



EXERCICE 1 / 6pt

- 1.1. Donner le nom et la fonction chimique des composés organique A ; B, C, D et E dont les formules suivent : (1,25pt)

A : $\text{HOOC-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$	B : $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-COCl}$	C : $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{CH}_3)_2$
D : $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-COOOC-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$	E : $\text{N}(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CO-CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{-CH}_3$	

- 1.2. Ecrire l'équation de la réaction qui permet d'obtenir le corps B à partir du corps A. (0,5pt)
- 1.3. Ecrire l'équation de la réaction qui permet d'obtenir le corps D à partir du corps A. (0,5pt)
- 1.4. Ecrire les équations bilan d'une réaction qui permettent d'obtenir le composé E par une réaction rapide et totale. (0,5pt)
- 1.5. Ecrire l'équation de la réaction de composé C sur le composé D ; donner les caractéristiques de la réaction. (0,5pt)
- 1.6. Ecrire l'équation de la réaction de composé C sur le dichromate de potassium ; donner le nom et la fonction chimique du composé organique obtenu. (1,5pt)
- 1.7. Ecrire l'équation de la réaction de composé C sur le sodium ; donner le nom du composé organique obtenu (0,5pt)
- 1.8. Ecrire l'équation de la réaction de déshydratation intermoléculaire du composé C ; nommer le produit. (0,75pt)

EXERCICE 2 : Acides carboxyliques et dérivés / 5,5pt

Un composé organique A a pour formule brute $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$. L'hydrolyse de A donne un acide B et un alcool C. L'acide B réagit avec le pentachlorure de phosphore pour donner un composé D. Par action de l'ammoniac sur D on obtient un composé organique E à chaîne carbonée saturée, ramifiée, de masse molaire moléculaire : $M=87\text{g/mol}$.

- 2.1. Préciser les fonctions chimiques de A, D et E. (1pt)
- 2.2. Donner les formules semi-développées et les noms de E, D et B. (1,5pt)
- 2.3. Ecrire les formules sémi-développées et les noms possibles de A. (0,5pt)
- 2.4. L'alcool C est oxydé par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. Il se forme un composé organique F donnant un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H) mais ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.
- 2.4.1. Donner les noms et les formules semi-développées de F et C. (0,5pt)
- 2.4.2. Ecrire l'équation de l'oxydation ménagée de C. (1pt)
- 2.5. On réalise la saponification de 13g de A par un excès de soude avec un rendement de 90%.
- 2.5.1. Ecrire l'équation bilan de réaction et nommer les produits formés. (0,5pt)
- 2.5.2. Calculer la masse du savon obtenu. (0,5pt)
- On donne en g/mol : H = 1 C = 12 N = 14 O = 16 Na = 23

EXERCICE 3 : Acides et Bases en solution aqueuse / 3,5pt

Le produit ionique de l'eau pure K_e à 70°C est égal à 10^{-12}

- 1) Quelle est le pH de l'eau pure à cette température ? (0,5pt)
- 2) Calculer le pourcentage de molécules d'eau dissociées à cette température sachant que la masse volumique de l'eau à 70°C est égale à $1\text{kg}\cdot\text{dm}^{-3}$. (0,5pt)
- 3) A la température de 70°C, une solution aqueuse a un pH de 6,8. Est-elle acide ou basique ? Pourquoi ? (0,5pt)
- 4) Quel est le pH, à 70°C, d'une solution aqueuse dont la concentration $[\text{H}^+]$ est égale à 10^{-5}mol/L ? (0,5pt)
- 5) Quelle devrait être, toujours à 70°C, la concentration $[\text{OH}^-]$ d'une solution dont le pH serait égal 5 ? (0,5pt)

6) Déterminer le produit ionique de l'eau pure à 0°C sachant que son pH est égal à 7,47. (0,5pt)

6.1. Comment varie K_e avec la température ? (0,25pt)

6.2. Comment expliquer concrètement cette variation ? (0,25pt)

EXERCICE 4 : Niveaux d'énergie des atomes /5pt

Les niveaux d'énergie possible de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation $E_n = E_0/n^2$, avec $E_0 = -13,6\text{eV}$ et n le numéro du niveau d'énergie.

1) A quoi correspond l'état fondamental d'un atome d'hydrogène ? (0,25pt)

- Préciser la valeur de n lorsque l'atome d'hydrogène est à l'état fondamental.

(0,25pt)

2) Qu'appelle-t-on énergie d'ionisation ? (0,5pt)

- Calculer l'énergie d'ionisation (en eV) de cet atome. (0,5pt)

$$H = 6162 \times 10^{-34} \text{ g} \cdot \text{s}$$

3) A quoi correspondent les différentes raies de l'atome d'hydrogène ? (0,5pt)

4) Pris dans son état fondamental, l'atome d'hydrogène est excité et son électron passe du niveau 1 au niveau 4.

est excité et son électron lors de son retour à son état fondamental

4.1. Déterminer la valeur, en eV, de l'énergie reçue. (1pt)

4.2. Déterminer la fréquence ν de la radiation émise est excité et son électron à son état fondamental. (1pt)

5) On envoie sur les atomes d'hydrogène une radiation de fréquence $\nu_0 = 2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. Cette radiation sera-t-elle absorbée ? Justifier la réponse. (1pt)

