

Exercice 1

On réalise à 25°C, une pile (P) électrochimique symbolisée par : $\text{Pb} | \text{Pb}^{2+} (\text{C}_1) || \text{Sn}^{2+} (\text{C}_2) | \text{Sn}$.

1/ a- Ecrire l'équation chimique associée à la pile (P).

b- Faire le schéma de la pile (P).

2/ a- Calculer la valeur de la f.é.m. standard E° de la pile (P) sachant que les potentiels standards d'électrodes des couples Pb^{2+}/Pb et Sn^{2+}/Sn sont respectivement $E^\circ_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})} = -0,13 \text{ V}$ et $E^\circ_{(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn})} = -0,14 \text{ V}$.

b- Donner l'expression de la f.é.m. E de la pile (P) en fonction de la f.é.m standard E° et des concentrations C_1 et C_2 .

c- En déduire la valeur de la constante d'équilibre K de la réaction spontanée qui se produit dans la pile (P) en circuit fermé.

3/ a- Calculer la valeur initiale de la f.é.m. E de la pile (P) dans le cas où les concentrations initiales en ions Pb^{2+} et Sn^{2+} ont respectivement les valeurs $\text{C}_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ et $\text{C}_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

b- Ecrire dans ce cas, en le justifiant, les équations des transformations qui se produisent au niveau des électrodes de (P) lorsque le circuit est fermé.

En déduire l'équation de la réaction bilan.

4/ Après un certain temps de fonctionnement, la f.é.m. E de la pile s'annule. Déterminer :

a- l'avancement volumique final y_f de la réaction bilan produite dans la pile,

b- les valeurs des concentrations finales des solutions en ions Pb^{2+} et Sn^{2+} , notées respectivement C'_1 et C'_2 .

Exercice 2

La pile représentée ci-dessous alimente un circuit extérieur comportant un conducteur ohmique de résistance R , un voltmètre, un ampèremètre et deux interrupteurs K_1 et K_2 .

Durant toute l'expérience, la température est maintenue constante, égale à 25°C. Dans les deux compartiments, les deux solutions ont le même volume V , supposé constant, et la même concentration initiale : $[\text{Pb}^{2+}]_0 = [\text{Sn}^{2+}]_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

1/ a- Donner le symbole de la pile.

b- Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.

2/ On ferme K_2 et on laisse K_1 ouvert. L'indication du voltmètre est telle que la f.é.m initiale de la pile est : $E_i = V_{\text{Pb}} - V_{\text{Sn}} = 0,01 \text{ V}$.

a- Préciser, en le justifiant, la polarité des bornes de la pile.

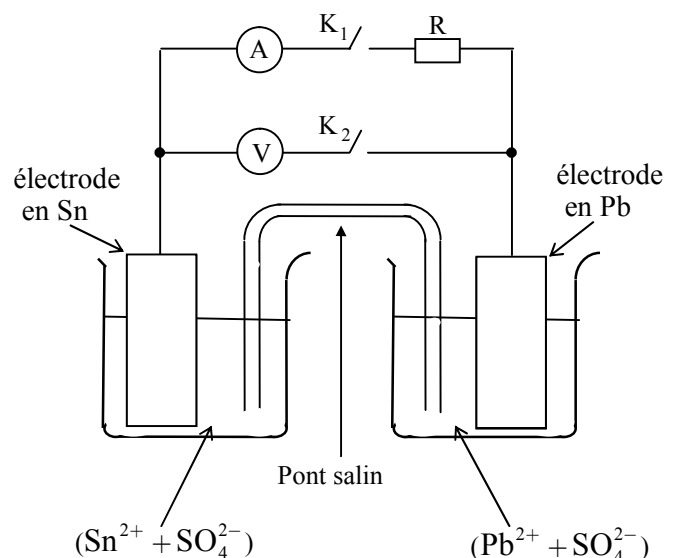
b- Déterminer la valeur de sa f.é.m. standard E° .

c- En déduire la valeur de la constante d'équilibre K .

3/ A un instant pris comme origine des temps, on ouvre K_2 et on ferme K_1 .

a- Quel est le rôle du pont salin ?

b- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit spontanément. Justifier.

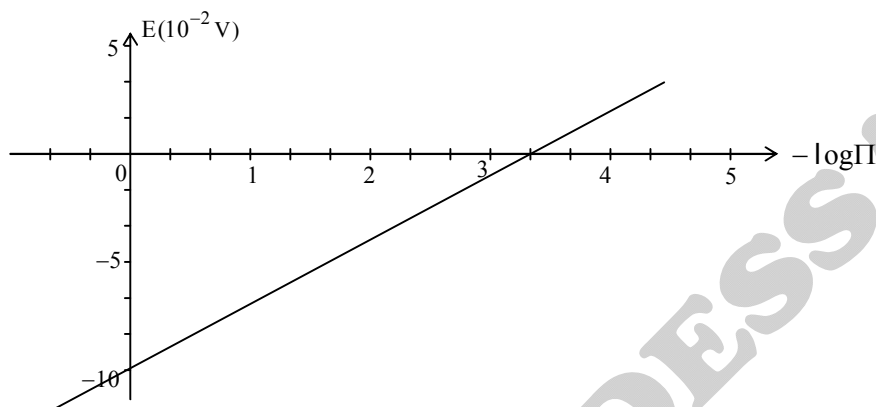


c- A un instant ultérieur de date t_1 , la molarité en ion Pb^{2+} a varié de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. La pile est-elle utilisée à cet instant ? Justifier.

Exercice 3

On considère la pile électrochimique de symbole : $Pb|Pb^{2+}(C_1)||Ni^{2+}(C_2)|Ni$.

- 1) a- Faire le schéma de cette pile.
- b- Ecrire l'équation de la réaction associée à cette pile.
- c- Exprimer la fonction des concentrations Π relative à cette réaction en fonction de C_1 et C_2 .
- d- Donner l'expression de la f.é.m. E de cette pile en fonction de Π et de sa f.é.m. normale E^0 .
- 2) On fait varier les concentrations C_1 et C_2 et on mesure à chaque fois la f.é.m. E de cette pile. Les résultats de mesure ont permis alors de tracer la courbe $E = f(-\log\Pi)$ ci-dessous :



- a- Déterminer l'équation numérique de cette courbe.
- b- En déduire la valeur de :
 - i/ la f.é.m. normale E^0 de la pile.
 - ii/ la constante d'équilibre de la réaction associée à cette pile.
- c- Sachant que le potentiel normal d'électrode $E^0_{(Pb^{2+}/Pb)} = -0,13V$, calculer alors $E^0_{(Ni^{2+}/Ni)}$.
- d- Comparer les pouvoirs oxydant et les pouvoirs réducteur des deux couples redox Pb^{2+}/Pb et Ni^{2+}/Ni .
- 3) Maintenant, on prend $C_1 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et $C_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a- Indiquer, en le justifiant, la réaction spontanée qui a lieu lorsque la pile débite.
 Sachant que les deux compartiments de cette pile ont un même volume V , déterminer les concentrations molaires $[Ni^{2+}]$ et $[Pb^{2+}]$ lorsque la pile ne débite plus.

Exercice 4

On donne : $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot s^{-1}$

$m_{(Na)} = 23,99096 \text{ u}$; $m_{(Mg)} = 23,98504 \text{ u}$; $m_p = 1,00728 \text{ u}$; $m_n = 1,00867 \text{ u}$

On considère les noyaux de sodium $^{24}_{11}\text{Na}$ et de magnésium $^{24}_{12}\text{Mg}$.

- 1) Définir l'énergie de liaison d'un noyau $^A_Z X$.
- 2) Calculer l'énergie de liaison $E(Na)$ d'un noyau de sodium et $E(Mg)$ d'un noyau de magnésium.
- 3) Quel est, parmi $^{24}_{11}\text{Na}$ et $^{24}_{12}\text{Mg}$, le noyau le plus stable ?

Exercice 5

On donne :

masse d'un proton $m_p = 1,00728 \text{ u}$

masse d'un neutron $m_n = 1,00867 \text{ u}$

$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2}$

énergie de liaison d'un noyau de $^{56}_{26}\text{Fe}$: $E(^{56}_{26}\text{Fe}) = 492 \text{ MeV}$

1) a- Calculer en $\text{Mev} \cdot c^{-2}$ le défaut de masse associé à un noyau de ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.

b- En déduire sa masse $m({}_Z^AX)$ en u.

2) Compléter le tableau suivant :

	${}^{56}_{26}\text{Fe}$	${}^{60}_{29}\text{Cu}$	${}^{210}_{84}\text{Po}$
énergie de liaison : E_l (Mev)	492	1648,5
énergie de liaison par nucléon : $\frac{E_l}{A}$ (Mev)	8,75

3) Comparer la stabilité des trois noyaux indiqués dans ce tableau.

GOUIDER ABDESSATAR