

*Химия*

*Степень окисления*

# Оглавление

Глава1 – понятие о степени окисления.

Глава2 – определение степени окисления.

Глава3 – степень окисления в ионе.

Глава4 - составление формул по степеням окисления.

Глава5 – правило креста.

Глава6 – тренировочные задания.

Глава7 – правильные ответы.

Глава8 – проверочная работа, ответы.

Глава9 – степень окисления углерода.

# Степень окисления

Степень окисления – это условный заряд атома химического элемента в соединении, вычисленный на основе предположения, что все соединения (и ионные, и ковалентные полярные) состоят только из ионов .

# Определение степени окисления

1) Степень окисления простых веществ равна нулю

Например:  $S^0$ ,  $H_2^0$ ,  $Cl_2^0$ ,  $O_2^0$ ,  $Na^0$ .

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

4) Постоянные степени окисления:

a)  $H^{+1}$  (кроме гидридов активных металлов, например:  $Na^{+1}H^{-1}$ )

b)  $O^{-2}$  (кроме  $O^{+2}F_2$ ,  $H_2O_2^{-1}$ , пероксидов металлов)

c)  $F^{-1}$

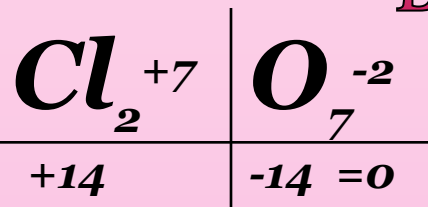
d) металлы первой группы (кроме Cu, Au) – степень окисления  $\oplus 1$

e) металлы второй группы (кроме Hg) – степень окисления  $\oplus 2$

f) В и металлы третьей группы – степень окисления  $\oplus 3$

# Алгебраическая сумма степеней окисления

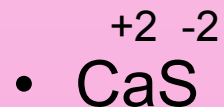
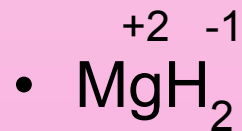
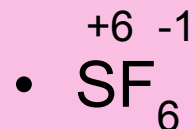
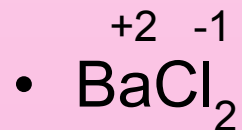
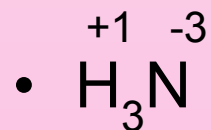
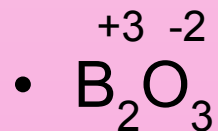
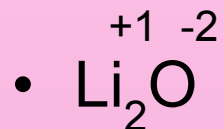
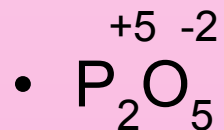
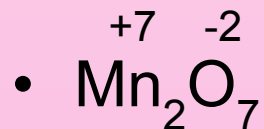
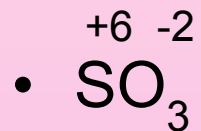
в веществе равна нулю



В соединениях суммарная степень окисления всегда равна нулю. Зная это и степень одного из элементов, всегда можно найти степень окисления другого элемента по формуле бинарного соединения. Например, найдём степень окисления хлора в соединении  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ . Обозначим степень окисления кислорода:  $\text{Cl}_2\text{O}_7^{-2}$ . Следовательно, семь атомов кислорода будут иметь общий отрицательный заряд  $(-2) \cdot 7 = -14$ . Тогда общий заряд двух атомов хлора будет равен +14, а степень окисления одного атома:

$$(+14):2 = +7$$

# Определение степени окисления

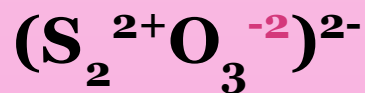


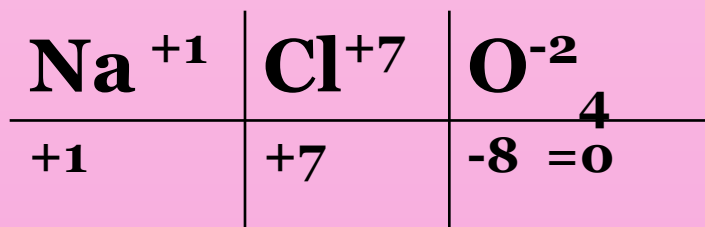
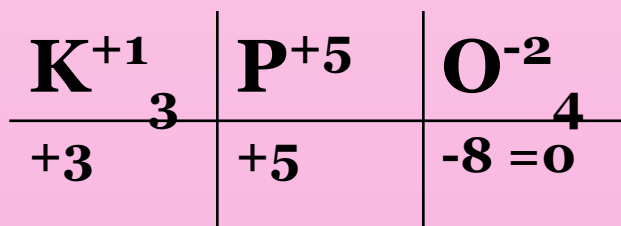
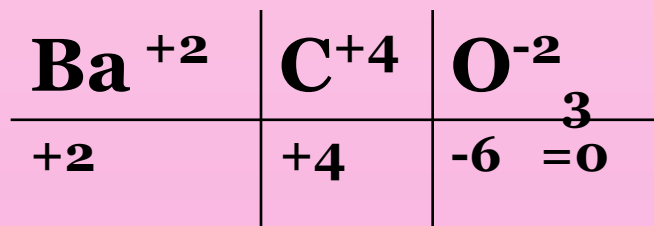
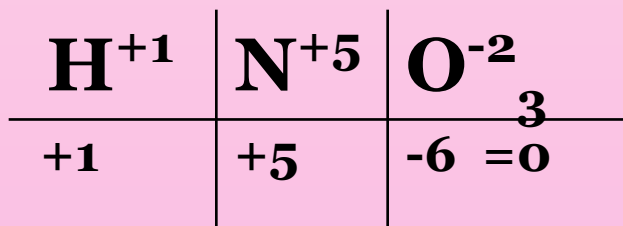
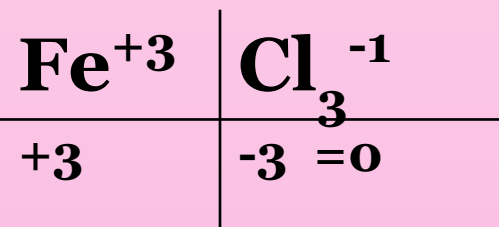
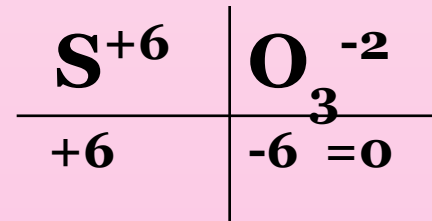
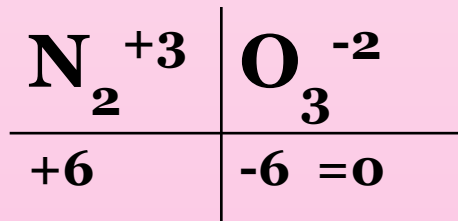
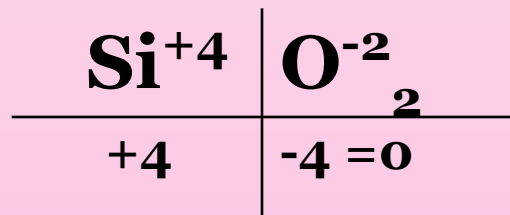
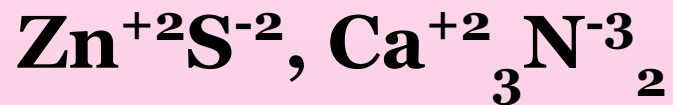
# Алгебраическая сумма степеней окисления в ионе

**Правило:** алгебраическая сумма степеней окисления в сложном ионе равна суммарному заряду этого иона.



Обозначим степень окисления кислорода **-2**. Три иона кислорода будут иметь общий отрицательный заряд  $(-2) \cdot 3 = -6$ . Тогда общий заряд двух ионов серы будет равен  $+4$ , а одного иона  $(+4) : 2 = +2$



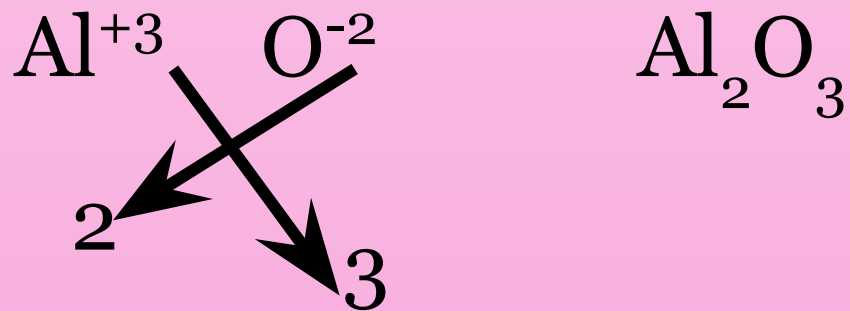




# Правило креста

**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.



# Составление формул по степени окисления

Оксид натрия -  $Na^{+1}O^{-2}$

Хлорид железа (III) -  $Fe^{+3}Cl^{-1}$

Нитрид магния -  $Mg^{+2}N^{\ominus 3}$

Оксид серы (IV) -  $S^{+4}O^{-2} \quad 2$

$2 \quad 4$  сокращается на два -  $SO_2$

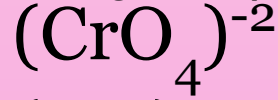
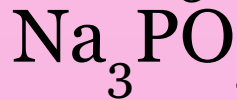
Сульфид алюминия -  $Al^{+3}S^{-2}$

