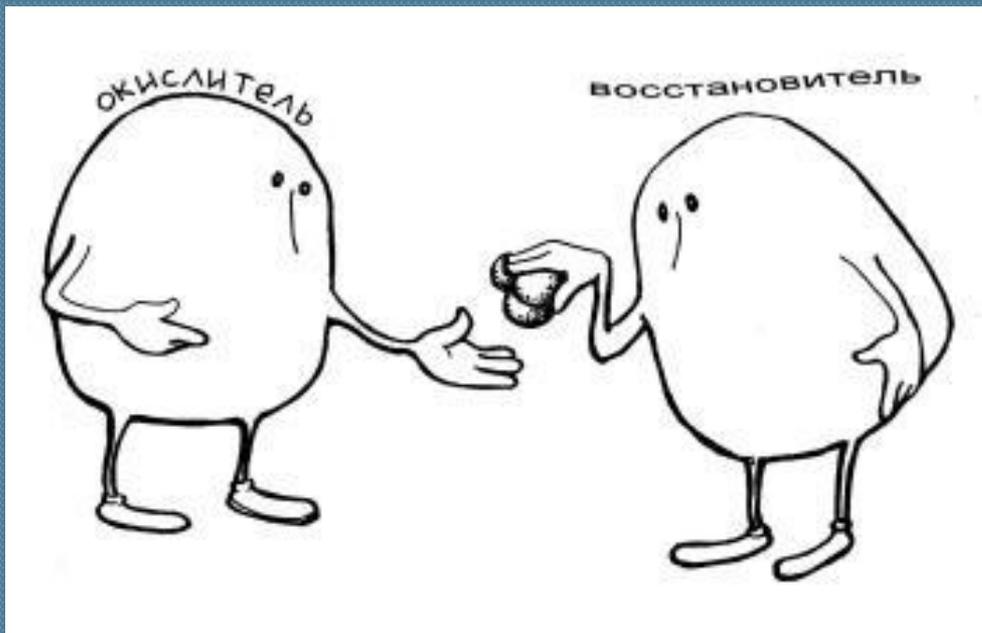
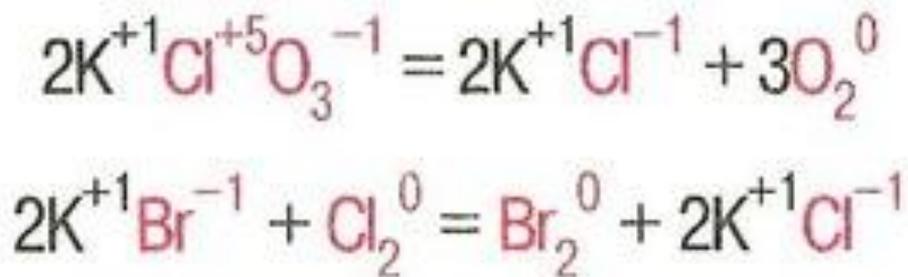


Окислительно- восстановительные реакции



Теория окислительно-восстановительных реакций:

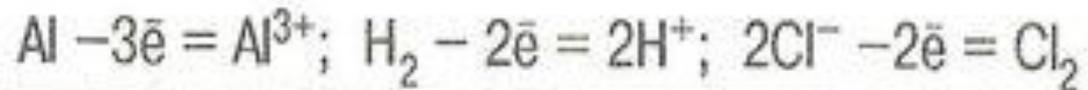
Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ, называются **окислительно-восстановительными**



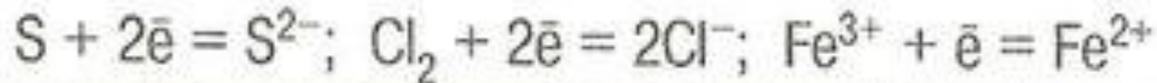
Степень окисления (с.о.) – заряд атома элемента в соединении, вычисленный, исходя из предположения, что соединение состоит из ионов, т.е. все ковалентные полярные связи в соединении – ионные

Основные положения теории:

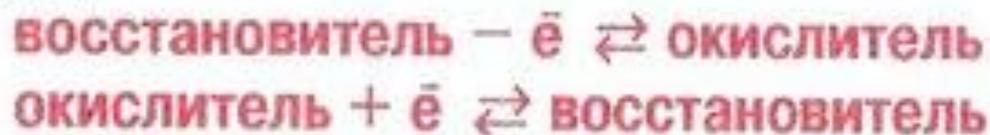
Окислением называется процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом:



Восстановлением называется процесс присоединения электронов атомом, молекулой или ионом:



Окисление всегда сопровождается восстановлением и наоборот:



Атомы, молекулы, ионы, отдающие электроны, называются **восстановителями**, в реакциях они окисляются.

