

การจัดการความปลอดภัยจากสารอินทรีย์ระเหยง่าย Safety Management of Volatile Organic Compounds (VOCs)

นาฏฤดี ลีนาราช^{1*} นงคราญ ไชยวงศ์¹ นัฐทกกาญจน์ โชติชัยธนากร¹

สุทัศน์ บุญเลา¹ จตุพล คำวรรณ¹ ชวนะ เรือนมูล¹ และณัฏธกร บุญเลา¹

¹ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*Nadruedee.l@cmu.ac.th

1. แนวปฏิบัติที่ดีในด้าน

“การพัฒนางานประจำ/จัดการความรู้และสนับสนุนการจัดการศึกษา”

2. บทนำ/ที่มาและความสำคัญ

ปณิธาน : คณะวิทยาศาสตร์ได้ยึดถือปณิธานของมหาวิทยาลัยเป็นกรอบในการดำเนินงาน ซึ่งกล่าวไว้ดังนี้

"มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในส่วนภูมิภาค จัดตั้งขึ้นตามนโยบายของรัฐบาล และเจตนารมณ์ของประชาชนในภาคเหนือ ให้เป็นศูนย์กลางทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ท้องถิ่นภาคเหนือและประเทศชาติโดยรวม มหาวิทยาลัยแห่งนี้แหล่งสะสม ค้นคว้า วิจัย และถ่ายทอดความรู้ ตามหลักเสรีภาพทางวิชาการ โดยยึดมั่นในสัจธรรมและคุณธรรม เพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ การประยุกต์ เผยแพร่ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม" บัณฑิตแห่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พึงฝึกฝนในการฝึกตนเป็นผู้ที่รู้จริง คิดเป็น ปฏิบัติได้ สามารถครองตน ครองคน และครองงาน ด้วยมโนธรรมและจิตสำนึกต่อสังคม"

วิสัยทัศน์ : "คณะวิทยาศาสตร์ มุ่งสู่ความเป็นนานาชาติในการผลิตบัณฑิตและงานวิจัยที่มีคุณภาพระดับสากล"

พันธกิจ : ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ วิจัยที่เป็นเลิศ และการบริการวิชาการที่เกิดประโยชน์แก่สังคม

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม

สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างบุคลากรที่มีความรู้เชิงวิชาการ ทักษะ และประสบการณ์ด้านการปฏิบัติในระดับอุตสาหกรรมบางส่วน ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหา ตลอดจนสังเคราะห์แนวคิดและองค์ความรู้ เพื่อการประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ปัจจุบัน ตลอดจนสามารถพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศชาติต่อไป

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม ได้ยึดตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และคณะวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องปฏิบัติการกิจด้านการผลิตบัณฑิต การวิจัย การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม และการดำเนินการด้านให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ผลงานของบุคลากรสายสนับสนุนชื่อเรื่อง การจัดการความปลอดภัยจากสารอินทรีย์ระเหยง่าย ถือเป็นการพัฒนางานประจำ แนวปฏิบัติที่ดี จัดการความรู้ สนับสนุนการจัดการศึกษา เพื่อนำไปสู่การสนับสนุนพันธกิจ ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคม ถือเป็นภารกิจหลักที่สำคัญที่สถาบันอุดมศึกษา

ความหมายของ CoP

CoP ย่อมาจาก Community of Practice หมายถึง ชุมชนนักปฏิบัติ หรือชุมชนแห่งการเรียนรู้ที่รวบรวมกลุ่มคนที่มีความรู้ความสนใจในเรื่องเดียวกัน มาร่วมแลกเปลี่ยน แบ่งปัน เรียนรู้ในเรื่องนั้นร่วมกัน เพื่อได้มาซึ่งสินทรัพย์ความรู้ (Knowledge Assets: KA) สำหรับให้คนในชุมชนไปทดลองใช้ แล้วนำผลที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิก อันส่งผลให้ความรู้นั้นถูกยกระดับขึ้น ผ่านการปฏิบัติ ประยุกต์ และปรับใช้ตามแต่สภาพแวดล้อม และสถานการณ์ที่หลากหลาย อันทำให้งานบรรลุผลดีขึ้น

CoP ถือเป็นเครื่องมือของการจัดการความรู้ (KM Tools) ประเภท Non-Technical Tools สำหรับการดึงความรู้ประเภทความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล ซึ่งซ่อนเร้นอยู่ภายใน (Tacit Knowledge)

