

LYCEE DE MONATELE					DPT-SPT
EXAMEN	Session intensive N°1	Classes	T ^{les} CD	Année	2015 - 2016
Examineur	M. J.C. MIMSHE FEWU	COEF	2	DUREE	3h

EPREUVE DE CHIMIE

La qualité de la rédaction, la présentation et la clarté des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 : Chimie organique	7,5points
--------------------------------------	------------------

1. QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles qui sont proposées ci - dessous 0,25pt

Deux énantiomères sont des isomères de :

a. Constitution b. conformation c. configuration

2. Nomenclature

2.1. Nommer chacun des composés de formules semi-développées suivantes :

a. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$ b. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 0,5pt

2.2. Ecrire la formule semi-développée des composés suivants :

a. (E) 6 -aminohept-2-ène b. 3,6 -dichloro -3 -methylheptan-4-one 0,5pt

3. La combustion dans l'air d'un alcool de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ donne pour 0,25g d'alcool, 280ml de dioxyde de carbone gazeux et de l'eau. Le volume de dioxyde de carbone est mesuré dans des conditions où le volume molaire gazeux est $22,4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$

3.1. Ecrire la relation entre x et y. 0,25pt

3.2. Ecrire l'équation-bilan de cette combustion. 0,25pt

3.3. Calculer x et y. 0,75pt

3.4. Quels sont les noms et formules semi-développées possibles pour cet alcool ? 0,5pt

4. Un alcool A_1 de formule brute $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ donne successivement deux composés B_1 et C_1 par oxydation ménagée catalytique à l'air. B_1 forme un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal, alors que C_1 fait rougir le papier pH humide. Un autre alcool A_2 , isomère de A_1 , subit l'oxydation ménagée par déshydrogénation catalytique et donne un corps B_2 qui est sans action sur la liqueur de Fehling et sur le papier pH humide.

4.1. Ecrire les équation-bilan des réactions d'oxydation de A_1 et de A_2 . 0,75pt

4.2. Préciser les formules semi-développées et les noms de B_1 , C_1 et B_2 . 0,75pt

5. L'action de l'acide éthanoïque sur le butanol conduit à un composé C_2 et de l'eau.

5.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. 0,25pt

5.2. Nommer cette réaction. 0,25pt

5.3. Nommer C_2 . 0,25pt

6. L'acide éthanoïque chauffé en présence du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) qui est un déshydratant, donne un corps A_3 . Donner la formule semi-développée et le nom de A_3 . 0,5pt

7. A_3 et le butanol réagissent à température modérée (50°C) pour donner C_2 .

7.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. 0,25pt

7.2. Comparer cette réaction à celle de la question 5.1. 0,25pt

8. Deux molécules d'acide 2 -aminopropanoïque, encore appelé alanine, réagissent entre elles pour donner un peptide. Ecrire l'équation bilan de cette réaction, en mettant en évidence la liaison peptique ; Puis en déduire le nom du produit ainsi formé 0,75pt

Exercice 2 : Chimie générale	4points
-------------------------------------	----------------

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.

1. Etablir la relation littérale de la fréquence des radiations émises lorsque cet atome passe d'un état excité $p > 2$ à l'état $n = 2$ (série de Balmer). 0,5pt

• Calculer cette fréquence pour les valeurs suivantes de p : $p_1 = 3$; $p_2 = 4$; $p_3 = 5$ et $p_4 = 6$. 1pt

• En déduire les longueurs d'onde λ_1 , λ_2 , λ_3 et λ_4 des radiations correspondantes. 1pt

2. Tracer le diagramme représentant les transitions entre différents niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène pour ces quatre raies. 1pt
3. Un photon d'énergie **14,6eV** arrive sur un atome d'hydrogène. Que se passe-t-il si l'atome est à l'état fondamental ? **Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$; $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.** 0,5pt

