

Степень

ОКИСЛЕНИЯ

Прочитать и вспомнить

# Ионная связь:

Рассмотрим пример образования бинарной ионной связи на примере хлорида натрия NaCl.

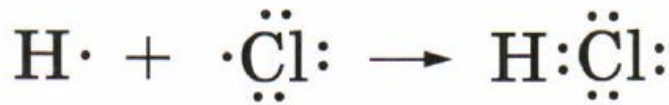
Атом натрия передал свой внешний электрон атому хлора и превратился при этом в ион с зарядом +1, а атом хлора при этом принял электрон и превратился в ион с зарядом -1.



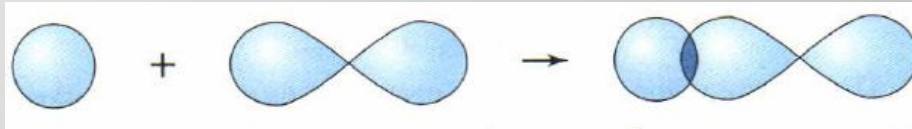
## Прочитать и вспомнить

# Ковалентная полярная связь:

В молекуле хлороводорода образование ковалентной полярной связи происходит за счет спаривания неспаренных внешних электронов и образования общей электронной пары водорода и хлора:



Образование хлороводорода правильнее представлять как перекрывание одноэлектронного s-облака атома водорода с одноэлектронным p-облаком атома хлора:



Смещение общей пары происходит в сторону электроотрицательного хлора, при этом переход электрона происходит частично и тем самым

**частично меняется заряд атомов:  $\text{H}^{+0,18}\text{Cl}^{-0,18}$ .**

Проанализировать по прочитанному на 2 предыдущих слайдах:

## Степень окисления:

Если представить, что в молекуле хлороводорода  $\text{HCl}$ , как и в молекуле хлориде натрия  $\text{NaCl}$ , электрон полностью переходит от атома водорода к атому хлора, то они получили бы заряды  $+1$  и  $-1$  соответственно:  $\text{H}^{+1}\text{Cl}^{-1}$ .

Эти условные заряды называют **степенью окисления**.

# Записать

**Степень окисления** – условный

заряд атомов химического элемента в

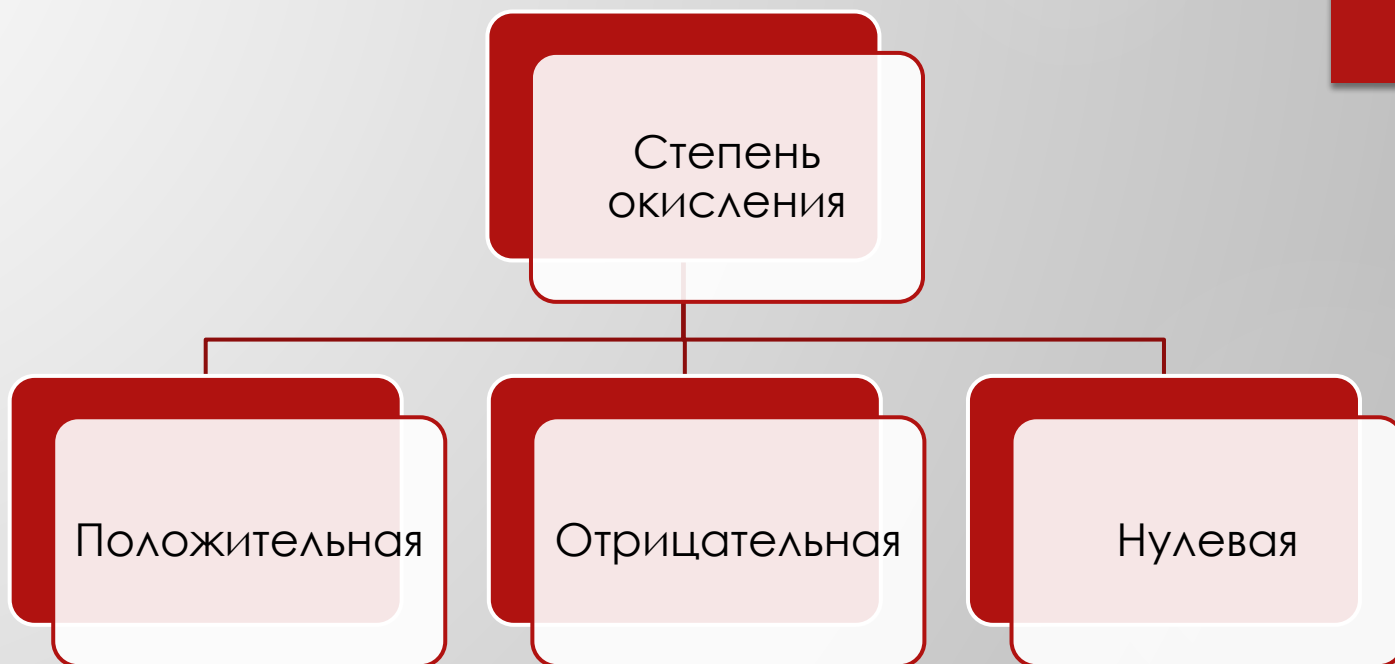
соединении, вычисленный на основе

предположения, что все соединения

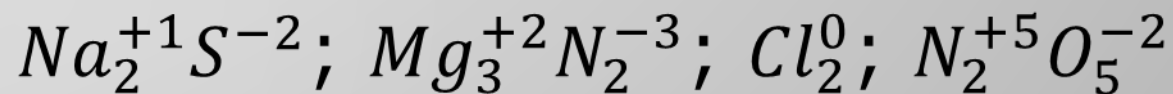
(и ионные, и ковалентно-полярные)

состоят только из ионов.

## Записать



Распределить по группам



# Степень окисления:

**Записать**

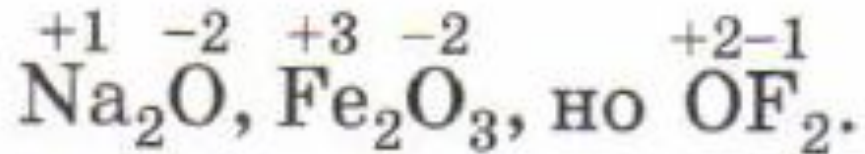
**Отрицательное значение** степени окисления имеют те атомы, которые приняли электроны от других атомов или к которым смещены общие электронные пары (атомы более электроотрицательных элементов).

**F, O, N, Cl, Br, I, S, C, Si, P, H.**

**ЭО уменьшается**

## Записать

Отрицательная степень окисления:



Фтор всегда имеет степень окисления  $-1$  во всех соединениях, так как он является наиболее электроотрицательным.

**Второй** по электроотрицательности **кислород**, в соединениях с фтором он имеет степень окисления  $+2$ , во всех остальных соединениях имеет отрицательную степень окисления  $-2$  (исключение перекись водорода  $\text{H}_2\text{O}_2$ , степень окисления кислорода  $-1$ ).



Записать

# Степень окисления:

**Положительную степень** окисления имеют те атомы, которые отдают свои электроны другим атомам или от которых оттянуты общие электронные пары (атомы менее электроотрицательных элементов).

**F, O, N, Cl, Br, I, S, C, Si, P, H.**

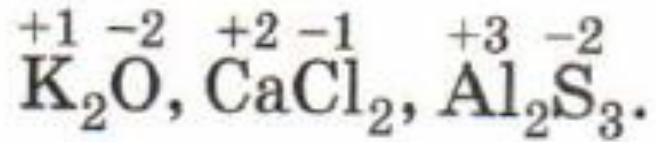
ЭО уменьшается

Металлы всегда имеют положительную степень окисления.

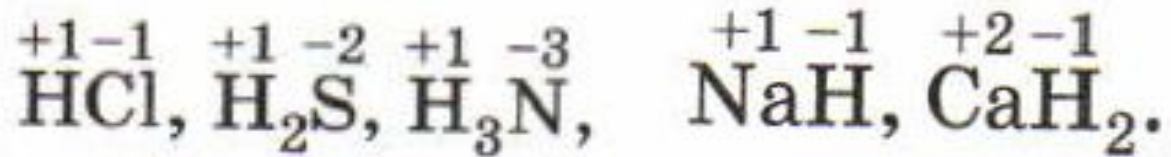
## Записать

Положительная степень окисления:

Степень окисления в соединениях с металлами:



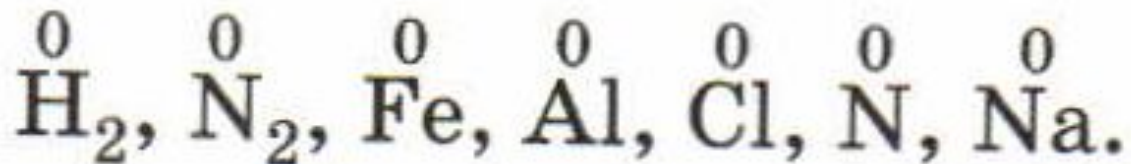
Степень окисления в соединениях с водородом:



Записать

# Нулевая степень ОКИСЛЕНИЯ:

Нулевую степень окисления имеют атомы простых веществ (ковалентная неполярная связь) и атомы в свободном состоянии:



# Понятие валентность и степень окисления:

Понятия степень окисления и валентность не одно и то же.

