

# Microplastic

*Analysis by Gas Chromatography*



**thermo**  
scientific

**MARKES**  
international

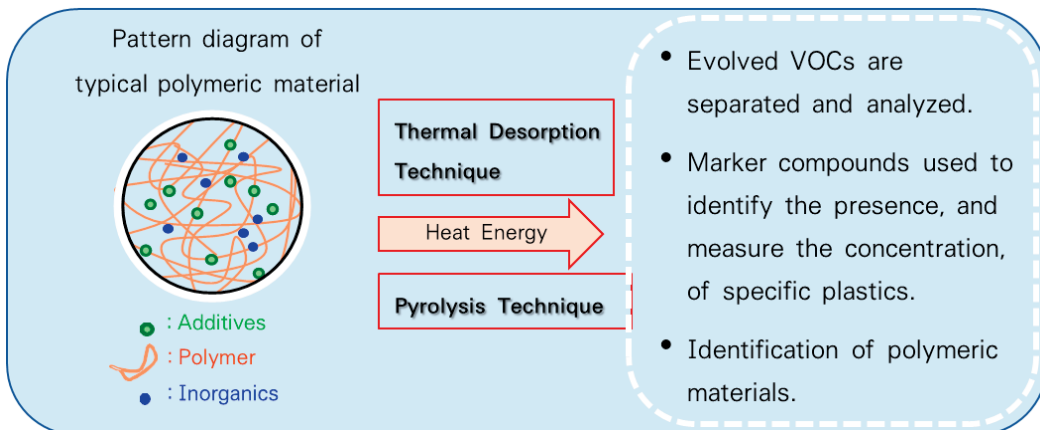




คือพลาสติกที่มีขนาดอนุภาคระหว่าง 1 ไมโครเมตร ถึง 5 มิลลิเมตร เป็นพลาสติกขนาดเล็กที่เกิดจากการย่อยสลายหรือแตกหักของพลาสติกชิ้นใหญ่หรือเกิดจากความตั้งใจผลิตให้กลายเป็นไมโครพลาสติกเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์บางประเภท

เนื่องจากไมโครพลาสติกเป็นวัสดุที่มีอนุภาคขนาดเล็ก จึงทำให้ยากต่อการคัดแยกหรือกำจัด ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ตลอดจนก่อให้เกิดการสะสมในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการดำรงชีพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมนุษย์ ผู้ซึ่งอยู่อันดับบนสุดของห่วงโซ่อาหาร จึงมีโอกาสได้รับผลกระทบจากการสะสมปริมาณไมโครพลาสติกในร่างกายได้

การวิเคราะห์ปริมาณไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมสามารถใช้วิธีการให้ความร้อนกับพลาสติกด้วยเทคนิค Thermal Desorption หรือเทคนิค Pyrolysis เพื่อให้เกิดเป็นไอระเหยขององค์ประกอบภายในของพลาสติกแต่ละชนิด แล้วจึงแยกองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อระบุชนิดและปริมาณที่ตรวจวัดได้ด้วยเทคนิค Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS)





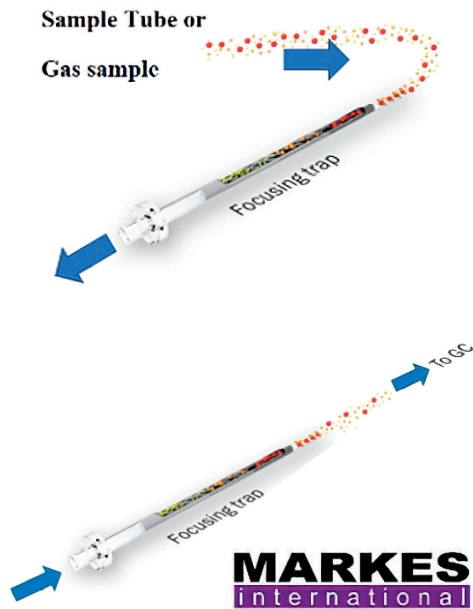
Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการแยกและตรวจวัดสารผสมในสถานะแก๊ส สามารถตรวจวัดเชิงคุณภาพได้โดยเปรียบเทียบสเปกตรัมของตัวอย่างกับฐานข้อมูล เพื่อทำนายชนิดของสาร และตรวจวัดเชิงปริมาณได้โดยการเปรียบเทียบขนาดสัญญาณที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างกับสารมาตรฐาน จึงเป็นเทคนิคที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ไมโครพลาสติกได้

