

# «Степень окисления. Составление химических формул бинарных соединений»



# Продолжи предложение

- Наука химия изучает ...
- Вещества делятся на ...
- Простые вещества состоят из ...
- Сложные вещества состоят из...
- Химический элемент
- Группа – это...
- Номер группы гл.подгруппы –
- Металлы способны отдавать внешние  $^{-1}e$  и заряжаются...
- Неметаллы легче принимают недостающие до завершённого эл.слоя  $^{-1}e$  и заряжаются...
- Заряженные частицы называются ...
- Вещества и их превращения
- Простые и сложные
- Атомов одного хим. элемента
- Атомов разных хим. элементов
- - это вид атомов
- Вертикальный столбец
- Число внешних электронов
- Положительно
- Отрицательно
- Ионами

# Урок 1. Степень окисления

- Степень окисления – это условный заряд атомов х.э. в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (ионные и ковалентно-полярные) состоят только из ионов
- Степень окисления – условный заряд, который образуется в результате отдачи или принятия электронов

**Атомы металлов отдают электроны с внешнего слоя и превращаются в положительно заряженные ионы – восстановительные свойства.**



**АТОМ**

**ИОН**

Атомы *неметаллов* принимают электроны на внешний слой до его завершения и превращаются в *отрицательно* заряженные ионы – окислительные свойства.



**АТОМ**

**ИОН**

# Нахождение степени окисления

Значение С.О. определяется числом электронов, смещённых от данного атома к атому более электроотрицательного элемента:

- С.О. имеет знак «+», если электроны отданы



- и знак «-», если электроны приняты



# запомните

- С.О. кислорода всегда равна «-2»

Исключение:



- С.О. **водорода** всегда равна «**+1**»

Исключение: гидриды металлов

**+1 -1**

**NaH**

**+2 -1**

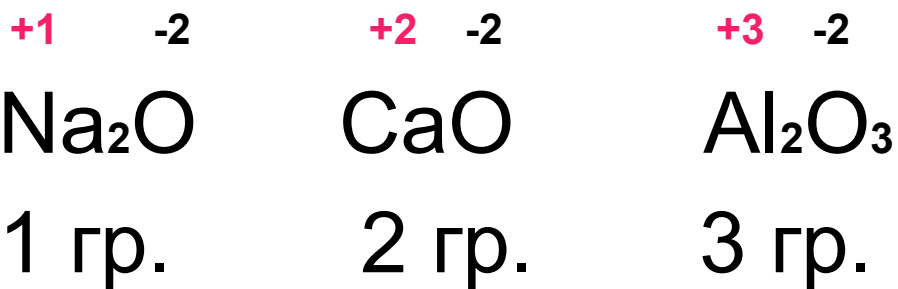
**CaH<sub>2</sub>**

**+3 -1**

**AlH<sub>3</sub>**



- Металлы в соединениях всегда имеют положительное значение степени окисления
- С.О. металлов главных подгрупп численно равна номеру группы

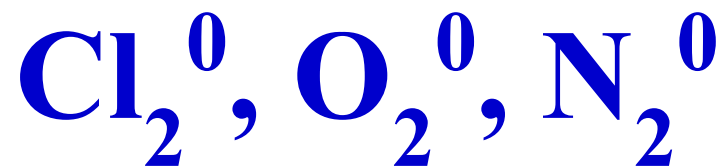


# Степень окисления простых веществ равна 0

**Атомное строение:**



**Молекулярное строение:**



- В соединениях сумма значений положительных и отрицательных степеней окисления равна нулю



# Степень окисления элементов в сложных веществах отлична от 0.

## Степень окисления

постоянная

У металлов –  
положительная, равна  
номеру группы –  $\text{Na}^{+1}$ ,  
 $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Al}^{+3}$

У водорода – равна +1

У кислорода – равна -2

Переменная – у  
неметаллов

Низшая –  
отрицательная,  
равна №  
группы - 8

Высшая –  
положительная  
равна № группы

$\text{Cl}^{-1}$

$\text{S}^{-2}$

$\text{P}^{-3}$

$\text{Si}^{-4}$

$\text{Cl}^{+7}$

$\text{S}^{+6}$

$\text{P}^{+5}$

$\text{Si}^{+4}$

# Алгоритм определения степени окисления по формуле

Наименьшее  
общее кратное

$$3 \times 2 = 6$$

+3

-

$$6 : 3 = 2$$



Металл – положительная СО

Неметалл – переменная СО

Находится в III А группе - +3

Отрицательная

Сумма степеней окисления в молекуле равна **0**

# Алгоритм составления формулы по степени окисления

VI A группа

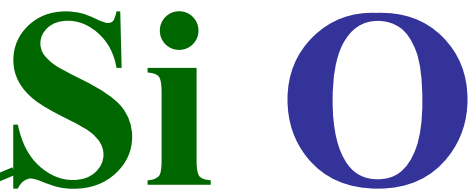
+4

4

-2

Наименьшее  
общее кратное

$$4 : 2 = 2$$



Переменная  
степень окисления

Постоянная степень  
окисления

положительная

отрицательная

Сумма степеней окисления в молекуле равна

0

# Бинарные соединения

- Бинарные соединения – это соединения, в состав которых входят атомы двух х.э. (би – два)
- Как правило в бинарных соединениях на втором месте записывают х.э. с отрицательным значением С.О.  
(более электроотрицательный х.э.)

