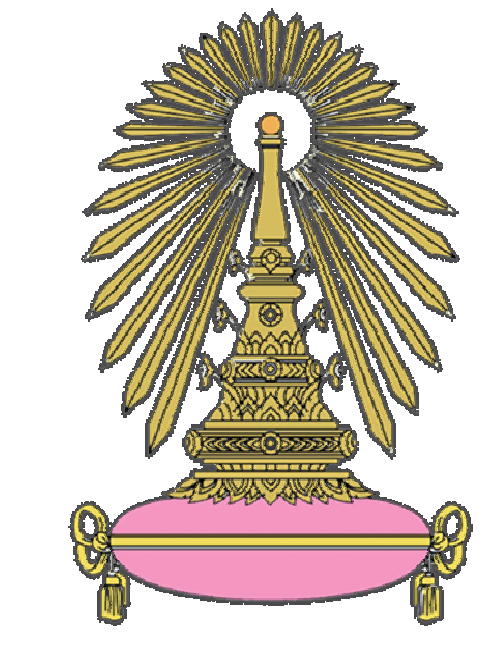


การวิเคราะห์เชิงนิติวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคเอทีอาร์เอฟทีไออาร์ไมโครสเปกโทรสโกปี

สนอง เอกสิทธิ์, ชูชาติ ธรรมเจริญ, ปิยวรรณ แคนยุกต์, สุวิมล นารานิต์สน์, ประพิมพรรณ ททรัพย์เมือง,
นฤมล พัทธยากร, และ พรพรรณ วัชรแสนยากร

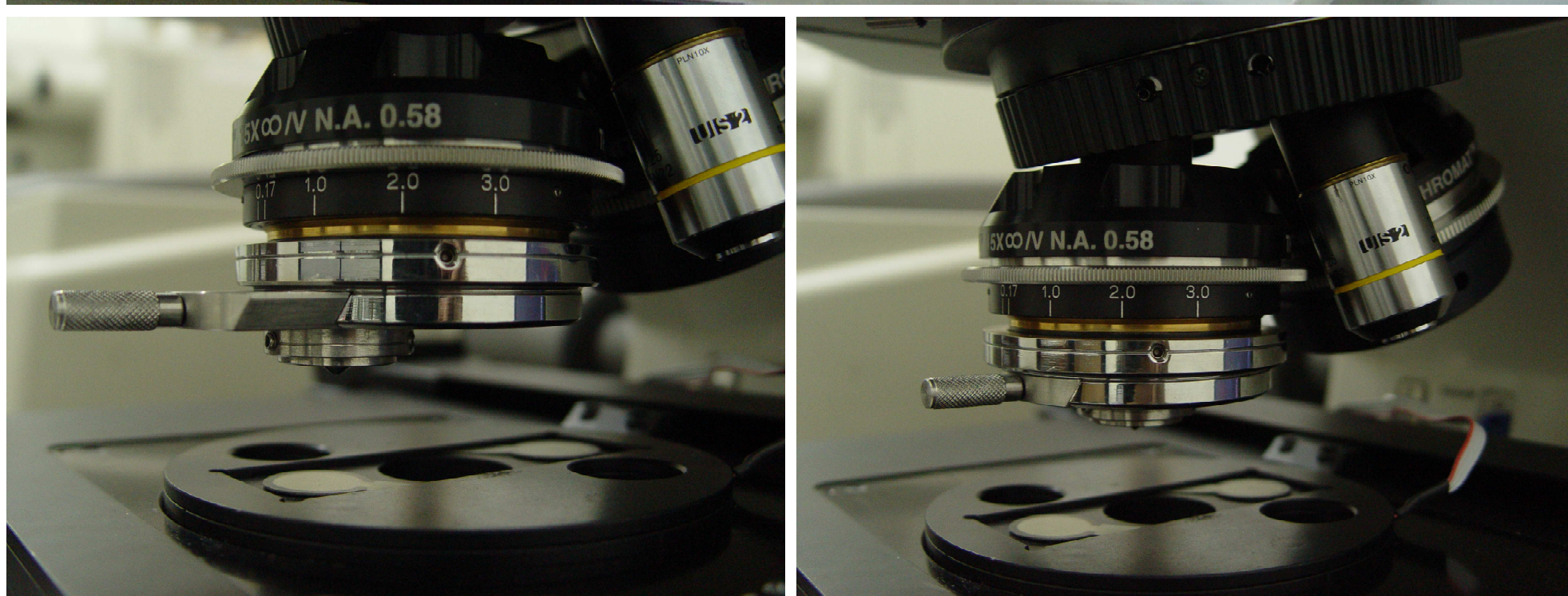
หน่วยปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์รับรู้ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330



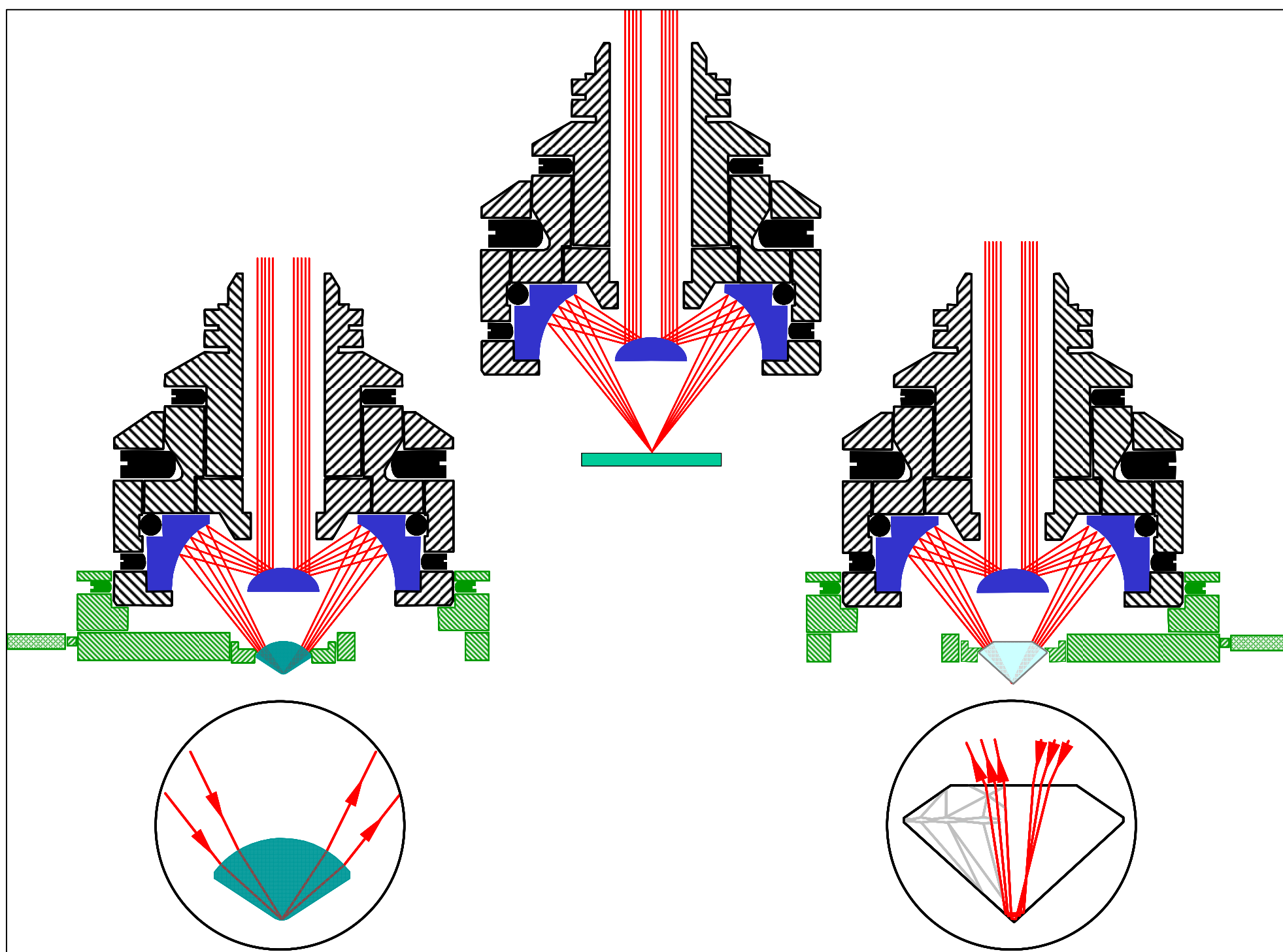
บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ ได้เกิดปัญหาทางด้านการอำนวยความสะดวกขึ้นมากมาย ดังนั้น การทำให้เกิดความเป็นธรรมต่อทุกฝ่ายโดยปราศจากข้อสงสัยจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ปัจจุบันมีการนำเอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาพัฒนา เพื่อใช้ในการตรวจพิสูจน์หลักฐานให้ได้ผลที่ถูกต้องแท้จริงตามหลักวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประกอบการพิจารณาคดีความมากขึ้น

