



**Обобщение по теме  
«Классы  
неорганических  
веществ»**

# Основные классы неорганических веществ

Неорганические  
вещества

простые

металлы

неметаллы

сложные

оксиды

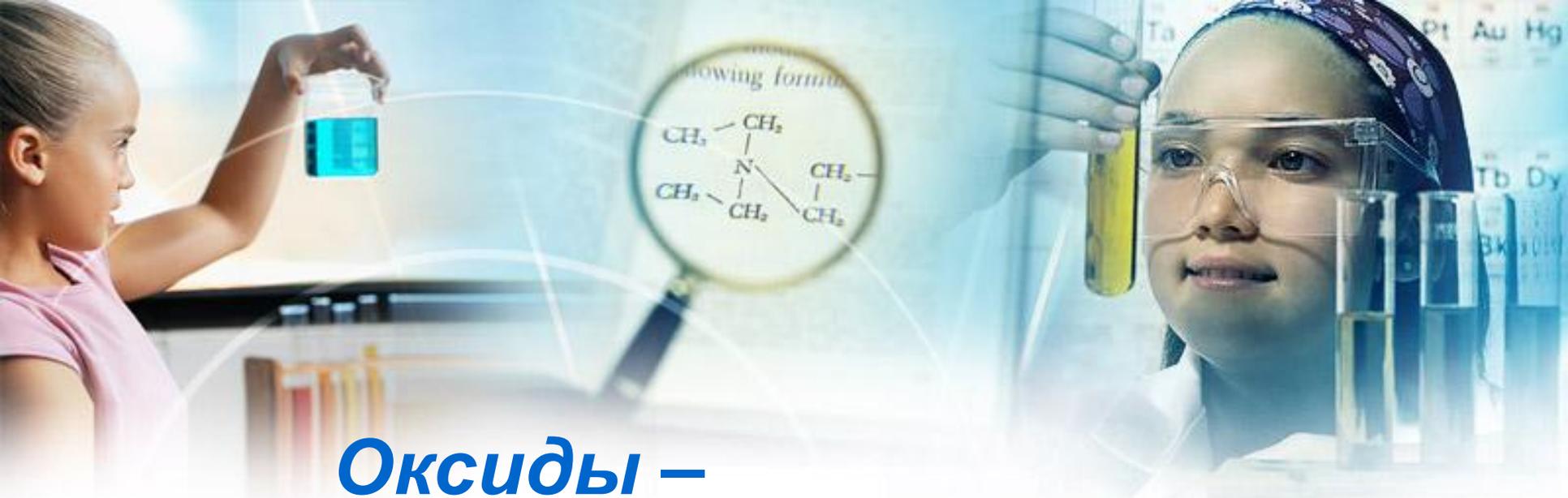
кислоты

основания

соли



# «Оксиды»



## **Оксиды –**

**это сложные вещества, в состав которых входят атомы двух химических элементов, один из которых – кислород, с валентностью II (два).**

# Yó



## ***Алгоритм определения оксида***

- ***Состав: два элемента***
- ***На втором месте: кислород***
- ***Валентность кислорода - 2***

**CaO, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>O, KOH,  
Mn<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CO<sub>2</sub>, NaCl, MnO<sub>2</sub>**



## Названия оксидов:

- Начинать с кислорода – «Оксигениум»
- Оставляем «Окс» + суффикс «ид» = **оксид**
- Добавляем русское название элемента в родительном падеже: **магния, кальция, серы, азота и т. д.**
- Если у элемента переменная валентность, то в конце – **римской цифрой его валентность.**
- **CaO** – оксид кальция      **K<sub>2</sub>O** – оксид калия
- **H<sub>2</sub>O** – оксид водорода (вода)
- **SO<sub>3</sub>** - оксид серы VI      **SO<sub>2</sub>** - оксид серы IV
- **CO<sub>2</sub>** - оксид углерода IV      **CO** - оксид углерода II
- **NO<sub>2</sub>** – оксид азота IV      **N<sub>2</sub>O** - оксид азота I



**Валентность элементов в **ВЫСШИХ** оксидах равна номеру группы в Периодической таблице!**

- **Формулу высшего оксида для элементов данной группы смотри внизу в Периодической таблице!**
- **R<sub>2</sub>O, RO, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, RO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, RO<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, RO<sub>4</sub>**

