

# Валентность химических элементов

# Цель урока:

- ▶ *сформировать понятие «валентность», научить осмысленно записывать химические формулы, понимать причину различия состава веществ;*
- ▶ *уметь определять валентность по формуле вещества;*
- ▶ *уметь составлять формулы веществ по валентности элементов;*
- ▶ *уметь составлять структурные формулы веществ.*



Сравните качественный и  
количественный состав в молекулах:



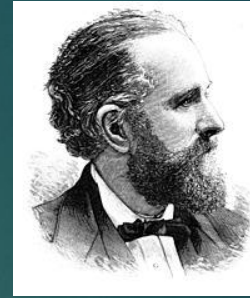
- Что общего в составе молекул?
- Чем они отличаются друг от друга?

# Валентность

- ▶ - свойство атомов одного элемента присоединять к себе определенное число атомов другого элемента



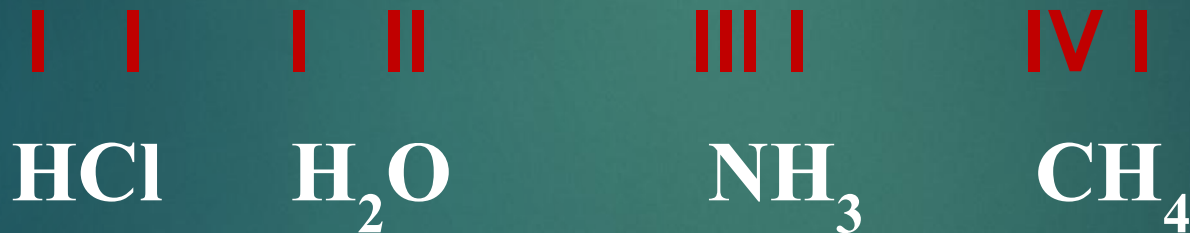
# Эдуард Франкленд



- ▶ – В начале XIX века Дж. Дальтоном был сформулирован закон кратных отношений, из которого следовало, что каждый атом одного элемента может соединяться с одним, двумя, тремя и т.д. атомами другого элемента (как, например, в рассмотренных нами соединениях атомов с водородом).
- ▶ В середине XIX века, когда были определены точные относительные веса атомов (И.Я. Берцелиус и др.), стало ясно, что **наибольшее число атомов, с которыми может соединяться данный атом, не превышает определённой величины, зависящей от его природы. Эта способность связывать или замещать определённое число других атомов и была названа Э.Франклендом в 1853 г. “валентность”.**
- ▶ Поскольку в то время для водорода не были известны соединения, где он был бы связан более чем с одним атомом любого другого элемента, **атом водорода был выбран в качестве стандарта, обладающего валентностью, равной 1.**

Атом водорода был выбран в качестве стандарта, обладающего валентностью, равной 1.

*Валентность обозначается римскими цифрами.*



# Переменная и постоянная валентность

**Есть элементы, которые  
имеют постоянную  
валентность:**

*H, Li, Na, K, Rb, Cs, F, Ag* |

*O, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn, Cd* ||

*B, Al* |||





# Элементы с переменной валентностью

<b>Cu, Hg</b>	<b>I, II</b>
<b>Fe, Co, Ni</b>	<b>II, III</b>
<b>Sn, Pb, C</b>	<b>II, IV</b>
<b>P, As</b>	<b>III, V</b>
<b>S</b>	<b>II, IV, VI</b>
<b>Cr</b>	<b>II, III, VI</b>
<b>Mn</b>	<b>II, IV, VI, VII</b>
<b>Cl, Br, I</b>	<b>I, III, V, VII</b>



# Валентность

## Постоянная

I – H, F, Ag  
II – O, Zn

У элементов I, II,  
III группы,  
главной  
подгруппы ПС  
валентность  
равна номеру  
группы

## Переменная

У элементов IV – VII  
групп, побочных  
подгрупп I -III групп

Для элементов главных подгрупп

Высшая  
N группы

Низшая  
8 - N группы

Cu – I, II  
Fe – II, III  
Hg – I, II

# Алгоритм определения валентности элемента по формуле вещества:

- ▶ 1. над символами химических элементов с постоянной валентностью надписать валентность элемента

