

Лекция №7

Элементы I A и II A групп.

Физические и химические свойства элементов и их соединений.

Медико-биологическое значение.

План.

1. Общая характеристика s-элементов. Их характерные степени окисления.
2. Физические свойства элементов IA, IIA групп.
3. Химические свойства элементов IA, IIA групп: отношение к кислотам, щелочам, воде и неметаллам.
4. Свойства основных соединений: оксидов, гидроксидов, кислот, солей.
5. Биороль элементов IA, IIA групп.
6. Фармакопейные препараты, содержащие щелочные и щелочноземельные металлы. Применение в медицине и фармации.

**Общая характеристика элементов s-
элементов. Их характерные степени
окисления.**

Расположение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева

s-металлы: элементы **IA** и **IIA** групп.

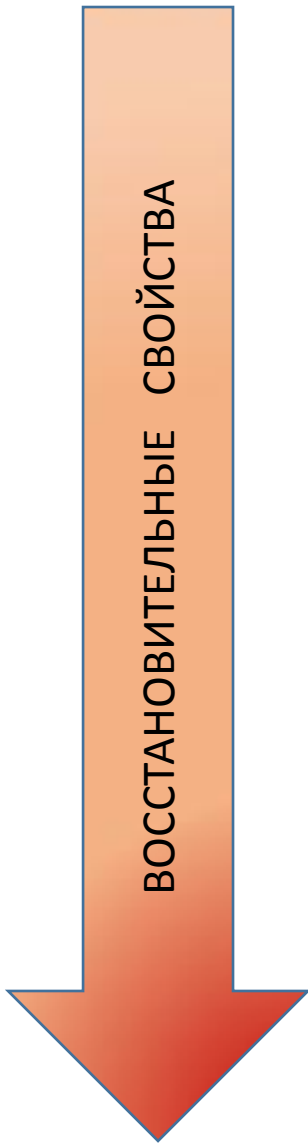
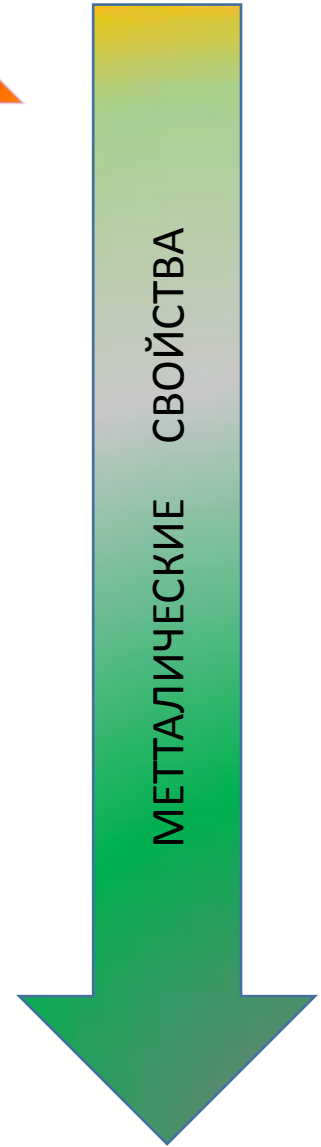
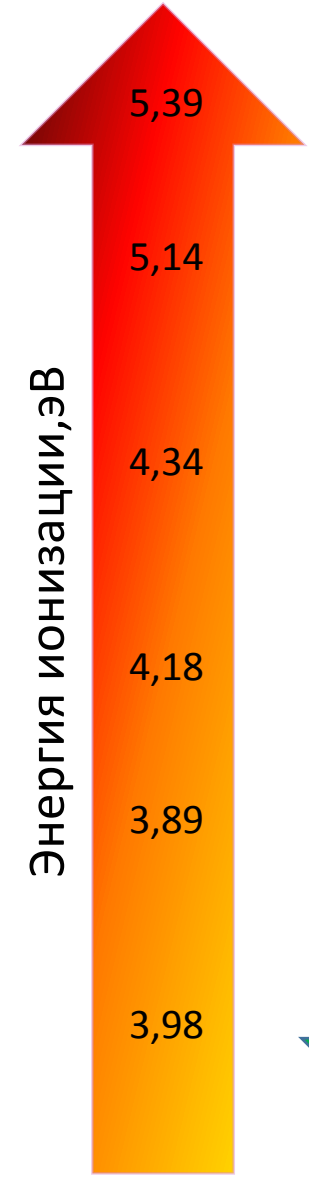
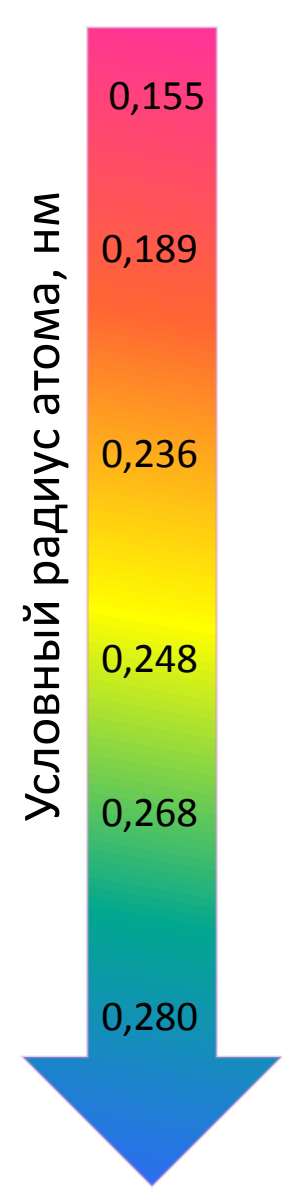
Свойства s-металлов:

- постоянные валентности или степени окисления (+1 и +2);
- основной характер оксидов, за исключением бериллия.