# Оксиды

Основные,  
Оксиды чёрных  
металлов (I-III)  
 $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$

Кислотные,  
оксиды **красных**  
**неметаллов** (IV-VII)  
 $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$

Амфотерные,  
оксиды **зеленых металлов**  
(II - III)  
 $\text{BeO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$



## Примеры твёрдых оксидов:

- $\text{MnO}_2$  - оксид марганца IV (черный порошок)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - оксид железа III (бурый порошок)
- $\text{P}_2\text{O}_5$  - оксид фосфора V (белый дым, порошок)
- $\text{SiO}_2$  - оксид кремния (кварц, песок)
- $\text{CuO}$  - оксид меди II (чёрный порошок)
- $\text{Cu}_2\text{O}$  - оксид меди I (красный порошок)
- $\text{MgO}$  - оксид магния (жженая магнезия, белый)
- $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – оксид хрома (III) (зеленый)

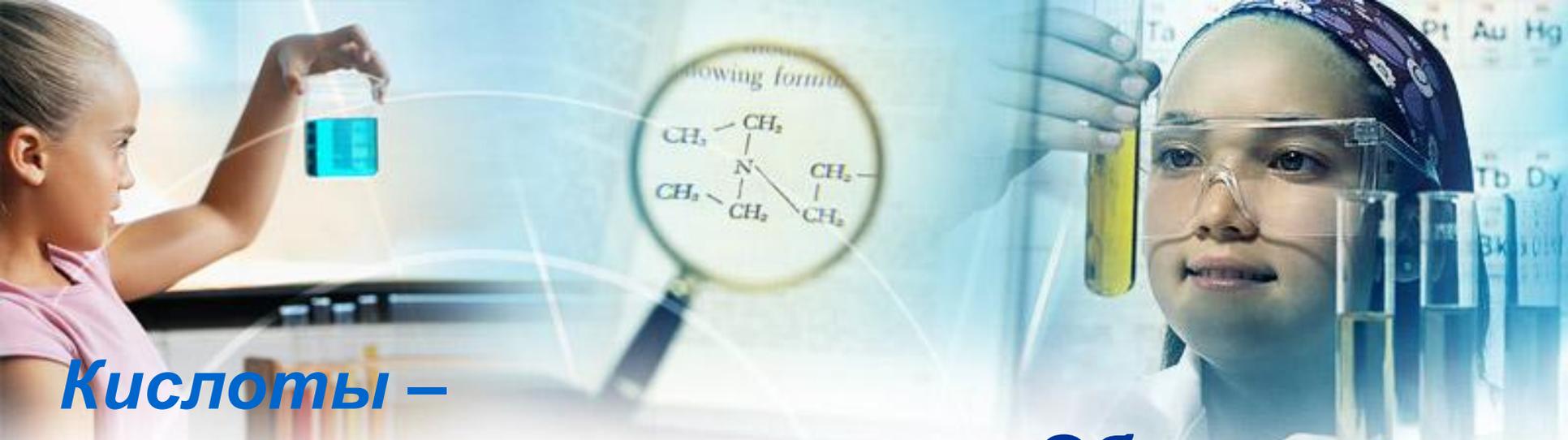


## **Примеры жидких оксидов:**

- $\text{SO}_3$  - оксид серы VI (серный ангидрид)
- $\text{H}_2\text{O}$  – оксид водорода (вода)

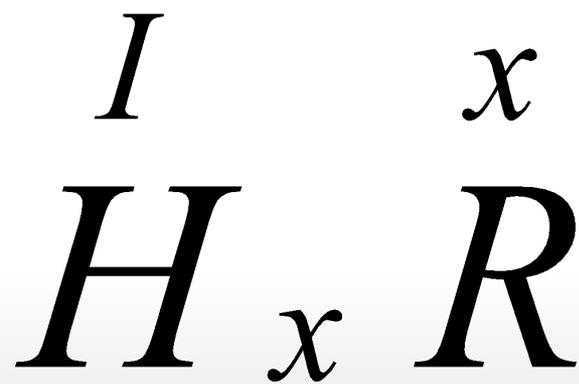
## **Примеры газообразных оксидов:**

- $\text{SO}_2$  - оксид серы IV (сернистый газ)
- $\text{CO}_2$  - оксид углерода IV (углекислый газ)
- $\text{CO}$  - оксид углерода II (угарный газ)
- $\text{NO}_2$  – оксид азота IV (бурый газ)



