

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：73580 全一頁

等 別：三等專利商標審查人員考試

類(科)別：一般化工

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、氣體A在 649°C 的分解反應為 $4\text{A} \rightarrow \text{B} + 6\text{C}$ ，而其速率式可以表示成： $-r_{\text{A}} = kC_{\text{A}}$ ，其中k為速率常數且等於 10 hr^{-1} 。若以一栓流反應器 (plug flow reactor, PFR) 操作在 649°C 與 11.4 atm ，使A的轉化率 (conversion) 達到 75%，則需要多大的反應器體積？假設A之進料速率為 10 mol/hr ，且進料中A只占 $2/3$ ，其他 $1/3$ 為不參與反應的鈍性物質。(20分)

二、有一氣相可逆反應， $2\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ ，在 760°C 下進行，其反應速率式為：

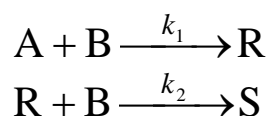
$$-r_{\text{A}} = k_{\text{A}} \left(C_{\text{A}}^2 - \frac{C_{\text{B}}C_{\text{C}}}{K_{\text{C}}} \right)$$

其中 k_{A} 與 K_{C} 分別為速率常數與平衡常數。純氣體A在 5 atm 與 760°C 下進料， k_{A} 與 K_{C} 分別為 $1.0 \text{ m}^3/\text{mol}\cdot\text{s}$ 與 0.3 。(20分)

(一)試求平衡轉化率 (equilibrium conversion)。

(二)若 A 以 100 mol/s 之莫耳流率流入一連續攪拌槽反應器 (continuous stirred-tank reactor, CSTR)，試求達到 80% 平衡轉化率所需的反應器體積。

三、有一組液相化學反應：



這些反應皆可視為基本不可逆化學反應 (elementary irreversible reaction)，反應前將 A 與 B 分別裝在兩個燒杯中，試分析下列混合方式對結果的影響：(20分)

(一)將 A 緩慢加入 B 中，並伴隨攪拌。

(二)將 B 緩慢加入 A 中，並伴隨攪拌。

(三)將 A 與 B 快速混合。

四、有一液相之基本不可逆反應， $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{R} + \text{S}$ ，以下列恆溫方式進行：使分別含有 A 與 B 的兩股液體流線以相同的體積流率同時流入一體積為 4 公升的連續攪拌槽反應器，其中之一每公升含有 0.020 mol 的 A，另一每公升含有 1.400 mol 的 B。在連續攪拌槽反應器之後並串聯有一個 16 公升的栓流反應器。已知在連續攪拌槽反應器中 R 的濃度為 0.002 mol/liter 。試計算在栓流反應器出口 R 的濃度及 A 的轉化率。(20分)

五、若在某溫度範圍內，溫度上升 10°C 則反應速率加倍。(20分)

(一)試推導溫度與活化能之間的關係。

(二)由下列實驗數據計算活化能。

速率常數k (min^{-1})	0.001	0.050
溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	0.0	100.0