





# 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

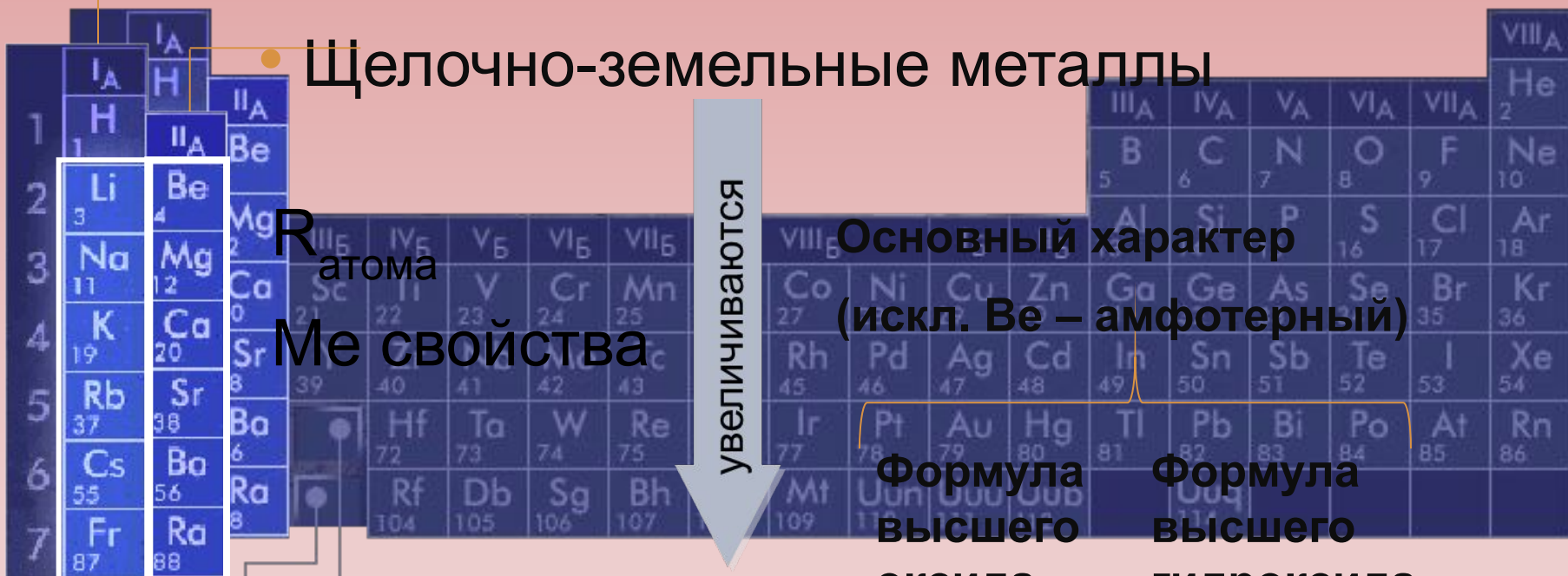
- *Дать характеристику элементам IA группы по их положению в периодической системе химических элементов.*
- *На основе строения их атомов рассмотреть физические и химические свойства щелочных металлов.*
- *Указать области применения щелочных металлов*



# Положение в ПСХЭ и строение атомов

Щелочные металлы

Щелочно-земельные металлы



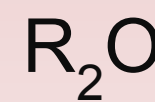
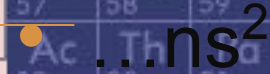
R атома

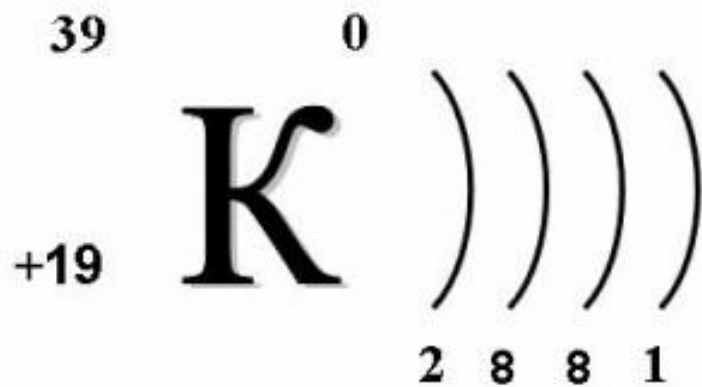
Me свойства

Основной характер  
(искл. Be – амфотерный)

