

等 級：薦任

類科(別)：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。

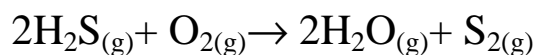
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、一液相反應 $A \rightarrow B + C$ ，其反應速率式為

$$-r_A = C_A / (0.2 + C_A) \text{ mol/liter-min}$$

其中進口流量 = 10 liter/min，進口 A 濃度 $C_{A0} = 1.0 \text{ mol/liter}$ 。為達到 90% 轉化率，請設計一個反應系統，包含二個理想連續攪拌反應器 (CSTR)，讓總反應器體積最小，並請計算各個連續攪拌反應器的體積。(25 分)

二、對於下列之氣相反應



在一燃燒器反應器進行。氣體進口速度為 1.0 kmole/min，其中包含 90% H_2S 、10% N_2 及符合反應計量比之空氣，進口溫度為 40°C 。假設在絕熱環境下進行完全反應 (100% 轉化率)，計算反應器之出口溫度。(25 分)

假設理想氣體及定比熱 (C_p):

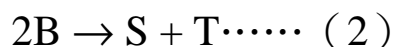
	H_2S	O_2	N_2	S_2	H_2O
C_p (cal/mole- $^\circ\text{C}$)	8.5	7.3	7.1	8.3	8.3
ΔH_f (生成熱 Kcal/mole)	-4.8	--	--	31.3	-57.8

三、一個液體均相反應生成標定的產物 R:



在過量 A 的濃度反應條件下，其反應速率式可視為遵循一次反應： $r_1 = k_1 C_B$

反應過程中一副反應同時發生



其反應速率式 $r_2 = k_2 C_B^2$

其中 $k_2/k_1 = 1.5$

B 的入口濃度為 6 mole/liter，入口 A 濃度為過量，可視為一定值，預期出口 B 的轉化率為 90%。

(一)假設使用栓流反應器 (PFR)，出口 R 的濃度為 (mole/liter) ? (15 分)

(二)假設使用連續攪拌反應器 (CSTR)，出口 R 的濃度為 (mole/liter) ? (10 分)

(請接背面)

106年公務、關務人員升官等考試、106年交通
事業鐵路、公路、港務人員升資考試試題

代號：26530

全一張
(背面)

等 級：薦任

類科(別)：化學工程

科 目：化學反應工程學

四、對於一觸媒催化反應 $A \rightarrow B$ 遵循下列之反應機制



其中 S 為觸媒。第一步驟可視為在平衡的狀態，第二步驟為速率決定步驟。

(一)證明 B 的生成速率可以下列方程式表示：

$$r_B = k_3 [S]_0 [A] / ([A] + K), \quad \text{其中 } [S]_0 \text{ 為觸媒總量, } K \text{ 為一常數。}(10 \text{ 分})$$

(二)根據下列批次反應器 (batch reactor) 數據計算 K 與 $k_3 [S]_0$ 。(15 分)

時間 (分鐘)	0	20	100
[A] 莫爾/升	0.02	0.016	0.005