

Corrigé de l'épreuve des sciences physiques
Session de contrôle Juin 2003
(Section maths, sciences expérimentales et technique)

CHIMIE

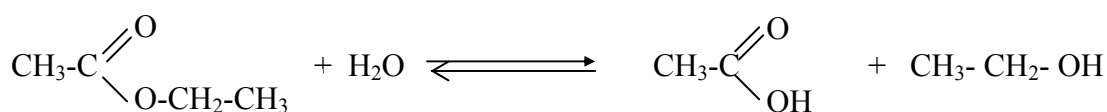
Exercice N°1

1) L'hydrolyse de l'éthanoate d'éthyle est une réaction :

- lente ;
- limitée.

(On peut citer, à la place de l'un des deux caractères précédents, le caractère athermique)

2)



à t=0	0,24 mol	0,6 mol	0 mol	0 mol
à t ₀	(0,24-x) mol	(0,6-x) mol	x mol	x mol

La constante d'équilibre relative à l'hydrolyse de l'ester s'écrit :

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]}{[\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = \frac{\frac{x}{V} \cdot \frac{x}{V}}{\frac{0,24-x}{V} \cdot \frac{0,6-x}{V}} = \frac{x^2}{(0,24-x) \cdot (0,6-x)} \Rightarrow x = 0,12 \text{ mol}$$

$$n(\text{ester}) = 0,24 - 0,12 = 0,12 \text{ mol}$$

$$n(\text{eau}) = 0,6 - 0,12 = 0,48 \text{ mol}$$

$$n(\text{acide}) = n(\text{alcool}) = 0,12 \text{ mol}$$

2) Pour obtenir le même état d'équilibre en un temps plus court que t₀ il faut agir sur un facteur cinétique. En élevant la température (puisque l'hydrolyse est une réaction athermique) ou en ajoutant en très faible quantité (pour ne pas modifier la concentration des réactifs) un catalyseur tel que l'acide sulfurique concentré, on arrive à atteindre l'équilibre en un temps plus court que t₀.

Exercice N°2 (4 points)

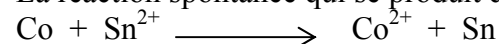
1) a- Le symbole de la pile est : $\text{Co} \mid \text{Co}^{2+} (0,1 \text{ mol.L}^{-1}) \parallel \text{Sn}^{2+} (0,1 \text{ mol.L}^{-1}) \mid \text{Sn}$

b- L'équation chimique associée à la pile est : $\text{Co} + \text{Sn}^{2+} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+} + \text{Sn}$

2) E₁ = V(Sn) - V(Co) > 0 donc l'électrode en étain (Sn) constitue la borne positive de la pile et l'électrode en cobalt (Co) la borne négative.

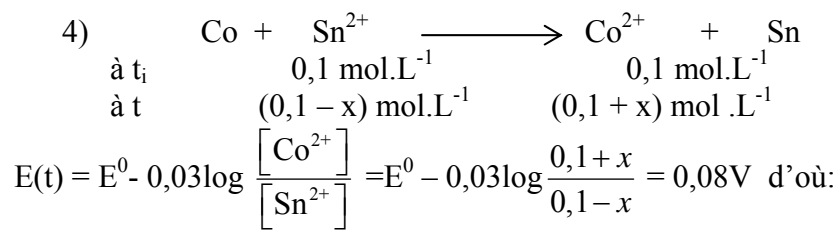
3) a- Lorsqu'on ferme l'interrupteur K₂, la pile débite un courant allant de la borne Sn vers la borne Co. Le métal Co est alors oxydé et les ions Sn²⁺ sont réduits. Les équations des transformations qui se produisent à l'électrode de cobalt est : $\text{Co} \longrightarrow \text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$ et à l'électrode d'étain est : $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}$.

La réaction spontanée qui se produit dans la pile est alors :



b- La pile ne débite plus de courant électrique lorsque l'équilibre chimique entre les espèces chimiques Co, Co²⁺, Sn et Sn²⁺ sont en équilibre dynamique. Cela se traduit

par $V(\text{Sn}) - V(\text{Co}) = 0$ Soit $\frac{[\text{Co}^{2+}]}{[\text{Sn}^{2+}]} = K \Rightarrow E^0 - 0,03 \log K = 0$; soit $K = 10^{\frac{E^0}{0,03}} = 4,64 \cdot 10^4$



$x = 0,098 \text{ mol.L}^{-1}$
 $[\text{Co}^{2+}] = 0,198 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{Sn}^{2+}] = 0,002 \text{ mol.L}^{-1}$.