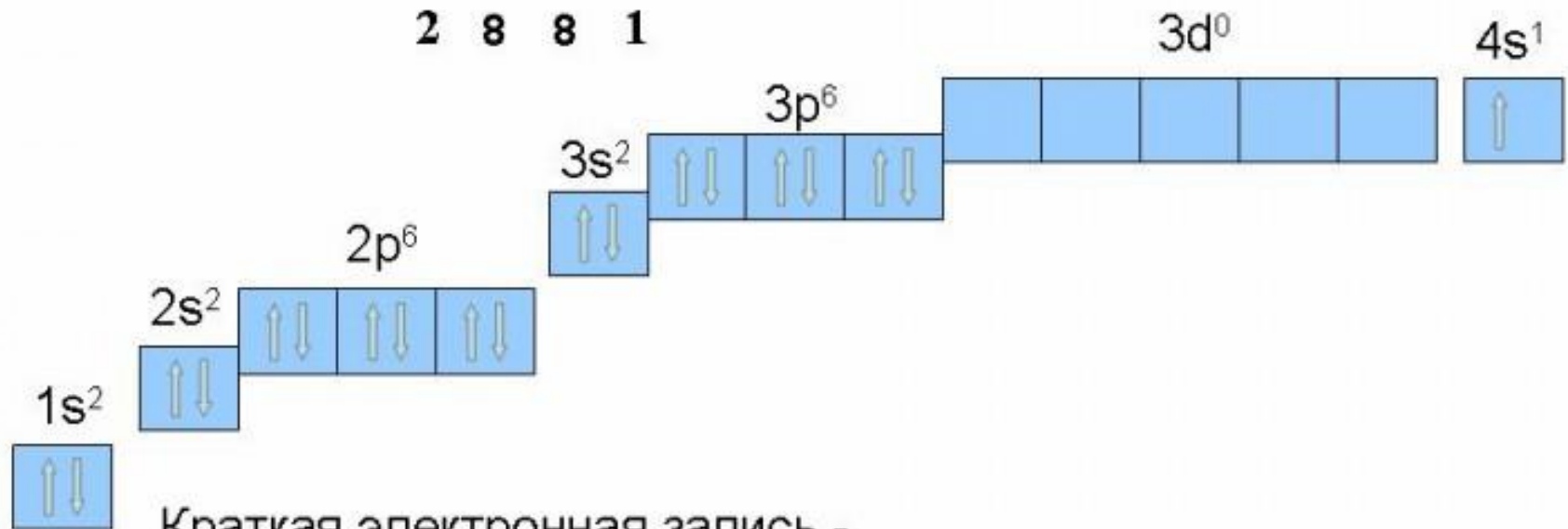
Формула  
высшего  
оксида

Формула  
высшего  
гидроксида





**e = 19 P = 19 N = 20**



Краткая электронная запись - \_\_\_\_\_

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ I ГРУППЫ ГЛАВНОЙ

Элемент	Ar	Число энергетических уровней	Валентные электроны	Подгруппы	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	Металлические свойства	Восстановительные свойства	соединения		
Li	7	2s <sup>1</sup>	↓	↓	↓	Li <sub>2</sub> O, LiOH основные свойства		
Na	23	3s <sup>1</sup>				у в е л и ч и в а ю т с я	у в е л и ч и в а ю т с я	Na <sub>2</sub> O, NaOH основные свойства
K	39	4s <sup>1</sup>				и ч и в а ю т с я	и ч и в а ю т с я	K <sub>2</sub> O, KOH основные свойства
Rb	85	5s <sup>1</sup>				и ч и в а ю т с я	и ч и в а ю т с я	Rb <sub>2</sub> O, RbOH основные свойства
Cs	133	6s <sup>1</sup>				и ч и в а ю т с я	и ч и в а ю т с я	Cs <sub>2</sub> O, CsOH основные свойства
Fr	[223]	7s <sup>1</sup>				и ч и в а ю т с я	и ч и в а ю т с я	и ч и в а ю т с я



# ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПРИРОДЕ

$\text{NaCl}$  – поваренная  
(каменная) соль

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  – глауберова  
соль

$\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$  – сильвинит

$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  – карналлит



карналлит



сильвинит

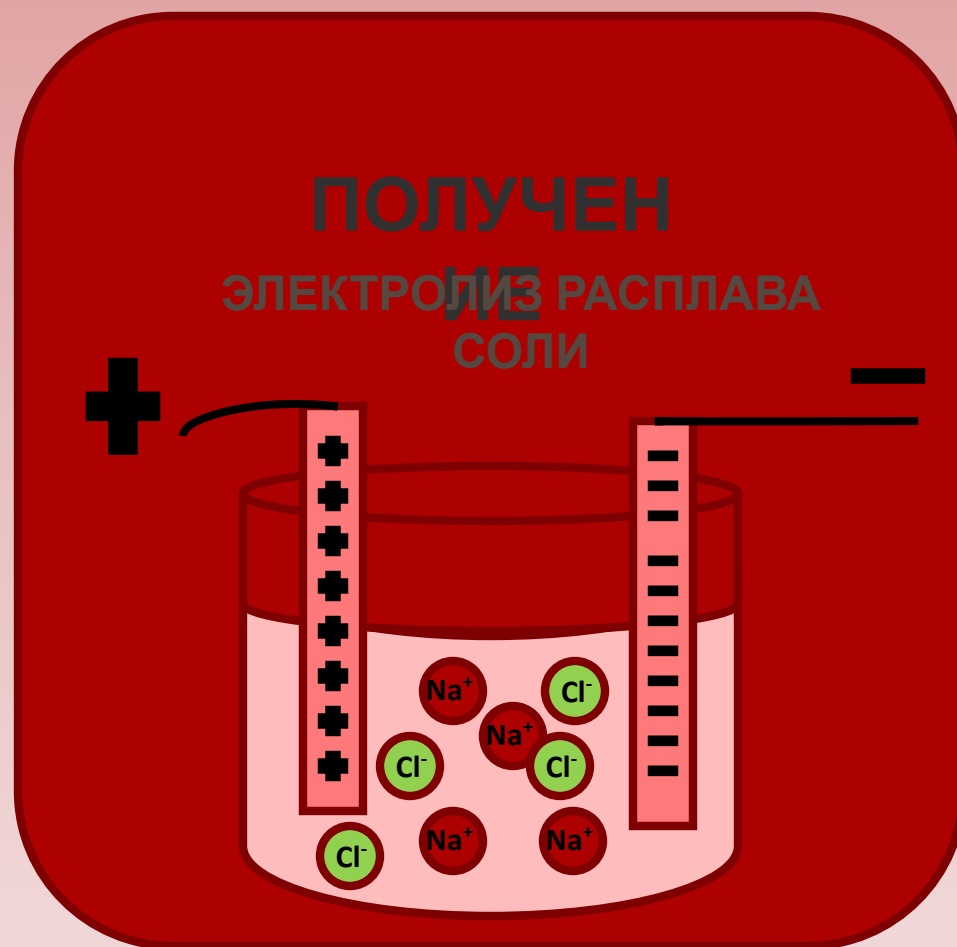
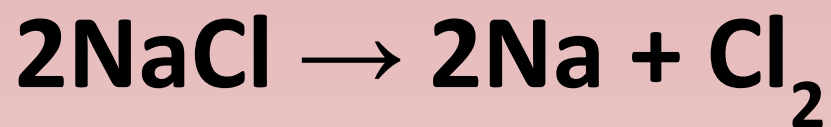


