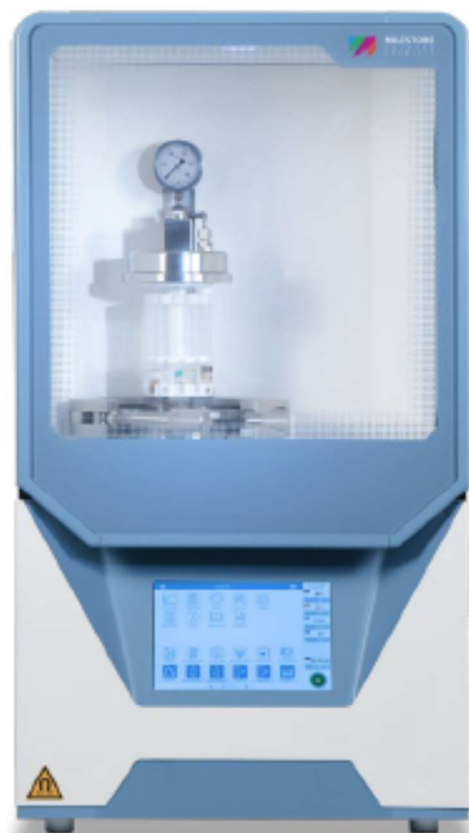




MILESTONE
H E L P I N G
C H E M I S T S



ultraWAVE 3

คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทย

Operator Manual

MA245

1. ขั้นตอนการใช้งานเครื่อง ultraWAVE3

Milestone ultraWAVE 3 สามารถใช้งานร่วมกับแร่และหลอดบรรจุตัวอย่างได้หลากหลายประเภท ในหน้านี้จะอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้งานเบื้องต้นของ Milestone ultraWAVE 3 ส่วนคำอธิบายที่สมบูรณ์สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ภายในคู่มือการใช้งาน ultraWAVE 3 ฉบับนี้

	Milestone แนะนำให้อ่านคู่มือการใช้งานให้ครบถ้วนก่อนการใช้งานเครื่อง
	ข้อมูลด้านล่างสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานตามวิธีปฏิบัติ (SOP)

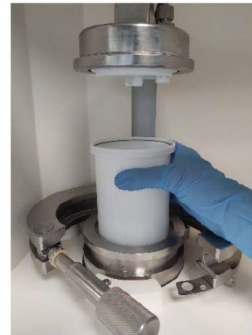
1.1. การเปิดเครื่องและการเข้าสู่ระบบ

เปิดสวิตช์หลักของ ultraWAVE 3 ไปที่ตำแหน่ง "I" รอสักครู่จนกระทั่งหน้าจอสัมผัสติดขึ้นมาและซอฟต์แวร์พร้อมใช้งาน โดยซอฟต์แวร์จะแสดงวิธีที่ใช้ล่าสุด(ดังรูป)



1.2. การเตรียมระบบและการใช้งาน

บรรจุน้ำกลั่นหรือน้ำ DI ปริมาตร 150 มิลลิลิตร และกรดไนตริกเข้มข้น(HNO_3) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ลงในภาชนะ PTFE (ตาม Application Note ของ Milestone) และวางไว้ในช่อง stainless ของเครื่อง ultraWAVE 3 (ดังรูป)



ซั่งน้ำหนักตัวอย่าง เติมรีเอเจนต์(ตาม Application Note ของ Milestone) และปิดหลอดบรรจุตัวอย่างด้วยฝาด้วย PTFE



คำเตือน! วางมือให้ห่างจากเครื่องขณะที่เครื่องทำการปิดหรือเปิดฝา

1.3. การสร้างโปรแกรมสำหรับการใช้งาน

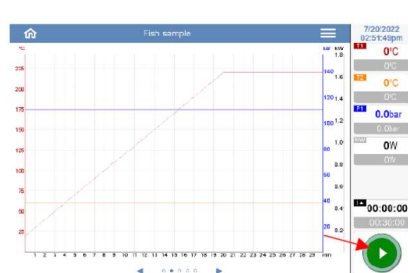
เลือกโปรแกรมการทำงานจากไอคอนที่เปิดใช้ล่าสุดด้านล่างหรือจากไอคอน Method Library (ดังรูป)



เฉพาะผู้ดูแลระบบ(Administrator) เท่านั้นที่สามารถเข้าถึง Method Library ของ Milestone ได้ ดังนั้นหลังจากเลือกวิธีการแล้วซอฟต์แวร์จะให้ป้อนรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ(ในฐานะผู้ดูแลระบบ) เพื่อโหลดและเรียกใช้ Method ต่อไป



แต่ที่ปุ่มเริ่มที่ซอฟต์แวร์และทำตามคำแนะนำบนหน้าจอของชุดควบคุมการทำงานตามลำดับ



ปิดแคลมป์โดยการขันสกรูล็อคจน "หูแคลมป์" ซ้อนทับกัน



1.4. การโหลดแรงดัน

ตรวจสอบว่าตัวควบคุมแรงดันเปิดอยู่และปรับแรงดันให้ถูกต้อง

ระบบจะเริ่มโหลดก๊าซเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์โดยอัตโนมัติเพื่อให้ได้แรงดันเริ่มต้นที่ตั้งไว้(ปกติ 40 บาร์)



1.5. การเปิดฝาเครื่องและการนำเอาหลอดบรรจุตัวอย่างออกจากเครื่อง

ระบบจะทำงานภายหลังการกดปุ่มเริ่ม โดยระบบจะทำให้สารละลายเย็นลง ปล่อยแรงดันออกจากเครื่อง และทำการล้างสายแรงดันแบบอัตโนมัติ โดยจะแสดงข้อความบนจอภาพของชุดควบคุมและแสดงไฟสีเขียวเพื่อระบุว่าสามารถเปิดเครื่องเพื่อนำเอาหลอดบรรจุตัวอย่างออกได้



ปฏิบัติตามคำแนะนำบนชุดควบคุมเพื่อทำการเปิดเครื่องฝาเครื่องตามลำดับ



นำเอาชุดจับตัวอย่างพร้อมกับหลอดบรรจุอย่างออกจากเครื่องและวางบนฐานสำหรับวางชุดจับตัวอย่าง ที่ใช้สำหรับระบุตำแหน่งและการนำเอาหลอดบรรจุตัวอย่างออก ถ่ายเทสารละลายไปยังขวดวัดปริมาตรเพื่อการเจือจางในขั้นสุดท้าย



1.6. การทำความสะอาดเครื่องภายหลังการใช้งาน

- นำเอาภาชนะ PTFE ออกจากเครื่องและเปลี่ยนสารละลายใหม่ทุกครั้งก่อนการใช้งาน
- เช็ดทำความสะอาดส่วนประกอบที่เป็น stainless รวมทั้งแคลมป์โดยใช้กระดาษที่ชุบเอทานอลเล็กน้อย
- ก่อนปิดเครื่อง ควรเช็ดส่วนประกอบที่เป็น stainless ทั้งหมดด้วย Silicone oil ที่มาพร้อมกับตัวเครื่อง



สามารถดูข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาได้ในบทต่อไปของคู่มือการใช้งาน UltraWAVE 3

2. คำเตือนและคำแนะนำด้านความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องไมโครเวฟของ Milestone

2.1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในคู่มือฉบับนี้

 	คำแนะนำที่มาพร้อมกับสัญลักษณ์นี้เป็นข้อความเตือน : คำเตือน การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องได้
	ข้อมูล = ระบุข้อมูลสำคัญ/คำแนะนำสำหรับผู้ใช้งาน
	คำเตือน หมายความว่า การไม่ปฏิบัติตามคำเตือนอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงต่อผู้ใช้งานได้

2.2. อย่าใช้เครื่องไมโครเวฟโดยไม่มีการเผื่อระวัง

ห้ามใช้งานเครื่องไมโครเวฟโดยไม่มีผู้ดูแลระหว่างการทำงาน ควรมีการตรวจสอบระหว่างกระบวนการเป็นระยะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างกระบวนการที่อุณหภูมิสูง (เกินอุณหภูมิจุดเดือดของสารละลาย)

2.3. การใช้งานเครื่องที่อุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน

กระบวนการที่มีอุณหภูมิสูงและช่วงเวลาที่ยาวนานอาจทำให้หลอดบรรจุตัวอย่างและภาชนะ PTFE เกิดความเสียหายได้ สำหรับการทำงานที่อุณหภูมิสูงและยาวนานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เสริมที่เหมาะสม(ศึกษาได้จากเอกสาร Application Book ของ Milestone) หากมีข้อสงสัย โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณ

2.4. การตรวจสอบคุณสมบัติของตัวอย่างที่นำมาย่อย

การใช้งานกับตัวอย่างที่มีจุดวาบไฟต่ำต้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษเพื่อหลีกเลี่ยงการจุดระเบิดอัตโนมัติซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับหลอดบรรจุตัวอย่างได้ (ศึกษาได้จากเอกสาร Application Book ของ Milestone) หากมีข้อสงสัยโปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายของคุณเพื่อขอคำแนะนำ

2.5. ประเภทของสารเคมีที่ใช้

ควรศึกษาเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีที่ใช้ก่อนการใช้งานเพื่อป้องกันปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ สำหรับสารเคมีที่สามารถระเบิดได้และไม่แนะนำให้ใช้กับเครื่อง

2.6. ชิ้นส่วนโลหะ

ห้ามนำเอาวัตถุที่เป็นโลหะใดๆ เข้าเครื่องไมโครเวฟ(ยกเว้นตัวอย่างที่ต้องการย่อย) เนื่องจากสามารถทำให้เกิดอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างควบคุมไม่ได้ซึ่งอาจทำให้เครื่องเสียหายได้

2.7. การทำความสะอาด

เพื่อให้แน่ใจว่าใช้อุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัยและเพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ ให้ปฏิบัติตามการทำความสะอาดและคำแนะนำในการบำรุงรักษาที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้ ซึ่งมีการระบุการทำความสะอาดและการดูแลชิ้นส่วนตามระยะเวลาที่แนะนำ (เช่น ทูกรอบ ทุกสัปดาห์ ทุกเดือน) และเป็นสิ่งจำเป็นในการเก็บรักษาอุปกรณ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้และปลอดภัย

2.8. การซ่อมบำรุง

เพื่อการปฏิบัติงานภายใต้สภาวะที่ปลอดภัยและหลีกเลี่ยงอันตรายหรือความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ ควรปฏิบัติตามกฎต่อไปนี้โดยปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด:

1. ถอดเครื่องออกจากแหล่งจ่ายไฟทุกครั้งก่อนการซ่อมแซม
2. ก่อนเปิดเครื่องหลังการซ่อมแซมทุกครั้ง จำเป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า:
 - การเชื่อมต่อภายในทั้งหมดได้รับการบัดกรีอย่างถูกต้อง
 - สายเคเบิลทั้งหมดหุ้มฉนวนและห้ามสัมผัสกับขอบที่แหลมคมของตัวเครื่อง
 - ทั้งการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าและทางกลแทบไม่มีข้อผิดพลาด
 - ไม่มีการดัดแปลงใด ๆ กับอุปกรณ์บริการในตัว
 - อะไหล่เป็นที่ต้องการของผู้ผลิต

	คำเตือน! ห้ามใช้งานเครื่องหากมีข้อสงสัยเพียงเล็กน้อยว่าเครื่องอาจทำงานไม่ถูกต้อง
---	---

ในกรณีที่เกิดความเสียหายกับตัวเครื่อง ให้ติดต่อวิศวกรบริการที่ผ่านการฝึกอบรมทันทีและอย่าใช้งานเครื่องจนกว่าจะซ่อมแซมจนสามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติ สำหรับการซ่อมบำรุงและเปิดเครื่องจำเป็นต้องทำโดยวิศวกรบริการที่ผ่านการฝึกอบรมมาอย่างเหมาะสมเท่านั้น

	คำเตือน! ระวังเรื่องไฟฟ้าแรงสูงเมื่อทำการเปิดเครื่อง
---	---

2.9. ข้อควรระวังในการใช้งาน

ความปลอดภัยส่วนบุคคลมีความสำคัญสูงสุดดังนั้นจึงควรปฏิบัติตามข้อควรระวังที่จำเป็นในการปฏิบัติกับสารเคมีภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้อย่างเคร่งครัด ผู้ใช้งานเครื่องจำเป็นต้องทำความเข้าใจข้อควรระวังดังต่อไปนี้

- ควรติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยภายนอกตามกฎข้อบังคับท้องถิ่น ไม่จำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ดังกล่าวขณะใช้งานเครื่อง
- หากวัสดุภายในอุปกรณ์ติดไฟ ให้ปิดช่องไว้ ปิดสวิตช์อุปกรณ์และถอดสายไฟหรือปิดเครื่องที่ฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์
- ห้ามใส่วัตถุที่เป็นโลหะทุกชนิดเข้าไปในช่องบรรจุตัวอย่าง(ยกเว้นตัวอย่าง) เช่น ขดลวดโลหะ ซึ่งจะให้อุณหภูมิภายในเครื่องเพิ่มขึ้นอย่างควบคุมไม่ได้
- ไม่แนะนำให้ใช้สารเคมีบางชนิด (เช่น ไตรเอทิลออร์โธฟอร์เมต) ในไมโครเวฟที่มีอุณหภูมิสูงเนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการระเบิดซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเคมีของสารเคมี ควรศึกษาข้อมูล MSDS สำหรับคุณสมบัติเฉพาะของสารเคมีแต่ละชนิดก่อนใช้งาน
- ไม่ควรทำปฏิกิริยาที่อาจเสี่ยงต่อการระเบิดหรือคายความร้อนสูง เกินกว่าความสามารถที่เครื่องรับได้
- ระบบนี้เป็นระบบภาชนะปิด ต้องใช้ข้อควรระวังเฉพาะกับปฏิกิริยาหรือสารเคมีที่สามารถปล่อยก๊าซ เช่น decarboxylations หรือ แอมโมเนียไฮดรอกไซด์ ตามลำดับ แนะนำให้ใช้ความเข้มข้นและอุณหภูมิต่ำสำหรับปฏิกิริยาประเภทนี้
- สารเคมีที่ไม่ทราบพฤติกรรมเมื่อสัมผัสกับความร้อนจากไมโครเวฟต้องได้รับการทดสอบด้วยความระมัดระวัง เช่น ทดสอบปฏิกิริยาที่อุณหภูมิและความเข้มข้นต่ำโดยช่วงเวลาที่สั้นและควรทำในตู้ดูดควันโดยปิดหน้าต่าง
- สารเคมีที่ดูดซับพลังงานไมโครเวฟได้ดีและไม่ผสมอย่างเหมาะสมในปฏิกิริยาอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อหลอดบรรจุตัวอย่าง ตัวอย่างคือแพลเลเดียมบนคาร์บอนหรือกรดโพลีฟอสฟอริก สารเคมีเหล่านี้สามารถละลายหลอดบรรจุตัวอย่างได้หากมีอยู่บนชิ้นส่วนหนึ่งที่ติดอยู่กับผนังด้านนอกหลอดบรรจุตัวอย่าง
- ห้ามใช้เครื่องไมโครเวฟเพื่อให้ความร้อนหรือเพื่อการระบายอากาศในห้องปฏิบัติการและห้ามใช้เป็นอุปกรณ์เพื่อฆ่าเชื้อ
- ห้ามใช้เครื่องไมโครเวฟเพื่อเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ ห้ามใช้สำหรับอุ่นอาหารและเครื่องดื่ม ห้ามใช้สำหรับงานทางด้านการผลิต ห้ามใช้เครื่องในบรรยากาศที่สามารถเกิดการระเบิดได้
- อุปกรณ์จะต้องใช้งานภายในอาคารเท่านั้น โดยที่ระดับความสูงไม่เกิน 2,000 เมตร(1,242 ฟุต) ที่อุณหภูมิระหว่าง +5°C ถึง +40°C (+41°F และ +104°F) สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์คือ 80% สำหรับอุณหภูมิสูงสุด 31°C (87.8°F) ลดลงเชิงเส้นถึง 50% สัมพัทธ์ความชื้นที่ 40°C (104°C)

- ต้องใช้งานเครื่องในสถานที่ซึ่งไม่มีความผันผวนของแรงดันไฟฟ้าหลักมีค่าเกิน 1.10 เท่าของแรงดันไฟปกติ และไม่ต่ำกว่า 0.90 เท่าของแรงดันไฟปกติแรงดันไฟฟ้า ต้องใช้งานอุปกรณ์ในสถานที่ที่มีแรงดันไฟฟ้าเกินชั่วขณะบนหลักเท่านั้น แหล่งจ่ายไฟไม่เกินค่าของ overvoltage category II ที่ระบุใน IEC 60364-4-443
- ควรใช้งานเครื่องในสภาพแวดล้อมที่ไม่นำไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งการนำไฟฟ้าอาจเกิดจากการควบแน่นภายในสถานที่ใช้งานเครื่อง
- ห้ามจัดเก็บหรือใช้งานเครื่องในสถานที่ที่มีเงื่อนไขพิเศษเช่นในบรรยากาศที่สามารถเกิดการกัดกร่อนหรือระเบิด (ฝุ่น ไอ หรือก๊าซ)

2.10. กฎพื้นฐานของการใช้ไมโครเวฟกับสารเคมี

กฎพื้นฐานเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้กับเครื่องไมโครเวฟ มีระบุไว้ใน Milestone Application Book ได้อธิบายถึงการใช้งานเครื่องไมโครเวฟที่ปรับให้เหมาะสมสำหรับการยอนตัวอย่างแต่ละประเภท วิธีการทำงานตาม Milestone Application Book เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการปรับวิธีการยอนตัวอย่างผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชัน Milestone ที่เกี่ยวข้องสำหรับการแก้ไขหรือขอคำแนะนำใด ๆ ได้ตามความเหมาะสม กฎพื้นฐานอธิบายไว้ด้านล่าง :

- ปริมาตรกรดสูงสุดควรอยู่ที่ 50% -60% ของปริมาตรรวมของหลอดบรรจุตัวอย่างเสมอ
- ปริมาตรต่ำสุดคือปริมาตรที่ช่วยให้ตัวอย่างแช่และจมอยู่ใต้สารละลายกรด
- ต้องแน่ใจว่าใช้ปริมาตรที่เหมาะสมตามประเภทของหลอดบรรจุตัวอย่างและ/หรือตัวอย่าง
- ใช้หลอดบรรจุตัวอย่างที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของกรดที่ใช้
- เพื่อป้องกันการไหม้ของตัวอย่าง ตัวอย่างต้องเปียกเท่ากันทั้งหมด
- ถ้าระหว่างการเติมกรดเกิดปฏิกิริยาคายความร้อนหรือเกิดฟอง ให้เติมกรดทีละหยด ใช้กรดเจือจางหรือเติมน้ำเล็กน้อยแล้วผสมโดยใช้ระบบ Vortex
- ตรวจสอบสภาพของภาชนะ PTFE ฝาปิดหลอดบรรจุตัวอย่าง หลอดบรรจุตัวอย่างและโอริงเป็นระยะๆ
- เมื่อเติมน้ำลงในตัวอย่างที่ย่อยแล้ว ให้ทำอย่างระมัดระวังโดยคำนึงถึงปฏิกิริยาที่สามารถเกิดขึ้นได้อีก



ควรศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องให้ละเอียดก่อนใช้เครื่องมือ!

2.11. หลักเกณฑ์ทางเคมี ultraWAVE 3

ultraWAVE 3 เหมาะสำหรับการย่อยตัวอย่างที่มีส่วนผสมของกรดทุกชนิด ส่วนผสมของกรดทั่วไปที่ใช้ใน ultraWAVE 3 มีรายงานด้านล่าง:

- HNO_3
- HNO_3 , HCl 1 ส่วน, H_2O 1 ส่วน
- HCl , Aqua regia
- HNO_3 และ HF
- HNO_3 , H_3PO_4 , HF
- HCl , HF , H_3PO_4 , H_2O_2

ultraWAVE 3 สามารถย่อยตัวอย่างได้หลากหลายชนิดในเวลาเดียวกัน ตามคำแนะนำ ดังนี้ :

ประเภทของตัวอย่าง	ประเภทของกรดที่แนะนำ
ตัวอย่างอินทรีย์	HNO_3 เท่านั้น HNO_3 4 มิลลิลิตร และ HCl 0.5/1 มิลลิลิตร
ตัวอย่างอนินทรีย์ทั่วไป	Reversed Aqua Regia (HNO_3 3 มิลลิลิตร, HCl 1 มิลลิลิตร, H_2O 1 มิลลิลิตร)
ตัวอย่างที่มีความเข้มข้นของ Fe, Al, Sb, Sn สูงและโลหะมีค่า	Reversed Aqua Regia (HNO_3 3 มิลลิลิตร, HCl 1 มิลลิลิตร, H_2O 1 มิลลิลิตร)
โลหะผสม เหล็กกล้า และแร่	Reversed Aqua Regia (HNO_3 3 มิลลิลิตร, HCl 1 มิลลิลิตร, H_2O 1 มิลลิลิตร) HCl เท่านั้น กรดผสมของ HNO_3 และ HF
หิน, ซีเมนต์, เถ้า	กรดผสมของ HNO_3 / H_3PO_4 / HF



ควรใช้งานเครื่อง ultraWAVE 3 ตามวิธีการ/ขั้นตอนตามที่ระบุไว้ใน Milestone Application Book หรือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันของ Milestone เท่านั้น

3. กฎความปลอดภัย

3.1. ข้อมูลทั่วไป

- โปรดอ่านคู่มือการใช้งานให้ละเอียดก่อนการใช้งานและปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มืออย่างระมัดระวัง
- โปรดอ่านคู่มือของอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ให้ละเอียดก่อนการใช้งาน
- ควรปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มืออย่างละเอียดเมื่อจะทำการซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาเครื่อง
- โปรดเก็บคู่มือการใช้งานไว้ในบริเวณที่ใกล้กับเครื่อง เพื่อสะดวกในการใช้งาน
- โปรดทำความเข้าใจในคู่มือให้ละเอียดก่อนการใช้งาน
- การไม่ศึกษาและปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้
- ผู้ใช้งานเครื่องควรปฏิบัติตามคำแนะนำเรื่องความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องอย่างเคร่งครัด
- กฎเกณฑ์เรื่องความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องอาจมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละประเทศ

3.2. กฎความปลอดภัยสำหรับการเริ่มต้นใช้งาน

- การเริ่มต้นระบบครั้งแรกต้องดำเนินการโดยวิศวกรบริการ / แอปพลิเคชันที่ได้รับอนุญาตและผ่านการฝึกอบรม และแต่งตั้งจาก Milestone เท่านั้น

3.3. ข้อควรระวังในการใช้งาน

- ภาชนะรับความดันสามารถเปิดได้เมื่อผู้ใช้แน่ใจแล้วเท่านั้น โดยสามารถดูที่หน้าจอแสดงแรงดันด้านหน้าเครื่องว่าไม่มีแรงดันหลงเหลืออยู่ภายในระบบ ในบางกรณีการสังเกตความดันเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่ปลอดภัยเพียงพอ ควรสังเกตปัจจัยอื่นๆประกอบด้วยเพิ่มเติม
- ต้องใช้งาน ultraWAVE 3 ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานเท่านั้น
- เครื่องจะต้องทำงานภายในขีดจำกัดพลังงานที่กำหนดโดยข้อกำหนดทางเทคนิคเท่านั้น
- เครื่องต้องดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมมาเป็นพิเศษเท่านั้น
- อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องได้รับการปกป้องจากการเปียกและความชื้นเสมอ
- เครื่องจะต้องอยู่ในสภาพที่สะอาดทุกครั้งหลังการใช้งาน

- ต้องใช้งานเครื่องเฉพาะสำหรับแอปพลิเคชันที่เผยแพร่และแนะนำโดย MLS-Milestone
- กฎพื้นฐานของเคมีจำเป็นต้องนำมาใช้เสมอในการใช้งานเครื่อง การจัดการสารเคมี การทำงานกับสารเคมีซึ่งจะใช้ตามมาตรการความปลอดภัยที่ใช้กันโดยทั่วไปและจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ เช่น เสื้อกาวน์ ถุงมือป้องกัน หน้ากาก แว่นตาป้องกัน เครื่องดูดควัน ฯลฯ

3.4. ความปลอดภัยในระหว่างการแก้ไขปัญหาเครื่อง

- ในกรณีที่พบว่าเครื่องมีความผิดปกติ ต้องให้วิศวกรที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตเป็นผู้แก้ไขให้เท่านั้นและห้ามใช้งานเครื่องถ้าเครื่องไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- เครื่องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้งานในสถานะแรงดันสูงถึง 200 บาร์
- เครื่องประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้าขนาด 4 กิโลวัตต์ ซึ่งมีความอันตรายสูง
- การซ่อมเครื่องด้วยตนเองอาจทำให้เกิดปัญหาการรั่วไหลของคลื่นไมโครเวฟซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- ห้ามใช้งานเครื่องถ้าไม่มั่นใจในความปลอดภัยของเครื่อง
- ช่างซ่อมบำรุงเครื่องต้องได้รับการอบรมจากช่างที่ได้รับการอบรมจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องแล้วเท่านั้น
- การทำงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของระบบจะต้องดำเนินการโดยเฉพาะโดยวิศวกรไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์เฉพาะทาง
- ก่อนการซ่อมแซม - บริการ - การติดตั้งทุกครั้ง ตรวจสอบให้แน่ใจเสมอว่าได้ถอดปลั๊กและสายไฟออกจากเครื่องแล้ว เพื่อป้องกันการเปิดโดยไม่ตั้งใจ

3.5. ห้ามปรับแต่งเครื่อง

- ห้ามปรับแต่งเครื่องหรือติดตั้งอุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมเข้ากับเครื่อง

3.6. การเปลี่ยนอะไหล่หรืออุปกรณ์ภายในเครื่อง

- เพื่อรับประกันการทำงานที่ดีของเครื่องและความปลอดภัยของผู้ใช้ ชิ้นส่วนอะไหล่ทั้งหมดต้องมาจากผู้ผลิต โดยเฉพาะเท่านั้น สำหรับระบบท่อและสายยางแรงดันสูงต้องได้รับการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอโดยวิศวกรบริการทุก 12 เดือนและเปลี่ยนถ้าจำเป็น

	ต้องทำความสะอาดเครื่องอย่างระมัดระวังก่อนการซ่อมแซม ในกรณีที่มีสิ่งเจือปนอาจทำให้เกิดอันตรายกับบุคคลหรือทรัพย์สินเสียหายหรือทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพลดลง Milestone ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดเครื่อง เมื่อมีการขอให้เข้าบริการ ผู้ใช้งานควรระบุรายละเอียดของสารเคมีที่ใช้ก่อนรับบริการ
---	---

สำหรับคำถามใดๆ และการสั่งซื้อชิ้นส่วน โปรดติดต่อโดยตรงตัวแทนจำหน่าย

3.7. คำแนะนำอื่น ๆ

ความปลอดภัยในการทำงาน

เครื่อง ultraWAVE 3 สามารถติดตั้งเซ็นเซอร์และอุปกรณ์เสริมต่างๆได้หลายชนิด ซึ่งมีรายละเอียดที่อธิบายไว้ในคู่มือฉบับนี้ โดยการติดตั้งจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งานเริ่มต้น

