

## Exercice 2 : Etude d'une pile

(6 points)

On constitue la pile suivante formée par un compartiment A et un compartiment B reliés par un pont salin :

↳ compartiment A : une électrode de cuivre plongeant dans une solution de sulfate de cuivre II, de concentration  $C_A = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$  dans un béccher de 50 mL.

↳ compartiment B : une électrode de cuivre plongeant dans une solution contenant des ions  $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$  de concentration  $C_B = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  et une solution d'ammoniaque de concentration  $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  dans un béccher de 50 mL.

1. Après avoir donné les demi-équations d'oxydo-réduction relatives aux couples  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  et  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$ , établir une relation entre le potentiel standard d'oxydo-réduction  $E_2^\circ$  du couple  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$ , le potentiel standard d'oxydo-réduction  $E_1^\circ$  du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  et la constante globale de formation  $\beta_4$  du complexe  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ . Calculer  $E_2^\circ$  sachant que  $\log \beta_4 = 12,6$ .

2. Expressions des potentiels d'électrodes :

2.1 Donner l'expression du potentiel de l'électrode A relatif au couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  (Vous appellerez ce potentiel  $E_1 = E(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s}))$ ). Calculer  $E_1$  quand la pile ne débite pas.

2.2 Donner l'expression du potentiel de l'électrode B relatif au couple  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$  (Vous appellerez ce potentiel  $E_2 = E(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}/\text{Cu}(\text{s}))$ ). Calculer  $E_2$  quand la pile ne débite pas.

3. Déduire des deux questions précédentes la force électromotrice initiale, la polarité de la pile et les réactions qui se produisent à chacune des électrodes quand la pile débite. Vous justifierez clairement vos réponses.

4. Quel est le rôle du pont salin ?

Données :

$$\frac{RT}{F} \ln 10 = 0,06 \text{ V}$$

Potentiel standard du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{s})$   $E_1^\circ = 0,34 \text{ V}$