

## Examen Du BAC

MINESEC – OBC

EPREUVE DE CHIMIE – Serie C & D

Session 2007

Durée 3H / Coefficient : 2

### Exercice 1 : Chimie organique / 06 Points

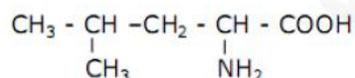
- QCM** : choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi celles proposées ci-dessous :

  - Le groupe caractéristique d'un acide carboxylique a une structure :  
 ii) Tétraédrique ; iii) Pyramidale ; iv) Plane. 0,25 pt
  - L'hydrolyse d'un ester est une transformation :  
 i) Lente ; ii) Rapide ; iii) Totale ; iv) Limitée. 0,5 pt
- Ecrire la formule semi-développée de chacune des molécules suivantes :

  - 3,6-dichloro 3-méthylheptan-4-one. 0,25 pt
  - N,N-diéthyl 2,2-diméthylbutanamide. 0,25 pt
- Donner le nom de chacun des composés organiques de formule :

  - $$\text{CH}_3 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} - \overset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_3$$
0,25 pt
  - $$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O} - \underset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$
0,25 pt
- Qu'est-ce qu'un zwitterion ?

  - En donner un exemple.
  - A partir de cet exemple, montrer qu'un zwitterion est aussi un ampholyte.1 pt
- On considère la leucine (Leu), acide  $\alpha$ -aminé de formule.



- Donner le nom de ce composé, en nomenclature systématique. 0,25 pt
- Cette molécule est-elle chirale ? Justifier la réponse. 0,5 pt

Donner les représentations de Fisher de la leucine en précisant les configurations L et D. 1 pt
- On prépare du dipeptide dans lequel une liaison s'établit entre le groupe carboxyle de la leucine et le groupe aminé de la glycine (Gly) ; acide  $\alpha$ -aminé de formule :

$$\text{H} - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$$
  - Donner la formule semi-développée et le nom de ce dipeptide.
  - Indiquer, par un encadrement en pointillé, la liaison peptidique dans cette molécule. 1,25 pt

**Exercice 2 : Chimie générale / 04 Points**

- Donner un exemple de réaction lente.
- A l'instant  $t = 0$ , on mélange  $10^{-2}$  mol d'hydroxyde de sodium et  $10^{-2}$  mol d'éthanoate d'éthyle dans l'eau distillée. On obtient ainsi une solution molaire aqueuse de 1l dans laquelle se produit progressivement une réaction chimique d'équation-bilan :  

$$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{HO}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$$
 A différents instants  $t$ , on effectue des prélèvements qu'on dose par une solution d'acide chlorhydrique, afin de déterminer la quantité d'hydroxyde de sodium restante.
  - Montrer comment calculer la concentration molaire de l'éthanol formé dans chaque prélèvement du mélange réactionnel.
  - Les concentrations molaires d'éthanol obtenues aux différents instants  $t$  sont données dans le tableau suivant :

t (en min)	0	10	30	50	100	150	200	340
$[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}] \times 10^{-3}$ (en mol/l)	0	2,0	4,3	5,55	7,15	7,9	8,35	8,95

- Tracer la courbe donnant les variations de la concentration d'éthanol en fonction du temps  $t$ . Echelle : 1cm pour 20min et 1cm pour  $10^{-3}$  mol/l.
- Déterminer la vitesse moyenne de formation de l'éthanol entre les instants  $t_1 = 30$  min et  $t_2 = 50$  min.
- Déterminer la vitesse instantanée de formation de l'éthanol à l'instant  $t = 100$  min. Comment varie-t-elle au cours du temps ? Justifier cette évolution.

