

**СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ
I И II A ПОДГРУПП
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Распространенность химических элементов



Li

Na

K

Rb

Cs

Fr

Be

Mg

Ca

Sr

Ba

Ra

Щелочные

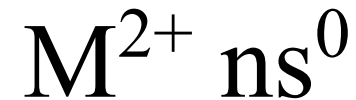
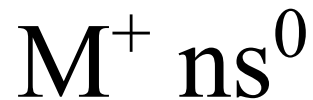
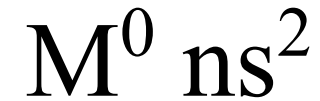
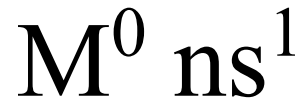
металлы

Щелочно-

земельные

металлы

Общая характеристика s-элементов



Проявляемая степень окисления в
соединениях:

+1

+2

АТОМНЫЕ РАДИУСЫ ЭЛЕМЕНТОВ I-IV ПЕРИОДОВ

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
I	1	H 0,053	(He)							He 0,093
	2	Li 0,152	Be 0,115	B 0,088	C 0,077	N 0,070	O 0,066	F 0,064		Ne 0,112
III	3	Na 0,186	Mg 0,160	Al 0,143	Si 0,117	P 0,110	S 0,104	Cl 0,099		Ar 0,154
	4	K 0,231	Ca 0,197	Sc 0,160	Ti 0,146	V 0,130	Cr 0,125	Mn 0,129	Fe 0,126	Co 0,125
IV	5	Cu 0,128	Zn 0,133	Ga 0,122	Ge 0,122	As 0,121	Se 0,117	Br 0,114		Kr 0,199

Распространённость в природе

Литий

Сподумен $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$



Амблигонит LiAlPO_4F



Лепидолит



Натрий

Галит NaCl



Мирабилит $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$



Тенардит Na_2SO_4



Чилийская селитра NaNO_3



Калий

Карналлит

Сильвинит $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$

Лангбейнит $\text{K}_2\text{Mg}_2(\text{SO}_4)_3$

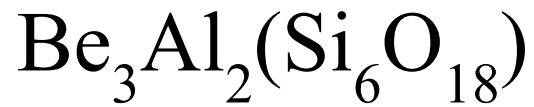
Рубидий, цезий

Сопутствуют калию



Бериллий

Берилл



Хризоберилл



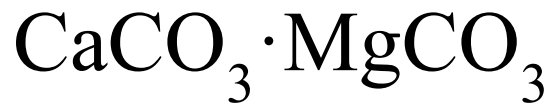
Магний

Осадочные породы

магнезит



доломит

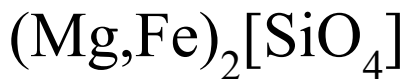


карналлит

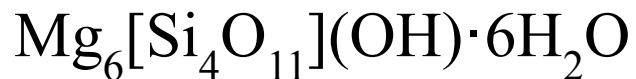


Изверженные породы

оливин



асбест



тальк



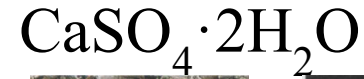
Кальций

Осадочные породы

кальцит (известняк, мел, мрамор)



гипс



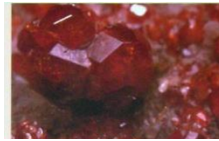
ангидрит



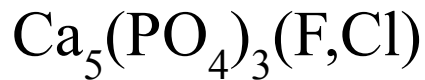
Изверженные породы

граниты

гранат



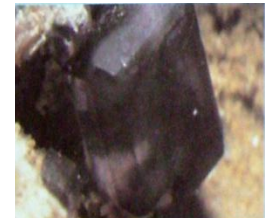
апатит



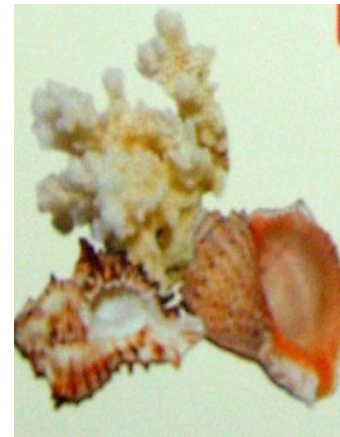
флюорит



гнейсы



Ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} в природных водах –
в виде сульфата и гидрокарбоната
(обуславливают жёсткость
воды наряду с ионами железа)



Стронций, барий

Изоморфны кальцию

встречаются в виде сульфатов, карбонатов

целестин



стронцианит













барит (тяжёлый шпат)



витерит



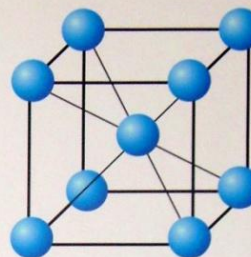
**ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАДИУСЫ
АТОМОВ ИОНОВ**

Li	 2,3	Li⁺	 1,0
Na	 2,7	Na⁺	 1,4
K	 3,4	K⁺	 2,0
Rb	 3,6	Rb⁺	 2,2
Cs	 3,9	Cs⁺	 2,4
Fr	 4,2	Fr⁺	 2,6

