

วิธีการวิเคราะห์และหาปริมาณสีย้อมผ้า Azo dyes ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

ผู้จัดทำ วิชณี สอนสา

บทนำ

สีย้อม Azo เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นสีสังเคราะห์ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องหนัง สีย้อม Azo ให้สีที่สดใส คงทนต่อการซัก แต่ในทางตรงข้ามกลับมีโทษอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้สีย้อมประเภท Azo บางชนิดจะแตกตัวในระหว่างการใช้งานและปลดปล่อยสารเคมีที่เรียกว่าอะโรมาติกเอมีน (aromatic amines) อันเป็นสารที่มีสมบัติก่อมะเร็ง ส่วนใหญ่จะผ่านการสัมผัสเข้าสู่ผิวหนัง ทางเดินอาหาร และทางเดินหายใจ

ในสถานการณ์ปัจจุบันจากโรคระบาด Covid-19 ที่สามารถติดเชื้อโรคได้จากระบบทางเดินหายใจโดยตรง มีการใช้หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ จนเกิดการผลิออกมาไม่เพียงพอต่อจำนวนของผู้ที่ต้องการใช้งาน ทั้งภาคเอกชนและระบบทางการแพทย์ จึงมีการผลิตหน้ากากผ้าเพื่อใช้ทดแทนหน้ากากอนามัยออกมาจัดจำหน่ายตามท้องตลาดจำนวนมาก หากผู้ผลิตนำผ้าที่มีสีย้อม Azo เกินปริมาณที่กำหนดไว้ ก็อาจจะส่งผลกระทบต่อผู้ที่ซื้อผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้งานได้โดยตรง

จากข้อกำหนดจากมาตรฐานยุโรป BS-EN 14362 และมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. 2346 – 2550) กำหนดให้มีปริมาณอะโรมาติกเอมีน 24 ตัวในผลิตภัณฑ์รวมแล้วมีปริมาณไม่เกินกว่า 30 mg/kg

ซึ่งวิธีการยืนยันและวิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบ อะโรมาติกเอมีนดังกล่าวสามารถใช้เทคนิค GC-MS โดยใช้โหมด Full scan เพื่อเปรียบเทียบกับลักษณะสเปกตรัมกับฐานข้อมูล NIST เพื่อเป็นการช่วยยืนยันโครงสร้างทางเคมีของสารอะโรมาติกเอมีนและใช้น้ำหนักมวลของสารอะโรมาติกเอมีนแต่ละตัว เพื่อนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ ในโหมด SIM ก็จะทำให้การวิเคราะห์ถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

วิธีการเตรียมตัวอย่าง

วิธีการเตรียมตัวอย่างจะแบ่งออกตามชนิดหรือประเภทของเส้นใยผ้า หากเส้นใยเป็นประเภทเซลลูโลสและโปรตีนเช่นฝ้าย ลายเหนียว ผ้าขนสัตว์หรือผ้าไหม จะสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต หากเป็นผ้าใยสังเคราะห์จำเป็นจะต้องมีการเตรียมตัวอย่างตาม EN ISO 17234 เพิ่มเติม



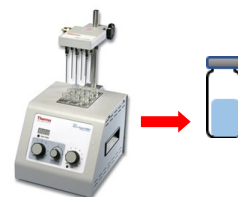
ตัดตัวอย่างผ้าเป็นชิ้นขนาดเล็กจำนวน 1 กรัม
ใส่ เอทิลอะซีเตต 5 ml



นำตัวอย่างไปให้ความร้อนที่ 70°C นาน 30 นาที



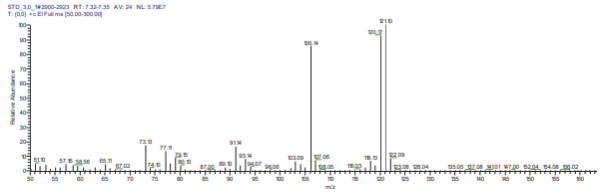
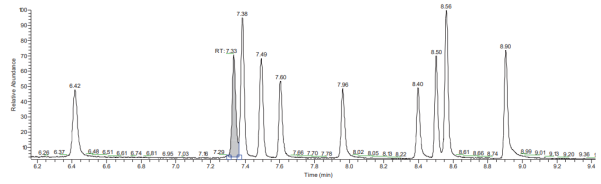
จากนั้นนำมาผ่าน SPE เพื่อ Cleanup



นำตัวอย่างมาระเหย solvent จนเหลือปริมาตร
1 ml เพื่อนำไปฉีด GCMS

ผลการวิเคราะห์

GC Inlet temp.	200 องศาเซลเซียส
Injection mode	Spitless, 1 นาที
GC Oven temp.	60°C(1 min hold) to 200°C (15 C/min), to 310°C (25 C/min) 5 min hold
Column flow	1 ml/min (ฮีเลียม)
Column	TG-35MS
MS Transfer line	295°C
Ion source temp.	220°C
Mass scan	50-350 amu
Ionization	EI,70 EV

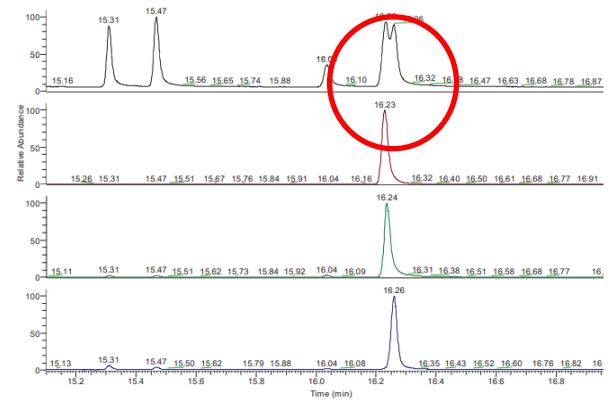


ภาพที่ 1 แสดงพีคสารอะโรมาติกเอมีนในช่วง 6-9 นาที

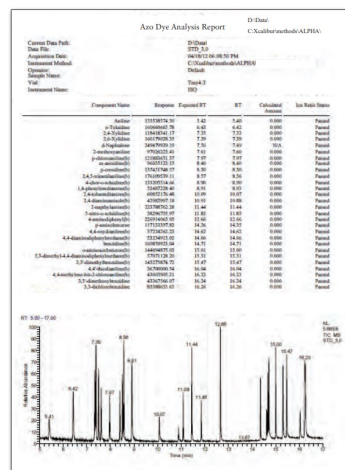
ตารางที่ 1 การตั้งค่าเครื่อง GC-MS สำหรับการวิเคราะห์

Amine Compound	CAS#	RT	Quan [min]	comment [m/z]
Aniline	62-53-3	5.42	93	2
o-Toluidine	95-53-4	6.43	106	
2,4-Xylydine	95-68-1	7.35	121	2
2,6-Xylydine	87-62-7	7.39	121	2
Naphthalene-d8	1146-65-2	7.50	136	ISTD
2-Methoxyaniline	90-04-0	7.61	108	
p-Chloroaniline	106-47-8	7.97	127	
m-Anisidine	536-90-3	8.40	123	2
p-Cresidine	120-71-8	8.50	122	
2,4,5-Trimethylaniline	137-17-7	8.57	120	
4-Chloro-o-toluidine	95-69-2	8.90	106	
1,4-Phenylenediamine (1,4-Benzendiamine)	106-50-3	8.91	108	1,2
2,4-Toluenediamine	95-80-7	10.09	122	1
2,4-Diaminoanisole	615-05-4	10.91	123	1
2,4,5-Trichloroaniline	636-30-6	11.08	195	ISTD
2-Naphthylamine	91-59-8	11.44	143	
5-Nitro-o-toluidine	99-55-8	11.85	152	
4-Aminodiphenyl	92-67-1	12.66	169	
p-Aminoazobenzene	60-09-3	14.36	92	
4,4'-Oxydianiline	101-80-4	14.62	200	
4,4'-Diaminodiphenylmethane	101-77-9	14.66	198	
Benzidine	92-87-5	14.71	184	
o-Aminoazobenzene	2835-58-7	15.01	106	2
3,3-Dimethyl-4,4-diaminodiphenylmethane	838-88-0	15.31	226	
3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7	15.47	212	
4,4'-Thiodianiline	139-65-1	16.04	216	
4,4-Methylene-bis-2-chloroaniline	101-14-4	16.23	231	
3,3'-Dimethoxybenzidine	119-90-4	16.24	244	
3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1	16.26	252	

ตารางที่ 2 อะโรมาติกเอมีนที่นำมาวิเคราะห์



ภาพที่ 2 แสดงการใช้โหมด SIM เพื่อแยกพีคสารที่เวลา 16.23 และ 16.26 นาทีเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณ



ภาพที่ 3 รูปแบบการรายงานผลการวิเคราะห์

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