

การหาปริมาณ นอร์มอล-เฮกเซน (n-Hexane) ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ ในงานอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

ผู้จัดทำ : วรณิกา พานนนท์

บทนำ

นอร์มอล-เฮกเซน (n-Hexane) เป็นสารเคมีที่ใช้เป็นตัวทำละลายอยู่ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ใช้ผสมสีหรือกาวในงานเฟอร์นิเจอร์ งานพ่น หรืองานทาสี สำหรับโรงงานที่ใช้นอร์มอล-เฮกเซนได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เอ็น-เฮกเซน เป็นของเหลวใสไม่มีสี ระเหยง่าย มีกลิ่นเฉพาะตัว ส่วนมากจะเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจเอาไอระเหยเข้าไป และถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือด หรือเข้าสู่กระแสเลือดจากการสัมผัสทางผิวหนัง มีรายงานการทดสอบความอันตรายของสารนอร์มอล-เฮกเซนด้วยวิธีต่างๆ ทั้งการใช้แบคทีเรีย และเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ พบว่าไม่จัดเป็นสารก่อมะเร็ง แต่หากได้รับในความเข้มข้นต่ำต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่า 1 เดือน จะเริ่มมีอาการเบื่ออาหาร ซาที่ปลายนิ้วมือนิ้วเท้า ปวดกล้ามเนื้อคล้ายเป็นตะคริว หรือถึงขั้นเป็นอัมพฤกษ์อัมพาตได้

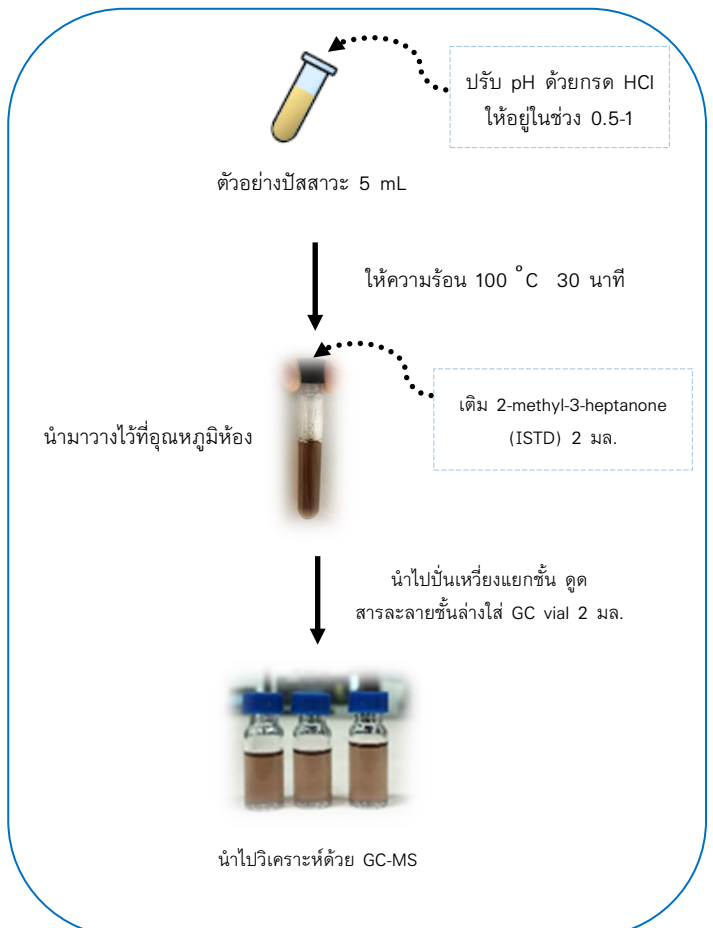
ในประเทศไทยได้มีการนำค่าดัชนีชี้วัดการได้รับ/สัมผัสสารเคมีทางชีวภาพ สำหรับผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสสารเคมีสำหรับประเทศ (Thai Biological Exposure Indices: Thai BEIS) มาใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรคจากพิษสารเคมีสำหรับผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการที่มีสารเคมีในกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นคำแนะนำทางวิชาการเพื่อใช้เป็นมาตรการความปลอดภัย สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสสารเคมีในกระบวนการผลิต ถึงแม้ว่าค่าดัชนีนี้ไม่ได้บังคับใช้ในทางกฎหมาย แต่นอร์มอล-เฮกเซนจัดอยู่ในหมวดสารอันตรายระเหยที่มีผลต่อสุขภาพ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้นจำเป็นต้องประเมินความเสี่ยงโดยการตรวจปัสสาวะของผู้ปฏิบัติงานหรือสัมผัส ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (GC-MS)

สารอินทรีย์บางชนิด เมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายและเข้าสู่ระบบไหลเวียนของเลือด จะถูกกระบวนการทางชีวเคมีในร่างกาย (Chemicals Biotransformation) ซึ่งทำให้เกิดตัวบ่งชี้ที่เป็นสารเคมีตัวใหม่ขึ้นมา (n-Hexane → 2,5-Hexanedione) จึงจำเป็นต้องมีวิธีการเตรียมตัวอย่างเพิ่มเติมก่อนทำการวิเคราะห์

