

(-ร่าง-)

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องกำเนิดหยดมวลสารขนาดเล็กโดยเทคนิคไมโครฟลูอิดิกสำหรับสังเคราะห์ตัวพาระดับนาโน  
(Microfluidic droplet generator for nano-carrier synthesis) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เครื่องกำเนิดหยดมวลสารขนาดเล็กโดยเทคนิคไมโครฟลูอิดิกสำหรับสังเคราะห์ตัวพาระดับนาโน (Microfluidic droplet generator for nano-carrier synthesis) เป็นเครื่องสำหรับการทำหยดสารขนาดเล็กระดับ sub-millimeter scale โดยการทำให้ของไหลไหลผ่านและเกิดการผสมแล้วแยกตัวในช่องขนาดเล็กโดยใช้หลักการแรงตึงผิว การกระจายตัว รวมถึงการต้านทานการไหล

การใช้ระบบ Microfluidics ทำให้ลดการใช้ปริมาณสารในการทำหยดมวลสาร สามารถสร้างหยดมวลสารที่มีขนาดกระจายตัวของขนาดหยดสารที่แคบกว่าวิธีอื่นสามารถทำการควบคุมขนาดหยดมวลสารได้ดีตลอดการทำปฏิกิริยา สามารถทำการควบคุมประสิทธิภาพการผสมของสารเพื่อทำให้เกิดหยดมวลสารได้ดีกว่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆได้ เช่น Drug delivery, Bimolecular sensing, Cellular imaging, Targeted heating in biomedical applications, Fibre-optics, Catalyst เป็นต้น

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและ บำรุงรักษาเครื่องกรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง
3. ต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
4. เป็นเครื่องมือที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล
5. มีการรับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี
6. มีบริการหลังการขายอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอ ในช่วงระยะเวลารับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่หาอะไหล่เปลี่ยนได้ง่าย
8. เป็นเครื่องมือมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม
9. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด
10. เครื่องมือและระบบต้องสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50/60 เฮิร์ต
11. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือ เพื่อประเมินผลกระทบต่อสถานะแวดล้อม อาทิ พื้นที่ติดตั้ง กำลังไฟที่ใช้กับเครื่อง น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การสั่นสะเทือนและการกระแทก เป็นต้น
12. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การอบรม สอนการใช้งาน หรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น

จัดทำโดย.....ลงวันที่.....

13. สถานที่ส่งมอบ/ติดตั้งเครื่องมือ ศูนย์นาโนเทคโนโลยี แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
14. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 120 วัน

### คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

#### ประกอบด้วย

1. ปัมป์ลำเลียงของเหลว ( Pressurized Pump )
2. หน่วยผลิตและวิเคราะห์อนุภาค
3. ระบบกล้องบันทึกความเร็วสูง

#### ลักษณะจำเพาะ

##### 1. ปัมป์ลำเลียงของเหลว ( Pressurized Pump with remote Channel)

- 1.1. สามารถทำงานได้ในช่วง 0-10 บาร์
- 1.2. มีช่องบรรจุภาชนะใส่ของเหลวและทนความดัน
- 1.3. มีปุ่มควบคุมแบบหมุนแล้วกดพร้อมจอแสดง
- 1.4. เป็นระบบลำเลียงของเหลวโดยใช้แรงดันแก๊ส
- 1.5. สามารถทำงานร่วมกับแก๊สไนโตรเจนได้
- 1.6. มีตัวเสริมสำหรับการใช้งานแบบ Closed-loop flow control ได้แก่ตัววัด (Sensor) ซึ่งทำให้สามารถตั้งค่าอัตราการไหลของปัมป์ได้ (Flow control mode)
- 1.7. มีช่องต่อแก๊สแบบ quick connect สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
- 1.8. มีตัวเสริมสำหรับการใช้งานลำเลียงของเหลวแบบสามช่องทางพร้อมกัน ที่ใช้กับท่อขนาด 1/16”
- 1.9. มี remote channel ขนาด 3.8 ลิตร ที่สามารถทนแรงดันได้ถึง 10 บาร์
- 1.10. remote channel ขนาด 3.8 lit ทำด้วยโลหะปลอดสนิม(marine grade)

##### 2. หน่วยผลิตและวิเคราะห์อนุภาค

- 2.1. เป็นระบบที่ใช้ศึกษาและวิเคราะห์การเกิดอนุภาคเพื่อนำไปทดสอบ
- 2.2. เป็นระบบกำเนิดอนุภาคสารแบบขนาน ประกอบด้วยชิปกำเนิดอนุภาค 3 โมดูล และในอนาคตสามารถรองรับการใช้ตัวกำเนิดอนุภาคได้ถึง 10 โมดูล (options) (Telos module with Chip)
- 2.3. สามารถมองเห็นเส้นทางการไหลของสารทั้งด้านบนและล่างของชิปขนาดเกิดอนุภาค
- 2.4. สามารถจัดเก็บอนุภาคที่สร้างได้

จัดทำโดย.....ลงวันที่.....

