

選択問題（先端膜工学分野）

指導教員群記号：B

- (1) 膜分離には、膜表面での吸着、膜細孔内や膜面における圧力損失、膜を介した化学反応など、様々な現象や操作およびそれらの理論式が関係しており、これらを理解することが膜分離技術の発展につながる。以下の (a) ~ (d) の項目から 2 つを選択し、それぞれ選択した項目のアルファベットと意味を述べよ。(100 字程度)

※図や式をもちいてもよいが、そのなかでもちいた記号は全て説明せよ。ただし字数には含めない。

- (a) Brunauer-Emmett-Teller (BET) の吸着理論と比表面積評価
- (b) 層流と Hagen-Poiseuille の式
- (c) ケークろ過と Kozeny-Carman の式
- (d) Arrhenius の式と活性化エネルギー

- (2) 正浸透 (forward osmosis: FO) とは、溶液と純溶媒が半透膜を介して接触しているとき、純溶媒側から溶液側へ溶媒のみが移動する現象のことであり、浸透平衡において溶液相にかかる圧力を浸透圧という。一方、溶液側の圧力をこの浸透圧以上に上げ、溶液側の溶媒が純溶媒側に移動する現象を逆浸透 (reverse osmosis: RO) という。逆浸透現象を膜分離に利用した手法が RO 膜法であり、現在海水淡水化など様々な水処理プロセスで実用化されている。しかしながら、RO 膜法は透水のための駆動力として浸透圧よりも高い外部圧力を溶液側に負荷させる必要があるため、エネルギー多消費型プロセスである。これに対して、外部圧力を必要とせず、水の正浸透現象を膜分離に利用した手法が FO 膜法であり、省エネルギーな水処理プロセスとして注目されている。

次の①~③の問いに対して解答せよ。

- ① FO 膜法の原理を述べよ。(200 字程度)
- ② FO 膜法は、海水淡水化以外でどのようなプロセスでの利用が考えられるか、具体例を挙げて述べよ。(150 字程度)
- ③ 高い塩阻止性能を有する RO 膜を、そのまま FO 膜法に利用しても高い透水性は期待できない。この理由を説明し、その上で FO 膜に求められる膜構造を述べよ。(150 字程度)