

ร่าง

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (TOR)

จ้างทำเครื่อง Pilot Scale Chemical Reactor for Nanoparticle จำนวน 1 ชุด

เพื่อการออกแบบและจัดทำเครื่อง Pilot Scale Chemical Reactor for Nanoparticle สำหรับกำลังการผลิตตัวพา 1 กิโลกรัม/batch เป็นอย่างน้อย วัตถุประสงค์ใช้ทำปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อผลิตอนุภาคนาโนขนาดเล็กระดับนาโนเมตร

คุณลักษณะโดยทั่วไป

1. ใช้ทำปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อผลิตอนุภาคนาโนขนาดเล็กระดับนาโนเมตร
2. บริษัทมีบริการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้และได้มาตรฐานสำหรับการปฏิบัติงาน
3. บริษัทมีการจัดอบรมวิธีการใช้และการดูแลบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้ ณ สถานที่ใช้งานจนผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้ และค่าใช้จ่ายดังกล่าวเป็นของผู้เสนอราคาทั้งสิ้น
4. รับการประกันคุณภาพอุปกรณ์ทั้งหมด ทุกชิ้นส่วน อย่างน้อย 2 ปี
5. สินค้าเป็นของใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้ง สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย สะดวกสบาย
6. มีคู่มือการใช้งานและการซ่อมบำรุงทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาไทยอย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด
7. กำหนดส่งมอบไม่เกิน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญาหรือวันสั่งซื้อสินค้า
8. บริการตรวจเช็คประสิทธิภาพเครื่องจำนวนอย่างน้อย 4 ครั้ง นับจากวันที่ติดตั้งและตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว ในช่วงรับประกันคุณภาพ 2 ปี
9. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำแบบรูปภาพ Drawing และแคตตาล็อกของอุปกรณ์ประกอบ เช่น มอเตอร์โดยส่งมอบให้กับสำนักงาน มาพร้อมกับซองเอกสารยื่นเสนอราคารูปภาพที่แสดงใน TOR เป็นเพียงแนวคิดในการจัดจ้างนี้ เท่านั้น ผู้เสนอราคาไม่สามารถนำไปลอกเลียนแบบได้ โดยผู้เสนอราคาที่ประสงค์ที่จะเสนองานกับสำนักงาน จะต้องจัดทำขึ้นใหม่เท่านั้น ห้ามนำไปสำเนา ประทับตราบริษัท และให้เป็นของบริษัทฯ ในการเสนอราคาในครั้งนี้อหากบริษัทฯ ใด ทำเช่นนี้ สำนักงานจะขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนองานรายนั้นเลย
10. ผู้เสนอราคาต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนการติดตั้งให้พร้อมทั้งระบบไฟฟ้า การเดินท่อต่าง ๆ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมด เป็นของผู้เสนอราคาทั้งสิ้น

คุณลักษณะเฉพาะ

ถังเบอร์ 1 เป็นถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร หรือใหญ่กว่า ที่มีปริมาตรของ Maximum working ไม่น้อยกว่า 350 ลิตร จำนวน 1 ถัง

สอธธ.
ท.ค.
นทพ

19 พ.ย. 2557

1. ทำจาก stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ตัวถังเป็นแบบผนัง 3 ชั้น ชั้นในสุดที่สัมผัสสารมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร เพื่อให้สามารถทนต่อความดันระบบได้ดี ชั้นที่ 2 มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมฉนวนบุกันการสูญเสียการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง แล้วหุ้มด้วยสแตนเลสชั้นนอก (ชั้นที่ 3)
2. สามารถควบคุมความเร็วรอบในการปั่นกวนในช่วง 100 ถึง 500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ แต่ไม่เกินขีดความสามารถของมอเตอร์
3. มีระบบเติมสารละลายแบบอัตโนมัติ เปิด-ปิดด้วยวาล์วระบบลม (Pneumatic) ตามปริมาณที่ต้องการ
4. มีช่องสำหรับป้อนสารละลายได้อย่างสะดวกอย่างน้อย 3 ช่อง
5. มีชุด Baffles อยู่ภายในช่วยในการไหลวน 4 ชุด ทำจาก stainless steel เกรด 316L
6. มีช่อง Inlet และ Outlet ที่สามารถถ่ายเทสารได้สะดวก พร้อม valve เปิด-ปิดแบบอัตโนมัติ
7. ด้านบนถังติดตั้งมอเตอร์และ Mechanical seal ชนิดเซรามิคคาร์บอน หรือดีกว่า เพื่อป้องกันรั่วซึมของความดันภายในถัง
8. ติดตั้ง ช่องด้านบน (Manhole Cover) สำหรับงานซ่อมบำรุงภายในถัง
9. สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 1 ถึง 20 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้ละเอียดไม่น้อยกว่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส โดยใช้ระบบ chiller หรือเทียบเท่าอย่างน้อย 1 ชุด ในการแลกเปลี่ยนและปรับอุณหภูมิภายในถังให้ได้อุณหภูมิตามต้องการ
10. มีกระจกมองข้าง (side glass) เพื่อวัดระดับสารภายในถัง พร้อมติดตั้งไฟส่องสว่างภายในถัง พร้อมระบบกรองอากาศเข้า-ออกจากภายในถัง ขนาด 0.2 ไมครอน
11. มีระบบทำความสะอาดภายในแบบอัตโนมัติ (CIP : Clean in place)
12. มีระบบถ่ายเทของเหลวภายในจากถังเบอร์ 1 ไปถังเบอร์ 2 ได้โดยไม่ใช้ระบบปั๊มถ่ายเทของเหลวภายในท่อหรือถัง เพราะจะทำให้สารละลายตกค้างในปั๊มหรือถังและภายในท่อได้ ขนาดท่อต้องไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว พร้อมติดตั้งระบบกรองสาร ทำจากโลหะไร้สนิมสแตนเลสสตีล เกรด SS316L
13. ชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1 เป็นระบบที่แยกการทำงานโดยอิสระ ทั้งแบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายบางส่วน ตามรายละเอียดของชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1, 2, 3 และ 4

