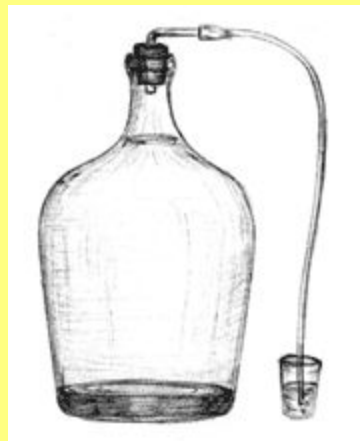


# ГНИЕНИЕ

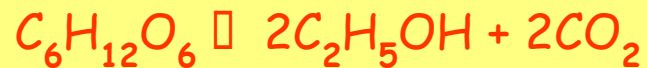
Гниение - разложение сложных азотсодержащих органических соединений (преимущественно белков) под действием гнилостных микроорганизмов.



# БРОЖЕНИЕ



Брожение представляет особый химический процесс, вызываемый ферментами. При процессе брожения сложная частица органического вещества распадается на более простые, т.е. заключающие меньшее число атомов:



# ФОТОСИНТЕЗ



Постоянный приток энергии необходим для любого проявления жизнедеятельности, и световая энергия, которую фотосинтез преобразует в химическую потенциальную энергию органических веществ и использует на выделение свободного кислорода, - это единственно важный первичный источник энергии для всего живого:



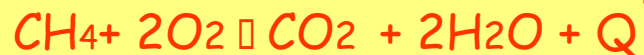
# ГОРЕНИЕ

Горение - реакция, сопровождающаяся выделением тепла и света:  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + Q$



# ВЗРЫВ

ВЗРЫВ — процесс быстрого превращения веществ из твердого (жидкого) состояния в газообразное. При этом происходит реакция соединения кислорода с горючими элементами, сопровождающаяся выделением в короткое время большого количества энергии.



# ЭЛЕКТРОЛИЗ

Электролиз — это процесс, протекающий на электродах при прохождении постоянного электрического тока через раствор или расплав электролитов:  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$





*По признаку изменения степени окисления атомов элементов в составе реагирующих веществ*





# *ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ*



## Задачи урока:

---

- Повторить основные понятия теории ОВР ( окислительно- восстановительные реакции, степень окисления, электроотрицательность, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление).
- Провести классификацию ОВР.
- Определить возможность протекания ОВР.
- Отработать умение расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР методами электронного и электронно- ионного баланса.
- Выяснить влияние среды на протекание ОВР.

## Основные понятия теории окислительно-восстановительных реакций

---

- Окислительно - восстановительные реакции – реакции, протекающие с изменением степеней окисления реагирующих элементов.
- Степень окисления (СО) – условный заряд атома данного элемента в химическом соединении, вычисленный если предположить, что соединение состоит только из ионов.
- Электроотрицательность – способность атома химического элемента смещать к себе общую электронную пару.

## Основные понятия теории окислительно-восстановительных реакций

---

- Окислитель – частица (атом, молекула, ион), которая принимает электроны (акцептор электронов).
- Восстановитель – частица, которая отдает электроны (донор электронов).
- Окисление – процесс отдачи электронов данной частицей (СО повышается).
- Восстановление – процесс принятия электронов частицей (СО понижается).

