

## Oponentský posudek diplomové práce

Předložená diplomová práce, kterou vypracovala Bc. **Iva NAVRÁTILOVÁ** a nazvala ji „**Izotachforetické stanovení fluoridů**“, čítá celkem 92 stran a je rozdělena do pěti částí, včetně seznamu citované literatury. Neočíslovaný *Úvod* se věnuje tématice fluoru a fluoridů, zatímco první kapitola, *Teoretická část*, je věnována ve značné šíři elektromigračním metodám a zejména izotachforéze; následuje přehled elektrochemických technik s podrobnějším výkladem přímé potenciometrie s fluoridovou iontově-selektivní elektrodou, stručný popis vybraných metod ke stanovení fluoridů, přičemž v závěru je pozornost věnována i zubním pastám, jakožto analytickému vzorku. *Experimentální část* specifikuje, často formou strohého výčtu, použité chemikálie, instrumentaci a další vybavení, a podrobněji uvádí i příslušné měřicí postupy s výčty klíčových experimentálních a přístrojových parametrů. Nosná část celé DP — kapitola *Výsledky a diskuse* — pak přehledně provází čtenáře jednotlivými fázemi vývoje a ověřování metody, jednotlivými měřeními a dosaženými pozorováními a výsledky, často v podobě přehledných tabulek i názorných obrázků. Všechna závažná zjištění jsou pak shrnuta v *Závěru*, přičemž nechybí ani patřičné zhodnocení. Práci zakončuje *Seznam literatury* s citacemi původních prací, referátů, popř. i dalších pramenů, včetně celé řady internetových odkazů.

### Celkové zhodnocení:

Celá práce ve mně zanechala vcelku příjemný dojem, a to jak postup diplomantky při řešení zadaného experimentálního úkolu, tak i finální písemná podoba diplomové práce (dále jen DiP). Samotné téma je velmi zajímavé a již na tomto místě mohu prozradit, že sám mám pro analytiku fluoridů jistou slabost a práci jsem si k recenzi vyžádal. Prezentované výsledky mne mile překvapily, především bych očekával větší problémy při analýze reálných vzorků (z důvodu nevyzpytatelnosti sloučenin fluoru a fluoridů zvláště). Vývoj a ověřování metody je takřka příkladné a svědčí nejen o vysoké erudici školitele, ale z pohledu hodnocení diplomantky také o dobré konstelaci jejích pracovních aktivit s odborným vedením.

Písemnou formu DiP bych zhodnotil asi takto. Úvodní a teoretická část je zpracována pečlivě a místy i velmi kvalitně, ale mnohdy se nevěnuje meritum věci – buď zahrnuje příliš obecná témata (např. elektroforézu jako takovou), či naopak zabíhá do zbytečných podrobností (velmi rozsáhlý popis izotachforézy, jako techniky zvolené k měření). Podkapitola „Elektrochemické metody“ je zařazena naprosto nelogicky, pozornost měla být věnována pouze měřením s výše zmíněnou  $F^-$ -ISE.

Namístež je naopak odstavec „Metody ke stanovení fluoridů“, ale právě jemu mohla či spíše měla být věnována větší pozornost (viz dále). Vhodně zařazená a zajímavá je pak závěrečná pasáž o zubních pastách, coby specifického analytického vzorku s obsahem fluoru v nejrůznějších chemických podobách.

Úroveň písemného projevu je nadprůměrná, i když se tu a tam čtenář setká s gramatickými hrubkami či některými stylistickými „perlami“, které mohly být při důslednější kontrole pracovního textu odstraněny. V klíčové části „Výsledky a Diskuse“ převládá popisný komentář pozorovaných jevů a naměřených výsledků a jen zřídka se autorka pokouší o jejich bližší interpretaci. DiP obsahuje přijatelné množství chyb a překlepů, což svědčí o pečlivém přístupu k vyhotovení celého spisu (tedy vyjma výše zmíněné stylistické prohřešky). Pečlivě zpracovaný je i *Seznam literatury*, jehož výslednou podobu poněkud kazí až příliš velké množství odkazů z internetu.

