

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

- ๑ ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค จำนวน ๑ ชุด
- ๒ หน่วยงานเจ้าของโครงการ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ๓ วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔,๐๖๖,๐๐๐.- บาท (สี่ล้านหกหมื่นหกพันบาทถ้วน)
- ๔ วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๑๓ กันยายน ๒๕๖๗  
เป็นเงิน ๔,๐๖๖,๐๐๐.- บาท (สี่ล้านหกหมื่นหกพันบาทถ้วน)
- ๕ แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๓ ราย ดังนี้
    ๑. บริษัท ไอ ที เอส (ไทยแลนด์) จำกัด
    ๒. บริษัท เน็กซ์ไบโอ (ประเทศไทย) จำกัด
    ๓. บริษัท Prodigy Science Instruments Co., Ltd.
  ๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
    - ๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน
    - ๖.๒ อาจารย์ ดร.ศันศนีย์ คำบุญชู
    - ๖.๓ นางนงคราญ ไชยวงศ์

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)**  
**เครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค จำนวน ๑ ชุด**

**๑. ความเป็นมา**

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา ที่มีกระบวนการวิชาการหลักเฉพาะของวัสดุอุตสาหกรรม (Characterization of Industrial Materials) กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเซรามิก เซรามิกเทคโนโลยีและเทคโนโลยีซีเมนต์ และกระบวนการวิชาการเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม (Catalysis and Industrial Catalyst) มีเนื้อหาเกี่ยวกับการหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุผง กลศาสตร์ของอนุภาค การหาขนาดอนุภาคและรูปร่างของอนุภาค การหาลักษณะเฉพาะเชิงกล การหาลักษณะเฉพาะของโครงสร้างจุลภาค การดูดซับทางกายภาพและทางเคมี การประยุกต์การเร่งปฏิกิริยาสู่การออกแบบปฏิกรณ์ การแพร่ การเชื่อมกัมมันต์ของตัวเร่งปฏิกิริยา การผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม ทั้งในระดับปริญญาตรี (จำนวนนักศึกษาประมาณ ๑๒๐ คน) และระดับบัณฑิตศึกษา (จำนวนนักศึกษาประมาณ ๒๐ คน) ที่จำเป็นต้องมีการใช้เครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค โดยการควบคุมผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สามารถวัดขนาดการกระจายตัวของอนุภาคและรูปร่าง สำหรับตัวอย่างที่เป็นของแข็ง, ผง และ/หรือของเหลวได้ เพื่อใช้วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบ หรือวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ สำหรับนำมาใช้ในวิชาปฏิบัติการและการทำวิจัย โดยจำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิชา ๒๐๙๒๗๒, ๒๐๙๓๔๒, ๒๐๙๓๖๑, ๒๐๙๔๐๒, ๒๐๙๔๖๑, ๒๐๙๔๖๒, ๒๐๙๔๖๔, ๒๐๙๔๖๖, ๒๐๙๕๑๑, ๒๐๙๕๑๓, ๒๐๙๕๑๒, ๒๐๙๕๑๓, ๒๐๙๕๑๔, ๒๐๙๕๑๕, ๒๐๙๕๑๖, ๒๐๙๕๑๗, ๒๐๙๕๑๘, ๒๐๙๕๑๙, ๒๐๙๕๒๐, ๒๐๙๕๒๑, ๒๐๙๕๒๒, ๒๐๙๕๒๓, ๒๐๙๕๒๔, ๒๐๙๕๒๕, ๒๐๙๕๒๖, ๒๐๙๕๒๗, ๒๐๙๕๒๘ และกระบวนการวิชาปัญหาพิเศษ ๒๐๙๕๕๗ กระบวนการวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ๒๐๙๕๕๘ และดุขุฎินิพนธ์ระดับปริญญาเอก ๒๐๙๕๕๙ อีกทั้งงานวิจัยของคณาจารย์ในภาควิชาที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาลักษณะเฉพาะทางขนาดอนุภาคและรูปร่างของวัตถุดิบ และวัสดุที่เตรียมได้จากงานวิจัย ทั้งนี้ภาควิชามีเครื่องมือที่มีลักษณะการวิเคราะห์ที่คล้ายกัน คือ เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี หมายเลขครุภัณฑ์ วท. ๖๖๓๐-๐๑๔-๐๔๗๓-๕๔๔ (เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยการเลี้ยวเบนเลเซอร์, Particle Size Analyzer, Laser Diffraction) จำนวน ๑ เครื่อง ที่ได้รับการจัดสรรเมื่อปี พ.ศ.๒๕๔๔ มีอายุการใช้งานกว่า ๒๒ ปี ซึ่งเกินกำหนดอายุการใช้งานมาแล้ว (ใช้งานได้ ๑๕ ปี) และได้มีการซ่อมแซมอุปกรณ์บ่อยครั้งตามอายุการใช้งาน โดยอะไหล่ของเครื่องมือบางรายการที่มีอยู่หาทดแทนยาก เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีอายุใช้งานนาน บริษัทผู้ผลิตยกเลิกการผลิตอะไหล่ อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows Me รวมทั้งซอฟต์แวร์ของเครื่องมือเป็นแผ่นดิสก์เก็ต ซึ่งไม่สามารถนำไปติดตั้งกับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ได้ รวมทั้งเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยการเลี้ยวเบนเลเซอร์ นี้ สามารถใช้สนับสนุนงานบริการวิชาการของภาควิชาฯ คณะวิทยาศาสตร์ และองค์กรภายนอก ที่ก่อให้เกิดรายได้ในการบริการวิชาการ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาเครื่องมือนี้ทดแทน หากได้รับการจัดสรรเครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ที่มีเทคโนโลยีใหม่ขั้นสูงและทันสมัย สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งขนาดและรูปร่างของอนุภาค สามารถใช้สนับสนุนการเรียนการสอน งานวิจัยของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษา และคณาจารย์ให้มีคุณภาพสูงและสอดคล้องกับพันธกิจของภาควิชา และสนับสนุนบริการวิชาการของภาควิชาฯ คณะวิทยาศาสตร์ และองค์กรภายนอก ได้อย่างดียิ่ง

