

Newspaper : Naew Na	Date: 13 September 2015
'HEADLINE' : การทดสอบสารประกอบอินทรีย์ ที่ระเหยได้ในผลิตภัณฑ์ (1)	Page: 6
Section : กีฬา	Column Inch : 57
Circulation : 100,000	PR Value : 128,250



วทศ
สำหรับเยาวชน

การทดสอบสารประกอบอินทรีย์ ที่ระเหยได้ในผลิตภัณฑ์ (1)

สารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ (VOCs) คือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนหรือสารที่เป็นของเหลวหรือของแข็ง ที่ระเหยหรือระเหิดสู่อากาศได้ง่ายที่มีจุดเดือดไม่เกิน 250 องศาเซลเซียสที่อุณหภูมิและความดันคงที่ (ISO 11890-2, 2006(E)) โมเลกุลส่วนใหญ่ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอนและไฮโดรเจน อาจมีออกซิเจนหรือ กลุ่มฮาโลเจน เช่น คลอรีน ไบรอนีน ร่วมด้วย

การแบ่งประเภทของสารอินทรีย์ระเหยได้ ดังนี้

1. การแบ่งประเภทตามลักษณะขององค์ประกอบในโมเลกุล แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่
 - 1.1) กลุ่มที่ไม่มีธาตุคลอรีน หรือธาตุในกลุ่มฮาโลเจนเป็นส่วนประกอบในโมเลกุล (Non-Chlorinated VOCs หรือ Non-Halogenated Hydrocarbons) ซึ่งประกอบด้วยสารในกลุ่มน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ เฮกเซน, แอลกอฮอล์, อัลดีไฮด์, โทลูอิน, เบนซีน, เอธิลเบนซีน, โพรพิลเบนซีน, ไอโซ-โพรพิลเบนซีน, ไซลีน, สไตรีน, และฟีนอล
 - 1.2) กลุ่มที่มีธาตุคลอรีน หรือธาตุในกลุ่มฮาโลเจนเป็นส่วนประกอบในโมเลกุล Chlorinated VOCs หรือ Halogenated Hydrocarbons ซึ่งมักเป็นสารเคมีที่สังเคราะห์ใช้ในอุตสาหกรรม และโดยทั่วไปมีความเป็นพิษมากกว่าและเสถียรตัวในสิ่งแวดล้อมมากกว่าสารกลุ่มที่ไม่มีธาตุคลอรีนในโมเลกุล เพราะมีโครงสร้างที่มีพันธะระหว่างคาร์บอนและธาตุฮาโลเจนที่ทนทานมาก ยากต่อการสลายตัวในธรรมชาติ ทางชีวภาพ ทางกายภาพ หรือโดยทางเคมีทั่วไป มีความคงตัวสูงและสะสมได้นาน สารในกลุ่มนี้ ได้แก่ ไตรคลอโรเอธิลีน, 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน, เตตระคลอโรเอธิลีน, เพอร์คลอโรเอธิลีน สำหรับในกลุ่มนี้โดยเฉพาะสารคลอโรเอธิลีน เป็นสารตัวทำละลายในน้ำยาซักแห้ง น้ำยาละลายคราบน้ำมัน หรือคราบไขมัน และเรซินต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม สำหรับสารคลอโรเอธิลีน ซึ่งเป็นน้ำยาซักแห้งและใช้มากในกลุ่มร้านซักรีด ซึ่งจัดเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนที่เปิดให้บริการอยู่ทั่วไป ดังตัวอย่างของสารอินทรีย์ระเหยที่พบได้ในสิ่งแวดล้อม ชนิด Halogenated Hydrocarbons
2. การแบ่งประเภทตามลักษณะของโครงสร้างของโมเลกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

2.1) กลุ่มอะลิฟาติก ไฮโดรคาร์บอน (Aliphatic Hydrocarbons) หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ที่มีคาร์บอนอะตอมต่อกันเป็นสายโซ่เปิด อาจต่อกันเป็นสายยาวไม่มีกิ่ง เรียกว่า โซ่ตรง หรือต่อกับคาร์บอนในสายยาว เรียกว่า โซ่กิ่ง แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามชนิดของพันธะ เช่น สารเฮกเซน

2.2) กลุ่มอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Aromatic Hydrocarbons) หมายถึง สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่ประกอบด้วยวงเบนซีนตั้งแต่ 2 วงขึ้นไป จัดเรียงเป็นเส้นตรงเป็นมุม หรือเป็นกลุ่ม มีเฉพาะอะตอมของไฮโดรเจนและคาร์บอน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ละลายน้ำ เช่น สารเบนซีน (Benzene) สารโทลูอีน (Toluene) และสารไซลีน (Xylenes)

2.3) กลุ่มออกซิเจน (Oxygenated) หมายถึง สารที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ เช่น สารอะซิโตน และสารอีโตน เทคนิคการตรวจหาปริมาณ VOCs ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจาก VOCs แบ่งได้เป็นหลายกลุ่ม ดังนั้น ต้องใช้เครื่องมือที่สามารถแยกชนิดของ VOCs ได้และตรวจวัด โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน หรือใช้ระบบฐานข้อมูลของ Mass Spectrometry

ห้องปฏิบัติการใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี (GC) หรือ แก๊สโครมาโตกราฟี แมสสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (GC/MS) หรือใช้ LC (Liquid Chromatography) ในการวัดได้ ขึ้นอยู่กับวิธีมาตรฐานและองค์ประกอบของตัวอย่าง

เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี (GC, GC/MS) ทำได้โดยการฉีดสารที่เป็นของเหลว หรือแก๊ส เข้าสู่อุปกรณ์ฉีดชนิดร้อนผ่านเข้าสู่คอลัมน์ที่มีความสามารถในการแยกชนิดของ VOCs ขึ้นอยู่กับสารเคลือบผิวคอลัมน์ เช่น Capillary Column : VF 5ms: Varian , VF 624 หรือเทียบเท่า, ความยาวคอลัมน์อย่างน้อย 30 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร หรือมากกว่าความหนาของฟิล์ม 0.25 มิลลิเมตร หรือมากกว่า โดยมีแก๊สตัวพา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารหรือวิธีทดสอบที่เป็นมาตรฐานสากล

สภาวะการทดสอบ /วิเคราะห์ VOCs

เพื่อให้เกิดการยอมรับของผลทดสอบห้องปฏิบัติการใช้วิธีทดสอบที่เป็นมาตรฐานสากล เช่น ISO 11890-2 (Paints and Varnishes- Determination of Volatile Organic Compound (VOC) content- Part 2: Gas-chromatographic method) หลังจากที่ได้สารถูกแยกออกมาที่อุณหภูมิไม่เกิน 250 องศาเซลเซียส โดยใช้เททระเดเคน (Tetradecane TDC) (จุดเดือด 252.6 องศาเซลเซียส) เป็นตัว marker ทำการคำนวณผลโดย เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างอัตราส่วนความเข้มข้นของสารมาตรฐานกับ ตัวอย่าง จากสมการ $y = ax+b$ หรือ อัตราส่วนของพื้นที่ที่พิกสารมาตรฐานกับพื้นที่พิก Internal Standard ต่อ อัตราส่วนของพื้นที่พิกตัวอย่างกับ พื้นที่พิกInternal Standard เป็นต้น ทั้งนี้ พิกของสารที่ออกมาหลังพิก TDC จะไม่นำมาคำนวณเนื่องจากมีอุณหภูมิสูงกว่า 250 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ใช่สารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ ตามนิยามข้างต้น

นางลดา ตาสาคุณ

ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย