(ร่าง)

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องแยกอนุภาคในสารละลาย โดยเทคนิคการไหลแบบมัลติโฟร์ฟิลล์โฟร์แฟรกชั่น

และเครื่องแยกอนุภาคแบบไหลภายใต้สนามชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

(Multi Flow Field -Flow Fractionation และ Centrifugal Field-Flow Fractionation)

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับการแยก อนุภาคแขวนลอย, อนุภาคคอลลอยด์, สารชีวโมเลกุล และอนุภาคขนาดไมโครเมตร ที่อยู่ในสารละลาย โดยไม่มีผลเรื่องการ interact ระหว่างอนุภาคเคลื่อนที่กับเฟสนิ่ง หรือ shear effect และสามารถนำไปต่อเข้ากับระบบ MALS, MALDI-TOF, ICP-MS, Fraction collector ได้

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับการใช้งานเฉพาะด้าน
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 150 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 1 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลารับประกัน หากต้องส่งซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 60 วัน บริษัทต้องต่อระยะประกันเพิ่มตามระยะเวลาที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่หาอะไหล่เปลี่ยนได้ง่าย
8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และมีปลั๊กที่มีสายดินสำหรับเครื่องที่จำเป็น
9. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น ตามมาตรฐานสากล
10. กรณีเป็นเครื่องมือที่ข้อกำหนดต้องมีการสอบเทียบ ผู้ขายต้องจัดส่งพร้อมใบ Calibration Certification ด้วย
11. กรณีเป็นเครื่องมือที่ต้องมีใบอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทางผู้ขายต้องแจ้งให้ศูนย์ทราบล่วงหน้าก่อนส่งมอบ

จัดทำโดย 1.....ณัฐพันธุ์..... 2.....อุดม..... 3.....อรอุมา เกตุชาติ วันที่ 18 พ.ย. 2557

(นายณัฐพันธุ์ ศุภกา) (นายอุดม อัศวาภิรมย์) (น.ส.อรอุมา เกตุชาติ)

12. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 ชุด
13. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
14. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคารกลุ่มนวัตกรรม 2 ทาวเวอร์ C ชั้น 4 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
15. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับศูนย์พร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อศูนย์จะได้เตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง
16. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รัดถังก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือ และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การสั่นสะเทือนและการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย
17. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งาน หรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
18. ผู้ขายต้องแจ้งศูนย์ฯ ล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางศูนย์ฯ จะได้อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
19. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง พร้อมจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและติดบัตรประจำตัวของบริษัทฯ เพื่อแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในอาคาร
20. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่อาคารหรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคล หรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่อื่นในอาคาร หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติระหว่างการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้ศูนย์ทราบทันที
21. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหลังการตรวจรับ ทางผู้ขายต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายเครื่องและติดตั้งพร้อมใช้งานได้ตามปกติ จำนวน 1 ครั้ง

จัดทำโดย 1.....ณัฐพันธุ์ ศุภกา..... 2.....อุดม อัศวาภิรมย์..... 3.....อรอุมา เกตุชาติ..... วันที่ 18 พ.ย. 2557

(นายณัฐพันธุ์ ศุภกา) (นายอุดม อัศวาภิรมย์) (น.ส.อรอุมา เกตุชาติ)

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

ประกอบด้วย

1. เครื่องแยกอนุภาคในสารละลาย โดยเทคนิคการไหลแบบมัลล์ติโฟร์ฟิลล์โฟร์แฟรกชั่น
2. เครื่องแยกอนุภาคแบบไหลภายใต้สนามชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
3. เครื่องตรวจวัดชนิดกระเจิงแสงหลายมุม
4. เครื่องตรวจวัดดัชนีหักเห
5. เครื่องตรวจวัดชนิด UV Detector
6. เครื่องเก็บสารตัวอย่าง (Fraction Collector)
7. อุปกรณ์ประกอบ

1. <u>เครื่องแยกอนุภาคในสารละลาย โดยเทคนิคการไหลแบบมัลล์ติโฟร์ฟิลล์โฟร์แฟรกชั่น (MultiFlow Field-Flow Fractionation)</u>

