



ประกาศ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)
รายการ เครื่องทำแห้งภายใต้ความเย็นและสุญญากาศ
(Freeze dryer) จำนวน ๑ ชุด
.....

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันมีเครื่อง Freeze dryer อยู่ ๑ เครื่อง ซึ่งจัดซื้อมาตั้งแต่ ปี ๒๕๔๙ ซึ่ง ณ ปัจจุบันอยู่ระหว่างการดำเนินการซ่อมแซม และมีข้อจำกัดด้านการใช้งาน กล่าวคือ เป็นเครื่องที่สามารถใช้งานได้กับตัวอย่างที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบเพียงอย่างเดียว และไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ประกอบกับอายุการใช้งานที่มากขึ้นทำให้การทำแห้งตัวอย่างไม่ค่อยสมบูรณ์ การจัดซื้อครุภัณฑ์ในครั้งนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ดังนี้

๑. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี ดังนี้

๑.๑ หลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต ๒๕๕๓ ได้แก่

๑.๑.๑ ภาคปฏิบัติการกระบวนวิชาเภสัชวิเคราะห์ ๒ (๕๖๑๓๔๔)

๑.๑.๒ ภาคปฏิบัติการกระบวนวิชาเภสัชเวท ๒ (๕๖๑๔๐๔)

๑.๒.๓ กระบวนวิชาปัญหาพิเศษ

๑.๒ หลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต ๒๕๕๖ ได้แก่

๑.๒.๑ ภาคปฏิบัติการกระบวนวิชาหลักการทางพฤกษเคมี (๕๖๓๕๐๓)

๑.๒.๒ ภาคปฏิบัติการกระบวนวิชาเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดและวิเคราะห์ทางเภสัชศาสตร์ (๕๖๓๕๔๕)

๑.๒.๓ กระบวนวิชาโครงงานทางวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม

๒. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ได้แก่

๑.๑ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม ได้แก่

๑.๑.๑ กระบวนวิชาเครื่องมือที่ใช้ทางเภสัชกรรม (๕๖๑๓/๐๒)

๑.๑.๒ กระบวนวิชาเภสัชเวทขั้นสูง ๑ (๕๖๑๓/๑๒)

๑.๑.๓ กระบวนวิชาเภสัชเวทขั้นสูง ๒ (๕๖๑๓/๑๓)

๑.๑.๔ วิทยานิพนธ์

๑.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ได้แก่

๑.๒.๑ กระบวนวิชาเครื่องสำอางจากธรรมชาติ (๕๖๓๓๒๑)

๑.๒.๒ วิทยานิพนธ์

๓. เพื่อสนับสนุนงานวิจัยของคณาจารย์และบุคลากร

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ปัจจุบัน กระบวนการทำแห้งในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพ สมุนไพร วัตถุดิบต่างๆ ชีววัตถุ เข้ามามีบทบาทในการเพิ่มทางเลือกของกระบวนการผลิต ซึ่งการทำแห้งโดยภายใต้ความเย็นและสุญญากาศเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วย

รักษาสภาพของตัวอย่าง เนื่องจากไม่ใช้อุณหภูมิสูงในการทำแห้ง ซึ่งเครื่องมือดังกล่าว เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็งตัวอย่างทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นผลึกน้ำแข็งก่อน แล้วจึงลดความดันให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ ขณะควบคุมให้อุณหภูมิต่ำ (ที่อุณหภูมิต่ำเท่ากับ หรือ ต่ำกว่า ๐ องศาเซลเซียส น้ำแข็งระเหิดที่ความดันเท่ากับ ๔.๗ มิลลิเมตรปรอท หรือ ต่ำกว่า) กระบวนการทำแห้งตัวอย่างภายใต้ความเย็นและสุญญากาศเป็นกระบวนการที่ไม่ใช้ความร้อน จะช่วยรักษาคุณสมบัติตัวอย่าง ไม่ทำลายเนื้อเยื่อหรือโครงสร้างของตัวอย่างที่สนใจนำมาศึกษา รวมถึงให้ลักษณะของเนื้อสัมผัสของตัวอย่างที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับการทำแห้งแบบอื่น เช่น การทำแห้งด้วยลมร้อน จึงมีความเหมาะสมต่อการทำแห้งตัวอย่างทางเภสัชกรรม รวมถึงการพัฒนาต่อยอดงานทางด้านสมุนไพร และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะช่วยรักษาคุณสมบัติและคุณภาพของตัวอย่างก่อนที่จะนำตัวอย่างดังกล่าวไปพัฒนาต่อยอด ศึกษาคุณสมบัติ หรือ ศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญด้วยเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ทั้งชุดประกอบด้วย

