**Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема: Кальций и его соединения.**

**Цели урока:** познакомить с важнейшими соединениями кальция, свойствами и применением;

**Ход работы**

**1. Организационный момент урока.**

**2. Изучение нового материала.**

|  |
| --- |
| **БЕРИЛЛИЙ, МАГНИЙ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ** |

К главной подгруппе второй группы относятся металлы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий, радий.

Щелочноземельные металлы - кальций, стронций, барий, радий.

***НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ***

В земной коре содержится бериллия - 0,00053%, магния - 1,95%, кальция - 3,38%, стронция - 0,014%, бария - 0,026%, радий - искусственный элемент.

Встречаются в природе только в виде соединений - силикатов, алюмосиликатов, карбонатов, фосфатов, сульфатов и т.д.
*Важнейшие минералы:*

[**Be**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba5108-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch09_12_04.jpg)

3BeO • Al2O3• 6SiO2 – берилл

[**Mg**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba5109-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch09_12_05.jpg)

MgCO3 – магнезит

CaCO3• MgCO3 – доломит

KCl • MgSO4 • 3H2O – каинит

KCl • MgCl2• 6H2O – карналлит

MgCl2·6H2O - бишофит

[**Ca**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0ab9188d-4185-11db-b0de-0800200c9a66/01.jpg)

CaCO3 – кальцит (известняк, мрамор и др.)

Ca3(PO4)2 – апатит, фосфорит

CaSO4• 2H2O – гипс

CaSO4 – ангидрит

CaF2 – плавиковый шпат (флюорит)

[**Sr**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba510b-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch09_12_07.jpg)

SrSO4 – целестин

SrCO3 – стронцианит

**Ba**

BaSO4 – барит

BaCO3 – витерит

***ПОЛУЧЕНИЕ***

1. Бериллий получают восстановлением фторида:

 BeF2+ Mg  t˚C→ Be + MgF2

 2. Барий получают восстановлением оксида:

3BaO + 2Al  t˚C→ 3Ba + Al2O3

3. Остальные металлы получают электролизом расплавов хлоридов:

 Т.к. металлы данной подгруппы сильные восстановители, то получение возможно только путем электролиза расплавов солей. В случае Са обычно используют CaCl2 (c добавкой CaF2 для снижения температуры плавления)

CaCl2=Ca+Cl2↑

***ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА***

Щелочноземельные металлы (по сравнению со щелочными металлами) обладают более высокими tпл. и tкип, плотностями и твердостью.

***ПРИМЕНЕНИЕ***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Бериллий****(Амфотерен)** | **Магний** | **Ca, Sr, Ba, Ra** |
| 1. Изготовление теплозащитных конструкций для косм. кораблей (жаропрочность, теплоёмкость бериллия)2. Бериллиевые бронзы (лёгкость, твёрдость, жаростойкость, антикоррозионность сплавов, прочность на разрыв выше стали, можно прокатывать в ленты толщиной 0,1 мм)3. В атомных реакторах, рентгенотехнике, радиоэлектронике4. Сплав Be, Ni, W- в Швейцарии делают пружины для часов**Но Be –хрупок, ядовит и  очень дорогой** | 1. Получение металлов – магнийтермия (титан, уран, цирконий и др)2. Для получения сверхлёгких сплавов (самолётостроение, производство автомобилей)3. В оргсинтезе4. Для изготовления осветительных и зажигательных ракет. | 1. Изготовление свинцово-кадмиевых сплавов, необходимых при производстве подшипников.2. Стронций – восстановитель в производстве урана.Люминофоры - соли стронция.3. Используют в качестве геттеров, веществ для создания вакуума в электроприборах.**Кальций**Получение редких металлов, входит в состав сплавов.**Барий**Газопоглотитель в электронно-лучевых трубках.**Радий**Рентгенодиагностика, исследовательские работы.  |

***ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА***

1.      Очень реакционноспособны, сильные восстановители. Активность металлов и их восстановительная способность увеличивается в ряду: Be–Mg–Ca–Sr–Ba

2.      Обладают положительной валентностью +2.

3.      Реагируют с водой при комнатной температуре (кроме Be) с выделением водорода.

4.      С водородом образуют солеобразные гидриды ЭH2.

5.      Оксиды имеют общую формулу ЭО. Тенденция к образованию пероксидов выражена слабее, чем для щелочных металлов.

