

Oponentský posudok na dizertačnú prácu:

Ing. Silvie Butekovej

Kinetics of Inkjet Dyes Degradation

Predložená práca po formálnej stránke predstavuje rozsiahle dielo, 120 strán uceleného textu, na tému degradácie ink-jetových farieb ako aj metodickéj analýzy spôsobov hodnotenia degradácie a jej kinetiky zo sady výtlačkov s využitím odrazovej absorpčnej spektroskopie.

V teoretickej časti sa podrobne a s nadhľadom rozoberá problematika ink-jetovej tlače, najmä používané materiály, podložky, farbivá a pigmenty, včítane poznatkov o ich stabilite a degradácii, či už svetlom, teplom, vlhkosťou alebo ovzduším. Spracovanie tejto časti, spolu so spektroskopickými metódami je veľmi fundované, prehľadné a svedčí o rozhlade autorky, ako i o dlhoročných skúsenostiach školiaceho pracoviska v tejto oblasti, a tak predstavuje kvalifikovaný vstup a pohľad na problematiku.

Autorka sa tu opiera o 142 cielených a dôsledne uvedených citácií, ktoré využíva nielen v rešeršnej časti, ale i v diskusii výsledkov vlastných experimentov.

V časti „Kalibrácia“ sa pomerne detailne a exaktne rozoberajú rôzne metódy kvantitatívnej analýzy viaczložkových systémov v najvšeobecnejšej rovine s náročnou terminológiou. Čitateľ by privítal možno skôr stručnejší, rámcovejší, ale prehľadnejší popis a porovnanie metód, zacielený na následné použitie v experimentoch.

Experimentálna časť s výsledkami a diskusiou je pomerne rozsiahla, veľmi bohatá na experimenty s veľkým množstvom cenných, premyslene a systematicky získaných dát s prehľadným triedením a zoskupením, čo je sprevádzané metodicky náročným vyhodnotením a sprevádzajúcou diskusiou. V niektorých momentoch je terminológia a text v súvislosti s aplikáciou kalibračných postupov na konkrétne odrazové spektrá povodných a starnutých vzoriek menej názorný a zrozumiteľný.

Aktuálnosť zvolenej témy

Aktuálnosť zvolenej témy je nesporná. Objem tlačovín pripravených ink-jet technikou rýchlo narastá, preto poznatky o ich trvácnosti sú kľúčové a determinujú použitie konkrétnej techniky a skupiny materiálov.

Splnenie cieľov dizertácie

V práci bola preštudovaná a porovnaná použiteľnosť dvoch výpočtových metód pre určenie skutočnej koncentrácie farbiva zo spektrálnych dát, ako aj ich použiteľnosť pre ďalšie štúdium degradácie farbív, s uvažovaním vzájomného ovplyvňovania jednotlivých atramentov (tzv. katalytického blednutia), čím boli naplnené ciele práce.

Metódy spracovania problematiky

Experimentálne i vyhodnocovacie metódy boli vhodne zvolené, správne aplikované a interpretované. Okrem štandardných spektroskopických metód v UV Vis a IR oblasti boli využité dve moderné metódy kvantitatívnej analýzy obsahu absorbujúcich zložiek zo spektrálnych dát.

Výsledky dizertačnej práce, nové poznatky, prínosy pre rozvoj vedy a techniky

Výsledky štúdia prinášajú nové, publikovateľné poznatky o degradácii farbivových systémov a o monitorovacích a kvantitatívnych vyhodnocovacích metódach spektrálnych dát

priamo z nameraných odrazových spektier výtláčkov. Prínosom je tiež hodnotenie vzájomnej interakcie farieb pri starnutí katalytickým blednutím farieb.

Formálne prevedenie

Grafická úroveň práce je štandardná. Formálne chyby sa v práci vyskytujú iba zriedka. Skôr sa vyskytujú terminologické nedôslednosti, ako napr.:

- „čisté políčka CMY“,
- pojem „predikcie“ z metodiky sa prenáša na „predpovedaný časový vývoj (starnutia)“ (pod obr. 56 – 65), pričom sa jedná o vyhodnotenie (nie predikciu) starnutia.
- V obrázkoch 56-58 a 63-65 sa neuvádza o aký čas sa jedná.

Z pohľadu terminológie a názornosti sú názvy niektorých kapitol veľmi skratkovité, málo naznačujúce, vzťahujú sa iba na metódu, nie na riešený problém, napr.:

- 3.2.3 Vzorky pripravené do Q-SUN komory (...určené na starnutie v Q-SUN...)
- 4.1 KBr tabletky (miesto: Starnutie farieb v KBr),
- 4.2 Testovacie škály (Analýza množstva farbiva metódou...),
- 4.2.2.2 Rozklad testovacej škály do kalibračných kriviek (Čas. vývoj starnutia získaný ...)

Otázky a poznámky k obsahu

Popis UV-Vis meraní farieb v KBr na st. 65, dole, je veľmi stručný až nejasný. Spomína sa transmisné aj reflexné meranie (8° ...)? Meralo sa aj reflexne? Ovplyvňoval rozptyl, turbidita KBr vzoriek (pri transmisnom meraní) výslednú transmitanciu?

Spektrá boli normalizované „na základe najvyššej hodnoty“ (str. 73) – na maximum najvyššieho pásu. Prečo najvyššie pásy na obr. 35 – 38 nedosahujú $A=1$?

Str. 71 druhý odstavec: Konštatuje sa, že čím vyššia je sieťová tónová hodnota, tým rýchlejšie farbivo podlieha starnutiu (Obr. 32 – 34). Naopak, pretože krivky ΔE sa zakrivujú nadol od priamkovej závislosti, ktorá je automatická.

Nemôže pokles pásu $3600-3200\text{ cm}^{-1}$ (obr. 39 až 50) súvisieť s lepším presušením v súvislosti s dlhodobou expozíciou?

Boli poznatky zo starnutia farieb v KBr tabletkách využité pri kalibračných modeloch na farebných výtláčkoch?

Boli pri tvorbe predikčných kalibračných modelov využité merania starnutých výtláčkov?

Využil sa pri kalibračnom procese reflexných spektier Lambert-Beerov zákon (str. 49)?

Záver

Záverom konštatujem, že predložená práca spĺňa všetky nároky kladené na dizertačnú prácu, využíva prilehlavé, aktuálne metodiky, splnila vytýčené ciele a prináša nové poznatky z vybranej oblasti.

Preto odporúčam, po úspešnej obhajobe, prijať prácu ako dizertačnú a udeliť kandidátke Ing. Silvii Butekovej vedecko-akademickú hodnosť PhD.

V Bratislave, 30. 11. 2015

Doc. RNDr. Milan Mikula, CSc.
Ústav prírodných a syntetických polymérov
Odd. polygrafie a aplikovanej fotochémie
FCHPT STU, Bratislava