

T 167537

นาย สการ พิพัฒน์มงคล : การทดสอบสมรรถนะห้องทดลองเพื่อใช้ตรวจวัดสารมลพิษ
 อากาศ. (PERFORMANCE TEST OF CHAMBER FOR AIR POLLUTANT MEASUREMENT)
 อ.ที่ปรึกษา : รศ.วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์, 142 หน้า. ISBN 974-17-6738-2

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและทดสอบสมรรถนะของห้องทดลอง ในการจำลองภาวะมลพิษอากาศและสภาพแวดล้อม เพื่อใช้ในการตรวจวัดหาสารมลพิษอากาศได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง โดยห้องทดลองที่ออกแบบไว้สามารถนำไปประยุกต์ และทดสอบใช้กับอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบต่างๆเช่น passive sampler หรือ gas detector tube ให้สามารถเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง ตามสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนั้นยังนำไปใช้ประยุกต์สร้างอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบใหม่ เพื่อใช้ตรวจวัดมลพิษอากาศต่างๆต่อไปได้

ในการวิจัยได้ออกแบบห้องทดลองขนาด 110 ลิตร ทำด้วยสแตนเลส ภายในมีอุปกรณ์สำหรับบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ วัดลดทำความร้อน วัดลดทำความเย็น พัดลมขนาดเล็ก และแผงติดตั้งอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบพลาสติก 4 จุด ห้องทดลองนี้ สามารถใช้เจือจางความเข้มข้นมลพิษอากาศได้ต่ำถึง 2,000 เท่าจากถึงก๊าซมาตรฐาน (จาก 200 ส่วนในล้านส่วนเป็น 0.1 ส่วนในล้านส่วน)

การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ การทดสอบการกระจายตัวของก๊าซในห้องทดลองโดยใช้ควัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของก๊าซ ซึ่งจะคำนวณออกมาในรูปความเร็วที่ก๊าซไหลเข้าสู่ห้องทดลองกับระยะเวลาที่ก๊าซกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงภายในห้องทดลองที่ออกแบบ ขั้นที่ 2 เป็นการทดสอบสมรรถนะของห้องทดลอง ให้มีค่าอุณหภูมิเป็นไปตามที่กำหนดไว้ ขั้นที่ 3 เป็นการสร้างความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในห้องทดลองโดยปรับความเข้มข้นจาก 200 ส่วนในล้านส่วนจากถึงก๊าซมาตรฐาน ให้ได้ความเข้มข้นภายในห้องทดลองเป็น 32, 24, 16, 8, 4, 2, 1 ส่วนในล้านส่วนตามลำดับ โดยใช้เครื่อง CO Analyzer ในการตรวจวัด และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการนำเอาห้องทดลองไปประยุกต์ใช้ เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของอุปกรณ์เก็บตัวอย่างอากาศแบบพลาสติก

การศึกษาพบว่าการกระจายตัวของก๊าซเป็นไปอย่างทั่วถึง และสม่ำเสมอตลอดทั้งห้องทดลอง และไม่มีการรั่วซึมออกภายนอกตามรอยต่อต่างๆ สำหรับผลการทดสอบตั้งค่าอุณหภูมิภายในห้องทดลองที่ 15, 20, 25, 30, 35, 40 องศาเซลเซียสจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เป็น ± 0.008 , ± 0.014 , ± 0.011 , ± 0.008 , ± 0.006 และ ± 0.008 องศาเซลเซียสตามลำดับ ส่วนการจำลองค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในห้องทดลองตามสภาวะและความเข้มข้นที่กำหนดพบว่า เมื่อกำหนดอุณหภูมิภายในห้องทดลองอยู่ที่ 15, 20, 25, 30, 35, 40 องศาเซลเซียส และใช้การทดสอบค่าที (t-test) พบว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่กำหนดไว้ และความเข้มข้นที่วัดได้จริงไม่แตกต่างกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของอุปกรณ์พลาสติกโดยใช้ห้องทดลองที่ออกแบบไว้ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแพร่โดยเฉลี่ย สำหรับอุปกรณ์พลาสติกชนิดนี้อยู่ที่ 1.88×10^{-5} ตารางเมตรต่อวินาที และเมื่อใช้การทดสอบค่าที พบว่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ที่กำหนดไว้ และความเข้มข้นที่วัดได้จริงไม่แตกต่างกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

๙

T167537

4470573221 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD : EXPERIMENTAL CHAMBER / PASSIVE SAMPLER / NITROGEN DIOXIDE.

SAKARN PHIPHATSUPAMONGKOL : PERFORMANCE TEST OF CHAMBER FOR AIR POLLUTANT MEASUREMENT. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. WONGPUN LIMPASENI, 142 pp. ISBN 974-17-6738-2.

The objectives of this research were to design, construct and test performance of an air pollutant measurement chamber under varied environmental conditions accurately and exactly . The chamber was designed to be used for development of air samplers such as passive sampler or gas detector tube. Furthermore, it can be used for instrument calibration and testing of monitoring instruments.

The chamber was designed and constructed with stainless steel, having interior volume of 110 liters. Data logger, condenser, evaporator, small fans and passive sampler holder are contained inside it. This chamber can be used to dilute pollutant level about 2000 times from high concentration standard gas (i.e. from 200 ppm to 0.1 ppm).

The experiments had four steps, the first one was to test dispersion of gas in the chamber and determine degree of dispersion in relation to air flow rates and time. The second experiment was to control temperatures at a predetermined level between 15 °c and 40 °c. The third, was to dilute carbon monoxide standard gas at level of 200 ppm concentration to 32, 24, 16, 8, 4, 2, 1 ppm using CO analyzer to measure final concentration. In the final step, the chamber was utilized to determine diffusion coefficient of nitrogen dioxide passive sampler.

The study revealed that the gas dispersion was uniform in all parts of the chamber and no leak occurred. The results of temperature control test at 15, 20, 25, 30, 35, 40 °c had standard error of measurement of ± 0.008 , ± 0.014 , ± 0.011 , ± 0.008 , ± 0.006 and ± 0.008 °c, respectively. In dilution of carbon monoxide concentration, the measured concentration compared with target CO concentration had no statistically significant difference at 99% confidence level. The chamber yielded diffusion coefficient of NO₂ passive sampler at 1.88×10^{-5} m²/s. Using the derived coefficient to determine NO₂ concentration it was found that the measured concentration and the target concentration had no statistically significant difference at 99% confidence level.

— i ?