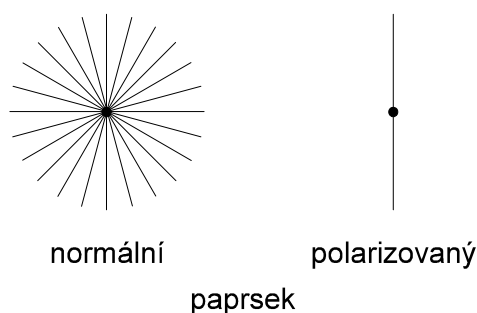


Návody na laboratorní cvičení z analytické chemie

Název úlohy:	Polarimetrie
Úkol:	Stanovte změnu optické otáčivosti kyseliny vinné v závislosti na stupni neutralizace hydroxidem sodným

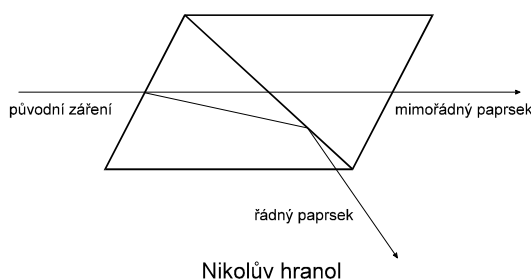
Teoretický princip:

Polarimetrie je optická analytická metoda založená na měření stočení roviny polarizovaného světla opticky aktivním vzorkem. Světelný paprsek lze popsat jako vlnu kmitající ve všech rovinách. Tuto vlnu lze změnit na vlnu polarizovanou, tj. kmitající pouze v rovině jedné.



Při pohledu ve směru šíření se nám jeví kmity v jedné úsečce kolmé na směr šíření. Polarizované světlo vzniká ze světla normálního v polarizátoru. Ke vzniku tohoto světla může dojít například dvojlomem. Některé krystaly představují pro průchod světla anizotropní prostředí (rychlost šíření světla je v různých směrech různá). Díky tomu dojde k rozštěpení jednoho paprsku na dva. Tato vlastnost se nazývá dvojlom. Má ji například krystal islandského vápence. Při průchodu

světla hranolem (tzv. Nicolův hranol) dojde k rozdělení světla na dva paprsky řádný (řídící se zákonem lomu) a mimořádný. Oba tyto paprsky jsou plně polarizované. Paprsek řádný kmitá v rovině kolmé k nákresně a paprsek mimořádný kmitá v rovině rovnoběžné s nákresnou. Nejjednodušší přístroj pro měření stočení roviny polarizovaného světla je kruhový polostínový polarimetr. Jako zdroj záření se využívá sodíková výbojka. Záření z této výbojky prochází přes kolimační čočku na polarizátor (Nicolův hranol), kde dojde ke vzniku polarizovaného světla. polarizované světlo se vede ke kyvetě se vzorkem, kde dojde ke stočení jeho roviny. Úhel otočení se detekuje druhým nicolem tzv. analyzátozem. Tento hranol se musí otočit tak,



aby jas zorného pole dalekohledu zůstal stejný jako při průchodu světla kyvetou s čistým rozpouštědlem. Úhel stočení roviny polarizovaného světla α se odečte na stupnici analyzátozu.

Pro většinu běžných látek je tabelovaná hodnota tzv. měrné (specifické) otáčivosti $[\alpha]^t$. Tyto hodnoty jsou uváděny pro teplotu t (nejčastěji 20 °C) a pro spektrální dvojčáru sodíkový dublet D (589,0/589,6 nm). Vztah mezi naměřenou hodnotou otáčivosti α a touto veličinou lze popsat jako :

$$\alpha = [\alpha]^t \cdot b \cdot c$$

kde b je délka optického prostředí v dm

c je koncentrace v g/ml

Postup práce:

Do šesti očíslovaných odměrných baněk obsahu 50 ml odpipetujte po 10 ml 2 mol/l roztoku kyseliny vinné. Do baněk 2 - 6 z byrety přidejte 2, 4, 6, 8, a 10 ml 4 mol/l NaOH, v baňce č. 1 zůstává roztok kyseliny vinné. Roztoky vytemperujte na 20°C. Doplňte po značku vytemperovanou destilovanou vodou a dokonale promíchejte. Vytemperovaný roztok se zfiltruje suchým filtrem do suché kádinky. Několik prvních mililitrů prvního podílu se odlijte. Čirým roztokem se naplní polarimetrická trubice nejlépe pomocí pipety. Potom se uzavře tak, aby v roztoku nezůstala bublina vzduchu. Otáčivost každého roztoku změřte desetkrát a z měření vypočtete průměr.

Naměřené hodnoty se shrnou do tabulky :

číslo	V_{NaOH} [ml]	n_{NaOH} [mol]	α										$\alpha_{\text{stř}}$	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

Z výsledků sestrojte graf závislosti $\alpha_{\text{stř}}$ na V_{NaOH}

Vypočtené hodnoty koncentrací a specifické otáčivosti shrňte do tabulky.
Pro graf spočtete regresní rovnici (metodou nejmenších čtverců) :

$$\alpha_{\text{střední}} = a \cdot V_{\text{NaOH}} + b$$

Kde a, b jsou příslušné regresní koeficienty.