

# Chimie

## Baccalauréat Scientifique

Session de 2004

### Série C-D

#### EXERCICE 1 CHIMIE ORGANIQUE

(5 pts)

On dispose d'un composé A de formule  $C_3H_6O$ ; il donne un précipité jaune avec la 2-4DNPH et il rosit le réactif de Schiff.

- Quelle est la formule semi-développée de A ? Quel est son nom?
- L'oxydation catalytique de A par  $O_2$  ou par  $K_2Cr_2O_7$  produit un composé B.
  - Quelle est la formule semi-développée de B ? Quel est son nom?
- B réagit sur un alcool C pour donner un composé D de masse molaire  $M = 102 g \cdot mol^{-1}$  et de l'eau.
  - Ecrire l'équation - bilan de cette réaction.
  - Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D ?
- On fait réagir B sur  $PCl_5$  (pentachlorure de phosphore) ou sur  $SOCl_2$  (chlorure de thionyle). On obtient un dérivé E.
  - Donner la formule semi-développée et le nom de E ?
- La réaction entre E et C donne D et un autre corps F.
  - Ecrire l'équation bilan de cette réaction et comparer la à celle étudiée à la question 3.
- Parmi les composés A, B, C, D et E, quels sont ceux qui sont susceptibles de former un amide en réagissant avec l'ammoniac?
 

Donner le nom et la formule semi-développée de cet amide.

On donne: H :  $1 g \cdot mol^{-1}$  C :  $12 g \cdot mol^{-1}$  O :  $16 g \cdot mol^{-1}$

#### EXERCICE II : ACIDES ET BASES

(5 pts)

- On dispose d'un litre d'une solution aqueuse contenant de l'ammoniac et du chlorure d'ammonium. Cette solution a un  $pH = 9,5$  à  $25^\circ C$  et sa concentration molaire totale est de  $0,5 mol \cdot L^{-1}$ . ( $[NH_4^+] + [NH_3] = 0,5 mol \cdot L^{-1}$ ). Le  $pK_A$  du couple  $NH_4^+ / NH_3$  est 9,3.
  - Quelles sont les espèces chimiques présentes en solution?
  - Calculer les concentrations  $[H_3O^+]$  et  $[OH^-]$ .
  - A partir de la constante d'acidité  $K_A$ , déduire le rapport  $\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$
  - Déterminer les concentrations  $[NH_4^+]$  et  $[NH_3]$ .
- On ajoute  $0,02$  mole d'acide chlorhydrique à la solution précédente (sans variation de volume).
  - Quelle réaction se produit après l'addition de l'acide? Ecrire son équation-bilan.
    - Déduire les concentrations  $[NH_4^+]$  et  $[NH_3]$ ,
    - Déterminer la concentration  $[H_3O^+]$  à partir de  $K_A$ .
  - En déduire le  $pH$  de la solution obtenue. Comment appelle-t-on cette solution?

#### EXERCICE III : CHIMIE GENERALE

(5pts)

- Constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-24} J \cdot s$ ;  $C = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ 
  - masse de l'électron:  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$ .
  - Les différents niveaux d'énergie  $E_n$  de l'atome d'hydrogène sont donnés par la formule:  $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$  où  $E_n$  est exprimée en eV et n est un nombre entier supérieur ou égal à 1.

- 1.1. Calculer  $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E$ .
- 1.2. Faire, sur papier millimétré, le schéma classique du diagramme de ces niveaux d'énergie en utilisant l'échelle suivante : 1 cm pour 1 eV.
2. Quelle est l'énergie minimale en électronvolts et en joules qu'il faut fournir à un atome d'hydrogène pour l'ioniser?
3. Quelle est la plus courte longueur d'onde  $\lambda_{\min}$  des différentes raies spectrales que peut émettre l'atome d'hydrogène lorsqu'il est excité?
4. Représenter par des flèches sur le diagramme les transitions correspondant au retour des différentes raies d'émission de la série dite de Balmer.
5. En déduire la longueur d'onde  $X_2$  la plus courte et la longueur d'onde  $X_3$  la plus grande de la série de Balmer.

#### EXERCICE 4 : TYPE EXPERIMENTAL (5 pts)

On dispose de quatre Erlenmeyers numérotés de 1 à 4, renfermant chacun l'un des isomères du propanol et quatre tubes à essais numérotés de 1 à 4.

1. On prélève d'abord le contenu de l'Erlenmeyer 1 que l'on introduit dans le tube à essais 1. On prélève ensuite le contenu de l'Erlenmeyer 2 que l'on introduit dans le tube à essais 2. A chacun des tubes à essais, on ajoute une quantité modérée d'une solution acidifiée de dichromate de potassium.

- 1.1. Schématiser un Erlenmeyer.
- 1.2. Quel changement de couleur subit le dichromate de potassium (dont la solution est de couleur orange au contact du contenu du tube à essais).
- 1.3. On ajoute dans chaque tube à essais de l'hexane qui dissout les composés organiques.

L'hexane est un liquide incolore, moins dense et non miscible à l'eau.

1-3-1 Faire le schéma de l'un des tubes à essais en indiquant la répartition des phases ainsi que leur couleur.

1-3-2 On soumet le composé organique de chaque tube à essais au test au réactif de Schiff et à la 2,4-DNPH. Les résultats sont consignés sur le tableau ci-dessous:

Numéro du tube	Test au réactif de Schiff	Test au 2,4-DNPH
1	-	+
2	+	+

Les signes + ou - indiquent que le test est positif ou négatif.

- a) Lorsque le test est positif, quelle couleur prend: le réactif de Schiff ? la 2,4-DNPH?
  - b) Déduire de ces observations:
    - La formule semi-développée du composé organique formé dans le tube à essais.
    - L'isomère du propanol contenu dans chacun des Erlenmeyers.
  - c) Ecrire les équations - bilan de la réaction de chaque isomère du propanol avec le dichromate de potassium.
2. On introduit à présent le contenu des Erlenmeyers 3 et 4 dans les tubes à essais 3 et 4. On y ajoute progressivement du permanganate de potassium acidifié.
    - 2.1. Comment met-on en évidence la fin de la réaction?
    - 2.2. Le test au papier pH est positif pour le produit formé dans le tube 4 seulement. Ecrire l'équation - bilan de la réaction qui a lieu dans ce tube.