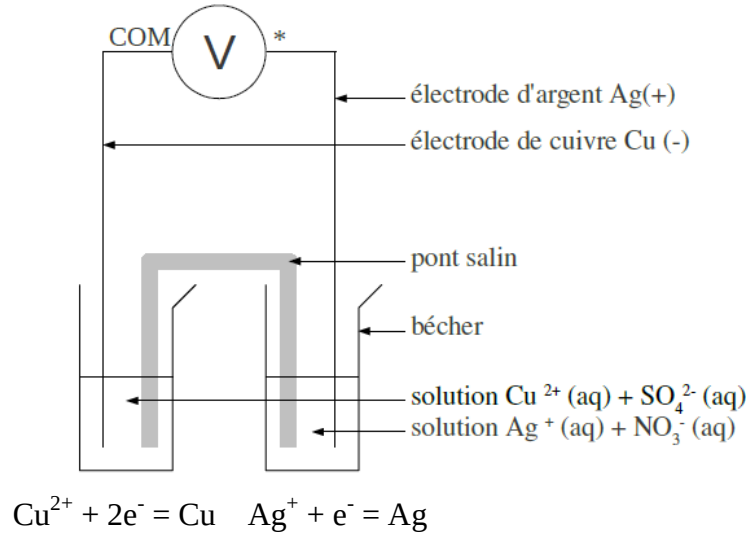


Exercice 6 Pile et complexe (D'après BAC STL BGB 2008) (Correction)

1. 1.1 L'ion central est Ag^+ et le ligand NH_3
1.2 Le complexe est formé de l'ion Ag^+ et de 2 ligands NH_3 de charge nulle. Donc le complexe a la même charge que l'ion Ag^+ c'est-à-dire, une charge +.
1.3 Cette molécule est de type AX_3E_1 donc elle sera pyramidal (pyramide à base triangulaire).

2. 2.1



2.2 D'après la relation de Nernst

$$E_1 = E_1^0 + \frac{0,06}{2} \log[\text{Cu}^{2+}] = 0,34 + 0,03 \log 0,1 = 0,31 \text{ V}$$

2.3 D'après la relation de Nernst

$$E_2 = E_2^0 + \frac{0,06}{1} \log[\text{Ag}^+] = 0,80 + 0,06 \log 1 \times 10^{-3} = 0,62 \text{ V}$$

2.4 La borne positive est celle dont le potentiel est le plus élevé donc il s'agit de l'électrode d'argent c'est-à-dire celle de droite.

2.5 $e_1 = E_2 - E_1 = 0,62 - 0,31 = 0,31 \text{ V}$

3. 3.1 $e_2 = E_3 - E_1$ donc $E_3 = e_2 + E_1 = 0,042 + 0,31 = 0,352 \text{ V}$

3.2

$$E_3 = E_{\text{Ag}^+ / \text{Ag}}^0 + \frac{0,06}{1} \log[\text{Ag}^+]$$

$$\log[\text{Ag}^+] = \frac{E_3 - E_{\text{Ag}^+ / \text{Ag}}^0}{0,06}$$

$$[\text{Ag}^+] = 10^{\frac{E_3 - E_{\text{Ag}^+ / \text{Ag}}^0}{0,06}} = 10^{\frac{0,352 - 0,8}{0,06}} = 3,4 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

3.3 Les quantités initiales de réactifs sont :

$$n_i(\text{Ag}^+) = C_2 V_2 = 1,0 \times 10^{-3} \times 0,050 = 5,0 \times 10^{-5} \text{ mol ;}$$

$$n_i(\text{NH}_3) = C_3 V_3 = 1,0 \times 0,0020 = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol .}$$

D'après la question précédente, la concentration finale en ions Ag^+ est très faible, on peut donc considérer que les ions Ag^+ sont le réactif limitant.

D'après l'équation de la réaction $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
 $n_f([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = n_i(\text{Ag}^+) = 5,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$

$$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = \frac{n_{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+}}{V} = \frac{5 \times 10^{-5}}{52 \times 10^{-3}} = 9,6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

D'après l'équation de la réaction $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
 $n_f(\text{NH}_3) = n_i(\text{NH}_3) - 2 n_i(\text{Ag}^+) = 2 \times 10^{-3} - 2 \times 5,0 \times 10^{-5} = 1,9 \times 10^{-3} \text{ mol}$

$$[\text{NH}_3] = \frac{n_{[\text{NH}_3]^+}}{V} = \frac{1,9 \times 10^{-3}}{52 \times 10^{-3}} = 3,6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

3.4

$$K_d = \frac{[\text{Ag}^+] \times [\text{NH}_3]^2}{[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+} = \frac{3,4 \times 10^{-8} \times (3,6 \times 10^{-2})^2}{9,6 \times 10^{-4}} = 4,59 \times 10^{-8}$$