รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงสำหรับงานวิจัย

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

---

1. ความต้องการ

ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงสำหรับงานวิจัย จำนวน 1 ชุด

2. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อให้หน่วยงานได้ผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพสูงและเชื่อถือได้ จึงจำเป็นต้องใช้ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงสำหรับงานวิจัยที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ไว้สำหรับเตรียมสารละลายทั่วไป จนไปถึงการใช้งานสำหรับเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น HPLC, UPLC, IC, AAS, ICP-OES เป็นต้น รวมถึงงานวิเคราะห์ทางด้านชีวภาพ เช่น ชีววิทยาระดับโมเลกุล (Molecular biology), ชีวเคมี (PCR), การหาลำดับเบสของ DNA, DNA microarray เป็นต้น

3. คุณลักษณะทั่วไป

3.1 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type I) อัตราไหลไม่น้อยกว่า 1.8 ลิตรต่อนาที ตามมาตรฐาน ASTM D1193

3.2 เครื่องผลิตน้ำที่มีคุณภาพสูง (Electrodeionization water, Type II) สามารถผลิตน้ำได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ลิตรต่อชั่วโมง

3.3 ตัวเครื่องสามารถใช้กับไฟฟ้า 100-230โวลต์, 50-60 เฮิร์ต

3.4 ถังน้ำเก็บน้ำบริสุทธิ์จำนวน 1 ชุด สำหรับเก็บน้ำบริสุทธิ์ (Type II)

4. คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 <u>เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Ultrapure Water, Type I)</u>

4.1.1 สามารถผลิตน้ำที่มีคุณภาพสูงกว่าหรือเทียบเท่าคุณภาพน้ำ Type I water ตามมาตรฐาน ASTM D1193

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์) (นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ) (นางสาวชุรีพร ทองใบ)

4.1.2 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type I water) ไม่น้อยกว่า 1.8 ลิตรต่อนาที

- มีค่า Inorganics หรือค่า Resistivity เท่ากับ 18.2 MΩ·cm ที่ 25°C
- มีค่า TOC ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 5 ppb, เมื่อน้ำป้อนเข้าเครื่องมีค่าการนำไฟฟ้าไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 100 µS/cm ที่ 25°C และมีค่า TOC ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 50 ppb
- มีค่า Bacteria ไม่มากกว่า หรือเท่ากับ 0.01 cfu/ml
- มีค่า Pyrogen (Endotoxin) ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.001 EU/ml
- มีค่า RNases ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 pg/ml
- มีค่า DNases ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 5 pg/ml
- มีค่า Proteases ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.15 µg/ml

4.1.3 ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย

4.1.3.1 ไส้กรองชุดแรกประกอบด้วย Mixed-bed ion exchange resin และ Ion-exchange resin แบบนาโน

4.1.3.2 ไส้กรองชุดที่สองประกอบด้วย Ion-exchange resin แบบนาโน และ Synthetic activated carbon

4.1.3.3 หลอดยูวี ความยาวคลื่น 185 นาโนเมตรชนิด low pressure mercury ซึ่งมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี

4.1.3.4 ไส้กรองที่จุดจ่ายน้ำชนิด Ultrafiltration สามารถกำจัดแบคทีเรีย, Pyrogen, DNases, RNases ได้ ทั้งนี้สามารถเปลี่ยนไส้กรองสุดท้าย ในภายหลังได้ไม่น้อยกว่า 4 ชนิด ขึ้นกับงานที่นำไปใช้

4.1.4 มีระบบตรวจวัดแรงดันน้ำ (Pressure Sensor)

4.1.5 ภายในเครื่องมีระบบหมุนเวียนน้ำ (Recirculation loop)

4.1.6 หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส หน้าจอสี โดยหน้าจอสามารถแสดงข้อมูลดังนี้

4.1.6.1 คุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ โดยแสดง ค่า Resistivity , ค่า TOC และค่าอุณหภูมิของน้ำ

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์) (นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ) (นางสาวชุรีพร ทองใบ)

4.1.6.2 สถานะการใช้งานของไส้กรองสิ้นเปลือง เป็นรูปภาพและข้อความ พร้อมแสดงเตือนล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดการเปลี่ยน

4.1.6.3 ขั้นตอนการบำรุงรักษาแสดงแบบรูปภาพและข้อความ เช่น ขั้นตอนการเปลี่ยนไส้กรองบนหน้าจอ

4.1.6.4 มีสัญลักษณ์และข้อความเตือน เมื่อเครื่องต้องการบำรุงรักษาหรือแก้ไข

4.1.7 มีเมนูเพื่อเข้าดูและจัดการกับไส้กรองสิ้นเปลือง (Consumables)

4.1.8 สามารถสั่งการให้เครื่องหมุนเวียนน้ำภายในระบบผ่านทางหน้าจอแสดงผล

4.1.9 สามารถตั้งปริมาตรการจ่ายน้ำได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

