

SERIE 2 : LES AMINES

EXERCICE 1

Ecrire la formule développée des amines suivantes et préciser leur classe :

1. éthyl méthylamine
2. butan-2-amine
3. phényl méthylamine
4. 2-méthylbutan-2-amine
5. N,N-diméthylbutan-2-amine

EXERCICE 2

Donner les formules semi-développées, les noms et la classe fonctionnelle de tous les amines de formule brute $C_4H_{11}N$. Distinguer celle(s) dont la molécule est chirale.

EXERCICE 3

On dissout 0,30 g d'une amine saturée, à chaîne carbonée non cyclique dans l'eau. On ajoute quelques gouttes d'un indicateur coloré à la solution. Il faut verser 10,6 mL d'une solution d'acide chlorhydrique, de concentration $0,48 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ pour obtenir le virage de l'indicateur coloré.

- 1- Calculer la quantité de matière contenue dans les 0,30 g d'amine.
- 2- En déduire la masse molaire moléculaire de l'amine.
- 3- Donner le nom et la formule semi-développée des isomères possibles de cette amine.

EXERCICE 4

On considère une amine aromatique de formule générale C_xH_yN ne comportant qu'un seul cycle.

- 1- Exprimer x et y en fonction du nombre n d'atomes de carbone qui ne font pas partie du cycle.
- 2- La microanalyse d'une telle amine fournit, pour l'azote, un pourcentage en masse de 13,08 %.
 - a) Déterminer n .
 - b) Ecrire les formules développées des différents isomères et donner leurs noms.
- 3- L'un des isomères est une amine secondaire. Quels produit obtient-on lorsqu'on le traite par de l'iodométhane ? On supposera que l'amine de départ est en excès.

Indication : La réaction se poursuit jusqu'à la formation de l'amine tertiaire correspondant.

EXERCICE 5

- 1- Ecrire la formule semi-développée de toutes les amines de formule C_3H_9N en précisant la classe de chacune d'elles.
- 2- Soit une solution aqueuse de triméthylamine.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de la triméthylamine avec l'eau.
 - b) Indiquer le couple acide/base auquel la triméthylamine appartient.
- 3- La triméthylamine réagit avec l'iodoéthane en solution dans l'éther. On obtient un précipité.
 - a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - b) Quelle propriété des amines est mise en jeu dans cette réaction ?

EXERCICE 6

Une amine tertiaire contient en masse 66 % de carbone, 15 % d'hydrogène et 19 % d'azote.

- 1- Calculer sa masse molaire moléculaire.
- 2- Déterminer sa formule brute.
- 3- Donner sa formule semi-développée et son nom.
- 4- Calculer la masse du produit obtenu lorsqu'on fait réagir 0,73 g de l'amine sur 1,56 g de l'iodoéthane, en supposant la réaction totale.

EXERCICE 7

On considère une amine A , de formule $C_6H_{15}N$. Cette amine réagit avec l'iodoéthane pour donner de l'iodure de tétraéthylammonium.

- 1- Comment appelle-t-on cette réaction ?
- 2- Quelle propriété des amines est mise en jeu dans cette réaction ?
- 3- Donner la formule semi-développée et le nom de l'amine A .

EXERCICE 8

Une amine primaire A , de formule brute $C_5H_{13}N$, est optiquement active.

- 1- Entre quelles formules semi-développées peut-on hésiter pour A ?
- 2- Traitée par l'iodométhane en excès, l'amine A conduit à un iodure d'ammonium quaternaire B .
 B peut, par ailleurs, être obtenu par action de l'iodo-2 pentane sur la triméthylamine.
 - a) Donner la formule semi-développée de B , et en déduire celle de l'amine A .
 - b) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'iodo-2 pentane et la triméthylamine.

EXERCICE 9

- 1- En combien de classes les amines peuvent-elles être réparties ? Donner un exemple de chaque classe en précisant le nom du corps.
- 2- Pour obtenir la formule brute d'une amine saturée, on dissout $0,59\text{ g}$ de l'amine dans un peu d'eau ; puis on ajoute de l'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
L'équivalence acido-basique est obtenue pour 20 cm^3 de la solution acide.
 - a) Ecrire 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) Ecrire les formules semi-développées possibles des amines isomères et indiquer la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elles.
 - d) A partir d'acide éthanoïque et de l'une des amines précédentes (on choisira l'amine primaire ayant une chaîne carbonée linéaire), on peut obtenir une amide. Ecrire une équation de la réaction d'obtention de ce dérivé.

