

## มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สอบปลายภาค 1/2555

วิชา PHY 305 Vacuum Technology

นักศึกษาฟิสิกส์ชั้นปีที่ 3

สอบวัน พุธ ที่ 12 ธันวาคม 2555

เวลา 9:00 – 12:00 น.

## คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ คะแนนเต็ม 80 คะแนน 5 หน้า (รวมใบปะหน้า)
2. ห้ามนำตำราหรือเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณทางวิทยาศาสตร์และไม่โปรแกรมเตอร์เข้าห้องสอบได้
4. ข้อสอบไม่มีการแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น

ชื่อ – สกุล .....รหัสนักศึกษา.....เลขที่นั่งสอบ .....

ผู้ออกข้อสอบ

อ. สมชาย ปัญญาอินแก้ว

ข้อสอบฉบับนี้ได้ผ่านการพิจารณาของกรรมการกลั่นกรองข้อสอบภาควิชาฟิสิกส์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

..... กรรมการ

1. ในการตรวจสอบ pumping speed ของ oil diffusion pump ขนาด 6 นิ้ว ที่ความดันบรรยากาศภายนอก 760 mm Hg มีอากาศ 2 cc ไหลเข้าสู่ปั๊ม โดยใช้เวลา 80 วินาที และทำให้ความดันภายในของปั๊มเป็น  $4 \times 10^{-5}$  mm Hg จงคำนวณหา pumping speed ( 6 คะแนน )
2. ระบบสุญญากาศที่มีปริมาตรของภาชนะรวมกับท่อที่ต่อเข้ากับปั๊มมีค่า 1000 ลิตร ความดันเริ่มต้นของระบบเท่ากับ  $2 \times 10^{-5}$  mm Hg จากนั้นทำการปิดวาล์วสุญญากาศ ทำให้ความดันเพิ่มขึ้นเป็น  $7 \times 10^{-4}$  mm Hg โดยใช้เวลา 100 วินาที หลังจากนั้นได้เปิดวาล์วสุญญากาศและปั๊มความดันภายในระบบให้ต่ำลงจนมีค่า  $8 \times 10^{-5}$  mm Hg แล้วจึงทำการปิดวาล์ว ทำให้ความดันเพิ่มขึ้นเป็น  $8 \times 10^{-4}$  ในเวลา 40 วินาที
  - ก) การทดสอบ pumping speed ด้วยวิธีนี้ เรียกว่าเป็นการทดสอบด้วยวิธีใด ( 2 คะแนน )
  - ข) จงคำนวณหา pumping speed ของระบบ ( 12 คะแนน )
3. จงอ่านข้อความดังต่อไปนี้ :

*Methyl alcohol* ( methanol, wood alcohol). In pure form, a useful volatile solvent for cleaning and drying parts ( preferred to ethyl alcohol because of lower water content and greater availability). Miscible with water in all proportions. Poisonous and flammable. Avoid inhaling.

- ก) จงบอกว่า *Methyl alcohol* ตามข้อความข้างต้น มีคุณสมบัติและประโยชน์อย่างไรบ้าง ( 5 คะแนน )
- ข) จงเขียนสัญลักษณ์สากลที่สอดคล้องกับคำว่า Poisonous and flammable ( 4 คะแนน )
- ค) ดัชนี NFPA ( National Fire Protection Association 704 Code ) ใช้รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 4 ชิ้นเรียงกันเป็น diamond shape จงเขียนรูปร่างดังกล่าว และบอกด้วยว่าสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนอันเล็กๆ แต่ละอันบอกถึงข้อมูลด้านใด ( 6 คะแนน )

