

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



1. Indiquer le groupe fonctionnel caractéristique de chacun de ces corps et les nommer.
2.
 - a. On fait réagir une solution acidifiée de $(2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ sur le corps A. On obtient dans une première étape un composé F puis dans une seconde étape un composé G. Ecrire l'équation-bilan correspondant à chacune de ces étapes.
 - b. La même solution agit sur B pour donner un corps H. Donner la formule semi développée de H.
 - c.
 - i. Donner la nature et le nom de F, G et H.
 - ii. Citer un réactif permettant de distinguer F et H.
3. Proposer un enchainement de réactions possibles permettant d'obtenir C à partir de A.
4.
 - a. La densité de vapeur d'un monoacide carboxylique à chaîne saturée non cyclique I est voisine de 3.
 - i. Déterminer la formule brute de I.
 - ii. Ecrire les formules semi développées possibles pour I, ainsi que leurs noms.
 - b. L'isomère non ramifiée de I réagit sur B en présence d'un catalyseur pour donner un composé J.
 - i. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Donner le nom de J.
 - ii. Préciser les caractéristiques de cette réaction.
 - iii. Donner la formule semi développée et le nom d'un composé K qui permet, par action sur B, d'obtenir J à l'issue d'une réaction totale.

Exercice 3 :

On donne en g.mol^{-1} : M (H) = 1 ; M (C) = 12 ; M (O) = 16.

On dispose d'un composé A de formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$; il donne un précipité jaune avec la D.N.P.H et il rosit le réactif de Schiff.

1. Quelle est la formule semi-développée de A ? Quel est son nom ?
2. L'oxydation catalytique de A par le dioxygène ou par les ions dichromates produit un composé B. Quelle est la formule semi-développée de B ? Quel est son nom ?
3. B réagit sur un alcool C de formule $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ pour donner un composé organique D de masse molaire $M = 102 \text{ g.mol}^{-1}$ et de l'eau.
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
 - b. Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D ?
4. On fait réagir B avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) ou le chlorure de thionyle (SOCl_2). On obtient un dérivé E.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- a. Quelle est la formule semi-développée de E ?
 - b. Quel est son nom?
- 5.
- a. Parmi les composés A, B, C, D et E quels sont ceux qui sont susceptibles de former un amide en réagissant avec l'ammoniac ?
 - b. Ecrire l'équation bilan de l'une de ces réactions à l'issue d'une réaction totale.
 - c. Donner le nom et la formule semi-développée de cet amide.

Exercice 4 :

On donne en g.mol^{-1} : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$ et $M(\text{O}) = 16$

Les acides carboxyliques présentent une grande importance industrielle pour la fabrication de solvants, de shampoings, de peintures, de bougie, de textiles et d'antiseptiques. Les acides carboxyliques peuvent être obtenus par oxydation des aldéhydes ou des alcools. Les acides gras peuvent s'obtenir par saponification des graisses animales ou végétales.

On considère un monoalcool aliphatique saturé à chaîne carbonée ramifiée de masse molaire $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Déterminer la formule brute de cet alcool.
2. Donner la formule semi développée et le nom de chacun des alcools isomères à chaîne ramifiée présentant un carbone asymétrique.
3. On considère maintenant deux alcools A et B :
 - ✓ A est le 2-méthylbutan-1-ol et B est le 3-méthylbutan -1-ol.
 - ✓ A est oxydé par une solution de dichromate de potassium $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Il donne A' qui réagit avec la DNPH et le réactif de Tollens.
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre A et les ions dichromates.
On donne $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$; A'/A
 - b. L'alcool (B) réagit avec un acide carboxylique (C), pour donner l'éthanoate de 3-méthylbutyle (E).
 - i. Donner la formule semi développée de (C).
 - ii. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Donner les caractéristiques principales de cette réaction.
 - iii. Indiquer les noms des composés (D) et (F) qui peuvent réagir totalement avec l'alcool (B) pour obtenir le même ester (E). Ecrire les équations bilans des réactions correspondantes.
 - c. L'action de l'acide (C) sur la N-méthyléthanamine donne un composé ionique G, qui est ensuite déshydraté par chauffage prolongé pour donner un composé organique H.
 - i. Ecrire les équations bilans des réactions correspondantes.
 - ii. Donner les formules semi développées et noms des composés G et H obtenus.

Exercice 5 :

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



On dispose d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dont le radical possède n atomes de carbone.

