

РАССТАНОВКА КОЭФФИЦИЕНТОВ В УРАВНЕНИЯХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

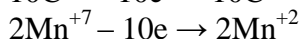
Кузнецова А.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Россия, 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы д.1
Тел.: (495)939-51-50, e-mail: mrs.smith@ege-himia.ru

Традиционно для расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций используется метод электронного баланса, который позволяет найти коэффициенты перед окислителем и восстановителем, чтобы затем уравнивать все остальные элементы. Для реакций окисления органических веществ перманганатом калия, протекающих в кислой среде с разрывом углеродной цепочки, электронного баланса бывает недостаточно. Например, из схемы окисления кетона следует, что коэффициенты, расставленные в соответствии с электронным балансом, не позволяют в итоге уравнивать кислород:



Электронный баланс:



В учебной и методической литературе отсутствуют конкретные рекомендации, как следует расставлять коэффициенты в подобных случаях.

Для того, чтобы уравнивать кислород, предлагается изменить коэффициент перед окислителем. Подобрать подходящий коэффициент перед окислителем предлагается алгебраическим способом. Принципиальным здесь является выполнение условия:

$$\Delta h = 5n \text{ (т.е. численное значение } \Delta h \text{ должно быть кратно пяти),}$$

где Δh – общее число атомов кислорода в продуктах реакции (h_2) минус общее число атомов кислорода в реагентах (h_1).

Коэффициент k перед окислителем KMnO_4 предлагается вычислять по формулам:

$$k = 2n + a \text{ (для чётных } a) \tag{1}$$

$$k = 2n + (a + 1) \text{ (для нечётных } a), \tag{2}$$

где a – коэффициент перед окислителем по электронному балансу; n – любое натуральное число.

Алгоритм расчёта коэффициента k перед окислителем KMnO_4 следующий:

Шаг 1. Проверяем, чтобы выполнялось условие. Численное значение Δh кратно пяти, значит, условие выполняется: $\Delta h = 35 - 25 = 10$.

Шаг 2. Рассчитываем величину n :

$$\Delta h = 10 = 5n, \text{ значит, } n = 2.$$

Шаг 3. Определяем величину a . В соответствии с электронным балансом $a = 2$.

Шаг 4. Подставляем все величины в формулу (1) в данном случае и получаем:

$$k = 2n + a = (2 \times 2) + 2 = 6.$$

Итак, при $k = 6$ общее количество атомов кислорода в левой и правой частях уравнения одинаково, все элементы уравнены:

