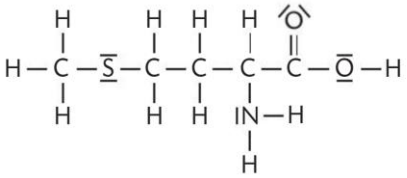
STRUCTURE DES ENTITES ORGANIQUES

6 Écrire une formule semi-développée

| Utiliser un modèle.

La méthionine est un acide α-aminé essentiel, non synthétisé par l'être humain, qui doit donc être fourni par l'alimentation. Un schéma de Lewis de la molécule de méthionine est représenté ci-dessous.

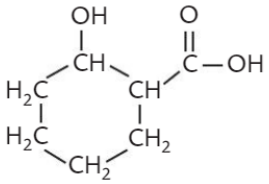


• Écrire la formule semi-développée de la molécule de méthionine.

8 Nommer des groupes caractéristiques

| Mobiliser ses connaissances.

• Recopier la formule semi-développée de la molécule ci-dessous, puis entourer et nommer les groupes caractéristiques présents dans cette molécule.



10 Identifier des familles de composés (2)

| Mobiliser ses connaissances ; utiliser un modèle.

• Associer à chaque formule semi-développée la (ou les) famille(s) de composé(s) possible(s).

alcool (1) • • (a) $CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

aldéhyde (2) • • (b) $CH_2(OH)-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$

cétone (3) • • (c) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

acide carboxylique (4) • • (d) $CH_2(OH)-CH=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

12 Justifier le nom d'une molécule

| Exploiter des informations ; rédiger une explication.

L'octan-2-one est un des constituants de la phéromone d'alarme de l'abeille. La formule semi-développée de sa molécule est donnée ci-dessous.

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

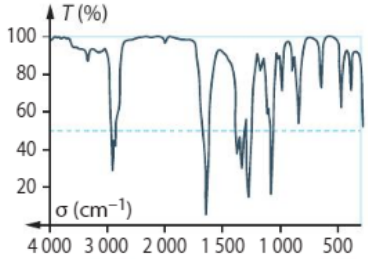
• Justifier le nom de la molécule.

13 Associer une espèce chimique à un spectre infrarouge

CORRIGÉ

| Exploiter des informations ; rédiger une argumentation.

• Le spectre infrarouge d'une espèce chimique E est donné ci-dessous. Parmi les propositions ci-dessous, identifier la formule semi-développée de E.

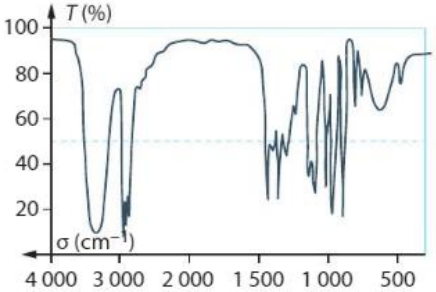


(a) $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ (b) $H_2C(OH)-CH_3$ (c) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

14 Identifier les bandes d'absorption

| Exploiter des informations.

Le spectre infrarouge du butan-2-ol est donné ci-dessous :



1. D'après le nom de la molécule, déterminer la famille de composés à laquelle appartient le butan-2-ol.

2. Identifier la (ou les) bande(s) d'absorption caractéristique(s) du butan-2-ol.

17 Connaître les critères de réussite

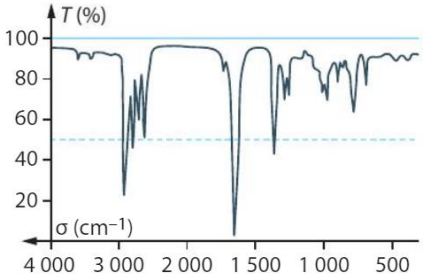
CORRIGÉ

Valider un procédé de synthèse

Exploiter des informations ; rédiger une argumentation.

Le 2-méthylpropan-1-ol est une espèce chimique présente dans la composition des peintures. Il améliore la glisse du rouleau lors de l'application de la peinture.

Une entreprise cherche à développer un procédé d'obtention du 2-méthylpropan-1-ol à partir de l'acide 2-méthylpropanoïque.
À la fin de la transformation, un technicien réalise une analyse par spectroscopie infrarouge sur le produit obtenu. Le spectre infrarouge est donné ci-dessous :

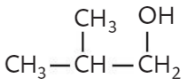


1. À partir de leur formule semi-développée, justifier le nom des deux espèces chimiques.

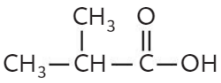
2. L'entreprise peut-elle utiliser ce procédé pour synthétiser le 2-méthylpropan-1-ol ?

Données

- Formules semi-développées :



2-méthylpropan-1-ol



acide 2-méthylpropanoïque

18 Exercice à caractère expérimental

CORRIGÉ

Réaliser un contrôle qualité

Exploiter des informations ; rédiger une argumentation ; effectuer un calcul.

