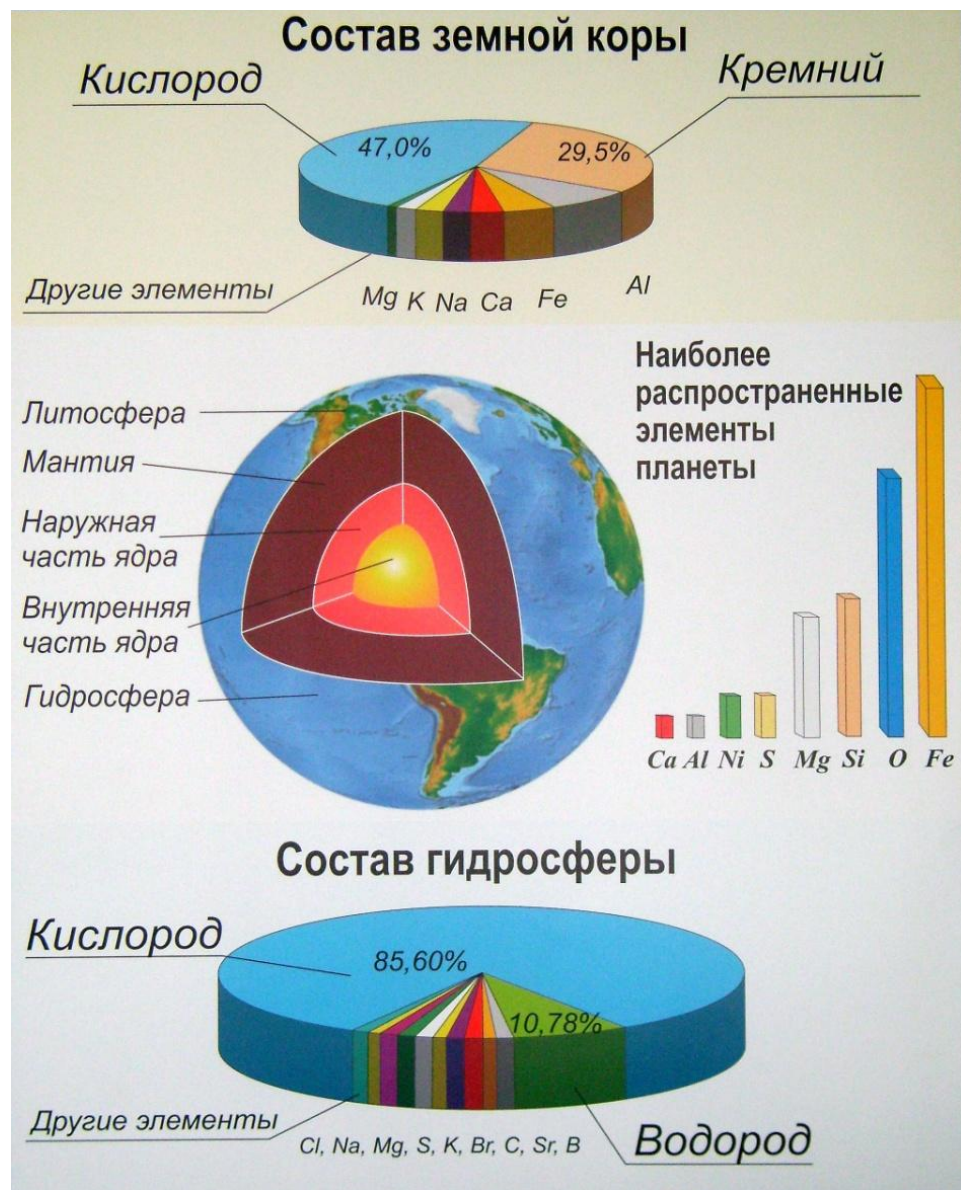
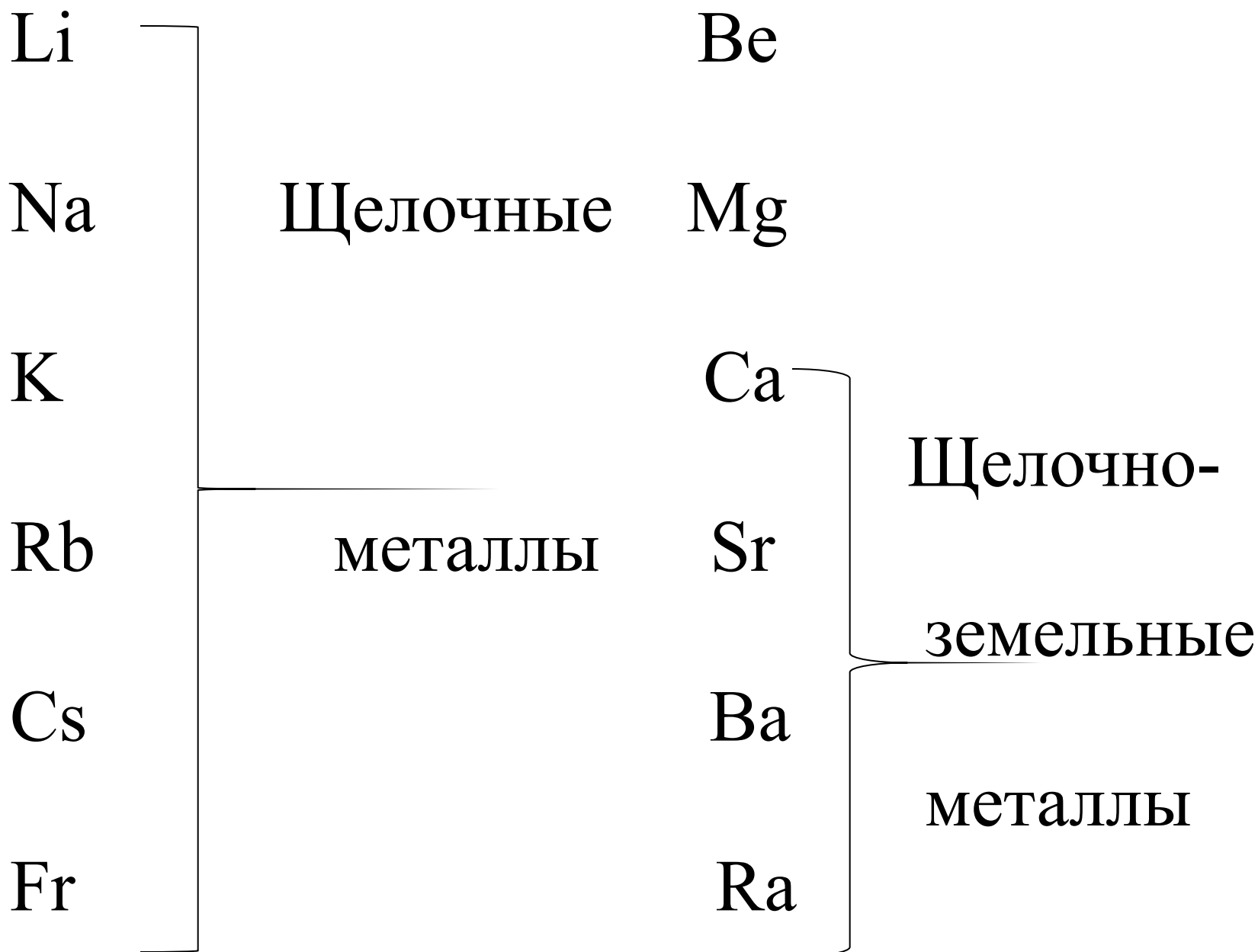


