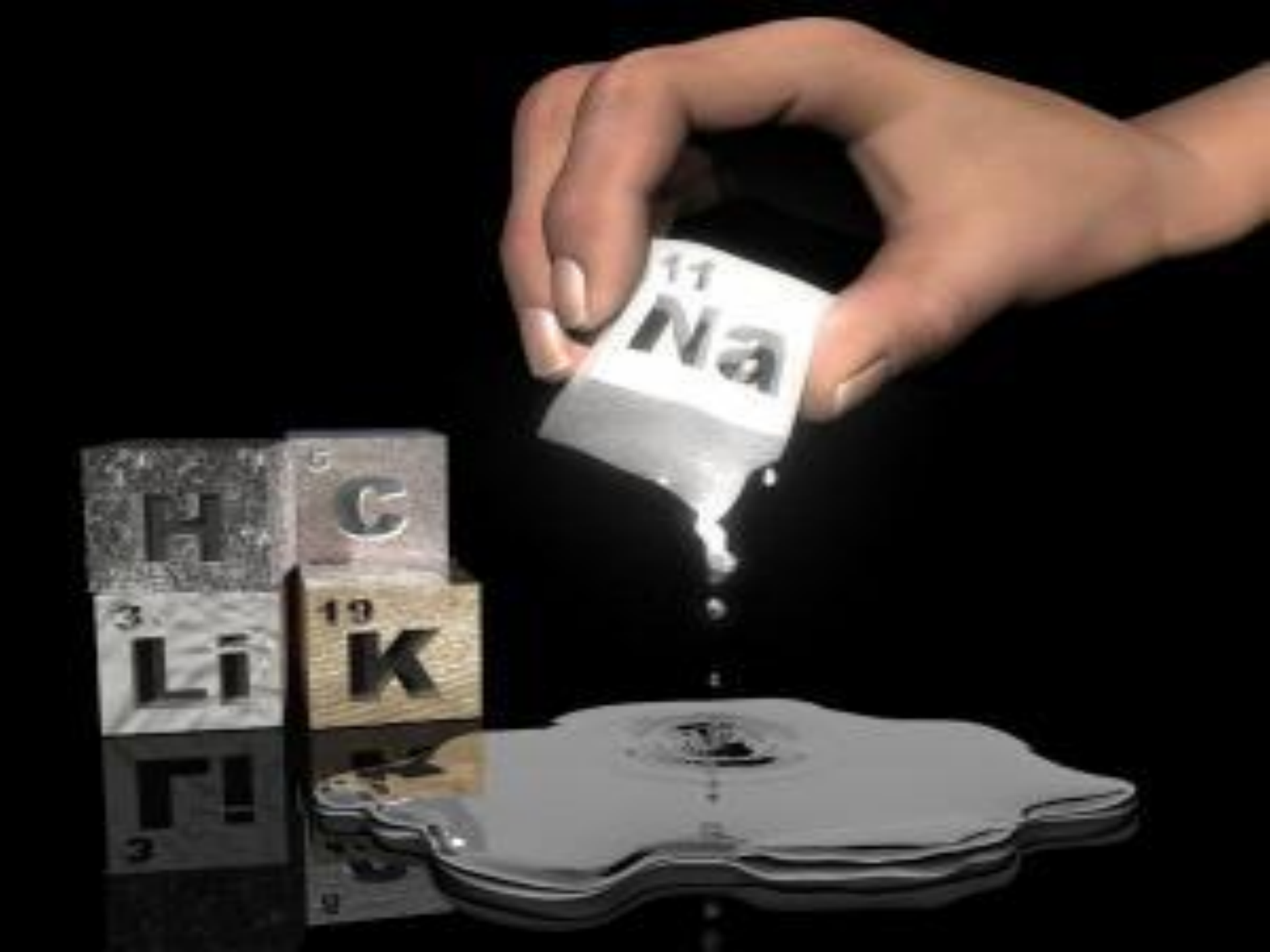

11
Na
H
C
3
Li
19
K

Щелочные металлы

Название получили от гидроксидов щелочных металлов, названных едкими щелочами.

Из истории открытия элементов

19 ноября 1907 года в Лондоне на заседании Королевского химического общества сэр Хемфри Деви объявил об открытии им новых элементов – натрия и калия.

На протяжении 17 лет эти элементы не находили применения, их называли «элементами только для химиков».

