

COLLEGE FRANÇOIS XAVIER VOGT			B.P. : 765 YAOUNDE		
TYPE D'EVALUATION	CONTROLE	CLASSES	T ^{les} C & D	SESSION	21/04/2018
EPREUVE	CHIMIE	COEF.	2	DUREE	2H30

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE 6 POINTS

1) Un composé organique X a pour formule brute $C_5H_{10}O_2$. L'hydrolyse de X donne un acide carboxylique A et un alcool B. L'acide A réagit avec le pentachlorure de phosphore pour donner un composé organique C. Par action de l'ammoniac sur C, on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée, non ramifiée, de masse molaire $M = 59 \text{ g.mol}^{-1}$

- 1.1) Préciser les fonctions chimiques de X, C et D. 0.25X3=0.75pt
 1.2) Donner les formules semi-développées et les noms de C, D et A. 0.5X3=1.5pt
 1.3) Ecrire les formules semi-développées possibles de X et les nommer. 1pt

2) L'alcool B est oxydé par une solution de permanganate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé organique E donnant un précipité jaune avec la 2,4-DNPH mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

- 2.1) Donner la formule semi-développée et le nom de E, B, X. 0.25X3=0.75pt
 2.2) Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation de B par le permanganate de potassium 0.25pt
 2.3) Ecrire l'équation de la réaction de saponification de X. 0,25pt
 2.4) Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation de A en présence de P_4O_{10} puis donner le nom du composé obtenu. 0.25X2=0.5pt
 3) Définir les termes et expressions suivantes : isomères de constitution ; stéréo-isomères, mélange racémique, carbone asymétrique. 0.25X4= 1pt

EXERCICE 2: CHIMIE GENERALE 4 POINTS

On mélange à la date $t = 0$ et à 25°C , une solution contenant 10,0 mmol de peroxydisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ et une solution contenant 50,0 mmol d'iodure de potassium KI. Le tableau ci-dessous traduit l'évolution de la réaction.

t en min	0	2,5	5	10	15	20	25	30
$n(S_2O_8^{2-})$ en mmol	10,0	9,0	8,3	7,05	6,15	5,4	4,9	4,4
$n(I_2)$ en mmol								

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu dans ce milieu réactionnel sachant que les couples mis en jeu sont : $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^- . 0.5 pt
 2. Ecrire la relation qui lie les quantités de matière d'ions peroxydisulfate disparus et de diiode apparus. 0.5 pt
 3. Recopier et compléter le tableau ci-dessus en calculant le nombre de mol de diiode formé à chaque instant. 1 pt
 4. Tracer le graphe donnant les variations des quantités de matière de diiode en fonction du temps. Echelle : 1 cm pour $t = 2,5$ min et 1 cm pour 10^{-3} mol. 1 pt
 4. Quelle est la vitesse volumique de formation du diiode à l'instant $t = 15$ min si le mélange réactionnel a un volume de 100 mL ? 0.5 pt
 5. Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$, c'est-à-dire le temps au bout duquel la moitié du réactif limitant a réagi. 0.5 pt

EXERCICE 3 : ACIDES ET BASES 6 POINTS

A) Répondre par vrai (V) ou bien par faux (F) dans le tableau ci-dessous à reproduire.

NB : réponse juste +0,25pt ; réponse fautive -0,25pt (0.25x10=2.5pts)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Réponse										

- 1-La concentration C_a de toute solution aqueuse d'acide chlorhydrique vérifie la relation : $C_a = [H_3O^+]$
 2-La concentration C_b de toute solution aqueuse d'hydroxyde de sodium vérifie la relation $C_b = [HO^-]$
 3-A une certaine température, l'eau pure peut être acide ou basique.
 4-A 25°C , le pH d'une solution d'acide chlorhydrique 10^{-6} mol/L vaut 6
 5-A 25°C , le pH d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 10^{-8} mol/L vaut 8

6-Pour deux acides A₁H et A₂H, le plus fort est celui qui possède la plus petite valeur de pK_a.

