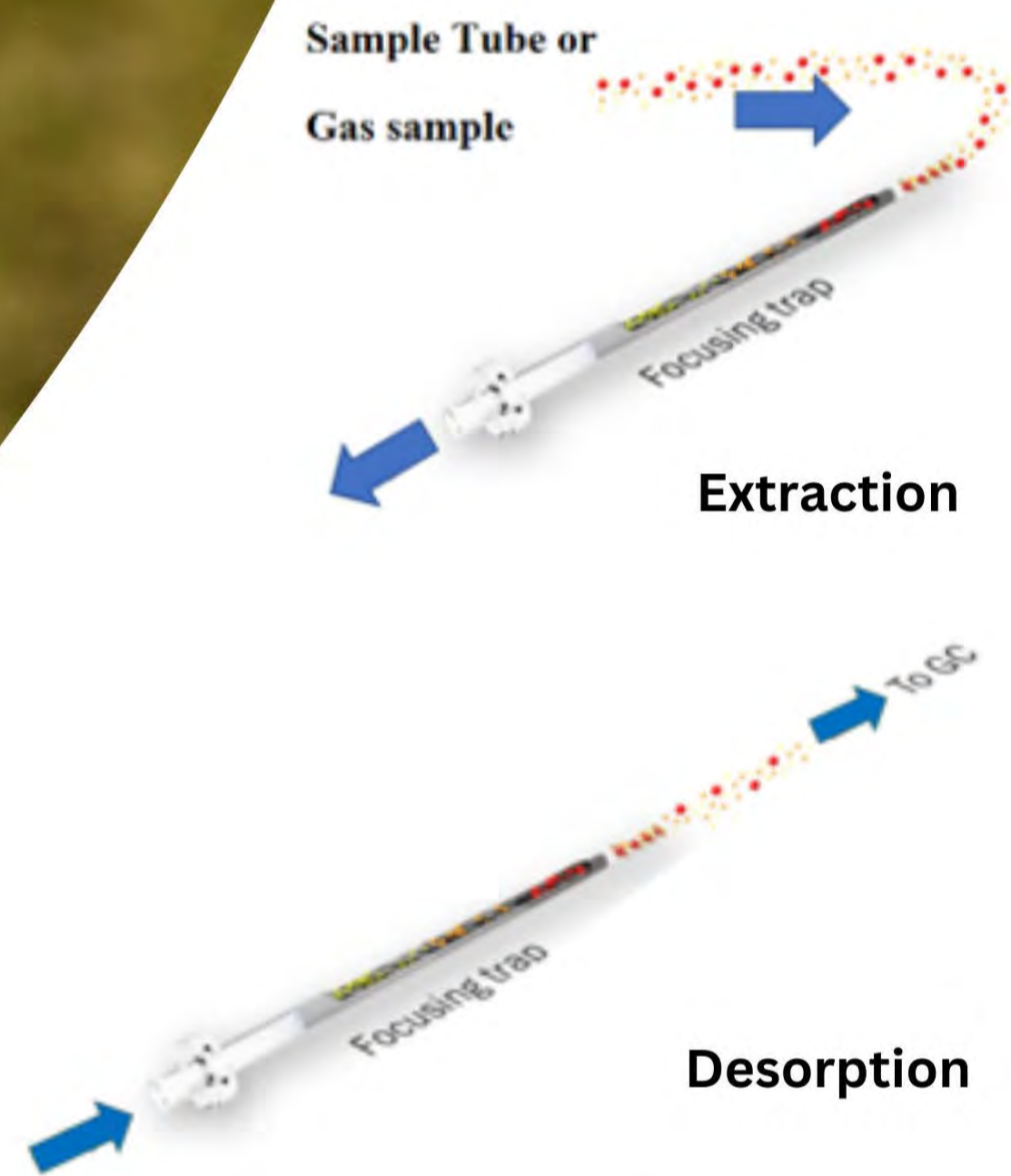


# THERMAL DESORPTION (TD)

เทคนิคการเตรียมตัวอย่างเพื่อสกัดสารอินทรีย์ระเหยได้ (VOCs) จากตัวอย่างของแข็ง ของเหลว หรือแก๊สเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี



## การทำงาน 2 ขั้นตอน

- **Extraction** สกัด VOCs ออกจากตัวอย่างโดยตรง หรือ จากหลอดเก็บตัวอย่าง สาร VOCs จะเข้าสู่ Focusing trap ซึ่งมีตัวดูดซับบรรจุอยู่ร่วมกับการให้ความเย็นเพื่อกักจับสาร VOCs ไว้ขั้นตอนนี้ ยังช่วยเพิ่มความเข้มข้นของสาร VOCs และกำจัดความชื้นออกจากตัวอย่าง
- **Desorption** เป็นขั้นตอนการชะสาร VOCs ออกจาก Focusing Trap โดยการให้ความร้อนอย่างรวดเร็วก่อนเข้าสู่เครื่อง GC เพื่อวิเคราะห์ถัดไป

### ข้อดีของเทคนิค Thermal Desorption

- เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs ที่สามารถใช้ได้กับตัวอย่างหลากหลายทั้งของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs ที่เพิ่มความเข้มข้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ได้อย่างดี
- ไม่ใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ทำให้ลดของเสียจากห้องปฏิบัติการและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน



# เทคนิคการเก็บตัวอย่างของ Thermal Desorption

การสกัดสาร VOCs ด้วยเทคนิค TD สามารถทำได้หลากหลายวิธีตามลักษณะของตัวอย่าง เช่น การผ่านไอระเหยของสารตัวอย่างผ่านหลอดเก็บตัวอย่าง การให้ความร้อนกับตัวอย่างโดยตรง หรือการเก็บตัวอย่างอากาศมาวิเคราะห์โดยตรง ตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ดังแสดงในรูป

## Sorbent Tube

- Pumped
- Passive (Axial or Radial)



## Dynamic Headspace

- Small Chambers
- Microchambers



## Breath

Breath Sampler

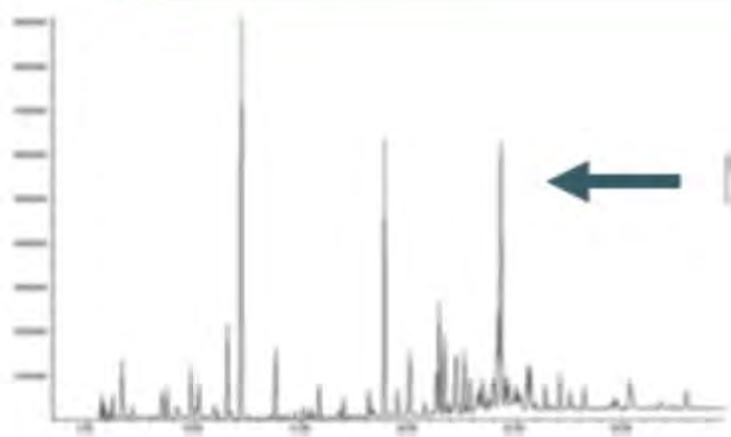


## Direct Desorption

- Solids
- Semi-solids

## Sorptive Extraction

- Probes
- Bars / Cartridges



Sorbent-packed Focusing Trap



## Whole Air

- Bags
- Canisters
- On-line

**MARKES**  
international



# Thermal Desorption for Consumer Environmental Health



## Paint

VOCs < 40 กรัมต่อลิตร



## Coating

VOCs < 200 กรัมต่อลิตร



## Glue and Seal

VOCs ไม่เกินร้อยละ 5



## Carpet

VOCs 13 ชนิดไม่เกินตามกำหนด



## Volatile Organic Compound, VOCs

สาร VOCs ถูกนำมาใช้เพื่อเป็นตัวทำละลายหรือเป็นสารเติมแต่งที่สำคัญ ในอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ ตลอดจนผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัย สาร VOCs บางชนิดเมื่อเกิดการสะสมเป็นเวลานาน จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมปริมาณสาร VOCs ที่ถูกปลดปล่อยออกจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อรับรองความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค



## Thermal Desorption

เป็นเทคนิคการสกัดสาร VOCs จากตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี สามารถใช้ได้กับตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส จึงเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งในขั้นตอนการผลิต และการตรวจสอบคุณภาพ

## Emissions Screening

เก็บตัวอย่างของแข็งหรือของเหลวผ่าน Microchamber เพื่อสกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง



ตรวจสอบสารตกค้างในผลิตภัณฑ์เพื่อควบคุมการผลิต

## Product Certification

เก็บตัวอย่างของแข็งหรือของเหลวผ่าน Chamber เพื่อสกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง



จำลองการใช้งานจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนวางจำหน่าย

## Indoor Air Monitoring

เก็บตัวอย่างอากาศผ่านปั๊มดูดอากาศเพื่อสกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง



เก็บตัวอย่างอากาศ ณ จุดใช้งาน



# Carpet



**WSU (Carpets)** เป็นวัสดุปูพื้นอาคารที่อยู่อาศัย อาคารสำนักงาน และพื้นที่สาธารณะ การควบคุมคุณภาพการผลิตเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ตามข้อกำหนดภายใต้โครงการฉลากเขียว ได้ระบุให้มีการตรวจวัดสารอินทรีย์ระเหยได้ (Volatile Organic Compounds ; VOCs) ในผลิตภัณฑ์พรม และจะต้องมีปริมาณสาร VOCs ที่ตรวจวัดได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังตาราง

สาร VOCs	Maximum Emission Factor ( $\mu\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ )	Maximum Air Conc. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Acetaldehyde	130	70
Benzene	55	30
Caprolactam	130	70
2-Ethylhexanoic Acid	46	25
Formaldehyde*	30	16.5
1-Methyl-2-pyrrolidinone	300	160
Naphthalene	8.2	4.5
Nonanal	24	13
Octanal	13	7.2
4-Phenylcyclohexene	50	27
Styrene	410	220
Toluene	280	150
Vinyl acetate	190	100

การตรวจวัดสาร VOCs ในผลิตภัณฑ์พรม สามารถทำได้โดยวิธีการสกัดสาร VOCs ด้วยเทคนิค Thermal Desorption ร่วมกับการตรวจวัดด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี ผ่านเตรียมตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D5116 หรือสามารถเลือกวิธี Microchamber หรือ Direct Desorption เพื่อใช้ในการ Screening สาร VOCs ในผลิตภัณฑ์พรม ในระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อความรวดเร็วในการควบคุมคุณภาพสินค้าได้



**Microchamber**

\* formaldehyde ตรวจวัดด้วย HPLC

## Thermal Desorption

- ✓ รองรับการตรวจวิเคราะห์ SVOCs และ VOCs
- ✓ รองรับตัวอย่างของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- ✓ ลดของเสียจากห้องปฏิบัติการ
- ✓ เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงาน



**TD100-xr**

สกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง ผ่านการควบคุมอุณหภูมิ อัตราการไหล และระยะเวลาที่ใช้ในการสกัด



**Direct Desorption**

ให้ความร้อนกับตัวอย่างโดยตรงเพื่อชะสาร VOCs เข้าสู่ TD เพิ่มความเร็วในการวิเคราะห์แบบ Screening



# เทคนิคการเก็บตัวอย่างของ Thermal Desorption



## TD100-xr เครื่อง Thermal Desorption พร้อม Autosampler

- Focusing trap ให้ความเย็นด้วยกระแสไฟฟ้าไม่ใช่ไนโตรเจนเหลว
- ถาดวางหลอดเก็บตัวอย่างได้สูงสุด 100 ตัวอย่าง
- ระบบ Re-collection สามารถเก็บตัวอย่างไว้วิเคราะห์ซ้ำได้
- ระบบ Leak-check ในทุกๆ ตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์
- รองรับการเชื่อมต่อได้กับ GC ทุกแบรนด์



## Microchamber เครื่องสกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง

- รองรับตัวอย่างทั้งของแข็งและของเหลว
- สามารถให้ความร้อนกับตัวอย่างได้สูงสุด 250 องศาเซลเซียส
- สามารถปรับตั้งค่าอัตราการไหลแก๊สได้สูงสุด 500 มิลลิลิตรต่อนาที
- รองรับการเตรียมตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D7706, ISO 16000-25, VDI 2083-17A และ ISO 12219-3



## ACTI-VOC ป้อนดูดอากาศเพื่อสกัดสาร VOCs เข้าสู่หลอดเก็บตัวอย่าง

- สามารถปรับตั้งค่าอัตราการไหลได้ในช่วง 20-200 มิลลิลิตรต่อนาที
- สามารถเก็บตัวอย่างได้ต่อเนื่องยาวนานสูงสุด 8 ชั่วโมง
- สามารถใช้ร่วมกับหลอดเก็บตัวอย่างขนาด 3½" × ¼" OD
- รองรับการเก็บตัวอย่างอากาศตามมาตรฐาน ISO 16000-6, US EPA Method TO-17, EN ISO 16017-1 และ ASTM D6196