๑. ส่วนควบคุมแน่นไอระเหยของสาร หรือ ช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser)
๒. ระบบควบคุมการทำงาน
๓. ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump)
๔. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทำแห้งตัวอย่าง
๕. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการแช่แข็งตัวอย่าง (Pre-freezing)
๖. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิ์เสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๓.๑ เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อทีมงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๓ มีความสามารถตามกฎหมาย ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย และไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๕ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๖ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคล หรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญา กับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้
 - ๓.๖.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายการรับจ่ายหรือแสดงบัญชีรายการรับจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
 - ๓.๖.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา กับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
 - ๓.๖.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔. คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็งตัวอย่างทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นผลึกน้ำแข็งก่อน แล้วจึงลดความดันให้ต่ำกว่าบรรยากาศปกติ ขณะควบคุมให้อุณหภูมิต่ำ (ที่อุณหภูมิ เท่ากับ หรือ ต่ำกว่า ๐ องศาเซลเซียส น้ำแข็งระเหิดที่ความดันเท่ากับ ๔.๗ มิลลิเมตรปรอท หรือ ต่ำกว่า) โดยในเครื่อง ๑ ชุด ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

๑. ลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือสำหรับทำตัวอย่างให้แห้งโดยอาศัยการแช่แข็งและระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้สภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วยส่วนประกอบหรืออุปกรณ์หลัก ดังนี้

๑.๑ ส่วนควบคุมแน่นไอระเหยของสาร หรือ ช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser)

๑.๒ ระบบควบคุมการทำงาน

๑.๓ ปัมสุญญากาศ (Vacuum pump)

๑.๔ อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทำแห้งตัวอย่าง

๑.๕ อุปกรณ์ประกอบสำหรับการแช่แข็งตัวอย่าง (Pre-freezing)

๑.๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๒. คุณลักษณะทางเทคนิค

๒.๑ ส่วนควบคุมแน่นไอระเหยของสาร หรือ ช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser) มีรายละเอียดดังนี้

๒.๑.๑ ลักษณะโครงสร้างของช่องควบคุมแน่นไอระเหยของสาร ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด ๓๑๖L หรือที่มีคุณภาพดีกว่า ออกแบบสอดคล้องตามข้อกำหนด GMP/GLP หรือตามมาตรฐานที่สูงกว่าและเป็นปัจจุบัน

๒.๑.๒ สามารถดักจับไอของสารระเหยได้ไม่น้อยกว่า ๖ กิโลกรัมต่อ ๒๔ ชั่วโมง ความจุน้ำแข็งสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘ กิโลกรัม และมีช่องควบคุมแน่นไอระเหยไม่น้อยกว่า ๑๑ ลิตร

๒.๑.๓ สามารถทำความเย็นได้ที่อุณหภูมิต่ำถึง -๘๕ องศาเซลเซียส หรือที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้ และที่อุณหภูมิลิ่งแวดล้อมไม่เกิน ๒๐ องศาเซลเซียส

๒.๑.๔ มีคอมเพรสเซอร์ทำความเย็นขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๕๑ กิโลวัตต์ จำนวน ๒ ชุด และสารทำความเย็นเป็นน้ำยาชนิด non-CFC หรือเป็นชนิดที่มีคุณภาพดีกว่า

