

**XAM SCIENCES**

**TERMIMALE S1//S2**

**2023-2024**

**M.NDOYE**

**SERIE C3 : ACIDE CARBOXYLIQUE ET DERIVES**

**Exercice 1 : NOMENCLATURE**

Indiquer pour chacune des réactions suivantes le nom et la formule semi-développée des composés représentés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L et M.

- Chlorure de propanoyle + A  $\rightarrow$  propanoate de méthyle + B
- Acide benzoïque +  $\text{SOCl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{HCl} + \text{C}$
- Ethanoate de propyle + D  $\rightarrow$  éthanoate de sodium + propan-1-ol
- Acide éthanoïque + chlorure d'éthanoyle  $\rightarrow \text{E} + \text{HCl}$
- Chlorure d'éthanoyle + N-méthyléthylamine  $\rightarrow \text{F} + \text{G}$
- Anhydride éthanoïque + aniline  $\rightarrow \text{H} + \text{I}$
- Chlorure d'éthanoyle + éthanoate de sodium  $\rightarrow (\text{Na}^+; \text{Cl}^-) + \text{J}$
- Anhydride éthanoïque + méthanol  $\rightarrow$  acide éthanoïque + K
- Acide 2-méthylpropanoïque +  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{L} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$
- Acide éthanoïque +  $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{M} + 2 \text{HPO}_3$

**Exercice 2 : PROPRIETES CHIMIQUES**

**Exercice 2 :** On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse  $m=1,56\text{g}$  de cet acide dans de l'eau pure ; la solution obtenue a un volume  $V=500\text{mL}$ . 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.

1. Calculer la concentration  $C_A$  de la solution d'acide.
2. En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi-développée et son nom.
3. *a)* On fait agir sur l'acide A un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore  $\text{PCl}_5$ , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé C obtenu à partir de l'acide A.  
*b)* On fait agir sur l'acide A un agent déshydratant puissant, le décaoxyde de tétraphosphore  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ , par exemple. Donner la formule semi-développée et le nom du composé D obtenu à partir de l'acide A.  
*c)* 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.  
*d)* 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 ?

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois

M.GUEYE

M.NDOYE



XAM SCIENCES

Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois

M.GUEYE

M.NDOYE



XAM SCIENCES

Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

**Exercice 3 : FORMULE BRUTE-DECARBOXYLATION**

On dispose d'une solution aqueuse d'un monoacide à chaîne carbonée saturée. La solution est obtenue en dissolvant sans variation de volume 2,2 g d'acide pur dans 500mL d'eau distillée. Le dosage de 20mL de cette solution nécessite 10mL de solution décimolaire de soude.

1. Trouver la masse molaire moléculaire de l'acide. Trouver la formule brute de l'acide. Ecrire la formule semi-développée sachant que la chaîne est linéaire.
2. L'acide chauffé en présence de catalyseur se décarboxyle pour donner une cétone. Ecrire l'équation bilan correspondante. Calculer la masse de cétone qu'on peut obtenir par décarboxylation de 44 g de l'acide sachant que le rendement de la réaction est de 70%.

<p>MATHS // PHYSIQUE// CHIMIE 2000F / mois</p> <p>M.GUEYE M.NDOYE</p>  <p><b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne</p> <p>-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68</p>	<p>MATHS // PHYSIQUE// CHIMIE 2000F / mois</p> <p>M.GUEYE M.NDOYE</p>  <p><b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne</p> <p>-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68</p>
---	--

**Exercice 4 : HYDROLYSE D'UN ANHYDRIDE**

On considère un anhydride d'acide symétrique  $R-CO-O-CO-R$  ; R est radical alcoyle.

1. Ecrire l'équation de la réaction d'hydrolyse de cet anhydride.
2. Partant d'une masse de 1,02 g de cet anhydride, on obtient à la fin de l'hydrolyse un composé X intégralement recueilli dans un certain volume d'eau distillée. La solution obtenue est dosée en présence d'un indicateur coloré. Il faut alors verser 20ml d'une solution molaire d'hydroxyde de sodium pour atteindre l'équivalence.
  - a. Trouver la masse molaire de l'anhydride d'acide.
  - b. Donner sa formule semi-développée, préciser son nom.
  - c. Trouver la formule développée de X. Préciser sa fonction, donner son nom.

<p>MATHS // PHYSIQUE// CHIMIE 2000F / mois</p> <p>M.GUEYE M.NDOYE</p>  <p><b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne</p> <p>-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68</p>	<p>MATHS // PHYSIQUE// CHIMIE 2000F / mois</p> <p>M.GUEYE M.NDOYE</p>  <p><b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne</p> <p>-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68</p>
---	--

**Exercice 5 : SYNTHÈSE DE L'ACÉTANILIDE (AMIDE)**

On donne : masse volumique de l'anhydride éthanoïque  $\rho_1 = 1080 \text{ g/l}$  ; masse volumique de l'aniline  $\rho_2 = 1020 \text{ g/l}$ . L'acétanilide est un principe actif qui a été utilisé pour lutter contre les douleurs et la fièvre sous le nom antifébrine, de formule semi-développée  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH-CO-CH}_3$ .

