

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		電極－電解液界面の電気二重層構造に及ぼす圧力効果の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of high-pressure electrochemical cell for the study of electric double layer structure			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) イシイ	名) ヨウスケ	研究期間 B	2016～ 2017年
	漢字 CB	石井	陽祐	報告年度 YR	2017年
	ローマ字 CZ	Ishii	Yosuke	研究機関名	名古屋工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		名古屋工業大学大学院工学研究科・助教			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>圧力は温度と並んで熱力学的に重要なパラメータである。しかし、加圧条件下での電気測定は技術的に困難なため、電気化学反応に対する圧力効果は明らかになっていない。本研究では、高圧力下での電気化学測定を行うための実験装置を新たに開発し、電極－電解液界面(電気二重層)におけるイオン吸着挙動が圧力によってどのように変化するか明らかにすることを目的とした検討を行った。</p> <p>本研究では、二電極式の気密セル(インナーセル)を新たに設計・開発した。このインナーセルを絶縁性のシリコンオイルを圧媒体とした高圧容器内に設置して実験を行った。インナーセルには圧力調整のためのフリーピストンが付いている。高圧容器に接続したハンドポンプで圧力容器内のシリコンオイルを圧縮すると、フリーピストンを介してセル内の圧力が上昇する仕組みである。また、高圧容器に取り付けた温調ジャケットに恒温水を流すことで温度制御も可能である。本実験では、大気圧～100 MPa までの圧力範囲で実験を行った。セル内には円盤型の集電体電極(SUS316)が対向して配置されており、電極間の隙間を電解液で満たすことで各種電気化学測定が可能である。本研究では、集電体に活性炭電極を貼り付け、電気二重層容量の圧力変化を測定した。電解液としては、トリエチルメチルアンモニウム-テトラフルオロボレート(TEMA-BF4)をプロピレンカーボネートに1 mol/Lの濃度で溶解させたものを使用した。測定は25℃でおこなった。</p> <p>活性炭電極を用いた対称セルを構築し、定電流充放電実験を行った。大気圧と95 MPaで放電容量を比較したところ、95 MPaにおける放電容量は大気圧条件下で得られた値に比べて約3倍大きくなることが明らかとなった。今後、電解液の種類を変えた比較実験を行い、容量増加のメカニズム解明を進めてゆく予定である。</p>					
キーワード FA	電気化学	高圧力	電気二重層		

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}	
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

In order to understand the pressure effects on electric double-layer capacitors (EDLCs) by experimental approach, we developed a high-pressure vessel equipped with an original electrochemical cell in this study. The cell has two activated carbon electrodes. An organic electrolyte used in conventional EDLC devices (1 mol/L tetraethylammonium tetrafluoroborate dissolved in propylene carbonate) was filled between the electrodes. Hydrostatic fluid pressure (0.1–100 MPa) was applied through a free-piston attached to the cell. Temperature of the cell was controlled using a temperature controlled water circulator.

By using above mentioned system, we performed galvanostatic charge/discharge measurements. It was found that discharge capacity of the activated carbon EDLC was highly dependent on the pressure. Discharge capacity obtained at 95 MPa was about three times higher than that obtained at 0.1 MPa.