ถังเบอร์ 2 เป็นถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร หรือใหญ่กว่า ที่มีปริมาตรของ Maximum working ไม่น้อยกว่า 350 ลิตรจำนวน 1 ถัง

1. ทำจาก stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ตัวถังเป็นแบบผนัง 3 ชั้น ชั้นในสุดที่สัมผัสกับสารเคมี มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตรเพื่อสามารถทนต่อความดันระบบได้ดี ตัวถังภายในเคลือบด้วยเพฟลอน ชั้นที่ 2 มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมฉนวนบุกันการสูญเสียการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง แล้วหุ้มด้วยสแตนเลสในชั้นที่ 3

สวธ
1
amp
อ.พร

2. สามารถควบคุมความเร็วรอบในการปั่นกวนในช่วง 100 ถึง 500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ แต่ไม่เกินขีดความสามารถของมอเตอร์
3. มีระบบเติมสารละลายแบบอัตโนมัติ เปิดปิดด้วยวาล์วระบบลม (Pneumatic) ตามปริมาณที่ต้องการ
4. มีช่องสำหรับป้อนสารละลายได้อย่างสะดวกอย่างน้อย 3 ช่อง
5. มีชุด Baffles อยู่ภายในช่วยในการไหลวน 4 ชุด ทำจาก stainless steel เกรด 316L
6. มีช่อง Inlet และ Outlet ที่สามารถถ่ายเทสารได้สะดวก พร้อม valve เปิด-ปิดแบบอัตโนมัติ
7. ด้านบนถังติดตั้งมอเตอร์ และ Mechanical seal ชนิด เซรามิกคาร์บอน หรือดีกว่า เพื่อป้องกันรั่วซึมของความดันภายในถัง
8. ติดตั้ง ช่องด้านบน (Manhole Cover) สำหรับงานซ่อมบำรุงภายในถัง
9. สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 1 ถึง 20 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้ละเอียดไม่น้อยกว่าครึ่งละ 1 องศาเซลเซียส โดยใช้ระบบ chiller หรือ เทียบเท่า อย่างน้อย 1 ชุด ในการแลกเปลี่ยนและปรับอุณหภูมิภายในถัง ได้ตามต้องการ
10. มีกระจกมองข้าง (side glass) เพื่อวัดระดับสารภายในถัง พร้อมติดตั้งไฟส่องสว่างพร้อมระบบกรองอากาศเข้า-ออกจากภายในถัง ขนาด 0.2 ไมครอน
11. มีระบบทำความสะอาดภายในแบบอัตโนมัติ (CIP: Clean in place)
12. ชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 2 เป็นระบบที่แยกการทำงานโดยอิสระ ทั้งแบบอัตโนมัติ และ กึ่งอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์ในการทำงานในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายบางส่วน ตามรายละเอียดของชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1, 2, 3 และ 4

ถังเบอร์ 3 เป็นถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร หรือใหญ่กว่า ที่มีปริมาตรของ Maximum working ไม่น้อยกว่า 350 ลิตรจำนวน 1 ถัง

