

修士学位論文等要旨

Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis
専攻名 / Department 工学 専攻 分野名 / Division 水環境・土木工学 分野 学籍番号 / Student ID 16w3005h 氏名 / Name 児玉 峻介
論文等題目 / Title
微細イオン交換樹脂含有不均質両性荷電膜の溶質透過性へ与える膜調製条件の影響
論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)
<p>従来の脱塩技術はイニシャルコストやランニングコストが高いなどの課題がある。これらを改善する目的で私の所属する研究室ではイオン交換樹脂含有不均質両性荷電膜に関する研究を行ってきた。その結果、この膜は濃度差を駆動力とするため低コストで脱塩を行えることが確認できた。その一方で非電解質に対する電解質の選択透過性が低いという課題がある。そこで本研究では、非電解質に対する電解質選択透過性の向上を目的として、様々な膜調製条件で不均質両性荷電膜を作製し、それぞれの条件が電解質や非電解質の透過性に与える影響について考察した。</p> <p>膜母体にポリスルホン (PSf)、溶媒に <i>N</i>-メチル-2-ピロリドン (NMP) または <i>N,N</i> ジメチルアセトアミド (DMAc)、凝固浴に水またはイソプロピルアルコール (IPA) を用いた。PSf に溶媒を加え、ポリマー濃度が 15~30wt% となるように調製した。その後、粒径が 10 μm 以下、25~45 μm、45~100 μm の陽、陰イオン交換樹脂を同量、PSf に対して 50wt% になるように加えかく拌した。溶液をガラス板に膜状に塗布後、オープン中で 70℃、0~60 s 乾燥させ、凝固浴に浸漬した。拡散系の透過実験には電解質として NaCl を、非電解質として Glucose を用いた。NaCl の透過量は透過側の電導度変化を、Glucose の透過量は発色試薬で着色させた吸光度変化を測定することで求めた。</p> <p>全ての膜において、透過量と経過時間の間に線形関係が成り立つことが確認された。直線の傾きから透過流束を導出し、NaCl 透過流束を Glucose 透過流束で除することで電解質選択透過性を算出した。高いポリマー濃度および凝固浴に IPA を用いて調製した膜は電解質選択透過性が向上した。これは、膜構造が緻密化したことにより Glucose 透過流束が減少したためではないかと考えられる。また、粒径の減少に伴い電解質選択透過性は増加した。これはイオン交換樹脂の微細化により、樹脂間の接触領域が増え、NaCl の透過流束が増加したためではないかと考察される。膜成形後の乾燥処理は透過性に大きな影響を与えなかった。これは、60 s の乾燥処理では膜表面を十分に緻密化できなかったためではないかと考えられる。溶媒に DMAc、ポリマー濃度 25wt%、凝固浴 IPA、粒径 10 μm および乾燥時間 0 s の条件で作製した膜が最大の電解質選択透過性を示した。微細イオン交換樹脂含有不均質両性荷電膜の電解質選択透過性を向上させるために、膜調製条件を変更することは有効であることが確認された。</p>