๒.๑.๕ บริเวณด้านบนของส่วนควบคุมแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser) สามารถติดตั้งชุดทำแห้งตัวอย่างแบบ Chamber สำหรับทำแห้งตัวอย่างแบบถาด หรือ ชุดทำแห้งแบบ Manifolds ในกรณีที่ทำแห้งในพลาสติก หรือ ขวดก้นกลม

๒.๑.๖ มีระบบละลายน้ำแข็งแบบ hot gas หรือระบบอื่นที่ดีกว่า และมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain valve)

๒.๑.๗ มีระบบป้องกันเพื่อไม่ให้อิหรือน้ำมันจากปั๊มไหลกลับเข้าไปในส่วนควบคุมแน่นไอระเหยของสาร

๒.๑.๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต หรืออยู่ในช่วงที่ครอบคลุมการทำงานกว่า

๒.๑.๙ เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา

๒.๒ ระบบควบคุมการทำงาน

๒.๒.๑ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นแบบไมโครโพรเซสเซอร์หรือที่มีคุณภาพดีกว่า สามารถเลือกการทำงานได้ทั้ง ๒ แบบ คือ แบบ Automatic หรือแบบ Manual

- ๒.๒.๒ สามารถแสดงค่าอุณหภูมิในช่องควบคุมไฮดรอลิกของสาร แสดงค่าของการทำสุญญากาศ ระยะเวลาในช่วงต่าง ๆ ของการทำงาน และเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานได้
- ๒.๒.๓ สามารถกำหนดค่าอุณหภูมิในหน่วยขององศาเซลเซียส หรือ ฟาเรนไฮต์ได้
- ๒.๒.๔ สามารถกำหนดค่าการทำสุญญากาศ (Vacuum) ในกระบวนการทำงานได้ ด้วยวาล์วควบคุม ความดันระบบไฟฟ้า (Electromagnetic pressure control and stop valve) หรือด้วยระบบที่ดีกว่า
- ๒.๒.๕ สามารถเลือกให้แสดงค่าความเป็นสุญญากาศ ในหน่วยของ ไมโครบาร์, พาสคาล และทอร์ได้
- ๒.๒.๖ สามารถตั้งเวลาในช่วงต่าง ๆ ของการทำงานได้
- ๒.๒.๗ สามารถเลือกใช้ภาษาได้ไม่ต่ำกว่า ๓ ภาษา โดยมีภาษาอังกฤษเป็นหลัก
- ๒.๒.๘ มีระบบข้อความเตือนในกรณีที่ระบบการทำงานของเครื่องผิดปกติ เช่น หัววัดความดัน (Vacuum sensor) และหัววัดอุณหภูมิ (Temperature sensor) ในช่องควบคุมไฮดรอลิกผิดปกติ อุณหภูมิ ในช่องควบคุมไฮดรอลิกสูงกว่า +๖๕ องศาเซลเซียส ไฟฟ้าขัดข้องระหว่างทำงาน เป็นต้น
- ๒.๒.๙ สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนการบำรุงรักษา รวมถึงการเปลี่ยนน้ำมันปั๊มสุญญากาศ การทำความสะอาด ระบบทำความเย็น แสดงจำนวนชั่วโมงการทำงาน
- ๒.๒.๑๐ มีระบบเตือนในกรณีที่ถึงระยะเวลาตรวจบำรุงรักษาเครื่อง เช่น เปลี่ยนน้ำมันปั๊มสุญญากาศ
- ๒.๒.๑๑ มีระบบป้องกันไม่ให้ไอน้ำมันไหลกลับเข้าไปในส่วนควบคุม
- ๒.๒.๑๒ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต หรืออยู่ในช่วงที่ครอบคลุมการทำงานกว่า
- ๒.๒.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา

๒.๓ ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump)

