

LYCEE BILINGUE DE BALENG	EPREUVE DE CHIMIE EXAMEN BLANC			ANNEE SCOLAIRE 2020-2021
DEPARTEMENT DE PCT	Tle C, D	Durée : 3h	Coeff : 2	MAI 2021

### PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES / 12 POINTS

#### EXERCICE 1 : ÉVALUATION DES SAVOIRS / 4POINTS

1. Définir les termes suivants : (0,5x2=1pt)

a) Réactif nucléophile; b) cinétique chimique.

2. Vérification des connaissances sur les notions d'acide base.

2.1. Comment varie le produit ionique de l'eau avec la température ? Expliquer. (1pt)

2.2. Concernant la mesure du pH d'une solution, que faut-il faire avant toute mesure ? Pourquoi ? (0,5pt)

2.3. Lorsqu'on dilue un acide faible, comment varie le coefficient de dissociation ? (0,5pt)

3. Choisis la bonne réponse parmi celles proposées.

3.1. Un hydrocarbure présente le rapport  $m_C/m_H = n$ ,  $n \in \mathbb{N}^*$  cet hydrocarbure ne peut qu'être qu'un :

a) Alcène ; b) Alcyne ; c) Alcané ; d) Aucune réponse n'est juste. (0,5pt)

3.2. En solution aqueuse, le zwitterion est majoritaire devant l'anion et le cation : (0,5pt)

a) en solution acide; b) en solution neutre; c) en solution basique

#### EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 4POINTS

Certaines fleurs comme celles des hortensias, possèdent des couleurs variées dues à des pigments naturels. Les couleurs rouges ; violette et bleue proviennent de la présence d'anthocyanines dans les pétales. La couleur violette principalement est due à une macromolécule aromatique polyfonctionnelle que l'on notera HA dans la suite de l'exercice. HA peut appartenir à deux couples  $H_2A^+/HA$  de  $pK_{a1} = 4,3$  et  $HA/A^-$  de  $pK_{a2} = 7$ . L'espèce  $H_2A^+$  est rouge, l'espèce HA est violette et l'espèce  $A^-$  est bleue.

1. Donner la définition d'un acide selon Bronsted. (0,25pt)

2. Préciser dans chacun des deux couples l'espèce acide et l'espèce basique. (0,5pt)

3. On étudie le comportement de HA en tant qu'acide faible.

3-1 Ecrire l'équation de la réaction HA en tant qu'acide avec l'eau. (0,25pt)

Donner l'expression de la constante d'équilibre K de cette réaction. Comment appelle-t-on cette constante ?

Donner sa valeur. (0,5pt)

3-2. Le pH de la solution contenant HA est de 10.

A partir de l'expression de la constante K précédente, calculer le rapport  $[A^-] / [AH]$ . (0,25pt)

3-3. En déduire l'espèce prédominante. Conclure sur la couleur de la solution. (0,5pt)

4. Etudier le comportement de HA en tant que base

4-1 Donner la définition d'une base selon Bronsted. (0,25pt)

4-2 Ecrire l'équation de la réaction HA en tant que base avec l'eau. (0,25pt)

4-3 Donner l'expression de la constante K' de cette réaction. Donner la relation entre K' et  $K_{a1}$ . Calculer K'.

On donne  $K_e = 10^{-14}$ . (0,5pt)

5. Conclusion : Couleur des hortensias.

5-1 Placer sur un diagramme les domaines de prédominances des espèces  $H_2A^+$ , HA et  $A^-$  suivant les valeurs de pH. (0,5pt)

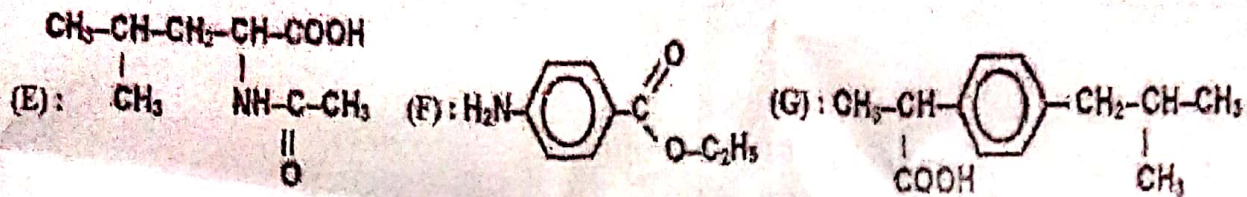
5-2 Pourquoi les fleurs d'hortensias peuvent-elles changer de couleur suivant la nature du sol? (0,25) pt

#### EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS / 4POINTS

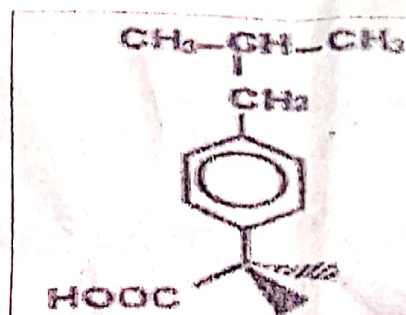
De nombreuses molécules jouent des rôles très importants dans le traitement de certaines affections.



