



Taki Academy  
www.takiacademy.com

## Sciences physiques

**Classe :** 4<sup>ème</sup> Math (Gr Standard)

**Série 42** chimie (les Piles I)

*Prof : Karmous Med*



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /  
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /  
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



## Exercice 1



On considère la pile schématisée ci-contre :

La force électromotrice (fem) de cette pile est  $E = 1,07 \text{ V}$ .

1- Comment appelle-t-on cette pile électrochimique ?

2- a- Donner le symbole de cette pile.

b- Ecrire l'équation de la réaction

rédox associée à cette pile.

3- a- Quel est le pôle positif de cette pile ?

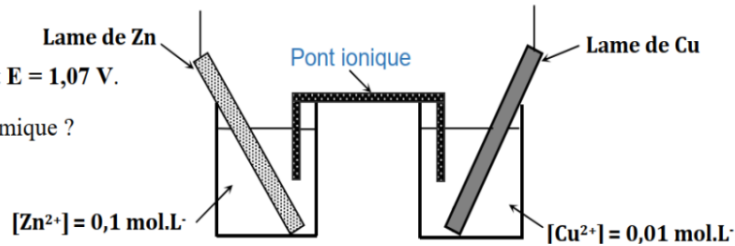
b- Ecrire les équations des transformations qui ont lieu au niveau de chaque électrode de cette pile lorsqu'elle débite du courant.

c- Déduire l'équation de la réaction qui a lieu spontanément dans la pile lorsqu'elle fonctionne.

4- Quel est le rôle du pont salin ?

5- a- Définir et calculer la force électromotrice normale  $E^\circ$  de cette pile.

b- Calculer la constante d'équilibre  $K$  de la réaction associée à cette pile.



## Exercice 2



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

La fem initiale de la pile est  $E_i = -0,04 \text{ V}$ .

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

2) Préciser, en le justifiant, la polarité de ses bornes.

3) Donner l'expression de  $E_i$  en fonction de la fem standard  $E^\circ$  de la pile et des concentrations  $\text{C}_1$  et  $\text{C}_2$ .

4) L'ayant fermée sur un circuit extérieur, la pile est utilisée lorsque les molarités en ions  $\text{Sn}^{2+}$  et  $\text{Pb}^{2+}$  deviennent respectivement  $0,76 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $0,35 \text{ mol.L}^{-1}$ .

a- Déterminer, la valeur de la constante d'équilibre  $K$  relative à l'équation chimique associée.

b- En déduire la valeur de la fem standard  $E^\circ$  de la pile.

c- Déterminer la valeur du potentiel standard d'électrode  $E^\circ_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})}$ , sachant que  $E^\circ_{(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn})} = -0,14 \text{ V}$ .

## Exercice 3



On étudie la pile symbolisée par :



1) a- Représenter le schéma annoté de la pile.

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

c- Calculer sa constante d'équilibre  $K$ . On donne  $E^\circ_{(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})} = -0,13 \text{ V}$  ;  $E^\circ_{(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn})} = -0,14 \text{ V}$ .

2) Sachant que les concentrations initiales sont telles que  $\frac{\text{C}_1}{\text{C}_2} = 6,2.K$  :

a- Ecrire, en le justifiant, l'équation de la réaction qui a lieu spontanément dans la pile quand elle débite du courant électrique.

b- En déduire le signe de la f.é.m  $E$  initiale de la pile, la polarité de chacune des électrodes et le sens de circulation des électrons dans un circuit extérieur.

c- Calculer  $\text{C}_1$  et  $\text{C}_2$  sachant qu'à l'équilibre on a  $[\text{Sn}^{2+}] = 2.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . les deux solutions ayant le même volume

## Exercice 4



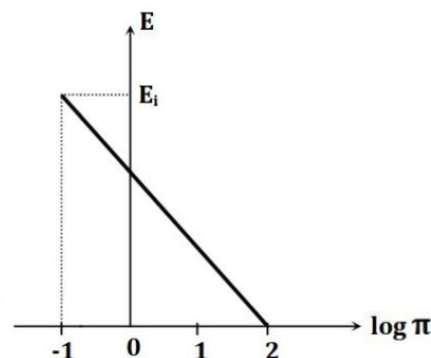
On réalise la pile électrochimique symbolisée par:  $Co | Co^{2+} (C_1 \text{ mol.L}^{-1}) || Ni^{2+} (C_2 \text{ mol.L}^{-1}) | Ni$ .

1- a- Faire le schéma de la pile.

b- Ecrire l'équation de la réaction associée à la pile.

c- Donner l'expression de la fem initial  $E_i$  de la pile en fonction de la fem normale  $E^\circ$  et des concentrations molaires  $C_1$  et  $C_2$ .

