

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA5580019

ชื่อโครงการ โมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์สำหรับโครมาโทกราฟีบนชิ้นงานของไหลขนาดเล็กเพื่อการวิเคราะห์เตตระไฮคลินในน้ำเสีย

นักวิจัย: รศ.ดร. อรพินท์ เจียรถาวร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail Address : fsciopec@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 3 ปี

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างช่องการไหลในชิ้นงานขนาดเล็กซึ่งทำจากวัสดุหลากหลายชนิดได้แก่ พอลิไดเมทิลไซลอกเซน (polydimethylsiloxane) หรือ PDMS พอลิเตตระฟลูออโรเอทิลีน (polytetrafluoroethylene) หรือ PTFE แก้วบอโรซิลิเกต เทคนิคการสร้างชิ้นงานมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่ทำให้เกิดช่อง และการกัดกร่อนที่แตกต่างกันและช่องการไหลที่มีขนาดแตกต่างกัน การสร้างชิ้นงานจากวัสดุ PDMS ทำโดยการหล่อของเหลวพอลิเมอร์บนต้นแบบที่มีการพิมพ์ ลวดลายของช่องการไหล เนื่องจากวัสดุ PTFE มีความแข็งมากการสร้างจึงต้องสร้างจากการใช้ ไอออนพลังงานสูงยิงไปบนหน้ากากที่เป็นลวดลายช่องการไหล ส่วนวัสดุที่ทำจากแก้วสามารถสร้าง ได้จากการนำแผ่นหน้ากากลวดลายมาประกบแก้วและกัดกร่อนร่องด้วยสารเคมี เนื่องจากภาชนะ บรรจุที่แตกต่างกันทำให้การสังเคราะห์โมโนลิทซิลิกาและซิลิกาอินทรีย์มีความแตกต่าง จึงต้องมีการ ปรับเปลี่ยนสูตรและวิธีการทดลองให้เหมาะสมกับภาชนะเช่นท่อแก้วคาพิลลารีขนาดเล็กซึ่งมีช่องการ ไหลคล้ายคลึงกับช่องการไหลของชิ้นงานขนาดเล็ก ในการทดลองได้ทำการสังเคราะห์โมโนลิทชนิดซิลิกาในท่อแก้วคาพิลลารี โมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์ C8 ในช่องการไหลของชิ้นงานขนาดเล็ก ทำการ ปรับเปลี่ยนสูตรการสังเคราะห์โมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์ C18 และโมโนลิทพอลิเมอร์ แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเกิดความแข็งตัวที่รวดเร็วของของเหลวสังเคราะห์โมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์ C18 ทำให้ไม่สามารถทำการสังเคราะห์ได้ในท่อคาพิลลารีหรือช่องการไหลขนาดเล็กได้ จึงได้ทำการสังเคราะห์ใน หลอดฉีดยาขนาดเล็กเพื่อทำการดูดซับสารเตตระไฮคลิน

ในการประยุกต์ใช้งานอื่นๆ ของโมโนลิทที่ทำการสังเคราะห์ขึ้นในท่อแก้วคาพิลลารีหรือช่องการ ไหลขนาดเล็กได้แก่การนำไปใช้เป็นตัวดูดซับสำหรับการวิเคราะห์สารประกอบฮาเลต โมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์ C18 และพอลิเมอร์ในการดูดซับสารประกอบเตตระไฮคลิน และการแยกสารประกอบเอมีน chlorphenilamine และวิตามินบี 2 ในช่องการไหลขนาดเล็กที่มีโมโนลิทชนิดซิลิกาอินทรีย์ C8

คำหลัก: โมโนลิท ซิลิกาอินทรีย์ การสกัด โครมาโทกราฟี ชิ้นงานขนาดเล็ก

Abstract

Project Code : RSA5580019

Project Title : Organic-silica monolith for chromatography on a microfluidic chip for tetracycline determination in waste water

Investigator : Assoc. Prof. Orapin Chienthavorn Kasetsart University

E-mail Address : fsciopc@ku.ac.th

Project Period : 3 years

In this research, a flow channel was fabricated in a microchip made of various types of materials, such as polydimethylsiloxane (PDMS), polytetrafluoroethylene (PTFE), and borosilicate glass. Fabrication techniques depended on a type of material, size of the channel, and erosion/corrosion activity. PDMS microfluidic chip was made by casting a polymer liquid mixture on a master mold patterned for a microflow channel. Because PTFE is a very strong solid, the channel must then be created by bombarding the material through the mask pattern with high-energy ions. A channel on a borosilicate glass chip was made by attaching a patterned mask on the glass sheet and then etching it with corrosive chemicals. Synthesis in different containers gave different structures of silica and organic silica monolithic material, it therefore needed to change the formulation and modify the fabrication method to suit the containers, such as channel in a microchip, capillary tubing with a similar flow channel as that of microchip, and a syringe. Several experiments were conducted, such as synthesis of monolithic silica in a capillary, C8 silica monolith in a microchannel, optimization of formulation of C18 organic silica monolith and polymer monolith. However, due to a rapid solidification of formulation liquid for C18 monolith synthesis, the fabrication in either a capillary or microchannel was not possible. C18 organic silica monolith was therefore synthesised in a small syringe for tetracycline adsorption.

Some applications of our synthetic monolith were phthalate adsorption by using silica monolith in a capillary, C18 organic silica monolith and polydivinylpyrrolidone polymer monolith for tetracycline adsorption from waste water, C8 organic silica monolith in a microchannel for the separation of amine compounds, chlorphenilamine and vitamin B2.

Keywords : Monolith, organic silica, extraction, chromatography, microfluidic chip