- On réalise un mélange équimolaire d'acide carboxylique A et l'éthanol. On obtient un composé organique B.
 - En utilisant la formule générale de A, écrire l'équation bilan de la réaction.
 - Sachant que l'on a obtenu une masse $m_B = 16,6$ g du composé avec un rendement de 65% en partant d'une masse $m_A = 18,5$ g d'acide carboxylique A,
 - Déterminer le nombre n d'atomes de carbone contenu dans A
 - Déduire ensuite la formule semi-développée de A et celle de B puis les nommer.
- Sachant que l'acide carboxylique A est l'acide propanoïque, on le fait réagir à froid avec l'ammoniac. Un composé C est alors obtenu.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction. Indiquer le nom du composé C formé.
 - La déshydratation du composé C conduit à la formation du composé organique D. Ecrire l'équation bilan de la réaction et nommer le produit D formé.
- Dans la pratique, il est possible d'utiliser, à la place de l'acide propanoïque A, un dérivé E de ce dernier. E est obtenu par action du pentachlorure de phosphore PCl_5 sur A.
 - Donner la formule semi-développée et le nom de E.
 - Ecrire l'équation bilan de sa formation.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction entre E et l'éthanol. Comparer cette réaction à celle de A avec l'éthanol.

Exercice 6 :

Le diméthylformamide (ou DMF) est un amide aliphatique utilisé comme solvant pour les colorants, les matières plastiques, les résines et les gommés. Il intervient également dans la préparation de fibres synthétiques.

- Une masse de 146 g de diméthylformamide contient 28 g d'azote.
 - Montrer que la formule brute du diméthylformamide est C_3H_7ON .
 - Ecrire les formules semi-développées possibles des amides compatibles avec cette formule brute et donner leurs noms.
 - Sachant que le diméthylformamide possède deux groupes méthyles liés à un même atome, identifier cet amide en précisant sa formule semi-développée et son nom dans la nomenclature officielle.
- Pour synthétiser cet amide, on dispose des produits suivants : chlorure de thionyle ($SOCl_2$) ; oxyde de phosphore (P_4O_{10}) ; acide méthanoïque, acide éthanoïque, acide propanoïque ; ammoniac ; méthylamine ou méthanamine ; éthylamine ou éthanamine ; diméthylamine ou N-méthylméthanamine.
 - Proposer deux méthodes de synthèse rapides et totales du diméthylformamide. Préciser pour chaque méthode de synthèse les produits utilisés.
 - Ecrire les équation-bilans des réactions correspondant à chaque méthode.

Groupe Excellence

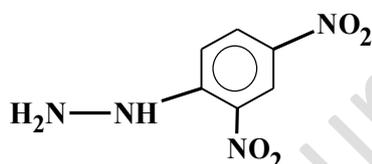
Excellez avec les meilleurs professeurs !



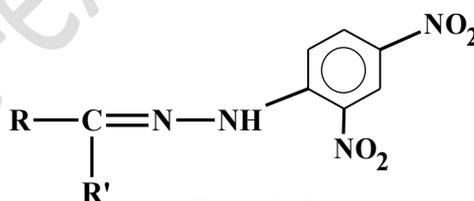
Exercice 7 :

Par hydratation d'un hydrocarbure A de formule brute C_4H_8 on obtient un mélange de deux composés organiques B et C de même fonction chimique. Le produit B est obtenu de façon prépondérante et présente un carbone asymétrique.

1. Préciser la formule semi-développée et le nom du composé B. En déduire la formule semi-développée et le nom de A.
2. L'oxydation ménagée du composé B conduit à un composé organique unique D qui réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine mais ne réagit pas avec le réactif de Tollens ou la liqueur de Fehling.
 - a. Identifier le composé D en donnant sa formule semi-développée et son nom.
 - b. De façon générale, les aldéhydes et les cétones réagissent avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (formule 1) pour donner de l'eau et un précipité jaune de 2-4- dinitrophénylhydrazone (formule 2).
Ecrire, à l'aide de formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction de D avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine.



Formule 1



Formule 2

3. On procède à l'oxydation ménagée du composé C par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès.
 - a. Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction liées à cette transformation.
En déduire l'équation-bilan de la réaction. Nommer le produit organique E obtenu.
 - b. On fait réagir C avec l'acide éthanoïque.
 - i. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - ii. Citer le nom et les propriétés de cette réaction.
 - iii. Le produit organique F formé peut être obtenu à partir du composé C et un dérivé de l'acide éthanoïque. Citer ce dérivé (formule et nom). Quel est l'intérêt de remplacer l'acide éthanoïque par ce dérivé ?