Элементы I A группы

ns^1

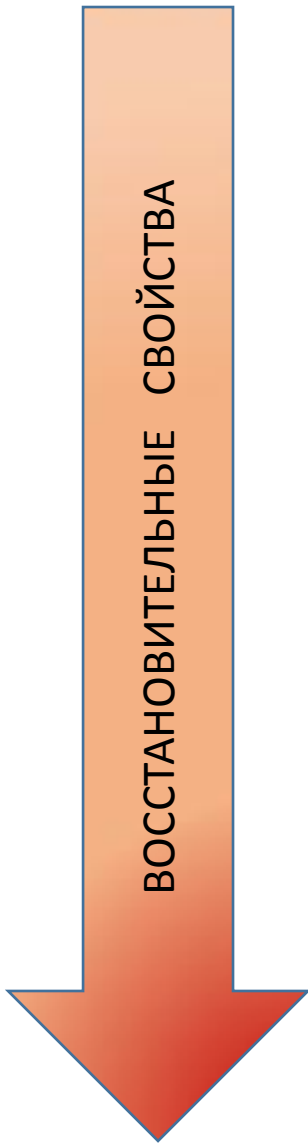
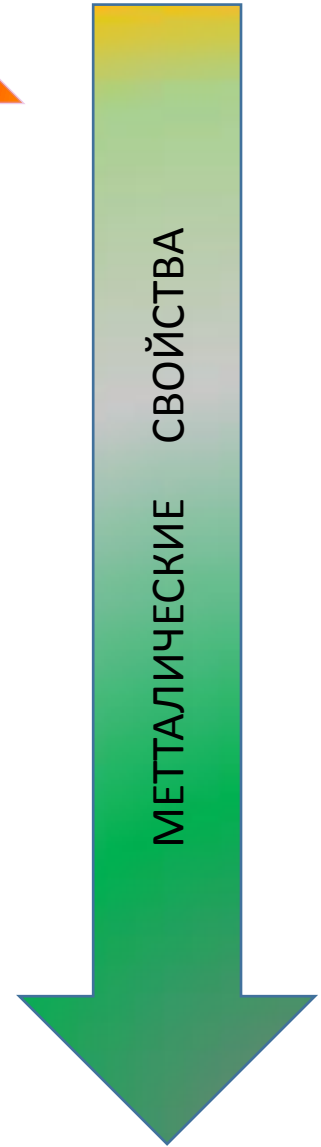
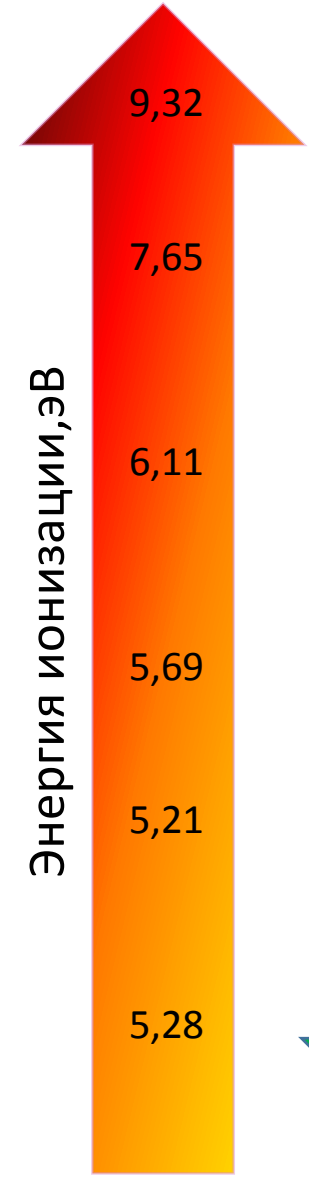
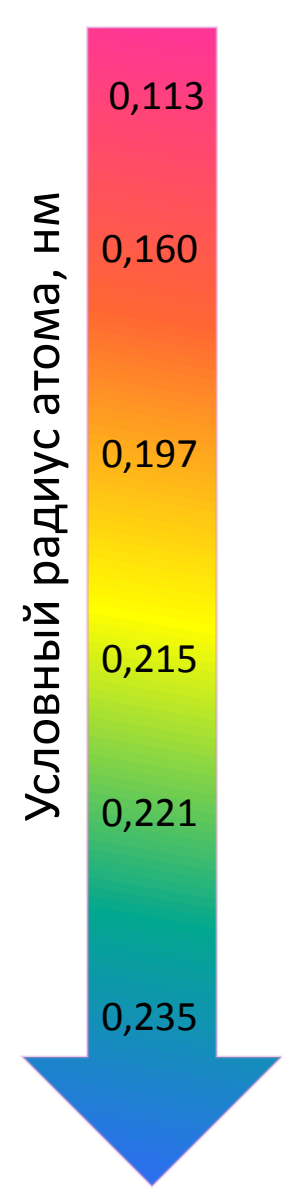
Литий	Li	(+3) $\left. \begin{array}{l}) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array}$
Натрий	Na	(+11) $\left. \begin{array}{l}) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 1 \end{array}$
Калий	K	(+19) $\left. \begin{array}{l}) \\) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 1 \end{array}$
Рубидий	Rb	(+37) $\left. \begin{array}{l}) \\) \\) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 8 \\ 1 \end{array}$
Цезий	Cs	(+55) $\left. \begin{array}{l}) \\) \\) \\) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 18 \\ 8 \\ 1 \end{array}$
Франций	Fr	(+87) $\left. \begin{array}{l}) \\) \\) \\) \\) \\) \\) \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 32 \\ 18 \\ 8 \\ 1 \end{array}$