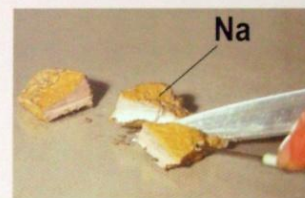
Li в масле



Объемноцентрированная
кубическая структура



Na в масле



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

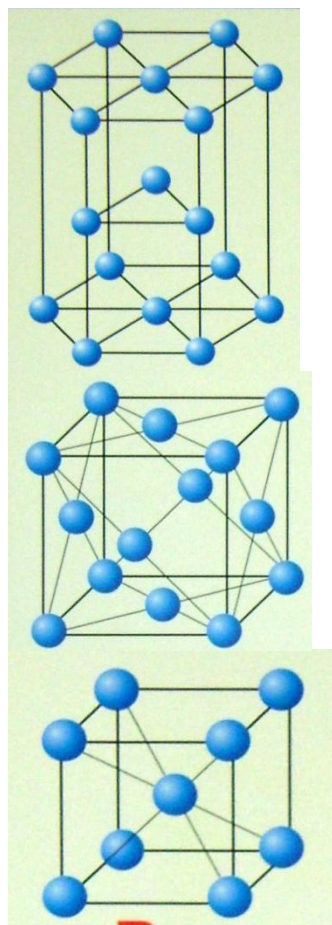
МЕТАЛЛЫ СВОЙСТВА	Li	Na	K	Rb	Cs
$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	179	97,8	63,6	38,7	28,5
$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	1370	883	766	713	690
Плотность, г/см ³	0,53	0,97	0,86	1,52	1,87
Твердость	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2







Металлическое состояние элементов II A группы

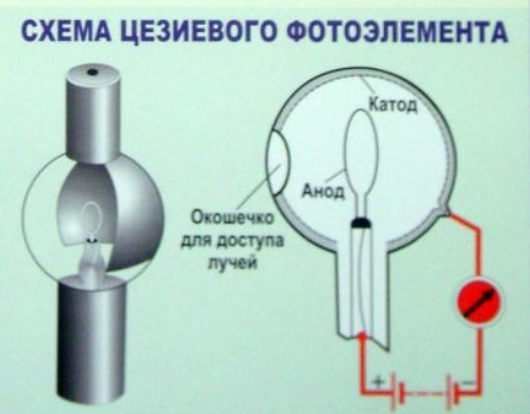


Лёгкие металлы, легкоплавкие,
серебристо-белые, легко переходят в окисленное состояние

	тип кристаллической решётки	$t_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{кип.}}, ^\circ\text{C}$
Be	гексагональная	1285	2470
Mg			
Ca	гране- центрированная кубическая	842	1495
Sr			
Ba	объёмно- центрированная кубическая	710	1640



ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
РЕАГЕНТЫ					
КИСЛОРОД O_2	ОКСИД Li_2O	ПЕРОКСИД Na_2O_2	НАДПЕРОКСИДЫ KO_2 RbO_2 CsO_2		
СЕРА S	$2M + S = M_2S$ при $t^\circ C$				
ВОДОРОД H_2	LiH	$NaNH$	KH	RbH	CsH
ВОДА H_2O	$2M + 2H_2O = 2MOH + H_2^\uparrow$ 				
ГАЛОГЕНЫ Cl_2 Br_2 I_2	$2M + \Gamma_2 = 2M\Gamma$				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					



Окраска пламени солями щелочных металлов

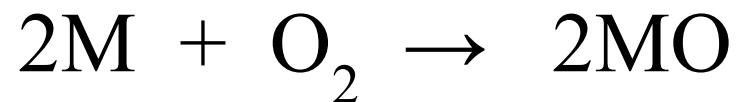
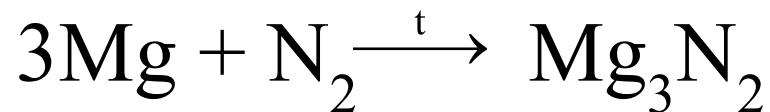
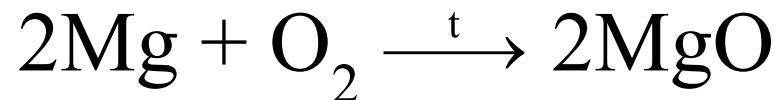
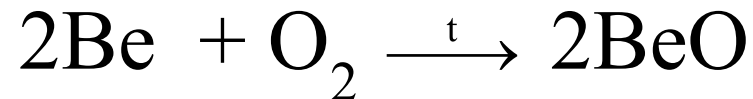
Соли лития –
красное

