ОВР в органической химии

Prezentacii.com

Цель работы:

изучить и показать применение окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

Содержание

- Степень окисления в органической химии
- Метод электронного баланса
- Метод полуреакций
- Вывод
- Список используемой литературы

Степень окисления в органической химии

- В неорганической химии степень окисления – одно из основных понятий, в органической химии – нет.

- Для органической химии важна не степень окисления атома, а смещение электронной плотности, в результате которого на атомах появляются частичные заряды, никак не согласующиеся со значениями степеней окисления.

Метод электронного баланса

- При составлении уравнений ОВР, протекающих с участием органических веществ, в простейших случаях можно применить степень окисления.

$CH_3\text{-}CH_2OH + KMnO_4 = CH_3\text{-}COOK + MnO_2 + KOH + H_2O$

Определяем степени окисления элементов

$C^{-3}H^{+1}_3 - C^{-1}H^{+1}_2O^{-2}H^{+1} + K^{+1}Mn^{+7}O^{-2}_4 = C^{-3}H^{+1}_3 - C^{+3}O^{-2}O^{-2}K^{+1}$

$+Mn^{+4}O^{-2}_2 + K^{+1}O^{-2}H^{+1} + H^{+1}_2O^{-2}$

Составляем электронные уравнения, выражающие процессы отдачи и присоединения электронов, и найдем коэффициенты при восстановителе и окислителе:

$C^{-1} - 4\bar{e} = C^{+3}$ (процесс окисления) | 3

$Mn^{+7} + 3\bar{e} = Mn^{+4}$ (процесс восстановления) | 4

Числа 3 и 4 в электронных уравнениях справа от вертикальной черты и являются коэффициентами в уравнении реакции.

В левой части уравнения пишем исходные вещества с найденными коэффициентами, а в правой – формулы образующихся веществ с соответствующими коэффициентами.

$$3CH_3\text{-}CH_2OH + 4KMnO_4 = 3CH_3\text{-}COOK + 4MnO_2 + KOH + 4H_2O$$

Метод полуреакций

$C_6H_{12}O_6+KMnO_4+H_2SO_4=CO_2+MnSO_4+K_2SO_4+H_2O$

1. Расписываем все растворимые вещества на ионы.

$C_6H_{12}O_6+K^++MnO_4^-+2H^++SO_4^{2-}=$
$=CO_2+Mn^{2+}+SO_4^{2-}+2K^++SO_4^{2-}+H_2O$

2. Выпишем отдельно ионы, которые в результате реакции претерпели изменения, и ионы, определяющие среду

$C_6H_{12}O_6+MnO_4^-+2H^+= CO_2+Mn^{2+}+H_2O$

3. Надо разобраться в процессах, происшедших с ионами. Кислород, очевидно, отщепился от воды.

$$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O = 6CO_2 + 24H^+$$

Посчитать заряды левой и правой частей схемы:

$$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O = 6CO_2 + 24H^+$$

0 +24

Они различны. Это связано с переходом электронов.

$$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O - 24e = 6CO_2 + 24H^+$$

- Рассмотрим, что произошло с ионом MnO_4^-. Он превратился в Mn^{2+}, т.е. полностью потерял 4 атома кислорода. Они будут связаны ионами водорода, которых в кислой среде избыток:

$$MnO_4^- + H^+ = Mn^{2+} + H_2O$$

Для того чтобы связать четыре атома кислорода в молекулах воды, требуется 8 ионов H^+:

$$MnO_4^- + 8H^+ = Mn^{2+} + 4H_2O$$

Посчитаем заряды левой и правой частей схемы:

$$MnO_4^- \underbrace{+8H^+ = Mn^{2+}}_{+7} \underbrace{+4H_2O}_{+2}$$

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O$

Изменение заряда системы от +7 до +2 связано с принятием 5 электронов (восстановление). Электроны принял ион MnO_4^-. Этот ион является окислителем.

5. Итак, мы получили два электронно-ионных уравнения. Запишем их вместе:

$MnO_4^- + 8H^+ + 5e = Mn^{2+} + 4H_2O \quad 24$

$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O - 24e = 6CO_2 + 24H^+ \quad 5$

Уравниваем число отданных и принятых электронов, найдя доп. множители. Теперь

Умножаем каждое уравнение на свой множите и одновременно складываем их. Получаем:

$5C_6H_{12}O_6+24MnO_4^-+30H_2O+192\ H^+ =$
$=30CO_2+24Mn^{2+}+120H^+ +96H_2O$

Найдя коэффициенты перед ионами, ставим их в молекулярное уравнение:

$5C_6H_{12}O_6+24MnO_4^-+72\ H^+ =$
$=30CO_2+24Mn^{2+}+66H_2O$

Найденные коэффициенты подставляем в исходное уравнение:

$5C_6H_{12}O_6+24KMnO_4+36H_2SO_4=$
$=30CO_2+24MnSO_4+12K_2SO_4+66H_2O$

Преимущества метода полуреакций

1. Рассматриваются реально существующие ионы: MnO_4^-; Mn^{2+}, и вещества $C_6H_{12}O_6$; CO_2;
2. Не нужно знать все получающиеся вещества, они появляются при его выводе.
3. При использовании этого метода нет необходимости определять степени окисления атомов отдельных элементов, что особенно важно в случае ОВР, протекающих с участием органических соединений, для которых подчас очень сложно сделать это.
4. Этот метод дает не только сведения о числе электронов, участвующих в каждой полуреакции, но и о том, как изменяется среда.
5. Сокращенные ионные уравнения лучше передают смысл протекающих процессов и позволяют делать определенные предположения о строении продуктов реакции.

Список использованной литературы.

1. Н.Б. Сухоржевская. Применение метода полуреакций в органической химии..//Приложение к газете «Первое сентября», Химия.№20,1996г.
2. Г.М. Чернобельская, И.Н. Чертков Химия, «Учебная литература для медицинских училищ». М.: Медицина, 1986г.