

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย  
ในการจัดซื้อจัดจ้าง ที่มีใ้ใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องขัดและเคลือบผิวชิ้นงานด้วยไอออนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร จำนวนเงิน ๘,๓๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนบาทถ้วน)
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๓ ตุลาคม ๒๕๖๗  
เป็นเงิน ๘,๓๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนบาทถ้วน)
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - ๕.๑ สืบราคาจากท้องตลาด จำนวน ๒ ราย ดังนี้
    ๑. บริษัท โคแอกซ์ กรุ๊ป คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สำนักงานใหญ่)
    ๒. บริษัท เบคไทย กรุงเทพอุปกรณ์เคมีภัณฑ์ จำกัด
    ๓. บริษัท เครส นาโนโซลูชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
๖. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
  - ๖.๑ อาจารย์ ดร.มาโนช นาคสาทา
  - ๖.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน ฉิมอุปละ
  - ๖.๓ นางบุษบง ก้นทะลือ
  - ๖.๔ นายวิษณุ บุญสุข
  - ๖.๕ นายธีรภัทร แคนเหมือง
  - ๖.๖ นายชิษณุพงษ์ พรหมมา

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

**๑. ความเป็นมา**

ตามที่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี ๒๕๖๘ เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องขัดและเคลือบผิวชิ้นงานด้วยไอออนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด เป็นเงิน ๘,๓๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนบาทถ้วน) เพื่อใช้สำหรับการเตรียมตัวอย่าง ทั้งการขัดอย่างละเอียด การตัดแนวระนาบอย่างละเอียด การเคลือบผิวชิ้นงานด้วยวัสดุที่นำไฟฟ้าที่สามารถกำหนดความหนาบางได้อย่างแม่นยำ ของกลุ่มชิ้นงานทางด้านโลหะวิทยา ด้านเคมีคอนดักเตอร์ ด้านวัสดุเซรามิกขั้นสูง ด้านโซลาเซลล์ และด้านวัสดุแบตเตอรี่ นั้น

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในกระบวนวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างระดับนาโน โครงสร้างจุลภาค และองค์ประกอบทางเคมีของชิ้นงาน

๒.๒ เพื่อสนับสนุนและยกระดับผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา และงานวิจัยขั้นสูงของคณาจารย์และนักวิจัยให้มีคุณภาพและแข่งขันกับงานวิจัยในระดับสากลได้มากขึ้น

๒.๓ เพื่อสนับสนุนในการจัดอบรม พร้อมสาธิตการเตรียมตัวอย่างชิ้นงานให้กับหน่วยงานราชการและเอกชนอื่น ๆ

**๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันที่ในหนังสือเชิญชวน หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น



๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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 ๒ ล้านบาท

๑๒.๓ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

๑๒.๔ กรณีตามข้อ ๑๒.๑ - ๑๒.๓ ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

๑๒.๔.๑ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

๑๒.๔.๒ นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ.๒๕๖๑

**๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ**

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ จำนวน ๔ แผ่น

**๕. กำหนดเวลาส่งมอบและกำหนดยื่นราคา**

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา  
ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา

**๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ใช้หลักเกณฑ์ ราคา

**๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร**

วงเงินงบประมาณที่จัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องขัดและเคลือบผิวชิ้นงานด้วยไอออนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด  
เป็นเงินทั้งสิ้น ๘,๓๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านสามแสนบาทถ้วน)

**๘. งานและการจ่ายเงิน**

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะจ่ายค่าสิ่งของที่ส่งมอบพร้อมค่าติดตั้ง ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม  
ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งมอบแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่ง  
มอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

**๙. อัตราค่าปรับ**

กำหนดค่าปรับคิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

**๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง**

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี


**๑๑. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ**


คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.มานิช นาคสาทา)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยธิน นิมอุปละ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางบุษบง ก้นทะลือ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายวิชณ บุญสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายธีรภัทร แดนเหมือง)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายชัชณพงษ์ พรหมมา)



**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์**  
**เครื่องขัดและเคลือบผิวชิ้นงานด้วยไอออนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด**

**ประกอบด้วย**

**๑. เครื่องขัดผิวชิ้นงานด้วยไอออนชนิดตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด**

**๑.๑ คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นเครื่องขัดผิวและทำความสะอาดชิ้นงานด้วยเทคนิค Ion milling ในระบบสุญญากาศ ที่มีประสิทธิภาพสูง มีระบบช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับชิ้นงานขณะทำการขัดผิวและทำความสะอาด และสามารถขัดผิวและทำความสะอาดชิ้นงานได้ทั้งในแนวระนาบและแนวตัดขวาง

**๑.๒ คุณลักษณะเฉพาะ**

๑.๒.๑ สามารถขัดผิวและทำความสะอาดได้ทั้งแนวราบ (Flat milling) และแนวตัดขวาง (cross-section milling)