ลักษณะที่สำคัญของ CoP

1. กลุ่มคนที่รวมตัวกันโดยมีความสนใจและความปรารถนา (Passion) ร่วมกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (Knowledge Domain)
2. ปฏิสัมพันธ์และสร้างความสัมพันธ์ในกลุ่ม เป็นชุมชน (Community) ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
3. แลกเปลี่ยนและพัฒนาความรู้ร่วมกัน ต้องปฏิบัติ (Practice) และสร้างฐานข้อมูล ความรู้หรือแนวปฏิบัติ

ประเภทของ CoP

1. Helping Communities เพื่อแก้ปัญหาประจำวัน และแลกเปลี่ยนแนวคิดในกลุ่มสมาชิก
2. Best Practice Communities เน้นการพัฒนา ตรวจสอบ และเผยแพร่แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
3. Knowledge- stewarding Communities เพื่อจัดระเบียบ ยกระดับ และพัฒนาความรู้ที่สมาชิกใช้เป็นประจำ
4. Innovation Communities เพื่อพัฒนาแนวคิด โดยเน้นการข้ามขอบเขต เพื่อผสมผสานสมาชิกที่มุมมองต่างกัน

ลักษณะของผลงาน

เป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานการพัฒนาประจำปี ของชุมชนนักปฏิบัติ “การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ CoP พัฒนาสู่ Best Practice” คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้แบ่งตามสายงาน โดยกลุ่มนำเสนอผลงานนี้เป็น CoP ห้องปฏิบัติการภาควิชา ซึ่งจัดตั้งกลุ่มโดยบุคลากรสายสนับสนุนห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชื่อกลุ่ม IC-CoP 2024

ที่มาและความสำคัญ

มีหลายภาควิชาของคณะวิทยาศาสตร์ เช่น ภาควิชาเคมี ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ และภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่าย ทำให้ทางคณะวิทยาศาสตร์มีความเห็นร่วมกันและได้เล็งเห็นความสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่าย และเพิ่มความสามารถในการดักจับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ โดยสารอินทรีย์ระเหยง่ายจัดเป็นอากาศพิษที่มีความจำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอนปฏิบัติการและงานวิจัยต่าง ๆ ภายในคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งสารกลุ่มนี้มีผลกระทบทางตรงต่อมนุษย์เมื่อเข้าสู่ร่างกาย และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยมีผลต่อชั้นโอโซนของโลก ซึ่งปกติโอโซนจะอยู่ในชั้นบรรยากาศสูง ทำหน้าที่กรองแสงอัลตราไวโอเล็ต แต่สารอินทรีย์ระเหยง่ายมีผลทำให้โอโซนบนชั้นบรรยากาศสูงเข้ามาอยู่ในชั้นบรรยากาศที่ใกล้โลกมากขึ้น โอโซนที่เข้ามาใกล้โลกจึงส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เช่น ทำให้เจ็บไข้ ไม่สบายเจ็บคอ หายใจไม่สะดวก ระคายเคืองตา แก้วตา จมูก คอ ทรวงอก ไอ และปวดศีรษะ เป็นต้น

สารอินทรีย์ระเหยง่าย สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง ได้แก่

1. การหายใจ
2. การกิน-ดื่มทางปาก
3. การสัมผัสทางผิวหนัง

ผลกระทบของสาร สารอินทรีย์ระเหยง่าย ต่อระบบต่าง ๆ มีดังนี้

1. ผลกระทบต่อด้านภูมิคุ้มกัน
2. ผลกระทบต่อระบบประสาท
3. ผลกระทบเสียหายต่อสุขภาพด้านอื่น ๆ

สารอินทรีย์ระเหยง่าย ยังมีผลกระทบต่อสุขภาพระบบอื่น ๆ เช่น ทำให้เกิดโรคมะเร็งบางชนิด โรคทางระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่ายจำนวนหนึ่ง สำหรับการเรียนการสอนและการวิจัย จึงได้เล็งเห็นความสำคัญที่จะต้องมีการจัดการให้เกิดความปลอดภัยให้กับบุคลากรและนักศึกษา โดยต้องการสำรวจจำนวนการใช้สารกลุ่มนี้เพื่อจะได้จัดทำเป็นคลังข้อมูล และช่วยกันจัดเก็บสารเหล่านี้ให้ถูกต้องปลอดภัยตามหลักสากล พร้อมทั้งให้ความรู้แก่นักศึกษารวมถึงผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องให้ทราบข้อมูล เพื่อหาวิธีป้องกันส่วนบุคคลจากการรับผลกระทบจากสารอินทรีย์ระเหยง่าย