3 января 1959 года

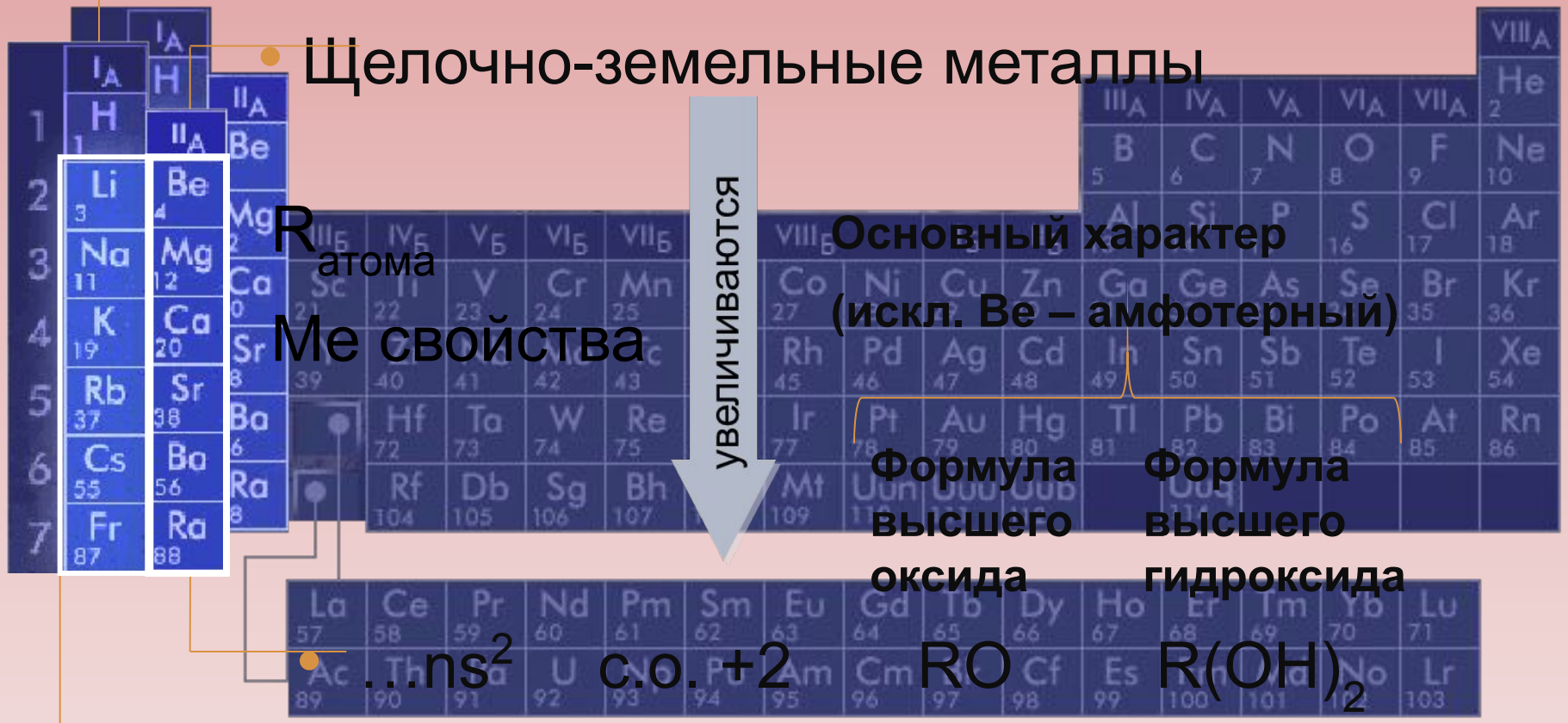
В небе появилась комета. Необычная комета – искусственная: из летящей к Луне советской космической ракеты было выпущено облако паров натрия. Пурпурное свечение этих паров позволило уточнить траекторию первого летательного аппарата, прошедшего по маршруту Земля-Луна.

Цели урока

- *Дать характеристику элементам IA группы по их положению в периодической системе химических элементов.*
- *На основе строения их атомов рассмотреть физические и химические свойства щелочных металлов.*
- *Указать области применения щелочных металлов*

