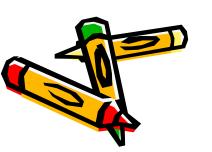


Цель работы:

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

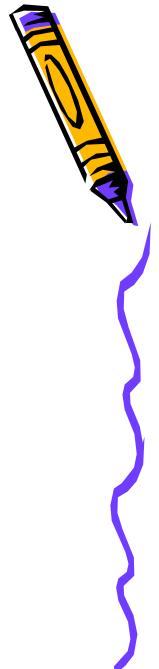




Содержание

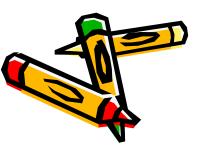
- <u>Степень окисления в органической химии</u>
- Метод электронного баланса
- Метод полуреакций
- Вывод
- Список используемой литературы





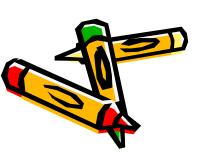
<u>Степень окисления в</u> <u>органической химии</u>

• 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.



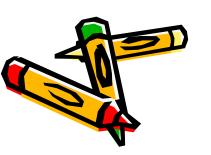


 ${
m CH_3\text{-}CH_2OH + \ KMnO_4 = CH_3 - \ COOK + \ MnO_2 + \ KOH + \ H_2OH}$ Определяем степени окисления элементов

$$C_{C^{+3}O^{-2}C^{-2}K^{+1}}^{-3}$$
 $C^{-1}H^{+1}_{2}O^{-2}H^{+1} + K^{+1}Mn^{+7}O^{-2}_{4} = C^{-3}H^{+1}_{3}$

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

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





С⁻¹ - 4ē = С⁺³ (процесс окисления) 3 Мп⁺⁷ + 3ē = Мп⁺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. $3CH_3-CH_2OH+4KMnO_4=3CH_3-COOK+4MnO_7+KOH+4H_2O$





Метод полуреакций

$$C_6H_{12}O_6+KMnO_4+H_2SO_4=CO_2+MnSO_4+K_2SO_4+H_2O_4$$

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.

$$C_{\bf 6}H_{\bf 12}O_{\bf 6}$$
 +6 $H_{\bf 2}O$ =6 $CO_{\bf 2}$ +24 H^+ Посчитать заряды левой и правой частей схемы:

$$C_{6}H_{12}O_{6} + 6H_{2}O = 6CO_{2} + 24H^{+}$$

Они различны. Это связано с переходом электронов.

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





• Рассмотрим, что произошло с ионом MnO₄⁻. Он превратился в Mn²⁺, т.е. полностью потерял 4 атома кислорода. Они будут связаны ионами водорода, которых в кислой среде избыток:

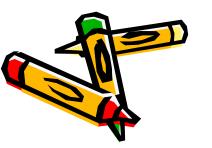
$$MnO_4^- + H^+ = Mn^{2+} + H_2O$$

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:

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





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

Изменение заряда системы от +7 до +2 связано с принятием 5 электронов (восстановление). Электроны принял ион MnO_4^{-1} . Этот ион является окислителем.

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

$$MnO_4^-+8H^++5e=Mn^{2+}+4H_2O$$
 24
 $C_6H_{12}O_6^-+6H_2O-24e=6CO_2^-+24H^+$ 5

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

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



$$5C_6H_{12}O_6+24MnO_4^-+30H_2O+192 H^+ =$$

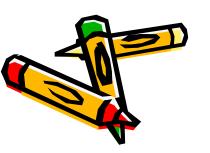
=30 $CO_2+24Mn^{2+}+120H^++96H_2O$

Найдя коэффициенты перед ионами, ставим их в молекулярное уравнение:

$$5C_6H_{12}O_6+24MnO_4^-+72H^+=$$

=30CO₂+24Mn²⁺+66H₂O

Найденные коэффициенты подставляем в исходное уравнение:





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.

- 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.

