

MASARYKOVA UNIVERZITA

Pedagogická fakulta

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání



Nanočástice, jejich přehled, příprava a využití

Projekt FRMU

Dominik Průdek

Garant: Doc. RNDr. Luděk Jančář, CSc.

Brno 2016

Obsah

Anotace	8
1. Úvod	9
2. Cíl bakalářské práce	10
3. Nanočástice	11
3.1. Historie	11
3.2. Příprava nanočástic	12
3.3. Vlastnosti nanočástic	13
3.4. Využití nanočástic	14
3.5. Analýza nanočástic – transmisní elektronová spektroskopie	16
4. Separační metody	18
4.1. Chromatografie	19
4.2. Elektromigrační separační metody	20
4.2.1. Elektroforéza	21
4.2.1.1. Zónová elektroforéza	22
4.2.1.2. Gelová elektroforéza	23
4.2.1.3. Kapilární elektroforéza	25
4.2.2. Micelární elektrokinetická elektrochromatografie	27
4.2.3. Izoelektrická fokusace	27
4.2.4. Izotachoforéza	28
5. Experimentální část	29
5.1. Chemikálie	29
5.2. Přístrojové vybavení	31
5.3. Experimentální pracoviště	32
5.3.1. CEITEC	32
5.3.2. Laboratoř elektromigračních metod – KACH UPOL	33

5.4.	Gelová elektroforéza	34
5.4.1.	Tvorba gelu	34
5.4.2.	Příprava vzorku nanočástic	35
5.4.3.	Analýza nanočástic gelovou elektroforézou	37
5.4.4.	Test stability získaných nanočástic	39
5.5.	Kapilární elektroforéza	42
5.5.1.	Obecný průběh analýzy	42
5.5.2.	Vliv koncentrace NaCl na agregaci nanočástic	43
5.6.	Diskuze výsledků experimentální části	45
6.	Didaktický test	48
6.1.	Test	48
6.2.	Průběžné kontrolní otázky a úkoly	51
6.3.	Návrh úlohy pro laboratorní cvičení	53
7.	Závěr	56
8.	Literatura	57
9.	Přílohy	61
9.1.	Seznam obrázků	61
9.2.	Seznam tabulek	62
10.	Nanoparticles	63
10.1.	Introduction	63
10.2.	Metallic nanoparticles	63
10.3.	Quantum dots	64
10.4.	Photon up-conversion nanoparticles	66
10.5.	Literature	68

Anotace

Tato práce je vytvořena za účelem podpory při studiu předmětu Analytická chemie v bakalářském studijním programu Pedagogické asistentství chemie pro základní školy, případně Aplikovaná chemie a moderní metody chemického výzkumu v navazujícím magisterském studiu Učitelství chemie pro základní školy. Práce si klade za cíl posloužit jako studijní materiál pro tematiku nanočástic a elektromigračních separačních metod, konkrétně gelové elektroforézy a kapilární elektroforézy. Teoretické informace jsou doplněny experimentální částí s vlastními pokusy a výsledky analýz.

Klíčová slova

Nanočástice, nanotechnologie, elektroforéza, separace, příprava, analýza, využití.

Abstract

This work was created for study purpose by study of subject of Analytical chemistry in bachelor study program Pedagogical assistant of chemistry for elementary school, or consequent master study program Teaching of chemistry for elementary school in the subject of Applied chemistry and the modern methods of the chemical research. This work lays for aim create a study material for theme nanoparticles and electromigrational separational methodes, namely gel electrophoresis and capillary electrophoresis. Theoretical information is completed with the experimental part with own experiments and results of analysis.

Key words

Nanoparticles, nanotechnology, electrophoresis, separation, preparation, analysis, application.

1. Úvod

Problematika nanočástic je nejen velmi aktuální oblastí vědeckého zájmu, ale také rychle se rozvíjející směr zasahující do mnoha odvětví – zdravotnictví, strojírenství, molekulární biologie, chemie apod. Proto je také nezbytné zařadit téma nanočástic a nanotechnologií do bakalářského studijního programu studentů studijního oboru Pedagogické asistentství chemie.

Níže uvedený text by měl sloužit jako stručná studijní opora k přednášce v předmětu Analytická chemie, díky níž studenti získají základní povědomí o přípravě, použití a analýze nanočástic. Pro větší názornost a lepší orientaci v tématu je práce doplněna vlastními experimenty.