

Мастер-класс для учителей, преподающих в классах с углублённым изучением химии, на факультативах, занятиях кружков от учителя химии МБОУ «СОШ №198» Поповой О.Л.

УРАВНЕНИЯ ОВР:

о способах расстановки коэффициентов

Взаимосвязанные темы, линии обобщения с органической химией.

1. Окислительные реакции органических соединений.
2. Подготовка к итоговой аттестации ЕГЭ, задание № 32.
3. Решение олимпиадных заданий.

Тема мастер-класса: «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом протонно-кислородного баланса».

Предлагаю разработку мастер-класса по изучению простого и доступного метода «protoхуген», или метод протонно-кислородного баланса, многократно упрощающий процедуру составления уравнений окислительно-восстановительных реакций любой сложности.

Формы организации познавательной деятельности обучающихся на данном мастер-классе – групповая, коллективная, индивидуальная.

К мастер-классу подобраны задания, развивающие умения сопоставлять, анализировать, раскрывать взаимосвязь общего и частного. В ходе занятия используются компьютерная презентация, материалы профессора Ж.А.Кочкарова Протонно-ионный метод составления уравнений ОВР реакций //Химия. Методика преподавания. -2005-№7.С.48-50.

Цель мероприятия: создать условия для формирования понятий о применении протонно-ионного метода у учащихся.

Планируемые результаты

Предметные: умения формулировать определения понятий «Метод протонно-кислородного баланса», «Межмолекулярные овр», «Конмутации», «Дисмутации».

Метапредметные: умение выявлять причинно-следственные связи, применять полученные знания для принятия практических решений в повседневной жизни, работать в группе, в команде.

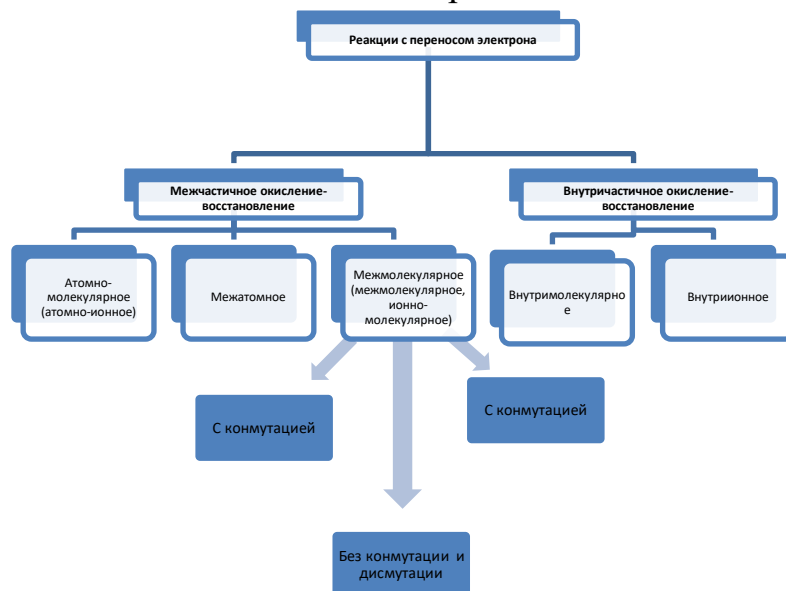
Личностные: умения управлять своей учебной деятельностью, взять из предложенных заданий умение работать с информацией, представленной в скрытом виде, использовать свои уже имеющиеся знания для решения поставленной задачи, находить и сопоставлять нужную информацию.

Методическое оснащение урока: мультимедийные ресурсы, чистые листы бумаги, ручки, карточки с алгоритмом составления электронного баланса.

Ход мастер-класса

1. Мотивационно-целевой этап (погружение в тему)

Предлагаем учащимся рассмотреть Схему 1. Классификация окислительно-восстановительных реакций.



Проанализируем различные типы окислительно-восстановительных реакций из схемы №1 в рамках следующего алгоритма.

Алгоритм составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом протонно-кислородного баланса.