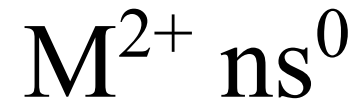
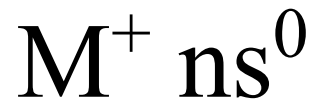
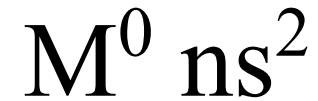
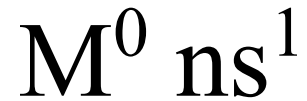
**СВОЙСТВА ХИМИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ
I И II А ПОДГРУПП
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

Распространенность химических элементов





Общая характеристика s-элементов



Проявляемая степень окисления в
соединениях:

+1

+2

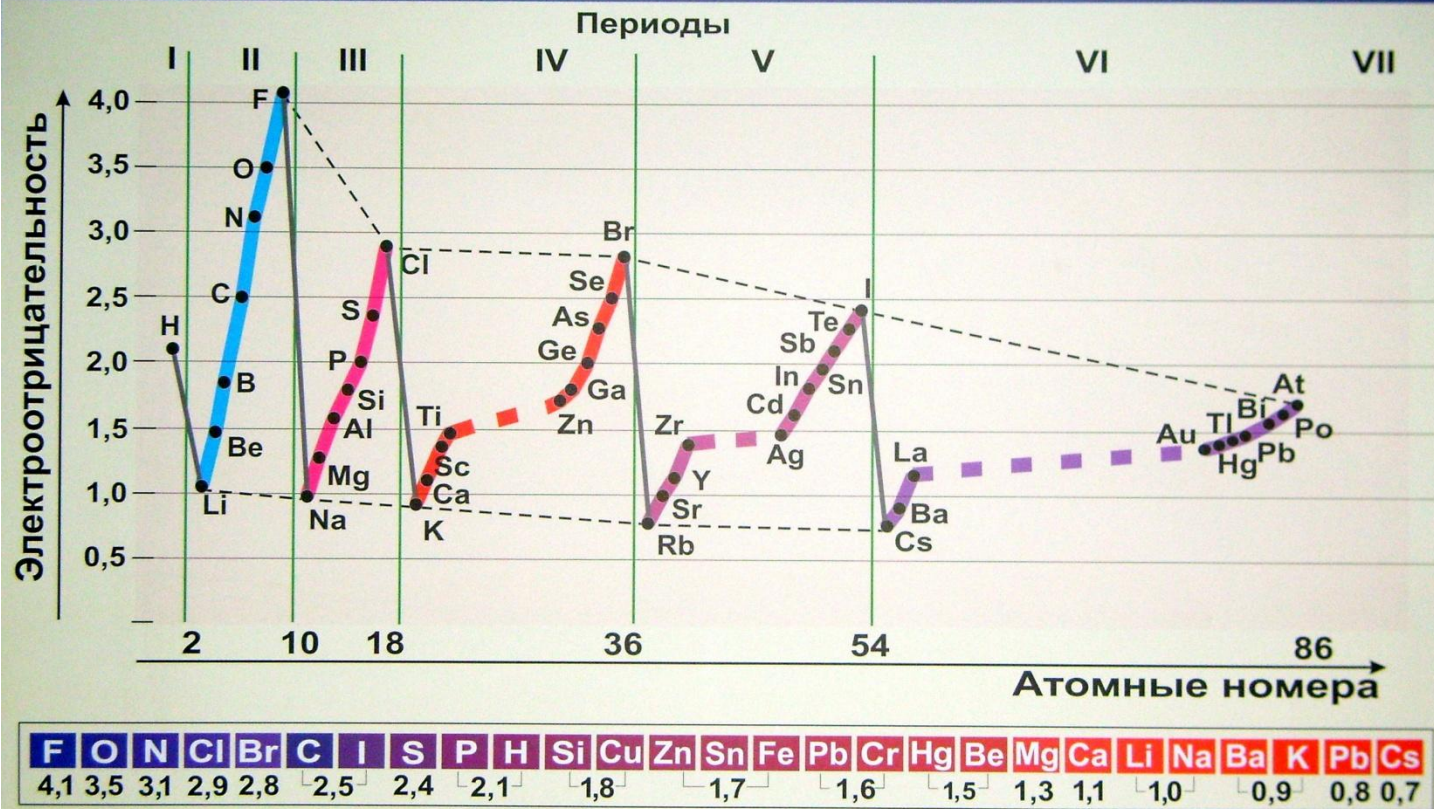
АТОМНЫЕ РАДИУСЫ ЭЛЕМЕНТОВ I-IV ПЕРИОДОВ

ПЕРИОДЫ	РЯДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII					
I	1	 H 0,053	(He)									 He 0,093		
II	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		
IV	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	 Ni 0,124			
	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		

