

LYCEE DE NITOUKOU			
Département de PCT	Classe : Tle C et D	Séquence N°4	2016/2017
Examinateur : MANEGUIM TAMEZE	Epreuve : Chimie	Durée : 3h	Coef : 2

### Exercice 1 : CHIMIE ORGANIQUE (8,5pts)

- 1- QCM : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci- dessous :
  - 1.1. Le groupe caractéristique d'une amine a une structure :
    - a- Tétraédrique ; b- pyramidale ; c- plane 0,25pt
  - 1.2.L'oxydation ménagée d'un alcool donne un aldéhyde si c'est un :
    - a- Alcool primaire ; b- alcool secondaire ; c- alcool tertiaire. 0,25pt
- 2- Nomenclature
  - 2.1.Nommer chacun des composés de formules semi-développées suivantes :
    - a-  $C_6H_5NHCOCH_3$ ; b-  $(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$  0,5pt
  - 2.2.Ecrire la formule semi-développée de chacun des composés suivants :
    - a- 2,4-diméthylhexan-3-one ; b- acide -amino-4-méthylpentanoïque. 0,5pt
- 3- Un alcène A présente deux stéréoisomères. Son hydratation produit un seul composé B qui renferme 21,6% en masse d'oxygène.
  - 3.1. Déterminer la formule brute de B et écrire toutes ses formules semi-développées possibles correspondant à des alcools. 1,25pt
  - 3.2. Choisir parmi ces formules, elle qui correspond le mieux aux données de l'énoncé. Justifier ce choix. 0,5pt
  - 3.3. Nommer les deux stéréoisomères de A. 0,5pt
  - 3.4. Quel autre alcène peut, par hydratation, conduire de façon majoritaire au même composé ? 0,25pt
- 4- un acide  $\alpha$ -aminé C a pour formule brute  $C_3H_7O_2N$ 
  - 4.1. Donner la formule semi-développée et son nom en nomenclature systématique. 0,5pt
  - 4.2. Cette molécule est-elle chirale ? Pourquoi ? 0,25pt
  - 4.3. Donner les configurations D et L du composé C en représentation de Fischer. 0,5pt
  - 4.4- Qu'est-ce qu'un zwitterion ? Ecrire les équations bilan montrant le caractère ampholyte du zwitterion issu de C. 0,75pt
- 5- Donner la formule brute des monoamines saturées non cycliques contenant n atomes de carbone. 0,5p t

45 g d'une de ces amines renferment 8, 7 g d'azote.

  - 5.1. Déterminer sa formule brute. (M/N = 14 g.mol-1) 0,5pt
  - 5.2. Donner les formules semi développées des différents isomères. Indiquer leurs noms et leurs classes. 1,5pt

### Exercice 2 : ACIDES ET BASES (2,5points)

On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique S1, de pH = 2,0 et une solution d'acide éthanoïque S2, de pH = 3,4. Les deux solutions sont maintenues à 25°C et possèdent la même concentration molaire  $C = 0,01 \text{ mol/L}$

- 1- Expliquer pourquoi les deux solutions n'ont pas la même valeur du pH alors qu'elles ont la même concentration. 0,5 pt
- 2- Ecrire l'équation bilan de formation de chacune de ces solutions. 0,5 pt

- 3- Calculer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution d'acide éthanoïque. 1 pt
- 4- Calculer le pKa du couple  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  0,5pt

### Exercice 3 : ACIDES ET BASES (3points)

Données : produit ionique de l'eau  $K_e = 10^{-14}$  à 25°C

Masses molaires atomiques (en g/mol) : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

- 1- QCM : choisir la bonne réponse parmi celle proposée :
  - 1.1. Le pH d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C '(avec C comprise entre  $10^{-6}$  et  $10^{-2}$  est : a)  $\text{pH} = 14 + \log C$  ; b)  $\text{pH} = 14 - \log C$  ; c)  $\text{pH} = -\log C$  0,25pt
  - 1.2. Le pH d'une solution d'acide sulfurique de concentration  $C = 0,02 \text{ mol/L}$  est : a) 1,69 ; b) 2 ; c) 1,39. 0,25pt
2. L'acide benzoïque de formule  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  est un solide blanc peu soluble dans l'eau.
  - 2.1. On dispose d'une solution A d'acide benzoïque de concentration  $C_a = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .
    - 2.1.1. Qu'est-ce qu'un acide selon Bronsted ? donner la formule de l'ion benzoate, base conjuguée de l'acide benzoïque. 0,5pt
    - 2.1.2. Quelle est la masse d'acide benzoïque utilisée pour préparer 200 mL de solution A 0,5pt
    - 2.1.3. Le pH de la solution A est 3,1. S'agit-il d'un acide fort ou faible ? justifier la réponse 0,5pt
    - 2.1.4. Le pKa du couple acide benzoïque/ion benzoate est  $\text{pKa} = 4,20$  à 25°C
      - 2.1.4.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'acide benzoïque et l'eau 0,5pt
      - 2.1.4.2. Quelle est la valeur de la constante de réaction  $K_a$  correspondante 0,25pt
      - 2.1.4.3. Quelle est l'espèce chimique (acide benzoïque ou ion benzoate) prédominante en solution 0,25pt

### Exercice 4 : ACIDES ET BASES (6 points)

1. QCM : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :
  - 1.1. Pour un acide carboxylique, le couple acide/base s'écrit :
    - a)  $\text{RCOO}^-/\text{RCOOH}$  ;
    - b)  $\text{RCOOH}_2^+/\text{RCOO}^-$  ;
    - c)  $\text{RCOOH}/\text{RCOO}^-$  0,25pt
  - 1.2. A 60°C, la valeur du produit de l'eau est :
    - a)  $K_e = 1,8 \cdot 10^{-15}$  ;
    - b)  $K_e = 9,6 \cdot 10^{-14}$
    - c)  $K_e = 1,0 \cdot 10^{-14}$  0,25pt
2. On dispose des acides ci-dessus :

$A_1$  :  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{COOH}$  ;  $A_2$  :  $\text{CHCl}_2-\text{COOH}$  ;  $A_3$  :  $\text{CCl}_3-\text{COOH}$  dont les constants d'acidité sont respectivement  $K_{A1} = 1,2 \cdot 10^{-5}$  ;  $K_{A2} = 5,0 \cdot 10^{-5}$  ;  $K_{A3} = 2,0 \cdot 10^{-5}$ .

- 2.1. Classer ces composés par ordre croissant de leur acidité. Quelle est l'influence des atomes de chlore Cl sur l'acidité de ces composés ? 1,25 pt
- 2.2. On dispose de cinq tubes à essai 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  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$ . la mesure des différents pH à  $25^\circ\text{C}$  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. 1,25pts

2.3. On mélange 20ml de la solution d'acide éthanoïque à 20ml de la solution d'éthanoate de sodium. On obtient alors une solution de pH= 4,8.

2.3.1. Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes. 2pts

2.3.2. Calculer le  $pK_A$  du couple acide éthanoïque/ion éthanoate. 0,5pt

2.3.3. Quel nom donne-t-on à une telle solution ? 0,5pt

*Bonne chance !!!*