

Faculty of Engineering
Prince of Songkla University

Final Examination Paper: Semester I

Academic year: 2009

Date: September 28th, 2009

Time: 13.30-16.30

Subject: 230-301 Basic Chemical Engineering I (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design I)

Room: R200

คำสั่ง

- ❖ ให้ตอบคำถามลงในข้อสอบ
- ❖ ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ❖ ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ

อนุญาต

- ❖ ให้นำเครื่องคิดเลข หนังสือ และเอกสารเข้าห้องสอบได้
- ❖ ให้นักศึกษาเขียนชื่อและรหัสลงในข้อสอบที่จัดให้ครบทุกแผ่น

สำหรับนักศึกษา

ชื่อตอนรหัสนักศึกษา

ข้อ	1	2	3	รวม
คะแนนเต็ม	20	20	20	60
ทำได้				

ทูลริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตักในวิชานั้น

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ 4 หน้า (รวมปก) โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ดร. สุรัสวดี กังสนันท์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

1. For Gas-phase reaction,



Pure A is placed in a batch reactor at 65.6 atm and 127°C.

Calculate the time to reduce the concentration of A by a factor of 5 ($C_A = C_{A0}/5$) in a batch reactor for the reaction with $-r_A = kC_A^2$, when $k = 0.046 \text{ dm}^3/\text{mol}\cdot\text{min}$

Solution

Initial concentration of A

$$C_{A0} =$$

Mole balance equation for batch reactor

$$\text{In} - \text{Out} + \text{Gen} = \text{Acc}$$

Rate law

Combining and Substituting

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

2. Liquid phase reaction, $2A \rightarrow B$

is carried out isothermally in a CSTR (flow reactor). Pure A enters at a volumetric flow rate of $15 \text{ dm}^3/\text{s}$ and at a concentration of $0.5 \text{ mol}/\text{dm}^3$. The reaction rate law is second-order respected in A and $k = 10 \text{ dm}^3/(\text{mol}\cdot\text{s})$

2.1 What CSTR volume is necessary to achieve a 50% conversion?

2.2 What is the space time value (τ) for this reaction?

2.1 Solution

Mole balance equation for CSTR

$$\text{In} - \text{Out} + \text{Gen} = \text{Acc}$$

Rate law

Stoichiometry, flow system, liquid phase

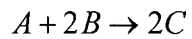
Combining and Substituting

2.2 Solution

$$\tau =$$

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

3. Set up a stoichiometric tables using A as a basis of calculation in the following gas-phase reaction.



The reaction is carried out in isothermal, isobaric, variable-volume gas-phase system, and $y_{A0} = 0.4$. Please use the stoichiometric tables to express the concentration as a function of conversion, $C_i = f(X)$, and combine $C_i = f(X)$ with the rate law to obtain $-r_A = f(X)$. The Rate law for this reaction is $-r_A = kC_A C_B^2$.

Solution

Symbol	Initial	Change	Remaining
A			
B			
C			
	F_{T0}		$F_T =$