

有機溶媒回収のための種々の孔形成剤を用いた多孔質ポリジメチルシロキサン膜の作製

令和3年2月 JIA CHUANYAN

要旨

目的

有機溶剤は塗料や接着剤、印刷インク等に使用されているが、大気中に排出されると、光化学スモッグを引き起こし、健康被害などの悪影響がある。一般的な処理技術として燃焼法と吸着法があるが、高コスト、高エネルギーであり、二酸化炭素の排出により地球温暖化問題になる。本研究では、有機溶媒を効率的に回収するため、有機溶剤と親和性高い多孔質シリコン膜を作製し、膜の構造とろ過性能を調査した。

方法

主剤ポリジメチルシロキサン (PDMS)、PDMS 硬化剤、*n*-ヘプタン溶剤に、親水性の程度が異なる孔形成剤ポリエチレングリコール、プロピレングリコール (PG)、ジエチレングリコールおよびグリセリンを加えた。この溶剤をガラス板上に膜状に広げて硬化した。その後、水に浸漬して孔形成剤を抽出して多孔質膜を作製した。放射型電子顕微鏡を用いて作製した膜の構造を確認した。緑インクを用いて膜ろ過実験を行い、膜の透過流束と分離性能を調査した。

結論

孔形成剤の親水性が大きいほど、作製した膜の孔サイズが大きくなった。これは親水性大きい孔形成剤同士が融合しやすかったためではないかと考えられる。PGを用いて作製した膜だけが空気面には孔が確認できなかった。主剤 PDMS と孔形成剤 PG の重量比は 1:1 から 1:2 に増加につれて、膜の空気面に孔がぼんやりで確認できたが、断面図から薄い緻密層がまだ存在していることを確認できた。PDMS-PG 膜(主剤：孔形成剤= 1:1.8, 1:2)を使用して緑インク(粒子径 $297 \pm 141\text{nm}$)の透過実験を行った。孔形成剤 PG の添加量が多いほど透過流束は大きくなったが、分離性能が低下した。孔形成剤の添加量の増加で緻密層が薄くなり、透過抵抗が低下したためではないかと考えられる。