การเก็บตัวอย่าง

1. เก็บตัวอย่างปัสสาวะจากผู้ปฏิบัติงานใส่ขวดตัวอย่างขนาด 125 มล. ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน 1 ขวด และหลังปฏิบัติงาน 1 ขวด
**หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างในบริเวณที่สะอาดห่างจากแหล่งที่มาของ นอร์มอล-เฮกเซน และอยู่ภายใต้สภาวะที่ถูกสุกอนามัย*
2. เทตัวอย่างใส่ขวดสีชาขนาด 20 มล. ให้เต็มขวด ปิดฝาให้แน่น เก็บในที่เย็น
3. นำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ โดยมีการควบคุมอุณหภูมิระหว่างการขนส่ง เมื่อถึงห้องปฏิบัติการให้เก็บตัวอย่างในตู้เย็นทันที

การเตรียมตัวอย่าง



การเตรียมสารมาตรฐาน และการควบคุมคุณภาพ

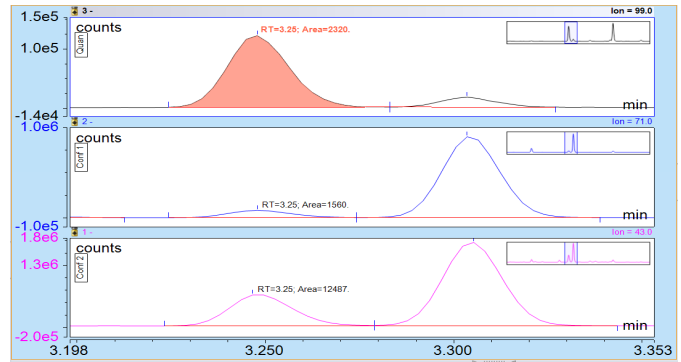
1. เตรียมสารมาตรฐาน 2,5 - Hexanedione 6 ความเข้มข้น (0.2-10 mg/L)
2. เตรียม Internal Standard (ISTD) คือ 2-methyl-3-heptanone ในไดคลอโรมีเทน ความเข้มข้น (5 mg/L)

การตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่องมือวิเคราะห์

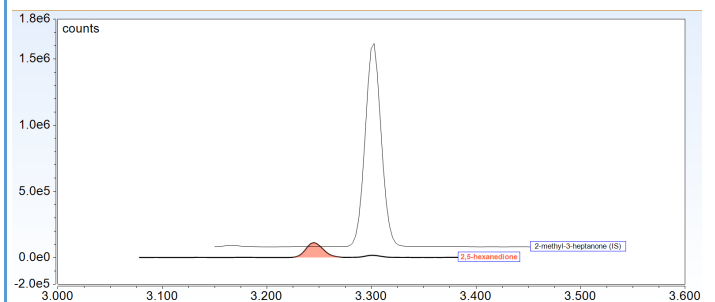
Trace 1300 Gas Chromatograph	
Temperature	265 (°C)
Injection Mode	Split
Split ratio	10
Purge Flow	5 mL/min
Carrier Gas, Mode	He, constant flow, 1.5(mL/min)
Column	TG-5MS 30 m × 0.25 mm i.d. × 0.25 µm
Oven Temperature	50°C(2 min) 10°C/min,150°C(1 min) 50 °C/min,310 10°(1.5 min)

ISO™ 7000 Single Quadrupole GC-MS	
Method type	Acquisition-Timed
MS transfer line temperature	300 °C
Ion Source Temperature	285 °C
Ionization Mode	Electron Ionization (EI)
Mass SIM	2,5-hexanedione (43,71,99) 2-methyl-3-heptanone (57,71,85)

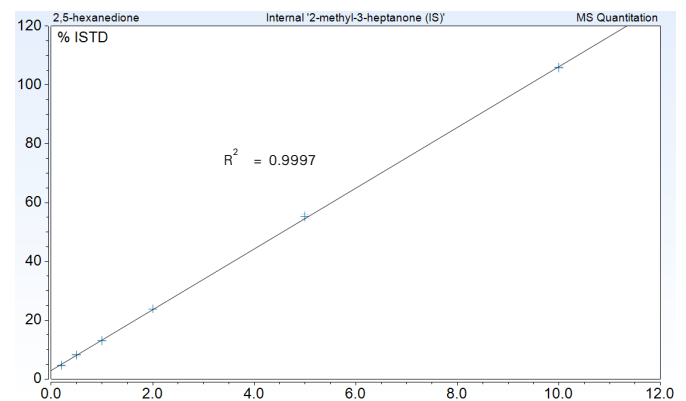
ผลการวิเคราะห์



รูปที่ 1 โครมาโตแกรมไอออนของ 2,5 - Hexanedione



รูปที่ 2 โครมาโตแกรมของ 2,5 - Hexanedione และ 2-methyl-3-heptanone (ISTD)



รูปที่ 3 เส้นกราฟมาตรฐานของ 2,5 - Hexanedione

สรุปผลการวิเคราะห์

สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณ 2,5 - hexanedione (n-Hexane) ในตัวอย่างปัสสาวะด้วยเทคนิค GC-MS สามารถทำได้ทั้งการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เป็นวิธีที่นิยมใช้เพื่อประเมินความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานหลังการได้รับ/สัมผัสสารเคมี สำหรับกรณีที่ต้องการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่ครอบคลุมสารอินทรีย์อื่นๆ สามารถนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมได้

ติดตามแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ที่ <https://www.scispec.co.th>



บริษัท ชายน์ สเปค จำกัด
10 กาญจนภิเษก ซอย 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02-454-8533



/scispec



@scispec

ThermoFisher
SCIENTIFIC