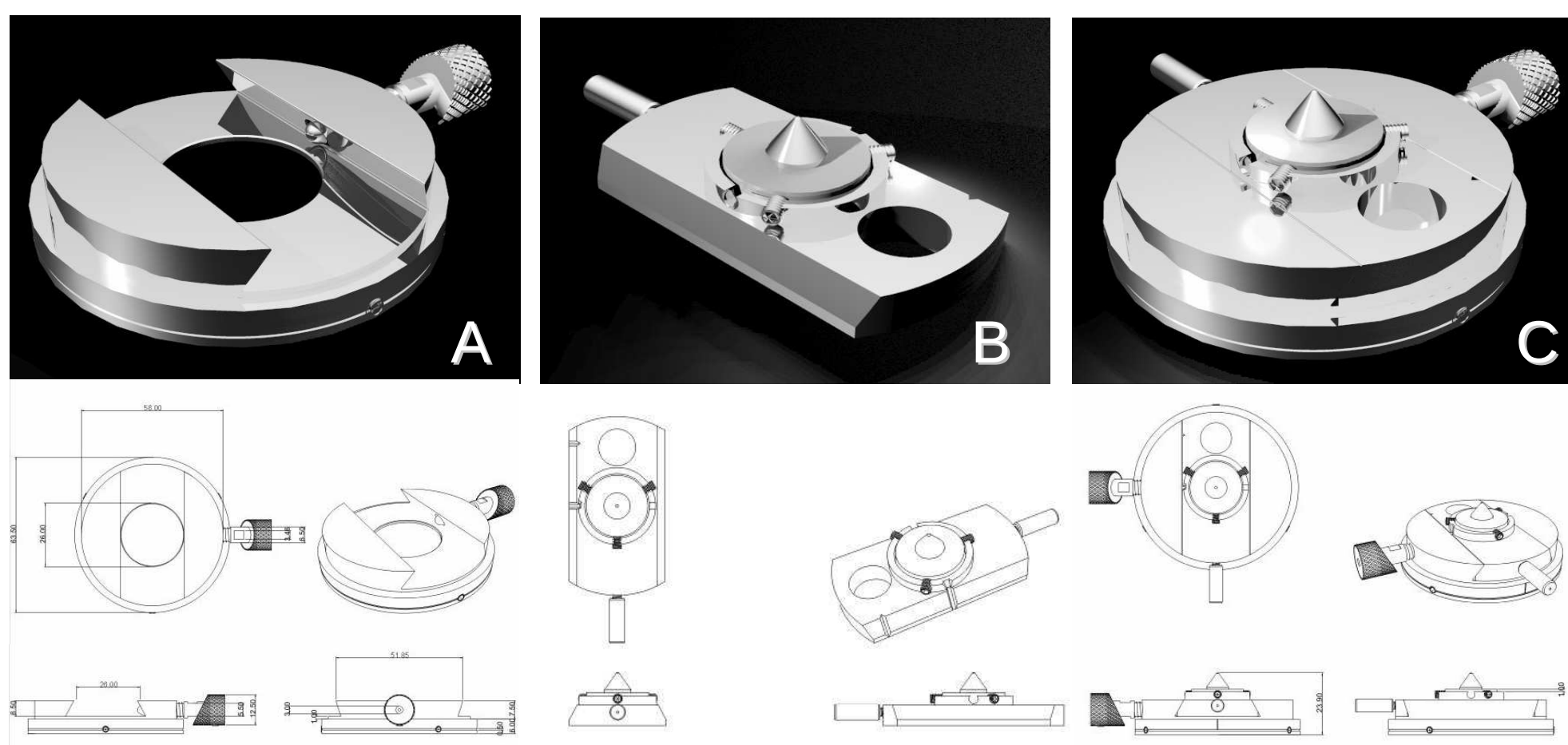
Ge และ Diamond μ IRE เป็นอุปกรณ์เสริมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงนิติวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคเอทีอาร์เอฟทีไออาร์ไมโครสเปกโทรสโกปี เนื่องจาก μ IRE ทั้งสองชนิดมีรูปทรงกรวยปลายมน ทำให้พื้นที่ในการสัมผัสกับสารตัวอย่างที่เล็ก ($50 \times 50 \mu\text{m}^2$) สามารถวิเคราะห์สารบนพื้นผิวต่างๆ ที่มีปริมาณน้อยได้ เช่น คราบเครื่องสำอางบนเส้นผม คราบลิปสติกที่พบในที่เกิดเหตุ คราบยาเสพติดบนธนบัตร คราบสีย้อมนัตที่เกิดจากการชน และคราบหมึกที่เกิดจากการปลอมแปลงเอกสาร โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเชิงโมเลกุลที่สัมพันธ์กับโครงสร้างทางเคมีของสารตัวอย่างโดยไม่มีการเตรียมตัวอย่างที่ยุ่งยาก และเป็นการวิเคราะห์แบบไม่ทำลาย



รูปที่ 1 แสดง FT-IR spectrometer, Infrared Microscope, และ Miniature ATR Accessory ที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดย Ge μ IRE ถูกต่อเข้ากับ built-in 15x Schwarzschild-Cassegrain Infrared objective