- เครื่องจำเป็นต้องต่อเข้ากับเต้ารับที่มีสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
 - แรงดันไฟฟ้าและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟต้องตรงกับค่าที่ระบุบนแผ่นป้องกันที่ด้านหลังของ ultraWAVE 3
 - ต้องใช้งานร่วมกับสายไฟที่เหมาะสมพร้อมทั้งเครื่องเท่านั้น
 - สายไฟต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และต้องไม่มีความเสียหายใดๆ
 - ห้ามปิดหรือมีสิ่งกีดขวางช่องระบายอากาศสำหรับระบายความร้อนส่วนประกอบภายในตัวเครื่อง
 - ต้องไม่ติดตั้งหรือจัดเก็บเครื่องในบรรยากาศที่ระเบิดหรือมีฤทธิ์กัดกร่อนหรือนำไฟฟ้าได้(ฝุ่น ไอ ก๊าซ)
 - ควรตรวจสอบการทำงานของเครื่องระหว่างการทำงานอย่างระมัดระวังเพื่อให้สามารถรับรู้ได้ทันทีที่เกิดข้อผิดพลาดระหว่างการทำงาน ไม่ควรใช้งานเครื่องในช่วงที่ไม่สามารถสังเกตการทำงานของเครื่องได้(เช่นในเวลากลางคืน)
 - ต้องไม่มีชิ้นส่วนโลหะอยู่ในสถานะ PTFE ในระหว่างการทำงาน (ยกเว้นส่วนประกอบที่มากับเครื่องตั้งแต่เริ่มต้น)
 - ในการลดอุณหภูมิของสถานะ PTFE ภายในเครื่อง ultraWAVE 3 (ด้วยระบบระบายความร้อนแบบหมุนเวียน เช่น เครื่องทำความเย็น) อย่าให้ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง โดยปกติอุณหภูมิควรมากกว่าอุณหภูมิห้อง อยู่ที่ 0 - 5 °C
- เนื่องจากการลดลงต่ำเกินไปจะทำให้เกิดการควบแน่นและความเสียหายที่ตามมา การระบายความร้อนที่เร็วเกินไปอาจทำให้ท่อनाคลื่น แมกนีตรอน เสื่อมสภาพ ฯลฯ เสียหายได้จากการควบแน่น ที่สามารถทำให้เกิด "การวาวไฟ"

(ประกายไฟที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้า) ในท่อน้ำคลื่น ซึ่งความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมหรือจาก ผู้ใช้งานไม่ได้รับการอบรมจะไม่อยู่ในเงื่อนไขการรับประกัน (ดูหัวข้อระเบียบความปลอดภัยเพิ่มเติม)

- การใช้งานเครื่อง ultraWAVE 3 ร่วมกับระบบหล่อเย็นจากแหล่งจ่ายน้ำภายนอก อาจมีความเสี่ยงเรื่องการเกิด ตะกรันที่สามารถเข้าไปอุดตันในเครื่อง ดังนั้นจึงควรใช้แต่น้ำกลั่นเท่านั้น(หรืออาจใช้น้ำกลั่นผสมน้ำประปา50%) ในทำนองเดียวกัน ห้ามใช้สารป้องกันการแข็งตัวของน้ำ
- สำหรับการย่อยตัวอย่างที่อาจเกิดปฏิกิริยารุนแรง แนะนำให้วางเครื่องไว้ในห้องแยกที่ปิดมิดชิดที่เหมาะสมเพื่อ รองรับภาชนะความดันสูง พื้นที่ควรมีการระบายอากาศที่ดีเพื่อให้ระบายออกของก๊าซได้ง่าย เครื่องได้รับการ ออกแบบในลักษณะที่สามารถถอดโมดูลบริการออกได้ง่ายความยาวสายเคเบิลมาตรฐานคือ 5 ม. (ความยาวสูงสุด โดยไม่มีส่วนขยายพิเศษ)
- ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าแรงดันและอุณหภูมิในระหว่างการทำงานไม่เกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้สำหรับ เครื่องและไม่เป็นอันตรายแก่ผู้ใช้งาน
- ห้ามทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อเครื่อง ultraWAVE 3
- เครื่อง ultraWAVE 3 ต้องอยู่ในสภาพที่ดีและสมบูรณ์อยู่เสมอ ควรรายงานปัญหาที่อาจเป็นอันตรายและทำการ การแก้ไขในทันที
- การทำความสะอาดช่องบรรจุตัวอย่างไม่เพียงพอ อาจทำให้เกิดการสปาร์ค ขึ้นได้ โดยเครื่องจะไม่สามารถทำงานได้
- ultraWAVE 3 เป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดความร้อน ซึ่งต้องใช้เฉพาะภายในห้องปฏิบัติการเท่านั้น
- ultraWAVE 3 ไม่สามารถใช้งานดังต่อไปนี้ :
 - สำหรับทำความร้อนและระบายอากาศในห้อง/บริเวณต่างๆ
 - สำหรับฆ่าเชื้อ
 - เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าทางการแพทย์
 - อุ่นอาหารและเครื่องต้มเพื่อบริโภคโดยตรงในภายหลัง
- เครื่องถูกตั้งค่าให้ทำงานภายใต้แรงดันเมื่อปิดแผงป้องกันเท่านั้น

- เครื่องสามารถสร้างสนามแม่เหล็กแรงสูงในบริเวณใกล้กับตัวเครื่อง ดังนั้นอาจเกิดอันตรายผู้ที่ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจได้
- ห้ามทำการแก้ไขโปรแกรมบนชุดควบคุมการทำงานของเครื่อง แต่สามารถการอัปเดตโปรแกรมภายใต้การดูแลและสนับสนุนของวิศวกรบริการเท่านั้น

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงดัน

ควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงดัน ข้อต่อและการซีลทั้งหมดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหารอยรั่ว เมื่อมีการใช้งานกับตัวอย่างหรือสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน เป็นพิษ ติดไฟได้ หรือเป็นอันตรายอื่นๆ ควรมีการระบายอากาศและไอเสียที่เพียงพอและหากจำเป็นควรมีอุปกรณ์ป้องกันและระบบความปลอดภัยอื่นๆ

การปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัย

ultraWAVE 3 เกี่ยวข้องกับภาชนะทนแรงดันและการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ สำหรับการติดตั้งและการใช้งาน จำเป็นต้องปฏิบัติตามกฎและข้อกำหนดเดียวกันกับที่ระบุไว้สำหรับสถานที่ติดตั้ง กฎเรื่องความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุมีความเกี่ยวข้องกันมากที่สุด บริษัทผู้ผลิตได้ให้คำแนะนำและให้ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน ultraWAVE 3 อย่างปลอดภัยไว้ในเอกสาร ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องพิจารณาและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดในการใช้งาน ultraWAVE 3 ในทุกกรณี โดยไม่มีข้อยกเว้นตามกฎหมายในประเทศและท้องถิ่นทั้งหมดและระเบียบปฏิบัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและโดยเฉพาะแนวปฏิบัติที่ประกาศโดยท้องถิ่นสมาคมวิชาชีพถ้ามี

ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องและการเคลื่อนย้าย

ในการเคลื่อนย้ายเครื่องให้ใช้ที่จับที่อยู่ด้านหน้าและด้านข้าง ในกรณีที่มีการขนส่งที่ไม่เหมาะสมอาจเป็นอันตรายต่อบุคคลเนื่องจากตัวเครื่องมีน้ำหนักมากและต้องติดตั้งเครื่องบนโต๊ะที่เหมาะสม (เพียงพอกับน้ำหนักเครื่อง)

ความหมายของทักษะและความสามารถของบุคลากร

บุคลากรผู้ทำหน้าที่ติดตั้ง เปิดเครื่อง การใช้เครื่อง การปิดใช้งาน และการบำรุงรักษา ต้องมีความเข้าใจในข้อกำหนดต่างๆอย่างชัดเจนและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนต้องมีการอ่านและทำความเข้าใจคู่มือฉบับสมบูรณ์และ "กฎความปลอดภัย" การใช้เครื่องสำหรับเคมีวิเคราะห์ เช่น การย่อยด้วยกรดและการออกซิไดซ์/การระเหยของสารเคมี (สารผสม) ที่จำเป็นอย่างยิ่งคือความรู้ด้านเคมีและของกฎที่ควบคุมทางเคมีเบื้องต้น

โดยบุคลากรที่สามารถใช้เครื่อง ultraWAVE 3 ได้จะต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตและผ่านการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมแล้วเท่านั้นบุคคลเหล่านี้ต้องได้รับการฝึกอบรมเป็นพิเศษเกี่ยวกับความเสี่ยงและอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

ultraWAVE 3 สร้างขึ้นตามเทคโนโลยีล้ำสมัยและความปลอดภัยที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป อย่างไรก็ตาม อาจมีความเสี่ยงต่อความเสียหายและการบาดเจ็บได้จากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมหรือใช้งานโดยบุคลากรไม่ได้รับการฝึกอบรม

3.8. วิธีใช้งานกับตัวเครื่อง

การดำเนินการตาม Milestone Applications

การใช้งานเครื่องควรเป็นตามค่าที่กำหนดไว้ใน Milestone Applications และควรปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัด แต่อาจปรับเปลี่ยนได้หากมีความจำเป็นซึ่งขึ้นอยู่กับตัวอย่างที่นำมาย่อย ซึ่ง Milestone Application Laboratories เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นสำหรับที่สามารถหาคำตอบได้ในกรณีที่มีข้อสงสัยเพิ่มเติม

การวินิจฉัยสารละลายที่ใช้

ในกรณีที่มีการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ไวไฟ ให้ใช้งานภายใต้ข้อบังคับความปลอดภัย (เช่น ใช้แรงดันปานกลาง: ใช้ร่วมกับก๊าซเฉื่อย เช่น อาร์กอน ไนโตรเจน เป็นต้น) และควรติดต่อผู้เชี่ยวชาญของ Milestone เพื่อรายละเอียดเพิ่มเติม

การย่อยด้วยสารเคมีที่รุนแรงเช่น กรด สารละลายโซดาไฟ ฯลฯ

ควรปฏิบัติตามข้อควรระวังด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการลดอุณหภูมิภายหลังการย่อยตัวอย่าง (สามารถดูได้ที่ Application Report) จะสามารถช่วยลดการกัดกร่อนของอุปกรณ์ได้ ทำให้มั่นใจว่าอายุการใช้งานของเครื่องจะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและด้วยปฏิกิริยาคายความร้อนอย่างรุนแรง(การเกิดความร้อนจากการของเหลวที่เปลี่ยนเป็นก๊าซอย่างรวดเร็วทำให้ความดันเพิ่มขึ้นอย่างมาก) การพิจารณาเรื่องการใช้ปริมาณตัวอย่างที่ไม่เกินขีดจำกัดการทำงานสูงสุดของเครื่องเป็นสิ่งจำเป็น โดยการทดสอบเบื้องต้นอาจเริ่มด้วยปริมาณตัวอย่างที่น้อยกว่าที่ Application กำหนด

ห้ามใช้แก๊สบางประเภทในการย่อยตัวอย่าง

ไม่อนุญาตให้ทำการย่อยโดยใช้แก๊สที่ไม่เฉื่อยต่อปฏิกิริยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งแก๊สที่ติดไฟได้ เช่น ใช้ไฮโดรเจนหรือออกซิเจน

การเติมน้ำในภาชนะ PTFE และแรงดันแก๊สที่เหมาะสม

ก่อนการใช้งาน ultraWAVE 3 ทุกครั้งต้องมีการเติมน้ำลงในภาชนะ PTFE ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร และโหลดแก๊สเพื่อให้แรงดันที่ค่าต่ำสุดไม่น้อยกว่า 25 บาร์ แก๊สที่ใช้งาน คือ ไนโตรเจนหรืออาร์กอน

โดยต้องเปิดฝาภาชนะรับความดันหลังจากเครื่องทำงานเสร็จภายในเวลา 30 นาที และทำความสะอาดเครื่องทันที เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ไอของกรดสะสมอยู่ในระบบนานเกินไปซึ่งอาจทำให้เกิดการกัดกร่อนได้

สารละลายที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง

ควรตรวจสอบการกัดกร่อนภายในเครื่องสม่ำเสมอเมื่อมีการใช้สารละลายกรดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบแรงดันทั้งหมด การตรวจสอบเหล่านี้สามารถทำได้ภายใต้กรอบของการตรวจสอบบริการทางเทคนิคผ่านตัวแทนผู้ได้รับมอบหมาย และการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ท่อ วาล์ว ฯลฯ ควรอยู่ในกระบวนการตรวจสอบและบำรุงรักษาประจำปี

การโหลดแรงดันก่อนทำงาน

เครื่อง ultraWAVE 3 จะ ใช้แก๊ส N₂ (ไนโตรเจน) หรือแก๊ส Ar (อาร์กอน) โหลดลงไปในภาชนะแรงดันเพื่อให้เกิดแรงดันภายในระบบก่อนการทำงานทุกครั้ง

โดยทำงานผ่านระบบคอมเพรสเซอร์หรือบูสเตอร์ของ Milestone ที่สามารถใช้ได้กับทั้งแก๊สไนโตรเจนหรืออาร์กอน ห้ามใช้อากาศโหลดเข้าไปในระบบเพราะจะทำให้เกิดปฏิกิริยารุนแรงภายใน ซึ่งเป็นผลมาจากปริมาณออกซิเจนที่มากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับตัวอย่างที่ลอยอยู่บนสารละลายกรดหรือตัวอย่างที่ไม่ละลายในสารละลายกรด ตัวอย่างเหล่านี้อาจเกิดการไหม้และทำลายอุปกรณ์ชนิด PTFE ภายในภาชนะแรงดันได้

ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในระบบ

ในการกำจัดหรือลดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในระบบ จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ :

- ทำให้ตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกันโดยการเขย่า หรือใช้ Vortex ช่วย ก่อนเริ่มทำงานเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยตัวอย่าง
- ใช้ปริมาตรกรดเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปริมาณตัวอย่างเพิ่มขึ้น
- เพิ่มเวลาของขั้นตอนแรก (Temperature ramp time)
- ให้ใช้ภาชนะควอทซ์หรือแก้วแบบใช้แล้วทิ้ง สำหรับตัวอย่างที่อาจเกิดปฏิกิริยารุนแรง
- สำหรับตัวอย่างที่มีกลอยอยู่บนผิวของกรด มีความจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติตามวิธีการเหล่านี้เป็นพิเศษ

สายแรงดัน

แนวทางปฏิบัติในการป้องกันระบบท่อและสายแรงดันต่างๆ สำหรับเครื่อง ultraWAVE 3:

- ห้ามใช้งานที่แรงดันที่เกินกว่า 199 บาร์ ซึ่งเป็นค่าสูงสุดที่ โดยค่าที่แนะนำอยู่ที่ 160 บาร์
- ห้ามใช้ท่ออ่อนนอกช่วงอุณหภูมิที่กำหนด (-55 °C ถึง +200 °C)
- ต้องตรวจสอบท่ออ่อนเป็นระยะๆ เพื่อหาความเสียหาย เช่น การตัด การรั่วไหล และการสึกกร่อน ฟองอากาศ

ของวัสดุบุผิว รวมถึงจุดเชื่อมต่อที่ชำรุดหรือหลวม

การดูแลและบำรุงรักษา

อุปกรณ์เสริมทั้งหมดที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของระบบต้องได้รับการตรวจสอบอย่างรอบคอบก่อนการใช้งานทุกครั้ง ตัวแทนในท้องถิ่นของ Milestone จะสนับสนุนความต้องการของคุณ

- บริการและการบำรุงรักษาเป็นข้อบังคับ มีการอธิบายรายละเอียดไว้ในคู่มือนี้ช่วงเวลาอาจแตกต่างกันไปตามความถี่ในการใช้งานและภายใต้สภาวะที่รุนแรง(น้ำยาเคมี, อุณหภูมิ).
- การไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านการบริการและการบำรุงรักษาจะทำให้การรับประกันเป็นโมฆะ
- สิ่งสกปรก สิ่งเจือปน และสิ่งปนเปื้อนที่ด้านนอกของตัวเครื่องสามารถขจัดออกได้ด้วยผ้าเปียกและน้ำยาปรับผ้านุ่ม
- อายุการใช้งานของตัวเครื่อง โดยเฉพาะชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ไม่ควรติดตั้งเครื่องไว้ในตู้ดูดควัน แต่ควรติดตั้งในที่อากาศถ่ายเทสะดวกห้องปราศจากไอน้ำกรดและบรรยากาศที่มีฤทธิ์กัดกร่อน แม้ว่าตัวเรือนจะเป็นสแตนเลสทั้งหมดทำจากเหล็กและชิ้นส่วนที่สำคัญยังถูกเคลือบ เช่น ปลั๊กไฟ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น อาจได้รับความเสียหายจากการกัดกร่อน ชิ้นส่วนเหล่านี้ไม่ได้ผลิตด้วยวัสดุที่ทนทานกรดซึ่งอาจเกิดความเสียหายได้ง่าย อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากการกัดกร่อนจะไม่อยู่ในการรับประกัน ดังนั้น โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำและข้อจำกัดสำหรับการใช้งานที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้อย่างระมัดระวัง
- ส่วนประกอบทั้งหมดที่สัมผัสโดยตรงกับสารเคมี ตัวอย่าง ถึงเก็บตัวอย่าง ฯลฯ ต้องได้รับการจัดการด้วยความระมัดระวังสูงสุด กล่าวคือ ต้องเช็ดชิ้นส่วนให้สะอาดจากสารเคมีสิ่งตกค้าง/ร่องรอยและทำให้แห้งก่อนใช้งาน จาระบีบางๆ (จาระบีปราศจากซิลิคอนหรือ Si) หรือน้ำมันควรวางทุกวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายในเครื่องปฏิกรณ์โลหะ ที่หนีบ และฝาปิด (เฉพาะส่วนที่เป็นโลหะ)
- ฝุ่นในบรรยากาศของห้องปฏิบัติการทำให้เกิดการสะสมภายในพื้นที่ระบายอากาศบ่อยครั้งมาก(ช่องอากาศเข้าและไอเสีย ฯลฯ) และต้องถอดออก เพื่อป้องกันความร้อนสูงเกินไปและ/หรือความเสียหาย(อันตรายจากการอุดตันของช่องอากาศเข้าและออก)
- ตรวจสอบว่าได้เสียบท่อร่วมไอเสียเข้าไปในช่องเปิดอย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบการทำความสะอาดท่อและตรวจสอบประสิทธิภาพของตู้ดูดควัน



ควรตรวจสอบความดันที่แสดงบนมานิเตอร์ภายในเครื่องทุกครั้ง ก่อนเปิดฝาภาชนะแรงดัน

4. รายละเอียดเกี่ยวกับเครื่อง ultraWAVE 3

4.1. รายการอุปกรณ์

	ควรตรวจอุปกรณ์ของระบบทั้งหมดภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับสินค้าและแจ้งตัวแทนของ Milestone ในพื้นที่ของคุณในกรณีที่พบความผิดปกติ ควรตรวจสอบเครื่องอย่างระมัดระวัง ในกรณีที่เกิดความเสียหายที่มาจากการขนส่งทำให้ไม่สามารถติดตั้งเครื่องได้ ให้แจ้งความเสียหายเป็นลายลักษณ์อักษรกลับมาทันที
--	--

เก็บกล่องบรรจุเครื่องและวัสดุบรรจุภัณฑ์ไว้ในที่ปลอดภัย ในกรณีที่ต้องส่งคืนเพื่อซ่อมแซมหลังจากใช้เครื่องไประยะหนึ่งและจะต้องจัดส่งกลับไปยังผู้ผลิต ควรใช้บรรจุภัณฑ์เดิมและรัดด้วยสายรัดบรรจุภัณฑ์เท่านั้น เครื่องที่บรรจุไม่ถูกต้องอาจได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงระหว่างการขนส่งได้

4.2. สถานที่ติดตั้ง

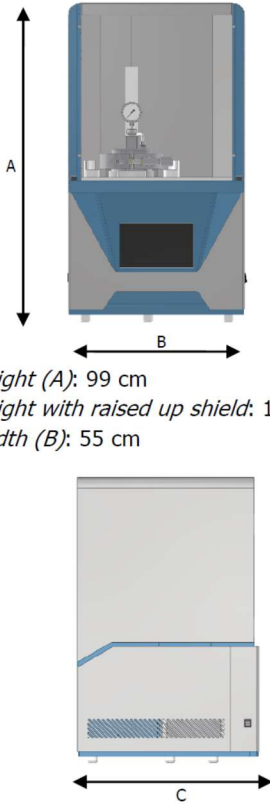
โปรดดูไฟล์การติดตั้งให้ละเอียดก่อนทำการติดตั้ง

	ภายหลังจากที่เครื่องถูกขนส่งเครื่องมาถึงสถานที่ติดตั้งแล้ว ควรวางเครื่องทิ้งไว้อย่างน้อย 30 นาที ก่อนเปิดเครื่องครั้งแรก
--	---

4.3. ข้อกำหนดทางเทคนิค

คุณลักษณะของเครื่อง

Power Supply	230 V (+15/-20 %); 50 / 60 Hz
Safety devices	16 AT, 250V mains power supply
Magnetron Operating Voltage	4 kV
Power consumption at max. heating power	2500 VA
Maximum delivered power to pressure vessel	1500 W
Microwaves in the microwave cavity	Frequency: 2,45 GHz Wavelength: 12,25 cm

Dimensions	 • Height (A): 99 cm • Height with raised up shield: 138 cm • Width (B): 55 cm • Depth (C): 63 cm
Weight	approx. 130kg depending on system configuration
Recommended Service Frequency	1 x yearly or after max. 600 runs
Temperature range	5°-40°C
Maximum altitude	2000m
Maximum loudness (with Compressor)	85 dB

Pressure Vessel

Material	Stainless steel
Capacity	950 ml incl. fittings
Max. Allowed pressure (rupture pressure disk)	199 bar
Maximum Operating Pressure	190 bar
Max. Allowed Wall Temperature	90°C

เครื่องทำน้ำหล่อเย็น(Cooling water)

ใช้เฉพาะน้ำปราศจากไอออนหรือส่วนผสมของน้ำปราศจากไอออน 50% กับน้ำประปา 50% สำหรับใช้ทำความเย็น ที่อุณหภูมิ 8 -15 องศาเซลเซียส และแรงดัน 2-4 บาร์

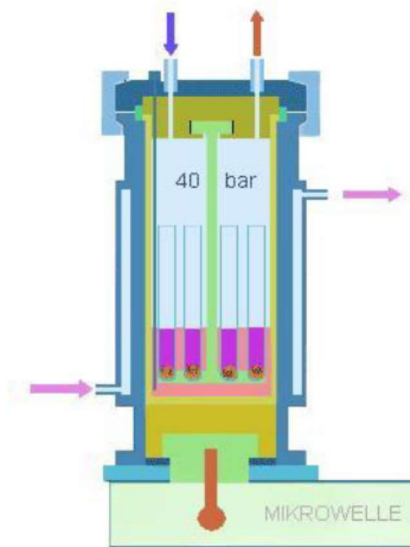
ระบบเซ็นเซอร์ของเครื่อง ultraWAVE 3

ชื่อเซ็นเซอร์	คำอธิบาย	การทำงาน
T1	เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิชนิดอินฟราเรด	วัดอุณหภูมิภายในของภาชนะ PTFE
T2	เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิวงจรรวม LM35	วัดอุณหภูมิที่ผนังด้านนอกของภาชนะ PTFE
T mag	เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิวงจรรวม LM35	วัดอุณหภูมิของแมกนีตรอน
Temperature switch	เซ็นเซอร์ที่กำหนดอุณหภูมิไว้ที่ 90 องศาเซลเซียส	สวิตช์สำหรับควบคุมอุณหภูมิภาชนะแรงดัน ป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของภาชนะสูงจนเกินไป
Internal Pressure	ตัววัดระดับความดันชนิด Pressure Gauge	วัดระดับแรงดันในช่วง 0 ถึง 250 บาร์
Internal Pressure	เครื่องวัดความดันชนิด Pressure Transducer	วัดระดับแรงดันในช่วง 0 ถึง 250 บาร์

พรีอักษิมีตี้เซ็นเซอร์สำหรับระบบยกอุปกรณ์

ชื่อเซ็นเซอร์	คำอธิบาย	การทำงาน
S1	Inductive Sensor	ตรวจสอบการปิดของ Safety Shield
S2	Mechanical Sensor	ตรวจสอบการปิดวาล์วปล่อยแรงดันอัตโนมัติ
S3	Inductive Sensor	ตรวจสอบการเปิดฝาครอบที่ด้านหน้าของเครื่อง
S4	Inductive Sensor	ตรวจสอบการเปิดแคลมป์ด้านซ้ายจนสุด
S4B	Inductive Sensor	ตรวจสอบการเปิดแคลมป์ด้านขวาจนสุด
S5	Inductive Sensor	ตรวจสอบการปิดแคลมป์ด้านซ้าย
S5B	Mechanical Sensor	ตรวจสอบการปลดล๊อคขา ล็อคแคลมป์
S6	Mechanical Sensor	ตรวจสอบการปิดสนิทของฝาปิดสนิทภาชนะแรงดัน
S6B	Inductive Sensor	ตรวจสอบการเคลื่อนของฝาปิดสนิทภาชนะแรงดัน
S7	Inductive Sensor	ตรวจสอบการเปิดของฝาปิดสนิทภาชนะแรงดัน

ข้อมูลทั่วไป



ultraWAVE 3

ultraWAVE 3 ประกอบไปด้วยช่องสแตนเลสสำหรับบรรจุภาชนะ PTFE และระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่จดสิทธิบัตรโดยบริษัท Milestone คุณสมบัติที่สำคัญของเครื่องนี้คือสามารถควบคุมอุณหภูมิภายนอกของภาชนะ PTFE ให้ไม่เกินกว่า 60 องศาเซลเซียสแม้ว่าอุณหภูมิภายในภาชนะจะสูงมากก็ตาม รวมทั้งอุปกรณ์สามารถทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีที่มีฤทธิ์รุนแรงได้เป็นอย่างดี ภาชนะรับความดันทำจากสแตนเลสชนิดพิเศษและปิดด้วยอุปกรณ์จับยึด ตัวอย่างพร้อมกับการดจะถูกเติมลงในหลอดบรรจุตัวอย่างที่ทำมาจากควอทซ์หรือหลอดแก้วที่มีจำหน่ายทั่วไปหรือหลอดที่ทำจาก PTFE และปิดฝาอย่างหลวมๆ โดยใช้งานจะใช้ร่วมกับชุดจับตัวอย่างที่สามารถบรรจุหลอดบรรจุตัวอย่างได้พร้อมกัน 20 หลอด(ตัวอย่างมาตรฐาน) ถึง 40 ตัวอย่าง ขึ้นอยู่กับขนาดของหลอดบรรจุตัวอย่าง

เครื่องจะทำการบรรจุแก๊สไนโตรเจนลงไปในภาชนะรับความดัน ก่อนการให้คลื่นไมโครเวฟ โดยแรงดันที่เพิ่มขึ้นจากการบรรจุแก๊สจะทำให้จุดเดือดของสารละลายภายในภาชนะแรงดันสูงขึ้นมากกว่าปกติและยังทำหน้าที่ปิดฝาหลอดบรรจุตัวอย่างให้สนิทอีกด้วย การให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟโดยตรงจะทำให้อุณหภูมิภายในระบบเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยที่อุณหภูมิภายนอกภาชนะยังถูกควบคุมไว้ในระดับที่เย็นด้วยเครื่องทำน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน และจะช่วยทำให้เวลาในการลดอุณหภูมิในขั้นตอนสุดท้ายสั้นลงอีก

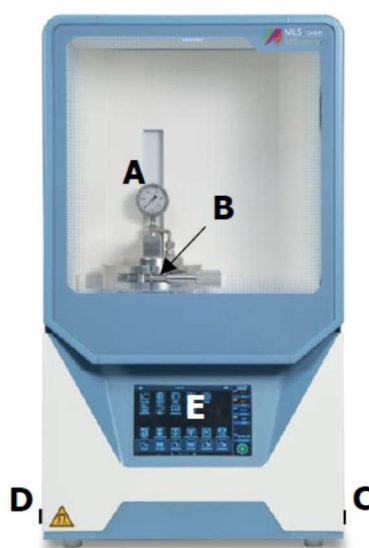
เมื่อโปรแกรมถึงกระบวนการสุดท้าย เครื่องจะทำการระบายความดันออกจากภาชนะแรงดันแบบอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถเปิดฝาท่อรอบเครื่องและนำหลอดบรรจุตัวอย่างออกจากเครื่องและถ่ายเทตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

การให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ

คลื่นไมโครเวฟถูกสร้างจากแมกนีตรอน ผ่านท่อนำคลื่นไปยังด้านล่างของภาชนะแรงดันและผ่านภาชนะไปยังตัวอย่าง โดยเครื่องจะมีระบบความปลอดภัยที่ตรวจสอบว่าการทำงานของเครื่องจะทำงานเมื่ออยู่ในระบบปิดเท่านั้น เครื่องได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าความหนาแน่นพลังงานของไมโครเวฟที่ปล่อยออกมาสภาพแวดล้อมต่ำกว่า 1 mW/cm^2 ที่ระยะห่าง 50 มม

4.4. คำอธิบายเรื่องพอร์ตและการเชื่อมต่อ ultraWAVE 3

มุมมองด้านหน้า



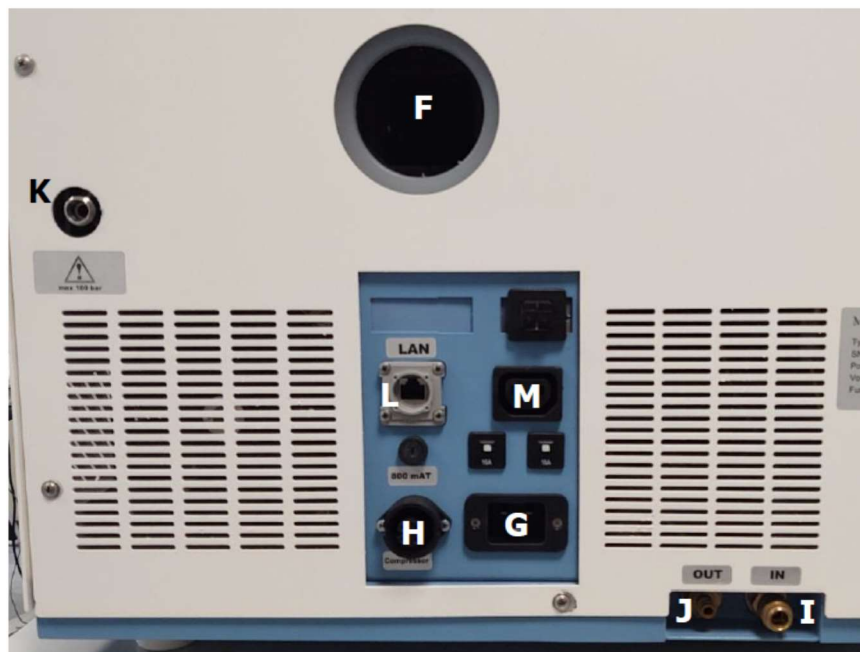
มุมมองด้านหน้าของเครื่อง

องค์ประกอบต่างๆของเครื่อง

A	เครื่องวัดแรงดัน(Manometer) แสดงแรงดันภายในภาชนะ PTFE ขณะใช้งาน โดยแรงดันเริ่มต้นจะมาจาก return valve ที่ทำหน้าง่ายแก๊สเข้าไปในระบบและจะทำหน้าที่อ่านแรงดันของภาชนะที่เพิ่มขึ้นตามความร้อนที่เกิดขึ้นด้วยไมโครเวฟ
B	อุปกรณ์ล็อคหรือแคลมป์ โดยที่แคลมป์ทั้งสองอันจะอยู่ในตำแหน่งล็อคหรือหนีบเข้าหากันเพื่อปิดฝาขณะใช้แรงดัน และสามารถปลดล็อคแคลมป์ได้หลังจากไม่มีแรงดันภายในระบบแล้ว
C	ปุ่ม เปิด-ปิดเครื่อง

D	พอร์ต USB 2 พอร์ต ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับเมาส์ แป้นพิมพ์ และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล โดยสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เก็บข้อมูลได้เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น(แป้นพิมพ์และเมาส์ไม่ได้มีมาให้พร้อมกับเครื่อง)
E	จอแสดงผลและควบคุมระบบสัมผัส

องค์ประกอบการทำงานและการเชื่อมต่อที่แผงด้านหลัง



องค์ประกอบการทำงานและการเชื่อมต่อที่แผงด้านหลัง

F	ช่องต่อท่อระบายไอรกด
G	พอร์ตต่อสายจ่ายไฟ 230 V / 50 Hz
H	พอร์ตต่อสายควบคุม Booster / Compressor
I	IN ช่องจ่ายน้ำหล่อเย็นเข้าเครื่องจากเครื่องทำน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน
J	OUT ทางออกของน้ำหล่อเย็นจากเครื่องไปเครื่องทำน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียน
K	ช่องสำหรับเชื่อมต่อแก๊ส (ถังแก๊สหรือคอมเพรสเซอร์)
L	พอร์ตต่อสายเชื่อมต่อ (RJ45) สำหรับการเชื่อมต่อ LAN
M	ช่องต่ออุปกรณ์เพิ่ม

ระบบระบายไอรกด

ultraWAVE 3 มีระบบระบายไอรกดที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง โดยระบบจะทำงานแบบอัตโนมัติเมื่อมีการเปิดฝาภาชนะแรงดัน โดยจะปลดปล่อยแก๊สออกที่ช่องด้านหลังของเครื่อง ultraWAVE 3 ผ่านท่ออ่อนยาว 2 เมตรไปยังตู้ดูดควันหรืออื่นๆ	
--	---

การเชื่อมต่อท่อระบายไอรกด : เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 63 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก: 71 มิลลิเมตร

ความสามารถในการไหลของไอรกดของ ultraWAVE 3 : 110 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

	ท่อระบายไอรกดยังทำหน้าที่เป็นทางออกของแก๊สจาก burst discs และ relief valve ด้วย ดังนั้นท่อระบายไอรกดที่ต่อออกจากเครื่อง ultraWAVE 3 ต้องมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันท่อหลุดออกขณะเกิดการระบายแรงดันเมื่อระบบนิรภัยทำงาน
--	--

วาล์วระบายฉุกเฉิน

วาล์วระบายฉุกเฉินจะใช้สำหรับการระบายแรงดันออกจากเครื่องในกรณีฉุกเฉินเท่านั้น เช่น กรณีไฟดับ ภายหลังจากการเปิดวาล์วฉุกเฉินในทุกกรณี ควรเปลี่ยนวาล์วใหม่ทันทีและควรตรวจสอบให้มั่นใจว่าวาล์วอยู่ในสภาวะที่พร้อมใช้งานและปลอดภัย การเปิดหรือปิดวาล์วทำโดยใช้ไขควงปากแบนไขไปที่ช่องของวาล์ว	
--	---

	• ในการทำงานปกติ วาล์วต้องอยู่ในตำแหน่งปิดเสมอ • ควรปรึกษาวิศวกรบริการของ Milestone ก่อนเปิดวาล์วฉุกเฉิน
---	---

4.5. ชุดควบคุมระบบสัมผัสที่มาพร้อมกับ ultraWAVE 3

คำอธิบาย

ด้านหน้าเครื่องจะมีชุดควบคุมการทำงานของเครื่องแบบจอภาพสีความละเอียดสูงระบบสัมผัสติดตั้งอยู่ โดยสามารถสร้าง บันทึกและใช้งานโปรแกรมไมโครเวฟผ่านชุดควบคุมนี้ได้



ชุดควบคุมแบบหน้าจอสัมผัสระบบสัมผัสที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่อง

รุ่นชุดควบคุมการทำงานของเครื่อง	จอแสดงผล 10.1" - สี, หน้าจอสัมผัสแบบ Capacitive
ประเภทการเชื่อมต่อ	- อินเทอร์เน็ตไร้สาย - บลูทูธ

เทอร์มินัลทำงานโดยการสัมผัสพื้นผิวสวิตช์ของหน้าจอ (Touch Screen) หรือเลือกผ่านเมาส์และคีย์บอร์ด

- ติดตั้งซอฟต์แวร์ easyCONTROL ในฮาร์ดดิสก์ภายในของอุปกรณ์
- การสร้างโปรแกรมได้รับการสนับสนุนทั้งในโหมดการป้อนข้อมูลกราฟิกและตัวเลข
- ซอฟต์แวร์ช่วยให้ระบบทำตามกราฟที่สร้างไว้ล่วงหน้าโดยอัตโนมัติบนโปรแกรมหน้าจอ (โปรแกรมอุณหภูมิ / เวลา) ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถสร้างโปรแกรมไว้ล่วงหน้าหรือโหลดจาก Method Library มาใช้งานได้
- พารามิเตอร์การควบคุมทั้งหมดจะแสดงพร้อมกันในสีต่างๆ โดยค่าต่างๆ จะถูกวาดตามเวลาจริงบนกราฟตามพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้ล่วงหน้าตลอดจนมีการบันทึกข้อมูลตัวอย่างทั้งหมด

easyCONTROL ซอฟต์แวร์

easyCONTROL ซอฟต์แวร์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งอยู่ภายในเทอร์มินัล และการอัปเดตซอฟต์แวร์สามารถทำได้โดยวิศวกรบริการที่ได้รับอนุญาตจาก Milestone

	ดูรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ในบทที่เกี่ยวข้องกับ easyCONTROLซอฟต์แวร์
---	---

การถ่ายโอนการตั้งค่าระหว่างเทอร์มินัลและอินเทอร์เฟซ

การตั้งค่าการดูแลระบบ (คู่มือที่การดูแลระบบ) จะถูกบันทึกไว้ในเทอร์มินัลและอินเทอร์เฟซบอร์ด เฉพาะการตั้งค่าในแผงควบคุมเท่านั้นที่บันทึกไว้ในเทอร์มินัล

เมื่อเชื่อมต่อเทอร์มินัลเข้ากับตัวเครื่องแล้ว การตั้งค่าจะถูกถ่ายโอนดังนี้

- หากไม่มีการตั้งค่าที่บันทึกไว้ในอินเทอร์เฟซบอร์ดการตั้งค่าเหล่านั้นจะถูกดาวน์โหลดจากเทอร์มินัลไปที่บอร์ดอินเทอร์เฟซ
- หากการตั้งค่าถูกบันทึกไว้ในอินเทอร์เฟซบอร์ดแล้ว การตั้งค่าเหล่านั้นจะถูกถ่ายโอนจากอินเทอร์เฟซขึ้นเครื่องไปยังเทอร์มินัล

	เครื่องมือที่ผ่านการทดสอบจาก Milestone ว่าสามารถใช้กับเครื่องได้ คือเครื่องมือของ HP เท่านั้น
---	--

EEPROM

เครื่องมือที่จัดเก็บข้อมูลภายใน (32 KB) โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน EEPROM กรณีที่ไฟดับ เพื่อเก็บข้อมูลวิธีการและการตั้งค่าระบบต่าง

USB ไดรฟ์ (มีให้มาพร้อมกับเครื่อง)

เครื่องมือ USB ไดรฟ์ สำหรับถ่ายโอนข้อมูลติดตั้งมาพร้อมกับเทอร์มินัลเรียบร้อยแล้ว

- พื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์เคลื่อนที่ : USB ไดรฟ์ ใช้เพื่อจัดเก็บตัวอย่าง รายงานและกระบวนการทำงาน สามารถใช้เป็นลายเซ็น เพื่อเข้าสู่ระบบได้ โดยในเทอร์มินัล USB ไดรฟ์ จะตามด้วย A:\
- ความจุในการจัดเก็บ : เทอร์มินัลมาพร้อมกับ USB ที่ความจุขั้นต่ำ 2 กิกะไบต์สามารถใช้หน่วยความจำได้ทุกขนาด เนื่องจากไฟล์มีขนาดเล็กมากเพียงไม่กี่ MB





เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้โดยตรงในการบันทึกผลการทำงานของเครื่องไมโครเวฟบนอุปกรณ์ใดๆ (USB, คอมพิวเตอร์, เซิร์ฟเวอร์) ซึ่งผ่านการตรวจสอบตามระบบ GMP เพื่อรักษาความสมบูรณ์และความน่าเชื่อถือของไฟล์ที่ส่งออก

เทอร์มินัลสามารถเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ภายนอกได้โดยใช้พอร์ต LAN RJ45

