



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

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

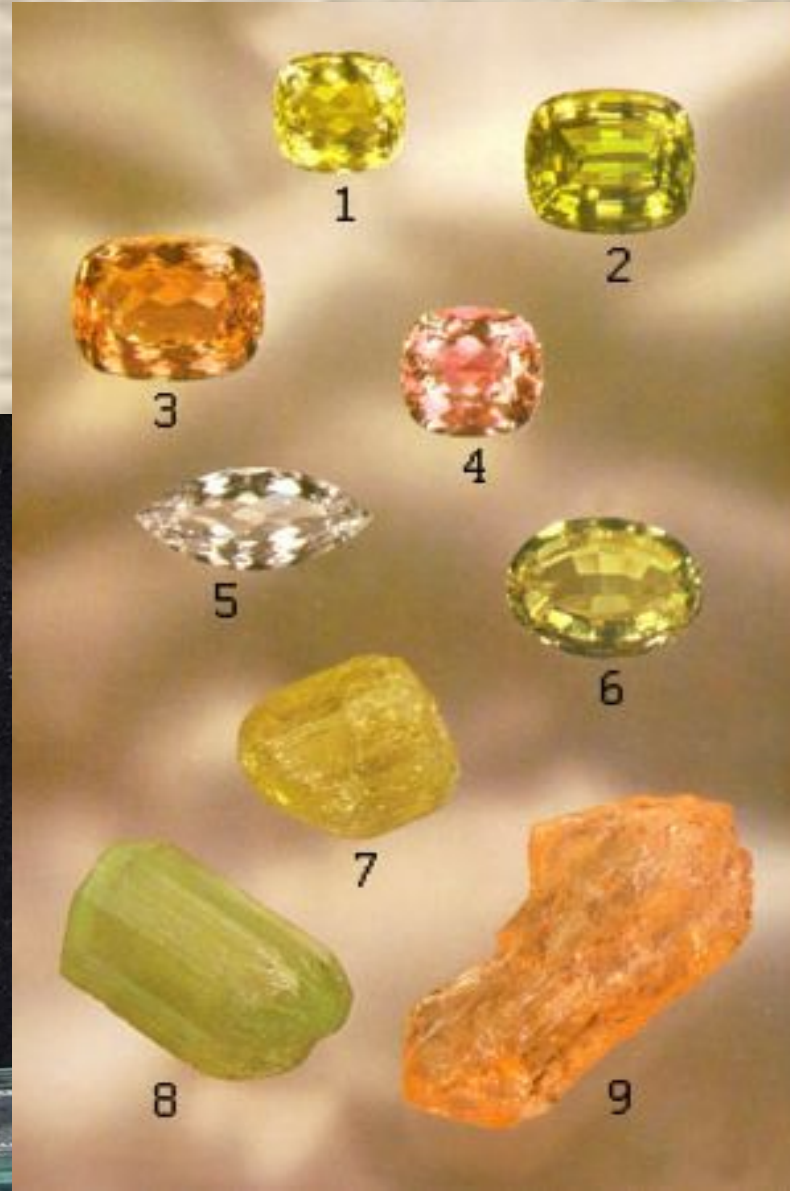
Физические свойства

- 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

- 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



Ca

- 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
- CaSO_4 – ангидрит
- CaF_2 – плавиковый шпат
- (флюорит)



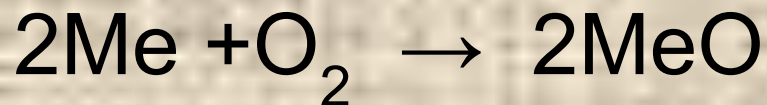
Sr, Ba и Ra

- SrSO_4 – целестин
 - SrCO_3 – стронцианит
 - BaSO_4 – барит
 - BaCO_3 – витерит
- во всём мире удалось добыть всего 1,5 кг чистого радия

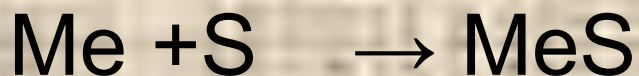
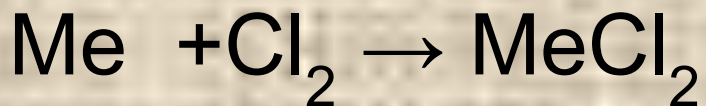


