

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ลอกแบบเตรียมได้จากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยใช้คาเฟอีนเป็นตัวต้นแบบ (template) กรดเมทิลเมทาไครลิก (methyl methacrylic acid; MAA) เป็นฟังก์ชันนัล มอนอเมอร์ เอทิลีน ไกลคอล ไดเมทาไครเลต (EDMA) เป็นพอลิเมอร์แบบเชื่อมโยง และใช้เบนโซอิล เพอร์ออกไซด์ (BPO) เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา พอลิเมอร์ลอกแบบโมเลกุลที่สังเคราะห์ได้นั้นนำมาใช้เป็น solid-phase extraction (SPE) sorbent สำหรับการเตรียมตัวอย่างคาเฟอีน ศึกษาคุณลักษณะของพอลิเมอร์ลอกแบบ โดยการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง FT-IR ทดสอบความคงทนต่อความร้อน และการสลายตัวด้วย TGA พบว่า อุณหภูมิที่พอลิเมอร์ควบคุ่ม (P) เริ่มสลายตัว คือ 295.466 °C พอลิเมอร์ที่ใช้คาเฟอีนเป็นตัวต้นแบบจำนวน 0.25 มิลลิโมล (P<sub>1</sub>) 223.743 °C พอลิเมอร์ที่ใช้คาเฟอีนเป็นตัวต้นแบบจำนวน 0.50 มิลลิโมล (P<sub>2</sub>) 221.981 °C และพอลิเมอร์ที่ใช้คาเฟอีนเป็นตัวต้นแบบจำนวน 0.75 มิลลิโมล (P<sub>3</sub>) 274.904 °C การหาขนาดของอนุภาคของพอลิเมอร์ลอกแบบด้วยเครื่อง Mastersizer X พบว่าพอลิเมอร์ควบคุ่ม (P) มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 47.48 µm. P<sub>1</sub> มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 47.25 µm. P<sub>2</sub> มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 48.93 µm. และ P<sub>3</sub> มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 52.58 µm. นำพอลิเมอร์ลอกแบบทั้ง 4 ชนิดบรรจุใน cartridge เพื่อนำไปสกัดตัวอย่างคาเฟอีน ก่อนนำไปตรวจวัดด้วยเครื่องลิควิดโครมาโทกราฟีแบบสมรรถนะสูง (HPLC) ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารมาตรฐานด้วยพอลิเมอร์ลอกแบบพบว่าสภาวะที่ดีที่สุดคือ ในขั้นตอนการ loading ใช้สารละลายบัฟเฟอร์ (0.05 M CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>(aq) pH 9) แล้วทำการล้างครั้งแรกด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ (0.05 M CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>(aq) pH 9) จากนั้นทำการล้างครั้งที่สองด้วยสารละลายผสม acetonitrile (CH<sub>3</sub>CN)-triethylamine (TEA) 1% จำนวน 1 mL. แล้วทำการชะด้วยสารละลายผสม acetonitrile (CH<sub>3</sub>CN)-acetic acid (CH<sub>3</sub>COOH) 1 % จำนวน 1 mL. ในแต่ละขั้นตอนเก็บสารละลายออกมาทำการตรวจวัดด้วยเครื่อง HPLC และในการศึกษาประสิทธิภาพของพอลิเมอร์ลอกแบบในการสกัดสารประกอบ Xanthines พบว่าพอลิเมอร์ลอกแบบชนิด P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> และ P<sub>3</sub> มีค่าเท่ากับ 99.43, 99.96 และ 113.55 ส่วน P มี %Recovery เท่ากับ 87.64 พบว่าพอลิเมอร์ลอกแบบทั้งหมดมีความจำเพาะต่อคาเฟอีน โดยเฉพาะพอลิเมอร์ลอกแบบ ชนิด P<sub>2</sub> พบว่ามีความจำเพาะต่อคาเฟอีนมากที่สุด ส่วน P<sub>3</sub> ยังสกัดคาเฟอีน (ตัวต้นแบบ) ออกไม่หมด จึงมีคาเฟอีนเหลือค้างอยู่ในโพรงรูได้จากผลของ TGA เทอร์โมแกรมของ P<sub>3</sub> E S (พอลิเมอร์ลอกแบบชนิด P<sub>3</sub> ที่สกัดคาเฟอีนออก และทำการคัดแยกขนาดแล้ว) พบคาเฟอีนอยู่ในเทอร์โมแกรม

The synthetic molecular imprinted polymers (MIPs) was prepared by thermal polymerization at 60 °C, using caffeine as the template, methyl methacrylic acid (MAA) as the functional monomer, ethylene glycol dimethacrylate (EDMA) as the cross-linked monomer and benzoyl peroxide (BPO) as the initiator. This polymer was packed in a cartridge and used as a solid-phase extraction (SPE) sorbent for pre-concentration of caffeine. Studied properties of molecular imprinted polymer by FT-IR. TGA analysis, melting temperature of control polymer (P) was 295.466 °C, molecular imprinted polymer which used template caffeine 0.25 mmol ( $P_1$ ) is 223.743 °C, molecular imprinted polymer which used template caffeine 0.50 mmol ( $P_2$ ) is 221.981 °C and molecular imprinted polymer which used template caffeine 0.75 mmol ( $P_3$ ) is 274.904 °C. The particle size of molecular imprinted polymer was determined by Mastersizer X for control polymer (P) found the average particle size were 47.48  $\mu\text{m}$ .,  $P_1$  47.25  $\mu\text{m}$ .,  $P_2$  48.93  $\mu\text{m}$ . and  $P_3$  52.58  $\mu\text{m}$ . This 4 types of polymer were packed into cartridge for extraction of caffeine before determined with HPLC. The condition for pre-concentration of caffeine standard solution by solid phase extraction (SPE) technique we found that the loading step used buffer solution (0.05 M  $\text{CH}_3\text{COONH}_4(\text{aq})$  pH 9) as loading solution then buffer solution (0.05 M  $\text{CH}_3\text{COONH}_4(\text{aq})$  pH 9) as first washing step and 1 mL. of  $\text{CH}_3\text{CN}-\text{CH}_3\text{COOH}$  1% solution for the second washing. For elution step used 1 mL. of  $\text{CH}_3\text{CN}$ -triethylamine (TEA) 1% solution. In each step we collected the solutions and determination of caffeine by HPLC technique. We found %recovery of  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  and P were 99.43, 99.96 113.55 and 87.64. The extraction efficiency of molecular imprinted polymer for xanthine compounds found  $P_1$ ,  $P_2$  and  $P_3$  specific with caffeine especially for  $P_2$ .