

ชื่อ

หน้าที่ 1

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Exam: Semester II Academic year: 2015
Date: March 3rd, 2016 Time: 13.30–16.30
Subject: 231-331 Chemical Engineering Equipment Design
Pages: 10 (inc. front page) Room: R200

หมายเหตุ

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนรวม 150 คะแนน
- ห้ามการหยิบยืมสิ่งใดๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่นๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
- ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
- ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
- เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
- ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะกรรมการศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
- ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - ตำรา
 - หนังสือ
 - เครื่องคิดเลข
 - กระดาษ A4
 - พจนานุกรม
 - อื่น ๆ (เอกสารทุกชนิด)
- ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ดินสอ (HB ขึ้นไป)
 - ปากกา
- หากเนื้อที่ที่เตรียมไว้ให้ทำข้อสอบไม่เพียงพอ อนุญาตให้ใช้หน้าหลังทำข้อสอบได้

Question #	1	2	3	4	5	Total
Total Score	15	15	20	70	30	150
Score						

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

อ.สุธรรม สุขมณี
ผู้ออกข้อสอบ
17 กุมภาพันธ์ 2559

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 1) (15 คะแนน) ในการกำหนดรายละเอียดของเครื่องมือ/อุปกรณ์ (Equipment specification) ที่ใช้ในกระบวนการผู้ออกแบบจะต้องมีข้อมูลหลักๆ ประกอบการกำหนดรายละเอียดอะไรบ้าง และในข้อมูลเหล่านี้ ท่านคิดว่าข้อมูลกลุ่มใดที่น่าจะมีมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายมากที่สุด เพราะเหตุใด

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

2) (15 คะแนน) ขอให้ท่านตอบคำถามสั้นๆ ต่อไปนี้ ลงในที่ว่างที่กำหนดให้สำหรับข้อย่อยแต่ละข้อ

2.1 (3 คะแนน) ปริมาณเฉลี่ยเป็นร้อยละขององค์ประกอบหลัก คุณสมบัติทั่วไป และการใช้งานของ Cupro-Nickel

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 (3 คะแนน) กลุ่มหรือประเภทย่อย ปริมาณเฉลี่ยเป็นร้อยละขององค์ประกอบย่อย และการประยุกต์ใช้งานของ เหล็กกล้า SAE 2330

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 (3 คะแนน) ตัวเลือกแรกของวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นท่อส่ง HCl เหนียวเข้มข้น ที่อุณหภูมิ 250 °C คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 (3 คะแนน) ตัวเลือกแรกของวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นใบพัดกังหันก๊าซ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 (3 คะแนน) หากเลือกใช้ท่อ 12% Chromium steel ขนาดระบุ 200 mm. เป็นท่อส่งสารละลาย 10% Acetic acid ที่อุณหภูมิ 40 °C ควรเตรียมค่าของ corrosion allowance ไว้เท่าใด

.....

.....

.....

.....

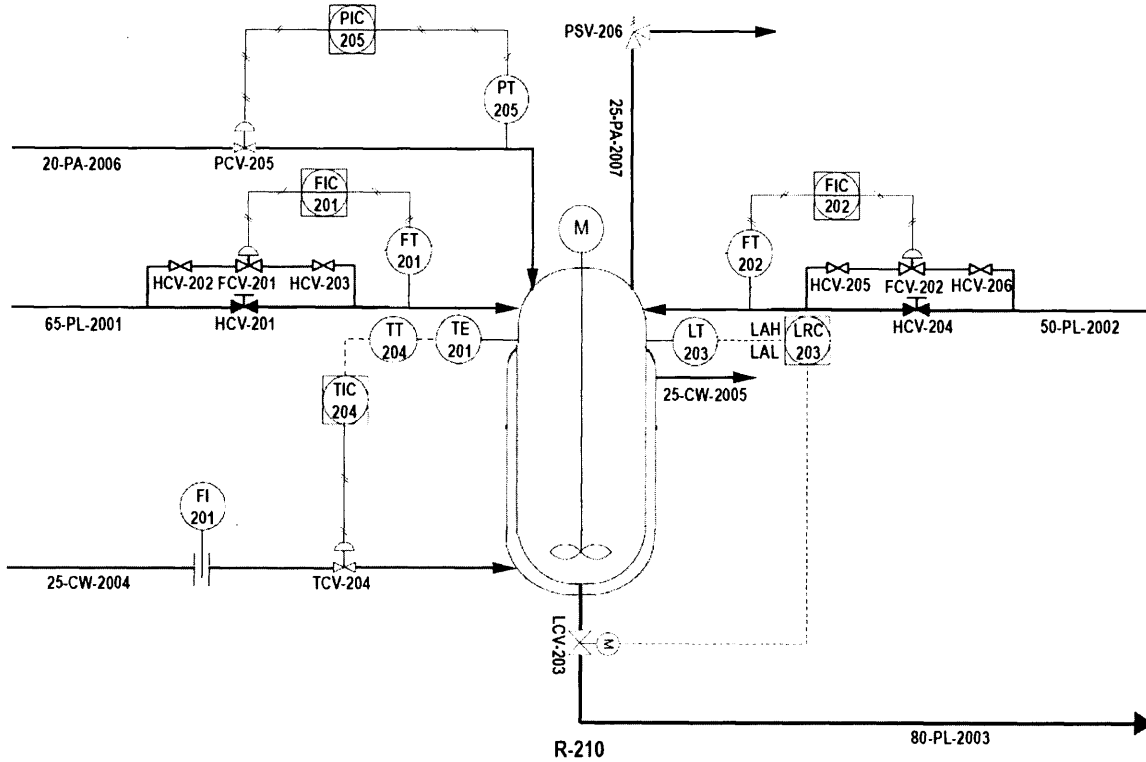
.....