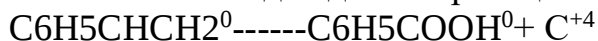
1. Исходное вещество и продукт реакции, в который оно трансформируется, в электронных уравнениях записывают в молекулярной форме, если степени окисления атомных частиц в них сложно определить.
2. Устанавливают материальный баланс атомных частиц в каждом электронном уравнении. При этом недостаток кислорода в правой или левой части электронных уравнений восполняют за счёт атомных частиц кислорода (O^{-2}), а недостаток водорода – за счёт атомных частиц водорода (H^{+1}).
3. Уравнивают заряды в каждом электронном уравнении за счёт электронов.
4. Составляют электронный баланс, выравнивая число отданных и присоединённых электронов.
5. Найденные коэффициенты ставят перед формулами соответствующих молекулярных частиц в правой и левой частях уравнения реакции и подбирают коэффициенты перед формулами остальных участников реакции.

Межмолекулярные

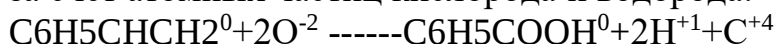
Окисление стирола:



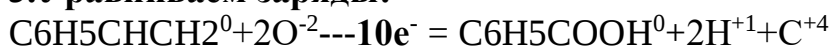
1. Определение степеней окисления атомных частиц углерода в молекулярных частицах стирола ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCH}_2$) и бензойной кислоты ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) затруднительно для учащихся. Поэтому в соответствии с алгоритмом запишем для данной реакции следующую трансформацию:



2. Недостаток кислорода в левой части и водорода в правой части восполняем за счёт атомных частиц кислорода и водорода:

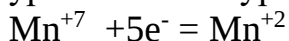


3. Уравниваем заряды:

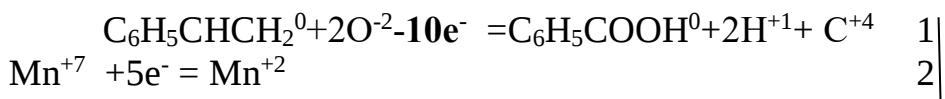


Отсюда видно, что это полуреакция окисления.

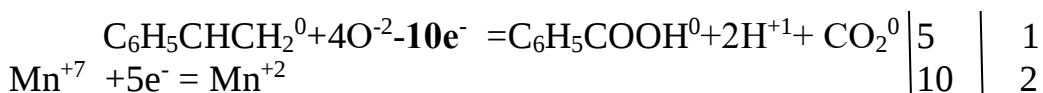
Учащиеся легко могут определить степени окисления атомных частиц марганца в перманганате калия и сульфате марганца и записать электронное уравнение полуреакции восстановления:



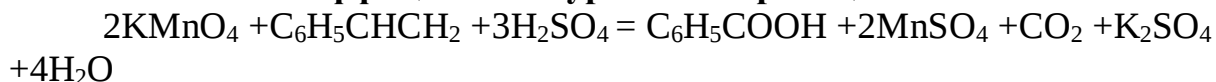
4. Составляем электронный баланс:



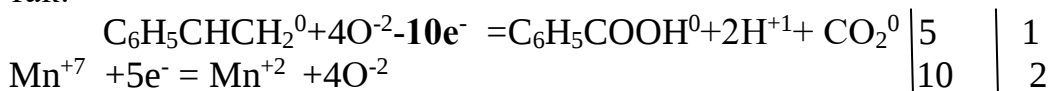
В принципе в молекулярной форме можно записать и углекислый газ, тогда получим:



5. Расставляем коэффициенты в уравнении реакции:



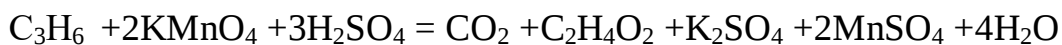
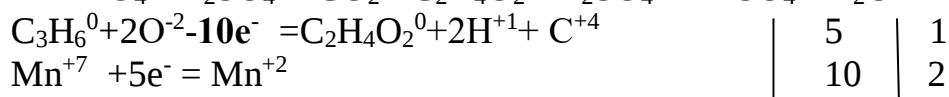
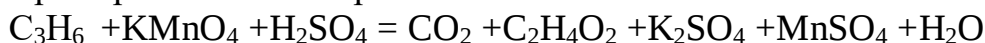
Иногда учащимся легче определить заряды ионов, нежели степени окисления атомных частиц, тогда электронные уравнения полуреакций восстановления и окисления с учётом частиц MnO_4^- и CO_2 можно записать так:



В этом случае недостаток кислорода в правой части уравнения полуреакции восстановления восполняем за счёт атомных частиц кислорода.

Таким образом, учащиеся выбирают наиболее удобный для себя вариант.

Пример. Окисление пропена:

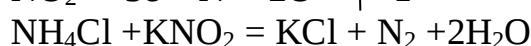
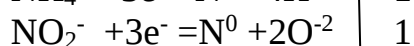
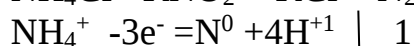
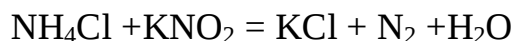


Межмолекулярная конмутация

В реакциях межмолекулярной (межионной, ионно-молекулярной) конмутации происходит выравнивание степеней окисления за счёт перехода электронов между атомными частицами одного и того же химического элемента в разных степенях окисления, входящими в состав молекулярных (ионных) частиц реагирующих веществ (схема 2).



Схема 2. Межмолекулярная конмутация.



Межмолекулярная дисмутация

В реакциях межмолекулярной (межионной) дисмутации электроны переходят между одноимёнными атомными частицами в промежуточной степени окисления, входящими в состав молекулярных (ионных) частиц вещества (схема 3).

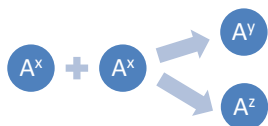
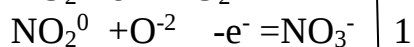
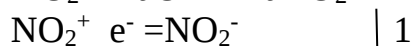
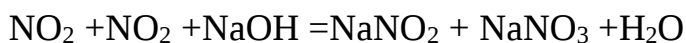


Схема 3. Межмолекулярная дисмутация.



Актуализация знаний

Учащимся предлагаем разложить карточки с алгоритмом составления электронного баланса в правильной последовательности.

Алгоритм составления электронного баланса *следующие карточки:*

Определяют степени окисления атомных частиц в исходных веществах и продуктах реакции. (1)

Составляют электронные уравнения полуреакций окисления и восстановления. При этом окислитель и восстановитель, входящие в одну молекулярную частицу вещества, записывают в левую часть одного электронного уравнения. В правую же часть этого уравнения записывают атомные частицы, в которые трансформируются исходные атомные частицы. (3)

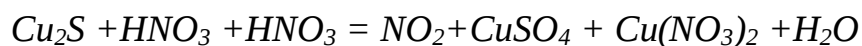
Выявляют атомные частицы, проявляющие окислительно-восстановительные свойства, по характеру изменения их степеней окисления в ходе реакции. (2)

Составляют материальный баланс, уравнивая число атомных частиц каждого химического элемента в левой и правой частях электронного уравнения. (4)

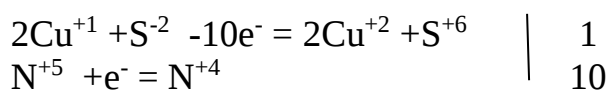
Составляют электронный баланс, уравнивая число электронов, присоединённых окислителем и отданных восстановителем. (6)

Составляют баланс зарядов, уравнивая сумму зарядов атомных частиц в левой и правой частях электронного уравнения за счет электронов. (5)

Проанализируем ОВР окисления сульфида меди (I):



в-ль о-льсолеобр.



Видно, что атомные частицы Cu^{+1} и S^{-2} окисляются, реакция является межмолекулярной.