1. ทำจาก stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ตัวถังเป็นแบบผนัง 3 ชั้น ชั้นในสุดที่สัมผัสสารเคมี มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตรเพื่อสามารถทนต่อความดันระบบได้ดี ชั้นที่ 2 มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมฉนวนกันการสูญเสียการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง แล้วหุ้มด้วยสแตนเลสชั้นที่ 3
2. สามารถควบคุมความเร็วรอบในการปั่นกวนในช่วง 100 ถึง 500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ แต่ไม่เกินขีดความสามารถของมอเตอร์
3. มีระบบเติมสารละลายแบบอัตโนมัติ เปิดปิดด้วยวาล์วระบบลม (Pneumatic) ตามปริมาณที่ต้องการ
4. มีช่องสำหรับป้อนสารละลายได้อย่างสะดวกอย่างน้อย 3 ช่อง
5. มีชุด Baffles อยู่ภายในช่วยในการไหลวน 4 ชุด ทำจาก stainless steel เกรด 316L
6. มีช่อง Inlet และ Outlet ที่สามารถถ่ายเทสารได้สะดวก พร้อม valve เปิด-ปิดแบบอัตโนมัติ

สุวิชัย
 ๑๗/๗/๕๕
 อภิบาล

7. ด้านบนถังติดตั้งมอเตอร์ และ Mechanical seal ชนิด เซรามิคคาร์บอน หรือดีกว่า เพื่อป้องกันรั่วซึมของความดันภายในถัง
8. ติดตั้ง ช่องด้านบน (Manhole Cover) สำหรับงานซ่อมบำรุงภายในถัง
9. สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 90 ถึง 95 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้ละเอียดไม่น้อยกว่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส โดยใช้ระบบ hot oil เทียบเท่า และ Heat Exchanger แบบ compact อย่างน้อย 2 ชุด ในการแลกเปลี่ยนและปรับอุณหภูมิภายในถัง ได้ตามต้องการ
10. มีกระจกมองข้าง (side glass) เพื่อวัดระดับสารภายในถัง พร้อมติดตั้งไฟส่องสว่างพร้อมระบบกรองอากาศเข้า-ออกจากภายในถัง ขนาด 0.2 ไมครอน
11. มีระบบทำความสะอาดภายในแบบอัตโนมัติ (CIP: Clean in place)
12. ชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 3 เป็นระบบที่แยกการทำงานโดยอิสระ ทั้งแบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายบางส่วน ตามรายละเอียดของชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1, 2, 3 และ 4

ถังเบอร์ 4 เป็นถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร หรือใหญ่กว่า ที่มีปริมาตรของ Maximum working ไม่น้อยกว่า 350 ลิตรจำนวน 1 ถัง

1. ทำจาก stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ตัวถังเป็นแบบผนัง 3 ชั้น ชั้นในสุดที่สัมผัสสารเคมี มีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตรเพื่อสามารถทนต่อความดันระบบได้ดี ชั้นที่ 2 มีความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร พร้อมฉนวนกันการสูญเสียการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง แล้วหุ้มด้วยสแตนเลสชั้นที่ 3
2. สามารถควบคุมความเร็วรอบในการปั่นกวนในช่วง 100 ถึง 500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ แต่ไม่เกินขีดความสามารถของมอเตอร์
3. มีระบบเติมสารละลายแบบอัตโนมัติ เปิดปิดด้วยวาล์วระบบลม (Pneumatic) ตามปริมาณที่ต้องการ
4. มีช่องสำหรับป้อนสารละลายได้อย่างสะดวกอย่างน้อย 3 ช่อง
5. มีชุด Baffles อยู่ภายในช่วยในการไหลวน 4 ชุด ทำจาก stainless steel เกรด 316L
6. มีช่อง Inlet และ Outlet ที่สามารถถ่ายเทสารได้สะดวก พร้อม valve เปิด-ปิดแบบอัตโนมัติ
7. ด้านบนถังติดตั้งมอเตอร์ และ Mechanical seal ชนิด เซรามิคคาร์บอน หรือดีกว่า เพื่อป้องกันรั่วซึมของความดันภายในถัง
8. ติดตั้ง ช่องด้านบน (Manhole Cover) สำหรับงานซ่อมบำรุงภายในถัง
9. สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 50 ถึง 55 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการ สามารถปรับค่าอุณหภูมิได้ละเอียดไม่น้อยกว่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส โดยใช้ระบบ hot oil เทียบเท่า และ Heat Exchanger แบบ compact อย่างน้อย 2 ชุด ในการแลกเปลี่ยนและปรับอุณหภูมิภายในถัง ได้ตามต้องการ

