

Les amines

EXERCICE 1 C8-1

Ecrire les formules semi-développées des composés suivants :

- | | |
|---|--|
| a) propan-2-amine | f) 1-aminobutan-2-ol |
| b) 2-méthylbutylamine | g) hexane-1,3,6-triamine |
| c) N-méthylpropan-2-amine | h) N,N-diméthylbutan-2-amine |
| d) N-éthyl-N-méthyl-2-méthylbutan-1-amine | i) N-méthyl-2-méthylpropan-1-amine |
| e) butane-1,3-diamine | j) 5-éthyl-3-méthyl-7-phénylheptan-2-amine |

EXERCICE 2 BAC 2017 TSExp (Détermination de la formule brute d'une amine)

Une amine contient 15,06% d'atomes d'hydrogène.

- 1) Détermine sa formule brute.
- 2) Donne les différentes formules semi-développées de cette amine et leurs noms.
- 3) L'amine tertiaire réagit avec le chlorure de méthyle en donnant un corps A. Donne l'équation bilan de la réaction et précise le nom du corps A obtenu.

On donne $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 3: Détermination de la formule d'une amine et obtention d'un amide.

Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée, on dissout 0,59g de l'amine dans un peu d'eau puis on ajoute une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$.

L'équivalence est obtenue pour 20 cm^3 de la solution acide.

- 1) Ecris l'équation bilan de la réaction entre les solutions d'amine et d'acide chlorhydrique.
- 2) Calcule la masse molaire molaire de l'amine et en déduis sa formule brute.
- 3) Ecris les formules semi développées des amines isomères possibles. Précise leur nom et indique la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elle.
- 4) A partir de l'acide éthanoïque ou de l'un de ses dérivés et l'une des amines précédente (on choisira l'amine primaire ayant une chaîne carbonée linéaire) on peut obtenir un amide. Ecris une réaction d'obtention de ce dérivé. La molécule de l'amide obtenu possède un motif important en biologie, identifie- le (formule semi développée et nom).

On donne : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$,

EXERCICE 4: BAC 2021 TSExp sujet A

Soit une amine primaire $R-NH_2$ dans laquelle R est un groupe alkyle

- 1) Ecris l'équation de la réaction de cette amine avec l'eau.
- 2) On prépare une solution S en dissolvant $m = 2,19 \text{ g}$ de cette amine dans l'eau de façon à obtenir 1 L de solution.

On en prélève un volume $V_b = 20,0 \text{ mL}$ que l'on introduit dans un bécher et on y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 2,010^{-2} \text{ mol/L}$.

On constate l'équivalence acido-basique lorsqu'on verse un volume $V_a = 30,0 \text{ mL}$ de solution d'acide.

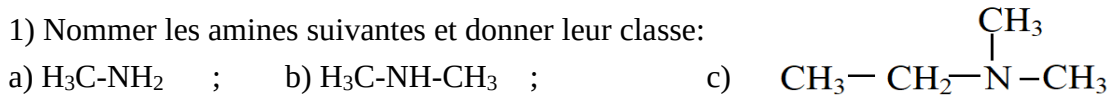
- a) Ecris l'équation-bilan de la réaction.
- b) Détermine la concentration molaire C_b de la solution S et la masse molaire de l'amine.
- c) Quelle est la formule brute de cette amine ?
- d) Quelle est sa formule semi-développée sachant que sa molécule possède un carbone asymétrique ? Précise son nom.
- e) Donne la représentation en perspective des deux énantiomères.

3) Donne la classe, la formule semi-développée et le nom de l'amine isomère qui ne réagit pas avec un chlorure d'acyle.

$M(C)=12 \text{ g/mol}$; $M(O)=16 \text{ g/mol}$; $M(N)=14 \text{ g/mol}$; $M(H)=1 \text{ g/mol}$; $V_0 = 22,4 \text{ L/mol}$.

EXERCICE 5

1) Nommer les amines suivantes et donner leur classe:



2) Ecrire les formules développées des amines suivantes et indiquer leur classe:

a) 2,2-diméthylbutanamine ; b) N-méthylpropylamine ; c) triméthylamine

EXERCICE 6

1. Donner la formule brute d'une monoamine aliphatique primaire contenant n atomes de carbone. Exprimer en fonction de n le pourcentage en masse d'azote qu'elle contient.

2. Une masse de 15 g d'une telle amine contient 3,56 g d'azote. Quelle est sa formule brute ?

Ecrire les formules semi développées, les noms et les classes des isomères possibles des amines, qui sont compatibles avec la formule brute trouvée.

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

EXERCICE 7

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 $0,48 \text{ mol.L}^{-1}$ 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 8

Un échantillon de 18 g d'une amine primaire est dissous dans un litre d'eau.

