

แบบ บก.06 เลขที่ 48/62
ลงวันที่ 26 ธันวาคม 2561

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อเครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ ด้วยระบบโครมาโทกราฟี พร้อมอุปกรณ์เสริม จำนวน 1 ชุด
(รายละเอียดตามเอกสารแนบท้าย)
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สังกัดฝ่ายสถานีวิจัย
.....สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
วิธีจัดซื้อจัดจ้าง ☒ วิธีประกาศเชิญชวน ☐ วิธีคัดเลือก ☐ วิธีเฉพาะเจาะจง
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,125,000.00 บาท (ตามใบขอซื้อ/จ้าง พส 050/62 ลว. 6 พ.ย. 61) ,
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 26 ธันวาคม 2561 เป็นเงิน 2,100,000.00 บาท ,
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) 2,100,000.00 บาท ,
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
5.1 ใบเสนอราคา บริษัท พาราไซแอนติฟิค จำกัด
5.2 ใบเสนอราคา บริษัท เวลด์สยามกรุ๊ป จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
6.1 นายธนธัช แสนโยระกะ
6.2 นายศรัณยู ไชยช่วย
6.3 ดร.นันทพร กมลสิทธิไพจิตร

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) พิจารณาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ
ภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 4 “ราคากลาง” หมายความว่า ราคาเพื่อใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ยื่นข้อเสนอได้
ยื่นเสนอไว้ซึ่งสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้จริง

พิจารณาราคากลาง ตามหลักเกณฑ์ข้อ (4) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด โดยพิจารณาจากใบ
เสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคาและใบเสนอราคามาจำนวน 2 ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด
โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย

เจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ลงนาม)

1. *Rana*

2. *อลงกรณ์*

3. *นันทพร กมลสิทธิไพจิตร*



ขอบเขตของงาน (Term of Reference: TOR) และคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องแยกสารให้บริสุทธิ์ ด้วยระบบโครมาโทกราฟี พร้อมอุปกรณ์เสริม จำนวน 1ชุด

1. ความเป็นมา

เทคนิคการกระเจิงรังสีเอ็กซ์มุมเล็ก หรือ Small Angle X-ray Scattering (SAXS) เป็นเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของโมเลกุลในระดับนาโน นับว่าเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในหลากหลายสาขา ในปัจจุบันจำนวนผู้เข้าใช้บริการระบบลำเลียงแสง SAXS/WAXS มีทั้งทางด้าน อาหาร วัสดุศาสตร์ พอลิเมอร์ และกลุ่มทางชีวภาพหรือทางโปรตีน แต่กระนั้นก็ตามผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์จะยังไม่พบจากทางด้านโปรตีน หรือสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่มากนัก ทั้งนี้ทางระบบลำเลียงแสงเองได้ตระหนักว่า การทดลองทางด้านโปรตีน หรือสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ ด้วยเทคนิค SAXS นั้น จะต้องมีความระมัดระวังอย่างมากในการเตรียม การตรวจคุณภาพของตัวอย่าง และกระบวนการทดลอง เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาใช้วัด SAXS นั้น มีข้อจำกัดที่จะต้องเป็นสารเนื้อเดียว (homogenous) และ อยู่กันอย่างกระจุกกระจายแบบเดียวๆโดยไม่มีแรงกระทำต่อกันระหว่างอนุภาค (monodisperse)

ปัญหาที่พบบ่อยครั้งที่ผู้ใช้แสงจะต้องเผชิญคือ ตัวอย่างโปรตีนเกาะกลุ่มกันหรือเรียกว่า การเกิด Aggregates ถึงแม้การเตรียมตัวอย่างของผู้ใช้แสงจะเตรียมมาด้วยความรอบคอบแล้ว แต่การเก็บรักษาคุณภาพของตัวอย่างให้ติดัดเดิมระหว่างการเดินทางนั้นเป็นไปได้ยาก ซึ่งผู้มาใช้บริการส่วนใหญ่มาจากต่างจังหวัดและต่างประเทศ เช่นมาเลเซีย การเก็บรักษาตัวอย่างที่จะมาทำการทดลอง SAXS นั้นไม่สามารถทำได้เหมือนการเก็บรักษาสลิกโปรตีนที่ม่วัดด้วยเทคนิค X-ray Crystallography ที่จะสามารถใช้ cryoprotected ได้ เพราะการคลุมความเย็นด้วยการแช่แข็ง หรือการอัดอากาศเข้าไปจะเหนี่ยวนำให้เกิดการเกาะกลุ่มกันของโปรตีน ซึ่งจะทำให้ผลการทดลอง SAXS ผิดพลาดไปอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องประเมินคุณภาพของตัวอย่างก่อนการวัดทั้งทางด้านความบริสุทธิ์ (Purity) และความเสถียร (Stability)