7-Plus le pK_a est faible, plus l'acide est fort et sa base conjuguée faible.

8-Si on verse progressivement une solution d'acide chlorhydrique dans l'eau pure et on mesure le pH à chaque ajout, on constate que le pH baisse.

9-Une solution qui fait virer le Bleu de Bromothymol au bleu est une solution basique.

10-L'ion éthanoate est une base forte.

B) L'on mélange un mélange V_a d'acide éthanoïque de molarité C_a=0,1 mol/L à un volume V_b d'éthanoate de sodium C_b=0,1 mol/L, puis l'on mesure le pH du mélange obtenu. Les valeurs du pH pour différentes valeurs de V_a et V_b sont consignées dans le tableau ci-dessous :

V _a (mL)	50	40	30	20	10	10	10	10	10
V _b (mL)	10	10	10	10	10	20	30	40	50
pH	4,1	4,2	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,4	5,5

En négligeant CH₃COO⁻ et CH₃COOH provenant des réactions impliquant CH₃COOH et CH₃COO⁻, on montre que $[\text{CH}_3\text{COO}^-]/[\text{CH}_3\text{COOH}]=V_b/V_a$

1-Faire sur papier millimétré la courbe pH=f (Log [CH₃COO⁻]/ [CH₃COOH]). **1pt**

2-Déduire de la courbe que le pH peut se mettre sous la forme pH=A + B Log (V_b/V_a) ou A et B sont des constantes à déterminer. **1pt**

3-Parlant de l'expression de la constante d'acidité du couple CH₃COO⁻/CH₃COOH, déduire la relation entre pH et pK_a puis en comparant cette dernière relation à l'équation de la courbe, déduire le pK_a du couple étudié. **1pt**

4-En prenant le cas pH=5, déduire à partir de la courbe le rapport V_b/V_a. **0.5pt**

EXERCICE 4 :

TYPE EXPERIMENTAL

4 POINTS

Pour préparer un savon, on suit un protocole expérimental comportant trois étapes :

1^{ère} étape : On pèse une masse m = 8g d'hydroxyde de sodium solide que l'on dissout ensuite dans 20 ml d'eau distillée.

1.a. Calculer la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium ainsi préparée. **0.5pt**

1.b. Quelle (s) précaution (s) faut – il prendre pour réaliser cette solution ? **0.5pt**

2^{ème} étape : On ajoute 20 mL d'éthanol à la solution précédente, en agitant. On verse ensuite la solution alcoolique d'hydroxyde de sodium dans un ballon de 250 mL et on ajoute 15 mL d'huile alimentaire. On considère que cette huile alimentaire n'est constituée uniquement que du triglycéride de l'acide oléique et sa densité vaut d = 0,9.

2.a. Quel est le nom de la réaction ainsi réalisée dans cette 2^{ème} étape ? **0.25pt**

2.b. Ecrire l'équation – bilan de cette réaction. **0.5pt**

2.c. Calculer les quantités de matières des réactifs et dire si les conditions stœchiométriques sont réalisées ? **1pt**

3^{ème} étape : Après 30 minutes de réaction, on verse le mélange réactionnel dans une solution de chlorure de sodium tout en agitant avec un agitateur en verre. On filtre ensuite le produit solide obtenu puis on le sèche. La masse du produit obtenu est m = 11,8g

3.a. Quel est le nom de cette préparation ? **0.25pt**

3.b. Calculer le rendement de cette préparation. **0.5pt**

3.c. Comment expliquer cette valeur ? **0.5pt**

Données : Formule brute de l'acide oléique : C₁₇H₃₃COOH. On rappelle qu'un triglycéride est un triester du propane – 1,2,3 – triol de formule HOCH₂-CHOH-CH₂OH

Masses molaires en g/mol : H : 1 ; C : 12 ; O : 16 ; Na : 23 ; S : 32 ; Cl : 35.5 et I : 127