



**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 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 semi-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  $10^{-5}\text{mol/L}$  ? (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)

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

passé du niveau 1 au niveau 4.

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

4.2. Déterminer la fréquence  $\nu$  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  $\nu_0 = 2.10^{15}\text{Hz}$ . Cette radiation sera-t-elle absorbée ? Justifier la réponse. (1pt)

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

*lors de son retour à son état fondamental*