**๒. วัตถุประสงค์**

๑. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา (กระบวนการวิชาข้างต้น)

๒. เพื่อใช้ดำเนินงานวิจัยในโครงการผลิตผลงานทางวิชาการและโครงการวิจัยอื่น ๆ ที่ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

๓. เพื่อใช้ในการบริการวิชาการ

### ๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่า ตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ  
สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน  
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ  
สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า
๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ เป็นไปตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค(กวจ) ที่ ๐๔๐๕.๒/ว๑๒๔ ลงวันที่ ๑ มีนาคม ๒๕๖๖ ดังนี้

๑๒.๑ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่เป็นไปตามหนังสือจัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

๑๒.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

๑๒.๓ สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๑๒.๔ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

๑๒.๕ กรณีตามข้อ ๑๒.๑ - ๑๒.๔ ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

๑๒.๕.๑ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

๑๒.๕.๒ นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ.๒๕๖๑

#### ๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ จำนวน ๓ แผ่น

#### ๕. กำหนดเวลาส่งมอบและกำหนดยื่นราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา  
ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา

#### ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

หลักเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวม

#### ๗. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๔,๐๖๖,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านหกหมื่นหกพันบาทถ้วน)

๘. งดงานและการจ่ายเงิน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายค่าสิ่งของพร้อมค่าติดตั้งซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งแล้ว ให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๙. อัตราค่าปรับ

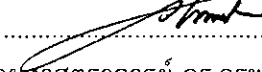
ในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

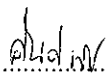
๑๐. ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

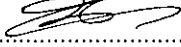
การรับประกันความชำรุดบกพร่องภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี

๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวงษ์ เทียมสอน)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ต้นศนีย์ คำบุญชู)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางนงคราญ ไชยวงศ์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์  
เครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค จำนวน ๑ ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ของตัวอย่างแบบอัตโนมัติ โดยการควบคุมผ่านระบบคอมพิวเตอร์ สามารถวัดขนาด การกระจายตัวของอนุภาคและรูปร่าง เหมาะสำหรับตัวอย่างที่เป็นของแข็ง, ผง และ/หรือของเหลวได้

คุณสมบัติเฉพาะ

๑. เครื่องสามารถรองรับการวัดขนาดอนุภาคได้ตั้งแต่ ๐.๐๑ ไมโครเมตร ถึง ๒,๐๐๐ ไมโครเมตร หรือดีกว่า
๒. สามารถวัดขนาด การกระจายตัวของอนุภาค โดยใช้หลักการ Laser diffraction ตามมาตรฐาน ISO ๑๓๓๒๐ และวัดขนาด การกระจายตัวของอนุภาคและวิเคราะห์รูปร่าง โดยใช้หลักการ Dynamic image analysis ตามมาตรฐาน ISO ๑๓๓๒๒-๒ ในการวิเคราะห์ตัวอย่างได้พร้อมกัน ในเซลล์ตัวอย่างเดียวกันและในเวลาเดียวกัน หรือใช้วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยหลักการอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเลือกผ่านโปรแกรมควบคุมได้
๓. มีเลเซอร์เป็นแหล่งกำเนิดแสง ซึ่งประกอบไปด้วยเลเซอร์แสงสีฟ้าชนิด Diode laser ที่มีช่วงความยาวคลื่นสั้นอยู่ที่ ๔๐๕ นาโนเมตร และเลเซอร์แสงสีแดงชนิด Diode laser ที่มีช่วงความยาวคลื่นยาวอยู่ที่ ๗๘๐ นาโนเมตร
๔. ระบบเลเซอร์ของเครื่องมีระดับความปลอดภัยที่ Class ๑ ตามมาตรฐานความปลอดภัย CFR ๑๐๔๐.๑๐ และ IEC๖๐๘๒๕-๑
๕. ระบบตรวจจับสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Photoelectric detector array ประกอบด้วยตัวตรวจจับสัญญาณจำนวน ๒ ชุด ซึ่งมีช่องตรวจจับสัญญาณทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๑๕๑ ส่วน (Detector segment) รองรับมุมกระเจิงของแสงได้กว้าง ตั้งแต่ ๐.๐๒ ถึง ๑๖๕ องศา หรือดีกว่า
๖. ระบบทางเดินแสง (Optics) เป็นแบบ Fourier โดยเลเซอร์จะชนกับเซลล์ตัวอย่างแล้วเกิดสัญญาณการเลี้ยวเบนซึ่งจะถูกตรวจจับอย่างถูกต้องสม่ำเสมอโดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งของอนุภาคในลำแสงเลเซอร์ และ การเกิดรูปแบบการกระเจิง (Scattering pattern) นี้ จะผ่านเลนส์รวมแสงก่อนเข้าสู่ระบบตรวจจับสัญญาณ (Detector)
๗. สามารถวัดขนาด การกระจายตัวของอนุภาคและวิเคราะห์รูปร่าง โดยมีกล้องระบบดิจิทัล (High-resolution digital camera ) ที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕.๒ เมกะพิกเซล (๒๕๖๐x๒๐๔๘) และมี Frame rate ไม่น้อยกว่า ๒๒ ภาพต่อ ๑ วินาที (fps) ทำงานร่วมกับ Stroboscopic light source ในการเก็บข้อมูลรูปร่างพร้อมกันกับการวัดขนาดของอนุภาค (Synchronized dynamic image analysis)
๘. สามารถวัดขนาดการกระจายตัวของอนุภาคและวิเคราะห์รูปร่าง (Size and shape analysis) ได้ทั้งตัวอย่างที่เป็นของแข็ง, ผง และ/หรือของเหลว ด้วยชุดป้อนกระจายตัวอย่าง (Dispersing unit) ทั้งแบบเปียก ( Wet module) และแบบแห้ง (Dry module)
๙. ชุดป้อนกระจายตัวอย่าง มีทั้งแบบเปียกและแบบแห้ง สามารถเปลี่ยนสลับการใช้งานและเคลื่อนย้ายออกจากตัวเครื่องวิเคราะห์ได้ง่ายและรวดเร็ว เป็นแบบ PLUG&PLAY ไม่จำเป็นต้องต่อสายหรือท่อในขณะที่เปลี่ยน Module ของชุดกระจายตัวอย่างในการใช้งาน
๑๐. การควบคุมการทำงานผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถวัดขนาดอนุภาค (Size), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD), การกระจายตัวของอนุภาค (Particle size distribution) แสดงเป็นกราฟข้อมูล (Area distribution), และสามารถแสดงข้อมูลรูปร่างของอนุภาค (Shape analysis) ได้ โดยแสดงข้อมูลต่าง ๆ ได้สูงสุดถึง ๓๐ พารามิเตอร์
๑๑. มี Interface แบบ USB หรือ RS๒๓๒ สำหรับต่อเครื่องคอมพิวเตอร์
๑๒. มีสารมาตรฐานในการทดสอบเครื่อง จำนวน ๑ ชุด

