

Chimie

Baccalauréat scientifique

Session de 2010

Série C-D

EXERCICE I : CHIMIE ORGANIQUE

6 points

1. **QCM** : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous.
En présence d'un aldéhyde, la liqueur de Fehling donne :
 - i. une coloration rose ;
 - ii. un précipité jaune ;
 - iii. un précipité rouge brique
2. Ecrire les formules semi-développées des molécules suivantes :
 - i. *N, N*-diéthyl-2-méthylbutanamide ;
 - ii. 3,3-diéthylhexan-2-one
3. On prépare le butanoate de pentyle, de formule brute $C_9H_{18}O_2$, par réaction d'un acide carboxylique *A* sur un alcool *B*, à une température constante de 50°C.
 - 3.1. Ecrire la formule semi-développée du butanoate de pentyle
 - 3.2. Donner la formule et le nom de chacun des réactifs *A* et *B*. Quelle est la classe de l'alcool *B* ?
 - 3.3. Le butanoate de pentyle est obtenu à partir des réactifs *A* et *B*
 - 3.3.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.
 - 3.3.2. Quel nom donne-t-on à ce type de réaction ?
 - 3.3.3. Préciser ses trois caractéristiques
 - 3.3.4. Citer deux méthodes permettant d'augmenter le rendement de cette réaction.
 - 3.4. L'alcool *B* peut être préparé par hydratation du pent-1-one. On obtient alors deux alcools *B* et *B'*.
 - 3.4.1. Donner la formule semi-développée et le nom de *B'*. Préciser la classe de *B'*.
 - 3.4.2. Quel est le produit majoritaire entre les alcools *B* et *B'* ? Justifier.
 - 3.4.3. L'une des deux molécules d'alcool possède un carbone asymétrique. Identifier cette molécule. Comment qualifie-t-on ce type de molécule ? Représenter ses deux énantiomères.

CHIMIE GENERALE

4points

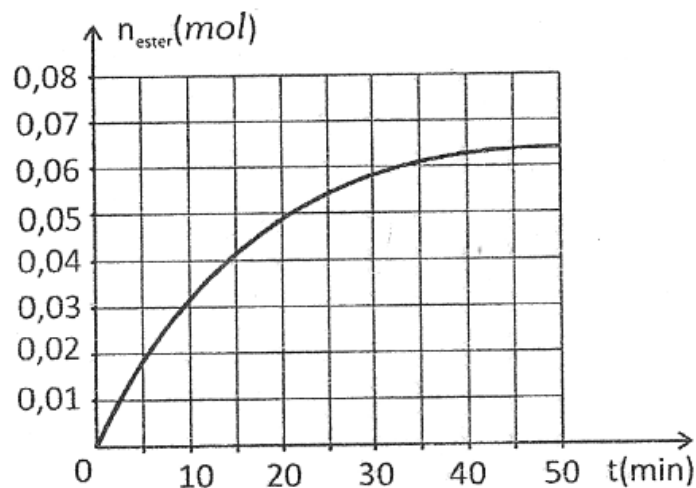
1. Définir la vitesse instantanée de formation d'un produit *P*.
2. On réalise un mélange contenant presque le même volume d'acide éthanoïque et d'éthanol pur et un peu d'acide sulfurique concentré. Le volume total du mélange qu'on suppose constant est $V = 117\text{mL}$.

On répartit ce mélange dans 10 ampoules scellées que l'on place ensuite dans un bain marie où la température est maintenue constante à 100°C. Il se produit dans chaque ampoule une réaction d'estérification.

A intervalles de temps réguliers, on retire l'une de ces ampoules que l'on plonge dans de l'eau glacée. L'acide restant dans l'ampoule est ensuite dosé par une solution d'hydroxyde de sodium, en présence de phénolphthaléine.

 - 2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'estérification.

- 2.2. Que se passe-t-il si on élimine progressivement l'eau formée par la réaction ? A quoi sert l'acide sulfurique introduit dans le mélange ? Peut-il modifier le rendement de la réaction ? Pourquoi ?
- 2.3. Pourquoi doit-on plonger l'ampoule dans l'eau glacée, avant le dosage ? Quel nom donne-t-on à cette opération ?
- 2.4. Les résultats des dosages effectués ont permis de calculer la quantité d'ester formé dans chaque ampoule, au cours du temps. La courbe de variation de cette quantité d'ester en fonction du temps est donnée dans le graphe ci-dessous.



