

Nom :

Prénom :

Classe :

I.E de Physique-Chimie

jeudi 6 janvier 2011

Exercice 2 : Solution d'acide benzoïque (10 points)

Le pH d'un litre de solution d'acide benzoïque C_6H_5COOH est de 3,1 pour une concentration $C_A = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

1. Rappeler la définition d'un acide selon Brønsted. Quelle est la formule et le nom de la base conjuguée de l'acide benzoïque ?

2. Écrire la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau.

3. Compléter le tableau d'avancement suivant associé à cette transformation (aucune justification demandée).

	avancement				
État initial	$x = 0$				
État intermédiaire	x				
État final maximum	$x_{\max} =$				
État final d'équilibre	$x_f =$				

4. Donner l'expression de la constante d'acidité K_{A1} associée au couple étudié. En déduire sa valeur à partir du tableau précédent. Calculer le pK_{A1} du couple.

5. Tracer l'échelle de prédominance des espèces acide et base. Quelle est l'espèce chimique qui prédomine dans la solution étudiée ($\text{pH} = 3,1$) ?

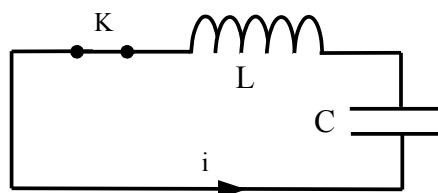
6. On fait réagir l'acide benzoïque avec de l'hydroxylamine NH_2OH du couple $\text{NH}_3\text{OH}^+ / \text{NH}_2\text{OH}$ dont le $\text{pK}_{\text{A}2} = 6,1$.

6.a. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide benzoïque et l'hydroxylamine.

6.b. Exprimer la constante d'équilibre K de la réaction précédente en fonction des pK_{A} . Faire l'application numérique et conclure.

Exercice 2 : Dipôle LC (10 points)

On considère un circuit LC dont on néglige la résistance. Un condensateur de capacité C , initialement chargé sous une tension U_0 , est placé en série avec un interrupteur K et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. À l'instant pris comme origine des dates, $t = 0$ s, on ferme l'interrupteur K . On examine alors l'évolution de la charge $q(t)$ portée par l'armature A du condensateur.



1. Compléter le schéma avec les flèches tensions u_C et u_L aux bornes du condensateur et de la bobine en respectant l'orientation du circuit.
2. Établir l'équation différentielle vérifiée par $q(t)$.

3. Montrer que la fonction $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$ est solution de l'équation différentielle pour une expression de T_0 à préciser.

4. Que représente Q_m ? Exprimer Q_m en fonction des données de l'exercice.

5. Quelle est la valeur de l'intensité du courant avant la fermeture de l'interrupteur ?

6. Dédurre du 3. l'expression littérale de l'intensité $i(t)$ du courant pour $t \geq 0$.

7. Exprimer l'amplitude I_m de l'intensité du courant en fonction de C , L et U_0