- ๒.๓.๑ เป็นปั๊มสุญญากาศ สำหรับการใช้งานกับตัวทำละลายและสารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อนได้
- ๒.๓.๒ ตัวปั๊มประกอบด้วย Rotary vane pump ทำงานแบบ ๒ จังหวะ (๒-stage) และส่วนของ Diaphragm pump ซึ่งทำงานแบบ ๒ จังหวะ (๒-stage) หรือทำงานในระบบที่ดีกว่า ซึ่งต้องเป็นชนิดทน สารเคมี หรือ เป็นเครื่องทำสุญญากาศระบบใช้น้ำมันและระบบ diaphragm หรือระบบที่มี ประสิทธิภาพสูงกว่า และเป็นชนิดทนสารเคมีอยู่ภายในเครื่องเดียวกัน
- ๒.๓.๓ สามารถดูดอากาศออกได้ ไม่น้อยกว่า ๕.๘ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง หรือ ๙๗ ลิตร/นาที ที่ ๕๐ เฮิร์ต หรืออยู่ในช่วงที่มีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่า
- ๒.๓.๔ สามารถทำค่าความเป็นสุญญากาศได้ต่ำถึง 2×10^{-3} มิลลิบาร์
- ๒.๓.๕ มีระบบป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๒.๓.๖ มีชุดกรองเพื่อป้องกันไอน้ำมันจากปั๊มสุญญากาศฟุ้งกระจายสู่บรรยากาศ ติดตั้งอยู่ด้านบนเครื่อง มี ลักษณะใส ทำจาก Borosilicate glass หรือวัสดุที่ตีและเหมาะสมกว่า เพื่อให้สามารถมองเห็นความ ขุ่นของน้ำมันได้ง่าย และชุดกรองมีความจุอย่างน้อย ๒๗๐ มิลลิลิตร
- ๒.๓.๗ ในกรณีที่ปั๊มเป็นปั๊มชนิดใช้น้ำมันต้องมีช่องแสดงระดับน้ำมันด้านบนหน้าของตัวเครื่องและที่ถาดน้ำมัน ออกจากตัวเครื่อง
- ๒.๓.๘ สามารถบรรจุน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า ๐.๕ ลิตร
- ๒.๓.๙ มีชุดเครื่องแก้วช่วยดักไอสารเคมีที่ควบคุม อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๓.๑๐ ในกรณีที่ปั๊มเป็นปั๊มชนิดน้ำมัน มีน้ำมันสำหรับปั๊มสุญญากาศมาพร้อมตัวปั๊ม
- ๒.๓.๑๑ มีท่อทนแรงดันพร้อมอุปกรณ์เชื่อมต่อ
- ๒.๓.๑๒ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต หรืออยู่ในช่วงที่ครอบคลุมการทำงานกว่า
- ๒.๓.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา

๒.๔ อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทำแห้งตัวอย่าง

๒.๔.๑ ชุดทำแห้งตัวอย่างบรรจุภาต

- ๒.๔.๑.๑ ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบทรงกระบอก ทำจากอะคริลิกใสหรือวัสดุที่ดีกว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร และมีความสูงภายในอย่างน้อย ๔๖๐ มิลลิเมตร ด้านบนของชุดทำแห้ง มีช่องสำหรับประกอบเข้ากับวาล์วยาง (Rubber valve) เพื่อใช้ในการทำแห้งตัวอย่างในพลาสติกอย่างน้อย ๑๒ ช่อง อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๔.๑.๒ โครงพร้อมชั้นวางตัวอย่าง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย ๒๖๕ มิลลิเมตร อย่างน้อย จำนวน ๕ ชั้น
- ๒.๔.๑.๓ ภาตใส่ตัวอย่าง (Product dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย ๒๐๐ มิลลิเมตร อย่างน้อย จำนวน ๕ ใบ

๒.๔.๒ ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบ manifold หรือแบบที่ดีกว่า

- ๒.๔.๒.๑ ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบก้าน Manifold ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด ๓๑๖L หรือที่ดีกว่า พร้อมวาล์วยางอย่างน้อย ๘ อัน อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๔.๒.๒ ขวดปากกว้างแบบฝาปิดมีแผ่นกรอง ความจุ ๖๐๐ มิลลิตร อย่างน้อย จำนวน ๘ ใบ

๒.๕ อุปกรณ์ประกอบสำหรับการแช่แข็งตัวอย่าง (Pre-freezing)

๒.๕.๑ ชุดแช่แข็งตัวอย่างแบบอ้างทำความเย็น (Pre-freezing)

