

# ระเบียบการใช้งานและข้อแนะนำในการใช้เครื่อง Freeze dryer

## 1. ระเบียบการใช้งานเครื่อง Freeze dryer

- 1.1 ก่อนใช้เครื่องกรุณาขอแบบฟอร์มจากนักวิทยาศาสตร์ประจำชั้นเพื่อยื่นเรื่องขออนุญาตใช้เครื่อง ก่อนการใช้งานจริงประมาณ 2-3 วัน
- 1.2 เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ให้ผู้ใช้ตรวจสอบตารางจองการใช้งานเครื่อง และลงชื่อจองการใช้งานเครื่องโดยระบุวันเวลาที่ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการวางแผนการใช้งานเครื่องของผู้ที่จะมาใช้งานท่านอื่นต่อไป

## 2. ขั้นตอนการใช้งานเครื่อง Freeze dryer

### 2.1 การเตรียมตัวอย่าง

ควรใช้ flask ก้นกลม ขนาด 500 หรือ 1,000 ml โดยการเติมตัวอย่างลงใน flask ไม่เกิน 50% ของปริมาตร flask (เช่น ใช้ flask ขนาด 500 ml ควรใส่ตัวอย่างไม่เกิน 250 ml) หากใช้ปริมาณมากต้องใช้เวลาในการทำให้ตัวอย่างแห้งซึ่งเป็นผลให้เครื่องต้องทำงานหนัก อาจแบ่งใส่ flask จำนวนหลายๆ ใบแทนเพื่อจะได้แห้งเร็วขึ้นและใช้ปริมาณน้อยลง

**ตัวทำละลายในตัวอย่างต้องเป็น “น้ำ 100% เท่านั้น”**

**หากมี organic solvent ชนิดอื่นปนอยู่ จะทำให้เครื่องเสียหายได้**

**จึงต้องกำจัดออกให้หมดก่อนนำมาเข้าเครื่อง freeze dryer**

### 2.2 ขั้นตอนการใช้งานอ่าง cooling (หากท่านไม่ต้องการใช้อ่าง cooling โปรดข้ามไปอ่านข้อต่อไป)

- ตรวจสอบเช็ค ethanol ในอ่าง cooling ให้อยู่ในระดับที่ใช้งานได้
- เปิด stabilizer และเปิดวอร์มอ่าง cooling จนกระทั่งอุณหภูมิอ่างลงถึงอย่างน้อย  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  จึงจะเริ่มใช้งานได้
- นำ flask ตัวอย่างมาหมุนเข้ากับแท่นวางที่ตั้งอยู่เหนืออ่าง
- เปิดเครื่องหมุนและปรับระดับความเร็วตามต้องการ
- เมื่อตัวอย่างเปลี่ยนเป็นของแข็งแล้วให้นำออก รอเข้าเครื่อง Freeze dryer ต่อไป

### 2.3 การเปิดใช้งานเครื่อง freeze dryer

- ตรวจสอบเช็คให้แน่ใจก่อนเปิดเครื่องว่าเครื่องอยู่ในระบบปิด โดยสายยางที่ใช้สำหรับ drain น้ำต้องไม่มีน้ำตกค้าง, วาล์วความดัน (P) ต้องปิดสนิท และกระบอกพลาสติกครอบสนิทกับตัวเครื่อง ไม่มีสายไฟติดค้างอยู่
- หลังจากนั้นทำการเปิดสวิทช์เครื่อง และปั๊มซึ่งอยู่ด้านหลัง จะเห็นจอแสดงผลที่ตัวเครื่องทำงาน
  - \* \*หากมี Code Error ให้เลือกกด Quiz ออก\*\*
- หมุนปุ่ม Control กดเลือก menu manual
- หมุนปุ่ม Control กดเลือกโปรแกรม Freezing+warm-up vp
- กด Run เครื่อง เปิดวอร์มเครื่องไว้ประมาณ 30 นาที
- หลังจากนั้นหมุนปุ่ม Control เลื่อน menu ไปที่ manual แล้วเลือก Main Drying รอกำ Vacuum ลดลงถึง 0.250 ATM bar และอุณหภูมิอยู่ที่ประมาณ  $-50^{\circ}\text{C}$
- นำ Flask sample ที่ผ่านการ freeze แล้วมาต่อเข้ากับวาล์วโดยค่อยๆ หมุนวาล์วขึ้นด้านบน  $180^{\circ}$ 
  - \* \*หากมี Code Error ให้เลือกกด Quiz ออก\*\*
- หากต้องการใส่ Flask sample เพิ่ม ต้องรอให้ Vacuum ลดลงถึง 0.250 ATM bar ก่อนจึงนำ Flask ต่อไปมาใส่

### 3. การปิดเครื่อง freeze dryer

- เมื่อต้องการนำตัวอย่างออกจากเครื่อง ให้ค่อยๆ หมุนวาล์วซึ่งอยู่ด้านบนกลับลงมา  $180^{\circ}$  แล้วนำ Flask sample ออก
- เมื่อนำตัวอย่างออกจากเครื่องหมดแล้ว ถ้าต้องการปิดเครื่องให้เลือก menu manual แล้วกดเลือกโปรแกรม Freezing+warm-up vp
- แล้วจึงค่อยๆ ลดความดันในระบบทีละน้อย โดยทำการหมุนวาล์วความดัน (P) (ให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา) ทีละน้อย ระวังอย่าหมุนวาล์วปล่อยความดันอย่างรวดเร็วเพราะจะทำให้ sensor เสียหายได้

การปล่อยความดันออกจากระบบใช้วาล์วความดัน (P) เท่านั้น

ห้ามปล่อยความดันโดยการใช้วาล์วหรือจุดอื่นๆ เพราะทำให้ sensor เสียหายได้

\*ถ้า sensor เสียเครื่องจะไม่สามารถใช้งานได้

ต้องเปลี่ยนใหม่ ราคาชิ้นละ 47,000 บาท\*

- หน้าจอจะแสดงค่า Vacuum ที่เริ่มเปลี่ยนไปเรื่อยๆ จนหน้าจอแสดงค่าเป็น ---- ATM bar
- จากนั้นกดปุ่ม Standby รออีกประมาณ 10 นาที ค่อยปิดสวิทช์เครื่อง
- เมื่อน้ำแข็งในเครื่องละลายหมดให้ Drain น้ำทิ้งทุกครั้ง แล้วทำความสะอาดเครื่องให้เรียบร้อย อย่ายปล่อยให้ น้ำค้างอยู่ในเครื่องนานเด็ดขาดเพราะจะทำให้เครื่องชื้นและอาจทำให้เครื่องเสียหายได้