каменная

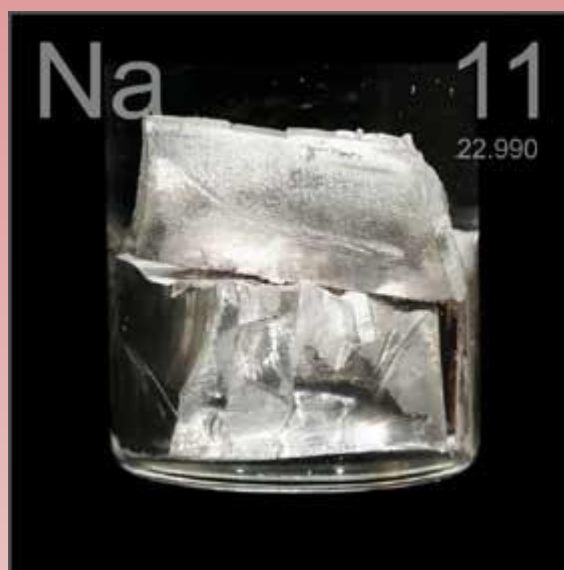


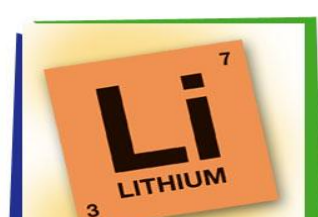
Глауберов  
а

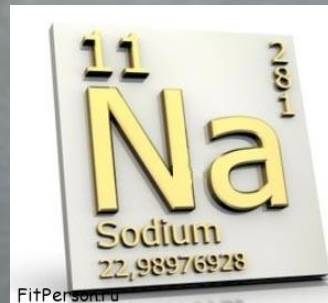
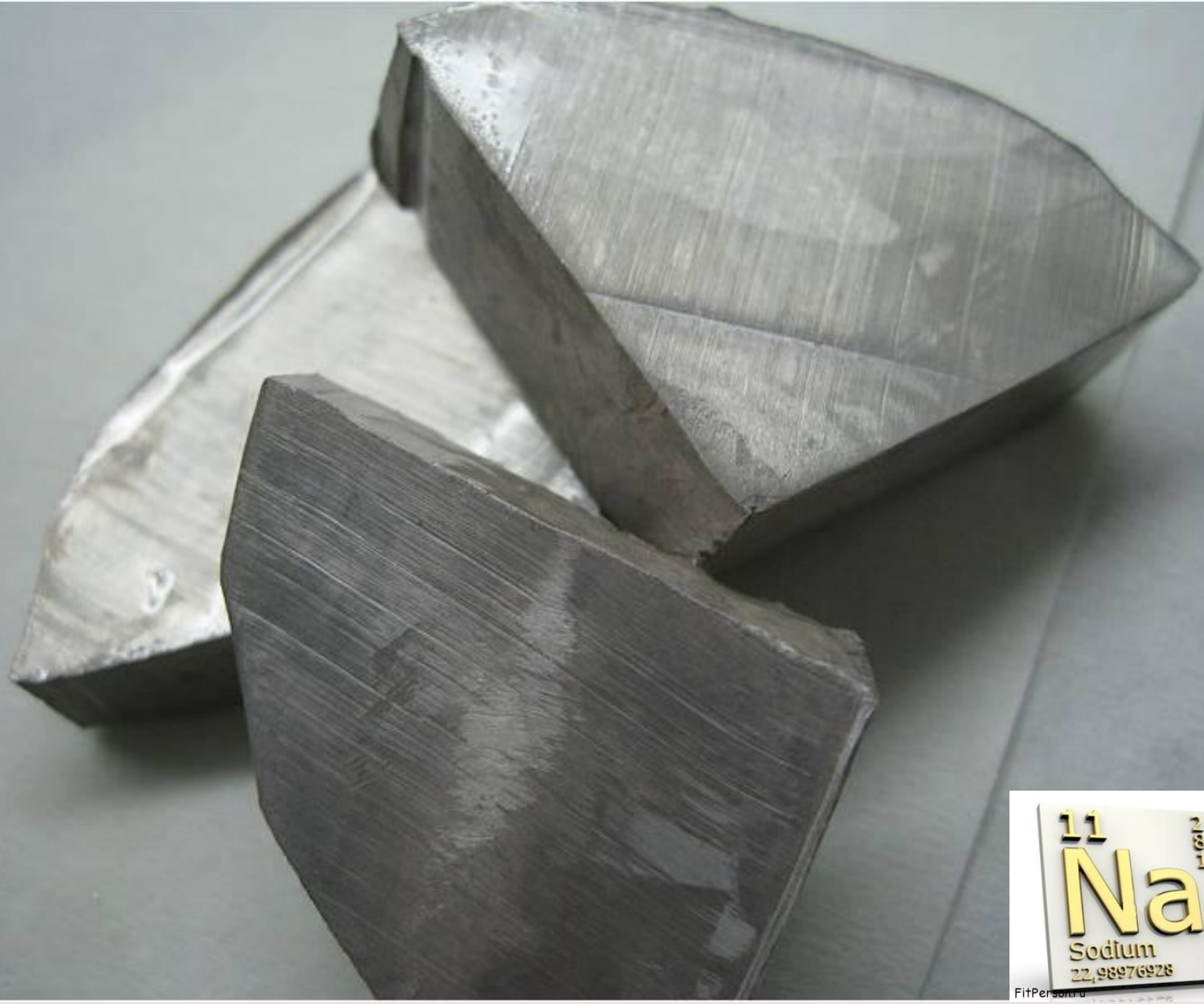
# ПОЛУЧЕНИЕ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ



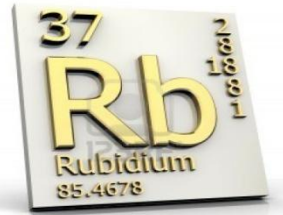
# I A Щелочные металлы











# 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 сосуд с сухим керосином...





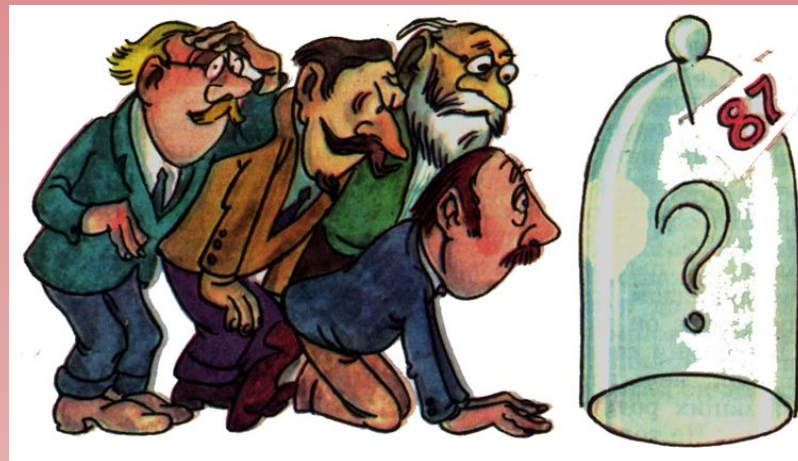


55  
Cs  
18  
18  
18



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 –  $^{223}\text{Fr}$  – 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

