

Polarimetrie

Některé látky jsou opticky aktivní, tj. stáčí rovinu polarizovaného světla, které jimi prochází. Z chemického hlediska se tyto látky vyznačují přítomností tzv. chirálního centra – u biochemicky významných molekul jde o atom uhlíku, na který jsou připojené čtyři různé substituenty (tj. látka je nesymetrická).

Objasnit, proč nesymetrické látky stáčí rovinu polarizovaného světla, je bez hlubšího fyzikálního výkladu obtížné. Spokojme se tedy s konstatováním, že rovinně polarizované světlo vzniká složením dvou cirkulárně polarizovaných záření, která se liší jen směrem otáčení. Silová pole nesymetrických látek jsou také nesymetrická a proto budou s každým z těchto cirkulárně polarizovaných záření interagovat rozdílně – každá složka se bude šířit jinou rychlostí. Jinými slovy, opticky aktivní prostředí má jiný index lomu pro levotočivě a pravotočivě polarizované světlo. Jejich opětovným složením po průchodu látkou dostaneme znovu rovinně polarizované světlo, rovina polarizace však bude pootočená. Dá se ukázat, že úhel, o který se stočí, lze jednoduše vyjádřit vztahem

$$\alpha = \frac{180 \cdot l \cdot \Delta n}{\lambda}$$

kde α je úhel ve stupních, l je tloušťka vrstvy opticky aktivního prostředí, Δn je rozdíl indexů lomu pro levotočivě a pravotočivě cirkulárně polarizované světlo a λ je vlnová délka procházejícího světla.

Optickou otáčivost látek můžeme měřit pomocí polarimetru. Monochromatické světlo (např. ze sodíkové výbojky) prochází polarizačním filtrem (polarizátor). Polarizované světlo prochází kyvetou naplněnou měřeným vzorkem. Optická aktivita látky se pak vyhodnocuje pomocí druhého polarizačního filtru (analyzátoru), který je upevněn v otočné objímce. Podle polohy analyzátoru a roviny polarizovaného světla prošlého vzorkem se mění intenzita světla v okuláru přístroje. Po nalezení otočení analyzátoru, při němž je intenzita prošlého světla největší, se na stupnici odečte vzájemná pozice obou polarizačních filtrů. Pro usnadnění práce u některých přístrojů dopadá světlo, které prošlo celou soustavou, jen na část zorného pole. Zbytek zorného pole je osvětlen zářením, které neprošlo polarizátorem (ale prošlo vzorkem a analyzátozem). Při správném nastavení analyzátoru pak obě části zorného pole svítí stejně.

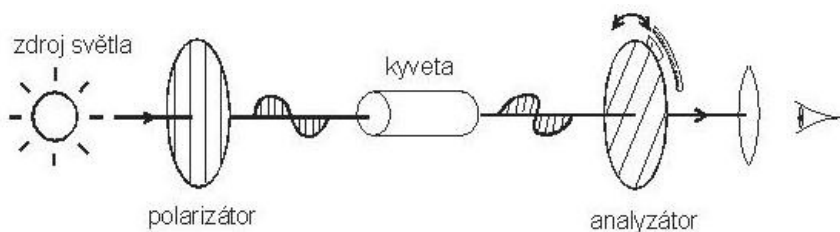


Schéma polarimetru

Pro srovnání optické aktivity různých látek je vhodné vztáhnout úhel stočení roviny polarizovaného světla na jednotkovou koncentraci. Podle způsobu, jakým koncentraci vyjádříme, se definuje **specifická a molární otáčivost**. **Specifickou otáčivost** $[\alpha]$ dostaneme vydělením úhlu stočení roviny polarizovaného světla α délkou kyvety l a hmotnostní koncentrací w :

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{l \cdot w}$$

molární otáčivost $[\Phi]$ pak získáme obdobně pro látkovou koncentraci c :

$$[\Phi] = \frac{\alpha}{l \cdot c}$$

Obě konstanty jsou pro danou látku **závislé na teplotě a na vlnové délce** použitého světla. Mají rozměr $^{\circ}\text{kg}^{-1}\text{m}^2$, resp. $^{\circ}\text{mol}^{-1}\text{m}^2$, v literatuře zpravidla bývají tabelovány se 100× menšími jednotkami.

Odkazy

Polarizace světla

Zdroj

- VEJRAŽKA, M.: *Základní techniky práce s tkářovými kulturami*. Praha, 2004.