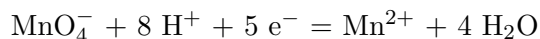


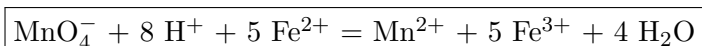
Corrigé du DM n°7

1 Détermination d'une concentration

1) Il y a deux couples rédox en jeu :



L'élimination des électrons transférés conduit à l'équation de titrage :



L'acide sulfurique sert à apporter les ions H^+ . L'eau distillée sert simplement à augmenter un peu le volume de la solution pour que le barreau aimanté puisse tremper correctement : elle ne modifie pas le nombre de moles de Fe^{2+} à titrer.

2) Calculons sa constante d'équilibre K^0 . À l'équilibre il y a égalité des potentiels de Nernst des deux couples d'oxydoréduction. En notant E_1^0 le potentiel standard du couple $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ et E_2^0 celui du couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$, on obtient :

$$E_1 = E_1^0 + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{MnO}_4^-]_{\text{éq}} [\text{H}^+]_{\text{éq}}^8}{[\text{Mn}^{2+}]_{\text{éq}}} \right)$$

et

$$E_2 = E_2^0 + 0,06 \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{éq}}}{[\text{Fe}^{2+}]_{\text{éq}}} \right) = E_2^0 + \frac{0,06}{5} \log \left(\frac{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{éq}}^5}{[\text{Fe}^{2+}]_{\text{éq}}^5} \right)$$

L'égalité $E_1 = E_2$ entraîne :

$$\frac{0,06}{5} \log \left(\underbrace{\frac{[\text{Fe}^{3+}]_{\text{éq}}^5 [\text{Mn}^{2+}]_{\text{éq}}}{[\text{Fe}^{2+}]_{\text{éq}}^5 [\text{MnO}_4^-]_{\text{éq}} [\text{H}^+]_{\text{éq}}^8}}_{Q_r = K^0} \right) = E_1^0 - E_2^0$$

d'où :

$$K^0 = 10^{5(E_1^0 - E_2^0)/0,06} \stackrel{AN}{=} 4,6 \times 10^{61} \gg 10^4$$

On peut donc considérer que la réaction est totale.

3) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est réactif limitant dans la première réaction : il disparaît et le nombre de moles de Fe^{2+} restant est donc : $C_1 V_1 - 6 C_0 V_0$.

À l'équivalence de la seconde réaction, les réactifs ont été introduits en proportion stœchiométrique. On a donc l'équation :

$$C V_{\text{éq}} = \frac{C_1 V_1 - 6 C_0 V_0}{5} \quad \text{et donc} \quad C_0 = \frac{C_1 V_1 - 5 C V_{\text{éq}}}{6 V_0}$$

A.N. : $C_0 = 9,8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$