# 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

## МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА



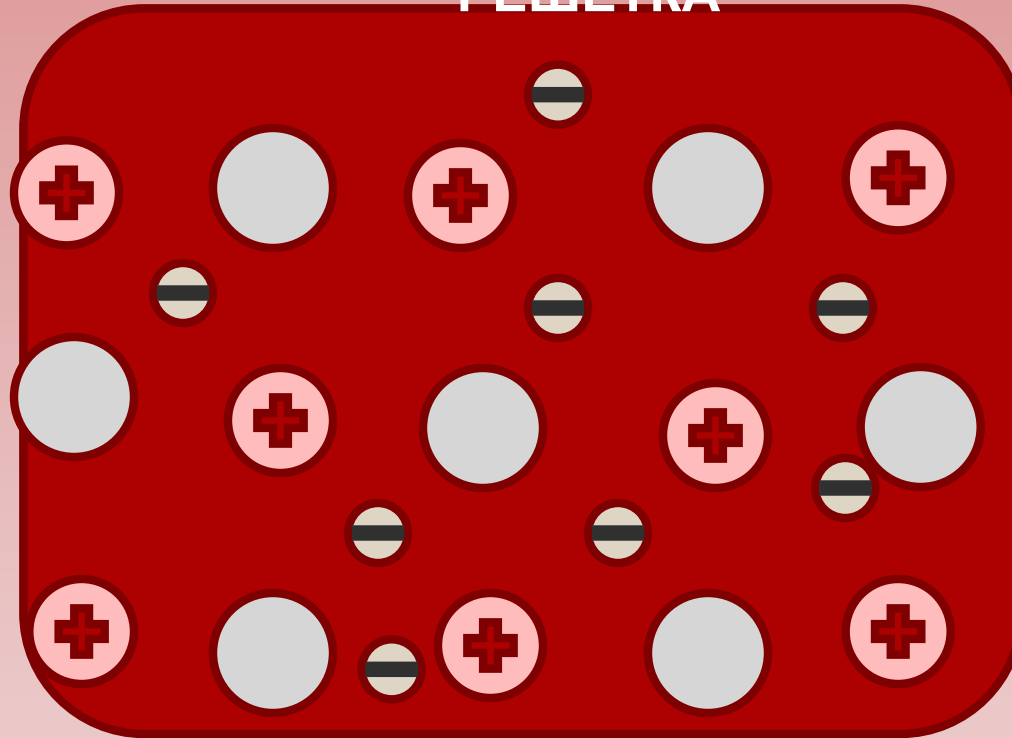
$t_{пл} = 181$



$t_{пл} = 98$



$t_{пл} = 64$



$t_{пл} = 28$



$t_{пл} = 39$

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



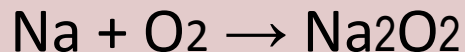
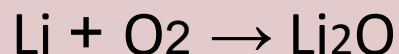
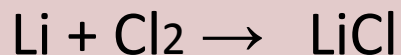


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

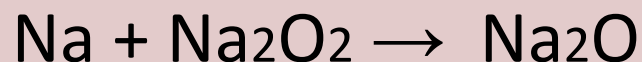
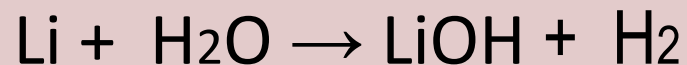
РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД  
НАПРЯЖЕНИЙ

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



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

# Окраска пламени щелочными металлами и их соединениями

Li →



← Rb



K →



← Cs



*Щелочной металл*

*Цвет пламени*

Li

красный

Na

Жёлтый

K

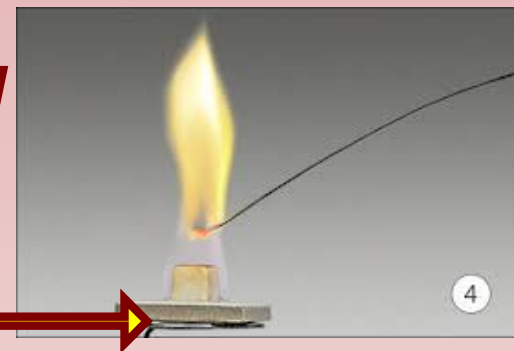
Фиолетовый

Rb

Буро-красный

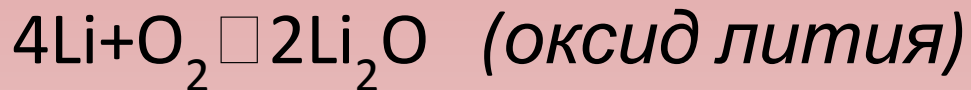
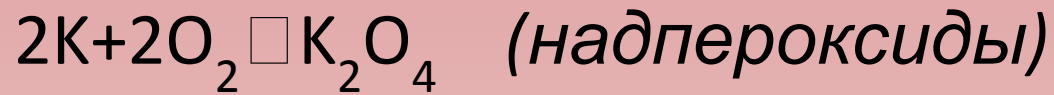
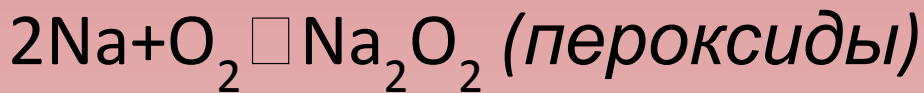
Cs

