แบบ บก.๐๖

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยเทคนิคอินฟราเรดไมโครสโคป จำนวน ๑ เครื่อง

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๘,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (แปดล้านบาทถ้วน)

๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๙

เป็นเงิน ๘,๑๖๖,๖๖๖.๖๗ บาท (แปดล้านหนึ่งแสนหกหมื่นหกพันหกร้อยหกสิบหกบาทหกสิบเจ็ดสตางค์)

๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้

๑. บริษัท ไอโครเทค จำกัด

๒. บริษัท แลบคอนเนคชั่น จำกัด

๓. บริษัท ซัคเซส เทค ซิสเต็ม จำกัด

๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง

๖.๑ รองศาสตราจารย์ ดร.บูรภัทร์ อินทรีย์สังวร

๖.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ้งลาวัลย์ สมสุนันท์

๖.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธวัฒน์ เสมากูล

๖.๔ นางสาววธุกา บุญเจริญ

๖.๕ นายสุทธิพงศ์ พวงทอง

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยเทคนิคอินฟราเรดไมโครสโคป จำนวน ๑ เครื่อง

๑. ความเป็นมา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวิสัยทัศน์มุ่งสู่ความเป็นเลิศและการเป็นที่ยอมรับในระดับชาติและนานาชาติ ทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์เคมี ชีวเคมี และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะที่ ๑๓ และยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มุ่งสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยส่งเสริมการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ปัจจุบันปัญหาการปนเปื้อนของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อมได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถพบได้ในสิ่งแวดล้อม ทั้งในน้ำ ดิน ตะกอน และระบบนิเวศต่าง ๆ การตรวจวิเคราะห์และจำแนกชนิดของไมโครพลาสติกอย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงมีความสำคัญต่อการศึกษาการแพร่กระจาย แหล่งกำเนิด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

ดังนั้น ภาควิชาเคมีจึงมีความจำเป็นต้องจัดหา เครื่องวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยเทคนิคอินฟราเรดไมโครสโคป ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์อนุภาคขนาดเล็กระดับไมโครและระบุชนิดของพอลิเมอร์โดยอาศัยลักษณะการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของพันธะเคมีและหมู่ฟังก์ชัน เพื่อใช้ในการจำแนกองค์ประกอบของไมโครพลาสติกและช่วยในการวิเคราะห์ตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ซึ่งเครื่องมือวิเคราะห์นี้ จะสามารถเพิ่มศักยภาพด้านการวิจัยและการบริการวิชาการของภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย รวมทั้งสนับสนุนการเรียนการสอนทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ตลอดจนส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ วัสดุศาสตร์ และสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกด้วย

๒. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพในระดับสากล

๒. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักศึกษาทั้งในและนอกสาขาวิชาได้เข้าถึงและฝึกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงด้านไมโครพลาสติก

๓. เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติของนักศึกษาให้สามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงที่ทันสมัยอย่างมีประสิทธิภาพ

๔. เพื่อสนับสนุนการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมของนักศึกษา นักวิจัยและคณาจารย์ ของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการวิเคราะห์ไมโครพลาสติก รวมถึงด้านพอลิเมอร์ วัสดุศาสตร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม

๕. เพื่อเพิ่มศักยภาพในการให้บริการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์แก่หน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และสนับสนุนการสร้างองค์ความรู้และผลงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับชาติและนานาชาติ

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุโดยวิธีคัดเลือกดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันที่เชิญชวน หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการคัดเลือกครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอ

เป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ช่วงเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันที่ยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญญาชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และ ข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ.๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ

หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ – ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกับกรณี ดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ.๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการซื้อ จำนวน ๖ แผ่น

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๒๔๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

กำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามิได้

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ เป็นเงิน ๘,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (แปดล้านบาทถ้วน)

๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายค่าสิ่งของพร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๐. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๙ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.บูรภัทร์ อินทรีย์สังวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ้งลาวัลย์ สมสุนันท์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธวัฒน์ เสมากูล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววธุกา บุญเจริญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสุทธิพงศ์ พวงทอง)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์
เครื่องวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยเทคนิคอินฟราเรดไมโครสโคป จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือที่มีระบบฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด และฟังก์ชันไมโครสโคปอยู่ในเครื่องเดียวกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กระดับไมครอน มีช่วงการทำงานเท่ากับหรือกว้างกว่า ๕,๐๐๐ – ๗๐๐ cm^{-1} โดยสามารถวัดได้ทั้งแบบการส่องผ่าน (Transmission) การสะท้อน (Reflection) และการสะท้อนกลับภายในทั้งหมด (Attenuated Total Reflectance, ATR)

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ

๑. เครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดไมโครสโคป จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๑.๑ เป็นเครื่องมือที่มีระบบฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด และฟังก์ชันไมโครสโคปอยู่ในเครื่องเดียวกัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กระดับไมครอน มีช่วงการทำงานเท่ากับหรือกว้างกว่า ๕,๐๐๐ – ๗๐๐ cm^{-1} โดยสามารถวัดได้ทั้งแบบการส่องผ่าน (Transmission), การสะท้อน (Reflection) และการสะท้อนกลับภายในทั้งหมด (Attenuated Total Reflectance, ATR)

๑.๒ มีแหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรดในช่วง Mid-IR และมี Diode laser อยู่ภายในเครื่อง

๑.๓ มีตัวตรวจวัดรังสีอินฟราเรดชนิด Liquid Nitrogen Cooled MCT (LN_2-MCT) detector ติดตั้งภายในเครื่อง

๑.๔ ใช้แสงอินฟราเรดที่เกิดจากระบบฟูเรียร์ ซึ่งใช้ moving gold mirror เป็นแบบมุม (cube corner) ซึ่งสามารถป้องกันการเบี่ยงเบนของแสงได้ (Permanent Alignment) และ มี Beam splitter เป็นชนิด ZnSe ซึ่งเป็นวัสดุที่ทนความชื้น

๑.๕ การเลื่อนตำแหน่งของ Stage ในแกน X Y และ Z เป็นแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (Motorized) และมีความแม่นยำในการเลื่อนตำแหน่งระดับ ๑ ไมครอน

๑.๖ มีฟังก์ชันเปลี่ยนการใช้งานสำหรับการมองภาพตัวอย่าง (Visible mode) และการวิเคราะห์ (IR mode) แบบอัตโนมัติ

๑.๗ มีเลนส์กำลังขยายอย่างน้อย ๘ เท่า ที่ให้ระยะการทำงาน (working distance) ไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร โดยที่ไม่ต้องถอดเลนส์ออก และสามารถเพิ่มกำลังขยายแบบซูมแบบดิจิทัล (Digital zoom) ได้

๑.๘ สามารถใช้เลนส์ถ่ายรูป และวิเคราะห์ตัวอย่างได้ทั้งแบบส่องผ่าน (Transmission) การสะท้อน (Reflection) และการสะท้อนกลับภายในทั้งหมด (ATR) โดยที่ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์หรือปรับแต่งใดๆ

๑.๙ เมื่อวิเคราะห์แบบ ATR ส่วนปลายทิปทำด้วยผลึกเจอร์เมเนียม (Ge crystal) ขนาด ๑๐๐ ไมครอน สามารถปรับระดับแรงกดตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๓ ระดับ โดยขึ้นอยู่กับความอ่อนแข็งของตัวอย่าง เพื่อช่วยป้องกันความเสียหายของ Ge crystal ได้

๑.๑๐ มีอุปกรณ์ปรับขนาด (Size) และมุม (Angle) ของแสงอินฟราเรดได้อย่างอัตโนมัติ (Motorized Aperture) โดยสามารถปรับได้จากโปรแกรม

