

Collège Mgr. F.-X. VOGT		Année scolaire 2020/2021
Département de Chimie	ÉPREUVE DE CHIMIE MINI SESSION	Date : 21 novembre 2020
Niveau : T ^{es} C, D et TI	Durée : 02 H	Coefficient : 2

EXERCICE 1 :

6 POINTS

A 25°C on fait réagir 5,6 g de limaille de fer avec 300 mL d'une solution molaire d'acide chlorhydrique.

- Vérifiez si les réactifs sont dans les proportions stoechiométriques et préciser le réactif limitant. 1,5pt
- Déduire l'avancement finale. 2pts
- Dresser le tableau d'avancement. 2pts
- Déterminer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution à la fin de la réaction ainsi que le volume du corps formé. 0,5pt
- Calculer le taux d'avancement. 0,5pt

EXERCICE 2 :

4 POINTS

2.1. On dispose d'une solution B d'acide benzoïque de concentration $C_0 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, $\text{pH} = 2,9$ et d'une solution C d'acide chlorhydrique de concentration $C = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 2.1.1. Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible. 0,5 pt
- 2.1.2. Écrire l'équation – bilan de sa réaction avec l'eau. 0,5 pt
- 2.1.3. Déterminer le coefficient d'ionisation α de l'acide benzoïque. 0,5 pt
- 2.1.4. On prélève 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 B_1 obtenue conduit à la valeur d'un $\text{pH} = 3,9$. Déterminer le coefficient α_1 de l'acide benzoïque dans la solution B_1 . 0,5 pt
- 2.1.5. On mélange 100 mL de la solution B avec 100 mL de la solution C et l'on obtient une solution de pH égal à 3,25. En négligeant les ions H_3O^+ provenant de l'autoprotolyse de l'eau, déterminer la quantité $n(\text{H}_3\text{O}^+)$ d'ions H_3O^+ résultant de l'ionisation de l'acide benzoïque dans ce mélange. En déduire le coefficient d'ionisation α_2 de l'acide benzoïque dans cette solution. 1 pt
- 2.1.6. Comment évolue la force d'un acide faible lorsqu'il est dilué ou mélangé à un acide fort ? 1 pt

EXERCICE 3 :

6 POINTS

un élève désire préparer une solution d'acide chlorhydrique X de concentration inconnue. Pour cela il introduit 20 mL de cet acide dans une fiole jaugée de volume à 250 mL puis il complète en ajoutant de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Il dose ensuite la solution X par une solution décimolaire d'hydroxyde de sodium. Le dosage pH-métrique a donné les résultats suivants:

Vb (mL)	0	2	4	6	8	9	9,9	10	10,1	11	12	14	16	17
pH		2,5	2,6	2,8	3,1	3,4	4,4	7,0	9,8	10,5	10,9	11,2	11,4	11,5

- 3.1 Quelles sont les précautions à prendre lors de la préparation de la solution X. 0,5pt
- 3.2 Définir dosage. 0,5pt
- 3.3 Faire le schéma clair du dispositif expérimental de ce dosage. 1pt
- 3.4 Ecrire l'équation de la réaction de dosage. 0,5pt
- 3.5 Calculer la constante de réaction et conclure. 1pt
- 3.6 Construire le graphe pH en fonction du volume de base versée (V_b). 1pt
- Echelle : 1cm \leftrightarrow 1mL et 1cm \leftrightarrow 1 unité de pH.
- 3.7 Déterminer les coordonnées du point d'équivalence. En déduire la concentration de la solution X et celle du monoacide initial. 1pt
- 3.8 Compléter la première colonne du tableau de mesure. 0,5pt

EXERCICE 4:

4 POINTS

Dans 200 mL d'une solution décimolaire d'acide phosphorique obtenue à partir de la dissolution du phosphate d'hydrogène (H_3PO_4), on verse 3 g de cristaux d'hydroxyde de sodium (NaOH) sans variation de volume. On admet que la dissolution est totale et que la réaction a lieu à 25 °C.

- 1.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu entre l'acide phosphorique et l'hydroxyde de sodium en faisant ressortir tous les ions présents en solution. 1 pt
- 1.2. La solution obtenue après le mélange est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier votre réponse par calcul. 1 pt
- 1.3. Calculer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solutions à la fin de la réaction. 1,5 pt
- 1.4. Quel est le pH de la solution finale ? 0,5 pt

$$M(\text{Na}) = 23, M(\text{O}) = 16 \text{ et } M(\text{H}) = 1$$