๑.๒.๒ มีอัตราการขัดผิวชิ้นงานในแนวตัดขวาง (cross-section milling) ได้ไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตรต่อชั่วโมง สำหรับวัสดุที่เป็นซิลิกอน (Si)

๑.๒.๓ สามารถรองรับตัวอย่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร และตัวอย่างมีความสูงได้ไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร สำหรับ Flat milling

๑.๒.๔ สามารถรองรับตัวอย่างยาวไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร และหนาไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร สำหรับ cross-section milling

๑.๒.๕ สามารถปรับค่า Accelerating voltage ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๘ kV

๑.๒.๖ สามารถปรับระดับความเร็วในการหมุนตัวอย่างสำหรับ Flat milling ได้อย่างน้อย ๒ ระดับคือ

๑.๒.๖.๑ ความเร็วรอบต่ำ สำหรับตัวอย่างที่มีความแข็งมาก มีค่าความเร็วรอบไม่เกิน ๑ รอบต่อนาที

๑.๒.๖.๒ ความเร็วรอบสูง สำหรับตัวอย่างที่มีความบอบบางเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับตัวอย่าง มีค่าความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๒๐ รอบต่อนาที

๑.๒.๗ สามารถเลื่อนตัวอย่างสำหรับ Flat milling ตามแนวแกน X ได้ไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร และสามารถเลื่อนตัวอย่างสำหรับ cross-section milling ตามแนวแกน X ไปทางด้านซ้ายได้ไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร และไปทางด้านขวาได้ไม่น้อยกว่า ๗ มิลลิเมตร และตามแนวแกน Y ไปทางด้านบนได้ไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร และไปทางด้านล่างได้ไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร

๑.๒.๘ สามารถปรับความเอียงของ Stage ได้ในช่วง ๐ ถึง ๙๐ องศา หรือกว้างกว่า สำหรับ Flat milling

๑.๒.๙ ในโหมด cross-section milling ต้องสามารถขัดผิวตัวอย่างได้เป็นแนวกว้างไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร และสามารถปรับค่า Swing Angle ได้อย่างน้อย ๓ ค่ามุม โดยมีมุมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ องศา ในโหมด cross-section milling

๑.๒.๑๐ มีชุดหล่อเย็นตัวอย่าง (Cooling Temperature Control) สำหรับตัวอย่างที่ไม่ทนความร้อน โดยสามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๐ ถึง -๑๐๐ องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า

๑.๒.๑๑ ระบบสุญญากาศประกอบด้วยปั๊มสุญญากาศชนิด โรตารี (Rotary pump) และเทอร์โบโมเลกุลาร์ (Turbo-molecular pump) อย่างละ ๑ ตัว

๑.๒.๑๒ มีโหมดการใช้งานที่สามารถปรับตั้งค่าเวลาให้เครื่องทำงานสลับกับหยุดการทำงาน เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับชิ้นงานที่ไวต่ออุณหภูมิความร้อน

๑.๒.๑๓ มีระบบการตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อกระบวนการ milling สิ้นสุด ✓

๑.๒.๑๔ สามารถเลือกโหมดการ milling อัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างแต่ละชนิดได้ ✓

๑.๓ มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้ ✓

๑.๓.๑ มีกล้องจุลทรรศน์ แบบสองตา (Zoom stereoscopic microscope) ที่มีกำลังขยาย ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เท่า ติดตั้งบนตัวเครื่อง ✓

๑.๓.๒ มี Mask ชนิด Titanium สำหรับใช้ในโหมด cross-section milling จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ชิ้น ✓

๑.๓.๓ มี Mask ที่ทำจากวัสดุ Tungsten Carbide เหมาะสำหรับโหมด cross-section milling ที่ใช้ระยะเวลานานจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชิ้น ✓

๑.๓.๔ มี wide-area cross-section milling holder จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๕ มี flat milling holder จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๖ มีเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดกำลัง ๓ kVA จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๗ โต๊ะวางเครื่อง พร้อมเก้าอี้ จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๘ มีถังบรรจุก๊าซอาร์กอนความบริสุทธิ์ ๙๙.๙๙% พร้อมตัวปรับลดแรงดัน จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๙ มีถังบรรจุ Liquid N<sub>2</sub> ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๑๐ มีชุดอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานสำหรับการขัดผิวชิ้นงานเบื้องต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการ ion milling จำนวน ๑ ชุด ✓

๑.๓.๑๑ มีกล้องจุลทรรศน์แบบตาเดียวที่มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๕ เท่า สำหรับใช้ติดตั้งตัวอย่างเข้ากับ holder ก่อนนำตัวอย่างเข้าเครื่อง จำนวน ๑ ชุด ✓

## ๒. เครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยโลหะและอุปกรณ์ประกอบ จำนวน ๑ ชุด

### ๒.๑ คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องเคลือบผิวตัวอย่างด้วยโลหะและคาร์บอน เหมาะกับการใช้งานเคลือบผิวตัวอย่างแบบฟิล์มบาง (Thin film) เหมาะสำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่อง FE-SEM (Field Emission Scanning Electron Microscope) และ TEM (Transmission Electron Microscope) ✓

