

หน้าที่ 1

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค : ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา : 2551

วันที่ : 26 ธันวาคม 2551

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 230-331 การออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

ห้องสอบ : หัวหุ่น

- ข้อสอบมี 4 ข้อ จำนวนข้อสอบ 10 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 150 คะแนน
- ให้นักศึกษาใช้ที่ว่างซึ่งเตรียมไว้สำหรับคำถามแต่ละข้อในการทำข้อสอบ โดยเขียนชื่อและรหัสประจำตัว ไว้ที่ส่วนบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ไม่เพียงพอ อนุญาตให้ใช้เนื้อที่ด้านหลังของข้อสอบข้อนั้นๆ ทำข้อสอบได้ โดยระบุหรือทำเครื่องหมายไว้ด้านหลังให้ชัดเจน
- คะแนนเต็มของแต่ละข้อและข้อย่อย เป็นดังนี้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	20	
2	10	
3	20	
4	100	
รวม	150	

- ขอให้นักศึกษาอ่านและศึกษารายละเอียดของทั้งข้อมูลและคำถามของแต่ละข้อ ให้เข้าใจทั้งหมด แล้ววางแผนการแก้ปัญหา ก่อนลงมือทำข้อสอบ
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

สุธรรม สุขมณี

ผู้ออกข้อสอบ

11 ธันวาคม 2551

หน้าที่ 2

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

-
- 1) ขอให้ท่านประมาณค่า ความหนาแน่น ความหนืด ความจุความร้อน และ สัมประสิทธิ์การนำความร้อน ของ
ของเหลวไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่งที่อุณหภูมิในการออกแบบ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ กำหนดให้ของเหลวนี้ มีสูตรโมเลกุล
โดยประมาณ คือ C_8H_{10} อุณหภูมิวิกฤต $369\text{ }^{\circ}\text{C}$ และความหนาแน่นที่อุณหภูมิ $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 900 kg/m^3 (20 คะแนน)

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 2) ขอให้ท่านระบุวัสดุที่น่าจะเป็นตัวเลือก (Alternatives) เพื่อใช้เป็นท่อส่งของไหลต่างๆ ตามที่ระบุไว้ในตารางข้างล่างนี้ โดยเขียนชื่อวัสดุลงในตาราง รายการละ 2 ชนิด โดยวัสดุชนิดแรกที่ระบุ จะต้องเป็นวัสดุที่ท่านคาดว่าจะเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุด (Best candidate) สำหรับของไหลรายการนั้นๆ (10 คะแนน)

ของไหลในเส้นท่อและสภาวะ	วัสดุที่น่าจะเป็นตัวเลือกสำหรับท่อส่งของไหล	
	วัสดุที่น่าจะดีที่สุด	วัสดุที่เป็นไปได้
Fatty Acid 70 °C		
Methanol 40 °C		
Phosphoric Acid 75% 60 °C		
Sulfuric Acid 98% 40 °C		
Glycerol 70 °C		

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 3) ขอให้ท่านเขียนภาพร่างของ Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) พร้อมสัญลักษณ์แทนเครื่องมือ อุปกรณ์วัดคุม หรือเส้นท่อ พร้อมรหัสกำกับ สำหรับส่วนการผลิต (Section) ที่ 4 โดยใช้มาตรฐาน ASA ตามข้อกำหนดต่อไปนี้

ถังเก็บของเหลวรูปทรงกระบอกวางในแนวดิ่ง หมายเลข 5 ติดตั้งท่อดูดของเหลวทางตอนล่างซึ่งต่อเชื่อมกับปั๊มชนิด Centrifugal หมายเลข 2 ที่ออกจากปั๊มต่อเชื่อมกับวาล์วควบคุมระดับของเหลวภายในถังเก็บ หมายเลข 3 ขับเคลื่อนโดยใช้ Diaphragm ซึ่งหากมีปัญหาในการทำงาน วาล์วตัวนี้จะค้างอยู่ในตำแหน่งปิด การควบคุมระดับของเหลวภายในถังเก็บ ใช้อุปกรณ์ควบคุมและบันทึกที่ระดับหมายเลข 4 และเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทราบในกรณีที่ระดับของเหลวในถังเก็บต่ำกว่าค่าที่กำหนด จึงได้ติดตั้งอุปกรณ์เตือน (Alarm) หมายเลข 6 ไว้ในระบบจ่ายของเหลวนี้ด้วย

(20 คะแนน)

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 4) ในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Steam generator) สนับสนุนกระบวนการผลิต โดยเครื่องกำเนิดไอน้ำตัวนี้ มีกำลังการผลิตไอน้ำอิ่มตัว 188 °C ความดัน 1.2 MPa ในอัตรา 10,000 kg/h โดย Safety valve ของเครื่องกำเนิดไอน้ำนี้ ตั้งค่าให้มีการระบายไอน้ำออกจากเครื่อง เมื่อความดันภายในมีค่าสูงถึงระดับ 1.4 MPa
- ข้อมูลประกอบการกำหนดรายละเอียด

Properties	Feed water	Sat. steam	
		Sat. vapor	Sat. liq.
Temperature, °C	70	188	188
Vapor Pressure, kPa	31	1200	1200
Density, kg/m ³	977.5	6.12	878
Viscosity, mPa.s	0.42	0.0157	0.152
Surface tension, N/m	0.064		0.043
Specific haet ratio		1.327	

- 4.1 ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของเส้นท่อส่งน้ำเลี้ยงเครื่อง (Boiler feed line) และวาล์วควบคุมการจ่ายน้ำเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำ

(40 คะแนน)

หน้าที่ 8

ชื่อ

รหัสประจำตัว

4	9	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

-
- 4.2 ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของเส้นท่อจ่ายไอน้ำ (Steam supply line) วาล์วควบคุมอัตราการจ่ายไอน้ำ ในช่วง 5,000 ถึง 12,500 kg/h, Block และ By-pass valves พร้อมประเมินความดันลดจากการไหลของไอน้ำต่อหน่วยความยาวของท่อตรงว่ามีค่าเท่าใด (60 คะแนน)