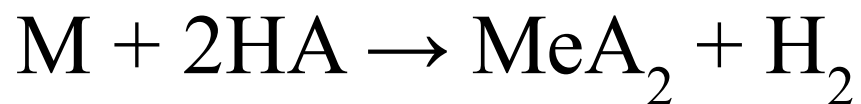
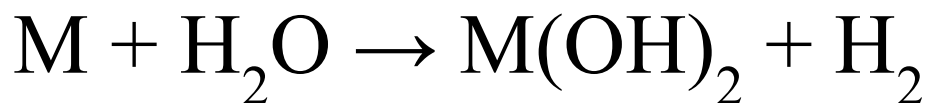
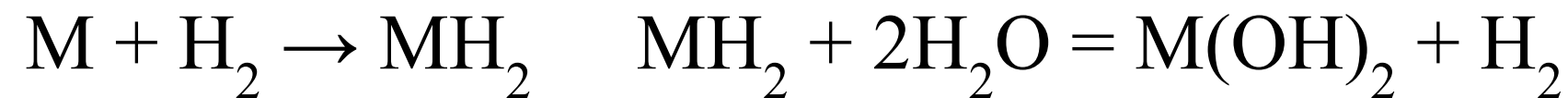
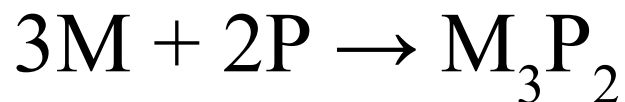
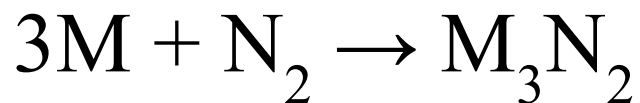
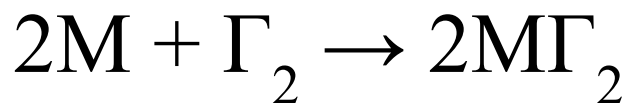
Соли натрия -
жёлто-зелёное

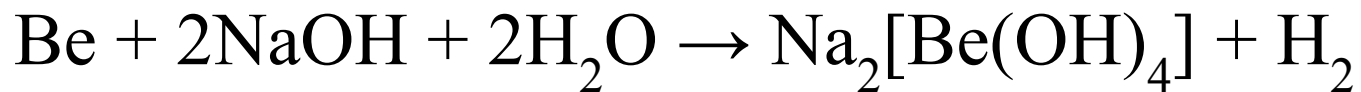
Соли калия –
фиолетовое



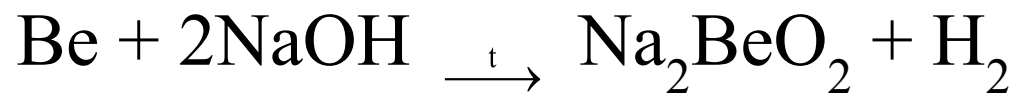
Химические свойства







(с концентрированными - на холоде, с разбавленными - при нагревании)



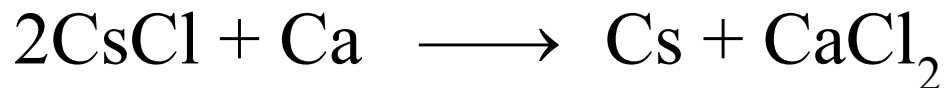
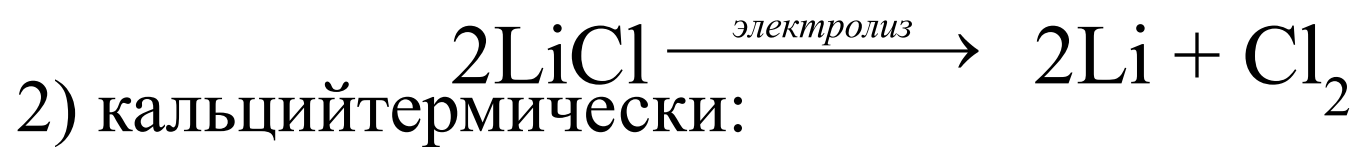
бериллат натрия

Получение

Металлы нельзя получить из водных растворов

Щелочные металлы получают:

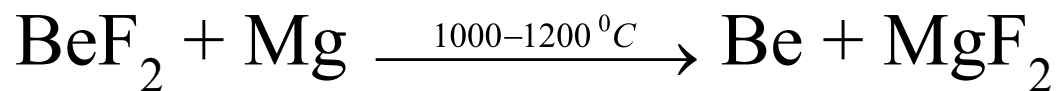
1) электролизом расплавов, например LiCl:



Получение

Бериллий получают:

1) магнийтермически:

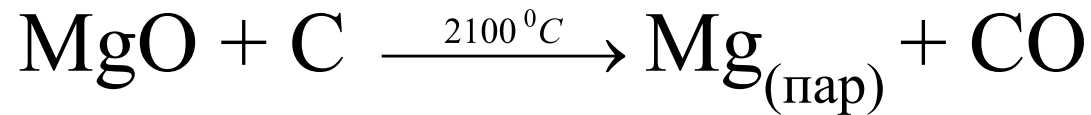


2) электролизом расплава BeCl_2



Магний получают:

1) карботермически:

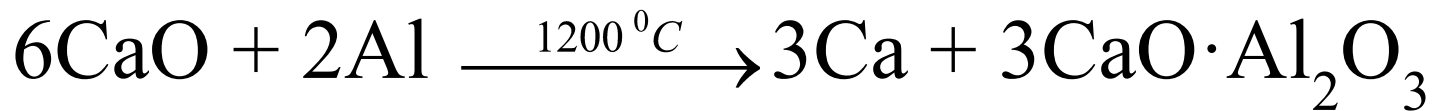


2) электролизом расплава MgCl_2

Кальций, стронций и барий получают:

1) электролизом расплавов хлоридов кальция и стронция или оксида бария

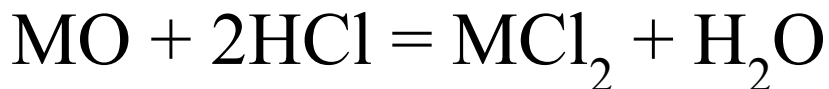
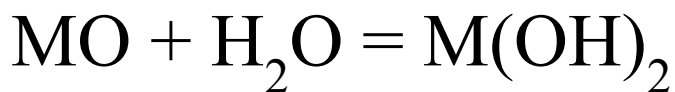
2) алюмотермически в вакууме:



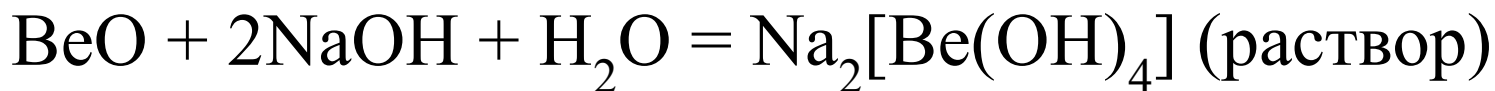
Оксиды

MO

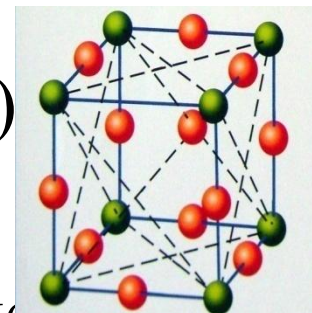
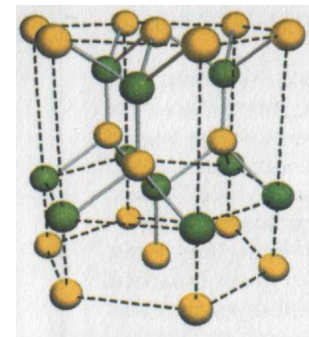
Тугоплавки, бесцветны, гигроскопичны



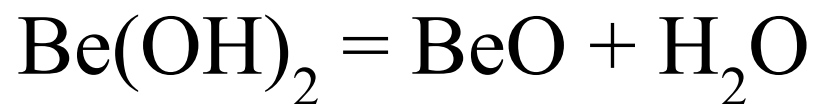
BeO – амфотерен



От BeO к BaO понижаются температуры плавления



Получение оксидов

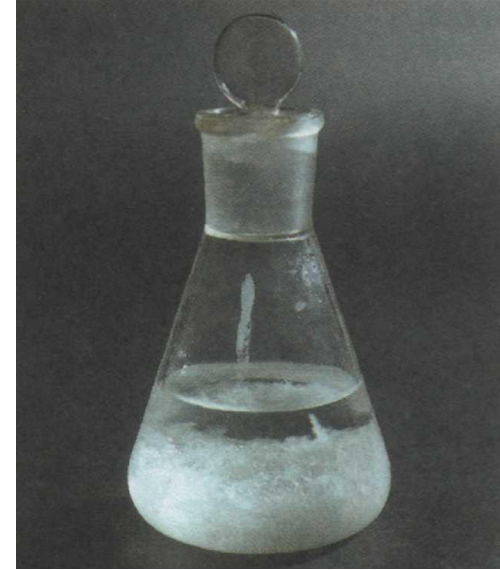
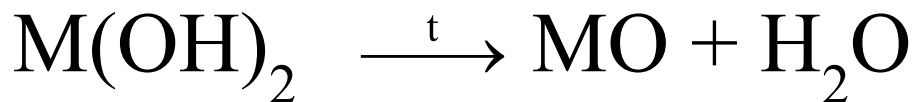
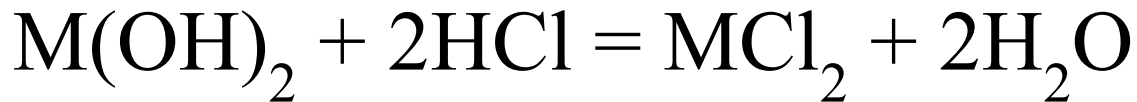