Гидрид магния -  $Mg^{+2}H^{-1}$

$2$

# Тренировочные задания (подготовка к с/р)

1) Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

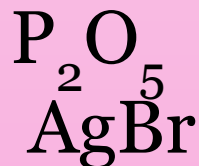
Хлорид железа(III)

Оксид серы(VI)

Гидрид калия

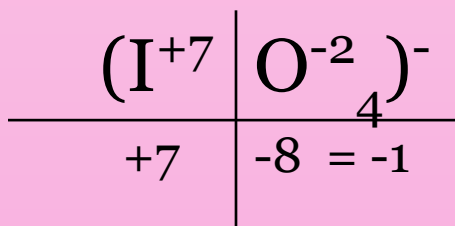
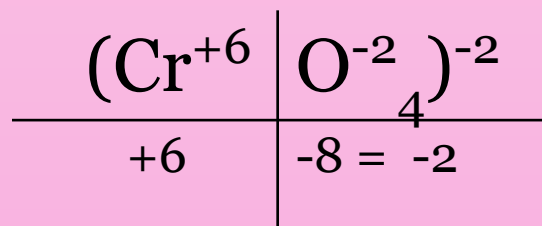
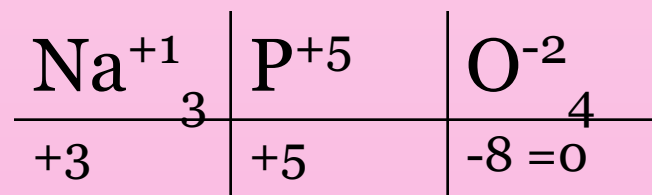
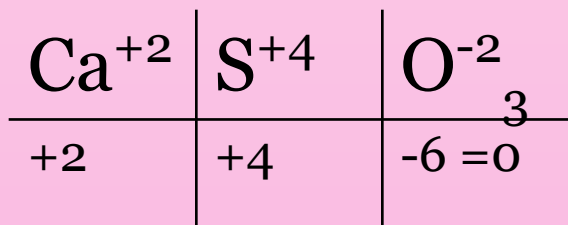
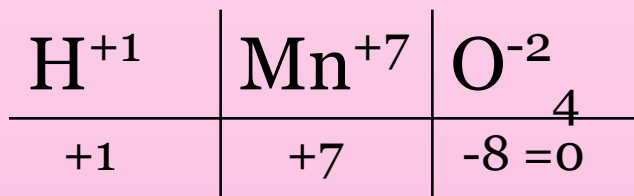
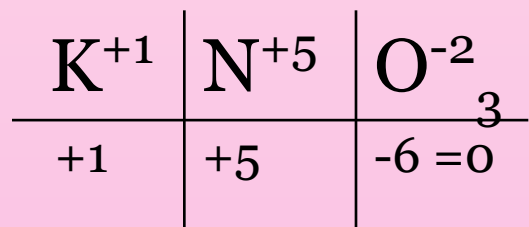
Нитрид бария

3) Назовите вещества, представленные формулами:



# Правильные ответы

1)  $\text{Mg}^{+2}\text{O}^{-2}$ ,  $\text{Zn}^0$



2) Хлорид железа(III) –  $\text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3^{-1}$

Оксид серы(VI) –  $\text{S}^{+6}\text{O}_3^{-2}$

Гидрид калия –  $\text{K}^{+1}\text{H}^{-1}$

Нитрид бария –  $\text{Ba}_3^{+2}\text{N}_2^{-1}$

3)  $\text{P}_2\text{O}_5$  – оксид фосфора(V)

$\text{AgBr}$  – бромид серебра

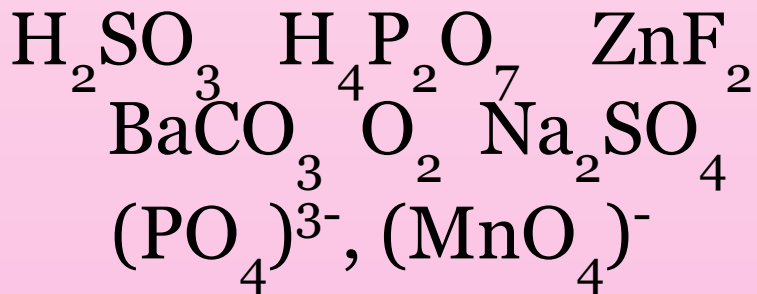
$\text{CuS}$  – сульфид меди(II)

$\text{NaH}$  – гидрид натрия

# Проверочная работа

## I вариант

1) Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:



2) Составьте формулы следующих соединений:

Хлорид магния

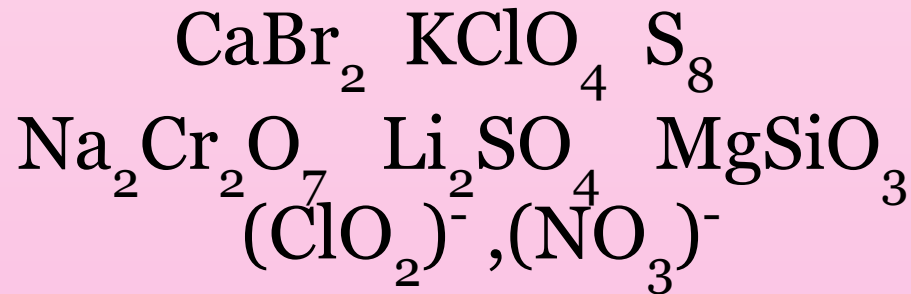
Сульфид железа (III)

Оксид бора

Нитрид кальция

Оксид азота(II)

## II вариант



Фторид алюминия

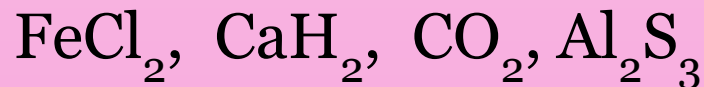
Гидрид бария

Оксид серы(IV)

Сульфид магния

Нитрид лития

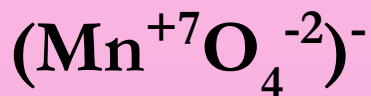
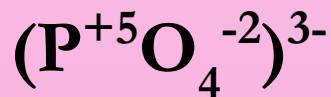
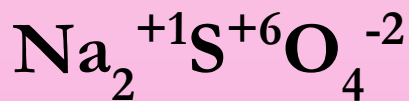
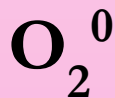
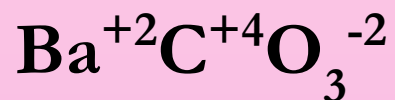
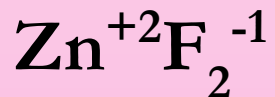
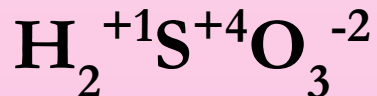
3) Назовите вещества, представленные формулами:



# Ответы к проверочной работе

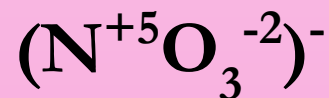
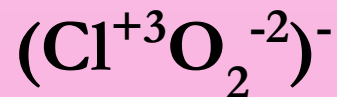
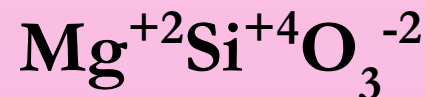
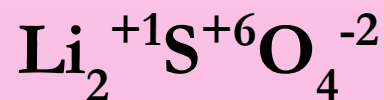
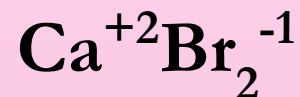
## I вариант

1



## II вариант

1



2.

Хлорид магния -  $\text{MgCl}_2$ ,  
Сульфид железа (III) -  $\text{Fe}_2\text{S}_3$   
Оксид бора -  $\text{B}_2\text{O}_3$   
Нитрид кальция -  $\text{Ca}_3\text{N}_2$   
Оксид азота(II) -  $\text{NO}$

3.

Гидрид лития -  $\text{LiH}$   
Оксид меди(II) -  $\text{CuO}$   
Хлорид железа(III) -  $\text{FeCl}_3$   
Сульфид серебра -  $\text{Ag}_2\text{S}$

2.

Фторид алюминия -  $\text{AlF}_3$   
Гидрид бария -  $\text{BaH}_2$   
Оксид серы(IV) -  $\text{SO}_2$   
Сульфид магния -  $\text{MgS}$   
Нитрид лития -  $\text{Li}_3\text{N}$

3.

Хлорид железа(II) -  $\text{FeCl}_2$   
Гидрид кальция -  $\text{CaH}_2$   
Оксид углерода(IV) -  $\text{CO}_2$   
Сульфид алюминия -  $\text{Al}_2\text{S}_3$



# Степень окисления атома углерода

