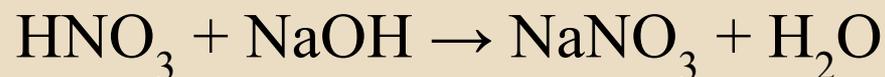


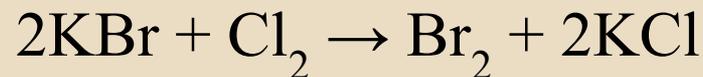
ОКИСЛИТЕЛЬНО-
ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ
РЕАКЦИИ

Межмолекулярные ОВР

А) реакции, в результате которых степень окисления всех элементов остаются без изменения:



Б) реакции, в результате которых степень окисления некоторых элементов изменяется:



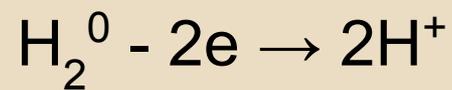
ОКИСЛИТЕЛИ

Пример 1:



ВОССТАНОВИТЕЛИ

Пример 2:



ОКИСЛИТЕЛИ

<p>1. Неметаллы с высокой электроотрицательностью. Присоединяют электроны, превращаясь в анионы.</p>	$\text{Cl}_2^0 + 2e \rightarrow 2\text{Cl}^-$
<p>2. Катионы. Присоединяют электроны, образуя нейтральные атомы или молекулы.</p>	$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Cu}^0$

ОКИСЛИТЕЛИ

3. Ионы или молекулы, содержащие элемент с высокой степенью окисления. Присоединяя электрон этот элемент понижает свою степень окисления.

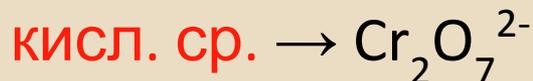
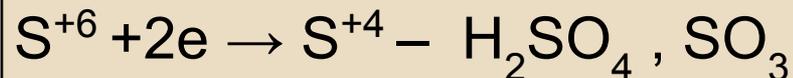
Mn^{+7} содержится в MnO_4^-

↓ кислая	↓ нейтральная	↓ щелочная
-------------	------------------	---------------

среда	среда	среда
-------	-------	-------

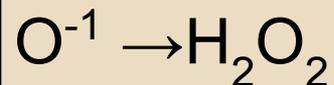
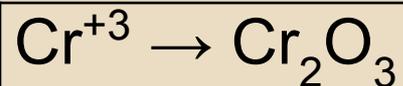
↓ $+5e$	↓ $+3e$	↓ $+1e$
------------	------------	------------

Mn^{2+}	MnO_2	MnO_4^{2-}
-----------	---------	--------------



ОКИСЛИТЕЛИ

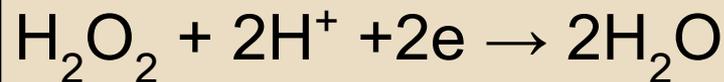
4. Ионы и молекулы, содержащие элемент с нетипичной промежуточной степенью окисления.



В нормальной и щелочной среде:



В кислой среде:



ВОССТАНОВИТЕЛИ

<p>1. Металлы. Отдают электрон, превращаясь в катионы.</p>	$\text{Ba}^0 - 2e \rightarrow \text{Ba}^{2+}$
<p>2. Неметаллы с невысокой электроотрицательностью.</p>	$\text{C}^0 - 4e \rightarrow \text{C}^{+4}$ $\text{H}_2^0 - 2e \rightarrow 2\text{H}^+$
<p>3. Анионы неметаллов (кислотные остатки бескислородных кислот).</p>	$2\text{Cl}^- - 2e \rightarrow \text{Cl}_2^0$ $\text{S}^{-2} - 2e \rightarrow \text{S}^0$
<p>4. Молекулы и ионы, содержащие атом неметалла в промежуточной степени окисления.</p>	$\text{S}^{+4} (\text{SO}_3^{2-})$ $\text{S}^{+4} - 2e \rightarrow \text{S}^{+6}$ <p style="color: red;">В кислой среде: $\text{O}^{-1} (\text{H}_2\text{O}_2)$</p> $2\text{O}^{-1} - 2e \rightarrow \text{O}_2$

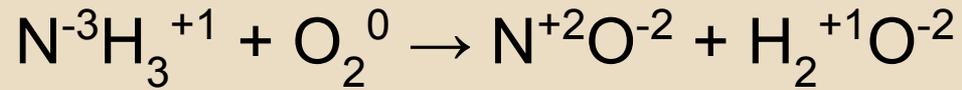
Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнении ОВР, если известны продукты взаимодействия

1. Записать схему реакции – слева исходные вещества, справа – продукты реакции.

