

GROUPE : PREPA BAC II	TD de chimie	Mr A. DAYOKA
Classe : Terminale D	Les Amines	Cel : 93 60 97 55

### EXERCICE 1

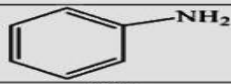
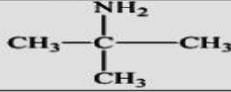
Complète les phrases suivantes par les mots, groupes de mots ou expressions qui conviennent en utilisant les chiffres : **basique ; électrophile ; nucléophile ; tertiaire ; doublet d'électron ; ion tétraéthylammonium ; ammonium quaternaire ; (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>N ; capter**

Les amines ont des propriétés basiques et nucléophiles. Grâce au .....(1)..... Non liants portés par l'atome d'azote, les amines peuvent .....(2)..... un proton H<sup>+</sup> pour donner un ion .....(3)..... Les solutions aqueuses d'amine sont .....(4)..... La réaction entre une amine .....(5)..... notamment la triméthylamine de formule .....(6)..... et un halogénures d'alkyle tel que l'iodure d'éthyle (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>I), produit un précipité blanc nommé ..... (7)..... de formule (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>N<sup>+</sup>. le doublet non liant porté par l'atome d'azote constitue un site .....(8)..... Dans cette réaction, le doublet non liant attaque le site .....(9)..... De l'iodure d'éthyle. Si on utilise des amines primaire ou secondaire la réaction conduit à un mélange d'amine de différente classe.

### EXERCICE 2

### EXERCICE 3

Nomme les composés suivantes :

a)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	d)	
b)	$\begin{array}{c} \text{NH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	g)	
c)	$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	h)	$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
d)	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	i)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$
e)	$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5-\text{N}-\text{C}_2\text{H}_5 \\   \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$		

### EXERCICE 4 :

Tu disposes d'une amine tertiaire A, ne comportant pas de cycle, dont le pourcentage en masse d'azote est 23,728 %. Lors de la réaction entre l'amine A et l'iodométhane, tu obtiens un précipité blanc. Données : MC = 12 g. mol<sup>-1</sup> ; MH = 1 g. mol<sup>-1</sup> ; MN = 14 g. mol<sup>-1</sup>. Pour chacune de propositions suivantes :

- La masse molaire moléculaire de l'amine est :  
a) 73 g. mol<sup>-1</sup> ; b) 59 g. mol<sup>-1</sup> ; c) 60 g. mol<sup>-1</sup> ;
- La formule brute de l'amine est :  
a) C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>N ; b) C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N ; c) C<sub>5</sub>H<sub>13</sub>N.
- Le nom de l'amine est :  
a) N, N — diméthyléthylpropanamine  
b) N — éthyl N — méthylpropanamine  
c) triméthylamine
- Le nom du précipité formé est :  
a) iodure de tétraméthylammonium  
b) iodure de tétraéthylammonium



### **EXERCICE 8**

Tu mélanges 8,7 g de N,N-diméthylpropanamine avec l'iodométhane en excès.  
Données (en g.mol<sup>-1</sup>) : C : 12 ; H : 1 ; N : 14 ; I : 53.

1. Ecris la formule semi-développée et donne la classe de l'amine.
2. Ecris l'équation bilan de la réaction de cette amine avec l'iodométhane.
3. Calcule la masse de cristaux obtenue lorsque la réaction est achevée.

### **EXERCICE 9**

Complète les équations des réactions chimiques suivantes. Tu écriras les formules semi-développées et tu nommeras les composées intervenant dans chaque réaction.

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2 + \text{CH}_3\text{-I} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3 + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-I} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- c) Diméthylamine + eau  $\longrightarrow \dots\dots\dots$

### **EXERCICE 10**

Ecris les formules semi-développées des amines de formules brutes C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N, nomme – les et précise leur classe.

### **EXERCICE 11**

Une amine aliphatique tertiaire A comporte 4 atomes de carbone.

1. Écris la formule générale des amines tertiaires.
2. Écris la formule semi-développée de A et la nommer.

### **EXERCICE 12**

Au cours d'une séance de travaux pratique, ton groupe est chargé d'étudier les propriétés d'une amine saturée E contenant 19,2% en masse d'azote.

La réaction chimique entre cette amine et l'iodoéthane donne un précipité blanc.

Données (en g.mol<sup>-1</sup>) : C : 12 ; H : 1 ; N : 14 ; I : 53.

- 1) Détermine la formule brute de E.
- 2) Ecris les formules semi développées possibles de E en se limitant aux amines primaires et tertiaires. Nomme- les.
- 3) Identifie E sachant qu'un seul type de composé est obtenu au cours de la réaction avec l'iodoéthane.
- 4) Etude de la réaction
  - a- Ecris l'équation-bilan de la réaction et donne le nom du compose obtenu.
  - b- Donne le nom de cette réaction et précise le caractère des amines mis en évidence.