4. ในการทำความสะอาดชิ้นงานขนาดเล็กเช่น ชิ้นงานที่ใช้ในการผลิตหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ ที่ปนเปื้อนด้วยคราบน้ำมัน จำเป็นที่จะต้องทำความสะอาดด้วยเครื่อง Ultrasonic Cleaner
  - ก) จงอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของ Ultrasonic cleaner ( 6 คะแนน )
  - ข) จงอธิบายวิธีการทำความสะอาดและสารละลายที่ต้องใช้ ( 4 คะแนน )
5. ในการออกแบบหน้าแปลนที่จะรองรับท่อทรงกระบอกเพื่อทำเป็นภาชนะสุญญากาศ นักศึกษาจำเป็นต้องทำร่องใส่ O – ring
  - ก) ถ้านักศึกษาต้องใช้ O – ring ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 200 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 212 มิลลิเมตร เมื่อนักศึกษาไปซื้อ O – ring จะต้องบอกคนขายอย่างไร เขาจึงจะหยิบของให้นักศึกษาได้อย่างถูกต้อง ( 2 คะแนน )
  - ข) จงออกแบบร่องใส่ O – ring ให้มีความถูกต้องและเหมาะสม โดยให้เหตุผลประกอบด้วยว่าถ้าร่องดังกล่าวมีความกว้างและความลึกต่ำกว่าหรือสูงกว่าที่นักศึกษาคิดออกแบบเอาไว้ จะมีผลเสียอย่างไร และจงบอกวิธีการและขั้นตอนการลบขอบของร่อง O - ring เพื่อไม่ให้มีความคมเหมือนอย่างกับใบมีด ( 10 คะแนน )
  - ค) หลังจากที่นักศึกษาทำความสะอาดร่อง O – ring เรียบร้อยแล้ว เพื่อไม่ให้เกิดการรั่วของอากาศตรงบริเวณที่สัมผัสกับผิวของ O - ring นักศึกษาจะต้องทำอย่างไร และมีข้อควรระวังอะไรบ้าง ( 3 คะแนน )
6. ส่วนหนึ่งของระบบสุญญากาศ ที่ใช้ในกระบวนการเคลือบแบบไอระเหยสารแสดงดังรูป
  - ก) จงอธิบายส่วนต่างๆ ที่นักศึกษาเห็นในรูป โดยใช้ความรู้ที่เรียนมา ( 5 คะแนน )
  - ข) จงอธิบายการทำงานของระบบ ในขณะที่ทำการเคลือบแบบไอระเหยสาร ( 5 คะแนน )

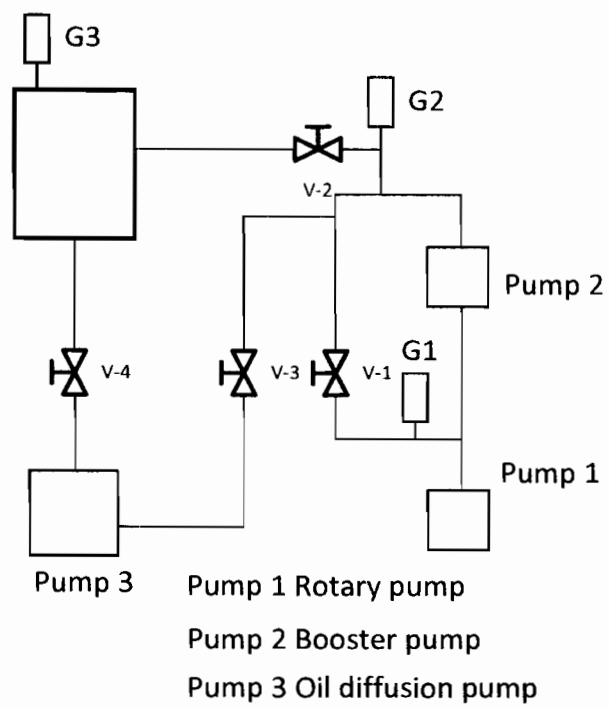


รูปสำหรับ โจทย์ข้อ 6

7. แผนภาพของระบบสุญญากาศแสดงดังรูป

(ก) จงเขียนแผนภาพและอธิบายการตรวจสอบการ leak ของภาชนะสุญญากาศ ด้วยวิธี Local Leak Detection โดยทำให้ภายในภาชนะมีความดันเป็นสุญญากาศ ( 3 คะแนน )

(ข) จงเขียนขั้นตอนการทำงานของระบบ เริ่มตั้งแต่ความดันของระบบเท่ากับ 760 torr ไปจนถึงความดัน  $1 \times 10^{-5}$  torr ให้เขียนเรียงลำดับมาเป็นข้อๆ ( 7 คะแนน )



รูปสำหรับโจทย์ข้อ 7