

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

1. ความเป็นมา

คุณลักษณะเครื่องวัดแรงดึงผิว เป็นเครื่องมือทางเคมีที่สำคัญในการวัดค่าแรงดึงผิวระหว่างของเหลวกับของเหลว และสามารถวัดความหนาแน่นของของเหลวซึ่งแรงดึงผิวเป็นสมบัติทางกายภาพพื้นฐานของของเหลวที่พบในชีวิตประจำวัน และใช้ในด้านต่าง ๆ รวมถึง อุตสาหกรรมต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมการทำความสะอาด ใช้ในงานลดแรงดึงผิว เช่น ผงซักฟอก สบู่ เครื่องสำอาง โดยศึกษาการลดแรงดึงผิวของสารให้น้อยลงเพื่อช่วยในการขจัดคราบสิ่งสกปรกออกจากเสื้อผ้า หรือร่างกายได้ง่าย อุตสาหกรรมปิโตรเคมี กลุ่มงานน้ำมัน แรงดึงผิวจะต่อน้อย เพื่อใช้ในงานด้านขุดเจาะน้ำมันจากใต้พิภพ วิเคราะห์จากน้ำมันดิบ เพื่อทดสอบคุณภาพของน้ำมันที่ขุดเจาะได้ ด้านทางการแพทย์ พัฒนามลิตภัณฑ์คอนแทคเลนส์ ทดสอบแรงดึงผิวน้อย มีความชุ่มชื้นของน้ำเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานและเข้ากับดวงตา ด้านน้ำมันหม้อแปลง แรงดึงผิวมีผลต่อคุณภาพของน้ำมันหม้อแปลงเป็นอย่างมาก โดยจะทำการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ASTM D 971 และ IEC 62961 อุตสาหกรรมกรรมสิ่งทอ สีย้อม จะต้องมีการวัดแรงดึงผิวน้อย เพื่อเป็นการลดขั้นตอนการซักล้าง การฟอกสีลง รวมถึงหน้ากากอนามัยที่มีการทดสอบการซึมผ่านของเลือด ตามมาตรฐาน ISO 304:1985 อุตสาหกรรมการเกษตร จะต้องมีการวัดแรงดึงผิวน้อย เพื่อให้สเปียร์ละอองเป็นฝอย ส่งผลให้การยึดเกาะของละอองบนพืชหรือต้นพืช ยึดเกาะได้ดี อุตสาหกรรมยางพารา ยางสังเคราะห์ ซึ่งมีมาตรฐานกำหนด ASTM D1417 -16 ของการวัดแรงดึงผิว เพื่อควบคุมคุณภาพของยาง และรวมถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่ศึกษาสมบัติความตึงผิวของผลึกไอออนิก (liquid crystal) เป็นต้น ดังนั้น เครื่องวัดแรงดึงผิวจึงเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่นิสิตสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องควรมีทักษะที่จำเป็นและสำคัญในการเรียนรู้และใช้เครื่องมือดังกล่าวในระหว่างการศึกษา โดยเฉพาะนิสิตสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาจะได้เรียนรู้และฝึกทักษะการใช้เครื่องวัดแรงดึงผิว ทั้งในรายวิชาปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ และมีการสาธิตในรายวิชาทฤษฎีทางสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และ เคมีประยุกต์ รวมถึง สาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ให้นิสิตเข้าใจสมบัติของแรงดึงผิว และนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ รวมถึง อุตสาหกรรมของประเทศ ดังที่กล่าวมา นอกจากนี้จะเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนทั้งรายวิชาปฏิบัติการ และ ภาคทฤษฎีแล้วยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาโครงการเคมี (senior project) ตลอดจนเป็นส่วนหนึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งปริญญาโทและเอก และการทำวิจัยของคณาจารย์ด้วย และเครื่องมือดังกล่าวจัดเป็นครุภัณฑ์ทดแทนเครื่องมือเดิมที่มีอายุการใช้งานประมาณ 20-25 ปี และเสื่อมสภาพ ชำรุด ตามเวลา ประกอบกับตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นมา ภาควิชาเคมีรับนิสิตเข้าเรียนในแต่ละปี ประมาณ 100 คนอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความต้องการใช้เครื่องดังกล่าวสูงขึ้น ทั้งด้านการเรียนการสอนและการทำโครงการเคมี และวิทยานิพนธ์ จึงจำเป็นต้องจัดหาเพื่อมาทดแทนเครื่องมือที่ชำรุดและเสื่อมสภาพตามเวลา โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณลักษณะของบัณฑิตและเตรียมความพร้อมทักษะที่จำเป็นให้กับนิสิตเพื่อรองรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้น เมื่อนิสิตทำงานต่อไป นอกจากนี้เป็นการเพิ่มศักยภาพในการทำโครงการเคมี วิทยานิพนธ์ และโอกาสในการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของนิสิตและคณาจารย์ในหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์

