



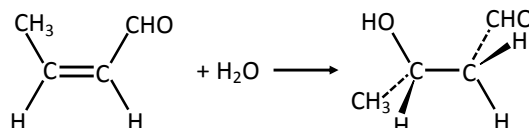
BRANCHE	SECTION(S)	ÉPREUVE ÉCRITE
Chimie	B,C	Durée de l'épreuve : 3 heures Date de l'épreuve : 21 octobre 2019

ANN = application non numérique (19), QC = question cours (21), AN = application numérique (20)

I. Réaction d'hydratation

5 points

Soit la réaction d'hydratation qui se déroule à l'aide d'un catalyseur.



- A quel type la réaction appartient-elle ? (ANN 1 point)
- Nommer le produit de la réaction. (ANN : 1 point)
- Déterminer la configuration Z/E du réactif. (ANN : 1 point)
- Déterminer la configuration absolue en nomenclature CIP du produit de la réaction. (ANN : 1 point)
- Représenter la molécule du produit en projection de Newman suivant l'axe C₂→C₃. (ANN : 1 point)

II. Synthèse du benzoate de méthyle

10 points

Le benzoate de méthyle est un ester utilisé en parfumerie, présentant une odeur agréable du fruit du Goyavier du Brésil.

Sa synthèse s'effectue en plusieurs étapes :

- Du benzaldéhyde est oxydé en milieu acide par l'anion permanganate (MnO₄⁻ réduit en Mn²⁺). Établir le système rédox de la réaction chimique. (ANN 3 points)
- Le produit issu de l'oxydation du benzaldéhyde réagit en milieu acide avec du méthanol. Établir son équation globale, ainsi que le mécanisme réactionnel en détail. (QC 4 points + ANN 3 points)

III. Identification d'un corps composé inconnu

11 points

On désire identifier un composé organique monooxygéné saturé aliphatique ne réagissant pas avec de la DNPH, mais réagissant avec du sodium en formant du dihydrogène.

- Déterminer sa formule brute, sachant que sa teneur massique en carbone est de %m(C) = 68,2 %. (ANN 1 point + AN 2 points)

Ce composé organique est oxydé par du cuivre en présence de dioxygène. Lorsque du bleu de bromothymol est introduit dans les produits de la réaction, l'indicateur vire au jaune.

- Écrire la formule semi-développée de ce composé organique, sachant qu'il est optiquement actif. Nommer le produit. (ANN 2 points)
- Comparer la volatilité des alcools avec celle des hydrocarbures. Illustrer avec un schéma. (QC 6 points)

IV. Les substitutions

8 points

- a. Établir le mécanisme complet de la réaction de substitution du méthane par le dibrome en nommant chaque étape. (QC 5 points)
- b. Établir les équations annotées qui traduisent le mécanisme de la préparation du bromoéthane à partir de l'éthanol par substitution. (QC 3 points)

V. Les amines

7 points

- a. Pourquoi une amine est-elle plus basique que l'ammoniac ? (QC 2 points)
- b. Écrire l'équation annotée qui traduit le mécanisme de la réaction entre la tripropylamine et l'iodopropane. (ANN 1 point/QC 1 point)
- c. Écrire les équations qui traduisent le mécanisme de la réaction entre le chlorure d'éthanoyle et la méthylamine. (ANN 3 points)

VI. Solution acide

6 points

On désire obtenir par dilution une solution acide de $\text{pH} = 3$ à partir de 10 mL de solution d'acide méthanoïque de $\text{pH} = 2$.

- a. Calculer le volume final de la solution de $\text{pH} = 3$. (AN 5 points)
- b. Calculer le degré de dissociation de l'acide dans la solution dont le pH est égal à 3. (AN 1 point)

VII. Titrage d'une base

13 points

Le lactate de calcium, utilisé en cuisine moléculaire, permet la gélification d'alginate en petites sphères.

Un chimiste désire connaître le degré de pureté d'un échantillon de lactate de calcium. Il dissout 0,2 g de cette poudre dans de l'eau de manière à obtenir 20 mL de solution. Le titrage de cette solution nécessite 5 mL d'acide chlorhydrique 0,2 mol/L jusqu'au point d'équivalence.

- a. Établir l'équation de la protolyse entre l'anion lactate et l'acide. (ANN 1 point)
- b. Calculer la concentration initiale de l'anion lactate. (AN 1 point)
- c. Calculer la masse de lactate de calcium, ainsi que son pourcentage dans l'échantillon de 0,2 g. (AN 2 points)
- d. Calculer le pH de la solution de lactate avant le titrage. (AN 3 points)
- e. Calculer le pH de la solution au point d'équivalence. (AN 3 points)
- f. Calculer le volume d'acide chlorhydrique nécessaire pour obtenir un pH de 2,5. (AN 3 points)