Атомы, молекулы, ионы, присоединяющие электроны, - **окислители**, в реакциях они восстанавливаются.



Число электронов, отдаваемых восстановителем, **равно** числу электронов, присоединяемых окислителем.

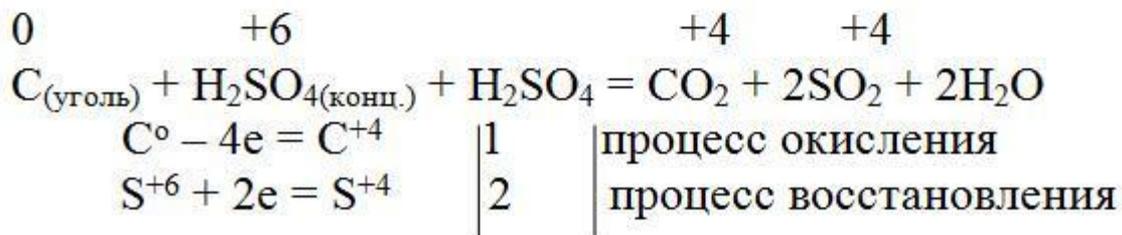
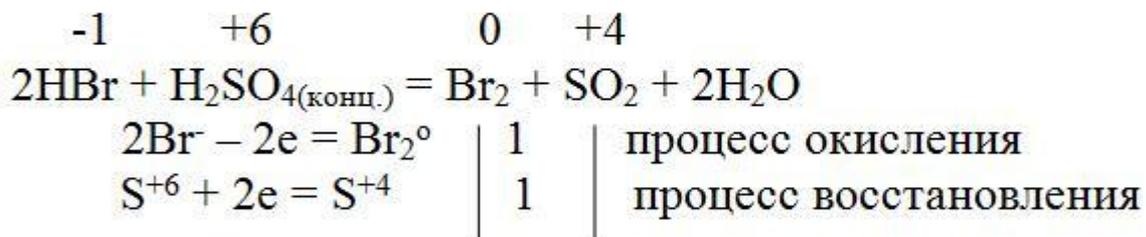
Важнейшие восстановители и окислители

| Восстановители | Окислители |
|--|---|
| Металлы | Галогены |
| Водород | Перманганат калия (KMnO_4) |
| Уголь | Манганат калия (K_2MnO_4) |
| Окись углерода (II) (CO) | O₃ – озон, O₂ - кислород |
| Сероводород (H_2S) | Дихромат калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) |
| Оксид серы (IV) (SO_2) | Хромат калия (K_2CrO_4) |
| Сернистая кислота H_2SO_3 и ее соли | Азотная кислота (HNO_3) |
| Галогеноводородные кислоты и их соли | Серная кислота (H_2SO_4) концентрированная |
| SnCl_2 , FeCl_2 , MnSO_4 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ | Оксиды (CuO) |
| Азотистая кислота HNO_2 | Оксид свинца(IV) (PbO_2) |
| Аммиак NH_3 | Оксид серебра (Ag_2O) |
| Гидразин NH_2NH_2 | Хлорид железа(III) (FeCl_3), |
| Оксид азота(II) (NO) | Пероксид водорода (H_2O_2) |
| Катод при электролизе | Анод при электролизе |

Из истории происхождения окислительно-восстановительных реакций:

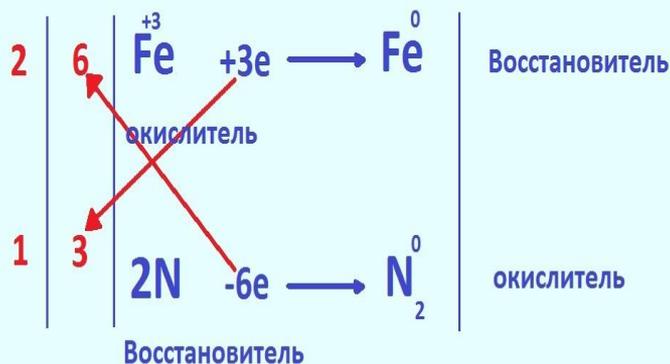
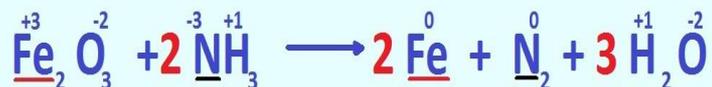
Издавна ученые полагали, что окисление — это потеря флогистона (особого невидимого горючего вещества), а восстановление — его приобретение.

Но понятия окислителя и восстановителя, которые мы применяем и сейчас, разработал *Л.В. Писаржевский в 1914 г.*

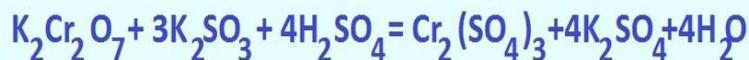
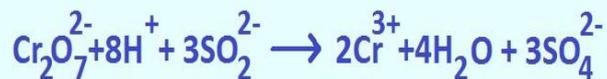
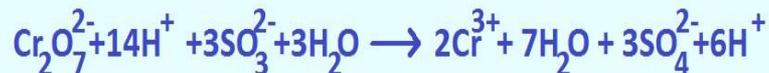
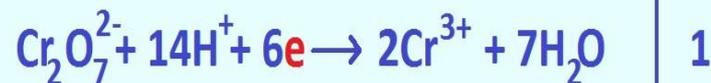
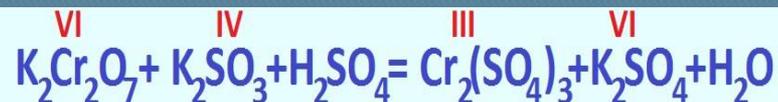


Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций

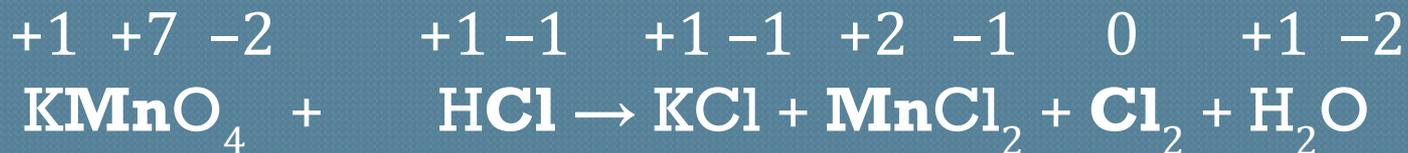
Метод электронного баланса
(тв.+тв., тв.+газ)



Ионно-электронный метод
(в растворах)



Метод электронного баланса



Классификация окислительно-восстановительных реакций

Межмолекулярные



Атомы разных элементов, изменяющие степени окисления, находятся в разных по своей химической природе атомных или молекулярных частицах

Внутримолекулярные



Атомы разных элементов, изменяющие степени окисления, находятся в одной и той же молекулярной частице

Классификация окислительно-восстановительных реакций

РЕАКЦИИ ДИСПРОПОРЦИОНИРОВАНИЯ



Процессы, в результате которых происходит изменение степени окисления атомов **одного и того же элемента**, находящегося в исходном веществе

РЕАКЦИИ КОНПРОПОРЦИОНИРОВАНИЯ

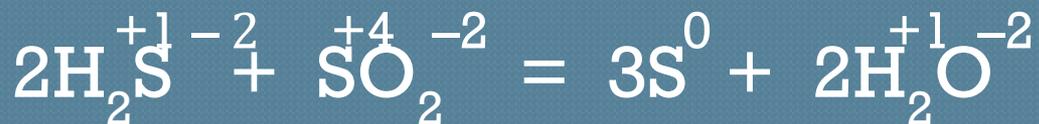


Процессы, в результате которых происходит изменение степени окисления атомов **одного и того же элемента**, находящегося в исходных веществах в разных состояниях

