

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Exam : Semester I Academic year : 2011
Date : October 10th, 2011 Time : 13.30 – 16.30
Subject : (230-321) Chemical Engineering Kinetic & Reaction Design I
Pages : 8 (inc. front page) Room : ห้องหัวหุ่นยนต์

Name Student ID

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ในกระดาษคำถาม 8 หน้า (รวมปก)
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

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ดารา | <input checked="" type="checkbox"/> หนังสือ |
| <input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข | <input checked="" type="checkbox"/> กระดาษ A4 |
| <input checked="" type="checkbox"/> พจนานุกรม | |
| <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (เอกสารทุกชนิด) | |

8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ | <input checked="" type="checkbox"/> ปากกา |
|---|---|

Question #	1	2	3	4	5	Total
Total Score	22	8	10	10	15	65
Score						

ดร.พรศิริ แก้วประดิษฐ์

ผู้ออกข้อสอบ

1. (22 points) Product (B) is produced in CSTR reactor, the elementary reactions are as following

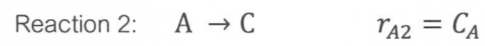
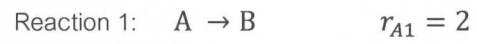


Both two reactions are first order with rate constants of the first reaction (k_1) and of the second reaction (k_2) are 0.5 and 0.1 min^{-1} respectively. The volumetric flow rate (U) is 4 liter/min and initial concentration, C_{A0} is 2 moles/liter.

- 1.1. (2 points) Specify the type of this reaction (series, parallel, complex or independent reaction)
1.2. (10 points) Find CSTR volume for 90% conversion of A
1.3. (10 points) When (at what time) we should stop the reaction to obtain maximum product (B)?

Name Student ID

2. (8 points) Calculate concentration (C_B) and instantaneous selectivity (S_{BC}) of B in batch reactor at 90% conversion of A, if C_{A0} is 4 moles/liter.



Name Student ID

3. (10 points) Consider the reaction $A + B \rightarrow$ products, the experimental data for several runs are shown in table below

Run	Initial [A] (mole/l)	Initial [B] (mole/l)	Initial rate of B ((mole/l.s)
1	1	1	0.0125
2	1	2	0.025
3	2	2	0.025

Determine reaction order of A and B

Name Student ID

4. (10 points) Calculate heat removed/added (kJ/min) for irreversible liquid-phase reaction $A \rightarrow C$ in order to maintain the reactor temperature at the steady state, if inlet concentration of A is $2,500 \text{ mole/m}^3$, the volumetric flow rate is $1.0 \text{ m}^3/\text{h}$ and feed temperature is 150°C . The reaction is second order in A and the rate constant at 150°C is $1.4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{mole A.s}$. At 150°C , enthalpy values of A and C are 385 and 220 kJ/mole respectively and the fraction conversion of A must be at least 0.95.

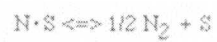
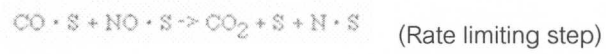
Name Student ID

5. (15 points) Find rate law for $\text{CO} + \text{NO} \xrightarrow{\text{cat}} \text{CO}_2 + 1/2 \text{N}_2$, the mechanism is shown below

Molecular Adsorption



Surface Reaction



It is noted that N_2 is weakly adsorbed on catalyst (k_{N_2} is very small)