

Oponentský posudek disertační práce Ing. Pavlína Velikovské

„Vliv elektrochemických vlastností membrán a disperzí na mikrofiltraci“

Předložená práce se zabývá studiem vlivu pH, druhu přidaného elektrolytu a iontové síly na ζ -potenciál a velikost částic disperze TiO_2 a mikrofiltrační membrány ve vodě a využitím získaných poznatků při intenzifikaci procesu mikrofiltrace pro systém disperze TiO_2 ve vodě.

V teoretické části jsou podrobně diskutovány všechny aspekty procesu mikrofiltrace. Zvláštní pozornost je přitom věnována tématům s přímou vazbou na řešenou problematiku disertační práce, tj. popisu vlastností elektrické dvojvrstvy, elektrochemickým vlastnostem disperzních systémů s vazbou i bez vazby na proces mikrofiltrace a přístupům k matematickému modelování procesu mikrofiltrace. Celá teoretická část je zpracována velmi přehledně a kvalitně a pozitivně ji hodnotím; v budoucnu jistě poslouží jako cenný zdroj informací o procesu mikrofiltrace, kterých je v českém jazyce stále nedostatek, pro další zájemce.

V experimentální části se autorka zaměřila na studium závislosti ζ -potenciálu a velikosti částic TiO_2 a použité membrány na bázi $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ na pH, koncentraci a druhu elektrolytu (NaCl , MgCl_2 , AlCl_3 , Na_2SO_4 a Na_3PO_4). Autorka zde těží ze zázemí, které si vytvořila v rámci teoretické části a cílevědomě a důsledně sleduje snahu dosáhnout vytyčených cílů práce. Svědčí o tom logická návaznost jednotlivých typů prováděných experimentů. Samotný rozsah provedených experimentů je značný. K charakterizaci studovaného systému autorka používá moderní metodiky, resp. přístroje. Všechny dosažené experimentální výsledky autorka neopomíjí náležitě diskutovat.

Vrcholem práce je návrh metodiky predikce optimálních podmínek procesu mikrofiltrace charakterizovaných dosažením maximální intenzity toku permeátu a návrh jednoduchého, a tedy snadno použitelného matematického modelu pro predikci ustálené intenzity toku permeátu pro studovaný disperzní systém. Autorka mj. nachází vhodné kritérium pro odhad optimálních podmínek procesu – podíl ζ -potenciálu a velikosti částic TiO_2 . Tento výsledek je nutné zvláště ocenit.

Vědecký přínos práce spatřuji v:

- získání cenných dat pro studovaný disperzní systém a jejich vědeckém zpracování,
- jednoznačném prokázání možností a podmínek intenzifikace procesu mikrofiltrace pro studovaný disperzní systém,
- návrhu metodiky predikce optimálních podmínek procesu mikrofiltrace pro studovaný disperzní systém,
- návrhu jednoduchého matematického modelu umožňujícího s uspokojivou přesností predikovat ustálenou intenzitu toku permeátu v procesu mikrofiltrace studovaného disperzního systému.

K předložené práci mám následující poznámky, připomínky a otázky:

- Jedním z elektrolytů, jehož vliv je v práci studován, je Na_3PO_4 . V diskuzi práce jsou uváděny pouze anionty PO_4^{3-} . Ve studované oblasti pH však lze vzhledem k známým hodnotám $\text{pK}_{a1,2,3}$ kyseliny fosforečné očekávat také přítomnost iontů HPO_4^{2-} a H_2PO_4^- . Jak se tato skutečnost odrazí v diskuzi vlivu přídavku Na_3PO_4 na ζ -potenciál, velikost částic disperze a proces mikrofiltrace?
- V předložené práci byl jednoznačně prokázán vliv posuvu pH a přídavku elektrolytu na intenzifikaci procesu mikrofiltrace pro daný systém. Jak se však projeví nutnost dávkování chemikálií na praktické uplatnění procesu mikrofiltrace pro studovaný systém? Jak je nutné následně zacházet se získaným permeátem a retentátem?
- Lze na základě výsledků předložené práce predikovat, jak by se proces mikrofiltrace choval v přítomnosti jiných elektrolytů, než které byly studovány? Lze vytipovat optimální elektrolyt (např. z hlediska minimalizace potřebné dávky apod.) pro dosažení maximální intenzity toku permeátu?
- Proč byla pro matematický popis na str. 151 použita právě rovnice (47), resp. (48)? Rovnice (48) pracuje pouze s parametrem ζ . Nebylo by vzhledem k diskuzi výhodnější pracovat s parametrem ζ/d ?
- Obrázky (grafy) jsou titulovány „Obr.“, ale všude v textu je na ně odkazováno formou „obr.“ – pouze formální připomínka.

Závěrem lze konstatovat, že Ing. Pavlína Velikovská prokázala schopnost samostatné a tvůrčí vědecké práce a její disertační práce je vědeckým přínosem v oblasti elektrochemie a membránových separačních procesů. V souladu se Studijním a zkušebním řádem Univerzity Pardubice jsem disertační práci Ing. Pavlíny Velikovské prostudoval a **doporučuji** ji k obhajobě.



Ve Stráži pod Ralskem dne 11. listopadu 2010

Ing. David Tvrzník, Ph.D.

MemBrain s.r.o.

Pod Vinicí 87

471 27 Stráž pod Ralskem