2.4.1. Déterminer, en mol/l/min la vitesse instantanée de formation d'ester aux instants $t_1 = 10 \text{ min}$ et $t_2 = 30 \text{ min}$.

2.4.2. Comment varie cette vitesse au cours du temps.

EXERCICE III : ACIDES ET BASES

6 points

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

Une base est une espèce chimique capable de :

- i. capter un électron ; ii. capter un proton ; iii. céder un proton

2. L'acide propanoïque est un acide carboxylique dont le couple acide/base de $pK_a = 4,87$ s'écrit : $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$. C'est un acide faible. On dispose d'une solution S_1 d'acide propanoïque de concentration C inconnue, de $pH = 3,4$ à 25°C .

2.1. On ajoute à la solution S_1 quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium ; on obtient alors une solution S_2 de $pH = 5,2$ à 25°C .

2.1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide propanoïque et l'eau. En déduire l'expression de la constante d'acidité du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$.

2.1.2. A l'aide d'une échelle de pH , indiquer sans calcul, l'espèce chimique de ce couple qui prédomine dans la solution S_2 . Classer sur une échelle de pK_a , tous les couples acide/base intervenant dans la solution et dans celle d'hydroxyde de sodium ;

2.1.3. Quelle est la réaction prépondérante lors du mélange de la solution avec celle d'hydroxyde de sodium ? Justifier. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Montrer que cette réaction est totale.

2.2. On dose $20,0 \text{ ml}$ de la solution S_1 précédente, en y versant progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$. L'évolution de pH de la solution en fonction du volume V_B de base versé est donnée dans le tableau ci-dessous.

V_B (en ml)	0	1	3	6	9	10	11	11,5	12	12,5	13	15	16
---------------	---	---	---	---	---	----	----	------	----	------	----	----	----

pH	3,4	4,3	4,9	5,0	5,2	5,4	5,7	6,4	8,4	11	11,7	12,4	12,6
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	------	------	------

2.2.1. Tracer, sur un papier millimétré, la courbe de variation pH =

Echelle : 1cm pour 1ml ; 1cm pour 1 unité de pH

2.2.2. Déterminer les coordonnées du point d'équivalence E . En déduire la concentration molaire C de la solution S_v . Déduire de la courbe la valeur du pK_a du couple $C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$ et la comparer à celles des données.

2.2.3. Si ce dosage avait été colorimétrique, quel serait, parmi les indicateurs colorés ci-dessous, le plus approprié pour ce dosage ? Justifier.

- i. Bleu de bromothymol, [6,0-7,6] ;
- iii. jaune d'alizarine, [10,0 — 12,0].
- ii. Phénolphthaléine, [8,2-10,0] ;

EXERCICE 4 : TYPE EXPERIMENTAL

4 points

Un élève de terminale C du Lycée Scientifique de Bertoua se propose de vérifier la fraîcheur du lait de vache produit dans le village BAZZAMA.

L'expérience montre qu'un lait est impropre à la consommation s'il contient plus de 1,80g/l d'acide lactique, de formule $CH_3CHOHCOOH$.

L'élève prélève 20,0ml d'un lait n'ayant subi aucun traitement, qu'il verse dans un erlenmeyer. Il y ajoute ensuite assez d'eau distillée et quelques gouttes de phénolphthaléine.

Il dose enfin cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$. Le virage de l'indicateur se produit quand il a versé un volume $V_B = 8,7 \text{ ml}$ de solution basique.

1. Indiquer en le justifiant, la verrerie utilisée pour prélever avec précision le lait.
2. A quoi sert l'eau ajoutée au lait ? Pourquoi cet ajout d'eau n'a aucune influence sur les résultats du dosage ?
3. Faire un schéma annoté du dispositif expérimental utilisé pour ce dosage.
4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
5. Décrire brièvement comment on repère l'équivalence.
6. Déterminer la quantité de matière d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence. En déduire la masse d'acide lactique contenue dans 1l de lait. Quelle conclusion peut-on en tirer ?

Données : Masses molaires atomiques (en g/mol) ; C: 12, O:16, H: 1.