Положение в ПСХЭ и строение атомов

- Щелочные металлы
- Щелочно-земельные металлы



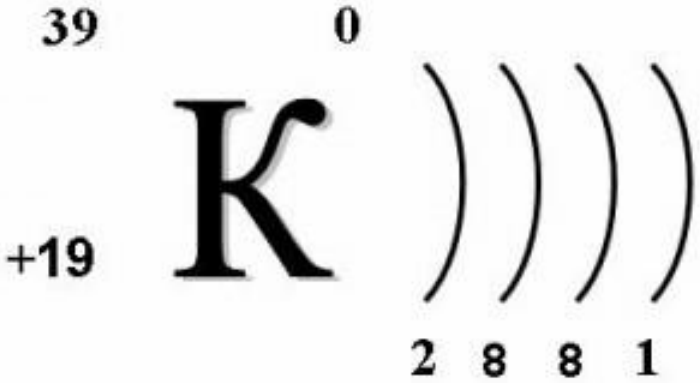
$R_{атома}$

Me свойства

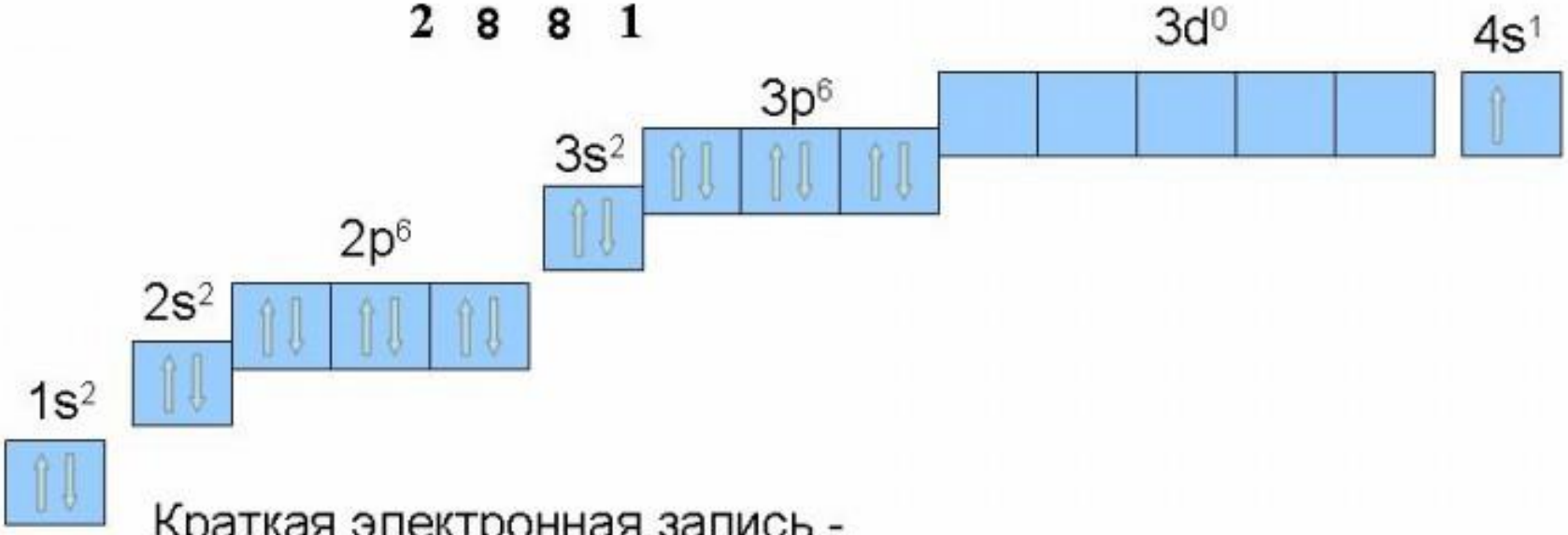
Основный характер

(искл. Be – амфотерный)

		Формула высшего оксида	**Формула высшего гидроксида**
…ns^2	с.о. +2	RO	$R(OH)_2$
…ns^1	с.о. +1	R_2O	ROH



e = 19 P = 19 N = 20



Краткая электронная запись -

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

Элемент	Ar	Число энергетических уровней	Валентные электроны	R атома	Металлические свойства	Восстановительные свойства
Li	7	))	$2s^1$	увеличивается	усиливаются	усиливаются
Na	23	)))	$3s^1$			
K	39	))))	$4s^1$			
Rb	85	)))))	$5s^1$			
Cs	133	))))))	$6s^1$			
Fr	[223]	)))))))	$7s^1$			

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ ПОДГРУППЫ

Элемент	Ar	Валентные электроны	Атомный радиус	Метал-лические свойства	Восстано-вительные свойства	соединения
Li	7	$2s^1$	увеличивается	увеличивается	увеличивается	Li_2O, LiOH основные свойства
Na	23	$3s^1$				Na_2O, NaOH основные свойства
K	39	$4s^1$				K_2O, KOH основные свойства
Rb	85	$5s^1$				Rb_2O, RbOH основные свойства
Cs	133	$6s^1$				Cs_2O, CsOH основные свойства
Fr	[223]	$7s^1$				Радиоактивный элемент

ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПРИРОДЕ

NaCl –поваренная (каменная) соль

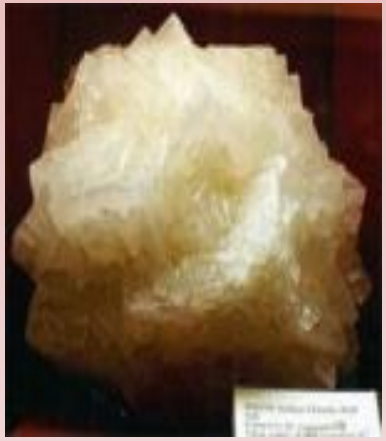
$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ – глауберова соль

