

選択問題（先端膜工学分野）

指導教員群記号：B

混合物から目的の物質を分離する操作は、化学工業プロセスの中枢をなす重要な操作である。膜分離は濃度差、圧力差、電位差などを分離の駆動力としたプロセスであり、海水の淡水化をはじめ、現在ではバイオ、食品、医薬品など多くの分野で利用されている。このように、膜分離は今後、水資源確保や大気環境保全、クリーンエネルギーの有効利用に向けて必要不可欠な技術である。以下の(1)～(3)の問いに対して解答せよ。ただし、用いた記号は全て説明せよ。

(1) (a)～(c)から2つ選択し、それぞれの意味を100字程度で述べよ。ただし、図や式を用いても良いが字数には加えない。

- (a) 共沸混合物と抽出蒸留
- (b) 粘性流れと Reynolds 数
- (c) Henry の法則と吸収平衡

(2) 海水の淡水化における逆浸透膜分離の物質移動過程では、水の流れに伴って移動する塩が膜で阻止されるため、塩が膜近傍で濃縮される。この現象は濃度分極と呼ばれ、膜透過流束が減少する要因となる。

① 濃度分極が起こっている状態を図示し、それを用いて膜透過流束が減少する理由を150字程度で述べよ。

② 溶質の阻止率は、膜に供給された溶質のうち、膜で阻止された溶質の割合を示す。実験的に得られるのが「見かけの阻止率」であるのに対して、膜本来の性能を表すのは「真の阻止率」であり、一般的に異なっている。この「見かけの阻止率」と「真の阻止率」の違いについて、150字程度で述べよ。ただし、図や式を用いても良いが字数には加えない。

(3) 膜分離を利用したクリーンエネルギーの創出に関連する技術の例を1つ挙げ、その原理について分離膜の役割を明確にして200字程度で述べよ。