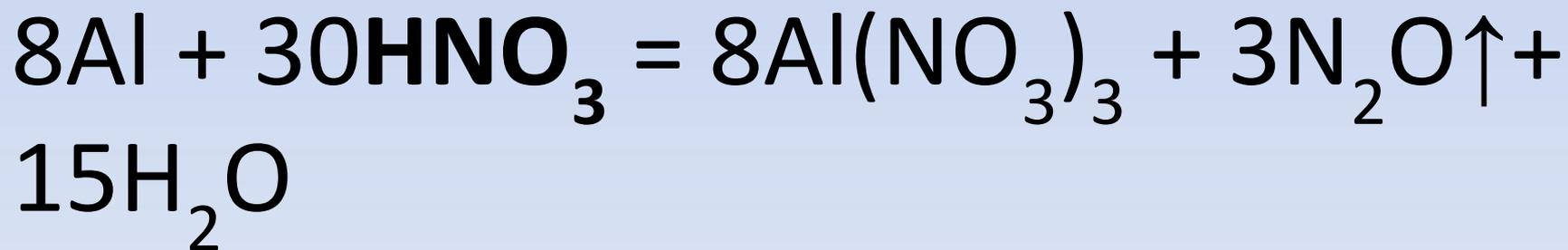
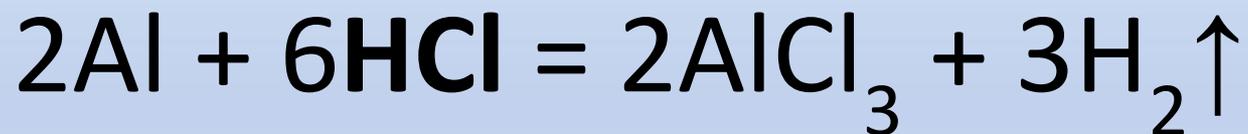
На воздухе алюминий покрывается очень прочной тончайшей (10 м) оксидной пленкой, которая несколько ослабляет металлический блеск алюминия. Благодаря оксидной пленке поверхность алюминия приобретает высокую коррозионную стойкость. Вследствие образования защитной пленки алюминий устойчив по отношению к концентрированным азотной и серной кислотам. Эти кислоты пассивируют алюминий.

2. Алюминий реагирует с растворами солей менее активных металлов



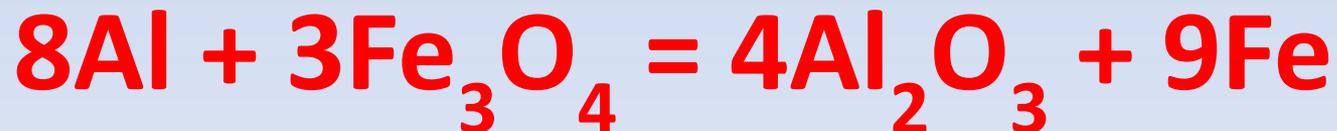
Взаимодействие с кислотами

Легко взаимодействует с разбавленными кислотами, образуя соли:



Алюминий реагирует со сложными веществами:

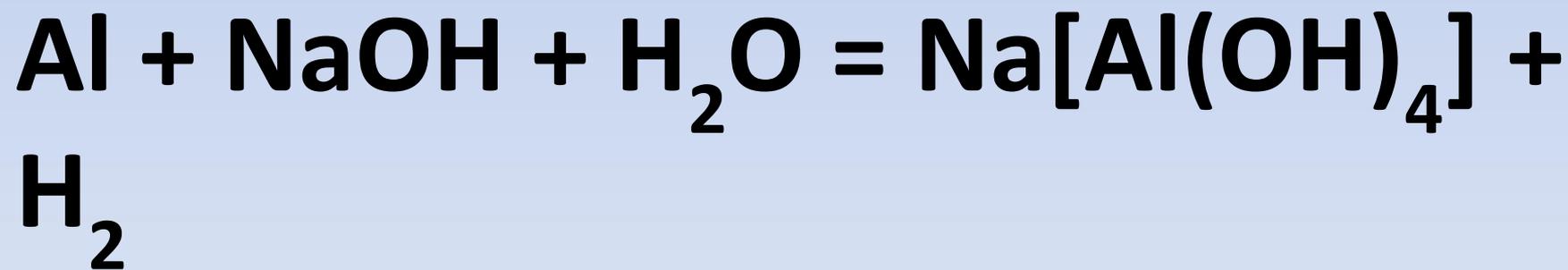
- 3. Алюминий при высокой температуре реагирует с оксидами менее активных металлов (Алюминотермия – получение металлов: Fe, Cr, Mn, Ti, W и других, путем их восстановления алюминием)



Взаимодействие со щелочами

Алюминий – амфотерный металл, он легко реагирует со щелочами:

- в растворе с образованием тетрагидроксоалюмината натрия:



- при сплавлении с образованием алюминатов:

Взаимодействие с водой

Очищенный от оксидной пленки алюминий энергично взаимодействует с водой:



в результате реакции образуется малорастворимый гидроксид алюминия и выделяется водород

Получение алюминия

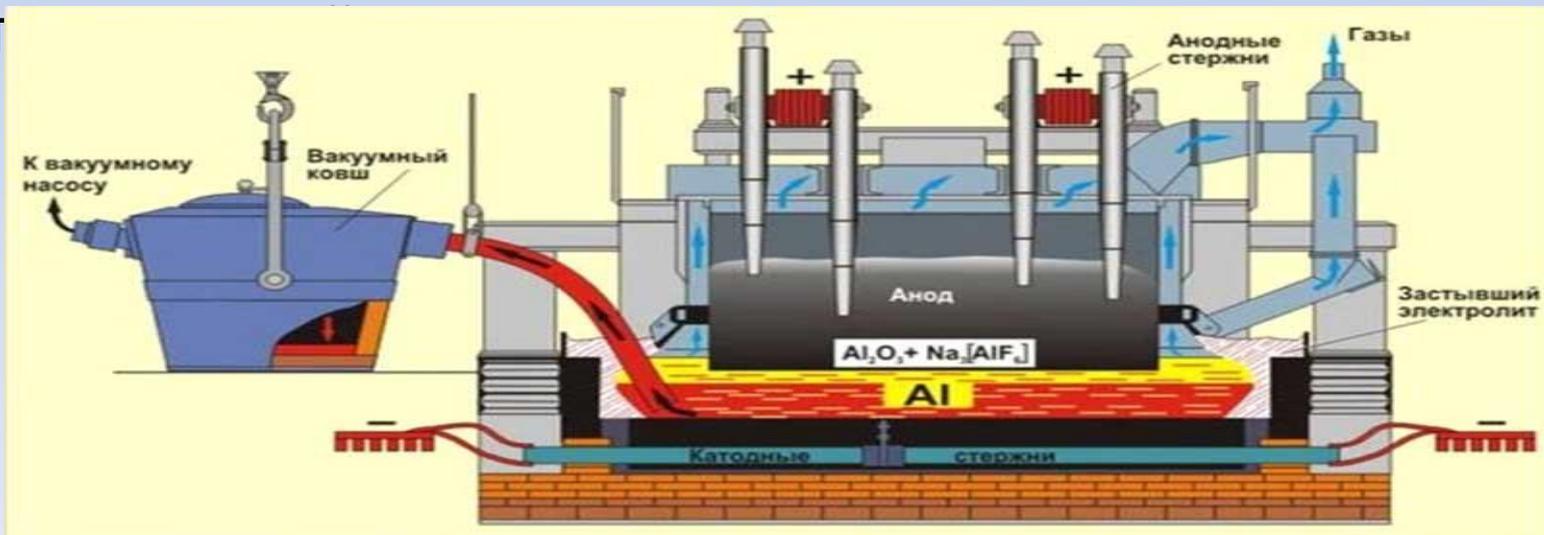
Алюминий получают электролизом раствора глинозема в расплавленном криолите (Na_3AlF_6) и электролизом расплава AlCl_3



