

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอนแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การทดลองนี้ได้ศึกษาความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ 2 แห่ง ที่มีลักษณะการทำงานแตกต่างกัน ผลจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท คือ ติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของทั้ง 2 ตู้ ไม่พบว่ามตัวอย่างใดมีค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนเกินมาตรฐาน โดยที่ความเข้มข้นของโทลูอีนโดยทั่วไปในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ บี. สูงกว่าตู้พ้นชอมสตรอยนต์ เอ. ส่วนความเข้มข้นของไซลีนโดยทั่วไปในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ เอ. สูงกว่าตู้พ้นชอมสตรอยนต์ บี.

ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีน ในการศึกษาครั้งนี้ พบที่บริเวณพื้นสีนอกห้อง จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของตู้พ้นชอมสตรอยนต์ บี. คือ 259.06 mg/m^3 และ 485.96 mg/m^3 ตามลำดับ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของไซลีน พบที่ห้องผสมสีของตู้พ้นชอมสตรอยนต์ เอ. ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube คือ 23.08 mg/m^3 และ 41.04 mg/m^3 ตามลำดับ

จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ เอ. ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีน พบที่ห้องผสมสีจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube คือ 161.98 mg/m^3 และ 327.16 mg/m^3 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของไซลีน อยู่ที่ห้องผสมสี จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลเช่นเดียวกัน คือ 23.08 mg/m^3 และ 41.04 mg/m^3 ตามลำดับ

สำหรับการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ บี. มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และค่าความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีนในบริเวณพื้นสีนอกห้อง จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube คือ 259.06 mg/m^3 และ 485.96 mg/m^3 ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของไซลีน ในตู้พ้นชอมสตรอยนต์ บี. พบในห้องผสมสี จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube คือ 12.59 mg/m^3 และบริเวณห้องผสมสีจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube จะมีค่าความเข้มข้นของไซลีนสูงสุด คือ 19.45 mg/m^3

5.1.2 การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของห้องฟันทอมสตรอนด์ เอ. และ บี. พบว่ามีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีน สูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกือบทุกบริเวณที่ทำการศึกษา การที่เป็นเช่นนี้เพราะการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศจะอยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน ส่วนเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) จะอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดของโทลูอิน และไซลีนออกไป

5.1.3 จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube พบว่ามีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน สูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกือบทุกบริเวณที่ทำการศึกษา เนื่องจากการเกิด photooxidize เมื่อโทลูอิน ซึ่งเป็น hydrocarbons ใน air bag ถูกแสงแดด ส่งผลให้โทลูอินจำนวนหนึ่งสูญหายไป (Lonneman *et al.*, 1978) และส่วนใหญ่พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากความเข้มข้นของไซลีนในทุกบริเวณที่ทำการศึกษาของห้องฟันทอมสตรอนด์ เอ. และ บี. มีค่าน้อยมาก

5.1.4 ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในห้องผสมสีของห้องฟันทอมสตรอนด์ บี. มีค่าไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน ทั่วกระจายอย่างสม่ำเสมอภายในห้องผสมสีของห้องฟันทอมสตรอนด์ บี. ความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในแต่ละจุดจึงมีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน กรณีนี้สามารถใช้การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube แทนการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube

5.1.5 ผลการศึกษาความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องฟันทอมสตรอนด์ เอ. และ บี. พบว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีนในห้องฟันทอมสตรอนด์ เอ. ไม่แตกต่างจากในบริเวณฟันทอมสตรอนด์ บี. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะห้องฟันทอมสตรอนด์ เอ. เป็นอาคารที่มีลักษณะปิดทึบ จึงมีการฟันทอมสตรอนด์ บี. ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างในห้องฟันทอมสตรอนด์ บี. แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างในบริเวณฟันทอมสตรอนด์ เอ. โดยค่าความเข้มข้นของ