**Кислоты –  
это сложные  
вещества, в состав  
которых входят  
атомы водорода,  
способные  
замещаться атомами  
металлов, и  
кислотные остатки.**

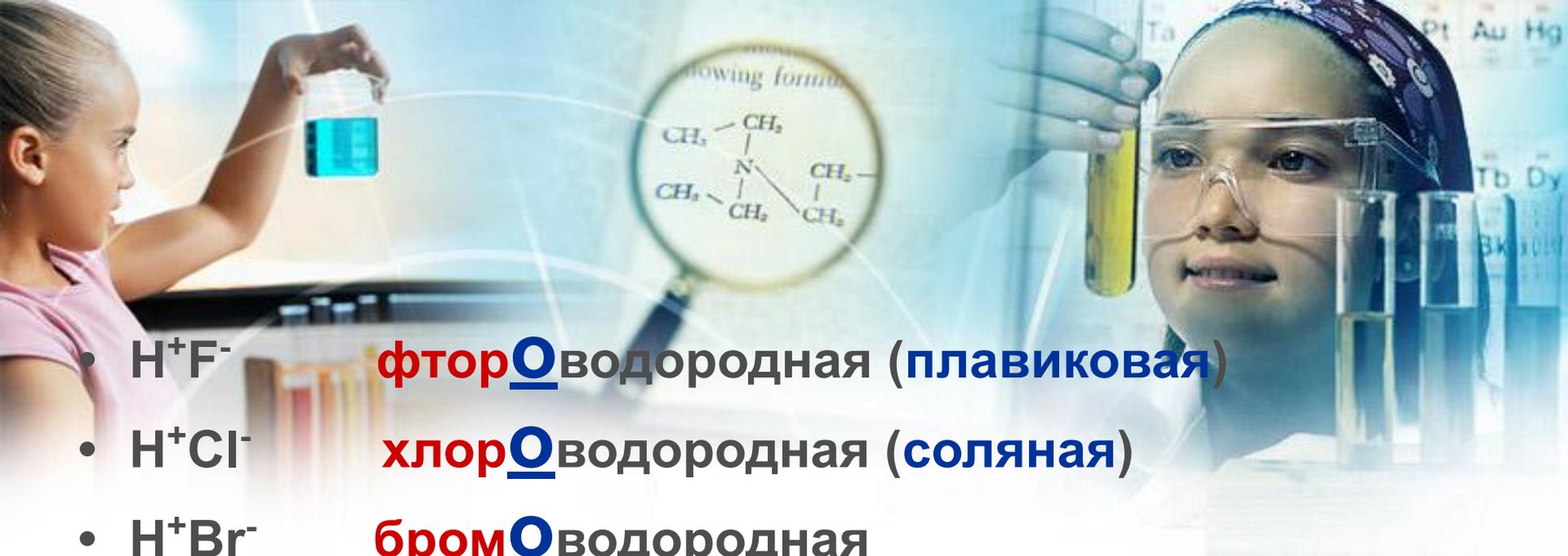
**Общая  
формула  
кислот**





## Формулу кислоты составляем по Таблице растворимости!

- Голова – водород с валентностью 1 (у него +)
- По вертикальному столбику прицепляем хвосты – кислотные остатки (их валентность -)
- Водородов столько, сколько минусов у кислотного остатка.
- Валентность кислотного остатка = количеству водорода в кислоте!