Элементы II A группы

ns^2

Бериллий	Be	(+4) $\left. \begin{array}{l})) \\ 2 \ 2 \end{array} \right\}$
Магний	Mg	(+12) $\left. \begin{array}{l}))) \\ 2 \ 8 \ 2 \end{array} \right\}$
Кальций	Ca	(+20) $\left. \begin{array}{l})))) \\ 2 \ 8 \ 8 \ 2 \end{array} \right\}$
Стронций	Sr	(+38) $\left. \begin{array}{l}))))) \\ 2 \ 8 \ 18 \ 8 \ 2 \end{array} \right\}$
Варий	Ba	(+56) $\left. \begin{array}{l})))))) \\ 2 \ 8 \ 18 \ 18 \ 8 \ 2 \end{array} \right\}$
Радий	Ra	(+88) $\left. \begin{array}{l}))))))) \\ 2 \ 8 \ 18 \ 32 \ 18 \ 8 \ 2 \end{array} \right\}$



Физические свойства элементов IA, IIA групп.

Элементы IA группы



Литий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 181^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 0,53 \text{ г/см}^3$



Натрий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 98^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 0,97 \text{ г/см}^3$



Калий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 64^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 0,86 \text{ г/см}^3$

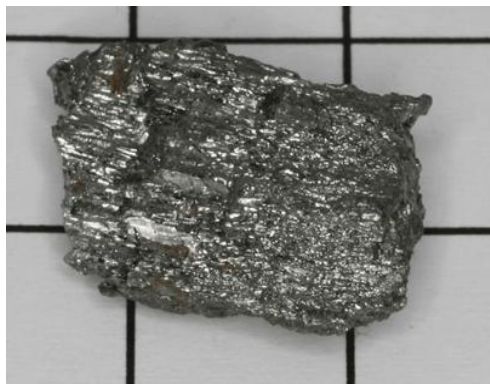


Рубидий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 39^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 1,53 \text{ г/см}^3$



Цезий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 28^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 1,87 \text{ г/см}^3$

Элементы IIА группы



Бериллий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 1278^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 1,85 \text{ г/см}^3$



Магний
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 649^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 1,74 \text{ г/см}^3$



Кальций
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 839^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 1,55 \text{ г/см}^3$



Стронций
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 769^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 2,54 \text{ г/см}^3$



Барий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 729^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 3,59 \text{ г/см}^3$



Радий
 $t^{\circ}_{\text{плав}} = 973^{\circ}\text{C}$
 $\rho = 5,5 \text{ г/см}^3$

**Химические свойства элементов
IA, IIA групп: отношение к
кислотам, щелочам, воде и
неметаллам.**

Элементы IA группы

Химические свойства:

1) Реагируют с сухим водородом, при t° образуя гидриды ЭН, гидриды сильные восстановители



От $\text{LiH} \rightarrow \text{CsH}$ увеличивается реакционная способность

2) реагируют с кислородом:

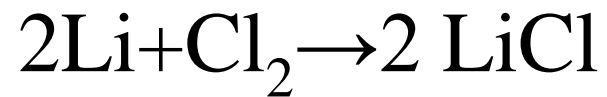


надпероксиды образуют K, Rb, Cs .



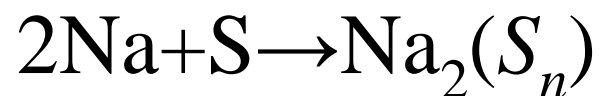
Пероксиды и надпероксиды являются сильными окислителями.

3) с галогенами



(выше 200°C)

4) с серой при t°



(-40°C , в жид. NH_3 , $n=1,2,3,4,5$)

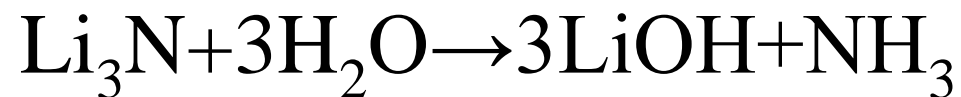
(сульфиды и полисульфиды E_2S_n)

$n_{\text{max}} = 2(\text{Li}) \quad 5(\text{Na}) \quad 6(\text{K}, \text{Rb}, \text{Cs})$

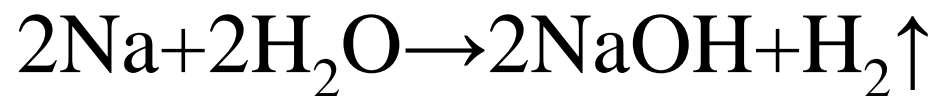
5) с азотом щелочные металлы за исключением *Li* не реагируют



нитрид реагирует с водой

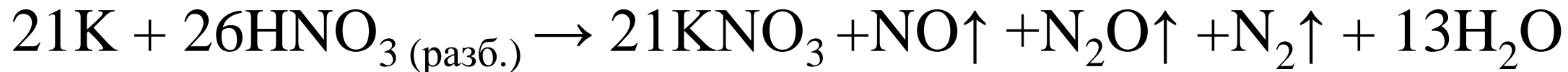
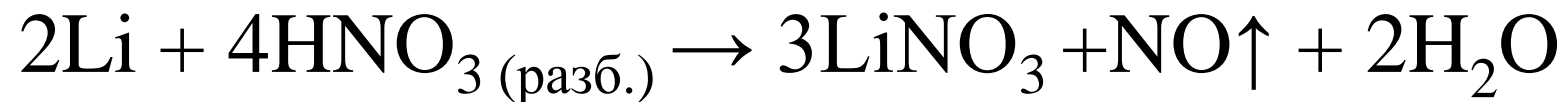
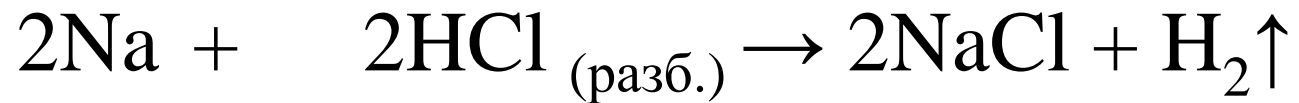


6) активно реагируют с H_2O



от $\text{Li} \rightarrow \text{Cs}$ -увеличивается активность и *Cs* уже реагирует со взрывом.

7) Реакции с кислотами



Элементы IIА группы

Химические свойства:

1) *Ca, Sr, Ba* при t° реагируют с H_2 :



Be, Ra не реагирует с H_2 непосредственно

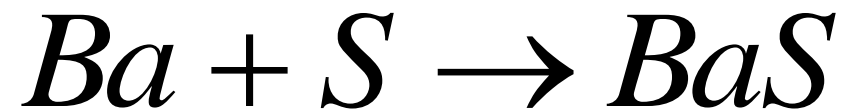
2) Реакция с O_2



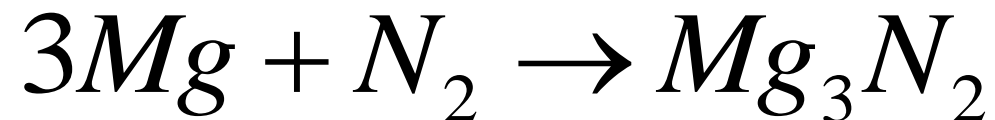
3) с галогенами, образуются галогениды



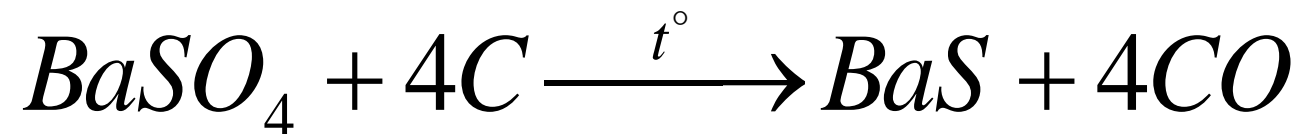
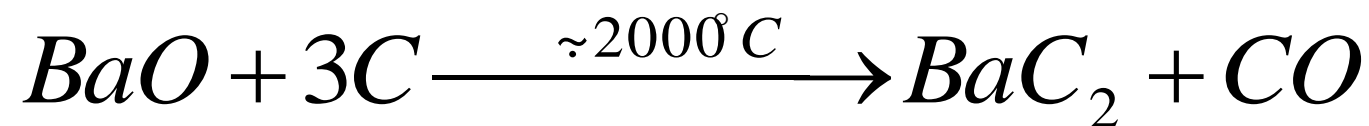
4) с серой, образуются сульфиды или их получают из солей



5) с азотом, образуются нитриды



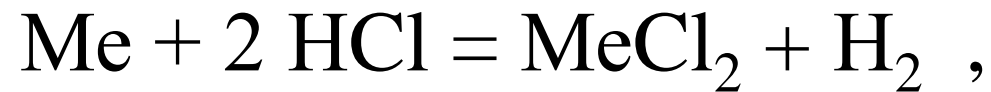
6) с углеродом образуются карбиды при высокой t°



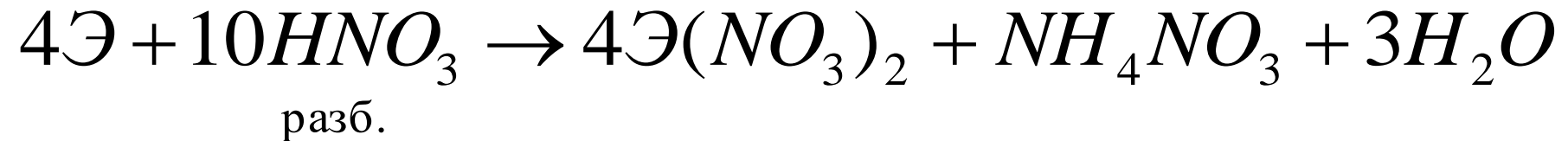
7) Реакция с H_2O (возможна для всех Me)



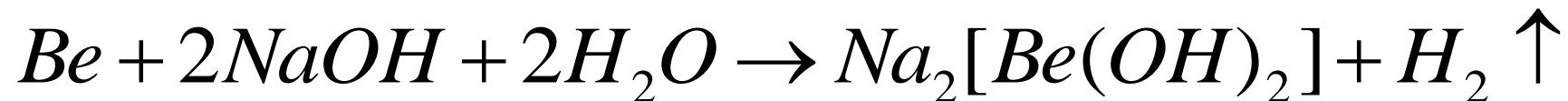
8) Me группы ПА легко растворяются в кислотах с выделением водорода



но с разбавленной HNO_3 образуется NH_4NO_3 ИЛИ АММИАК (NH_3)



9) Be взаимодействует со щелочами:



**Свойства основных соединений:
оксидов, гидроксидов, кислот, солей.**

Соединения металлов IA группы

Оксиды щелочных металлов

Общая формула Me_2O

Физические свойства:

Твердые, кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде.

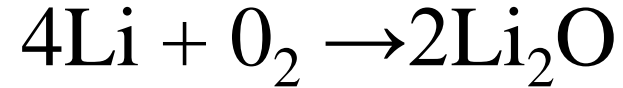
Li_2O , Na_2O – бесцветные;

K_2O , Rb_2O - желтые,

Cs_2O - оранжевый.

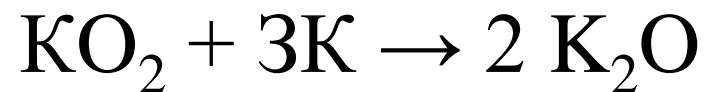
Способы получения:

Окислением металла получается только оксид лития



(в остальных случаях получают пероксиды или надпероксиды).

Все оксиды (кроме Li_2O) получают при нагревании смеси пероксида (или надпероксида) с избытком металла:

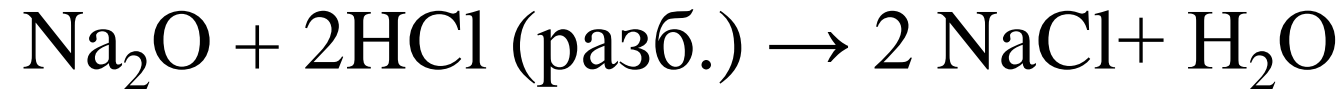


Химические свойства

1. Взаимодействуют с водой, образуя щелочи:



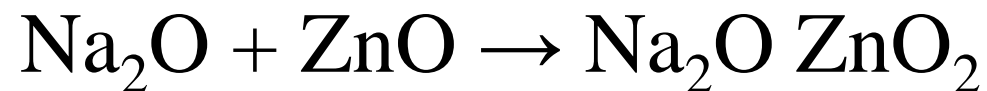
2. Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду:



3. Взаимодействуют с кислотными оксидами, образуя соли:



4. Взаимодействуют с амфотерными оксидами, образуя соли:



Гидроксиды щелочных металлов

Общая формула - $MeOH$

Физические свойства:

Белые кристаллические вещества, гигроскопичны, хорошо растворимы в воде (с выделением тепла). Растворы мылкие на ощупь, очень едкие.

$NaOH$ - едкий натр

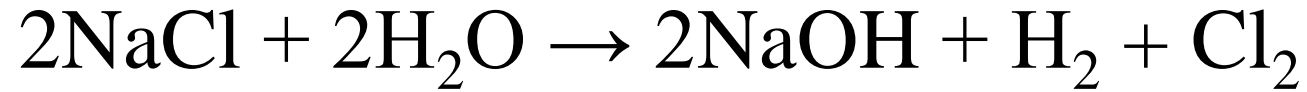
KOH - едкое кали

Сильные основания • Щелочи. Основные свойства усиливаются в ряду:

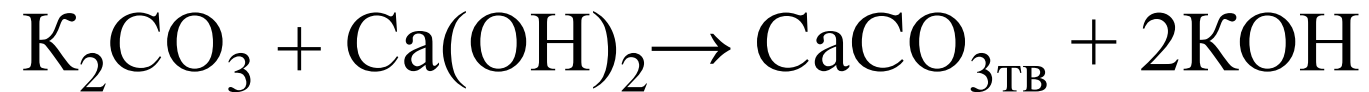


Способы получения:

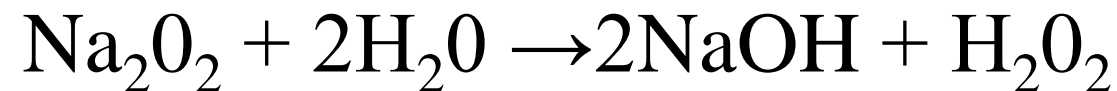
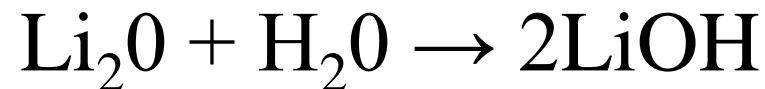
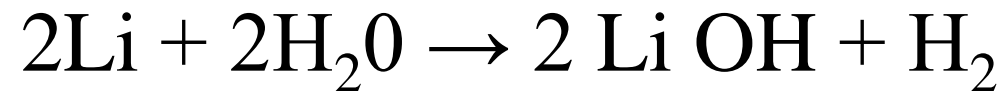
1. Электролиз растворов хлоридов:



2. Обменные реакции между солью и основанием:



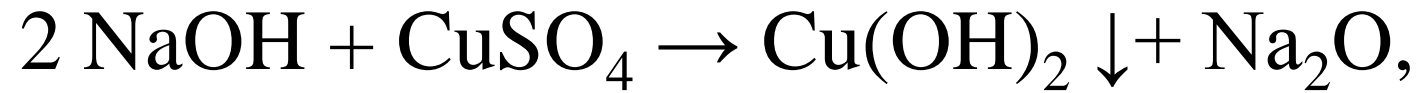
3. Взаимодействие металлов или их основных оксидов (или пероксидов и над пероксидов) с водой:



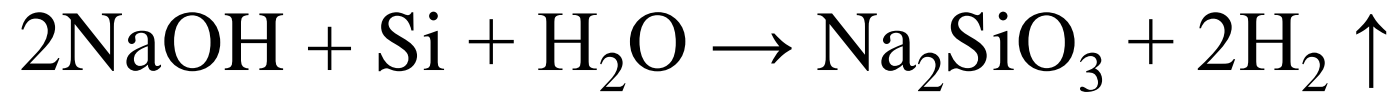
Химические свойства

1. Изменяют цвет индикаторов:
Лакмус - на синий
Фенолфталеин - на малиновый
Метил-оранж - на желтый
2. Взаимодействуют со всеми кислотами.
$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.
$$2\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

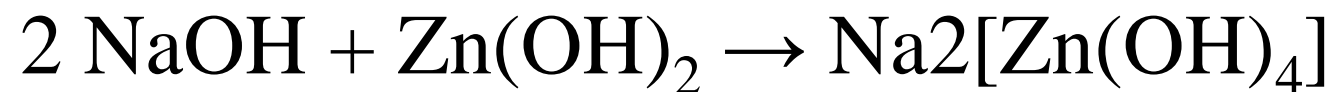
4. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок.



5. Взаимодействуют с некоторыми неметаллами (серой, кремнием, фосфором)



6. Взаимодействуют с амфотерными оксидами и гидроксидами



7. При нагревании не разлагаются, кроме LiOH.

Оксиды металлов IIА группы

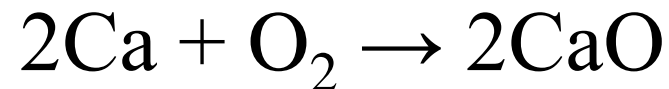
Общая формула MeO

Физические свойства:

Твердые, кристаллические вещества белого цвета, малорастворимые в воде.

Способы получения:

1) Окисление металлов (кроме Ba который образует пероксид)



2) Термическое разложение нитратов или карбонатов



Химические свойства

BeO - амфотерный оксид

Оксиды Mg, Ca, Sr, Ba - основные оксиды

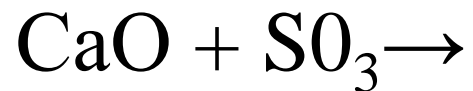
1) Взаимодействуют с водой (кроме BeO). образуя щелочи (Mg (OH)₂-слабое основание):



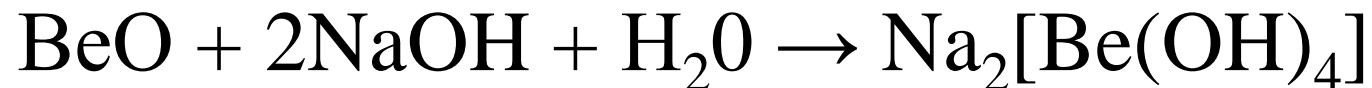
2) Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду:



3) Взаимодействуют с кислотными оксидами, образуя соли:



4) BeO взаимодействует со щелочами:



Гидроксиды металлов IIА группы

Общая формула - $\text{Me}(\text{OH})_2$

Физические свойства:

Белые кристаллические вещества, в воде растворимы хуже, чем гидроксиды щелочных металлов.

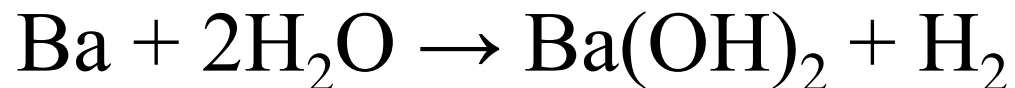
$\text{Be}(\text{OH})_2$ - в воде нерастворим.

Основные свойства усиливаются в ряду:



Способы получения:

Реакции щелочноземельных металлов или их оксидов с водой:



Химические свойства

$\text{Be}(\text{OH})_2$ - амфотерный гидроксид

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ - слабое основание

$\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - сильные основания - щелочи.

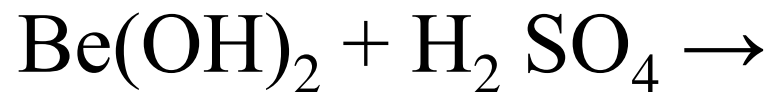
1) Изменяют цвет индикаторов:

Лакмус - на синий

Фенолфталеин - на малиновый

Метил-оранж - на желтый

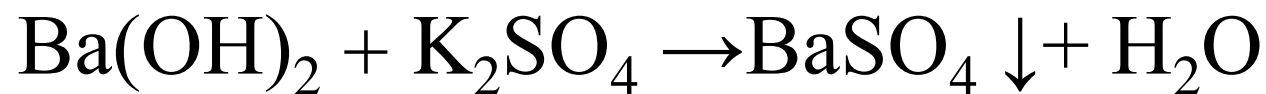
2) Взаимодействуют с кислотами, образуя соль и воду:



3) Взаимодействуют с кислотными оксидами:



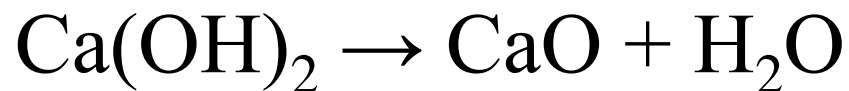
4) Взаимодействуют с растворами солей, если образуется осадок:



Гидроксид бериллия взаимодействует со щелочами:



При нагревании разлагаются:



Свойства кислот, солей разобрать самостоятельно

Биороль элементов IA, IIA групп.