Фиолетово-красный

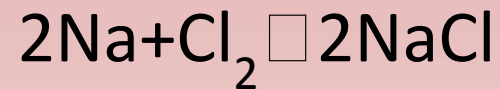


# Химические свойства

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



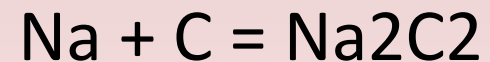
**2. С галогенами**



**3. С серой при нагревании  
(сульфид)**

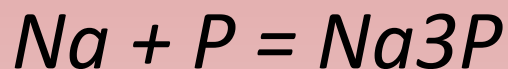


**4. Взаимодействуют с C, Si**

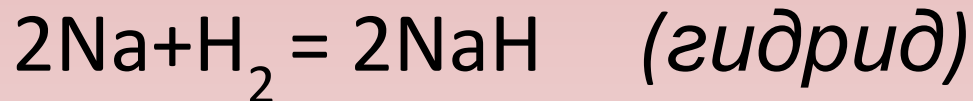


# Химические свойства

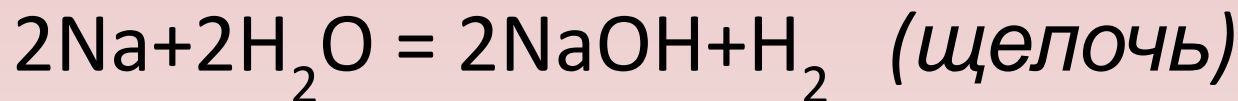
**4. Литий взаимодействует с азотом при о.у. ( Другие при t)**



**5. С водородом при нагревании**

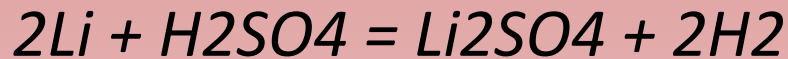


**6. С водой**



# Химические свойства

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



**8. С особыми кислотами**

**Разбавленная азотная кислота**

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

**Концентрированная азотная кислота**

Щелочные и щелочноземельные металлы, магний, цинк и др. активные Me -  $N_2O$  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 играют важную роль в жизни растений.



Тривиальные названия солей:



# Тривиальные названия

## соединений

- $\text{NaCl}$  - поваренная соль (каменная соль), галит
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - глауберова соль
- $\text{NaNO}_3$  - чилийская селитра
- $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  - криолит
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - кристаллическая сода
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – промышленная, кальцинированная сода
- $\text{NaOH}$  – едкий натр, каустическая сода
- $\text{NaHCO}_3$  - пищевая сода
- $\text{K}_2\text{CO}_3$  - поташ

## Проверь себя:



Вычеркните неверное суждение о щелочных металлах:

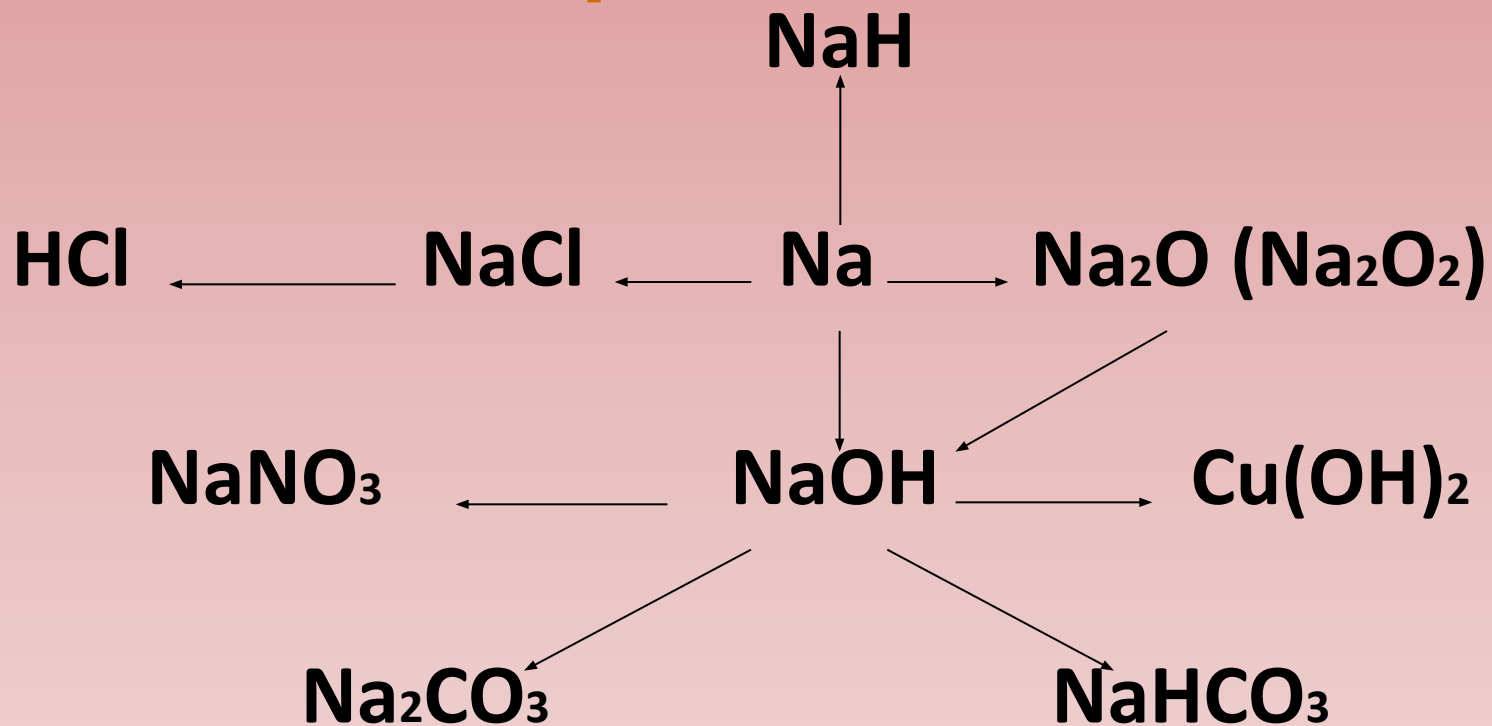
1. Число электронов на внешнем энергетическом уровне щелочных металлов равно 1.
2. ~~В реакциях щелочные металлы являются окислителями и восстановителями.~~
3. При взаимодействии натрия с кислородом образуется пероксид натрия
4. Щелочные металлы – это металлы IA группы Периодической системы химических 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

