PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Exam	: Semester II	Academic Year	: 2010
Date	: February 26, 2011	Time	: 13:30-16:30
Subject	: Unit Operations I (230-323)	Room	: S817

Name ..... Student ID .....

หมายเหตุ

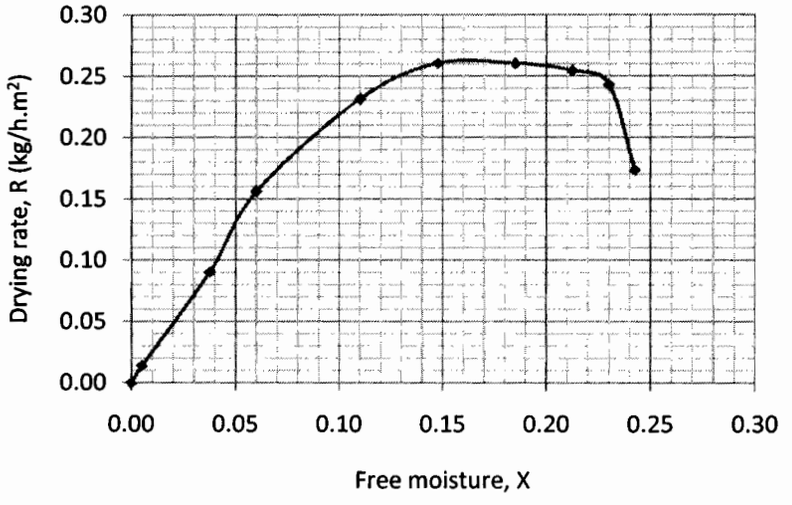
1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ในกระดาษคำถาม 7 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
   - ☑ ตำรา
   - ☑ หนังสือ
   - ☑ เครื่องคิดเลข
   - ☑ กระดาษ A4
   - ☑ พจนานุกรม
   - ☐ อื่น ๆ (เอกสารทุกชนิด)
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
   - ☑ ดินสอ
   - ☑ ปากกา

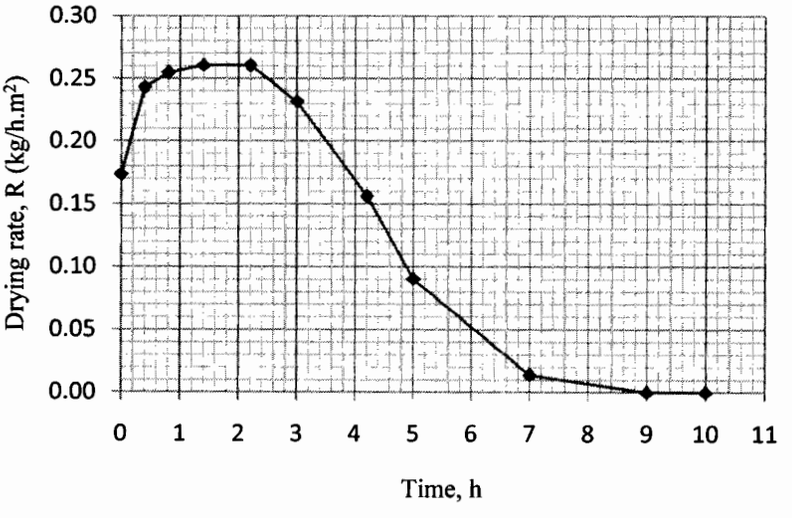
Question #	1	2	3	Total
Total Score	20	25	20	65
Score				

ดร.พรศิริ แก้วประดิษฐ์
ผู้ออกข้อสอบ

Name ..... Student ID .....

1. (20 points), A filter cake 0.6 m square and 0.05 m thick is dried with hot air at inlet temperature of 70°C and wet – bulb temperature of 26.7°C. The air flow parallel with both sides of the cake. From the experimental results, drying rate plots with time (in hour) and with free moisture (X) are shown below,





1.1. (2 points), what is the lowest value of the initial free moisture content of the solid that causes no constant rate period?

1.2. (7 points), determine mass of dry-solid by using information obtained from the figures

1.3. (4 points), determine initial percentage of moisture in solid (dry basis) if equilibrium moisture content is 0.008 and determine moisture in kg if dry solid is 4 kg

1.4. (7 points), drying rate in a falling rate period is assumed proportional to the free moisture content, R = aX, estimate the value of a if the solid is dried from 15.5% to 4.5% moisture (dry basis) and equilibrium moisture content is 0.008

Name ..... Student ID .....

2. (25 points), Adsorption on BPL-carbon is used to treat an airstream containing 360 ppm of n-butanol at 25°C, 0.95 atm. Molecular weight of n-butanol is 74.12 g/mol and its density at 20°C is 0.81 g/cm^3.

2.1. (4 points), calculate density at its normal boiling point, 117.7°C

2.2. (9 points), how much is gram of n-butnaol adsorbed on 1 gram of BPL-carbon, if vapor pressure of n-butanol at 25°C is 7 mmHg?

2.3. (8 points), determine solute feed rate per unit area of BPL-carbon if a superficial velocity is 55 cm/s

2.4. (4 points), estimate ideal adsorption time for 10 cm bed length if bulk density is 0.45 g/cm^3

crystallizer. The solubility of $CuSO_4.5H_2O$ at 80°C is 120 g/100 g of free H_2O, and at 25°C is 40 g/100 g of free H_2O. Molecular weight of $CuSO_4$ is 159.61 g/mol.

3.1. (13 points), how much solution must be fed to produce 100 kg of crystals $CuSO_4.5H_2O$?

Name ..... Student ID .....

3.2. (7 points), what rate of production in kg/h.m^3 is needed if rate of nucleation is 1.473×10^9 nuclei/h.m^3, geometry constant (a) is 0.2, the density of crystal is 2,300 kg/m^3 and designed crystal size is 1.4 mm?