



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 organizovaných vrstev nanočástic stříbra na skleněném substrátu za využití 3-aminopropyltriethoxysilanu či poly(diallyldimethyl)amonium chloridu

Úkol:

Připravte organizované monovrstvy nanočástic stříbra na skleněném substrátu za využití 3-aminopropyltriethoxysilanu (APTES) či poly(diallyldimethyl)amonium chloridu (PDDA). Sledujte vliv koncentrace použitého spaceru na charakteristiky připravených vrstev. Charakterizujte připravené vrstvy pomocí UV-vis absorpční spektroskopie.

Chemikálie:

Saponát, peroxid vodíku, kyselina sírová, disperse nanočástic stříbra, 3-aminopropyltriethoxysilan, poly(diallyldimethyl)amonium chlorid.

Experimentální vybavení:

Zeta Potential Analyzer Zeta Plus (Brookhaven Instruments Corporation), pracující na dynamickém rozptylu světla (DLS – Dynamic Light Scattering), na měření velikosti nanočástic stříbra. Absorpční spektrofotometr Specord S600 (Analytic Jena AG, Německo) na záznam UV-vis absorpčních spekter, odměrné válce 15 a 50 ml, kádinky 50 a 100 ml, plastové či skleněné kyvety, křemenná sklíčka.

Pracovní postup:

1) Příprava vrstvy s 3-aminopropyltriethoxysilanem (APTES)

Nejprve omyjte křemenné sklíčko v saponátu a opláchněte destilovanou vodou. V dalším kroku ho ponechejte 15 minut v „piranha roztoku“, tedy směsi H_2SO_4 a H_2O_2 v poměru 7:3 (SILNÁ ŽÍRAVINA – práce v ochranných pracovních pomůckách a v digestoři). Křemenné sklo poté důkladně opláchněte destilovanou vodou. Takto vyčištěné sklo již bylo připraveno k navázání první vrstvy APTES. První vrstvu s APTES vytvoříte tak, že očištěný pevný substrát



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

ponoříte do roztoku APTES v 50 ml kádince. Takto nachystané sklíčko v kádince s roztokem APTES vložte po dobu 2 hodin do sušárny vyhřáté na 50 °C. Po uplynutí daného času sklíčko vytáhněte, opláchněte v destilované vodě, aby došlo k odstranění přebytečného a nenaadsorbovaného roztoku APTES a nechte sklíčko zaschnout samovolně na vzduchu.

Vrstvu nanočástic stříbra připravíte ponořením křemenného skla s vrstvou APTES do koloidní disperze stříbra v 50 ml kádince. Sklíčko v dispersi vložte zpět do sušárny vyhřáté na 50 °C a ponechejte jej v ní po dobu 2 hodin. Poté sklíčko vytáhněte a opatrně opláchněte destilovanou vodou z důvodu odstranění přebytečné a nenaadsorbované vrstvy nanočástic stříbra. U připravené vrstvy nanočástic stříbra na pevném substrátu zaznamenejte UV-vis absorpční spektrum. Pro srovnání zaznamenejte spektrum čisté disperze nanočástic stříbra. Naměřená absorpční spektra vyexportujte do formátu csv.

2) Příprava vrstvy s poly(diallyldimethyl)amonium chloridem (PDDA)

Nejprve omyjte křemenné sklíčko v saponátu a opláchněte destilovanou vodou. V dalším kroku ho ponechejte 15 minut v „piranha roztoku“, tedy směsi H_2SO_4 a H_2O_2 v poměru 7:3 (SILNÁ ŽÍRAVINA – práce v ochranných pracovních pomůckách a v digestoři). Křemenné sklo poté důkladně opláchněte destilovanou vodou. Takto vyčištěné sklo již bylo připraveno k navázání první vrstvy PDDA. První vrstvu s PDDA vytvořte tak, že očištěný pevný substrát ponoříte na 2 hodiny do roztoku PDDA v 50 ml kádince. Po uplynutí daného času sklíčko vytáhněte, opláchněte v destilované vodě, aby došlo k odstranění přebytečného a nenaadsorbovaného roztoku PDDA a nechte sklíčko zaschnout samovolně na vzduchu.

Vrstvu nanočástic stříbra připravíte ponořením křemenného skla s vrstvou PDDA do koloidní disperze stříbra v 50 ml kádince. Sklíčko v dispersi ponechejte po dobu 45 minut. Poté sklíčko vytáhněte a opatrně opláchněte destilovanou vodou z důvodu odstranění přebytečné a nenaadsorbované vrstvy nanočástic stříbra. U připravené vrstvy nanočástic stříbra na pevném substrátu zaznamenejte UV-vis absorpční spektrum. Pro srovnání zaznamenejte spektrum čisté disperze nanočástic stříbra. Naměřená absorpční spektra vyexportujte do formátu csv.

Vyhodnocení:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

Porovnejte získaná absorpční spektra naměřená pro dispersi nanočástic stříbra a pro monovrstvu nanočástic stříbra na pevném substrátu a vyhodnoťte přítomnost či nepřítomnost nanočástic stříbra na Vámi připraveném pevném substrátu.