Z výše uvedeného zevrubného zhodnocení diplomové práce vyplývá, že k ní **nemám zásadnější výhrady** a všechny nedostatky považuji za důsledek autorčiny nezkušenosti s podobnými texty, přičemž jednotlivé připomínky lze chápat i jako doporučení, čeho by se měla autorka v budoucnu vyvarovat při sepisování podobných textů. Některé výtky pak mohou posloužit i pro vylepšení stávajícího sdělení při pozdějším převádění do podoby standardní publikace, popř. prezentace na některém odborném semináři či vědecké konferenci.

### **Další konkrétní připomínky a náměty k diskusi**

- **Poděkování;** str. 6 (formální poznámka) ... Vzhledem k povšechnému charakteru *Poděkování* nebylo nutné uvádět konkrétní jméno přítele a také pojmenování spolužačky je dosti neobvyklé, protože její odborný podíl na práci zřejmě nebyl zásadní. Ale budiž...
- **Souhrn a Klíčová slova** (plus jejich anglické mutace), str. 7 a 8 (výhrada + doporučení) ... (1) Vzhledem ke skutečnosti, že *Souhrn / Summary*, popř. *Anotace*, jsou abstrahovány v univerzitních databázích a posléze zpřístupněny širší odborné veřejnosti, reprezentují tyto texty práci navenek a proto by měly být zpracovány obzvlášť pečlivě a zodpovědně, aby jednou — až bude samotná DiP skartována — mohl případný zájemce získat všechny důležité údaje i z příslušného souhrnu. V tomto ohledu předkládaný souhrn neobstojí, protože je až příliš stručný a např. podmínky isotachoretického stanovení neuvádí vůbec. (3) Klíčová slova bych doporučil upravit takto: izotachoforéza, fluorid, separace a stanovení různých forem, zubní pasta. (*Klíčová slova* mohou obsahovat i víceslovná spojení.)
- **Použité zkratky;** str. 9 (formální výtka) ... Uvádět ani ne deset slovních spojení a jejich zkratk do seznamu nebylo třeba a stačilo zavést použité zkratky až přímo v textu.
- **Obsah;** str. 10-12 (formální poznámka) ... Úvod je nedílnou součástí pilotního textu a proto by příslušný pasáž měla být očíslována (tj.: 1. ÚVOD, 2. TEORETICKÁ ČÁST, atd.)

## ■ ÚVOD

str. 13-14 (výtka + doporučení) ... Předložená verze *Úvodu* je ve skutečnosti úvodní podkapitola *Teoretické části* a na toto místo měl být celý text i zařazen. Úvod, za jaký bych se napříště přimlouval — zde oslovuji spíše školitele, než autorku textu —, by měl čtenáři vyložit především smysl DiP a její návaznost na předchozí výzkumy podobného zaměření na katedře. Nastíněn by měl být i očekávaný přínos, a to jak z pohledu vědecko-výzkumné práce na daném pracovišti, tak i pro rozvoj oboru jako takového.

## ■ TEORETICKÁ ČÁST

str. 40-41 (výhrada + námět k diskusi) ... Podkapitola **1.4** měla být jedním z nosných pilířů celé teoretické části, což u předložené verze v žádném případě není. Analytika fluoridů je unikátní a již z tohoto důvodu si zaslouží náležitou pozornost. Nabízený výčet možných technik a přístupů použitelných ke stanovení fluoridů není úplný; až trestuhodná je absence metod(y) iontové chromatografie a při troše snahy mohl být v *Science Direct* získán i odkaz na metodu s amperometrickou detekcí na speciálním biosenzoru (!) Zařazené metody jsou pak popsány spíše z pohledu provedení, než by byl objasněn jejich principiální základ (odst. **1.4.1** až **1.4.3** mohly být doplněny názornými chemickými rovnicemi). Tato výhrada se netýká pasáže o přímé potenciometrii s  $F^-$ -ISE, která byla vcelku zdařile popsána v odst. **1.3.3.1**.

