

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES/ 24 POINTS

Exercice 1 : Vérification des savoirs : 8 points

1. Définir : degré d'ionisation ; molécule chirale. 1ptx2
2. Donne le rôle de la trempe de prise d'essai. 1pt
3. Soient les molécules ci-contre : $CH_3 - CO - CH_2 - CH = CH_2$ et $CH_3 - CO - CH = CH - CH_3$. Il existe entre les deux :
a) Une isomérisie de chaîne ; b) Une isomérisie de position ; c) Une diastéréoisomérisie 1pt
4. On considère à 25°C, une solution d'acide sulfurique H_2SO_4 , acide fort de concentration Ca, le pH de cette solution est lié à la concentration Ca par la relation : 1pt
a) $pH = -\log Ca$; b) $pH = -\log 2Ca$; c) $pH = 14 + \log 2Ca$
5. Citer deux caractéristiques de la réaction de saponification. 1pt
6. Répondre par vrai ou faux ; 1ptx2
a) L'oxydation ménagée d'un aldéhyde conduit à un acide carboxylique.
b) Un facteur cinétique peut augmenter la vitesse d'une réaction et modifier son rendement.

Exercice 2 : Application des savoirs : 8 points

1. On considère la molécule A ci-contre : $CH_3 - CHOH - CH(CH_3) - CH_3$
1.1 Son oxydation ménagée conduit à la formation d'un produit qui est sans action sur le réactif de Tollens. Ecrire la formule semi-développée de ce produit. 1pt
1.2 Représenter en perspective les deux énantiomères de la molécule A. 1pt
1.3 La molécule A est traitée à froid avec une solution d'anhydride éthanoïque $CH_3 - CO - O - CO - CH_3$. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. 2pt
2. L'acide benzoïque $C_6H_5 - COOH$ est un acide faible.
2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau. 1pt
2.2 Donner l'expression de la constante d'équilibre K_{eq} traduisant cette réaction. 1pt
2.3 Donner l'expression de la constante d'acidité du couple contenant l'acide benzoïque. 1pt
3. A 50°C, le produit ionique de l'eau vaut $K_e = 5,5 \times 10^{-14}$. A cette température, donne la nature d'une eau de $pH = 6,4$. On justifiera sa réponse. 1pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs : 8 points

Partie A :

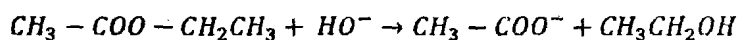
La mesure du pH d'une solution d'éthylamine $C_2H_5 - NH_2$ de concentration $C_b = 10^{-2}$ mol/L indique $pH = 11,2$ à 25 °C.

1. Montrer que l'éthylamine est une monobase faible. 1,5pt
2. Calculer les concentrations des espèces $C_2H_5 - NH_3^+$ et $C_2H_5 - NH_2$ en solution. 1,5pt
3. Montrer que son pH s'écrit sous la forme $pH = 7 + \frac{1}{2}(pK_a + \log C_b)$. 1pt

Partie B :

On étudie la cinétique de la réaction entre l'éthanoate d'éthyle $CH_3 - COO - CH_2CH_3$ (ester) et l'hydroxyde de sodium NaOH à 25°C. Pour cela, on ajoute à un volume V de solution de soude de concentration $C = 2 \cdot 10^{-2}$ mol/L, un égal volume V d'ester de même concentration. Ce mélange réactionnel est maintenu à une température constante θ . On

détermine expérimentalement le pH du mélange en fonction du temps t. L'équation-bilan de la réaction qui a lieu s'écrit :



1. Montrer que la concentration des ions éthanoates qui se forment à chaque instant est donnée par l'expression :

$$[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] = \frac{C}{2} - 10^{\text{pH}-14}$$
1pt
2. La mesure du pH a permis de calculer la concentration des ions éthanoates à différentes dates t. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

t(min)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
$[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] (10^{-3} \text{ mol/L})$	0	1,9	2,6	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,2	5,4	5,6

2.1 Tracer sur le repère du document à remettre avec sa copie la courbe $[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] = f(t)$.

Echelle : 1cm pour 2 min ; 2 cm pour 10^{-3} mol/L .

2.2 Calculer la vitesse volumique instantanée de formation des ions éthanoates à la date $t = 12 \text{ min}$.

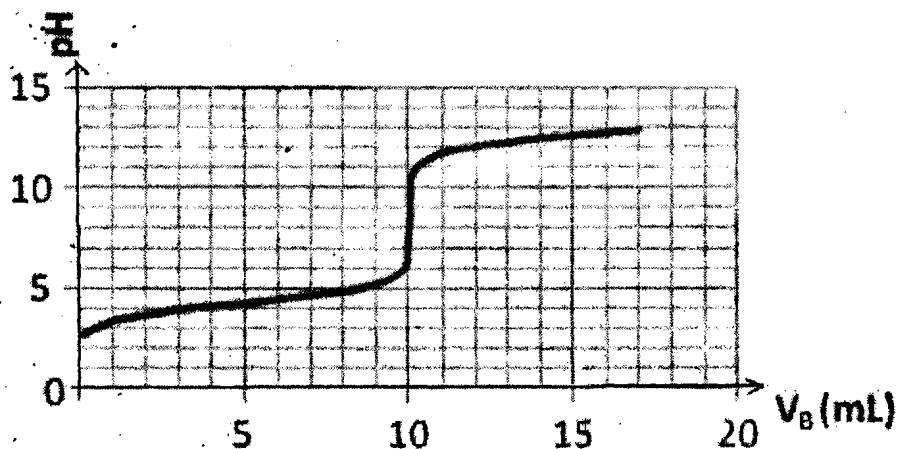
2.3 On reprend la même étude dans les mêmes conditions mais à une température $\theta' > \theta$, sans soucis d'échelle, tracer dans le même repère, l'allure de la courbe $[\text{CH}_3 - \text{COO}^-] = f(t)$ que l'on obtiendrait.

Partie B : Evaluation des compétences : 16 points

Dans le but de s'assurer des capacités de ses élèves, monsieur Kameni professeur de chimie fait appel à deux élèves Edjenguele et Nokawo à fin de confier à chacun un travail bien précis.

Travail de l'élève Edjenguele : préparer 2 litres d'une solution d'acide chlorhydrique de $\text{pH} = 3$ afin de réaliser un dosage. Elle dispose au laboratoire d'une solution commerciale d'acide chlorhydrique portant les indications : masse volumique $\rho = 1,2 \text{ kg/L}$; Pourcentage en masse $P = 60,85\%$; masse molaire moléculaire de HCl : $36,5 \text{ g/mol}$.

Travail de l'élève Nokawo : Identifier la solution se trouvant dans un flacon au laboratoire dont l'étiquette a été arrachée afin d'étalonner un pHmètre. Pour ce faire, le professeur prélève 10 mL de la solution et la dose par une solution décimolaire d'hydroxyde de sodium, ce qui lui permet d'obtenir la courbe ci-dessous qu'il met à la disposition de Nokawo :



$\text{pK}_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,2$	$\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$	$\text{pK}_a(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-) = 4,2$	$\text{pK}_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$
--	---	---	---

1. A l'aide de tes connaissances aide Edjenguele à accomplir sa tâche. 8pt
2. En exploitant la courbe ci-dessous, prononce toi sur l'inscription que Nokawo devrait porter sur l'étiquette. 8pt

DOCUMENT A REMETTRE AVEC SA COPIE :