On prélève 10 mL de la solution obtenue que l'on dose par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ en présence du B.B.T.

La solution change de couleur lorsqu'on a versé 40 mL de solution acide.

1- Écrire l'équation de la réaction et préciser les couples acide/base mis en jeu.

2- Calculer la concentration molaire de la solution d'amine.

3- Déterminer la masse molaire de l'amine et déduire sa formule brute et son nom.

4- Calculer la masse du solide que l'on obtient en faisant évaporer la solution obtenue après changement de couleur.

EXERCICE 9 : Action du 1-Chlorobutane sur une amine tertiaire

On fait réagir une amine tertiaire saturée A, avec du 1-chlorobutane en solution dans l'éther. On obtient un précipité blanc B.

1° Ecrire l'équation bilan de la réaction. Quelle propriété des amines cette réaction met-elle en évidence ?

2° Une solution aqueuse de l'amine A, de concentration $C=0,4 \text{ mol.L}^{-1}$ a été obtenue en dissolvant 20,2 g d'amine pour 500 cm^3 de solution. Quelle est la masse molaire de A ?

3° L'analyse du précipité B montre qu'il s'agit d'un solide ionique chiral. Que peut-on conclure concernant les groupes alkyles liés à l'azote dans la molécule B ?

Déterminer la formule brute de A, sa formule semi développée et son nom.

EXERCICE 10

On dissout 7,5 g d'une amine aliphatique A dans l'eau pure; ce qui permet d'obtenir un litre de solution. Un échantillon de cette solution dosée révèle une concentration de 0,1027 mol/L

1. En déduire la masse molaire de l'amine A et sa formule brute.
2. L'action de l'iodométhane sur l'amine A permet d'obtenir une amine secondaire, une amine tertiaire, ainsi qu'un iodure d'ammonium quaternaire. Quelles sont les formules semi développées possible de A ?
3. L'amine obtenue contient un carbone lié à 4 groupements différents. Donner sa formule semi-développée.
4. a) Ecrire l'équation bilan de la réaction de dissolution de cette amine dans l'eau.
b) Quelle est le caractère mise ici en évidence ?
5. a) Quelles sont les formules semi-développées et les noms des amines et de l'ion ammonium quaternaire obtenus par l'action de l'iodométhane avec l'amine A.
b) Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'iodométhane sur l'amine tertiaire.
c) Préciser le caractère mise en évidence.

On donne les masses molaires en g/mol : C= 12 ; H=1 ; N= 14 ; O= 16.

EXERCICE 11

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 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 ?

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

EXERCICE 12:

- 1-Quelles sont les amines répondant à la formule brute $C_4H_{11}N$? Ecrire leur formule semi- développée et donner leur nom systématique ; préciser leur classe.
- 2- Quelles sont les amines chirales ?
- 3-On traite les amines secondaires correspondant à la formule brute $C_4H_{11}N$ par un excès d'iodoéthane en présence d'une autre base.
 - a) Quelles sont les différents corps susceptibles de se former dans ces conditions ?
 - b) Certains d'entre eux sont-ils chiraux ?

EXERCICE 13 :

Une amine saturée A contient en masse 23,73% d'azote.

- 1) Déterminer la formule brute de A.
- 2) Déterminer les formules semi-développées possibles de A.
- 3) L'action de l'iodure de méthyle (CH_3I) sur l'amine A conduit à l'iodure de tétraméthylammonium.
 - a) Donner la formule semi-développée de l'iodure de tétraméthylammonium.
 - b) En déduire la formule semi-développée et le nom de A.
 - c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'amine A et l'iodure de méthyle.

EXERCICE 14:

L'analyse de 0,59 g d'une substance organique renfermant du carbone, de l'hydrogène et de l'azote a donné les résultats suivants: 1,32 g de dioxyde de carbone, 0,81 g d'eau et 0,17 g d'ammoniac.

La densité de vapeur de la substance est $d = 2,03$.

1. Trouver la formule brute du composé.
2. Ecrire les formules semi-développées des amines répondant à cette formule.

EXERCICE 15 : Détermination de formule brute.

On soumet à l'analyse élémentaire 0,45g d'un composé organique azoté gazeux. Sa combustion produit 0,88g de dioxyde de carbone et 0,63g d'eau ; par ailleurs, la destruction d'une même masse en l'absence totale d'azote conduit à la formation de 0,17g d'ammoniac NH_3 .

- 1) Détermine la composition centésimale du composé ? Contient-il de l'oxygène ?
- 2) Sachant que, dans les conditions normales de température et de pression, la masse volumique du composé est voisine de 2g.L^{-1} .
 - a. Calcule une valeur approchée de sa masse molaire.
 - b. Détermine sa formule brute.
- 3) Cette formule brute vous fait penser à quelle famille de composé organique ?
 - a. Donne les isomères correspondants.
 - b. Cite et explique les principales propriétés chimiques de cette famille.

