

**Posudek oponenta diplomové práce Bc. Adama Vlachého s názvem
“Odstranění léčiva z vodného roztoku pomocí nanofiltrace“**

Kvalitně zadané aktuální téma diplomové práce se zabývá výskytem zbytků léčiv v životním prostředí a možnostmi jejich odstranění z vodných roztoků. Zvláštní pozornost je věnována procesu nanofiltrace včetně experimentální separace látek, které se bohužel běžně vyskytují v povrchových vodách. Cílem práce bylo ověřit možnost separace léčiv metforminu (MET), sulfamethoxazolu (SMX) a trimethoprimu (TMP) pomocí dvou komerčně dostupných nanofiltračních membrán a zkoumat vliv provozních podmínek. V její teoretické části je podán přehled o všeobecném výskytu farmaceutických substancí v povrchových vodách, zdrojích znečištění a rizicích z toho plynoucích pro faunu a flóru. Jsou zhodnoceny současné možnosti zpracování splaškových a odpadních vod odcházejících z lidských sídel a nemocnic a je předložena velmi kvalitní rešerše zaměřená na tlakovou nanofiltraci. Experimentální část dostatečně popisuje použité techniky. Výsledky podávají přesvědčivou formou na relativně rozsáhlém souboru experimentálních dat evidenci o použitelnosti navrhovaného řešení. Přehledné a logické zpracování jednotlivých kapitol dovoluje čtenáři dobře se orientovat v textu. Těžiště práce spočívá v literární rešerši, charakterizaci použitých membrán a testování jejich použitelnosti v závislosti na rozdílu tlaků nad a pod membránou, průtoku, koncentraci modelových látek v nástřiku a iontové síle. Tři modelové látky byly vybrány na základě rešerše, jako nejčastěji zastoupené kontaminanty v povrchových vodách. Získané výsledky byly zpracovány přehledně do tabulek a grafů a v diskusi byla provedena jejich logická interpretace. Na svůj značný rozsah obsahuje práce nevelký počet drobných formálních chyb. Na některé bych jej chtěl upozornit: (i) pravopisné chyby (např. str 8: ...standarty...; str. 17: Německá řeka...; str. 61: ...experimenty probíhali...;), (ii) syntaktické chyby (např. str. 10: NACL; str. 12: disociační konstanta pK; str. 13: reflexní koeficient – rozměr je vidět v rov. 11 a 12; str. 21: absorbér; str. 29: M-fenyldiamin; str. 44: hydroxidový radikál; str. 46: 4-amino-N-(5-methyl-3-isoxazolyl) benzen sulfonamid; str. 61: 15 mM/l), (iii) nepřesnosti ve formulaci (str. 57: disponuje detektorem diodového pole; str. 58: jedna tableta Siofor 1000 byla rozdrčena a rozpuštěna ve zhruba 250 ml demi vody; str. 62-63: UV/vis jsou měřena přes 2 řády; str. 69: obr. 17 je kalibrační řada přes 2 řády 0.125-24 mg/L ale stanovovaná konc. je 0.1-3 mg/L; str. 79: obr. 26 je kalibrační řada přes 3 řády 0.05-25 mg/L ale stanovovaná konc. je 1-2 mg/L str. 79: dle kalibračních přímek stále splňují podmínku linearity – ano, ale chybí statistika; str. 79: obr. 27 je kalibrační řada přes 2 řády 0.05-5 mg/L ale stanovovaná konc. je 0.5-1 mg/L;), (iv) chyby v překladu (str. 24: aktivovaný uhlík), (v) pro vědecký text nestandardní formulace (např. str. 17: ...tým vědců ze Španělska...; str. 57: ...u prof. Ing Jaromíry Chýlkové, CSc...).

Pro diskusi vedenou při obhajobě bych měl tyto dotazy:

1. Z uvedené literární rešerše plyne, že maximální ve světě detekované koncentrace léčiv v povrchových vodách dosáhly hodnot do 10 mikrogramů na litr (běžně však pod 1 mikrogram na litr), a že tyto hodnoty jsou o dva řády menší než ve vypouštěných vodách. To znamená, že při použití nanofiltrace v čistícím procesu bude nástřik s koncentrací max. do 1 miligramu na litr (spíše daleko méně). Vámi testované koncentrace pro nanofiltraci byly až od 5 do 20 mg/L. Můžete říct, zda bude dosahováno stejně vysokých rejeckí i pro koncentrace pod 1 miligram na litr?

2. Na obrázku 26 je kalibrační přímka pro stanovení koncentrace MET pomocí HPLC. Je na ní řada experimentálních bodů a tyto jsou správně proloženy přímkou v rozsahu experimentálních bodů. Na rozdíl např. od obr. 15, kde regresní křivka závislosti skutečné rejeckce na průtoku permeátu daleko přesahuje interval experimentálních bodů. Navíc, závislost není lineární.

Teoretická křivka mimo experimentální body proto asi nedává smysl. Je pro takovou formu interpretace nějaký praktický důvod?

Na závěr konstatuji, že v práci Bc. Adama Vlachého se nevyskytují vážné obsahové chyby a její zadání bylo splněno. Diplomant prokázal schopnost samostatné experimentální práce, zpracování výsledků a jejich logické interpretace. Proto doporučuji tuto jeho diplomovou práci přijmout k obhajobě a hodnotím ji známkou „A“.

V Pardubicích 20. 5. 2024

Ing. Oldřich Machalický, Dr.