โทลูอีน และไซลีน ในบริเวณพื้นดินนอกห้อง สูงกว่าในห้องพนาลี เนื่องจากบริเวณพื้นดินนอกห้องของตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ บี. เป็นบริเวณที่เปิดโล่ง จึงมีพื้นดินนอกห้องมาก ลักษณะเช่นนี้ทำให้คนงานซึ่งกำลังปฏิบัติงานต่างๆ อยู่ภายในตู้ มีโอกาสได้รับไอระเหยจากการพนาลีในบริเวณพื้นดินนอกห้องมากกว่าการพนาลีในห้องพนาลีที่มีคนงานเพียงหนึ่งคนทำการพนาลีในห้องพนาลี ซึ่งมีเครื่องดูดอากาศ นอกจากนี้การที่ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในบริเวณพื้นดินนอกห้อง มีค่าสูงกว่าในห้องพนาลีคือ มีค่าเฉลี่ย 25.64 mg/m^3 อาจส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงกับตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ บี. เพราะปริมาณน้อยสุดของโทลูอีน และไซลีนในอากาศที่คนเริ่มได้กลิ่น (The odor threshold) มีค่าน้อยมาก คือ มีค่าประมาณ 10 mg/m^3 (2.5 ppm) (Carpenter *et al.*, 1976) และ 4.5 mg/m^3 (1.0 ppm) (Carpenter *et al.*, 1975) ตามลำดับ

5.1.6 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี กับปล่องห้องอบสีของตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ เอ. พบว่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในห้องอบสี ไม่แตกต่างจากในปล่องห้องอบสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในห้องอบสีมีค่าน้อย และระบบการกรองอากาศในห้องอบสีมีประสิทธิภาพน้อย ดังนั้น ค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในปล่องห้องอบสีจึงมีค่าไม่แตกต่างจากในห้องอบสี

5.1.7 การทดสอบความเที่ยงตรงของ Auto samplers พบว่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการฉีดเข้าเครื่อง gas chromatography โดยใช้ Auto samplers ในแต่ละครั้ง มีค่าต่างกันอย่างน้อยมาก ดังนั้น เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลา และสารเคมี ตลอดจนลดความเสี่ยงในการได้รับสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ จึงสามารถทำการวิเคราะห์โดยใช้ Auto samplers ฉีดเพียงครั้งเดียวโดยมิต้องทำการฉีดซ้ำ

5.1.8 ผลการศึกษาหาปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมด ที่ปล่อยออกจากตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ เอ. โดยคำนวณจากปริมาณโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกบริเวณหน้าต่าง (ช่องเปิด) รวมกับปริมาณที่ปล่อยออกทางปล่องห้องพนาลี กับทางปล่องห้องอบสี (emission) พบว่า ปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่ปล่อยออกจากตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ เอ. มีค่าเท่ากับ 8,525 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และ 2,352 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ ส่วนปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่ปล่อยออกจากตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ บี. มีค่าเท่ากับ 6,590 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และ 1,822 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ เอ. และ บี. มีการปล่อยโทลูอีน และไซลีน ออกจากปล่องห้องพนาลีเป็นส่วนใหญ่ คือ ในตู้ฟันทอมส์ตรกยนต์ เอ.

มีค่า 8,348 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และ 2,323 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ และคู่ฟันชอมลีรยนต์ บี. เท่ากับ 4,613 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และ 612.8 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ แต่การควบคุมปริมาณโทลูอิน และไซลีน ในห้องฟันสี สามารถทำได้ โดยการใช้ระบบการกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ปริมาณโทลูอิน และไซลีนทั้งหมดที่ปล่อยออกจากคู่ฟันชอมลีรยนต์นี้ อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนรอบบริเวณคู่ฟันชอมลีรยนต์ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้อยสุดของโทลูอิน และไซลีนในอากาศที่คนเริ่มได้กลิ่น (The odor threshold) มีค่าน้อยมาก คือ มีค่าประมาณ 10 mg/m^3 (2.5 ppm) (Carpenter *et al.*, 1976) และ 4.5 mg/m^3 (1.0 ppm) (Carpenter *et al.*, 1975) ตามลำดับ

