

สารอินทรีย์ ระเหยง่าย

(Volatile Organic Compounds:Vocs)

สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds:Vocs) หมายถึง สารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก และมีไฮโดรเจน, ออกซิเจน, ฟลูออไรด์, คลอรีน, โบรโมน, ซัลเฟอร์ หรือไนโตรเจน ประกอบกันเป็นพวกอะลิฟาติก (Aliphatic) หรืออะโรมาติก (Aromatic) รวมถึงกลุ่มคาร์บอนิล (อัลดีไฮด์ ทีโตน) และกลุ่มแอลกอฮอล์ที่ระเหยเป็นไอหรือก๊าซได้ง่าย มีความดันไอมากกว่า 0.14 มม.ปรอทที่ 25 องศาเซลเซียส โดยทั่วไปจะเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีจำนวนคาร์บอน 2 ถึง 12 อะตอม VOCs ในบรรยากาศจัดเป็นอากาศพิษ (Toxic Air) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ของน้ำมันถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งเกิดการปลดปล่อยออกมาจากการประกอบกิจการของอุตสาหกรรมและการขับถ่ายปัสสาวะ ตัวอย่างของ VOCs เช่น เบนซีน ไซลีน โทลูอีน สไตรีน โฟร์มัลดีไฮด์เพอร์ คลอโรเอทิลีน เป็นต้น VOCs นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมาย เช่น อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมพื้นสีรถยนต์ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และน้ำยาซักแห้ง หรืออุตสาหกรรมที่มีการใช้สารเคลือบผิว เป็นต้น จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการนำ VOCs ไปใช้มีจำนวนเกือบ 30,000 โรงงาน

VOCs กระจายอยู่ทั่วไปในบรรยากาศ มีผลต่อชั้นโอโซนของโลก เมื่อโอโซนอยู่ในบรรยากาศชั้นสูงโอโซนทำหน้าที่กรองแสงอัลตราไวโอเล็ตคลื่นสั้นที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตไม่ให้ตกสู่พื้นโลก แต่เมื่อโอโซนอยู่ในบรรยากาศชั้นใกล้โลกกลับเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต ทำให้เจ็บไข้ ไม่สบาย เกิดอาการเจ็บคอ หายใจไม่สะดวก ถ้าได้รับเป็นเวลานานเนื้อเยื่อปอดจะถูกทำลายอย่างถาวรและมีผลกระทบต่อภูมิคุ้มกันของมนุษย์ นอกจากนี้โอโซนยังเป็นตัวออกซิไดส์อย่างแรง ทำให้สิ่งก่อสร้างชำรุด และเป็นตัวฟอกสีด้วย โอโซนในบรรยากาศชั้นต่ำเกิดจากปฏิกิริยา Photochemical ซึ่งเป็นผลจากปฏิกิริยาของ VOCs ไนโตรเจนออกไซด์ ฝุ่นละออง และออกซิเจน โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่ง โอโซนในบรรยากาศชั้นใกล้โลกซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จึงยากต่อการควบคุม เนื่องจากมิได้เกิดจากการปล่อยสู่บรรยากาศโดยตรง แต่เกิดจากกระบวนการ Photochemical ซึ่งมี VOCs เป็นตัวการสำคัญ สภาวะอากาศเป็นพิษหรือหมอก (Smog) ซึ่งเป็นคำผสมระหว่าง smog และ fog หมายถึง สภาวะคล้ายหมอกควันในอากาศ เนื่องจากมีก๊าซพิษหลายชนิดที่เกิดสะสมกันในอากาศ เป็นปัญหาที่พบบ่อยในเมืองอุตสาหกรรม สารมลพิษหลัก ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ฝุ่นละออง โอโซน และไนโตรเจนออกไซด์ smog มี 2 ชนิด คือ smog ที่เกิดในฤดูหนาวมีละอองน้ำเป็นองค์ประกอบ และ Photochemical smog ที่เกิดในฤดูร้อนมีแสงแดดเป็นตัวเร่ง VOCs หลายตัวมีความเป็นอันตรายและจัดเป็นมลพิษทางอากาศที่อันตราย (Hazardous Air Pollutants) หน่วยงานที่รับผิดชอบในการควบคุมมลพิษทางอากาศ

ทำลายตับไตและระบบประสาทส่วนกลางถ้าได้รับในระยะสั้นจะมีผลต่อแก้วตาทำให้เกิดการระคายเคืองตาตาช ปวดและเวียนศีรษะ ระบบทางเดินหายใจติดปกติ สูญเสียการทรงตัว ความจำเสื่อม ความเป็นพิษหรืออันตรายขึ้นกับคุณสมบัติ ชนิดของ VOCs แต่ละตัวและขึ้นกับปริมาณรวมทั้งเวลาที่ได้รับ VOCs นั้น ๆ เข้าสู่อวัยวะได้โดยระบบทางเดินหายใจซึ่งจะเข้าสู่ปอดผ่านไปยังไขมันและของเหลวในร่างกายจะถูกเก็บสะสมไว้ในเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นไขมัน การกำจัด VOCs ออกจากร่างกายมี 2 วิธี ได้แก่

1. กระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) ของร่างกาย โดยการเปลี่ยนเป็นสารเคมีตัวอื่นที่ไม่เป็นอันตรายหรือมีอันตรายน้อยกว่า
2. การขับถ่าย (Excretion) ออกจาก

[ต่อฉบับหน้า]