- $\text{H}^+\text{F}^-$  **фтор**Оводородная (плавиковая)
- $\text{H}^+\text{Cl}^-$  **хлор**Оводородная (соляная)
- $\text{H}^+\text{Br}^-$  **бром**Оводородная
- $\text{H}^+\text{NO}_2^-$  **азот**ИСТая **СУФФИКСЫ!**
- $\text{H}^+\text{NO}_3^-$  **азот**Ная
- $\text{H}^+_2\text{SO}_3^{2-}$  **серн**ИСТая
- $\text{H}^+_2\text{SO}_4^{2-}$  **сер**Ная
- $\text{H}^+_2\text{SiO}_3^{2-}$  **кремни**Евая
- $\text{H}^+_3\text{PO}_4^{3-}$  **фосфор**Ная



**Классификации кислот**

**Кислоты  
(по составу)**

**Бескислородные  
(HCl; H<sub>2</sub>S)**

**Кислородосодержащие  
(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; H<sub>2</sub>CO<sub>4</sub>)**



# Классификации кислот

Кислоты  
(по числу  
атомов  
водорода)

Одно  
основные  
(HCl)

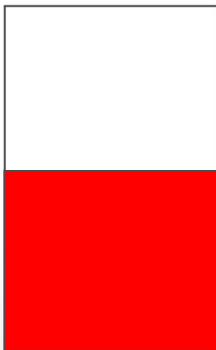
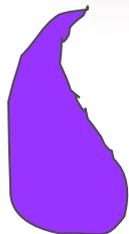
Двух  
основные  
(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

Трех  
основные  
(H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

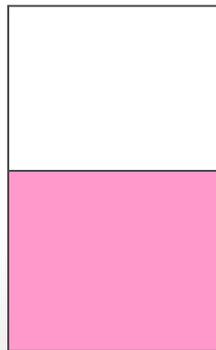
# Индикатор лакмус красный Кислоту укажет ясно!

