

GROUPE : PREPA BAC II	TD de chimie	Mr A. DAYOKA
Classe : Terminale D	Amine/solution aqueuse	Cel :93 60 97 55

EXERCICE 1 :

1-On considère une base faible B, la monoéthylamine, de formule $C_2H_5NH_2$; quel est son acide conjugué A ?

2-Écrire l'équation de la réaction qui se produit quand on introduit la base B dans l'eau.

3-On dissout 10^{-2} mole de monoéthylamine dans un litre d'eau distillée. Le pH de la solution obtenue est égal à 11,35. Calculer les molarités des diverses espèces chimiques présentes dans la solution. En déduire la constante d'acidité K_a et le pK_a du couple A/B.

4-On ajoute à la solution obtenue en 3/ la quantité d'acide chlorhydrique suffisante pour que le pH prenne la valeur $pK_a - 1$. Laquelle des espèces A et B devient prédominante ? Dans quel sens a évolué l'équilibre chimique étudié à la 2^{ème} question ?

5-La solution précédemment étudiée est remplacée par celle de la méthylamine de formule CH_3NH_2 dont le couple ion méthylammonium/méthylamine a un pK_a égal à 10,72. Déterminer les concentrations des diverses espèces chimiques en solution. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire est $VM = 24$ L/mol. Le pH de la solution est égal à 11,50.

6-Quelle est la plus faible des deux bases ?

EXERCICE 2 :

1-En combien de classes les amines peuvent-elles être réparties ?

Donner un exemple de chaque classe en précisant le nom du corps.

Établir la formule générale des amines, identique pour toutes les classes.

2- Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée on dissout 0,59 g de l'amine dans un peu d'eau. Puis on ajoute de l'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,50 mol/L. L'équivalence acido-basique est obtenue pour 20 cm³ de la solution acide.

a) Écrire l'équation-bilan de la réaction entre les solutions d'amine et d'acide chlorhydrique.

b) Calculer la masse molaire de l'amine et en déduire sa formule brute.

c) Écrire les formules semi-développées des amines isomères possibles et indiquer la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elles.

d) À partir de l'acide acétique (éthanoïque) et de l'une des amines précédentes (on choisira l'amine primaire ayant une chaîne carbonée linéaire), on peut obtenir une amide. Écrire une réaction d'obtention de ce dérivé. La molécule de l'amide obtenue possède un motif important en biologie ; l'identifier (formule développée et nom).

N.B. : Les amines en question dans cet exercice sont saturées et non cycliques.

EXERCICE 3 :

On considère une amine primaire de formule R-NH₂ dans laquelle R est un groupe alkyle

1-a- Quelle est l'équation bilan de cette amine avec de l'eau ?

b- Quelle est le couple acide/base correspond à cette Amine ?

2-À 25 °C, cette amine est un liquide de masse volumique 0,75 kg/l.

On ajoute progressivement cette amine dans $V_A = 200 \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_A = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$. On suit l'évolution du pH du mélange au cours de l'addition.

Une brutale augmentation du pH correspondant à l'équivalence est observée lorsque l'on a versé $V_B = 4,6 \text{ cm}^3$ d'amine.

- Quelle est l'équation de la réaction ? Calculer la concentration molaire de l'amine.
- Déterminer la masse molaire de l'amine.
- Quelle est la formule brute de l'amine primaire considérée ?
- Donner la formule semi-développée possible et le nom de cette amine sachant que le carbone porteur du groupe amine n'est pas lié à l'hydrogène.

3. Après équivalence, on ajoute à nouveau $4,6 \text{ cm}^3$ d'amine. Le pH du mélange est alors 10,6.

- Calculer les concentrations molaires volumiques des différentes espèces présentes dans le mélange.
- En déduire le pK_a du couple correspondant à l'amine $R-NH_2$.
- Quelles propriétés possède le mélange obtenu ?

On donne : H : 1 g/mol ; C : 12 g/mol ; N : 14 g/mol.

EXERCICE 4 :

1-Quelle est la formule brute des monoamines primaires saturées non cycliques ayant n atomes de carbone ?

2- a- Exprimer en fonction de n le pourcentage en masse d'azote contenu dans une telle molécule.

b- Une masse de 11,4 g d'une telle amine contient 2,2 g d'azote. Déterminer n, donner la formule brute et écrire les formules semi-développées et les noms possibles de cette amine primaire.

3- On considère une solution aqueuse de l'amine primaire à chaîne linéaire. Que peut-on dire de son pH par rapport à celui d'une solution d'hydroxyde de sodium de même concentration molaire ?

On donne : H : $1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; C : $12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; N : $14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice C₈-8

1-Écrire les formules générales des trois classes d'amines aliphatiques (amines saturées non cycliques).

2-Montrer que la formule brute d'une monoamine saturée non cyclique contenant n atomes de carbone est $C_nH_{2n+3}N$ (on établira cette formule à partir de la formule générale d'une monoamine secondaire saturée non cyclique).

3-Le pourcentage en masse d'azote d'une monoamine A saturée non cyclique est 23,7 %.

- Déterminer la formule brute de A

- b- Donner les noms, les formules semi-développées et les classes des isomères possible de cette amine
- c- Identifier l'amine A sachant que l'atome d'azote est relié à un atome d'hydrogène.
- 4) Le pH d'une solution aqueuse de l'amine A de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ vaut 11,4 à 25°C.
- a) Écrire l'équation-bilan de la réaction de cette amine A avec l'eau.
- b) Calculer la valeur du couple acide-base considéré.
- 5) Une solution aqueuse d'éthylamine, de concentration $C_2 = 1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, a un pH égal à 11,4 à 25°C. Quelle est, de l'éthylamine ou de l'amine A, la base la plus forte ?

EXERCICE 5 :

La masse molaire d'une amine saturée non cyclique est 73 g/mol.

- 1-Déterminer la formule brute de cette amine.
- 2-Donner les formules semi-développées possibles, les noms et les classes des amines correspondantes.
- 3-On dissout une masse de cette amine dans de l'eau pure de façon à obtenir 1 litre de solution. On dose un volume cm^3 de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration mol/L . Le virage de l'indicateur coloré approprié utilisé se produit quand on a versé un volume cm^3 d'acide. Déterminer la masse .

EXERCICE 6 :

- 1-Le dosage d'une masse $m = 0,236 \text{ g}$ d'une monoamine aliphatique saturée, notée A, nécessite un volume $V = 40 \text{ cm}^3$ d'une solution chlorhydrique à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ pour obtenir l'équivalence.
- a- Déterminer la masse molaire moléculaire de cette amine et sa formule brute.
- b- Quels sont les divers isomères possibles correspondant à cette formule brute ? (Écrire leurs formules semi-développées). Noter pour chacun d'eux, la classe d'amine à laquelle il appartient
- 2-Une solution aqueuse à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ de cette amine a un pH = 11,4. En déduire :
- Le pK_{a1} du couple C1 formé par l'amine et son acide conjugué.
 - Le coefficient d'ionisation de l'amine dans cette solution.
- 3-Des couples C1 et C2 ($\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ $pK_{a2} = 9,2$) , indiquer en le justifiant :
- Celui qui possède la base la plus forte ;
 - Celui qui possède l'acide le plus fort.

On donne : C : 12 g.mol^{-1} ; H : 1 g.mol^{-1} ; N : 14 g.mol^{-1}