การประเมินคุณภาพของโปรตีนก่อนการทดลอง สามารถทำได้โดยใช้เครื่องแยกสารชีวโมเลกุลโปรตีนให้บริสุทธิ์ (Fast protein liquid chromatography) เครื่องนี้สามารถใช้แก้ปัญหาต่างๆที่เกิดจากตัวอย่าง เช่น การเกิด Aggregates ที่บ่อยครั้งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของตัวอย่าง การเกิดเป็นของผสม (Mixture) หรือ เกิด Multimer บางครั้งตัวอย่างอาจสร้างตัวเป็นสารประกอบเชิงซ้อน (Complex) ด้วยแรงอย่างอ่อนๆ และที่สำคัญอย่างยิ่งในการทำการทดลอง SAXS เครื่องมือนี้จะช่วยทำให้การลบแบ็กกราวนด์ดีขึ้นได้ (Background subtraction)

เทคนิค SAXS ในซินโครตรอนที่ต่างๆทั่วโลก ในปัจจุบันได้มีการนำเครื่อง HPLC หรือ FPLC มาต่อเข้ากับระบบลำแสงเพื่อวิเคราะห์การเกิด aggregation ขณะวัดตัวอย่าง ในแผนอนาคต เครื่องมือนี้สามารถนำมาต่อเป็นระบบ in-line เพื่อจะได้มีการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างขณะวัด SAXS ได้เช่นกัน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นเครื่องมือที่แยกสารชีวโมเลกุลโปรตีนให้บริสุทธิ์ สำหรับเตรียมและวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างโปรตีนก่อนและหลังการวัดที่ระบบลำแสง BL1.3W:SAXS/WAXS

4. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นชุดเครื่องมือที่มีอุปกรณ์สำหรับประกอบชุดเพื่อใช้ในการแยกบริสุทธิ์สารตัวอย่าง วิเคราะห์หาขนาดและมวลโมเลกุลของสาร โดยใช้หลักการโครมาโทกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูงที่ใช้ของเหลวเป็นตัวพา ควบคุมการทำงานและประมวลผลโดยสมบูรณ์แบบด้วยระบบคอมพิวเตอร์

5. คุณสมบัติเฉพาะ

5.1 ชุดปั๊มสำหรับการจัดการสารละลาย (Solvent Pump)

5.1.1. มีความสามารถใช้งานได้ทั้งระดับ Analytical และ Semi-Preparative

5.1.2. ระบบการทำงานของปั๊ม ต้องมีระบบการผสมสารละลายที่สามารถปรับความเข้มข้นของสารละลายได้ (gradient unit)

5.1.3. สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ 0.001-10 มิลลิลิตรต่อนาที หรือช่วงกว้างกว่า และปรับความละเอียดได้อย่างน้อย 0.001 มิลลิลิตรต่อนาที

5.1.4. สามารถทนความดันได้ในช่วง 400 bar หรือมากกว่า

5.1.5. มีความแม่นยำของอัตราการไหล (Flow Precision) น้อยกว่า 0.07% RSD

5.1.6. มีความถูกต้องของอัตราการไหล (Flow Accuracy) น้อยกว่า $\pm 2\%$

5.1.7. มีความแม่นยำของการผสม (Gradient Precision) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.2\%$ RSD

5.1.8. มีระบบตรวจสอบการรั่วไหล (Leak Detection)

5.1.9. มีระบบหรืออุปกรณ์กักจัดฟองอากาศ สามารถไล่ฟองอากาศในสารละลายพร้อมกันได้ 4 ชนิดหรือมากกว่า

5.1.10. มีชุดล้างหัวปั๊มอัตโนมัติ

5.2 เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler)

