

Oponentský posudek

habilitační práce Ing. Zuzany Petrusové, Ph.D.

vypracované na téma:

Studium membrán pro separaci bioplynu a těkavých organických látek

Předložená práce paní Ing. Zuzany Petrusové, Ph.D. nazvaná: „*Studium membrán pro separaci bioplynu a těkavých organických látek*“ představuje souhrn její dosavadní bohaté vědecké kariéry v dané oblasti, který svou formou, obsahem a závažností zpracovávané problematiky a učiněnými závěry odpovídá kvalitním habilitačním pracím.

Oponovaná habilitační práce je pojata jako vhled do uvedené problematiky opírající se o celkem 111 citací na články uveřejněné zejména v mezinárodních časopisech. Mezi těmito citacemi jsou také citace na 11 článků u kterých je Ing. Zuzana Petrusová, Ph.D. jako hlavní autorka (celkem 4 publikace), či spoluautorka (7 publikací). Jedná se o publikace, které byly zveřejněny v prestižních mezinárodních impaktovaných časopisech: Separation and Purification Technology, Chemical Engineering and Processing: Process Intensification, Journal of Membrane Science, Chemical Engineering & Technology, and Chemical Papers. Je třeba zdůraznit, že uvedené publikace procházejí před uveřejněním recenzním řízením, o jejich odborné kvalitě tedy nemůže být pochyb. Kopie uvedených publikací jsou uvedeny v příloze habilitační práce. Praktický význam výzkumu, na kterém se autorka podílí je pak doložen registrovaným užitečným vzorem, který chrání zařízení pro separaci oxidu uhličitého z bioplynu. Autorka v habilitační práci jednotlivé články a užitečný vzor nekomentuje izolovaně, ale zasazuje je do širšího odborného kontextu, čímž vytváří strukturovaný a tematicky kompaktní celek.

Vlastní práce je rozdělena do pěti hlavních kapitol. V první kapitole autorka velmi srozumitelně uvádí do problematiky membránové separace. Text je provázen řadou obrázků a tabulek, které vlastní text vhodně doplňují, nechybí také vztahy, které popisují fyzikálně-chemické procesy relevantní k přípravě a charakterizaci membrán. Následující tři kapitoly shrnují vlastní experimentální činnost zaměřenou na studium propustnosti připravených membrán (Kapitola 2), popis transportních a separačních vlastností připravených membrán (Kapitola 3) a aplikační potenciál membrán (Kapitola 4). Z vlastního textu, ale také z vlastních publikací autorky je zřejmé, že se zabývala tenkovrstvými kompozitními membránami s polyamidovou selektivní vrstvou, které využívala pro separaci bioplynu. Pro zachyt VOC opět využívala kompozitní membrány s polyamidovou selektivní vrstvou, dále také membrány s iontovou kapalinou a čistě polymerní membrány.

Celkově je publikační činnost autorky tematicky konzistentní a představuje ucelený příspěvek k rozvoji výzkumu v oblasti membránové separace bioplynu a zachytávání VOC z ovzduší. Publikované výsledky vykazují aplikační potenciál a mohou být inspirací pro další výzkum, ale také návrh vlastních separačních jednotek bioplynu, případně čistících jednotek ovzduší.

Během svých výzkumných aktivit měla autorka možnost hodnotit připravené membrány s využitím skenovací elektronové mikroskopie a infračervené spektroskopie, jako další charakterizační techniky, významné zejména pro úspěšnou přípravu či modifikaci membrán, uvádí měření viskozity a kontaktního úhlu. S přihlédnutím na důraz k těmto metodám předpokládám, že se autorka sama podílela na měření těmito technikami. Z textu vlastní práce je pak rovněž zřejmé, že experimenty zahrnující permeační testy měla možnost realizovat na pracovišti CNR-ITM v Itálii, experimenty v oblasti separace bioplynu a zachytu VOC pak realizovala na domovském pracovišti ÚCHP AV ČR.

Po formální stránce je práce na dobré úrovni, omezeně se vyskytují pouze drobné formální nedostatky. Práce je čtivá, srozumitelná, je z ní patrná racionalita a schopnost formulovat myšlenky a činit závěry.

Kompletní publikační činnost paní Ing. Zuzany Petrusové, Ph.D. podle databáze Scopus (Scopus ID: 57210666242) zahrnuje celkem 56 evidovaných publikací s celkovým počtem citací 1093 a její h-index dosahuje hodnoty 18.

K práci mám následující poznámky a otázky:

- Autorka uvádí, že pro propustnost membrány je mimo jiné důležitý volný vnitřní objem, ale neuvádí, jakým způsobem je možné tento parametr charakterizovat.
- V článku „Pebax®/PAN hollow fiber membranes for CO₂/CH₄ separation“ (publikace #3) je uvedeno, že distribuce velikosti pórů byla stanovena pomocí permporometrie, v jiném článku „Simultaneous hydrogen sulphide and carbon dioxide removal from biogas by water–swollen reverse osmosis membrane“ (publikace #4) je uvedeno, že pro charakterizaci pórů byla využita rtuťová porozimetrie. Mohla by habilitantka komentovat přednosti, případně nevýhody obou technik?
- Na Obrázku 16 jsou uvedeny SEM snímky povrchů membrán před a po experimentech separace H₂S a CO₂ z bioplynu. Je zřejmé, že jedna z membrán změnila texturu povrchu po experimentu, přičemž této změně autorka ve své habilitační práci přisuzuje pozitivní vliv na selektivitu separace. Souvisí zvýšení selektivity separace se změnou drsnosti povrchu, nebo porozity?

V předložené habilitační práci paní Ing. Zuzana Petrusová, Ph.D. uvedla řadu zajímavých výsledků, které mohou najít široké uplatnění ve vědeckovýzkumné činnosti a pedagogickém procesu nejen v oblasti fyzikální chemie, ale také například v oblasti environmentálního inženýrství.

Na základě výše uvedených skutečností soudím, že autorka dostatečně prokázala schopnost tvůrčí vědecké práce a interpretace dosažených výsledků. Předložená habilitační práce splňuje všechna potřebná kritéria pro získání titulu docent, a proto práci, jako podklad pro habilitační řízení paní Ing. Zuzany Petrusové, Ph.D.

= doporučuji=

Ostrava, 12.08.2025

.....
prof. Ing. Vlastimil Matějka, Ph.D.

Katedra chemie a fyzikálně-chemických procesů
Fakulta materiálově-technologická, VŠB-TUO
oponent