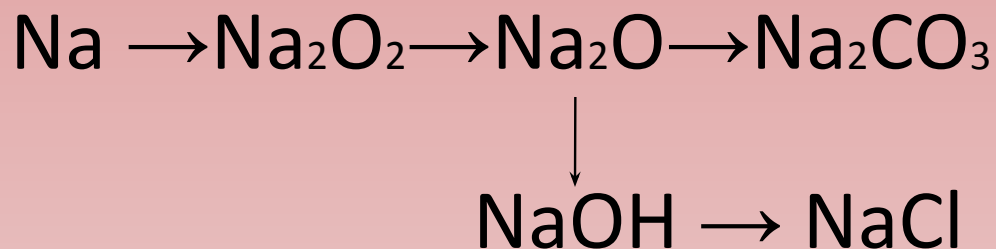
- В Ветхом Завете упоминается некое вещество «нетер». Оно употреблялось (по современной терминологии) как моющее средство. Скорее всего «нетер» - это просто сода, которая образовывалась в солёных египетских озёрах. Об этом же веществе, но под названием «нитрон» писали позже греческие авторы: Аристотель,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

Используя схему напишите уравнения соответствующих реакций.



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

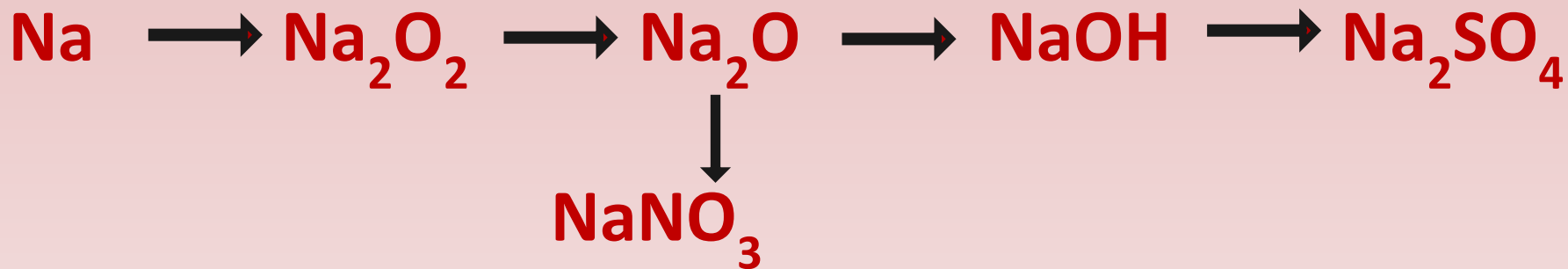
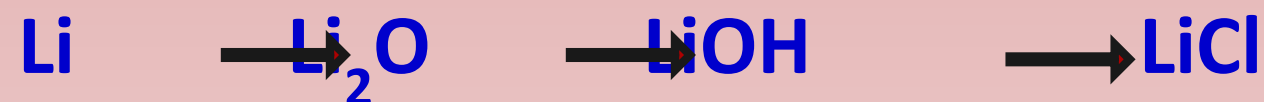
1. Выполнить цепочку химических превращений:



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.