Exercice 8 :

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- Soit un hydrocarbure A à chaîne carbonée ouverte de formule C_xH_y et de masse molaire moléculaire $M_A = 56 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - Montrer que la formule brute du composé A peut s'écrire sous la forme C_4H_8 , sachant que son atomicité est égale à 12.

On rappelle que l'atomicité est le nombre d'atomes contenus dans une molécule.
 - A quelle famille appartient l'hydrocarbure A ? Ecrire la formule semi développée exacte de A sachant que sa chaîne carbonée est ramifiée.
 - On fait l'hydratation de A en milieu acide. Il se produit deux composés isomères A_1 et A_2 . Ecrire la formule semi développée de A_1 puis donner son nom, sachant qu'il est l'isomère majoritaire.
- On considère un composé organique oxygéné B de formule brute $(C_xH_yO_4)$ qui contient en masse 26,7% de carbone. Sa masse molaire moléculaire $M_B = 90 \text{ g.mol}^{-1}$.
 - Montrer que la formule brute du composé B peut s'écrire sous la forme $C_2H_2O_4$. Déduire sa formule semi développée sachant que B est un diacide carboxylique.
 - On fait la décarboxylation d'une solution de B, il se produit un composé organique oxygéné B'. Déduire la formule semi développée du composé B' puis donner son nom.
- En présence d'acide sulfurique et en chauffant à reflux on fait réagir A_1 sur B'.
 - Préciser la nature et les caractéristiques de cette réaction.
 - Ecrire son équation bilan, puis nommer le composé organique E obtenu.

Exercice 9 :

On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse $m = 3,11 \text{ g}$ de cet acide dans de l'eau pure ; la solution obtenue a un volume $V = 1 \text{ L}$. On en prélève un volume $V_A = 10 \text{ cm}^3$ que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence est atteinte quand on a versé un volume $V_B = 8,4 \text{ cm}^3$ de soude.

- Calculer la concentration C_A de la solution d'acide.
- En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi-développée et son nom.
- On fait agir sur l'acide A un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore PCl_5 , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C obtenu à partir de l'acide A.
 - On fait agir sur l'acide A un agent déshydratant puissant, le décaoxyde de tétraphosphore P_4O_{10} , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé D obtenu à partir de l'acide A.
 - On fait agir le butan-2-ol respectivement sur l'acide A, le composé C et le corps D. Ecrire les équations-bilan de ces réactions et nommer le corps organique commun E formé lors de ces réactions.
 - Quelle est la différence entre les réactions de A sur l'alcool et de C sur l'alcool. A partir de quelle réaction peut-on avoir plus de Corps E ; justifier la réponse.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- e. On verse le reste de la soude sur le corps E. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu. Quel nom général donne-t-on à ce type de réaction ?

Exercice 10 :

Un ester A a pour formule $R-CO-O-R'$ où R et R' sont des groupes alkyles.

La masse molaire de cet ester A est $M = 116 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Par hydrolyse de cet ester A, on obtient deux composés B et C.

- Ecrire l'équation chimique traduisant la réaction d'hydrolyse.
- Le composé B obtenu est un acide carboxylique. On en prélève une masse $m = 1,5 \text{ g}$ que l'on dilue dans de l'eau pure. La solution obtenue est dosée par une solution d'hydroxyde de sodium deux fois molaire. L'équivalence a lieu lorsque l'on a versé $V_B = 12,5 \text{ cm}^3$ de la solution d'hydroxyde de sodium.
 - Quelle est la masse molaire du composé B ?
 - Donner sa formule semi-développée et son nom.
- Le composé C a pour formule brute $C_4H_{10}O$. Donner les formules semi-développées possibles pour C ; les nommer.
 - En déduire les différentes formules semi-développées de A et les nommer.
- L'oxydation ménagée de C conduit à un composé D qui donne avec la D.N.P.H un précipité jaune mais ne peut subir une oxydation ménagée.
 - Quels sont la formule semi-développée et le nom de D ?
 - Quel est le nom exact du composé C ?
 - Nommer l'ester A.

Exercice 11 :

Un composé organique A de formule générale $C_xH_yO_z$ possède la composition centésimale massique suivante : $\%C = 40,91$; $\%H = 4,54$.

