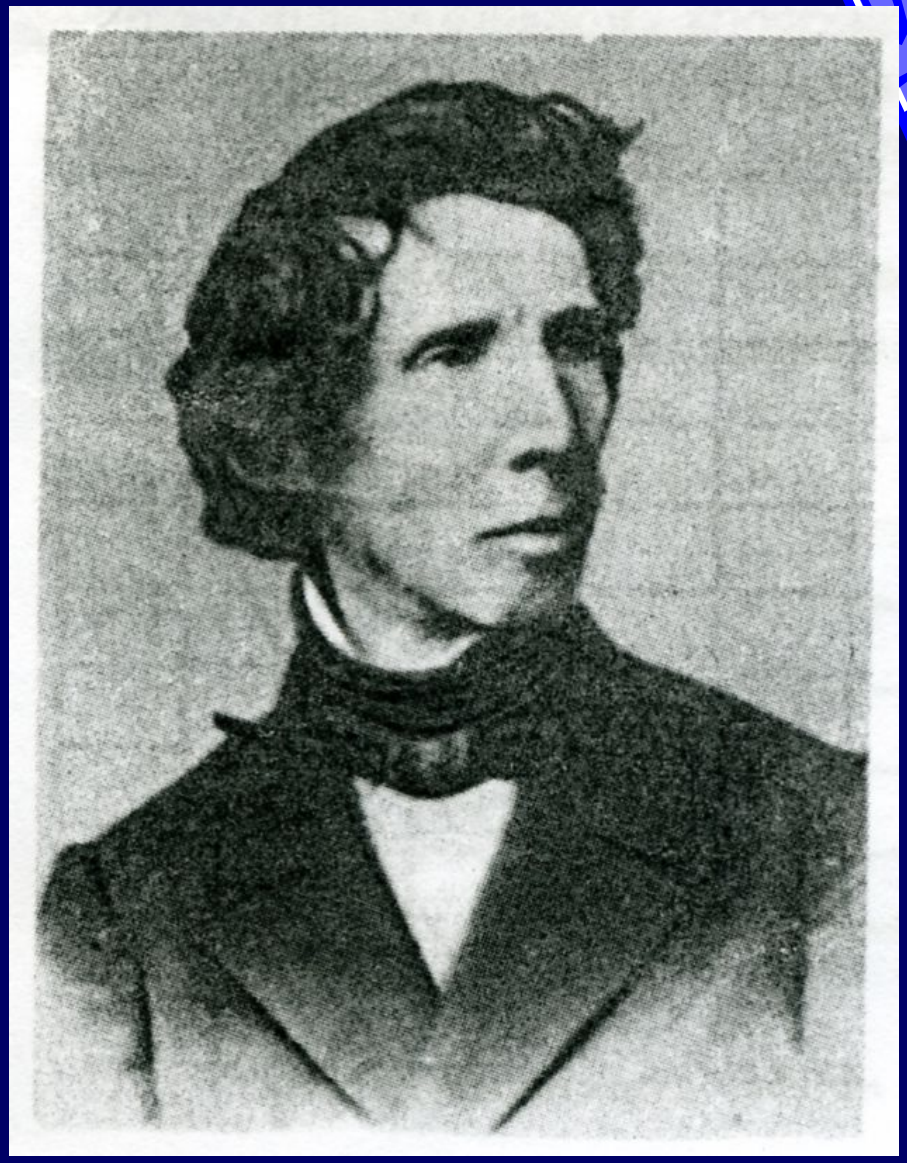
# АЛЮМИНИЙ

# Название

Свое название алюминий получил от латинского слова «алюмен», что означает квасцы, с которых и началось изучение алюминия.

# Открытие

Алюминий открыл немецкий химик Фридрих Вёлер (1800-1882).



