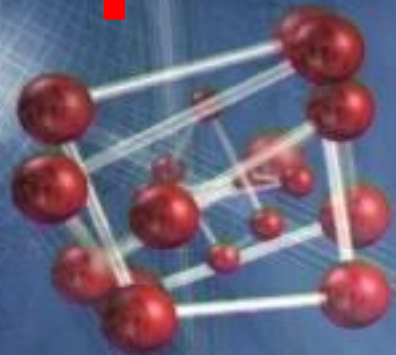


# Щелочноземельные металлы



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)

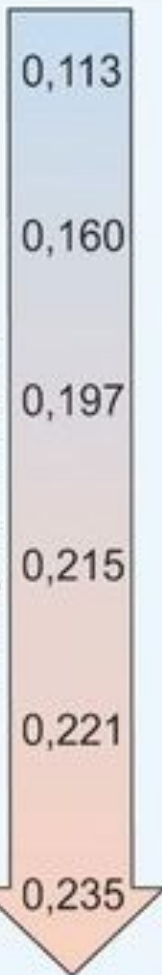
$7s^2$

# Строение атомов

## 3. ЭЛЕМЕНТЫ II А-ГРУППЫ



Радиус атома, нм



Энергия ионизации, эВ



МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

# Физические свойства

Атомный номер	Название	Атомная масса	$\rho$ г/см <sup>3</sup>	t°пл. °C	t°кип. °C	ЭО	Атомный радиус, нм
4	Бериллий <b>Be</b>	9,01	1,86	1283	2970	1,5	0,113
11	Магний <b>Mg</b>	24,3	1,74	649,5	1120	1,2	0,16
19	Кальций <b>Ca</b>	40,08	1,54	850	1487	1,0	0,2
27	Стронций <b>Sr</b>	87,62	2,67	770	1367	1,0	0,213
55	Барий <b>Ba</b>	137,34	3,61	710	1637	0,9	0,25
87	Радий <b>Ra</b>	226	~6	~700	1140	0,9	—

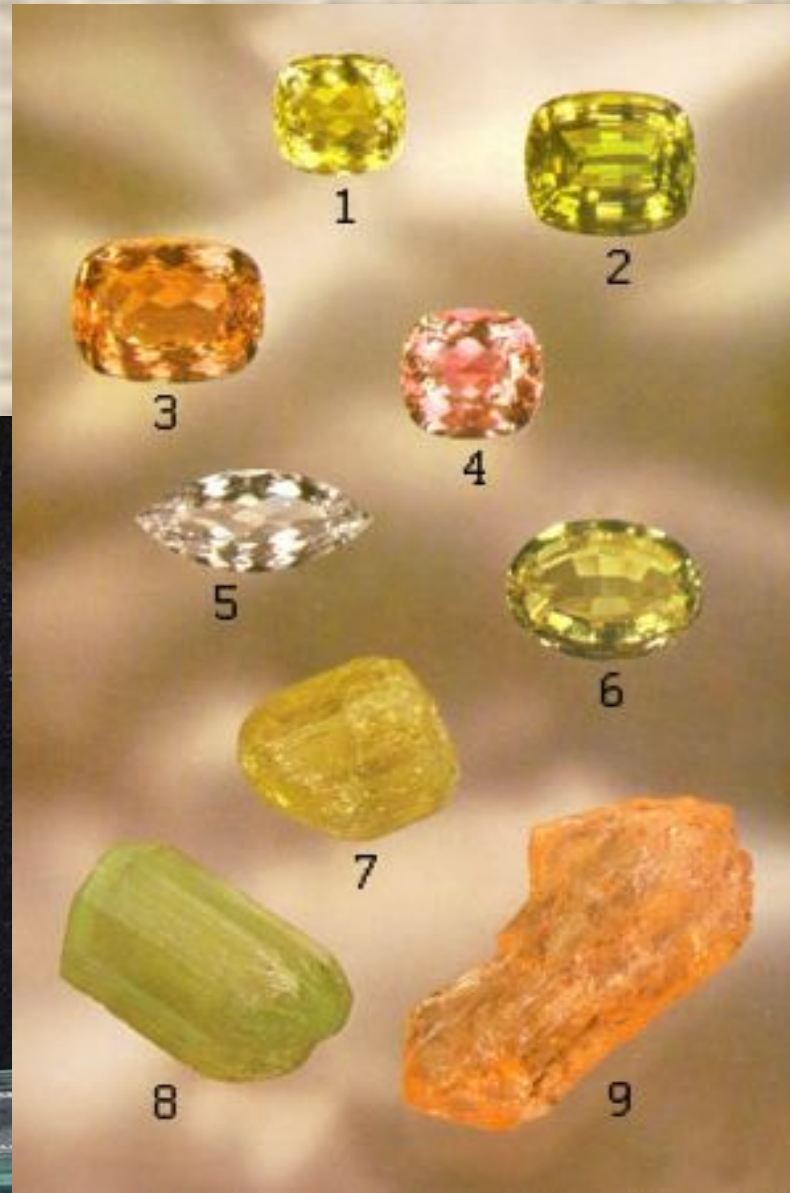
# Физические свойства

- 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
- $\text{CaF}_2$  – плавиковый шпат
- (флюорит)





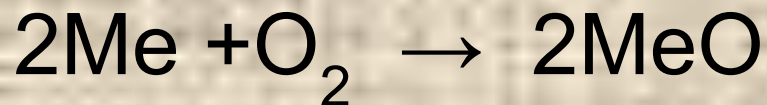
# Sr, Ba и Ra

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

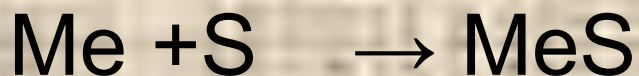
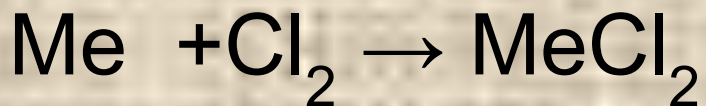


# Химические свойства

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

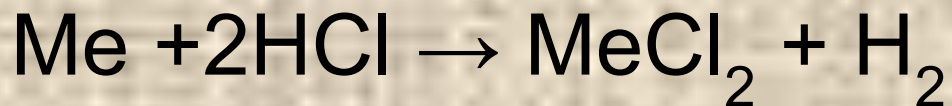


2. Бериллий и магний сравнительно медленно реагируют с неметаллами



# Химические свойства

3. Растворяются в кислотах:



Бериллий растворяется в водных растворах щелочей

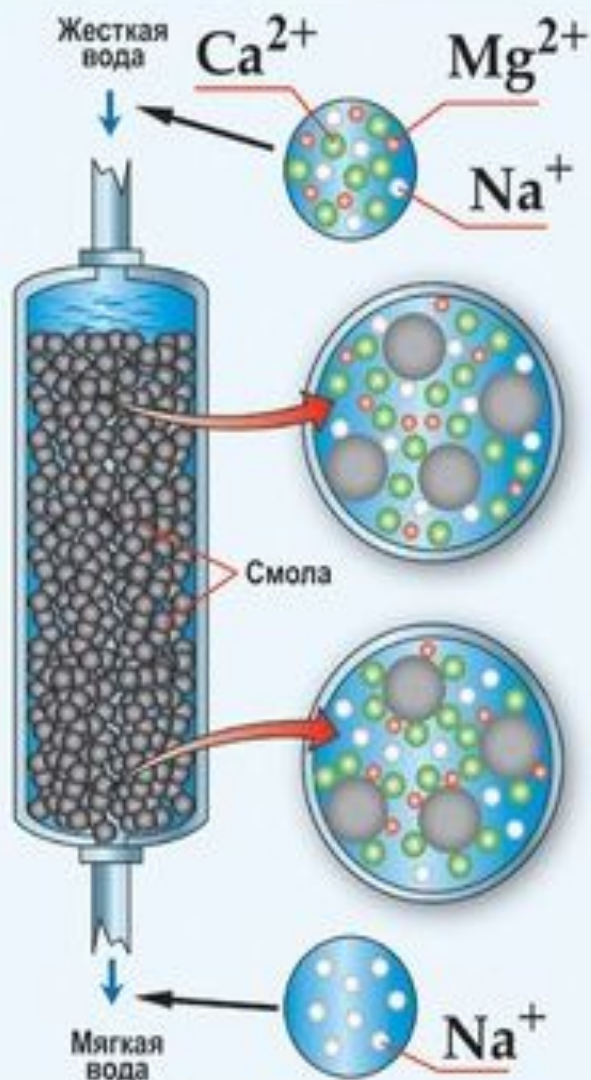
4. В обычных условиях поверхность Be и Mg покрыта инертной оксидной пленкой, поэтому они устойчивы по отношению к воде.

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

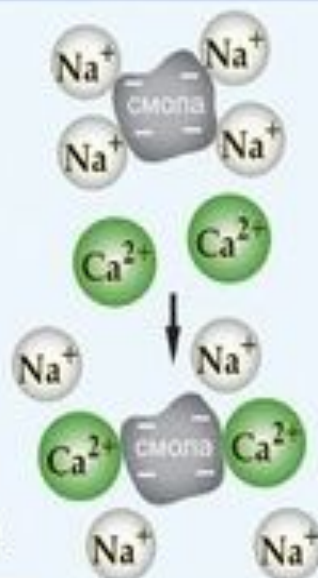
## СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ



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





# Проверка знаний



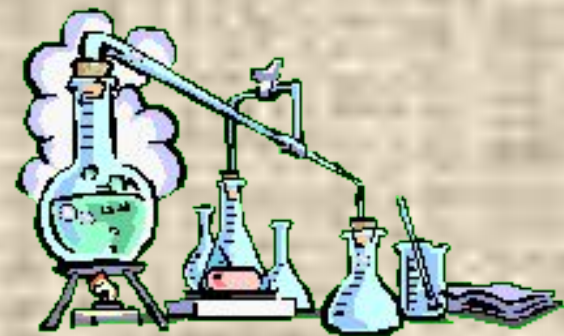
Сравните атомы элементов, поставив знаки  $<$ ,  $>$  или  $=$  вместо  $*$ :

- а) заряд ядра:  $Mg * Ca$ ,  $Na * Mg$ ,  $Ca * K$ ;
- б) число электронных слоев:  $Mg * Ca$ ,  $Na * Mg$ ,  
 $Ca * K$ ;
- в) число электронов на внешнем уровне:  $Mg * Ca$ ,  
 $Na * Mg$ ,  $Ca * K$ ;
- г) радиус атома:  $Mg * Ca$ ,  $Na * Mg$ ,  $Ca * K$ ;
- д) восстановительные свойства:  $Mg * Ca$ ,  
 $Na * Mg$ ,  $Ca * K$ .

**Допишите уравнения реакций:**



**Осуществить превращения по схеме:**



# Домашнее задание:

- ✓ § 12. упр. № 5, 8
- ✓ *Применение соединений  
щелочноземельных металлов*