

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์  
ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง จำนวน 1 ชุด

ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่ต้องการระดับของไอออนและสารอินทรีย์ที่ต่ำมากพร้อมอุปกรณ์จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment set)
2. ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์ระดับ Analytical grade
3. ถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ระดับ Analytical grade
4. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง Ultrapurification Grade

รายละเอียดคุณลักษณะ

**1. ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Pretreatment set) ประกอบด้วย**

- 1.1 ชุดกรองตะกอนหยาบขนาด 10 ไมครอน ยาวประมาณ 10 นิ้ว จำนวน 1 ชุดพร้อมไส้กรองตะกอนสำรองอีก 4 แท่ง
- 1.2 ชุดกรองคาร์บอน (Activated carbon) ยาวประมาณ 10 นิ้ว จำนวน 1 ชุดพร้อมไส้กรองตะกอนสำรองอีก 4 แท่ง
- 1.3 ชุดกรองละเอียดขนาด 1 ไมครอนยาวประมาณ 10 นิ้ว จำนวน 1 ชุดพร้อมไส้กรองตะกอนสำรองอีก 4 แท่ง
- 1.4 ชุดสร้างแรงดันน้ำพร้อมถังอัดแรงดันเพื่อจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบจำนวน 1 ชุดเพื่อควบคุมแรงดันในระบบให้คงที่

**2. ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์ระดับ Analytical grade มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้**

- 2.1 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่มีอัตราการผลิตน้ำได้อัตราคงที่ 3 ลิตร/ชั่วโมง หรือ 70 ลิตร/วัน
- 2.2 น้ำที่ผลิตได้จัดอยู่ใน Analytical Grade สำหรับงานเตรียมอาหารเลี้ยง เชื้อจุลินทรีย์, เตรียมบัฟเฟอร์, เตรียมสารเคมี/ชีวเคมี, ใช้กับเครื่องมือวิเคราะห์ เช่น Environmental Chamber, weatherometers, glassware washing machines, autoclaves เป็นต้น
- 2.3 ไส้กรองน้ำขั้นแรกสามารถกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากน้ำประปาโดยอยู่รวมกันในถังเดียว มีคุณสมบัติดังนี้
  - สามารถกำจัดคลอไรด์ particles และ colloids
  - มี activated carbon ที่เคลือบด้วยสาร silver เพื่อป้องกันแบคทีเรีย
  - มีสารเคมีที่ช่วยป้องกันการเกิดตะกอนบนไส้กรอง reverse osmosis membrane
- 2.4 มี conductivity meter ในตัวเครื่อง โดยติดตั้งอยู่ก่อนและหลัง RO membrane เพื่อวัดค่าการทำงานของ RO membrane โดยสามารถแสดงค่า %ion rejection, ค่า feed pressure และ conductivity

2.5 ใ้กรอง reverse osmosis กำจัดสิ่งเจือปนในน้ำได้ดังนี้

Ions	95 - 99 %
Particles, dissolve organics(MW>200Da) และ Bacteria	99 %

2.6 ระบบควบคุมอัตราการผลิตน้ำให้คงที่แม้ว่าอุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไป

2.7 คุณภาพของน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้มีดังนี้ : (typically value)

ค่าความต้านทาน*	5 – 15	เมกะโห์มเซนติเมตร
ค่าความนำไฟฟ้า*	0.2 – 0.067	ไมโครซีเมนต์/เซนติเมตร
ค่า TOC	น้อยกว่า 30	ppb.

\* เมื่อน้ำที่ป้อนเข้าเครื่องมีคาร์บอนไดออกไซด์ น้อยกว่า 30 ppm.

2.8 ระบบการนำน้ำบางส่วนที่ผ่านการกรองจาก Reverse Osmosis Membrane หมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่

2.9 มีระบบอัตโนมัติในการชะล้างและทำความสะอาด Reverse Osmosis Membrane

2.10 หากน้ำผ่านกระบวนการ Reverse Osmosis มีคุณภาพต่ำ เครื่องจะกำจัดทิ้งโดยอัตโนมัติจนคุณภาพของน้ำได้ถึงค่าที่ตั้งไว้ ก่อนผลิตน้ำบริสุทธิ์ส่งเข้าถังเก็บน้ำ

2.11 ระบบกำจัดไอออนที่ยังเหลืออยู่หลังจากผ่าน Reverse Osmosis Membrane มาแล้ว ภายในระบบบรรจุด้วย ion exchange resin ที่สามารถ regenerated ตัวเอง ได้ตลอดเวลาด้วยกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องใช้สารเคมีในการ regenerated และไม่ต้องเปลี่ยน resin

2.12 หน้าจอแสดงคุณภาพของน้ำและสถานะการทำงานของเครื่อง ได้ถึง 8 บรรทัด รวมถึงข้อความเตือนต่างๆ พร้อมสัญญาณไฟเตือน และสามารถเลือกให้แสดงผลได้หลายภาษา

2.13 ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อโอนถ่ายข้อมูลการใช้งานได้

2.14 มี pump ประกอบอยู่ในตัวเครื่องเพื่อควบคุมแรงดันภายในระบบ

2.15 เม็ดคลอรีนสำหรับทำความสะอาดใ้กรอง reverse osmosis จำนวน 1 ถัง

### 3. ถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ระดับ Analytical grade มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ถังเก็บน้ำทำจาก Polyethylene เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทเดียวกันกับชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์ระดับ Analytical grade มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 30 ลิตร

3.2 เป็นถังเก็บน้ำระบบปิดเพื่อป้องกันอนุภาคฝุ่น แบคทีเรียในอากาศ คาร์บอนไดออกไซด์ และสารอินทรีย์ระเหยไม่ให้อากาศเข้าสู่ภายในถัง มีใ้กรองอากาศติดอยู่ด้านบนของถัง ซึ่งภายในจะประกอบด้วย activated carbon, soda-lime, และเมมเบรน 0.65 ไมครอน