## Правила определения функции соединения в окислительно – восстановительных реакциях

---

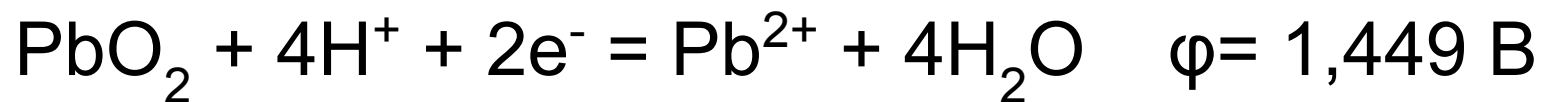
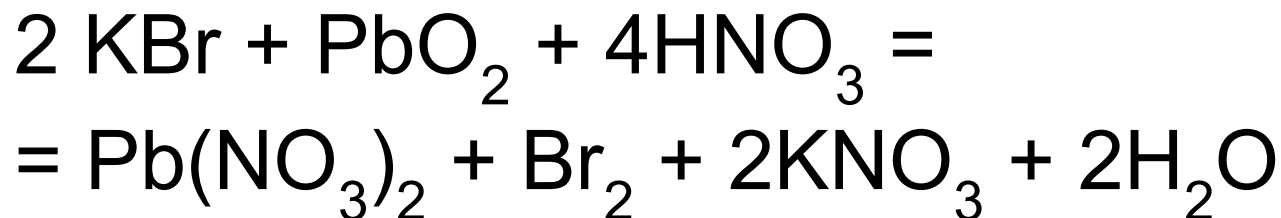
- Если элемент проявляет в соединении высшую степень окисления, то это соединение может быть только окислителем ( $\text{H}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4$ ).
- Если элемент проявляет в соединении низшую степень окисления, то это соединение может быть только восстановителем ( $\text{H}_2\text{S}^{-2}$ ).
- Если элемент проявляет в соединении промежуточную степень окисления, то это соединение может быть как окислителем, так и восстановителем ( $\text{S}^0$ ,  $\text{S}^{+4}\text{O}_2$ ).

- 
- 1.  $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^-$  (восстановление, 2)
  - 2.  $\text{S}_2^- \rightarrow \text{S}^0$  (окисление, 2)
  - 3.  $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$  (восстановление, 1)
  - 4.  $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$  (восстановление, 3)
  - 5.  $\text{C}^{-4} \rightarrow \text{C}^{+4}$  (окисление, 8)
  - 6.  $\text{Cr}^{+3} \rightarrow \text{Cr}^{+2}$  (окисление, 3).

Межмолекулярные реакции	Внутримолекулярные реакции	Реакции диспропорционирования
<p>Окислителем и восстановителем являются разные вещества, простые или сложные</p>	<p>Протекают с изменением степени окисления атомов в одной и той же молекуле</p>	<p>Сопровождаются одновременным уменьшением и увеличением степени окисления одного и того же элемента</p>
$3\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2$	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$	$4\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$
<p>Окислитель – дихромат калия Восстановитель – сульфит калия</p>	<p>Окислитель – хром (<math>\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}</math>) Восстановитель – азот (<math>\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0</math>)</p>	<p>Окислитель и восстановитель – хлор (<math>\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{+7}, \text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}</math>)</p>

