

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 XU SHUANGPING  
学位 博士 (工学)  
学位記番号 新大院博(工)第444号  
学位授与の日付 平成28年3月23日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 Synthesis and oxygen permselectivity of ladder polysiloxanes  
(ラダーポリシロキサンの合成と酸素選択透過性)

論文審査委員 主査 教授・青木 俊樹  
副査 教授・金子 隆司  
副査 教授・八木 政行  
副査 教授・山内 健  
副査 助教・寺口 昌宏

博士論文の要旨

申請者の所属する研究室では、含ケイ素ポリマーの合成と重合、および得られる高分子の酸素選択透過膜としての利用を検討してきた。このテーマでは、以下の3つの点がポイントとなる。

- 1) 酸素透過性の高い高分子素材の開発
- 2) 酸素分離性の高い高分子素材の開発
- 3) 優れた機械的強度を持つ高分子素材の開発

しかし、この際に、以下のような問題が生じている。

- 4) 上記の1)と2)は相反する性質で、従来のポリマーで共存は難しい。

最近、より理想的な分子ふるい膜の実現を目標として、規則的な分子サイズの孔を有する高分子の合成に取り組んでいるが、ここでも以下の問題が生じる。

- 5) 環構造を有する高分子は溶解性に乏しく、溶媒製膜による製膜性に欠ける。

そこで本論文では、上記の問題点を解決する方法として、可溶性ラダーポリシロキサンの合成の実現を述べた。

本博士論文は5章より構成されている。

1章では、イミド基をブリッジとして持つ可溶性ラダーポリシロキサンの合成とその膜の優れた酸素分離性を報告している。

2章では、イミド基をブリッジとして持つ可溶性ラダーポリシロキサンと鎖状オリゴシロキサンとの共重合体の合成とその膜の優れた酸素分離性を報告している。

3章では、イミド基をブリッジとして持つ可溶性ポリゴシロキサンの合成を報告している。

4章では、酸素原子をブリッジとして持つ可溶性ラダーゴシロキサン(ポリシルセスキオキサン)の合成を報告している。

5章では、1から4章までのポリマーの複合的な構造を持つイミド基をブリッジとして持つポリシロキサンの合成を報告している。

#### 審査結果の要旨

本博士論文は、に関するものであり、以下の価値ある独創的な内容を多数含んでいた。

- (1) 初めて可溶性な構造の明確なラダーポリシロキサンよりの自立膜を調製できた。
- (2) (1) で得られたポリマーは鎖状ポリマーより高い酸素分離性を持つことを見出した。
- (3) さらにラダー構造の修飾を行うことに成功した。
- (4) 環構造の制御の自由度を高めることを可能にした。
- (5) いずれも高分子量で可溶性であり、製膜性を持つ素材を得ることができた。

よって、本論文は博士(工学)の博士論文として十分であると認定した。