Диспропорционирование (дисмутация, самоокисление-самовосстановление)



Конпропорционирование (КОНМУТАЦИЯ)



Влияние среды на характер протекания реакций

| | | | |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| MnO_4^- | Кислая среда H^+ | $\text{Mn}^{(+2)}$ | Бесцветный раствор |
| | Нейтральная H_2O | MnO_2 | Бурый осадок |
| | Щелочная OH^- | $\text{MnO}_4^{(-2)}$ | Раствор темно-зеленого цвета |



Опыт. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах

$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 +$

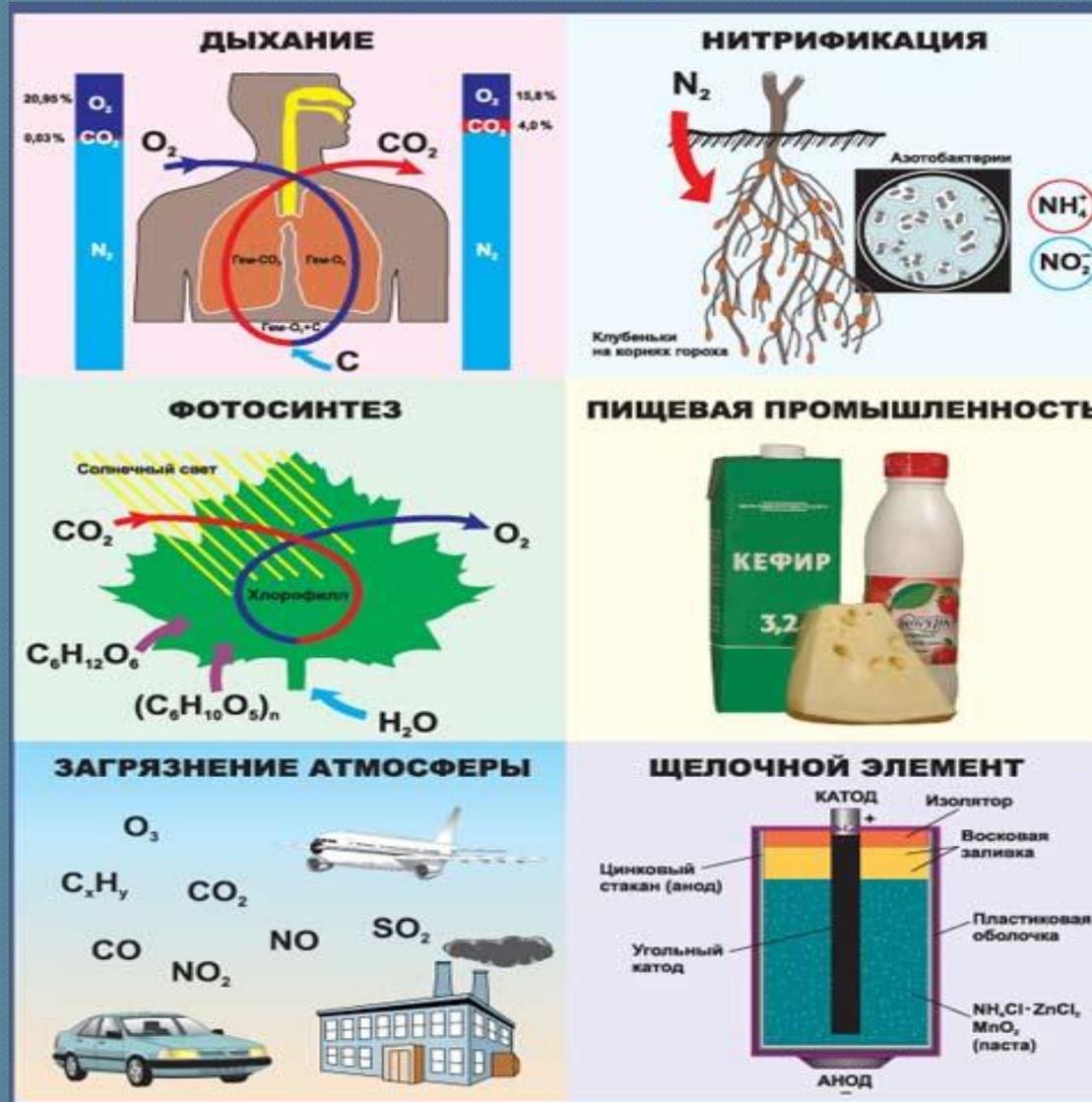
1 2 3

Среда: кислая щелочная нейтральная

Окислительные свойства перманганата калия в различных средах

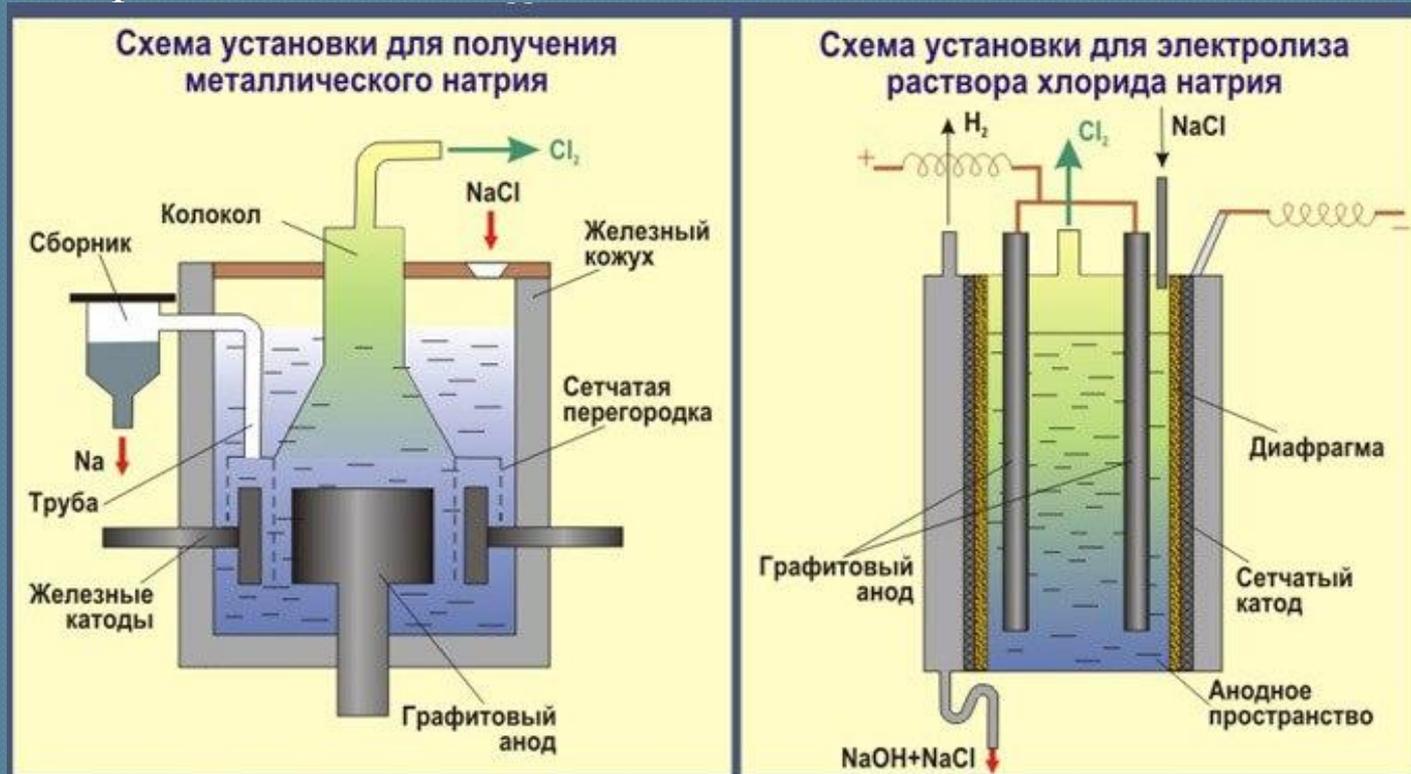
- **Расставить коэффициенты в молекулярном уравнении реакции:**
- а) в кислой среде реакция протекает в соответствии со схемой:
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + Na_2SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$
- б) в нейтральной среде реакция протекает в соответствии со схемой:
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + Na_2SO_4 + KOH$$
- в) в сильнощелочной среде реакция протекает в соответствии со схемой:
$$KMnO_4 + Na_2SO_3 + NaOH \rightarrow Na_2MnO_4 + K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$$
- Сравните окислительные свойства перманганата калия в разных средах:

Значение окислительно-восстановительных реакций в природе, технике и жизни человека.