- Retrouver les formules semi-développées et nommer l'acide carboxylique et l'amine dont il est issu.
- Proposer une méthode de synthèse rapide et efficace de l'acétanilide et écrire l'équation bilan correspondante. On envisagera deux possibilités
- Dans un réacteur, on introduit  $V_1 = 15 \text{ ml}$  d'anhydride éthanoïque et un volume  $V_2 = 10 \text{ ml}$  d'aniline  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  et un solvant approprié. A la fin de la réaction la masse d'acétanilide pur isolé est  $m = 12,7 \text{ g}$ .
  - Rappeler l'équation-bilan de la synthèse.
  - Calculer les quantités de matière des réactifs et montrer que l'un des réactifs est en excès. Déterminer le rendement de la synthèse par rapport au réactif limitant.

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois

M.GUEYE M.NDOYE



**XAM SCIENCES**  
Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois

M.GUEYE M.NDOYE



**XAM SCIENCES**  
Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

**Exercice 6 : HYDROLYSE D'UN ESTER ET AUTRES DERIVES DE L'ACIDE ETHANOÏQUE**

L'hydrolyse d'un ester de formule brute  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  donne de l'acide éthanoïque (acide acétique) et un autre corps A.

- L'oxydation de A par une solution acide de dichromate de potassium, donne un corps B qui réagit avec la DNPH et n'agit pas sur la liqueur de Fehling.
  - Quelle est la formule semi-développée de A ?
  - Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydoréduction de A par le dichromate de potassium. On donne le couple  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ .
- Existe-t-il un alcool C isomère de A ? Si oui quelle est la formule semi-développée et la classe de l'alcool C ?
- Quelle est la formule semi-développée de l'ester ?
- Indiquer comment peut-on obtenir à partir de l'acide éthanoïque :
  - L'anhydride éthanoïque ?
  - Le chlorure d'éthanoyle ?

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois  
M.GUEYE M.NDOYE



XAM SCIENCES

Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois  
M.GUEYE M.NDOYE



XAM SCIENCES

Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

### Exercice 7 : SYNTHESSES DERIVES D'ACIDE CARBOXYLIQUE

1. Au laboratoire, on veut s'assurer du contenu de 3 flacons repérés par les lettres a, b et c. On sait que chaque flacon contient un seul alcool parmi : le butan-1-ol, le méthylpropan-2-ol et le butan-2-ol.

On ajoute au contenu de chaque flacon quelques gouttes d'une solution de dichromate de potassium acidifiée. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

N° du flacon	(a)	(b)	(c)
Résultat de l'action de l'ion dichromate en milieu acide et à froid	Solution orange	Solution verte	Solution verte

1.1 Ecrire la formule semi-développée de chacun des alcools ci-dessous. Préciser leur classe.

1.2 Peut-on déterminer la nature de l'alcool contenu dans le flacon (a) avec les résultats du test réalisé avec le dichromate ce potassium ?

1.3 Afin de poursuivre l'identification du contenu des flacons, on chauffe légèrement les solutions vertes obtenues après réaction des alcools contenus dans les flacons (b) et (c). On fait arriver les vapeurs des substances organiques qui se dégagent dans une solution de réactif de Fehling à l'ébullition ; le produit organique D venant du flacon (c) donne un précipité rouge brique alors que celui venant du flacon (b) ne provoque pas de réaction.

Attribuer chaque alcool au flacon qui le contient.

- 6
- Par oxydation ménagée, avec comme oxydant le permanganate de potassium, le composé D se transforme en un produit E. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer E.
  - Donner la formule semi-développée et le nom du composé obtenu par décarboxylation de E.
  - La synthèse du composé organique suivant :  $\text{CH}_3 - \text{OOC} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3$  peut être réalisée à partir de E et d'un alcool A. Identifier l'alcool A.
  - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés E et A en précisant ses caractéristiques.
  - Deux molécules de E en présence d'un déshydratant puissant tel que le  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  peuvent donner un composé F. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
  - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés F et A en précisant ses caractéristiques.
  - On fait réagir le composé E avec le propane-1, 2, 3-triol afin d'obtenir un lipide (triestre). Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
  - Le lipide obtenu est soumis à l'action d'un excès de soude à chaud :
    - Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
    - Comment nomme-t-on ce type de réaction ?
    - Quelles sont ses caractéristiques ?

MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE 2000F / mois	MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE 2000F / mois
M.GUEYE	M.GUEYE
M.NDOYE	M.NDOYE
	
<b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne	<b>XAM SCIENCES</b> Cours en ligne
-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68	-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

### Exercice 8 : SYNTHÈSE DU PARACÉTAMOL

Le paracétamol est un principe actif de formule semi-développée :  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{CO}-\text{CH}_3$

- Retrouver les formules semi développées de l'acide carboxylique et du composé azoté dont il est issu.
- Pourquoi utilise-t-on de l'anhydride acétique plutôt que l'acide acétique pour synthétiser le paracétamol ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction correspondante en considérant que l'amine utilisée ne réagit pas avec l'acide formé au cours de la réaction.

3. Le rendement de cette synthèse par rapport au para-aminophénol ( $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$ ) est égal à  $R = 79,7 \%$ .

3.1 Déterminer la masse de para-aminophénol nécessaire à la synthèse d'une masse de 3,00g de paracétamol, masse globale de principe actif contenue dans une boîte de Doliprane pour enfant.

3.2 Quel est le volume  $V$  minimal d'anhydride acétique qui est alors nécessaire ?

**Données** : densité de l'anhydride acétique  $d = 1,08$  ; masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$ .

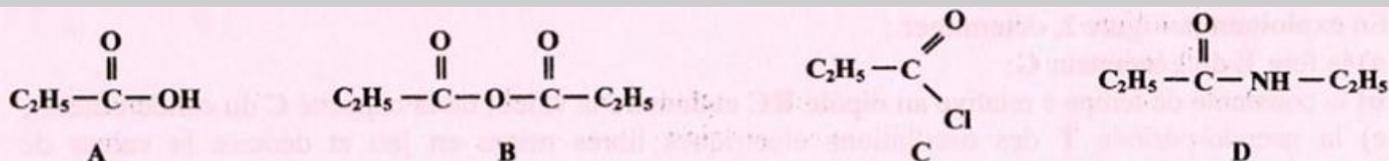
MATHS // PHYSIQUE // CHIMIE  
2000F / mois  
M.GUEYE M.NDOYE M.GUEYE M.NDOYE

XAM SCIENCES  
Cours en ligne

-221 76 281 24 87 // -221 77 726 78 68

### EXERCICE 9 : SYNTHÈSE D'UNE AMIDE

Soit les composés organiques A, B, C et D dont les formules semi-développées sont les suivantes :



1. Préciser la fonction chimique de chacun des composés A, B, C et D et les nommer.

2. On désire préparer le composé B, à partir de deux composés parmi ceux donnés précédemment.

2.1 Identifier les deux composés concernés.

2.2 Ecrire l'équation de la réaction chimique correspondante.

3. Le composé D est obtenu par action d'un excès d'une amine  $R-\text{NH}_2$  sur le composé C.

3.1 Préciser la formule semi-développée de l'amine utilisée dans cette réaction.

3.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction chimique correspondante.

3.3 La même amine  $R-\text{NH}_2$  réagit avec l'un des composés A ou B pour donner le composé D.

3.3.1 Identifier le composé utilisé.

3.3.2 Ecrire l'équation de la réaction chimique correspondante.

### **EXERCICE 10 : SYNTHÈSE D'UNE AMIDE A PARTIR D'UN ALCOOL**

1. Un chimiste veut déterminer la formule brute d'un alcool A de formule générale  $C_nH_{2n+2}O$ . Pour cela il réalise la combustion complète d'une masse  $m = 6$  g de cet alcool dans le dioxygène. Il recueille 6,72 L de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les CNTP).

1.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

1.2 Montrer que la formule brute de l'alcool A est  $C_3H_8O$

1.3 Donner les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool A et les nommer.

2. Pour identifier le composé A, il réalise son oxydation ménagée par un oxydant en excès en milieu acide. Il obtient un composé B.

2.1 Donner les formules semi-développées possibles de B et les familles chimiques correspondantes.

2.2 Le composé B fait virer le bleu de bromothymol au jaune.

2.2.1 Identifier le composé B.

2.2.2 En déduire la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.

3. L'action du chlorure de thionyle sur l'acide propanoïque donne un composé C.

3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

3.2 Donner la formule semi-développée et le nom de C.

4. On fait réagir de l'ammoniac ( $NH_3$ ) sur le composé C et on obtient un composé D.

4.1 Donner la formule semi-développée et le nom de D.

4.2 Ecrire l'équation-bilan de cette réaction

4.3 Comment est le rendement de cette réaction ? Justifier.

On donne :  $V_0 = 22,4$  L.mol<sup>-1</sup> ;  $M(C) = 12$  g.mol<sup>-1</sup> ;  $M(H) = 1$  g.mol<sup>-1</sup> ;  $M(O) = 16$  g.mol<sup>-1</sup>

**MATHS // PHYSIQUE// CHIMIE**  
**Les cours sont gratuits jusqu'à le**  
**10 janvier 2024**

**M.GUEYE**



**M.NDOYE**

**XAM SCIENCES**

Cours en ligne

**+221 76 281 24 87 // +221 77 726 78 68**