เนื่องจากไมโครพลาสติกเป็นวัสดุที่อยู่ในรูปของแข็ง จึงต้องใช้ส่วนนำเข้าตัวอย่างที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสถานะของไมโครพลาสติกให้อยู่ในรูปของไอระเหย ก่อนเข้าสู่ GC-MS เพื่อทำการวิเคราะห์ โดยจะมีเทคนิคการนำเข้าตัวอย่าง 2 เทคนิคด้วยกันคือ Thermal Desorption (TD) และ Pyrolysis (PY)

**Thermal Desorption** เป็นการให้ความร้อนกับตัวอย่างเพื่อให้สาร VOCs ในกลุ่มสารที่เป็นสารเติมแต่งของพลาสติกแต่ละชนิดระเหยออกจากตัวอย่างแล้วดักจับสาร VOCs นั้นด้วยตัวดูดซับเฉพาะ เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารจากนั้นจึงให้ความร้อนกับตัวดูดซับเพื่อชะสาร VOCs เข้าสู่ GC-MS เพื่อวิเคราะห์ถัดไป



**Pyrolysis** เป็นการให้ความร้อนสูงภายใต้สภาวะแก๊สเฉื่อยกับตัวอย่างทำให้เกิดการแตกตัวของโพลีเมอร์ ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของโพลีเมอร์แต่ละชนิด แล้วจึงนำเข้าสู่ GC-MS เพื่อวิเคราะห์ถัดไป โดยมีฐานข้อมูลเฉพาะสำหรับโพลีเมอร์แต่ละชนิดทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์



## Thermal Desorption (TD)

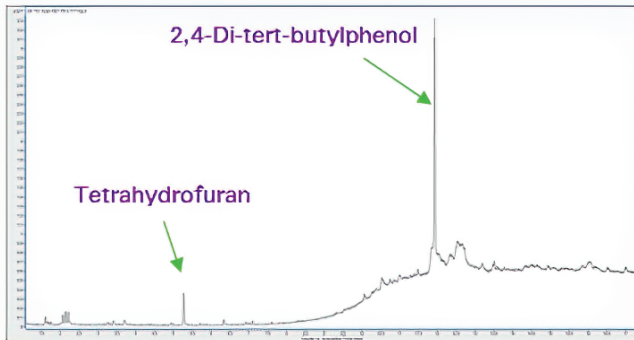
เป็นเทคนิคการเตรียมตัวอย่างเพื่อสกัดสาร VOCs จากตัวอย่างของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับเทคนิค GC โดยมีขั้นตอนการทำงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

- Extraction เป็นขั้นตอนการสกัดสาร VOCs ออกจากตัวอย่างโดยตรง หรือ จากหลอดเก็บตัวอย่างเพื่อชะสาร VOCs เข้าสู่ Focusing trap ที่ตัวดูดซับบรรจุอยู่ร่วมกับ การให้ความเย็นเพื่อดักจับสาร VOCs ไว้ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการเพิ่มความเข้มข้นของสารตัวอย่างและกำจัดความชื้นออกจากตัวอย่าง
- Desorption เป็นขั้นตอนการชะสาร VOCs ออกจาก Focusing Trap ด้วยการให้ความร้อนอย่างรวดเร็ว เพื่อชะสาร VOCs เข้าสู่เครื่อง GC เพื่อวิเคราะห์ถัดไป

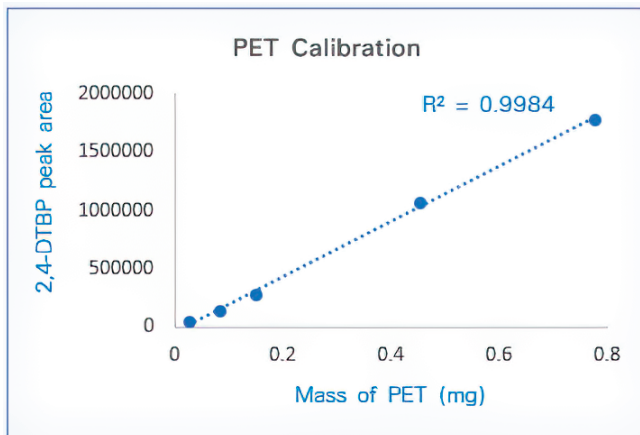
## ข้อดีของเทคนิค Thermal Desorption

- เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs ที่สามารถใช้ได้กับตัวอย่างหลากหลายทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs ที่สามารถเพิ่มความเข้มข้นก่อนวิเคราะห์ได้อย่างอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ได้อย่างดี
- เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs โดยไม่ต้องทำลายอินทรีย์ ลดของเสียจากห้องปฏิบัติการ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน





โครมาโทแกรมแสดงสาร VOCs (2,4-DTBP Marker compound) ที่ปรากฏใน PET



กราฟมาตรฐานของไมโครพลาสติกชนิด PET โดยใช้พีคของ 2,4-DTBP เป็น Marker compound



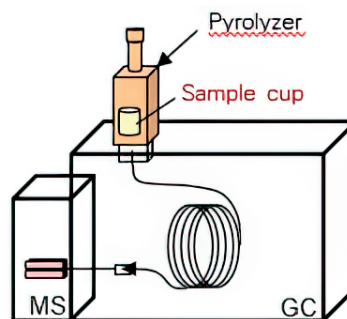
สำหรับการวิเคราะห์ไมโครพลาสติก ในตัวอย่างเครื่องดื่มด้วยเทคนิค TD-GC/MS สามารถทำได้ทั้งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณโดยใช้ขนาดสัญญาณของสาร VOCs ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของพลาสติกนั้นๆ การเตรียมตัวอย่างมีขั้นตอนเหมือนกันกับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอื่นๆ แต่เทคนิค TD-GC/MS ไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายตัวอย่างออกจากกระดาศกรองในขั้นตอนสุดท้าย ทำให้ลดการสูญเสียตัวอย่างระหว่างขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างลงได้

ไพโรไลซิสเป็นการให้ความร้อนสูงกับตัวอย่างภายใต้บรรยากาศของแก๊สเฉื่อย ทำให้เกิดการสลายตัวเป็นผลิตภัณฑ์ทางเคมีที่อยู่ในรูปของแก๊ส ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการไพโรไลซิสมีลักษณะที่เฉพาะเจาะจงต่อพลาสติกแต่ละชนิด เมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับ GC-MS จึงสามารถนำมาใช้ในการทำนายชนิดของพลาสติกได้

Place a MPs sample 0.1- 0.5mg  
in the sample cup



Step 1



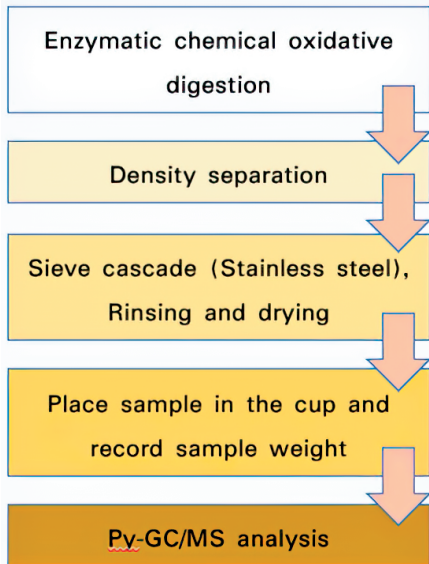
Step 2

การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Py-GC/MS ทำได้ง่ายเพียงชั่งน้ำหนักตัวอย่างไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมลงในถ้วยใส่ตัวอย่าง แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ ตัวอย่างจะถูกให้ความร้อนสูงภายใต้สภาวะของแก๊สเฉื่อย ทำให้เกิดการสลายตัวซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของพอลิเมอร์แต่ละชนิด จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อทำนายชนิดของพอลิเมอร์ถัดไป



