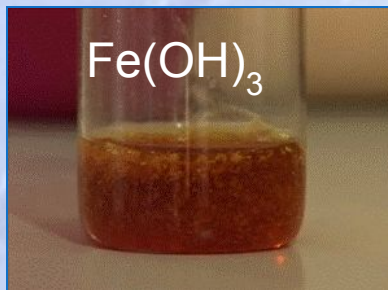
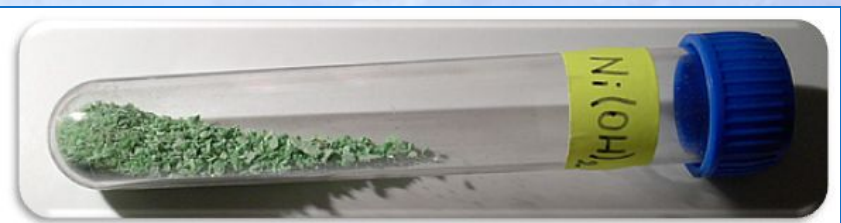


$\text{Cr(OH)}_3$



$\text{Fe(OH)}_3$



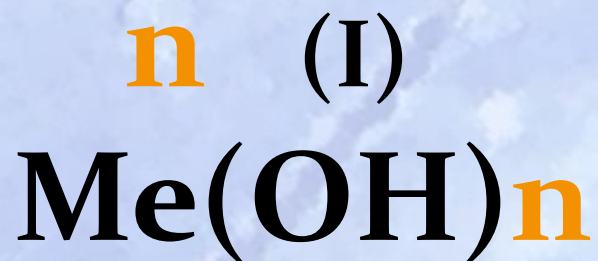


# ОСНОВАНИЯ

- ОПРЕДЕЛЕНИЕ;
- КЛАССИФИКАЦИЯ;
- ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.



Основания - сложные вещества, состоящие из атомов металлов, связанных с одной или несколькими гидроксогруппами ОН.





**Выберите формулы  
оснований. Назовите их.**

*$HCl$ ,  $NaOH$ ,  $Na_2O$ ,  
 $Ca(OH)_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $P_2O_5$ ,  
 $Fe(OH)_3$ ,  $MgO$ ,  $Cu$   
 $(OH)_2$*



# Основания

***NaOH*** — гидроксид натрия

***Ca(OH)<sub>2</sub>*** — гидроксид кальция

***Fe(OH)<sub>3</sub>*** — гидроксид железа (III)

***Cu(OH)<sub>2</sub>*** — гидроксид меди (II)



# КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВАНИЙ

## ОСНОВАНИЯ

РАСТВОРИМЫЕ  
ЩЕЛОЧИ

$\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

НЕРАСТВОРИМЫЕ

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$



# ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ

## 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) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au  
 ↓  
 активность металлов уменьшается

### РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	-	H	P	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений



# Классификация оснований по числу гидроксогрупп.

## Основания

**Однокислотные**

**NaOH, KOH**

**Двухкислотные**

**Pb(OH)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>**

**Трехкислотные**

**Al(OH)<sub>3</sub>**





# Гидроксид натрия

- другие названия — *каустическая сода, каустик, едкий натр, едкая щёлочь* — самая распространённая щёлочь, разъедает кожу, бумагу, и другие органические вещества, вызывая сильные ожоги, потерю зрения
- химическая формула **NaOH**.
- **белое твердое** вещество. Если оставить кусок едкого натра *на воздухе*, то он вскоре **расплывается**, так как притягивает влагу из воздуха. Едкий натр **хорошо растворяется в воде** при этом выделяется большое количество **теплоты**. Раствор едкого натра **мылок на ощупь**.
- В год в мире производится и потребляется более 57 миллионов тонн едкого натра.



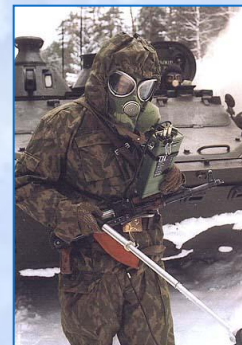
# Историческая справка о NaOH



- До XVII века щёлочью (фр. *alkali*) называли также карбонаты натрия и калия. В 1736 французский учёный А. Л. Дюамель дю Монсо впервые различил эти вещества: гидроксид натрия стали называть каустической содой, карбонат натрия — кальцинированной содой (по растению *Salsola Soda*, из золы которого её добывали), а карбонат калия — поташем.
- В настоящее время содой принято называть натриевые соли угольной кислоты. В английском и французском языках слово *sodium* означает натрий, *potassium* — калий.

# Едкий натр применяется во множестве отраслей промышленности и для бытовых нужд

- в целлюлозно-бумажной промышленности для делигнификации целлюлозы, в производстве бумаги, картона, искусственных волокон, древесно-волоконных плит
- Для омыления жиров при производстве мыла, шампуня и других моющих средств
- В химических отраслях промышленности
- Для изготовления биодизельного топлива — получаемого из растительных масел и используемого для замены обычного дизельного топлива. Для получения биодизеля к девяти массовым единицам растительного масла добавляется одна массовая единица спирта (то есть соблюдается соотношение 9 : 1), а также щелочной катализатор (NaOH) – хорошая воспламеняемость и высокое цетановое число
- В гражданской обороне для дегазации и нейтрализации отравляющих веществ





# Гидроксид калия

- «калиевый щёлок» —  $\text{KOH}$ .
- Тривиальные названия: *едкое кали*, *каустический поташ*.
- Бесцветные, очень гигроскопичные кристаллы, но гигроскопичность меньше, чем у гидроксида натрия.
- Водные растворы  $\text{KOH}$  имеют сильнощелочную реакцию.
- Получают электролизом растворов  $\text{KCl}$ , применяют в производстве жидких мыл, для получения различных соединений калия.





- Гашёная известь – рыхлый белый порошок, немного растворимый в воде.
- Получается при взаимодействии негашёной извести  $\text{CaO}$  с водой.
- Применяют в строительстве при кладке и штукатурке стен, для побелки деревьев, для получения хлорной извести, которая является дезинфицирующим средством.





# Правила техники безопасности при работе с щелочами:

Щелочи – едкие вещества, разъедают кожу, дерево, бумагу. Гидроксид натрия  $\text{NaOH}$  - называют «едкий натр», а гидроксид калия  $\text{KOH}$  – «едкое кали».

Если раствор щелочи попал на кожу, может образоваться язва. Чтобы этого не случилось, немедленно смойте ее большим количеством проточной воды и протрите поврежденный участок слабым раствором борной кислоты.



Все моющие средства, мыло, шампунь это слабощелочные растворы. Именно щелочная среда создает эффект мылкости, растворяет жир и смывает грязь.

Щелочи обладают и дезинфицирующим свойством.

Поэтому совершенно верно показывают в рекламе после применения мыла “Сейфгард” уменьшение бактерий.

Раствор аммиака и стеклоочиститель – это также основания.



Щелочной раствор гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (гашеная известь) мы наносим на стены при побелке.



На основе нерастворимых в воде оснований – гидроксидов хрома, железа, кобальта, марганца, меди изготавливают малярные и художественные краски.



А из гидроксида никеля прессуют пластины щелочных аккумуляторов.



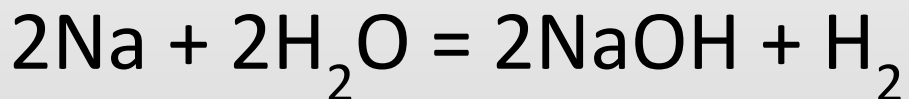
Щелочные батарейки мы используем как источники питания для приборов.



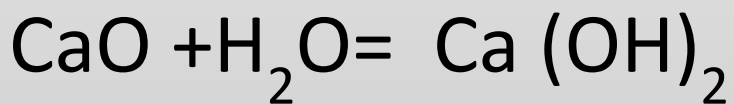


# Получение оснований

- 1) Активный металл + вода:



- 2) Оксид активного металла + вода:



- 3) Нерастворимые основания получают путем реакции обмена между солями и щелочами:  $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$



**Напишите уравнения возможных реакций, укажите тип реакции и названия полученных веществ.**

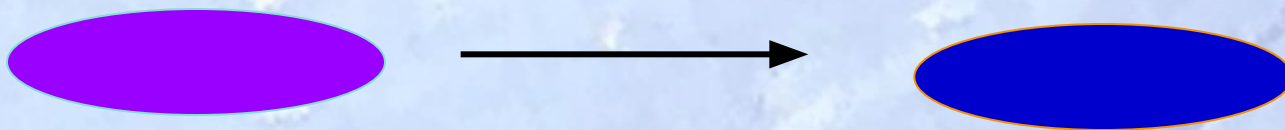
- $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{FeCl}_3 + \text{LiOH} \rightarrow$



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

1. Щелочи изменяю окраску индикаторов:

- ЛАКМУС + щелочь → синяя окраска



- МЕТИЛОРАНЖ + щелочь → желтая



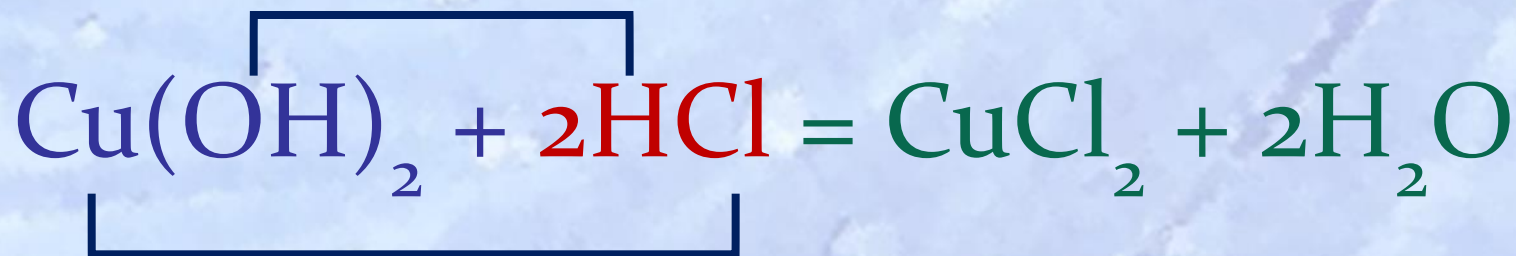
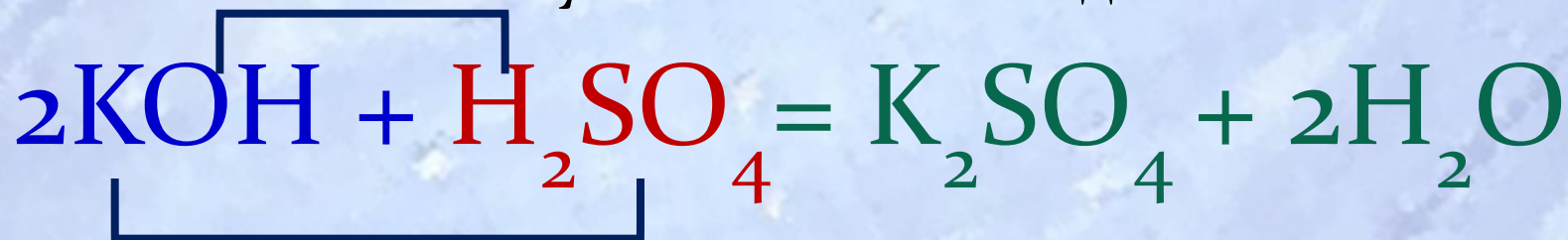
- ФЕНОЛФТАЛЕИН + щелочь → малиновая



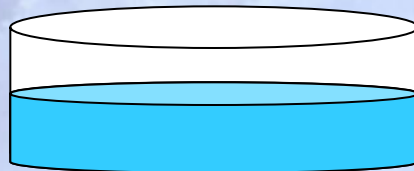
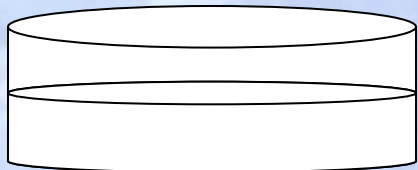


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

2. Все основания вступают в реакции нейтрализации с кислотами с получением соли и воды:



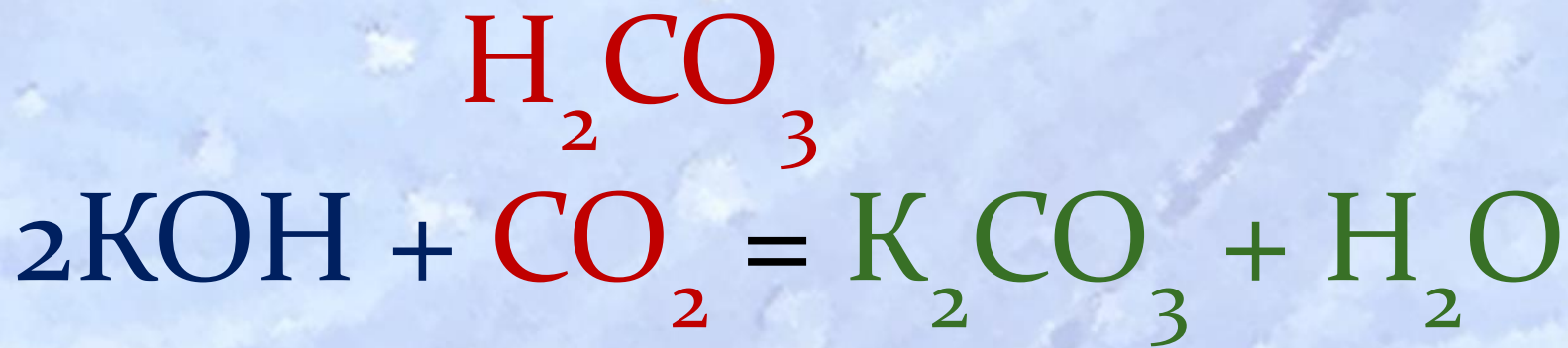
Реакция нейтрализации – это реакция между кислотой и основанием.





# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

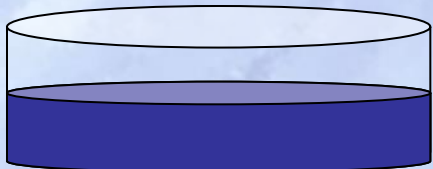
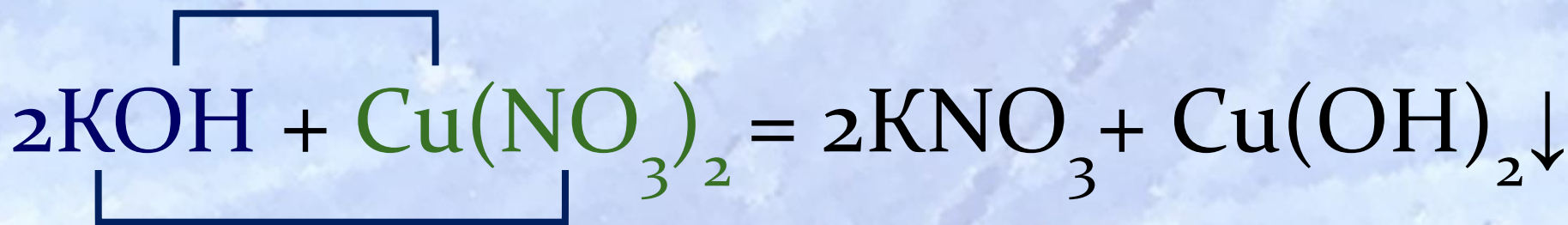
3. Щелочи реагируют с кислотными оксидами с получением соли и воды:





# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

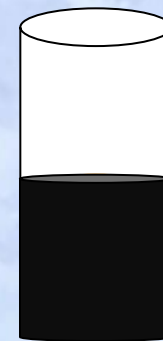
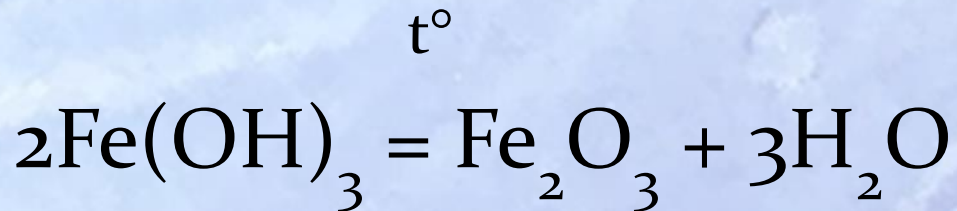
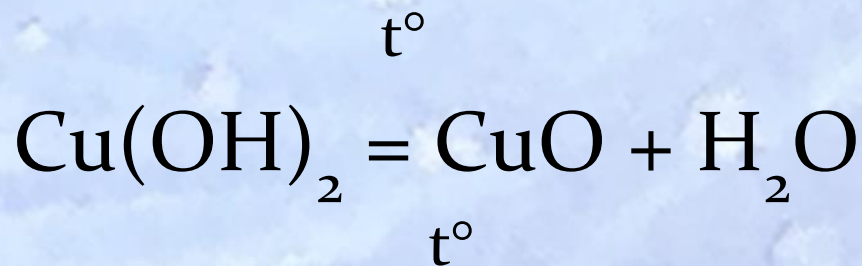
6. Щелочи реагируют с растворимыми солями, если одно из полученных веществ выпадает в осадок.





# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВАНИЙ

4. Нерастворимые основания при нагревании разлагаются на оксид металла и воду. Валентность металла сохраняется:





# Подумай!

С какими из перечисленных веществ реагирует гидроксид калия:

- Фосфорная кислота;
- Гидроксид кальция;
- Магний;
- Оксид лития;
- Оксид серы IV;
- Нитрат цинка;
- Хлорид алюминия.



Напишите молекулярные уравнения возможных реакций.





# Домашнее задание

Изучить § 42, выполнить задание на 23 слайде презентации.