

## Epreuve écrite

**Examen de fin d'études secondaires 2013**

**Section:** BC

**Branche: Chimie**

**Numéro d'ordre du candidat**

\_\_\_\_\_

QC-Questions de cours-20 pts. AN-Applications numériques-20 pts. ANN-Applications non numériques-20 pts.

### **I) Substitution dans le cycle aromatique : (9 pts.)**

- 1) Le benzonitrile, aussi appelé cyanobenzène, est un composé organique à odeur d'amande. Le benzonitrile se prête aux réactions de substitution électrophile dans le cycle benzénique. Dresser les formes contributives à la mésomérie du benzonitrile en sachant que le groupement  $-C \equiv N$  exerce un effet accepteur de doublet. Expliquer l'orientation d'un deuxième substituant sur le benzonitrile. (QC3)
- 2) Une substitution électrophile est-elle plus facile dans le benzonitrile que dans le benzène ? Expliquez brièvement. (ANN1)
- 3) On fait réagir le benzonitrile avec le 2-chloropropane en présence chlorure d'aluminium. Formuler l'équation globale équilibrée et étudier le mécanisme réactionnel en détail. (QC5)

### **II) Savon de Marseille (13 pts.)**

Un savon de Marseille a une teneur en masse de 43% d'oléate de sodium, obtenu par saponification de l'huile d'olive par la soude. L'huile d'olive contient 78% en masse de trioléate de glycéryle.

- 1) L'acide oléique présente-t-il des isomères de configuration ? Si oui, les représenter et les nommer. (ANN2)
- 2) Formuler l'équation de la saponification du trioléate de glycéryle. (QC2)
- 3) Pourquoi l'hydrolyse d'un ester est-elle complète en milieu basique ? (QC2)
- 4) Déduire le volume d'huile d'olive nécessaire à la synthèse d'un savon de 200 g en sachant que l'huile a une masse volumique de  $0,92 \text{ kg/dm}^3$ . (AN5)
- 5) Expliquer l'action détersive des savons en détaillant la structure de l'anion carboxylate. (QC2)

### **III) Halogénoalcanes (9 pts.)**

Trois différents types de réactions produisent des halogénoalcanes.

- 1) Formuler trois équations de réactions différentes qui fournissent un chloroalcane de formule brute  $C_5H_{11}Cl$  (utiliser les formules semi-développées). (ANN6)
- 2) Indiquez pour chaque réaction le type de mécanisme à l'aide de deux mots. (sans détailler le mécanisme) (ANN3)

## Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2013

Section: BC

Branche: Chimie

Numéro d'ordre du candidat

\_\_\_\_\_

### IV) Ester (9 pts.)

Le 2-méthylpropanoate d'éthyle est un ester à odeur de fraise.

- 1) Formuler l'équation globale équilibrée et étudier le mécanisme réactionnel de la formation de cet ester en détail en se servant des réactifs A et B nécessaires (utiliser les formules semi-développées). (ANN1) (QC5)

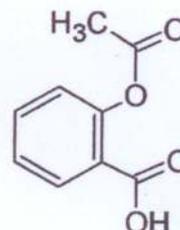
On pourrait considérablement améliorer le rendement de cette estérification en remplaçant le réactif A par un autre réactif C.

- 2) Expliquer la différence de réactivité entre le réactif A et le réactif C. (QC1)
- 3) Formuler l'équation de cette estérification en utilisant le réactif C (utiliser les formules semi-développées). (ANN2)

### V) Titrage de l'aspirine (20 pts.)

Un comprimé d'aspirine (acide acétylsalicylique) est totalement dissous dans de l'eau distillée. Le volume final de la solution vaut 250 mL. 20 mL de cette solution d'aspirine sont titrés à l'aide d'une solution de soude 0,01 molaire.

Le volume de soude versé à l'équivalence vaut 14 mL. (NaOH)



- 1) Formuler l'équation de la réaction se déroulant lors du titrage en notant l'acide acétylsalicylique HA. (ANN1)
- 2) Calculer la concentration molaire de la solution d'aspirine. (AN2)
- 3) Calculer la masse d'aspirine contenue dans un comprimé. (AN3)
- 4) Calculer le pH de la solution initiale d'acide acétylsalicylique. (AN3)
- 5) Calculer le pH au point d'équivalence. (AN4)
- 6) Quelle est la valeur du pH lorsqu'on a versé 7 mL de soude. Expliquez. (ANN2)
- 7) Quel indicateur coloré est adapté pour ce dosage. Expliquez. (ANN2)

Indicateur coloré	Domaine de virage (pH)
méthylorange	3,1 - 4,4
rouge de phénol	6,4 - 8,2
phénolphtaléine	8,2 - 9,8
jaune d'alizarine	10 - 12,1

- 8) Calculer le pH à l'ajout de 20 mL de soude. (AN3)

$$pK_a (C_8H_7O_2COOH/C_8H_7O_2COO^-) = 3,5$$