2- On laisse la pile débiter du courant dans un circuit extérieur. La courbe ci-contre représente la variation de la **fem** de la pile en fonction de  $\log \pi$ ,  $\pi$  étant la fonction des concentrations relative à l'équation de la réaction associée à la pile.



Déterminer graphiquement :

a- La constante d'équilibre  $K$  relative à l'équation de la réaction associée à la pile.

Déduire la valeur de la fem normale  $E^\circ$  de la pile.

b- La valeur de la fem initiale  $E_i$  de la pile.

3- Comparer les pouvoirs réducteurs des deux couples redox mis en jeu.

4- Quand la pile ne débite plus, la concentration en ions  $Co^{2+}$  devient alors  $C' = 0,49 \text{ mol.L}^{-1}$ .

a- Calculer, dans ces conditions, la concentration  $C'$  en ions  $Ni^{2+}$ .

b- Déduire les valeurs des concentrations initiales  $C_1$  et  $C_2$  sachant que les deux solutions ont les mêmes volumes et que ces volumes demeurent constants au cours du fonctionnement de la pile.

## Exercice 5



1°) On réalise la pile  $P_1$  formée par la demi-pile normale à hydrogène ( $E. N. H$ ) placée à gauche et le couple  $M^{2+} (1 \text{ mol.L}^{-1}) / M$  placé à droite. ( $M$ : métal). Comme le montre la figure 1

a- Compléter le schéma de la pile fig1).

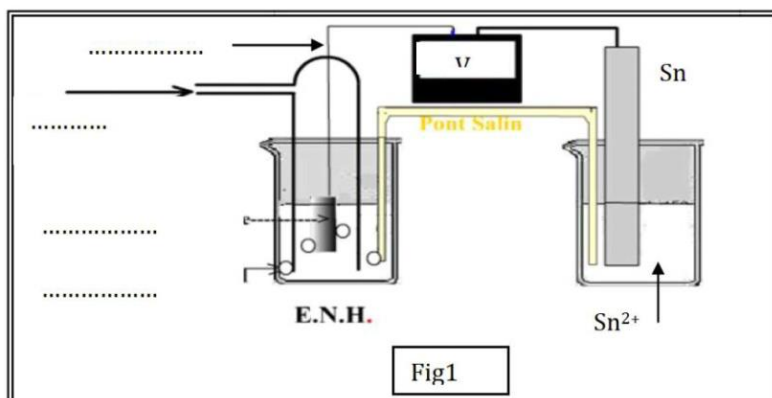


Fig1



**b-**montrer que cette pile permet de mesurer le potentiel standard d'un couple rédox  $M^{2+}/M$ .

2°) On considère le tableau suivant :

Pile	Symbole	f.é.m (en V)
P <sub>1</sub>	$\text{Pt}(H_2(1\text{atm}))   H_3O^+(1\text{mol.L}^{-1})    Co^{2+}(1\text{mol.L}^{-1})   Co$	-0,28
P <sub>2</sub>	$\text{Pt}(H_2(1\text{atm}))   H_3O^+(1\text{mol.L}^{-1})    Ni^{2+}(1\text{mol.L}^{-1})   Ni$	-0,26

Donner le potentiel standard des couples  $Co^{2+}/Co$  et  $Ni^{2+}/Ni$ . Comparer leur pouvoir oxydant.

3°) On considère la pile symbolisée par :  $Ni | Ni^{2+}(0,01\text{mol.L}^{-1}) || Co^{2+}(0,1\text{mol.L}^{-1}) | Co$ .

a- Déterminer la fem E de cette pile.

b- En déduire l'équation de la réaction possible spontanément.

c- Déterminer la concentration des ions  $Ni^{2+}$  et celle des ions  $Co^{2+}$  lorsque la fem de la pile est  $E' = 5.10^{-3} \text{ V}$ .

Le volume  $V = 50 \text{ mL}$  de la solution du sel de nickel est le même que celui du sel de cobalt, ces volumes restent constants au cours de toutes les expériences.

4°) On veut inverser la polarité de la pile précédente de fem  $E' = 0,005 \text{ V}$  en ajoutant de l'eau distillée dans l'un des compartiments de la pile.

a- Montrer que la fem d'une pile du type Daniell, dont le nombre d'électrons transférés entre les deux est égal à 2, s'écrit sous la forme :  $E = 0,03 \log \frac{K}{\pi}$ .

b- Dans quel compartiment faut-il ajouter l'eau distillée ?