

Posudek bakalářské práce Martina Dvořáka:

## Eigenmobility v elektromigračních systémech

Kapilární elektroforéza se v posledním desetiletí dostala do situace, kdy je stále více patrné, že pro návrh a úspěšnou implementaci dobře fungující analytické aplikace je doporučeno mít dostatečný přehled o vlastnostech zvoleného elektrolytového systému a jeho interakce se vzorkem. Teoretické práce přitom ukazují, že konkrétní situace může být dosti složitá. Exaktní teoretický popis konkrétního systému je proto velmi potřebný, jakkoliv je pro složitější systémy nesmírně obtížný. Velmi užitečná je zde aplikace lineární teorie, která problém podstatně zjednodušuje a přitom její výsledky jsou aplikovatelné na většinu konkrétních běžných situací.

Úkolem předložené bakalářské práce bylo provedení podrobného matematického rozboru lineární teorie elektromigrace, a to jak pro systém silných elektrolytů, tak pro systém slabých jednosytných elektrolytů, se zaměřením na analýzu spektra elektroforetické matice, odvození tvarů diferenciálních rovnic pro perturbační funkce, a rozbor souvislosti existence nulových vlastních čísel elektroforetické matice s existencí zákonů zachování.

V souladu se zadáním práce obsahuje (po krátkém literárním úvodu) dvě části: první se zabývá zjednodušeným případem, kdy všechny komponenty systému jsou silné elektrolyty, druhá pak záběr rozšiřuje na případ slabých jednosytných elektrolytů. V obou částech práce autor vychází z dřívějších publikací pracoviště, ve kterých je řešení problému podáno pro systém s jedním analytem v základním elektrolytu o jednom protiiontu a dvou koiontech. Přínosem předložené práce je zobecnění zmíněné metody řešení na obecný systém s libovolným počtem analytů i komponent základního elektrolytu. V první části je provedena linearizace rovnic kontinuity a podáno řešení pro vlastní čísla matice  $M$  a vlastní vektory. Dále je podána analýza tvaru matice  $J$  a jejího vlivu na soustavu diferenciálních rovnic, jsou rozebrány dva nejdůležitější typy spektra matice  $M$  a podána jim odpovídající řešení pro systémy bez rezonance a s rezonancí mezi zónou analytu a systémovou zónou. Formálně obdobně je koncipována druhá část práce, kde je opět podána linearizace rovnic kontinuity a ukázáno řešení pro vlastní čísla matice  $M$ . Dále je podáno řešení pro zvláštní případ elektroforetického systému, ve kterém lze zanedbat efekt iontů rozpouštědla.

Předložená práce je sepsána přehlednou formou a její rozsah, provedení i úroveň výsledků odpovídají plně požadavkům kladeným na bakalářskou práci. Mé připomínky, uvedené v příloze, se týkají drobných nedostatků, které nijak zásadně nesnižují hodnotu práce. Práci plně doporučuji k obhajobě.

V Brně 1.9.2009

RNDr. Petr Gebauer, CSc.



Příloha k posudku bakalářské práce Martina Dvořáka: Eigenmobility v elektromigračních systémech

Připomínky a dotazy oponenta:

- Význam zkratk v textu není vysvětlen na prvním místě výskytu v textu (např. BGE se objevuje již na str. 5, vysvětlení je až na str. 8).
- Str. 7 – místo termínu „disociované“ by bylo lépe použít obecnější termín „ionizované“ (totéž na str. 23).
- Str. 9 – rovnice 7 a 8 jsou identické; i když chápu důvod dvojího uvedení, považuji ho za zbytečný a řešitelný jiným způsobem.
- Str. 19 – Shrnutí k bodu a) zde působí nekonzistentně, když podobné shrnutí k bodu b) chybí (viz též poslední připomínka dole).
- Přehlednosti práce by prospělo, kdyby obsahovala seznam použitých symbolů
- Práci citelně chybí závěrečná část obsahující shrnutí výsledků. Zajímavá by byla informace, zda obecné řešení přineslo nebo může přinést předpověď nových dosud nepopsaných vlastností multikomponentních systémů, které se v systémech o 4 komponentách neprojevují.