จากความเป็นมาและข้อมูลสนับสนุนดังกล่าวข้างต้นคณะวิทยาศาสตร์จึงสนับสนุนการจัดซื้อเครื่อง วัดแรงดึงผิว เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการทำวิจัย และการสร้างผลงานวิจัยของคณาจารย์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อเครื่องวัดแรงดึงผิว จำนวน 1 ชุดสำหรับใช้ในการเรียนการสอน การทำโครงการเคมีของนิสิตระดับปริญญาตรีสาขาเคมี การทำวิทยานิพนธ์และงานวิจัยของคณาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกทศ ศิวะพงษ์
พรชอุ
รองศาสตราจารย์

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญาเกี่ยวกับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. แบบสรุปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

ดังเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ไม่เกิน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

- 6.1 กำหนดส่งมอบภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 6.2 กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน
- 6.3 สถานที่ส่งมอบ ณ อาคารเคมี ห้อง C-207 ชั้น 2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

7. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณจำนวน 1,070,000 บาท โดยเบิกจ่ายเงินรายได้เงินอุดหนุนจากรัฐบาล คณะวิทยาศาสตร์
ปีงบประมาณ 2565

8. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

- 8.1 บริษัท เอสพีซี อาร์ที จำกัด
- 8.2 บริษัท โซเอ็นซ์แอนด์เมดิคอลส์พพลาย จำกัด
- 8.3 บริษัท แลบบ บีกิน จำกัด

10.๓๓๐๓ ๙/๐๓/๒๕๖๕

เกษม

วชชก กษ

9. เกณฑ์ในการพิจารณา

ใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากผู้ที่มีคุณสมบัติถูกต้องและราคาต่ำสุด

10. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

11. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น
สามารถส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่สถานที่ติดต่อ
หน่วยพัสดุ ห้อง SD511 ชั้น 5 อาคารสิรินธร สำนักงานคณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20131

โทรศัพท์ 0-3810-3018

โทรสาร 0-3839-0354

e-mail: hatsacha@go.buu.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็น

ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

109 พฤศจิกายน 10/10/2564

Phew

ลวต กนก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวัดแรงตึงผิว ต่ำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 1 ชุด

ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เครื่องวัดแรงตึงผิวแบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ประมวลผล สามารถรองรับการวัดได้หลากหลายพารามิเตอร์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ประกอบในการวัด
 - 1.1 การวัดแรงตึงผิว (Surface and Interfacial tension) แบบ Du Nouy Ring method และ Wilhelmy Plate method
 - 1.2 ความเข้มข้นวิกฤตของ Micella (Critical Micelle Concentration (CMC))
 - 1.3 วัดมุมสัมผัส (Dynamic Contact Angles (DCA))
 - 1.4 วัดพฤติกรรมการเปียกของผง (Powder and Porous Solid Wettability))
 - 1.5 พลังงานพื้นผิวอิสระ (Surface Free Energy of Solids)
 - 1.6 ความหนาแน่นของของเหลว (Density of liquids)
 - 1.7 แรงยึดติด (Adhesion force)
 - 1.8 การตกตะกอน (Sedimentation kinetics)
 - 1.9 พฤติกรรมการดูดซับของแข็ง (Adsorption Behavior of Solids)
2. สามารถวัดค่าแรงตึงผิว (Surface Tension) ได้ทั้งแบบ Du Nouy Ring method และ Wilhelmy Plate method โดยแสดงผลเป็นกราฟ ตัวเลข มีช่วงของการวัดอยู่ในช่วง 1- 2,000 mN/m และมีค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.001 mN/m.
3. สามารถวัดแรงตึงผิวระหว่างของเหลวกับของเหลว (Interfacial Tension) ได้ทั้งแบบ Du Nouy Ring method และ Wilhelmy Plate method โดยแสดงผลเป็นกราฟ ตัวเลข มีช่วงของการวัดอยู่ในช่วง 1- 2,000 mN/m และมีค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.001 mN/m.
4. สามารถวัดความหนาแน่น (Density) ของของเหลว ได้ในช่วง 0 – 2.2 g/cm³ และมีค่าความละเอียดในการวัดไม่มากกว่า 0.0001 g/cm³
5. รองรับการวัดมุมสัมผัสได้ในช่วง 0 – 180 องศา ความละเอียดในการวัดไม่มากกว่า 0.01 องศา หากมีอุปกรณ์ในการวัด
6. สามารถปรับระดับของแท่นวางตัวอย่างได้อัตโนมัติ (Motorized) ความละเอียดในการปรับระดับไม่มากกว่า 0.016 μ m และสามารถปรับความเร็วในการขึ้นลงของแท่นวางได้ตั้งแต่ 0.10 – 500 mm/min
7. ตัวเครื่องประกอบด้วยชุดชั่งน้ำหนัก (Weight Measurement) มีคุณสมบัติดังนี้
 - 7.1 รับน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Load) ไม่น้อยกว่า 210 กรัม
 - 7.2 มีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิกรัม
 - 7.3 การปรับหรือการสอบเทียบ (Calibration & Locking) ตัวเครื่องสามารถทำได้อัตโนมัติ
8. ตัวเครื่องมีกระจกครอบกันลมตั้งแต่บริเวณแท่นวางตัวอย่างด้านล่างครอบคลุมปิดสนิทถึงตัวเครื่องด้านบนเพื่อให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ
9. ตัวเครื่องมีช่อง (port) สำหรับเชื่อมต่ออุณหภูมิ พีเอช (pH) โดยต้องทำการสั่งโปรแกรมเพิ่มเติม และการกวน (Stirrer)
10. ตัวเครื่องมีแป้นควบคุมการทำงาน (Membrane keyboard) อยู่ติดกับตัวเครื่องหลักโดยควบคุมการทำงานของฐานวางตัวอย่าง ไฟ และการกวน
11. มีภาชนะสำหรับใส่ตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้
 - 11.1 สามารถใช้ได้กับภาชนะเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดประมาณ 70 mm
 - 11.2 ตัวเครื่องมีช่อง (port) สำหรับเชื่อมต่อ Thermostat vessel สำหรับใส่ภาชนะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 mm