- Trouver la formule brute de A sachant que sa masse molaire est égale à $88 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- L'hydrolyse de A donne deux composés organiques A_1 et A_2 . On sépare A_1 et A_2 par une méthode appropriée. Afin d'identifier A_1 et A_2 on réalise les expériences ci-après:
 - On fait réagir sur A_1 du pentachlorure de phosphore, on obtient un composé organique B de masse molaire $M_B = 64,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
 - On fait réagir sur A_2 une solution concentrée d'ammoniac et on chauffe, on obtient un composé organique C.
 - Quelques gouttes de BBT additionnées à A_2 donnent une couleur jaune.
 - Quelles sont les fonctions chimiques des composés A, A_1 , A_2 , B et C ?
 - Déterminer les formules semi développées de A_1 , A_2 , A et C puis donner leurs noms.
 - Ecrire les équations bilans des réactions.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- On fait réagir le 3-méthylbutan-1-ol sur A_2 , on obtient un composé D dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit.
 - Donner la fonction chimique et le nom du composé D.
 - Sur le plan industriel, cette réaction présenterait deux inconvénients. Lesquels ?
- Afin d'éviter ces inconvénients, il est possible de synthétiser le composé D en remplaçant l'un des réactifs par un dérivé chloré plus efficace.
 - Ecrire la formule semi développée de ce dérivé chloré.
 - Ecrire l'équation bilan de cette réaction.

Exercice 12 :

On considère un composé organique A de formule $C_xH_yO_2$. Les pourcentages massique de carbone, d'hydrogène et d'oxygène de ce composé sont: %C = 73,2 ; %H = 7,3 et %O = 19,5.

- Montrer que la formule brute du composé A s'écrit $C_{10}H_{12}O_2$.
- On fait l'hydrolyse du composé A et on obtient deux composés organiques B et C.

La déshydratation du composé C donne un alcène à n atomes de carbones et de densité $d = 1,448$ par rapport à l'air.

 - Quelles sont les fonctions chimiques des composés A et C ?
 - En déduire la formule moléculaire brute du composé C.
 - L'oxydation ménagée du composé C par une solution en excès de dichromate de potassium en milieu acide donne un composé qui ne réagit ni avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) ni avec la liqueur de Fehling. En déduire les formules semi-développées des composés A, B et C ; sachant que le composé A renferme un noyau aromatique.
- La déshydratation de 60 g du composé B en présence du déca-oxyde de tétraphosphore P_4O_{10} donne un composé E.
 - Ecrire l'équation bilan de la réaction de déshydratation.
 - Déterminer la masse du composé E formé, sachant que le rendement de la réaction est de 80%.
- Le composé organique A est traité avec de la soude (Na^+ , OH^-) ; on obtient alors un carboxylate de sodium S.
 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - Comment appelle-t-on ce type de réaction ? Donner ses caractéristiques. Nommer le composé S.
 - Quelle masse de A a-t-on utilisée sachant que la masse du produit S formé est 100g et que le rendement de la réaction est 85% ?

Exercice 13 :

Les parties A et B sont indépendantes

Un chimiste réalise deux séries d'expériences aboutissant chacune à la formation d'un composé non cyclique, de formule brute C_3H_7NO , dont la molécule contient deux atomes de carbone tétraédrique.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Partie A :

Le produit C_3H_7NO final obtenu dans cette première partie est noté A. L'addition d'eau sur le propène conduit à une masse $m = 240$ g d'un mélange de deux alcools B et C, dont l'un, B, est primaire et représente 1% de la masse m .

1. Donner les noms et les formules de B et C, ainsi que la classe de C.
2. Après avoir été séparés l'un de l'autre, les alcools B et C sont respectivement oxydés en D et E par un excès de solution acidifiée de dichromate de potassium. Donner la formule et le nom des composés organiques D et E.
3. En l'absence de dérivés chlorés, A se prépare en deux étapes à partir de la solution aqueuse de D.
 - a. Ecrire l'équation bilan de chacune des deux étapes.
 - b. Nommer le produit intermédiaire F et le produit final A.
 - c. Calculer la masse maximale de A susceptible d'être obtenue.

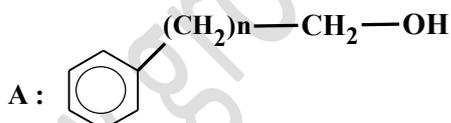
Partie B :

Un isomère A' de A peut se préparer en deux étapes.