6

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ



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

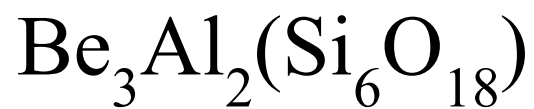
Рубидий, цезий

Сопутствуют калию



Бериллий

Берилл



Хризоберилл



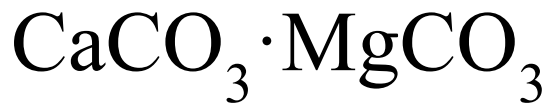
Магний

Осадочные породы

магнезит



доломит

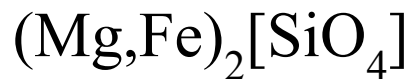


карналлит

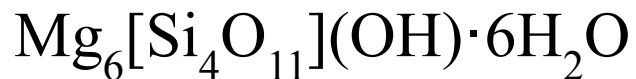


Изверженные породы

оливин



асбест



тальк



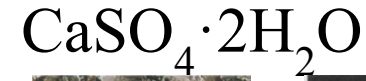
Кальций

Осадочные породы

кальцит (известняк, мел, мрамор)



гипс



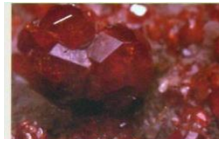
ангидрит



Изверженные породы

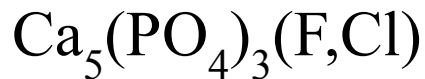
граниты

гранат



гнейсы

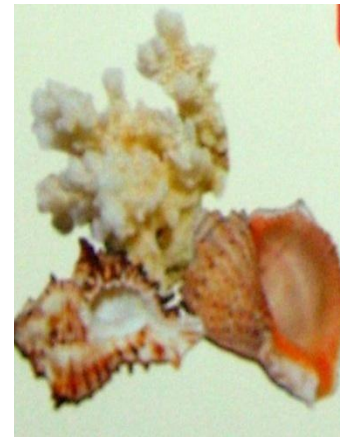
апатит



флюорит



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



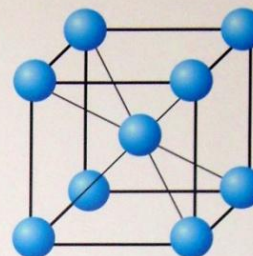
ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАДИУСЫ АТОМОВ ИОНОВ

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

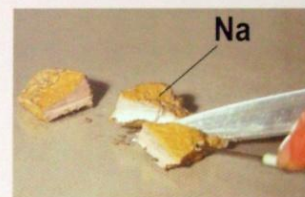
Li в масле



Объемноцентрированная
кубическая структура



Na в масле



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

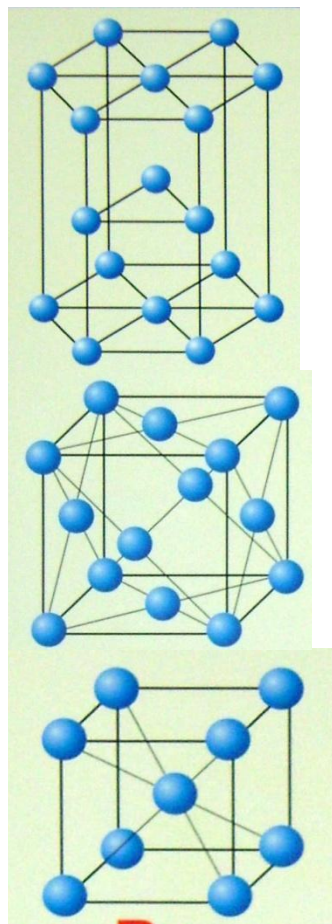
МЕТАЛЛЫ СВОЙСТВА	Li	Na	K	Rb	Cs
$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	179	97,8	63,6	38,7	28,5
$t_{\text{кип}}, ^\circ\text{C}$	1370	883	766	713	690
Плотность, г/см ³	0,53	0,97	0,86	1,52	1,87
Твердость	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2

Металлическое состояние элементов II A группы



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

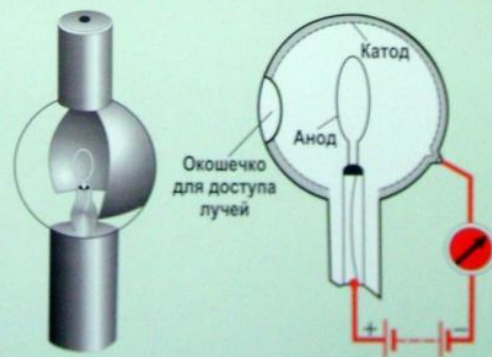
тип кристаллической решётки		$t_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{кип.}}, ^\circ\text{C}$
Be	гексагональная	1285	2470
Mg		650	1107
Ca	гране- центрированная кубическая	842	1495
Sr		768	1360
Ba	объёмно- центрированная кубическая	710	1640



ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ РЕАГЕНТЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
КИСЛОРОД O ₂	ОКСИД Li ₂ O	ПЕРОКСИД Na ₂ O ₂	НАДПЕРОКСИДЫ KO ₂ RbO ₂ CsO ₂		
СЕРА S	2M + S = M ₂ S при t °C				
ВОДОРОД H ₂	LiH	NaH	KH	RbH	CsH
ВОДА H ₂ O	2M + 2H ₂ O = 2MOH + H ₂ [↑] 				
ГАЛОГЕНЫ Cl ₂ Br ₂ I ₂	2M + Γ ₂ = 2MΓ				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					



