



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

„Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie“
CZ.1.07/2.2.00/15.0247

Příprava nanočástic mědi redukcí měďnaté soli tetrahydridoboritanem sodným

Úkol:

Připravte nanočástice mědi redukcí měďnaté soli tetrahydridoboritanem sodným v přítomnosti sodných solí polyakrylových kyselin s různou molekulovou hmotností. Charakterizujte připravené nanočástice mědi metodami dynamického rozptylu světla a UV-vis absorpční spektroskopie. Ověřte vliv typu sodné soli polyakrylové kyseliny, na vlastnosti připravených nanočástic mědi, zejména na jejich velikost a stabilitu.

Chemikálie:

Síran měďnatý pentahydrát, sodné soli polyakrylových kyselin s molekulovou hmotností 1200, 8000 a 15 000 (35% a 45% vodné roztoky), tetrahydridoboritan sodný, kyselina dusičná.

Experimentální vybavení:

Zeta Potential Analyzer Zeta Plus (Brookhaven Instruments Corporation), pracující na dynamickém rozptylu světla (DLS – Dynamic Light Scattering), na měření velikosti připravených nanočástic mědi. Absorpční spektrofotometr Specord S600 (Analytic Jena AG, Německo) na záznam UV-vis absorpčních



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

„Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie“
CZ.1.07/2.2.00/15.0247

spekter, pH metr, ultrazvuková lázeň, elektromagnetická míchačka, analytické váhy, odměrné baňky 25 ml, kádinky 50 a 100 ml, plastové či skleněné květy.

Pracovní postup:

Nejdříve si do 25 ml odměrných baněk připravte zásobní roztoky síranu měďnatého, tetrahydridoboritanu sodného. Koncentrace zásobních roztoků jsou následující: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ($5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), tetrahydridoboritan sodný ($10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$). Pro přípravu 25 ml disperze nanočástic mědi se využije následující postup. Do kádinky o objemu 50 ml umístěné na elektromagnetické míchačce se za stálého míchání přidávají roztoky v tomto pořadí: 5 ml $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 14,9 ml destilované vody; 0,1 ml sodné soli polyakrylové kyseliny o molekulové hmotnosti 1200. Do této reakční směsi se za intenzivního míchání nakonec rychle vpraví 5 ml $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztoku tetrahydridoboritanu sodného. Okamžitě po přidavku redukční látky dojde ke změně zbarvení z modré na rezavou. Objem reakční směsi před přidavkem roztoku redukčního činidla musí činit 20 ml. Po dokončení reakce je nutné proměřit hodnotu pH připravené disperze. U připravené disperze změřte velikost částic mědi pomocí metody dynamického rozptylu světla a zaznamenejte UV-vis absorpční spektrum. Naměřené absorpční spektrum vyexportujte do formátu csv. Velikost částic a UV-vis absorpční spektra zaznamenávejte co 15 minut v průběhu 2 až 3 hodin od přípravy disperze nanočástic mědi. Obdobným způsobem připravte a charakterizujte nanočástic mědi za využití sodných solí polyakrylových kyselin s molekulovou hmotností 8000 a 15 000.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

„Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie“
CZ.1.07/2.2.00/15.0247

Vyhodnocení:

Vytvořte graf závislosti velikosti nanočástic mědi na čase od jejich přípravy. Určete polohu absorpčního maxima na získaných absorpčních spektrech disperzí nanočástic mědi, vytvořte také časovou závislost získaných absorpčních spekter.