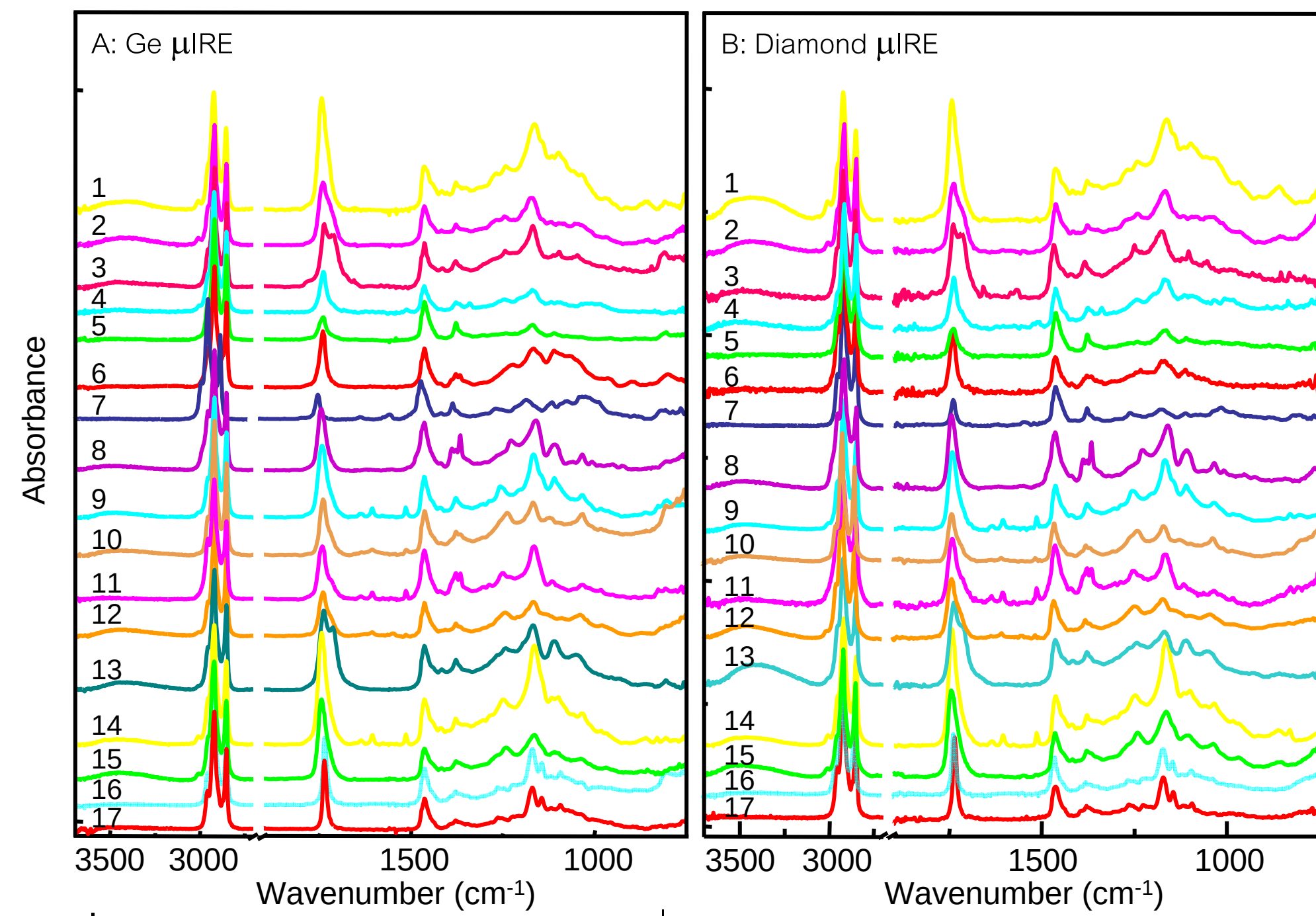


รูปที่ 3 แสดงภาพฉายของ Ge μ IRE. (A) Ge housing, (B) the slide-on Ge μ IRE และ (C) อุปกรณ์ที่ประกอบสมบูรณ์

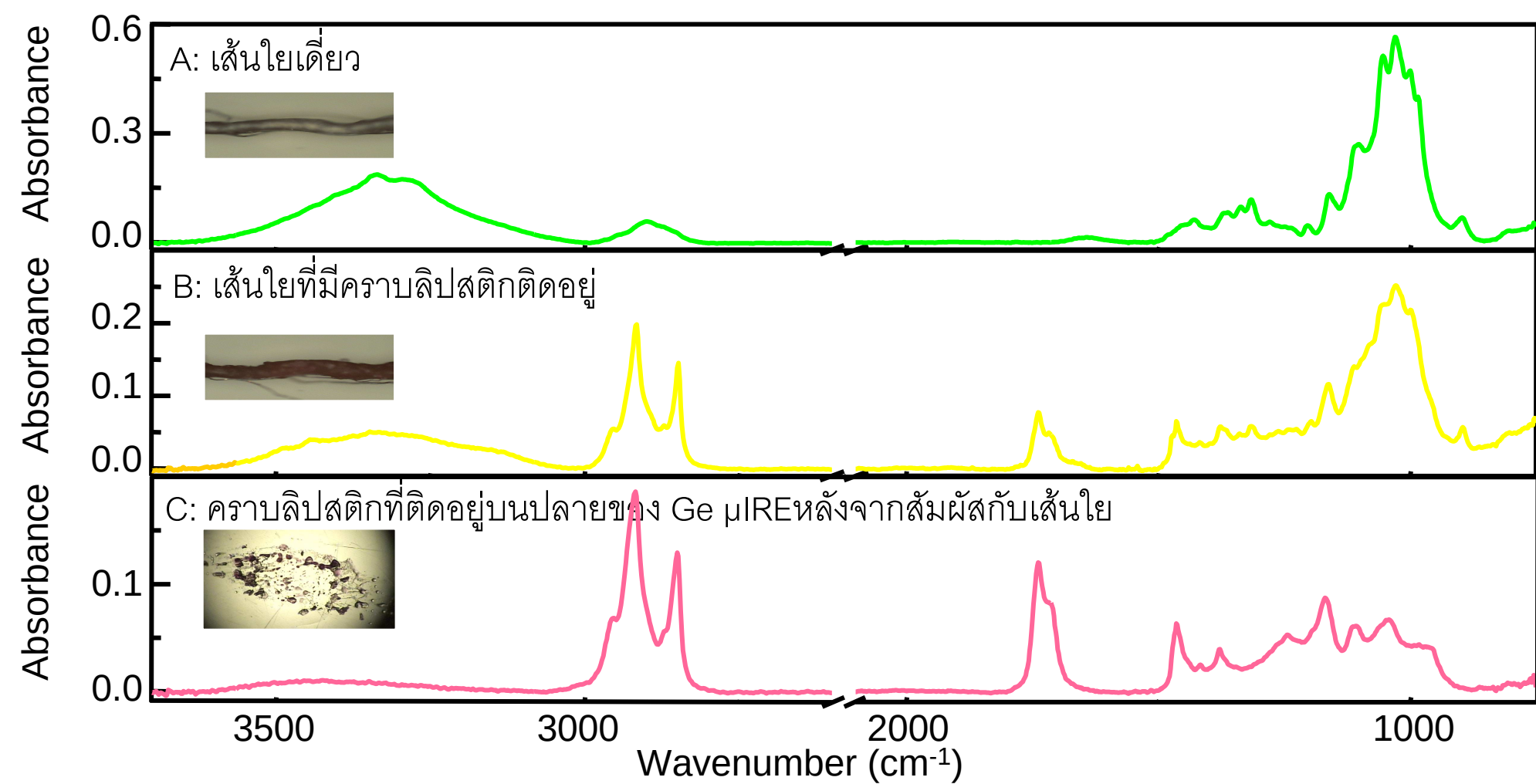


รูปที่ 4 ATR FT-IR spectra ของลิปสติกยี่ห้อต่างๆ วิเคราะห์ด้วย (A) Ge μ IRE และ (B) Diamond μ IRE

