

## Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2011

Section: B et C

Branche: CHIMIE

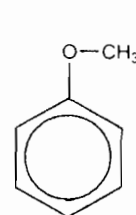
Numéro d'ordre du candidat

\_\_\_\_\_

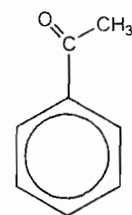
(QC = questions de cours ; AT = applications et transferts ; EN = exercices numériques)

### I. Aromaticité et nitration de cycles aromatiques – 20 points

- Décrire la formation du nuage moléculaire  $\pi$  dans le noyau benzénique. Quelles en sont les conséquences ? (QC5)
- Formuler et commenter le mécanisme de la mononitration du benzène. De quel type de mécanisme réactionnel s'agit-il ? (QC7)
- On soumet l'anisol et l'acétophénone (formules ci-contre) à une (mono)-nitration.
  - Lequel des deux composés réagit plus difficilement et plus lentement que le benzène ? Motiver la réponse. (AT2)
  - Lequel des deux composés réagit plus facilement et plus rapidement que le benzène ? Motiver la réponse. (AT2)
  - Quels isomères de position majoritaires faut-il prévoir dans chaque cas pour les produits de la réaction ? Motiver la réponse de façon détaillée. (QC4)



anisol



acétophénone

### II. Composés organiques oxygénés – 10 points

- Décrire la préparation de la liqueur de Fehling. (QC1)
  - Dresser le système d'équations rédox qui traduit l'oxydation d'un aldéhyde par la liqueur de Fehling. Représenter l'aldéhyde par sa formule de structure semi-développée générale. (AT3)
- L'analyse d'un aldéhyde aliphatique mono-insaturé (une liaison double  $C=C$ ) a fourni, pour l'oxygène, un pourcentage en masse de 22,86%. Déterminer la formule brute de cet aldéhyde : en déduire les formules de structure et les noms systématiques de tous les aldéhydes aliphatiques mono-insaturés correspondant à cette formule brute. (EN3 ; AT3)

### III. La sérine : un acide $\alpha$ -aminé protéinogène – 10 points

- L'analyse de la sérine fournit la formule brute  $C_3H_7NO_3$ . Trouver sa formule de structure semi-développée, sachant qu'elle est estérifiable par un acide. Justifier que la molécule est chirale. (AT2)
- Représenter la sérine naturelle en projection de Fischer. (AT1)
- En dégager la formule de structure spatiale de la sérine naturelle et préciser sa configuration en nomenclature CIP. (AT2)
- Expliquer les propriétés acido-basiques des acides  $\alpha$ -aminés en général. (QC3)
- Dresser l'équation globale (en formules de structure semi-développée) qui conduit à la formation du tripeptide Ser-Val-Ser, sachant que le résidu acide aminé R de la valine est un groupement isopropyle. (AT2)

## Epreuve écrite

**Examen de fin d'études secondaires 2010**

**Section: B et C**

**Branche: CHIMIE**

**Numéro d'ordre du candidat**

---

### **IV. Titrage de l'acide lactique – 20 points**

L'acide lactique (acide  $\alpha$ -hydroxypropanoïque) a un point de fusion de  $18^{\circ}\text{C}$  et il est hygroscopique. Pour ces raisons il est commercialisé sous forme d'une solution très concentrée.

L'étiquette d'un flacon d'acide lactique porte les indications suivantes :

« acide lactique à environ 90% (en masse) ; densité par rapport à l'eau  $d = 1,21$  ;  $K_a = 1,58 \cdot 10^{-4}$  ».

On prépare une solution D en portant  $5 \text{ cm}^3$  de la solution initiale d'acide lactique à  $1000 \text{ cm}^3$  de solution diluée par addition d'eau.

Le titrage d'une prise de  $15 \text{ cm}^3$  de solution D exige une consommation de  $18,0 \text{ cm}^3$  d'une solution d'hydroxide de sodium à  $0,05 \text{ mol/L}$ .

1. Dresser l'équation de la protolyse sur laquelle se fonde le titrage et montrer qu'elle est totale. (AT2)
2. Calculer la concentration de la solution D à partir de la réaction de titrage. (EN1)
3. Calculer la concentration molaire de la solution initiale dans le flacon ainsi que sa teneur exacte (en pourcentage de masse). (EN3)
4. Pour la réaction de titrage, calculer :
  - a) le pH de la solution d'acide lactique soumise au titrage (EN2)
  - b) la composition (en mol/L) du mélange à  $\text{pH} = 3,80$  (EN2)
  - c) la composition (en mol) du mélange à  $\text{pH} = 4$  (EN3)
  - d) le pH à l'équivalence (EN3)
5. La dissociation ionique d'un électrolyte en solution aqueuse augmente à dilution croissante. Vérifier en calculant le degré de dissociation  $\alpha$  de la solution D et de la solution initiale. (EN2)
6. Comparer la force de l'acide lactique à celle de l'acide propanoïque. Expliquer en se basant sur les différences de structure des deux molécules. (AT2)