

要旨

目的

有価金属の分離回収は、環境保護や枯渇性資源の保護において重要である。低電荷密度陰イオン交換膜は、通常陰イオン交換膜よりも膜内の正の固定電荷密度が低い膜である。膜の電荷とイオンの電荷との静電的反発力の差により、電荷数の大きい陽イオンは膜を透過しにくい、電荷数の小さい陽イオンは膜を透過しやすい性質を持つ。それにより、同符号で異価数陽イオンの分離が可能になると考えられている。しかし、イオン交換体の含有量や膜構造が分離性能に与える影響などに関する詳細な検討は十分ではない。本研究では、低電荷陰イオン交換膜を作製し、膜の特性が、電荷数の異なる電解質の分離にどのような影響を与えるかを調査した。

方法

低電荷密度陰イオン交換膜は膜母体であるポリビニルアルコール (PVA) とイオン交換体であるポリエチレンミン (PEI) を所定の割合で混合し調製した。続いて、オルトケイ酸テトラエチル (TEOS) による架橋処理を行った。膜物性として含水量などを測定した。膜を透過セルに挟み、一方には 1 mol/kg NaCl または MgCl₂ 水溶液を、もう一方には純水をいれた。各電解質の純水側への透過量を電気伝導度計により測定することで選択透過性を算出した。

結論

PVA のみの膜は破損しやすい膜だったのに対し、PEI や TEOS の添加により、明らかに膜の強度は増加した。特に、PEI を添加した膜は、弾性の大きなゴムのような膜となった。透過実験において、いずれの膜においても、電解質の透過量と経過時間との間には線形関係が成り立った。その直線の傾きから、各電解質の透過流束を算出した。MgCl₂ の透過流束は、NaCl の透過流束より小さかった。これは、電荷数の小さな Na⁺ イオンより、電荷量の大きな Mg²⁺ の方が、膜の電荷との静電的反発が大きかったためではないかと考えられる。各電解質の透過流束は PEI 含有量が多いほど小さくなる傾向を示した。