1.1. เป็นเครื่องแยกอนุภาคในสารละลายที่ใช้หลักการ การไหลภายใต้สนามชนิดใช้การไหลหลายระบบ ซึ่งสามารถแยกอนุภาคได้ตามขนาด

1.2. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิห้อง ในช่วงตั้งแต่ 15 ถึง 25 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

1.3. สามารถแยกอนุภาคที่มีขนาดในช่วงตั้งแต่ 1 นาโนเมตร ถึง 100 ไมโครเมตร หรือดีกว่า และสามารถแยก Polymers ได้ในช่วง 500 ถึง 10^{12} ดัลตัน หรือกว้างกว่า

1.4. Channel Dimensions มีคุณสมบัติ

1.4.1. มีปริมาตรภายใน ช่วง 0.5 ถึง 2.5 มิลลิลิตร หรือดีกว่า

1.4.2. มีความหนาของผนังภายใน 250 ไมโครเมตร หรือดีกว่า

1.4.3. สามารถใช้งานได้กับทั้งตัวทำละลายอินทรีย์ และตัวทำละลายที่เป็นน้ำ

1.5. สามารถควบคุมอัตราการไหลของ channel ได้ในช่วง 0 ถึง 10 มิลลิลิตรต่อนาที หรือดีกว่า

1.6. สามารถควบคุมอัตราการไหลของ cross flow ได้ในช่วง 0 ถึง 8 มิลลิลิตรต่อนาที หรือดีกว่า

1.7. มีแรงดันช่อง อยู่ในช่วง 0 - 35 บาร์ หรือดีกว่า

1.8. สามารถฉีดตัวอย่างที่มีปริมาตร ในช่วง 1 ถึง 1000 ไมโครลิตร หรือดีกว่า

2. <u>เครื่องแยกอนุภาคแบบไหลภายใต้สนามชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Field-Flow Fractionation)</u>

2.1. เป็นเครื่องแยกอนุภาคที่ใช้หลักการ การไหลภายใต้สนามโดยใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ซึ่งสามารถแยกอนุภาคได้ตามขนาดและความหนาแน่น

2.2. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิห้อง ในช่วงตั้งแต่ 5 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

2.3. สามารถแยกอนุภาคที่มีขนาดในช่วง ตั้งแต่ 7 นาโนเมตร ถึง 20 ไมโครเมตร หรือดีกว่า

2.4. ระบบ Channel Cartridge มีคุณสมบัติ

2.4.1. มีปริมาตรภายใน 1.5 มิลลิลิตร หรือดีกว่า

2.4.2. มีความหนาภายใน 250 ไมโครเมตร หรือดีกว่า

2.4.3. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อง 180 มิลลิเมตร หรือดีกว่า

2.5. สามารถใช้งานได้กับทั้งตัวทำละลายอินทรีย์ และตัวทำละลายที่เป็นน้ำ

จัดทำโดย 1.....(นายณัฐพันธุ์ ศุภกา) 2.....(นายอุดม อัศวาภิรมย์) 3.....(น.ส.อรอุมา เกตุชาติ) วันที่ 18 พ.ย. 2557

2.6. สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ในช่วง 0.01 ถึง 5.0 มิลลิลิตรต่อนาที หรือดีกว่า

2.7. มีแรงดันภายในช่องได้ถึง 25 บาร์ หรือดีกว่า

2.8. สามารถควบคุมแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางได้ในช่วง 2 ถึง 2680 จี หรือดีว่า

2.9. สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ถึง 4900 รอบต่อนาที หรือดีกว่า

2.10. สามารถฉีดสารตัวอย่างที่มีปริมาตรในช่วง 10 ถึง 100 ไมโครลิตร หรือดีกว่า

3. <u>เครื่องตรวจวัดชนิดกระเจิงแสงหลายมุม (Multi-Angle Light Scattering Detector)</u>

3.1. มีมุมที่ใช้ในการวัดไม่น้อยกว่า 20 มุม ที่ 7 ถึง 164 องศา หรือดีกว่า

3.2. มีระบบต้นกำเนิดเป็นแสงเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 532 นาโนเมตร ซึ่งสามารถปรับกำลังได้ในช่วง 2.5 ถึง 50 มิลลิวัตต์ หรือดีกว่า