๑.๑๑ มีกล้องวิดีโอสำหรับถ่ายภาพตัวอย่างที่มีความละเอียด ไม่น้อยกว่า ๕ Megapixel และมีระบบปรับความชัดของภาพอัตโนมัติ (Autofocus)

๑.๑๒ สามารถวิเคราะห์ FT-IR ด้วยการสร้างภาพเชิงสเปกโทรสโกปีได้ทั้งแบบ IR Mapping และ ATR Mapping ได้

๑.๑๓ มีระบบเชื่อมต่อกับชุดประมวลผล และคอมพิวเตอร์ เป็นระบบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายแบบใช้สายแลน (Ethernet connection)

๑.๑๔ ลักษณะทางเทคนิค (Technical Specifications)

๑.๑๔.๑ ค่าความสามารถในการแยกพีก (Resolution) ดีกว่าหรือเท่ากับ ๒ cm^{-1}

๑.๑๔.๒ ค่าความถูกต้องในการวัดเลขคลื่นของเครื่อง (Wavenumber Accuracy) ดีกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๕ cm^{-1}

๑.๑๕ ตัวเครื่องเป็นระบบปิด ภายในมีสารดูดความชื้นชนิด Molecular sieve ซึ่งสามารถอบแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้

๑.๑๖ สามารถเพิ่มตัวตรวจวัดรังสีอินฟราเรดชนิด Focal Plane Array (FPA) ได้ในอนาคต

๒. ซอฟท์แวร์ (software) สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผล มีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

๒.๑ มีโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือ สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

๒.๒. มีโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานบนระบบ WINDOWS

๒.๓ มีฟังก์ชันสำหรับการจัดการสเปกตรัมที่ได้จากเครื่อง โดยมีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายและสะดวก ได้แก่ การลบสเปกตรัม (Subtraction spectrum), โปรแกรมคำนวณสเปกตรัม (Spectrum calculator), การปรับเส้นฐาน (Baseline correction), การปรับแต่งสเปกตรัมให้เรียบ (Smooth), การหาอนุพันธ์ (Derivative), การระบุตำแหน่งพีค (Peak picking), การหาพื้นที่ใต้พีค (Integration) และการเปรียบเทียบสเปกตรัม (Spectrum comparison)

๒.๔ มีฟังก์ชันปรับชดเชยสัญญาณรบกวนจากบรรยากาศ (Atmospheric compensation) โดยสามารถตัดหรือลดสัญญาณรบกวนจากไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ได้

๒.๕ มีฟังก์ชันค้นหาสเปกตรัม (Spectrum search) เพื่อเทียบเคียงสเปกตรัมของสารตัวอย่างกับฐานข้อมูลสเปกตรัมมาตรฐาน (Spectral library) พร้อมทั้งสามารถเพิ่มข้อมูลสเปกตรัมและสร้างฐานข้อมูลขึ้นเองได้ สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ครั้งต่อไป

๒.๖ มีฟังก์ชันแสดงผลแบบ ๓ มิติ (๓D) และสามารถประมวลผลภาพเชิงเคมี (Chemical imaging) ได้

๒.๗ มีโปรแกรมช่วยค้นหาตำแหน่งและวิเคราะห์ชนิดของตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งรองรับการจำแนกชนิดของไมโครพลาสติก (Microplastics)

๒.๘ มีโปรแกรมหรือระบบตรวจสอบสมรรถนะการทำงานของตัวเครื่องแบบอัตโนมัติ (Self-diagnostic หรือ Instrument Diagnostic) สามารถระบุสาเหตุความผิดปกติในเบื้องต้นได้ทันทีเมื่อระบบทำงานขัดข้อง

๒.๙ การทำงานและฟังก์ชันทั้งหมดควบคุมผ่านโปรแกรมเดียวกัน สามารถบันทึกข้อมูลภาพถ่ายและสเปกตรัมอินฟราเรดที่ได้จากการวิเคราะห์รวมไว้ในไฟล์เดียวกัน

๒.๑๐ มีโปรแกรมและสารมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของเครื่องมือ (Validation) พร้อมรายงานผลการตรวจสอบให้อัตโนมัติทันที

๒.๑๑ มีฐานข้อมูลสเปกตรัมมาตรฐาน (Spectral Library) ดังนี้

๒.๑๑.๑ ฐานข้อมูลสเปกตรัมพอลิเมอร์สำหรับการวัดด้วยเทคนิค ATR-FTIR (ATR-FTIR Polymer Library) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๓๐ สเปกตรัม ซึ่งวัดด้วยหัววัดผลึกเพชร (Diamond) และเจอร์เมเนียม (Germanium ATR)

๒.๑๑.๒ ฐานข้อมูลสเปกตรัมพอลิเมอร์ พลาสติก และสารเติมแต่งสำหรับการวัดด้วยเทคนิค ATR-FTIR (ATR-FTIR Polymer, Plastics and Additives Library) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ สเปกตรัม โดยเป็นฐานข้อมูลที่ผ่านการรับรองจากสถาบัน Kunststoff-Institut Lüdenscheid (KIMW)

๓. อุปกรณ์ประกอบ ดังต่อไปนี้

๓.๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด และชุดคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ผล จำนวน ๑ ชุด ในแต่ละชุด มีคุณลักษณะดังนี้

๓.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๖ แกนเสมือน (๑๖ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๐ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑.๒ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๓.๑.๓ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Hard Disk Drive (HDD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๑๒ GB จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑.๔ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑.๕ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๓.๑.๖ มีอุปกรณ์ขับเคลื่อนแผ่นซีดี/ดีวีดี (DVD-ROM Drive) จำนวน ๑ หน่วย

๓.๑.๗ มีแป้นพิมพ์มาตรฐาน (Standard Keyboard) และเมาส์แบบแสง (Optical Mouse)

๓.๑.๘ ระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน ๑ ชุด

๓.๒ เครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังจ่ายไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑ kVA จำนวน ๒ เครื่อง สำหรับใช้งานกับชุดคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมเครื่องมือ และชุดคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ผล

๓.๓ ชุดอุปกรณ์สำหรับเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์ ประกอบด้วย

๓.๓.๑ ปากคีบจับตัวอย่าง (Forceps/Tweezers) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ อัน

๓.๓.๒ ใบมีดสำหรับตัดตัวอย่าง (Scalpel/Cutter) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๓.๓.๓ เข็มเขี่ยตัวอย่างพร้อมด้ามจับ (Dissecting needle) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ อัน

๓.๓.๔ แผ่นกระจกเคลือบทองสำหรับวางตัวอย่าง (Gold-coated Mirror) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แผ่น

๓.๓.๕ แผ่นกระจกเคลือบอลูมิเนียมสำหรับวางตัวอย่าง (Aluminum-coated Mirror) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ แผ่น

๓.๓.๖ กระจกโพแทสเซียมโบรไมด์ (KBr Window) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาไม่น้อยกว่า ๑๓ x ๒ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น

๓.๓.๗ กระจกแคลเซียมฟลูออไรด์ (CaF_2 Window) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาไม่น้อยกว่า ๑๓ x ๒ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น

๓.๓.๘ ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ไมโครพลาสติกขนาดเล็ก ประกอบด้วย

๓.๓.๘.๑ แผ่นกรองอะลูมินา (Alumina filter membrane) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐ แผ่น

๓.๓.๘.๒ ขวดรูปกรวยสำหรับกรอง (Büchner flask) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๓.๘.๓ ขาหนีบยึด (Clamp) และจุกยางปิดขวดกรอง (Rubber stopper) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๔ ชุดควบคุมอัตราการไหลของก๊าซสำหรับระบบ DRIFTS (DRIFTS Gas Flow Control System) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับควบคุมอัตราการไหลของก๊าซให้สอดคล้องกับสภาวะการทดลองในห้องทำปฏิกิริยา (Reaction chamber) ของระบบ DRIFTS โดยอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบและติดตั้งอยู่ภายในโครงสร้างสเตนเลสสตีลและอะลูมิเนียม (Stainless steel and Aluminium module) ประกอบด้วยชุดควบคุมก๊าซดังต่อไปนี้

๓.๔.๑ ชุดควบคุมอัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen Gas Flow Controller) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย

๓.๔.๑.๑ วาล์วเปิด-ปิด (On/Off valve) สำหรับควบคุมและกำหนดการใช้งานก๊าซไนโตรเจน

๓.๔.๑.๒ อุปกรณ์ปรับลดและควบคุมแรงดัน (Pressure regulator) ก่อนป้อนเข้าสู่ระบบควบคุมอัตราการไหล

๓.๔.๑.๓ ตัวกรองอนุภาคของแข็ง (Particulate filter) ขนาดการกรองไม่เกิน ๗ ไมครอน เพื่อป้องกันสิ่งเจือปนเข้าสู่ระบบควบคุมอัตราการไหล

๓.๔.๑.๔ อุปกรณ์วัดและปรับอัตราการไหลของก๊าซชนิดโรตามิเตอร์ (Rotameter)

๓.๔.๑.๕ วาล์วกันการไหลย้อนกลับ (Check valve / Non-return valve) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนย้อนกลับภายในระบบ

๓.๔.๑.๖ ท่อทางเดินก๊าซพร้อมข้อต่อเชื่อมระหว่างระบบ (Tubing and Fittings) ที่เข้าชุดกับอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

๓.๔.๒ ชุดควบคุมอัตราการไหลของก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen Gas Flow Controller) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย

๓.๔.๒.๑ วาล์วเปิด-ปิด (On/Off valve) สำหรับควบคุมและกำหนดการใช้งานก๊าซไฮโดรเจน

๓.๔.๒.๒ อุปกรณ์ปรับลดและควบคุมแรงดัน (Pressure regulator) ก่อนป้อนเข้าสู่ระบบควบคุมอัตราการไหล

๓.๔.๒.๓ ตัวกรองอนุภาคของแข็ง (Particulate filter) ขนาดการกรองไม่เกิน ๗ ไมครอน เพื่อป้องกันสิ่งเจือปนเข้าสู่ระบบควบคุมอัตราการไหล

๓.๔.๒.๔ อุปกรณ์วัดและปรับอัตราการไหลของก๊าซชนิดโรตามิเตอร์ (Rotameter)

๓.๔.๒.๕ วาล์วกันการไหลย้อนกลับ (Check valve / Non-return valve) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนย้อนกลับภายในระบบ

๓.๔.๒.๖ ท่อทางเดินก๊าซพร้อมข้อต่อเชื่อมระหว่างระบบ (Tubing and Fittings) ที่เข้าชุดกับอุปกรณ์ปรับลดแรงดัน

๓.๔.๓ ชุดท่อเชื่อมต่อของก๊าซอากาศสังเคราะห์/อากาศอัด (Compressed Air / Zero Air Flow Controller) เข้ากับระบบข้อ ๓.๔.๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย

๓.๔.๓.๑ วาล์วเปิด-ปิด (On/Off valve) สำหรับควบคุมและกำหนดการใช้งานก๊าซอากาศ

๓.๔.๓.๒ ท่อทางเดินก๊าซพร้อมข้อต่อเชื่อมระหว่างระบบ (Tubing and Fittings) ที่เข้าชุดกับชุดควบคุมอัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนข้อ ๓.๔.๑

๓.๕ โปรแกรมควบคุมระบบอุณหภูมิสำหรับชุด DRIFTS (DRIFTS Temperature Control Software) สามารถกำหนดและควบคุมอุณหภูมิได้ทั้งแบบปรับตั้งค่าเอง (Manual) และแบบตั้งโปรแกรมอุณหภูมิตามขั้นตอน (Temperature programming)

๓.๖ ชุดอุปกรณ์หมุนเวียนน้ำหล่อเย็น (Water Chiller / Circulator) สำหรับระบายความร้อนชุดอุปกรณ์ DRIFTS สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ในช่วง ๑๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส มีการควบคุมอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ลิตรต่อนาที และมีท่อทางเดินน้ำหล่อเย็นพร้อมข้อต่อสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับห้องทำปฏิกิริยา (Reaction chamber)

๓.๗ ตัวตรวจวัดรังสีอินฟราเรดชนิด Liquid Nitrogen Cooled MCT (LN_2-MCT) detector จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๘ ชุดทำปฏิกิริยาและวางตัวอย่าง (Reaction Chamber) สำหรับรองรับการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ex-situ, in-situ หรือ operando จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด ประกอบด้วย

๓.๘.๑ แผ่นกระจกชนิดซิงค์ซีลีไนด์ (ZnSe window) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชิ้น

๓.๘.๒ แผ่นกระจกแก้ว (Glass window) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชิ้น

๓.๘.๓ ช่องทางเข้า-ออกของสาร (Inlet/Outlet ports) รวมกันไม่น้อยกว่า ๓ ช่องทาง และมีช่องทางเดินสารหล่อเย็นภายในตัวอุปกรณ์

๓.๘.๔ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะความดันบรรยากาศ

๓.๙ ชุดอุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเทคนิคการสะท้อนแบบแพร่กระจาย (Diffuse Reflectance Accessory) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๑๐ ถังบรรจุไนโตรเจนเหลว (Liquid Nitrogen Dewar) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร พร้อมชุดอุปกรณ์หัวถ่ายเทของเหลว (Liquid withdrawal device) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๑๑ ถังบรรจุก๊าซไนโตรเจน ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๖ คิว พร้อมเนื้อก๊าซเกรดบริสุทธิ์สูงพิเศษ (Ultra High Purity: UHP) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ถัง

๓.๑๒ ถังบรรจุก๊าซไฮโดรเจน ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๖ คิว พร้อมเนื้อก๊าซเกรดบริสุทธิ์สูงพิเศษ (Ultra High Purity: UHP) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ถัง

๓.๑๓ ชั้นวางและยึดถังก๊าซ จำนวน ๑ ชุด

๓.๑๔ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๑๕๐ x ๗๕ ซม. โครงสร้างทำจากเหล็กพ่นเคลือบสีฝุ่น (Powder coating) กันสนิม พื้นหน้าโต๊ะ (Top) หนาไม่น้อยกว่า ๑๙ มิลลิเมตร ผลิตจากไม้ เคลือบผิวเมลามีนสีขาวทั้งสองด้าน ขาโต๊ะมีปุ่มปรับระดับความสูงเพื่อปรับระนาบพื้นได้ จำนวน ๑ ตัว

๓.๑๕ เก้าอี้ปฏิบัติการแบบมีพนักพิง โครงสร้างฐานทำจากอะลูมิเนียม พร้อมล้อเลื่อนไม่น้อยกว่า ๕ ล้อ เบาะนั่งและพนักพิงหุ้มด้วยวัสดุโพลียูรีเทน (PU) ทนต่อสารเคมีและทำความสะอาดง่าย และสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ จำนวน ๑ ตัว

๓.๑๖ ผลึกเจอร์เมเนียมสำรอง (Spare Germanium Crystal / Ge crystal) สำหรับใช้งานกับกล้องจุลทรรศน์ฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด (FTIR Microscope) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๓.๑๗ กล้องจุลทรรศน์สำหรับตรวจสอบตัวอย่างเบื้องต้น จำนวน ๑ ตัว

