

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวิทยาศาสตร์

๑. หมายเลขพัสดุ(NSN): -

๒. ชื่อภาษาไทย เครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ

ชื่อภาษาอังกฤษ Microwave digester

๓. วัตถุประสงค์ เป็นเครื่องเตรียมสารตัวอย่างโดยวิธีย่อยสลายสารตัวอย่างโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ สำหรับเตรียมตัวอย่างก่อนวิเคราะห์ด้วยเครื่อง ICP-MS, ICP-OES และ AAS สอดคล้องกับวิธีการเตรียมตัวอย่างตามมาตรฐาน Method 3051A ของ US EPA

๔. แบบรูปและคุณสมบัติทางเทคนิค

๔.๑ ตัวตู้ไมโครเวฟทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) ภายในเคลือบด้วยพอลิเมอร์ Polytetrafluoroethylene (PTFE) หรือ Teflon หรือดีกว่าเพื่อให้ง่ายต่อการทำความสะอาด

๔.๒ มีแหล่งให้กำเนิดคลื่นไมโครเวฟที่มีความถี่ 2,450 MHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และขนาดรวม ไม่น้อยกว่า ๑,๕๐๐ วัตต์

๔.๓ มีระบบกระจายคลื่นไมโครเวฟภายในตู้ทั่วทุกจุด

๔.๔ มีชุดชุดไอกรตติดตั้งมาพร้อมกับตัวเครื่อง

๔.๕ มีระบบตรวจวัดและควบคุมความดันรวมภายในตัวตู้ โดยเมื่อความดันสูงเกินค่าที่กำหนดไว้เครื่องสามารถลดพลังงานของไมโครเวฟลงโดยอัตโนมัติ ซึ่งจะทำความดันภายในตู้ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้

๔.๖ มีระบบป้องกันภาวะการเกิดแรงดันสูงในตัวตู้ และทนความดันได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ บาร์

๔.๗ มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิของแต่ละภาชนะบรรจุตัวอย่างแบบไม่สัมผัสตัวอย่าง โดยสามารถแสดงอุณหภูมิในระหว่างการย่อยได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ องศาเซลเซียส อย่างต่อเนื่องผ่านทางหน้าจอ

๔.๘ มีระบบระบายความดันของหลอดบรรจุตัวอย่างหากความดันสูงเกินค่าที่กำหนด และสามารถปิดฝากลับให้เป็นระบบปิดดั้งเดิมโดยอัตโนมัติ

๔.๙ มีความจุของช่องว่างในตัวเครื่องไมโครเวฟไม่ต่ำกว่า ๖๕ ลิตร

๔.๑๐ มีระบบป้องกันการเปิดประตูเครื่อง หากอุณหภูมิลดลงไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับอุณหภูมิที่กำหนดไว้

๔.๑๑ เครื่องไม่สามารถทำการย่อยได้เมื่อประตูปิดไม่สนิท และไม่สามารถเปิดประตูได้ ในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน เพื่อป้องกันคลื่นไมโครเวฟไม่ให้อันตรายต่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการได้

๔.๑๒ มีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แยกออกมาจากส่วนตัวตู้ สามารถควบคุมการทำงานได้ และมีหน้าจอสัมผัส (Touch screen) มีช่องสำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ผล บันทึกโปรแกรมการทำงาน และผลการทำงาน ลงบน USB ได้

๔.๑๓ มี Software สร้าง method เพื่อควบคุมการทำงานของกระบวนการย่อยสลายตัวอย่าง โดยให้กำลังของคลื่นไมโครเวฟตามกราฟของอุณหภูมิที่สร้างขึ้น สามารถควบคุมการทำงานของเครื่อง โดยกำหนดอุณหภูมิกำลัง และเวลาที่ต้องการได้

ตรวจถูกต้อง

น.อ.

(เกียรติกุล ไชยสังวาล)

น.อ. 