СХЕМА ЦЕЗИЕВОГО ФОТОЭЛЕМЕНТА



Окраска пламени солями щелочных металлов

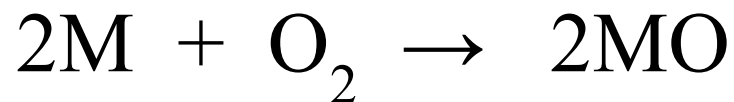
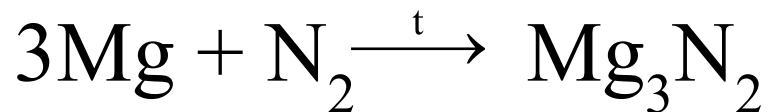
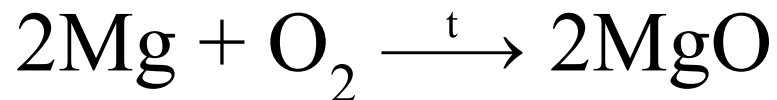
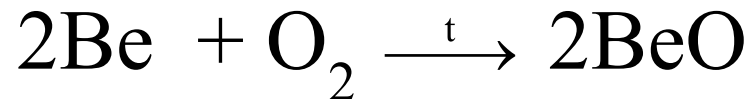
Соли лития —
красное

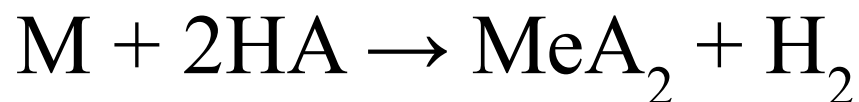
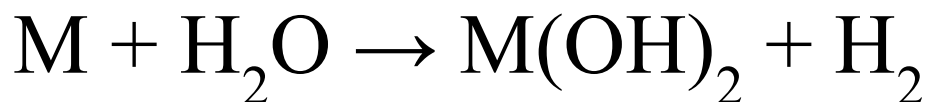
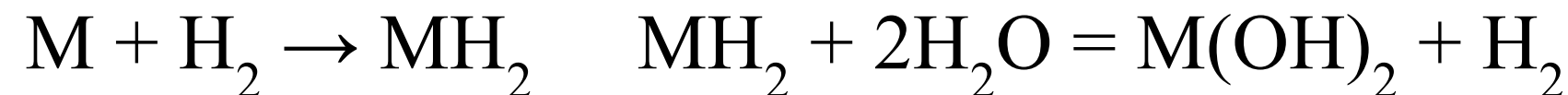
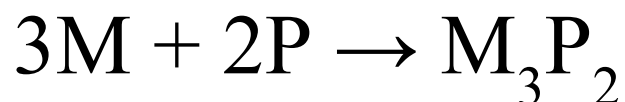
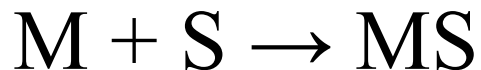
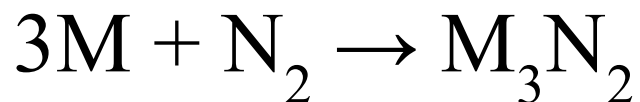
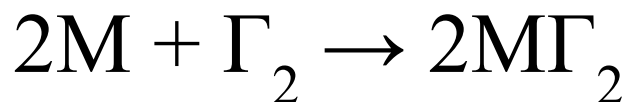
Соли натрия -
жёлто-зелёное

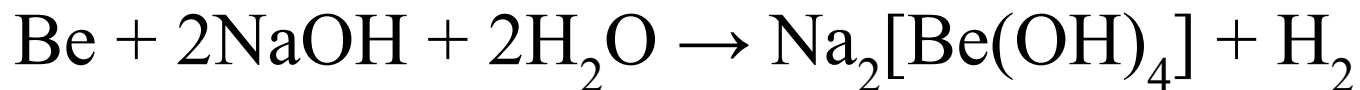
Соли калия —
фиолетовое



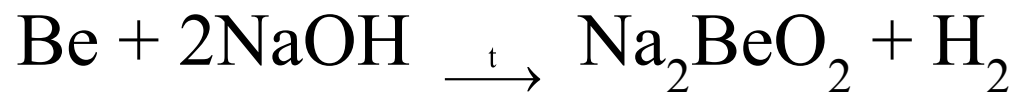
Химические свойства







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



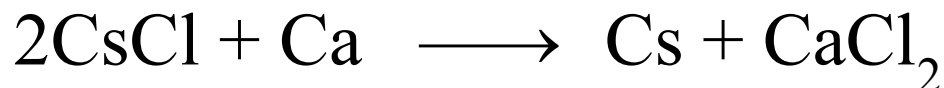
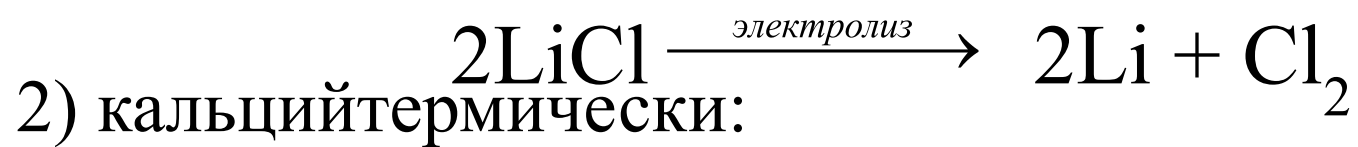
бериллат натрия

Получение

Металлы нельзя получить из водных растворов

Щелочные металлы получают:

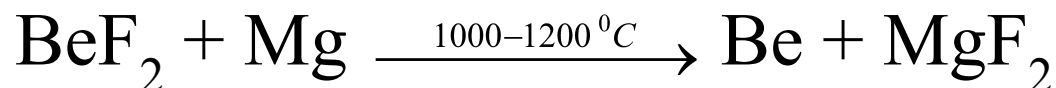
1) электролизом расплавов, например LiCl:



Получение

Бериллий получают:

1) магнийтермически:

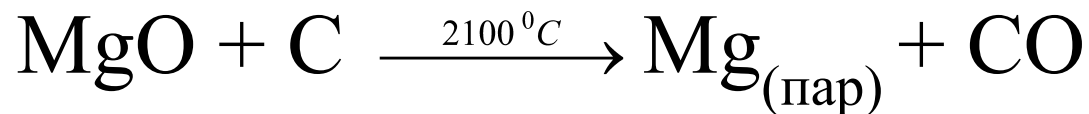


2) электролизом расплава BeCl_2



Магний получают:

1) карботермически:

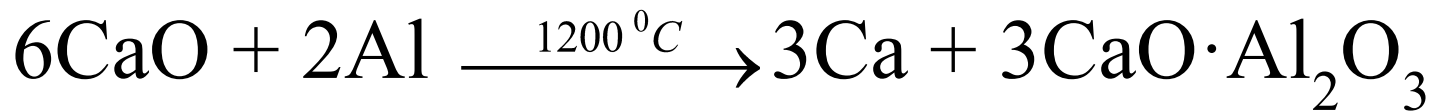


2) электролизом расплава MgCl_2

Кальций, стронций и барий получают:

1) электролизом расплавов хлоридов кальция и стронция или оксида бария

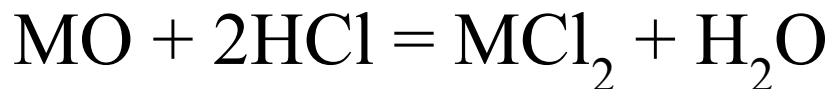
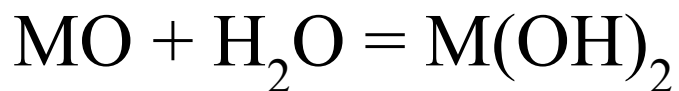
2) алюмотермически в вакууме:



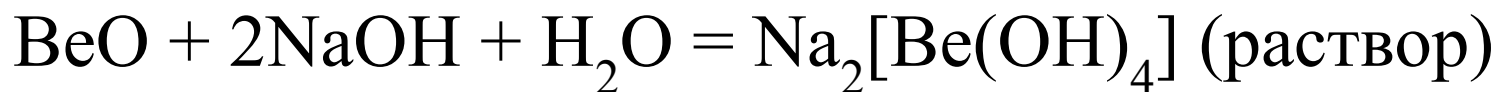
Оксиды

МО

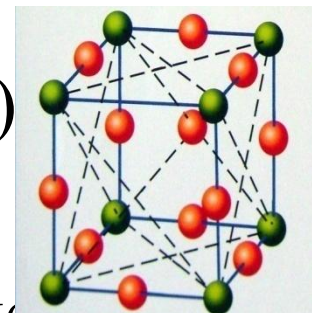
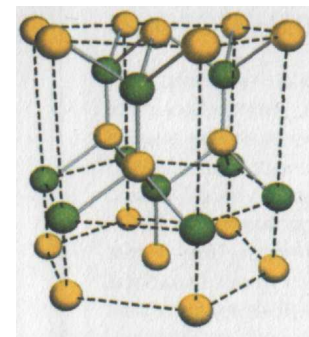
Тугоплавки, бесцветны, гигроскопичны



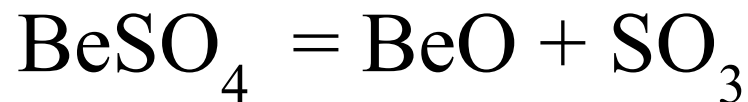
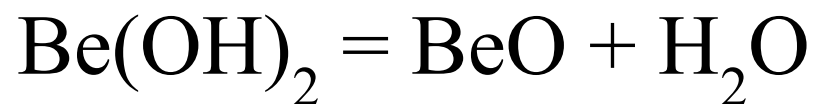
BeO – амфотерен



От BeO к BaO понижаются температуры плавления



Получение оксидов

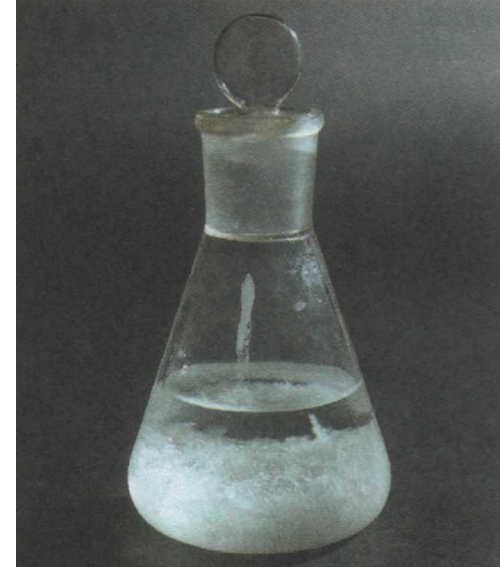
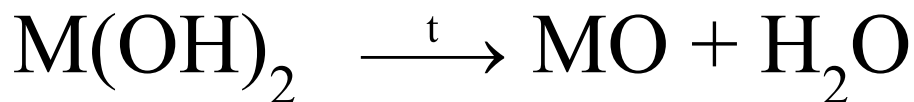
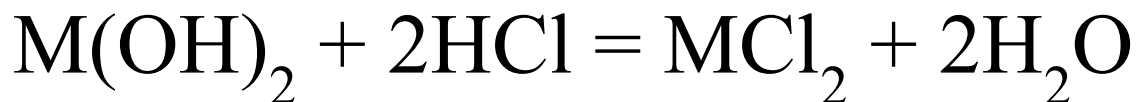


Гидроксиды

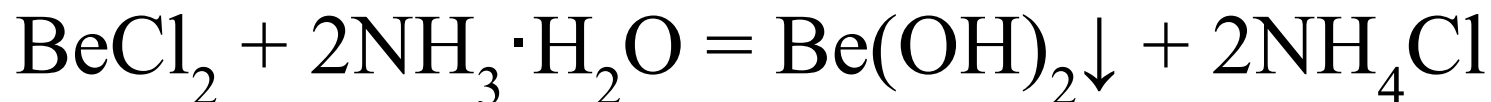
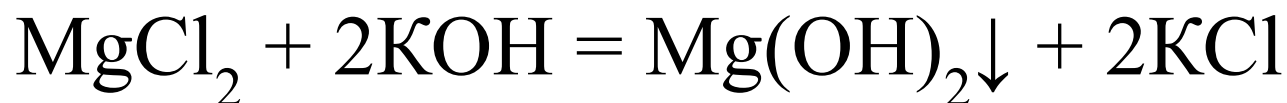
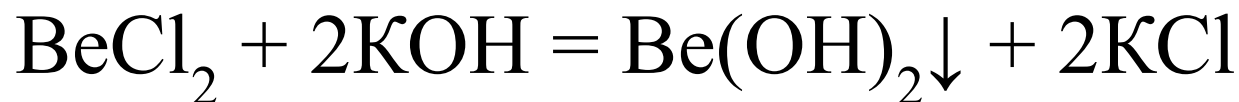