- ๒.๕.๑.๑ อ้างทำความเย็นพร้อมฝาปิด จำนวน ๑ ชุด
- ความจุไม่น้อยกว่า ๑๖ ลิตร
 - สามารถทำอุณหภูมิต่ำได้อย่างน้อย -๔๐ องศาเซลเซียส โดยใช้สารทำความเย็นชนิดปราศจากสาร CFC หรือดีกว่า
 - วัสดุภายในอ้างทำความเย็นทำด้วยโลหะไร้สนิม ไม่มีรอยตะเข็บ
 - มีจอแสดงค่าอุณหภูมิของของเหลวในอ้างแบบ LED หรือแบบที่ดีกว่า
 - มีที่ระบายของเหลวภายในอ้างทิ้ง
- ๒.๕.๑.๒ มอเตอร์ และรางหมุน Horizontal-roller-device) สำหรับกลิ้งขวดปากกว้าง ใช้เตรียมสารตัวอย่างให้เป็นแผ่นบางรอบขวดปากกว้าง (Wide neck closed filter bottle) ขนาด ๑๕๐, ๓๐๐, ๖๐๐ และ ๑,๒๐๐ มิลลิตร เป็นอย่างน้อย โดยสามารถเตรียมตัวอย่างด้วยขวดปากกว้างอย่างน้อย ๑,๒๐๐ มิลลิตร ได้พร้อมกันอย่างน้อยครั้งละ ๒ ขวด
- ๒.๕.๑.๓ สารทำความเย็นสำหรับใช้กับอ้างปริมาตรไม่น้อยกว่า ๑๕ ลิตร (Silicone oil no.๕) อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕.๑.๓ มอเตอร์และแกนหมุนสำหรับกลิ้งขวดในแนวตั้งหรือแนวเอียง สำหรับใช้กลิ้งขวดก้นกลม

๒.๕.๒ ชุดแช่แข็งตัวอย่างแบบภาต (Pre-freezing)

- ๒.๕.๒.๑ เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวนอน (Chest freezer) สำหรับแช่ตัวอย่างที่ต้องการเก็บในอุณหภูมิต่ำสามารถปรับอุณหภูมิให้ต่ำลงได้อย่างน้อย -๔๕ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้อง ๓๕ องศาเซลเซียส