$KCl \cdot NaCl$ – сильвинит

KCl $\cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – карналлит

карналлит

сильвинит



каменная

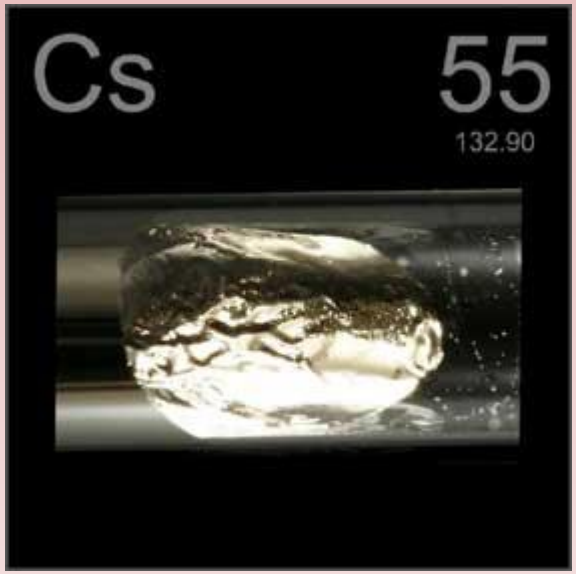
Глауберова

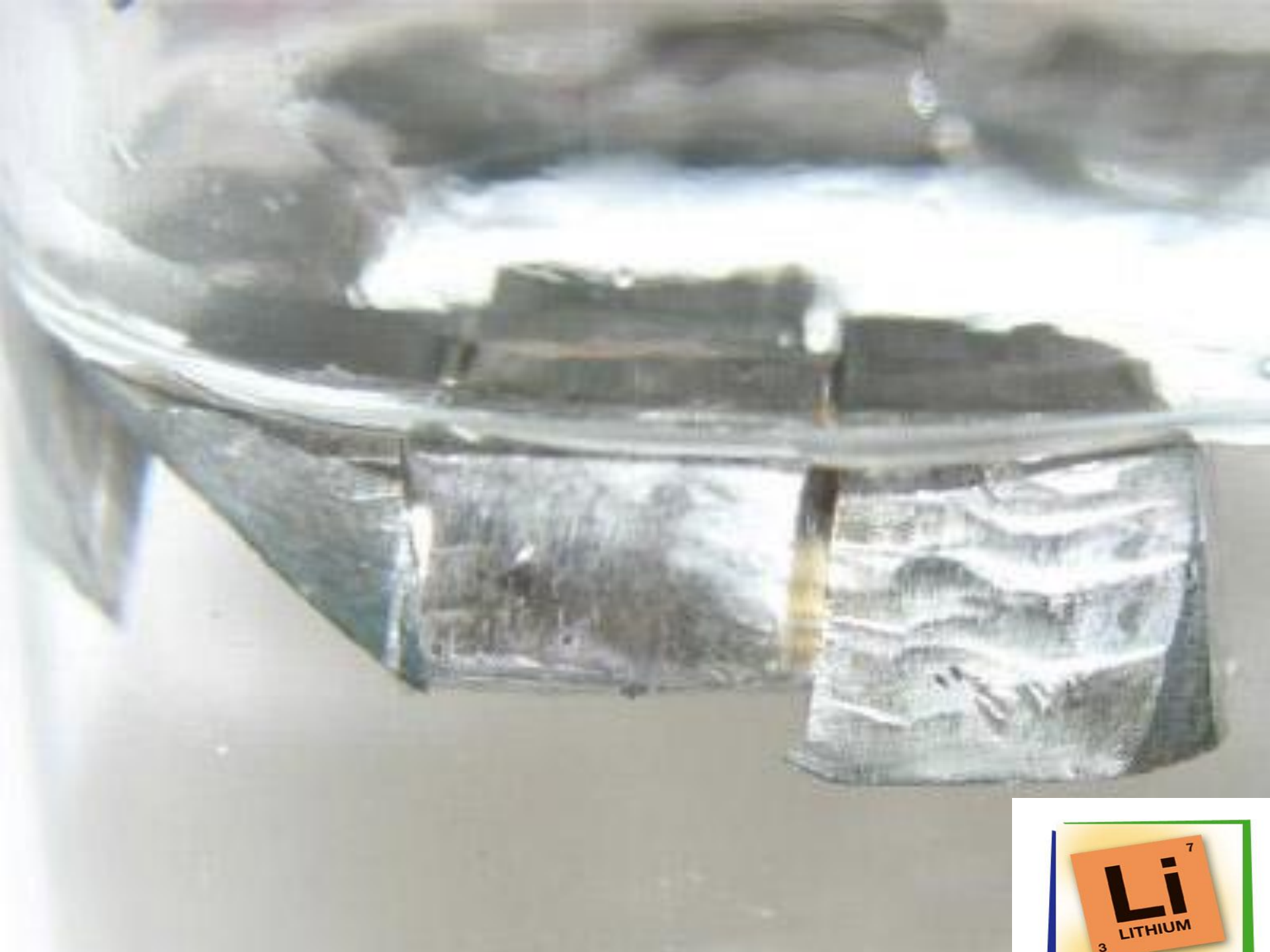
ПОЛУЧЕНИЕ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

$$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$$

I A Щелочные металлы




Li
7
LITHIUM
3

11
2
8
1
Na
Sodium
22,98976928

19
K
39.0983
Nb
Ta
Fe
Mn

37
Rb
Rubidium
85.4678

Химический недотрога

- Рубидий - металл, который можно назвать химической недотрогой. От соприкосновения с воздухом он самопроизвольно воспламеняется и сгорает ярким розовато-фиолетовым пламенем. С водой взрывает, так же бурно реагирует при соприкосновении с фтором, хлором, бромом, йодом, серой. Как настоящего недотрогу, рубидий необходимо беречь от внешних воздействий. Для этой цели его помещают в сосу
сухим керосином...

