

表面における 赤外分光法, ラマン分光法

石橋孝章 (筑波大学数理物質系化学域)

第65回表面化学基礎講座
2018年6月28日

表面科学と赤外・ラマン分光

表面化学種の構造状態について豊富な情報を持つ振動分光
(振動準位は、分子構造の変化に鋭敏に応答する)

液体や気体などの凝縮層中の表面の測定が可能
(粒子でなく、光のみを使うから)

目次

- 基礎
 - 分子振動(基準振動)
 - 赤外吸収
 - ラマン散乱
- 振動分光の表面・界面への応用
 - 赤外吸収
 - ラマン散乱
 - (付録) 振動和周波発生分光(振動SFG分光)

振動分光学

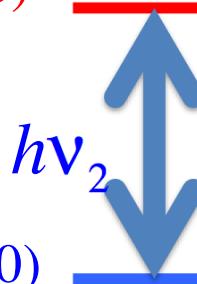
$$E_{\text{vib}} = \sum_{k=1}^f \left(n_k + \frac{1}{2} \right) h\nu_k$$

振動分光～基準振動数 ν_i を測定する

振動励起状態
 $(n_1, n_2, n_3) = (0, 1, 0)$

振動基底状態
 $(n_1, n_2, n_3) = (0, 0, 0)$

$$E_{\text{vib}} = \frac{1}{2}h\nu_k + \frac{3}{2}h\nu_k + \frac{1}{2}h\nu_k$$



$$E_{\text{vib}} = \frac{1}{2}h\nu_k + \frac{1}{2}h\nu_k + \frac{1}{2}h\nu_k$$

赤外吸収

$$\nu_2 = \nu_{\text{IR}}$$

ラマン散乱

$$\nu_2 = \nu_{\text{probe}} - \nu_s$$



$$\nu_2 = \nu_{\text{probe}} - \nu_s$$

振動分光の表面・界面への応用

- 赤外
 - 高感度反射吸収法(IRRAS)
 - 全反射吸収赤外分光法(ATR-IR)
- ラマン
 - 全反射ラマン分光法(TRRS)
 - 表面増強ラマン(SERS)
- (付録) 振動和周波発生分光法(VSFG)