

| | | | | | |
|------------------------|--------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
| LYCEE DE MONATELE (LM) | | | | | DPT- SPT |
| EXAMEN | Baccalauréat Blanc (ESG) | Classes | T ^{es} C - D | Session | Mars 2017 |
| Examineur | M. J.C. MIMSHE FEWU | COEF | C (2) ; D (2) | DUREE | 3h |

EPREUVE DE CHIMIE



Exercice 1 : Chimie organique

7 points

Partie A : L'alcool amylique / 3,5pts

L'alcool amylique est un composé couramment utilisé en synthèse, en particulier pour la synthèse de l'arôme de banane, lui-même utilisé pour le parfum des médicaments et des boissons. Deux des isomères de l'alcool amylique notés A et B, ont la même chaîne carbonée et sont des alcools primaires. L'isomère A est optiquement actif ; L'isomère B peut réagir avec l'acide éthanoïque pour donner un ester ayant une odeur de banane.

A.1. On procède à l'oxydation ménagée d'une masse $m = 1,72\text{g}$ de l'isomère B par un excès d'une solution acidifiée de permanganate de potassium. Le produit obtenu est dissous dans de l'eau distillée. On obtient alors une solution S de volume $V = 375\text{mL}$. En présence d'un indicateur coloré approprié, on dose un volume $V_a = 10\text{mL}$ de la solution S par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 2,9 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$. Le virage de l'indicateur a lieu lorsqu'on a versé un volume $V_b = 18\text{mL}$ de la solution d'hydroxyde de sodium.

A.1.1. Déterminer la concentration C_a de la solution S **0,25pt**

A.1.2. En déduire la masse molaire et la formule brute de l'alcool amylique **0,5pt**

A.1.3. La molécule de A contient un atome de carbone asymétrique

a. Qu'appelle-t-on atome de carbone asymétrique ? **0,25pt**

b. Ecrire la formule semi-développée de A ; Donner le nom de ce composé. **0,5pt**

A.1.4. Ecrire la formule semi-développée de B ; Donner son nom **0,5pt**

A.2. En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux, on fait réagir 16g d'acide éthanoïque avec 8g de l'isomère B, Le composé organique formé a une masse de $m' = 7\text{g}$

A.2.1. Préciser le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction. **0,25pt**

A.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction ; Nommer le nom du composé obtenu **0,5pt**

A.2.3. Le mélange initial est-il dans les proportions stœchiométriques ? Sinon préciser le réactif limitant ; Justifier **0,5pt**

A.2.4. Calculer le rendement de la réaction **0,25pt**

Partie B : Synthèse d'un tripeptide / 3,5pts

On considère la synthèse d'un tripeptide (Ala-Gly-X) à partir de l'alanine ou acide 2-aminopropanoïque, la glycine ou acide aminoéthanoïque et d'un acide α -aminé X.

B.1. Ecrire la formule générale d'un acide α -aminé **0,25pt**

B.2. La masse molaire du tripeptide est **293g/mol**. Déterminer la nature du radical R de X, sachant qu'il renferme un noyau benzénique monosubstitué **1pt**

B.3. Donner la formule semi-développée de X ainsi que son nom **0,75pt**

B.4. Ecrire la formule semi-développée du tripeptide Ala-Gly-X **0,5pt**

B.5. Donner la formule de Zwitterion de l'acide α -aminé X. Montrer que le Zwitterion est un ampholyte. **1pt**

Exercice 2 : Acides et bases

5 points

On réalise un dosage pH-métrique de 10mL d'une solution d'acide faible R – COOH par une solution décimolaire d'hydroxyde de sodium. Les variations du pH (à 25°C) du mélange réactionnel en fonction du V_B (mL) de base versé sont représentées via le graphe de la **figure 1**.

1. Déterminer, par la méthode des tangentes, les coordonnées du point d'équivalence. **1pt**

2. En déduire la concentration molaire de l'acide **0,5pt**

3. Déterminer graphiquement la valeur du pKa du couple R – COOH/R – COO⁻ **0,5pt**

4. Déterminer pour un volume $V_b = 3\text{mL}$ de base versé, les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution. En déduire la valeur du pK_a 1,5pt
5. Y a-t-il accord avec la valeur du pK_a obtenue aux questions 4. et 5. 0,5pt
6. Quel indicateur coloré aurait-on utilisé pour ce dosage ? Justifier 0,5pt
7. Quel est l'acide faible mis en jeu dans ce dosage ? 0,5pt



Données :

- **Zones de virage de quelques indicateurs colorés :** Héliantine (3,1 – 4,4) ; Rouge de Méthyle (4,2 – 6,2) ; Bleu de Bromothymol (6,0 – 7,6) et la Phénolphtaléine (8,1 – 10) ;
- **pK_a de quelques couples acide/base :** $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ (9,20) ; $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ (4,75) ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ (4,20) ; $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$ (3,75)