55
Cs
1
8
18
18

87
Fr
Francium
(223.0) amu

Интересные факты о франции

- Среди элементов, стоящих в конце периодической системы Д.И. Менделеева, есть такие, о которых мало что сможет рассказать даже химик. Например элемент №87 – франций.
- Он интересен по двум причинам: во-первых, это самый тяжелый и самый активный щелочной металл; во-вторых, франций можно считать самым неустойчивым из первых ста элементов периодической системы. У самого долгоживущего изотопа франция – 223Fr – период полураспада составляет всего 22 минуты. Такое редкое сочетание в одном элементе высокой химической активности с низкой ядерной устойчивостью определило

Еще один интересный факт о франции

- Помимо ртути, жидкими при комнатной температуре могут быть также галлий, цезий и франций. Франций (Fr) — один из самых редких химических элементов: по подсчетам ученых, на Земле он присутствует в количестве всего тридцати граммов. Это связано с тем, что франций столь радиоактивен, что моментально распадается, превращаясь в другие, более устойчивые элементы. В общем, металл этот жидкий, но ненадолго — максимум на пару секунд.

Франций в медицине

- франций может быть чрезвычайно полезен в медицине. С его помощью можно определить присутствие в природных объектах актиния. Учёные надеются использовать это при ранней диагностике сарком. Даже на ранних стадиях заболевания франций накапливается в опухолях, что, возможно, позволит диагностировать саркому и использовать франций в диагностике

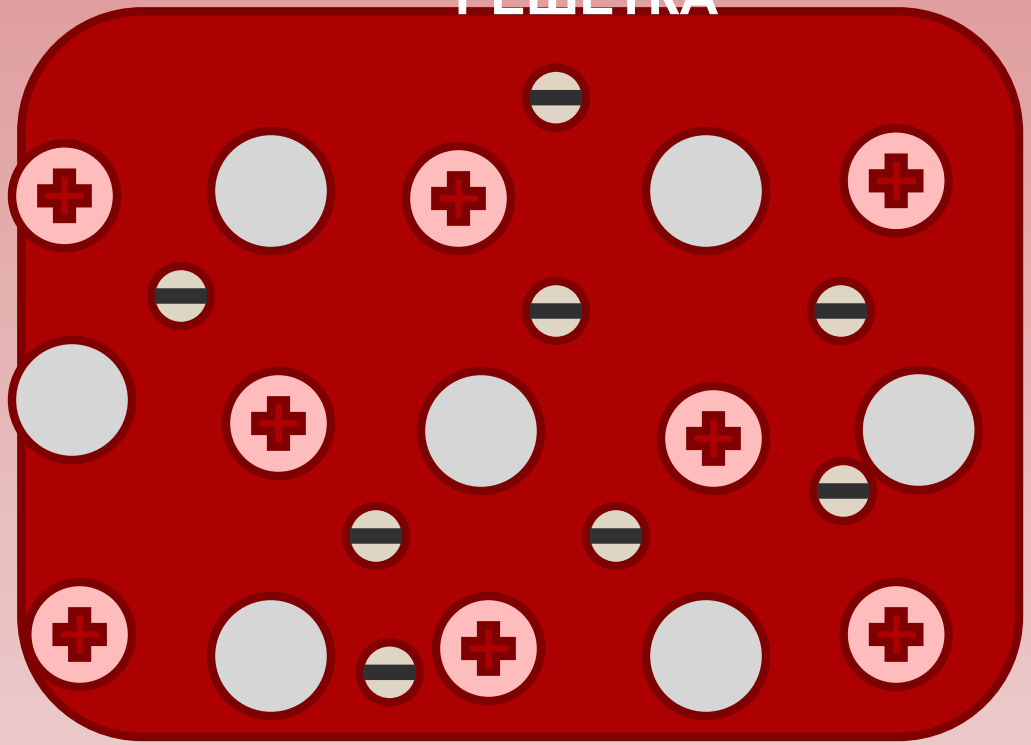
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

t пл = 181

t пл = 98

t пл = 64

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА



t пл = 28

t пл =39

Все металлы очень активны, поэтому их хранят в запаянных ампулах, под слоем вазелинового масла или керосина.