Натрий

Биологическая роль:

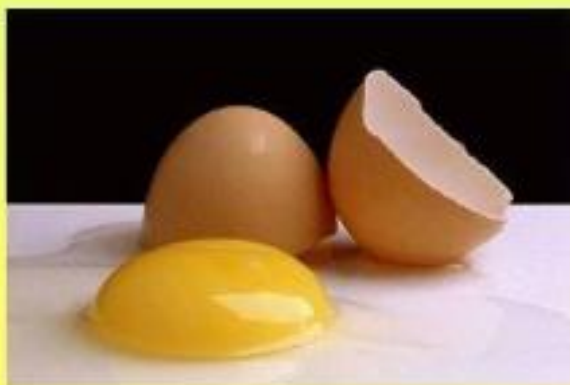
- поддерживает нормальную возбудимость мышечных клеток;
- участвует в сохранении кислотно–основного баланса в организме;
- удерживает воду в организме.

Токсическое действие:

- избыток ионов натрия приводит к нарушению водного баланса;
- происходит сгущение крови;
- наблюдается дисфункция почек;
- недостаток приводит к общему нарушению обмена веществ.

Продукты содержащие:

Na⁺



Продукт	Натрий, мг в 100 гр
Зеленые оливки	2400
Укроп	1428
Квашеная капуста	747
Омары	210
Яйца	122
Баранина	70
Говядина	65
Свекла	60
Молоко	50
Морковь	47
Йогурт	47
Изюм	27
Чеснок	19
Белая фасоль	19
Лук	10
Огурцы	6





Калий

Биологическая роль:

- регулирует белковый и углеводный обмен;
- необходим для передачи нервных импульсов;
- способствует выделению избыточного натрия;
- активизирует работу ферментов.

Токсическое действие:

- при избытке происходит усиление двигательной активности;
- учащение сердечного ритма;
- при недостатке наблюдается мышечная слабость;
- плохая передача нервных импульсов и отеки.

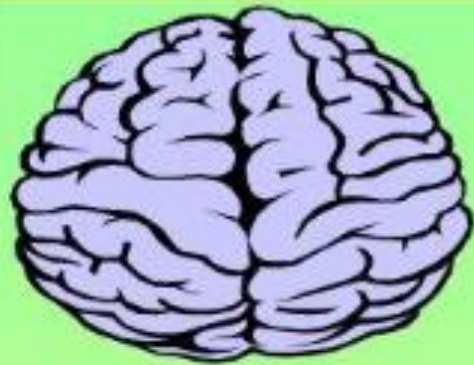
Продукты содержащие:

K⁺



Продукт	Калш. мг в 100г
Дрожжи	2000
Курага	1880
Изюм	1020
Кедровые орехи	780
Миндаль	780
Петрушка	760
Арахис	760
Семена подсолнечника	710
Картофель в мундире	630
Чеснок	620
Авокадо	450
Грецкие орехи	450
Бананы	400
Йогурт	250
Морковь	170
Апельсины	150
Молоко цельное	140
Яблоки	120





Магний

Биологическая роль:

- понижает артериальное давление и уровень холестерина в крови;
- оказывает сосудорасширяющее и антисептическое действие;
- благотворно влияет на ЦНС и органы пищеварения;
- играет большую роль в активации защитных сил организма на борьбу против рака.

Токсическое действие:

- при избытке нарушается минеральный обмен;
- повышается смертность от сердечно-сосудистых заболеваний и болезней ЖКТ;
- при недостатке происходит отложение извести на стенках сосудов (склероз сосудов);
- появляются трофические язвы.

Продукты содержащие:

Mg^{2+}

Продукты, содержащие магний	ср. показатели на 100 гр.
Белый хлеб	0,9 мг
Коровье молоко	12 мг
Свинина	27 мг
Сельдь	31 мг
Куриное мясо	37 мг
Бананы	39 мг
Кукуруза свежая	43 мг
Куриное яйцо	47 мг
Шпинат	58 мг
Сыр эдамский	60 мг
Ржаной хлеб из цельнозернового зерна	70 мг
Белый хлеб из цельнозернового зерна	92 мг
Фасоль белая	130 мг
Овсяные хлопья ("геркулес")	139 мг
Рис (полнозерный)	157 мг
Арахис	163 мг
Миндаль	170 мг
Соевые бобы	250 мг
Кешью	270 мг
Зародыши пшеничных зерен	325 мг
Какао - порошок	414 мг





Кальций

Биологическая роль:

- необходим для процессов кроветворения, обмена веществ;
- способствует уменьшению проницаемости сосудов;
- участвует в формировании костей скелета;
- оказывает противовоспалительное действие.

Токсическое действие:

- при избытке возникает цистит;
- страдают органы дыхания;
- снижается возбудимость ЦНС и обонятельного анализатора;
- при недостатке развивается у детей рахит, происходит нарушение роста костей скелета;
- возникают различные заболевания зубов.