- ๒.๕.๒.๒ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 องศาเซลเซียส ถึง -45 องศาเซลเซียส หรือช่วงที่เหมาะสมกว่า โดยมีค่าความละเอียดของอุณหภูมิอย่างต่ำ ๑ องศาเซลเซียส ด้วยระบบ Microprocessor แสดงค่าอุณหภูมิภายในตู้ผ่านจอแสดงผลชนิด LED Display หรือระบบที่ดีกว่า
- ๒.๕.๒.๓ มีความจุใช้งาน (Net capacity) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐ ลิตร หรือมีขนาดภายนอกไม่มากกว่า $106 \times 67 \times 87$ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- ๒.๕.๒.๔ โครงสร้างภายนอกตู้ทำจากโลหะเคลือบอีพอกซี (Epoxy) สีขาว หรือวัสดุที่ดีกว่า เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและโครงสร้างภายในทำจากอะลูมิเนียม หรือวัสดุที่ดีกว่า
- ๒.๕.๒.๕ มีฉนวนกันความร้อนปราศจากสาร CFC ซึ่งทำจากโพลียูรีเทนหรือวัสดุที่ดีกว่า โดยเป็นชนิดความหนาแน่นสูงความหนาไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในตู้และป้องกันการถ่ายเทอุณหภูมิเย็นจากภายในสู่ภายนอก
- ๒.๕.๒.๖ มีประตูเปิดแบบบานพับอยู่ด้านบนของตู้เครื่องโดยใช้ระบบถ่วงน้ำหนัก เพื่อป้องกันการประตูปิดโดยไม่ตั้งใจ พร้อมระบบล็อก และมีประเก็นยาง ดัดตั้งอยู่โดยรอบ เพื่อให้ประตูปิดได้อย่างสนิท
- ๒.๕.๒.๗ ระบบสัญญาณเตือน ควบคุมการทำงานแบบ Digital electronic thermostat โดยมีสัญญาณเตือนในรูปแบบแสงและเสียง (Acoustic and visual alarm) ในกรณีที่อุณหภูมิภายในตู้มีการเปลี่ยนแปลง เช่น สูงกว่า หรือ ต่ำกว่า ค่าอุณหภูมิที่กำหนดไว้ และมีระบบตัดสัญญาณเสียงเตือน
- ๒.๕.๒.๘ มีระบบคอมเพรสเซอร์ชนิด hermetic compressor หรือชนิดที่ดีกว่า จำนวน ๑ ตัว และใช้สารทำความเย็นชนิดปราศจากสาร CFC และ HCFC หรือชนิดที่มีคุณภาพดีกว่า
- ๒.๕.๒.๙ มีระบบหรืออุปกรณ์ประกอบการถ่ายน้ำทิ้ง เช่น ท่อถ่ายน้ำทิ้ง ในกรณีละลายน้ำแข็งภายในตู้
- ๒.๕.๒.๑๐ มีขาตั้งตู้ ไม่น้อยกว่า ๔ ขา
- ๒.๕.๒.๑๑ ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือมาตรฐานที่สูงกว่า
- ๒.๕.๒.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรปหรืออเมริกา
- ๒.๕.๒.๑๓ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑: ๒๐๐๘ และ ISO ๑๓๔๘๕: ๒๐๐๓ หรือมาตรฐานที่สูงกว่า
- ๒.๕.๒.๑๔ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อให้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง
- ๒.๖ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- ๒.๖.๑ มีชุดรักษาแรงดันไฟฟ้า (stabilizer) ขนาดอย่างต่ำ ๑๐ KVA อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด สำหรับเครื่อง Freeze dry
- ๒.๖.๒ มีชุดรักษาแรงดันไฟฟ้า (stabilizer) ขนาดอย่างต่ำ ๕ KVA อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด สำหรับชุดแช่แข็งตัวอย่างแบบถาด (Pre-freezing)
- ๒.๖.๓ มีถุงมือทนความเย็นจัด อย่างน้อยจำนวน ๑ คู่

๓. รับประกันคุณภาพของเครื่องมือในส่วนชุดอิเล็กทรอนิกส์แผงวงจรต่าง ๆ และรับประกันหัววัดความดัน (Vacuum Sensor) ไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงสำหรับตัวเครื่องทำแห้ง และมีใบรับรองการผ่านการฝึกอบรมช่างในด้านการบำรุงรักษาจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
๔. ทำการติดตั้งและอบรมการใช้งานจนกว่าบุคลากรจะสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และสามารถจัดอบรมเชิงทฤษฎีและปฏิบัติให้กับหน่วยงานได้อย่างน้อย ๑ ครั้ง
๕. บริษัทผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO๙๐๐๑ : ๒๐๐๘ หรือเทียบเท่า หรือมาตรฐานที่ดีกว่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย
๖. มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๕. ระยะเวลาในการส่งมอบ

จะต้องส่งของภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๖. วงเงินในการจัดหา

๒,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองล้านบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่า ครั้งละ ๔,๐๐๐ บาท (สี่พันบาทถ้วน) จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาและการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไปต้องเสนอราคาครั้งละ ไม่น้อยกว่าละ ๔,๐๐๐ บาท (สี่พันบาทถ้วน) จากครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

๓. การจัดซื้อหรือการจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑ มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑ จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้

๔. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

๔.๑ หน่วยพัสดุ งานการเงิน การคลังและพัสดุ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๔.๒ เว็บไซต์ www.pharmacy.cmu.ac.th

๔.๓ โทรศัพท์ ๐๕๓-๙๔๔๓๔๙ โทรสาร ๐๕๓-๙๔๔๓๒๔

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ลงเผยแพร่ใน Website เพื่อคณะเภสัชศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภก.วิรัตน์ นิวัฒน์นันท์)

คณบดีคณะเภสัชศาสตร์