

Examen Du BAC

MINESEC – OBC

EPREUVE DE CHIMIE – Serie C & D

Session 2008

Durée 3H / Coefficient : 2

Exercice 1 : Chimie organique / 06 Points

1. **QCM** : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :
La formule $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ représente :
 - a) L'acide 5 méthyl 2-aminohexanoïque ;
 - b) L'acide 5 amino 2-méthylhexanoïque ;
 - c) L'acide 2-amino 5-méthylhexanoïque.0,25 pt
2. Ecrire les formules semi-développées des composés suivants :
 - (i) N, N diéthyl 2- méthylpropanamide ;
 - (ii) (E) 6-aminohept-2-ène0,5 pt
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 ? 0,5 pt
 - 3.2 Donner une propriété physique généralement présentée par une substance chirale. 0,25 pt
 - 3.3 Donner une représentation spatiale des deux énantiomères du butan-2-ol. 0,5 pt
4. On prépare le butan-2-ol par hydratation d'un alcène A.
 - 4.1 Donner la formule semi-développée du composé A. 0,25 pt
 - 4.2 Donner le nom de chaque isomère de configuration du composé A. 0,5 pt
 - 4.3 L'hydratation des deux isomères donne un mélange d'énantiomères dans des proportions de 50 %. Comment appelle-t-on ce type de mélange ? 0,25 pt
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. 0,5 pt
 - 5.2 Comment expliquer, dans ce cas, la formation majoritaire du butan-2-ol ? 0,25 pt
 - 5.3 Nommer le produit de l'oxydation ménagée du butan-2-ol ? 0,25 pt
- Proposer un test simple permettant d'identifier ce produit dans le mélange réactionnel. 0,5 pt
6. Le butan-2-ol précédent réagit avec l'acide éthanoïque.
 - 6.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit formé. 1 pt
 - 6.2 Comment appelle-t-on ce type de réaction ? Citer deux de ses propriétés. 0,5 pt

Exercice 2 : Chimie générale / 04 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. 0,5 pt
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 la relation littérale de la fréquence des radiations émises lorsque cet atome passe d'un état excité $p > 2$ à l'état $n = 2$ (serie de Balmer). 0,5 pt
 - 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. 0,5 pt
 - 2.2 Tracer le diagramme représentant les transitions entre différents niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène pour ces quatre raies. 1 pt
 - 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 : $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s ; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J ; $C = 3 \cdot 10^8$ m/s.

EXERCICE 3 : Acide et bases / 06 Points

1. Qu'est-ce qu'un acide faible ? Qu'est-ce qu'un couple acide/base ? 0,5 pt
2. QCM : 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). $pK_A = - \log K_A$ 0,25 pt
 - 2.2 La constante d'acidité du couple NH_4^+ / NH_3 est :
 - (a) $K_A = [NH_3] \cdot [H_3O^+] / [NH_4^+]$; (b). $K_A = [NH_4^+] \cdot [H_3O^+] / [NH_3]$ 0,25 pt
3. On réalise un dosage pH-métrique de 10 ml d'une solution d'acide benzoïque C_6H_5-COOH 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 (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 un schéma du dispositif expérimental. 0,5 pt
- 3.2 Tracer le graphe $pH = f(V_b)$.
Echelle : 1 cm pour 1 cm^3 et 1 cm pour 1 unité de pH. 1,25 pt
- 3.3 Déterminer, par la méthode des tangentes, les coordonnées du point d'équivalence. 0,5 pt
 - En déduire la concentration molaire de la solution acide. 0,5 pt
- 3.4 Déterminer graphiquement la valeur approchée du pK_A du couple $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ 0,25 pt
- 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 . 1,25 pt
 - Y a-t-il accord avec la valeur du pK_A obtenue à la question 3.4 ? 0,25 pt

-
- 3.6 Quel indicateur coloré aurait-on utilisé pour ce dosage ? Justifier. 0,5 pt
Données : Zone de virage de quelques indicateurs colorés : Hélianthis (3,2 - 4,4);
Rouge de méthyle (4,4 - 6,2) ; Bleu de bromothymol (6,2 - 7,6) ; Phénolphtaléine (8 - 10).

EXERCICE 4 : Type expérimental / 04 Points

Dans un laboratoire de Lycée, un groupe d'élèves de T^{le} D veut préparer 100 cm³ de solution S₁ d'acide chlorhydrique de concentration C₁ = 5.10⁻² mol.L⁻¹, par dissolution d'une solution mère S₀ de concentration molaire C₀ = 1 mol.L⁻¹.

1. Quel volume V₀ de la solution S₀ doivent-ils prélever ? 0,5 pt
2. Décrire en quelques lignes le mode opératoire, en précisant la verrerie utilisée. 0,5 pt
3. La solution S₁ précédente est ensuite utilisée pour doser une solution aqueuse d'éthylamine C₂H₅-NH₂. Pour cela, on prélève 20 cm³ de solution d'éthylamine dans laquelle on verse progressivement la solution S₁. 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. 0,5 pt
 - Pour que le dosage soit précis, quelle précaution particulière faut-il prendre sur le pH-mètre avant la manipulation ? 0,25 pt
 - 3.2 L'équivalence acido- basique est obtenue lorsqu'on a versé 40 cm³ de solution acide.
 - 3.2.1 Que représente l'équivalence acido-basique ? 0,25 pt
 - 3.2.2 Déterminer la concentration molaire de la solution d'éthylamine. 0,5 pt
4. On utilise 20 cm³ de la solution d'éthylamine précédente pour réaliser un mélange avec 30 cm³ de la solution S₁ 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. 1,5 pt