

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		「重合率傾斜型」有機・無機ハイブリッド材料の高機能化			
研究テーマ (欧文) AZ		Fictionalization of organic-inorganic hybrid materials with graded conversion			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)トクダ	名)ヨウメイ	研究期間 B	2011 ~ 2012 年
	漢字 CB	徳田	陽明	報告年度 YR	2013 年
	ローマ字 CZ	Tokuda	Yomei	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学化学研究所・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>今日、燃料電池はクリーンな次世代エネルギーデバイスとして注目されている。中でもプロトン交換膜型燃料電池(PEMFC)は小型で低温での始動性に優れることから、家庭用電源として実用化されており、さらに中温域(100~150℃)での高効率発電が可能となれば、高価な白金の使用量を減らせる等のメリットが考えられる。しかしながら、PEMFCの既存電解質膜はNafion[®]を代表とするパーフルオロスルホン酸系ポリマーであり、強い湿度依存性を持つため100℃以上での発電には不利であるとされている。そのため無加湿下中温域で利用可能な新規電解質膜の作製が求められている。</p> <p>本研究では、VPAとチタンアルコキシドを反応させたチタノリン酸塩系において、チタン化合物の紫外吸収能を利用し光重合阻害を行うことで問題の解決を図った。具体的にはチタノリン酸前駆体溶液にUV照射を行うことでチタン化合物により紫外吸収が起こり、膜厚方向に重合反応が阻害され重合率が膜表面と内部で傾斜をつけることを試みた。前駆体溶液の紫外吸光スペクトル、膜の³¹P MAS NMR、FT-IRより、膜厚方向にVPAの重合率が低下し、膜内部でモノマーのVPAが存在していることが確認できた。その結果、膜内部でpKa値の小さなモノマーが残存し、H⁺放出能が強化することができた。伝導度は無加湿下でNafion以上の値を示し、150℃で6.3×10⁻⁴ S/cmの値を示した。さらに有機モノマーとコポリマー化することによる耐水性と150℃までの熱的安定性の向上も達成した。</p> <p>今後、膜内に存在するVPAモノマーをダイマー、トリマー化することによる耐久性の向上させることにより、この系の材料のポテンシャルをさらに引き上げることができると考えられる。</p>					
キーワード FA	プロトン伝導	有機無機ハイブリッド	リン酸	中低温	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Preparation of proton-conductiveorganic-inorganichybridtitanophosphitemembranes							
	著者名 ^{GA}	Tokuda, Y, Nishioka S, Ueda, Y, H, Masai, H, Takahashi, M, Yoko, T				雑誌名 ^{GC}	Solid State Ionics		
	ページ ^{GF}	232~235	発行年 ^{GE}	2	0	1	2	巻号 ^{GD}	225
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}								
	ページ ^{GF}								
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

We have developed proton-conducting organic-inorganic hybrid titanophosphite membranes which were prepared by alcohol condensation of vinylphosphonic acid and titanium tetraisopropoxide, and by successive copolymerization with ethylmethacrylate. The membranes synthesized in this study are crack-free, durable and thermally stable. NMR analyses indicate that the present membrane has graded conversion degree along the film thickness: while polymerization was completed at the surface of the membrane, it remained uncompleted in the inner part, leaving VPA as a proton donor. The proton conductivities of the membranes are as high as $6.3 \times 10^{-4} \text{ Scm}^{-1}$ at 150 °C without humidification. These results indicate that the present membrane is a good candidate for proton conductive membranes at intermediate temperatures (100 – 150 °C)