

**SERIE D'EXERCICES SUR LES AMINES ET LES ACIDES CARBOXYLIQUES ET DERIVES****Exercice 1:**

On considère une mono amine primaire saturée B contenant 23,7% en masse d'azote.

- 1) Ecrire la formule générale d'une amine primaire saturée comportant x atomes de carbone, puis la mettre sous la forme  $C_xH_yN$ . Exprimer y en fonction de x.
- 2) Déterminer la formule brute de l'amine B, ses formules semi développées et leur nom.
- 3) Identifier B sachant que l'atome de carbone relié à l'azote est lié à deux autres atomes de carbone.

**Exercice 2:**

Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée, on dissout 0,59g de cette amine dans de l'eau. Puis on ajoute une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $0,50\text{mol.L}^{-1}$  : l'équivalence est obtenue pour  $20,0\text{cm}^3$  de la solution acide.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les solutions d'amine et d'acide chlorhydrique.
- 2) Calculer la masse molaire moléculaire de l'amine et en déduire sa formule brute.
- 3) Ecrire les FSD possibles des amines isomères et donner leur nom et classe.

**Exercice 3:**

Donner la formule semi développée de chacun des composés suivants :

- a) N-méthyl-2,3-diméthylbutan-2-amine   b) Acide 2-méthylpentanoïque   c) Acide hexanedioïque  
d) 3-éthyl-4-méthylpentanoate d'isopropyle   e) Chlorure de 2-méthylbutanoyle   f) Anhydride butanoïque   g) anhydride orthophtalique   h) N-éthyl-2-méthylpropanamide

**Exercice 4:**

On hydrolyse un chlorure d'acyle de formule  $R\text{-COCl}$ . Il se forme du chlorure d'hydrogène.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 2) On dispose de 1,5g de chlorure d'acyle pur. Le chlorure d'hydrogène est intégralement recueilli dans un certain volume d'eau pure. On obtient ainsi la solution S dans laquelle on ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol. Il faut verser, dans la solution S,  $19,1\text{cm}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $c = 1,00\text{mol.L}^{-1}$  pour obtenir le virage de l'indicateur coloré. En déduire la masse molaire du chlorure d'acyle ainsi que sa formule semi développée.

**Exercice 5:**

1) L'acide carboxylique de masse molaire  $M = 60\text{g.mol}^{-1}$  est soumis à une déshydratation très énergique. On obtient un corps A, liquide à odeur piquante s'hydratant lentement à froid pour redonner l'acide.

- a) Citer deux déshydratants permettant de réaliser la réaction précédente.  
Indiquer une autre méthode permettant de préparer le corps A à partir de l'acide carboxylique.
- b) Ecrire la formule du corps A et le nommer.

2) A peut réagir avec l'ammoniac ou avec une amine. Expliciter, au choix, une de ces réactions et préciser à quelle fonction chimique appartient le corps formé.

3) Donner la formule et le nom d'un corps de même fonction chimique que A et comportant dans sa molécule un ou plusieurs noyaux benzéniques.

**Exercice 6:**

1) On étudie l'estérification directe du butan-1-ol par l'acide éthanoïque.

Ecrire l'équation de la réaction en indiquant les formules semi développées des corps intervenant dans cette réaction ainsi que le nom de l'ester formé.

Un mélange de  $5,00 \cdot 10^{-2}\text{mol}$  de butan-1-ol et de  $5,00 \cdot 10^{-2}\text{mol}$  d'acide éthanoïque auquel on a ajouté un peu d'acide sulfurique est placé dans une ampoule scellée et portée à  $100^\circ\text{C}$ . Au bout d'une heure, l'ampoule est brutalement refroidie et on dose l'acide éthanoïque restant par une solution d'hydroxyde de sodium  $2,00\text{mol.L}^{-1}$ . Le volume de cette solution nécessaire pour obtenir l'équivalence est  $11,0\text{cm}^3$ . En déduire le pourcentage molaire d'ester formé au bout d'une heure, dans ces conditions.

2) Proposer deux autres méthodes permettant de rendre la formation de l'ester rapide et totale. Donner les réactifs et écrire l'équation bilan de la réaction.

3) On réalise la saponification de l'ester obtenu précédemment avec la potasse. Ecrire l'équation de la réaction.

4) Par analogie, écrire la réaction de saponification du corps gras issu de l'acide palmitique  $C_{15}H_{31}CO_2H$  et du glycérol. Nommer le savon obtenu sachant qu'il est dur.

