


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:



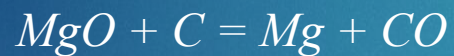
2. Иногда для получения щелочных металлов проводят *электролиз расплавов их гидроксидов*:



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 (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 (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; 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; CaCO_3 - кальцит (известняк, мел, мрамор); CaF_2 – флюорит; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ – фосфорит; BaSO_4 - барит.



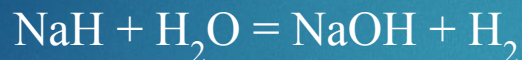
3. В природе бор в свободном виде не встречается. Важнейшие минералы: бура —(тетраборат натрия (Na), кернит и другие природные бораты, сассолин (борная кислота). Соединения бора (бораты, боросиликаты, бороаммосиликаты), часто в небольших концентрациях, входят в состав вулканических и осадочных пород. 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

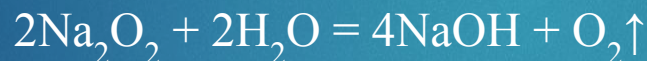
Соединения элементов 1 группы

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:



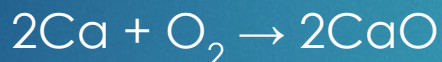
Соли. $Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow NaHSO_3 + NaOH$
 $CH_3COONa + H_2O = CH_3COOH + NaOH$
 $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaHCO_3 + NaOH$

Соединения элементов 2 группы

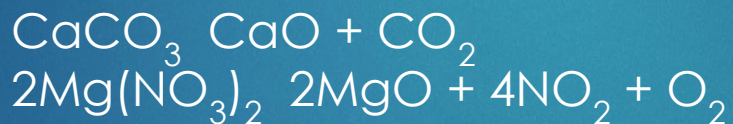
Оксиды металлов II A группы

Общая формула **MeO**

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



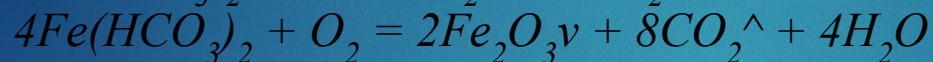
2) Термическое разложение нитратов или карбонатов



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.

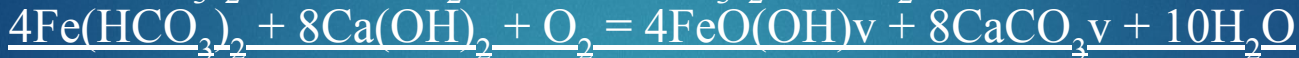
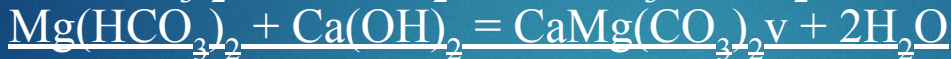
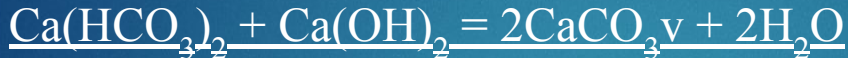
- **Временная жесткость** вызвана присутствием в воде гидрокарбонатов $M(HCO_3)_2$ ($M = Ca, Mg$) и $Fe(HCO_3)_2$. Если количественно определяют содержание ионов HCO_3^- , говорят о *карбонатной* жесткости, если содержание ионов Ca^{2+} , Mg^{2+} и Fe^{2+} – о *кальциевой*, *магниевой* или *железной*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



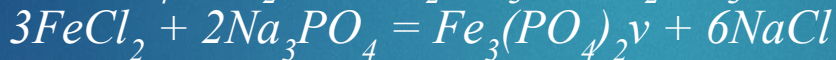
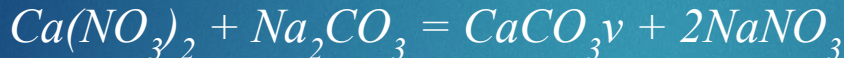
- **Постоянная жесткость** обусловлена другими солями кальция и магния (сульфаты, хлориды, нитраты, дигидро-ортофосфаты и др.). Такая жесткость не устраняется кипячением воды. Поэтому для удаления из жесткой воды большей части всех солей ее умягчают, используя химические реактивы и специальные (ионообменные)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