- 2.5. สามารถทำงานได้ในช่วง 0-10 บาร์ และที่อุณหภูมิ 4-80 เซลเซียส
- 2.6. ลักษณะของโครงระบบ (Frame) มีช่องทางเข้าของของเหลวสามช่องทาง
- 2.7. วัสดุสัมผัสสารทำด้วย FFKM PEEK PCTFE และ PTFE
- 2.8. ตัวยึดจับชิปมีวาล์วเปิดปิดสามช่องทาง
- 2.9. ตัวยึดจับสามารถรองรับต่อเรียงกันได้ถึง 10 ตัวเพื่อการเพิ่มผลิตผลให้มากขึ้น
- 2.10. มีชุดสร้างอนุภาคพื้นฐานที่ใช้ค้นหาเงื่อนไขหรือสถานะในการสร้างอนุภาคก่อนทำการขยายความสามารถการสร้างจำนวนอนุภาค
- 2.11. ชุดสร้างอนุภาคพื้นฐานสามารถนำไปวางบนแท่นจับชิปเพื่อใช้กล้องบันทึกภาพขณะเกิดอนุภาคในสถานะที่เราทำการศึกษา
- 2.12. มีชิ้นส่วนที่ช่วยใช้ในการล้างระบบก่อนทำการทดสอบเพื่อลดความเสี่ยงเนื่องจากการอุดตันของช่องทางเดินสารในชิป

### 3. ระบบกล้องบันทึกความเร็วสูง

- 3.1. มีกำลังขยาย 7.5x ถึง 50X
- 3.2. ความละเอียดของกล้อง 1.3 mp
- 3.3. สามารถจับภาพในรูปแบบ Bitmap JPEG PSD TIFF RAW ได้
- 3.4. สามารถเก็บภาพในรูปแบบ AVI ได้
- 3.5. สามารถมองภาพผ่านตัวกล้องหรือหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้
- 3.6. ระบบการเชื่อมต่อเป็นระบบ 6-pin FireWire
- 3.7. มีแหล่งกำเนิดแสง 150 วัตต์
- 3.8. แหล่งกำเนิดแสงมีความถี่ ประมาณ 20 KHz.
- 3.9. แหล่งกำเนิดแสงเป็นระบบ Halogen illuminator.
- 3.10. มีท่อนำแสงเพื่อสะดวกในการใช้งานกับ Droplet chip
- 3.11. มีความเร็วในการจับภาพ 1000fps
- 3.12. เป็นระบบ C-Mount

### 4. ระบบประกอบด้วย

- 4.1. Valve Block ชุดวาล์วประกอบแคมมี 3 ชุด
- 4.2. Flow Rate Sensor, mixed pack of 3 ชุดตรวจวัดอัตราการไหลของของเหลว 4 ชิ้น
- 4.3. Support Frame โครงขาตั้งสำหรับติดตั้งแคมป์ 1 ชุด
- 4.4. Remote Chamber 3.8 ลิตร ชุดบรรจุสารละลายขนาด 3.8 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- 4.5. Purging Chip , 5 ea ชุดช่วยอำนวยความสะดวกในการล้างทางเดินสาร 5 ชิ้น
- 4.6. lug Set ชุดอุดทางเดินสาร 1 ชุด
- 4.7. Fittings ชุดฟิตติงจำนวน 1 ชุด

จัดทำโดย.....ลงวันที่.....

