

ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Составила:

учитель химии

МБОУ «ОБОЯНСКАЯ СОШ №1»

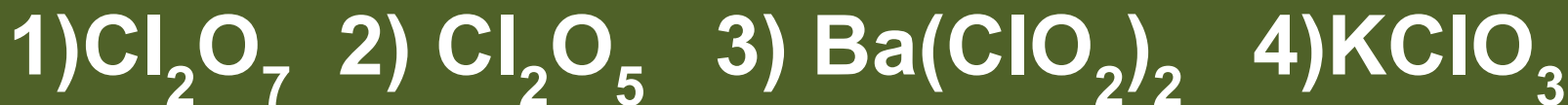
КЛИМОВА Т. А.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- ОВР (окислительно-восстановительные реакции)
- СО (степень окисления)
- Восстановитель
- Окислитель
- Восстановление
- Окисление

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

- 1. (А 5) Степень окисления +3 атом хлора имеет в соединении



- 2. (В2) Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней

А) K_2CrO_4	1) 0
Б) CaCr_2O_7	2) +2
В) CrO_2F_2	3) +3
Г) $\text{Ba}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]_2$	4) +4
	5) +5
	6) +6

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

- 3. (А5) Максимальную степень окисления азот проявляет в соединении
1) NH_4Cl 2) NO_2 3) NH_4NO_3 NOF
- 4. (В2) Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней

А) $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$	1) кальций
Б) $\text{NH}_3 + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$	2) водород
В) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$	3) аммиак

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

- 5. (В2) Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней

Схема реакции	Ок-ль
А) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{CO}_2$	1) K_2CO_3
Б) $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{BrCl}$	2) Br_2
В) $\text{Br}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{IBr}$	3) Cl_2
Г) $\text{HBr} + \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$	4) I_2
	5) HBr
	6) HBrO_3

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

- 6. (В2) Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего вещества

Схема реакции	Формула
А) $S + HNO_{3 \text{ конц}} \rightarrow \dots + NO_2 + H_2O$	1) SO_2
Б) $H_2S + Cl_2 \rightarrow \dots + HCl$	2) H_2SO_4
В) $S + O_2 \rightarrow \dots$	3) SO_3
Г) $Cu + H_2SO_{4 \text{ конц}} \rightarrow CuSO_4 + \dots + H_2O$	4) S
	5) H_2SO_3

САМОПРОВЕРКА

1. 3

2. 6 6 6 3

3. 3

4. 1 1 2 3

5. 2 3 2 6

6. 2 4 1 1

ТИПЫ ОВР

- 1. Межмолекулярные ОВР – окислитель и восстановитель входят в состав молекул разных веществ



(расставьте коэффициенты методом электронного баланса)

ТИПЫ ОВР

- 2. Внутримолекулярные ОВР – и окислитель, и восстановитель входят в состав одного вещества



(расставьте коэффициенты методом электронного баланса)

ТИПЫ ОВР

- Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования) – один и тот же элемент является и восстановителем и окислителем



(расставьте коэффициенты методом электронного баланса)

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Галогены VII A группа (F, Cl, Br, I)

F – не имеет положительных СО, в соединениях СО = -1, F_2^0

Остальные галогены (на примере Cl)

+7 – Cl_2O_7 , $HClO_4$, соли $MeClO_4$

+6 – ClO_3

+5 – Cl_2O_5 , $HClO_3$, соли $MeClO_3$

+4 – ClO_2

+3 – Cl_2O_3 , $HClO_2$, соли $MeClO_2$

+1 – Cl_2O , $HClO$, соли $MeClO$

0 – простые вещества Cl_2

-1 – HCl , соли $MeCl$, PCl_5

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Халькогены VI A группа (O, S, Se, Te, Po)

Кислород имеет $\text{CO} = +2$ в соединении OF_2 ,
 -2 в пероксидах (H_2O_2), обычно в соединениях
 $\text{CO} = -2$, простое вещество $\text{CO} = 0$.