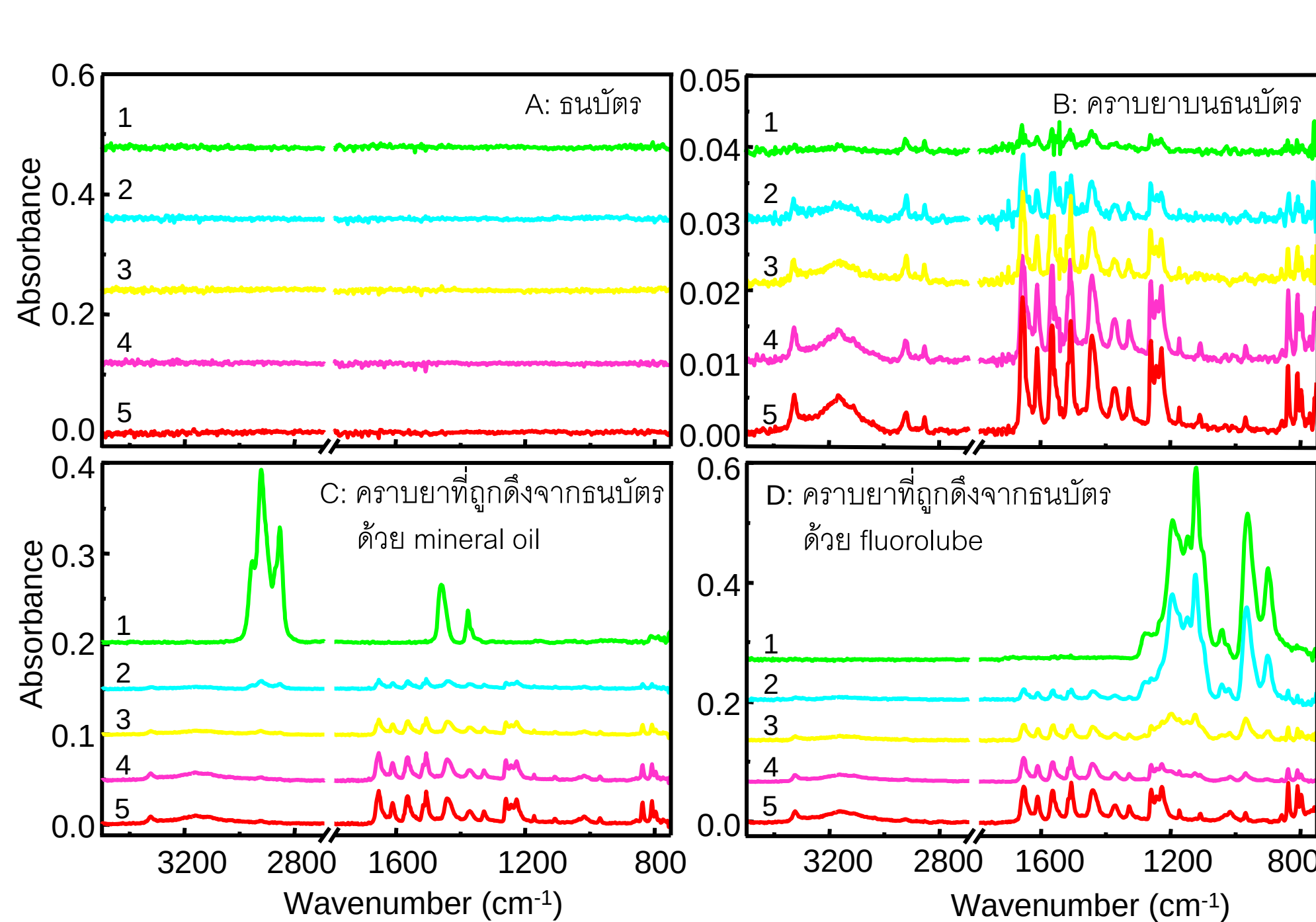
ผลการทดลอง



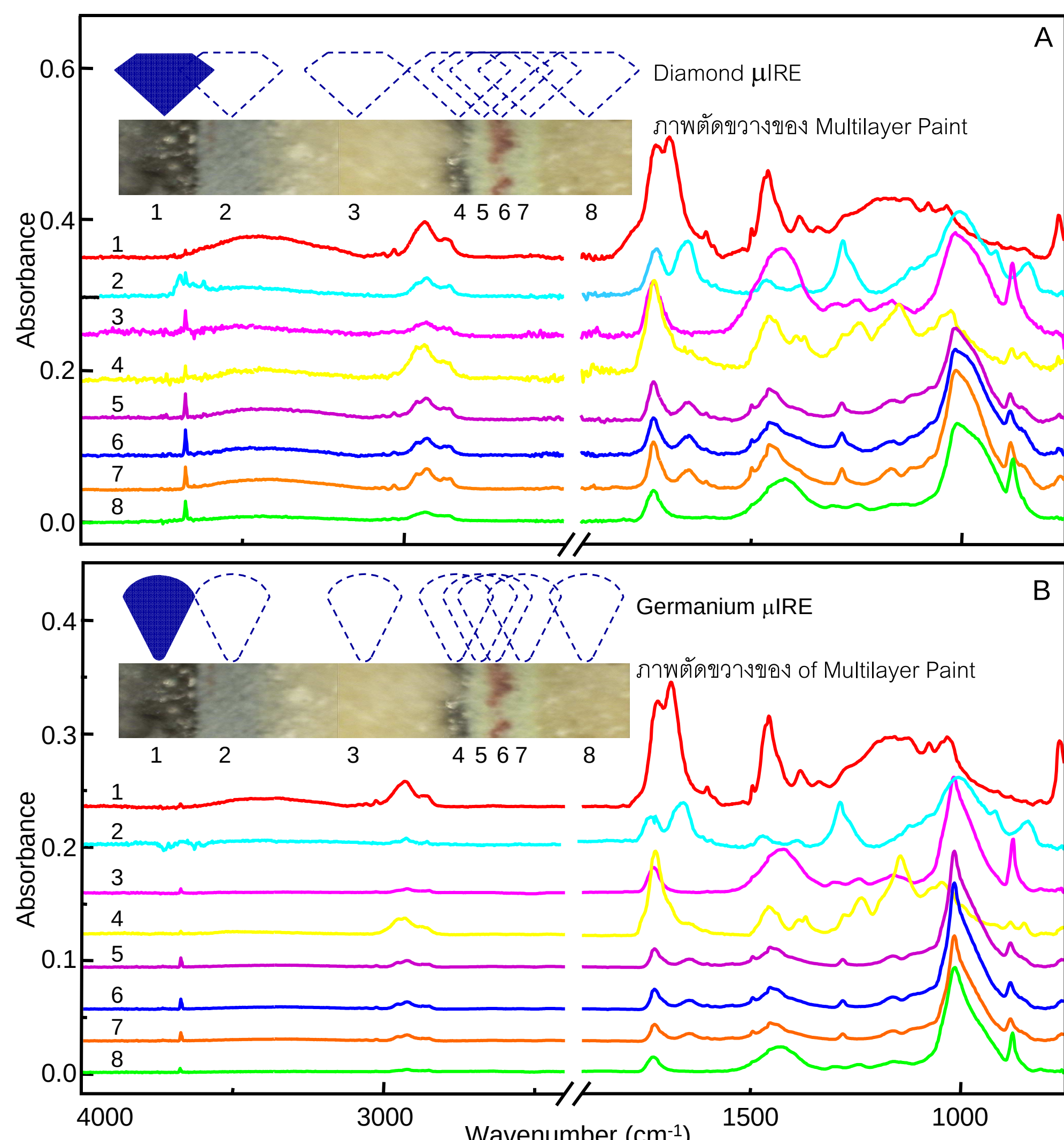
รูปที่ 5 ATR FT-IR Spectra ของลิปสติกที่ติดอยู่บนเส้นใยเดี่ยววิเคราะห์ด้วย