

1 Nomenclature des composés oxygénés

Comment nomme-t-on un aldéhyde, une cétone et un acide carboxylique ?

Doc. 1 – Structure de quelques composés

Les cétones, les aldéhydes et les acides carboxyliques sont des composés organiques oxygénés, c'est-à-dire qu'ils sont formés d'une chaîne carbonée et d'un groupe caractéristique incluant l'oxygène O.

Leurs molécules comportent :

- un groupe carbonyle pour les aldéhydes et les cétones ;

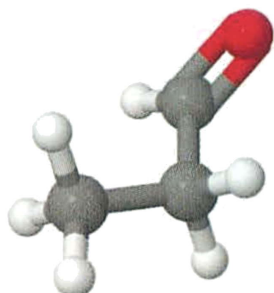


FIG. 1 – Un aldéhyde, le propanal.

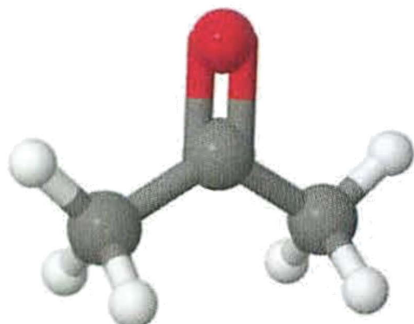


FIG. 2 – Une cétone, la propanone.

- un groupe carboxyle pour les acides carboxyliques.

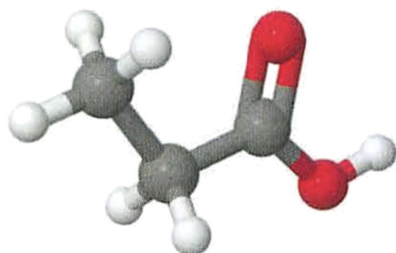


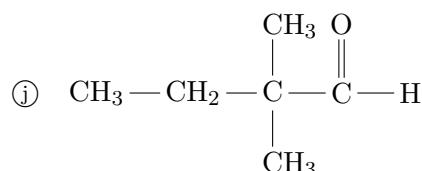
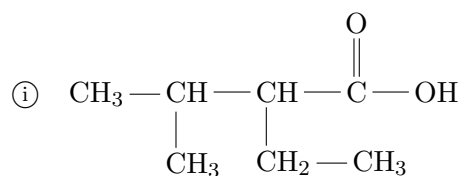
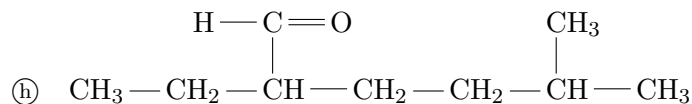
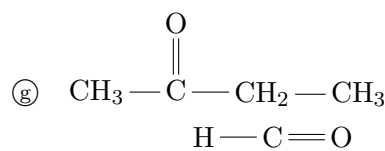
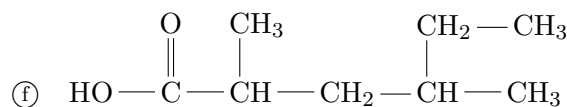
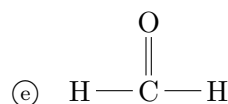
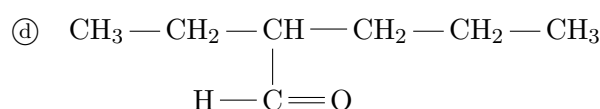
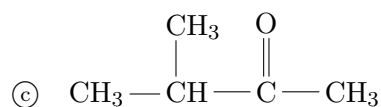
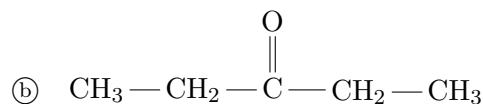
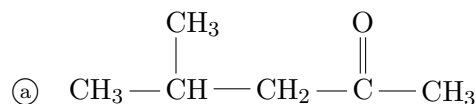
FIG. 3 – Un acide carboxylique, l'acide propanoïque.

L'atome de carbone du groupe carbonyle des aldéhydes est lié à au moins un atome d'hydrogène. Celui du groupe des carbonyles des cétones est lié à deux atomes de carbone.

- a.** Donner les formules semi-développées des molécules des figures 1, 2 et 3 du **doc. 1**.

- b.** Donner la formule générale des groupes caractéristiques carbonyle et carboxyle.

Doc. 2 – Quelques molécules à nommer



- c.** Parmi les molécules du **doc. 2**, identifier les aldéhydes, les cétones et les acides carboxyliques.

- d.** Nommer les molécules du **doc. 2**.

- e.** Rédiger une « fiche méthode » indiquant comment nommer un aldéhyde, une cétone et un acide carboxylique.

2 Quelques propriétés des acides carboxyliques

Le groupe carboxyle est le groupe caractéristique des acides carboxyliques. Quelles sont les propriétés de ces espèces ?

Doc. 1 – Modèles compacts

L'acide éthanoïque (ou acide *acétique*) représente le principal constituant du vinaigre après l'eau, et lui donne son goût acide et son odeur piquante.



FIG. 4 – Modèle compact de l'acide éthanoïque.

L'acide benzoïque est un conservateur alimentaire (code européen E210) et est naturellement présent dans certaines plantes : en quantité notable dans la canneberge, et dans une moindre mesure dans la poudre de cacao.



FIG. 5 – Modèle compact de l'acide benzoïque.

f. Donner les formules semi-développées des deux acides.

Doc. 2 – Pictogrammes de sécurité

— Pour l'acide éthanoïque : R10 : Inflammable. R35 : Provoque de graves brûlures.



Inflammable



Corrosif

— Pour l'acide benzoïque : R22 : Nocif en cas d'ingestion. R36 : Irritant pour les yeux.



Nocif



Corrosif

Doc. 3 – Conseils de sécurité S23 : Ne pas respirer les vapeurs. S24 : Éviter le contact avec la peau. S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement puis

consulter un ophtalmologiste.



Lunettes



Gants



Blouse



Hotte

g. Observer les pictogrammes de sécurité et les conseils sur les flacons d'acides éthanoïques et benzoïques purs. Quelle organisation faut-il adopter ?

Expérience 1 – Solubilité dans l'eau

- Introduire environ 5 mL d'eau dans deux tubes à essais.
- Sous la hotte, ajouter goutte à goutte environ 0,5 mL d'acide éthanoïque dans le premier tube et une pointe de spatule d'acide benzoïque dans le deuxième tube.
- Boucher et agiter.

h. Ces acides sont-ils solubles dans l'eau ?

Expérience 2 - pH

Le bleu de bromothymol (BBT) est un indicateur coloré acido-basique. Il prend une teinte différente suivant la valeur du pH de la solution dans laquelle il est introduit.

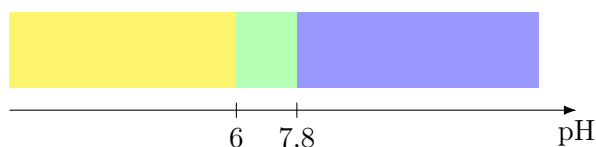


FIG. 6 – Teintes acide, sensible et basique du BBT.

- Verser trois gouttes de BBT dans chacun des deux tubes précédents. Agiter.

i. D'après vos observations et les renseignements de la figure 6, le nom des composés de cette famille est-il justifié ?

Expérience 3 – Action sur un métal

- Verser une pointe de spatule de poudre de fer dans chaque tube à essais.
- Boucher le tube et attendre quelques minutes.

j. Notez vos observations.

- Enlever le bouchon et présenter une allumette enflammée à l'ouverture du tube.

k. Que se produit-il ? Quelle espèce chimique est ainsi mise en évidence ?

Exploitation

l. Quel type de liaison intermoléculaire peut exister entre des molécules d'eau ? Ce type de liaison peut-il se produire entre un acide carboxylique et des molécules d'eau ?

m. Expliquer alors la grande solubilité dans l'eau des acides carboxyliques étudiés.

n. Quel anion peut être formé par les acides carboxyliques dans l'eau ?

o. Lors de l'action de l'acide carboxylique sur le fer, les couples rédox (Fe^{2+}/Fe) et (H^+/H_2) sont mis en jeu.

Écrire les demi-équations électroniques, puis l'équation globale de la réaction qui se produit dans l'expérience 3.

k. Que se produit-il ? Quelle espèce chimique est ainsi mise en évidence ?

Exploitation

l. Quel type de liaison intermoléculaire peut exister entre des molécules d'eau ? Ce type de liaison peut-il se produire entre un acide carboxylique et des molécules d'eau ?

m. Expliquer alors la grande solubilité dans l'eau des acides carboxyliques étudiés.

n. Quel anion peut être formé par les acides carboxyliques dans l'eau ?

o. Lors de l'action de l'acide carboxylique sur le fer, les couples rédox (Fe^{2+}/Fe) et (H^+/H_2) sont mis en jeu.

Écrire les demi-équations électroniques, puis l'équation globale de la réaction qui se produit dans l'expérience 3.

k. Que se produit-il ? Quelle espèce chimique est ainsi mise en évidence ?

Exploitation

l. Quel type de liaison intermoléculaire peut exister entre des molécules d'eau ? Ce type de liaison peut-il se produire entre un acide carboxylique et des molécules d'eau ?

m. Expliquer alors la grande solubilité dans l'eau des acides carboxyliques étudiés.

n. Quel anion peut être formé par les acides carboxyliques dans l'eau ?

o. Lors de l'action de l'acide carboxylique sur le fer, les couples rédox (Fe^{2+}/Fe) et (H^+/H_2) sont mis en jeu.

Écrire les demi-équations électroniques, puis l'équation globale de la réaction qui se produit dans l'expérience 3.