

Pays : Cameroun

Année : 2014

Session : Chimie

Série : BAC, Séries C-D

Durée : 3 h

Coefficient : 2

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE (6 points)

1. Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :

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

a) tétraédrique b) pyramidale c) plane.

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

a) vrai b) faux

2. On considère un composé A de formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$

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

2.1. Écrire 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. Écrire 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 GÉNÉRALE (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 : $\text{H} \rightarrow \text{H}^+ + \text{e}^-$.

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 $p \rightarrow n$ ($p > n$), exprimer la longueur d'onde λ de la raie émise.5. Déterminer la plus courte longueur d'onde λ_{min} des différentes raies spectrales que peut émettre l'atome d'hydrogène lorsqu'il est excité.

EXERCICE 3 : ACIDES ET BASES (6 points)

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

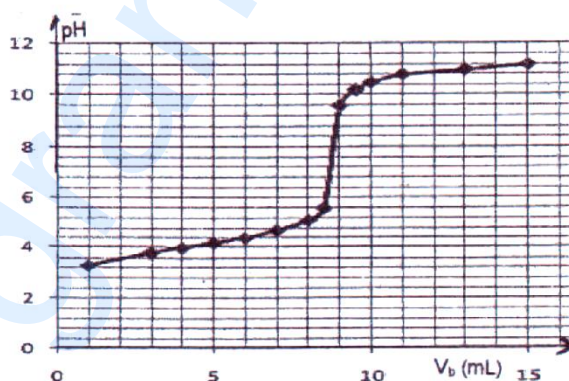
A 25°C, une solution de cette amine a une masse volumique $\rho = 63,5 \text{ g.L}^{-1}$.

1. Écrire 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 $V_a = 20 \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. 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 $4,6 \text{ cm}^3$.
 - 3.1. Écrire 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. Écrire 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 égal 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 EXPÉRIMENTAL (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 100 mL d'eau distillée, que l'on dose par une solution d'hydroxyde de potassium de concentration $0,32 \text{ mol.L}^{-1}$. 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 mg) d'acide ascorbique contenu dans un comprimé.
Ce résultat 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] | - Bleu de bromothymol : [6, 0-7, 6] |
| - Rouge de crésol : [7, 2-8, 6] | - Phénolphtaléine : [8, 2-10] |

Données : Masses molaires atomiques (en $g.mol^{-1}$) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.