



Yaoundé, le 13 Mai 2021

# **CYCLE INGENIEUR EN AGRO- INDUSTRIE, GEOLOGIE & ENVIRONNEMENT**

**CONCOURS D'ADMISSION**  
**SERIE C, D, E, F, TI et GCE/Al**

**EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE**  
**Durée 2H**

## **CHIMIE 10 POINTS**

### **EXERCICE III**

**5 POINTS**

On dispose d'une solution  $S_0$  d'acide benzoïque de concentration  $C_0 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et d'une solution  $S_1$  d'acide chlorhydrique de concentration  $C = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

**3.1.** Le pH de la solution  $S_0$  est 2,9. L'acide benzoïque est-il un acide fort ou faible ? Justifier et écrire l'équation-bilan de sa réaction avec l'eau. **1 pt**

**3.2.** Déterminer le coefficient d'ionisation  $\alpha_1$  de l'acide benzoïque (rapport entre la quantité d'acide ayant réagi avec l'eau et la quantité introduite en solution). **0,5 pt**

**3.3.** Calculer le pKa du couple acide benzoïque / ion benzoate. **1,5 pt**

**3.4.** On prélève 10 mL de la solution  $S_0$  que l'on place dans une fiole jaugée de 1 L. On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La mesure du pH de la solution  $S_2$  obtenue conduit à la valeur pH = 3,9. Déterminer le coefficient  $\alpha_2$  de l'acide benzoïque dans la solution  $S_2$ . **1 pt**

**3.5.** On mélange 100 mL de la solution  $S_0$  avec 100 mL de la solution  $S_1$  et l'on obtient une solution de pH égal à 3,25. En négligeant les ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  provenant de l'autoprotolyse de l'eau, déterminer la quantité  $n(\text{H}_3\text{O}^+)$  d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  résultant de l'ionisation de l'acide benzoïque dans ce mélange. En déduire le coefficient d'ionisation  $\alpha_3$  de l'acide benzoïque dans cette solution. **1 pt**

### **EXERCICE IV**

**5 POINTS**

On considère à 25 °C, deux litres d'une solution A d'acide propanoïque  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$  contenant 7,4 g de cet acide. Le pH de cette solution est de 3,1.

**4.1.** L'acide propanoïque est-il un acide fort ou faible ? Justifier votre réponse par calcul. **0,5 pt**

**4.2.** Ecrire l'équation de la réaction de cet acide avec l'eau. **0,5 pt**

**4.3.** Déterminer les concentrations molaires de toutes les espèces en solution. **1,5 pt**

**4.4.** Déterminer le pourcentage de molécule ionisé. Le résultat obtenu est-il en accord avec celui de la question **4.1.** ? Justifier **0,5 pt**

**4.5.** Ecrire le couple acide/base mis en jeu. Déterminer la constante d'acidité et en déduire le pKa du couple acide/base mis en jeu. **1,5 pt**

**4.6.** L'acide benzoïque de formule  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  a un pKa = 4,2 ; dire en justifiant votre réponse entre l'acide benzoïque et l'acide propanoïque lequel des deux acides est le plus fort. **0,5 pt**

**On donne en g/mol :  $M_S = 32$  ;  $M_{Al} = 27$  ;  $M_O = 16$  ;  $M_C = 12$  et  $M_H = 1$**