? II



- ▶ 2. умножить валентность на число атомов этого элемента

$$\text{II} \times 3 = 6$$

- ▶ 3. разделить полученное число на число атомов элемента с неизвестной валентностью; частное является значением валентности данного элемента

$$6 : 2 = \text{III}$$

III II



***Задание 1: определите валентность элементов по формулам следующих веществ***

▶ **1-вариант**



▶ **2-вариант**



# Определите валентность элементов в веществах

$\text{SiH}_4$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,

$\text{FeO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,

$\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,

$\text{SiH}_4$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$

# «КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»

**ВЫИГРЫШНЫЙ ПУТЬ: *ОДНОВАЛЕНТНЫЕ МЕТАЛЛЫ.***

$K_2O$	$Fe_2O_3$	$Al_2O_3$
$SO_3$	$Na_2O$	$CO_2$
$CO$	$SiO_2$	$Cu_2O$

**ВЫИГРЫШНЫЙ ПУТЬ: *ТРЕХВАЛЕНТНЫЕ МЕТАЛЛЫ.***

$K_2O$	$Fe_2O_3$	$SnO_2$
$Li_2O$	$Al_2O_3$	$SO_3$
$Cl_2O_7$	$Cr_2O_3$	$ZnO$

# Определите валентность элементов

1 вариант  $\text{Hg}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{HgO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,

2 вариант  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,

3 вариант  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{NiO}$ ,

4 вариант  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{MgS}$ ,  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,

5 вариант  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ag}_2\text{S}$ ,  $\text{SnO}_2$

# Алгоритм составления формулы вещества по валентности элементов

- ▶ 1. над символами элементов надписать валентности элементов

VI II

S O

- ▶ 2. найти НОК для чисел валентности: 6
- ▶ 3. разделить НОК на значение валентности этих элементов:

S (6 : VI=1); O (6 : II=3)

- ▶ 4. полученные числа это индексы этих элементов в формуле:

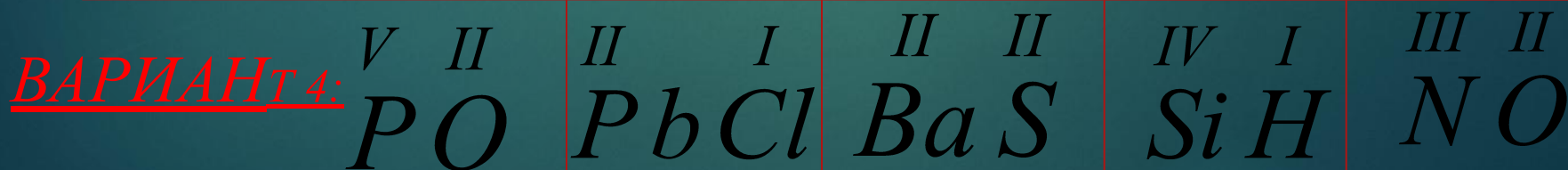
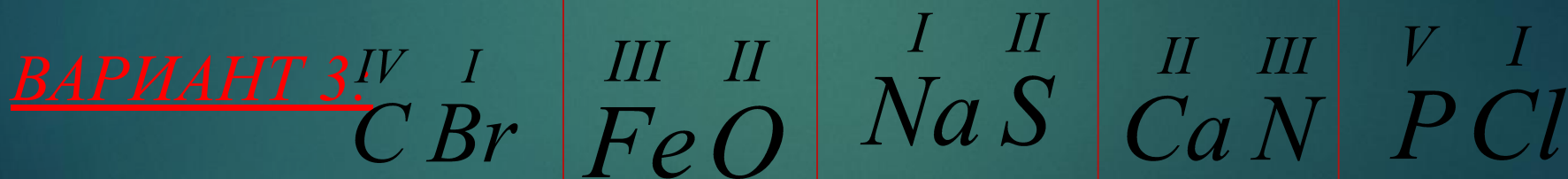
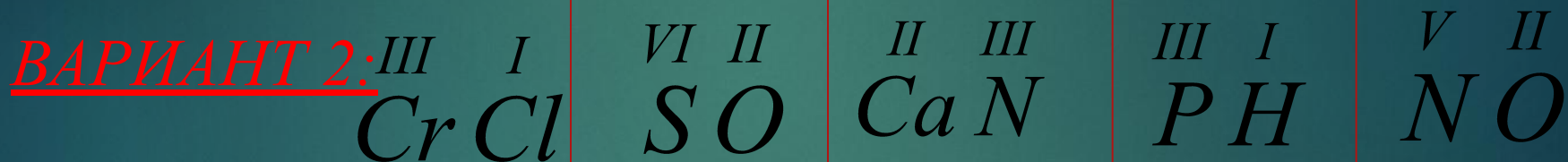
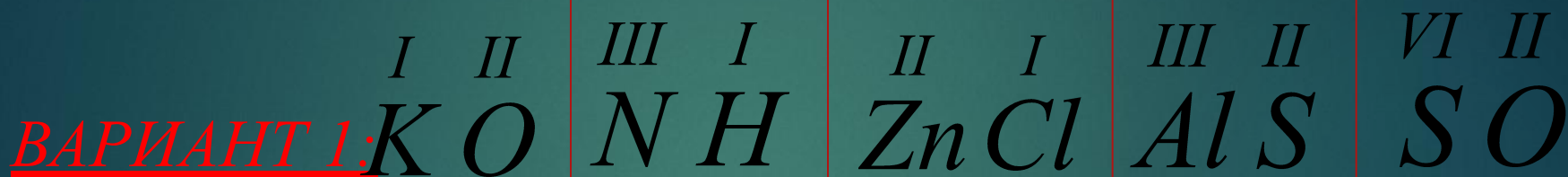
SO<sub>3</sub>



