

Optické metody a jejich možnosti, rozdělení spektroskopických technik

- standardní doménou optiky je zobrazování; kromě zobrazování v běžném měřítku (vidění, fotografie, filmová kamera a video), zahrnuje mikroskopii, dálkový průzkum, astronomické aplikace. Možnosti zobrazení nepřístupných míst pomocí sond (endoskop). Kromě přímého zobrazení také skanovací metody.

- optická spektroskopie: založená na specifické „rezonanční“ interakci s optickým zářením o určité frekvenci. Soubor rezonančních frekvencí charakterizuje danou molekulu a její stav („fingerprint“). Lze získat informace o primárním složení, konformaci, existenci a geometrii komplexu, působení okolí prostřednictvím slabých interakcí, atd.

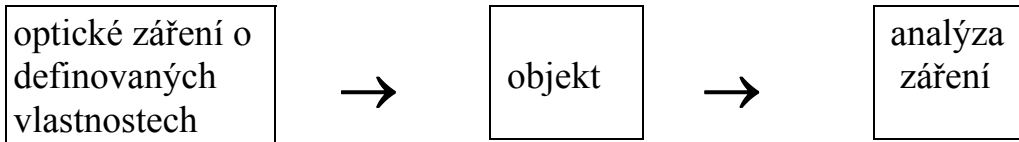
- přednosti optické spektroskopie: bezkontaktnost, poměrná jednoduchost měření, velká rychlost odezvy. Možnosti kombinace optické spektroskopie a optického zobrazování - dosažení spektroskopické analýzy v ploše (2D) nebo objemu (3D) v měřítkách od mikroskopie až po dálkový průzkum Země

- nevýhody optické spektroskopie: rezonanční interakce se týká vibračních nebo elektronových stavů molekuly, které vzhledem ke své delokalizaci nedávají možnost přímé mikroskopické interpretace

- optická spektroskopie se kromě analýz a studia základních vlastností atomů, molekul a jejich systémů používá pro detekci výsledků chemických a fyzikálně-chemických procesů (chemické reakce, indikace fyzikálně-chemických vlastností roztoků, zviditelnění výsledků dělicích metod, apod.). Pokud není odezva od látek přirozeně přítomných v daném procesu dostatečně výrazná, užívají se speciálně přidávané látky (optické indikátory, optické sondy a značky).

Základní schema experimentu v optické spektroskopii

čistě optický experiment:



u „smíšených“ experimentů je buď optická odezva objektu vyvolaná jinak než opticky, nebo se sleduje jiná než optická odezva na působení optického záření

Rozdělení metod optické spektroskopie podle typu interakce

- absorpce: interakce, při které objekt získává energii optického záření jednofotonovým přechodem. Lze detegovat měřením propustnosti, odrazivosti, vyvolané luminiscence, změn teploty, tlaku, změn vodivosti, elektronové emise
- luminiscence: generace optického záření při spontánním jednoelektronovém přechodu v objektu ze stavů populovaných nad úroveň termodynamické rovnováhy
- Ramanův rozptyl: interakce, kdy při přechodu mezi dvěma stacionárními stavy objektu dojde k zániku jednoho fotonu a současnému vzniku fotonu s jinou energií

Rozdělení metod optické spektroskopie podle typu přechodu

- vibrační spektroskopie: infračervená (IR) absorpce, Ramanův rozptyl, rezonanční Ramanův rozptyl
- elektronová spektroskopie: ultrafialová (UV), viditelná (Vis) a blízká infračervená (NIR) absorpce, luminiscence, rezonanční Ramanův rozptyl

Otázka: Základní metody optické spektroskopie a jejich charakteristiky.