๑๓. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง มีดังนี้

- ๑๓.๑ ชุดป้อนกระจายตัวอย่างแบบเปียก (Wet dispersion unit) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๓.๑.๑ สามารถสั่งงานควบคุมชุดป้อนตัวอย่างได้จากโปรแกรมการทำงานแบบอัตโนมัติ
  - ๑๓.๑.๒ ปริมาตรของเหลวได้สูงสุด ๒๐๐ มิลลิลิตร
  - ๑๓.๑.๓ มีชุดคลื่นสั้นสะท้อน (in-line sonication probe) เพื่อใช้ในการกระจายตัวของอนุภาค
  - ๑๓.๑.๔ มีระบบสั่งการทำงาน เช่น auto-dilute, de-aerating, circulating และ auto-cleaning
- ๑๓.๒ ชุดป้อนตัวอย่างแบบแห้ง (Dry dispersion unit) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๓.๒.๑ มีแรงดันลมที่ใช้ในการดูดตัวอย่างสูงสุดอยู่ที่ ๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) หรือมากกว่า
  - ๑๓.๒.๒ สามารถสั่งงานควบคุมชุดป้อนตัวอย่างได้จากโปรแกรมการทำงานแบบอัตโนมัติ
  - ๑๓.๒.๓ สามารถใช้กับตัวอย่างที่มีปริมาณน้อย ได้ต่ำสุดอยู่ที่ ๐.๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ๑๓.๓ ชุดประมวลผลผ่านโปรแกรมการทำงาน (Computer control) จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๓.๓.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Core I๗ ,๓.๐ GHz หรือดีกว่า
  - ๑๓.๓.๒ หน่วยความจำ (RAM) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๘ GB
  - ๑๓.๓.๓ ส่วนจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB
  - ๑๓.๓.๔ จอภาพแสดงผลชนิดสีแบบ LED ขนาดความกว้างจอไม่น้อยกว่า ๒๔ นิ้ว
  - ๑๓.๓.๕ ติดตั้งโปรแกรม Window ๑๑ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือดีกว่า
  - ๑๓.๓.๖ ชุดแป้นพิมพ์และเมาส์แบบไร้สาย
  - ๑๓.๓.๗ เครื่องพิมพ์สี LED มีระบบ WiFi เชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์ก ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน้าต่อ นาที หรือดีกว่า จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๓.๔ ชุด Vacuum cleaner จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๓.๔.๑ มีแรงดูดอากาศได้สูงสุด ๒,๐๐๐ ลิตรต่อนาที หรือดีกว่า
  - ๑๓.๔.๒ ทำแรงดันสุญญากาศได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ kPa
  - ๑๓.๔.๓ เครื่องสามารถสั่งการทำงานของชุด Vacuum cleaner ได้โดยอัตโนมัติผ่านโปรแกรมในขณะการวัด ตัวอย่าง
- ๑๓.๕ ชุด Air compressor จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๓.๕.๑ สามารถผลิตอากาศได้ต่อเนื่องอัตราเร็ว ๕๐ ลิตรต่อนาที
  - ๑๓.๕.๒ มีถังบรรจุน้ำไม่น้อยกว่า ๑๐ ลิตร
  - ๑๓.๕.๓ สามารถทำความดันได้สูงสุด ๗ บาร์
- ๑๓.๖ เครื่องสำรองไฟสำหรับเครื่องวิเคราะห์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๓.๗ เครื่องสำรองไฟสำหรับชุดคอมพิวเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๓.๘ โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือวิเคราะห์ขนาดอนุภาค จำนวน ๑ ตัว
- ๑๓.๙ โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ จำนวน ๑ ชุด

