



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

Aplikace připravených nanočástic mědi, stříbra či zlata v oblasti heterogenní katalýzy za využití modelových reakcí (např. redukce 4-nitrofenolu)

Úkol:

Sledujte katalytické účinky nanočástic mědi, stříbra či zlata za využití modelové reakce redukce 4-nitrofenolu na aminofenol pomocí tetrahydridoboritanu sodného. Sledujte vliv typu a velikosti částic na jejich katalytickou aktivitu.

Chemikálie:

4-nitrofenol, tetrahydridoboritan sodný, disperse nanočástic mědi, stříbra či zlata.

Experimentální vybavení:

Zeta Potential Analyzer Zeta Plus (Brookhaven Instruments Corporation), pracující na dynamickém rozptylu světla (DLS – Dynamic Light Scattering), na měření velikosti nanočástic mědi, stříbra či zlata. Absorpční spektrofotometr Specord S600 (Analytic Jena AG, Německo) na záznam UV-vis absorpčních spekter, pH metr, analytické váhy, odměrné baňky 25 a 100 ml, kádinky 50 ml, plastové či skleněné kyvety, pipety.

Pracovní postup:

Nejdříve si do 100 ml odměrných baněk připravte zásobní roztoky 4-nitrofenolu a tetrahydridoboritanu sodného. Koncentrace zásobních roztoků jsou následující: 4-nitrofenol o pH 10 ($1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), tetrahydridoboritan sodný ($6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), nanočástice mědi, stříbra či zlata jsou již připravené.

Reakční systém připravte následovně: za zásobního roztoku 4-nitrofenolu o koncentraci $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ (pH 10) odeberte 2 ml, které napipetujte do křemenné nebo plastové kyvety (konečná koncentrace 4-nitrofenolu činí $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), přidejte 30 μl katalyzátoru v podobě disperse nanočástic mědi, stříbra či zlata o konečné koncentraci $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Dále přidejte 455 μl destilované vody a na závěr 0,5 ml čerstvě připraveného tetrahydridoboritanu



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

sodného na konečnou koncentraci v kyvetě $1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Celkový objem v kyvetě po přidání všech reagentů činí 3 ml.

Průběh redukce sledujte záznamem absorpčních spekter v rozsahu vlnových délek 250 – 700 nm v časovém intervalu 700 – 1800 vteřin v 5 či 10 sekundových intervalech v závislosti na délce redukčního procesu. S narůstajícím časem klesá absorpční maximum nitrofenolu s $\lambda_{\text{max}} = 400 \text{ nm}$ a postupně se objevuje pík aminofenolu s $\lambda_{\text{max}} = 300 \text{ nm}$. Naměřená absorpční spektra vyexportujte do formátu csv.

Vyhodnocení:

Porovnejte získaná absorpční spektra a sledujte vliv typu a velikosti částic na jejich katalytickou aktivitu při redukci 4-nitrofenolu.