*Задание 2: составить формулы веществ по известным валентностям элементов*



# СОСТАВЬТЕ ФОРМУЛЫ БИНАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ИЗВЕСТНЫМ ВАЛЕНТНОСТЯМ :



# Составьте формулы веществ согласно валентности, между атомами:

1. меди (II) и кислорода,
2. цинка и хлора,
3. калия и йода,
4. магния и серы.
5. бора и кислорода;
6. алюминия и хлора;
7. лития и серы
8. мышьяка и кислорода

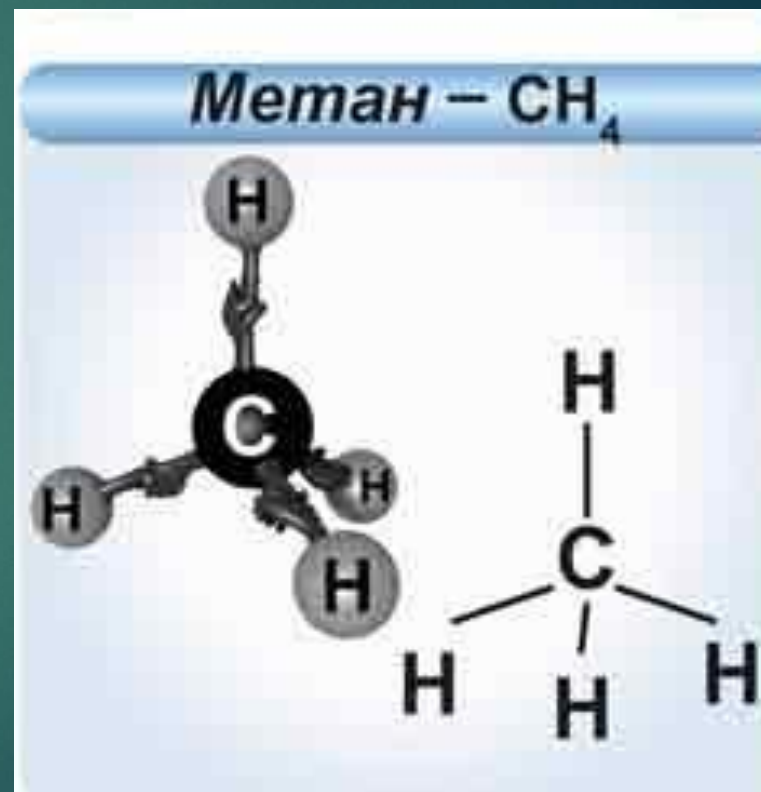
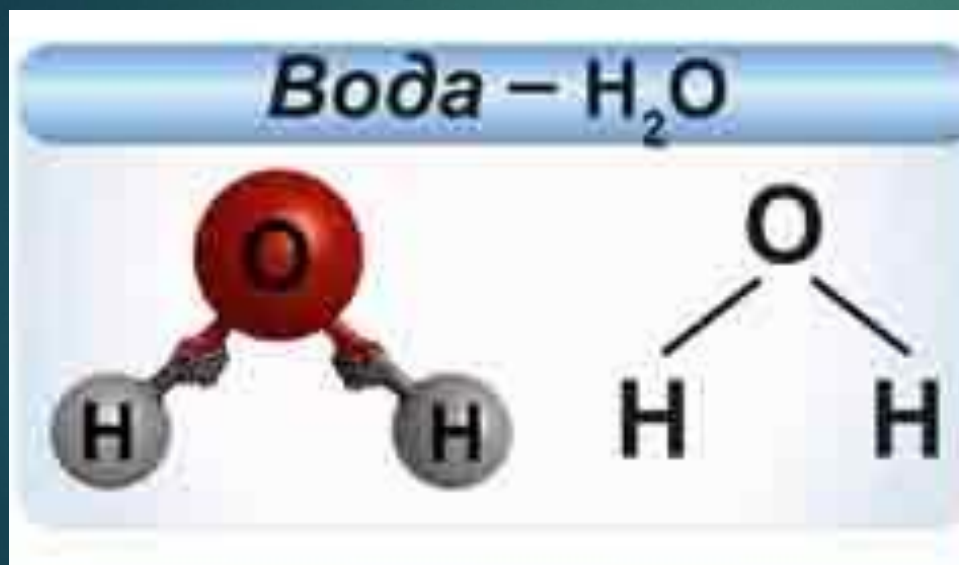
# Структурная формула -