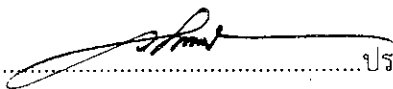
๑๔. ข้อกำหนดอื่น ๆ

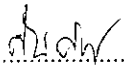
- ๑๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารการรับรองมาตรฐานระดับสากลของผลิตภัณฑ์ที่เสนอขาย เช่น IEC หรือ EU หรือ UK หรือ CSA หรือ CE พร้อมรายละเอียด
- ๑๔.๒ การรับประกันคุณภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๑๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องให้บริการดูแลบำรุงรักษาเครื่อง ตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของเครื่อง (Validation) จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ครั้งต่อปี เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย


- ๑๔.๔ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
- ๑๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นหนังสือขณะเข้าเสนอราคา
- ๑๔.๖ ภายในระยะเวลาการรับประกันผู้ยื่นข้อเสนอต้องตอบสนอง เมื่อครุภัณฑ์มีปัญหาไม่สามารถทำงานได้ภายใน ๔๘ ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้ง
- ๑๔.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรที่ได้รับการฝึกอบรมโดยตรงกับบริษัทผู้ผลิตและมีประสบการณ์ในการดูแลซ่อมบำรุงเครื่องของบริษัผู้ผลิตอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี พร้อมยื่นเอกสารประกอบการพิจารณาขณะเข้าเสนอราคา
- ๑๔.๘ มีการอบรมการใช้งาน และบำรุงรักษาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลครุภัณฑ์ ให้สามารถใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๑๔.๙ มีการจัดอบรมผู้ใช้งานในรูปแบบ application workshop โดยวิศวกร หรือนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจหลักการทำงาน การประยุกต์และการแปลผลที่ได้จากชุดตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ ของเครื่องมือ อย่างน้อย ๑ ครั้ง
- ๑๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีประสบการณ์การจำหน่าย ติดตั้ง หรือบำรุงรักษา เครื่องวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ในประเทศไทยกับหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนอื่น โดยมีเอกสารสั่งซื้อหรือรูปการติดตั้งเครื่องมือกับหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อประโยชน์และความจำเป็นของส่วนงาน
- ๑๔.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำเครื่องหมายด้วยการขีดเส้นหรือเน้นข้อความคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอในแคตตาล็อก หรือคู่มือการใช้งาน หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบุข้อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอทุกรายการ โดยแนบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพร้อมทั้งระบุเอกสารอ้างอิงมาให้ครบถ้วน

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา

ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้น เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๙

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ เทียมสอน)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ตันสนีย์ คำบุญชู)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ  
(นางนงคราญ ไชยวงศ์)