

# Chimie

## Baccalauréat Scientifique

Session de 2014

### Série C-D

#### EXERCICE I : CHIMIE ORGANIQUE

6 points

1. Q.C.M. : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous

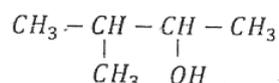
1.1. Le carbone du groupe fonctionnel des cétones a une structure :

- i. tétraédrique ;                      ii. pyramidale ;                      iii. plane

1.2. Une molécule de chlorure d'hydrogène est un réactif électrophile :

- i. vrai ;                                      ii. faux

2. On considère un composé A de formule semi-développée



L'oxydation ménagée de A par déshydrogénation catalytique conduit à un composé organique B

2.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le composé organique B formé

2.2. Donner un test permettant d'identifier le composé B.

2.3. Le composé organique A est obtenu par hydratation d'un alcène C

2.3.1. Donner les formules semi-développées possibles de C

2.3.2. Quelle est, parmi ces formules, celle du composé C qui permet d'obtenir A' comme produit minoritaire de la réaction ? La nommer.

2.3.3. Donner la formule semi-développée et le nom du composé majoritaire A obtenu par hydratation du composé C

Ce composé A' peut-il subir une oxydation ménagée ? Pourquoi ?

2.4. Le composé A précédent est traité à froid par du chlorure de benzoyle ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCl}$ )

2.4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et préciser le nom du composé organique formé

2.4.2. De quel type de réaction s'agit-il ? Donner trois de ses caractéristiques.

2.5. Le composé A est-il une molécule chirale ? Justifier.

- Dans l'affirmative, donner une représentation spatiale de ses deux énantiomères.
- Donner une propriété physique généralement présentée par une molécule chirale.

#### EXERCICE 2 : CHIMIE GENERALE -

4 points

L'étude de l'interaction photon-électron montre que la valeur de l'énergie  $E_n$  d'un niveau n est donnée par la relation :  $E_n = -E_0/n^2$  ; avec  $E_0 = 13,6\text{eV}$

1. Donner la signification de chaque terme de cette expression

2. Pour un atome donné,

- que signifie l'expression état excité ?
- Qu'est-ce qui se passe lorsqu'un atome se désexcite ?

3. L'atome d'hydrogène se trouve à l'état fondamental et subit la réaction  $H \longrightarrow H^+ + e^-$

3.1. Quelle transformation l'atome d'hydrogène a-t-il subie ?

- 3.2. Quelle est la valeur de l'énergie reçue par l'atome d'hydrogène dans ce cas ?
4. Pour une transition  $p \longrightarrow n$  ( $p > n$ ), exprimer la longueur d'onde  $\lambda$  de la raie émise.
5. Déterminer la plus courte longueur d'onde  $\lambda_{min}$  des différentes raies spectrales que peut émettre l'atome d'hydrogène lorsqu'il est excité.

### EXERCICE 3 : ACIDES GRAS ET BASES -

6 points

On considère une amine de formule  $R - NH_2$  dans laquelle  $R$  est un groupe alkyle.

A  $25^\circ C$ , une solution de cette amine a une masse volumique  $\rho = 63,5 g/l$

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cette amine avec l'eau sachant que l'amine est une base faible.
2. Donner le couple acide - base correspondant à cette amine.
3. On verse progressivement la solution de cette amine dans un volume  $V_a = 20 cm^3$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_a = 2,0 \cdot 10^{-1} mol/l$ . Le suivi de l'évolution du pH du mélange au cours de l'addition montre une augmentation brutale du pH correspondant à l'équivalence ; le volume de solution d'amine versé est d'environ  $4,6 cm^3$ .
  - 3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage
  - 3.2. La solution obtenue à l'équivalence est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier.
  - 3.3. Déterminer la quantité de matière de l'amine, puis en déduire la masse molaire moléculaire de cette amine.
  - 3.4. Déterminer la formule du radical  $R$
  - 3.5. Ecrire la formule semi-développée de cette amine, sachant qu'elle possède un atome de carbone asymétrique
  - 3.6. Après l'équivalence, on ajoute à nouveau une certaine quantité d'amine, le pH du mélange est alors égale au  $pK_a$  du couple constitué par la base faible.
    - 3.6.1. Quel nom donne-t-on à une telle solution ?
    - 3.6.2. Donner les caractéristiques d'une telle solution

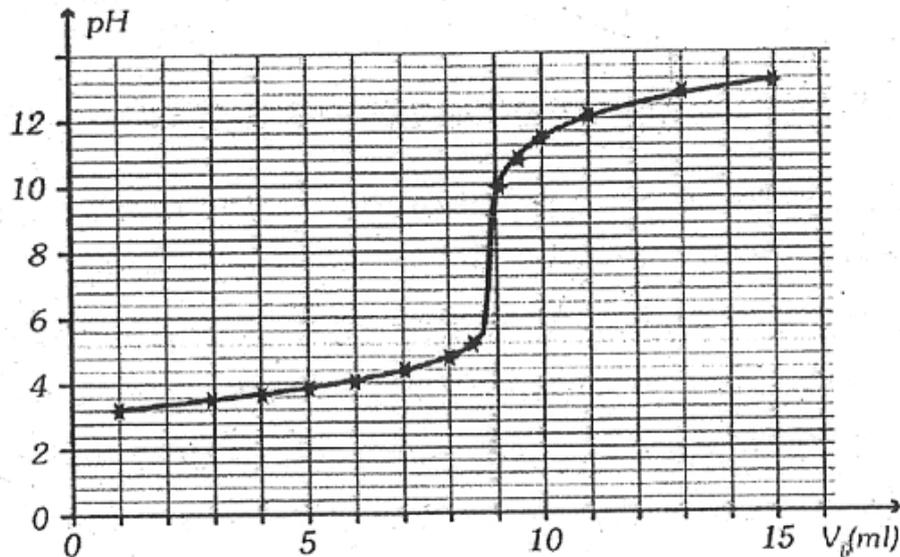
### EXERCICE 4 : TYPE EXPERIMENTAL -

4 points

Dans un laboratoire de Lycée, on veut déterminer, par dosage pH-métrique, la masse de vitamine C ou acide ascorbique ( $C_6H_8O_6$ ) contenue dans un comprimé de « Vitascorbol 500 ».

Pour cela, on dissout ce comprimé dans 100ml d'eau distillée, que l'on dose par une solution d'hydroxyde de potassium de concentration  $0,32 mol/l$ . Pour chaque volume  $V_b$  de la solution basique versée, on relève le pH de la solution obtenue.

Le tracé du graphe  $pH = f(V_b)$  est représenté ci-dessous.



1. Sachant que l'acide ascorbique est un monoacide faible, écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
2. Faire le schéma annoté du dispositif de dosage.
3. Déduire du graphe ci-dessus :
  - 3.1. les coordonnées du point d'équivalence, par la méthode des tangentes.
  - 3.2. le  $pK_a$  du couple acide/base de la vitamine C
4. Déterminer la masse (en kg) d'acide ascorbique contenue dans un comprimé. Ce dosage est-il compatible avec l'indication « 500 » du fabricant ?
5. Si le dosage avait été colorimétrique, dire en le justifiant, l'indicateur approprié, parmi ceux cités ci-dessous :
  - Rouge de méthyle : [4,2 - 6,2]
  - Rouge de crésol : [7,2 - 8,6]
  - Bleu de bromothymol : [6,0 - 7,6]
  - Phénolphtaléine : [8,2 - 10]

Données : masses molaires atomiques (en  $g/mol$ ) ; C: 12 ; H: 1 ; O: 16