Exercice 3 : Cinétique Chimique

3 points

A $t = 0$ on mélange une solution de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 avec une solution d'iodure de potassium et on y ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique. A différentes dates on prélève 10mL du milieu réactionnel que l'on introduit dans la grâce. Par une méthode appropriée on trace la courbe $[\text{I}_2] = f(t)$ (Voir figure 2)

1. Pourquoi introduit-on la glace dans le milieu réactionnel ? Quel nom donne-t-on à cette opération ? 0,5pt
2. Déterminer les vitesses de formation de I_2 entre $t_1 = 4\text{min}$ et $t_2 = 12\text{min}$; Puis entre $t_3 = 30\text{min}$ et $t_4 = 40\text{min}$ 1pt
3. Comparer ces deux vitesses ; Puis déduire le facteur cinétique mis en évidence ici 0,5pt
4. Déterminer la vitesse instantanée à $t = 8\text{min}$; Puis la concentration de I_2 à un temps infini 1pt

Exercice 4 : A caractère expérimental

5 points

On dispose d'une solution d'acide sulfurique (H_2SO_4) de concentration molaire $C_0 = 2\text{mol/L}$. A partir de la solution S_0 , on veut préparer une solution S_1 de concentration $C_1 = 0,2\text{mol/L}$ et de volume $V_1 = 200\text{mL}$.

1. Calculer le volume V_0 de la solution S_0 à prélever pour obtenir le volume V_1 0,5pt
2. Décrire brièvement le mode opératoire de cette préparation 0,5pt
3. On veut vérifier la concentration des ions hydroniums dans cette solution, par dosage à l'aide d'une solution d'hydroxyde de potassium S_2 de concentration $C_2 = 0,2\text{mol/L}$ pour cela on prélève 10mL de S_1 que l'on introduit dans un erlenmeyer.
 - 3.1. Faire le schéma détaillé du dispositif expérimental 1pt
 - 3.2. On introduit quelques gouttes du bleu de bromothymol dans l'erlenmeyer contenant la solution S_1
 - 3.2.1. Quelle couleur prend la solution S_1 0,5pt
 - 3.2.2. Comment repère-t-on l'équivalence au cours du dosage ? 0,5pt
 - 3.2.3. Lors du dosage, on ajoute un peu d'eau distillée dans l'erlenmeyer avant d'atteindre l'équivalence.
 - Quelle est la raison de cet ajout ? 0,25pt
 - Cet ajout a-t-il une influence sur le résultat du dosage ? Justifier votre réponse 0,25pt
 - 3.2.4. La zone de virage d'un indicateur coloré X est située entre $\text{pH} = 3,2$ et $\text{pH} = 4,4$. Cet indicateur peut-il être utilisé dans ce dosage ? Justifier 0,5pt
 - 3.3. Ecrire l'équation-bilan de ce dosage. 0,5pt
 - 3.4. On obtient l'équivalence lorsqu'on a versé **20mL** de la solution S_2 . Calculer la concentration molaire des ions hydroniums. 0,5pt

ANNEXE DES FIGURES

(A remettre avec la feuille de composition)