## Возможность протекания окислительно – восстановительных реакций

---





## Возможность протекания окислительно – восстановительных реакций

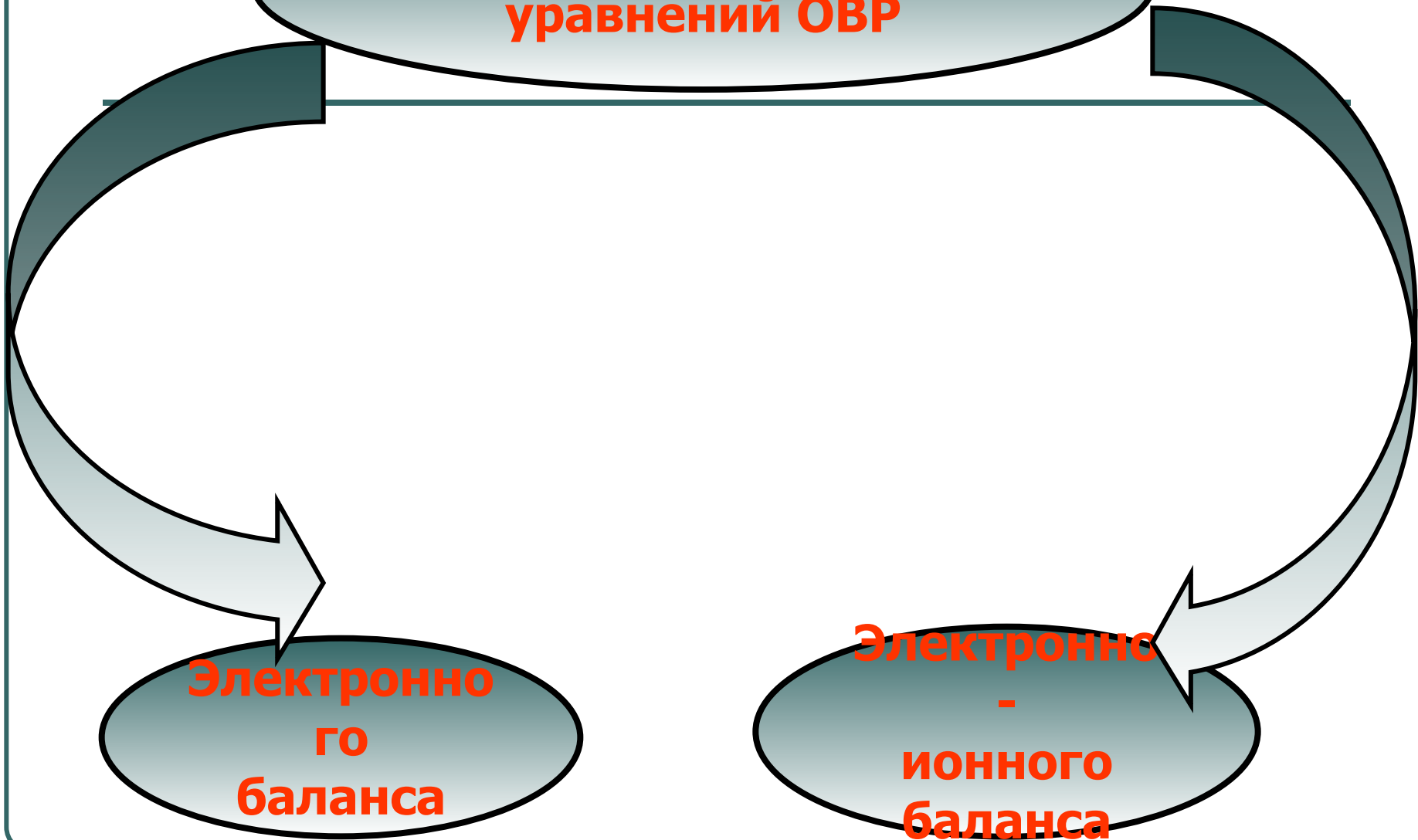
---

- 1.  $\text{K}_2\text{Mn}^{+6}\text{O}_4 + \text{Cl}_2^0 \square \text{KMn}^{+7}\text{O}_4 + \text{HCl}^-$   
 $\varphi(\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ B} > \varphi(\text{MnO}_4^{2-} / \text{MnO}_4^-) = -0,54 \text{ B}$
- 2.  $\text{Co}^{+2}\text{Cl}_2 + \text{Ni}^0 \square \text{Ni}^{+2}\text{Cl}_2 + \text{Co}^0$   
 $\varphi(\text{Co}^{2+} / \text{Co}^0) = -0,28 \text{ B} < \varphi(\text{Ni}^0 / \text{Ni}^{2+}) = 0,23 \text{ B}$
- 3.  $\text{Fe}^{+2}\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2^- + \text{HCl} \square \text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3 + \text{H}_2\text{O}^{-2}$   
 $\varphi(\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}) = 1,77 \text{ B} > \varphi(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}) = -0,77 \text{ B}$
- 4.  $\text{KMn}^{+7}\text{O}_4 + \text{K}_2\text{S}^{+4}\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \square \text{Mn}^{+2}\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S}^{+6}\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\varphi(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,28 \text{ B} > \varphi(\text{SO}_3^{2-} / \text{SO}_4^{2-}) = 0,90 \text{ B}$

