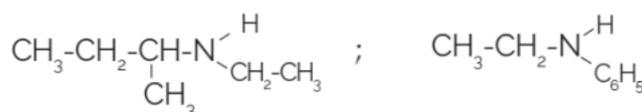
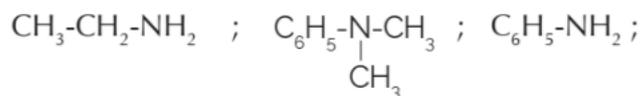


## SERIE D'EXERCICES SUR LES AMINES

**Exercice 1**

1. Nommer et préciser la classe des molécules d'amines suivantes :



2. Ecrire les formules semi-développées des amines suivantes et préciser leur classe.

- 2-méthylpropan-1-amine ;
- N-méthylméthanamine
- N-éthyl-N-méthylpropan-1-amine
- 2-méthylbutan-1-amine
- N,N-diéthylpropan-2-amine
- N-méthylphénylamine
- N-méthyl-2,3-diméthylbutan-2-amine.

**Exercice 2**

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 pure de manière à obtenir un litre (1L) de solution. Vous dosez 40 mL de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ . 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 la molécule de A renferme un seul atome de carbone lié à 4 groupes d'atomes différents.

- Indiquer la propriété de l'amine qui la permet de réagir avec l'acide chlorhydrique.
- Déterminer la concentration molaire volumique  $C_B$  de la solution.
- En déduire la formule brute de l'amine.
- Trouver la formule de A.

Données :  $M(\text{C})=12 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O})=16 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{H})=1 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{N})=14 \text{ g/mol}$ .

**Exercice 3**

Sur l'étiquette d'un flacon contenant une solution  $S_0$  d'une monoamine primaire d'un laboratoire, les indications relatives à la densité  $d$  et à la formule chimique sont illisibles. Seul le pourcentage en masse pure de la solution  $S_0$  est lisible, soit  $P = 63\%$ . Cette indication signifie qu'il y a 63 g d'amine pure dans 100 g de la solution  $S_0$ . Un groupe d'élève, sous la supervision de leur professeur, entreprend de déterminer les informations illisibles sur l'étiquette de ce flacon. Ils font les trois expériences décrites ci-après.

**Expérience 1** : avec une balance de précision, ils mesurent la masse  $m_0$  d'un volume  $V_0 = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_0$  et trouve  $m_0 = 7,5 \text{ g}$ .

**Expérience 2** : ils diluent un volume  $V_p = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_0$  dans une fiole jaugée, contenant au préalable 30 mL d'eau distillée de 1 L et obtiennent ainsi une solution  $S_1$ .

**Expérience 3** : ils dosent un volume  $V_1 = 10 \text{ cm}^3$  de la solution  $S_1$  par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_a = 0,04 \text{ mol/L}$  en présence d'un indicateur coloré. Pour atteindre l'équivalence, ils ont versé un volume  $V_a = 20 \text{ cm}^3$ .

- A partir des résultats de l'expérience 1, calculer la masse volumique  $\rho_0$  de la solution  $S_0$  ; le résultat sera exprimé en  $\text{g.cm}^{-3}$  puis en  $\text{g.L}^{-1}$ . En déduire la valeur de la densité  $d$ .
- On s'intéresse à l'expérience 3.
  - En notant l'amine par la formule  $\text{R-NH}_2$ , écrire l'équation-bilan support du dosage.

- b) Calculer la concentration  $C_1$  de la solution  $S_1$ , puis, en déduire la concentration  $C_0$  de la solution  $S_0$ .
3. On montre que la concentration  $C_0$  de la solution  $S_0$  est donnée par :  $C_0 = \frac{63\rho_0}{100M}$ , relation où  $M$  est la masse molaire de l'amine.
- a) En déduire la masse molaire de l'amine en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .
- b) Déterminer la formule brute, la formule semi-développée et le nom de la monoamine primaire sachant que sa molécule est telle que l'atome, de carbone lié à l'atome d'azote, est également lié à deux autres atomes de carbone.
- Masse volumique de l'eau  $\rho_e = 1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

#### Exercice 4

On cherche à identifier une amine A.

- 1.1. Une solution aqueuse de 0,100 g de A neutralisent 13,698 mL de solution d'acide chlorhydrique à 0,100  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- 1.1.1. Déterminer la masse molaire de A.
- 1.1.2. En déduire sa formule brute et les formules semi-développées et les noms des isomères possibles.
- 1.2. Chauffée avec un excès de  $\text{CH}_3\text{I}$  (iodométhane), A conduit à un sel d'ammonium quaternaire. L'analyse élémentaire de ce sel donne (en masse) : %C = 31,44 ; %H = 7 ; %N = 6,11 ; %I = 55,45.
- 1.2.1. Quelle est la formule brute de ce sel d'ammonium quaternaire ?
- 1.2.2. Quelle est la classe de l'amine A ?
- 1.2.3. Identifier A en donnant sa formule semi-développée.

On donne :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{I}) = 127 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

#### Exercice 5

Dans le cadre de leurs activités expérimentales, des élèves de classe de terminale, membres du club scientifique du lycée ont été désignés pour réaliser des expériences en vue d'identifier une substance organique A, supposée être une amine primaire de formule  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ . Les expériences basées sur l'analyse de 0,73 g de la substance A donnent les résultats suivants : 1,76 g de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), et 0,17 g d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ). La densité de vapeur de la substance est  $d = 2,52$ .

Etant membre du club scientifique, tu es choisi comme rapporteur.

- Déterminer la masse molaire de l'amine A.
- Déterminer les pourcentages en masse de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé A.
- Déterminer les valeurs de  $x$ ,  $y$  et  $z$ . En déduire la formule brute de A.
- Déterminer les formules semi-développées et noms des isomères de A.
- L'amine A possède un atome de carbone asymétrique. Identifier A en donnant son nom.
- Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'amine A et l'eau.

Données :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$ .

#### Exercice 6

1-) On considère un composé organique A essentiellement constitué de carbone, d'hydrogène et d'azote de formule brute  $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ . La combustion d'une masse  $m = 0,2500 \text{ g}$  de A, donne 0,5592 g de dioxyde de carbone. La destruction d'une même masse de A, libère un volume  $V = 0,0952 \text{ L}$  d'ammoniac ; un volume mesuré dans les conditions normales. Par ailleurs, la densité de vapeur de A est voisine de 2,03.

- Déterminer la composition centésimale massique du composé. Calculer sa masse molaire.
- Déterminer sa formule brute. En déduire que A est une amine aliphatique.

2-) Pour confirmer les résultats de la question 1-c), on dissout une masse  $m = 14,75 \text{ g}$  de A dans 500 mL d'eau. On prélève 20 mL de cette solution que l'on dose en présence de BBT, par une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_a = 1 \text{ mol/L}$ . Le virage de l'indicateur est obtenu pour un volume  $V_a = 10 \text{ mL}$  d'acide versé.

- Déterminer la concentration molaire de la solution de A.
- Déterminer la masse molaire de A et en déduire sa formule brute.
- Ecrire les différentes formules semi-développées possibles de A et les nommer en précisant la classe.

Identifier le composé A sachant qu'il est de classe tertiaire.

e. Ecrire la réaction de dissolution de A dans l'eau. Quel caractère des amines cette réaction met-elle en évidence ? Quelle teinte a pris la solution A en présence de BBT ?

**Fin de la série**