4. L'acide éthanoïque est tout d'abord transformé en chlorure d'acyle G.
Donner le nom et la formule semi développée de G.
5. G réagit ensuite avec une amine primaire B' pour donner A'.
 - a. Donner le nom et la formule semi développée de B' et de A'. Ecrire l'équation bilan de la réaction.
 - b. Indiquer la propriété de l'atome d'azote de l'amine B mise en évidence au cours de la réaction réalisée.

Exercice 14 :

Un laborantin désire synthétiser un ester E à odeur d'arôme de miel. Il dispose de deux alcools A :



1. Il réalise l'oxydation ménagée d'une masse $m_A = 12,2$ g de l'alcool A par un excès d'une solution de dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$). Le produit D obtenu est dissous dans 1 L d'eau pure, on obtient une solution (S). On prélève un volume $V_a = 20$ cm³ de la solution (S) qu'on dose par une solution de soude de concentration $C_b = 0,08$ mol.L⁻¹. L'équivalence est atteinte lorsqu'on verse un volume $V_b = 25$ cm³ de soude.
 - a. Trouver l'entier n et donner la formule de A.
 - b. En déduire la formule semi-développée de D et son nom.
 - c. Ecrire l'équation bilan de l'oxydation ménagée de A par le dichromate de potassium en excès.
On donne les couples : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$; A/D.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

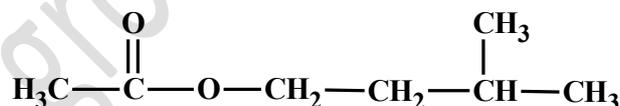


2. Dans un ballon, on mélange une masse $m_D = 537,2$ g du composé D, un volume V_B de l'alcool B dans une solution alcoolique. On ajoute de l'acide sulfurique concentré et quelques pierres de ponce puis on chauffe à reflux le mélange pendant plusieurs minutes.
 - a. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre l'alcool B et le composé D. Nommer cette réaction et préciser ses caractéristiques.
 - b. Nommer le produit E.
 - c. Déterminer le volume V_B pour que le mélange initial soit équimolaire.
 - d. La masse de E obtenu est $m_E = 434,03$ g. Calculer le rendement.
 - e. Proposer une méthode d'améliorer le rendement de la réaction entre B et D.
 - f. Préciser le rôle :
 - i. De l'acide sulfurique ;
 - ii. Du chauffage à reflux ;
 - iii. De la pierre de ponce.
3. Du point de vue industriel cette réaction n'est pas avantageuse. On utilise un dérivé F, du composé D, obtenu par action du chlorure de thionyle SOCl_2 sur D.
 - a. Ecrire l'équation de la réaction de D avec le chlorure de thionyle. Nommer le composé organique F.
 - b. Ecrire l'équation bilan de la synthèse E à partir de F. En quoi cette réaction est-elle plus avantageuse que celle de D sur B.

Donnée : masse volumique de l'éthanol $\rho = 0,79 \text{ g.cm}^{-3}$.

Exercice 15 :

On désire préparer un ester dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane. Cet ester est l'acétate d'isoamyle de formule :



L'acétate d'isoamyle est utilisé pour aromatiser certains sirops.

Dans un ballon de 100 mL, on introduit un volume $V_B = 44,0$ mL d'alcool (B) et un volume V_A d'acide carboxylique (A). On y ajoute 1 mL d'acide sulfurique, puis on réalise un chauffage à reflux du mélange.

1. Donner le nom de l'acétate d'isoamyle dans la nomenclature officielle ; puis donner les formules semi-développées et les noms de l'acide carboxylique (A) et de l'alcool (B) utilisés. Préciser la classe de l'alcool (B).
2. Ecrire l'équation bilan de la réaction de cet acide sur l'alcool et préciser les caractéristiques de cette réaction.
3. Calculer le volume V_2 d'acide nécessaire pour que le mélange avec 44,0 mL d'alcool soit équimolaire.
4. Quel est le rôle de l'acide sulfurique dans cette réaction ? Pourquoi chauffe-t-on le mélange ?
5. Au bout d'une durée Δt , on récupère une masse $m = 26,3$ g d'ester.

