

Recenzní posudek na diplomovou práci

Autor diplomové práce: Bc. Adam Studený

Studijní program: Analytická chemie

Název práce: **Ambientní ionizační techniky při analýze uměleckých děl**

Materiálová analýza uměleckých děl představuje příspěvek analytických chemiků k jejich komplexnímu studiu v mezioborové spolupráci. Využívána je řada analytických technik, k nimž například patří infračervená a Ramanova spektrometrie, chromatografické techniky a hmotnostní spektrometrie. U hmotnostní spektrometrie lze využít ambientních ionizačních technik pro přímou a rychlou analýzu vzorku, některé z nich navíc umožňují hmotnostně spektrometrické zobrazování. Právě této oblasti je věnována předložená diplomová práce.

Práce má rozsah 79 číslovaných stran, navíc 8 stran příloh. Její členění je obvyklé na úvod, teoretickou část, experimentální část, výsledky a diskuzi, závěr, seznam literatury a seznam zkratk následovaný přílohami. Nedílnou součástí je abstrakt v českém a anglickém jazyce. V teoretické části autor nabízí čtenáři úvod do problematiky materiálové analýzy uměleckých děl a na příkladech ukazuje využití široké palety analytických metod. Při jejím zpracování využil 79 literárních pramenů, celkem seznam literatury obsahuje 87 položek. Přes některé formální připomínky uvedené níže je teoretická část zpracována přehledně. Vybrány jsou vhodné příklady demonstrující použití jednotlivých technik. Autor neopomněl pojednat o ambientních ionizačních technikách a o jejich využití v materiálové analýze uměleckých předmětů. Rozsah teoretické části je přiměřený zaměření diplomové práce. Experimentální část shrnuje potřebné informace k uskutečněným experimentům. Dosažené výsledky jsou diskutovány, se zapracováním relevantních literárních pramenů, v části výsledky a diskuze. Zmíněno je testování složení sprejovací kapaliny, navržení charakteristických iontů pojiv (oleje, vaječný žloutek) a jejich využití při hmotnostně spektrometrickém zobrazování vrstev modelových vzorků maleb. Výsledky práce diplomant shrnuje a hodnotí v závěru.

K předkládané práci mám následující připomínky:

- K formálním prohrěškům patří překlepy či jazykové nebo formulační prohrěšky, např.: v poděkování má být „diplomové“; str. 2 a 3 – není zcela jasná časová souslednost událostí (1720 – šlo i o umělecké předměty? Analýza pigmentů 1781 nebyla publikována, když jejich kvalitativní analýza byla dle textu poprvé publikována 1826?); str. 3 - poslední věta chybí čárky – „...., jejichž...“; str. 5 závěr odstavce - pojmenování metod má být s malými písmeny; str. 7 dole – lépe

„přítomnost ftalocyaninu měďnatého ve vzorku z uměleckého díla“; str. 9, druhý odstavec – chybný vzorec a mělo by být „olovnatá běloba“; str. 10 – nadbytečná čárka před „může“ a za „chromatografií“; str. 11, cit. 14 - patrně chybné číslo; str. 15, první odstavec k IČ a Ramanově spektrometrii – není nutné tvrzení „omezovat“ na FT spektrometrii; str. 15 dole – vhodné doplnit citaci 32 (i když je u obr. 14); str. 16 – místo cit. 33 má být cit. 34; str. 20 poslední věta - bylo by vhodné doplnit cit. 50, je uvedena pouze u obr. 20, podobně cit. 76 na str. 33; nepoužita cit. 52; str. 27 – ne zcela jasná formulace „k čemuž dochází v plynné fázi“ – k čemu a vždy(?), pokud je myšlena ionizace; str. 29, obr. 28 – vhodné by bylo doplnit proud plynu; str. 29 – cit. 71 nepojednává o analýze anthokyaninů (poslední věta); str. 32 – má být „akrylovými médii“; str. 34 – nadpis je nadbytečný; str. 41 - fosfolipid na obr. 38 je příkladem pro kladný i záporný mód; str. 50 – ion 822,574 není uveden v tab. 3, podobně ion 798,652 (str. 56); str. 58 – „Na obrázku...potřísněna roztokem“, lépe „... byl měřen vzorek, kdy omítka byla...“; str. 63, obr. 73 – má být patrně uveden ion m/z 782,5665; str. 69 – „vzorků uměleckého“ – chybí „díla“;

- Str. 9, obr. 6a – není patrná přítomnost iontů olova;
- Str. 43 – nejasná formulace „z důvodu nízké informace“;
- Str. 56 – ion 877,575 je zmíněn mezi produkty štěpení TAG, ale v závěru je přisouzen protonované molekule, popř. aduktu se sodíkem;

K předkládané práci mám následující dotazy a náměty k diskusi:

V souvislosti s vaječným žloutkem je zmiňován ion 763,6. Na rozdíl od ostatních charakteristických iontů uváděných pro žloutek je jeho hodnota lichá. Co vedlo autora k výběru tohoto iontu a jaké jsou argumenty pro jeho přiřazení k fosfolipidům?

Zobrazovací experimenty umožnily odlišit oblast vzorku s vaječným pojivem od oblasti s olejovým pojivem, ale u řady měření v jednom bodě byla zachycena přítomnost iontů typických pro vaječný žloutek i v olejové vrstvě. Může autor okomentovat tuto skutečnost?

Je třeba zdůraznit, že uvedené formální a další připomínky nikterak nebrání předložení diplomové práce k obhajobě. Autor prokázal potřebné teoretické znalosti, což dokládá kvalitně zpracovaná teoretická část. Oceňuji jeho přístup k experimentům, kdy rychle zvládl nejen práci s instrumentací, ale také zpracování dat. Pracoval samostatně, přicházel s podněty k dalšímu směřování experimentů. Získaná data náležitě vyhodnotil a interpretoval. Ukázal možnosti využití desorpčního elektrospreje při hmotnostně spektrometrickém zobrazování pojiv. Práce je kvalitním východiskem pro další výzkum v této oblasti. Pro něj jsou cenné získané experimentální zkušenosti.

Lze konstatovat, že cíle diplomové práce byly splněny. Na základě výše uvedeného **doporučuji předloženou diplomovou práci k obhajobě.**

V Olomouci 3. 5. 2021

prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.
vedoucí diplomové práce