### **EXERCICE 13 :**

En vue d'évaluer les notions étudiées en classe sur les amines, le professeur vous propose de déterminer la formule brute d'une amine aromatique E, de formule générale C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>N ne comportant qu'un seul cycle. La microanalyse de E fournit, pour l'azote, un pourcentage en masse de 13,08 %. L'un des isomères de E est une amine secondaire. Traité par de l'iodométhane en défaut, plusieurs produits sont obtenus

**Données (en g.mol<sup>-1</sup>) : C : 12 ; H : 1 ; N : 14 ; I : 53.**

- 1- Exprime x et y en fonction du nombre n d'atomes de carbone qui ne font pas partie du cycle.
- 2- Détermine n.
- 3- Ecris les formules développées des différents isomères et nomme – les.
- 4- Cite les produits obtenus lorsqu'on E réagit avec l'iodomethane

### **EXERCICE 14 : SITUATION COMPLEXE**

La plupart des poissons contiennent des amines volatiles dont l'odeur est particulièrement désagréable. Pour vérifier la qualité d'un poisson de mer, les spécialistes de contrôle de qualité font entre autres le test au TMA. La TMA est une amine tertiaire. Dans le cadre de leurs activités expérimentales, des élèves des classes de terminale, membres du club scientifique du lycée ont été désignés pour réaliser des expériences en vue d'identifier un composé organique azoté gazeux. Les expériences basées sur l'analyse de 0,59 g de substance donnent les résultats suivants : 1,32 g de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), 0,81 g d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) et 0,17 g d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ). Dans les CNTP, la masse volumique de la substance est  $\mu = 2,63 \text{ g. L}^{-1}$ . Étant membre du club, tu es choisi comme rapporteur.

**Consigne 1 :** Détermine la formule brute et donne les FSD, nom, classe des isomères répondant à cette formule brute.

**Consigne 2 :** représente la véritable formule semi-développée et donne le véritable nom de la TMA.

### **EXERCICE 15 : SITUATION COMPLEXE**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur demande à ton groupe de déterminer la formule d'une amine A. Pour ce faire, il vous fait dissoudre 7,5 g de cette amine dans de l'eau de manière à obtenir un litre de solution. Vous dosez  $V_1 = 40 \text{ mL}$  de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique  $C_a = 0,2 \text{ mol. L}^{-1}$ . Le virage de l'indicateur coloré se produit pour un volume  $V_2 = 20,5 \text{ mL}$  d'acide versé. Par ailleurs, il vous informe que :

Information N°1 : l'action de l'iodométhane sur l'amine A permet d'obtenir une amine secondaire, une amine tertiaire et un iodure d'ammonium quaternaire.

Information N°2 : l'amine A est chirale (renferme un seul atome de carbone lié à quatre atomes ou groupe d'atomes différents).

**Consigne :** En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant une démarche scientifique, identifie l'amine A.

### **EXERCICE 16 :**

On considère une monoamine e de formule générale  $\text{CH}_x\text{N}$  non cyclique et ne présentant pas d'insaturation.

- 1- Exprimer y en fonction de x puis calculer x sachant que l'amine contient 23,7% en masse d'azote.
- 2- Dans la suite, on considérera que l'amine contient trois atomes de carbone par molécule
  - a) Donner les formules semi-développées possibles et les nommer
  - b) L'une des amines identifiées est sans réaction apparente avec un chlorure d'acyle. Quelle est cette amine ?
  - c) Cette amine réagit par contre avec l'iodure d'éthyle et conduit à un composé ionique. Écrire l'équation bilan de la réaction chimique et indiquer la propriété des amines mise en évidence dans cette réaction.
- 3- On se propose d'obtenir une amide : le N-propyl-éthanamide.
  - a) Écrire la formule semi-développée de cette amide
  - b) Identifier le chlorure d'acyle et l'amine nécessaire à cette préparation
  - c) Écrire l'équation bilan de cette réaction en supposant l'amine en excès

### **EXERCICE 17 : Etude d'une amine aromatique**

Soit une amine A de formule  $\text{CH}_x\text{N}$  dont on veut étudier la structure et les propriétés chimiques