**Exercice 3 : acides et bases / 06 Points**

- QCM** : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :
  - Pour un acide carboxylique, le couple acide / base s'écrit :  
 (i)  $\text{RCOO}^- / \text{RCOOH}$ ; (ii)  $\text{RCOOH}_2^+ / \text{RCOO}^-$ ; (iii)  $\text{RCOOH} / \text{RCOO}^-$ .
  - A  $60^\circ\text{C}$ , la valeur du produit ionique de l'eau  $K_e$  est :  
 (i)  $K_e = 1,8 \cdot 10^{-15}$ ; (ii)  $K_e = 9,6 \cdot 10^{-14}$ ; (iii)  $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$ .
- On dispose des acides ci-dessous :  
 $\text{A}_1$  :  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$  ;  $\text{A}_2$  :  $\text{CHCl}_2 - \text{COOH}$  ;  $\text{A}_3$  :  $\text{CCl}_3 - \text{COOH}$  dont les constantes d'acidité sont respectivement  $K_{\text{A}1} = 1,3 \cdot 10^{-5}$  ;  $K_{\text{A}2} = 5,0 \cdot 10^{-5}$  ;  $K_{\text{A}3} = 2,0 \cdot 10^{-1}$ .
  - Classer ces composés par ordre croissant de leur acidité.  
 Quelle est l'influence des atomes de chlore Cl sur l'acidité des composés ?
  - On dispose de cinq tubes à essais numérotés de 1 à 5 et qui contiennent les solutions aqueuses réparties comme suit :

N° du tube	1	2	3	4	5
Solution	Acide éthanoïque	Ethanoate de sodium	Acide chlorhydrique	Hydroxyde de potassium	chlorure de potassium

Toutes ces solutions aqueuses ont la même concentration molaire  $C = 10^{-2}$  mol/l. La mesure des différents pH à 25°C donne les valeurs rassemblées dans le tableau ci-dessous :

pH	2,0	3,4	7,0	8,8	12,0
Solution N°					

Compléter ce tableau en y inscrivant dans chaque case le numéro du tube correspondant à chaque valeur de pH. Justifier.

- 2.3 On mélange 20 ml de la solution d'acide éthanoïque à 20 ml de la solution d'éthanoate de sodium. On obtient alors une solution de pH = 4,8.
- 2.3.1 Calculer les concentrations des ions éthanoates  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  et des molécules d'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  en solution. Conclure.
- 2.3.2 Calculer le  $\text{pK}_A$  du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.
- 2.3.3 Quel nom donne-t-on à une telle solution ?

#### **Exercice 4 : type experimental / 04 Points**

On dispose d'une solution d'acide sulfurique  $S_0$  de concentration molaire  $C_0 = 2$  mol/l. A partir de la solution  $S_0$ , on veut préparer une solution  $S_1$  de concentration  $C_1 = 0,2$  mol/l et de volume  $V_1$ .

Sur la paillasse, on dispose du matériel suivant : deux pipettes jaugées (avec propipettes) de 10 ml et 20 ml ; deux béchers de 150 ml et 200 ml ; un erlen-meyer de 200 ml ; une fiole jaugée de 200 ml ; une burette de 50 ml ; une pissette de 300 ml et tous les autres produits nécessaires.

- Calculer le volume  $V_0$  de la solution  $S_0$  à prélever pour obtenir un volume  $V_1 = 200$  ml de la solution  $S_1$ .
- Décrire brièvement le mode opératoire de cette préparation.
- On veut vérifier la concentration des ions hydroniums dans cette solution par dosage à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium  $S_2$ , de concentration  $C_2 = 0,2$  mol/l. Pour cela, on prélève 10 ml de solution  $S_1$ .
  - Faire un schéma simplifié du dispositif expérimental utilisé pour ce dosage.
  - On introduit quelques gouttes de phénolphtaléine dans l'échantillon de  $S_1$ , prélevé.
    - Quelle est la couleur de la solution ?
    - Comment repère-t-on l'équivalence au cours de ce dosage ?
    - La zone de virage d'un indicateur coloré X est située entre pH = 3,2 et pH = 4,4. Cet indicateur peut-il être utilisé dans ce dosage ? Justifier la réponse.
  - On obtient l'équivalence lorsqu'on a versé 20 ml de solution  $S_2$ .
    - Quelle est la concentration molaire des ions hydronium ?
    - Ce résultat était-il prévisible ? Justifier la réponse.