พอร์ตสำหรับ USB ไดรฟ์ ตั้งอยู่ด้านหน้าหรือด้านข้างของตัวเครื่อง

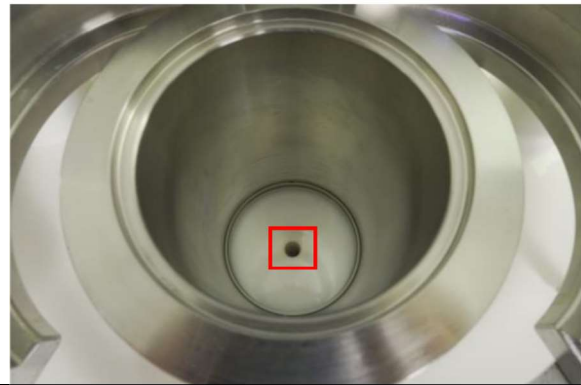


อย่าถอด USB ไดรฟ์ ออกระหว่างเขียนหรืออ่านข้อมูล เพราะอาจทำให้เกิดการ “เสียหาย” และไฟล์ที่บันทึกไว้จะสูญหายเนื่องจากการฟอร์แมตไดรฟ์ได้

5. เซ็นเซอร์และอุปกรณ์เสริม

5.1. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

เซ็นเซอร์อุณหภูมิชนิดอินฟราเรดหรือ easyTEMP จะทำหน้าที่อ่านและควบคุมอุณหภูมิภายในภาชนะแรงดันโดยแสดงผลอย่างอัตโนมัติผ่านหน้าจอของเครื่อง



เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิพร้อม Thermowell

เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่ติดตั้งเพิ่มเติม :

- เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิสำหรับตรวจสอบอุณหภูมิภายนอกภาชนะ PTFE
- เซ็นเซอร์ตรวจจับและควบคุมอุณหภูมิแมกนีตรอน

5.2. เซ็นเซอร์วัดความดัน

เซ็นเซอร์ความดันทำหน้าที่ตรวจสอบความดันภายในภาชนะทั้งหมด

การป้องกันแรงดันเกิน

Burst disc จะทำหน้าที่ป้องกันระบบจากแรงดันที่มากกว่าที่อนุญาต

5.3. เซ็นเซอร์ตำแหน่ง

เซ็นเซอร์ที่แตกต่างกันจะตรวจสอบตำแหน่งของส่วนประกอบของเครื่อง ultraWAVE 3 ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยจะแสดงผลตรวจสอบและการควบคุมให้กับผู้ใช้บนหน้าจอ

การเปิดและปิดแผงป้องกันโดยอัตโนมัติ โดยเครื่องจะใช้สวิตช์โซลินอยด์ที่ติดตั้งอยู่ด้านบนในการตรวจสอบตำแหน่งของแผงป้องกัน ซึ่งเครื่องจะไม่สามารถทำงานได้ถ้าไม่ได้เปิดหรือปิดแผงป้องกันให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

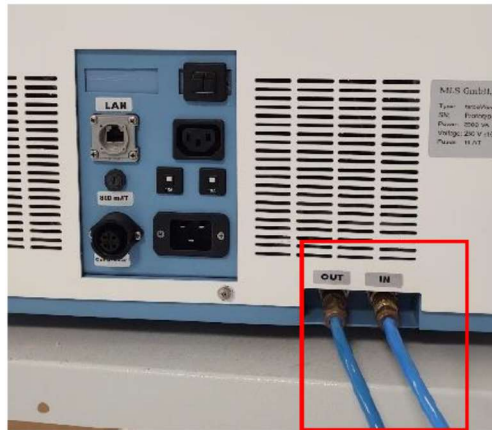
การเปิดและปิดแคลมป์ล็อกแบบแมนนวลโดยเครื่องจะใช้สวิตช์โซลินอยด์ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านหลังที่หนีบเมื่อเปิดแคลมป์ ระบบจะไม่สามารถเริ่มทำงานเมื่อแคลมป์ล็อกฝาครอบปิดไม่สมบูรณ์

5.4. เครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนเวียน

	ต้องเชื่อมต่อและเปิดเครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนเวียนอย่างเหมาะสม เครื่องทำน้ำเย็นควรเชื่อมต่อกับสายจ่ายไฟอย่างน้อย 600 วัตต์
---	--

เครื่องทำน้ำเย็นใช้เพื่อให้ภาชนะเย็นอยู่เสมอเพื่อป้องกันความร้อนสูงเกินจากคลื่นไมโครเวฟและใช้เพื่อให้ภาชนะบรรจุและตัวอย่างภายในเย็นลง เมื่อสิ้นสุดโปรแกรมไมโครเวฟ

ท่อสำหรับทางเข้าและทางออกของน้ำหล่อเย็นของเครื่องทำน้ำเย็นเชื่อมต่อกับแผงด้านหลังของเครื่อง ultraWAVE 3



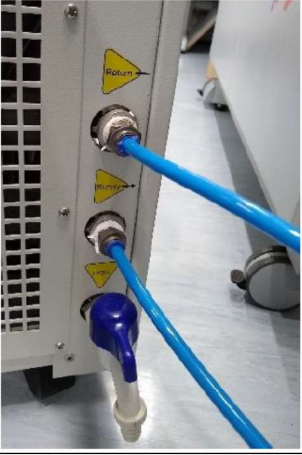
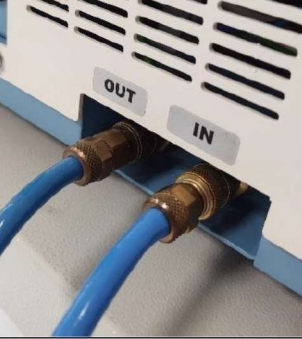
แผงด้านหลังของ ultraWAVE 3 (พอร์ตหมุนเวียนน้ำ)

การไหลเวียนของน้ำหล่อเย็นจะถูกควบคุมโดยอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์

สามารถตั้งค่าขีดจำกัดอุณหภูมิสำหรับการทำความเย็นของภาชนะได้ (อุณหภูมิผนังภายนอกของภาชนะ (T2)) หากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกินขีดจำกัด (โดยปกติคือ 40°C) การระบายความร้อนจะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติ

	ระหว่างการเดินเครื่อง อุณหภูมิของเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียนจะต้องตั้งค่าระหว่าง 5°C ถึง 15°C ต้องตั้งค่าอัตราการไหลของเครื่องทำความเย็นที่ 5.1 ลิตร/นาที่เป็นอย่างน้อย ค่าตั้งค่างัด Chiller ได้สูงสุด 4 บาร์ แรงดันที่แนะนำของ Milestone คือ 2 บาร์ ความยาวสูงสุดของท่อต้องน้อยกว่า 5 เมตร
---	--

การติดตั้งเครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนเวียน

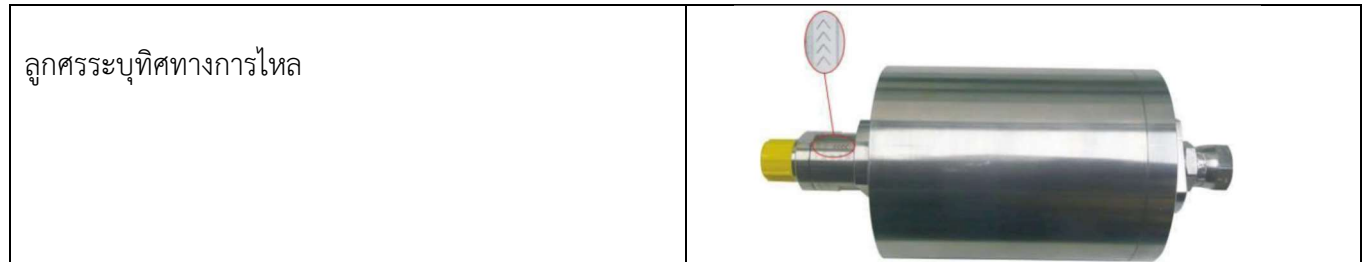
เชื่อมต่อเครื่องทำน้ำหล่อเย็น จากตำแหน่ง Supply ของเครื่องทำน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนไปยังทางเข้า (IN) ของเครื่อง ultraWAVE 3 เชื่อมต่อทางเข้าเครื่องทำน้ำหล่อเย็นที่ตำแหน่ง Return เข้ากับทางออก (OUT) ของเครื่อง ultraWAVE 3	
	
เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ	
เปิดเครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนเวียน	
ก่อนเริ่มทำงาน ควรตรวจสอบการไหลของน้ำผ่านวงล้อสีแดง โดยตรวจสอบจากหมุนของวงล้อ	



ควรเปิดเครื่องทำความเย็นไว้ตลอดเวลาขณะใช้ ultraWAVE 3

5.5. ชุดกรองแก๊ส

ตัวกรองนี้ติดตั้งบนสายไนโตรเจน / อาร์กอน ใช้เพื่อกรองอนุภาคโลหะที่อาจลดการทำงานของ ultraWAVE 3



ทิศทางการไหลบนตัวกรอง

Technical Data of filter	Dimensions:	Ø 80 x 191,5 (L) mm
	Weight:	3,01 kg

	อายุการใช้งานของไส้กรองค่อนข้างยาวนาน แนะนำให้เปลี่ยนหรือทำความสะอาดทุกๆ 3 ปีต่อครั้ง สำหรับการทำความสะอาดหรือเปลี่ยนตัวกรอง โปรดติดต่อวิศวกรบริการในพื้นที่
---	---

6. การใช้งานครั้งแรกภายหลังการติดตั้ง

6.1. ตรวจสอบก่อนเริ่มครั้งแรก

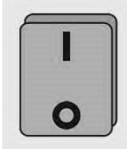
	ultraWAVE 3 ควรติดตั้ง เชื่อมต่อ และเริ่มการทำงานโดย Milestone Application หรือ วิศวกรบริการ อนุญาตให้เริ่มใช้งาน ultraWAVE 3 ได้หลังจากได้รับการอบรมโดยวิศวกรที่ได้รับอนุญาตจาก Milestone แล้วเท่านั้น เพื่อให้เข้าใจฟังก์ชันใดและการทำงานอย่างถูกต้องตามขั้นตอนของ Milestone โดยพนักงานบริการของตัวแทนยี่ห้อจะให้ข้อมูลและคำอธิบายเพิ่มเติม
---	--

ควรตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อทั้งหมดเสียบเข้าหรือขันเกลียวอย่างถูกต้องแล้วหรือไม่

สำหรับสายไฟควบคุมคอมเพรสเซอร์หรือนิวแมติกส์ บูสเตอร์ (อุปกรณ์เสริม) ของ ultraWAVE 3 ต้องไขล๊อค น็อตที่ยูเนียนให้แน่นก่อนการใช้งาน	
--	--

- ตรวจสอบว่าท่อระบายอากาศเชื่อมต่อกับพอร์ตเต้าเสียบที่ด้านหลังของ ultraWAVE 3 ที่เข้าสู่ตู้ดูดควัน
- ต้องติดตั้งระบบเติมแก๊สให้ถูกต้อง กฎระเบียบด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามอย่างเคร่งครัด
- ตรวจสอบเครื่องทำน้ำเย็นแบบหมุนเวียนและเปิดเครื่องทำน้ำหล่อเย็น
- ตรวจสอบคอมเพรสเซอร์(ถ้ามี) และต้องเปิดคอมเพรสเซอร์ก่อนการใช้งาน

6.2. การเปิดเครื่อง ultraWAVE 3

เปิดสวิตช์หลักของ ultraWAVE 3 ไปที่ "I" ultraWAVE 3 จึงจะพร้อมทำงาน	
--	---



เมื่อเปิดสวิตช์เครื่อง UltraWAVE 3 เทอร์มินัลจะเปิดขึ้นมาโดยอัตโนมัติ
จะปรากฏหน้าจอเริ่มต้นของซอฟต์แวร์ขึ้นมา

6.3. การเปิดฝาครอบเครื่อง

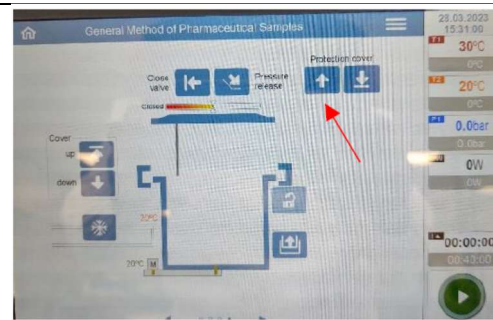
ในการขนส่งเครื่อง ultraWAVE 3 จะมาพร้อมกับการปิดฝาอุปกรณ์แรงดัน การเปิดหลังจากการติดตั้ง ทำได้โดย
จากคำสั่งบนซอฟต์แวร์บนจอภาพด้านหน้าเครื่อง

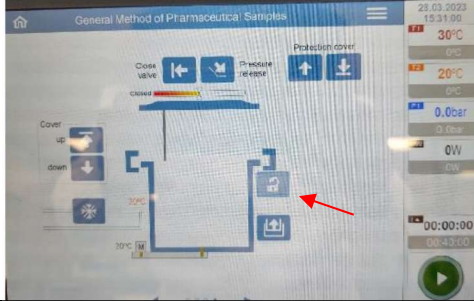
การเข้าในหน้าต่างของระบบ ให้แตะที่รูปเครื่องซึ่งแสดงอยู่บนหน้าจอหลักหรือในเมนูขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าการ
แสดงผลของซอฟต์แวร์



ภาษาจะรับความดันสามารถเปิดได้เมื่อระบบอยู่ภายใต้สถานะที่ไม่มีความดันเท่านั้น
การเปิดแคลมป์ให้หมุนในทิศทางปัดด้านหลังจนสุด

แตะที่ไอคอน UP เพื่อยกฝาครอบด้านหน้าเครื่องขึ้น



แตะที่ปุ่มล๊อคเพื่อคลายพินที่ปิดแคลมป์	
คลายสกรูล๊อคและเปิดแคลมป์ทั้งสองของเครื่อง	
แตะปุ่ม UP เพื่อเปิดฝาครอบ การแตะครั้งแรกฝาจะเปิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ให้แตะปุ่ม UP อีกครั้งฝาของเครื่องจะเปิดจนสุด สามารถหยุดการทำงานได้โดยแตะ STOP เมื่อเปิดภาชนะความดันแล้ว กระบวนการจะหยุดลง โดยอัตโนมัติ	

