

Oponentský posudek

bakalářské práce

Název bakalářské práce: Tenkovrstevná chromatografie a výukové modely slabých mezimolekulárních sil

Autor bakalářské práce: Karolína Kolenková

Bakalářská práce Karolíny Kolenkové se zaměřuje na návrh praktické vyučovací metody pro prezentaci nevazebných interakcí s využitím tenkovrstvé chromatografie. V první části bakalářské práce je uvedena stručná charakterizace slabých mezimolekulárních interakcí a jejich klasifikace na vodíkové vazby, dipolární interakce a disperzní síly. Autorka rovněž vysvětluje, jak závisí nevazebné interakce na struktuře chemických látek a jak se tyto projevují v makroskopických fyzikálních vlastnostech, jako je teplota varu či rozpustnost ve vodě. Na tuto část logicky navazuje teoretické pojednání o tenkovrstvé chromatografii, jakožto separační analytické metodě, kterou lze využít jako didaktickou pomůcku při výuce slabých mezimolekulárních interakcí. Teoretickou část uzavírá analýza využití pojmu slabé mezimolekulární interakce ve vybraných učebnicích chemie a představení aktuálních forem aplikace tenkovrstvé chromatografie ve výuce chemie na českých středních a vysokých školách.

V kapitole Cíl práce jsou uvedeny klíčové myšlenky, které autorku předložené bakalářské práce vedly k návrhu 26 praktických úloh pro demonstraci slabých mezimolekulárních interakcí. Tento poměrně rozsáhlý soubor úloh má sloužit především jako určitá knihovna laboratorních cvičení, které mohou být zařazeny do výuky např. analytické nebo fyzikální chemie na vysokých školách nebo mohou být představeny v chemických workshopech pro učitele a žáky středních škol. V objektivním smyslu je cílem bakalářské práce především návrh experimentální demonstrace vlivu slabých mezimolekulárních sil na retardační faktor vybraných organických látek v tenkovrstvé chromatografii.

Praktická část bakalářské práce zahrnuje detailní popis zvolené metodiky tenkovrstvé chromatografie, výčet použitých pomůcek a chemikálií. Celkem je v praktické části představena analýza 26 modelových řad, v kterých se systematicky porovnává chromatografické chování 30 organických látek, náležejících mezi dusíkaté a kyslíkaté deriváty benzenu. Pro tenkovrstvou chromatografii byla zvolena polární stacionární fáze na bázi silikagelu s anorganickým fluorescenčním indikátorem a normální eluční režim využívající toluen jako mobilní fázi. V kapitole Výsledky a diskuze jsou retardační faktory, získané ve všech 26 modelových řadách, přiměřeně vysvětleny a diskutovány. V závěrečné části bakalářské práce je na základě kritického rozboru získaných výsledků zvolena jedna modelová řada a představen návrh pracovního listu pro využití v praktické výuce. Za návrhem pracovního listu je také zařazen vzor jeho autorského řešení. V přílohách bakalářské práce jsou připojeny návrhy a autorská řešení dalších tří pracovních listů, které jsou příkladem vhodného uspořádání laboratorního cvičení, pokud má být věnována větší pozornost např. určité specifické nevazebné interakci, jako je intramolekulární vodíkový můstek.

Bakalářská práce je psána ve slovenském jazyce a s přílohami čítá celkem 92 stran. Text práce je doplněn 23 obrázky, 7 tabulkami a zahrnuje odkazy na zhruba 30 literárních pramenů. Výsledky

experimentální části bakalářské práce jsou také doloženy fotografiemi chromatogramů v Příloze č. 5. Jednotlivé kapitoly bakalářské práce jsou systematicky utříděné a celkově působí přehledným dojmem. Text práce je napsán velmi pečlivě a neobsahuje prakticky žádné překlepy či chyby. Výjimkou je snad jen jednotka rozpustnosti v tabulce č. 3, kde by mělo pravděpodobně být $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$.

Autorka bakalářské práce dokázala velice zdařile představit široké spektrum různých kombinací slabých mezimolekulárních interakcí s využitím metodicky jednoduchých laboratorních experimentů. Tím byla naznačena cesta, jak by vyučující chemie mohl postupovat při prakticky orientované výuce v odpovídajících tematických oblastech. Velmi též oceňuji zařazení interpretačně rozvíjejících úloh, jako je chromatografické rozlišení 1- a 2-naftolu, které mohou vyvolat u nadanějších studentů chemie důležitou kognitivní motivaci. Dalším přínosným rysem bakalářské práce je návrh pracovních listů pro laboratorní cvičení, které jsou v podstatě připravené pro využití ve výuce či didaktickém experimentu. Je tedy zřejmé, že cíle bakalářské práce se podařilo naplnit.

Bakalářskou práci si **dovoluji jednoznačně doporučit k obhajobě** a připojují několik doplňujících otázek k diskuzi:

- 1) Detekce látek byla v bakalářské práci provedena pomocí UV světla. Jakou alternativní formu detekce byste navrhla, pokud by UV lampa nebyla v učebně či laboratoři k dispozici?
- 2) Bylo by možné indukovat nějaké jednoduché pravidlo, které by žákům a studentům pomohlo předpovědět, jaké látky budou mít pravděpodobně vyšší R_F ve zvoleném uspořádání tenkovrstvé chromatografie?

Bakalářskou práci hodnotím známkou

V Hradci Králové dne 5.9.2020

Doc. Mgr. et Mgr. Rafael Doležal, Ph.D.