4.1.9.1 การจ่ายน้ำแบบใช้มือควบคุมอัตราการไหล (Manually controlled flow rate) โดยตั้งค่าได้ 3 ระดับได้แก่ ระดับสูง กลาง และต่ำ ซึ่งสามารถปรับได้ที่แขนจ่ายน้ำ (water dispenser)

4.1.9.2 สามารถกำหนดปริมาตรการจ่ายน้ำแบบอัตโนมัติ เริ่มต้นตั้งแต่ 100 มิลลิลิตร ถึง 25 ลิตร

4.1.10 แขนจ่ายน้ำมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.10.1 แขนจ่ายน้ำมีสัญลักษณ์แสดงการทำงานของเครื่อง (System power) , สถานะการทำงาน (System Status) รวมถึงแสดงการเตือนกรณีมีความผิดปกติ (Water Quality)

4.1.10.2 ปืนหรือด้ามจับทำหน้าที่จ่ายน้ำสามารถนำออกจากฐานและเคลื่อนไหวไปมาได้สะดวกง่ายต่อการใช้งาน

4.1.11 สามารถส่งผ่านข้อมูลการผลิตน้ำ เช่น วันที่กดจ่ายน้ำ, ค่าความต้านไฟฟ้า (resistivity), อุณหภูมิ, ปริมาณการใช้น้ำ (Volume) เป็นต้น ผ่านทาง USB port

4.1.12 มีโหมดLab close เพื่อประหยัดพลังงานโดยการลดการหมุนเวียนน้ำในระบบให้เหลือ 1 ครั้งต่อวัน

4.1.13 มีระบบป้องกันการเปลี่ยนไส้กรองผิด (RFID) และระบุข้อมูลไส้กรองได้โดยแสดงบนหน้าจอเครื่อง

4.2 <u>เครื่องผลิตน้ำที่มีคุณภาพสูง (Electrodeionization water, Type II)</u>

4.2.1 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Type II) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ลิตรต่อชั่วโมง

4.2.2 ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์) (นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ) (นางสาวชุรีพร ทองใบ)

4.2.2.1 ชุดกรอง Pretreatment จำนวน 1 ชุด ภายในประกอบด้วย Depth filter ทำหน้าที่กรองอนุภาค, polyphosphate ช่วยป้องกันการเกิดตะกรัน (scaling) และ Activated carbon ช่วยกำจัดคลอรีน โดยที่ตัวไส้กรองมี RFID tag เพื่อตรวจสอบคุณภาพของน้ำ

4.2.2.2 ชุดกรอง Reverse Osmosis (RO) และมีระบบหมุนเวียนน้ำทิ้งกลับเข้าระบบใหม่ได้บางส่วน (Recovery Loop) และมีช่องสำหรับทำความสะอาด (Sanitization port) RO เมมเบรนได้

4.2.2.3 ชุดสร้างแรงดันน้ำ (Pump)

4.2.2.4 ชุดกรอง Electrodeionization (EDI) จำนวน 1ชุด ซึ่งประกอบด้วย ion-exchange resin, Cation-permeable เมมเบรน, Anion-permeable เมมเบรน,และ Activated carbon bead ติดกับบริเวณขั้วด้าน cathode

4.2.3 สามารถผลิตน้ำ Type II ที่มีค่าความบริสุทธิ์ ดังนี้

4.2.3.1 ค่า Inorganic หรือ ค่า Resistivity ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 MΩ-cm ที่ 25°C

4.2.3.2 ค่า TOC ไม่มากกว่าหรือเท่ากับ 30 ppb

4.2.4 มีหน้าจอแสดงผลเป็นภาพและตัวอักษร ดังนี้

4.2.4.1 สถานะของเครื่องโดยแสดงสถานะเป็นสี 3 สี ได้แก่ สีฟ้าแสดงการทำงานปกติ (normal operation), สีเหลืองแสดงการเตือนบำรุงรักษา (Maintenance required) และสีแดงแสดงการเตือนความผิดปกติของเครื่อง (Alarm)

4.2.4.2 คุณภาพของน้ำบริสุทธิ์ แสดงเป็นค่าการนำไฟฟ้า (Resistivity)

4.2.4.3 ประสิทธิภาพการทำงานของ RO โดยแสดงเป็น % ion rejection

4.2.4.4 ปริมาณระดับน้ำในถังแสดงระดับ 1-10

4.2.5 มีชุดอ่านค่าการนำไฟฟ้า หรือ ความต้านทานไฟฟ้า (Conductivity cell or Resistivity Cell) ไม่น้อยกว่า 3 จุด สำหรับอ่านค่าน้ำก่อนเข้า RO membrane , ค่าน้ำหลังผ่าน RO membrane และค่าน้ำที่ผ่าน EDI

4.2.6 สามารถปรับตั้งค่าการทำงานของเครื่อง (Setting)

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์) (นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ) (นางสาวชุรีพร ทองใบ)

4.3 ถังน้ำเก็บน้ำบริสุทธิ์ 1 ชุด

4.3.1 เป็นถังทรงกระบอกก้นถังเป็นรูปกรวย สีขาว ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ลิตร

