

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester I

Academic year : 2013

Date : 6 October, 2013

Time : 13.30 – 16.30

Subject : 231-201 Material and Energy Balances

Room : S203

รายละเอียดการทำข้อสอบ

1. ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
2. สามารถนำหนังสือหรือเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. ใช้ดินสอหรือปากกาในการทำข้อสอบได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 7 หน้า
5. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้านหลังกระดาษคำตอบแต่ละข้อได้
6. กรอกชื่อและรหัสนักศึกษาด้านหน้าข้อสอบและกรอกรหัสในข้อสอบทุกหน้าของกระดาษ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
6	20	
รวม	120	

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ.จันทิมา ชั่งสิริพร
ผู้ออกข้อสอบ

1. (20 คะแนน) A stream of air at 100 mol/h, 100°C, and 6000 mmHg contains 14% water by volume is fed to process.

a) What is this feed condition of the air stream?

b) After the air stream is fed to the air receiving tank (at 100°C and 6000 mm Hg), the air is changed to saturated condition. Draw the diagram of this process, calculate liquid flow rate separating from the gas phase.

c) Calculate partial pressure of the water vapor and degree of superheat if the gas outlet stream from b) is heated to 125°C at constant pressure in heat exchanger.

d) What is the new system pressure that we have to increase for changing the gas stream to new saturated condition?

2. (20 คะแนน) Two saturated steams are fed to a boiler. Process data are given here.

Feed stream 1: 150 kg/min @ 100°C Feed stream 2: 250 kg/min @ 150°C

The exiting steam flow from the boiler through a 10-cm ID pipe. Draw the process diagram and calculate the required heat input to the boiler in kJ/min if the exiting steam is at 300°C and 5 bar. Neglect the kinetic energies of the liquid inlet streams.

3. (20 คะแนน) Air feed flow rate of 100 kg/h at 30°C and relative humidity of 40%.

(a) What is wet bulb temperature, enthalpy at saturation of this air, and dry air flow rate?

(b) If this air is fed to the process of adiabatic humidification to get the moisture content of outlet air at 0.013 kg H₂O/kg DA. Calculate Temperature and relative humidity.

(c) Flow rate of water feed to the air stream of the humidification process (b).

(d) If outlet air stream from (b) is heated to 40°C, calculate the required heat input to the air in kJ/min.

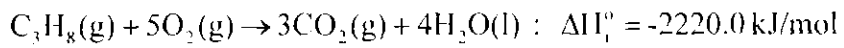
(e) Draw all processes as explained in a)-d) in the Psychrometric chart.

รหัส.....

4. (20 คะแนน) Engineer wants to design cooling tower to produce cooling water at 500 kg/h. This tower consists of air blower to feed humid air at 30°C ($T_{\text{wb}} = 20^{\circ}\text{C}$) and air flow out at 37°C ($T_{\text{wb}} = 25^{\circ}\text{C}$). The temperature of water inlet and outlet is at 50°C and 40°C , respectively. Draw the flow diagram of this system. Calculate air flow rate feeding per hour to the cooling tower.

5. (20 คะแนน) Calculate the following

1) The standard heat of the combustion of propane vapor is



Calculate the rate of enthalpy change, $\Delta \dot{H}$ (kJ/h), if air 600 mol/h with 50% excess is used in this reaction. The reactants and products are all at 25°C.

2) Calculate the heating rate required to raise 150 mol/h of liquid acetone from 60°C to 125°C in constant-volume vessel. The heat capacity of liquid acetone in this temperature range is given by the equation C_p (kJ/mol·°C) = 0.123 + 18.6 × 10⁻⁵T, where T is in °C

วิธี.....

6. (20 คะแนน) Calculate heating rate that transfer from reactor according to achieve the fractional conversion at 0.70 of limiting reactant in the combustion reactor.