5.2.1. มีระบบฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto-sampler)

5.2.2. ระบบฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติสามารถปรับปริมาตรการฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 1 มิลลิลิตร หรือ มากกว่า

- 5.2.3. ระบบฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติสามารถบรรจุขวดใส่สารตัวอย่างขนาดตั้งแต่ 1.5 มิลลิลิตร หรือ 2 มิลลิลิตร อย่างน้อย 100 ขวด
- 5.2.4. สามารถตั้งอุณหภูมิการใช้งานได้ในช่วง 4-40 องศาเซลเซียสหรือช่วงกว้างกว่า
- 5.2.5. ความแม่นยำ (precision) ในการฉีดผิดพลาดน้อยกว่า 0.3% RSD
- 5.2.6. มีความสามารถในการฉีดซ้ำต่อขวดอยู่ในช่วง 1-30 ครั้ง หรือมากกว่า
- 5.2.7. มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Carryover) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.005%
- 5.2.8. ระบบทำความสะอาดเข็มฉีดอัตโนมัติทุกครั้งที่ฉีดสาร

5.3 เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven)

- 5.3.1. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในตั้งแต่ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส จนถึง 80 องศาเซลเซียส หรือช่วงกว้างกว่า
- 5.3.2. สามารถบรรจุคอลัมน์ความยาว 30 เซนติเมตรได้อย่างน้อย 3 คอลัมน์
- 5.3.3. ความเสถียรของอุณหภูมิแปรผัน ไม่เกิน ± 0.8 องศาเซลเซียส
- 5.3.4. มีระบบตรวจสอบการรั่ว และมีระบบความปลอดภัยในการควบคุมอุณหภูมิ

5.4 เครื่องตรวจวัด (Detectors) ชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเลตและวิสิเบิล (UV-Vis Detector)

- 5.4.1. เป็นเครื่องตรวจวัดชนิดไดโอดอะเรย์
- 5.4.2. สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190-800 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า
- 5.4.3. มีการเรียงตัวของจำนวน Photodiode ไม่น้อยกว่า 1000 Elements
- 5.4.4. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 1 นาโนเมตร
- 5.4.5. ค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า 7×10^{-6} AU
- 5.4.6. ค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า 1×10^{-3} AU/h

5.5 ชุดควบคุมและประมวลผล (Software)

- 5.5.1. สามารถควบคุมการทำงานและตั้งพารามิเตอร์ของปั๊ม, เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ, เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์, เครื่องตรวจวัด
- 5.5.2. สามารถรวบรวมข้อมูลโดย Plot, Report, Reintegration และแสดงผลทางจอภาพได้
- 5.5.3. สามารถรองรับการวิเคราะห์ HPLC และการคำนวณการวิเคราะห์ GPC และ 2D หรือ 3D analysis ได้
- 5.5.4. สามารถคำนวณ calibration, evaluation, reporting, batch processing อัตโนมัติ

5.6 อุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังนี้

- 5.6.1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i7 หรือสูงกว่า มีความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวน 1 เครื่อง มีฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 1 TB มีชุด DVD- RW จำนวน 1 ชุด มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB จอภาพเป็นชนิด LED Monitor ขนาด 23 นิ้ว เครื่องพิมพ์ผลเป็นชนิด Laser Printer สี จำนวน 1 เครื่อง

