

TPN°7 : Spectroscopie Infrarouge et groupes caractéristiques

1. Objectif

- Préparation des échantillons solides et liquides pour l'analyse IR.
- Identification des composés par spectroscopie infrarouge.
- Comprendre comment exploiter un spectre IR pour déterminer les groupes caractéristiques d'une molécule à l'aide de tables.
- Associer un groupe caractéristique à une fonction dans le cas de l'alcool, , acide carboxylique, et amine

2. Principe

Une **liaison chimique** dans une molécule peut être vue comme un **ressort lié à deux masses**. Une liaison peut être **mise en vibration par l'absorption d'un rayonnement Infrarouge**, si la fréquence du rayonnement correspond à la fréquence de résonance de la liaison. Celle-ci dépend de la liaison en elle-même (simple, double, triple), de la **masse des atomes** concernés (légers ou lourds), de **l'emplacement de la liaison** dans la molécule (liaison impliquée dans tel ou tel **groupe caractéristique**).

Un **spectre IR** d'un échantillon indique la **transmittance** fonction du nombre d'onde. Le **nombre d'onde** $\bar{\nu}$ est inverse de la longueur d'onde λ . L'interprétation de ce spectre consiste à **faire correspondre les bandes d'absorption avec les liaisons chimiques** correspondantes, et par extension les **groupes caractéristiques** de la molécule.

3. Interprétation des spectres IR

- La première étape utile pour l'interprétation des spectres est l'analyse de son apparence générale :
 1. Identifier le type d'échantillon : une **poudre**(pour des poudres les pics d'un spectre sont en général assez fins (quelques cm^{-1} de large)), un **liquide** (pour des liquides , certains pics peuvent être très larges (quelque dizaines voire centaines de cm^{-1})) ou un **gaz**(pour les gaz les pics sont très nombreux et très fins (quelques dixièmes cm^{-1})).
 2. Observer l'allure des pics : intenses, larges, fins, etc.
- La seconde étape est de comparer la position des vibrations avec les tables d'interprétation existantes :
 - 1.Examiner le spectre en commençant par les pics aux hauts nombres d'onde
 2. Identifier les bandes les plus caractéristiques à l'aide des tables.
 - 3.Déterminer l'absence de bandes dans les régions caractéristiques.
 4. Ne pas chercher toutes les bandes notamment dans la région de l'empreinte digitale.

4. Protocole expérimental

On se propose d'étudier la structure et les fonctions organiques des molécules par spectroscopies infrarouge à partir des composés organiques solides et liquides.

➤ **Partie I : Réalisation des spectres IR pour les échantillons solides**

Pour faire les spectres infrarouges des produits organiques solides de formules brutes $C_7H_6O_3$ et C_6H_6O , nous devons préparer une pastille pour chaque produit à analyser. La pastille est constituée de 0.2g KBr et 1mg de produit.

Après la préparation de la pastille on la place dans l'appareil Shimadzu, à la fin de mesure, le spectre infrarouge de l'échantillon à analyser est enregistré et le résultat obtenu doit être exploité.

➤ **Partie II : Réalisation des spectres IR pour les échantillons liquides**

Nous allons faire les spectres infrarouges des produits organiques liquides de formules brutes C_6H_7N , CH_3OH et CH_2O_2 .

5. Questions

- 1- Citer les étapes de l'échantillonnage pour le produit organique solide et liquide.
- 2- En utilisant les spectres obtenues pour les différentes compositions, associer valeurs de pics et liaisons chimiques (on pourra préciser la fonction dont est issue la liaison). Présenter sous forme d'un tableau. Indiquer si le pic est fort, moyen, ou faible et préciser également s'il est faible ou large.

Liaison	Fonction	Nombre d'onde (cm^{-1})	Intensité

- 3- En utilisant les données spectroscopiques à l'aide des tables, associer chaque spectre infrarouge (IR) à la composition correspondante en justifiant.