Хранение щелочных металлов

Физические свойства

- Литий, натрий, калий, рубидий в свободном состоянии **серебристо-белые металлы**, цезий имеет **золотисто-желтый** цвет.
- Все металлы очень **мягкие и пластичные** Наибольшей твердостью обладает литий, остальные металлы **легко режутся ножом** и могут быть раскатаны в фольгу.
- обладают **высокой тепло- и электропроводностью**
- имеют небольшую плотность, самый **легкий** металл – литий
- имеют достаточно **низкие температуры плавления и кипения**, причем с увеличением порядкового номера

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

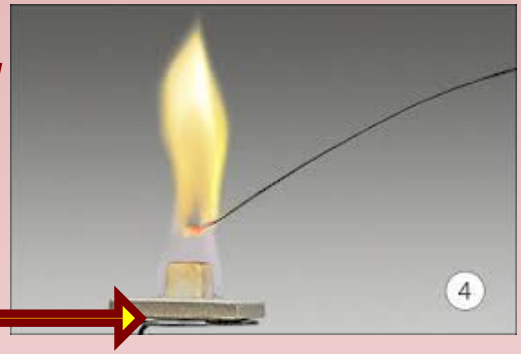
Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Bi Cu Hg Ag Pt Au

Реагируют с простыми веществами (с неметаллами)	Реагируют со сложными веществами
$Li + H_2 \rightarrow LiH$ $Li + N_2 \rightarrow Li_3N$ $Li + Cl_2 \rightarrow LiCl$ $Li + O_2 \rightarrow Li_2O$ $Na + O_2 \rightarrow Na_2O_2$	$Li + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$ $Na + Na_2O_2 \rightarrow Na_2O$

Почему щелочные металлы не используют для реакции с растворами кислот и солей?

Окраска пламени щелочными металлами и их соединениями

Щелочной металл	*Цвет пламени*
Li	красный
Na	Жёлтый
K	Фиолетовый
Rb	Буро-красный
Cs	Фиолетово-красный



Химические свойства

1. ***С кислородом (Rb, Cs – самовоспламеняются)***

$2Na+O_2 \square Na_2O_2$ *(пероксиды)*

$2K+2O_2 \square K_2O_4$ *(надпероксиды)*

$4Li+O_2 \square 2Li_2O$ *(оксид лития)*

2. ***С галогенами*** $2Na+Cl_2 \square 2NaCl$

3. ***С серой при нагревании*** $2Li+S \square Li_2S$ *(сульфид)*

4.Взаимодействуют с C, Si Na + C = Na2C2

Na + Si = Na2Si2

Химические свойства

4.Литий взаимодействует с азотом при о.у. (Другие при t)

6Li+N2 = 2Li3N (нитрид)

Na + P = Na3P

5.С водородом при нагревании

$2Na+H_2 = 2NaH$ *(гидрид)*

6.С водой

$2Na+2H_2O = 2NaOH+H_2$ *(щелочь)*

Химические свойства

7. С кислотами *Щелочные металлы очень бурно взаимодействуют с растворами кислот, так как одновременно металл реагирует и с водой:*

$2Li + H_2SO_4 = Li_2SO_4 + 2H_2$

8. С особыми кислотами

Разбавленная азотная кислота

Щелочные и щелочноземельные металлы, магний, цинк, железо и др. активные Ме - различные продукты: N_2O; N_2; NH_3 (NH_4NO_3).

Концентрированная азотная кислота

Щелочные и щелочноземельные металлы, магний, цинк и др. активные Ме - N_2O или N_2

Концентрированная серная кислота со щелочными металлами восстанавливается до сероводорода

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ И ПРИМЕНЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ И НАТРИЯ

Раствор хлорида натрия (0,9%) применяется в медицине. Такой раствор называется физиологическим

Питьевая сода применяется в кулинарии, для выпечки кондитерских изделий.

Хлорид натрия - как добавка к пище

Калийные удобрения играю важную роль в жизни растений.

Тривиальные названия солей:

- $NaCl$
- K_2CO_3
- $Na_2CO_3*10H_2O$
- KNO_3
- $NaHCO_3$
- $Na_2SO_4*10H_2O$

Тривиальные названия соединений

- **$NaCl$** - поваренная соль (каменная соль), галит
- **$Na_2SO_4 \bullet 10H_2O$** - глауберова соль
- **$NaNO_3$** - чилийская селитра
- **Na_3AlF_6** - криолит
- **$Na_2CO_3 \bullet 10H_2O$** - кристаллическая сода
- **Na_2CO_3** – промышленная, кальцинированная сода
- **$NaOH$** –едкий натр, каустическая сода
- **$NaHCO_3$** - пищевая сода
- **K_2CO_3** - поташ

Проверь себя:

Вычеркните неверное суждение о щелочных металлах:

1. Число электронов на внешнем энергетическом уровне щелочных металлов равно 1.

2. ~~В реакциях щелочные металлы являются окислителями и восстановителями.~~

3. При взаимодействии натрия с кислородом образуется пероксид натрия

4. Щелочные металлы – это металлы IA группы Периодической системы химических элементов.

5. Щелочные металлы получают электролизом расплавов их солей.

