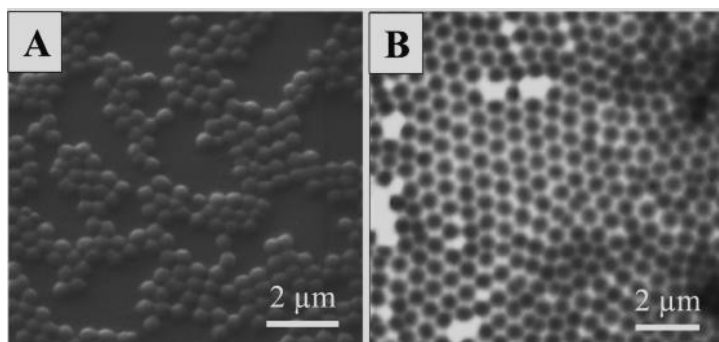


Návod pro laboratorní cvičení:

Syntéza a charakterizace polymerních termocitlivých mikročástic pro řízené uvolňování léčiv

Úvod

Za „chytré“, někdy také inteligentní či responzivní, můžeme označit materiály, které jsou schopny reagovat na změnu okolního prostředí. Tyto materiály díky svým unikátním vlastnostem vykazují velký potenciál především v oblasti biomedicínských aplikací. Nejčastěji se jedná o termoresponzivní polymery, pro které je charakteristická dolní kritická rozpouštěcí teplota (LCST). Pod touto teplotou je polymer kompletně rozpustný ve vodném prostředí. Po překročení LCST začínají převládat hydrofobní interakce, což vede k jeho smrštění („coil to globule“ transition).



Obr.1 Analýza připravených částic pomocí elektronové mikroskopie

Aby nedošlo k úplnému rozpuštění polymeru, lze použít síťovací činidla. V tomto případě lze za určitých podmínek získat mikro/nanočástice polymeru (obr. 1). V rámci této práce budou připraveny polymerní částice N-isopropylakrylamidu. Ten polymer má vysoký potenciál pro aplikace responzivního uvolňování léčiv.

Cíl:

Cílem této experimentální práce je syntéza mikrogelů pomocí radikálové polymerizace a jejich následná charakterizace.

Materiály:

- Monomer *N*-isopropylakrylamid (NIPAm): 10 mmol,
- Methylenbis(akrylamid) 0.4 mmol,
- Dodecylsírán sodný (SDS): 0,19 mmol,
- Iniciátor peroxodisírán draselný (0,1 mmol KPS),
- Laboratorní sklo a míchací zařízení.

Postup:

Příprava roztoku monomeru:

1. Rozpusťte 10 mmol vybraného monomeru (NIPAm) v deionizované vodě, používejte tříjhrdlou baňku.
2. Dále rozpusťte síťovací činidlo a SDS.
3. Proveďte odplynění reakční směsi.
4. Ohřejte reakční směs na 70 °C a přidejte iniciátor.
5. Po 4 hodinách vypněte ohřev a přeneste vzorek do ledové lázně.
6. Proveďte čištění vzorku pomocí dialýzy.

Analýza:

Syntetizované a připravené částice charakterizujte pomocí metody DLS.

Bezpečnostní opatření:

- Při práci v laboratoři dodržujte laboratorní řád a provozní předpisy laboratoře.
- Dodržujte standardní bezpečnostní postupy v laboratoři.
- Nastudujte následující pokyny:
 - <https://uchop.vscht.cz/files/uzel/0022265/0113~~c0qtKkg90puXX1yiUKaQnJGam5mcfXilQk5iUn5RYkn-0ZmZOgolqUWJBZmpCvklRYllCkZmhoZGBoYWAA.pdf?redirected>
 - Vybavení a chemikálie používejte pouze v souladu se zadáním laboratorní úlohy.
 - Používejte předepsané ochranné pracovní prostředky (laboratorní plášť, ochranné brýle).
 - V případě jakéhokoliv zranění kontaktujte vedoucího úlohy.
 - Buďte opatrní při manipulaci s chemikáliemi a dodržujte vhodné postupy pro likvidaci odpadu.

Doporučená literatura:

- (1) Elashnikov, R.; Mares, D.; Podzimek, T.; Švorčík, V.; Lyutakov, O. Sandwiched Gold/PNIPAm/Gold Microstructures for Smart Plasmonics Application: Towards the High Detection Limit and Raman Quantitative Measurements. *Analyst* 2017, 142 (16), 2974–2981. <https://doi.org/10.1039/c7an00419b>.
- (2) Khrystonko, O.; Rimpelová, S.; Burianová, T.; Švorčík, V.; Lyutakov, O.; Elashnikov, R. Smart Multi Stimuli-Responsive Electrospun Nanofibers for on-Demand Drug Release. *J. Colloid Interface Sci.* 2023.
- (3) Brugnoni, M.; Nickel, A. C.; Kröger, L. C.; Scotti, A.; Pich, A.; Leonhard, K.; Richtering, W. Synthesis and Structure of Deuterated Ultra-Low Cross-Linked Poly (N-Isopropylacrylamide) Microgels. *Polym. Chem.* 2019, 10 (19), 2397–2405.