L'acide glycolique est un solide utilisé en cosmétologie. Il peut être extrait du « vesou » (liquide obtenu par broyage de la canne à sucre et qui contient 0,1 % en masse d'acide glycolique) ou synthétisé à partir du glyoxal.

Données

- Masse volumique de l'acide glycolique : 1,49 g · mL^{-1}
- Bandes de vibration infrarouges : Rabat III

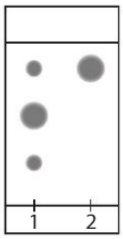
1. Recopier la formule semi-développée de l'acide glycolique puis entourer et nommer les groupes caractéristiques présents.

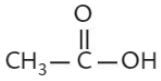
2. Vérifier la présence d'acide glycolique dans le « vesou » (doc. A).

3. Justifier le nom de chacune des espèces chimiques présentes dans l'éluant (doc. A).

A Chromatographie sur couche mince du « vesou »

Nature des dépôts :
– dépôt 1 : vesou ;
– dépôt 2 : acide glycolique pur.
Éluant : acide éthanoïque (30 %) ; butan-1-ol (70 %).





> Acide éthanoïque

> Butan-1-ol

4. Déterminer la masse de « vesou » nécessaire pour obtenir 100 mL d'acide glycolique pur.

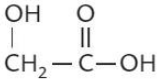
5. Proposer un argument qui explique que les industriels préfèrent la synthèse de l'acide glycolique à son extraction.

6. Un spectre infrarouge du produit synthétisé est donné (doc. B). Justifier qu'il peut correspondre à l'acide glycolique.

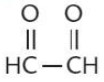
B Synthèse de l'acide glycolique

- L'acide glycolique (a) est synthétisé à partir du glyoxal (b) :

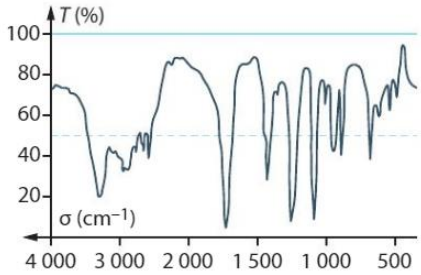
(a) acide glycolique



(b) glyoxal



- Spectre infrarouge du produit synthétisé :



20 Résolution de problème

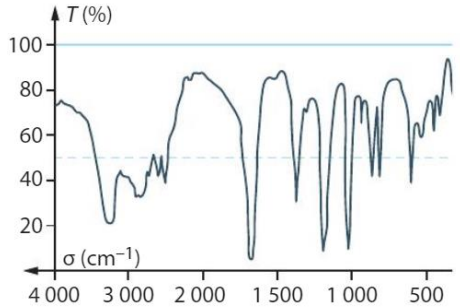
Fiche 1, p. 359

L'acide oxalique

Construire les étapes d'une résolution de problème.

L'acide oxalique, espèce chimique présente dans l'oseille, peut être utilisé comme agent de blanchiment du bois. La composition massique de l'acide oxalique (pourcentage en masse de chaque élément) est la suivante : 27 % de carbone C, 71 % d'oxygène O et 2 % d'hydrogène H.

Le spectre infrarouge de la molécule d'acide oxalique est donné ci-dessous.



• À l'aide du spectre et des données, écrire la formule semi-développée de la molécule d'acide oxalique.

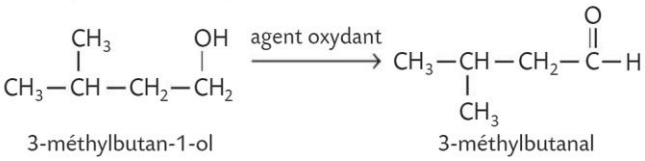
Données

• Masse molaire de l'acide oxalique : $M = 90{,}0\ g \cdot mol^{-1}$

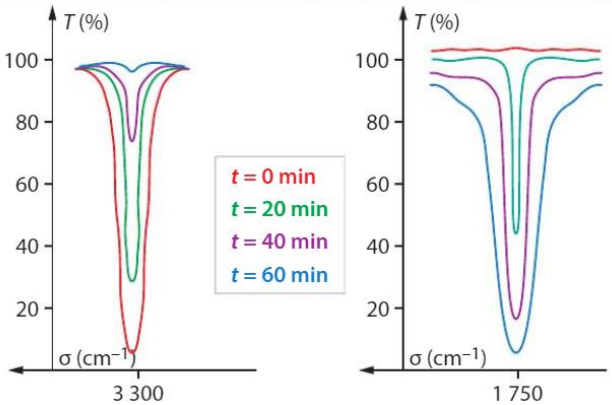
22 Suivi d'une transformation chimique par spectroscopie infrarouge

Exploiter des informations ; rédiger une explication.

Le 3-méthylbutanal est un arôme chimique donnant un parfum de cacao et de noisettes aux substances qui le contiennent. Il est synthétisé à partir du 3-méthylbutan-1-ol à l'aide d'un agent oxydant spécifique suivant le schéma ci-dessous.