ทางกลุ่ม IC-CoP 2024 จึงมีแนวคิดเพื่อสำรวจสารอินทรีย์ระเหยง่ายภายในภาควิชา เพื่อจำแนกและจัดเก็บให้ถูกต้อง และตรวจสภาพตู้ดูดควัน ตู้กำจัดไอระเหยสารเคมีภายในภาควิชา เพื่อพิจารณาปรับปรุงให้มีระบบการดักจับสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ดีขึ้น พร้อมทั้งต้องการเผยแพร่ความรู้แก่นักศึกษาทุกระดับชั้น รวมถึงคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาต่อไป

3. วัตถุประสงค์

3.1 สำรวจสารอินทรีย์ระเหยง่าย ที่มีการใช้ภายในภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม เพื่อเก็บเป็นคลังข้อมูล พร้อมจำแนกประเภทและดำเนินการจัดเก็บให้ถูกต้องตามหลักสากล

3.2 สำรวจตู้ดูดควัน/ตู้กำจัดไอระเหยสารเคมีภายในภาควิชา เพื่อพิจารณาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้มีระบบการดักจับ สารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ดีขึ้น

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds; VOCs)

สารอินทรีย์ระเหยง่ายเป็นกลุ่มสารเคมีที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และสามารถระเหยกลายเป็นก๊าซได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง สารจำพวกนี้พบได้ในผลิตภัณฑ์และกระบวนการทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น การผลิตสี ยาง ทินเนอร์ และน้ำยาทำความสะอาด นอกจากนี้ยังสามารถพบได้ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำยาฟอกสี สีทาบ้าน และน้ำมันเชื้อเพลิง โดยสารเหล่านี้มีความจำเป็นในการใช้งานในหลายอุตสาหกรรมและในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามสารอินทรีย์ระเหยง่ายก็ถือเป็นมลพิษทางอากาศที่มีผลกระทบอย่างมากต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

4.2 ผลกระทบจากสารอินทรีย์ระเหยง่าย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์

ระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อจมูก คอ และปอด เช่น หายใจลำบาก ไอ หายใจติดขัด และอาจทำให้เกิดปอดอักเสบ

ระบบประสาท การสัมผัสสารเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ การทำงานของสมองผิดปกติ และในกรณีรุนแรงอาจทำให้ระบบประสาทส่วนกลางถูกทำลาย

ระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแอลง ทำให้เกิดโรคติดเชื้อง่าย และมีปัญหาในการตอบสนองต่อสารก่อโรคต่าง ๆ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

คุณภาพอากาศ มีส่วนในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาหมอกควันทางเคมี ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของสารอินทรีย์ระเหยง่ายกับออกไซด์ของไนโตรเจน (NOx) ภายใต้แสงแดด ก่อให้เกิดโอโซนในชั้นบรรยากาศใกล้พื้นดิน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาทางสุขภาพ เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ และมีผลต่อการทำลายโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งก่อสร้างและระบบนิเวศ

มลพิษทางน้ำ การปนเปื้อนของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดิน ทำให้เกิดการปนเปื้อนในน้ำและส่งผลให้พืชและสัตว์ในระบบนิเวศไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งนำไปสู่การเสียสมดุลในระบบนิเวศ

ผลกระทบต่อพืช มีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชชะงักลง คลอโรฟิลล์ถูกทำลาย และการสังเคราะห์แสงลดลง ทำให้พืชแคระแกร็นและตายในที่สุด

4.3 ตู้ดูดควัน (Fume Hood)

เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการควบคุมมลพิษ และป้องกันการสัมผัสสารเคมีที่เป็นอันตรายในห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายดูดควันถูกออกแบบมา เพื่อระบายไอระเหยของสารเคมีออกจากบริเวณการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานสูดดมสารอันตรายเหล่านี้

หน้าที่ของตู้ดูดควัน

1. ดูดและระบายไอระเหยสารเคมี ตู้ดูดควันทำหน้าที่ดูดไอระเหยที่เกิดจากการทำงานกับสารเคมี เช่น ไอระเหยของกรดให้ออกไปนอกพื้นที่ทำงาน ป้องกันไม่ให้เกิดการสะสมในอากาศภายในห้อง
2. ป้องกันการแพร่กระจายของสารอันตราย ด้วยการสร้างแรงดูดภายในตู้ ตู้ดูดควันช่วยจำกัดการแพร่กระจายของสารเคมีที่ระเหยง่าย ไม่ให้ปนเปื้อนออกไปนอกพื้นที่ใช้งาน

