

POLARIMETRIE

Polarimetrie je optická metoda založená na interakci polarizovaného světla s opticky aktivní látkou. Patří mezi metody, při kterých dochází k výměně energie mezi látkou a zářením. Principem polarimetrie je využití schopnosti opticky aktivních látek stáčet rovinu polarizovaného světla doprava nebo doleva.

Opticky aktivní látky

- většina živých molekul nemají rovinu ani střed symetrie
- možná je složena z jednoho chirálního středu
- jechá se většinou o opticky aktivní
- často jsou v rovině rovinných (planárních) amin

Paprsek světla má elektrickou a magnetickou složku

- v elektrický vektor (E) leží v rovině kmitu na prozářovací rovině
- magnetický vektor (M) leží v rovině kmitu na prozářovací rovině
- rovnováha polárních vlnění (E) určující směry

Nepolarizované záření kmitá v neprozářujících směrech kolmo na směr látky.

Lineárně polarizované záření, kmitající pouze v jedné rovině, vzniká po průchodu polarizačním zařízením.

Otáčebný úhel rovinu polarizovaného světla a fázy rozdílu je tím větší, čím delší rovinou opticky aktivní látka světlo prošel. Při úhlu otáčení rovinu polarizovaného světla (α) platí vztah:

$$\alpha = [\alpha] \cdot l \cdot c$$

Vlastní polarimetrie

- polarimetrie je metoda, která měří rotaci v určité koncentraci látky, koncentraci látky, vlnové délky a při měření koncentrací
- přehled využití v potravinářském průmyslu
- stanovení vlnové délky
- v potravinářství: stanovení sacharózy

REFRAKTOMETRIE

Refraktometrie patří do skupiny optických metod, při kterých dochází k výměně energie mezi látkou a zářením. Principem je měření indexu lomu při refrakci paprsku dopadajícího na fázové rozhraní.

Mohou nastat dva prvky

- při dopadu paprsku se rovná úhlu odrazu

REFLEXE (ODRAZ)

REFRACCE (LOM)

- při průchodu paprskem do jiné fázové látky nebo tím
- oblastí rozdílné hustoty nebo vlnové délky
- oblastí rozdílné hustoty nebo vlnové délky
- refrakce nastává při změně prostředí, ke kterému patří látka
- refrakce nastává při změně prostředí, ke kterému patří látka
- refrakce nastává při změně prostředí, ke kterému patří látka

Refraktometrie

- přítahy pro měření indexu lomu
- přítahy pro měření indexu lomu
- přítahy pro měření indexu lomu
- přítahy pro měření indexu lomu

Abbeho refraktometru

Index lomu

- výsledná bezrozměrná veličina
- charakteristická pro látku, ve které se šíří světlo
- závisí na vlnové délce a teplotě
- větší poměr rychlosti světla vlnu fázích

absolutní $n = \frac{c}{v}$ **relativní** $n_{12} = \frac{n_2}{n_1}$

Snellius zákon (základní principy paprsku procházejícího)

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

Využití refraktometrie

- kontrola čistoty látek v průběhu výroby
- stanovení obsahu látky v roztoku
- kvantitativní analýza roztoků
- kvantitativní analýza roztoků
- kvantitativní analýza roztoků

SPEKTROMETRIE

Spektrometrie patří mezi optické metody, při kterých dochází k výměně energie mezi stacionární látkou a zářením a je možno pomoci ní stanovit koncentraci dané látky. Postupem spektrometrie je absorpce, případně emise elektronického záření atomy nebo molekulami. Mezi nepoužívanější patří metody absorpční.

Atomová absorpční spektrometrie

- většina jsou kvantitativní analýzy až do 10⁻⁷ g/ml
- průběh látky v závislosti od teploty a tlaku
- měření absorpce elektromagnetického záření v rozmezí vlnových délek 190-900 nm v závislosti na vlnové délce
- vlnové alomy jsou schopné absorbovat záření širokého vlnového pásu, které není vysoce intenzivní
- nutnost převedení analyzované látky na volně atomový vlnový pás
- stanovení vlnové délky (2000 - 30000 Å)

Molekulová absorpční spektrometrie

- absorpce elektromagnetického záření molekulami nebo ionty
- kvantitativní, často kvantitativní stanovení látek
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- charakteristická vlnová délka (ultrafialová, viditelná a infračervená oblast spektra)
- závisí na Lambert-Beerovym zákonem

UV-VIS spektrometrie (200 - 700 nm)