EXERCICE1: Chimie organique /7pt

1-1 Répondre par vrai ou faux et rectifier les propositions inexactes

a) Deux corps sont isomères s'ils ont des formules brutes différentes mais les mêmes formules développées 1pt

b) Les α -aminés correspondent à des composés organiques ayant à la fois une fonction acide carboxylique et une fonction amine

c) Un composé chimique est chiral s'il n'est pas superposable à son image dans un miroir

d) Le propane-1,2,3-triol est un alcool primaire

1-2 Recopier uniquement la (ou les) réponse(s) juste(s)

1-2-a Tous les alcools réagissent

0,75pt

1-2-a -1 lors d'une oxydation ménagée;

1-2-a -2 lors d'une oxydation complète ;

1-2-a -3 avec les acides carboxyliques ;

1-2-a -4 avec le sodium

1-2-b L'image dans un miroir d'une molécule chirale donne;

0,5pt

1-2-b-1 son énantiomère;

1-2-b-2 une molécule chirale;

1-2-b-3 une molécule identique

1-2-c Un dipeptide est:

0,75pt

1-2-c-1 Un protide

1-2-c-2 Un alcool

1-2-c-3 Un acide

1-2-c-4 Une amine

1-2-d Le test à la 2,4-DNPH est positif sur;

0,5pt

1-2-d-1 les alcools

1-2-d-2 les cétones

1-2-d-3 les acides carboxyliques

1-2-d-4 les aldéhydes

1-3 Un chloroalcane contient en masse 38,38% de chlore. Sa molécule ne contient qu'un seul atome de chlore: C = 12g/mol; H = 1g/mol; Cl = 35,5g/mol

1-3-1 Déterminer sa masse molaire et en déduire sa formule brute

1pt

1-3-2 Ecrire les formules semi-développées de tous les isomères de ce composé

1pt

1-3-3 Nommer parmi ces isomères les molécules qui sont optiquement actives. Justifier la réponse

1pt

1-3-4 Représenter les énantiomères de chaque molécule optiquement active

0,5pt

EXERCICE2 : Ester gras - Savon - Rendement /5,5pt

Le glycérol a pour formule semi développée $CH_2OH - CHOH - CH_2OH$.

2-1 Quelles fonctions possède ce composé ? Donner son nom officiel

0,75pt

2-2 L'acide palmitique a pour formule $C_{15}H_{31} - COOH$ Le glycérol réagit avec l'acide palmitique pour donner un corps gras, la palmitine.

2-2-1 Ecrire l'équation de la réaction

0,5pt

2-2-2 Nommer la réaction et donner ses caractéristiques

0,75pt

2-3 La palmitine peut réagir avec un excès de soude en présence d'éthanol. Il se forme un alcool et un composé P

2-3-1 Ecrire l'équation de la réaction et donner ses caractéristiques

1pt

2-3-2 Nommer les produits de la réaction

1pt

- 2-3-3 Quel est le nom usuel de ce type de réaction? Quelles sont ses caractéristiques? Quel est l'intérêt d'opérer à chaud? Quel est le rôle de l'éthanol 1pt
- 2-4 On fait réagir une tonne de palmitine. Quelle masse de composé P obtiendrait-on avec un rendement de 70%? 0,5pt
- On donne ; masse molaire de la palmitine est $M = 806 \text{ g/mole}$; $C : 12\text{g/mol}$; $Na : 23 \text{ g/mol}$; $O : 16 \text{ g/mol}$; $H : 1 \text{ g/mol}$

EXERCICE3: Les acides α -aminés /7,5pt

- 3-1 Définir: a) amphion; b) composé dextrogyre; c) liaison peptidique 1,5pt
- 3-2 La valine ou acide-2-amino-3-méthylbutanoïque peut exister sous la forme d'un amphion ou d'un anion ou d'un cation suivant le pH du milieu
- 3-2-1 Donner la formule semi développée de la valine 0,5pt
- 3-2-2 Ecrire la formule de son amphion, de son anion et de son cation 1pt
- 3-2-3 Ecrire la formule de la forme majoritaire de la valine dans un milieu où le $\text{pH} > 11$ 0,5pt
- 3-2-4 Donner la représentation de Fischer des deux énantiomères de la valine 0,5pt
- 3-3 Cet amphion en milieu aqueux peut se comporter tantôt comme un acide tantôt comme une base: Nommer ce caractère du zwitterion et écrire les équations des réactions montrant ce caractère 1pt
- 3-4 On effectue un mélange équimolaire de l'alanine (acide 2-aminopropanoïque) et de la valine.
- 3-4-1 Déterminer les notations à trois lettres des dipeptides différents qu'on peut obtenir par formation d'une liaison peptidique 1pt
- 3-4-2 Ecrire l'équation de la réaction de formation du dipeptide Val-Ala: encadrer la liaison peptidique 0,5pt
- 3-4-2 Donner les étapes de la synthèse sélective du dipeptide Val-Ala au laboratoire 0,5pt
- 3-5 La décarboxylation de la valine par chauffage permet d'éliminer une molécule de dioxyde de carbone sur le groupement carboxyle et conduit à la formation d'un autre composé A.
- 3-5 Donner le nom et la formule semi développée du composé A 0,5pt