Гидроксиды

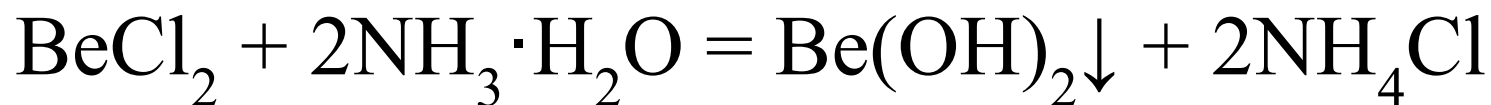
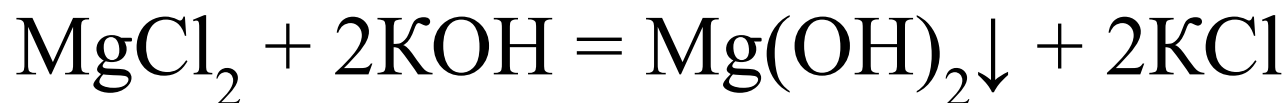
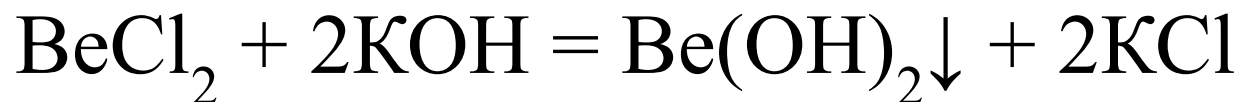


$Ca(OH)_2$ – известковое молоко

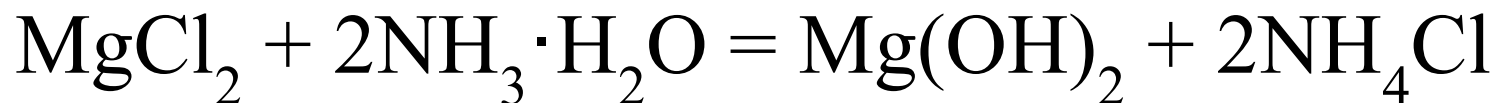
$Ba(OH)_2$ – баритовая вода



Получение гидроксидов

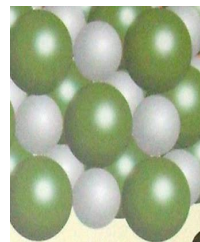
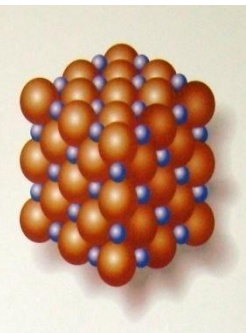
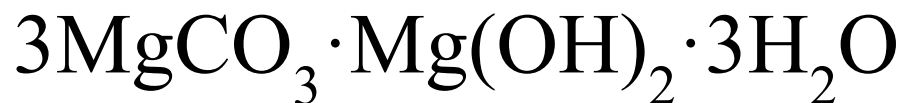
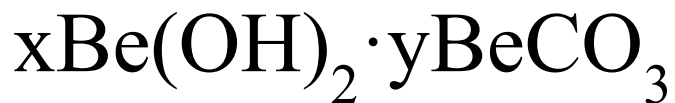
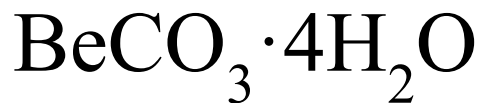


Особые свойства:

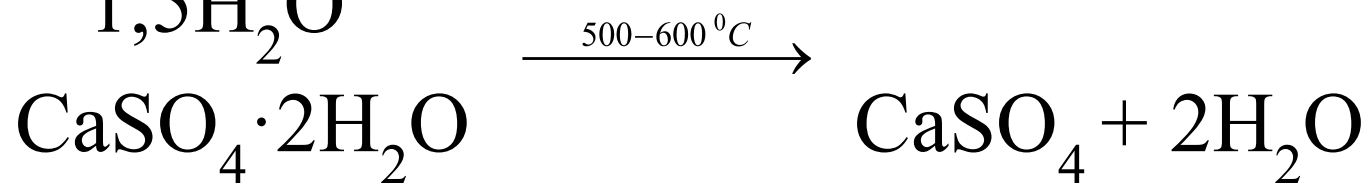
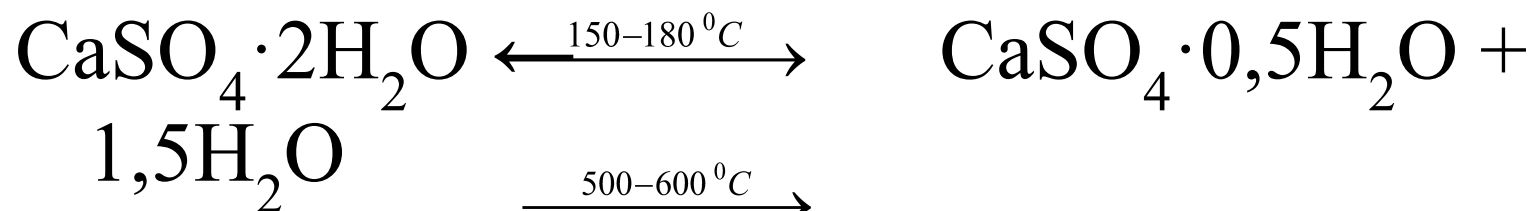
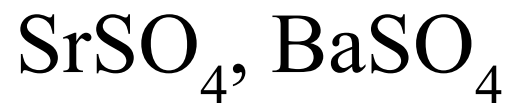
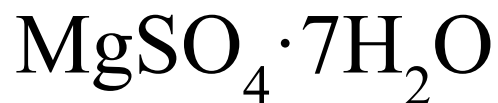


