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^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}.

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 окислени +1

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

f) B и металлы третьей группы – степень окислени +3

Алгебраическая сумма степеней окисления в веществе равна нулю

Cl_2^{+7}	O_7^{-2}
+14	-14 =0

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 Cl_2O_7. Обозначим степень окисления кислорода: $Cl_2O_7^{-2}$.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

- $\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_3}$
- $\overset{+7}{Mn_2}\overset{-2}{O_7}$
- $\overset{+5}{P_2}\overset{-2}{O_5}$
- $\overset{+1}{Li_2}\overset{-2}{O}$
- $\overset{+3}{B_2}\overset{-2}{O_3}$
- $\overset{+1}{H_3}\overset{-3}{N}$
- $\overset{+2}{Ba}\overset{-1}{Cl_2}$
- $\overset{+6}{S}\overset{-1}{F_6}$
- $\overset{+2}{Mg}\overset{-1}{H_2}$
- $\overset{+2}{Ca}\overset{-2}{S}$

Алгебраическая сумма степеней окисления в ионе

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

Рассмотрим пример: $(S_2 \mid O_3^{-2})^{2-}$

$+4 \quad -6 \quad =-2$

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 $(+4):2=+2$

$$(S_2^{2+}O_3^{-2})^{2-}$$

$Zn^{+2}S^{-2}$, $Ca^{+2}_{3}N^{-3}_{2}$

Si^{+4}	O^{-2}_{2}
+4	-4 =0

N_{2}^{+3}	O_{3}^{-2}
+6	-6 =0

S^{+6}	O_{3}^{-2}
+6	-6 =0

Fe^{+3}	Cl_{3}^{-1}
+3	-3 =0

H^{+1}	N^{+5}	O^{-2}_{3}
+1	+5	-6 =0

Ba^{+2}	C^{+4}	O^{-2}_{3}
+2	+4	-6 =0

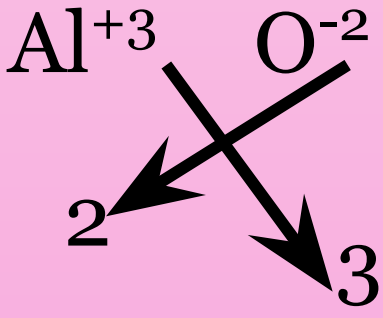
K^{+1}_{3}	P^{+5}	O^{-2}_{4}
+3	+5	-8 =0

Na^{+1}	Cl^{+7}	O^{-2}_{4}
+1	+7	-8 =0

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



Al_2O_3

Составление формул по степени окисления

Оксид натрия - $Na^{+1}_{2}O^{-2}$

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

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

Оксид серы (IV) - $S^{+4}_{2}O^{-2}_{4}$ *сокращается на два* - SO_2

Сульфид алюминия - $Al^{+3}_{2}S^{-2}_{3}$

Гидрид магния - $Mg^{+2}H^{-1}_{2}$

Тренировочные задания (подготовка к с/р)

1) **Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:**

MgO

Zn

KNO_3

$HMnO_4$

$CaSo_3$

Na_3PO_4

$(CrO_4)^{-2}$

$(IO_4)^{-}$

2) **Составьте формулы следующих соединений:**

Хлорид железа(III)

Оксид серы(VI)

Гидрид калия

Нитрид бария

3) **Назовите вещества, представленные формулами:**

P_2O_5

$AgBr$

CuS

NaH

Правильные ответ

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

K^{+1}	N^{+5}	O^{-2}_{3}
+1	+5	-6 =0

H^{+1}	Mn^{+7}	O^{-2}_{4}
+1	+7	-8 =0

Ca^{+2}	S^{+4}	O^{-2}_{3}
+2	+4	-6 =0

Na^{+1}_{3}	P^{+5}	O^{-2}_{4}
+3	+5	-8 =0

$(Cr^{+6}$	$O^{-2}_{4})^{-2}$
+6	-8 = -2

$(I^{+7}$	$O^{-2}_{4})^{-}$
+7	-8 = -1

2) Хлорид железа(III) – $Fe^{+3}Cl_3^{-1}$

Оксид серы(VI) – $S^{+6}O_3^{-2}$

Гидрид калия – $K^{+1}H^{-1}$

Нитрид бария – $Ba_3^{+2}N_2^{-1}$

3) P_2O_5 – оксид фосфора(V)

AgBr – бромид серебра

CuS – сульфид меди(II)

NaH – гидрид натрия

Проверочная работа

I вариант	**II вариант**

1) **Расставьте степени окисления в соединениях и в ионах:**

H_2SO_3 $H_4P_2O_7$ ZnF_2	$CaBr_2$ $KClO_4$ S_8
$BaCO_3$ O_2 Na_2SO_4	$Na_2Cr_2O_7$ Li_2SO_4 $MgSiO_3$
$(PO_4)^{3-}$, $(MnO_4)^-$	$(ClO_2)^-$,$(NO_3)^-$

2) **Составьте формулы следующих соединений:**

Хлорид магния	Фторид алюминия
Сульфид железа (III)	Гидрид бария
Оксид бора	Оксид серы(IV)
Нитрид кальция	Сульфид магния
Оксид азота(II)	Нитрид лития

3) **Назовите вещества, представленные формулами:**

LiH , CuO, $FeCl_3$, Ag_2S	$FeCl_2$, CaH_2, CO_2, Al_2S_3

Ответы к проверочной работе

I вариант

1

$H_2^{+1}S^{+4}O_3^{-2}$

$H_4^{+1}P_2^{+5}O_7^{-2}$

$Zn^{+2}F_2^{-1}$

$Ba^{+2}C^{+4}O_3^{-2}$

O_2^{0}

$Na_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2}$

$(P^{+5}O_4^{-2})^{3-}$

$(Mn^{+7}O_4^{-2})^{-}$

II вариант

1

$Ca^{+2}Br_2^{-1}$

$K^{+1}CL^{+7}O_4^{-2}$

S_8^{0}

$Na_2^{+1}Cr_2^{+6}O_7^{-2}$

$Li_2^{+1}S^{+6}O_4^{-2}$

$Mg^{+2}Si^{+4}O_3^{-2}$

$(Cl^{+3}O_2^{-2})^{-}$

$(N^{+5}O_3^{-2})^{-}$

2.