๔.๑๔ มีระบบรหัสป้องกันการเข้าระบบการทำงาน (Log in) โดยสามารถสร้างชื่อผู้ใช้งานสำหรับเข้าระบบการทำงานพร้อมกำหนดรหัสผ่าน เพื่อป้องกันการแก้ไข method ของกระบวนการย่อยสลายตัวอย่างได้

๔.๑๕ สามารถเรียกดูประวัติการใช้งานได้ที่หน้าจอควบคุมการทำงาน

๔.๑๖ มีกล้องสำหรับมองเห็นภายในตัวตู้ขณะที่เครื่องมือกำลังทำงาน

๔.๑๗ ใช้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐/๒๓๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์

## ๕. อุปกรณ์ประกอบ

๕.๑ ชุดประกอบภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Digestion Vessel)

๕.๑.๑ ภาชนะบรรจุสารตัวอย่างสามารถแยกชิ้นได้จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๕.๑.๑.๑ High Pressure Rotor ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ บาร์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๐๐°C บรรจุตัวอย่างได้ครั้งละ ๑๕ ตัวอย่างหรือมากกว่า

๕.๑.๑.๒ หลอดบรรจุตัวอย่างทำด้วยวัสดุ PTFE หรือ TFM หรือดีกว่า มีความจุ ๑๐๐ ml หรือมากกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ หลอด

๕.๑.๑.๓ ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ ชิ้น

๕.๑.๑.๔ อุปกรณ์ป้องกันการเกิด Overpressure จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ ชิ้น

๕.๑.๒ ที่ใส่ภาชนะบรรจุตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ ชิ้น

๕.๑.๓ ปลอกป้องกันหลอดบรรจุสารตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๕ ชิ้น

๕.๒ ท่อดูดไอกรด เพื่อบำบัดไอกรด พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งเข้ากับตู้ดูดควันในห้องปฏิบัติการได้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

ตรวจถูกต้อง

น.อ.

(เกียรติกุล ไชยสังวาล)

รอง จก.วศ.ทร.

๖๗ พ.ย.๖๖

น.น. น.น.

ส่วนประกอบอื่น ๆ

เครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ

๑. ส่วนประกอบอื่น

- ๑.๑ เครื่องสำรองไฟขนาดไม่น้อยกว่า 5KVA จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๒ หลอดบรรจุตัวอย่างสำรอง ทำด้วยวัสดุ PTFE หรือ TFM หรือดีกว่า มีความจุ ๑๐๐ ml หรือมากกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หลอด
- ๑.๓ ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่างสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชิ้น
- ๑.๔ อุปกรณ์ป้องกันการเกิด Overpressure จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชิ้น
- ๑.๕ อุปกรณ์สำหรับปิดฝาหลอดตัวอย่าง (Torque Wrench) จำนวน ๑ ชุด

๒. อื่น ๆ

- ๒.๑ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ๒.๒ บริษัทต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าหลักไปยังจุดติดตั้งเครื่องมือให้เรียบร้อย
- ๒.๓ บริษัทผู้ขายจะต้องทำการส่งมอบ ติดตั้ง ทดสอบและทดลองการใช้งานจริง ให้สามารถใช้งานการได้เป็นอย่างดี ณ หน่วยที่เสนอความต้องการซื้อ/ห้องปฏิบัติการที่กำหนดไว้เท่านั้น
- ๒.๔ มีคู่มือการใช้งานเครื่องฯ เป็นภาษาไทย และหรือภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ ๓ ชุด
- ๒.๕ บริษัทผู้ขายต้องจัดให้มีการอบรม สาธิตการใช้งานเครื่อง และการบำรุงรักษาโดยทีมงานผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งสามารถให้คำปรึกษาได้หากมีข้อสงสัย
- ๒.๖ รับประกันความชำรุดบกพร่องของเครื่องเป็นระยะเวลา ๑ ปี

ตรวจถูกต้อง

น.อ.

(เกียรติกุล ไชยสังวาล)

รอง จก.วศ.ทร.

๒๗ พ.ย.๖๖

ส.ท.

วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๑. ชื่อโครงการ ชื่อเครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ โดยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
หน่วยงานเจ้าของโครงการ กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ กองทัพเรือ
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้จัดสรร ๑,๕๕๐,๐๐๐ บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) พ.ย. ๖๗ เป็นเงิน ๑,๕๕๐,๐๐๐ บาท ราคาต่อหน่วยดังนี้  
เครื่องย่อยสลายสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ จำนวน ๑ เครื่อง ราคาเครื่องละ ๑,๕๕๐,๐๐๐ บาท
๔. แหล่งที่มาขอราคากลาง (ราคาอ้างอิง) จำนวน ๔ ราย ดังนี้
  ๑. บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอต จำกัด
  ๒. บริษัท โปรแล็บ จำกัด
  ๓. บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด
  ๔. บริษัท แอนนาไลฟ์ดีเคิลแลบไซน์ จำกัด
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) น.อ.หญิง ศศิมา ศังขจันทรานนท์/  
ว่าที่ น.อ.หญิง จะรุวรรณ พานิชยเดช/น.ท.อนิวัตร ปัสสาโก

.....  
H.N. 