- L'acétylleucine (E) est une substance chimique utilisée dans le traitement des vertiges.
- La benzocaine (F) est le principe actif de médicaments pouvant soulager la douleur.
- L'ibuprofène (G) est une substance anti-inflammatoire, analgésique (antidouleur) et un antipyrétique (lutte contre la fièvre).



1. Reproduire la formule semi-développée du composé (E), entourer et nommer ses différents groupes fonctionnels. (0,5pt)
2. La dissolution du composé (E) dans l'eau est partielle et conduit à la formation de l'acide éthanoïque et d'un autre composé organique bi-fonctionnel (E<sub>1</sub>).
  - 2.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de (E) avec l'eau. (0,25pt)
  - 2.2. A quelle famille de composé organique appartient (E<sub>1</sub>) ? Nommer (E<sub>1</sub>). (0,5pt)
3. On réalise la décarboxylation de (E<sub>1</sub>) et on obtient un composé organique (E<sub>2</sub>).
  - 3.1. Donner la formule semi-développée et le nom de (E<sub>2</sub>). (0,5pt)
  - 3.2. On fait réagir (E<sub>2</sub>) avec un excès d'iodométhane ; il s'en suit un ensemble de réactions dont le produit final est un sel d'ammonium quaternaire (E<sub>3</sub>). Donner la formule semi-développée et le nom de (E<sub>3</sub>). (0,5pt)
4. Le composé (F) peut être obtenu par action d'un acide carboxylique (F<sub>1</sub>) sur l'éthanol.
  - 4.1. Nommer la fonction chimique oxygénée du composé (F). (0,25pt)
  - 4.2. Donner la formule semi-développée et le nom du composé (F<sub>1</sub>). (0,5pt)
  - 4.3. Citer deux caractéristiques de la réaction d'estérification. (0,25pt)
5. Le composé (G) est une molécule chirale.
  - 5.1. Nommer la fonction oxygénée du composé (G). (0,25pt)
  - 5.2. Définir molécule chirale. (0,25pt)
  - 5.3. Expliquer la cause de cette chiralité et la repérer dans la molécule de (G). (0,25pt)
  - 5.4. Reproduire et compléter la représentation ci-dessous et donner le schéma de l'autre énantiomère de (G). (0,5pt)



### PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 08 POINTS

**Situation problème :** compétence visée : vérifier la qualité d'un lait

4points

Afin de vérifier la qualité d'un lait, un chimiste d'une société laitière de la place réalise au laboratoire les expériences suivantes :

**Expérience 1 :** Il dose 20mL d'une solution d'un monoacide faible par une solution d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration  $C_b = 5 \times 10^{-2}$  mol/L et note le pH en fonction du volume de base versé dans le tableau suivant :



V <sub>B</sub> (mL)	0	2	4	6	8	10	11	11,5	12	12,5	13	14	16
PH	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9	6,3	8	10,7	11	11,3	11,5

**Expérience 2 :** Sous l'action des ferments lactiques, le sucre contenu dans le lait se transforme progressivement en acide. Lorsque sa concentration est supérieure à 2,16g /L, le lait est dit caillé.

A l'aide des informations tirées des expériences ci-dessus :

**Tâche1 :** Dans une démarche scientifique, justifier le choix de l'acide utilisé à l'expérience 1

**Consigne :**  $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)=4,7$ : couple de l'acide éthanoïque

$pK_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-)=4,2$  : couple de l'acide benzoïque

$pK_a(\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}/\text{CH}_3\text{CHOHCOO}^-)=3,9$ : couple de l'acide lactique.

**Tâche 2 :** En supposant que la solution-mère était du lait, prononcez vous sur la qualité de lait de cette entreprise.

**Situation-problème 2 :** *Etudier l'influence du réactif sur l'équilibre chimique des réactions*

*Chimique 4 points*

Dans un erlen-meyer sec, on introduit 12g de propan-1-ol et 12g d'acide éthanoïque ( $t=0$ ). On porte ce mélange à 100°C avec un dispositif de chauffage à reflux.

Au bout de 10 heures de fonctionnement, on extrait un échantillon du mélange à 100°C. On fait une trempe, puis on dose l'acide restant. Il reste 7,4g d'acide.

Au bout de 20 heures de fonctionnement, par la même méthode, on trouve qu'il reste 6,1g d'acide.

**Tâche1 :** Après avoir évalué les vitesses moyennes de formation de l'ester entre les dates 0 et 10 heures d'une part puis 0 et 20 heures d'autre part, dresser un compte rendu détaillé de cette expérience puis proposer une solution au problème dégagé de cette expérience.

**Tâche 2 :** Partant d'un mélange équimolaire en alcool primaire et en acide carboxylique, vérifier si l'équilibre d'estérification est atteint.

*Proposée par Mme Domtchoueng*