สรุป
 ๑๙/๖
 ด.พร

- 10. มีกระจกมองข้าง (side glass) เพื่อวัดระดับสารภายในถัง พร้อมติดตั้งไฟส่องสว่างพร้อมระบบกรองอากาศเข้า-ออกจากภายในถัง ขนาด 0.2 ไมครอน
- 11. มีระบบทำความสะอาดภายในแบบอัตโนมัติ (CIP: Clean in place)
- 12. ชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 4 เป็นระบบที่แยกการทำงานโดยอิสระ ทั้งแบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ เพื่อประโยชน์ในการใช้งานในกรณีเกิดการชำรุดเสียหายบางส่วน ตามรายละเอียดของชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1, 2, 3 และ 4

ชุดควบคุมระบบการทำงานถังเบอร์ 1, 2, 3 และ 4 เป็นระบบที่แยกการทำงานโดยอิสระ ทั้งแบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ ทั้งหมด 4 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1. ระบบอัตโนมัติ (Automatic System)
 - 1.1. ควบคุมระบบผ่านชุด LCD Touch Screen (HMI) ขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว พร้อมระบบ Backlight แบบ White LED เพิ่มแสงสว่างหน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 400 nits (cd/m²), at 25°C อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง
 - 1.2. ความละเอียดหน้าจอขนาดไม่ต่ำกว่า 800 x 480 pixels (WVGA), Color support 65,536 (16 bit)
 - 1.3. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Processor ขนาดไม่ต่ำกว่า 32 bit, 800MHz RISC Processor, with Graphic Accelerator
 - 1.4. มีหน่วยความจำภายในไม่ต่ำกว่า (Internal Memory) RAM: 512 MB, ROM: 3GB system memory, 1GB user memory
 - 1.5. สามารถติดตั้งหน่วยความจำเพิ่ม ในกรณีหน่วยความจำเต็ม ด้วยระบบ MicroSD or MicroSDHC card ได้ไม่ต่ำกว่า 32 GB.
 - 1.6. ระบบควบคุมแบบ PLC (Programmable Logic Controller) และ CPU Controller เป็นแบบถอดประกอบแยกออกจากกันได้โดยง่ายในกรณีชำรุดเสียหาย สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้สะดวก
 - 1.7. ระบบควบคุมแบบ PLC (Programmable Logic Controller) และ CPU Controller มีช่องเสียบสำหรับเพิ่มหน่วยความจำ และรับส่งสัญญาณการติดต่อต่างๆเพื่อความสะดวกในการเลือกใช้งานคือ AUX connector to support the CPU, 1 audio-out 3.5mm jack, 1 microSD slot, 2 type A, USB host ports and 1 Mini-B USB device port และ 2 Ethernet ports, RJ45, 10/100 Mbps

สรวิชัย
 1
 จอ / 1/1
 ลพพร

1.8. หน้าจอแสดงผลหลัก LCD Touch Screen (HMI) แสดงการทำงานและควบคุมตัวเครื่อง
ดังนี้

- 1.8.1. แสดงผลความเร็วรอบของมอเตอร์ใบกวน พร้อมควบคุมความเร็วรอบต่อนาที
- 1.8.2. แสดงผลอุณหภูมิภายในถัง พร้อมควบคุมอุณหภูมิแบบ PID Controller และการทำงาน
ทำงานของ Chiller
- 1.8.3. แสดงสถานะการทำงานวาล์ว ในตำแหน่งต่างๆพร้อมควบคุมการทำงาน
- 1.8.4. แสดงปริมาณของของเหลวภายในถัง และควบคุมการเติมของเหลวหรือสาร
เข้าหรือออกได้โดยอัตโนมัติ ตามปริมาณที่ต้องการ
- 1.8.5. สามารถแสดงผลข้อมูลอุณหภูมิ วัน เวลา เป็นกราฟที่หน้าจอ
- 1.8.6. สามารถบันทึกข้อมูลการทำงานต่างๆของตัวเครื่อง และถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB
Port และนำไปแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ PC ด้วย File Excel ได้โดยง่าย

2. ระบบกึ่งอัตโนมัติ (Manual)

- 2.1. ระบบควบคุม สามารถควบคุมการทำงานได้โดยแยกออกจากกันโดยอิสระ
- 2.2. ชุดควบคุมอุณหภูมิ แบบ PID แสดงผลเป็นตัวเลข ควบคุมการทำงานของชุด Chiller ให้
เหมาะสมกับการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง
- 2.3. ชุดควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ใบกวน แสดงผลเป็นตัวเลข หน่วยในการวัดรอบต่อนาที
- 2.4. ชุดควบคุมปริมาณของของเหลวหรือสารภายในถัง แสดงผลเป็นตัวเลข ผ่านหน้าจอ LCD 4
บรรทัด ควบคุมการทำงานของวาล์วในการควบคุมปริมาณในถัง
- 2.5. ชุดควบคุมการทำงานในตำแหน่งต่างๆของวาล์วในระบบ