- 5.6.2. โตะสำหรับวางเครื่องมือและชุดคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ จำนวน 1 ชุด
- 5.6.3. คอลัมน์ GPC สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างโปรตีนที่มี MW 5-1,250 kDa พร้อม guard คอลัมน์
จำนวน 1 ชุด
- 5.6.4. สารละลายบัฟเฟอร์สำหรับเครื่อง HPLC ที่เหมาะกับคอลัมน์ GPC ในข้อ 5.6.3 จำนวน 20 ลิตรขึ้นไป
กรณีคอลัมน์ต้องการสารละลายบัฟเฟอร์ที่ต้องเตรียมใหม่ สามารถจัดหาให้ในลักษณะเกลือแบบผง
เพื่อเตรียมให้ใช้งานได้ปริมาณที่มากกว่าหรือเทียบเท่าสารละลายได้
- 5.6.5. ถาดสำหรับวางขวดสารละลาย จำนวน 1 ชุด
- 5.6.6. หลอดเก็บตัวอย่าง (100 ชิ้นต่อชุด) จำนวน 1 ชุด
- 5.6.7. ขวดใส่สารตัวอย่างสีใส พร้อมฝาปิดขนาด 2 มิลลิลิตร จำนวน 500 ขวด
- 5.6.8. ชุด Column Holder สำหรับวาง Semi Prep หรือ Prep Column จำนวน 1 ชุด
วางได้อย่างน้อย 2 คอลัมน์ต่อหนึ่งชุด
- 5.6.9. Syringe filter สำหรับกรองสารตัวอย่าง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
13-15 มิลลิเมตร ความละเอียด (pore size) 0.45 ไมโครเมตร
ได้แก่ Cellulose acetate, Nylon, PTFE
- 5.6.10. ชุดกรองสารละลาย (Mobile Phase-Glass Filtering Set) จำนวน 1 ชุด
- 5.6.11. Membrane สำหรับกรอง Mobile Phase ความละเอียด 0.45
ไมโครเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร
ได้แก่ Cellulose acetate, Nylon, PTFE
- 5.6.12. ปั๊มสำหรับกรองสารละลาย (Vacuum Pump) จำนวน 1 เครื่อง
- ในข้อ 5.9.12.
- 5.6.13. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด (UPS) ไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 5.6.14. ชุดสารตัวอย่างโปรตีนมาตรฐาน ในการทดสอบเครื่องและคอลัมน์ จำนวน 2 ชุด
- 5.6.15. เครื่อง pH meter แบบดิจิตอล พร้อมชุดทดสอบค่า pH จำนวน 1 ชุด
- 5.7 โตะสำหรับวางเครื่องมือและชุดคอมพิวเตอร์แบบมีล้อให้เคลื่อนที่ได้
- 5.7.1 โตะจะต้องได้มาตรฐาน ไม่ทำให้เครื่องมือได้รับความเสียหายเมื่อเคลื่อนย้าย
- 5.7.2 เมื่อวางเครื่องมือไว้ที่โตะดังกล่าวจะต้องไม่ทำให้การรับประกันของเครื่องมือเปลี่ยนแปลง

6. เงื่อนไขและข้อกำหนด

- 6.1. ผู้ขายต้องทำการติดตั้ง ณ สถานที่ปฏิบัติงาน จนเครื่องสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และทำการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบทั้งระบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ
- 6.2. สอบเทียบเครื่องมือและตรวจสอบความถูกต้องของระบบหลังติดตั้ง ณ สถานที่ใช้งานและจัดส่งรายงานผลการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ
- 6.3. รับประกันคุณภาพเครื่องมือทุกชิ้นส่วนของทั้งระบบเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบเครื่อง พร้อมให้บริการตรวจเช็ค สอบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องโดยไม่คิดมูลค่า อย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปี
- 6.4. ผู้ขายต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานให้กับผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบหลักสูตรดังนี้
 - การใช้เครื่องมือ
 - application
 - Maintenance and Troubleshooting
 - Interpretation of Molecular weight and molecular weight distribution
- 6.5. อบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ใช้งาน เมื่อส่งมอบเครื่องและอบรมพื้นฐานอย่างน้อยปีละครั้ง อย่างน้อย 2 ปี
- 6.6. ผู้ขายมีเอกสารแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการให้บริการหลังการขาย
- 6.8. ผู้ขายต้องส่งมอบ คู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องมือ และการตรวจซ่อมเครื่องมือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ 2 ชุด พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์
- 6.9. ในกรณีที่เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้ภายในระยะรับประกันเครื่อง และผู้ขายได้ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้วเสร็จภายใน 30 วัน แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องผู้ขายต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่ภายใน 90 วันนับจากวันที่เครื่องชำรุด โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ผู้ขายต้องส่งช่างให้เดินทางมาทำการตรวจซ่อมที่สถาบันฯ ภายใน 7 วัน ภายหลังจากได้รับแจ้ง

7. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน ภายใน 90 วัน

ลงชื่อผู้กำหนดคุณลักษณะ
(ดร.นันทพร กมลสุทธิไพจิตร)