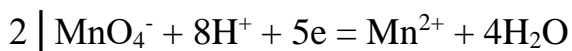
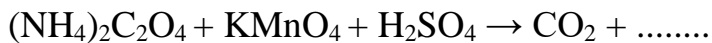
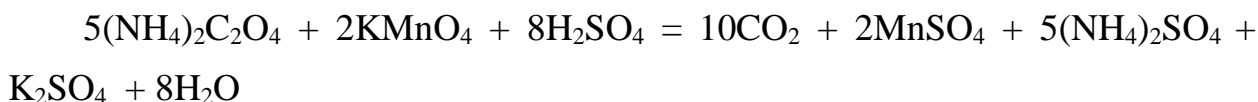
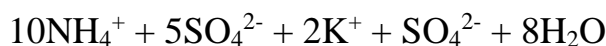
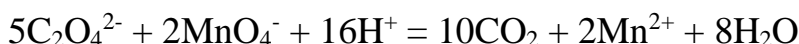
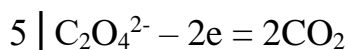


Десятый класс (Саморукова О.Л., Апяри В.В.)

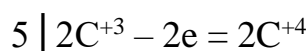
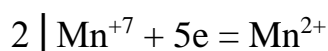
1. Уравнение реакции, протекающей при титровании:



+



ИЛИ



...



2. Поскольку из уравнения реакции видно, что $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ реагирует с KMnO_4 в мольном соотношении 5 : 2, то:

$$\frac{\nu((\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4)}{\nu(\text{KMnO}_4)} = \frac{c((\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot V_{\text{аликвоты}}}{c(\text{KMnO}_4) \cdot V_{\text{T}}} = \frac{5}{2}.$$

где:

$V_{\text{аликвоты}}$ – объем раствора $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

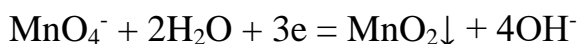
V_{T} – средний объем раствора титранта (KMnO_4).

Отсюда:

$$c(\text{KMnO}_4), \text{M} = \frac{c\left(\frac{\nu(\text{FeSO}_4)}{\nu(\text{KMnO}_4)}\right) = \frac{c(\text{FeSO}_4) \cdot V_{\text{аликвоты}}}{c(\text{KMnO}_4) \cdot V_{\text{T}}} = \frac{0,0250\text{M} \cdot 10\text{мл} \cdot 2}{5 \cdot V_{\text{T}, \text{мл}}} = \frac{0,1}{V_{\text{T}, \text{мл}}}.$$

Таким образом, зная объем титранта, можно рассчитать точную концентрацию KMnO_4 .

3. Кислота необходима для обеспечения количественного перехода Mn(V) в Mn(II) . В менее кислых средах будет наблюдаться образование осадка MnO_2 , что принесет значительные ошибки в определение концентрации титранта:



4. При хранении водного раствора KMnO_4 происходит его медленное взаимодействие с водой по уравнению:



5. Проведем титрование по указанной методике, **рассчитаем средний объем титранта, V_T** , пошедший на титрование аликвоты $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, и далее – концентрацию KMnO_4 по указанной выше формуле.

Система оценивания

- | | |
|---|------------------|
| 1. Уравнение реакции, протекающей при титровании | 4 балла |
| 2. Вывод формулы (принимается как формула в общем виде, так и с конкретными числовыми коэффициентами) | 3 балла |
| 3. Объяснение необходимости добавления кислоты | 1 балл |
| 4. а) Указание на взаимодействие KMnO_4 с водой – 1 балл
б) Уравнение реакции – 1 балл | 2 балла |
| 5. Точность определения концентрации KMnO_4 участником в баллах оценивается, исходя из абсолютной погрешности (ΔV_T , мл), то есть разницы между величиной среднего объема титранта, полученной участником, и истинным значением (с точностью до сотых долей мл). Если абсолютная погрешность составляет меньше 0,15 мл, то выставляется 30 баллов, если больше 1 мл, выставляется 5 баллов. В остальных случаях оценка определяется по формуле: | 30 баллов |

$$\text{Балл} = 30 \cdot (1.15 - \Delta V_T),$$

с округлением до ближайшего целого или полуцелого значения по правилам математики.