Соли

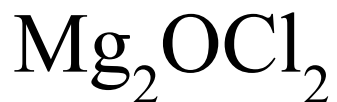
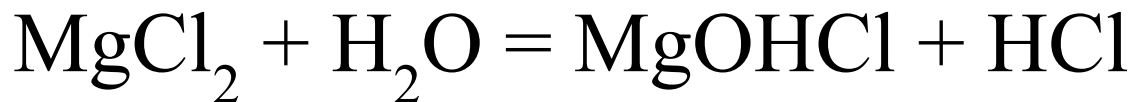
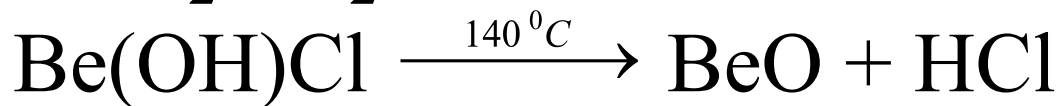
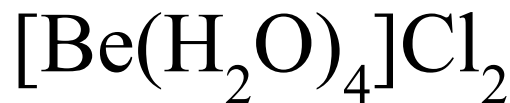
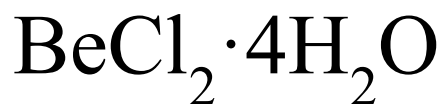
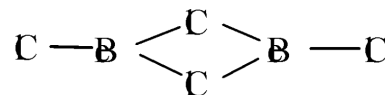
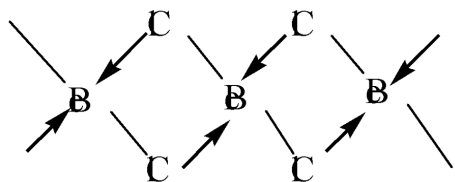
Карбонаты



Сульфаты



Галогениды



Бинарные соединения

MS

MSe

M_3N_2 , M_2N_4 , BaN_2

M_3P_2 , M_3As_2 , M_3Sb_2

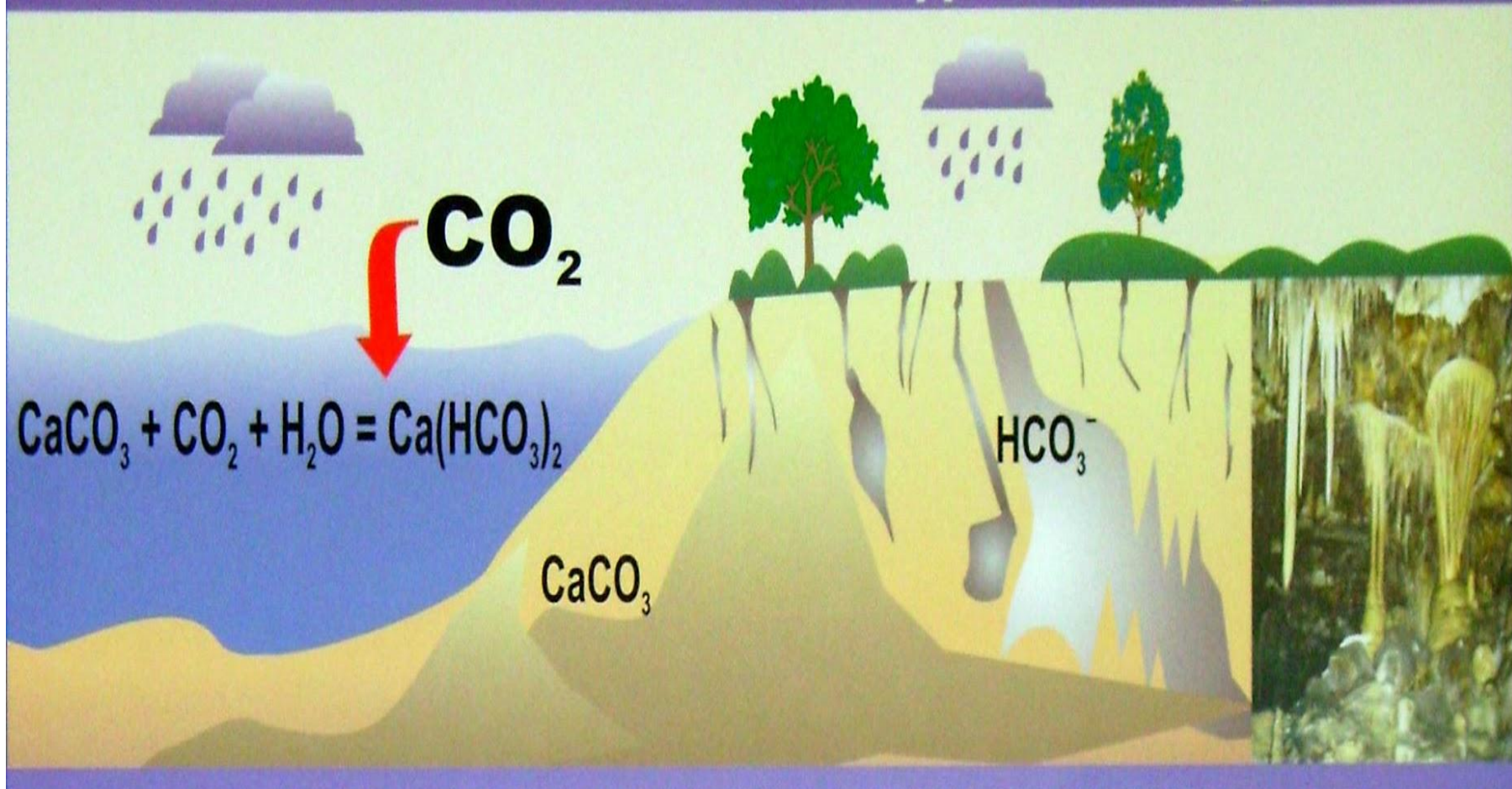
Be_2C и BeC_2 , MgC_2 и Mg_2C_3 , MC_2

Mg_2Si и Mg_2Ge ,

MSi , MSi_2

Жёсткость воды

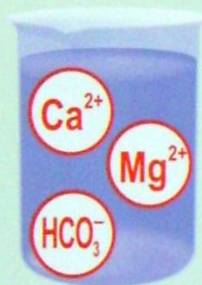
ОБРАЗОВАНИЕ ЖЕСТКОЙ ВОДЫ В ПРИРОДЕ



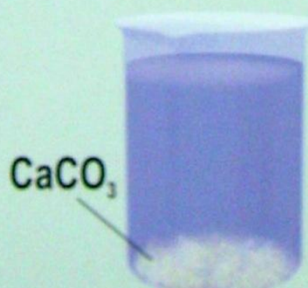
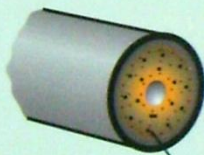
ВИДЫ ЖЕСТКОСТИ И ЕЕ УСТРАНЕНИЕ

ВРЕМЕННАЯ

ПОСТОЯННАЯ

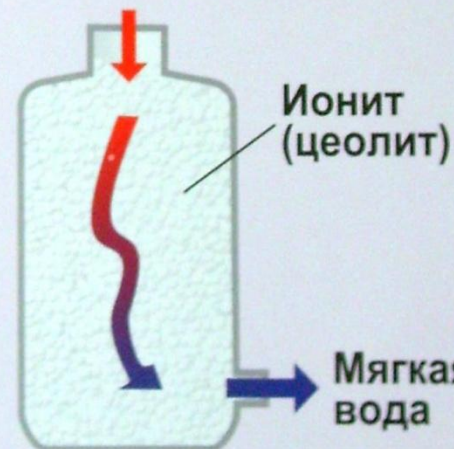


ОБЩАЯ



ИОННЫЙ ОБМЕН

Жесткая вода



Совокупность временной и постоянной жёсткости называется *общей жёсткостью*

$$\text{воды: } Ж_{\text{O}} = Ж_{\text{K}} + Ж_{\text{HK}}.$$

$$Ж = \frac{m}{M_{\text{Э}} \cdot V},$$

где m – масса растворённого вещества, г;

$M_{\text{Э}}$ – эквивалентная масса растворённого вещества, г/моль;

V – объём воды, л.

По значению жёсткости воду условно подразделяют на:

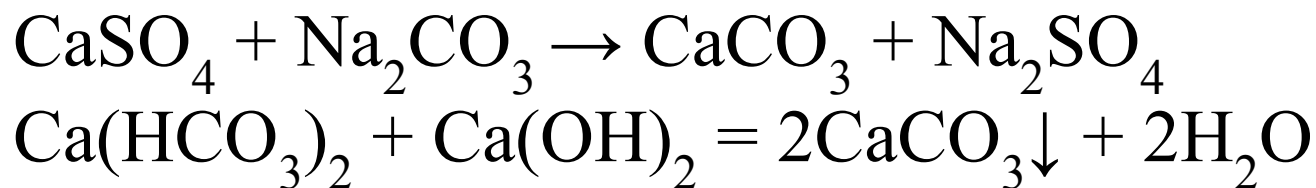
- очень мягкую < 1,5 ммоль/л
- мягкую 1,5–4 ммоль/л
- средней жёсткости 4–8 ммоль/л
- жёсткую 8–12 ммоль/л
- очень жёсткую > 12 ммоль/л

Устранение жёсткости воды

Временная жёсткость устраняется кипячением:



Постоянная жёсткость устраняется физическими или химическими способами



Иониты

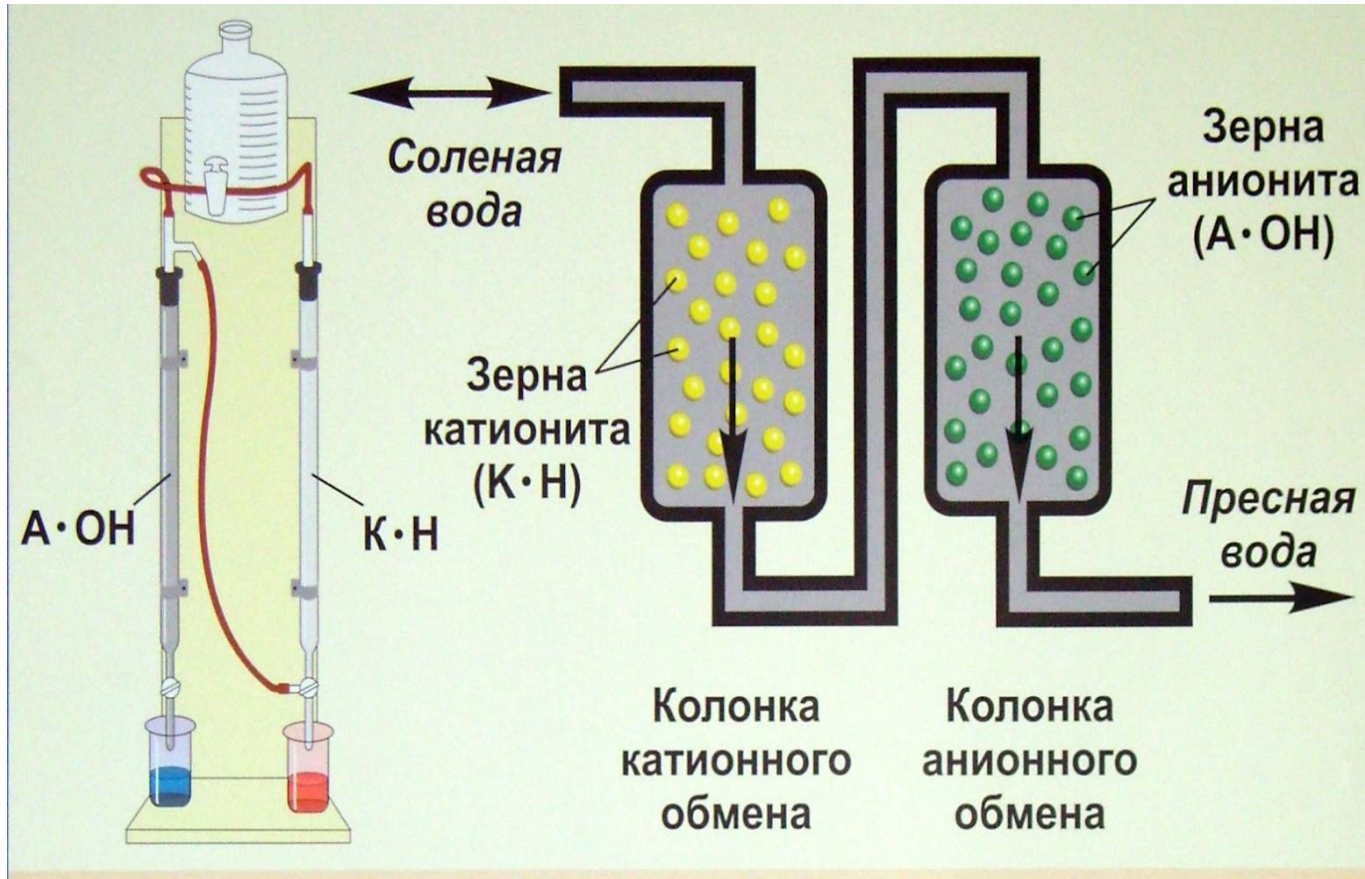
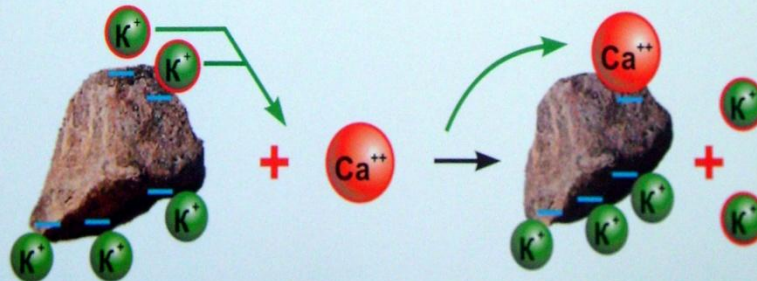


СХЕМА ОБМЕНА ИОНАМИ МЕЖДУ ЧАСТИЦЕЙ ИОНИТА И РАСТВОРОМ



Применение, влияние на живой организм

