



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

エチレンアイオノマーを用いた酸素分子の選択的吸着・透過分離膜の試作と工業的応用

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-03-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 矢野, 紳一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/173

エチレンアイオノマーを用いた酸素分子の 選択的吸着・透過分離膜の試作と 工業的応用

平成7年度 科学研究費補助金 (試験研究B1)
05555254

1. 研究目的・研究概要

(1) 研究目的

アイオノマーは疎水性高分子中に少量 (10 mol% 以下) のカルボン酸あるいはスルホン酸の金属塩あるいはアンモニウム塩などのイオン基をもつ高分子である。親水性のイオン基はホスト疎水性高分子マトリックス中で相分離を起こし、イオン会合体を形成する。このイオン会合体の形成がアイオノマーの種々の機能的性質を発現させる起因力であることが知られている。例えば、(1) イオン会合体が高分子鎖の架橋点となりホスト高分子の力学的性質を向上させる。(2) Nafion (Du Pont社)、Flemion (旭硝子) などで見られる選択的イオン分離膜としての優れたイオン分離機能の発現などである。

最近、我々はエチレンアイオノマーの Mn(II)-有機アミン錯塩に色変化を伴う選択的酸素分子吸着現象を見出した。

本研究はエチレンアイオノマーの Mn(II)-有機アミン錯塩の選択的酸素分子吸着現象を利用して、酸素分子濃度センサー、選択的酸素分子吸着・透過膜などへの応用を試作実験し、この新しい機能膜の工業的応用を実現させるのを目的としている。

(2) 研究概要

各種 Mn(II)-有機アミン錯体エチレンアイオノマーを試作した。具体的には、ホスト高分子として代表的なエチレン-メタクリル酸共重合体 (EMAA) (メタクリル酸含量: 5.4 mol%) (三井デュポンポリケミカル社) を用いて、まず Mn(II)塩を EMAA と酢酸マンガン(II)のプラベンダー成型機中での熔融反応により合成した。この EMAA の Mn(II)塩を、さらに各種有機アミンとの熔融反応により Mn(II)-有機アミンエチレンアイオノマーを試作した。次に、これらの有機アミン錯塩エチレンアイオノマーの錯塩の安定性および錯塩構造、さらにはイオン会合体の形成とその構造ならびに諸物性を検討した。その結果、EMAA-Mn(II)塩への有機アミンの添加は Mn(II)-有機アミン錯塩イオンの生成によりイオン会合体の形成を促進することを見出した。特に、有機アミンとして 1,3-ビスアミノメチルシクロヘキサン (BAC) を用いた Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーが錯塩の安定性が良く、BAC の添加によるイオン会合体の生成が促進されることが見出された。

次に、Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーを成膜し、その酸素分子吸着・透過を超精密天秤、IRスペクトル、ESRスペクトル、UVスペクトルにより検討した。その結果、Mn(II)-BAC錯塩は酸素分子吸着が Mn 原子付近で起き、酸素分子吸着に伴い無色から黒褐色への変化 (クロミズム) をもつことを確認した。このクロミズムを伴う酸素分子吸着現象を利用して、次のような試作実験を行い実用化への可能性を示した。

(1) エチレンアイオノマーは食品などの各種包装材として使用されている。この包装した内部に Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーをセンサーとしておき、包装内の酸素分子濃度を Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーの色変化により検出する試験的実験を行った。その結果、この Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーが酸素センサーとして有用であることを示した。肉その他の食品への空気中からの酸素の混入は、包装した食品の保存期限に関連しており、この点この Mn(II)-BAC錯塩アイオノマーの酸素センサーは有用である。

(2) Mn(II)-BAC錯塩エチレンアイオノマーフィルムの選択的酸素吸着・透過実験を行ない、優秀な選択性のあることを見出した。透過速度はポリエチレンマトリックスにより決り、その点遅い。したがって、Mn(II)-BAC錯塩エチレンアイオノマーとより酸素分子透過性の良いシロキサン系高分子とのブレンドあるいは共重合体の作成が有望と思われる。本実験では、ここで用いた EMAA の各種アルキルエステルとポリシロキサンとのブレンドの試作とその酸素透過実験を行った。

今後の課題として、エチレン系アイオノマーさらには他のアイオノマーに種々の有機アミンを添加した Mn(II)-有機アミン錯塩アイオノマーについての酸素分子吸着・透過に関する基礎実験とその応用を検討する必要がある。さらに我々は Co(II) 塩エチレンアイオノマーに酸素吸着を見出しており、Mn(II)-有機アミン錯塩エチレンアイオノマーとの比較研究が必要である。

2. 研究組織・経費・研究発表

(1) 研究組織

研究代表者	岐阜大学工学部	教授	矢野紳一
研究分担者	岐阜大学工学部	助手	杳水祥一
	三井・デュポンポリケミカル(株)		
	テクニカルセンター	所長	平沢栄作
	三井・デュポンポリケミカル(株)		
	テクニカルセンター	グループリーダー	轡 義和
	三井・デュポンポリケミカル(株)		
	テクニカルセンター	主事	館野 均
	三井・デュポンポリケミカル(株)		
	テクニカルセンター	研究員	原 久朗
	岐阜医療技術短期大学	助教授	只野憲二

(2) 経費

平成5年度	4500 千円
平成6年度	900 千円
平成7年度	500 千円
.....
計	5900 千円