Каталитическое окисление аммиака:



2. Расставить степени окисления всех элементов во всех веществах:



3. Определить, какой элемент является **восстановителем**.
4. Записать схему окисления:



Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнении ОВР, если известны продукты взаимодействия

5. Определить число электронов, отданных восстановителем (на один атом):

$$(-3) - (+2) = -5$$

затем умножить на число атомов:

$$-5 * 1 = -5$$

Записать полную схему процесса окисления –
электронное уравнение:



6. Определить, какой элемент является **окислителем**.

7. Записать схему процесса восстановления:



Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнении ОВР, если известны продукты взаимодействия

8. Определить число электронов, полученных окислителем (на один атом окислителя):

$$0 - (-2) = +2$$

затем умножить на число атомов:

$$+2 * 2 = +4$$

Записать полную схему процесса восстановления –
электронное уравнение:



9. Найти наименьшее общее кратное для числа отданных и полученных электронов.

Алгоритм расстановки коэффициентов в уравнении ОВР, если известны продукты взаимодействия

10. Найти коэффициенты при каждом электронном уравнении:



11. Проставить соответствующие коэффициенты (с учетом количества атомов в молекулах) в исходную схему реакции.

12. Проверить общее количество атомов каждого химического элемента слева и справа.

	слева	справа
N	4	4
O	10	10
H	12	12

Результат:



ПРИМЕР:



$$\text{Fe}^{+2} - 1e = \text{Fe}^{+3}$$

$$\text{S}^{-1} - 5e = \text{S}^{+4}$$

$$\text{O}_2^0 + 4e = 2\text{O}^{-2}$$

восстановитель, окисляется	
*2 восстановитель, окисляется	
окислитель, восстанавливается	

$$\text{Fe}^{+2} - 1e = \text{Fe}^{+3}$$

$$10e + 1e = 11e \quad *4 \quad \text{восстановители}$$

$$2\text{S}^{-1} - 10e = 2\text{S}^{+4}$$

$$\text{O}_2^0 + 4e = 2\text{O}^{-2}$$

$$4e \quad *11 \quad \text{окислитель}$$

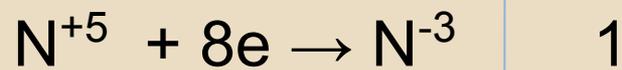


МЕТАЛЛ+ КИСЛОТА

Me	Li до Mg	Mg до H ₂	Cu, Ag, Hg
Ок-ль			
HNO ₃ p HNO ₃ оч.разб.	NH ₃ NH ₄ NO ₃	N ₂	NO
HNO ₃ к	N ₂ O	NO	NO ₂
H ₂ SO ₄ к	H ₂ S	S	SO ₂
HCl H ₂ SO ₃ H ₂ SO ₄ p H ₃ PO ₄	H ₂ ↑	H ₂ ↑	-

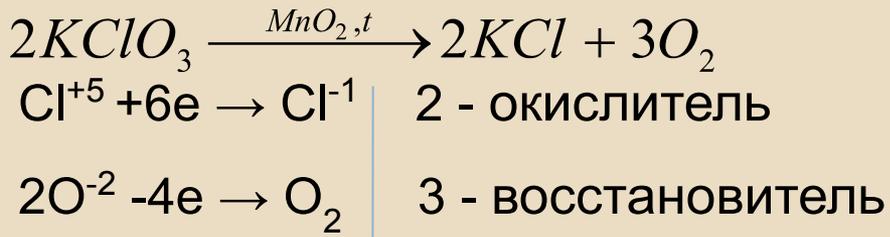
МЕТАЛЛ+ КИСЛОТА

Пример :



