

低電荷密度陽イオン交換膜の架橋処理による含水量変化および電解質の透過性

令和2年2月 MUNKHBAT ARIUNBOLD

要旨

目的

工業排水、農業排水、生活排水から排出される排水にはリンが含まれている。このリンが湾のような閉鎖性水域へ流入することにより、富栄養化や赤潮などの水質汚染を引き起こす可能性がある。本研究では、排水からリンを回収・分離することを目的し、低電荷密度陽イオン交換膜を作製し、その分離性能を確かめるために、塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム、リン酸ナトリウムの電解質水溶液を利用し、それぞれの電解質の選択透過性を調査した。

方法

膜母体としてポリビニルアルコール (PVA) を、イオン交換体としてポリアクリル酸 (PAA) を、溶媒として蒸留水を、架橋剤としてグルタルアルデヒド (GA) を利用した。PAA を PVA に対して 0、10、20、30、40 および 50 wt% になるように添加して膜を作製し、GA による架橋処理を行った。作製した膜の性能を確認するために、膜の含水量測定および濃度差系透過実験を行った。

結論

イオン交換体の添加量の増加につれて、膜の含水量も増加していくことが確認された。これは、PAA の導入により親水性が高くなったためと考えられる。非架橋膜の含水量は架橋した膜の約 2 倍になることがわかった。この理由としては、架橋処理によって PVA の間に共有結合が形成され、膜の膨潤が制御されたためであると考えられる。また、作製した各膜において、イオン交換体の添加量の増加に伴い、透過流束が増加することが確認できた。これは、イオン交換体の添加量の増加に伴い、膜の含水量が高くなったためと考えられる。架橋処理により、透過流速が減少し、選択透過性が向上することがわかった。この理由としては、膜の含水量が制御され、より緻密な構造になったことが考えられる。選択透過性が最大となった膜は GA-PVA-PAA-10 であった。従って、GA-PVA-PAA-10 膜はリン酸イオンの分離に効果的であると考えられる。高い選択透過性を有する膜の作製には、イオン交換体や含水量の適した量が重要であると考えられる。

指導教員 清野 竜太郎 准教授