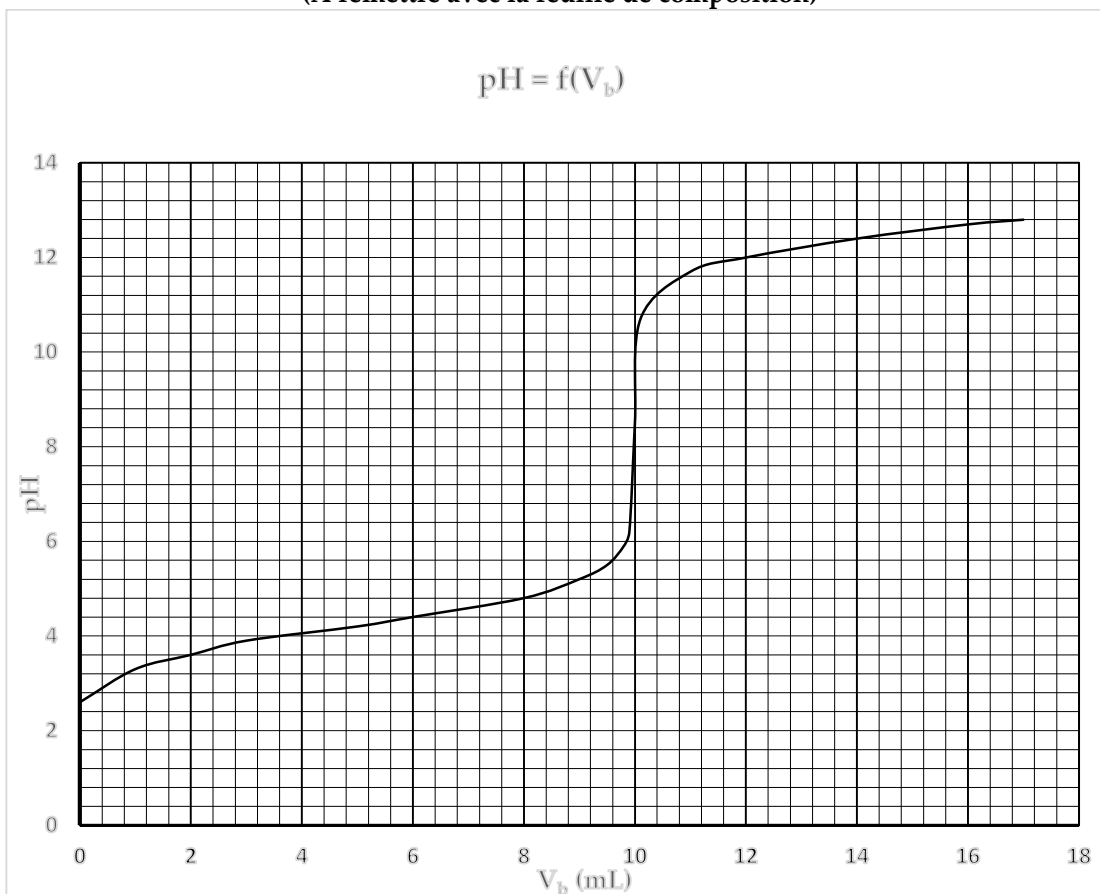


Figure 1

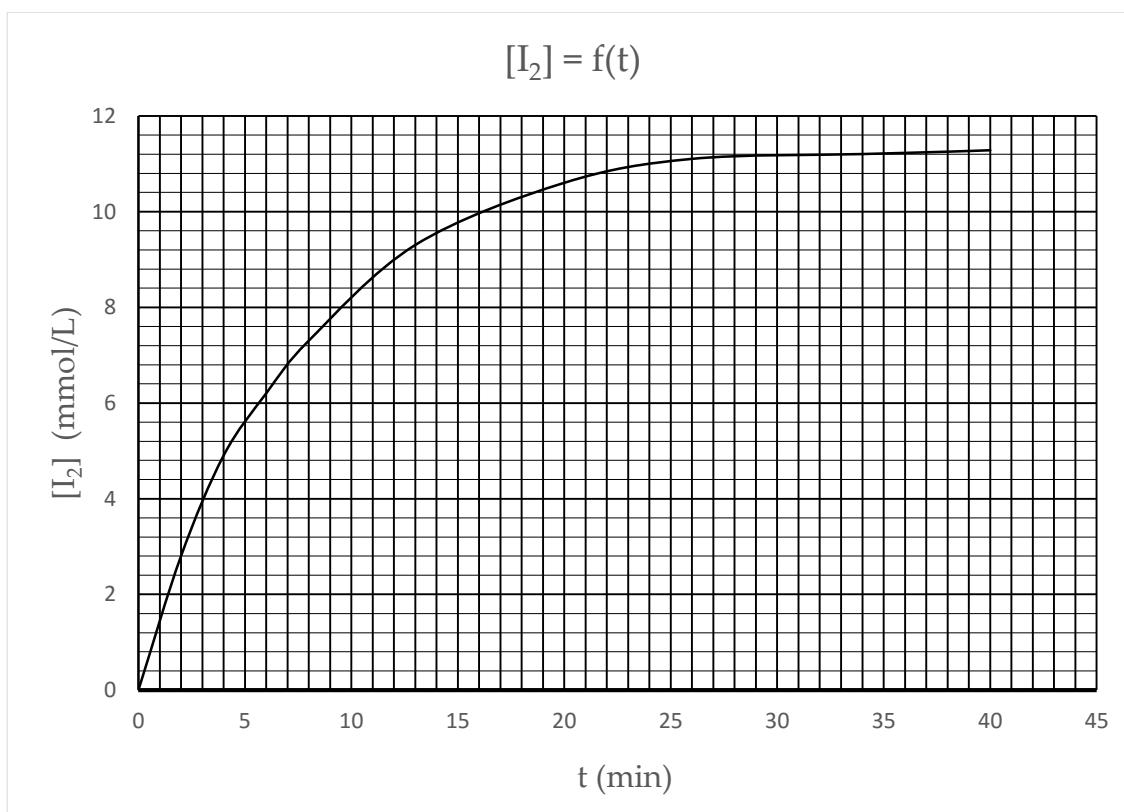


Figure 2