### ๒.๒ คุณลักษณะเฉพาะ

๒.๒.๑ สามารถนำไปใช้เคลือบผิวตัวอย่างด้วยโลหะประเภทที่ไม่ทำให้เกิดออกไซด์ (Noble metals) หรือนำไปใช้เคลือบตัวอย่างโดยใช้โลหะที่ทำให้เกิดออกไซด์ได้ (Oxidising metals) ✓

๒.๒.๒ ใช้ระบบ Cool magnetron sputtering ✓

๒.๒.๓ มีห้องตัวอย่างทำจากกระจกชนิดโบโรซิลิเกต (Borosilicate glass) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า ๑๒๗ มิลลิเมตร จำนวนอย่างน้อย ๒ ชุด ✓

๒.๒.๔ ระบบสุญญากาศประกอบด้วย โรตารีปั๊ม (Rotary pump) และเทอร์โบโมเลกุลาร์ปั๊ม (Turbo molecular pump) ที่สามารถทำความดันระหว่างเคลือบได้  $5 \times 10^{-3}$  mbar หรือต่ำกว่า ✓

๒.๒.๕ สามารถตั้งค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเคลือบได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ mA สำหรับการเคลือบด้วยวิธี Sputtering ✓

๒.๒.๖ สามารถใช้คาร์บอนแบบแท่ง (Carbon Rod) ในการเคลือบผิวตัวอย่างได้ ✓

๒.๒.๗ สามารถใช้คาร์บอนแบบเส้นใย (Carbon Cord/Fiber) ในการเคลือบผิวตัวอย่างได้ ✓



๒.๓ มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

๒.๓.๑ มีแท่นวางชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ที่สามารถหมุนได้และมีอัตราการหมุนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ รอบต่อนาที จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๒ มีแท่นวางชิ้นงานที่สามารถปรับหมุนและเอียงได้ (Rotate-tilt stage) จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๓ มีอุปกรณ์สำหรับวัดความหนาของฟิล์มเคลือบบนผิวตัวอย่าง (Film Thickness Monitor; FTM) จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๔ มี sputtering target ดังนี้

๒.๓.๔.๑ แผ่นสารเคลือบธาตุแพลทินัมความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๑ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๔.๒ แผ่นสารเคลือบธาตุทองคำความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๑ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๔.๓ แผ่นสารเคลือบธาตุแพลทินัมหรือพาลาเดียม ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๑ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๔.๔ แผ่นสารเคลือบธาตุโครเมียม ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๓ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชั้น

๒.๓.๕ แก๊สอาร์กอนพร้อมถังบรรจุนาตรปริมาตรไม่น้อยกว่า ๗ ลูกบาศก์เมตร พร้อมวาล์วปรับลดแรงดัน จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๖ น้ำมันสำหรับโรตารีปั๊มสำรอง ไส้กรองน้ำมันสำหรับโรตารีปั๊มสำรองและไส้กรองอากาศขนาด ๕ ไมครอน (๕ Micron filter) จำนวน ๑ ชุด

๒.๓.๗ มีเครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า ๓ KVA จำนวน ๑ เครื่อง

### ๓. รายละเอียดอื่นๆ

๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานตามปกติ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี หลังการติดตั้ง หากเครื่องหรืออุปกรณ์ใดเกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ บริษัทจะต้องดำเนินการแก้ไข จนเครื่องสามารถใช้งานได้ปกติโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรง ค่าอะไหล่ อุปกรณ์ซ่อมแซม

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการบำรุงรักษา และตรวจสอบเครื่องในระยะเวลาการรับประกันทุก ๆ ๖ เดือน

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดอบรมเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้งานและดูแลรักษาเครื่องได้เป็นอย่างดี

๓.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำคู่มือการใช้งานและคู่มือการดูแลรักษาให้อย่างน้อย ๓ ชุด

๓.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีวิศวกรที่ได้รับรองจากบริษัทผู้ผลิต โดยให้ยื่นเอกสารขณะที่เสนอราคา

๓.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีเอกสารรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยโดยให้ยื่นขณะที่เสนอราคา

๓.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำเครื่องหมายด้วยการขีดเส้น หรือเน้นข้อความคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอในแคตตาล็อกหรือคู่มือการใช้งาน หรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบุข้อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเฉพาะที่เสนอทุกรายการ โดยแนบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพร้อมทั้งระบุเอกสารอ้างอิงมาให้ครบถ้วน




หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือก โดยพิจารณาเกณฑ์ราคา


ขอรับรองว่าการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุข้างต้นเป็นไป ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและ  
การบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ มาตรา ๙


ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.มานิช นาคสาทา)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยชิน ฉิมอุปละ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางบุษบง กันทะลือ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายวิษณุ บุญสุข)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายธีรภัทร แदनเหมื่อง)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นายชัชฌพงษ์ พรหมมา)