6.4. การเตรียมเครื่อง ultraWAVE 3 ก่อนใช้งาน

แนะนำให้เข้าสู่โปรแกรมสำหรับเตรียมเครื่องและอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนที่จะเริ่มย่อยตัวอย่าง
เป็นวิธีที่ที่ใช้ในการทำความสะอาดเครื่องและส่วนประกอบต่างๆ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ทำได้ง่ายและรวดเร็ว
แนะนำให้เลือก Method “cleaning method for vial” จาก Milestone software library มาใช้ก่อน



Method Library



cleaning method for vial

7. การทำงานของ ultraWAVE 3

ลำดับการทำงานทั้งหมดในการย่อยตัวอย่างด้วย ultraWAVE 3 แสดงอยู่ในบทต่างๆ ด้านล่าง

	สำหรับผู้ใช้งานเครื่อง ultraWAVE 3 เป็นครั้งแรก ควรได้รับฝึกอบรมจากวิศวกรบริการ Milestone หรือผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันก่อนการใช้งาน
--	--

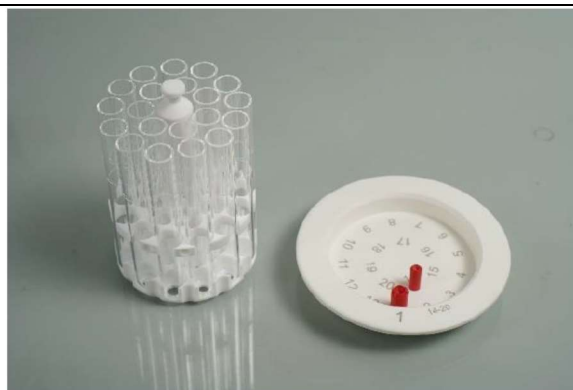
7.1. การชั่งน้ำหนักและการจัดการตัวอย่าง

หลอดบรรจุตัวอย่างประกอบที่ด้วยวัสดุชนิดต่างๆ เช่น ควอตซ์ แก้ว และ PTFE ซึ่งมีปริมาตรตั้งแต่ 6 ถึง 70 มิลลิลิตร เป็นอุปกรณ์มาพร้อมกับเครื่อง รวมทั้งชุดจับตัวอย่างและภาควาง โดยมีวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้ ชุดจับตัวอย่างและวัสดุที่มีให้เลือกใช้

ประเภทของชุดจับตัวอย่าง (Rack Type)	ประเภทของวัสดุ (Vials material)	ปริมาตรของหลอด (Vial Volume)
7 ตำแหน่ง	ควอตซ์ แก้ว และ PTFE	40 มิลลิลิตร
20 ตำแหน่ง	ควอตซ์ แก้ว และ PTFE	15 มิลลิลิตร
27 ตำแหน่ง	ควอตซ์ แก้ว และ PTFE	10 มิลลิลิตร(ควอตซ์) 7 มิลลิลิตร(แก้ว และ PTFE)

เพื่อหลีกเลี่ยงการปะปนของตัวอย่าง ชุดจับตัวอย่าง จะถูกกำหนดให้วางลงไปพอดีกับภาควางตามหมายเลข ตำแหน่งด้านล่าง

แกนสีแดงจะเป็นตัวป้องกันการวางผิดตำแหน่ง ดังนั้นหลอดบรรจุตัวอย่างแต่ละหลอดจึงถูกกำหนดเป็น ลำดับตามหมายเลขบนภาควาง



การชั่งน้ำหนักตัวอย่าง ให้ดูตามตารางด้านล่าง ซึ่งมาพร้อมกับคำแนะนำเกี่ยวกับ ปริมาณตัวอย่างที่ชั่งและประเภทของชุดจับตัวอย่าง	
--	--

การปรับปริมาณตัวอย่างที่ใช้ขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาของตัวอย่างแต่ละชนิด

	ตารางต่อไปนี้เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น หากจำเป็นต้องย่อยตัวอย่างในปริมาณที่มากขึ้น กว่าที่ระบุไว้ด้านล่าง โปรดติดต่อผู้เชี่ยวชาญของ Milestone
---	--

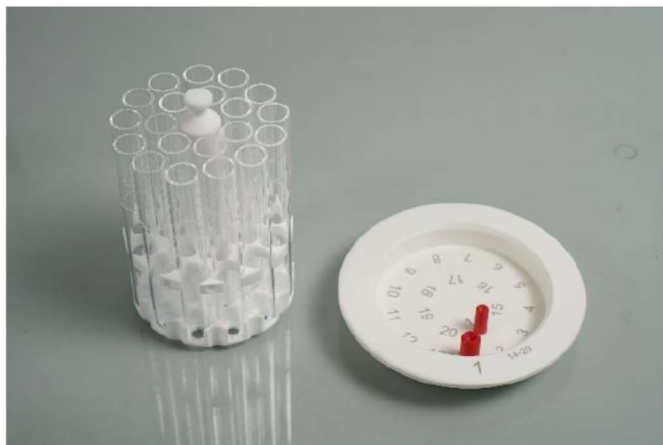
ปฏิกิริยาไม่รุนแรง ดิน สารละลายในน้ำ อาหารสัตว์ สารชีวภาพที่มีปริมาณน้ำสูง			
ultraWAVE 3 racks	27 ตำแหน่ง	20 ตำแหน่ง	7 ตำแหน่ง
ปริมาณตัวอย่างต่อหลอด	ไม่เกิน 0.5 กรัม	ไม่เกิน 1 กรัม	ไม่เกิน 3 กรัม
ปริมาณตัวอย่างรวมทุกหลอด	20 กรัม	20 กรัม	21 กรัม

ปฏิกิริยาปานกลาง อาหารที่มีไขมันต่ำ, ยา, API, ตัวอย่างชีวภาพ			
ultraWAVE 3 racks	27 ตำแหน่ง	20 ตำแหน่ง	7 ตำแหน่ง
ปริมาณตัวอย่างต่อหลอด	ไม่เกิน 0.25 กรัม	ไม่เกิน 0.5 กรัม	ไม่เกิน 1.5 กรัม
ปริมาณตัวอย่างรวมทุกหลอด	10 กรัม	10 กรัม	10.5 กรัม

ปฏิกิริยารุนแรง พอลิเมอร์ บีโตรีเคมี น้ำมัน อาหารที่มีไขมันสูง ตัวทำละลาย			
ultraWAVE 3 racks	27 ตำแหน่ง	20 ตำแหน่ง	7 ตำแหน่ง
ปริมาณตัวอย่างต่อหลอด	ไม่เกิน 0.1 กรัม	ไม่เกิน 0.25 กรัม	ไม่เกิน 0.8 กรัม
ปริมาณตัวอย่างรวมทุกหลอด	4 กรัม	5 กรัม	5.6 กรัม

7.2. ถาดวางตัวอย่าง

การระบุหมายเลขตัวอย่าง ให้อ้างอิงจากหมายเลขบนถาดวาง การวางชุดจับตัวอย่างควรวางให้พอดีกับถาดวาง



เมื่อชุดจับตัวอย่างอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม หลอดบรรจุตัวอย่างสองหลอดจะสูงขึ้น ทำให้การนำเอาหลอดออกจะง่ายขึ้น



7.3. ส่วนผสมของกรด

โดยปกติแล้วกรดจะถูกใช้เพื่อย่อยตัวอย่างให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เมื่อต้องการย่อยตัวอย่างที่มีองค์ประกอบของสารอินทรีย์จำนวนมาก เช่น อาหาร API วัตถุดิบ วัสดุ เนื้อเยื่อชีวภาพ ฯลฯ การใช้กรดก็เพื่อให้กรดเข้าไปทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับสารอินทรีย์ในตัวอย่าง สำหรับตัวอย่างที่มีโครงสร้างเป็นอนินทรีย์ เช่น ตัวอย่างทางธรณีวิทยาและโลหะวิทยา โดยทั่วไปจะใช้กรดในการละลายตัวอย่าง ขั้นตอนทั้งสองขึ้นอยู่กับการใช้ตัวทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์หรือไม่ออกซิไดซ์ตามที่อธิบายไว้ในตารางด้านล่าง

ตาราง: คุณสมบัติของสารที่ใช้สำหรับการย่อยด้วยเทคนิค wet digestion

สาร (Reagent)	คุณสมบัติ
HNO ₃	กรดไนตริกเป็นกรดที่นิยมที่สุดสำหรับการทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับสารอินทรีย์ ความสามารถในการออกซิไดซ์ของกรดไนตริกขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของปฏิกิริยา กรดไนตริกโดยทั่วไปจะมีจุดเดือดเมื่อผสมกับน้ำอยู่ที่ 121 °C ที่ความดันบรรยากาศ การใช้งานในระบบปิดจะเพิ่มความสามารถในการออกซิไดซ์ให้มากขึ้น กรดไนตริกมีความสามารถในการละลายโลหะส่วนใหญ่เพื่อสร้างไนเตรตที่ละลายน้ำได้ดี การเพิ่มประสิทธิภาพของกรดไนตริกทำได้โดยการเติมกรดอื่นผสมหรือเติม H ₂ O ₂
H ₂ SO ₄	กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (98%) สามารถทำให้สารอินทรีย์กลายเป็นคาร์บอนได้ มีจุดเดือดอยู่ที่ 338 องศาเซลเซียส สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำได้สูง มักใช้ร่วมกับ HNO ₃ หรือ H ₂ O ₂
HClO ₄	กรดเปอร์คลอริก มีความสามารถในการออกซิไดซ์รุนแรงซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับความเข้มข้นและปฏิกิริยาและอุณหภูมิ มีแนวโน้มอย่างมากที่จะทำให้เกิดปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับสารอินทรีย์ภายใต้ให้ความร้อน แต่การผสมกับ HNO ₃ จะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง HClO ₄ สลายตัวได้ที่อุณหภูมิ 245 °C ซึ่งจะปล่อยแก๊สในปริมาณที่สูงมาก อาจทำให้เกิดแรงดันเกินสูงผิดปกติได้
H ₂ O ₂	โดยปกติแล้วไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะมีความเข้มข้นตั้งแต่ 30 ถึง 50% ที่ความเข้มข้นสูงมากสามารถทำปฏิกิริยาระเบิดกับสารประกอบอินทรีย์บางชนิด มักใช้ร่วมกับ HNO ₃ และ H ₂ SO ₄ ในการย่อย
HCl	กรดไฮโดรคลอริกเป็นสารที่ไม่ออกซิไดซ์ซึ่งมีคุณสมบัติที่อ่อนแอ กรดไฮโดรคลอริกสามารถละลายคาร์บอนเนตโลหะ เปอร์ออกไซด์ และอัลคาไลไฮดรอกไซด์จำนวนมากได้อย่างง่ายดาย ส่วนประกอบของโลหะจำนวนมากสามารถกลายเป็นคลอไรด์ที่ละลายน้ำได้ ธาตุบางชนิดสามารถกลายเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำได้ เช่น AgCl, TiCl และ PbCl ₂ ในขณะที่ HCl ทำปฏิกิริยากับโลหะส่วนใหญ่ ก็มักจะใช้ร่วมกับ HNO ₃

	เพื่อสร้าง Aqua regia ซึ่งสามารถละลายได้แม้กระทั่งโลหะมีตระกูล
HF	กรดไฮโดรฟลูออริกมีลักษณะเป็นสารเชิงซ้อนที่แข็งแกร่ง เป็นที่นิยมใช้สำหรับย่อยตัวอย่างประเภทอนินทรีย์เนื่องจากเป็นหนึ่งในกรดไม่กี่ชนิดที่สามารถละลายซิลิเกตหรือแก้วได้ ไม่สามารถใช้กับหลอดบรรจุตัวอย่างแบบควอตซ์ในการย่อยตัวอย่างได้ ในบางกรณีต้องการกำจัดออกก่อนนำไปวิเคราะห์เพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ ในกรณีนี้มักจะเป็นบอริกกรดมักถูกเติมเพื่อทำให้ HF ที่ออกฤทธิ์เป็นกลาง ซึ่งจำเป็นต้องกรองสารละลายตัวอย่างที่สิ้นสุดการย่อย การใช้งานป้องกันการกัดตัวของผลิตภัณฑ์ที่ละลายได้น้อยของหมู่ 4, 5, 13 และ 14 ของตารางธาตุ เพิ่มความสามารถในการละลายและความเสถียรของ Si, Sn, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Pa เป็นต้น
Aqua Regia	โดยทั่วไปจะเรียกส่วนผสมของ HCl เข้มข้นและ HNO ₃ เข้มข้น (ปริมาตร 3:1) ว่า “อควารีเจีย” รีเอเจนต์นี้มีผลออกซิไดซ์เพิ่มเติมโดยการกลายเป็น NOCl ที่สามารถกลายเป็นแก๊สคลอรีนตามมาภายหลัง คุณสมบัติหลักของส่วนผสมนี้คือมีความสามารถในการละลายโลหะมีตระกูล เช่น ทอง เงิน แพลเลเดียม

	Milestone แนะนำให้ทำตามคำแนะนำข้างต้นหรือตาม Milestone Application Book
---	---

	ultraWAVE 3 ใช้ได้กับ Method หรือวิธีการย่อยตัวอย่างตามคำแนะนำโดยผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันจาก Milestone เท่านั้น
---	--

7.4. การเติม Reagent

หลังจากชั่งน้ำหนักตัวอย่าง เช่น ตัวอย่างอินทรีย์ 0.1 ถึง 1.0 กรัม เติมสารเคมีที่ต้องการ เช่น เติม HNO₃ ปริมาตร 2 ถึง 10 มิลลิลิตร กับ H₂O₂ ปริมาตร 1 ถึง 3 มิลลิลิตร ลงในหลอดบรรจุตัวอย่าง เป็นต้น