- 1- L'oxydation, par le dioxygène de l'air, de  $m = 10,7$  g de l'amine A donne  $V = 1,12$  L de diazote dans les conditions normales de température et de pression, du gaz carbonique et de l'eau.
  - a- Définir les termes suivants : amine, amine aliphatique.
  - b- Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de l'amine A
  - c- En déduire de cette équation la masse molaire de l'amine A.
- 2- L'analyse élémentaire du composé A montre qu'il contient 78,5% de carbone.
  - a- Déterminer la formule brute de A.
  - b- Ecrire les formules semi-développées possibles de l'amine A sachant qu'un seul carbone du noyau benzénique est déshydrogéné.
- 3- L'action de l'iodométhane sur l'amine A permet d'obtenir une amine tertiaire et un ion ammonium quaternaire.
  - a- En déduire alors la véritable formule semi-développée de A. la nommer.
  - b- Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'amine A sur l'eau. Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence ? Justifier.
  - c- Ecrire les équations des réactions entre l'amine A et l'iodométhane et nommer à chaque fois le produit organique formé. Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence au cours de ces réactions ? Justifier.

### **EXERCICE 18 :**

Considère une amine A de masse molaire  $M_a$ .

1. a) Donner la définition d'une amine.
- b) La formule générale d'une amine en fonction de  $n$ ,  $n$  étant le nombre d'atomes de carbone dans la molécule.
- c) En déduire la formule brute de A dans le cas où  $M_a = 59 \text{ g.mol}^{-1}$ .
- d) Ecrire les formules semi-développées possibles de l'amine A et donner leur classe.
2. L'amine contenant un groupement éthyle de l'amine A noté  $A_1$  est dissout dans de l'eau pure.
  - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
  - b) Quelle propriété des amines est mise en jeu ?
3. L'isomère symétrique de l'amine A, noté  $A_2$  réagit avec une mole de l'iodoéthane  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—I}$ .
  - a) Ecrire la formule semi-développée de  $A_2$  et donner son nom.
  - b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction avec l'iodoéthane.
  - c) Quelle propriété des amines est mise en jeu ?
4. L'amine primaire  $A_3$  de l'amine A réagit avec l'acide propanoïque.
  - a) Ecrire les formules possibles de  $A_3$ .
  - b) Le produit obtenu donne après chauffage un corps B, le N-isopropylpropanamide. Déduire la formule semi-développée et le nom de  $A_3$ .
  - c) Ecrire l'équation-bilan des réactions précédentes.
5. L'autre isomère  $A_3'$  de  $A_3$  réagit avec le chlorure d'éthanoyle.
  - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit organique obtenu.
  - b) Quelle propriété des amines est mise en jeu ?

### **EXERCICE 19 :**

1-On considère une amine aliphatique A comportant  $n$  atomes de carbone dans sa structure. Le traitement, par le dioxygène de l'air, de  $m = 5,9$  g de A donne  $V = 1,12$  L de diazote dans les conditions normales de température et de pression.

- a) Définir les termes suivants : amine, amine aliphatique.
- b) En partant des trois classes d'amines, établir la formule générale des amines aliphatiques.
- c) Déterminer la formule brute de l'amine A.
- d) Écrire les formules semi-développées possibles de l'amine A et les nommer.
2. L'amine A comporte dans sa structure, le groupe isopropyle (1-Méthyléthyle).
- a) Écrire l'équation bilan de la réaction de A sur l'eau. Quelle propriété de l'amine est ainsi mise en évidence ? Justifier.
- b) L'action de l'iodométhane sur l'amine A conduit à la formation de trois composés organiques. Écrire les équations et nommer à chaque fois le produit organique formé.
- c) À quoi doit-on les réactions observées dans la question 2-b). Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence ? Justifier.

**EXERCICE 20 :**

- 1° On dissout  $m = 3,75\text{g}$  d'une amine aliphatique A dans de l'eau pure de façon à obtenir  $V = 500\text{ml}$  de solution. On dose alors  $V_1 = 20\text{ml}$  de cette solution par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration  $C_0 = 0,1\text{mol/l}$ . Le virage de l'indicateur coloré se produit quand on a versé un volume  $V_2 = 20,5\text{ml}$  d'acide.
- a-Déterminer la masse molaire de l'amine A et sa formule brute sachant que la réaction de dosage se produit mole à mole.
- b-L'action de l'iodométhane sur l'amine A permet d'obtenir une amine secondaire, une amine tertiaire ainsi qu'un ion ammonium quaternaire. Quelles sont les formules semi-développées possibles de A ?
- c-Sachant que la molécule de A contient un atome de carbone asymétrique, trouver la formule et le nom de A.
- d-Ecrire les formules semi-développées des produits de la réaction de l'iodométhane avec l'amine A.
- 2° Ecrire l'équation de la réaction entre A et l'eau. Quelle propriété des amines est mise en jeu ? Justifier.
- 3° Soit B l'amine tertiaire, isomère de l'amine A. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre B et l'iodométhane. Quelle propriété des amines est mise en jeu ? Justifier.