Продукты содержащие:

Ca^{2+}



СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ В ПРОДУКТАХ	
Название продукта, 100 г	Содержание кальция, мг
Молоко 3% жирности	100
Творог	95
Сметана	90
Плавленный сыр	300
Рыба (средняя)	20
Шоколад черный	60
Мясо (средней жирности)	10
Черный хлеб	100
Помидоры, огурцы	10
Морковь	35
Калуста	210
Лук	35
Банан	26
Виноград	10
Фрукты с косточками (сливы, абрикосы...)	12
Груша, яблоко	10
Апельсин	40



**Фармакопейные препараты,
содержащие щелочные и
щелочноземельные металлы.
Применение в медицине и
фармации.**

Применение соединений натрия в медицине.

1) гипертонический раствор натрия хлорида.

В следствии большого осмотического давления обезвоживает клетки и способствует плазмолизу бактерий. Такой раствор применяют наружно при лечении гнойных ран, воспалительных процессов полости рта и обширных ожогах.

2) Пероксид натрия

Применяют как дезинфицирующее и кровоостанавливающее средство.

3) натрий гидрокарбонат

В водном растворе в результате гидролиза по аниону возникает слабо щелочная среда которая оказывает антимикробное действие. Применяют для понижения кислотности и для нейтрализации кислот попавших на кожу. Также его используют как отхаркивающее средство в микстурах.



4) изотонический раствор натрия хлорида

При больших потерях внеклеточной жидкости (в т.ч. токсическая диспепсия, холера, диарея, неукротимая рвота, обширные ожоги с сильной экссудацией), гипохлоремия и гипонатриемия с обезвоживанием, кишечная непроходимость, в качестве дезинтоксикационного средства; промывание ран, глаз, полости носа, для растворения и разведения различных лекарственных веществ и увлажнения перевязочного материала



Применение соединений калия в медицине.

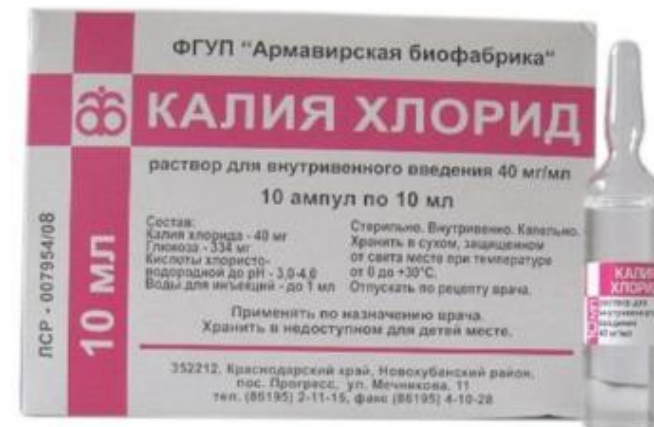
Перманганат калия

- Разбавленные растворы (около 0,1 %) перманганата калия нашли широчайшее применение в медицине как антисептическое средство, для полоскания горла, промывания ран, обработки ожогов.
- Обладает также дезодорирующим эффектом. Эффективен при лечении ожогов и язв. Способность перманганата калия обезвреживать некоторые яды лежит в основе использования его растворов для промывания желудка при отравлениях неизвестным ядом и пищевых токсикоинфекциях.



Хлорид калия

Гипокалиемия (в т.ч. на фоне сахарного диабета, длительной диареи и/или рвоты, терапии гипотензивными средствами, некоторыми диуретиками, глюкокортикоидами), лечение и профилактика дигиталисной интоксикации, профилактика аритмии у больных с острым инфарктом миокарда.



Калия йодид

Профилактика йоддефицитных заболеваний (эндемический зоб и др.) в областях с дефицитом йода, в т.ч. у детей, подростков, беременных и кормящих женщин, предотвращение рецидива зоба после резекции щитовидной железы.



Применение соединений магния в медицине

магния цитрат

магния оротат

магния глюконат

магния лактат



В медицине используются как минеральные добавки с целью профилактики и лечения дефицита магния в организме и гипомагниемии.

Магния оротат применяется в терапии сердечной недостаточности.

Магния сульфат широко применяется в медицине, обычно в виде 25 % раствора, оказывает многогранное влияние на организм.

При внутривенном введении быстро снижает давление, усиливая диурез. При приёме внутрь плохо всасывается, действует как слабительное средство, также оказывает желчегонное действие, что связано с рефлексом, возникающими при раздражении нервных окончаний слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки. При парентеральном введении сульфат магния оказывает успокаивающее действие на ЦНС.



Применение соединений кальция в медицине

Кальций в пищевых добавках

В наше время не стоит утруждать себя приготовлением порошка в ступке. В аптеках можно найти большое количество препаратов созданный на основе яичной скорлупы содержащие кальций с витамином D_3 и другими важными минералами для костей и зубов.



Хлористый кальций широко применяется в медицине. Хлористый кальций оказывает противовоспалительное действие. Используют этот препарат для лечения аллергий различного происхождения, в том числе и лекарственной аллергии.



Глюконат кальция назначается врачом для восполнения кальция в организме



Гипс очень часто используют гипс для фиксирования сломанных конечностей.

Широко применяется гипс также и в стоматологии при протезировании. Он используется для получения оттиска, а также как формовочный материал.



Благодарю за внимание!