

TP : Que d'O ! ... mais quelle famille ?

Il existe de nombreuses familles en chimie organique. Dans ce TP nous allons étudier la reconnaissance d'une de ces familles, la famille des composés oxygénés à l'aide de tests d'identification **rapides et univoques**. Nous déterminerons aussi la nomenclature de ses molécules.







Vous disposez de 5 flacons étiquetés A, B, C, D, et E. Chacun d'eux contient un composé oxygéné dont la formule topologique fait apparaître un ou plusieurs atome(s) d'oxygène qui lui confère(nt) des propriétés particulières.



Groupe caractéristique	Groupe hydroxyle	Groupe carbonyle		Groupe carboxyle
Nom de la famille	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique




A partir des documents mis à votre disposition, proposer un protocole expérimental permettant d'identifier chaque composé oxygéné. Après vérification du protocole, le réaliser sur chaque composé disponible. Identifier les flacons.



Les composés que vous utilisez sont toxiques et mauvais pour l'environnement, on prendra les mesures de précautions adéquates et on utilisera le moins de produit possible. Les quantités sont données à titre indicatif.

Flacon A	
$T_{\text{fus}} = -123,5\text{ °C}$; $T_{\text{ébul}} : 20,1\text{ °C}$ $d = 0,78$ Liquide incolore très volatil	 

Flacon B	
$T_{\text{fus}} = -94,6\text{ °C}$; $T_{\text{ébul}} : 56\text{ °C}$ $d = 0,778$ Liquide incolore très volatil.	 

Flacon C	
$T_{\text{fus}} = 16,6\text{ °C}$; $T_{\text{ébul}} : 117\text{ °C}$ $d = 1,08$ Liquide incolore. Miscible dans l'eau ; non miscible dans les solvants usuels.	 

Flacon D	
$T_{\text{fus}} = -90\text{ °C}$; $T_{\text{ébul}} : 117\text{ °C}$ $d = 0,8$ Liquide incolore. Non miscible dans l'eau ; miscible dans les solvants usuels.	  

Flacon E	
$T_{\text{fus}} = +25\text{ °C}$; $T_{\text{ébul}} : 83\text{ °C}$ $d = 0,8$ Liquide incolore. Miscible dans l'eau et dans les solvants usuels.	 

I- Quels dangers ?

Donner la signification des différents pictogrammes trouvés sur les étiquettes des flacons.

II- Quelles étiquettes ?

* **Test d'acidité** : verser 1 mL du composé à identifier. Ajouter quelques gouttes de bleu de thymol (indicateur coloré). Si le bleu de thymol devient rouge, c'est que le pH du milieu est inférieur à 1,2. Ce milieu est donc très acide, ce qui indique la présence d'un groupe carboxyle.

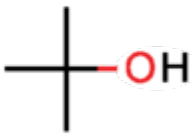
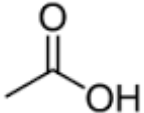
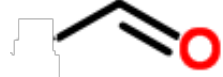
* **Test à la DNPH** : dans un tube à essai contenant 2 mL de DNPH verser 5 gouttes du composé à identifier. Un précipité jaune apparaît en présence d'un groupe carbonyle.


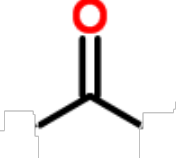
* **Test à la liqueur de Fehling** : dans un tube à essai contenant 2 mL de liqueur de Fehling verser quelques gouttes du composé à identifier. Placer le tube dans un bain-marie pendant quelques minutes. Un précipité rouge brique d'oxyde de cuivre Cu_2O apparaît en présence d'un aldéhyde.

* **Test au permanganate de potassium** : Dans un tube à essai contenant environ 1 mL du composé à identifier verser 5 gouttes d'une solution d'acide sulfurique (concentration 1 mol.L^{-1}) puis 5 gouttes d'une solution de permanganate de potassium de concentration $0,1\text{ mol.L}^{-1}$. Agiter et observer. Une décoloration (changement de couleur) de la solution de permanganate de potassium apparaît en présence d'un alcool primaire ou secondaire. Rien ne se passe par contre si l'alcool est tertiaire.

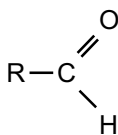
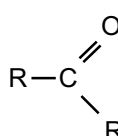
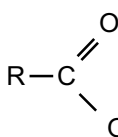
III- Quels noms ?

Vous disposez de 5 molécules numérotées 1, 2, 3, 4, et 5. A partir des documents mis à votre disposition identifier les composés oxygénés présents dans les flacons précédents. Déterminer leur nom.

Molécule 1	Molécule 2	Molécule 3
		

Molécule 4	Molécule 5
	

Document 1

Nom de la famille	Formule générale (a)	Nomenclature
Alcool	$R-OH$	Nom de l'alcane ayant la même chaîne carbonée, en substituant le - e final par le suffixe - n - ol où n est le numéro de l'atome de carbone fonctionnel.
Aldéhyde		Nom de l'alcane ayant la même chaîne carbonée, en substituant le - e final par le suffixe - al.
Cétone		Nom de l'alcane ayant la même chaîne carbonée, en substituant le - e final par le suffixe - n - one où n est le numéro de l'atome de carbone fonctionnel.
Acide carboxylique		Nom de l'alcane ayant la même chaîne carbonée, en substituant le - e final par le suffixe - oïque et précédé du mot « acide »

(a) : R et R' désignent un groupe identique ou pas d'atomes de carbone et d'hydrogène pouvant se lier par une simple liaison.

Document 2

La molécule 4 est un alcool primaire (classe I) alors que la molécule est un alcool tertiaire (classe III). Proposer une définition pour la dénomination "classe d'un alcool".

IV- Quelques exemples ...

* Nommer les molécules suivantes :

$$\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{H}}{\overset{\text{O}}{\text{C}}} \quad \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{C} - \text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$$

* Ecrire la formule semi-développée et topologique de la 4-méthylpentan-2-one, du 2-éthylbutanal et de l'acide 3-méthylbutanoïque