4.4 สารดูดซับผงถ่านกัมมันต์

สารดูดซับผงถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเด่นในการดักจับไอระเหยสารอินทรีย์ระเหยง่ายรวมถึงสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นและมลพิษในอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีพื้นที่ผิวสูงมาก ทำให้สามารถดูดซับสารได้มากกว่าเมื่อเทียบกับสารดูดซับชนิดอื่น ๆ ผงถ่านกัมมันต์สามารถผลิตได้จากวัสดุต่างๆ เช่น ไม้ ถ่านหิน มะพร้าว เปลือกของลูกนัท และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม

กระบวนการผลิตผงถ่านกัมมันต์ เกิดขึ้นใน 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 คาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) สารหรือวัสดุที่นำมาผลิตจะถูกให้ความร้อนด้วยอุณหภูมิสูงประมาณ 600 องศาเซลเซียส เพื่อขจัดสารระเหยต่างๆ จนเหลือเพียงคาร์บอน

ขั้นตอนที่ 2 การทำให้เกิดการทำงาน (Activation) ขั้นตอนนี้คาร์บอนจะถูกพ่นด้วยไอน้ำ อากาศ หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิสูง ซึ่งทำให้โครงสร้างภายในคาร์บอนถูกกัดกร่อนและเพิ่มพื้นที่ผิวที่พร้อมสำหรับการดูดซับมากยิ่งขึ้น

เนื่องจากคุณสมบัติดังกล่าว ผงถ่านกัมมันต์จึงเหมาะสมในการนำมาใช้ในระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะในการดักจับสารอินทรีย์ระเหยง่ายจากกลุ่มก๊าซในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม อีกทั้งยังมีราคาถูก และสามารถผลิตได้ง่ายจากวัสดุธรรมชาติหลายชนิด

5. วิธีการ/กระบวนการ

5.1 การสำรวจสารอินทรีย์ระเหยง่ายในภาควิชา

ดำเนินการสำรวจชนิด และปริมาณของสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่ใช้ในภายในภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม โดยการสร้างลิงค์สำหรับกรอกข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ พร้อมชี้แจงรายละเอียดการกรอกข้อมูลแก่อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาประจำห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของภาควิชา

จากนั้นจึงจำแนกประเภทของสาร เพื่อสร้างเป็นคลังข้อมูลและดำเนินการจัดเก็บสารเหล่านี้ให้ถูกต้องตามหลักสากล เช่น การจัดเก็บในที่ที่มีการระบายอากาศดี ปิดภาชนะให้แน่นหนา

ตอนที่ 1 สารตรวจสอบเคมีจำพวกสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)							
ลำดับที่	สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)	CAS No.	หน่วย	มาตรการกลาง ซารามิก CB113 (ณ บุญเลา)	องปฏิบัติการกลางเซรามิก (ซีเมนต์) SCB114 ศ.ดร.เกศรินทร์ พันธ์รักษา	องปฏิบัติการกลางเซรามิก (แก้ว) SCB112 ศ.ดร.วรพงษ์ เขียวสอน	รวมทั้งหมด
1	1,1,2,2-Tetrachloroethane	9-34-5	L	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1,2-Dibromoethane	106-93-4	L	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1,2-Dichlorobenzene	95-50-1	L	0.00	0.00	0.00	0.50
4	1,2-Dichloroethane	107-06-2	L	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1,2-Dichloropropane	78-87-5	L	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1,3-Butadiene	106-99-0	L	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1,3-Butadiene	106-99-0	L	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1,4-Dichlorobenzene	106-46-7	L	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1,4-Dioxane	123-91-1	L	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1-Hexanol	111-27-3	L	0.00	0.00	0.00	1.00
11	1-Hexene	592-41-6	L	0.00	0.00	0.00	0.50
12	2-Butanol	15892-23-6	L	0.00	0.00	0.00	17.00
13	Acetaldehyde	75-07-0	L	0.00	0.00	0.00	1.00
14	Acetic acid	64-19-7	L	0.00	0.00	0.00	25.60
15	Acetone, AR grade	67-64-1	L	0.00	0.00	0.00	10.40

ภาพที่ 1 การสำรวจการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่ายภายในภาควิชา

