

Abstract

Project Code : MRG5580011

Project Title : Synthesis and Characterization of Octakis(2-(3-propyl)isoindoline-1,3-dione)octasilsesquioxane and Octakis(5-(3-propyl)-1,1-dioxo-1,2-benzothiazol-3-one)octasilsesquioxane

Investigator : Dr. Vuthichai Ervithayasuporn, Mahidol University

E-mail Address : vuthichai.erv@mahidol.ac.th

Project Period : 2 years (July 1, 2012 – June 30, 2014)

Novel synthesis and functionalization of polyhedral oligomeric silsesquioxanes have been investigated. We first studied the reactivity and functionalization *via* nucleophilic substitution reactions on octakis(3-chloropropyl)octasilsesquioxane (T_8) with fine-tunable functions, leading to the formation of novel T_8 compounds (e.g. *o*-sulfobenzimide, phthalimide, bromo, iodo, acrylate, and methacrylate). However, some of them (e.g. phthalimide, acrylate, and methacrylate) have found the formation of deca- and dodecasilsesquioxanes (T_{10} and T_{12}) cages during substitution reactions. Consequently, we found the electronic effect of nucleophiles to promote cage-rearranged silsesquioxanes (T_8 , T_{10} , and T_{12}). Moreover, the isolated products of each pure cage were found the chemical structure/ physical property relationship (e.g. states of matter, glass transition temperature, and melting point) of silsesquioxane cages not only is dependent on the symmetry of the inorganic silsesquioxane core at a given temperature but also is dictated by the organic substituent mobility.

Keywords : Cage-rearrangement, Nucleophilic substitution reaction, Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane

รหัสโครงการ : MRG5580011

ชื่อโครงการ : การสังเคราะห์ และ วิเคราะห์สารประกอบ Octakis(2-(3-propyl)isoindoline-1,3-dione)octasilsesquioxane และ Octakis(5-(3-propyl)-1,1-dioxo-1,2-benzothiazol-3-one)octasilsesquioxane

ชื่อนักวิจัย : อ.ดร. วุฒิชัย เอื้อวิทยาสุกร มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : vuthichai.erv@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี (1 ก.ค. 2555 ถึง 30 มิ.ย. 2557)

การเปลี่ยนแปลงหมู่แทนที่ และ ศึกษาผลของความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาแทนที่ บนสารตั้งต้น octakis(3-chloropropyl)octasilsesquioxane ซึ่งมีลักษณะแบบชนิดลูกบาศก์ หรือ ทรงกรงแปดเหลี่ยม ด้วยหมู่แทนที่ หรือ นิวคลีโอไฟล์ ชนิดต่างๆ เช่น o-sulfobenzimide phthalimide bromo iodo acrylate และ methacrylate โดยสามารถให้ผลิตภัณฑ์ที่มีหมู่แทนที่ตามนิวคลีโอไฟล์ที่เลือกใช้ และ ยังคงโครงสร้างรูปทรงกรงแปดเหลี่ยมได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามที่ผู้วิจัยยังได้ค้นพบสารผลิตภัณฑ์ข้างเคียงชนิดอื่น ที่มีโครงสร้างสมมาตรทางโมเลกุลที่แตกต่างกันออกไป เช่น แบบรูปทรงกรงสิบเหลี่ยม และ สิบสองเหลี่ยม ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงสมมาตรที่แตกต่างออกไปนี้ จะถูกพบเมื่อทำการแทนที่ด้วยหมู่แทนที่เฉพาะ phthalimide acrylate และ methacrylate ทั้งนี้หลังจากการแยกสารผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยใช้เทคนิคพื้นฐานคอลัมน์โครมาโทกราฟี ที่ผู้วิจัยยังค้นพบข้อสังเกตถึงความแตกต่างของคุณสมบัติเชิงกายภาพของสารที่มีความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างทางโมเลกุล ถึงแม้ว่าสารประกอบเหล่านี้จะมีหมู่ฟังก์ชันเคมีอินทรีย์หรือหมู่แทนที่แบบเดียวกัน แต่เพราะผลของสมมาตรบางส่วนที่เป็นเคมีอินทรีย์ที่แตกต่างกันย่อมส่งผลถึงสมบัติทางกายภาพตามไปด้วย ได้แก่ อุณหภูมิหลอมเหลว อุณหภูมิทรานสิชันแก้ว

คำหลัก : การเปลี่ยนแปลงของกรง ปฏิกิริยาแทนที่ โพลีอีตรอลโอลิโกเมอร์ซิลิโคนออกเซน