$Ca(OH)_2$ – известковое молоко

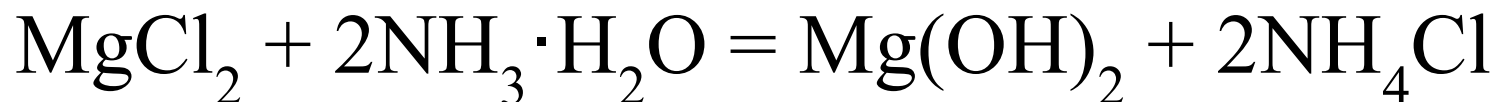
$Ba(OH)_2$ – баритовая вода



Получение гидроксидов

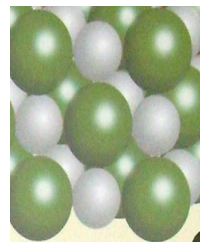
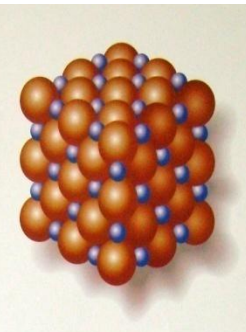
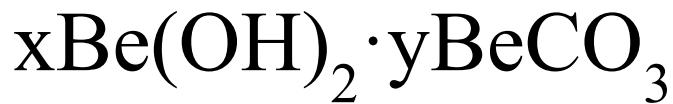
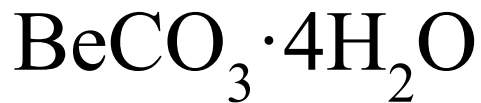


Особые свойства:

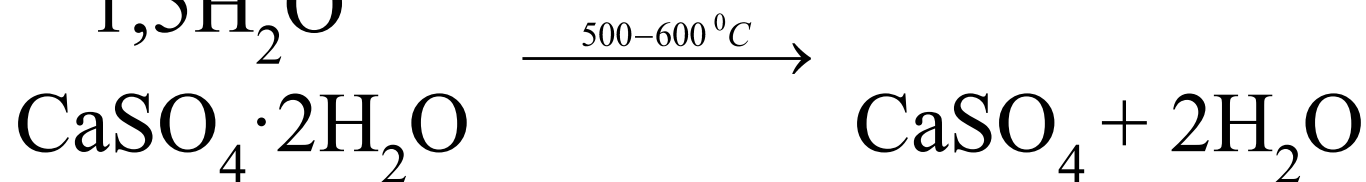
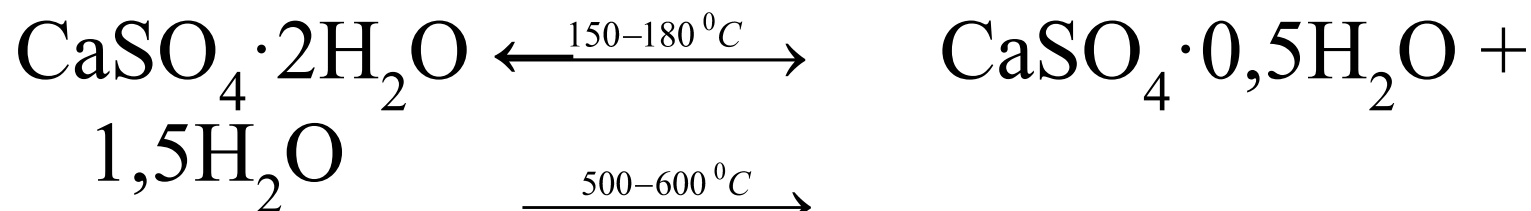
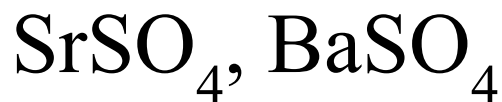
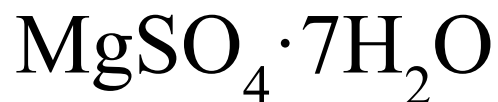


Соли

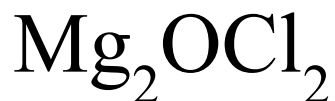
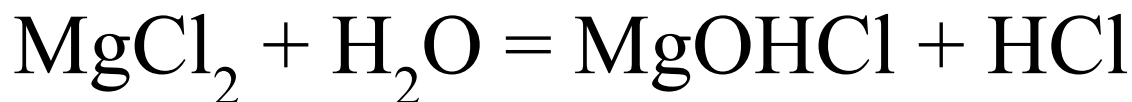
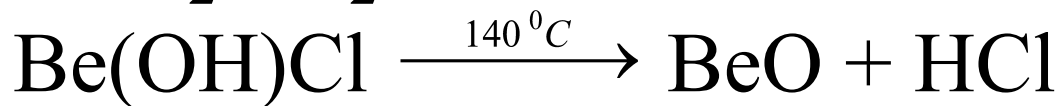
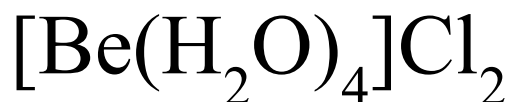
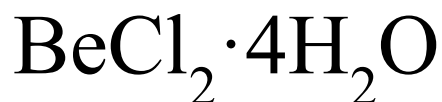
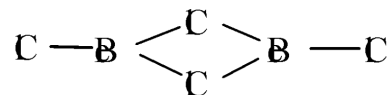
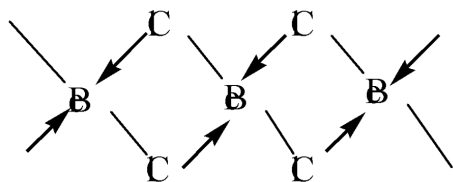
Карбонаты