3. ระบบสัญญาณเตือนและระบบความปลอดภัย

- 3.1. ติดตั้งสัญญาณเตือนภัยและ Lamp Tower เมื่อตัวเครื่องทำงานผิดปกติ ดังนี้
 - 3.1.1. เมื่อชุดควบคุมปริมาณของเหลวทำงานผิดพลาด เมื่อปริมาณของเหลวมากเกินไป
น้อยเกินไปในการทำงานของระบบ
 - 3.1.2. เมื่อชุดควบคุมการทำงานในตำแหน่งต่างๆของวาล์วในระบบทำงานผิดพลาด
 - 3.1.3. เมื่อชุดควบคุมการทำงานของ Process Air
- 3.2. ติดตั้งระบบตัดกระแสไฟฟ้า เมื่อตัวเครื่องทำงานผิดปกติ ดังนี้
 - 3.2.1. เมื่อชุดควบคุมการทำงานของชุด Chiller ทำงานผิดพลาด
 - 3.2.2. เมื่อชุดควบคุมปริมาณของเหลวทำงานผิดพลาด
 - 3.2.3. เมื่อกระแสไฟฟ้ารั่วไหลภายในระบบ

สุวิทย์
อภินันท์
อภินันท์

ถังเก็บสาร ประกอบด้วย

1. ถังขนาด 400 ลิตร หรือใหญ่กว่า ทำจาก Stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีฝาปิด จำนวน 1 ถัง เอาไว้บรรจุน้ำ DI
2. ถังขนาด 100 ลิตร หรือใหญ่กว่า ทำจาก Stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีฝาปิด จำนวน 4 ถัง เอาไว้เติมสารและสารละลายกรด
3. ถังขนาด 200 ลิตร หรือใหญ่กว่า ทำจาก Stainless steel เกรด 316L หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า มีฝาปิด จำนวน 2 ถัง ไว้สำหรับทำสารให้เย็นก่อนการแยกผ่าน membrane

Utility Supply Plant ติดตั้งระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการทำงานในระบบต่าง ๆ ตามรายละเอียดดังนี้

1. ระบบลม Process Air 1 ชุด

- 1.1. เป็นระบบลมที่มีอัตราการผลิตลมไม่น้อยกว่า 450 ลิตรต่อนาที
- 1.2. สามารถผลิตความดันลมได้ไม่น้อยกว่า 8 ถึง 10 บาร์ เพื่อให้เพียงพอของการทำงานทั้งระบบ
- 1.3. ชุด Air Compressor เป็นแบบไม่ใช้น้ำมัน (Oil Free) โดยไม่มีน้ำมันปนเปื้อนในระบบลม
- 1.4. ชุดมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 5 แรงม้า 3 ลูกสูบ ใช้ความเร็วรอบในการหมุนด้วยความเร็วรอบต่ำ เพื่อลดการสึกหรอที่ 800 รอบต่อนาทีหรือต่ำกว่า
- 1.5. มีถัง Pressure Tank สำหรับ เก็บความดันลมที่ผลิตได้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ตัดต่อการทำงาน เมื่อความดันได้ตามที่กำหนด เพื่อป้องกันการทำงานที่ผิดพลาดของ วาล์วลม (Pneumatic Valve) ในระบบที่อาจเกิดจากลม ไม่เพียงพอในการทำงาน

2. ระบบน้ำ Water Supply 1 ชุด

- 2.1. เป็นการเตรียมปริมาณน้ำและความดันที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบอย่างเพียงพอและไม่ส่งผลกระทบต่อระบบน้ำที่ใช้ภายในสำนักงาน
- 2.2. มีชุดถังสำรองน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 ลิตร พร้อมปั๊มมอเตอร์ที่สร้างความดันได้ไม่น้อยกว่า 5 บาร์ และถัง Pressure Tank เก็บความดันน้ำที่ผลิตได้ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ตัดต่อการทำงาน เมื่อความดันได้ตามที่กำหนด

3. ระบบน้ำหล่อเย็น Chiller 2 ชุด

- 3.1. เป็นเครื่องทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 4 ตันหรือดีกว่า
- 3.2. ถังหมุนเวียนภายในมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร ทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล สามารถควบคุมอุณหภูมิในถังเบอร์ 1 และเบอร์ 2 ในช่วง 1 ถึง 5 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า ในช่วงที่ต้องการได้

สุวิธ
)

