

Oponentský posudek doktorské práce Mgr. Michala Hlíny „Využití hybridně stabilizovaného oblouku pro zplyňování biomasy a degradaci ve vodě rozpustných organických látek“

Plazmové zdroje představují perspektivní vysokoteplotní energetické zdroje nacházející mnohá zajímavá uplatnění ve vědě i v průmyslu. Úspěšně pronikly i do moderní instrumentální analytické chemie, kde se využívají například při termických rozkladech vzorků, jako iontové zdroje pro hmotnostní spektrometrii a jako speciální chromatografické detektory. Přímé využití plazmových zdrojů o příkonu stovek kW je v oblasti analytiky ojedinělé. Předloženou práci, využívající moderní postupy chemické analýzy pro kontrolu produktů vznikajících v plazmovém výboji a následnou optimalizaci technologického procesu, považuji v tomto směru za pilotní a pro praxi velmi přínosnou. Oba dílčí cíle doktorské práce, tj. využití plazmatu pro generování syntézního plynu ze spalitelných odpadních materiálů a pro čištění vody, považuji za aktuální a vědecky i společensky velmi přínosné. Mgr. Hlína bezesporu výborně zvládl teoretické i praktické aspekty práce s výkonovými plazmovými zdroji. Na promyšlené sérii modelových experimentů dokumentoval vysoký potenciál použití těchto zdrojů pro generaci čistého syntézního plynu a podrobně diskutoval ekonomické aspekty případné průmyslové výroby s ohledem na cenu vstupní suroviny a potřebné energetické náklady. Z hlediska rozsahu a informační obsažnosti jsou pasáže věnované analytickému hodnocení složení syntézního plynu méně obsažné a je zjevné, že použité analytické postupy byly převážně převzaty z literatury. K tématu provedených analýz mám následující dotazy a připomínky:

- na str. 35 je uvedeno, že pro hodnocení složení syntézního plynu byl použit kvadrupólový hmotnostní spektrometr – jednalo se o samostatný přístroj, nebo o jeho kombinaci s vhodnou technikou předúpravy a prekoncentrace vzorku?
- Vznikají kromě H_2 , CO , CO_2 a CH_4 při generaci syntézního plynu i složitější organické sloučeniny? – Pokud ano, byla provedena odpovídající analytická studie?
- Prezentovaná analytická data nejsou odpovídajícím způsobem statisticky zpracována, chybí obvyklé údaje o přesnosti jednotlivých stanovení.

S velkým zájmem jsem prostudoval pasáž zaměřenou na metodiku čištění vody. Mohu opět konstatovat, že autor navrhl sérii promyšlených experimentů dokumentujících výhody i nevýhody tohoto způsobu úpravy vody. K této části mám následující dotazy a připomínky:

- Energetická náročnost procesu čištění v plazmovém výboji je značná, uvedený údaj spotřeby 250-500 kWh/m³ vyvolává pochybnost především o ekonomické návratnosti celého procesu. Jaké jsou v tomto směru praktické zkušenosti a případné výhledy do budoucna?
- Výběr fenolu jako modelové látky pro studium degradace je logický, jedná se o obvyklý průmyslový polutant často obsažený v odpadních vodách. Toto však zjevně neplatí pro nikotin a azobarvivo Orange II – jaké bylo kritérium jejich výběru?
- Pro monitorování průběhu degradace organických látek ve vodě byla použita kapalinová chromatografie s absorpčním fotometrickým a fluorescenčním detektorem. Nebylo vhodné i v tomto případě využít hmotnostní spektrometr jako strukturně selektivní detektor?

Závěrem mohu konstatovat, že předložená disertační práce je sepsána věcně, formálně i odborně správně a svědčí o velmi dobré orientaci autora v uvedené problematice. Vznesené dotazy a připomínky nijak nesnižují význam práce a jsou spíše dokladem mého zájmu o řešenou problematiku. Z přehledu publikačních výstupů je zřejmé, že v průběhu řešení doktorského projektu byl autor velmi aktivní a své výsledky úspěšně prezentoval v recenzovaných odborných časopisech. Na základě výše uvedeného kladného hodnocení doporučuji předloženou práci jako podklad k udělení titulu Ph.D.

V Praze dne 13.4.2018

doc. RNDr. Ivan Jelínek, CSc.