

Polarimetria

1. Egy ismeretlen glükózoldat $+6,15^\circ$ -ban forgatja el a lineárisan polarizált fény polarizációs síkját. A mérőcső hossza 19,02 cm. Mekkora az oldatban a glükóz koncentrációja vegyesszázalékban kifejezve?
2. Egy ismeretlen (kristályvízmentes) cukorféleségből oldatsort készítünk oly módon, hogy 10–10 gramm cukorból 40, 60, illetve 100 mL-nyi oldatot készítünk desztillált vízzel. A kapott elforgatási szögek rendre $+26,35^\circ$, $+17,55^\circ$, illetve $+10,55^\circ$. A mérőcső hossza 19,05 cm.
 - a) Add meg a kalibrációs egyenes egyenletét!
 - b) Mi a vizsgált cukorféleség fajlagos forgatóképessége és neve?
 - c) Ugyanezen cukorból készült ismeretlen koncentrációjú oldat forgatóképessége (ugyanebben a csőben mérve) $+14,70^\circ$ -nak adódott. Mekkora a koncentrációja (vegyesszázalékban)?
3. Egy ismeretlen kristályvízmentes cukormintából rendre 10, 15 és 25 grammot oldottunk fel $0,15\text{ dm}^3$ desztilláltvízben, majd az oldatok térfogatát a teljes beoldódás után $0,2\text{ dm}^3$ -re egészítettük ki. Ezután egy polariméter mérőcsővébe ($l = 200\text{ mm}$) töltöttük a mintákat, a kapott elforgatási szögek rendre $+13,75^\circ$, $+20,60^\circ$ és $+34,35^\circ$.
 - a) Add meg a kalibrációs egyenes egyenletét!
 - b) Mi a vizsgált cukorféleség fajlagos forgatóképessége és neve?
 - c) Mekkora annak az ugyanezen cukorból készült oldatnak a koncentrációja (vegyesszázalékban), amelyből vett három minta $+29,95^\circ$, $+29,90^\circ$, illetve $+29,80^\circ$ szögben forgatja el a fény polarizációs síkját?
4. Egy ismeretlen koncentrációjú laktózoldat forgatóképessége $+27,45^\circ$ -nak adódott. A mérőcső hossza 200,9 mm, a leolvasás pontossága $0,05^\circ$ (azaz $\pm 0,025^\circ$).
 - a) Mekkora az ismeretlen oldat koncentrációja vegyesszázalékban?
 - b) Add meg a koncentrációérték hibáját is!
5. Egy 20 m/V%-os cukoroldatot fele térfogatra párolunk be, eközben forgatóképessége $11,05^\circ$ -ot változik. A vizsgálathoz használt polariméter csővének hossza 0,1997 m. Melyik cukorból készült az oldat?

Polarimetria – Megoldások

- M A megoldás során a Biot-törvényt ($\alpha = [\alpha] \cdot c \cdot l$), a forgatóképességek összegezhetőségét ($\alpha = \sum \alpha_i$), illetve a forgatóképesség és a cirkuláris törésmutatókülönbség közötti összefüggést ($\alpha = \Delta n \cdot l \cdot \pi / \lambda$) használjuk. A cukorinverziónál figyelembe kell venni, hogy a szacharóz tömege kisebb a belőle keletkező termékek tömegénél (hidrolízis miatt).
- 6,136 m/V%
 - a) $\alpha = +105,344^\circ \cdot \text{cm}^3/\text{g} \cdot c$ (Csak 19,05 cm hosszúságú mérőcsőre érvényes; a koncentrációt g/cm^3 egységben kell megadni; a tengelymetszet 0° körüli érték kell legyen, az ettől való eltérés mérési hibából adódik.)
b) $+55,3^\circ \cdot \text{cm}^3/(\text{g} \cdot \text{dm})$; D-laktóz
c) 13,95 m/V% (0,1395 g/cm^3)
 - a) $\alpha = +274,71^\circ \cdot \text{cm}^3/\text{g} \cdot c$ (Csak 200 mm hosszúságú mérőcsőre érvényes; a koncentrációt g/cm^3 egységben kell megadni; a tengelymetszet 0° körüli érték kell legyen, az ettől való eltérés mérési hibából adódik.)
b) $+137,4^\circ \cdot \text{cm}^3/(\text{g} \cdot \text{dm})$; D-maltóz
c) 10,88 m/V% (0,1088 g/cm^3)
 - a) 24,71 m/V% (0,2471 g/cm^3)
b) 0,045 m/V% (0,00045 g/cm^3) vagy $\pm 0,0225$ m/V% ($\pm 0,000225$ g/cm^3)
 - $[\alpha] = +55,33^\circ \cdot \text{cm}^3/(\text{g} \cdot \text{dm})$, D-laktóz