- absorpce záření souvisí s přechodem valenčních elektronů mezi dvěma vlnami energetických hladin v molekule
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- absorpční spektrum - závislost absorpce na vlnové délce
- absorpční maximum používáme pro vlastní stanovení analyzované látky
- koncentrace nezávisle na šířce látky
- metoda kalibrační příčky
- metoda příčkové standardního roztoku
- výhodou z Lambert-Beerova zákona
- provozním absorpčním roztoku a standardu
- UV-VIS spektrometr se skládá z:
 - zářivé trubice (včetně zdroje záření)
 - monochromátor (rozklad světla)
 - vyřezávací prvky
 - detektor

Schéma polarimetru

Analýza vzorku

- absorpce
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

IR spektrometrie (700 nm - 1 mm)

- analýza organických a anorganických molekul

POTENCIOMETRIE

Potenciometrie je elektrochemická metoda založená na měření rovnovážného napětí galvanického článku, který se skládá z měrné (indikátor) a srovnávací (referenční) elektrody. Potenciál měrné elektrody závisí na koncentraci sledované látky, zatímco potenciál srovnávací elektrody je konstantní. Rovnovážné napětí, které je rozdílem těchto dvou potenciálů, je měrou koncentrace sledované látky.

Potenciometrie

- kvantitativní metoda
- klasická chemická analýza (stanovení iontů)
- závisí na standardních elektrochemických vztazích, bez viditelných reakcí

Elektrolytický děj

- oxidace-redukční reakce (je součástí celkové reakce v článku)

Nernstova rovnice

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{ox}}{a_{red}}$$

Analýza vzorku

- přímá potenciometrie
- metoda kalibrační příčky
- metoda příčkové standardního roztoku
- výhodou z Lambert-Beerova zákona
- provozním absorpčním roztoku a standardu
- UV-VIS spektrometr se skládá z:
 - zářivé trubice (včetně zdroje záření)
 - monochromátor (rozklad světla)
 - vyřezávací prvky
 - detektor

Schéma polarimetru

IR spektrometrie (700 nm - 1 mm)

- analýza organických a anorganických molekul

VOLUMETRIE - ODMĚRNÁ ANALÝZA

Volumetrická (titrační, odměrná) analýza je způsob kvantitativního určení látek, při němž k roztoku látky, jež se má stanovit, přidáváme z byrovy roztok odměrného činidla se známou koncentrací účinné látky, tj. titrujeme tak dlouho, až odj, který je podléhající úměrně, právě kvantitativně proběhne. V tomto okamžiku je dosaženo bodu ekvivalence

Volumetrie je:

- kvantitativní metoda
- klasická chemická analýza (stanovení iontů)
- závisí na standardních elektrochemických vztazích, bez viditelných reakcí

Bod ekvivalence

- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

Komplexometrická titrace

- vlnové kmitání nebo disociační sloučeniny
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

Redoxní titrace

- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

Barvěná titrace

- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

Gravimetrická titrace

- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

EXTRAKČNÍ METODY

Principem extrakční (separační) metody je přechod složky mezi dvěma vzájemně nemísitelnými fázami. Analýza se rozděluje mezi tyto fáze na základě různé rozpustnosti (rozlišných rozdělovacích koeficientů) v použitých rozpouštědlech. Čím větší je rozdíl mezi rozdělovacími koeficienty, tím dokonalejší je jejich oddělení. Cílem extrakce je selektivní až specifické oddělení analytu od ostatních složek roztoku nebo naprosto oddělení rušících složek od analytu.

Extrakce by měla být kvantitativní, rychlá a jednoduchá.

Důležité vlastnosti soustav

- rozpustelnost látky
- kapalita - kapalita (mexes L/L)
- kapalita - látka fáz (mexes L/S)
- kapalita - látka fáz (mexes S/L)

podle způsobu provedení

- jednoduchá
- komplexní (soustava soustav)

podle charakteru extrahované látky

- organická organických látek
- organická kyselých látek
- organická kyselých látek

Extrakce kapalinou (L/L)

- přechod rozpustné látky z jedné kapalné fáze do druhé
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích

Nernstova rovnice

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{ox}}{a_{red}}$$

Distribuční (rozdělovací) koeficient

- charakteristická veličina látky v systému voda - organické rozpouštědlo při určité teplotě a tlaku
- dimenzionálně, čím je větší podíl látky v organické rozpouštědlo je lepší

Výhodní metody

- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích
- stanovení koncentrací látek v roztocích