	ระหว่างการเติมกรด อาจมีฟองหรือการฟุ้งกระจายตัวอย่าง ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของคาร์บอนेटในตัวอย่าง ให้เติมรีเอเจนต์ที่ละลายและใช้ Vortex ช่วยให้สารเป็นเนื้อเดียวกัน ควรปฏิบัติตามมาตรการหรือข้อควรระวังด้านความปลอดภัยทั้งหมด และสวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม เช่น แว่นตา ถุงมือ เสื้อกาวน์ห้องปฏิบัติการ ทำงานภายใต้ตู้ดูดควัน ฯลฯ และปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจาก Milestone
---	---

ควรล้างทำความสะอาดเพื่อกำจัดตัวอย่างที่ติดอยู่ภายในภาชนะออก ตัวอย่างที่ติดบนผนังภาชนะอาจเกิดปฏิกิริยา และสามารถสร้างความเสียหายกับภาชนะ PTFE ได้

ปิดหลอดบรรจุตัวอย่างด้วยฝา PTFE สำหรับตัวอย่างที่อาจเกิดปฏิกิริยารุนแรงหรือไม่ทราบแน่นอน แนะนำให้ใช้หลอดบรรจุตัวอย่างชนิดคอทซ์หรือแก้ว



ในกรณีที่ใช้ กรดไฮโดรฟลูออริก จำเป็นต้องใช้หลอดบรรจุตัวอย่างชนิด PTFE

หลังจากเติมกรดแล้ว ให้ตรวจสอบว่าตัวอย่างถูกทำให้เป็นเนื้อเดียวกันกับกรดแล้วหรือยัง การทำให้ตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เครื่องผสมหรือโดยการกวนเบา ๆ ในอ่างอัลตราโซนิก หากเป็นตัวอย่างลอยบนพื้นผิวของกรด แนะนำให้ใช้ปริมาณตัวอย่างน้อยๆและปฏิบัติตามคำแนะนำของแอปพลิเคชัน Milestone



ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าตัวอย่างเปียกอย่างสมบูรณ์ ก่อนที่จะเริ่มย่อยตัวอย่าง



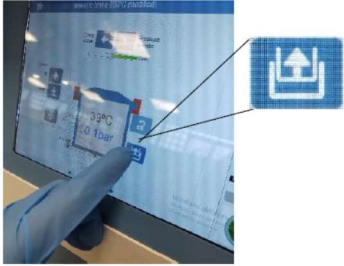
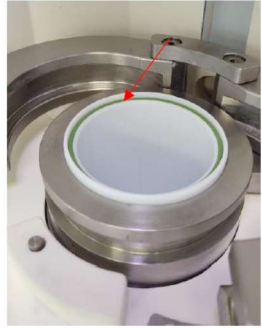
การเติมสารเคมี (Dosing station)



การปิดฝาหลอดบรรจุตัวอย่าง

7.5. การเติมน้ำลงในภาชนะลงในภาชนะ PTFE

น้ำและสารละลายที่เติมลงไปในภาชนะ PTFE ใช้สำหรับการถ่ายเทความร้อนไปยังหลอดบรรจุตัวอย่างทั้งหมดและควรเติมน้ำและกรดลงไปในภาชนะ PTFE และผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะประกอบชุดจับตัวอย่าง

นำเอาภาชนะ PTFE ออกจากช่อง Stainless หากต้องการถอดภาชนะออกอย่างง่ายขึ้น ให้กดไอคอนนี้ค้างไว้(อยู่ในหน้าต่างระบบ) เพื่อให้แก๊สดันภาชนะขึ้น 	
เติมน้ำที่ผสมกรดลงไปในภาชนะ PTFE โดยปริมาตรที่แนะนำคือ น้ำ 120 มิลลิลิตร และ HNO₃ เข้มข้น 5 มิลลิลิตร ปริมาตรการเติมน้ำผสมกรดไม่ขึ้นกับอยู่กับจำนวนหลอดบรรจุตัวอย่างที่ใช้ แต่อาจมีบางโปรแกรมที่การเติมน้ำผสมกรดอาจจะแตกต่างกัน ซึ่งสามารถขอข้อมูลเพิ่มเติมได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านแอปพลิเคชันของ Milestone	
สิ่งตกค้างภายนอกภาชนะ PTFE สามารถเกิดความร้อนขึ้นได้ขณะใช้งาน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับภาชนะ PTFE ได้	
วางภาชนะ PTFE ลงในช่อง Stainless ตรวจสอบ Viton O-Ring (โอริงสีเขียว) ให้อยู่ในร่องของภาชนะ PTFE  ห้ามสัมผัส O-Ring เพราะจะทำให้เกิดการรั่วไหลของแก๊สได้  เมื่อพบว่า O-Ring ชำรุด เช่น มีรอยฉีกขาดหรือแบน ต้องเปลี่ยนทันที	

	ควรเปลี่ยนน้ำผสมกรดทุกครั้งที่ใช้งาน ปริมาณการเติมน้ำอาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญของ Milestone
--	--

7.6. การจัดการชุดจับตัวอย่าง

	การปิดฝาและการล็อกแคลมป์และการโหลดแรงดันลงไปในภาชนะ ควรทำให้เร็วที่สุดเพื่อป้องกันการเกิดโฟมหรือการเกิดแก๊สของตัวอย่าง การโหลดแรงดันจะช่วยลดการเกิดโฟมไปในตัว
--	---

แขวนชุดจับตัวอย่างที่ฝาด้านบนภายในเครื่อง	
ในกรณีที่ใช้หลอดบรรจุตัวไม่เต็มชุดจับตัวอย่าง ควรขยับตำแหน่งของชุดจับตัวอย่างให้อยู่บริเวณกึ่งกลางของภาชนะ PTFE เพื่อช่วยให้ชุดจับตัวอย่างสามารถเคลื่อนที่ลงไปในภาชนะ PTFE ได้สะดวกขึ้น	
แตะที่ปุ่ม Start(ปุ่มสีเขียว) และปฏิบัติตามคำแนะนำที่แสดงขึ้นมาบนหน้าจอตามลำดับ จนฝาเครื่องปิดสนิท	



ข้อควรระวัง

วางมือให้ห่างในขณะที่เครื่องกำลังปิดฝา Stainless

7.7. การล็อกแคลมป์

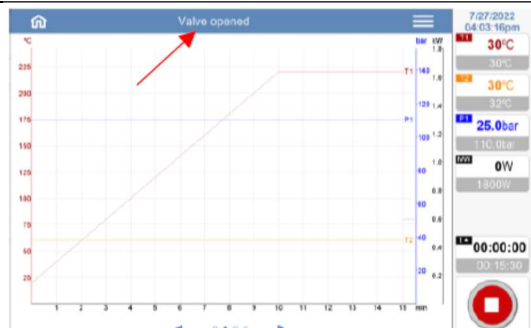
เมื่อซอฟต์แวร์แจ้งให้ทำการล็อกแคลมป์ ให้ล็อกแคลมป์ตามขั้นตอน ดังนี้	
การล็อกแคลมป์จะทำหลังจากที่ฝา Stainless ปิดสนิท ข้อควรระวัง วางมือให้ห่างในขณะที่เครื่องกำลังปิดฝา Stainless	
หนีบแคลมป์เข้าหากันและขันสกรูเพื่อล็อกแคลมป์	
ในขั้นตอนสุดท้ายแคลมป์จะถูกล็อกด้วยพินเพื่อป้องกันการเปิดขณะทำงาน	

7.8. การโหลดแรงดันก่อนการใช้งาน

แรงดันเริ่มต้นคือ 40 บาร์ แต่ค่านี้อาจแตกต่างกันตามการใช้งาน สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมติดต่อผู้เชี่ยวชาญจาก

Milestone

ทำตามขั้นตอนด้านล่างเพื่อบรรจุก๊าซเข้าเครื่อง ultraWAVE 3

เปิดถังแก๊สและปรับค่าแรงดันที่ high-pressure regulator ดังนี้ • การเชื่อมต่อโดยตรง 40 บาร์ • บิวสเตอร์ลม 4 – 10 บาร์ ◦ บิวสเตอร์อัดอากาศ 3 – 6.5 บาร์ • คอมเพรสเซอร์แรงดันสูง 5 – 6 บาร์	
กดปุ่มเริ่มต้นที่เทอร์มินัลโดยเครื่องจะทำการโหลดแรงดันโดยอัตโนมัติตามค่าแรงดันที่กำหนดไว้ คือ 40 บาร์ ก่อนเริ่มป้อนคลื่นไมโครเวฟ	

7.9. การ Run Microwave Program

ภายหลังจากที่เครื่องทำการโหลดแรงดันเรียบร้อยแล้ว เครื่องจะเริ่มการ Run Microwave Program

	การสร้างโปรแกรมการทำงาน สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ในบทที่เกี่ยวกับซอฟต์แวร์
---	---

7.10. การลดแรงดันภายหลังการทำงาน

ซอฟต์แวร์จะสั่งให้เครื่องทำการลดแรงดันภายหลังจากเสร็จสิ้นการทำงาน

กระบวนการนี้ไม่ควรเร็วเกินไปเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดฟองของตัวอย่าง อัตราการปล่อยแรงดันระหว่าง 3 ถึง 10 บาร์/นาทีก (โดยปกติจะตั้งไว้ที่ 8 บาร์/นาทีก)

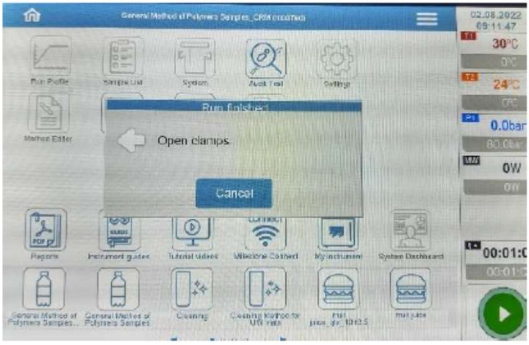
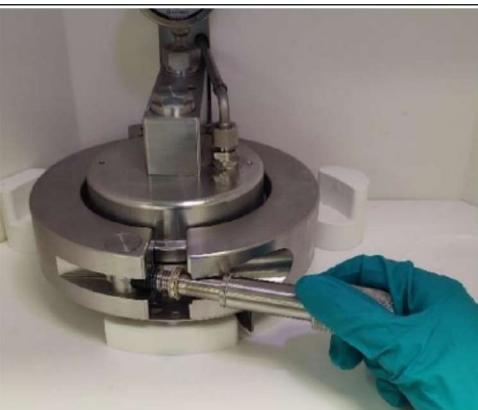
	ภาชนะรับความดันสามารถเปิดได้หลังจากระบายความดันเสร็จแล้วเท่านั้น
---	---

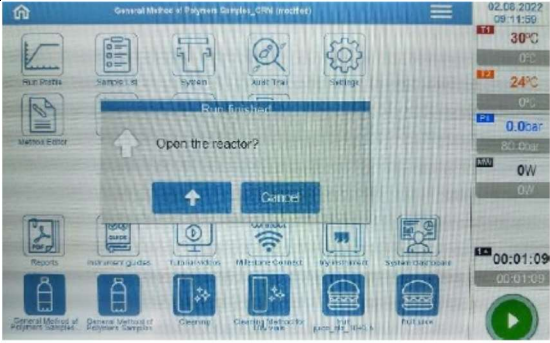
เมื่ออุณหภูมิภายในถังเย็นลงต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ (เช่น 80°C) วาล์วปล่อยแรงดันไฟฟ้าจะเปิดเพื่อปล่อยแรงดันภายในเครื่อง อุณหภูมิภายในต้องต่ำกว่า 80 °C ก่อนที่วาล์วปล่อยแรงดันจะเริ่มปล่อย เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียองค์ประกอบที่ระเหยได้ Milestone แนะนำให้ทำให้เครื่องเย็นลงที่ 50°C ก่อนการปล่อยแรงดัน

7.11. การเปิดฝาเครื่องภายหลังการใช้งาน



ในตอนท้ายของการทำงานต้องนำหลอดบรรจุตัวอย่างทั้งหมดออก ควรเปิดทันทีและทำความสะอาดอย่างระมัดระวังและทำให้แห้งเพื่อหลีกเลี่ยงการกัดกร่อน

ทำตามคำแนะนำบนจอแสดงผลเพื่อเปิดฝาเครื่องอย่างถูกต้อง	
เมื่อระบบไม่มีแรงดันแล้ว จึงจะสามารถเปิดแคลมป์ได้ หมุนสกรูทวนเข็มนาฬิกาเพื่อเปิดแคลมป์ อุปกรณ์ล็อกคาแคลมป์จะช่วยให้เปิดแคลมป์ง่ายขึ้น	
เลื่อนแคลมป์เพื่อเปิดฝาเครื่อง	

ปฏิบัติตามคำแนะนำบนหน้าจอเทอร์มินัล เพื่อเปิดฝาครอบเครื่องอย่างถูกต้อง	
เมื่อยกฝาครอบขึ้นจนสุด ให้ใส่ถาดวางตัวอย่างเพื่อป้องกัน กรดหยดใส่ภาชนะ Stainless	

7.12. ไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

ที่ตัวเครื่องจะมีไฟแสดงสถานะการทำงานที่จะเปลี่ยนสีไปตามการทำงาน

โดยสีของไฟแสดงสถานะการทำงาน มีดังนี้

	สีขาว เครื่องพร้อมใช้งาน
---	---------------------------------

	สีแดง เครื่องอยู่ระหว่างการทำงาน
	สีฟ้า เครื่องอยู่ในขั้นตอนการลดอุณหภูมิภายใน
	สีเขียว เครื่องทำงานเสร็จสมบูรณ์