- ▶ *это графическое изображение химического строения молекулы вещества, в котором показывается порядок связи атомов, их геометрическое расположение. Кроме того, она наглядно показывает валентность атомов входящих в ее состав.*

# Алгоритм составления структурной формулы вещества по молекулярной формуле вещества



Число линий - означает валентность данного  
элемента



# *Задание 3: составить структурную формулу следующих веществ*

▶ 1 вариант:



▶ 2 вариант:



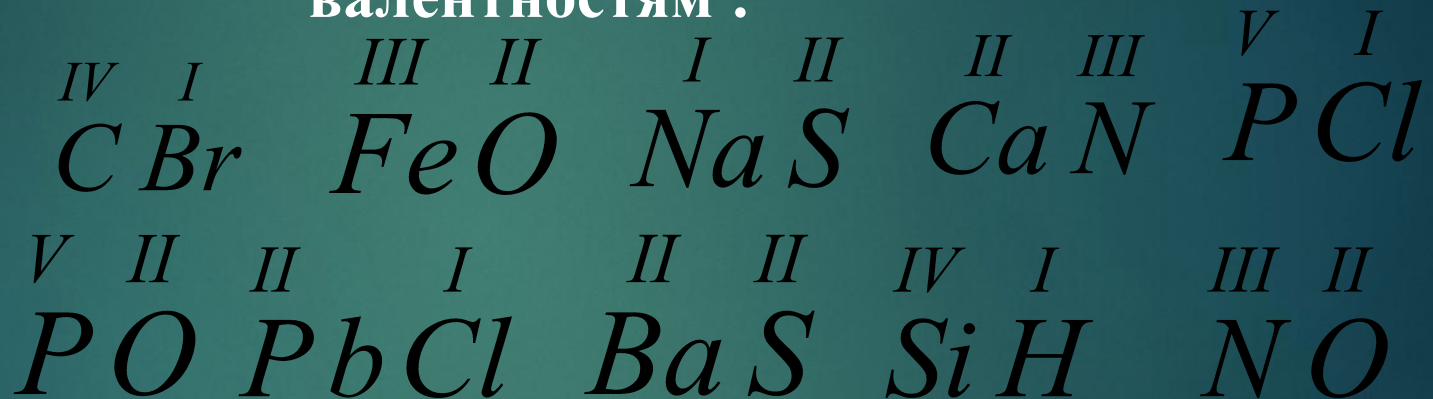


# Определите валентность элементов

1 вариант  $\text{FeCl}_3, \text{MgS}, \text{Al}_2\text{S}_3, \text{ZnS}, \text{SO}_2$

2 вариант  $\text{Fe}_2\text{S}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{PH}_3, \text{CaO}, \text{Ag}_2\text{S}$

Составьте формулы бинарных соединений по известным валентностям :



Составьте формулы веществ согласно валентности, между атомами:

а) калия и кислорода б) алюминия и хлора (1)

в) бора и кислорода

г) азота ( 3) и водорода