**Методы составления  
уравнений ОВР**

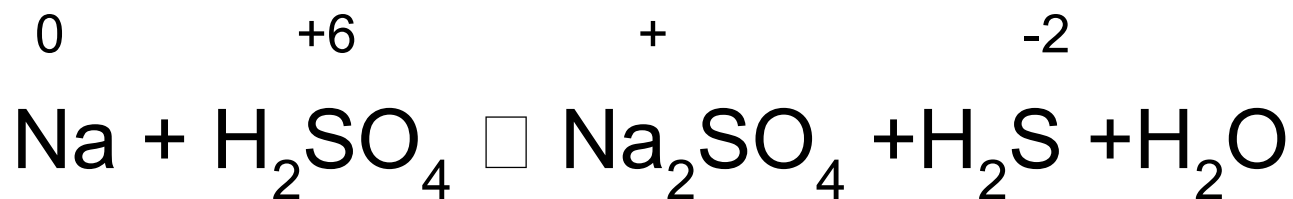
**Электронно  
го  
баланса**

**Электронно  
-  
ионного  
баланса**



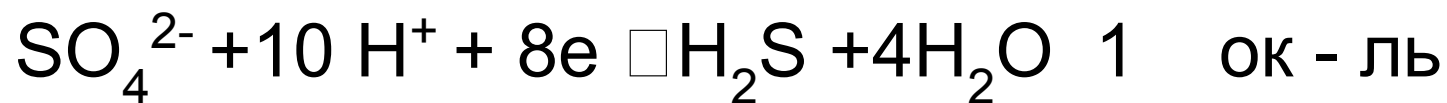
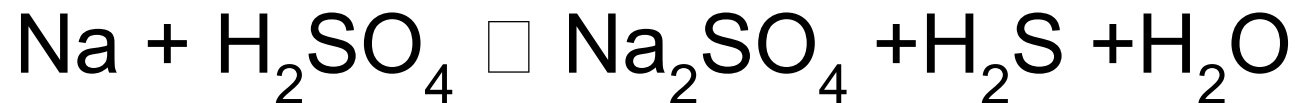
## Расстановка коэффициентов в уравнениях ОВР методом электронного баланса

---



Расстановка коэффициентов в уравнениях  
ОВР методом электронно- ионного баланса  
(полуреакций)

