

I CONNAITRE QUELQUES GROUPES CARACTERISTIQUES ET SAVOIR NOMMER LES MOLECULES QUI Y CORRESPONDENT.

Fonction	Groupe caractéristique	Formule et nom génériques	Exemples, noms, formules semi-développées et topologiques
Alcane		C_nH_{2n+2} alcane	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{ }}{CH}-CH_3$ 2-méthylbutane
Alcène		C_nH_{2n} alc-x-ène (éventuellement Z ou E)	$H_5C_2-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=\overset{\overset{H}{ }}{C}-H$ (Z)-pent-2-ène
Alcool		R-OH alcan-x-ol	$CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{CH}-CH_2-OH$ 2-méthylpropan-1-ol
Aldéhyde		R-CHO alcanal	$CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{CH}-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$ 3-méthylbutanal
Cétone		R-CO-R' alcan-x-one	$CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-CH_2-CH_2-CH_3$ pentan-2-one
Acide carboxylique		R-COOH acide alcanoïque	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-OH$ acide propanoïque
Ester		R-COOR' alcanoate d'alkyle	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-O-CH_3$ propanoate de méthyle
Amine		R-NH ₂ alcan-x-amine RR'NH N-alkyl-alcan-x-amine RR'R"N N-alkyl-N-alkyl-alcan-x-amine	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{NH_2}{ }}{CH}-CH_3$ butan-2-amine $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{\overset{C_2H_5}{ }}{N}-CH_3$ N-éthyl-N-méthyl-propan-1-amine
Amide		R-CO-NH ₂ alcanamide R-CO-NHR' N-alkyl-alcanamide R-CO-NR'R" N-alkyl-N-alkyl-alcanamide	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-NH_2$ propanamide $CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-NH-CH_3$ N-méthyl-éthanamide

II COMMENT INTERPRETER SPECTRES UV /VISIBLES.

1 Absorbance

La spectroscopie est l'étude quantitative des interactions entre la lumière et la matière. Lorsque la lumière traverse une solution, elle est en partie absorbée et en partie transmise par diffusion et réflexion.

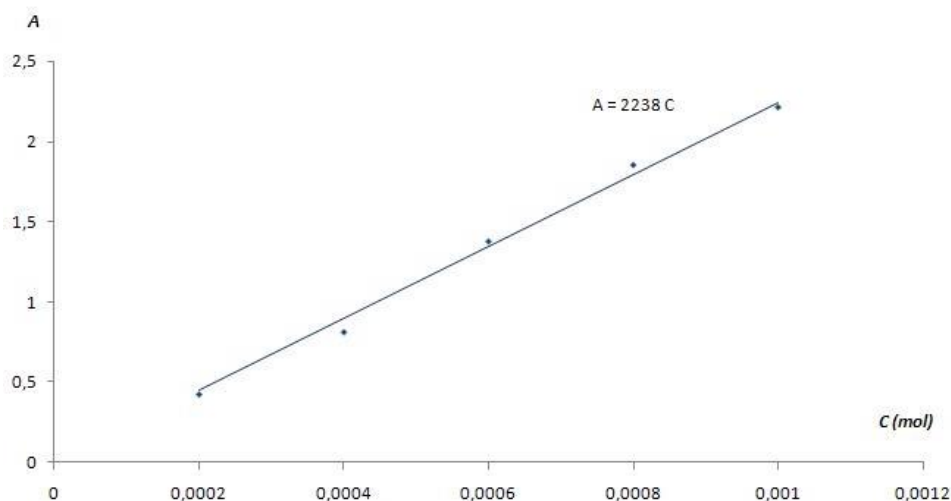
L'absorbance A d'une espèce en solution suit la loi de Beer-Lambert :

$$A = \varepsilon(\lambda) \cdot l \cdot C$$

Où l est l'épaisseur de solution traversée, C sa concentration et $\varepsilon(\lambda)$ est le coefficient d'absorption molaire.

L'absorbance peut permettre de connaître une concentration d'une espèce colorée en solution, en général avec l'aide d'une courbe d'étalonnage

Courbe d'étalonnage d'une solution de permanganate de potassium



2 Couleur perçue et longueur d'onde λ_{\max}

Une espèce incolore n'absorbe aucune radiation du spectre visible.

Lorsqu'une espèce chimique n'absorbe que dans un domaine de longueurs d'onde du visible, sa couleur est la couleur complémentaire de celle des radiations absorbées.

Lorsqu'une espèce chimique absorbe dans plusieurs domaines de longueurs d'onde, sa couleur résulte de la synthèse additive des couleurs complémentaires des radiations absorbées.

λ_{\max} peut permettre d'aider à caractériser une espèce chimique colorée.

3 Lien entre couleur perçue et structure chimique.

Plus une molécule comporte de doubles liaisons conjuguées, plus les radiations absorbées ont une grande longueur d'onde.