# Открытие

Ф. Вёлер родился в Эшерсгейме, изучал медицину и химию, а в 23 года получил докторское звание в Гейдельбергском университете. В 1825 г. переехал в Берлин, работал преподавателем химии в Берлинской городской школе ремесел. Там осенью 1827 г. Вёлер восстановил безводный хлорид алюминия калием в фарфоровом тигеле. Так Вёлер получил порошкообразный алюминий. Выделить алюминий в виде чистого металла Вёлеру удалось только в 1845 г. Он получил шарики алюминия размером с булавочную головку.

# Положение в периодической системе, строение атома

Алюминий. Порядковый номер 13.

Он расположен в 3-ем периоде, 3-ей группе, главной подгруппе:

$_{+13}Al$ $2e^-, 8e^-, 3e^-$;

$Al$ $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1 3d^0$.

Степень окисления +3.

Самое устойчивое состояние алюминия- трехвалентное, малоустойчивое- одновалентное.

Алюминий- переходный элемент.

# Нахождение в природе

Алюминий –один из самых распространенных в земной коре металлов. Его содержание составляет 8,8% по массе. Он уступает только кислороду и кремнию. В свободном виде в природе не встречается. Входит в состав глин, полевых шпатов, слюд и других минералов.

# Важнейшие алюминиевые руды:

- Алунит $K_2SO_4 \cdot AL_2(SO_4)_3 \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6H_2O$
- Нефелин $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

Алюмосиликаты:

- Корунд $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
- Глинозем $Al_2O_3$
- Криолит $Na_3[ALF_6]$

# Получение

Алюминий в громадных количествах получают электролизом оксида алюминия $Al_2O_3$ в расплаве криолита. Процесс электролиза в общем виде сводится к разложению $Al_2O_3$ электрическим током:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{Эл. ток}} 4Al + 3O_2\uparrow$$

$$(950^oC, Na_3[ALF_6])$$

# Физические свойства

Алюминий - серебристо-белый металл, легкий($\rho$=2,7 г/см$^3$), плавится при 660°С. Он очень пластичен, легко вытягивается в проволоку и прокатывается в листы и фольгу. По электрической проводимости алюминий уступает только серебру и меди.

# Химические свойства

Алюминий химически активен, но на воздухе покрывается тончайшей оксидной пленкой, надежно защищающей металл от дальнельйшего окисления. Поэтому все реакции алюминия идут со скрытыми периодами, во время которых происходит разрушение оксидной пленки или диффузия реагентов через нее.

# Химические свойства

1)Реагирует с галогенами:

$2Al+3Cl_2 \longrightarrow 2AlCl_3$

(С йодом при нагревании)

2)Реагирует с кислородом:

$2Al+3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$

3) Нитрид алюминия образуется только при температуре 1000°С, используется как огнеупорный материал:

$2Al+N_2 \longrightarrow 2AlN$(t° )

4) Реагирует с углем, образуя карбид оранжевого цвета:

$4Al+3C \longrightarrow Al_4C_3$(t°=2000°С)

5) При взаимодействии с солями алюминий вытесняет из них менее активные металлы:

$Al+FeCl_3 \longrightarrow AlCl_3+Fe$(t°)

## Химические свойства

6) Реагирует с щелочами:

$$2Al+6NaOH+6H_2O \longrightarrow 3H_2\uparrow +2Na_3[Al(OH)_6]$$

7) Реагирует с солями ртути:

$$2Al+3HgCl_2 \longrightarrow 2AlCl_3+3Hg$$

Образуется сплав – амальгама алюминия.

8) На амальгамированной поверхности пленка не удерживается, алюминий легко взаимодействует с водой:

$$2Al+6H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow +3H_2\uparrow$$

# Химические свойства

9) Реагирует с кислотами, кроме азотной(конц.),т. к. она пассивирует Al:

$$2Al+6HCl \longrightarrow 2AlCl_3+3H_2\uparrow$$

10) Алюминий растворяется в сильно разбавленной азотной кислоте:

$$8Al+4O_2+26HNO_3 \longrightarrow 8Al(NO_3)_3+NH_4NO_3+11H_2O$$

# Применение алюминия:

- ✔ Для производства различных сплавов:

**дуралюмины** (Al+Cu+Mq),

**силумины** (Al+Si),

**магналий** (Al+9,5-11,5 % Mq).

Основные достоинства всех сплавов алюминия:

-низкая плотность,

-высокая прочность,

-легкость,

-устойчивость к атмосферной коррозии,

## Применение

-сравнительная дешевизна,

-простота в получении и обработке.

