



# Щелочноземельные металлы

Металлы II A подгруппы



# Строение атомов

- Общая электронная формула  $ns^2$
- Валентность II
- Степень окисления +2
- Восстановительные свойства
- Менее реакционно-способны, чем щелочные металлы

4 Бериллий

**Be**

9,012

$2s^2$

12 Магний

**Mg**

24,305

$3s^2$

20 Кальций

**Ca**

40,078

$4s^2$

38 Стронций

**Sr**

87,62

$5s^2$

56 Барий

**Ba**

137,327

$6s^2$

88 Радий

**Ra**

(226)

$7s^2$

# Строение атомов

## 3. ЭЛЕМЕНТЫ II А-ГРУППЫ



Радиус атома, нм

0,113  
0,160  
0,197  
0,215  
0,221  
0,235

Энергия ионизации, эВ

9,32  
7,65  
6,11  
5,69  
5,21  
5,28

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

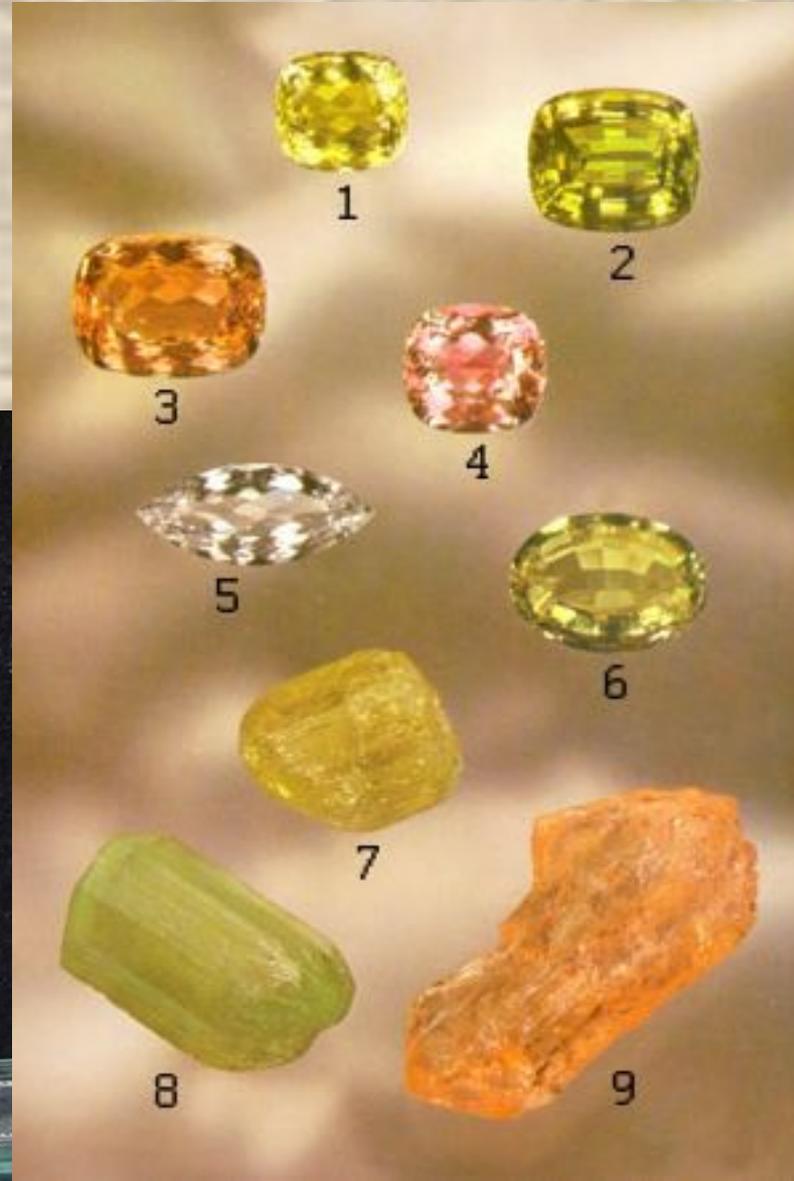
# Физические свойства

- серебристо-белые блестящие металлы, твердость значительно выше, чем у щелочных металлов.