4.3.2 ถังเก็บน้ำระบบปิด ซึ่งมีชุดกรองอากาศติดอยู่ด้านบนของถัง ประกอบด้วย soda-lime, Activated carbon และเมมเบรนขนาด 0.45 ไมครอน เพื่อป้องกันอนุภาคฝุ่น, แบคทีเรีย, คาร์บอนไดออกไซด์ และสารอินทรีย์ระเหย ไม่ให้ผ่านเข้าสู่ภายในถัง

4.3.3 มีตัววัดระดับน้ำภายในถัง (Water level sensor) โดยสามารถแสดงระดับน้ำไม่น้อยกว่า 10 ระดับที่หน้าจอเครื่องผลิตน้ำ และมีสายป้องกันน้ำล้นติดที่ตัวถัง

5. อุปกรณ์ประกอบ

5.1 ชุดกรองขั้นต้น (Pretreatment) ประกอบด้วย

5.1.1 ไส้กรอง PP 5 ไมครอน จำนวน 1 ชุด

5.1.3 ไส้กรองเรซิ่น หรือ PP 1 ไมครอน จำนวน 1 ชุด

5.2.3 ไส้กรองคาร์บอน จำนวน 1 ชุด

5.2 เครื่องทำระเหยสารละลายจำพวก DMSO, DMF, WATER

5.2.1 เป็นเครื่องทำให้สารละลายเข้มข้น สามารถทำอุณหภูมิได้ ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 100 องศาเซลเซียส

5.2.2 สามารถใส่ขวดสารละลายตัวอย่างได้ 1 ขวด โดยมีขนาดปากขวดตั้งแต่ 4 มิลลิเมตร ถึง 32 มิลลิเมตรได้

5.2.3 สามารถเปลี่ยนหัวปลั๊กเกลียว (Spiral Plugs) สำหรับขวดใส่ตัวอย่างแต่ละขนาดได้ 5 ขนาด

5.2.4 มีระบบ Vacuum Vortex Concentration เพื่อใช้ในการระเหยสาร

5.2.5 สามารถปรับอุณหภูมิ และมีหน้าจอแสดงอุณหภูมิที่ปรับ (Setting Temperature) ที่ตัวเครื่อง

5.2.6 มีระบบป้องกันการระเบิด (Bump Free Technology)

5.2.7 สามารถระเหยสารละลายที่มีจุดเดือดสูง เช่น สาร DMSO, DMF, Water ได้เป็นอย่างดี

5.3 เครื่องทำสุญญากาศภายในระบบ จำนวน 1 เครื่อง

5.3.1 เป็นปั๊มสุญญากาศระบบ Diaphragm

5.3.2 ระบบ Ultimate Pressure ไม่น้อยกว่า 13.3×10^{3} Pa

5.3.3 อัตราการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 75 ลิตรต่อนาที

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์) (นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ) (นางสาวชุรีพร ทองใบ)

5.4 เครื่องป้องกันไฟตกไฟกระชาก (Stabilizer) จำนวน 1 ชุด

5.4.1 กำลังไฟไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2000 VA

5.4.2 มีระบบป้องกัน เช่น เมื่อแรงดันไฟฟ้าเกินหรือต่ำกว่าเกณฑ์, ภาวะโหลดไฟฟ้าเกิน, อุณหภูมิสูงเกิน เป็นต้น

5.4.3 มีหน้าจอ LED แสดงค่ากำลังไฟเข้าเครื่อง (Input Voltage) และค่ากำลังไฟออกจากเครื่อง (Output Voltage)

6. เงื่อนไขเฉพาะ

6.1. ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องและติดตั้งชุดกรองขั้นต้น (Pretreatment) ให้เหมาะสมกับหน้างาน

6.2. ตัวเครื่องมาพร้อมกับ Certificate of Calibration สำหรับชุดวัดอุณหภูมิ และชุดวัดค่าความต้านทาน จากโรงงานผู้ผลิต

6.3. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

6.4. บริษัทผู้จำหน่ายต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อการบริการและดูแลหลังการขาย

6.5. ช่างผู้ติดตั้งเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้รับการอบรมและได้รับใบรับรองการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และเข้าทำการบำรุงรักษาเครื่องทุก 6 เดือน ตลอดระยะเวลารับประกัน พร้อมทำการทวนสอบค่าความต้านทานไฟฟ้า (Verify Resistivity) ของน้ำบริสุทธิ์ Ultrapure Type I จำนวน 2 ครั้ง (หลังติดตั้งและหลังจากติดตั้งเครื่องปีที่ 1)

6.6. รับประกันคุณภาพสินค้า 2 ปี (ไม่รวมไส้กรองสิ้นเปลือง)

6.7. คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวนอย่างละ 1 ชุด

6.8 เมื่อรับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ดี ภายใน 7 วัน

(นางสาวเกศปุญยวีศ์ บุญรอดดิษฐ์)

(นายนิติพรรณ พรมประเสริฐ)

(นางสาวชุรีพร ทองใบ)