109 พฤศจิกายน ๒๕๖๓

นาย

ลือกิจ ลือ

12. สามารถเชื่อมคอมพิวเตอร์และมีซอฟต์แวร์ประมวลผลสำหรับวัดค่าแรงตึงผิว และพารามิเตอร์อื่นๆ ตามข้อ 1
13. ซอฟต์แวร์ประมวลผลสามารถตั้งชื่อและรหัสผ่านเพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลได้
14. ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ 33 x 24 x 62 (LxWxH) เซนติเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 16.3 กิโลกรัม
15. ใช้ไฟ 100 - 240 โวลต์
16. รับประกันคุณภาพ 2 ปี พร้อมทั้งการตรวจสอบ เครื่อง 1 ครั้ง หลังส่งมอบเครื่องมือในระยะรับประกัน
17. บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 17025 เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
18. คู่มือการใช้งาน ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 คู่
19. บริษัทติดตั้ง ดำเนินการอบรมและสอนการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
20. อุปกรณ์ประกอบในการวัด
 - 20.1 โปรแกรมประมวลผลผลการวัด จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 20.1.1 โปรแกรมสำหรับ การวัดแรงตึงผิว (Surface tension/Interfacial tension measurement) แบบ Du Nouy Ring method และ Wilhelmy Plate method
 - 20.1.2 โปรแกรมสำหรับ ความเข้มข้นวิกฤตของ Micella (Critical micelle concentration measurement)
 - 20.1.3 โปรแกรมสำหรับ วัดมุมสัมผัส (Contact angle experiment)
 - 20.1.4 โปรแกรมสำหรับ วัดพฤติกรรมการเปียกของผง (Powder wettability measurement)
 - 20.1.5 โปรแกรมสำหรับ ความหนาแน่นของของเหลว (Density measurement)
 - 20.1.6 โปรแกรมสำหรับ แรงยึดติด (Adhesion force measurement)
 - 20.1.7 โปรแกรมสำหรับ การตกตะกอน (Sedimentation measurement)
 - 20.2 Platinum-Plate และ Platinum-Ring จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
 - 20.3 ชุดวัดความหนาแน่น จำนวน 1 ชุด
 - 20.4 ภาชนะสำหรับใส่ตัวอย่าง (Sample vessel) จำนวน 10 ชิ้น
 - 20.5 ชุดควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนวน (Chiller) จำนวน 1 เครื่อง
 - 20.6 โพรบวัดอุณหภูมิของตัวอย่าง (Temperature probe) จำนวน 1 ชิ้น
 - 20.7 Thermostat vessel สำหรับใส่ภาชนะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 mm จำนวน 1 ชุด
 - 20.8 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
 - 20.9 เครื่องพิมพ์เลเซอร์สี จำนวน 1 เครื่อง
 - 20.10 Stabilizer and UPS 850 VA 1 เครื่อง
 - 20.11 โต้ะหินสำหรับวางเครื่องวัดแรงตึงผิว เพื่อป้องกันการกระแทกและรักษาสมดุลของเครื่องวัดแรงตึงผิว จำนวน 1 ชุด

ดร.พงศ์ ใจเย็น ภาส

เกษม

จงภา ภิรม