Podkapitola **1.4** je bezesporu nejslabší částí celé DiP a i z tohoto důvodu žádám členy komise, aby adeptce magisterského titulu umožnili krátce vystoupit na téma „*Současné možnosti instrumentální analýzy při stanovení fluoridů*“.

## ■ EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

str. 48-49 (výtka + doporučení) ... Výčet a doprovodný text na těchto stranách byl s velkou pravděpodobností (hraničící s jistotou) vytvořen stylem „COPY & PASTE“, neboť formulace jednotlivých odstavců se podobají jako vejce vejci. Když už si autorka usnadňovala práci tímto způsobem, mohla příslušné věty alespoň trochu pozměnit. Jelikož se v této DiP jedná o ojedinělý poklesek tohoto druhu, lze jej tolerovat.

## ■ VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak už jsem uvedl v obecném zhodnocení, osnova a zpracování této části jsou výborné a k celé kapitole mám jen několik drobných upozornění:

- str. 60, nadpis ... Vhodnější titulek by byl „**Kalibrační měření**“.
- str. 63, nadpis ... Spojení „**Detekční limit a mez stanovitelnosti**“ doslova bije do očí. Odhlédnu-li od faktu, že „limit“ a „mez“ je jedno a totéž, obojí šlo elegantně nazvat společně pod titulkem „Detekční charakteristiky“, popř. „Detekční parametry (metody)“
- str. 67-81; odst. **3.6.1** až **3.6.4** (hodnocení + námět k diskusi) ... Bezpochyby nejcennější část celé DiP, kdy jsou stanovovány jednotlivé formy fluoridu a příbuzných sloučenin. Jedná se o ne právě známé skutečnosti a pokud diplomantka nehovořila blíže na toto téma již při své úvodní prezentaci, žádám o shrnutí klíčových faktů formou krátké diskuse s komisí.
- Pozn. ... Jednotlivé věty nemohou tvořit samostatný odstavec, tzn. v textu je nelze odrážet na další řádek. Trvá-li autor(ka) na tom, že uvedené tvrzení samostatný odstavec vyžaduje, musí být příslušný text patřičně rozšířen.

## ■ ZÁVĚR

Také tato část mě přesvědčila o tom, že předložená DiP je velmi kvalitní a experimentální část si zaslouží téměř absolutorium.

• str. 89 ... Ke konstatování o neporovnatelných výsledcích u stanovení  $\text{AlF}_3$  pomocí ITP a na  $\text{F}^-$ -ISE lze dodat, že za zjištěnými rozdíly mohly být některé komplexační, disociační či hydrolytické jevy, typické pro chování této sloučeniny ve vodných roztocích \*).

---

\*) Jmenovitě: a)  $2 \text{AlF}_3 \longrightarrow \text{Al}^{3+} + \text{AlF}_4^- + 2 \text{F}^-$  a uvolnění monofluoridu pro detekci na  $\text{F}^-$ -ISE; (b)  $2 \text{AlF}_3 \longrightarrow (\text{AlF}_3)_2$  a vznik nedisociovaného dimeru, který neputuje v el. poli u ITP, popř. a nejpravděpodobněji (c)  $\text{AlF}_3 + (2) \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AlOF} + 2 \text{HF}$  anebo  $\text{AlO}(\text{OH}) + 3 \text{HF}$ , tzn. částečná či úplná hydrolyza původní formy  $\text{AlF}_3$  a její nevratná ztráta. (Možný námět k diskusi)

## ■ SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY


(zhodnoceno v obecné části)

• str. 90 (opravy) ... U citace č. 12 patří „Analytická chemie“, u citací č. 5,12,13,16 a 18 chybí mezera za dvojtečkami, u citace č. 32 pro změnu samotná dvojtečka.

Na základě výše uvedeného a po zvážení všech shromážděných připomínek doporučuji diplomovou práci Bc. Ivy Navrátilové k obhajobě a hodnotím ji známkou

„ v ý b o r n ě – m “

V Pardubicích, dne 29. května 2012



Prof. Ing. Ivan ŠVANCARA, Dr.  
KACh, FChT, Univ. Pardubice