

Úloha č.1: Viskozita

1 Cíl úlohy

Měření a výpočet kinematické viskozity neznámé kapaliny.

2 Důležité pojmy

- Kinematická a dynamická viskozita.
- Kapilární, tělískové a rotační viskozimetry.
- Newtonovské a nenewtonovské kapaliny.
- Biologický a biomedicínský význam viskozity krve a plynů.

3 Pomůcky

Ostwaldův viskozimetr, elektrický ohřívač s elektromagnetickou míchačkou, míchadlo, stojan stopky, teploměr, vodní vývěva, kádinka, pipety, destilovaná voda, kapalina o neznámé viskozitě.

4 Pracovní postup

1. Na dno kádinky položte míchadlo, naplňte ji vodou z vodovodu a postavte na elektrický ohřívač. Suchý a čistý Ostwaldův viskozimetr upevněte do stojanu a ponořte do vodní lázně tak, aby její hladina byla pokud možno nad zásobníkem v kapilárním rameni viskozimetru.
2. Do širšího ramene viskozimetru napipetujte 10ml kapaliny o neznámé viskozitě, zapněte míchačku bez topení a po několika minutách změřte teplotu vodní lázně (T_1).
3. Ke kapilárnímu rameni viskozimetru připojte hadičku z umělé hmoty (není-li již připojena) a kapalinu nasajte pomocí nástavce na pipety nad horní rysku v kapilárním rameni. Poté nechte kapalinu volně proudit do původní polohy a změřte čas potřebný k poklesu hladiny kapaliny od horní rysky po dolní. Měření nejméně třikrát zopakujte, tak abyste získali alespoň tři výsledky s malým rozptylem, z nichž vypočítejte průměrný čas.

4. Zapněte topení (míchačka stále míchá!) a sledujte teplotu vodní lázně, po dosažení teploty o 5°C vyšší (T_2) vypněte topení a popsáním způsobem změřte časy potřebné k poklesu hladiny kapaliny v kapilárním rameni viskozimetru od horní rysky po dolní.
5. Stejným způsobem změřte časy průtoku při teplotách T_3 a T_4 , které jsou vždy o 5°C vyšší.
6. Viskozimetr vyprázdněte, vypláchněte destilovanou vodou a částečně vysušte pomocí vodní vývěvy. Připravte novou vodní lázeň a ponořte do ní viskozimetr. Do širšího ramene viskozimetru napipetujte 10ml destilované vody, zapněte míchačku bez topení a po několika minutách změřte teplotu vodní lázně (T_1), teplotu pokud možno upravte tak aby byla stejná jako při měření neznámé kapaliny.
7. Obdobným způsobem změřte časy průtoku při teplotách T_2 , T_3 a T_4 vodní lázně.
8. Vytvořte tabulku výsledků měření. Vypočítejte kinematickou viskozitu zkoumané kapaliny při teplotách T_1 až T_4 . (Pro výpočet kinematické viskozity destilované vody použijte hodnoty pro hustotu a dynamickou viskozitu destilované vody z tabulky uvedené v Doplňcích teorie). Vytvořte do jednoho souřadnicového systému graf závislosti kinematické viskozity vody i neznámé kapaliny na teplotě.
9. V diskusi uveďte, jak mohou viskózní (elastické, visko-elastické) vlastnosti látek ovlivňovat funkčnost různých biologických objektů (na buněčné, tkáňové i orgánové úrovni).