

COLLÈGE F.-X. VOGT		ANNEE SCOLAIRE 2020-2021
DÉPARTEMENT DE CHIMIE	CONTROLE DE CHIMIE	DATE : 30 OCTOBRE 2020
CLASSES : 1 ^{re} C, D et TI	DURÉE : 2H	Coefficient : 2

L'épreuve comporte 3 exercices indépendants et le candidat traitera tous les exercices. La qualité de la présentation et de la rédaction sera prise en compte lors de la correction.

EXERCICE 1 :

7 POINTS

BRYAN dispose au laboratoire d'une solution B d'acide benzoïque (C_6H_5COOH) de concentration molaire $C_0 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ dont la mesure du pH indique de $pH_0 = 2,9$ et d'une autre solution C d'acide bromhydrique (HBr) de concentration molaire $C = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ dont la mesure du pH indique de $pH_C = 3,0$.

Il voudrait vérifier d'une part la force de ces acides et d'autre part les facteurs qui influencent l'ionisation.

Consigne 1 : Pour chaque solution acide, dis en justifiant ta démarche si c'est un acide fort ou faible et écris dans chaque cas l'équation de sa réaction avec l'eau. 2pts

Consigne 2 : Pour chaque solution acide, détermine dans chaque cas les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes en solution. 2pts

Consigne 3 : Détermine le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque de la solution B d'une part et le coefficient α_1 de l'acide benzoïque dans la solution B₁ d'autre part obtenue en prélevant 10 mL de la solution B 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 B₁ obtenue conduit à la valeur d'un pH = 3,9. 1 pt

Consigne 4 : Détermine la quantité de matière $n(H_3O^+)$ d'ions H_3O^+ résultant de l'ionisation de l'acide benzoïque dans la solution B₂ obtenue en mélangeant 100 mL de la solution B avec 100 mL de la solution C et dont le pH de B₂ égal à 3,25 sachant qu'on néglige les ions H_3O^+ provenant de l'autoprotolyse de l'eau. Déduis-en le coefficient d'ionisation α_2 de l'acide benzoïque dans cette solution B₂. 1 pt

Consigne 5 : Au vu des résultats obtenus, explique comment évolue la force d'un acide faible lorsqu'il est dilué ou mélangé à un acide fort. 1 pt

EXERCICE 2

6 POINTS

Dans un laboratoire de chimie et à température ambiante (25 °C), Ange dispose de deux litres d'une solution A d'acide propanoïque de formule CH_3CH_2COOH contenant 7,4 g de cet acide. La mesure du pH de cette solution indique $pH = 3,1$.

Consigne 6 : Dis en justifiant ta démarche si c'est un acide fort ou faible, écris l'équation de sa réaction avec l'eau et détermine le pourcentage de molécules ionisées. 2pts

Consigne 7 : Ecris le couple acide/base mis en jeu, calcul son K_a et déduis son pK_a . 4pts

JTEM

30.10.2020

EXERCICE 3 :**7 POINTS**

Dans un laboratoire de chimie, ERIC a rencontré une bouteille portant une étiquette sur laquelle on peut lire : Acide chlorhydrique commercial, masse volumique $\mu = 1,2 \text{ Kg.L}^{-1}$; pourcentage en masse : 37% ; formule brute HCl ; Pictogramme (image ci-contre).



Il désire préparer une solution décimolaire à partir du contenu de cette bouteille. Pour cela, il ajoute d'abord 100 mL d'eau distillée dans une fiole jaugée 500 mL.

Sur une autre paillasse du même laboratoire sont disposées les solutions suivantes :

S_1 : pH = 3 ; S_2 : $[\text{HO}^-] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$; S_3 : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-]$; S_4 : $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$; S_5 : pH = 8.

Consigne 8 : Décris de manière claire et détaillée en précisant et en dessinant la verrerie nécessaire et en effectuant tous les calculs y afférents comment ERIC doit procéder pour préparer cette solution. Tu expliqueras également la précaution corporelle à prendre avant la manipulation et les significations du pictogramme.

5pts

Consigne 9 : En expliquant ta démarche, classe les solutions S_1 , S_2 , S_3 , S_4 et S_5 par ordre croissant de leur acidité.

2pts

Données en g.mol^{-1} : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$ et $M(\text{Cl}) = 35,5$. $K_e = 1 \times 10^{-14}$ à 25°C