Exercice 3 : Cinétique chimique

5 points

1. Définir les termes suivants : **Vitesse moyenne de formation d'un corps ; Vitesse instantanée de formation.** 0,5pt
2. On veut étudier la cinétique de la réaction entre le thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) et l'acide chlorhydrique. Pour cela, on verse **10ml** de solution d'acide chlorhydrique de concentration $C = 5 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dans **40ml** d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration $C' = 0,5 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Il se dégage du dioxyde de soufre, et le mélange blanchit progressivement par formation du soufre solide.
- 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction. 0,75pt
- 2.2. L'étude de l'évolution de la formation du soufre en fonction du temps conduit à la courbe ci-dessous (Voir figure 1), où n_s représente la quantité de matière de soufre formé.
- 2.2.1. Déterminer la valeur limite de n_s ; Quel est le réactif en excès ? 0,25pt
- 2.2.2. Calculer la vitesse moyenne de formation du soufre (en $\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$) entre les instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 2 \text{min}$ 0,75pt
- 2.2.3. Déterminer la vitesse moyenne de disparition des ions hydroniums entre ces mêmes instants.
- 2.2.4. Calculer la vitesse instantanée de formation du soufre à la date $t_1 = 2 \text{min}$. 0,5pt
- 2.3. Avec une nouvelle solution d'acide chlorhydrique de concentration **3 mol.L⁻¹**, on reprend l'expérience précédente, tout en conservant les mêmes volumes de réactifs et la concentration de la solution de thiosulfate de sodium.
- 2.3.1. Dire, en justifiant la réponse, si la valeur limite trouvée à la question 2.2.1 est modifiée. 0,5pt
- 2.3.2. La vitesse de formation du soufre est-elle également modifiée ? 0,5pt

Exercice 4 : Type expérimental

3,5points

Pour préparer un savon, on introduit **25cm³** de soude à **15mol/L**, **15g** d'huile et **25cm³** d'éthanol. On agite pour homogénéiser le mélange. On adapte ensuite un réfrigérant à eau et on porte le mélange à ébullition pendant **30 minutes** en agitant régulièrement. Le mélange visqueux obtenu après un chauffage à reflux est versé dans un verre à pied contenant de l'eau salée. Le savon est ensuite obtenu par filtration.

1. Faire un schéma annoté du dispositif expérimental du **chauffage à reflux** 0,75pt
2. Quel est l'intérêt de l'utilisation de l'eau salée au cours de la préparation du savon ? 0,25pt
3. Quel est le rôle de la filtration ? 0,25pt
4. Sachant que l'huile utilisée est un triester obtenu à partir de l'acide palmique ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{-COOH}$) et du propane -1, 2, 3-triol
- 4.1. Ecrire la formule de ce triester 0,5pt
- 4.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de saponification 0,5pt
- 4.3. Peut-on utiliser un matériel en aluminium au cours de la préparation du savon ? Justifier 0,5pt
- 4.4. Quel est la masse de savon obtenue si le rendement de la réaction est de **75%** 0,75pt

ANNEXE DES FIGURES

(A remettre avec la feuille de composition)

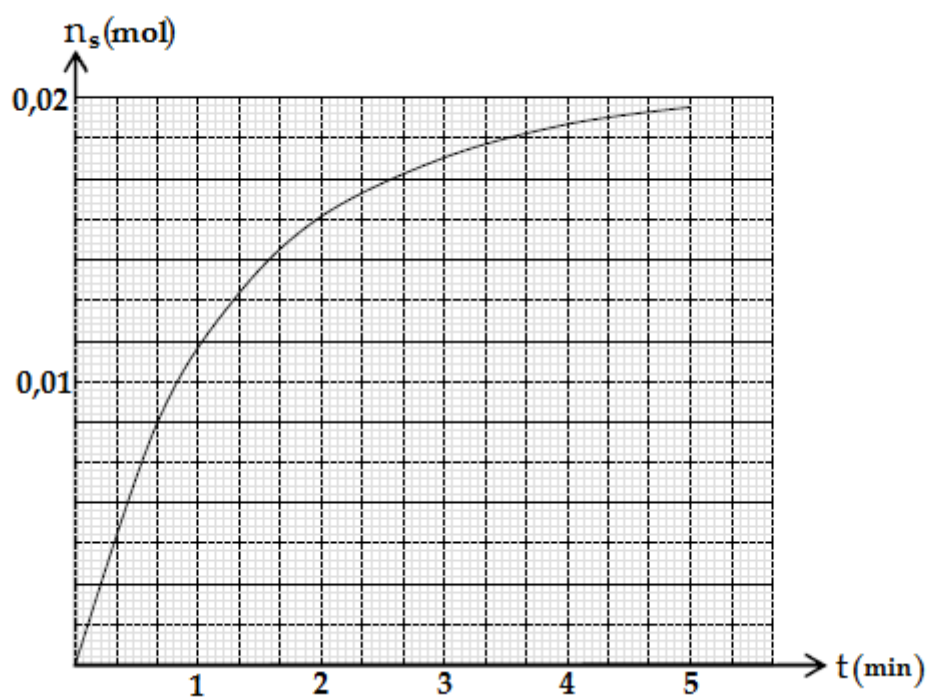


Figure 1