NB : Les amines sont saturées et non cycliques.

EXERCICE 10

L'analyse d'un échantillon pure d'un composé mono azoté A donne $23,7\%$ en masse d'azote.

- 1-a) Ecrire la formule générale d'une amine saturée comportant n atomes de carbone.
 - b) Déterminer la formule brute du composé A .
 - c) Donner toutes les formules semi-développées qui satisfont à cette formule brute.

Nommer les amines et préciser leurs classes.

2- Le composé A est une amine primaire linéaire.

- a) Quel est le composé A ?
- b) On fait réagir A avec un chlorure d'acyle B , et on obtient un composé C .

Comment s'appelle cette réaction ? Que met-elle en évidence ?

Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.

- c) Déterminer B et C sachant que la masse molaire du composé C est de $101\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- 3- On fait réagir A avec le fluorure d'éthane. On obtient un mélange d'amine secondaire et d'amine tertiaire.
 - a) Comment s'appelle cette réaction ?
 - b) Ecrire les équations-bilans de ces réactions.

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

EXERCICE 11

Soit E une amine saturée contenant 19,2% en masse s'azote.

- Déterminer la formule brute de cette amine.
- Donner les différentes formules semi-développées possibles en se limitant aux amines primaires et tertiaires et les nommer.
- La réaction de l'amine E avec un halogénure d'alkyle conduit à un seul type de composé.
 - Quel est le nom de cette amine ?
 - Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et donner le nom général du composé obtenu.
- E réagit sur l'iodoéthane.
 - Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Indiquer le nom du composé obtenu.
 - Quel caractère des amines cette réaction met-elle en évidence ? Comment s'appelle-t-elle ?

EXERCICE 12

On considère une amine primaire A de formule générale $R - NH_2$ où R est un groupe alkyle. On dissout $m = 2,36 \text{ g}$ dans un volume $V_0 = 200 \text{ cm}^3$ d'eau. On prélève $V_b = 20 \text{ cm}^3$ de cette solution qu'on dose avec une solution d'acide chlorhydrique de concentration $Ca = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut verser $Va = 40 \text{ cm}^3$ pour atteindre l'équivalence.

- Ecrire l'équation de la réaction de l'amine avec l'eau. Quelle propriété des amines est mise en jeu ?
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage. Quelle propriété des amines est mise en jeu ?
- Montrer que la masse molaire de l'amine est $M = 59 \text{ g.mol}^{-1}$, puis déterminer sa formule brute.
- Donner les formules semi-développées, noms et classes des isomères possibles de cette amine.
- Sachant que le carbone qui porte le groupe amine est lié à deux groupes méthyle, identifier l'amine A.
- On fait réagir 5,9 g de l'amine A avec l'acide méthylpropanoïque. Il se forme d'abord un composé intermédiaire B. Celui-ci par chauffage se déshydrate. On obtient ensuite un composé organique C. Le rendement de la transformation de B à C est 75 %.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide organique et l'amine A, puis celle correspondant à la transformation de l'intermédiaire B en C.
 - Donner le nom de C puis calculer sa masse à la fin de la réaction.
- On fait réagir l'amine A avec l'iodométhane ($CH_3 - I$) et on obtient trois nouveaux composés.
 - Donner les formules semi-développées de ces trois composés.
 - Quelle propriété des amines est mise en jeu dans cette réaction ?

EXERCICE 13

- En combien de classes les amines peuvent-elle être réparties ? Donner un exemple de chaque classe en précisant le nom du corps. Etablir la formule générale des amines.
- Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée, on dissout 0,59 g de l'amine dans un d'eau. Puis on ajoute de l'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est obtenue pour 20 cm^3 de la solution acide.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les solutions d'amine et d'acide chlorhydrique.
 - Calculer la masse molaire de l'amine et en déduire la formule brute.
 - Ecrire les formules semi-développées des amines isomère possibles et indiquer la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elles.
 - A partir de l'acide éthanoïque et de l'amine primaire non ramifié, on peut obtenir un amide. Ecrire la réaction d'obtention de ce dérivé. La molécule de l'amide obtenu possède un motif important en biologie ; l'identifier (formule semi-développée et nom)

EXERCICE 14

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 $Ca = 0,1 \text{ mol. L}^{-1}$. 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 semidéveloppées 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.



La Connaissance est une Force