Хлорид магния- **$MgCl_2$,**

Сульфид железа (III)- **Fe_2S_3**

Оксид бора - **B_2O_3**

Нитрид кальция - **Ca_3N_2**

Оксид азота(II) - **NO**

3.

Гидрид лития - LiH

Оксил меди(II) - CuO

Хлорид железа(III) - $FeCl_3$

Сульфид серебра - Ag_2S

2.

Фторид алюминия - **AlF_3**

Гидрид бария - **BaH_2**

Оксид серы(IV) - **SO_2**

Сульфид магния - **MgS**

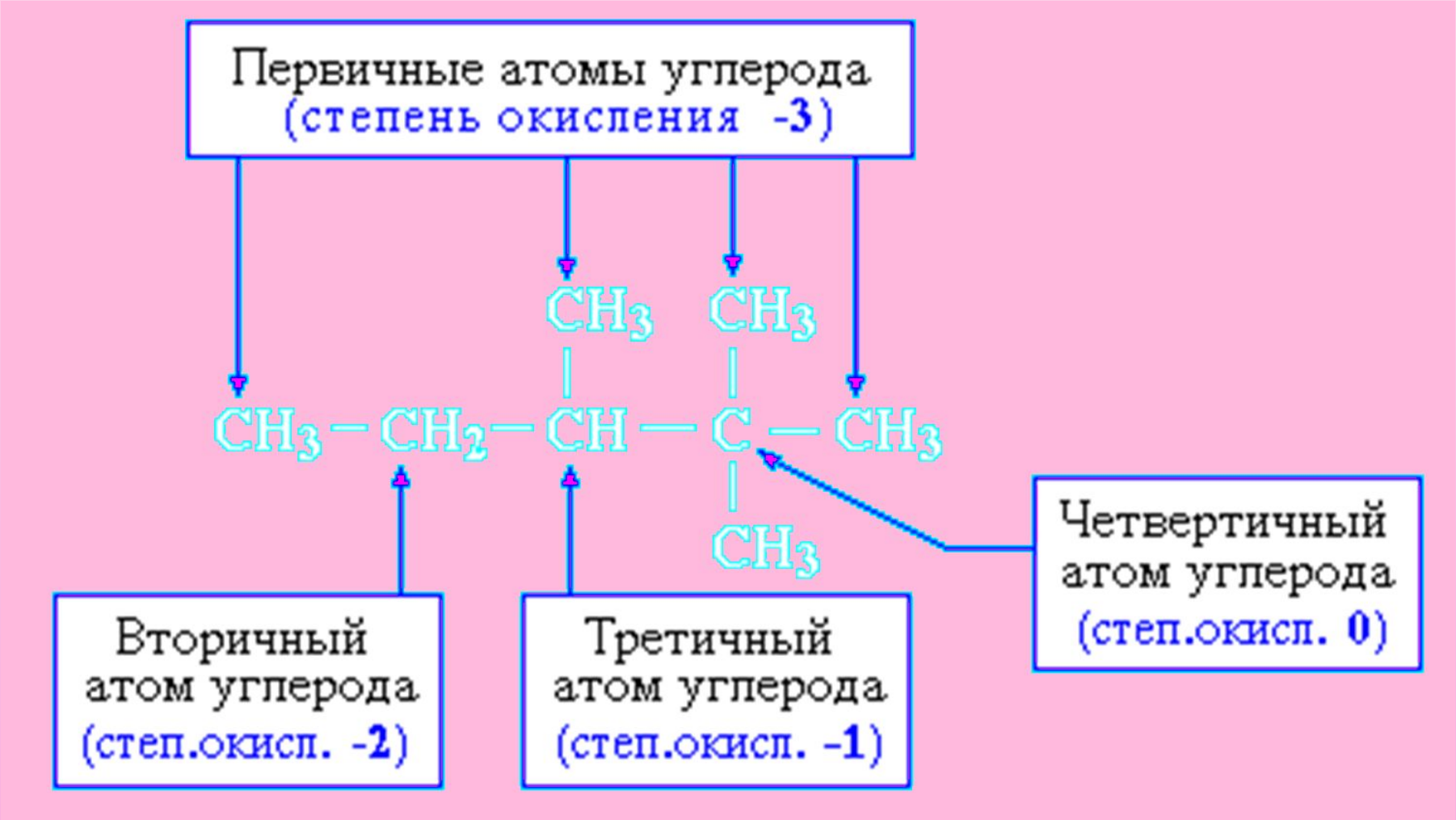
Нитрид лития - **Li_3N**

3.

Хлорид железа(II) - $FeCl_2$

Гидрид кальция - CaH_2

Оксид углерода(IV) - CO_2

Сульфид алюминия - Al_2S_3

Степень окисления атома углерода