

類 科：化學工程

科 目：化學反應工程學

考試時間：2 小時

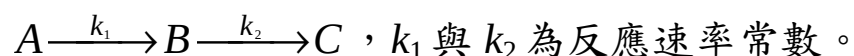
座號：_____

※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。

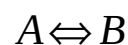
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、下列連續液態反應於栓流式反應器 (plug flow reactor) 進行：



反應器體積為 100 公升，體積流速為 20 公升/秒，A 的起始濃度為 $C_{A0} = 0.2 \text{ mol/liter}$ ， $k_1 = 0.5 \text{ s}^{-1}$ ， $k_2 = 0.3 \text{ s}^{-1}$ 。試計算 A (9 分)、B (8 分)、C (8 分) 在反應器出口的濃度。

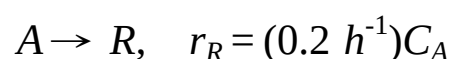
二、有一個一階可逆氣相反應於反應器中進行，



在 300 K 時的平衡常數為 35，反應熱為 -5000 cal/mol ，工程師認為其操作溫度須在 125°C 以下才能達到 A 的轉化率 (conversion) 為 80%，試驗證工程師的說法是否正確？(25 分)

三、今有一個一階不可逆液相反應於連續攪拌槽式反應器 (CSTR) 進行，轉化率為 50%，若在此反應器後面再加兩個同體積的連續攪拌槽式反應器 (CSTR)，在第三個反應器的出口轉化率會是多少？(25 分)

四、在混合流動反應器中，飽和溶液 A 進料 ($C_{A0} = 0.1 \text{ mol/liter}$) 每小時生成 100 mol 的 R，反應為



於 $C_{A0} = 0.1 \text{ mol/liter}$ 時，反應物成本為 $\$A = \$0.50/\text{mol A}$

包含設置、輔助設備、測試設備、經常費用、勞動、折舊等之反應器成本為

$$\$_m = \$0.01/(\text{hr} \cdot \text{liter})$$

試計算最佳操作條件之反應器體積 (7 分)、進料速率 (6 分) 及轉化率 (6 分)。如果未反應的 A 被丟棄，則在最佳操作條件下，R 的每單位成本為何？(6 分)