- Кислый вкус, окраска индикаторов – **H+**

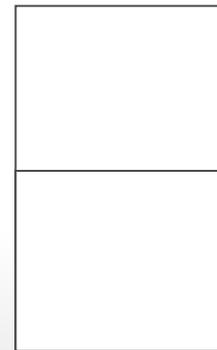
лакмус

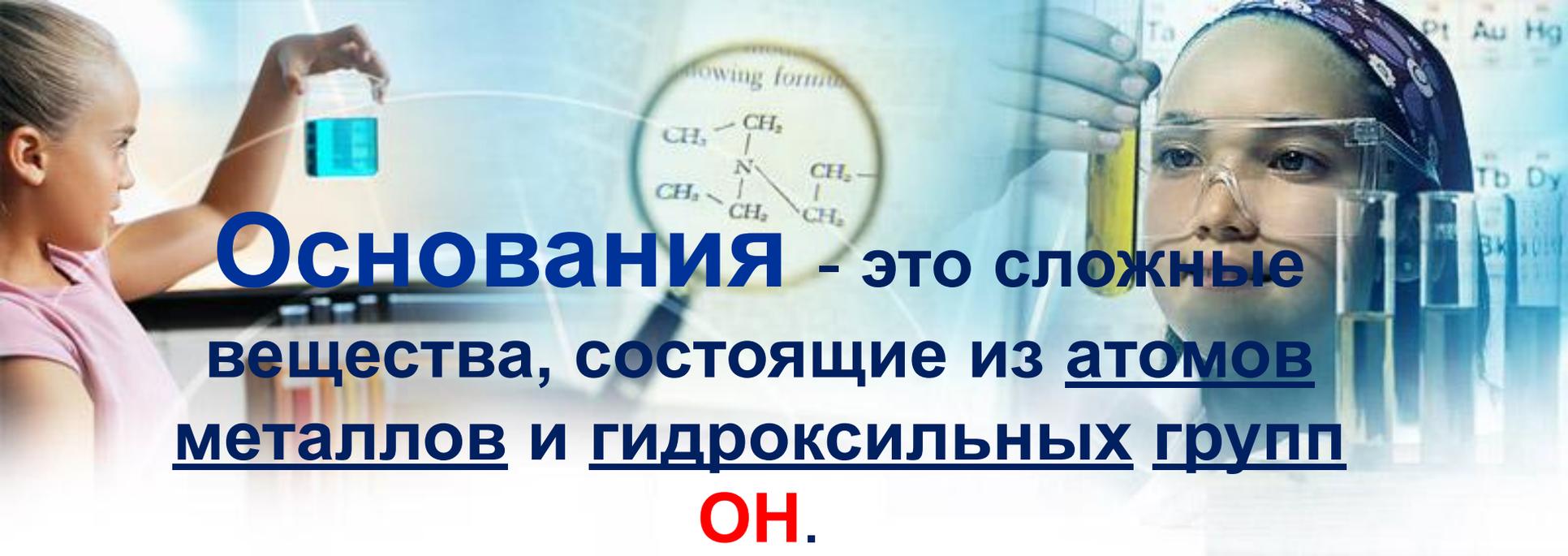


метилоранж



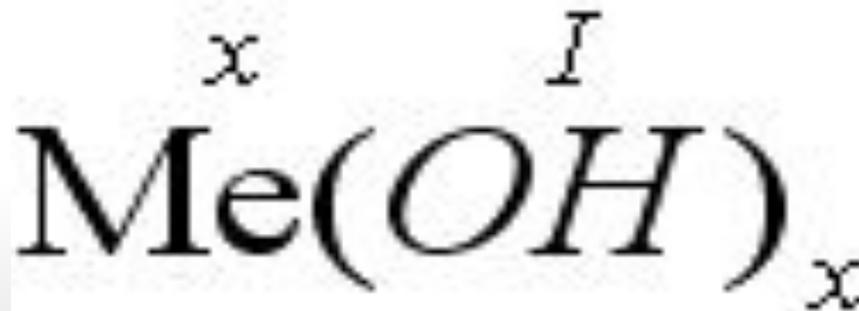
фенолфталеин





**Основания** - это сложные вещества, состоящие из атомов металлов и гидроксильных групп **ОН**.

**Общая формула оснований**





## Формулу основания составляем по Таблице растворимости!

- Голова – **МЕТАЛЛ** с валентностью 1 - 3 (у него +)
- По горизонтальной строчке прицепляем хвост – **ОН<sup>-</sup>** (его валентность равна 1, у него заряд -)
- **ОН<sup>-</sup>** столько, сколько плюсов у металла.
- Валентность металла = количеству групп **ОН!**

# Названия оснований

$\text{KOH}$	гидроксид	калия
$\text{Mg(OH)}_2$	гидроксид	магния
$\text{LiOH}$	гидроксид	лития
$\text{Fe(OH)}_3$	гидроксид	железа (III)
$\text{Ca(OH)}_2$	гидроксид	кальция
$\text{Al(OH)}_3$	гидроксид	алюминия



**Классификация оснований  
(см. таблицу растворимости)**

**Основания  
(по растворимости)**

**Растворимые  
(щелочи-10)**

**Нерастворимые**



## Найдите основания и разделите

NaOH, H<sub>2</sub>O, Na, Na<sub>2</sub>O,  
NaCl, Cl<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HClO<sub>4</sub>,  
Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, Ca,  
CaO, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, KBr,  
Al(OH)<sub>3</sub>, CuO, CuSO<sub>4</sub>, Cu,  
Cu(OH)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O, K, KNO<sub>3</sub>,  
KOH, K<sub>2</sub>O

- Щелочи
- Нерастворимые основания

# Физические свойства оснований



$\text{Ba}(\text{OH})_2$



$\text{Ca}(\text{OH})_2$



$\text{LiOH}$



$\text{NaOH}$



$\text{Cu}(\text{OH})_2$



$\text{Co}(\text{OH})_2$

Индикатор лакмус синий – щёлочь  
здесь!

Не будь разиней!

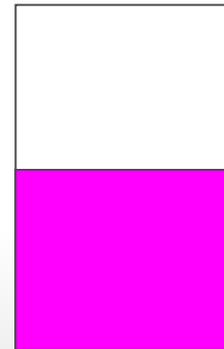
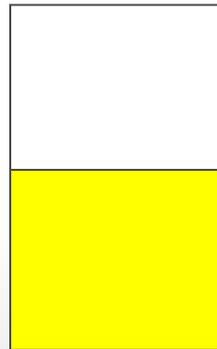
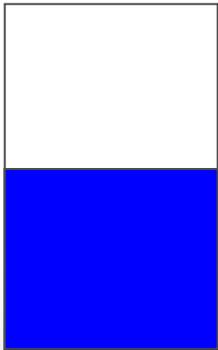
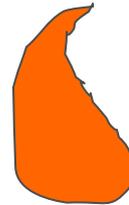
Фенолфталеиновый в щелочах –  
малиновый!

