ประภัสสร เพลิดสระน้อย : การปรับปรุงเสถียรภาพทางความร้อนและการลดอันตรกิริยาระหว่างโพลิเมอร์/$LiBH_4$ หลังการเติมมัลติวอลคาร์บอนนาโนทิวบ์ในการบรรจุระดับนาโนของ $LiBH_4$ ด้วยโพลีเมทิลเมตาคริเลต-โค-บิวทิลเมตาคริเลต (IMPROVEMENT OF THERMAL STABILITY AND REDUCTION OF POLYMER/$LiBH_4$ INTERACTION AFTER MULTI-WALLED CARBON NANOTUBE DOPING IN NANOCONFINED $LiBH_4$-POLY (METHYL METHACRYLATE)-co-BUTYL METHACRYLATE.) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพี โกศัลวิตร-อูทเคอ. 62 หน้า.

คอมโพสิท/ เสถียรภาพทางความร้อน/ อันตรกิริยาระหว่างโพลิเมอร์และลิเทียมโบโรไฮไดร์

ในวิทยานิพนธ์นี้ การบรรจุระดับนาโนของ $LiBH_4$ ในโพลีเมทิลเมตาคริเลต-โค-บิวทิลเมตาคริเลต (PcB) ที่คอมโพสิทกับมัลติวอลคาร์บอนนาโนทิวบ์ (MWCNT) ซึ่งใช้ชื่อเรียกตัวอย่างเป็นนาโน $LiBH_4$–PcB–MWCNT ถูกตั้งสมมติฐานไม่เพียงแต่ด้านการปรับปรุงเสถียรภาพทางความร้อนของโพลิเมอร์โฮสต์ยังรวมถึงด้านการลดอันตรกิริยาระหว่าง $LiBH_4$/PcB ซึ่งจากเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ไม่ได้เติม MWCNT เสถียรภาพทางความร้อนของพอลิเมอร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเติม MWCNT ลงในตัวอย่าง เช่น ปริมาณโดยรวมของก๊าซที่ปล่อยเนื่องจากการสลายตัวด้วยความร้อนของ PCB ในตัวอย่างบรรจุระดับนาโนลดลง 86% หลังจากเติม MWCNT เพียง 0.1% โดยน้ำหนัก การลดอันตรกิริยาระหว่าง $LiBH_4$/PcB ถูกยืนยันโดยอัตราส่วนระหว่างพื้นที่ใต้พีคของพีคการสั่นแบบยืดของพันธะ B–H เทียบกับ พีคการสั่นแบบยืดของพันธะ C = O (υ(B–H) / υ(C = O)) จาก FT–IR สเปกตรัม โดยพบว่าตราส่วนของ υ(B–H) / υ(C = O) ของนาโน $LiBH_4$–PcB–MWCNT มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญถึง 78% สิ่งนี้สอดคล้องกันกับผลที่ได้ใน B 1*s* ของ XPS ที่สัดส่วนระหว่างพีคของ B_xO_y (x/y = 3) ต่อ $LiBH_4$ ลดลงหลังจากการเติม MWCNT สำหรับจลนพลศาสตร์การปลดปล่อยก๊าซ H_2ของตัวอย่าง ปริมาณก๊าซ H_2 ที่ใกล้เคียงกันถูกได้รับจากตัวอย่างบรรจุระดับนาโนทั้งสอง ในรอบที่ 1 คือ 6.7 และ 6.6% โดยน้ำหนักเมื่อเทียบกับปริมาณของ $LiBH_4$ ในตัวอย่างจากนาโน $LiBH_4$–PCB และนาโน $LiBH_4$–PCB–MWCNT ตามลำดับ จลนพลศาสตร์ที่ช้าถูกพบในนาโน $LiBH_4$–PCB–MWCNT อาจเนื่องมาจากการกระจายตัวอย่างไม่เป็นระเบียบของ MWCNT ใน PCB ขัดขวางการแพร่กระจายของก๊าซ H_2 ในเนื้อโพลิเมอร์ หลังจากปฏิกิริยาการเติมก๊าซ H_2ที่อุณหภูมิ 120 °C ภายใต้ความดันบรรยากาศก๊าซ H_2 ที่ 60 บาร์ พบว่า

นาโน $LiBH_4$–PCB–MWCNT แสดงปริมาณของก๊าซ H_2 ที่ปล่อยออกมาในรอบที่ 2 เป็น 37.3% เมื่อเทียบกับค่าความสามารถในการจัดเก็บตามทฤษฎี ซึ่งสูงกว่า นาโน $LiBH_4$–PCB (20.0%)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PRAPHATSORN PLERDSRANOY : IMPROVEMENT OF THERMAL STABILITY AND REDUCTION OF POLYMER/$LiBH_4$ INTERACTION AFTER MULTI-WALLED CARBON NANOTUBE DOPING IN NANOCONFINED $LiBH_4$-POLY (METHYL METHACRYLATE)-co-BUTYL METHACRYLATE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RAPEE GOSALAWIT–UTKE, Ph.D. 62 PP.

COMPOSITE/ THERMAL STABILITY/ POLYMER– $LiBH_4$ INTERACTION

In this thesis, nanoconfinement of $LiBH_4$ in poly (methyl methacrylate)-co-butyl methacrylate (PcB) compositing with multi-walled carbon nanotube (MWCNT), denoted as nano $LiBH_4$–PcB–MWCNT, was hypothesized not only to improve thermal stability of polymer host, but also to reduce $LiBH_4$/PcB interaction. As compared to nanoconfined sample without MWCNT, thermal stability of polymer matrix was significantly improved by MWCNT addition, for example, the total amount of gases release due to thermal degradation from PcB in nanoconfined samples reduces by 86% after doping with 0.1 wt. % of MWCNT. The reduction of $LiBH_4$/PcB interaction is confirmed by the ratio of B–H stretching peak area with respect to that of C=O stretching (υ(B–H)/υ(C=O)) of FT–IR spectra. It is found that υ(B–H)/υ(C=O) ratio significantly increases up to 78%. This is in agreement with B 1*s* XPS results, where the relative amount of B_xO_y (x/y=3) to $LiBH_4$ decreases after MWCNT doping. For dehydrogenation kinetics, comparable amounts of H_2 released were obtained from both nanoconfined samples in the 1st cycle, i.e., 6.7 and 6.6 wt. % H_2 with respect to $LiBH_4$ content from nano $LiBH_4$–PcB and nano $LiBH_4$–PcB–MWCNT, respectively. The slow kinetics observed in nano $LiBH_4$–PcB–MWCNT might be due to the random dispersion of MWCNT in PcB hindering the diffusion of H_2 in the polymer matrix. After

rehydrogenation at 120 °C under 60 bar H_2, nano $LiBH_4$–PcB–MWCNT exhibits the amount of hydrogen reproducibility in the 2nd cycle of 37.3% with respect to theoretical hydrogen capacity, which is higher than that of nano $LiBH_4$–PcB (20.0%).

School of Chemistry Student's Signature_____

Academic Year 2013 Advisor's Signature_____