

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	7	1	0			
---	---	---	---	--	--	--

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค: ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา: **2550**

วันที่: **4 ตุลาคม 2550**

เวลา: **9:00-12:00**

วิชา: **230-431 การออกแบบวิศวกรรมเคมี**

ห้องสอบ: **R201**

- ข้อสอบมี 3 ข้อ จำนวนข้อสอบ 10 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 120 คะแนน
- ให้นักศึกษาใช้ที่ว่างซึ่งเตรียมไว้สำหรับคำถามแต่ละข้อในการทำข้อสอบ โดยเขียนชื่อและรหัสประจำตัว ไว้ที่ส่วนบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ไม่พออาจใช้หน้ากระดาษด้านหลังทำข้อสอบได้
- คะแนนเต็มของแต่ละข้อและข้อย่อย เป็นดังนี้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	35	
2	25	
3	60	
รวม	120	

- ขอให้ศึกษารายละเอียดของทั้งข้อมูลและคำถามของแต่ละข้อ ให้เข้าใจทั้งหมด แล้ววางแผนการแก้ปัญหาตามประเด็นหรือเงื่อนไขที่ระบุไว้ ก่อนลงมือทำข้อสอบ
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

สุธรรม สุขมณี
ผู้ออกข้อสอบ
26 กันยายน 2550

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	7	1	0			
---	---	---	---	--	--	--

Blower specification

- 1) ในการออกแบบเครื่องเป่าอากาศ (air blower) เพื่อป้อนอากาศเข้าเครื่องอบแห้งแบบกระแสน โดยอากาศที่ป้อนเข้าเครื่องเป่า มีอัตราการไหล 45 m³/min ที่อุณหภูมิ 32 °C ความดัน 102 kPa และอากาศที่ป้อนเข้าเครื่องอบแห้ง จะต้องม้อุณหภูมิและความดันไม่น้อยกว่า 120 °C และ 135 kPa ตามลำดับ ทีมวิศวกรผู้ออกแบบได้เสนอรายละเอียดของเครื่องเป่าอากาศที่ใช้ ว่าเป็นเครื่องเป่าชนิด 2-stage centrifugal ขนาดใบพัด 350 mm. ความเร็วรอบ 10000 rpm ขอให้ท่านตรวจสอบรายละเอียดของเครื่องเป่าอากาศที่กำหนดขึ้นนี้ ว่ามีความเหมาะสมและสามารถใช้งานได้ตามความต้องการหรือไม่ ใช้กำลังงานในการขับเคลื่อนเท่าใด รวมทั้งคาดการณ์อุณหภูมิของอากาศที่ทางออกเครื่องเป่า เพื่อใช้ในการออกแบบระบบให้ความร้อนแก่อากาศ (air heater) ก่อนเข้าเครื่องอบแห้งดังกล่าวด้วย (35 คะแนน)

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	7	1	0			
---	---	---	---	--	--	--

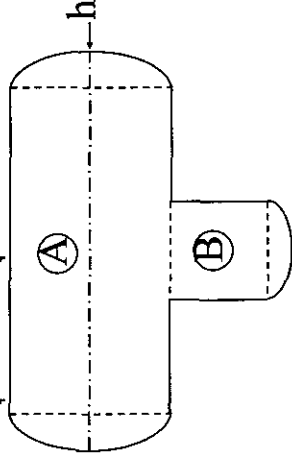
Fan specification

- 2) ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของพัดลมที่ใช้ในการถ่ายเทอากาศภายในส่วนการผลิต ซึ่งมีความกว้าง ความยาว และความสูง 20 m. 30 m. และ 6 m. ตามลำดับ โดยอากาศภายในห้องมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32 °C ความดันเฉลี่ย 102 kPa ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ACMA (Air Movement and Control Association) ซึ่งกำหนดให้การเปลี่ยนอากาศสำหรับห้องที่มีลักษณะดังกล่าว มีค่าอยู่ในช่วง 1-3 นาที กำหนดให้พัดลมที่ใช้ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ความเร็วรอบ 1200 rpm และมีเฮดสแตติกส์ (Statics head) ไม่เกิน 10 mmH₂O โดยระบุชนิดและจำนวนที่เหมาะสมของพัดลม ขนาดใบพัด มุมบิดหรือความกว้างของใบพัด และกำลังเบรคโดยประมาณของพัดลมแต่ละตัวที่ใช้ในระบบนี้ (25 คะแนน)

Pressure & Vacuum vessel

3) ขอยกกำหนดรายละเอียดของถังรีฟลักซ์ (Reflux drum) ที่ใช้ในหน่วยกลั่นเอทิลเออร์อิน เพื่อแยกเอทิลเออร์อินบริสุทธิ์ที่กลั่นได้เป็นกระแสผลผลิตและกระแสย้อนกลับทางตอนบนของหอกลั่น โดยความดันและอุณหภูมิที่ใช้ในการกลั่นอยู่ในช่วง 20 - 200 mmHg และ 100 - 250 °C โดยมีรายละเอียดและเงื่อนไขต่างๆ ในการออกแบบ ดังนี้

- ถังรีฟลักซ์ (ตามภาพประกอบด้านล่าง) แบ่งเป็น 2 ส่วน โดยส่วน A เป็นถังรูปทรงกระบอก ฝาปิดทั้ง 2 ข้าง เป็นทรงรูปไซมาตราบาน มีสัดส่วนความยาวต่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 2:1 ส่วน B เป็นถังรูปทรงกระบอกเช่นเดียวกัน มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณร้อยละ 60 ของส่วน A ฝาปิดด้านล่างเป็นทรงรูปไซมาตราบาน มีสัดส่วนความยาวต่อเส้นผ่านศูนย์กลาง 1:1 โดยส่วน B เชื่อมต่อกับส่วน A บริเวณกึ่งกลางตัวถัง โดยใช้แผ่นเสริมความแข็งแรง (reinforcement pad) เชื่อมประสานกับด้านนอกตัวถังของส่วน A ระดับสูงสุดของเอทิลเออร์อินบริสุทธิ์ในถังรีฟลักซ์ คือระดับ h ซึ่งเป็นเส้นศูนย์กลางถึง ที่ระดับนี้ถังรีฟลักซ์ที่ออกแบบไว้ ต้องสามารถบรรจุเอทิลเออร์อินบริสุทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 1000 ลิตร



- การกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถังแต่ละส่วน ต้องมีความสอดคล้องกับเครื่องมือที่ใช้วัดโมลอะแพน ซึ่งสามารถวัดขึ้นรูปเป็นตัวยังซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกต่างๆ กัน ช่วงละ 25 mm.
- ฝาถังทรงรูปไซมาตราบานที่ใช้ เป็นชนิดไร้ตะเข็บ (Seamless) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเช่นเดียวกับตัวถัง

จากข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดข้างต้น ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของถังรีฟลักซ์ ประกอบด้วยวัสดุที่ใช้วิธีการเชื่อมต่อและตรวจสอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว และความหนาของส่วนต่างๆ ความหนาและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของแผ่นเสริมความแข็งแรง รวมทั้งประเมินความจุของตัวถัง เมื่อของเหลวอยู่ที่ระดับสูงสุดตามข้อกำหนด

(60 คะแนน)