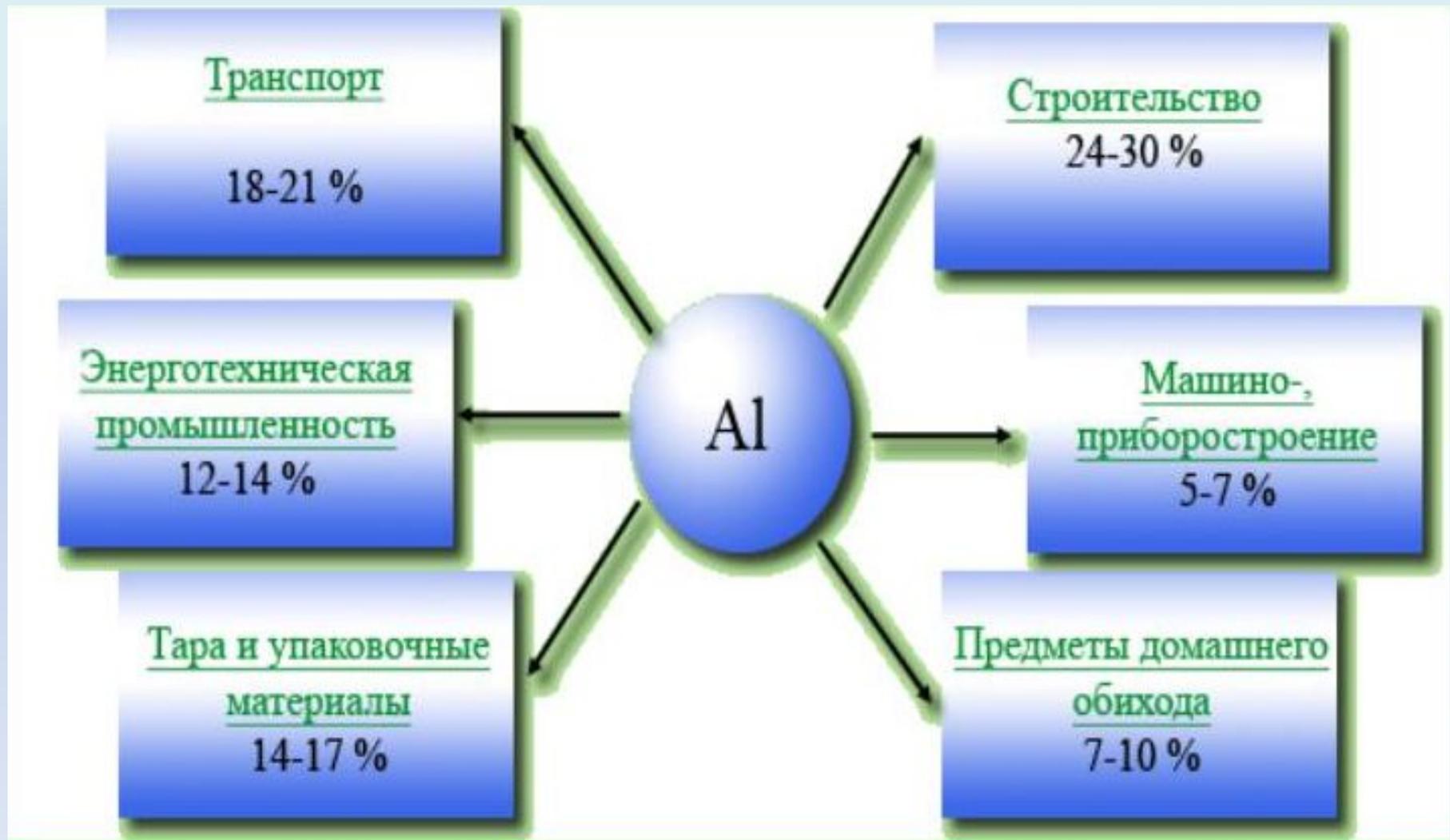
Способы получения и применения

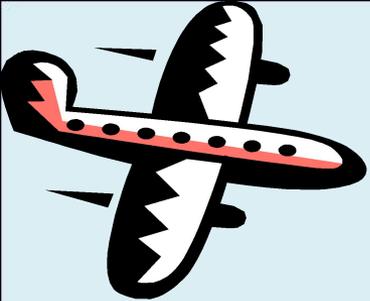
Металлический алюминий получают электролизом раствора глинозема Al_2O_3 в расплавленном криолите Na_2AlF_6 при $960-970^\circ C$.

Процесс электролиза проводят в аппаратах, катодом в которых является подина ванны, а анодом – предварительно обожженные угольные блоки или самообжигающиеся электроды, погруженные в расп

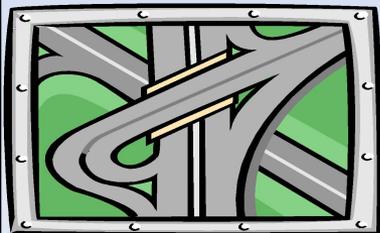


Применение алюминия





Применение AI



Потребительские качества алюминия.

- Для изготовления профилей, механической обработке, нанесение защитно-декоративных покрытий, сборке, монтаже и эксплуатации.
- Высокая коррозионная стойкость.
- Алюминиевые конструкции могут быть смонтированы в любом типе строений.
- Малая плотность при удовлетворительной прочности. Алюминий – легкий прочный металл, что позволяет делать большие конструкции.
- Надежность работы при низких температурах.
- Отсутствие искрообразования. Обладает стопроцентной пожаробезопасностью.
- Рециклинг. Эффективное сырье для вторичной переработки.