Ge μ IRE



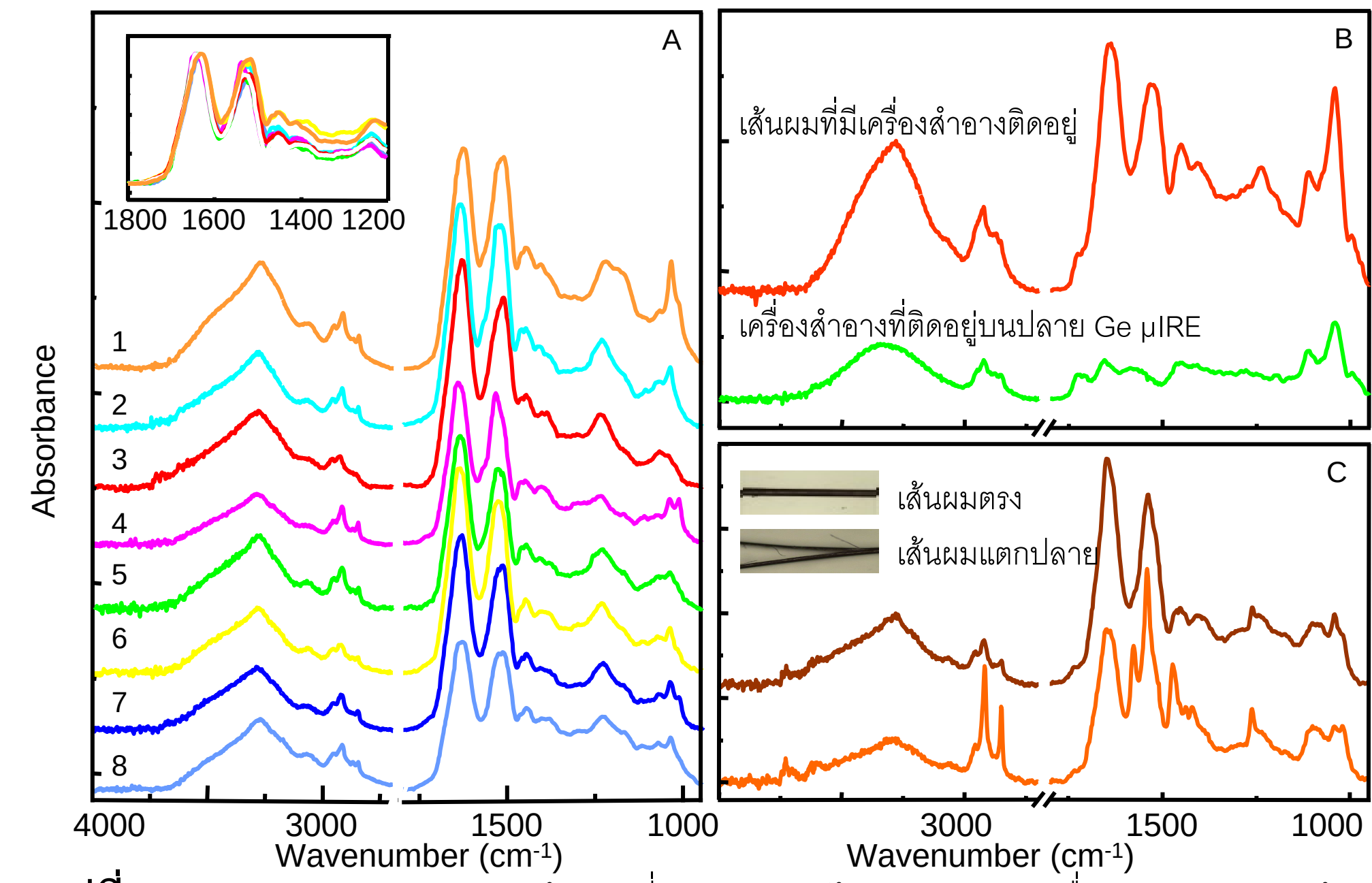
รูปที่ 6 ATR FT-IR Spectra ของคราบลิปสติกที่ติดอยู่บนเส้นใยเดี่ยววิเคราะห์ด้วย Ge μ IRE