- Изменение окраски индикатора – **ОН!**

лакмус

метилоранж

фенолфталеин

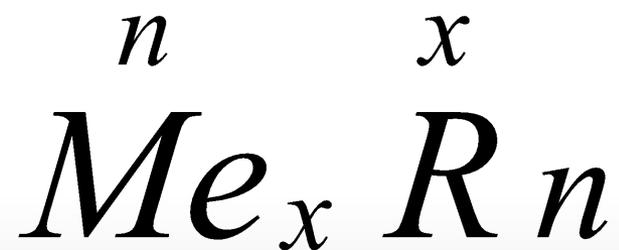


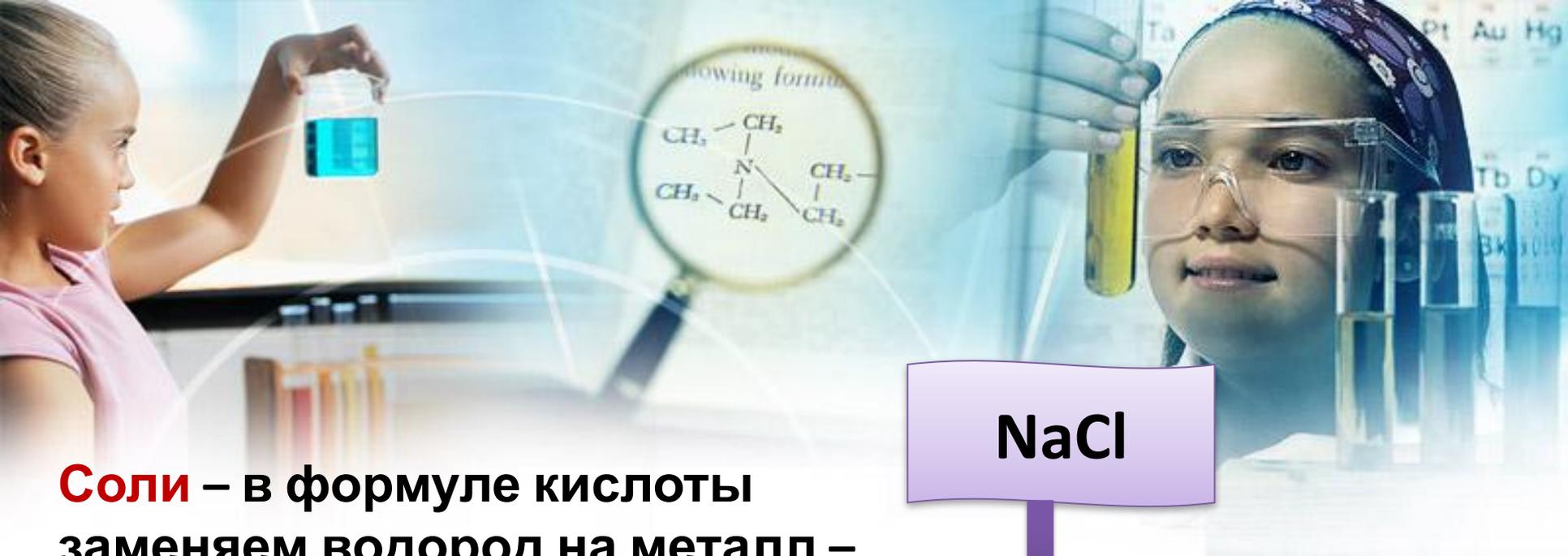


## **СОЛИ –**

**это сложные  
вещества, в состав  
которых входят  
атомы металлов и  
кислотные остатки.**

## **Общая формула**

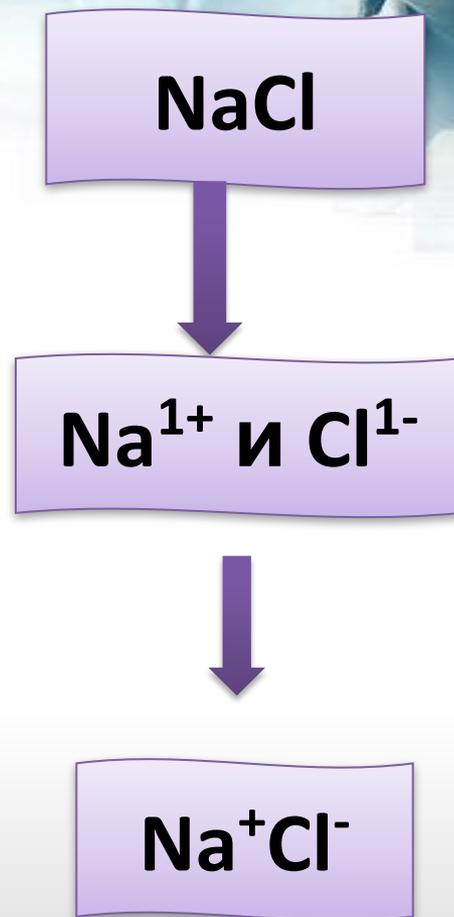


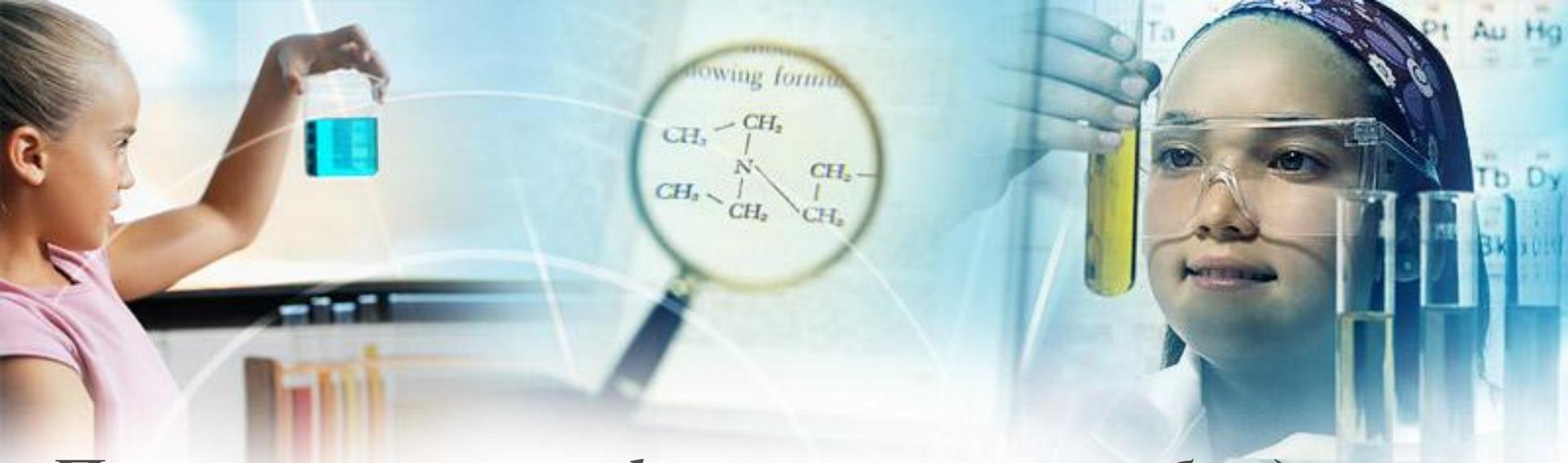


**Соли** – в формуле кислоты  
заменяем водород на металл –  
**РАБОТАЕМ ПО ТАБЛИЦЕ**  
**РАСТВОРИМОСТИ!!!**

Кислота: **HCl**

Соль: **NaCl**



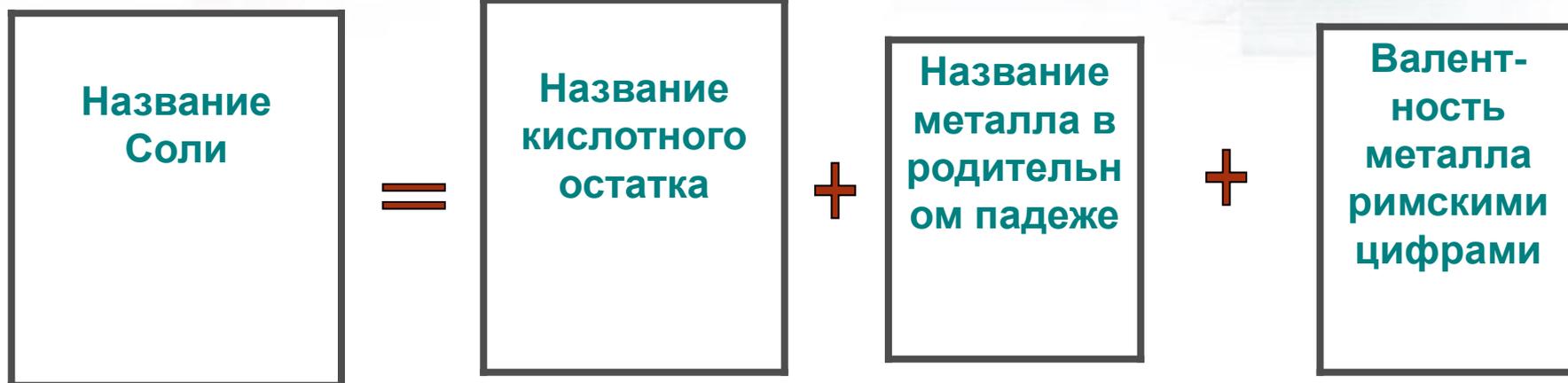


## *При составлении формулы соли необходимо:*

1. Обозначить заряды ионов металла и кислотного остатка.
2. Найти наименьшее общее кратное.
3. Разделить наименьшее общее кратное на величины зарядов.
4. Поставить индексы.
5. Если кислотный остаток сложный – заключить его в скобки!



## Номенклатура солей



$\text{CaCO}_3$  – карбонат кальция

$\text{FeCl}_3$  – хлорид железа (III)