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 3) (20 คะแนน) ส่วนหนึ่งของ Piping and Instrumentation Diagram (P&ID) ข้างล่างนี้ ใช้มาตรฐานของ ISA ทั้งในส่วนของสัญลักษณ์ รหัสกำกับ เครื่องมือ อุปกรณ์วัดคุม และเส้นท่อ โดยใช้หน่วยของอัตราการไหลเป็น m^3/h อุณหภูมิเป็น $^{\circ}C$ ความดันเป็น kPa และขนาดเป็น mm.



หมายเหตุ เพื่อความสะดวกในการตอบคำถามหน้าถัดไป อนุญาตให้นักศึกษานำแยกหน้านี้ออกจากตัวข้อสอบได้ (ไม่ต้องส่งคืน) โดยระมัดระวังไม่ให้ข้อสอบส่วนที่เหลือแยกออกจากกัน

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

ขอให้ท่านใช้ข้อมูลดังกล่าว ตอบคำถามในข้อย่อยต่อไปนี้

3.1 (2 คะแนน) Diagram นี้ น่าจะแสดงรายละเอียดของกระบวนการ (Process) หรือการดำเนินงาน (Operation) ไດ

.....

3.2 (2 คะแนน) TT-204 คืออุปกรณ์ใด ส่งสัญญาณแบบใดไปยัง TIC-204

.....

3.3 (4 คะแนน) LRC-203 คืออุปกรณ์ใด รับและส่งสัญญาณแบบใด รหัสกำกับการทำงานของอุปกรณ์นี้มีความหมายอย่างไร

.....

3.4 (5 คะแนน) Actuator ที่ใช้กับ Control valve ใน diagram นี้ มีกี่แบบ แต่ละแบบใช้กับ Control valve ตัวใดบ้าง โดยยกตัวอย่างมาอย่างน้อยแบบละ 1 ตัว

.....

3.5 (3 คะแนน) เส้นท่อ 25-CW-2004 มีขนาดระบุเท่าใด ของไหลที่ไหลในเส้นท่อนี้คืออะไร

.....

3.7 (4 คะแนน) Controller ตัวใดบ้างที่ติดตั้งอยู่ในห้องควบคุม (Control room) พร้อมระบุด้วยว่า ติดตั้งไว้ด้านหน้า (Front) หรือด้านหลัง (Back) แผงควบคุม (Control panel)

.....

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 4) (70 คะแนน) ไอ้ น้ำ ความดัน 3 MPa อุณหภูมิ 400 °C (อุณหภูมิอิ่มตัว 233.9 °C) ไหลในท่อ Low alloy carbon steel 3.5% Ni ชนิดไร้ตะเข็บด้วยอัตราการไหล 35000 kg/h เมตริกตันต่อชั่วโมง กำหนดให้ไอ้ น้ำมีความหนาแน่น (ρ) 10 kg/m³ ความหนืดสมบูรณ์ (μ) 0.024 mPa.s และสัดส่วนความร้อนจำเพาะ (k) 1.25
- 4.1 (25 คะแนน) ขอให้ท่านใช้ Quickie's method กำหนดขนาดและความหนาของท่อไอ้ น้ำ

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

4.2 (25 คะแนน) ขอให้ท่านกำหนดรายละเอียดของวาล์วที่ใช้ควบคุมอัตราการไหลของไอน้ำ ในช่วงตั้งแต่ 3500 ถึง 42500 kg/h

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 4.3 (20 คะแนน) หากอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายนอกท่อมีค่า 30°C และชั้นความหนาของฉนวนหุ้มท่อสำเร็จรูป (Preformed shape pipe insulator) สำหรับท่อขนาดระบุ 100 mm ขึ้นไป ในท้องตลาด เริ่มจาก 25 mm และเพิ่มขึ้นชั้นความหนาละ 25 mm ขอให้ท่านกำหนดชนิดและความหนาของฉนวนที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิด้านนอกฉนวน มีค่าเกิน 60°C ภายใต้ข้อกำหนดนี้ อัตราการสูญเสียพลังงานความร้อนจากฉนวนต่อหน่วยความยาวของท่อไอน้ำมีค่าเท่าใด

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- 5 (30 คะแนน) ส่วนผสมไอ-ของเหลวอิมตัว ซึ่งมีคุณภาพไอ 30% ไทลในเส้นท่อเหล็กกล้ามาตรฐาน ASA รหัส 150-PL-1013 ชั้นความหนา 40ST ด้วยอัตราการไหล 7000 kg/h กำหนดให้ของเหลวอิมตัว มีความหนาแน่น 575 kg/m³ ความหนืด 0.5 mPa.s และแรงตึงผิว 0.005 N/m ไออิมตัว มีความหนาแน่น 20 kg/m³ และความหนืด 0.01 mPa.s ในช่วงที่เส้นท่ออยู่ในแนวระดับ ลักษณะการไหลเป็นแบบใด มีความดันลดต่อหน่วยความยาวของท่อตรงเท่าใด

ชื่อ

รหัสประจำตัว

5	6	1	0	1	1	0			
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- หน้านี้สำรองไว้ สำหรับทำโจทย์ข้อที่ 5 -