

Spectroscopies infrarouge et Raman

Sommaire pertinent

1. Introduction aux spectroscopies vibrationnelles

- Nature des vibrations moléculaires
- Transitions vibrationnelles
- Modes normaux de vibration
- Règles de sélection

2. Principes de la spectroscopie infrarouge (IR)

- Interaction rayonnement–matière
- Absorption infrarouge
- Spectres IR et fréquences de vibration
- Spectrométrie IR à transformée de Fourier (FTIR)

3. Instrumentation en spectroscopie infrarouge

- Sources infrarouges
- Interféromètre de Michelson
- Détecteurs
- Cellules et accessoires
- Préparation des échantillons

4. Interprétation des spectres infrarouges

- Bandes caractéristiques des fonctions chimiques
- Vibrations d'élongation et de déformation
- Zone des empreintes digitales
- Identification des composés organiques

5. Spectroscopie Raman

- Principe de l'effet Raman
- Diffusion Rayleigh et diffusion Raman
- Spectres Stokes et anti-Stokes
- Règles de sélection Raman

6. Instrumentation Raman

- Sources laser
- Systèmes optiques
- Filtres et monochromateurs
- Détecteurs

- Raman dispersif et Raman à transformée de Fourier

7. Comparaison IR–Raman

- Complémentarité des deux techniques
- Règles de sélection
- Avantages et limitations
- Choix de la technique selon l'échantillon

8. Facteurs influençant les spectres

- Structure moléculaire
- Symétrie
- Environnement chimique
- Liaisons hydrogène
- État physique et température

9. Applications analytiques

- Identification moléculaire
- Analyse qualitative et quantitative
- Polymères et matériaux
- Produits pharmaceutiques
- Minéraux et matériaux inorganiques
- Analyse biologique et environnementale

10. Techniques Raman avancées

- Raman résonant
- Raman de surface (SERS)
- Micro-Raman
- Raman sous microscope
- Imagerie Raman

11. Traitement et analyse des données spectrales

- Correction de ligne de base
- Réduction du bruit
- Normalisation
- Bibliothèques spectrales
- Identification automatique

12. Travaux pratiques et exercices

- Acquisition de spectres IR
- Acquisition de spectres Raman

- Identification de molécules
- Analyse et interprétation de spectres
- Exercices d'application et études de cas