5.1.9 ความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทเดียวกัน ในบริเวณที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน ของทั้งคู่ฟันชอมลีรยนต์ เอ. และ บี. ในแต่ละครั้งมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับ

- 1) กิจกรรมของคนงานในขณะที่ทำกรเก็บตัวอย่างแตกต่างกัน คือ full activity หรือ low activity ประกอบกับขนาดของชิ้นงานในแต่ละครั้งจะแตกต่างกัน
- 2) อัตราส่วนผสมระหว่างสี ทินเนอร์ และฮาร์ดเดนเนอร์ สำหรับใช้ฟันชิ้นงานในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของสี
- 3) ทิศทางของกระแสลมระหว่างทำการเก็บตัวอย่าง ถ้าหากกระแสลมมีทิศพัดเข้าสู่เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ จะทำให้ค่าความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนมาก
- 4) บริเวณที่การเก็บตัวอย่างในบางครั้งมีการสะสมของโทลูอิน และไซลีนมาจากช่วงเวลาอื่น
- 5) สำหรับการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) นั้น air bag (tedlar) ที่เก็บในแต่ละบริเวณ และในแต่ละครั้งเกิด photooxidize ไม่เท่ากัน เนื่องจากโดนแสงในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ซึ่งทำให้ปริมาณของโทลูอิน และไซลีนส่วนที่สูญหายไปมีจำนวนแตกต่างกัน



ต้นฉบับไม่มีหน้า
NO PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) ควรมีการตรวจวัดระดับโทลูอีน และไซลีน ในบรรยากาศของอู่พ่นซ่อมสีรถยนต์เป็นระยะๆ เมื่อตรวจพบว่ามีค่าเกินมาตรฐาน ต้องรีบดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง ตลอดจนต้องมีการเฝ้าระวัง และควบคุมมิให้มีค่าเกินมาตรฐานอีก

5) สำหรับมาตรการป้องกันการได้รับพิษของโทลูอีน และไซลีน ควรจะมีการวัดระดับโทลูอีน และไซลีนในอากาศ ซึ่งเป็นการตรวจวัดสภาพแวดล้อม (Environmental monitoring data) ควบคู่ไปกับการติดตามการได้รับโทลูอีน และไซลีนเข้าสู่ร่างกายโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biological monitoring data) ได้แก่ระดับ hippuric acid และ methylhippuric acid ซึ่งเป็น metabolite ของโทลูอีน และไซลีนในร่างกาย

6) ควรจัดให้คนงานสลับเปลี่ยนหน้าที่กันทำงาน หลังจากทำงานไปได้ระยะหนึ่ง เพื่อเป็นการป้องกันการได้รับโทลูอีน และไซลีนติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน อันจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคนงาน

7) ควรจัดให้มีอุปกรณ์ในการดับเพลิงอย่างเพียงพอ และมีการตรวจเช็คอุปกรณ์ในการดับเพลิงเป็นระยะ

8) ควรจัดเก็บสี ทินเนอร์ แลกเกอร์ ฯลฯ อยู่ในที่ปลอดภัย มีการจัดทำฉลาก และป้ายคำเตือนในบริเวณที่มีการใช้ เช่น ในห้องผสมสี ตลอดจนควรให้คนงานสูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้สำหรับสูบบุหรี่โดยเฉพาะ เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัย

9) ควรจัดให้มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาล (First aid) ไว้ในอู่พ่นซ่อมสีรถยนต์อย่างเพียงพอ

10) จัดให้มีการฝึกอบรมแก่คนงาน ในเรื่องอันตรายจากพิษของโทลูอีน และไซลีน การมีอนามัยส่วนบุคคล การป้องกัน และระมัดระวังตนเอง