6. ~~Щелочные металлы не взаимодействуют с водой.~~

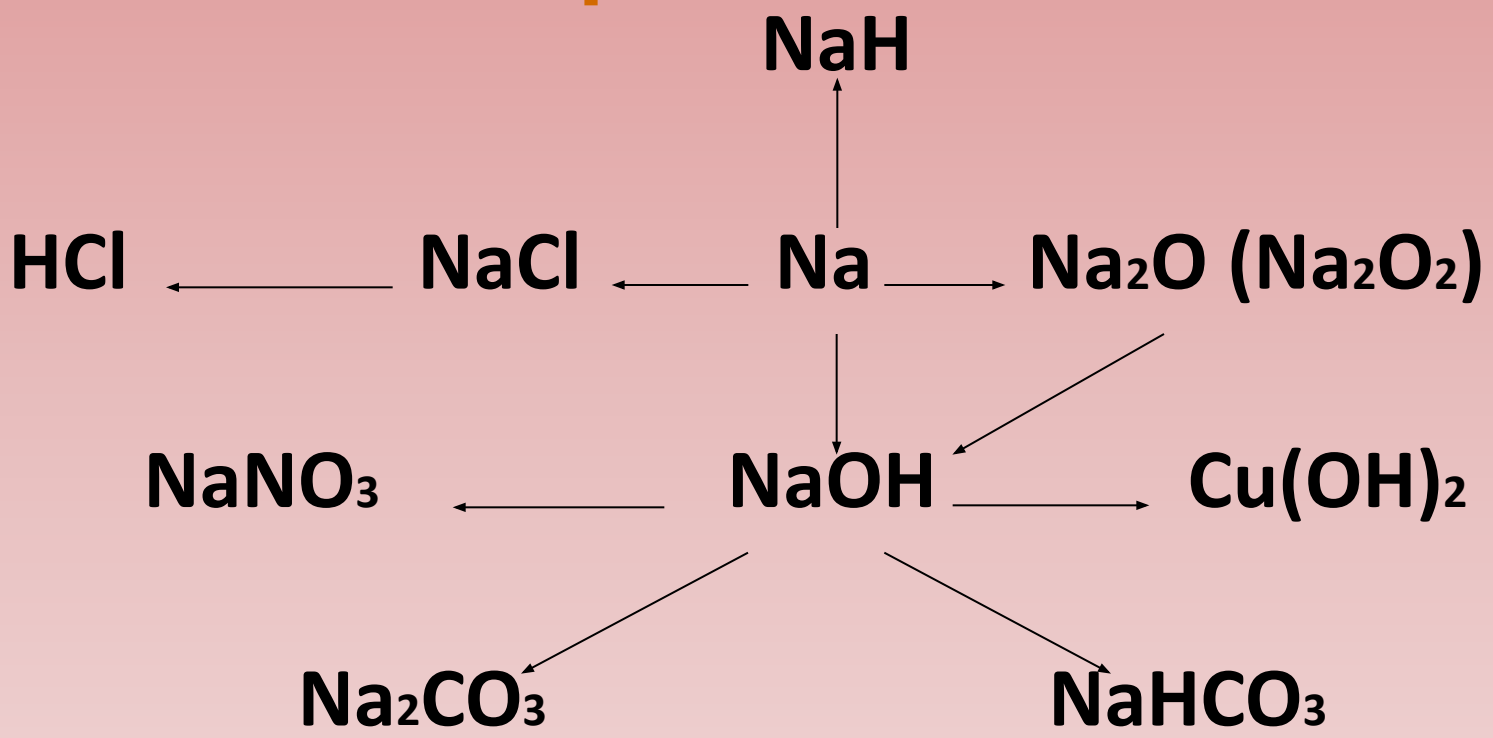
7. ~~Качественной реакцией на ионы щелочных металлов является их взаимодействие с кислородом.~~

8. ~~При переходе от лития к калию уменьшается радиус атома~~

Литературная загадка

- В Ветхом Завете упоминается некое вещество «нетер». Оно употреблялось (по современной терминологии) как моющее средство. Скорее всего «нетер» - это просто сода, которая образовывалась в солёных египетских озёрах. Об этом же веществе, но под названием «нитрон» писали позже греческие авторы: Аристотель, Диоскорид. А древнеримский историк, упоминая это же вещество, назвал его «нитрум». О каком металле идёт речь?

Используя схему напишите уравнения соответствующих реакций.



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Выполнить цепочку химических превращений:

$$Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow Na_2O \rightarrow Na_2CO_3$$

$$Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow NaCl$$

Для реакций составить ионные уравнения и ок-восстановительные балансы.