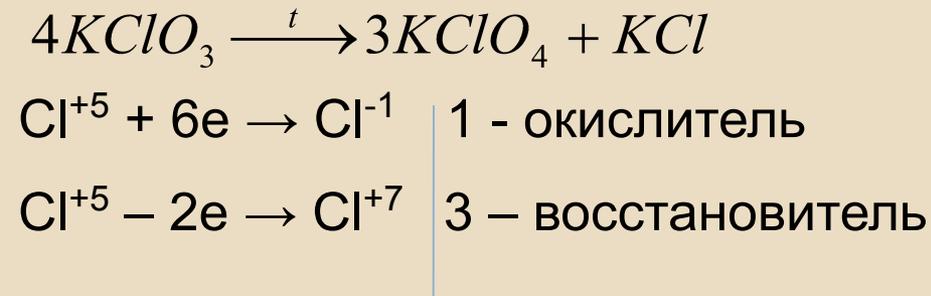
Внутримолекулярные ОВР

Пример:



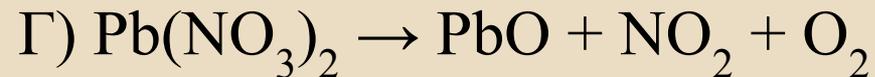
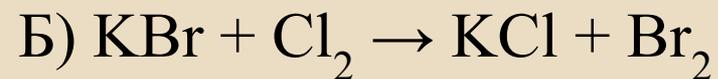
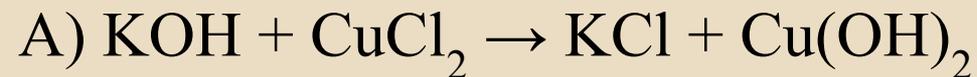
Реакции диспропорционирования

Пример:

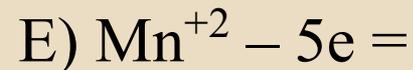
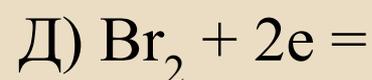
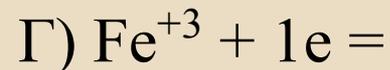
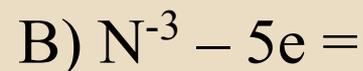
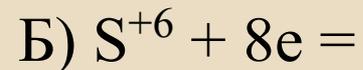
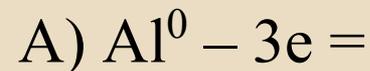


Задания для самостоятельной работы

1. Какие из следующих реакций являются окислительно-восстановительными:



2. Закончите уравнения следующих процессов:



Какие из этих процессов являются процессами восстановления?

3. Какие из следующих веществ могут быть:

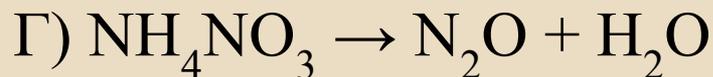
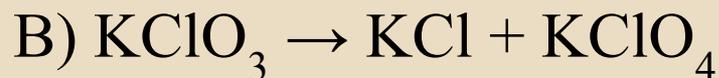
А) только окислителями

Б) только восстановителями

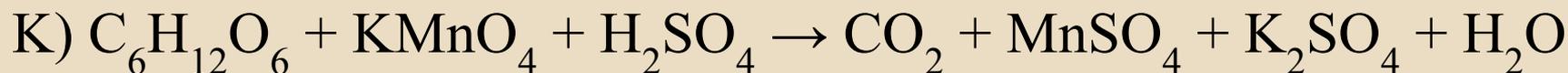
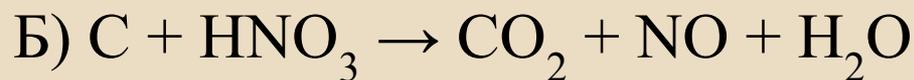
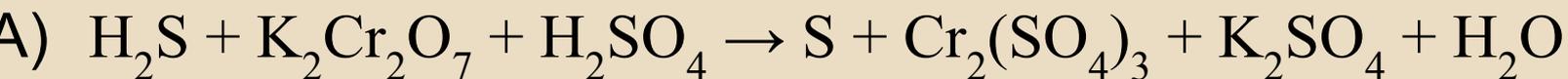
В) и окислителями и восстановителями:

CrO_3 , Mg_3P_2 , Na_2CrO_4 , SO_2 , KI , KNO_2 , LiClO_4 , KH , Fe , H_2O_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$?

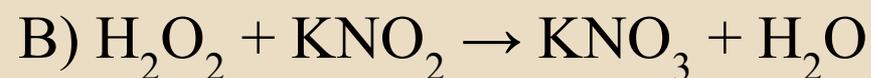
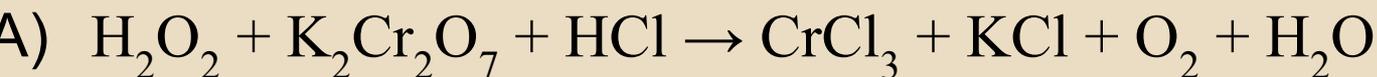
4. Укажите тип каждой из следующих окислительно-восстановительных реакций:



5. Методом электронного баланса составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, которые протекают по схемам:

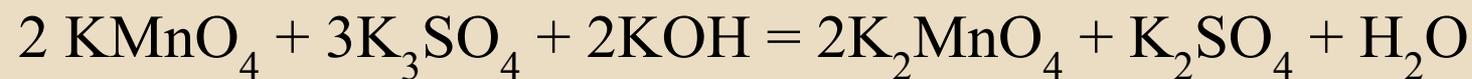
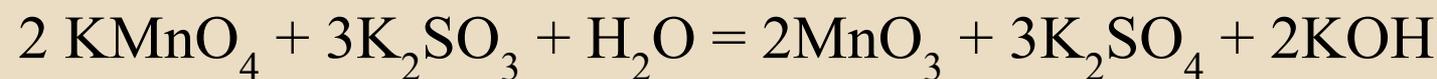
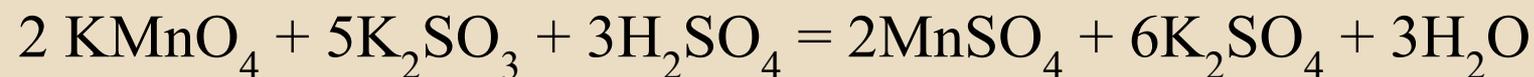


6. К какому типу окислительно-восстановительных реакций относится каждая из следующих реакций:



Какую роль (окислителя; восстановителя; и окислителя, и восстановителя) играет пероксид водорода в каждой из этих реакций? Составьте уравнения реакций методом электронного баланса.

7. Проанализируйте следующие уравнения реакций:



В каком случае глубина восстановления KMnO_4 :

А) Наибольшая

Б) Наименьшая?

ТЕСТЫ

Вариант №1

1. Какие из следующих веществ могут являться окислителями?

А) NH_3 Б) Br_2 В) KClO_3 Г) Fe Д) HNO_3

2. Как называется следующий процесс и сколько электронов в нем участвует: $\text{Cl}^0_2 \rightarrow 2\text{Cl}^{+1}$:

А) восстановление, 1e

Б) окисление, 2e

В) восстановление, 2e

Г) окисление, 1e

3. Какие из следующих реакций являются реакциями замещения?

А) $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} = 2\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

Б) $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$

В) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

Вариант №2

1. Какие из следующих веществ могут являться и окислителями и восстановителями?

А) SO_2 Б) Na В) H_2 Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ Д) HNO_2

2. Как называется следующий процесс и сколько электронов в нем участвует: $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$?

А) восстановление, $2e$

Б) окисление, $8e$

В) восстановление, $4e$

Г) окисление, $2e$

3. Какие из следующих реакций являются реакциями соединения?

А) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$

Б) $2\text{FeCl}_3 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

В) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

Г) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$