# Be

- $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$  –
- берилл



# Mg

- $\text{MgCO}_3$  – магнезит
- $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  – доломит
- $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  – каинит
- $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – карналлит



[www.freyashop.ru](http://www.freyashop.ru)



# Ca

- $\text{CaCO}_3$  – кальцит
- (известняк, мрамор и др.)
- $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  – апатит, фосфорит
- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – гипс
- $\text{CaSO}_4$  – ангидрит
- $\text{CaF}_2$  – флюорит
- (флюорит)



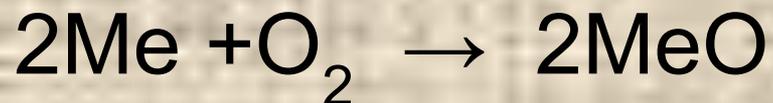
# Sr, Ba и Ra

- $\text{SrSO}_4$  – целестин
  - $\text{SrCO}_3$  – стронцианит
  - $\text{BaSO}_4$  – барит
  - $\text{BaCO}_3$  – витерит
- во всём мире удалось добыть всего 1,5 кг чистого радия

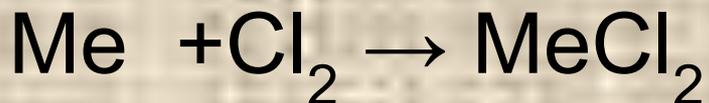


# Химические свойства

1. Все металлы образуют оксиды RO, барий-пероксид – BaO<sub>2</sub>

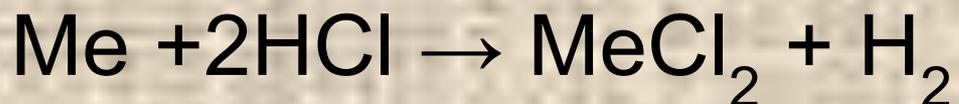


2. Бериллий и магний сравнительно медленно реагируют с неметаллами



# Химические свойства

3. Растворяются в кислотах:



Бериллий растворяется в водных растворах щелочей

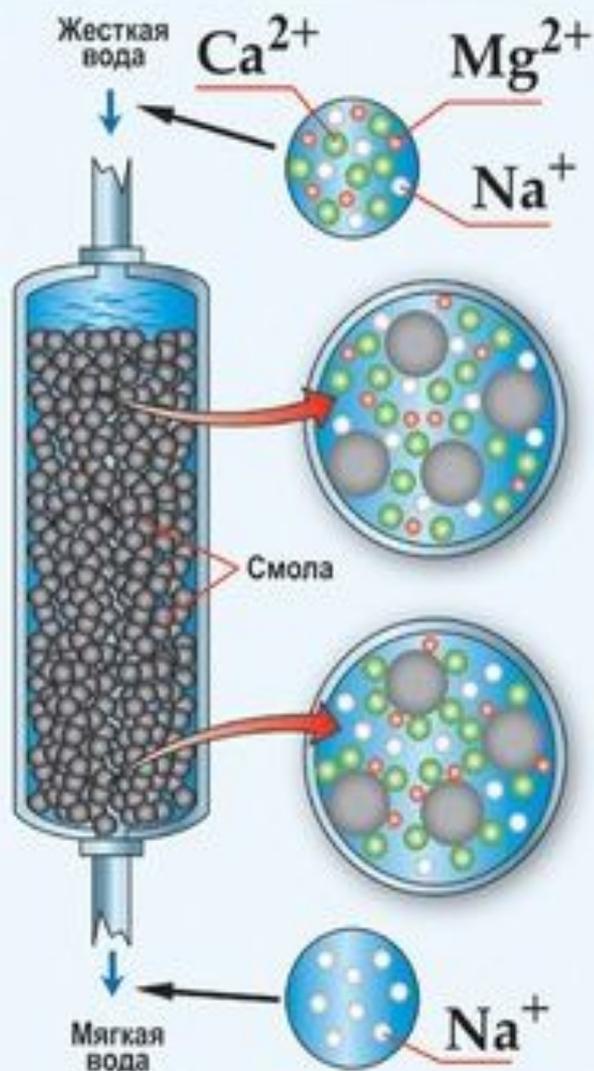
4. В обычных условиях поверхность Be и Mg покрыта инертной оксидной пленкой, поэтому они устойчивы по отношению к воде.

Ca, Sr и Ba растворяются в воде с образованием гидроксидов  $\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

- Качественная реакция на катионы щелочноземельных металлов – окрашивание пламени в следующие цвета:
- 
- $\text{Ca}^{2+}$  - темно-оранжевый
- $\text{Sr}^{2+}$  - темно-красный
- $\text{Ba}^{2+}$  - светло-зеленый

# 4. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

## СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ



Жесткость воды	Анионы, присутствующие в растворе	Способы устранения жесткости
Временная	$\text{HCO}_3^-$	1. Кипячение: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 2. Добавление соды: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaHCO}_3$ 3. Добавление извести: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
Постоянная	$\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{H}_2\text{PO}_4^-$	Добавление соды: $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ $6\text{MgCl}_2 + 6\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}_5(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_4 \downarrow + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 + 12\text{NaCl}$



Установка для умягчения воды



## НАКИПЬ