- 4.8. Clamp Module - Tube Collection ชุดโครงสร้างติดตั้งและแคมป์ 3 ชั้น จำนวน 1 ชุด
- 4.9. 2 Reagent Chip (100µm) ชิปการทำงานแบบสองสารละลายขนาด 100ไมครอน จำนวน 4 ชิ้น
- 4.10.2 Reagent Chip (100µm), fluorophilic ชิปการทำงานแบบสองสารละลายขนาด 100ไมครอน ชนิด fluorophilic จำนวน 4 ชิ้น
- 4.11.2 Reagent Chip (100µm), hydrophobic ชิปการทำงานแบบสองสารละลายขนาด 100ไมครอนชนิด hydrophobic จำนวน 4 ชิ้น
- 4.12.P-Pump Remote Chamber 400 ชุดบรรจุสารละลายขนาด 400 มิลลิลิตร ทนแรงดันได้ถึง 10 บาร์ จำนวน 2 ชุด
- 4.13. P-Pump ปั๊มแรงดันนำพาสารโดยใช้แก๊ส จำนวน 3 ชุด
- 4.14. Flow Rate Sensor (5-0.2ml/min) ชุดตรวจวัดอัตราการไหลของปั๊มจำนวน 3 ชุด
- 4.15. High Speed Camera and Microscope System ชุดกล้องความเร็วสูงและจุลทรรศน์ จำนวน 1 ชุด
- 4.16. FEP Tubing, 0.8 x 0.25mm, 10 metres ท่อ PFE ขนาด 0.8x0.25 mm
- 4.17. 10 µm PEEK Filter, FFKM Pack of 10 ชุดกรองสารในระบบ จำนวน 10 ชิ้น
- 4.18. 10 µm PEEK B-o-B Filter Pack of 5 ชุดกรองสารในภาชนะ จำนวน 5 ชิ้น
- 4.19. P-Pump Vessel Holders Kit ชุดประกอบสำหรับวางภาชนะในชุดบรรจุสารละลาย จำนวน 2 ชุด
- 4.20. P-Pump Compressor 6bar EU (230V/50Hz) ชุดปั๊มลม ขนาด 6 Bars จำนวน 1 ชุด
- 4.21. P-Pump Starter Kit ชุดอุปกรณ์ประกอบปั๊ม จำนวน 1 ชุด
- 4.22. Pneumatic Connector Kit ท่อต่อปั๊มลม จำนวน 2 ชุด
- 4.23. Tubing Starter Pack ชุดท่อ จำนวน 1 ชุด
- 4.24. Pico-Surf (TM) 1, 50ml, %5 in FC- 40 สารลดแรงตึงผิว 5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1 ชุด
- 4.25. Pico-Surf (TM) 1, 50ml, %2 in FC- 40 สารลดแรงตึงผิว 2 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1 ชุด
- 4.26. Sensor Interface ชุดต่อตัวสัญญาณ จำนวน 3 ชุด
- 4.27. Linear Connector Funnel ข้อต่อรวมท่อสำหรับเก็บอนุภาค จำนวน 3 ชุด
- 4.28. Chip FFKM Seal ชุดซีล FFKM จำนวน 5 ชิ้น
- 4.29. Pico-Surf (TM) 2, 50ml, %2 in FC- 40 สารลดแรงตึงผิว 2 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1 ชุด
- 4.30.Top Interface -4way (4mm) ชุดต่อท่อเข้าชิป จำนวน 1 ชุด
- 4.31. H Interface ชุดต่อH interface จำนวน 2 ชุด
- 4.32. Linear Connector -4 way ชุดข้อต่อ 4 ทาง จำนวน 4 ชุด
- 4.33. Pressure-based Droplet Starter Kit ชุดเริ่มต้นการสร้างอนุภาคแบบแรงดัน จำนวน 1 ชุด
- 4.34. Advanced Droplet Starter Kit ชุดเริ่มต้นการสร้างอนุภาคขั้นสูง จำนวน 1 ชุด
- 4.35. Droplet Collection Module ชุดเก็บอนุภาคเพื่อการศึกษา จำนวน 1 ชุด
- 4.36. Droplet Collection Starter Kit ชุดอุปกรณ์เริ่มต้นใช้กับหน่วยเก็บอนุภาค จำนวน 1 ชุด
- 4.37. Droplet Junction Chip (100µm etch depth), hydrophobic ชิปการทำงาน ขนาด 100 um ชนิดไม่ชอบน้ำ จำนวน 2 ชุด

จัดทำโดย.....ลงวันที่.....

- 4.38. Droplet Junction Chip (190µm etch depth), hydrophobic ชิปการทำงาน ขนาด 190 um ชนิดไม่ชอบน้ำ จำนวน 2 ชุด
- 4.39. Droplet Junction Chip with header (100µm etch depth), hydrophobic ชิปการทำงาน ขนาด 100um พร้อมหัวต่อ ชนิดไม่ชอบน้ำ จำนวน 2 ชุด
- 4.40. Droplet Junction Chip with header (190µm etch depth), hydrophobic ), ชิปการทำงาน ขนาด 190um พร้อมหัวต่อ ชนิดไม่ชอบน้ำ จำนวน 2 ชุด
- 4.41.2-Reagent Droplet Chip (100µm etch depth), hydrophobic ), ชิปการทำงาน ขนาด 100um แบบสอง สารละลาย ชนิดไม่ชอบน้ำ จำนวน 2 ชุด
- 4.42. Standard Interface ชุดเชื่อมต่อมาตรฐานของระบบ จำนวน 3 ชุด

## 5. เงื่อนไขอื่นๆ

- 5.1. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.2. เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป