

等 別：三等考試
類 科：化學工程
科 目：化學反應工程學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

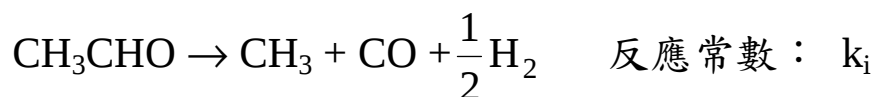
一、假設一液相反應 $A \rightarrow B + C$ 在一 2.5 公升的連續攪拌反應器 (CSTR) 內進行，得到以下數據：

實驗編號	體積流量 (cc/sec)	溫度 (°C)	A 出口濃度 (M)
1	0.5	25	0.025
2	6.0	25	0.1
3	1.5	35	0.025

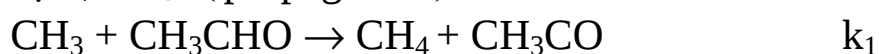
實驗中，A 進料濃度， C_{A0} ，均為 0.25M。假設其反應速率式符合： $-r_A = k C_A^n$ 。請決定該反應之反應級數與活化能。(20 分)

二、乙醛 (CH_3CHO) 高溫均相分解形成甲烷與一氧化碳，產物中有少許的乙烷，其反應推測經由以下基本反應步驟 (elementary reactions) 完成，請推導乙醛分解之速率式。(20 分)

起始反應 (initiation)



傳播反應 (propagation)



終結反應 (termination)



三、一個液相放熱可逆反應 $A \leftrightarrow B$ 在連續攪拌反應器 (CSTR) 中進行，其進料莫爾流量 (F_{A0}) 為 400 mol min^{-1} ，進口濃度： $C_{A0} = 8 \text{ mol L}^{-1}$ ， $C_{B0} = 0$ ，最終欲達反應轉化率為 85%，請計算：

(一)欲使用最小反應器體積之最佳反應器溫度 (攝氏，°C)。(10 分)

(二)在該條件下之反應器體積 (公升)。(10 分)

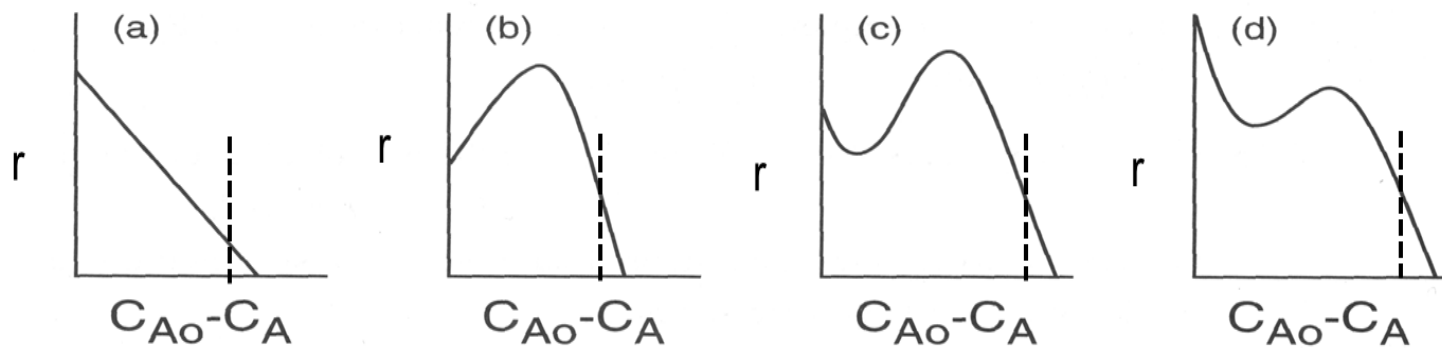
其他資料： $(-r_A) = r_B = k_f C_A - k_r C_B \text{ mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ ； $k_f = \exp(17.2 - 5,000/T) \text{ min}^{-1}$ ；

$$k_r = \exp(42.0 - 15,000/T) \text{ min}^{-1}$$

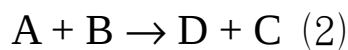
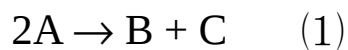
(請接背面)

等 別：三等考試
 類 科：化學工程
 科 目：化學反應工程學

四、考慮以下四種不同可能之反應速率 r 與 $C_{A0}-C_A$ 之關係圖，其中 C_A 為反應物 A 的濃度， C_{A0} 為反應器入口濃度。請分別決定應利用那一種理想反應器或其組合，使能夠以最小之總反應器體積達到預定之最終出口濃度（虛線標示）。（請將圖分別繪製於試卷上）（20 分）



五、以下兩個氣相反應：



其反應速率式分別為：

$$r_1 = 6 P_A^2 \quad \text{mole A reacted/hour-liter}$$

$$r_2 = 3 P_A P_B \quad \text{mole D formed/hour-liter}$$

其中 P 的單位為大氣壓 (atm)

以上反應在恆溫連續攪拌反應器 (CSTR) 進行，進料為一大氣壓 (1 atm) 純 A 氣體。請計算擬達成 70% 總轉化率其出口的產物分壓 (P_B, P_C, P_D)。（20 分）