ร่างกายโดยทงสมทหายใจ ปัสสาวะและอุจจาระ VOCs ที่ใช้กันมาก และเป็น ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เบนซีน โทลูอีน และไซลีน เนื่องจาก VOCs โดยเฉพาะเบนซีน โทลูอีน และไซลีน มีการนำไปใช้เป็นตัวทำละลาย (Solvent) กันอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้เป็นสารเคลือบผิวของชิ้นงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเคลือบพื้นผิวรถยนต์ ประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ในกระบวนการเคลือบผิว เกิดการฟุ้งกระจายของ VOCs สูงมาก หากไม่มีการจัดการที่ดี VOCs ก็จะถูกกระจายออกสิ่งแวดล้อมเป็น

อันตรายต่อสัมชีวิค

มาตรการป้องกันและแนวทางการปฏิบัติงาน ที่มีการใช้ VOCs ดังนี้

มาตรการป้องกันมลพิษจำพวก VOCs

1. การปฏิบัติงานที่มีการใช้ตัวทำละลายพวก VOCs ต้องกระทำในห้องที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วเท่านั้นและต้องปิดประตูเพื่อมิให้ไอระเหยของ VOCs ฟุ้งกระจายออกสู่ภายนอก

2. ในห้องปฏิบัติงานที่มีการใช้ตัวทำละลายดังกล่าว ต้องมีที่ดูดไอระเหย หรือละอองไอของ VOCs เพื่อรวบรวมไปบำบัดอย่างถูกต้องก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

3. ขณะทำการพ่นสีหรือปฏิบัติงานกับสาร VOCs ต้องเปิดระบบดูดอากาศเพื่อรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัด แต่หากสิ้นสุดการทำงานสามารถปิด

ระบบดูดอากาศและต้องปิดฝาภาชนะบรรจุตัวทำละลายจำพวก VOCs ให้เรียบร้อย

4. การถ่ายเทหรือนำตัวทำละลายจำพวก VOCs ออกจากบริเวณที่ เกิดต้องทำการปิดฝาภาชนะให้เรียบร้อย หากเกิดการรั่วไหลต้องทำความสะอาดโดยเร็วโดยใช้โซ้ดูดและทรายกลบทับแล้วจึงกวาดทำความสะอาดให้เรียบร้อย

5. โกดัง ห้อง หรือบริเวณที่เก็บตัวทำละลายดังกล่าว VOCs ต้องมี การระบายอากาศที่ดี คือไม่มีแหล่งที่ก่อให้เกิดประกายไฟ เช่น หลอดไฟต้องเป็นชนิดที่ป้องกันการระเบิด (Explosion Proof) และอุปกรณ์การทำงานต้องต่อกับสายดิน (Grounding หรือ Bonding) เป็นต้น

6. โกดัง หรือห้องเก็บตัวทำละลายจำพวก VOCs ต้องมีผู้รับผิดชอบคอยตรวจสอบภาชนะบรรจุมิให้มีการรั่วซึม ดูแลการตั้งวางหรือจัดเก็บภาชนะบรรจุมิให้มีการล้มเอียง ควรจัดไว้ให้เป็นหมวดหมู่ และวางบนพื้นไม้ที่ยกสูง เพื่อสามารถตรวจสอบได้สะดวก หากมีการรั่วไหล การตรวจสอบต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอทุกวัน

7. ต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นเขตอันตรายผู้ไม่เกี่ยวข้องห้ามเข้า และต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณนั้น

8. การติดฉลากที่ภาชนะบรรจุ ต้องระบุให้ชัดเจน พร้อมมี ข้อมูลคุณสมบัติเบื้องต้นของสารนั้น ๆ

9. คนงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะทำงานทุกครั้ง โดยเฉพาะหน้ากากครอบจมูกและ ปาก ชนิดที่

สามารถป้องกันละอองไอระเหยของสาร VOCs ได้

10. ต้องอบรมแนะนำให้คนงานมีความเข้าใจถึงวิธีปฏิบัติงานและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจาก VOCs

11. สี สารเคลือบผิว หรือตัวทำละลาย และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำงานต้องแยกเก็บไว้ในโกดัง หรือห้องที่เขียบร้อย

12. ห้ามรับประทานอาหารในบริเวณปฏิบัติงาน ในโรงงานมีการใช้ตัวทำละลายพวก VOCs ควรมีการวางแผน ดังนี้

แผนระยะสั้น ความคุ้มครองผลิต การจัดซื้อ มีการบำรุงรักษาเครื่องมือ/อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ปรับปรุงระบบบำบัด ระบบท่อที่รวบรวม VOCs เข้าสู่ระบบบำบัด โดยให้เหมาะสมกับงานและความคุ้มครองสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

แผนสองระยะกลาง ดำเนินถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตในแต่ละจุดที่ก่อให้เกิดมลพิษ พร้อมปรับปรุงบำรุงรักษาเพื่อรองรับปริมาณการผลิตที่อาจเพิ่มขึ้น

แผนระยะยาว ดำเนินถึงแหล่งกำเนิดมลพิษทั้งหมดในโรงงาน นำผลการวิเคราะห์มลพิษ VOCs ในสถานที่ทำงานและจากปล่องระบายอากาศออกสู่บรรยากาศมาพิจารณา เพื่อการปรับปรุง พัฒนากระบวนการผลิตและระบบบำบัดให้ดีขึ้น พร้อมมีการเฝ้าระวัง แม้โรงงานเปิดปรับปรุง ก็ต้องมีแผนป้องกันการเส็ดลอดของไอระเหยของสาร VOCs ออกสู่ภายนอก.

**อรอนงค์ ทรงกิตติ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม**