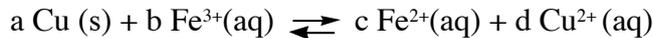


**Exercice 1**

Soit la réaction suivante (non équilibrée) aux conditions standard à 298 K



- a) Equilibrer la réaction
- b) Est-ce que la réaction prise dans le sens direct est spontanée aux conditions standard.
- c) Calculer la force électromotrice  $E^0$  d'une pile galvanique basée sur cette réaction. Ecrire les demi-réactions se déroulant à la cathode et à l'anode.
- d) Calculer l'enthalpie libre de la réaction  $\Delta_r G^0$  et la constante d'équilibre.

Données :  $E^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.342 \text{ V}$ ,  $E^0 (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.771 \text{ V}$

**Exercice 2**

Soit une pile galvanique constituée d'une lamelle d'étain Sn, plongée dans une solution aqueuse de  $\text{Sn}^{2+}$  et d'une lamelle de Pb plongée dans une solution aqueuse de  $\text{Pb}^{2+}$

- a) Calculer la force électromotrice aux conditions standard. Ecrire les demi-réactions se déroulant à la cathode et à l'anode.
- b) Calculer la force électromotrice à l'équilibre
- c) Calculer le rapport entre  $\text{Sn}^{2+}$  et  $\text{Pb}^{2+}$  à l'équilibre à 25°C

Données :  $E^0 (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.138 \text{ V}$ ,  $E^0 (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.126 \text{ V}$

**Exercice 3 :**

Soit la pile Daniell constituée d'une plaque de zinc plongeant dans une solution de  $\text{ZnSO}_4$  dont l'activité de  $\text{Zn}^{2+}$  est 1 et d'une plaque de Cu plongée dans une solution de  $\text{CuSO}_4$  ; les deux électrodes sont reliées par un pont salin à 25°C. La force électromotrice de la pile vaut 1,02 V.

- a) Quel est le potentiel de l'électrode  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ?
- b) Calculer l'activité de  $\text{Cu}^{2+}$  dans le deuxième compartiment ?
- c) Identifier l'anode et la cathode et indiquer les demi-réactions qui s'y déroulent lorsque la pile débite du courant? Dans quel sens circulent les électrons dans le circuit externe.

Données :  $E^0 (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.342 \text{ V}$ ,  $E^0 (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.762 \text{ V}$

#### Exercice 4

Soit la pile galvanique suivante constituée de deux électrodes reliées par un pont salin à 25°C: la première est une lame de cuivre immergée dans 1 litre de solution  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  dont l'activité en  $\text{Cu}^{2+}$  est 1 et la seconde électrode est également une lame de cuivre plongée dans 1 litre de solution de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , l'activité de  $\text{Cu}^{2+}$  étant  $5 \cdot 10^{-4}$ .

- Déterminer la force électromotrice de la pile.
- Quelles sont les activités du  $\text{Cu}^{2+}$  dans les deux compartiments lorsque la pile est déchargée (plate) ?
- Quelle a été la modification de la masse des deux lames en cuivre depuis les conditions initiales jusqu'à l'équilibre?

#### Exercice 5

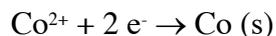
A 25 °C, une lame de cobalt métallique est plongée dans une solution aqueuse qui contient du  $\text{Ni}^{2+}$  à une activité de 1.

- Quelle est la réaction globale ?
- Quelles sont les activités lorsque l'équilibre est atteint ?

Données :  $E^0 (\text{Co}^{2+}/ \text{Co}) = - 0.280 \text{ V}$  ,  $E^0 (\text{Ni}^{2+}/ \text{Ni}) = - 0.257 \text{ V}$

#### Exercice 6

A 25°C, du cobalt est déposé sur une plaque de titane par électrolyse à courant constant de 0.4 A, qui traverse 200 mL d'une solution  $0.02 \text{ mol L}^{-1}$  de chlorure de cobalt  $\text{CoCl}_2$ .



- En combien de temps la moitié du cobalt initialement présent dans la solution sous forme de  $\text{Co}^{2+}$  est-il déposé sur la plaque de titane.
- Calculer la masse de cobalt déposé en supposant que le rendement de la déposition est de 100%

### Exercice 7 (QCM)

7a) Dans une cellule électrolytique contenant une solution de  $10^{-3}$  mol/L  $\text{AuCl}_4^-$ , on passe un courant constant entre 2 électrodes d'or. Après une période de 60 minutes, on observe un dépôt de 3.29 g d'or à la cathode. Indiquer la ou les affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante :

Données : degré d'oxydation de Au dans  $\text{AuCl}_4^-$  : +3

- a)  $1.76 \cdot 10^{22}$  électrons ont été consommés à la cathode
- a) 0.50 mol électrons ont été consommés à la cathode
- b) l'intensité du courant était égale à 0.78 A
- c) l'intensité du courant était égale à 1.34 A

7b) L'ion  $\text{Cu}^{2+}$  est déposé sur une plaque de cuivre (Cu) par électrolyse à courant constant de 0.3 A qui traverse 500 mL d'une solution de 0.1 mol L<sup>-1</sup> de  $\text{CuCl}_2$

Indiquer la ou les affirmation(s) correcte(s) dans la liste suivante :

- a) en 10 minutes, il y a  $1.9 \cdot 10^{-3}$  moles d'électrons consommés à la cathode
- b) la masse de Cu déposée à la cathode après 1000 s vaut 99 mg
- c) le temps nécessaire pour déposer 25% des ions  $\text{Cu}^{2+}$  présents initialement dans la solution vaut 8040 s
- d) l'ordre de la cinétique de la déposition par rapport à  $\text{Cu}^{2+}$  vaut 0