Polyène	n	λ_{max} (nm)	couleur perçue
	1	165	
	2	217	
	3	268	
	4	304	
	5	334	
	6	364	
	7	390	jaune pâle
	8	410	jaune vert
	11	460	jaune orangé

(Voir aussi résumé de première)

III LA SPECTROSCOPIE INFRAROUGE

Origine

Les molécules peuvent être assimilées à un ensemble de masses – les atomes- reliées par des ressorts de raideur variable – les liaisons-

http://fr.wikipedia.org/wiki/spectroscopie_infrarouge

En apportant de l'énergie, le système liaison - atomes peut vibrer. A chaque type de liaison correspond une fréquence de vibration qui lui est propre. Chaque groupe d'atomes peut ainsi entrer en vibration, dites d'élongation ou de valence (le ressort est comprimé/étiré), mais peut subir aussi des déformations (modifications des angles de liaisons). Ces nombreuses possibilités font que les spectres IR possèdent de **nombreuses bandes d'absorption**, d'autant plus marquées que la liaison est polarisée, dont une « empreinte » correspondant aux liaisons C-C, C-H que l'on retrouve dans les spectres de la plupart des molécules étudiées et qui est donc difficilement exploitable.

La spectroscopie IR est très utilisée pour déterminer les groupes fonctionnels d'une molécule.

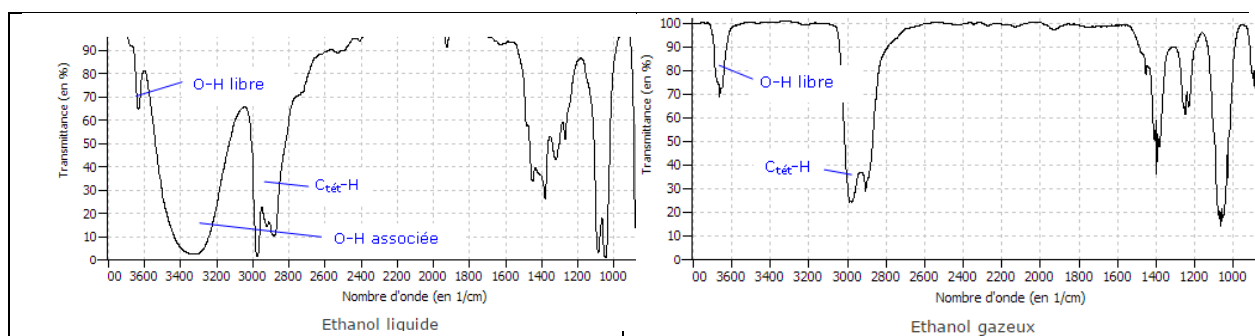
Une table est donnée en page 4

Les tables ne donnent pas la valeur de la longueur d'onde absorbée λ mais celle du nombre d'onde en cm^{-1} , notée ν^* ou $\bar{\nu}$ avec $\bar{\nu} = 1/\lambda$.

Remarque : vibrations de valence de la liaison –OH des alcools ou des acides

La liaison OH étant polarisée, il en résulte des liaisons hydrogène intermoléculaires et certaines fois intramoléculaires. En phase gazeuse et/ou dans des solutions très diluées, les liaisons hydrogène sont inexistantes et le spectre IR montre une bande d'absorption moyenne et étroite.

Dans des conditions plus usuelles, c'est-à-dire en solution, ou avec un solide, les liaisons hydrogène modifient les conditions vibratoires de la molécule et la vibration de valence se traduit par un pic intense et large.



IV COMMENT INTERPRETER UN SPECTRE IR ?

1. Rechercher la présence d'un groupe carbonyle C=O : présence d'une bande intense vers 1700 - 1800 cm^{-1} . Si oui, continuer ci-dessous, sinon, passer au 2.

1.1. Essayer de trouver d'autres bandes caractéristiques des fonctions comprenant un C=O :

- doublet $\nu_{\text{C-H}}$ des aldéhydes entre 2650 et 2800 cm^{-1} .
- bande large et forte $\nu_{\text{O-H}}$ des acides entre 2500 et 3300 cm^{-1}
- bande très forte $\nu_{\text{C-O}}$ des esters à 1200 cm^{-1}
- - bande attenante au $\nu_{\text{C-O}}$ de la fonction amide primaire et secondaire : $\delta_{\text{N-H}}$ vers 1650 cm^{-1} et bande(s) $\nu_{\text{N-H}}$ vers 3300 cm^{-1} (F ; deux bandes pour les primaires et une pour les secondaires)

1.2. Vérifier la fréquence d'absorption du $\nu_{\text{C-O}}$ en fonction des autres bandes trouvées :

- 1660-1685 cm^{-1} pour les amides
- 1700 cm^{-1} pour les acides
- 1715 cm^{-1} pour les cétones
- 1720-25 cm^{-1} pour les aldéhydes
- 1740-55 cm^{-1} pour les esters

2. Rechercher la présence de bandes fortes et pas trop larges vers 3250 – 3500 cm^{-1} . Il s'agit d'élongations $\nu_{\text{O-H}}$ des alcools (TF ; 3350 cm^{-1}), $\nu_{\text{N-H}}$ des amines (mf ; deux bandes pour les primaires et une pour les secondaires).

3. Etude des liaisons C-H autres que celles vues auparavant (empreinte):

- $\nu_{\text{C-H}}$: alcanes : 2850 à 2950 cm^{-1}
- $\nu_{\text{C-H}}$: alcènes : 3050 à 3080 cm^{-1} , avec les $\nu_{\text{C=C}}$ à 1640 cm^{-1} (v. aussi les $\gamma_{\text{C-H}}$)
- $\nu_{\text{C-H}}$: aromatiques : 3020 à 3050 cm^{-1} et les $\nu_{\text{C=C}}$ vers 1450 – 1600 cm^{-1} .