Groupe Excellence

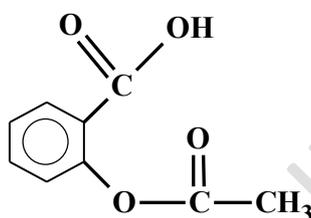
Excellez avec les meilleurs professeurs !



- a. Quel est le rendement de cette réaction à ce stade ?
 - b. Compte tenu des conditions initiales, la limite d'estérification est-elle atteinte ? Justifier.
6. Pour augmenter le rendement de la préparation de l'ester, citer un réactif susceptible de remplacer l'acide (A). Ecrire l'équation-bilan de la réaction de ce réactif avec l'alcool (B).
- Données masse volumique: $\rho_A = 1050 \text{ g.L}^{-1}$; $\rho_B = 800 \text{ g.L}^{-1}$

Exercice 16 :

L'aspirine est bien connue pour ses propriétés analgésiques (diminution de la douleur et de la fièvre) et anticoagulantes. Sa formule développée est :



1. L'aspirine peut être synthétisée en faisant réagir l'anhydride éthanóique et l'acide 2-hydroxybenzoïque (également appelé acide salicylique).
 - a. Ecrire les formules semi-développées de l'anhydride éthanóique et de l'acide salicylique.
 - b. Ecrire l'équation bilan de la réaction de synthèse de l'aspirine.
 - c. Donner le nom de cette réaction et rappeler ses caractéristiques.
2. Pour réaliser une synthèse de l'aspirine, on introduit dans un erlenmeyer bien sec une masse $m_1 = 3,0 \text{ g}$ d'acide salicylique et un volume $V_2 = 7,0 \text{ mL}$ d'anhydride éthanóique et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Le mélange est correctement chauffé au bain-marie durant quelques minutes.
 - a. Montrer que l'un des réactifs est en excès.
 - b. Après cristallisation et filtration, on obtient une masse d'aspirine $m = 3,8 \text{ g}$.
Calculer le rendement de cette réaction de synthèse et commenter le résultat en rapport avec la prévision théorique.
 - c. Ecrire l'équation de la réaction parasite qui se produirait si l'erlenmeyer n'était pas bien sec.

On donne :

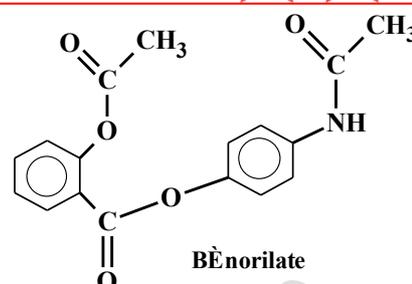
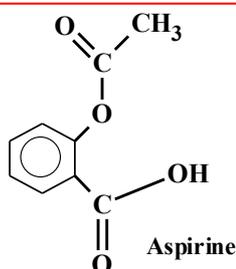
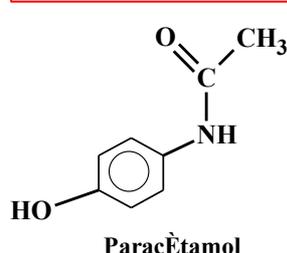
Noms des composés	Masse molaire en g.mol^{-1}	densité
Acide salicylique	138	1,44
Anhydride éthanóique	102	1,08
Acide acétylsalicylique	180	1,40

Exercice 17 :

La salipran est un médicament «dianalgique» utilisé contre la douleur. Le principe actif est le bénomilate. Ce composé est un ester obtenu à partir de l'aspirine et du paracétamol.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



1. Synthèse du bénorilate :

Au laboratoire, le bénorilate est obtenu à partir du paracétamol et de l'aspirine.

- Recopier sur votre copie la formule semi-développée du bénorilate et entourer les groupements caractéristiques en précisant leur nom.
- Quel est le nom de la transformation chimique mise en jeu ?
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction mise en jeu en utilisant les formules brutes.

2. Mode opératoire de la synthèse :

Dans un ballon de 100mL d'une solution hydroalcoolique (mélange de 50% en volume d'eau et d'éthanol), on introduit une masse $m_1 = 18,0$ g d'aspirine et une masse m_2 de paracétamol puis on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On chauffe pendant 30 minutes. Après ce chauffage, on sépare le bénorilate et on le purifie par une méthode appropriée. Après séchage, on obtient une masse $m = 18,8$ g.

- Calculer la quantité de matière d'aspirine dans le ballon. En déduire la valeur de m_2 sachant que, initialement, l'aspirine et le paracétamol ont été mélangés dans des proportions stœchiométriques.
- Calculer le rendement de la synthèse.