19 พ.ย. 2557
ฉันทพร

19 พ.ย. 2557

4. ระบบให้ความร้อน Hot Oil 2 ชุด

- 4.1. เป็นเครื่องให้ความร้อนกับ น้ำมันซิลิโกล โดยอาศัยความร้อนจากฮีตเตอร์ 4 ชุด ขนาดไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์
- 4.2. ถังหมุนเวียนภายในมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร ทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล สามารถควบคุมอุณหภูมิในถังเบอร์ 3 และเบอร์ 4 ในช่วง 55 ถึง 95 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่าในช่วงที่ต้องการได้

ชุดแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยเมมเบรน จำนวน 2 ชุด

- 1. เป็นเครื่องที่ใช้ในการแยกสารโมเลกุลใหญ่ โดยกระบวนการ Ultrafiltration
- 2. เป็นเครื่องที่มีส่วนประกอบที่สัมผัสของเหลวทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล เกรด 316L หรือดีกว่า
- 3. มีถังบรรจุของเหลวมีปริมาณไม่น้อยกว่า 200 ลิตร ทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล เกรด 316L หรือดีกว่า
- 4. เมมเบรน เป็นชนิด Ultrafiltration Membrane มีค่า M.W.C.O. 3,500 ขนาด ความยาวไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- 5. มีปั๊มสำหรับหมุนเวียนของเหลว สามารถควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล หรือดีกว่า เป็นปั๊มแบบ Vertical Multi-Stage Close Coupled Pumps 3 ph. มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 0 ถึง 4.8 Q/Hr. หรือดีกว่า
- 6. มีชุดเกวียดความดัน และ Pressure Relief Valve ควบคุมความดัน ในตำแหน่งต่างๆในระบบ ทำจากโลหะไร้สนิม สแตนเลสสตีล เกรด 316L หรือดีกว่า
- 7. มีชุด Heat Exchanger เพื่อลดอุณหภูมิในสารละลายในการกรอง
- 8. มีชุดปรับความดันในระบบด้าน Inlet เพื่อป้องกันความเสียหายกับชุด Ultrafiltration เมมเบรน
- 9. มีชุดวัดอัตราการไหลขาเข้า (Flow Rate Inlet) แสดงผลเป็นตัวเลข (Digital Flow Rate Indicator) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่างได้ดี
- 10. ชุดได้กรองสำรอง
 - 10.1. Ultrafiltration Membrane มีค่า M.W.C.O. 3,500 ขนาด ความยาว 40 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วจำนวนชุดละ 2 ชุด
 - 10.2. Ultrafiltration Membrane มีค่า M.W.C.O. 3,500 ขนาด ความยาว 40 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้วจำนวน 2 ชุด
- 11. อุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้ง สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยง่ายสะดวกสบาย
- 12. เป็นเครื่องที่ใช้ระบบไฟฟ้า 220 VAC. 50 Hz.

อุปกรณ์เสริมอื่น ๆ

- 1. Computer & printer 1 ชุด

สุวิมล
)
 อ.ร.ร./
 ด.นพ

2. เครื่องชั่ง 2 และ 4 ตำแหน่ง พร้อมโต๊ะตั้ง มี cover ทำจากหินอ่อน 1 ชุด
3. เครื่องสำรองไฟ UPS ขนาด 15 KVA 1 ชุด
4. ตู้แช่ 4 องศาเซลเซียส 3 ประตูเป็นตู้ทำความเย็นที่สามารถใช้เก็บอาหาร สารเคมี และน้ำยาทดสอบ ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิไว้ให้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 4 องศาเซลเซียส 1 ชุด
5. มีระบบท่อส่งผ่านสารระหว่างถึงปฏิกรณ์
6. ระบบรวมติดตั้งอยู่บนโครงสร้างหรือฐานที่มั่นคง แข็งแรง ทำงานได้สะดวกทั้งในการเดินเครื่องและบำรุงรักษา
7. ระบบไฟฟ้าที่สำรองรับระบบไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส ปกติในประเทศไทย

การรับประกันผลงาน

ผู้ขายจะต้องรับประกันความเสียหายของเครื่อง Pilot-Scale Reactor ทั้งระบบทุกชิ้นส่วน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

ระยะเวลาส่งมอบงาน

ภายใน 180 วัน นับแต่วันที่ทำสัญญา

เงื่อนไขการชำระเงิน

งวดที่ 1 จ่าย 30 % ระยะเวลาส่งมอบงานภายใน 90 วัน นับแต่วันที่ทำสัญญา เมื่อผู้รับจ้างส่งมอบงานติดตั้งระบบ Utility Supply Plant และระบบ Ultrafiltration 2 ชุด พร้อมชุดใส่กรองสำรอง หรือรายละเอียด TOR ข้อ 2.5 ถึงข้อ 2.11 และผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับมอบงาน ของผู้รับจ้างโดยครบถ้วนถูกต้องเรียบร้อยแล้ว พร้อมปรับปรุงสถานที่ให้เหมาะสมกับการทำงานตามรายละเอียด

