


COLLEGE F.-X. VOGT		ANNEE SCOLAIRE 2023-2024
DEPARTEMENT DE CHIMIE	CONTROLE DE CHIMIE	DATE : 10 OCTOBRE 2023
CLASSES : T ^{les} C, C* D et D*	DUREE : 2H	Coefficient : 2

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES 12 POINTS

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS 4 POINTS

- 1.1. Définis : Acide selon Bronsted, produit ionique de l'eau, base forte et indicateur coloré. **2 pts**
- 1.2. Donne à toutes températures les expressions de pH d'un acide faible et d'une base forte. **0,5 pt**
- 1.3. QCM : Choisis la bonne réponse **0,5*3 = 1,5 pt**
- 1.3.1. A 333 K, le pH de l'eau pure est 6,5. Le produit ionique de l'eau pure à cette température est :
- (A) $9,6 \times 10^{-14}$; (B) 10×10^{-14} ; (C) $6,9 \times 10^{-14}$; (D) 1×10^{-14}
- 1.3.2. Le pourcentage de molécules d'eau pure ionisée à 25 °C issu de l'autoprotolyse de l'eau est :
- (A) $6,3 \times 10^{-7} \%$; (B) $7,6 \times 10^{-3} \%$; (C) $3,7 \times 10^{-6} \%$; (D) $3,6 \times 10^{-7} \%$
- 1.3.3. La dissolution dans l'eau distillée à 25 °C des cristaux de sulfate d'aluminium $[Al_2(SO_4)_3]$ conduit à une solution aqueuse centimolaire. Le pH de cette solution est :
- (A) 2; (B) 7; (C) 12; (D) 12,48

EXERCICE 2: 4 POINTS

Le couple acide monochloroéthanoïque et ion monochloroéthanoate ($ClCH_2COOH/ClCH_2COO^-$) est caractérisé par un pK_a égal à 2,9. On prépare une solution aqueuse d'acide monochloroéthanoïque et la mesure du pH_1 donne 2,1.

- 2.1. Calculer les concentrations molaires des quatre espèces chimiques que l'on trouve dans cette solution. **1,5 pt**
- 2.2. Déduire des résultats de la question précédente la concentration molaire de cette solution d'acide monochloroéthanoïque. **0,5 pt**
- 2.3. Quel volume d'eau distillée faut-il ajouter à 100 mL de la solution précédente pour obtenir une solution de $pH_2 = 2,9$? **2 pts**

EXERCICE 3 : 4 POINTS

Une solution centimolaire d'éthylamine ($C_2H_5NH_2$) a un pH de 11,3 à 25 °C.

- 3.1. L'éthylamine est-elle une base faible ou forte ? Justifier par calcul. **0,5 pt**
- 3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'ionisation de l'éthylamine dans l'eau. En déduire le couple acide-base mis en jeu **0,5 pt**
- 3.3. Calculer les concentrations molaires des 4 espèces chimiques en solution **1,5 pt**
- 3.4. Calculer le K_a de cette réaction, puis en déduire le pK_a du couple acide/base mis en jeu **1 pt**
- 3.5. Déterminer le pourcentage de molécules ionisées de cette base. Le résultat obtenu est-il en accord avec celui de la question 3.1. Justifier **0,5 pt**

"LE SAVOIR C'EST LE POUVOIR"

10.10.2023

Dans le laboratoire de chimie du C.F.X. Vogt, YEMATA dispose d'une solution S_0 d'acide benzoïque (C_6H_5COOH) de concentration $C_0 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ dont la mesure du pH indique la valeur de 2,9. D'une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de l'eau distillée S_2 . Elle souhaite vérifier l'effet des solutions S_1 et S_2 sur S_0 afin de réaliser un dosage acido-basique. L'élève YEMATA prélève 10 mL de la solution S_0 qu'elle place dans une fiole jaugée de 1 L, et complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. La mesure de pH de la nouvelle solution obtenue S_3 , est $pH_3 = 3,9$. Elle estime que dans la solution S_3 , l'acide benzoïque deviendra un acide plus fort. L'élève KOUM quant à elle, mélange 100 mL de la solution S_0 avec 100 mL de la solution S_1 obtient une solution nouvelle solution S_4 dont la mesure du pH indique $pH_4 = 3,25$. Elle affirme que dans la solution S_4 , l'acide benzoïque deviendra un acide plus fort. Les deux se mettent à discuter quant à l'effet des solutions S_1 et S_2 sur S_0 .

Tu es élève de terminale scientifique, départage ces deux élèves et prononce-toi.

Consigne : En précisant la force de l'acide benzoïque, tu appuieras ton raisonnement sur l'exploitation du coefficient d'ionisation.