สุกัญญา มีถม : กระบวนการกักเก็บไฮโดรเจนที่ผันกลับได้ของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่บรรจุระดับนาโนในเมทริกซ์โพลีเมอร์ของโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต (REVERSIBLE HYDROGEN STORAGE OF NANOCONFINED $LiBH_4$ IN POLY (METHYL METHACRYLATE)–co–BUTYL METHACRYLATE POLYMER MATRIX) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพี โกศัลวิตร, 77 หน้า.

การบรรจุในระดับนาโนเมตรของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ในโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลตถูกคาดหวังให้เป็นระบบกักเก็บไฮโดรเจนที่ผันกลับได้ เนื่องจากคุณสมบัติการไม่ชอบน้ำและมีปริมาตรที่ว่างในเมทริกซ์โพลีเมอร์สูงสำหรับการแพร่ผ่านของไฮโดรเจนของโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต จึงสามารถหลีกเลี่ยงการเกิดปฏิกิริยาของลิเทียมโบโรไฮไดรด์กับอากาศได้หลังจากการบรรจุเข้าไปในโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต อุณหภูมิเริ่มต้นที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาการปล่อยไฮโดรเจนลดลงมาที่ 80 °C (ΔT=210 และ 170 °C เมื่อเปรียบเทียบกับลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่มีขนาดในระดับนาโนเมตร และ ลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่บรรจุในคาร์บอนแอโรเจล ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าจลนพลศาสตร์ของการปล่อยไฮโดรเจนของระบบที่มีการบรรจุในระดับนาโนเมตรของลิเทียมโบโรไฮไดรด์เข้าไปในโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลตนี้เกิดได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เช่น การเกิดปฏิกิริยาการปล่อยไฮโดรเจนในรอบแรกเกิดที่ 120 °C ในระบบสุญญากาศ และให้ไฮโดรเจนออกมา 5.96 wt. % เมื่อเทียบกับปริมาณของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ ภายในเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ในขณะที่ลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่มีขนาดในระดับนาโนเมตรไม่มีการปล่อยไฮโดรเจนออกมาที่อุณหภูมิเดียวกัน นอกจากนั้นยังสามารถบอกได้ว่า ลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่บรรจุเข้าไปในโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลต สามารถเกิดปฏิกิริยาผันกลับเพื่อดูดไฮโดรเจนกลับคืนมาได้ที่สภาวะอ่อนที่สุด (140 °C ภายใต้ความดันไฮโดรเจนที่ 50 บาร์และใช้เวลา 12 ชั่วโมงในการทำปฏิกิริยา) ซึ่งต่ำกว่าการพัฒนาของลิเทียมโบโรไฮไดรด์ด้วยวิธีอื่นๆที่เคยทำมา ในระบบนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างลิเทียมโบโรไฮไดรด์ที่อะตอมของโบรอนกับโพลีเมทธิลเมทธาคริเลต-โค-บิวธิลเมทธาคริเลตที่หมู่เอสเทอร์ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาผันกลับไม่สมบูรณ์ควรหลีกเลี่ยงในการพัฒนาระบบนี้ในอนาคต

สาขาวิชาชีวเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

SUKANYA MEETHOM : REVERSIBLE HYDROGEN STORAGE OF NANOCONFINED $LiBH_4$ IN POLY (METHYL METHACRYLATE)–co–BUTYL METHACRYLATE POLYMER MATRIX. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RAPEE GOSALAWIT, Ph.D. 77 PP.

HYDROGEN STORAGE/NANOCONFINEMENT/PMMA/ LITHIUMBOROHYDRY/POLYMER

Nanoconfinement of $LiBH_4$ in poly (methyl methacrylate)−co−butyl methacrylate (PMMA−co−BM), denoted as nanoconfined $LiBH_4$−PMMA−co−BM, is proposed for reversible hydrogen storage. Due to the hydrophobic property and higher free volume in the polymer matrix for H_2 permeability of PMMA−co−BM, deterioration of $LiBH_4$ by oxygen and humidity in ambient conditions is avoided after nanoconfinement in PMMA−co−BM. The onset dehydrogenation temperature nanoconfined $LiBH_4$−PMMA−co−BM is reduced to ~ 80 °C (ΔT=210 and 170 °C compared with milled $LiBH_4$ and nanoconfined $LiBH_4$ in carbon aerogel, respectively). Moreover, significantly faster dehydrogenation kinetics are observed by using PMMA−co−BM as a host for $LiBH_4$ nanoconfinement, for example, nanoconfined $LiBH_4$−PMMA−co−BM requires only 2 h 30 min (T=120 °C under vacuum) to release 5.96 wt.% H_2 with respect to $LiBH_4$ content, while milled $LiBH_4$ releases no hydrogen at the same temperature and pressure condition. Besides, it should be remarked that nanoconfined $LiBH_4$−PMMA−co−BM can be rehydrogenated at the mildest condition (140 °C under 50 bar H_2 for 12 h) among those reported for modified $LiBH_4$ in the previous literatures. Interaction between

$LiBH_4$ and the ester group of PMMA−co−BM yields incomplete reversibility of the system, and should be avoided in the future development of this system.

School of Biochemistry Student's Signature_____

Academic Year 2013 Advisor's Signature_____