**Exercice 7:**

L'huile de noix de coco contient des triesters du glycérol. Le plus important d'entre eux présente une chaîne carbonée linéaire saturée en  $C_{12}$ .

- 1) Ecrire la formule semi développée du triglycéride (T) correspondant à cet acide gras.
  - 2) Ecrire l'équation bilan de la réaction de saponification de ce triglycéride par une solution de soude.
  - 3) On désire préparer 500kg de savon à partir de T ; quelle masse de T doit-on utiliser si le rendement de la réaction est de 80% ? Quelle masse de glycérol obtiendra-t-on ?
- On donne :**
- masse molaire en  $g \cdot mol^{-1}$ : C(12) ; Na(23) ; O(16) ; H(1).

### **Exercice 8:**

Une masse  $m = 0,295g$  de substance organique A azotée chauffée avec de l'oxyde de cuivre a fourni  $0,440g$  de  $CO_2$  et  $0,225g$  de  $H_2O$ . Une masse  $m' = 0,315g$  a fourni  $63,7cm^3$  de diazote mesurés sur une cuve à eau à  $15^\circ C$  et sous une pression de  $762mm$  de Hg. La pression de vapeur d'eau saturante à  $15^\circ C$  étant  $12,7 mm$  de Hg et la densité de vapeur de la substance azotée est  $2,05$ .

- 1) Déterminer la composition centésimale massique du corps organique A étudié.
- 2) Déterminer sa formule brute.
- 3) Ecrire sa formule semi développée et préciser son nom sachant qu'il dérive de l'acide acétique.
- 4) On désire obtenir  $100g$  de ce corps A à partir du chlorure d'acyle correspondant.
  - a) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'obtention de A.
  - b) Quelle masse de chlorure doit-on utiliser ?
  - c) En déduire la masse minimale d'ammoniac ou d'amine que l'on doit faire réagir avec le chlorure d'acyle.

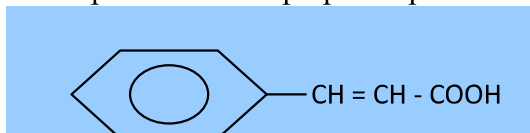
**On donne :**  $M(Cl) = 35,5g \cdot mol^{-1}$  ;  $M(N) = 14g \cdot mol^{-1}$ .

**Rappel :** la pression partielle d'un gaz dans un mélange  $P_i$ , est la pression qu'aurait ce gaz (i) s'il occupait tout seul le volume total du mélange.

### **Exercice 9:**

Un composé organique de formule  $C_xH_yO_2$ , comporte 9 atomes de carbone et contient en masse  $21,3\%$  d'oxygène.

- 1- Calculer sa masse molaire moléculaire. En déduire sa formule brute.
- 2- Ce composé est un ester présent dans l'huile essentielle de jasmin (environ 20%). Par hydrolyse de cet ester on obtient deux corps A et B.
  - a) Quelles sont les fonctions chimiques de ces deux corps?
  - b) Parmi les termes suivants, indiquer ceux qui vous paraissent convenir pour caractériser une réaction d'hydrolyse: complète- athermique- exothermique- totale- limitée- aboutissant à un équilibre chimique.
- 3- On déshydrate le composé A en présence d'anhydride phosphorique  $P_4O_{10}$ . On obtient un composé  $A_1$  de formule :  $CH_3-CO-O-CO-CH_3$ 
  - a) Quelle est la fonction chimique de  $A_1$ ?
  - b) En déduire la formule semi-développée et le nom du composé A.
  - c) On peut aussi faire agir sur A du chlorure de thionyle  $SOCl_2$ . Quels sont le nom et la formule semi développée du composé  $A_2$  obtenu à partir de A?
  - d) Pourquoi utilise-t-on souvent les composés  $A_1$  et  $A_2$  à la place de A pour effectuer certaines réactions chimiques?
- 4-a) Quelle est la formule brute de la molécule correspondant à B?
- 4-b) Pour préciser la formule de B, on effectue une oxydation ménagée qui conduit à la formation d'un composé C. Ce corps est un aldéhyde présent dans l'amande amère: le benzaldéhyde.  
Ecrire la formule de C, en déduire celle de B et celle de l'ester.
- 5) Le jasmin artificiel peut aussi être préparé à partir d'un acide appelé acide cinnamique dont la formule est:



Quelle particularité présente cette molécule? Représenter ses stéréo-isomères.

**FIN DE LA SERIE.**