À différents instants, des prélèvements du milieu réactionnel ont été réalisés puis analysés par spectroscopie infrarouge :



1. Recopier les formules semi-développées des molécules de 3-méthylbutan-1-ol et de 3-méthylbutanal, puis entourer et nommer les groupes caractéristiques.

2. Justifier le nom de ces deux molécules.

3. À l'instant initial, expliquer la présence d'une bande de vibration de nombre d'ondes à 3 300 cm^{-1} et l'absence de bande de nombre d'ondes à 1 730 cm^{-1}.

4. Expliquer l'évolution des deux bandes de vibration au cours du temps.

5. En déduire que la spectroscopie infrarouge est une technique permettant de suivre l'avancement d'une transformation chimique.

6. Évaluer la durée de la transformation chimique.

24 CORRIGÉ 30 min La chimie des sucres

Utiliser un modèle ; exploiter des informations ; faire preuve d'esprit critique.

Le saccharose, en présence d'eau, se transforme en fructose et en glucose.

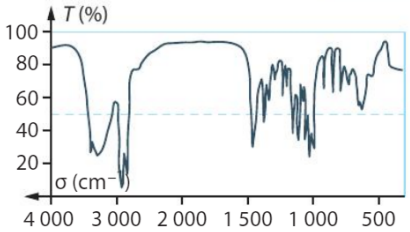
1. Représenter la formule semi-développée du glucose sous forme linéaire.

2. Identifier les familles de composés auxquelles le fructose appartient. Utiliser le réflexe 1

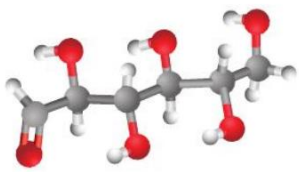
3. Donner la formule brute du glucose.

4. Discuter de la possibilité de différencier le glucose linéaire et le fructose par spectroscopie infrarouge.

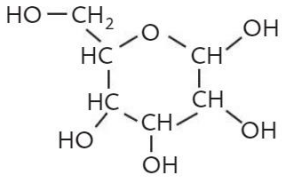
5. À 25 °C, une solution aqueuse de glucose linéaire contient 99,9 % de forme cyclique et 0,01 % de forme linéaire. Le spectre IR ci-dessous est obtenu par analyse d'un échantillon de glucose. Confirme-t-il la très faible proportion de la forme linéaire dans le glucose ? Justifier. Utiliser le réflexe 3



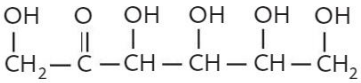
A Représentations de différentes molécules



> Modèle du glucose (forme linéaire)



> Formule semi-développée du glucose (forme cyclique)



> Formule semi-développée du fructose

Données

• Bandes principales de vibration infrarouges :
– O–H alcool : 3 200–3 400 cm^{-1} (bande forte et large)
– O–H acide carb. : 2 600–3 100 cm^{-1} (bande forte et très large)
– C = O : 1 700–1 760 cm^{-1} (bande forte et fine)
• H (○) ; C (●) ; O (●)

25 CORRIGÉ 30 min

Synthétiser un arôme de banane

Utiliser un modèle ; exploiter des informations ; rédiger une explication.

L'acétate d'isoamyle est une espèce chimique qui a la saveur et l'odeur de la banane et qui peut être synthétisée.

Réactifs	$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$ Acide éthanoïque	$CH_2(OH)-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ 3-méthylbutan-1-ol
Produits	$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ Acétate d'isoamyle	H_2O Eau

1. Justifier le nom de chacun des réactifs.

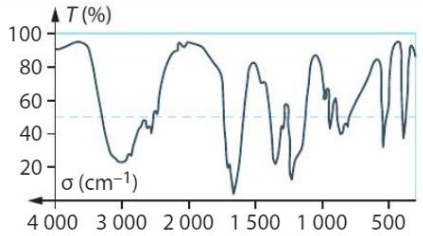
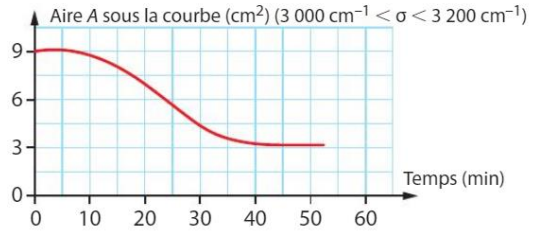
Utiliser le réflexe 2

2. Identifier le réactif dont le spectre infrarouge est donné dans le document A. Utiliser le réflexe 3

3. L'avancement de la réaction au cours du temps est suivi par spectroscopie infrarouge. Un logiciel mesure l'aire *A* sous la courbe de la bande de vibration de nombres d'ondes compris entre 3 200 et 3 000 cm^{-1}. L'aire *A* est proportionnelle à la quantité de molécules présentes dans le milieu et possédant la liaison qui vibre (doc. B).
Expliquer la décroissance de la courbe du document B.

4. L'acide éthanoïque a-t-il été totalement consommé ?

A Spectre infrarouge d'un des deux réactifs



B Suivi de l'avancement de la réaction