งวดที่ 2 จ่าย 70 % เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบระบบทั้งหมด พร้อมติดตั้ง รายละเอียดคือส่งมอบงานระบบถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร (ถังเบอร์ 1) และถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร (ถังเบอร์ 2) พร้อม Chiller 2 ชุด สำหรับ ถังเบอร์ 1 และ ถังเบอร์ 2 ตามรายละเอียด ส่งมอบงานถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร (ถังเบอร์ 3) และถังกวนผสมสาร ขนาด 500 ลิตร (ถังเบอร์ 4) พร้อมระบบ Hot Oil 2 ชุด สำหรับ ถังเบอร์ 3 และ ถังเบอร์ 4 ตามรายละเอียด จัดส่งรายละเอียดประกอบแบบ รวมถึงแบบการติดตั้ง (AS build Drawing) พร้อมการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องพร้อมแบบในการติดตั้ง คู่มือการใช้งาน ประกอบด้วย รายละเอียด วัสดุที่ใช้ พร้อมคำแนะนำการใช้งาน ระบบความปลอดภัยในตำแหน่งต่างๆ และรายละเอียดในการบำรุงรักษา ระยะเวลาส่งมอบงานภายใน 180 วัน นับแต่วันที่ทำสัญญา และผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับมอบงาน ของผู้รับจ้างโดยครบถ้วนถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

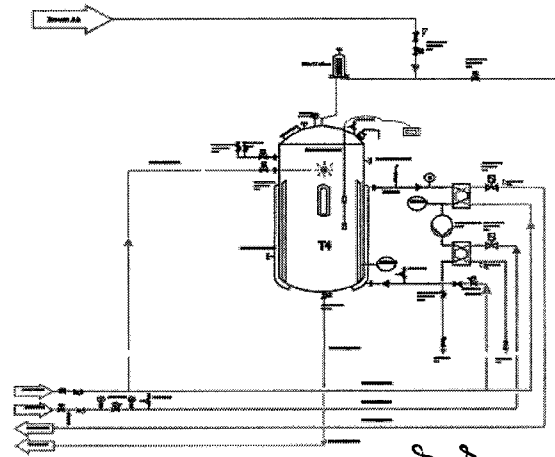
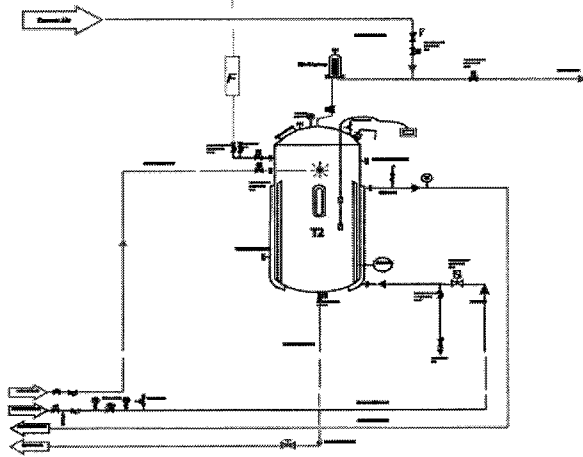
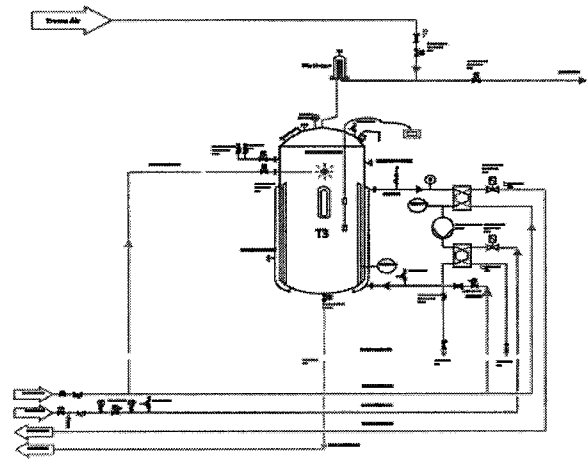
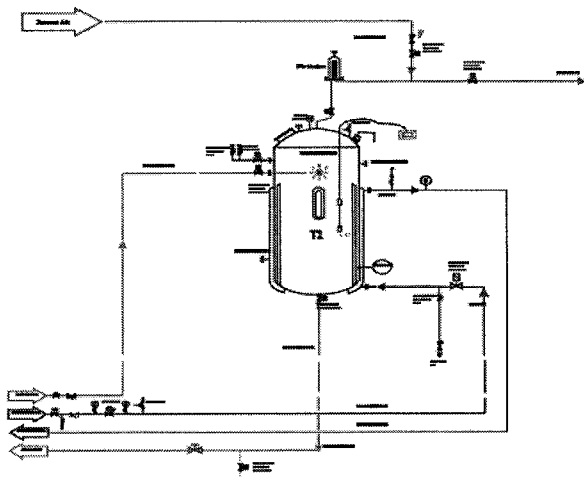
เงื่อนไขเฉพาะ