3. Assimilation par l'organisme

Après ingestion d'un comprimé de salipran, le bénorilate subit une hydrolyse acide des fonctions ester au niveau de l'estomac. Ecrire les formules semi-développées des composés organiques formés (on envisagera toutes les possibilités des réactions d'hydrolyse).

Masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{aspirine}) = 180$; $M(\text{paracétamol}) = 151$ et $M(\text{bénéorilate}) = 313$

Exercice 18 :

- Le paracétamol $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} - \text{CO} - \text{CH}_3$, principe actif du "Doliprane", est un médicament largement utilisé. Il concurrence l'aspirine comme antipyrétique et analgésique bien qu'il n'ait pas de propriétés anti-inflammatoires et qu'il soit un moins bon antalgique. La synthèse du paracétamol se fait à partir de l'anhydride acétique et du paminophénol. La réaction produit en outre de l'acide acétique.
 - Quels groupes fonctionnels reconnaît-on dans le paracétamol ?
 - Ecrire, à l'aide de formules semi développées, l'équation de la synthèse du paracétamol.
 - Pourquoi utilise-t-on comme réactif l'anhydride acétique plutôt que l'acide acétique pour synthétiser le paracétamol ?

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



- d. Une boîte de "Doliprane 500 mg" pour adulte contient 16 comprimés dosés à 500 mg. Déterminer les quantités de matière (nombre de moles et les masses minimum des deux réactifs à mettre en œuvre pour synthétiser la quantité de paracétamol contenue dans une boîte).
2. L'acétanilide est un principe actif qui a été utilisé pour lutter contre les douleurs et la fièvre sous le nom antifebrine, de formule semi développée: $C_6H_5 - NH - CO - CH_3$
- a. Retrouver les formules semi-développées et nommer l'acide carboxylique et l'amine dont il est issu.
- b. Proposer une méthode de synthèse rapide et efficace de l'acétanilide et écrire l'équation correspondante (on envisagera deux possibilités).
3. Dans un réacteur on introduit $V_1 = 15\text{mL}$ d'anhydride éthanoïque et un volume $V_2 = 10\text{mL}$ d'aniline $C_6H_5NH_2$ et un solvant approprié. Après expérience la masse d'acétanilide pur isolé est de $m = 12,7\text{g}$.
- a. Rappeler l'équation de la synthèse.
- b. Calculer les quantités de matière des réactifs et montrer que l'un de ces réactifs est en excès.
- c. Déterminer le rendement de la synthèse par rapport au réactif limitant.

Données: masse volumique de l'anhydride éthanoïque $\rho_1 = 1,08 \text{ g.mL}^{-1}$; masse volumique de l'aniline $\rho_2 = 1,02 \text{ g.mL}^{-1}$

Exercice 19 :

L'hydrolyse d'un ester E produit deux corps A et B à chaîne carbonée aliphatique.

1. La combustion complète d'une masse m de A de formule $C_xH_yO_z$ nécessite $\frac{9}{2}$ moles de dioxygène, produit de l'eau et 132 g de dioxyde de carbone. Une analyse quantitative de la même masse m de A fournit le résultat suivant : $4m_C = 9m_O$.
- 1.1. Ecrire l'équation bilan de la combustion complète de A.
- 1.2. Déterminer la formule brute de A, sachant que sa masse molaire moléculaire est $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$. Déduire la fonction chimique de A puis donner ces formules semi développées possibles et leurs noms.
- 1.3. L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium ($2K^+ ; Cr_2O_7^{2-}$) acidifiée conduit à un composé A' qui ne réagit pas avec le nitrate d'argent ammoniacal (réactif de Tollens).
- a. En déduire les formules semi développées et les noms de A et A'.
- b. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction entre les ions dichromates et A en fonction des formules brutes.

On donne : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

2. Le corps B de formule $C_xH_yO_2$ peut subir une déshydratation en présence d'un déshydratant comme P_4O_{10} pour donner un composé B' renfermant en masse d'oxygène 64,86%.
- 2.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de déshydratation de B en fonction de x' et y' .

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



2.2. Déterminer la formule brute de B, sachant que dans le composé B' le nombre d'atomes de carbone est égal à celui de l'hydrogène. Dédurre la formule semi développée et nom de B.

3.