Химические свойства

1. Все металлы образуют оксиды RO, барий-пероксид – BaO₂

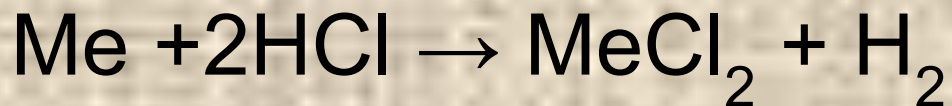


2. Бериллий и магний сравнительно медленно реагируют с неметаллами



Химические свойства

3. Растворяются в кислотах:



Бериллий растворяется в водных растворах щелочей

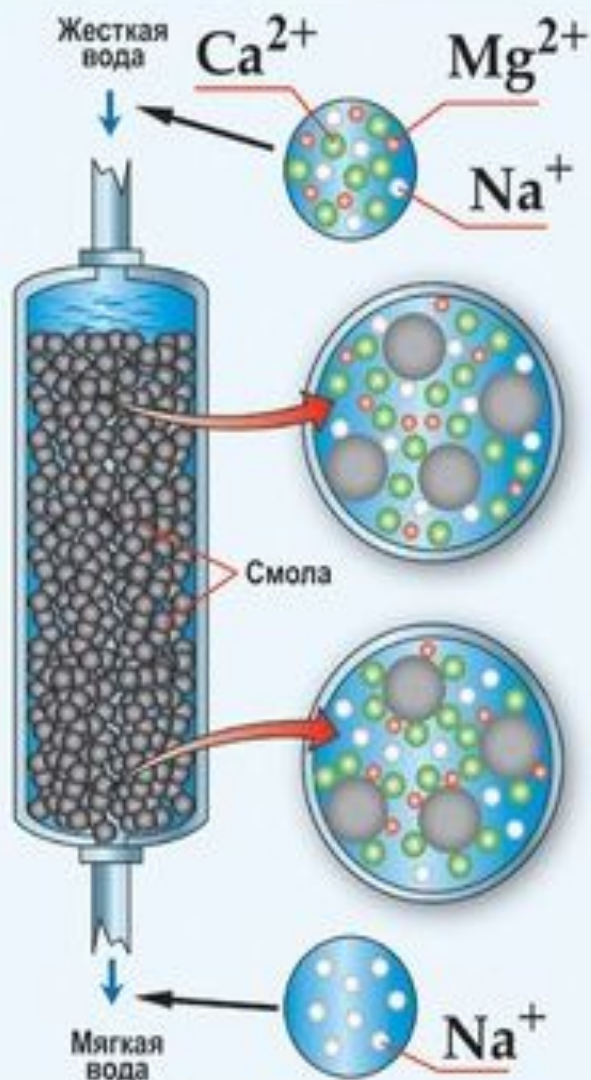
4. В обычных условиях поверхность Be и Mg покрыта инертной оксидной пленкой, поэтому они устойчивы по отношению к воде.

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:
-
- Ca^{2+} - темно-оранжевый
- Sr^{2+} - темно-красный
- Ba^{2+} - светло-зеленый

4. ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

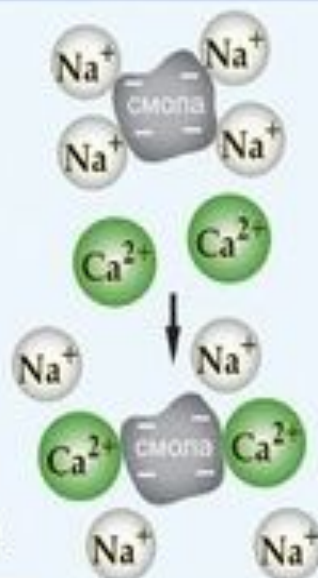
СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ УМЯГЧЕНИЯ ВОДЫ



Жесткость воды	Анионы, присутствующие в растворе	Способы устранения жесткости
Временная	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	Cl^- , SO_4^{2-} , H_2PO_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



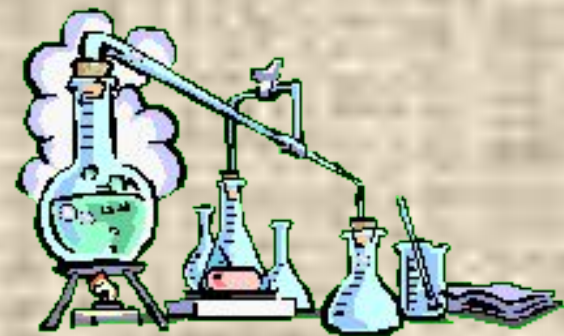
Сравните атомы элементов, поставив знаки $<$, $>$ или $=$ вместо $*$:

- 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*