



Měrná otáčivost opticky aktivních látek

Pomůcky

Chemický polarimetr Vernier GDX-POL včetně nádoby dodávané s přístrojem, vzorky opticky aktivních látek (Glukopur, Fruktopur, řepný cukr), destilovaná voda, kádinky, lžička, váhy, software Instrumental Analysis.



Teorie

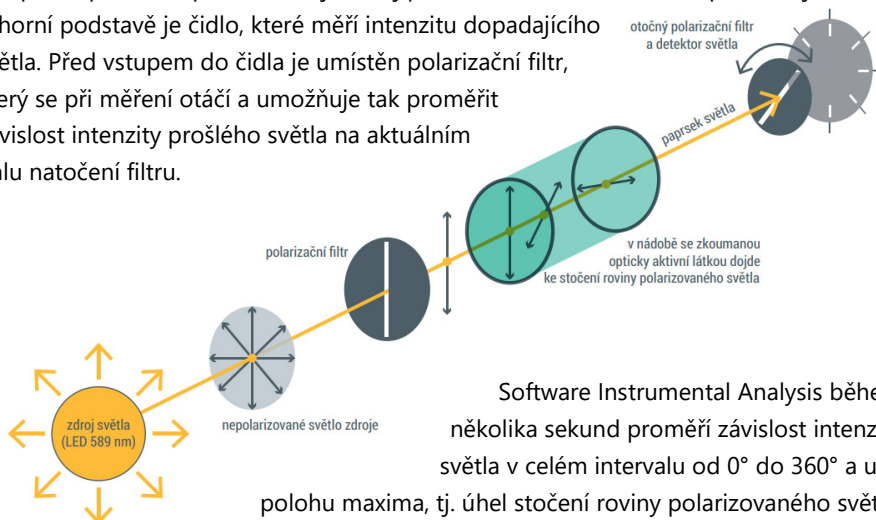
Lineárně polarizované světlo (dále jen *polarizované světlo*) je takové, jehož vektor elektrické intenzity kmitá v jedné rovině. Některé látky (tzv. opticky aktivní) tuto rovinu stáčíjí. Úhel α , o který roztok rovinu polarizace otočí, je přímo úměrný koncentraci roztoku c , měrné otáčivosti látky $[\alpha]$ a dráze d , kterou světlo v roztoku urazí:

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

Měrná otáčivost je vlastností konkrétní látky. Cílem experimentu je číselně určit měrnou otáčivost glukózy, fruktózy a sacharózy (řepného cukru). Měrná otáčivost se v tabulkách tradičně udává pro koncentraci 1 g/ml a optickou dráhu 1 dm – při výpočtech proto dosazujte optickou dráhu v decimetrech a koncentraci v gramech na mililitr.

Jak funguje polarimetr

Ve spodní podstavě polarimetru je zdroj polarizovaného světla, které prosvěcuje roztok. V horní podstavě je čidlo, které měří intenzitu dopadajícího světla. Před vstupem do čidla je umístěn polarizační filtr, který se při měření otáčí a umožňuje tak proměřit závislost intenzity prošlého světla na aktuálním úhlu natočení filtru.



Software Instrumental Analysis během několika sekund proměří závislost intenzity světla v celém intervalu od 0° do 360° a určí polohu maxima, tj. úhel stočení roviny polarizovaného světla.

Příprava roztoků


1. Připravte si roztoky glukózy (Glukopur), fruktózy (Fruktopur) a sacharózy (řepný cukr) tak, že k 15 gramům sacharidu dolijete do kádinky tolik destilované vody, aby výsledný objem po rozpuštění byl 50 ml.

V případě fruktózy a sacharózy tak získáte roztoky o koncentraci 30 g na 100 ml, v případě glukózy má roztok koncentraci 27,3 g na 100 ml. Glukopur je totiž monohydrát D-glukózy. Glukóza má relativní molekulovou hmotnost 180, voda 18.

Glukóza proto tvoří pouze $\frac{180}{180 + 18} \doteq 0,91$ hmotnosti Glukopuru.

2. **Roztok glukózy nechte před vlastním měřením 2–3 hodiny odstát, aby došlo k nastolení rovnovážné koncentrace anomerů α a β** (více na www.vernier.cz/145).

Příprava měření

1. Nádobu na vzorek dodávanou s polarimetrem naplňte destilovanou vodou do výšky 10 cm a upevněte do držáků (obrázek vpravo).
2. Spustíte aplikaci Instrumental Analysis, v úvodní nabídce vyberte možnost *Polarimetrie* a připojte polarimetr ([návod](#)).
3. Uvitá vás obrazovka *Kalibrace* vyzývající k vložení nádoby s rozpouštědlem – touto nádobou je již vložený odměrný válec s vodou. Zvolte *DOKONČIT KALIBRACI* a po proběhnutí kalibrace potvrďte tlačítkem *HOTOVO*. Je důležité, abyste při kalibraci čidlem nehýbali a nedocházelo k otřesům – hladina vody musí být klidná a nehybná.
4. Klikněte na tlačítko  pro nastavení zobrazování vpravo nahoře, zrušte zaškrtnutí u možnosti *Graf* a místo ní zaškrtněte možnost *Hodnota*.



Provedení experimentu

1. Obsah nádoby nahradte (opět do výšky 10 cm) roztokem glukózy. Jakmile se měřená hodnota po několika sekundách ustálí, poznamenejte si ji.
2. Krok 1 zopakujte pro roztoky fruktózy a sacharózy.

Výsledky měření

	glukóza	fruktóza	sacharóza
naměřený úhel stočení α	+14,1°	-27,3°	+19,1°
koncentrace roztoku (g/ml)	0,27	0,30	0,30
z experimentu dopočítaná měrná otáčivost*	+52°	-91°	+64°
měrná otáčivost dle tabulek*	+53°	-92°	+66°

* Jak uvádíme v teorii, platí pro optickou dráhu 1 dm a koncentraci 1 g/ml.