

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2008

Section: B/C

Branche: CHIMIE

Numéro d'ordre du candidat

Septembre 2008

(QC = question de cours [21] ; AT = application et transfert [19] ; EN = exercice numérique [20])

I. Hydratation d'un alcène

(14 points)

L'alcène $R-CH=CH_2$ est hydraté en présence d'acide sulfurique.

- Ecrire l'équation globale de cette réaction. Indiquer la formule semi-développée du produit majoritaire et celle du produit minoritaire. (QC 2)
- Etudier le mécanisme réactionnel de cette hydratation. (QC 3)
- Soit A le produit majoritaire de l'hydratation. On fait réagir 30 g de A avec une solution acidulée de dichromate de potassium. Le composé B obtenu de masse molaire $M = 86$ g/mol donne un précipité avec la DNPH mais ne réduit pas la liqueur de Fehling. En déduire la nature de A et de B. Ecrire leur formule semi-développée et donner leur nom. (AT 3)
- Etablir les demi-équations et l'équation rédox de l'oxydation de A à l'aide d'une solution acidulée de dichromate de potassium. (QC 2, AT 2)
- Quel volume d'une solution acidulée de dichromate de potassium de concentration $c = 1$ M faut-il utiliser pour que la totalité du composé A soit oxydée ? (EN 2)

II. Composés organiques oxygénés

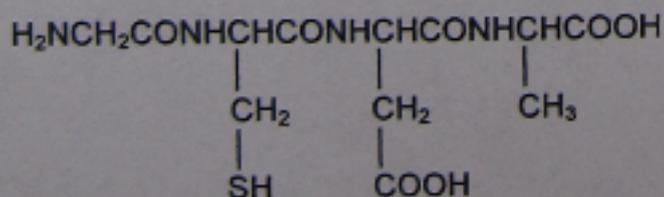
(11 points)

- Etudier les propriétés acido-basiques des alcools. (QC 6)
- L'hydrolyse d'un ester de formule brute $C_7H_{14}O_2$ fournit de l'acide 2-méthylpropanoïque et un alcool X. Par oxydation ménagée de X on obtient un produit Y qui réagit avec la liqueur de Fehling.
 - Quelle est la nature du produit Y ? En déduire la classe, la formule semi-développée et le nom de l'alcool X. Justifier les réponses. (AT 2)
 - Ecrire l'équation (formules semi-développées) de la réaction permettant d'obtenir cet ester à partir de l'acide 2-méthylpropanoïque et de l'alcool X et nommer l'ester. Donner les caractéristiques de cette réaction. (AT 2, QC1)

III. Composés organiques azotés

(20 points)

- Indiquer la position préférentielle des deux substituants nitro l'un par rapport à l'autre dans le dinitrobenzène. Motiver la réponse en dressant les formes contributives à la mésomérie du nitrobenzène. (QC 4)
- Le composé suivant est un polypeptide :



Examen de fin d'études secondaires 2008

Section: B/C

Branche: CHIMIE

Numéro d'ordre du candidat

Septembre 2008

- a) Donner les formules semi-développées des acides α -aminés à partir desquels il est obtenu. (AT 2)
- b) Représenter pour un acide α -aminé chiral trouvé sous a) l'énantiomère L en projection de Fischer. Indiquer la configuration de l'énantiomère L en nomenclature CIP. (AT 2)
- c) Donner la formule semi-développée de l'ion organique majoritaire de l'acide α -aminé ne présentant pas d'activité optique, en milieu acide. (AT 1)

3.3. L'analyse d'une mono-amine aliphatique ^{saturée} fournit, pour l'azote, un pourcentage en masse de 19,18%.

- a) Quelle est sa formule brute ? (EN 2)
- b) Ecrire la formule semi-développée et le nom d'une mono-amine aliphatique secondaire C compatible avec la formule brute trouvée sous a) (AT 1)
- c) Quels produits obtient-on lorsqu'on traite l'amine secondaire C par du chlorure d'éthanoyle ? Ecrire l'équation globale de la réaction et étudier le mécanisme. (QC 3, AT 1)
- d) Quelle masse d'amine secondaire C faut-il utiliser pour qu'elle réagisse totalement sur 0,1 mol de chlorure d'éthanoyle ? (EN 2)

3.4. Expliquer la différence de volatilité des 3 composés indiqués. (AT 2)

	Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	Température d'ébullition ($^{\circ}\text{C}$)
propane	44	- 42
éthylamine	45	16,6
éthanol	46	78

(6 points)

IV. Tampon biologique artificiel

Les biologistes étudient in vitro de nombreuses réactions du métabolisme cellulaire en milieu tamponné à $\text{pH}=7$. Pour réaliser de telles solutions, ils utilisent souvent l'acide cacodylique, que l'on notera HC par la suite. A 37°C , le pK_a du couple HC / C^- est 6,2.

- a. Déterminer le rapport $[\text{C}^-] / [\text{HC}]$ dans une solution tampon à $\text{pH}=7$ à 37°C . Dans la solution considérée, $[\text{C}^-]=8,63\cdot 10^{-2}\text{ mol/l}$. En déduire $[\text{HC}]$. (EN 2)
- b. L'une des réactions biochimiques étudiées libère $3\cdot 10^{-2}\text{ mol}$ d'ions H_3O^+ par litre. Calculer les nouvelles concentrations en HC et en C^- . En déduire le pH du milieu. (AT 1, EN 3)

(9 points)

V. Titrage acido-basique

On introduit une masse m d'acide méthanoïque dans une quantité suffisante d'eau distillée pour obtenir 500 cm^3 d'une solution S. La titration d'une prise de 20 cm^3 de la solution S exige une consommation de 8 cm^3 de NaOH 0,25 M.

- a. Calculer la concentration initiale de la solution d'acide méthanoïque. (EN 1)
- b. Calculer la masse d'acide méthanoïque utilisée pour préparer la solution S. (EN 1)
- c. Calculer le pH au point d'équivalence. (EN 3)
- d. Calculer le pH après addition de 4 cm^3 de NaOH 0,25 M. (EN 1)
- e. Calculer le pH après addition de 10 cm^3 de NaOH 0,25 M. (EN 3)