Упомянутые сплавы используют в: авиа-, авто-, судо- и приборостроении, в ракетной технике и в строительстве.

Сплавы алюминия в мировой промышленности занимают 2-ое место после сплавов железа.

- ✔ Для изготовления электропроводов
- ✔ Для изготовления различной химической аппаратуры

# Применение

- Для ***алитирования*** (т. е. насыщения поверхностей стальных и чугунных изделий алюминием с целью защиты их от коррозии).

На практике часто используют ***термит*** (смесь оксида $Fe_3O_4$ с порошком Al). Если эту смесь поджечь, происходит бурная реакция с выделением теплоты:

$$8Al + 3Fe_3O_4 \xrightarrow{t} 4Al_2O_3 + 9Fe$$

# Применение

Этот процесс используют при термитной сварке, а также для получения некоторых металлов в свободном виде.

- ✔ Для изготовления красок
- ✔ В пищевой промышленности
- ✔ Как добавку к взрывчатым веществам

# Важнейшие соединения алюминия:

- ***<u>Оксид алюминия</u>*** $Al_2O_3$-это белое очень тугоплавкое вещество($t_{пл.}$=2053°C, $T_{кип.}$>3000°C), встречающееся в природе. Оксид алюминия получают так:

1) Сжиганием порошка алюминия:

$$4Al+3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$$

2) Термическим разложением квасцов:

$$2NH_4Al(SO_4)_2 \longrightarrow Al_2O_3+2NH_4\uparrow+4SO_3\uparrow+H_2O\uparrow(t^o)$$

3)По такой схеме:

$$Al \xrightarrow{HCl\ или\ H_2SO_4} соль \xrightarrow{NaOH\ или\ KOH} Al(OH)_3 \xrightarrow{t} Al_2O_3$$

# Оксид алюминия

$Al_2O_3$-химически очень инертное вещество. Оно не реагирует с растворами кислот и щелочей. При сплавлении с твердой щелочью или карбонатом оксид алюминия образует алюминаты:

$$Al_2O_3+2NaOH(\text{недост.}) \longrightarrow 2NaAlO_2+H_2O(t^o)$$

$$Al_2O_3+K_2CO_3 \longrightarrow 2KAlO_2+CO_2\uparrow(t^o)$$

Обезвоживанием природного $Al_2O_3$ при 300°С его делают химически активным, так он реагирует с растворами кислот и щелочей:

$$Al_2O_3+6HCl \longrightarrow 2AlCl_3+3H_2O;$$

$$Al_2O_3+2KOH \longrightarrow KAlO_2+H_2O$$

- ***Гидроксид алюминия*** $Al(OH)_3$-это типичное амфотерное вещество, белое, твердое, не растворимое в воде.

Его получают при взаимодействии раствора щелочи с растворами солей алюминия:

$$AlCl_3+3NaOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow+NaCl$$

Гидроксид алюминия (как и его оксид) обладает амфотерными свойствами.

-При взаимодействии с раствором щелочи проявляет слабые кислотные свойства:

$$Al(OH)_3+NaOH \longrightarrow NaAlO_2+2H_2O$$

# Гидроксид алюминия

-При взаимодействии с растворами кислот $Al(OH)_3$ проявляет слабоосновные свойства:

$$Al(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + 3H_2O$$

-Под действием высокой температуры $Al(OH)_3$ разлагается на $Al_2O_3$ и $H_2O$:

$$2\,Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + H_2O\,(t^o)$$

Выполнила
Матикова Алла
9 а класс.