3.3. เซลล์บรรจุตัวอย่างมีขนาด 63 ไมโครลิตร และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 10 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 60 องศาเซลเซียส ความเสถียร +/- 0.01 องศาเซลเซียส ที่ 35 องศาเซลเซียส

3.4. สามารถวัดมวลโมเลกุลได้ในช่วง 10^3 ถึง 10^9 ดัลตัน หรือดีกว่า

3.5. สามารถวัดขนาดอนุภาคได้ในช่วงประมาณ 8 ถึง 500 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

3.6. สามารถทำงานได้แบบ On-line

3.7. มีระบบรักษาความปลอดภัยที่ตรวจจับไอ และตรวจจับการรั่วไหล

4. <u>เครื่องตรวจวัดดัชนีหักเห (Refractive Index Detector)</u>

4.1. สามารถตรวจวัดดัชนีหักเหได้ในช่วง 1.00 ถึง 1.75 หรือดีกว่า

4.2. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 30 ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

4.3. มีอัตราการไหลที่ 10 มิลลิลิตรต่อนาที หรือดีกว่า

4.4. มี Flow cell ที่สามารถใช้สำหรับวิเคราะห์ (analytical) หรือดีกว่า

5. <u>เครื่องตรวจวัดชนิด UV Detector</u>

5.1. สามารถเลือกความยาวคลื่นได้ในช่วง 200 ถึง 700 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า

5.2. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น ± 1 นาโนเมตร หรือดีกว่า

5.3. มีค่าสัญญาณรบกวน ไม่เกิน ± 0.25 x 10^{-5} AU

5.4. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิของเซลล์ได้ในช่วง 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องถึง 50 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

จัดทำโดย 1.....(นายณัฐพันธุ์ ศุภกา) 2.....(นายอุดม อัศวาภิรมย์) 3.....(น.ส.อรอุมา เกตุชาติ) วันที่ 1 8 พ.ค. 2561

6. <u>เครื่องเก็บสารตัวอย่าง (Fraction Collector)</u>

6.1. สามารถเก็บตัวอย่างที่ผ่านเครื่องแยกอนุภาค โดยเทคนิคการไหลแบบมัลล์ติโฟร์ฟิลล์โฟร์แฟรกชั่น และเทคนิคแยกอนุภาคแบบไหลภายใต้สนามชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

6.2. สามารถทำงานได้ในช่วง 10 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า

6.3. สามารถเลือกใช้กับ tray ใส่ตัวอย่าง ขนาด 10 มิลลิลิตร (12-vial/ tray) หรือดีกว่า

6.4. ตัวเครื่องสามารถบรรจุได้ 2 tray หรือดีกว่า

6.5. สามารถทำงานร่วมกับเครื่อง MultiFlow Field-Flow Fractionation และเครื่อง Centrifugal Field-Flow Fractionation ได้

7. <u>อุปกรณ์ประกอบ</u>

7.1. คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะพร้อมจอแสดงผล

7.1.1. ระบบประมวลผล (Processor) แบบ Intel Corei4 ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz., FSB ไม่ต่ำกว่า 1066 MHz

7.1.2. หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 ที่มีหน่วยความจำอย่างน้อย 4.0 GB

7.1.3. SATA Hard Drive ความเร็ว 7200 rpm ที่มีหน่วยความจำอย่างน้อย 250 GB

7.1.4. มีลิขสิทธิ์ของระบบปฏิบัติการแบบ Microsoft Window 7 ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

7.1.5. SATA DVD-RW drive สำหรับใช้อ่านและบันทึกข้อมูลในแผ่น DVD+/-RW

7.1.6. มี USB 2.0 ports อย่างน้อย 6 ช่อง, มี LAN port และ connection ports ต่างๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน

7.1.7. จอแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

7.1.8. Keyboard, Scrolling Mouse และอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

7.2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถควบคุม ประมวลผล และรายงานผลการวิเคราะห์ได้

7.3. อุปกรณ์เชื่อมต่อ FFF-ICPMS ของ Agilent รุ่น 7900 ครบชุด

จัดทำโดย 1.....(นายณัฐพันธุ์ ศุภกา) 2.....(นายอุดม อัศวาภิรมย์) 3.....(น.ส.อรอุมา เกตุชาติ) วันที่ 18 มี.ค. 2557