## Записать

Валентность - Это способность атома образовывать определенное количество простых связей с другими атомами;

• Валентность обозначается римскими цифрами.

Водород **H** - I

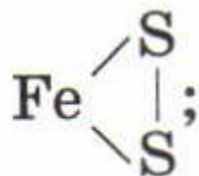
Кислород O-II

## Записать

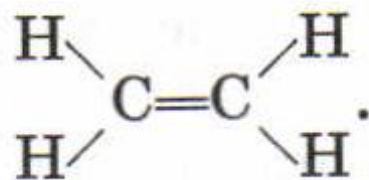
- в пероксиде водорода  $\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{-1}{\text{O}}_2$  степень окисления кислорода равна  $-1$ , а валентность равна II:



- в серном колчедане  $\overset{+2}{\text{Fe}}\overset{-1}{\text{S}}_2$  степень окисления серы равна  $-1$ , а валентность — II:



- в этилене  $\overset{-2}{\text{C}}_2\overset{+1}{\text{H}}_4$  степень окисления углерода равна  $-2$ , а валентность — IV:



# Запиши правила определения степеней окисления (с.о.)

1) Степень окисления простых веществ и свободных атомов равна нулю

Например:  $S^0$ ,  $H^0_2$ ,  $Cl^0_2$ ,  $O^0_2$ ,  $Na^0$ .

2) Максимальная (высшая) степень окисления равна **± номер группы** (элемент на первом месте)

Например:  $P_2^{+5}O_5$ ,  $S^{+6}F_6$ .

Если степень окисления переменная – будет указано в скобках.

3) Минимальная степень окисления равна – (**8 – номер группы**) (элемент на втором месте)

Например:  $SCl_2^{-1}$ ,  $Li_3P^{-3}$ .

# Запиши правила определения степеней окисления (с.о.)

4) Постоянные степени окисления:

- A.  $\text{H}^{+1}$  (кроме гидридов активных металлов, например:  $\text{Na}^{+1}\text{H}^{-1}$ )
- B.  $\text{O}^{-2}$  (кроме  $\text{O}^{+2}\text{F}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2^{-1}$ , пероксидов металлов)
- C.  $\text{F}^{-1}$

5) У металлов в соединениях с.о. всегда «+». Значение равно номеру группы.

металлы первой группы (кроме Cu, Au) – степень окисления +1

металлы второй группы (кроме Hg) – степень окисления +2

В и металлы третьей группы – степень окисления +3

6) У неметаллов в соединениях с.о. с металлами всегда «-» и равна значению «8-№ группы.»

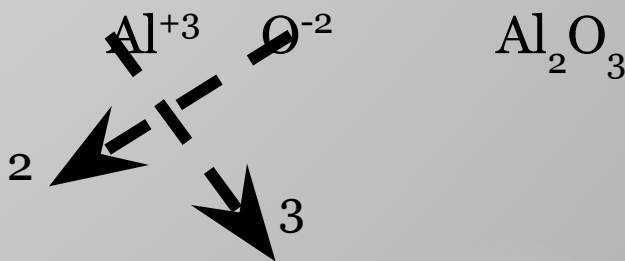
7) Суммарная с.о. атомов в соединении равна «0»

# Правило креста

Прочитать и запомнить

**Правило креста:** для составления химических формул по названию вещества надо записать соответствующие знаки химических элементов и указать степени окисления каждого из них.

Например, оксид алюминия -  $\text{Al}^{+3}\text{O}^{-2}$ . Затем по «правилу креста» степень окисления кислорода равна индексу у атома Al, а степень окисления алюминия-индексу у атома O.





# Алгоритм для составления формулы вещества:

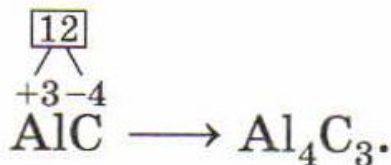
## Записать

1. Записать знаки химических элементов рядом (сначала записывается менее электроотрицательный элемент).
2. Определить по ПСХЭ (Периодической системе химических элементов) Д. И. Менделеева число внешних электронов;
3. Записать эти значения в формулу над элементами;
4. Найти наименьшее общее кратное (НОК) для них;
5. Рассчитать индексы, разделив НОК на соответствующие значения степеней окисления.