### ข้อดีของเทคนิคไพโรไลซิส

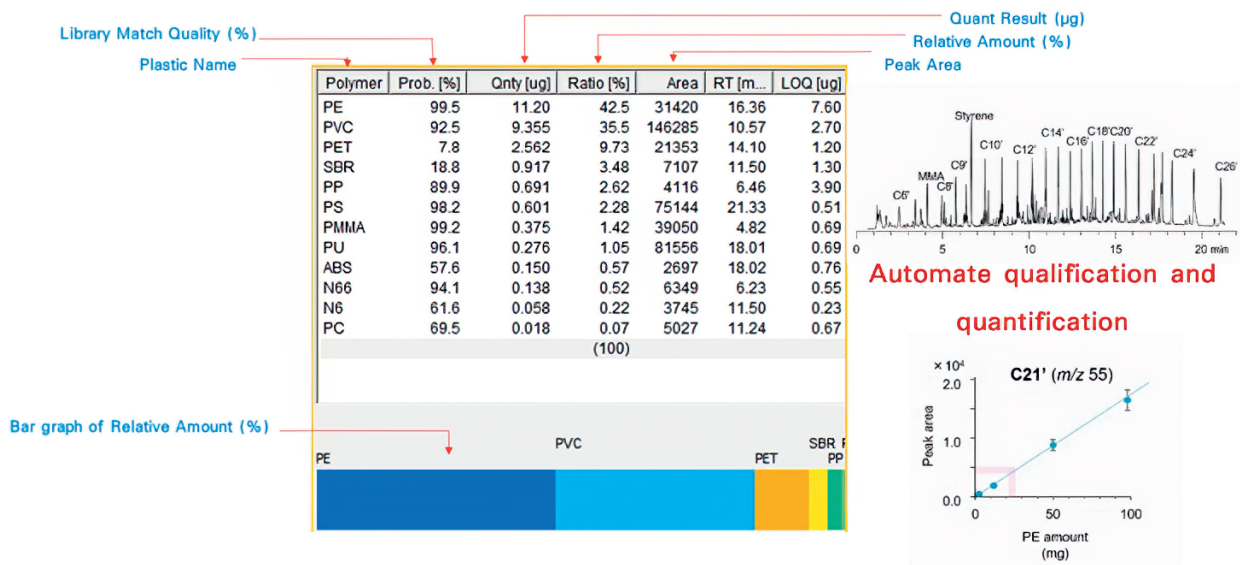
- เป็นเทคนิคที่มีวิธีการเตรียมตัวอย่างง่ายไม่ซับซ้อน
- เป็นเทคนิคที่ไม่ใช้ตัวทำลายในการเตรียมตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างของแข็งได้โดยตรง
- Sample cup สามารถนำมาใช้งานซ้ำได้
- มีฐานข้อมูลของพอลิเมอร์แต่ละชนิดทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์เพื่อหาชนิดพอลิเมอร์ในตัวอย่าง
- มีซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกโดยตรง



\*Japan Patent #6683335

ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเฉพาะเพื่อวิเคราะห์ไมโครพลาสติก

- ประมวลผลง่ายและรวดเร็วทั้งการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของไมโครพลาสติก
- สร้างกราฟมาตรฐานด้วยการเลือก Marker Compound อัตโนมัติ
- มีฐานข้อมูลรองรับการวิเคราะห์ไมโครพลาสติก 12 ชนิด



สอบถามรายละเอียดและติดตามกิจกรรมของทางบริษัทได้ที่



**บริษัทชายน สเปค จำกัด**  
 เลขที่ 10 ถนนกาญจนาภิเษก  
 ซอย 0010 แยก 2 เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160  
 (66) 2 454-8533

WWW.SCISPEC.CO.TH



CRM@SCISPEC.CO.TH



@SCISPEC