

# МЕТАЛЛЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГРУПП



# Характеристика

*Щелочные металлы* — это металлы главной подгруппы I группы. Их атомы на внешнем энергетическом уровне имеют по одному электрону. Щелочные металлы — сильные восстановители. Их восстановительная способность и химическая активность возрастают с увеличением порядкового номера элемента (т. е. сверху вниз в Периодической таблице). Все они обладают электронной проводимостью. Прочность связи между атомами щелочных металлов уменьшается с увеличением порядкового номера элемента. Также снижаются их температуры плавления и кипения. Щелочные металлы взаимодействуют со многими простыми веществами — окислителями.



**Щелочноземельными** элементами называются элементы главной подгруппы II группы. Атомы этих элементов содержат на внешнем энергетическом уровне по два электрона. Они являются восстановителями, имеют степень окисления +2. В этой главной подгруппе соблюдаются общие закономерности в изменении физических и химических свойств, связанные с увеличением размера атомов по группе сверху вниз, также ослабевает и химическая связь между атомами. С увеличением размера иона ослабевают кислотные и усиливаются основные свойства оксидов и гидроксидов.

# Физические свойства

## 1 подгруппа

Все металлы этой подгруппы имеют серебристо-белый цвет (кроме серебристо-жёлтого цезия), они очень мягкие, их можно резать скальпелем. Литий, натрий и калий легче воды и плавают на её поверхности, реагируя с ней. Поэтому хранят эти металлы под слоем керосина или парафина.

Литий



## 2 подгруппа

Бериллий, магний, кальций, барий и радий - металлы серебристо-белого цвета. Стронций имеет золотистый цвет. Эти металлы легкие, особенно низкие плотности имеют кальций, магний, бериллий. Радий является радиоактивным химическим элементом.

Стронций



# Способы получения металлов

## Получение щелочных металлов

1. Для получения щелочных металлов используют в основном *электролиз расплавов их галогенидов*, чаще всего — хлоридов, образующих природные минералы:



2. Иногда для получения щелочных металлов проводят *электролиз расплавов их гидроксидов*:



Поскольку щелочные металлы в электрохимическом ряду напряжений находятся левее водорода, то электролитическое получение их из растворов солей невозможно; в этом случае образуются соответствующие щёлочи и водород.

# Получение щелочноземельных металлов

Электролизом расплавов их хлоридов или термическим восстановлением их соединений:



# Нахождение в природе

1. Щелочные металлы в природе встречаются только в форме соединений. Так как щелочные металлы очень легко и быстро окисляются. Они вступают в реакцию с кислородом, водой.

Натрий и калий являются постоянными составными частями многих весьма распространенных силикатов. Из отдельных минералов натрия важнейший – поваренная соль ( $\text{NaCl}$ ) – входит в состав морской воды и на отдельных участках земной поверхности образует под слоем наносных пород громадные залежи так называемой каменной соли. В верхних слоях подобных залежей иногда содержатся и скопления солей калия в виде минералов сильвинита ( $\text{KCl-NaCl}$ ), карналлита ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). Для лития известен ряд минералов (например, сподумен –  $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$ ), но скопления их редки. Рубидий и цезий встречаются почти исключительно в виде примесей к другим щелочным металлам. Следы франция всегда содержатся в урановых рудах.



2. Как и щелочные металлы, магний и щелочноземельные металлы в природе встречаются только в виде соединений. Их природные соединения:  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  – доломит;  $\text{MgCO}_3$  – магнезит;  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – карналлит;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – горькая (английская) соль;  $\text{CaCO}_3$  - кальцит (известняк, мел, мрамор);  $\text{CaF}_2$  – флюорит;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – фосфорит;  $\text{BaSO}_4$  - барит.



3. В природе бор в свободном виде не встречается. Важнейшие минералы: бура —(тетраборат натрия (Na), кернит и другие природные бораты, сассолин (борная кислота). Соединения бора (бораты, боросиликаты, бороаммосиликаты), часто в небольших концентрациях, входят в состав вулканических и осадочных пород. Присутствует в воде озер (особенно горьких) и морей. Содержание бора в земной коре  $1 \cdot 10^{-3}$  % по массе (28-е место), в воде океанов  $4,41 \cdot 10^{-4}$  % (4,4 мг/л).

# Соединения

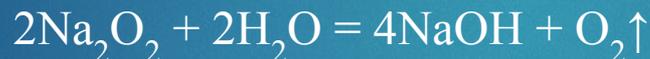
## Соединения элементов 1 группы

**Гидриды.**  $Me^+H^-$  ( $Me = Li, Na, K, Rb, Cs$ )

Гидриды - сильнейшие восстановители. С водой они реагируют, выделяя водород, например:



**Оксиды.**  $Na_2O + H_2O = 2NaOH$ ,  
а *пероксиды* выделяют кислород:



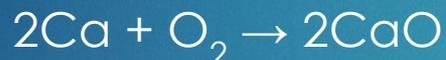
**Соли.**  $Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow NaHSO_3 + NaOH$   
 $CH_3COONa + H_2O = CH_3COOH + NaOH$   
 $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaHCO_3 + NaOH$

## Соединения элементов 2 группы

### Оксиды металлов II A группы

Общая формула **MeO**

1) Окисление металлов (кроме Ba, который образует пероксид)



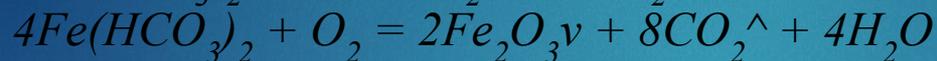
2) Термическое разложение нитратов или карбонатов



# Жесткость воды и способ ее устранения

- Природная вода, проходя через известковые горные породы и почвы, обогащается солями кальция и магния (а также железа) и становится *жёсткой*. В жесткой воде при стирке белья увеличивается расход мыла, а ткань, впитывая соли, становится желтой и быстро ветшает. *Накипь* – нерастворимые соединения кальция и магния и оксид железами), осаждающиеся на внутренних стенках посуды, паровых котлов и трубопроводов. В жесткой воде дольше варятся овощи, крупы и мясо. Различают *временную и постоянную жесткость* воды.

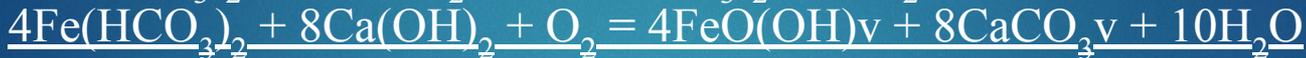
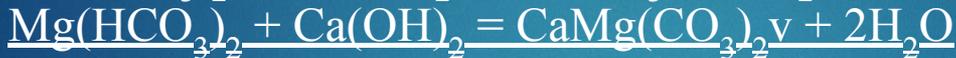
- **Временная жесткость** вызвана присутствием в воде гидрокарбонатов  $M(HCO_3)_2$  ( $M = Ca, Mg$ ) и  $Fe(HCO_3)_2$ . Если количественно определяют содержание ионов  $HCO_3^-$ , говорят о *карбонатной* жесткости, если содержание ионов  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  и  $Fe^{2+}$  – о *кальциевой*, *магниевой* или *железной* жесткости. Временная жесткость тем выше, чем больше содержание этих ионов в воде. Жесткость воды назвали временной потому, что она устраняется простым кипячением:



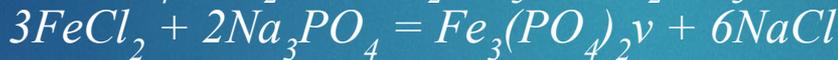
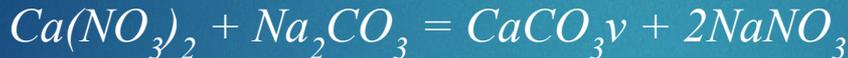
- **Постоянная жесткость** обусловлена другими солями кальция и магния (сульфаты, хлориды, нитраты, дигидро-ортофосфаты и др.). Такая жесткость не устраняется кипячением воды. Поэтому для удаления из жесткой воды большей части всех солей ее умягчают, используя химические реактивы и специальные (ионообменные) способы. Умягченная вода пригодна для питья и приготовления пищи.

- Умягчение воды достигается, если ее обработать различными осадителями – гашеной известью, содой и ортофосфатом натрия:

- *устранение временной жесткости:*



- *устранение постоянной жесткости:*



В химической лаборатории и в промышленности используется полностью обессоленная вода (для питья она непригодна). Для получения обессоленной воды природную воду подвергают перегонке (дистилляции).

Такая *дистиллированная* вода является мягкой, подобно дождевой воде.

## Тест по теме

Выбираем один правильный ответ:

1. Все металлы:

- a. восстановители;
- b. окислители;
- c. не изменяют степеней окисления;

2. Самый большой радиус атома имеет металл:

- a. литий;
- b. мышьяк;
- c. уран;

3. Наименьшей электроотрицательностью обладает:

- a. дубний;
- b. натрий;
- c. марганец;

4. Восстановительные свойства наиболее ярко выражены у металла:

- a. магния;
- b. полония;
- c. франция;

5. Самый большой заряд ядра имеет атом металла:

- a. индий;
- b. лантан;
- c. актиний;

6. Во всех металлах вид химической связи:

- a. ионная;
- b. металлическая;
- c. ковалентная;

7. Наиболее пластичным является металл:

- a. золото;
- b. натрий;
- c. ртуть;

8. Наибольшей отражательной способностью обладает:

- a. палладий;
- b. кальций;
- c. хром;

9. Наибольшую электрическую проводимость имеет металл:

- a. свинец;
- b. медь;
- c. марганец;

10. Самый легкий металл:

- a. литий;
- b. кальций;
- c. калий;

11. Самый тяжелый металл:

- a. свинец;
- b. осмий;
- c. вольфрам;

12. Самый твердый металл:

- a. хром;
- b. полоний;
- c. калий;

13. К ферромагнетикам относят:

- a. гадолиний;
- b. рубидий;
- c. барий;

14. К благородным металлам относят:

- a. платина;
- b. аргон;
- c. железо;

15. Натрий взаимодействует с:

- a. кислородом, галогенами, водородом;
- b. кислородом, инертными газами, водородом;
- c. азотом, кислородом, оксидом лития;



16. Натрий взаимодействует с:

- a. водой, фенолом, этиловым спиртом;
- b. кальцием, хлором, оксидом алюминия;
- c. водой, хлором, оксидом углерода;

Домашнее задание:

1. составить конспект «Свойства соединений» по презентации
2. сделать тест
3. сфотографировать и выслать учителю в VK