3.1. Dédurre des questions précédentes la formule semi développée et le nom de l'ester E.

3.2. Ecrire l'équation bilan d'hydrolyse de E. Préciser ces caractéristiques.

On donne en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$

Exercice 20 :

On donne en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{N}) = 14$; $M(\text{K}) = 39$.

I. Synthèse d'un amide

On fait réagir un acide carboxylique A de formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} - \text{COOH}$ avec l'éthanamine; il se forme dans un premier temps un composé ionique humide A' qui, séché, donne un solide blanc moléculaire B de masse molaire $M_B = 73 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1. Ecrire les équations bilan des deux étapes de la fabrication du composé B en partant de la formule générale de A donnée dans l'énoncé.
2. Déterminer les formules semi-développées de A, A' et B puis donner leur nom systématique.

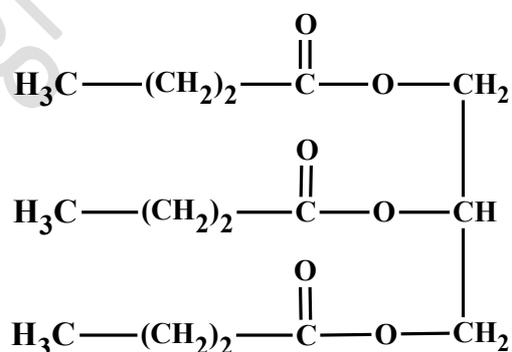
II. Synthèse d'un triester du glycérol

Le triester fabriqué est présent dans le beurre à 95% en masse de beurre. Il résulte de la réaction entre le glycérol (propane 1,2,3-triol) et un acide gras de formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} - (\text{CH}_2)_3 - \text{COOH}$.

1. Sachant que la masse molaire du triester est $M = 302 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, en déduire les formules semi développées du triester et de l'acide gras.
2. Ecrire l'équation bilan de la formation du triester.
3. Quelle masse minimale de l'acide gras peut-on utiliser pour espérer obtenir 2,5 kg du triester ?

III. Synthèse d'un savon mou et noir

On fait réagir, à chaud, une solution d'hydroxyde de potassium ($\text{K}^+ + \text{OH}^-$) en excès sur la butyryne de formule :



1. Ecrire l'équation bilan de la réaction et préciser ses caractéristiques.
2. Quelle masse de savon peut-on fabriquer à partir de 604 g de butyryne si le rendement de la réaction est 85% ?

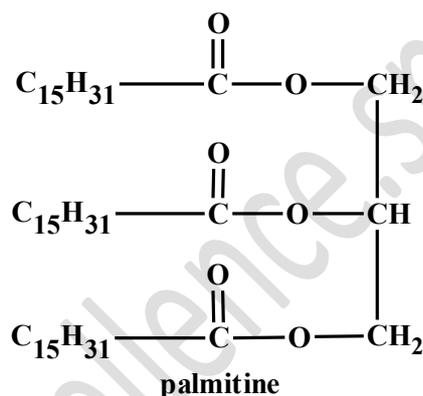
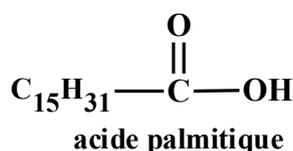
Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Exercice 21 :

La palmitine est un triglycéride dérivant de l'acide gras nommé acide palmitique et du glycérol (appelé aussi propane-1,2,3-triol).



1. Définir un triglycéride.
2. Donner la formule semi développées de la molécule de glycérol.
3. L'acide palmitique est-il un acide saturé ou insaturé ? Justifier.
4.
 - a. Combien faut-il de molécules d'eau pour hydrolyser une molécule de palmitine ? Justifier.
 - b. Ecrire l'équation de l'hydrolyse de la palmitine.
5. Ecrire, à l'aide de formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction du glycérol sur l'acide palmitique. Nommer cette réaction et dire si elle est totale ou non.
6. La palmitine est aussi présente dans l'huile de palme. Dans une usine de la place on fabrique du savon à partir de la palmitine provenant d'huile de palme. Pour cela, on y réalise la saponification de la palmitine contenue dans 1500 kg d'huile de palme renfermant, en masse, 47% de palmitine. La base forte utilisée est une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.
 - a. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de saponification de la palmitine par la solution d'hydroxyde de sodium et entourer la formule du produit qui correspond au savon.
 - b. Calculer la masse de savon obtenue si le rendement de la réaction est de 80%.