Вывод: Обладая такими свойствами как лёгкость, прочность, коррозионноустойчивость, устойчивость к действию сильных химических реагентов - алюминий нашёл большое применение во многих отраслях народного хозяйства. Особое место алюминий и его сплавы занимают в авиационном и космическом транспорте, электротехнике, а за ними будущее нашей науки и техники.

Соединения алюминия

В природе алюминий встречается только в виде соединений и по распространенности в земной коре занимает первое место среди металлов и третье – среди всех элементов (после кислорода и кремния). Общее содержание алюминия в земной коре составляет

8,8 % по массе.



Гель из **гидроксида алюминия** входит в состав лекарств для лечения болезней желудка.

Гидроксид алюминия используется для очистки воды, т. к. обладает способностью поглощать различные вещества.

Оксид алюминия в виде корунда используется как абразивный материал для обработки металлических изделий.

Оксид алюминия в виде рубина широко используется в лазерной технике.

Оксид алюминия применяется в качестве катализатора, для разделения веществ в хроматографии.

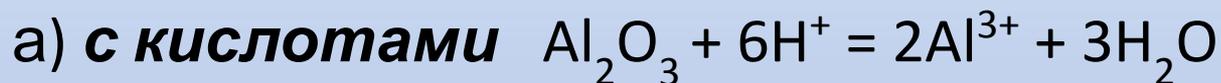
Хлорид алюминия $AlCl_3$ – катализатор в производстве органических веществ.



Оксид алюминия Al_2O_3 :

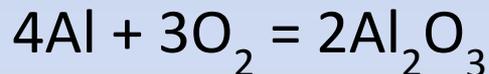
Очень твердый (корунд, рубин) в кристаллическом состоянии, порошок белого цвета, тугоплавкий - $2050^{\circ}C$.
Не растворяется в воде.

Амфотерный оксид, взаимодействует:

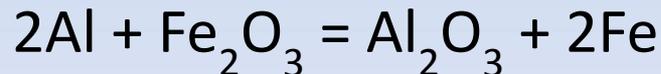


Образуется:

а) при окислении или горении алюминия на воздухе



б) в реакции алюминотермии



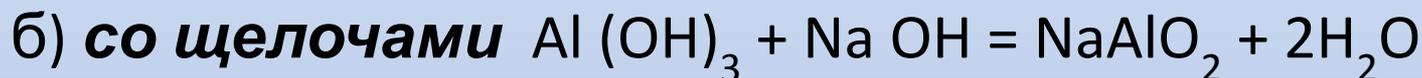
в) при термическом разложении гидроксида алюминия



Гидроксид алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$:

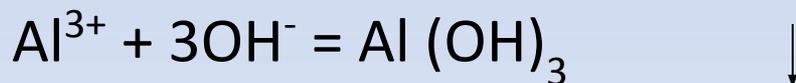
Белый нерастворимый в воде порошок.

Проявляет **амфотерные свойства**, взаимодействует:

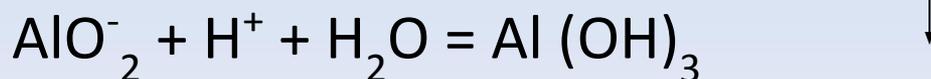


Образуется:

а) при взаимодействии растворов солей алюминия с растворами щелочей (без избытка)



б) при взаимодействии алюминатов с кислотами (без избытка)



Проверь себя

Ответь «Да» или «Нет»

- Алюминий – металл 3-ей группы.
- У алюминия 13 нейтронов.
- Степень окисления алюминия +3.
- Алюминий – самый распространенный металл в земной коре.
- Сапфир и корунд – это оксид алюминия.
- Алюминий – основной металл.
- Алюминий – самолетный металл.
- Алюминий горит ярким пламенем.
- Алюминий легко окисляется.
- Алюминий применяют в электротехнике.

- да
- нет
- да
- да
- да
- нет
- да
- да
- нет
- да

Домашнее задание:

1. Параграф 13

(учить в тет.) №4, 6, 7

2. Задачи №1,2 из

Таблицы 1

Задачи

К раствору, содержащему m_1 граммов вещества А добавили m_2 граммов вещества В. Определить, сколько граммов ОСАДКА образовалось, какие вещества и в каком количестве находятся в растворе?

№	А	m_1 (г)	В	m_2 (г)
1	KCl	2	AgNO ₃	3.5
2	MgCl ₂	5	AgNO ₃	8
3	Na ₂ SO ₄	1.5	BaCl ₂	7.2
4	NaOH	1	CuSO ₄	1.8
5	KOH	5.16	FeCl ₃	9