

凝固液および微細イオン交換樹脂量が不均質両性荷電膜の電解質選択透過性に与える影響

令和3年2月 望月 優介

要旨

目的

近年、水処理膜による脱塩プロセスは様々な分野で利用されているが、これらの脱塩プロセスは大量のエネルギーや大規模設備が必要などの課題がある。この課題を解決するために、不均質両性荷電膜を用いた脱塩プロセスの研究が進められている。この脱塩プロセスは溶液の濃度差を駆動力とするため、低エネルギーで脱塩を行うことができる。しかし、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。本研究では電解質選択透過性の向上を目的として、膜作製条件を変えて膜を調製し、膜作製条件が膜の構造や透過性能に与える影響を調査した。

方法

膜形製材料にポリスルホン(PSf)、溶媒に *N,N*-ジメチルアセトアミド(DMAc)を用いた。まず、ポリマー濃度が 30wt% になるように PSf と DMAc を調製し、イオン交換樹脂の割合が PSf に対してそれぞれ 30、50 および 60wt% になるように陽イオン、陰イオン交換樹脂をそれぞれ同量投入しかく拌、脱泡処理を行い、ガラス板上に 500 μm の厚さでキャストした。ガラス板を蒸留水または IPA に浸漬させて膜を作製した。

結論

凝固浴に IPA を用いた膜は、凝固浴に蒸留水を用いた膜より緻密な構造となった。凝固浴に水を用いた膜の場合、イオン交換樹脂量の増加に伴い NaCl 透過流束は増加したが、Glucose の透過流束ではそのような傾向はみられなかった。凝固浴に IPA を用いた場合、イオン交換樹脂量の増加に伴い NaCl、Glucose の透過流束はそれぞれ増加する傾向を示した。すべての膜において、凝固液に IPA を用いた方が凝固液に蒸留水を用いた時よりも電解質選択透過性は高い数値を示した。凝固液に IPA を用いた膜では、すべての膜で 10 以上の選択透過性を示し、30wt% で 20 以上の数値を示した。

指導教員 清野 竜太郎 准教授