Остальные халькогены (на примере S)

$+6$ – SO_3 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$, соли MeSO_4 , MeHSO_4

$+4$ – SO_2 , H_2SO_3 , соли (MeHSO_3 , MeSO_3), SCl_4

$+2$ – SCl_2

$+1$ – S_2Cl_2

0 – простое вещество

-1 – FeS_2

-2 – H_2S , соли (MeS , MeHS), CS_2

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Элементы V A группы

Азот

+5 – N_2O_5 , HNO_3 , соли $MeNO_3$

+4 – NO_2

+3 – N_2O_3 , HNO_2 , соли $MeNO_2$, NF_3

+2 – NO

+1 – N_2O

0 – простое вещество N_2

-3 – NH_3 , NH_4OH ($NH_3 \cdot H_2O$), соли $NH_4\underline{KO}_1$
 MeN , $MeNH_2$, $MeNH$

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Элементы V A группы

Фосфор

+5 – P_2O_5 , HPO_3 , H_3PO_4 , соли ($MePO_4$,
 MeH_2PO_4 , $MeHPO_4$), PCl_5 , P_2S_5

+3 – P_2O_3 , PCl_3 , P_2S_3

0 – простое вещество

-3 – PH_3 , соли MeP

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Элементы IV А группы

Углерод

+4 – CO_2 , H_2CO_3 , соли (MeCO_3 , MeHCO_3), CS_2 , CCl_4

+3 – $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

+2- CO , HCOOH , HCN

0 – простое вещество

-1 – C_2H_2 , CaC_2

-2 – C_2H_4

-4 – CH_4 , Al_4C_3

Кремний

+4 – SiO_2 , H_2SiO_3 , H_4SiO_4 , соли MeSiO_3 , MeSiO_4 ,
 SiCl_4

0 – простое вещество

-4 – SiH_4 , Mg_2Si , силициды

ВОЗМОЖНЫЕ СО

Водород

+1 – H_2O , MeOH , HKO , MeHKO

0 – простое вещество

-1 – гидриды MeH

ВАЖНЕЙШИЕ ВОССТАНОВИТЕЛИ

- 1) Все простые вещества металлы.
- 2) Сложные вещества, содержащие элементы с низшим значением СО (8 - № группы)

CH_4 , SiH_4 , NH_3 , PH_3 , Na_3N (нитриды), Ca_3P_2 (фосфиды), H_2S и сульфиды (MeS), HCl , HBr , HI и галогениды металлов (MeCl , MeBr , MeI), гидриды металлов (MeH)

ВАЖНЕЙШИЕ ОКИСЛИТЕЛИ

- 1) F_2 , O_2
- 2) Сложные вещества, содержащие элементы с максимальным значением СО: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4 , HNO_3 и ее соли $MeNO_3$, H_2SO_4 концентрированная, PbO_2 , $HClO_4$ и ее соли

Среди веществ с промежуточным значением
СО выступают обычно

в роли окислителей:

Cl_2 , Br_2 , HClO и ее соли MeClO , KClO_3 , MnO_2 ,
соли железа (III) - FeCl_3 ;

Среди веществ с промежуточным значением
СО выступают обычно

в роли восстановителей:

H_2 , C , CO , Na_2SO_3 , соли железа (II) - FeSO_4 .

Элемент с промежуточным значением СО может быть как восстановителем, так и окислителем. Чем будет такой элемент в данной конкретной ситуации, зависит от второго вещества, с которым будет протекать реакция.

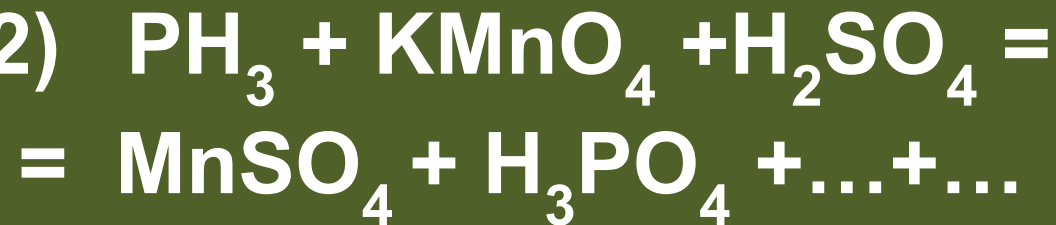
Например, Na_2SO_3 (в-ль) + KMnO_4 (ок-ль), значит S⁺⁴ будет повышать СО и перейдет в S⁺⁶.