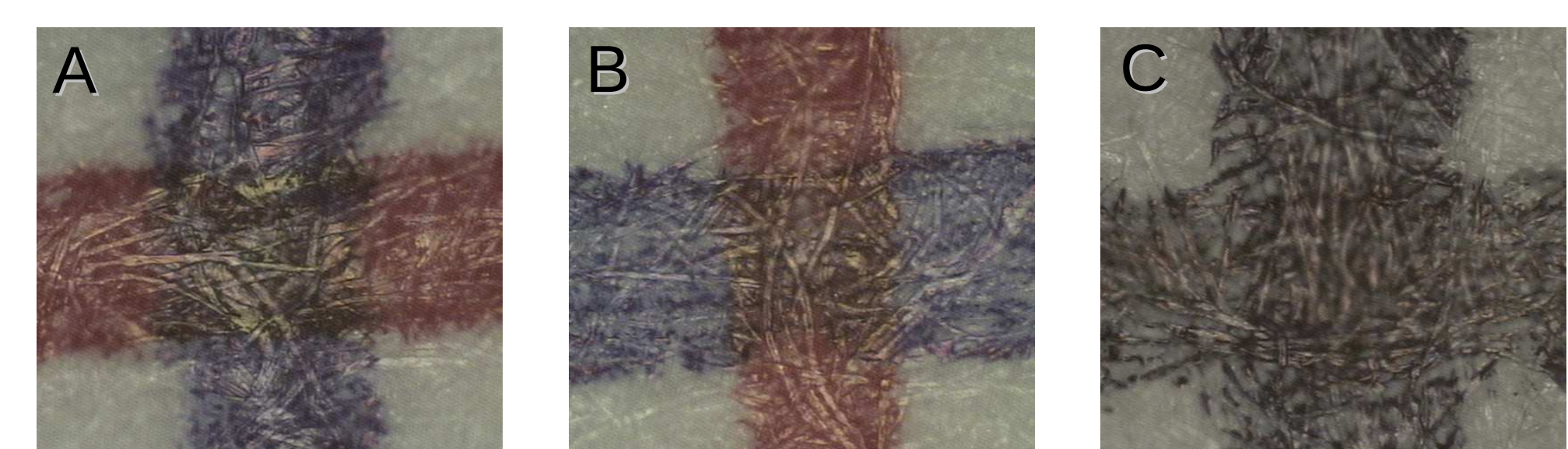
รูปที่ 7 ATR FT-IR Spectra ของคราบยา Paracetamol (Acetaminophen) ที่อยู่บนธนบัตรวิเคราะห์ด้วย Ge μ IRE โดย (A) ธนบัตรที่สะอาด (B) ธนบัตรที่มีการปนเปื้อนยา (C และ D) นำ Ge μ IRE ที่มี Nujol และ Fluorolube เคลือบอยู่ไปสัมผัสกับธนบัตร Fluorolube จะทำหน้าที่เป็นกาวติดของยาติดมากับปลายของ Ge μ IRE ปริมาณของยาที่ติดขึ้นมาจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งของการสัมผัส เทคนิค Contact-and-Collect นี้พัฒนาขึ้นโดยคณะนักวิจัยของหน่วยปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์รับรู้ โดยคราบยาที่ติดอยู่บนธนบัตรเกิดจากการสัมผัสของนิ้วมือที่มียาติดอยู่