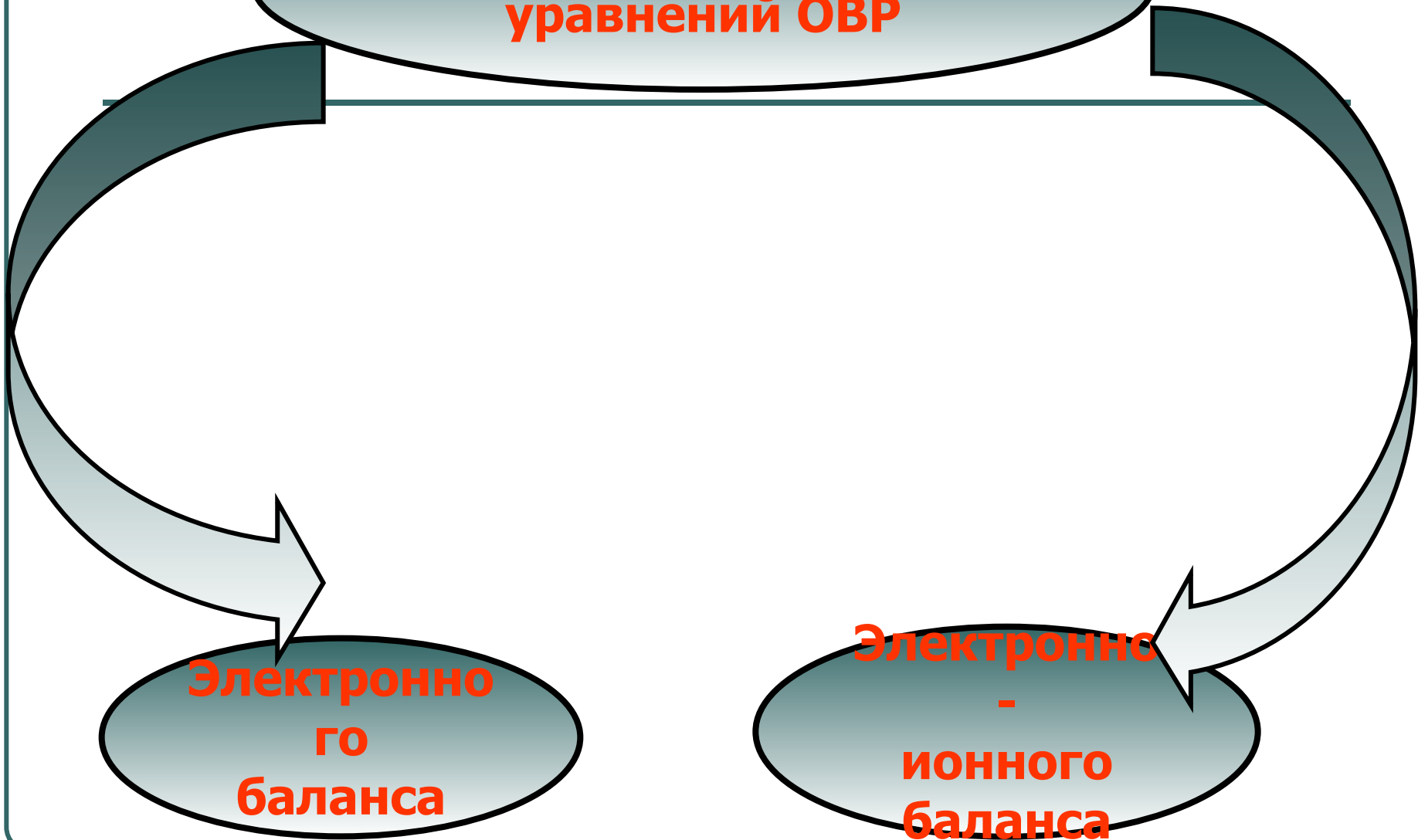
---



**Методы составления  
уравнений ОВР**

**Электронно  
го  
баланса**

**Электронно  
-  
ионного  
баланса**





**в кислой среде  
 $\text{Mn}^{2+}$  бесцветный  
раствор**

**в нейтральной среде  
 $\text{MnO}_2$  бурый осадок**

**в щелочной среде  
 $\text{MnO}_4^{2-}$  зеленый раствор**

# Расстановка коэффициентов в уравнениях ОВР методом электронно- ионного баланса (полуреакций)

<p>Определить окислитель, восстановитель, вещество - среду и продукты их взаимодействия. При этом помнить: электролиты записывать в виде ионов, а электролиты, осадки и газы – в виде молекул.</p>	<p><b>Окислитель – <math>\text{KMnO}_4</math></b>  <b>Восстановитель – <math>\text{K}_2\text{SO}_3</math></b>  <b>Среда – <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>.</b></p> $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ $\text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
<p>Составить электронно-ионные уравнения для процессов окисления и восстановления. Число приобретенных электронов должно быть равно числу молей отданных.</p>	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \quad 2$ $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \quad 5$ <hr/> $2\text{MnO}_4^- + 5\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$
<p>Записать молекулярное уравнение</p>	$2\text{KMnO}_4 + 5\text{K}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

реакция среды	избыток атомов кислорода(n)	недостаток атомов кислорода(n)
кислая	$\dots + 2nH^+ \rightarrow nH_2O + \dots$	$\dots nH_2O \rightarrow 2nH^+ + \dots$
нейтральная	$\dots nH_2O \rightarrow 2nOH^- + \dots$	$\dots nH_2O \rightarrow 2nH^+ + \dots$
щелочная	$\dots nH_2O \rightarrow 2nOH^- + \dots$	$\dots 2nOH^- \rightarrow nH_2O + \dots$





**в кислой среде  
 $\text{Cr}^{3+}$  зеленый раствор**

**в нейтральной среде  
 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  осадок**

**в щелочной среде  
 $(\text{Cr}(\text{OH})_4)$  раствор**

## Задачи урока:

---

- Повторить основные понятия теории ОВР ( окислительно- восстановительные реакции, степень окисления, электроотрицательность, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление).
- Провести классификацию ОВР.
- Определить возможность протекания ОВР.
- Отработать умение расставлять коэффициенты в уравнениях ОВР методами электронного и электронно- ионного баланса.
- Выяснить влияние среды на протекание ОВР.

## ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

---

А-4. Степень окисления атома хлора в молекуле  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$  равна:

- 1) -1      2) +3      3) +1      4) +5

А-24. Бромид-ионы являются восстановителями в реакции

- 1) бромоводородной кислоты с гидроксидом калия
- 2) бромоводорода с хлором
- 3) растворов бромида натрия и нитрата серебра
- 4) бромида цинка с водным раствором сероводорода

## ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

---

В-4. Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися в катодном пространстве при электролизе ее водного раствора.

Формула вещества	Продукты на катоде
A) KI	1) H <sub>2</sub> , NaOH
) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	2) Na, H <sub>2</sub> O
) Na <sub>2</sub> S	3) Cu(OH) <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>
) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4) H <sub>2</sub> , KOH
	5) K, H <sub>2</sub>
	6) Cu

## ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

---

C1. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции методом электронного баланса:

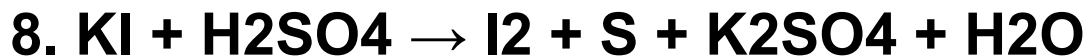
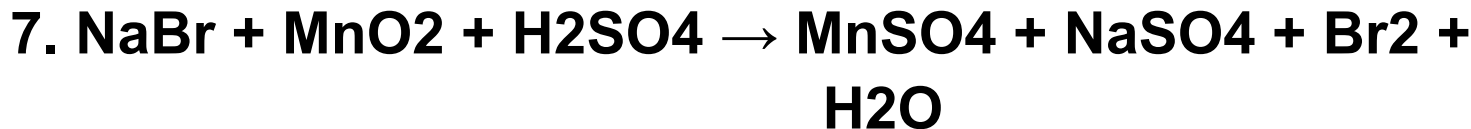
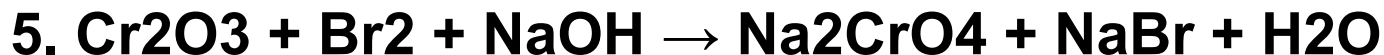
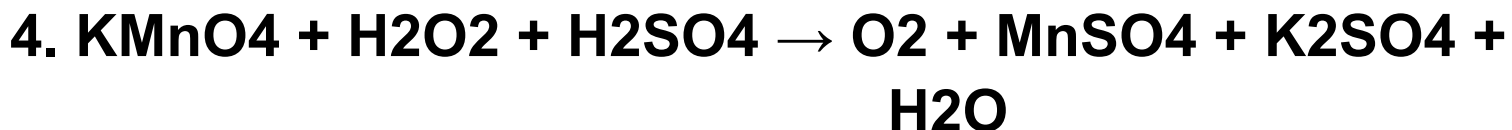
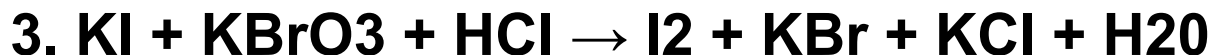
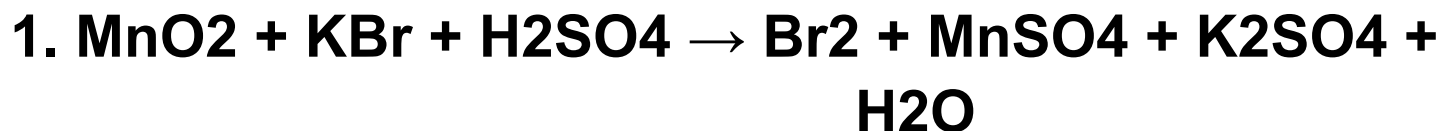


Определите окислитель и восстановитель.