Посмотреть пример

# Составим формулу соединения карбида алюминия:

1. Запишем знаки алюминия Al и углерода C рядом: AlC
2. По ПСХЭ:  
Алюминий может отдать 3 электрона, значит степень окисления +3.  
Углерод может принять 4 электрона, значит степень окисления -4.
3. Запишем значения в формулу:  $Al^{+3}C^{-4}$
4. Найдем наименьшее общее кратное, для них это 12.
5. Рассчитаем индексы: Для алюминия – 4; для углерода – 3. Запишем формулу:



Посмотреть пример 2

# Составим формулу соединения оксида алюминия (III):

1. Запишем знаки алюминия Al и кислорода O рядом: AlO

2. По ПСХЭ:

Алюминий может отдать 3 электрона, значит степень окисления +3.

Кислород может принять 2 электрона, значит степень окисления -2.

3. Запишем значения в формулу:  $Al^{+3}O^{-2}$

4. Найдем наименьшее общее кратное, для них это 6.

5. Рассчитаем индексы: Для алюминия – 2; для кислорода – 3. Запишем формулу:  $Al_2O_3$ .

Записать

# Название бинарных соединений:

«элемент-ид» + «элемента» (с. о., если переменная).

▶ Название бинарных соединений состоит из двух слов:

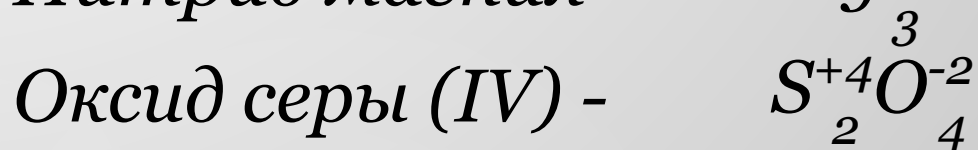
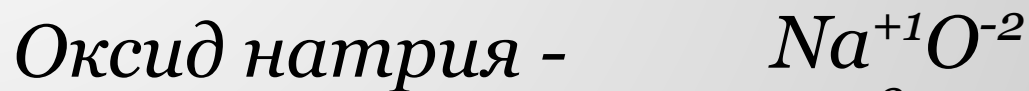
**Первое слово** обозначает электроотрицательную часть соединения – неметалл, его латинское название с суффиксом –ид (стоит всегда в именительном падеже);

**Второе слово** обозначает электроположительную часть – металл или менее электроотрицательный неметалл (его название всегда стоит в родительном падеже).

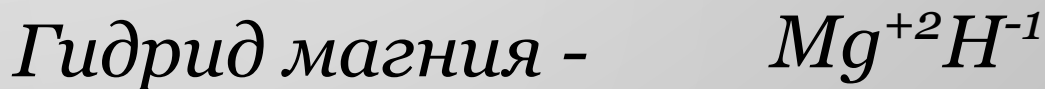
NaCl – хлорид натрия, MgS – сульфид магния, CaO – оксид кальция, SO<sub>2</sub> –

# Составление формул по степени ОКИСЛЕНИЯ

Записать



сокращается на два -  $SO_2$

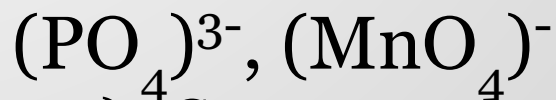
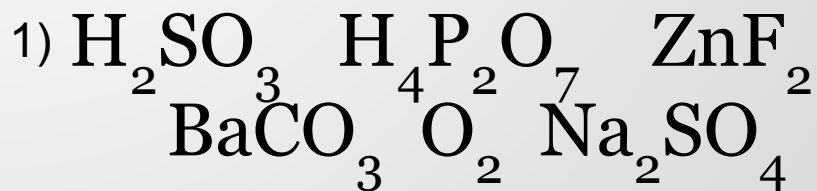


# Проверочная работа выполнить

## I вариант

## II вариант

Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

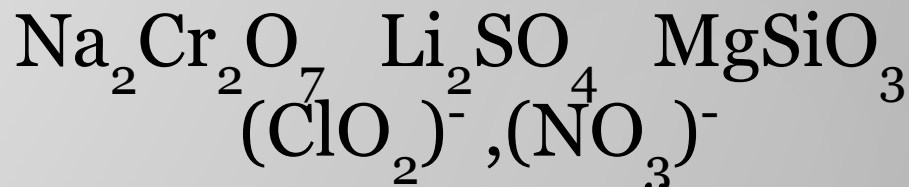
Хлорид магния

Сульфид железа (III)

Оксид бора

Нитрид кальция

Оксид азота(II)



Фторид алюминия

Гидрид бария

Оксид серы(IV)

Сульфид магния

Нитрид лития

3) Назовите вещества, представленные формулами:

