

Oponentský posudek diplomové práce

Bc. Aleny Štěrbové

s názvem

Využití hybridních membránových procesů při zpracování odpadních vod

Předložená diplomová práce je zaměřena na využití hybridních membránových procesů při zpracování odpadních vod obsahujících těžké kovy. Kombinovaným procesem autorka práce míní spojení iontové výměny (konkrétně na zeolitu A) s cross-flow mikrofiltrací.

Práce je členěna klasicky, v teoretické části autorka nejprve uvádí základní informace o odpadních vodách, jejich dělení a metodách čištění. Další kapitolu autorka věnovala adsorpci. Zde uvádí základní obecně známé informace o druzích adsorpce a nejčastěji využívaných adsorpčních materiálech. Samostatná kapitola je věnována zeolitům, což je vzhledem k využití zeolitu A v experimentální části zcela opodstatněné. Autorka se dále věnuje popisu rovnováhy při adsorpci a její kinetice. V kapitole věnované tlakovým membránovým procesům uvádí autorka, mimo jiné, velice přehledně porovnání tlakových membránových procesů. V této souvislosti by ch rád zmínil obrázek 10 na straně 32, který by bylo vhodné pro lepší přehlednost poněkud zvětšit. Poslední subkapitola teoretické části je věnována hybridním membránovým procesům, se zaměřením na jejich využití při odstraňování těžkých kovů z odpadních vod.

V experimentální části diplomové práce je uvedena charakteristika sorpčního materiálu (Zeolit A), použité postupy testování sorpce iontů (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+}) a stanovení jejich koncentrace. Autorka také popisuje použité cross-flow mikrofiltrační zařízení a určení charakteristik mikrofiltračního procesu.

Ve výsledkové a diskuzní části práce pak diplomantka dosažené výsledky diskutuje a porovnává s výsledky jiných autorů.

K předkládané práci mám následující připomínky a otázky:

1. Poněkud nezvykle působí spodní okraj stránek, který je zřetelně větší než doporučených 2,5 cm.
2. Není sjednoceno oddělování klíčových slov, některá jsou oddělena čárkou, jiná středníkem.
3. V seznamu použitých zkratk chybí zkratka TMP.
4. Obrázek 1 (str. 15) znázorňuje roční produkci odpadních vod v roce 2007. Bylo by vhodné najít a uvést novější data.

5. Je zvykem uvádět číselné odkazy na literaturu v jedné závorce a oddělovat je interpunkčním znaménkem, nikoliv psát každý číselný odkaz do samostatné závorky – viz například strana 20 poslední řádek.
6. Str. 20, kapitola 1.2.2, 2. odstavec: Věta „Podle mechanismu rozlišujeme filtraci povrchovou, která zachycuje pouze částice **menší**, než je rozměr pórů membrány...“. Správně má být, „...zachycuje pouze částice **větší**, než je rozměr pórů membrány...“.
7. Mezi čísla a jednotkami veličin by měly být vloženy mezery, což není vždy splněno, viz např. strana 27.
8. Množství chyb a překlepů nepřekračuje běžný rámec (např. str. 29, 3. řádek shora: **změčkování**; a dále 6. řádek: Místo „... sorpční kapacity dosahovala hodnoty...“ patří „... sorpční kapacita dosahovala hodnoty...“).
9. V experimentální části autorka práce na straně 43 uvádí, že velikost částic použitého zeolitu A se pohybovala v rozmezí od 1,5 μm do 9,4 μm (měřeno na přístroji Mastersizer). O stranu dál v tabulce 6 je však uvedeno, že průměrná velikost zeolitu A je 300 – 400 μm (charakteristika dodaná výrobcem). Může autorka objasnit, čím je způsoben tento rozdíl mezi údaji výrobce a údaji naměřenými na přístroji Mastersizer?
10. Na straně 58, obrázek 25 je znázorněna závislost sorpční kapacity zeolitu A pro ionty vápenaté na rovnovážné koncentraci. Autorka proložila experimentální data Langmuirovou a Freundlichovou izotermou a konstatuje, že obě izotermy prokládají naměřené hodnoty stejně. Mohla by diplomantka uvést, jak si tento fakt vysvětluje, víme-li, že každá izoterma popisuje jiný typ adsorpce (Freundlichova izoterma adsorpci fyzikální, kdežto Langmuirova izoterma adsorpci chemickou)?

Přes výše uvedené připomínky konstatuji, že studentka splnila zadání diplomové práce v plném rozsahu a prokázala schopnost vypracovat práci na zadané téma. Proto diplomovou práci **doporučuji** k obhajobě a hodnotím známkou **velmi dobře**.

V Pardubicích 26. 5. 2014


.....

Ing. Jiří Palarčík, Ph.D.