C2. Даны вещества: азотная кислота, уголь, оксид меди (II), аммиак. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

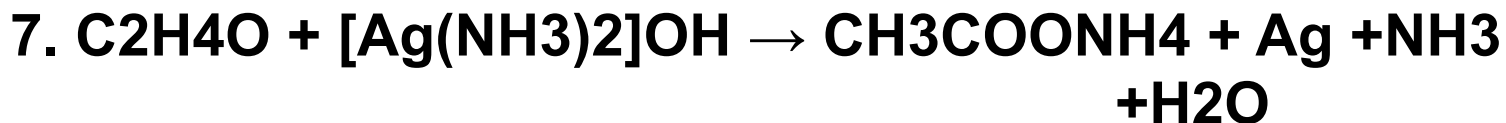
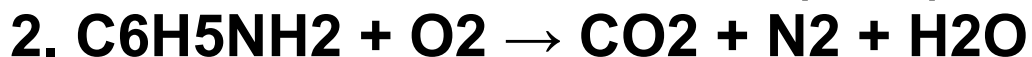
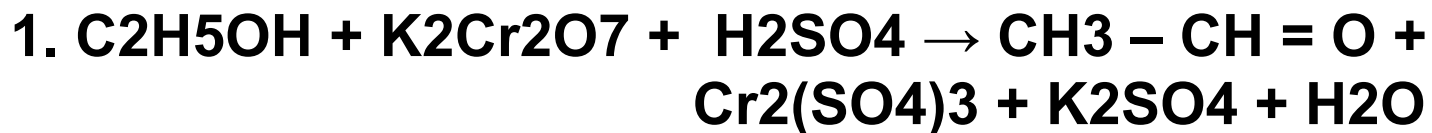
## Задания для самостоятельного выполнения

---



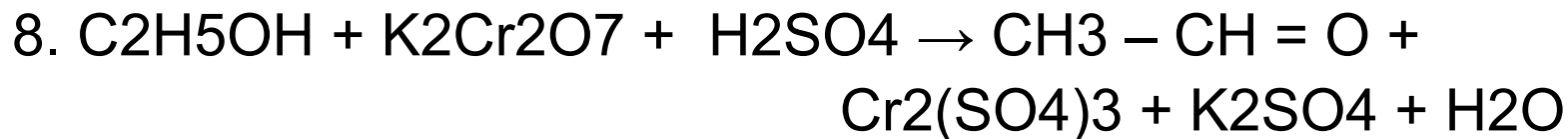
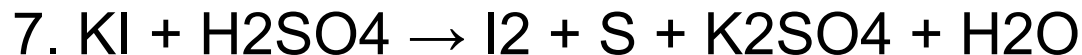
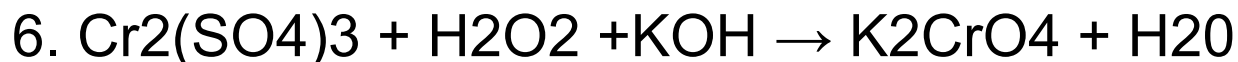
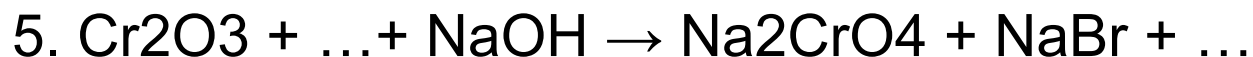
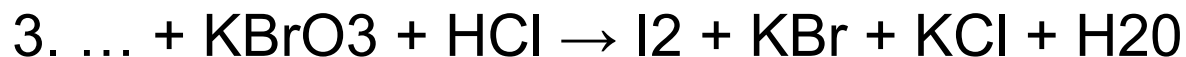
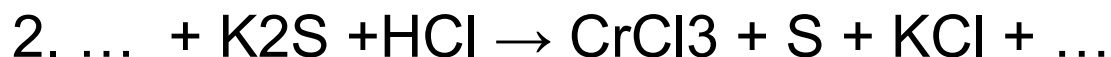
## Задания для самостоятельного выполнения

---



## Задания для самостоятельного выполнения

---





## Задания для самостоятельного выполнения

---

- $$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}(\text{пропанол} - 2) + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{O} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{S} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{C}_2\text{H}_4\text{O} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- $$\text{C}_3\text{H}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \quad \square$$
- $$\text{C}_3\text{H}_6 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \square$$
- $$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \square$$
- $$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \square$$
- $$\text{C}_7\text{H}_8 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \square$$

## Темы проектов:

---

- ОВР в органической химии.
- Коррозия: в царстве рыжего дьявола.
- ОВР и металлургия.
- Электролиз.
- Химчистка на дому.
- ОВР и живая клетка.