3.3 ระบบควบคุมระดับน้ำให้เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ทำการผลิตน้ำหรือหยุดผลิตได้โดยอัตโนมัติตามค่าตัวเลขเป็นร้อยละของระดับน้ำที่ได้ตั้งค่าเอาไว้ที่ตัวชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์

3.4 อุปกรณ์จ่ายน้ำด้านบนของถังสำหรับเปิดน้ำเพื่อนำไปใช้งาน ได้อย่างสะดวก

#### 4. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง Ultrapurification Grade มีรายละเอียดดังนี้

4.1 สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Type 1) ด้วยอัตราเร็ว 1.0 ลิตร/นาที ใช้สำหรับเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ เตรียมสารละลายในงาน HPLC ,sample dilution, เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเซลล์, เตรียมสารละลายเคมีที่ใช้สำหรับงานด้าน titrators, spectrophotometers และ electrophoresis ได้

4.2 น้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (type 1) ที่ผลิตได้มีคุณภาพดังนี้ :-

: Resistivity 18.2 Megohm.cm. @ 25 degree C.

: TOC < 5 ppb.

4.3 ภายในเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์มีกระบวนการผลิตเรียงตามลำดับ ดังนี้ :-

4.3.1 วาล์วน้ำเข้าเป็นชนิด solenoid

4.3.2 pump สำหรับไหลเวียนน้ำบริสุทธิ์ภายในเครื่อง

4.3.3 หลอดอัลตราไวโอเล็ตที่ให้พลังงานแสงที่ความยาวคลื่น 185 นาโนเมตรสำหรับลดค่าสารอินทรีย์ในน้ำ

4.3.4 ใ้กรองที่ประกอบด้วย mixed bed ion-exchange resin สำหรับกำจัดไอออน และ organex resin สำหรับกำจัดไอออนและสารอินทรีย์อยู่ในแท่งเดียวกัน

4.3.5 ชุดวัดค่าความต้านทานของน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงที่ผลิตได้

4.3.6 วาล์วสามทางชนิด solenoid สำหรับไหลเวียนน้ำและจ่ายน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง

4.3.7 ระบบไหลเวียนน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงโดยอัตโนมัติพร้อม check valve เพื่อให้ น้ำมีความบริสุทธิ์อยู่ตลอดเวลา

4.3.8 ใ้กรองชั้นสุดท้าย ขนาดรูกรอง 0.22 ไมครอนสำหรับงานทั่วไป และใ้กรองอัลตราฟิวเทรชั่นเพื่อกำจัด DNase, RNase และ Pyrogen สำหรับงานด้าน Biological

4.4 ตัวเครื่องออกแบบมาให้อาจสามารถจ่ายน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงลงในภาชนะแก้วมาตรฐานขนาดต่างๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องมีการจับถือภาชนะดังกล่าวในขณะที่มีการเติมน้ำ

4.5 มีระบบไหลเวียนน้ำบริสุทธิ์ตามช่วงระยะเวลาที่ได้ตั้งไว้โดยอัตโนมัติ เพื่อรักษาความบริสุทธิ์ของน้ำให้คงที่อยู่ตลอดเวลา

4.6 สามารถเลือกแสดงค่าความต้านทานของน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงได้ทั้งแบบที่ compensate และ ไม่ compensate กับอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส

4.7 สามารถตั้งรูปแบบการจ่ายน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงแบบกำหนดปริมาตรได้

4.8 สถานะของเครื่อง, คุณภาพของน้ำบริสุทธิ์ และเตือนการเปลี่ยนใ้กรอง จะแสดงบนหน้าจอสีแบบ graphic

4.9 สามารถติดตั้งได้ง่าย ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดผนังและวางบนโต๊ะปฏิบัติการ และสะดวกในการเปลี่ยนใ้กรอง

4.10 ใช้กับไฟฟ้าได้ในช่วง 100 - 230 V./ 50 - 60 Hz.

5. ชุดใส่กรองสำรองสำหรับชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง

- 5.1 ใส่กรองน้ำชั้นแรกสำหรับเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ (ข้อ 2) จำนวน 1 ชั้น
- 5.2 ตัวกรองอากาศสำหรับถังเก็บน้ำ (ข้อ 3) จำนวน 1 ชั้น
- 5.3 ใส่กรองสำหรับเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (ข้อ 4) จำนวน 1 ชั้น

6. ข้อกำหนดอื่นๆ มีดังนี้

- 6.1 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษทั้งที่เป็น Hard copy และ CD อย่างละ 1 ชุด
- 6.2 มีคู่มือและขั้นตอนการใช้งาน และการดูแลรักษาฉบับภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
- 6.3 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ 14001 เป็นอย่างน้อย
- 6.4 เป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน
- 6.5 ติดตั้งและทดสอบการทำงานพร้อมและสาธิตวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาโดยช่างผู้ชำนาญงานที่ผ่านการอบรมและได้รับการรับรองจากผู้ผลิต
- 6.6 รับประกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

..... ศ.ช.ช. ผู้กำหนดรายละเอียด  
(ดร. ศศิธร อินทร์นอก)

..... ส.พ. ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นางสาวรัตนฐาภัทร บุญเกิด)

..... นายณัฐวุฒิ สุไชยชิต ผู้กำหนดรายละเอียด  
(นายณัฐวุฒิ สุไชยชิต)

..... ผู้ตรวจสอบ  
(ผศ. ดร. รัชนีวรรณ การค้า)

..... ผู้อนุมัติ  
(รศ. ดร. วินิจ โชติสว่าง)