

Formation and properties of polyvinyl butyral-transition metal alkoxides hybrid hollow fibers using air gap spinning

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2023-03-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: ブイヤン, エナムル ハク, Bhuiyan, Anamul Hoque メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/00029373

専攻名	総合創成工学	分野名	繊維先端工学	氏名	BHUIYAN ANAMUL HOQUE
<p>BHUIYAN ANAMUL HOQUE 氏の博士論文審査申請に基づいて、同氏の学位論文「Formation and properties of polyvinyl butyral-transition metal alkoxides hybrid hollow fibers using air gap spinning (エアギャップ紡糸を用いたポリビニルブチラール-遷移金属アルコキシドハイブリッド中空糸の形成と特性)」について審査を行った。学位申請論文を審査委員全員で検討し、令和5年2月1日に公聴会を行うと共に、引き続き審査委員会を開催した。同氏の学位申請論文の基礎となった論文は、レフェリー制度の確立した学術雑誌へ学術論文3編が掲載済みであり、当該専攻・分野の学位申請基準を満たしている。</p> <p>有機成分と無機成分が分子レベルあるいは数ナノレベルで混合した有機-無機ハイブリッド材料の開発が活発に行われている。本研究では繊維形状の新規有機-無機ハイブリッド材料の開発とその特性評価、用途開発を目的としている。具体的には水酸基やアセチル基を有するポリビニルブチラール (PVB) と高反応性の遷移金属 (チタン (Ti), ジルコニウム (Zr)) アルコキシドとの相互作用を利用して繊維形成を行い、その酵素固定化担体としての利用や染料の吸着特性などについて検討を行い、世界中で問題視されている廃水処理への利用を最終目的としている。</p> <p>第1章は、序論であり、本研究の背景、目的と本論文の構成を述べている。</p> <p>第2章は、有機-無機ハイブリッド繊維の基礎や製造方法、酵素固定化担体や有害物質除去剤としての研究動向などが記述されている。</p> <p>第3章では、本研究での実験方法をまとめて説明している。</p> <p>第4章では、PVB-エタノール溶液を紡糸液、Zr アルコキシド-アセトン溶液を凝固液として、窒素ガスの圧力により紡糸液を凝固液にエアギャップ紡糸し、PVB-Zr アルコキシドハイブリッド繊維を形成している。構造解析の結果、PVB のアセチル基や水酸基中の酸素原子が Zr と瞬時に配位結合を形成するために繊維の形状が保たれると考察している。また得られる繊維は中空であることを認めている。紡糸液濃度、凝固液濃度、エアギャップ距離を変化させることにより中空径が 0.7~1.2 mm 程度の範囲で変化できることを示している。</p> <p>第5章では、第4章で得られた知見を基に、酵素を分散させた紡糸液を用いてエアギャップ紡糸を行い、酵素を包括固定化したハイブリッド繊維を形成している。モデル酵素として β-ガラクトシダーゼとリパーゼを用い、それぞれ水溶液中での二糖類の加水分解、ヘキササン溶液中でのエステル合成の触媒として用いている。本ハイブリッド繊維はイオン濃度の高い溶液中や緩衝液中でも形状変化は見られず、従来の酵素固定化用担体よりも安定に酵素を固定化でき、また高活性を示すことを明らかにしている。</p> <p>第6章では、PVB-Ti アルコキシドハイブリッド繊維の色素の吸着特性とその後の可視光照射による色素の分解特性について記述されている。本実験条件において繊維への色素吸着は水溶液中の色素の70%程度であり、従来の吸着材と比較しても遜色なく、また吸着は擬二次反応式で近似できることを考察している。吸着した色素は可視光照射により分解したが、ハイブリッド繊維中のアモルファス酸化チタンの存在により色素の分解が加速されることを実験的に明らかにしている。また、本ハイブリッド繊維は6回の繰り返し使用でも高い色素吸着特性を示している。</p> <p>第7章では、本論文の結論と今後の展望を述べている。</p> <p>以上、BHUIYAN ANAMUL HOQUE 氏の学位申請論文は、その内容について学術的価値があり、また剽窃チェック結果も問題がないので、博士の学位に相当すると判断できる。以上の結果を総合して、博士論文審査は合格と判断する。</p>					