

Chimie

Baccalauréat scientifique Session de 2008

Série C-D

EXERCICE I : CHIMIE ORGANIQUE -

6points

Q.C.M.

1. Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :
La formule $CH_3 - CH(CH_2) \sim CH_2 - CU_2 - CH(NH_2) - COOH$ représente :
 - a) L'acide 5-méthyl 2-aminohexanoïque ;
 - b) L'acide 5-amino 2-méthylhexanoïque ;
 - c) L'acide 2-amino 5-méthylhexanoïque.
2. Ecrire les formules semi-développées des composés suivants :
 - i. N,N-diéthyl 2-méthylpropanamide ;
 - ii. (E) 6-aminohept-2-ène
3. Le butan-2-ol est une molécule chirale.
 - 3.1. Qu'est-ce qu'une molécule chirale ? Pourquoi la molécule de butan-2-ol est-elle chirale ?
 - 3.2. Donner une représentation spatiale des deux énantiomères du butan-2-ol
4. On prépare le butan-2-ol par hydratation d'un alcène A.
 - 4.1. Donner la formule semi-développée du composé A sachant qu'il présente une isomérisation de configuration.
 - 4.2. Donner le nom de chaque isomère de configuration du composé A.
 - 4.3. L'hydratation de deux isomères donne un mélange d'énantiomères dans la proportion de 50%.
Comment appelle-t-on ce type de mélange ?
5. Le butan-2-ol peut également être obtenu par hydratation d'un alcène B (différent de A).
 - 5.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction et identifier B.
 - 5.2. Comment expliquer, dans ce cas, la formation majoritaire du butan-2-ol ?
 - 5.3. Nommer le produit de l'oxydation ménagée du butan-2-ol ?
 - Proposer un test simple permettant d'identifier ce produit dans le mélange réactionnel.
6. Le butan-2-ol précède réagit avec l'acide éthanoïque.
 - 6.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit formé.
 - 6.2. Comment appelle-t-on ce type de réaction ? Citer deux de ses propriétés.

EXERCICE 2 : CHIMIE GENERALE - 4 points

1. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
 - (a) L'état fondamental d'un atome est celui où il possède la plus grande énergie.
 - (b) Quand un atome absorbe un photon, il peut passer à un niveau d'énergie supérieure.
2. Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation : $E_n = -13,6/n^2$, avec n entier positif non nul et E_n en eV.

2.1.

- Etablir l'expression littérale de la fréquence des radiations émises lorsque cet atome passe d'un état excité $p > 2$ à l'état $n = 2$ (série de Balmer)
- Calculer cette fréquence pour les valeurs suivantes de p : $p_1 = 3$; $p_2 = 4$; $p_3 = 5$ et $p_4 = 6$.
- En déduire les longueurs d'onde λ_1 , λ_2 , λ_3 , et λ_4 des radiations correspondantes.

2.2. Tracer le diagramme représentant les transitions entre les différents niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène pour ces quatre raies.

2.3. Un photon d'énergie 14,6 eV arrive sur un atome d'hydrogène.

Que se passe-t-il si l'atome est à l'état fondamental ?

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

EXERCICE 3 : ACIDES ET LES BASES - 6 points

1. Qu'est-ce qu'un acide faible ? Qu'est-ce qu'un couple acide/base ?
2. **Q.C.M.** : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous

2.1. Le pK_A d'un couple acide/base est défini par :

- a) $pK_A = \log K_A$;
- b) $pK_A = -\log K_A$.

2.2. La constante d'acidité du couple NH_4^+/NH_3 est :

- a) $K_A = [NH_3][H_3O^+]/[NH_4^+]$;
- b) $K_A = [NH_4^+][H_3O^+]/[NH_3]$.

3. On réalise un dosage pH-métrique de 10% d'une solution d'acide benzoïque C_6H_5COOH par une solution décimolaire d'hydroxyde de sodium.

Les variations du pH (à 25°C) du mélange réactionnel en fonction du volume V_b de base versé sont contenues dans le tableau ci-dessous :

$V_b (\text{cm}^3)$	0	1	2	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14	16	17
pH	2,6	3,25	3,6	3,85	4,2	4,4	4,8	5,15	5,5	5,9	6,2	8,45	10,7	11,7	12	12,4	12,7	12,8

- 3.1. Faire le schéma du dispositif expérimental
- 3.2. Tracer le graphe $pH = f(V_b)$. Echelle : 1 cm pour 1 cm^3 et 1 cm pour 1 unité de pH.
- 3.3. Déterminer par la méthode des tangentes, les coordonnées du point d'équivalence. En déduire la concentration molaire de la solution acide.
- 3.4. Déterminer graphiquement la valeur approchée du pK_A du couple $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$.
- 3.5. Déterminer pour un volume $V_b = 3 \text{ cm}^3$ de base versé, les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution. En déduire la valeur du pK_A . Y a-t-il accord avec la valeur du pK_A obtenue à la question 3.4. ?
- 3.6. Quel indicateur coloré aurait-on utilisé pour ce dosage ? Justifier.

Données : zone de virage de quelques indicateurs colorés : Hélianthine (3,2-4,4) ; Rouge de méthyle (4,4 - 6,2) ; Bleu de bromothymol (6,2-7,6) ; Phénolphthaléine (8-10).

EXERCICE 4 : TYPE EXPERIMENTAL –

4 points

Dans un laboratoire de Lycée, un groupe d'élèves de Tle D veulent préparer 100 cm^3 de solutions Si d'acide chlorhydrique de concentration $C_x = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$, par dissolution d'une solution mère S_0 de concentration molaire $C_0 = 1 \text{ mol/l}$.

1. Quel volume V_0 de la solution S_0 doivent-ils prélever ?
2. Décrire en quelques lignes le mode opératoire, en précisant la verrerie utilisée.
3. La solution S_i précédente est ensuite utilisée pour doser une solution aqueuse d'éthylamine $C_2H_5-NH_2$. Pour cela, on prélève 20cm^3 de solution d'éthylamine dans laquelle on verse progressivement la solution S_i . Un pH-mètre permet de suivre l'évolution du pH du mélange pendant le dosage,
 - 3.1. Faire un schéma annoté du dispositif expérimental utilisé.
Pour que le dosage soit précis, quelle précaution particulière faut-il prendre sur le pH-mètre avant la manipulation ?
 - 3.2. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on a versé 40cm^3 de solution acide.
 - 3.2.1. Que représente l'équivalence acido-basique ?
 - 3.2.2. Déterminer la concentration molaire de la solution d'éthylamine.
4. On utilise 20cm^3 de la solution d'éthylamine précédente pour réaliser un mélange avec 30cm^3 de la solution S_i d'acide chlorhydrique. Le pH de la solution ainsi obtenue est alors de 10,3 à 25°C . Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans cette solution.