+1 -2



+2 -1



+3 -2



+3 -4



+2 -3



+1 -1



# НОМЕНКЛАТУРА БИНАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Х.э., стоящий на втором месте	Название	Х.э., стоящий на втором месте	Название
-2 <b>O</b>	окси <b>д</b>	-1 <b>F</b>	фтори <b>д</b>
-2 <b>S</b>	сульфи <b>д</b>	-3 <b>N</b>	нитри <b>д</b>
-1 <b>Cl</b>	хлори <b>д</b>	-3 <b>P</b>	фосфи <b>д</b>
-1 <b>Br</b>	бром <b>ид</b>	-4 <b>C</b>	карби <b>д</b>
-1 <b>I</b>	иоди <b>д</b>	-4 <b>Si</b>	силици <b>д</b>



# Определение степени окисления в бинарных соединениях

- В бинарных соединениях С.О. х.э., стоящего на втором месте, находим по формуле:  $N - 8$ , где  $N$  – номер группы в периодической системе х.э.
- С.О. второго элемента рассчитываем по химической формуле вещества

Например:  $MgCl_2$

# запомните

- Если атом одного х.э. может принимать несколько значений С.О., в названии указывают С.О. римскими цифрами в скобках

- Примеры:

+2 -2



оксид  
железа (II)

+3 -2



оксид  
железа (III)

# проверь себя

• Назовите вещества:

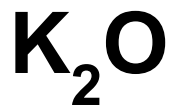
- $\text{CaO}$
- $\text{AlCl}_3$
- $\text{Fe}_2\text{S}_3$
- $\text{K}_2\text{O}$
- $\text{FeBr}_2$
- $\text{AlN}$

Названия веществ:

- Оксид кальция
- Хлорид алюминия
- Сульфид железа (III)
- Оксид калия
- Бромид железа(II)
- Нитрид алюминия

# Проверь себя

Найди значение С.О.



• Правильные ответы:

• **+2, -2**

• **+3, -1**

• **+3, -2**

• **+1, -2**

• **+2, -1**

• **+3, -3**

Как вы думаете,  
МОЖНО ли составить  
формулу вещества,  
зная степени окисления  
химических элементов,  
из которых состоит вещество?

# Составление химических формул

## бинарных соединений

### по степени окисления

Алгоритм решения	Примеры
1. Запишите символы х.э. (согласно электроотрицательности)	Al O
2. Запишите СО над знаками х.э.	<sup>+3</sup> Al <sup>-2</sup> O
3. Найдите наименьшее общее кратное (н.о.к.)	<sup>+3</sup> Al <sup>-2</sup> O н.о.к. = 6
4. Разделите н.о.к. на С.О. х.э. Полученные числа являются соответствующими индексами	<b>6 : 3 = 2</b> <b>6 : 2 = 3</b>
5. Запишите формулу вещества	<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>

# проверь себя

Составьте формулы:

- Оксид углерода (II)
- Оксид углерода (IV)
- Хлорид кальция
- Сульфид натрия
- Нитрид калия
- Фторид железа (II)
- Силицид алюминия

• Правильно:

- CO
- CO<sub>2</sub>
- CaCl<sub>2</sub>
- Na<sub>2</sub>S
- K<sub>3</sub>N
- FeF<sub>2</sub>
- Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>

## Выполним тест

**1. Степень окисления - это величина**

- а) постоянная
- б) переменная
- в) постоянная и переменная

**2. Высшая степень окисления фосфора равна:**

- а) номеру группы, т.е. 5,
- б) нулю,
- в) трем.

**3. Степень окисления хлора равна -1 в:**

- а)  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ,
- б)  $\text{PCl}_5$ ,
- в)  $\text{Cl}_2$ .

**4. Вещество, формула которого  $\text{P}_2\text{O}_5$ , называется :**

- а) оксид фосфора
- б) оксид фосфора (V)
- в) оксид фосфора (III)

**5. Состав оксида серы (IV) выражается формулой :**

- а)  $\text{SO}_2$
- б)  $\text{SO}$
- в)  $\text{SO}_3$