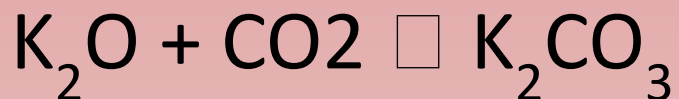
# Оксиды щелочных металлов

- Общая формула **Me<sub>2</sub>O**
- Твердые, кристаллические вещества белого цвета



**ОКСИДЫ ЩЕЛОЧНЫХ**  
**металлов-Типичные**  
**основные оксиды:**

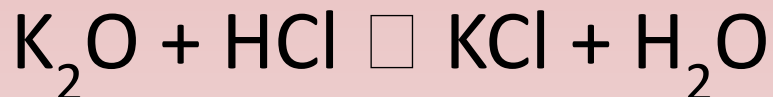
*1. С кислотным оксидом*



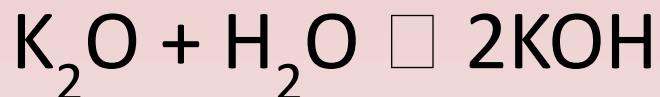
*2. С амфотерным оксидом*



*3. С кислотой*



*4. С водой*



# Дописать реакции

- $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{ZnO} \rightarrow$

# 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**

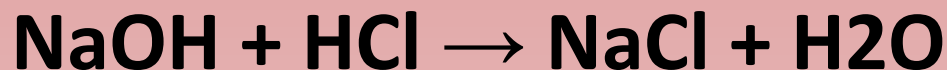
**Фенолфталеин – на малиновый**

**Метилоранж – на желтый**

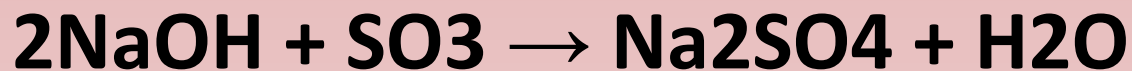


# Химические свойства щелочей

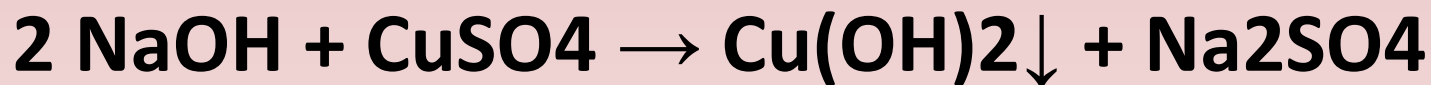
2. Взаимодействуют со всеми кислотами.



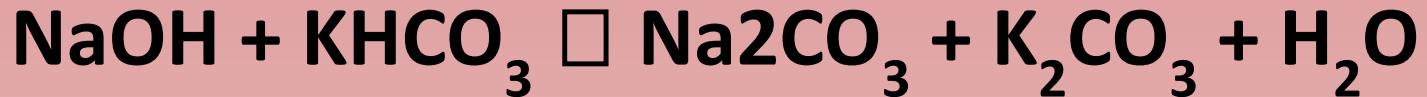
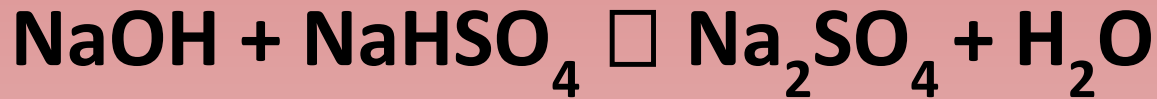
3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.



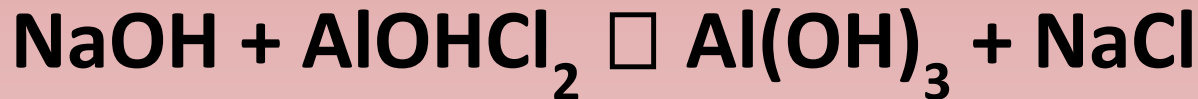
4. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок.



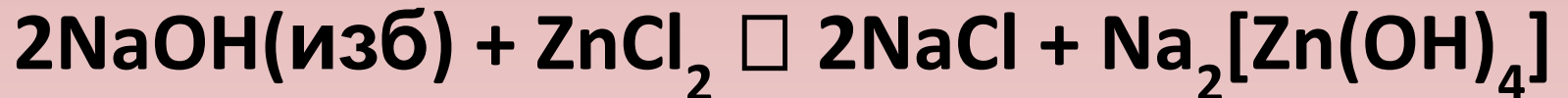
*5. С кислой солью*



*6. С основной солью*

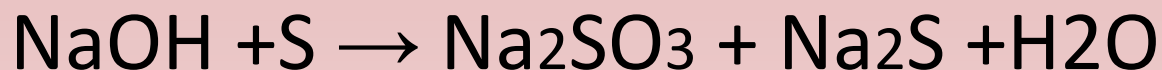
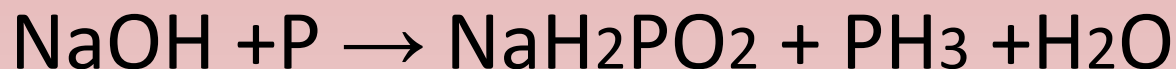
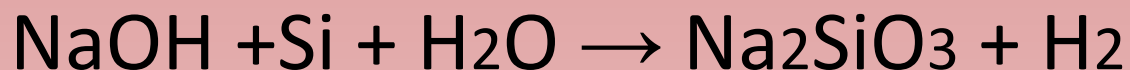


*7. С солью*



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

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



**СОСТАВИТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНО-  
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ  
БАЛАНСЫ**



**СПАСИБО ЗА УРОК!!!**