$M(\text{C})=12\text{ g/mol}$; $M(\text{O})=16\text{ g/mol}$; $M(\text{N})=14\text{ g/mol}$; $V_0 = 22,4\text{ L/mol}$.

EXERCICE 16:

On considère trois amines isomères à chaînes saturées non cycliques : A, B, C.

- A est une amine primaire ayant un carbone asymétrique.
- B est une amine secondaire dont les deux groupes alkyles sont identiques.
- C est une amine tertiaire.

Elles contiennent en masses 19,18% d'azote.

1. a. Déterminer leur formule brute.
- b. Donner les noms et les formules semi développées de A, B, C.
2. On fait agir l'iodoéthane sur C. On obtient un précipité blanc.
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
 - b. Quelle propriété des amines cette réaction met-elle en évidence ?

EXERCICE 17 (extrait Bac séries C -D -TI session de Juin 2014 Cameroun)

On considère une amine de formule R-NH_2 , dans laquelle R est un groupe alkyle. A 25°C , une solution de cette amine a une masse volumique $\rho = 63,5\text{ g.L}^{-1}$.

- 1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de cette amine avec l'eau, sachant que l'amine est une base faible.
- 2) Donner le couple acide-base correspondant à cette amine.
- 3) On verse progressivement la solution de cette amine dans un volume $V_a = 20\text{ cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_a = 2,0 \cdot 10^{-1}\text{ mol.L}^{-1}$

Le suivi de l'évolution du pH du mélange au cours de l'addition montre une augmentation brutale du pH correspondant à l'équivalence; le volume de solution d'amine versé est d'environ $4,6\text{ cm}^3$.

- 3.1.Écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
- 3.2. La solution obtenue à l'équivalence est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier.
- 3.3. Déterminer la quantité de matière de l'amine, puis en déduire la masse molaire moléculaire de cette amine.
- 3.4. Déterminer la formule du radical R.

3.5.Écrire la formule semi-développée de cette amine, sachant qu'elle possède un atome de carbone asymétrique (carbone tétraédrique qui possède quatre substituants de natures différentes).

3.6. Après l'équivalence, on ajoute à nouveau une certaine quantité d'amine, le pH du mélange est alors égale au pka du couple constitué par la base faible.

3.6.1. Quel nom donne-t-on à une telle solution ?

3.6.2. Donner les caractéristiques d'une telle solution.

EXERCICE 18

L'analyse d'un échantillon d'une amine a fourni les pourcentages en masse suivants : %C=61,02 ; %H= 15,25.

1) a. En déduis la formule brute de cette amine.

b. Donne les différentes formules semi développées possibles et nomme- les.

2) On considère l'amine secondaire A. Ecris l'équation réaction qui accompagne la dissolution de cette amine dans l'eau. Quelle propriété des amines cette réaction met- elle en évidence

3) On fait agir l'iodoéthane sur A.

a. Ecris l'équation bilan de la réaction et nomme le composé obtenu.

b. Quelle propriété des amines cette réaction met-elle en évidence ?

On donne: M(H)=1 g/mol; M (C) = 12 g/mol ; M(N) = 14g/mol.

EXERCICE 19 C₈₋₅

1) En combien de classes les amines peuvent-elles être réparties ? Donner un exemple de chaque classe en précisant le nom du corps.

Etablir 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 0,5 mol/L. L'équivalence acido-basique est obtenue pour 20 cm³ 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 des amines isomères possibles et indiquer la classe d'amine à laquelle appartient chacune d'elles.

d) A 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 un amide. Ecrire 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).

NB: Les amines en question dans cet exercice sont saturés et non cycliques.

EXERCICE 20: BAC 2021 TSE CHIMIE sujet 1 (similaire) Détermination de la formule d'une amine

Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée, on soumet à l'analyse 15g de cette amine ; on obtient 2,9g d'azote.

1) Sachant que la formule brute d'une amine saturée est C₂H_{2n+3}N Détermine la masse molaire de l'amine et en déduis sa formule brute.

2) Donne les différentes formules semi développées possibles en se limitant aux amines primaires et tertiaires. Nomme-les et précise leur classe.

3) L'amine en question ne réagit pas avec les chlorures d'acyles. Quel est le nom de cette amine ?

4) Par action de l'iodométhane sur cette amine on obtient un précipité.

Ecris l'équation bilan de la réaction et indique la propriété des amines mise en jeu dans cette réaction.

On donne : M(H)=1 g/mol; M (C) = 12 g/mol ; M(N) = 14g/mol.