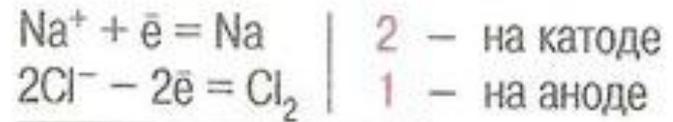
Электролиз

Электролиз – окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении электрического тока через раствор или расплав электролита.

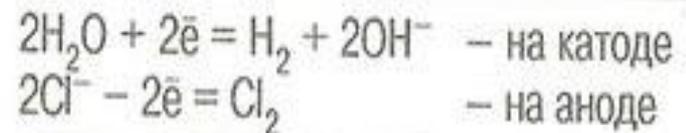


Электролиз NaCl

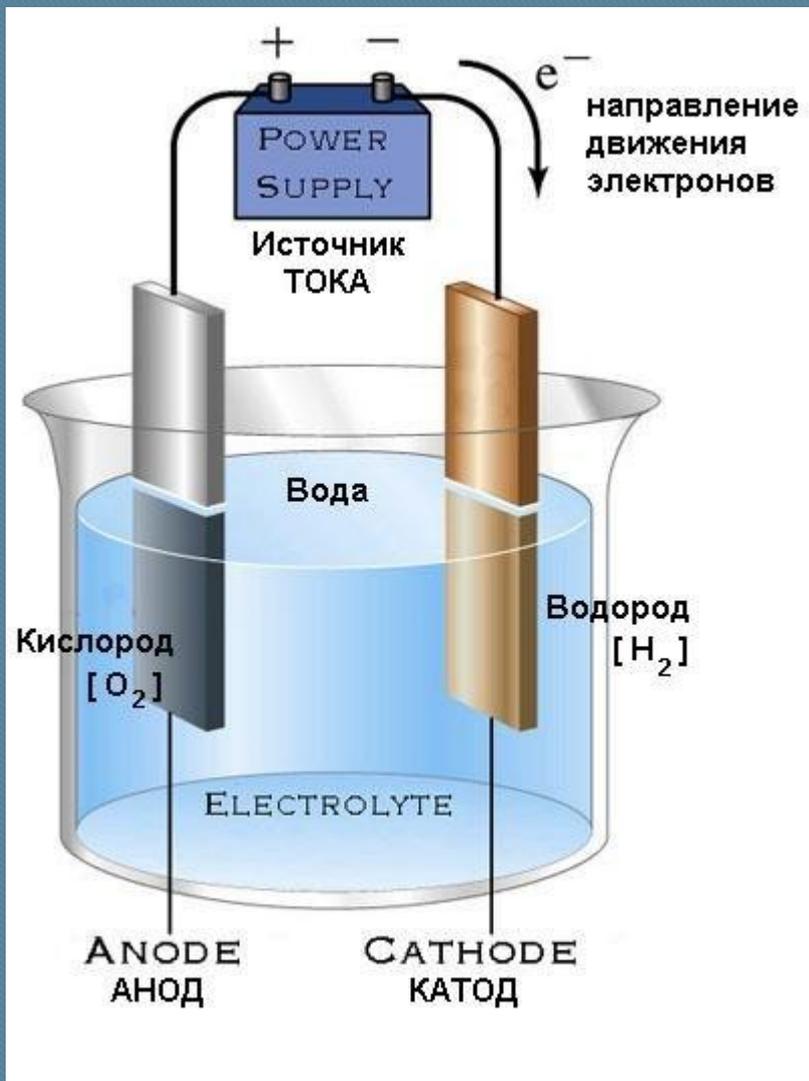
Электролиз расплава NaCl



Электролиз раствора NaCl



молекулярная форма:



Домашнее задание

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

Определите окислитель и восстановитель

