

國立高雄科技大學 114 學年度碩士班招生考試 試題紙

系 所 別： 化學工程與材料工程系碩士班

組 別： 甲組

考科代碼： 1012

考 科： 化學反應工程

注意事項：

- 1、「可使用電子計算器之科目」及「電子計算器攜帶、使用規定」，依本校公告規定辦理，違者依本校「試場規則及違規處理辦法」規定扣分。
- 2、請於答案卷上規定之範圍作答，違者該題不予計分。

1. 簡答題

- (a) 請說明何謂轉化率  $X$ 。(5%)
- (b) 請寫出以轉化率  $X$  所表示的反應設計方程式，包含批次反應器、CSTR 與 PFR。(15%)

2. 已知  $N_2O_4$  分解為  $NO_2$  的氣相反應為可逆反應： $N_2O_4 \leftrightarrow 2NO_2$

若以恆溫條件下反應，以純的  $N_2O_4$  於 340 K 與 2 atm 進料，已知 340 K 的平衡常數  $K_C$  為  $0.1 \text{ mol/dm}^3$ ，且各物種適用於理想氣體方程式。試計算：

- (a) 在流動系統中， $N_2O_4$  的平衡轉化率。(15%)
- (b) 假設此反應為基本反應式，請將反應速率表示為轉化率函數之關係式。(10%)
- (c) 請問入料流率為  $3 \text{ mol/min}$  時，以 CSTR 達成 40% 轉化率所需的體積為若干。(10%)

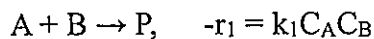
3. 若在定容批次反應器進行“A → B”的反應動力學的解析，並隨時間分析 A 物種之濃度，並判斷 A 物種之半生期( $t_{1/2}$ )。實驗數據如下：

實驗 1  $C_{A0} = 2 \text{ mol/dm}^3$ ,  $t_{1/2} = 15 \text{ min}$

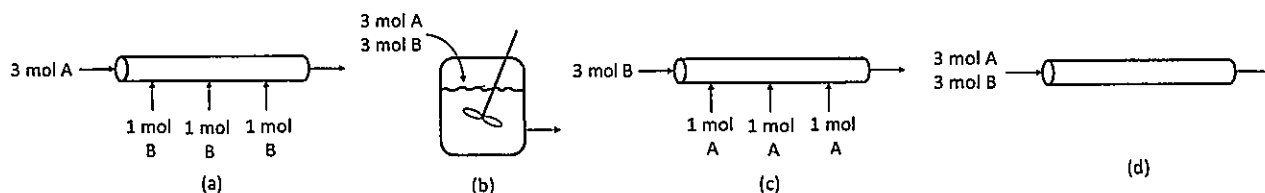
實驗 2  $C_{A0} = 1 \text{ mol/dm}^3$ ,  $t_{1/2} = 30 \text{ min}$

請判斷此反應的反應級數。(15%)

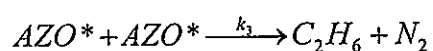
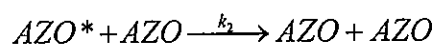
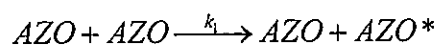
4. 多重反應系統如下所示，其中 P 為產品應最大化其濃度，S 為副產品應盡量抑制生成。在此考量下，請問以下何種反應器預期將可獲得最高的產品選擇率？請說明原因。



- (a) 請根據反應速率寫出產品選擇率(selectivity)。(5%)
- (b) 請問以下何種反應器預期可獲得最高的產品選擇率？(5%)



5. 偶氮甲烷(AZO,  $(\text{CH}_3)_2\text{N}_2$ )氣相分解為乙烷與氮的反應機構，包含以下三個基本反應步驟：
- (1)兩個 AZO 碰撞產生活性中間物  $\text{AZO}^*$ ，(2)活性中間物  $\text{AZO}^*$ 與 AZO 碰撞而去活化，與
- (3)兩個活性中間物  $\text{AZO}^*$ 反應產生乙烷與氮氣。



- (a) 請以假穩態理論(Pseudo steady-state hypothesis, PSSH) 推導其反應速率方程式。(10%)
- (b) 請說明在何種種況下，反應速率方程式將可簡化為視一級反應(apparent first order reaction)，並將此視一級反應常數以  $k_1$ 、 $k_2$  與  $k_3$  表示。(10%)