



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 2

Academic Year: 2010

Date: February 22, 2011

Time: 09:00-12:00

Subject: 230-331 Chemical Engineering Equipment Design

Room: Robot

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่ .01

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ในกระดาษคำถาม 12 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	35	
2	15	
3	50	
4	50	
รวม	150	

2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่นๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใดๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์
มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
- | | | |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ดัชนี | <input checked="" type="checkbox"/> หนังสือ | <input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข |
| <input checked="" type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น | <input checked="" type="checkbox"/> พจนานุกรม | <input type="checkbox"/> อื่นๆ . |
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้ ดินสอ (HB+) ปากกา
9. ขอให้ให้นักศึกษาอ่านและศึกษารายละเอียดของทั้งข้อมูลและคำถามแต่ละข้อ ให้เข้าใจทั้งหมด แล้ววางแผนการแก้ปัญหา ก่อนลงมือทำข้อสอบ

(นายสุธรรม สุขมณี)

ผู้ออกข้อสอบ

8 กุมภาพันธ์ 2554

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

หน้าที่ 2

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 1) ในการสูบ Liquid butane จากถังเก็บใต้ดินไปยังถังพัก มีข้อมูลของระบบที่อัตราการไหลในการออกแบบ 325 m³/h ดังนี้

Liquid butane	ความหนาแน่น	580	kg/m ³
	ความดันไอ ที่ 32 °C	305.3	kPa
ถังเก็บใต้ดิน	ความดัน	425	kPa
	Elevation ที่ผิวของเหลว	ช่วง 6.5 – 7.0	m
Suction line	ความดันลด	20.8	kPa
Pump	Center line elevation	10.5	m
Discharge line	ความดันลด	30.4	kPa
ถังพัก	ความดัน	720	kPa
	Elevation ที่ผิวของเหลว	ช่วง 27.0 – 28.5	m

- 1.1 (20 คะแนน) ขอให้ท่านกำหนดค่า Total dynamic head (f_{TD}) และ Net positive suction head available ($NPSH_a$) ของระบบการสูบ Liquid butane
- 1.2 (15 คะแนน) ควรใช้ Pump ชนิดใด มี Brake power (BP) และ Net positive suction head requirement ($NPSH$) ไม่เกินเท่าใด

หน้าที่ 5

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5		1	0	1	1	0			
---	--	---	---	---	---	---	--	--	--

- 2) ปั๊ม GOULD รุ่น 3196 ขนาด 50×75–325 ทำงานที่ความเร็วรอบ 1750 rpm มีประสิทธิภาพสูงสุด 54% ที่ความจุ 42.7 m³/h และเฮด 46.3 m
- 2.1 (3 คะแนน) หากการระบุขนาดปั๊ม เป็นไปตามมาตรฐาน AVS ใช้หน่วยระยะทางเป็น mm ขนาดระบุท่อที่ต่อกับปั๊ม ทั้งท่อเข้า ท่อออก และขนาดใบพัด มีค่าเท่าใด
- 2.2 (12 คะแนน) หากนำปั๊มตัวนี้ ไปใช้กับของเหลวที่มีความหนาแน่น 860 kg/m³ ความหนืดสมบูรณ์ 189.2 mPa.s ความจุ เฮด และประสิทธิภาพ จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเป็นเท่าใด

หน้าที่ 7

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5		1	0	1	1	0			
---	--	---	---	---	---	---	--	--	--

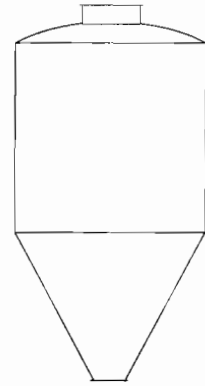
- 3) (50 คะแนน) ขอให้ท่านระบุ จำนวนสเตจ ขนาดใบพัด และความเร็วรอบ พร้อมทั้งประเมินกำลังเบรค ความดัน และอุณหภูมิที่ทางออก ของ Centrifugal compressor ที่ใช้เพิ่มความดันของอากาศ ซึ่งป้อนเข้าที่อุณหภูมิ 32 °C อัตราการไหล 750 m³/min จากความดัน 250 kPa ให้มีค่าไม่น้อยกว่า 800 kPa

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5		1	0	1	1	0			
---	--	---	---	---	---	---	--	--	--

- 4) (50 คะแนน) Flashing tank สุญญากาศรูปทรงกระบอก (ดูภาพตัวอย่างประกอบ) ทำด้วย Stainless steel 304 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและความยาวของส่วนที่เป็นรูปทรงกระบอก 2000 mm ฝาด้านบนเป็นแบบ Standard torispherical มี Nozzle ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 600 mm. ยาว 200 mm ติดตั้งไว้เพื่อต่อเชื่อมกับเครื่องควบแน่น โดยมีแผ่นเสริมความแข็งแรง (Reinforcement pad) เชื่อมประกบด้านนอกฝาบนและ Nozzle ไว้ ตอนล่างของทรงกระบอกติดตั้งชิ้นส่วนทรงกรวย มีขนาดครึ่งมุม (α) 30° ช่องเปิดด้านล่างมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 350 mm อุปกรณ์ต้องออกแบบให้เพื่อใช้งานที่อุณหภูมิและความดันภายนอก 200°C และ 102 kPa ตามลำดับ



ขอให้ท่านกำหนดความหนาของส่วนประกอบต่างๆ ของ flashing tank ทั้งส่วนของ Nozzle ตอนบน ฝาดังตอนบน ตัวถังทรงกระบอก และชิ้นส่วนทรงกรวยตอนล่าง พร้อมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาของแผ่นเสริมความแข็งแรง