224906

อุปกรณ์เก็บอากาศแบบพาสซีฟ (Air passive sampler หรือ APS) เป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กที่ใช้ในการตรวจวัดสารมลพิษในอากาศ เช่น แก๊ส SO_2 หรือ NO_2 อุปกรณ์นี้ต้องมีแผ่นเมมเบรน (ปกติทำจากไนลอน เทฟลอน หรือเซลลูโลส) ที่มีสารที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารมลพิษ เป็นตัวจับสารมลพิษ ในงานวิจัยนี้เป็นการเตรียม APS ชนิดใหม่ที่จะใช้แผ่นเมมเบรนของเส้นใยพอลิเมอร์ระดับนาโนแทนแผ่นเมมเบรนแบบเดิม เส้นใยพอลิเมอร์ที่ใช้เตรียมจากสารละลายของไนลอน-6 (น้ำหนักโมเลกุล ~ 10,000 Dalton) ในตัวทำละลายกรดฟอร์มิกด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิ่งที่อุณหภูมิห้อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อขนาดและรูปร่างของเส้นใย ได้แก่ ความเข้มข้นของสารละลาย (15 - 35% โดยน้ำหนัก) ความต่างศักย์ไฟฟ้า (10 - 20 kV) และระยะห่างระหว่างปลายเข็มของหลอดบรรจุสารกับอุปกรณ์รองรับเส้นใย (5 - 15 cm) พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสปินเส้นใยคือ ความเข้มข้น 20 %โดยน้ำหนัก ความต่างศักย์ไฟฟ้า 20 kV และระยะห่างระหว่างปลายเข็มกับอุปกรณ์รองรับเส้นใย 20 cm ซึ่งทำให้ได้เส้นใยขนาด 50 - 60 nm ได้เตรียมเมมเบรนของเส้นใยนาโนลงบนกระดาษกรองและนำไปประกอบในอุปกรณ์ APS จากนั้นนำไปทดลองเก็บแก๊ส NO_2 ในบรรยากาศ การทดลองพบว่ากระดาษกรองที่มีเส้นใยนาโนอยู่สามารถเก็บปริมาณแก๊ส NO_2 ได้ในอัตราที่เร็วกว่ากระดาษกรองแบบเดิม และสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับแก๊ส NO_2 คือการใช้เมมเบรนของเส้นใยนาโนที่สปินลงบนกระดาษกรองนาน 45 นาที และใช้สารละลายดูดซับที่ประกอบด้วย NaOH เข้มข้น 0.176 M และ NaI เข้มข้น 0.416 M (80 % ของความเข้มข้นที่ใช้สำหรับแผ่นเมมเบรนเซลลูโลสมาตรฐาน) และระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างนาน 120 ชั่วโมง

Abstract

224906

Air passive sampler (APS) or air diffusive sampler is a portable unit used for monitoring the level of air pollutants such as SO_2 and NO_2. The essential component of APS is an adsorption membrane (conventionally made from nylon, teflon or cellulose) containing deposited active agent that reacts with a specific pollutant. This research aims to prepare sheet of nanofibers with controlled size and morphology via electrospinning process and to use the nanofiber membrane as an improved adsorption membrane in APSs. The polymer used in this study was Nylon-6 (MW~10,000 Dalton) dissolved in formic acid. The electrospinning process was performed at room temperature using home-built equipment. Nanofibers size and morphology were studied as a function of solution concentration (15 - 35 % by weight), applied voltage (10 - 20 kV) and a distance from the syringe tip to a grounded target, D (5 - 15 cm). Electrospun nylon nanofibers with the size of 50-60 nm were obtained from the solution (20 % by weight) at 20 kV and the distance of 20 cm. The obtained non-woven nanofibers membrane was spun onto cellulose filtering paper. The APSs containing nanofiber membrane were used to collect NO_2 in ambient air. It was found that the APSs containing nanofibers could collect NO_2 at the faster rate than those with standard cellulose filtering membrane. The APSs that yielded the best adsorption were those with membrane containing nanofiber electrospun for 45 minutes and the solution of active agents containing 0.176 NaOH and 0.416 M NaI (80 % of the concentration used for the standard cellulose membrane) and the sampling period of 120 hours.