Другая ситуация: Na_2SO_3 (о-ль) + H_2S (в-ль), значит S⁺⁴ будет понижать СО и перейдет в S⁰.

Правила составления ОВР в кислой среде

- 1) В левой части уравнения обязательно присутствует формула кислоты, в правой части уравнения будет в качестве продукта реакции H_2O .
- 2) Если в левой части уравнения в кислой среде соединения марганца, то в правой части уравнения будут соли Mn^{+2} , связанные с кислотным остатком, который есть в исходной кислоте. Ионы других металлов также образуют соль с кислотным остатком исходной кислоты.

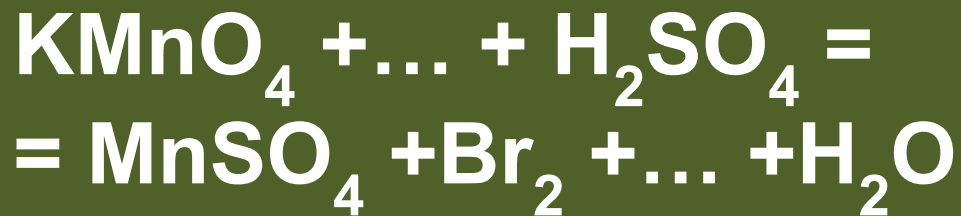
Примеры



Правила составления ОВР в кислой среде

Если в кислой среде в левой части уравнения KMnO_4 и неизвестное исходное вещество, а в правой части уравнения получается простое вещество неметалл, то неизвестным веществом будет соль этого неметалла с минимальным значением СО

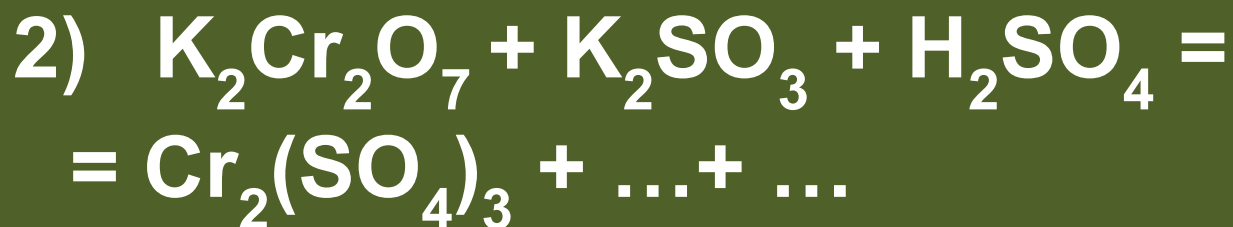
Например:



Правила составления ОВР в кислой среде

Если в левой части уравнения в качестве окислителя $K_2Cr_2O_7$ или K_2CrO_4 и реакция идет в кислой среде, то в правой части уравнения будет соль Cr^{+3} и кислотного остатка, участвующей в реакции кислоты. Побочным продуктом этой реакции будет H_2O .