Сульфаты



Галогениды



Бинарные соединения

MS

MSe

M_3N_2 , M_2N_4 , BaN_2

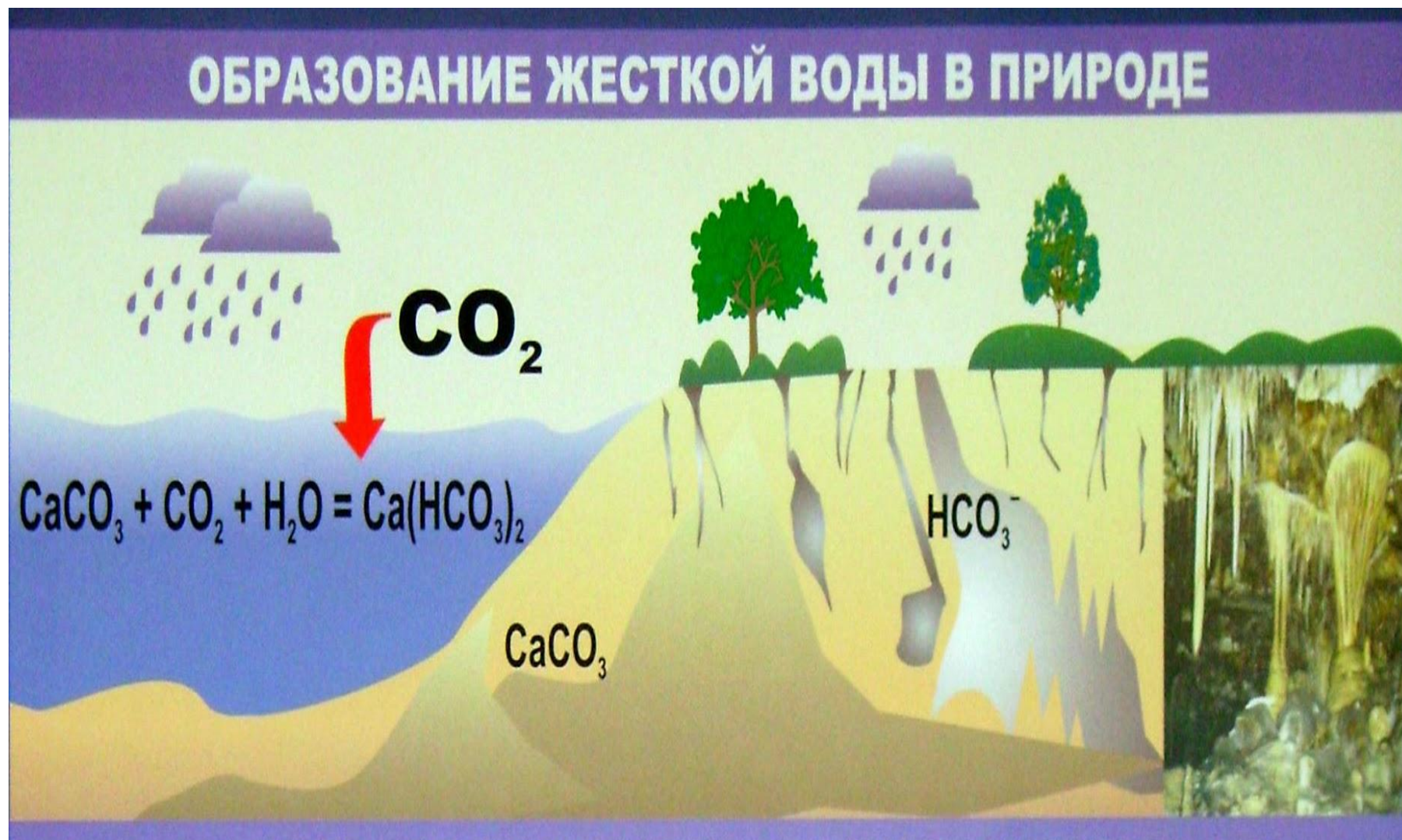
M_3P_2 , M_3As_2 , M_3Sb_2

Be_2C и BeC_2 , MgC_2 и Mg_2C_3 , MC_2

Mg_2Si и Mg_2Ge ,

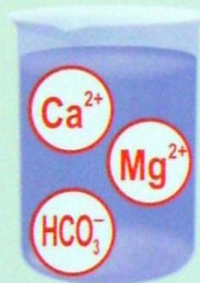
MSi , MSi_2

Жёсткость воды

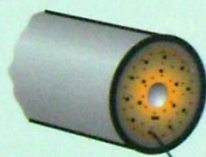


ВИДЫ ЖЕСТКОСТИ И ЕЕ УСТРАНЕНИЕ

ВРЕМЕННАЯ

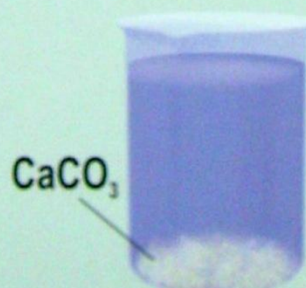
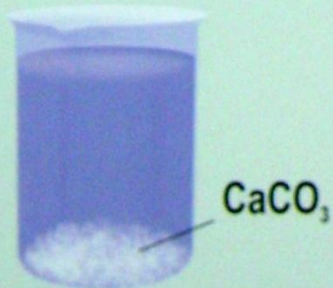


ОБЩАЯ



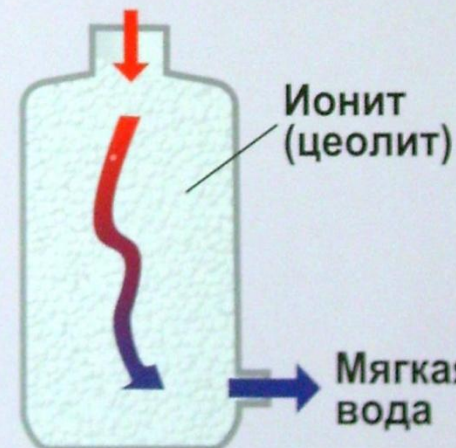
Накись и ржавчина

ПОСТОЯННАЯ



ИОННЫЙ ОБМЕН

Жесткая вода



Совокупность временной и постоянной жёсткости называется *общей* жёсткостью

$$\text{воды: } Ж_{\text{О}} = Ж_{\text{К}} + Ж_{\text{НК}}.$$

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

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:

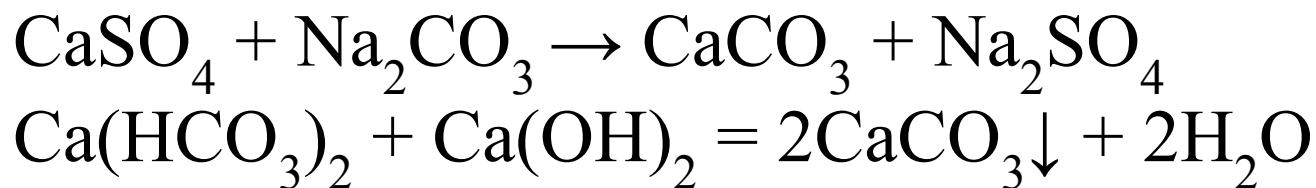
- очень мягкую $< 1,5$ ммоль/л
- мягкую $1,5\text{--}4$ ммоль/л
- средней жёсткости $4\text{--}8$ ммоль/л
- жёсткую $8\text{--}12$ ммоль/л
- очень жёсткую > 12 ммоль/л

Устранение жёсткости воды

Временная жёсткость устраняется кипячением:



Постоянная жёсткость устраняется физическими или химическими способами



Иониты

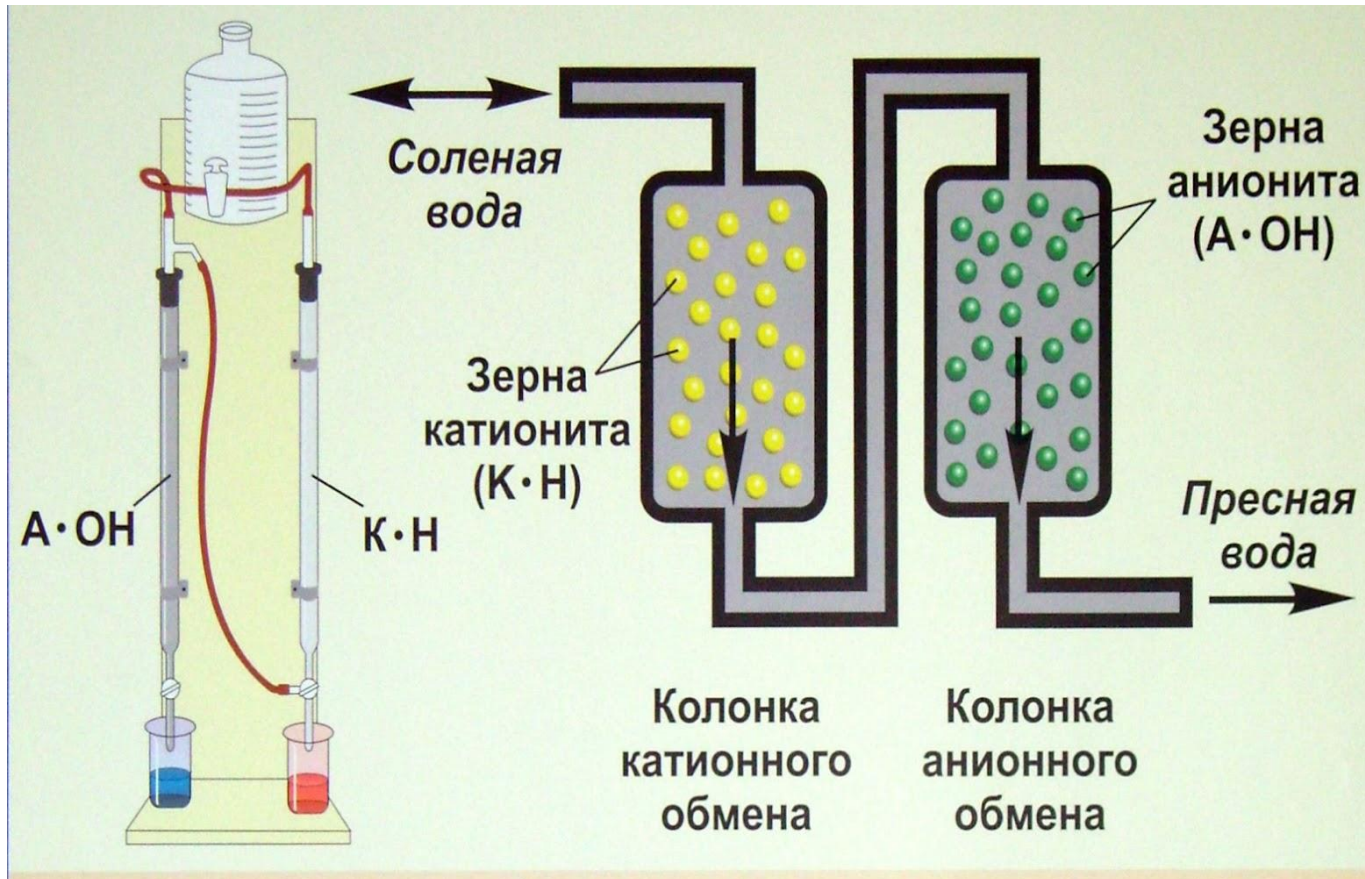
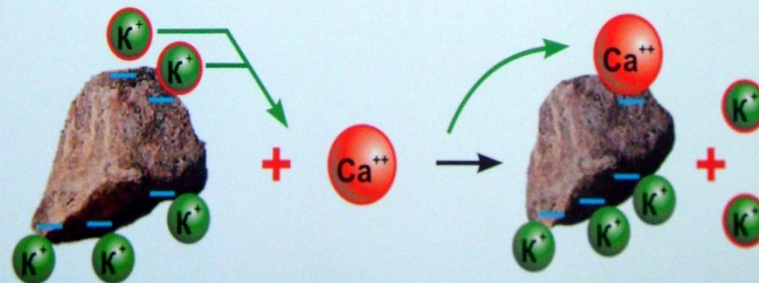


СХЕМА ОБМЕНА ИОНАМИ МЕЖДУ ЧАСТИЦЕЙ ИОНИТА И РАСТВОРОМ



Применение, влияние на живой организм

