jac brno

ÚSTAV ANALYTICKÉ CHEMIE
Akademie věd České republiky
veřejná výzkumná instituce
Detašované pracoviště – oddělení stopové prvkové analýzy
Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4
tel.: 296442490; fax: 296442499
e-mail: jkratzer@biomed.cas.cz

Oponentský posudek habilitační práce Ing. Antonína Kani, Ph.D.

Posuzovaná habilitační práce Ing. Antonína Kani, Ph.D. s názvem „Příspěvek k prvkové speciační analýze" se zabývá vývojem analytických metod pro ultrastopovou speciační analýzu dvou toxikologicky a biochemicky významných prvků, arsenu a selenu, založených na HPLC separaci a následné ICP-MS detekci. Třetím řešeným tématem je analýza nanočástic měřením jejich zředěných suspenzí s ICP-MS detekcí v režimu měření jednotlivých částic (sp-ICP-MS), tedy postupem, který umožňuje stanovit velikost částic i jejich koncentraci. Všechna tři témata jsou vysoce aktuální. Habilitační práce je tvořena úvodem do problematiky a komentovaným rozborem článků tvořících habilitační práci v celkovém rozsahu cca 30 stran. Přílohu potom tvoří 15 vědeckých článků Dr. Kani.

Zastoupení referovaných článků mezi tři řešená témata je vyvážené, jedná se jak o vývoj analytických metod a optimalizaci experimentálních podmínek, tak i jejich validaci a následné aplikace. Obzvláště bych ocenil zařazení prací, které lze označit jako fundamentální a vedou k posunu v oboru, ať už se jedná o studie vzniku nespektrálních interferencí a jejich eliminace, či práce zabývající se ve dvou případech vývojem vlastního software pro pokročilé vyhodnocování dat.

Problematika speciační analýzy As je zastoupena třemi pracemi. Jedná se o přehledný článek zaměřený na analýzu kationtových specií As v potravinách mořského původu [14] a práci zabývající se vývojem analytické metody umožňující stanovit osm nejběžnějších specií As a tři jejich sirné analogy, tedy celkem 11 specií arsenu, pomocí iontově-párové chromatografie na reverzní fázi s ICP-MS detekcí [7]. Poslední práce [12] je mechanistická, zaměřuje se na eliminaci nespektrálních interferencí při stanovení arsenu metodou HPLC-ICP-MS s použitím selenu jako vnitřního standardu.

Speciační analýze Se je věnováno šest referovaných prací. Fundamentální studie [24], cílící na Se a Hg jako analyty, se věnuje problematice post-kolonového izotopového zřeďování a vývoji vlastního software pro tento účel. Další práce [19] se věnuje optimalizaci

separace sedmi specií selenu pomocí iontově-párové chromatografie na reverzní fázi s ICP-MS detekcí a jejich stanovení v tělních tekutinách. Zbývající čtyři studie jsou spíše aplikační. Poznatky z nich vyplývající jsou prakticky využitelné v dalších oborech, což hodnotím velmi kladně. Jedná se o práci studující schopnost dvou kmenů bakterií mléčného kvašení akumulovat a metabolizovat selen [8], na kterou navazuje studie popisující účinky zařazení selenizovaných mikroorganismů do stravy potkanů [1]. Schopnosti akumulace a biotransformace selenu travinami jsou diskutovány v práci [17] s ohledem na možnost využití v pastvě dobytka. Poslední práce v tomto tematickém okruhu se zabývá možnostmi fortifikace brokolice selenem jako modelové rostliny určené k přímé konzumaci člověkem [22].

Téma analýzy nanočástic metodou sp-ICP-MS je diskutováno v pěti pracích, přičemž tři z nich lze vnímat jako fundamentální. První se věnuje nespektrálním interferencím způsobeným přítomností NaCl nebo sloučenin uhlíku při analýze nanočástic stříbra a arsenu [11]. Druhá popisuje vývoj vlastního software pro vyhodnocování signálu v sp-ICP-MS, který je kompatibilní s rychlým snímáním signálu a dosahuje lepší přesnosti a správnosti výsledků pro částice menších velikostí ve srovnání s komerčně dostupnými programy [10]. Třetí práce [6] se zabývá vlivem rychlosti snímání signálu na mez detekce z hlediska velikosti částic a také na účinnost detekce malých částic. Poslední dvě práce jsou spíše aplikační a zabývají se stanovením Ag nanočástic v matrici říční vody [9] a v kosmetice [3].

Zatímco všech 14 prací stručně diskutovaných výše tvoří kompaktní celek a logicky zapadají do konceptu tří výzkumných témat formulovaných v práci, poslední práce [23], která je věnována speciační analýze jodu v materiálech pro hlubinná úložiště jaderného materiálu, se vymyká tematickému zaměření habilitační práce. Důvod zařazení tohoto článku do referovaných prací není uspokojivě diskutován ani v úvodu práce.

Habilitační práce je psána srozumitelně a s minimem překlepů. Z hlediska přehlednosti bych doporučoval jiné uspořádání prací v přílohové části, kdy bych navrhoval neřadit referované články chronologicky, ale raději tematicky. Jsem si vědom toho, že tento názor může být částečně subjektivní.

Z 15 předložených prací je Dr. Kaňa korespondenčním autorem u 7 článků [3, 7, 10, 11, 12, 14, 24]. Práce jsou publikovány v časopisech ze všech kvartilů, přičemž ty umístěné do Q1 dominují (7 z 15). Přínos Dr. Kani ke vzniku všech referovaných prací lze považovat za významný.

Otázky k obhajobě:

1. Kromě přesného a správného stanovení specií prvků (kovů) bývá někdy v rámci speciační analýzy nutné i potvrzení struktury složitějších specií či identifikace specií dosud neznámých, např. pomocí ESI-MS. V habilitační práci není tato problematika diskutována, mohla by být rozvedena a uvedena do kontextu v rámci rozpravy během obhajoby?
2. Jaký je potenciál dalšího (komerčního) využití software vyvinutého v rámci této habilitační práce?

Závěr:

Předložená habilitační práce **splňuje** všechny požadavky kladené na tento typ práce v oboru Analytické chemie. Práce přináší řadu nových poznatků a praktických řešení přínosných pro další rozvoj oboru speciační analýzy prvků. Práci proto jednoznačně **doporučuji** k obhajobě v rámci habilitačního řízení.

Jan Kratzer

V Praze, 25. ledna 2022

RNDr. Jan Kratzer, Ph.D.