ลิขสิทธิ์ทั้งหมดในงานนี้ให้ตกเป็นของศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติทันทีที่มีการส่งมอบงาน

สุวิทย์
จรัส
อึ้งพร

ถังเบอร์ 1

ถังเบอร์ 3



สุวิชัย
 ๑๓๗
 ๑๓๗

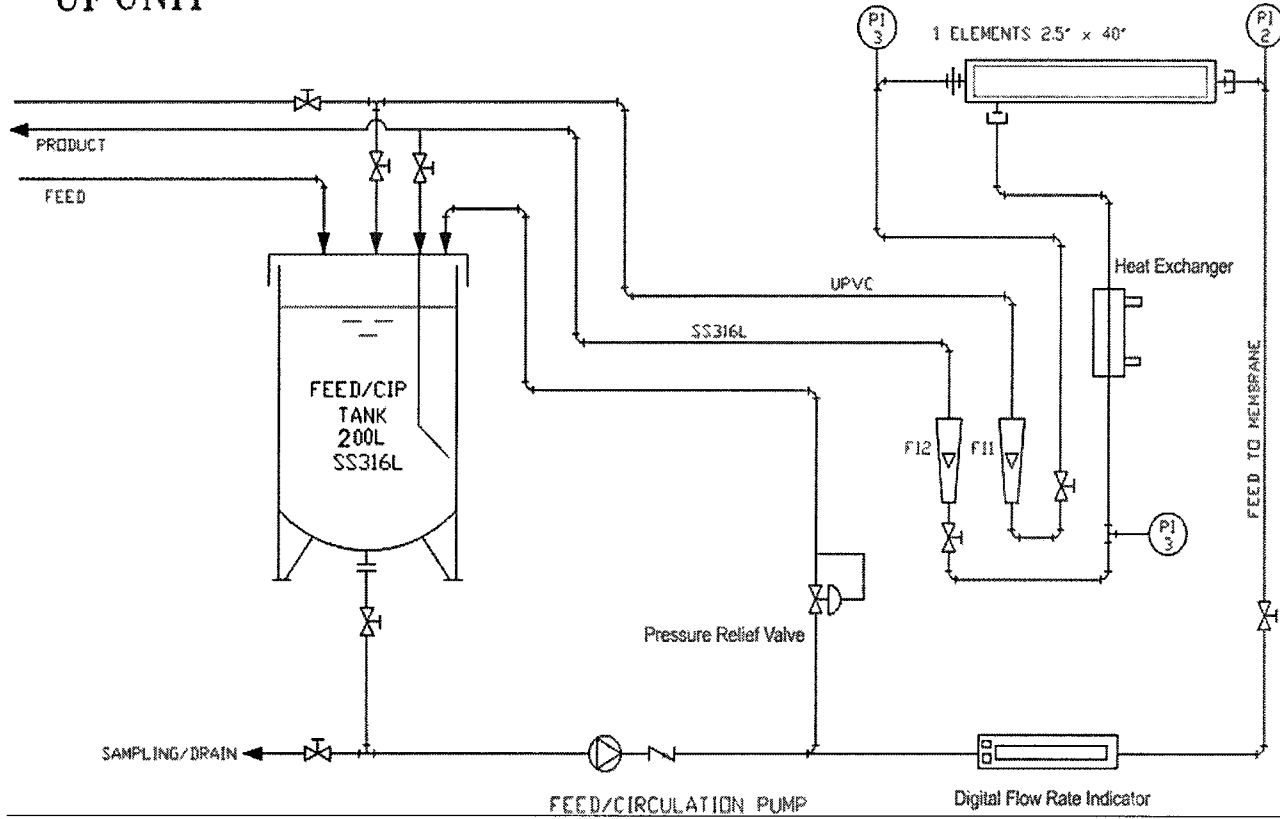
19 พ.ย. 2557

ถังเบอร์ 2

ถังเบอร์ 4

รูปภาพแสดงระบบ reactor โดยรวม

UF UNIT



รูปขยายของระบบ membrane ที่ใช้ในระบบใหม่

สอชช

)

จวณ.

19 พ.ย. 2557

อานพ