Кислородосодержащие (кислота – **НАЯ** , то суффикс – **АТ**, кислота – **ИСТАЯ**– суффикс – **ИТ**)

$\text{NO}_2^-$  - нитрит

$\text{NO}_3^-$  - нитрат

$\text{SO}_3^{2-}$  - сульфит

$\text{SO}_4^{2-}$  - сульфат

$\text{CO}_3^{2-}$  - карбонат

$\text{SiO}_3$  - силикат

$\text{PO}_4^{3-}$  - фосфат

**Бескислородные**

S - сульфид

Cl - хлорид

F - фторид

Br - бромид

I - иодид

# КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА СОЛЕЙ

## Соли

### Средние

$\text{Na}_3\text{PO}_4$   
(Ортофосфат натрия)

Образуются при полном замещении атомов водорода в кислоте атомами металлов.

### Комплексные

$\text{K}_3\text{Al}(\text{OH})_6$   
(Гексагидроксоаллюминат калия)

Содержит комплексный анион или катион

### Кислые

$\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
(Гидроортофосфат натрия)

Образуются при неполном замещении атомов водорода в кислоте на атомы металлов

### Двойные

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$   
(Сульфат алюминия калия)

Образуется при замещении атомов водорода в кислоте атомами двух разных металлов.

### Основные

$\text{CuOHCl}$   
(Гидроксохлорид меди)

Соли, в которых кроме кислотного остатка присутствуют гидроксогруппы



## Сравнение кислот и солей

Сформулируйте определения  
кислот и солей по схемам

### Кислоты:

- Кислотные остатки;
- Атомы водорода;
- Сложные вещества

### Соли:

- Атомы металлов;
- Сложные вещества;
- Кислотные остатки



## Сравнение оснований и солей

Сформулируйте определения оснований и солей по схемам

### Основания:

- Сложные вещества;
- **Атомы металлов;**
- Гидроксогруппы

### Соли:

- Сложные вещества;
- **Атомы металлов;**
- Кислотные осадки



- **С водорода** начинается –  
**кислоту** называется.  
Если есть **ОН** в названии –  
это точно **основание**.  
Если только буква **О** –  
то **оксид** скорее всего.  
**Металл с остатком**, между нами  
называется **солями**.