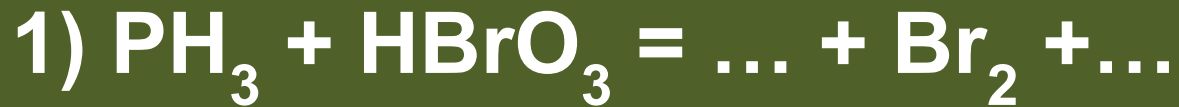
Примеры



Правила составления ОВР в кислой среде

Если ОВР идет в кислой среде, но в ней не участвуют соли, следовательно в продуктах реакции могут быть простые вещества, оксиды, новые кислоты и вода. При составлении уравнения следить за тем, чтобы в правой части не было веществ, которые вступят в реакцию между собой. Например, PH_3 в левой части уравнения (в кислой среде P^{-3} переходит в P^{+5} , но это не P_2O_5 , а H_3PO_4 , т.к. $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4$), а H_3PO_4 в правой части уравнения

Примеры

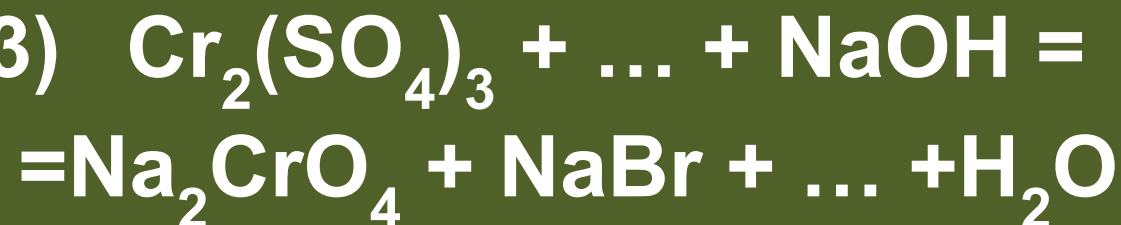


Правила составления ОВР

в щелочной среде

- 1) Если в левой части уравнения присутствует формула щелочи, то в правой части уравнения будет в качестве побочного продукта реакции H_2O , а элементы меняющие значения СО будут содержаться в кислотных остатках продуктов реакции
- 2) В щелочной среде соединения марганца превращаются в манганаты, например K_2MnO_4 - манганат калия
- 3) В щелочной среде соединения хрома превращаются в хроматы, например Na_2CrO_4 - хромат натрия

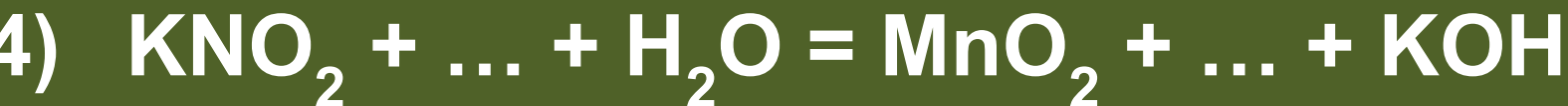
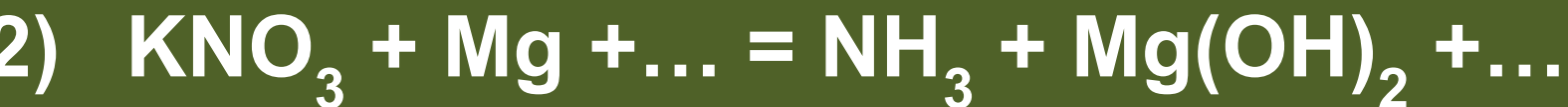
Примеры ОВР в щелочной среде



Правила составления ОВР в нейтральной среде

- 1) ОВР идет в нейтральной среде, если в левой части уравнения стоит формула H_2O
- 2) При протекании ОВР в нейтральной среде в правой части уравнения есть либо формулы кислот, либо формулы оснований
- 3) KMnO_4 и другие соединения марганца в нейтральной среде превращается в MnO_2
- 4) Соединения хрома в нейтральной среде превращаются в $\text{Cr}(\text{OH})_3$ или Cr_2O_3

Примеры ОВР в нейтральной среде



ОВР с участием H_2O_2

H_2O_2 в зависимости от веществ, которые участвуют в реакции может быть как окислителем, так и восстановителем.

Если пероксид водорода ведет себя как восстановитель (в присутствии окислителей), то в продуктах реакции будет кислород – простое вещество.

Если пероксид водорода ведет себя как окислитель, то в продуктах реакции будет вода.

Примеры ОВР с участием H_2O_2

