

Ex 3 Constante d'équilibre

On considère la réaction entre les ions permanganate et les ions fer II.

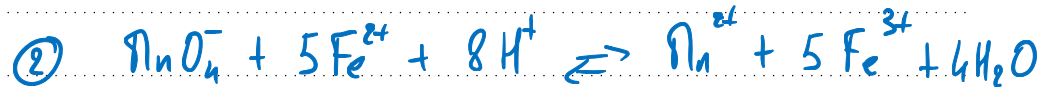
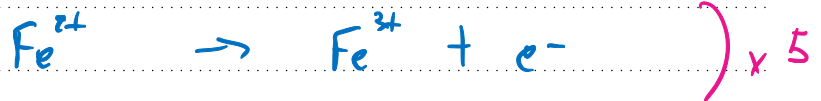
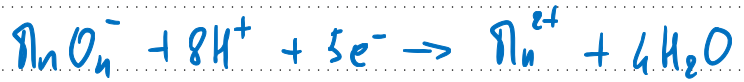
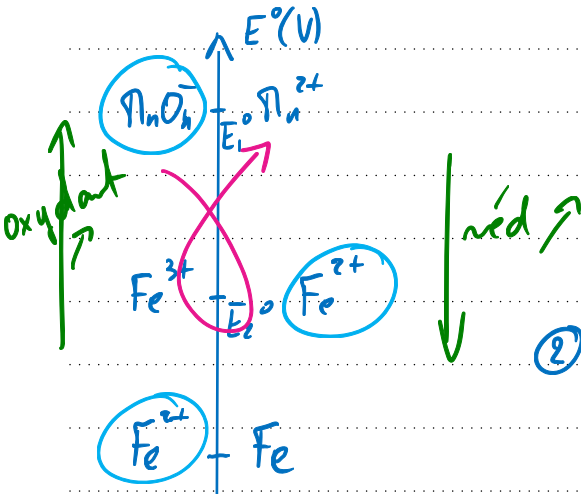
Données : potentiels standards à 298 K.

◇ couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$: $E_1^0 = 1,51 \text{ V}$,

◇ couple $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$: $E_2^0 = 0,77 \text{ V}$.

1. Justifier que l'on considère le couple $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ plutôt que Fe^{2+}/Fe .
2. Ecrire l'équation bilan de la réaction et la loi d'action des masses associée.
3. En raisonnant sur l'unicité du potentiel de Nernst à l'équilibre, exprimer la constante d'équilibre K en fonction des potentiels standard.

① MnO_4^- est l'oxydant du couple $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ - il doit oxyder le réducteur d'un autre couple pour avoir une réaction redox.



$$K = \frac{[\text{Mn}^{2+}][\text{Fe}^{3+}]^5}{[\text{MnO}_4^-][\text{Fe}^{2+}]^5 h^8}$$

③ Constante d'équilibre :

Unité du potentiel : $E_1 = E_2$

$$\text{avec } E_1 = E_1^0 + \frac{0,06}{5} \log \frac{[\text{MnO}_4^-] h^8}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

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

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

$$\log K = \log \frac{[\text{Fe}^{3+}]^5 [\text{Mn}^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}]^5 [\text{MnO}_4^-] h^8}$$

$$\log K = \frac{5}{0,06} (E_1^0 - E_2^0)$$