

Thème : Piles électrochimiques

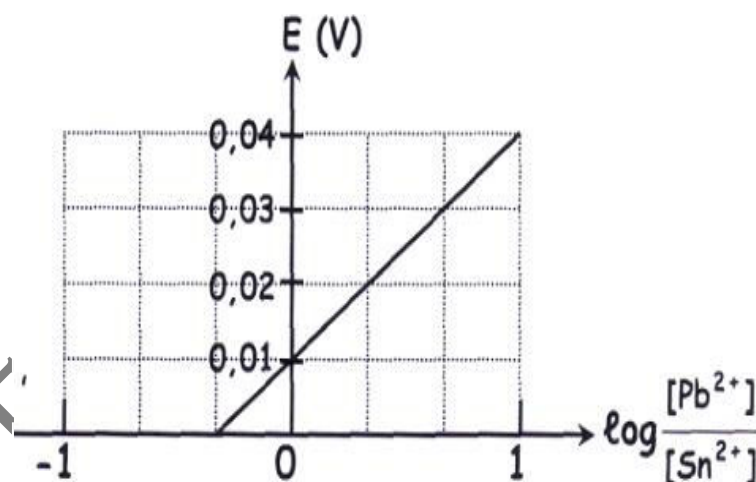
Exercice n°1 :

Avec les deux couples Sn^{2+}/Sn et Pb^{2+}/Pb , on réalise la pile symbolisée par $\text{Sn}/\text{Sn}^{2+} // \text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$.

1°) a°) Ecrire l'équation de la réaction associée à cette pile.

b°) Donner l'expression de la f.é.m. E de la pile en fonction de sa f.é.m. standard (normale) E° et des concentrations molaires $[\text{Pb}^{2+}]$ et $[\text{Sn}^{2+}]$

2°) On fait varier les concentrations $[\text{Pb}^{2+}]$ et $[\text{Sn}^{2+}]$ et on mesure la f.é.m. E de la pile correspondante à 25°C . On obtient alors la courbe représentée ci -dessous :



a°) En exploitant la

courbe $E = f\left(\log \frac{[\text{Pb}^{2+}]}{[\text{Sn}^{2+}]}\right)$, déterminer la

valeur de la f.é.m. standard (normale) E° de la pile et la constante d'équilibre K de l'équation chimique associée.

b°) Déduire lequel des deux métaux est le plus réducteur.

Exercice n°2 :

On réalise la pile symbolisée par : $\text{Ba}/\text{Ba}^{2+}(10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}) // \text{Ca}^{2+}(10^{-1} \text{ mol.L}^{-1})/\text{Ca}$.

1°) a°) Faire le schéma de la pile avec toutes les indications nécessaires.

b°) Préciser le rôle du pont salin. Peut-on le remplacer par un fil conducteur ?

c°) Ecrire l'équation de la réaction associée à cette pile.

2°) a°) Sachant que la f.é.m. standard (normale) de cette pile est $E^\circ = 0,03 \text{ V}$, déterminer la valeur du potentiel standard d'électrode $E^\circ (\text{Ba}^{2+}/\text{Ba})$ du couple Ba^{2+}/Ba .

On donne : $E^\circ (\text{Ca}^{2+}/\text{Ca}) = -2,87 \text{ V}$.

b°) Schématiser avec toutes les indications nécessaires , la pile permettant de mesurer le potentiel standard d'électrode $E^\circ (\text{Ca}^{2+}/\text{Ca})$. Donner son symbole .

3°) On relie les électrodes de la pile relative à la question 1°) à un conducteur ohmique .

a°) Ecrire l'équation de la réaction qui se produit spontanément.

b°) On laisse la pile débiter ; on constate qu'après une durée Δt , la valeur de la f.é.m de la pile devient $E = 0,03 \text{ V}$. Calculer les concentrations des ions Ba^{2+} et des ions Ca^{2+} après cette durée Δt .

On suppose que les deux solutions des deux demi piles ont meme volume V .

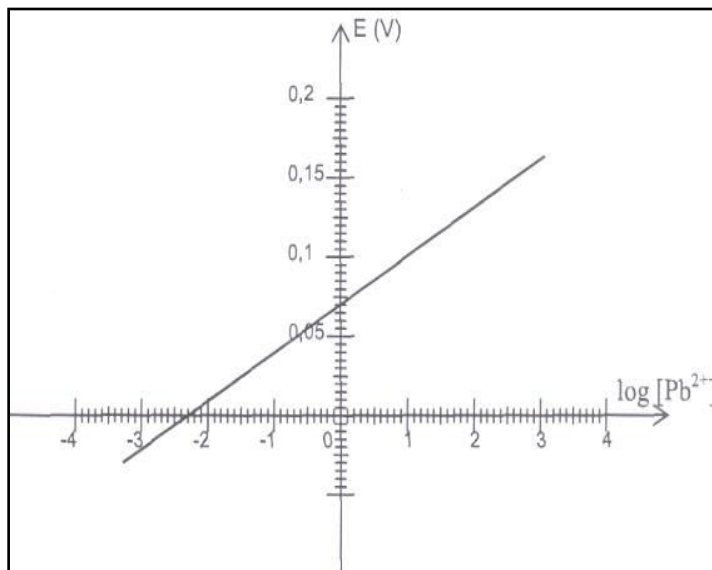
4°) Après une durée Δt , on constate que la pile ne débite plus du courant . On désire inverser la polarité de la

pile. Pour cela, on ajoute de l'eau distillée dans l'un des compartiments de la pile sans toucher à l'autre. Dire, en justifiant votre réponse, dans quel compartiment il faut ajouter l'eau.

Exercice n°3 :

On se propose d'étudier une pile du type Daniell symbolisée par : $\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}(\text{C}_1 = 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})//\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$.

On fait varier C_2 et on mesure à chaque fois la f.é.m E de la pile. Le graphique ci contre représente les variations de E en fonction de $\log[\text{Pb}^{2+}]$.



1°) a°) Ecrire l'équation chimique associée à cette pile.

b°) Définir la force électromotrice normale E° d'une pile.

2°) a°) Ecrire, pour cette pile, la loi de la variation de la f.é.m E en fonction des concentrations.

b°) En déduire l'expression de E en fonction de sa force électromotrice normale E° , la concentration C_1 et la concentration $[\text{Pb}^{2+}]$.

3°) L'expression de E est de la forme : $E = b + a \cdot \log[\text{Pb}^{2+}]$.

a°) Déterminer graphiquement a et b .

b°) En identifiant cette expression de E à celle établie à la question 2°)b°), montrer que le f.é.m normale E° de la pile est : $E^\circ = 0,04\text{V}$

c°) Comparer les pouvoirs réducteurs des deux couples redox mis en jeu.

d°) Déterminer la constante d'équilibre K de la réaction associée à la pile.

4°) Déterminer la valeur de $[\text{Pb}^{2+}]$ pour que la f.é.m. initiale de la pile soit nulle.

Exercice n°4 :

On réalise, à 25°C , la pile P symbolisée par :

$\text{Pt}/\text{H}_2(1 \text{ atm})/\text{H}_3\text{O}^+(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})//\text{Ni}^{2+}(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})/\text{Ni}$

La f.é.m. normale de cette pile est $E^\circ = -0,26\text{V}$.

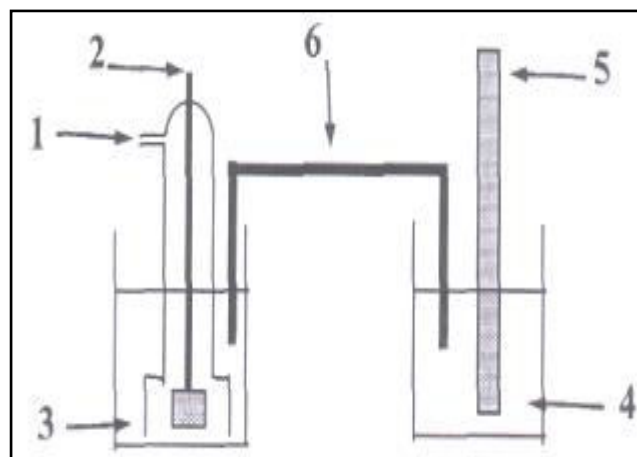
1°) Donner les noms des éléments numérotés sur le schéma de la pile.

2°) Lorsque la pile P débite un courant dans un circuit extérieur.

a°) Préciser le sens du courant dans le circuit extérieur.

b°) Ecrire, en le justifiant, l'équation de la réaction spontanée.

3°) Préciser le rôle du pont salin.



Daghsni Sahbi Tel: 52 924 529