

Optična rotacija raztopine saharoze

Matija Zanjkoč, Mesarec Tilen, Petauer Maja

Junij 2025

Uvod

- ▶ Raziskovali smo optično rotacijo polarizirane svetlobe.
- ▶ Kaj je optična rotacija in zakaj se pojavi?
- ▶ Enantiomeri: zrcalne slike, ki se ne prekrivajo.

../slike/enantiomer.png

Kiralnost in optična aktivnost

- ▶ Voda ni enantiomer (simetrična).
- ▶ Sladkorji (glukoza, fruktoza, saharoza) so kiralni.
- ▶ Kiralnost: različne lastnosti v kiralnem okolju.
- ▶ Optična rotacija: enantiomeri rotirajo polarizirano svetlobo v nasprotni smeri.

../slike/voda.png

Cilji in teorija

- ▶ Izmeriti specifično rotacijo saharoze v vodi pri različnih koncentracijah in dveh valovnih dolžinah (rdeča, zelena).
- ▶ Preveriti Drudejev model disperzije.

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{c \cdot l}$$

$$[[\alpha]] = \left[\frac{^{\circ} \cdot \text{dm}}{\text{g} \cdot \text{mL}} \right]$$

Eksperimentalna izvedba

- ▶ Priprava raztopin saharoze različnih koncentracij.
- ▶ Merjenje kota rotacije z laserjem (rdeča in zelena).
- ▶ Uporaba polarizatorjev in LoggerPro.

../slike/setup.png

Merjene količine

- ▶ Koncentracija saharoze c (g/mL)
- ▶ Valovna dolžina λ (nm)
- ▶ Kot rotacije α ($^{\circ}$)
- ▶ Dolžina cevi l (dm)

Primer rezultatov – meritve

c [g/mL]	α_r [°]	α_z [°]	$\Delta\alpha$ [°]
0.000	75	79	2
0.030	90	96	2
0.050	102	110	2
0.070	115	126	2
0.090	131	136	2
0.100	137	141	2

Izračun specifične rotacije

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{c \cdot L}$$

- ▶ Primer za rdečo:
- ▶ $[\alpha]_{c=0.030} = 43 (1 \pm 0.36)$
- ▶ $[\alpha]_{c=0.100} = 54 (1 \pm 0.14)$
- ▶ Primer za zeleno:
- ▶ $[\alpha]_{c=0.030} = 49 (1 \pm 0.33)$
- ▶ $[\alpha]_{c=0.100} = 56 (1 \pm 0.14)$

Povprečna specifična rotacija

$$\overline{[\alpha]}_{\text{rdeča}} = 50$$

$$\overline{[\alpha]}_{\text{zelena}} = 54$$

Med – analiza

- ▶ Naravni med: glukoza in fruktoza (36 : 41)
- ▶ $[\alpha]_{glukoza} = 53$, $[\alpha]_{fruktoza} = -92$
- ▶ $[\alpha]_{med} = -24$
- ▶ Sintetični med: 7 – 89

../slike/med.png

Rezultati za med

- ▶ Prvi med: $[\alpha]_{med_1} = -70 \pm 87$
- ▶ Drugi med: $[\alpha]_{med_2} = 52 \pm 65$
- ▶ Velike napake zaradi majhnega kota in koncentracije.
- ▶ Med₁ kristaliziral, med₂ ni.

../slike/med2.png

Zaključek

- ▶ Optična rotacija saharoze potrjuje teorijo o optični aktivnosti.
- ▶ Drudejev model dobro opiše odvisnost od valovne dolžine.
- ▶ Analiza medu: možno razlikovanje naravnega in umetnega medu.

Literatura



D. Gerginova, V. Kurteva, S. Simova, *Optical Rotation—A Reliable Parameter for Authentication of Honey?*, *Molecules*, 27(24), 8916, 2022.