***1.      Реакция с водой.***

В обычных условиях поверхность Be и Mg покрыты инертной оксидной пленкой, поэтому они устойчивы по отношению к воде. В отличие от них Ca, Sr и Ba растворяются в воде с образованием гидроксидов, которые являются сильными основаниями:

Ве + H2O → ВеO+ H2­

Ca + 2H2O → Ca(OH)2 + H2­

***2.      Реакция с кислородом.***

Все металлы образуют оксиды RO, барий образует пероксид – BaO2:

2Mg + O2 → 2MgO

Ba + O2 → BaO2

***3.      С другими неметаллами образуются бинарные соединения:***

Be + Cl2 → BeCl2(галогениды)

Ba + S → BaS (сульфиды)

3Mg + N2 → Mg3N2(нитриды)

Ca + H2 → CaH2(гидриды)

Ca + 2C → CaC2(карбиды)

3Ba + 2P → Ba3P2(фосфиды)

Бериллий и магний сравнительно медленно реагируют с неметаллами.

***4.      Все металлы растворяются в кислотах:***

Ca + 2HCl → CaCl2 + H2­

Mg + H2SO4(разб.) →  MgSO4 + H2­

Бериллий также растворяется в водных растворах щелочей:

Be + 2NaOH + 2H2O → Na2[Be(OH)4] + H2­

***5.      Качественная реакция на катионы щелочноземельных металлов – окрашивание пламени в следующие цвета:***

Ca2+ - темно-оранжевый

Sr2+- темно-красный

Ba2+ - светло-зеленый

 Катион Ba2+ обычно открывают обменной реакцией с серной кислотой или ее солями:

BaCl2 + H2SO4 → BaSO4↓ + 2HCl

Ba2++ SO42- → BaSO4↓

Сульфат бария – белый осадок, нерастворимый в минеральных кислотах.

 **Оксиды щелочноземельных металлов**

 **Получение**

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

2)     Термическое разложение нитратов или карбонатов

CaCO3  t˚C→ CaO + CO2­

2Mg(NO3)2  t˚C→ 2MgO + 4NO2­ + O2­

**Химические свойства**

Типичные основные оксиды. Реагируют с водой (кроме BeO и MgO), кислотными оксидами и кислотами

СаO + H2O →  Са(OH)2

3CaO + P2O5 →  Ca3(PO4)2

BeO + 2HNO3 → Be(NO3)2 + H2O

BeO - амфотерный оксид, растворяется в щелочах:

BeO + 2NaOH + H2O →  Na2[Be(OH)4]

**Гидроксиды щелочноземельных металлов R(OH)2**

**Получение**

Реакции щелочноземельных металлов или их оксидов с водой:

Ba + 2H2O  →  Ba(OH)2 + H2­

CaO ([негашеная известь](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba7811-4185-11db-b0de-0800200c9a66/01.JPG)) + H2O →  Ca(OH)2(гашеная известь)  [*Видео-опыт*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba7817-4185-11db-b0de-0800200c9a66/ch09_30_04_ed.wmv)

**Химические свойства**

Гидроксиды R(OH)2 - белые кристаллические вещества, в воде растворимы хуже, чем гидроксиды щелочных металлов (растворимость гидроксидов уменьшается с уменьшением порядкового номера; Be(OH)2 – нерастворим в воде, растворяется в щелочах). Основность R(OH)2 увеличивается с увеличением атомного номера:

Be(OH)2 – амфотерный гидроксид

Mg(OH)2 – слабое основание

[Са(OH)2](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba7814-4185-11db-b0de-0800200c9a66/01.JPG) - щелочь

остальные гидроксиды - сильные основания (щелочи).

1)     Реакции с кислотными оксидами:

 Ca(OH)2 + СO2 → CaСO3↓ + H2O !

Ba(OH)2 + SO2 → BaSO3↓ + H2O

2)     Реакции с кислотами:

 Ba(OH)2 + 2HNO3 → Ba(NO3)2 + 2H2O

3)     Реакции обмена с солями:

Ba(OH)2 + K2SO4 → BaSO4↓+ 2KOH

4)     Реакция гидроксида бериллия со щелочами:

 Be(OH)2 + 2NaOH → Na2[Be(OH)4]

**3. Домашнее задание**

П.40-41 (до стр.123), задачи 1-2, на стр. 125