5.2 การสำรวจตู้ดูดควันและตู้กำจัดไอระเหย

ดำเนินการตรวจสอบสภาพของตู้ดูดควันและตู้กำจัดไอระเหยที่ใช้งานอยู่ในภาควิชา เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการดักจับและกำจัดสารอินทรีย์ระเหยง่าย พร้อมทั้งพิจารณาปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงตู้ดูดควันที่มีอยู่ เพื่อให้มั่นใจว่ามีระบบการดักจับสารอินทรีย์ระเหยง่าย ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ป้องกันการแพร่กระจายของสารพิษสู่บรรยากาศภายในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 2 การตรวจสอบและทดสอบประสิทธิภาพตู้ดูดควันภายในภาควิชา

5.3 การให้ความรู้และการป้องกัน

ดำเนินการจัดทำองค์ความรู้เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยการใช้ และจัดเก็บสารอินทรีย์ระเหยง่ายแก่นักศึกษา คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ พร้อมทั้งสอนวิธีการป้องกันส่วนบุคคล เช่น การใช้หน้ากากป้องกันไอสาร การสวมถุงมือ หรือการใช้ชุดป้องกันเมื่อสัมผัสกับสารเหล่านี้ และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากสารอินทรีย์ระเหยง่ายเพื่อเพิ่มความตระหนักในเรื่องความปลอดภัย



ภาพที่ 3 การเผยแพร่ความรู้ความปลอดภัยการใช้และจัดเก็บสารอินทรีย์ระเหยง่ายแก่นักศึกษา

VOCs ใกล้เคียงกว่าที่คิด
Volatile Organic Compounds

by IC-CoP 2024
“ความปลอดภัยจากสาร VOCs”

What is VOCs ?

VOCs หรือ สารอินทรีย์ระเหยง่าย คือ กลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยเป็นไอและกระจายตัวได้ง่ายในอากาศ ที่อุณหภูมิและความดันปกติ สาร VOCs เช่น Ethanol, Methanol, Acetone เป็นต้น

สาร VOCs สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง

การหายใจ การผิวหนัง การกิน

Non-Chlorinated VOCs

กลุ่มที่ไม่มีอะตอมของธาตุคลอรีนเป็นองค์ประกอบ

VOCs แบ่งได้ 2 ประเภท

Chlorinated VOCs

กลุ่มที่มีอะตอมของธาตุคลอรีนเป็นองค์ประกอบ

*เกิดจากสารสังเคราะห์ มีความเป็นพิษน้อยกว่า แต่ยากต่อการกำจัด

ผลของสาร VOCs ที่มีต่อสุขภาพ

ผิวหนัง

เกิดการระคายเคืองบริเวณผิวหนัง ผื่น แดง และคัน

ระบบประสาทส่วนกลาง

ทำให้ปวดหัว อาเจียน อ่อนเพลีย ง่วง ซึม และหายใจได้

ระบบประสาทส่วนปลาย

ทำให้เกิดอาการชา ความรู้สึกผิดปกติ อ่อนเพลีย เช่น ปวดกล้ามเนื้อ

ระบบหายใจและไต

ทำให้เกิดเยื่อเยื่อและอักเสบของเยื่อเยื่อในปอด

ผลกระทบระยะสั้นและเรื้อรัง

ทำให้เกิดปัสสาวะสีเข้มและอาการเหนื่อย อ่อนเพลีย เป็นโรคนิ่ว ไตทำงานผิดปกติ

VOCs ใกล้เคียงกว่าที่คิด
Volatile Organic Compounds

by IC-CoP 2024
“ความปลอดภัยจากสาร VOCs”

การป้องกันและลดปริมาณสาร VOCs

ลดการระบายจากแหล่งกำเนิด

- ใช้อุปกรณ์บรรจุสารเคมีที่ช่วยลดการระเหยสาร VOCs
- ใช้ระบบบำบัดสาร VOCs เช่น ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

การบริหารจัดการ

- จัดเก็บสารเคมีในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท
- จัดเตรียมสารเคมีที่ Hood และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน

การกำจัด

- การเผาไหม้ โดยให้ก๊าซไอระเหยหรือสารออกไซด์อื่นๆ
- การบำบัดทางชีวภาพ โดยใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลาย

ขั้นตอนการทำงานของตู้ดูดควัน

- จุดที่ 1 ตู้ดูดควัน** ไส้กรองระบายภายในตู้ดูดควัน จะถูกดูดด้วย Brewer และเข้าสู่ท่อ
- จุดที่ 2 ระบบบำบัดอากาศแบบเปียก (Wet scrubber)** ทำหน้าที่ดักจับไอสารระเหย โดยการฉีดพ่นละอองน้ำเพื่อดักจับมวลของสารระเหยให้ตกสู่ภาชนะรองที่บรรจุ Activated carbon balls ส่วนอากาศที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกดูดเข้าสู่ท่อ
- จุดที่ 3 แผ่นกรองคาร์บอน (Activated carbon filter)** เพื่อดักจับกลิ่นสาร VOCs ก่อนปล่อยสู่ภายนอกอาคารต่อไป

ภาพที่ 4 จัดทำองค์ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบ การป้องกันและลดสารอินทรีย์ระเหยง่าย

5.4 การประเมินผลและติดตาม

ติดตามผลการดำเนินการปรับปรุงต่าง ๆ เช่น การใช้งานตู้ดูดควันที่ได้รับการปรับปรุง ดูแลให้ระบบการดักจับสารประกอบอินทรีย์ระเหยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง รวมถึงสำรวจ และปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การจัดการสารประกอบอินทรีย์ระเหยเป็นไปตามมาตรฐานและปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง

6. ผลกระทบที่เป็นประโยชน์หรือสร้างคุณค่า

6.1 สร้างความเข้าใจในการใช้สาร VOCs อย่างปลอดภัย

6.2 ส่งเสริมและแนะนำให้ผู้ใช้สารเคมีอันตราย เตรียมสารในตู้ดูดควัน/ ตู้กำจัดไอระเหยสารเคมีทุกครั้ง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ตนเองและผู้อื่น รวมทั้งสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีและปลอดภัยในการทำงาน

6.3 สร้างวัฒนธรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ขององค์กร โดยการสืบค้นข้อมูล ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากสาร VOCs รวมถึงการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย “เราอาจจะไม่สามารถลดการใช้งานได้ แต่อย่างน้อยเราสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้”

6.4 ช่วยสนับสนุนขับเคลื่อนให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย สามารถผ่านเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ EdPEX300 ของคณะวิทยาศาสตร์

7. แผนการดำเนินงาน / การนำไปใช้



ภาพที่ 4 แผนการดำเนินงาน

8. วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญ

การนำเสนอผลงานการพัฒนางานประจำปี เน้นถึงความสำคัญของการจัดการความปลอดภัยในการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่าย ภายในภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งสารอินทรีย์ระเหยง่ายถือเป็นสารอันตรายที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยและการเรียนการสอน และมีผลกระทบต่อสุขภาพของทั้งนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน รวมถึงบุคลากรสายสนับสนุนที่เกี่ยวข้องรวมถึงสิ่งแวดล้อมบรรยากาศภายนอก

เพื่อจัดการปัญหานี้ ทางกลุ่ม IC-CoP 2024 ของภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมจึงมีความตั้งใจวางแผนสำรวจการใช้สารอินทรีย์ระเหยง่ายเพื่อสร้างคลังข้อมูล และจัดเก็บสารเหล่านี้ให้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล และสำรวจสภาพของตู้ดูดควัน เพื่อพิจารณาปรับปรุงระบบการดักจับสารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยภาควิชาได้งบประมาณสนับสนุนจากกองทุนคณะวิทยาศาสตร์ ให้ดำเนินการเพิ่มสารดูดซับผงถ่านกัมมันต์หรือแผ่นกรองคาร์บอนเพื่อดักจับไอระเหยสารอินทรีย์ระเหยง่ายก่อนปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม รวมถึงจัดทำโปสเตอร์เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีป้องกันและลดปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย เพื่อเผยแพร่ให้แก่บุคลากรและนักศึกษา นอกจากนี้ทางคณะได้จัดทำชุดควบคุมการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยง่าย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อนักศึกษาและบุคลากร

9. เอกสารอ้างอิง

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2555). *คู่มือวิชาการ เรื่องสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศ (Volatile Organic Compounds: VOCs)*. สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์.

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). *ชุดองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ*. บริษัท ไฮโกะ เพรส จำกัด.

ศูนย์วิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม. (2562, มกราคม). *VOCs หรือสารอินทรีย์ระเหยง่าย* [โปสเตอร์].

ชุมชนนักปฏิบัติ. พัฒนาสื่อการสอน“วิธีการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์”. ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2566