๓.๑๗.๑ เป็นกล้องจุลทรรศน์ชนิด ๒ กระบอกตา

๓.๑๗.๒ กระบอกตาคู่เอนไม่น้อยกว่า ๓๐ องศา และหมุนได้ ๓๖๐ องศา ปรับความสูงของกระบอกตาได้

๓.๑๗.๓ เลนส์ตา เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง (Wide field) มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๑๐ เท่า

๓.๑๗.๔ แป้นหมุนเลนส์วัตถุ ใส่เลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า ๔ เลนส์

๓.๑๗.๕ เลนส์วัตถุ มีเลนส์วัตถุอย่างน้อย ๔ ชิ้น ประกอบด้วย เลนส์วัตถุกำลังขยาย ๔ เท่า เลนส์วัตถุกำลังขยาย ๑๐ เท่า เลนส์วัตถุกำลังขยาย ๔๐ เท่า และเลนส์วัตถุกำลังขยาย ๑๐๐ เท่า

๓.๑๗.๖ ชุดปรับระยะภาพ มีชุดปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วม

๓.๑๗.๗ แท่นวางวัตถุ สามารถปรับในระนาบแกน X-Y ได้ และมี clamp handle สำหรับยึดตัวอย่างบนแท่นวางวัตถุ

๓.๑๗.๘ ระบบไฟส่องสว่าง ใช้หลอดไฟชนิด LED หรือ ทังสเตนฮาโลเจน สามารถปรับเร่งความสว่างได้

๓.๑๗.๙ ระบบรวมแสง มีเลนส์รวมแสงเป็นชนิด Abbe Condenser

๓.๑๗.๑๐ มีม่านปรับแสงเพื่อปรับขนาดรูรับแสง

๓.๑๗.๑๑ มีถุงคลุมเครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๔. ข้อกำหนดทั่วไป

๔.๑ ผู้ขายต้องส่งมอบ ติดตั้งพร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งาน จนสามารถปฏิบัติงานได้

๔.๒ ผู้ขายต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ ให้แก่เจ้าหน้าที่โดยผู้เชี่ยวชาญ

๔.๓ การรับประกันคุณภาพเครื่องวิเคราะห์ไมโครพลาสติกด้วยเทคนิคอินฟราเรดไมโครสโคป ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

๔.๓.๑ รับประกันคุณภาพชิ้นส่วน MIR source ไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๔.๓.๒ รับประกันคุณภาพชิ้นส่วน Diode Laser และ Interferometer ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๔.๕ ผู้ขายต้องตรวจเช็คและบำรุงรักษาเครื่อง จำนวน ๒ ครั้ง ปีละครั้ง พร้อมออกใบรับรองการตรวจเช็คเครื่องมือ

๔.๖ หากเครื่องมือเกิดความขัดข้องจากการใช้งาน ต้องสามารถติดต่อผู้ขายเพื่อแจ้งปัญหาได้ภายใน ๒๔ ชั่วโมง และผู้ขายต้องเข้าแก้ไขปัญหาจากการใช้งานที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการติดต่อจากผู้ใช้งานเครื่องมือภายใน ๑๕ วัน

๔.๗ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสามารถใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐-๖๐ Hz ได้

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอหรือบริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ ในขอบข่ายการให้บริการหลังการขายเพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพในการดูแลหลังการขาย

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำเครื่องหมายด้วยการขีดเส้น หรือเน้นข้อความคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอในแคตตาล็อก หรือคู่มือการใช้งาน หรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบุข้อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอทุกรายการ โดยแนบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพร้อมทั้งระบุเอกสารอ้างอิงมาให้ครบถ้วน

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก : โดยใช้เกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.บูรภัทร์ อินทรีย์สังวร)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ้งลาวัลย์ สมสุนันท์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธวัฒน์ เสมากูล)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาววธุกา บุญเจริญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสุทธิพงศ์ พวงทอง)