

| EXAMEN BLANC | | | | | |
|-----------------|---------|-------|------|-------|-------|
| CLASSE | EPREUVE | SERIE | COEF | DUREE | ANNEE |
| T ^{le} | Chimie | C&D | 2 | 3h | 2017 |

Exercice 1 : CHIMIE ORGANIQUE (6 points)



1- Q-C-M : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :

Pour un mélange équimolaire d'acide carboxylique et d'alcool, la réaction d'estérification :

- a) a toujours un rendement de 67%
- b) a un rendement plus grand si la classe de l'alcool est plus élevée.
- c) a un rendement plus faible si la classe de l'alcool est plus élevée. 0,25 pt

2- Nomenclature

2.1- Nommer chacun des composés de formules semi- développées suivantes.

- a) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CO}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ b) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COCl}$ 0,5 pt

2.2- Ecrire la formule semi-développée de chacun des composés suivants:

- a) N-méthylisopropylamine ; b) anhydride méthylpropanoïque 0,5 pt

3- La combustion complète de 0,25g d'un monoalcool saturé A de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ libère 303cm^3 de dioxyde de carbone.

3.1- Déterminer la relation entre Y et X. 0,25 pt

3.2- Ecrire l'équation- bilan de la combustion de A. 0,5 pt

3.3- Déterminer la formule brute de A. 0,5 pt

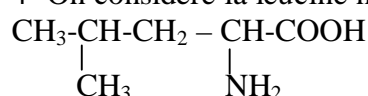
3.4- Quelle est la formule semi- développée de A sachant qu'il possède un carbone asymétrique et quel type d'isomère A présente-t- il ? 0,25pt

3.5- Sur A, on fait réagir le chlorure de diméthylpropanoyle, il se forme un composé B

3.5.1- Ecrire l'équation bilan de cette réaction puis nommer le composé B. 0,75pt

3.5.2- Donner les caractéristiques de cette réaction. 0,5 pt

4- On considère la leucine naturelle de formule semi- développée



4.1- Donner le nom de ce composé en nomenclature systématique. 0,25 pt

4.2- Donner les représentations de Fischer de la leucine. 0,25 pt

4.3- On prépare un dipeptide de masse molaire $M=202\text{g. mol}^{-1}$ à partir de la leucine et d'un autre acide α -aminé C.

4.3.1- Quelle est la formule semi- développée de l'acide α -aminé C. 0,5 pt

4.3.2- Donner la formule semi- développée et le nom de ce dipeptide sachant que le groupe $(-\text{NH}_2)$ de la leucine est libre. 0,5 pt

- Indiquer la liaison peptidique dans cette molécule. 0,25 pt

$H : 1 ; \qquad C : 12 ; \qquad N : 14 ; \qquad O : 16 \text{ en g. mol}^{-1} \qquad V_m = 22,4\text{L. mol}^{-1}$



Exercice 2 : ACIDES ET BASES (6points)

1-QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :

Une solution aqueuse d'une dibase forte à 25°C vérifie la relation :

a) $\text{pH} = -\log 2C$; b) $\text{pH} = 14 + \log 2C$; c) $\text{pH} = 14 + 2\log C$. **0,25pt**

2-On dispose d'une solution aqueuse S_B de dihydroxyde de magnésium Mg(OH)_2 de concentration molaire C_B inconnue. On dose un volume $V_B = 20\text{cm}^3$ de cette solution, par une solution aqueuse centimolaire S_A , d'un monoacide fort HA.

2.1-Ecrire l'équation de la réaction de dissolution totale du dihydroxyde de magnésium dans l'eau. **0,25pt**

2.2-Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit lors du dosage. **0,5pt**

2.3-A l'équivalence, le volume d'acide versé est $V_A = 10\text{cm}^3$.

2.3.1-Déterminer la concentration molaire C_B de la solution S_B . **0,5pt**

2.3.2-Etablir la relation entre le pH et la concentration molaire C d'une dibase forte à 25°C. **0,5pt**

2.3.3-En déduire le pH de la solution S_B à 25°C. **0,25pt**

2.4-Le mélange obtenu à l'équivalence est complètement déshydraté, le composé ionique X obtenu a une masse $m = 7,4\text{mg}$.

2.4.1-Déterminer la masse molaire de l'acide HA utilisé pour ce dosage. **1pt**

2.4.2-Identifier l'acide HA parmi les acides forts suivants : HCl ; HNO_3 ; H_2SO_4 . **0,5pt**

2.5-On prélève un volume V_1 d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque HCOOH de concentration molaire $C_A = 1,25 \times 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ et on verse dans ce dernier un volume V_2 de la solution S_B . Le mélange obtenu a un volume de 36cm^3 et un $\text{pH} = 3,75$ à 25°C.