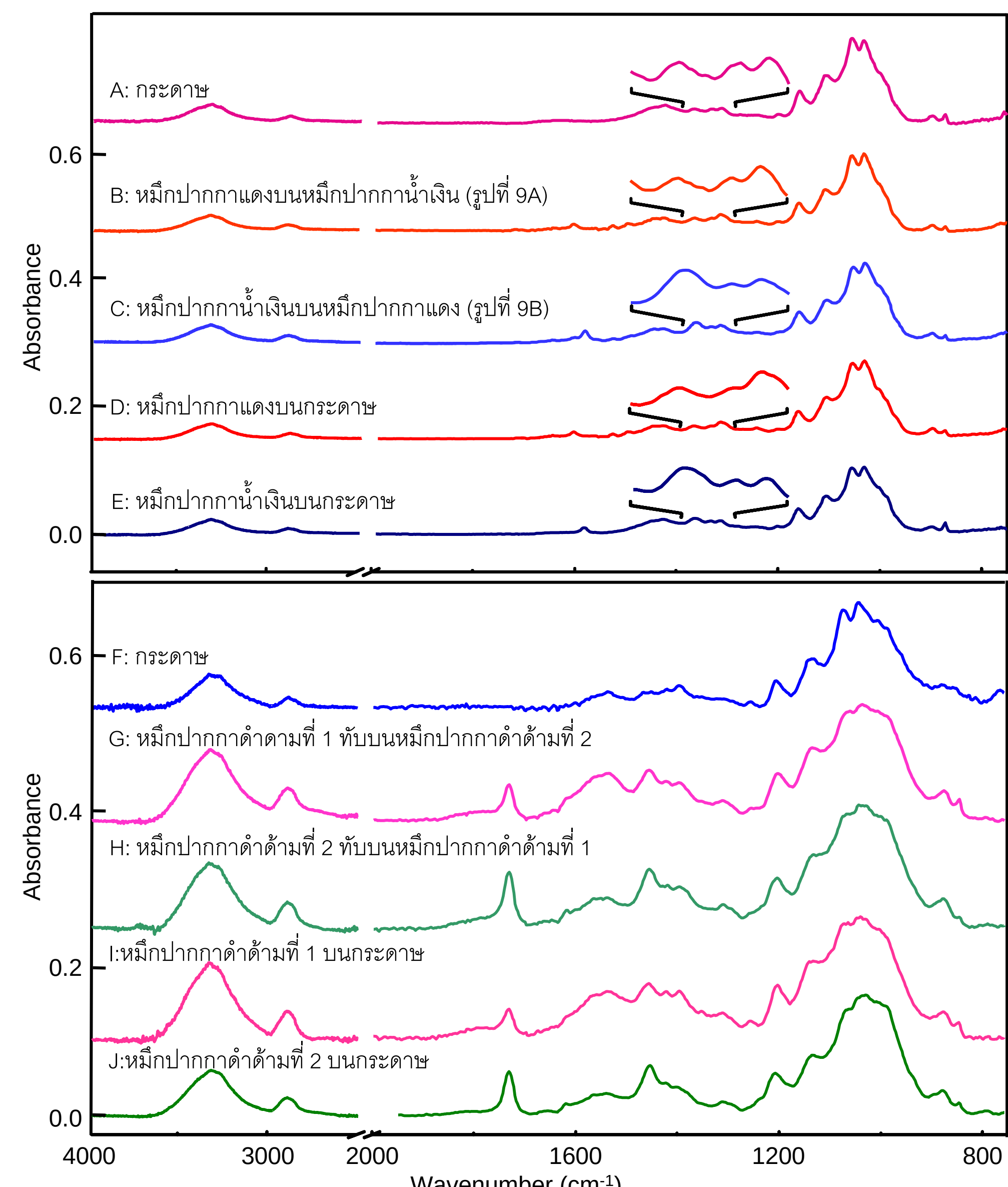
รูปที่ 8 ATR FT-IR Spectra ของสีย้อมนัตยี่ห้อต่างๆ บันทึกด้วย (A) Diamond μ IRE และ (B) Germanium μ IRE ตามแนวภาคตัดขวางของชั้นสี โดยไม่ต้องมีการแยกสีแต่ละชั้นออกมาก่อน



รูปที่ 9 ATR FT-IR spectra ของเส้นผมเดี่ยว วิเคราะห์ด้วย Ge μ IRE เพื่อตรวจสอบ (A) เส้นผมของบุคคลที่แตกต่างกัน (B) การวิเคราะห์ cosmetic ด้วยเทคนิค Contact-and-Collect (C) การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของเส้นผมอันเนื่องมาจากการแตกปลาย



รูปที่ 10 แสดงภาพการติดกันของเส้นหมึกปากกาถูกสิ้น โดย (A) หมึกปากกาแดงทับหมึกปากกาน้ำเงิน (B) หมึกปากกาน้ำเงินทับบนหมึกปากกาแดง (C) หมึกปากกาดำทับที่ 1 ทับบนหมึกปากกาดำทับที่ 2



รูปที่ 11 ATR FT-IR spectra ของหมึกปากกาถูกสิ้นที่ทับกันดังแสดงในรูปที่ 9C วิเคราะห์ด้วย Ge μ IRE โดยผลการวิเคราะห์สามารถบอกได้ว่าหมึกปากกาดำโดยอยู่ด้านบน จึงนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบการปลอมแปลงเอกสาร

สรุป

Ge และ Diamond μ IRE ใช้ร่วมกับ Infrared Microscope มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์เชิงนิติวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสามารถวิเคราะห์สารที่มีปริมาณน้อยบนพื้นผิวต่างๆ ได้ โดยไม่ต้องมีการเตรียมตัวอย่างและไม่ทำลายตัวอย่าง เทคนิค Contact-and-Collect สามารถตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยมากได้

กิตติกรรมประกาศ



ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมโปรดติดต่อ

Associate Professor Dr. Sanong Ekgasit
Sensor Research Unit
Department of Chemistry
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Bangkok 10330, THAILAND
Telephone: 0-2218-7585, 0-2218-7588; Fax 0-2254-1309
E-mail: sanong.e@chula.ac.th; Website: www.sru.research.chula.ac.th

รองศาสตราจารย์ ดร. สนอง เอกสิทธิ์
หน่วยปฏิบัติการวิจัยอุปกรณ์รับรู้
ภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กรุงเทพฯ 10330