เครื่องมือ Lundgren Impactor ในรายงานฉบับนี้ ถูกออกแบบและประดิษฐ์ขึ้น เพื่อใช้เก็บฝุ่นละอองในบรรยากาศของประเทศไทย โดยต้องการให้จำแนกฝุ่นได้ 8 ขนาด cut size คือ 10, 5, 2.5, 1.2, 0.6, 0.4, 0.2 และ 0.1 ไมครอน เมื่อใช้อัตราเร็วในการดูดอากาศเข้าเครื่อง 30 ลิตรต่อนาที ฝุ่นที่เก็บได้สามารถใช้เป็นตัวแทนของฝุ่นรายชั่วโมงได้ ทั้งในด้านขนาด ความเข้มข้น และองค์ประกอบของฝุ่น(เมื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป) เนื่องจากมีการออกแบบให้ใช้แท่งทรงกระบอกหมุนรอบตัวเองเป็นตัวรองรับฝุ่น ซึ่งฝุ่นละอองที่ได้จะไม่ทับถมลงบนที่เดิม แต่จะกระจายอย่างสม่ำเสมอในรอบ 24 ชั่วโมงที่เก็บตัวอย่าง

การทดสอบความเที่ยงตรงของการจำแนกขนาดของฝุ่นที่ได้ออกแบบไว้ ใช้วิธีสังเคราะห์อนุภาค polystyrene latex และ ammonium fluorescein ในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่อง collision atomizer และ Vibrating Orifice Monodispersed Aerosol Generator (VOAG) อนุภาคที่ได้ หลังจากถูกทำให้แห้ง กลายเป็นอนุภาคทรงกลมขนาดต่างๆกัน ถูกส่งผ่านไปยัง Lundgren Impactor ในอัตราเร็วตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยขนาดและปริมาณของอนุภาคสามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่อง aerosizer, electrostatic classifier, aerosol electrometer รวมถึงการใช้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งสัดส่วนของจำนวนอนุภาคที่ทราบขนาดแน่นอนที่สะสมอยู่ในชั้นต่างๆของ impactor ต่อจำนวนอนุภาคทั้งหมดที่ผ่านเข้าเครื่อง impactor นำมาใช้คำนวณถึงประสิทธิภาพการเก็บกักของเครื่องมือในแต่ละชั้น

ผลการทดสอบพบว่า เครื่องมือนี้สามารถเก็บกักฝุ่นสังเคราะห์ได้ใกล้เคียงกับที่ออกแบบไว้ค่อนข้างมาก คือขนาด 11, 5.0, 2.48, 1.15, 0.63, 0.38, 0.18 และ 0.11 ไมครอน ในชั้นที่ 1 ถึง 8 ตามลำดับ อัตราการสูญเสียฝุ่นให้กับผนังของเครื่องมือของฝุ่นขนาดตั้งแต่ 3 ไมครอน ถึง 14.3 ไมครอน มีปริมาณ 7.6% ถึง 45.7% ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่จะพบการสูญเสียมากในชั้นที่ 1 และ 2

TE 161659

Abstract

The Lundgren impactor in this report was designed for an aerosol sampling and analysis in Thailand. The unit is comprised of 8 stages with the cutsize of 10, 5, 2.5, 1.2, 0.6, 0.4, 0.2, and 0.1 μm, respectively, when operates at 30 liter/minute. It was designed to have enough surface area to collect particle continuously without accumulating into the same spot within 24 hours by using a rotating drum as a particle collector. Therefore, this unit can provide information of particle size and mass concentration at any particular time of interest from the whole interval time of sampling. Particle compositions of each interval size can be further analyzed if interested.

An instrument calibration was conducted in a laboratory by using polystyrene latex and ammonium fluorescein as synthetic particles. Particle generating was done by using a collision atomizer and a Vibrating Orifice Monodispersed Aerosol Generator (VOAG) to provide spherical particles when they were dry. These generated particles were passed into the Lundgren impactor at 30 L/min. Particle sizes and quantities were monitored by using an aerosizer, electrostatic classifier, aerosol electrometer, and an optical microscope. A collection efficiency of the Lundgren impactor in each stage was obtained by a ratio of particles collected on each stage to total particles that passed through the impactor.

It was found that the instrument could collect the synthetic particles in the sizes of 11, 5.0, 2.48, 1.15, 0.63, 0.38, 0.18, and 0.11 μm at 50% collection efficiency in stage 1 through stage 8, respectively. Wall losses of particles were found in a range of 7.6-45.7% when particle sizes were 3-14.3 μm, respectively. The loss was significantly high in stage 1 and 2 for large particles.