2.5.1-Quel nom donne-t-on à ce type de mélange ? sachant que $K_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 1,78 \cdot 10^{-4}$ **0,25pt**

2.5.2-Citer les propriétés de ce mélange. **0,5pt**

2.5.3-Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit au cours de ce mélange. **0,5pt**

2.5.4-Déterminer les volumes V_1 et V_2 .

1pt

Données : Masses molaires en g.mol^{-1} : HCl : 36,5 ; HNO_3 : 63 ; H_2SO_4 : 98



Exercice 3 : CINETIQUE CHIMIQUE (4 points)

On veut étudier, à température constante la cinétique de la réaction de décomposition de l'eau oxygénée d'après l'équation bilan suivante $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

A la date $t = 0$ s, début de l'expérience, la solution renferme $6 \cdot 10^{-2}$ mole d'eau oxygénée et son volume V_S est égal à 1L, volume qui restera constant durant toute l'étude. Pour suivre l'avancement de la réaction, on mesure, à pression constante, le volume de dioxygène VO_2 dégagé au cours du temps.

3.1.1- A l'aide de l'équation bilan de réaction ci-dessus, montrer qu'à chaque instant t , la concentration en eau oxygénée restante dans la solution est donnée par la relation.

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = 6 \cdot 10^{-2} - 2 \frac{\text{VO}_2}{V_m} ; V_m \text{ étant le volume molaire gazeux à prendre égal à } 24 \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

3.1.2- Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau suivant

| t(min) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 60 |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| VO_2 (L) | 0 | 0,16 | 0,27 | 0,36 | 0,44 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,61 | 0,68 |
| $[\text{H}_2\text{O}_2]$ ($10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) | 6 | | | | | | | | | |

3.1.2.1- Reproduire et compléter la dernière ligne du tableau puis tracer sur papier millimétré le graphe des variations de la concentration en eau oxygénée de la solution en fonction du temps $[\text{H}_2\text{O}_2] = f(t)$. Echelle 1 cm pour 5 min ; 1 cm pour $0,5 \cdot 10^{-2} \text{M}$. **1pt**

3.1.2.2- Calculer la vitesse de formation du dioxygène entre 10 min et 20 min. **1pt**

3.1.2.3- Déterminer la vitesse de disparition de l'eau oxygénée à la date $t = 10$ min. **1pt**

3.1.2.4- définir et déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. **1pt**

Exercice 4 : TYPE EXPERIMENTAL (4 points)

Un groupe d'élèves de terminales S cherche à faire identifier un acide carboxylique. Pour cela ils font dissoudre 7,43g de l'acide, noté AH, dans 1L d'eau pure. Ensuite ils prélèvent un volume.

$V_a = 20 \text{mL}$, qu'ils dosent avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0,1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. En notant V_b le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé dans a solution d'acide, ils obtiennent le tableau de mesure suivant, dans les conditions standard :

| V_b (mL) | 0 | 1 | 2 | 3 | 6 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 19.5 | 20 | 20.5 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| pH | 3,0 | 3,7 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,9 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 6,2 | 6,5 | 8,7 | 11 | 11,3 | 11,8 | 12,0 | 12,1 | 12,2 |

1.1- Faire le schéma annoté du dispositif expérimental permettant de réaliser le dosage de la solution d'acide. 0,75pt

1.2- Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide AH et la solution d'hydroxyde de sodium. 0,25 pt

1.3- Tracer la courbe $pH = f(V_b)$

Echelles : en abscisses 1cm pour 2mL ; en ordonnées 1cm pour 1 unité de pH. 0,75 pt

1.4- Déterminer la concentration molaire Ca l'acide AH et le pKa du couple AH/A⁻. 0,5 pt

1.5- En déduire la masse molaire et la formule brute de l'acide AH. 1pt

1.6- Les élèves disposent d'un extrait d'une liste d'acide avec les pKa correspondants.

| | |
|------------------------|------|
| Acide chloroéthanoïque | 2,87 |
| Acide benzoïque | 4,20 |
| Acide propanoïque | 4,90 |
| Acide méthanoïque | 3,80 |



1.6.1- Identifier l'acide AH à partir des informations du tableau. 0,5pt

1.6.2- Ce résultat est-il en accord avec la formule brute trouvée à la question 1.5 ? 0,25 pt

Données : masses molaires en $g \cdot mol^{-1}$: $M_C = 12$; $M_O = 16$; $M_{Na} = 23$; $M_N = 14$

Examineur :

TSAGUE SONNA R