

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	DONG GUANYING
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
High-performance organosilica membranes for separation of organic solvent mixtures in reverse osmosis and pervaporation (逆浸透および浸透気化による有機溶媒分離のための高性能オルガノシリカ膜)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	都留 稔了	印
審査委員	教 授	中井 智司	印
審査委員	准教授	金指 正言	印
審査委員	准教授	石神 徹	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は多孔性オルガノシリカ膜を用いて、逆浸透法および浸透気化法で有機溶媒混合物を分離しようとするものであり、有機溶媒の逆浸透分離(organic solvent reverse osmosis (OSRO))の省エネルギー性をまず明らかとした。OSRO の可能性を実験的に明らかにするとともに、理論解析を行なった。さらに浸透気化法との実験的・理論的な比較を行った。</p> <p>第1章“Introduction”および第2章“Recent advances in OSRO: important separation targets and potential membrane materials”では、本研究の背景として、有機溶媒系の分離手法と各種分離膜を概観するとともに、オルガノシリカ膜による有機溶媒分離の新規性と重要性を述べることで、本研究論文の位置づけを明確にした。</p> <p>第3章“Energy-efficient separation of organic liquids using organosilica membranes via a reverse osmosis route”では、まず、従来法である蒸留塔と浸透気化法(PV)の分離エネルギーを比較し、OSRO法はそれぞれ1/100 および1/10程度の所要エネルギーで分離可能であることを明らかとした。さらに、Bis(triethoxysilyl)acetylene(BTESA)を用い、メタノール(MeOH)/トルエン、MeOH/dimethyl carbonate (DMC)、MeOH/methyl tert-butyl ether (MTBE)などの共沸混合物において高いメタノール選択性を示すこと、膜間差圧18MPaまでの耐圧性を有すること実験的に明らかとした。</p> <p>第4章“Experimental study and modeling of organic solvent reverse osmosis separations through organosilica membranes”では、3種類の異なる膜材料を用いて、メタノール系共沸混合系でOSROを行なった。さらに、一般化溶解拡散モデルを用い解析することで、透過流束及び選択</p>			

性の圧力依存性および濃度依存性を定量的に評価可能であることを明らかとした。

第5章“Pervaporation separation of methanol/organic azeotropes using organosilica membrane and comparison with organic solvent reverse osmosis”では、MeOH/DMC および MeOH/MTBE 混合系においてPV特性の評価を行った。BESA膜は、選択性と透過性のトレードオフにおいて極めて優れた膜性能を示した。また、PVはROと比べて高い選択性と透過性を示すことを実験的に明らかとしたが、一般化溶解拡散モデルを用い同一の膜パラメーターを用いることでOSROとPVの透過特性を定量的に予測可能であることを明らかとした。

第5章“Conclusions”では、本論文の総括を行った。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士(工学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。