

ชื่อ

รหัสประจำตัว

			1	0	1	1	0		
--	--	--	---	---	---	---	---	--	--

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค : ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา : 2552

วันที่ : 25 ธันวาคม 2552

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 230-331 การออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี

ห้องสอบ : หัวหุ่นยนต์

- ข้อสอบมี 5 ข้อ จำนวนข้อสอบ 10 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 140 คะแนน
- ให้นักศึกษาใช้ที่ว่างซึ่งเตรียมไว้สำหรับคำถามแต่ละข้อในการทำข้อสอบ โดยเขียนชื่อและรหัสประจำตัว ไว้ที่ส่วนบนของข้อสอบทุกหน้า หากเนื้อที่ไม่เพียงพอ อนุญาตให้ใช้เนื้อที่ด้านหลังของข้อสอบข้อนั้นๆ ทำข้อสอบได้ โดยระบุหรือทำเครื่องหมายไว้ด้านหลังหน้าให้ชัดเจน
- คะแนนเต็มของแต่ละข้อและข้อย่อย เป็นดังนี้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	25	
2	15	
3	15	
4	75	
5	10	
รวม	140	

- ขอให้ศึกษารายละเอียดของทั้งข้อมูลและคำถามของแต่ละข้อ ให้เข้าใจทั้งหมด แล้ววางแผนการแก้ปัญหา ก่อนลงมือทำข้อสอบ
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่นๆ เข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

สุธรรม สุขมณี

ผู้ออกข้อสอบ

10 ธันวาคม 2552

หน้าที่ 2

ชื่อ

รหัสประจำตัว

		1	0	1	1	0			
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

-
- 1) ขอให้ท่านประมาณค่า ความหนาแน่น และความหนืดสมบูรณ์ ของก๊าซผสมซึ่งประกอบด้วย Propane 20% iso-Butane 80% โดยโมล ที่อุณหภูมิ 115 °C ความดัน 20.2 Bars (25 คะแนน)
เกณฑ์การให้คะแนน ความหนาแน่น 10 คะแนน ความหนืด 10 คะแนน

หน้าที่ 4

ชื่อ

รหัสประจำตัว

		1	0	1	1	0			
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

- 2) ขอให้ท่านระบุวัสดุที่น่าจะเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุด ตามเงื่อนไขหรือลักษณะการใช้งานที่ระบุต่อไปนี้ โดยเติมชนิดของวัสดุลงในช่องว่างที่กำหนดเพียงชนิดเดียว (15 คะแนน)
- เกณฑ์การให้คะแนน ให้คะแนนข้อย่อยละ 2 คะแนน หากกำหนดวัสดุที่เหมาะสมน้อยกว่า จะได้คะแนน 1.5 หรือ 1 ตามระดับของความเหมาะสม หากตอบตั้งแต่ 4 ข้อย่อยขึ้นไป จะได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน
- ก) ลูกบดที่ใช้ในเครื่องย่อยขนาดวัสดุผงแบบ Ball mill
- ข) ถังเก็บกรด Sulfuric เข้มข้น
- ค) ถังเก็บกรด Nitric เข้มข้น
- ง) ท่อส่งก๊าซ Chlorine ขึ้น
- จ) ท่อใน Condenser ที่ใช้น้ำกร่อยเป็นสารหล่อเย็น
- ฉ) ไม้พัดบีมที่ใช้กับสารละลาย Caustic เข้มข้น
- ช) หอกลิ้น Fatty acid

หน้าที่ 5

ชื่อ

รหัสประจำตัว

		1	0	1	1	0			
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

- 3) ขอให้ท่านเขียนสัญลักษณ์แทนเครื่องมือ อุปกรณ์วัดคุม หรือเส้นท่อ พร้อมรหัสกำกับ สำหรับลงรายละเอียดใน Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) สำหรับส่วนการผลิต (Section) ที่ 4 โดยใช้มาตรฐาน ASA ตามข้อกำหนดต่อไปนี้ (15 คะแนน)

เกณฑ์การให้คะแนน ให้คะแนนข้อย่อยละ 2.5 คะแนน

ก) ถังพักรูปทรงกระบอกวางในแนวระดับ หมายเลข 5

ข) Catalytic reactor หมายเลข 1

ค) อุปกรณ์แสดงและควบคุมอัตราการไหล หมายเลข 3

หน้าที่ 6

ชื่อ

รหัสประจำตัว

		1	0	1	1	0			
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

ง) วาล์วควบคุมระดับของเหลวซึ่งจะค้างอยู่ในตำแหน่งปิดเมื่อเสียหรือไม่ทำงาน หมายเลข 9

จ) อุปกรณ์แสดงความดันพร้อมสัญญาณเตือนเมื่อความดันถึงค่าที่กำหนดไว้ หมายเลข 2

ฉ) เส้นท่อหมายเลข 15 ขนาดระบุ 65 มม. ส่งน้ำหล่อเย็นไปยัง Cooling tower

ชื่อ

รหัสประจำตัว

			1	0	1	1	0		
--	--	--	---	---	---	---	---	--	--

- 4) ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของเส้นท่อส่งพร้อมวาล์วควบคุมอัตราการไหล (FCV) ของก๊าซผสม ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในคำถามข้อ 1) ด้วยอัตราการไหลปกติ 200 kmol/h โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดแบบรวบรัด (Quickie's method) และจากค่าความดันลดที่เหมาะสม ("Optimum" pressure drop) หลังจากนั้นจึงตัดสินใจพร้อมให้เหตุผลประกอบด้วยว่า ควรใช้ท่อที่กำหนดรายละเอียดจากวิธีการใด เพราะเหตุใด และหากใช้เส้นท่อดังกล่าวส่งก๊าซผสมเป็นระยะทางไกลโดยไม่มีฉนวนกันความร้อน จะเกิดปัญหาใดบ้าง (75 คะแนน)
- กำหนดให้ ก๊าซผสม มีค่า Specific heat ration (k) = 1.11
- เกณฑ์การให้คะแนน รายละเอียดของเส้นท่อดีวีรวบรัด 20 คะแนน จากค่าความดันลดที่เหมาะสม การตัดสินใจและประเด็นปัญหา 30 คะแนน รายละเอียดของวาล์วควบคุม 25 คะแนน

ชื่อ

รหัสประจำตัว

		1	0	1	1	0		
--	--	---	---	---	---	---	--	--

- 5) ขอให้ท่านใช้เงื่อนไขการทดสอบวาล์ว ตามมาตรฐาน ANSI (American National Standard Institute) ในการประมาณค่า Valve coefficient (C_v) ของวาล์วชนิดหนึ่งซึ่งมีขนาดระบุ (D) 65 mm. และ Flow resistant coefficient (K) = 2.5 กำหนดให้น้ำที่อุณหภูมิ 60 °F มีความหนาแน่น (ρ) 999 kg/m³ และความหนืดสมบูรณ์ (μ) 1.14 mPa.s (10 คะแนน)