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, составьте ок-восст реакции, а для реакций обмена ионные уравнения.

$$Li \rightarrow Li_2O \rightarrow LiOH \rightarrow LiCl$$

$$Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_4$$

$$Na_2O \rightarrow NaNO_3$$

Оксиды щелочных металлов

- Общая формула **Me_2O**
- Твердые, кристаллические вещества белого цвета

Оксиды щелочных металлов-Типичные основные оксиды:

1. *С кислотным оксидом*

$K_2O + CO2 \rightarrow K_2CO_3$

2. *С амфотерным оксидом*

$K_2O + ZnO \rightarrow K_2ZnO_2$

3. *С кислотой*

$K_2O + HCl \rightarrow KCl + H_2O$

4. *С водой*

$K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$

Дописать реакции

- $Na_2O + H_2O \rightarrow$
- $Na_2O + HCl \rightarrow$
- $Na_2O + SO_3 \rightarrow$
- $Na_2O + ZnO \rightarrow$

Гидроксиды щелочных металлов

- Общая формула – **MeOH**
- Белые кристаллические вещества, гигроскопичны, хорошо растворимы в воде (с выделением тепла). Растворы мылкие на ощупь, очень едкие.
- NaOH – едкий натр, каустическая сода
- KOH – едкое кали
- Щелочи. Основные свойства усиливаются в ряду:
- LiOH → NaOH → KOH → RbOH → CsOH

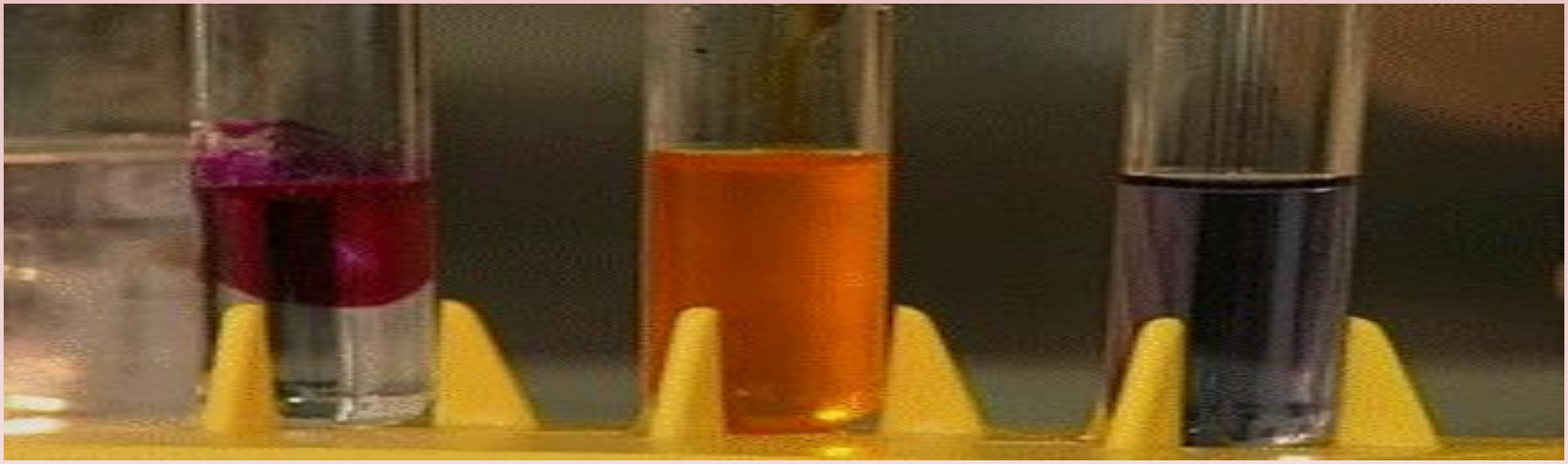
Химические свойства щелочей

1. Изменяют цвет индикаторов:

   Лакмус – на синий

   Фенолфталеин – на малиновый

   Метилоранж – на желтый



Химические свойства щелочей

2. Взаимодействуют со всеми кислотами.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.

$$2NaOH + SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

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

$$2\ NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

5. *С кислой солью*

$$NaOH + NaHSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

$$NaOH + KHCO_3 \rightarrow Na2CO_3 + K_2CO_3 + H_2O$$

6. *С основной солью*

$$NaOH + AlOHCl_2 \rightarrow Al(OH)_3 + NaCl$$

7. *С солью*

$$2NaOH(изб) + ZnCl_2 \rightarrow 2NaCl + Na_2[Zn(OH)_4]$$

8. *С органикой (многоатомные спирты, карбоновые кислоты, фенол, аминокислоты)*

9. Взаимодействуют с некоторыми неметаллами (серой, кремнием, фосфором, галогенами)

$NaOH + Si + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2$

$NaOH + Cl_2 \rightarrow NaClO_3 + NaCl + H_2O$

$NaOH + Cl_2 \rightarrow NaClO + NaCl + H_2O$

$NaOH + P \rightarrow NaH_2PO_2 + PH_3 + H_2O$

$NaOH + S \rightarrow Na_2SO_3 + Na_2S + H_2O$

составить окислительно-восстановительные балансы

СПАСИБО ЗА УРОК!!!