

等 別：三等考試

類 科：化學工程

科 目：化學反應工程學

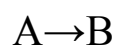
考試時間：2 小時

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、今有一催化反應



在流動系統中以下列速率反應式進行反應：

$$-r_A = \frac{kC_A}{(1 + K_A C_A)^2}$$

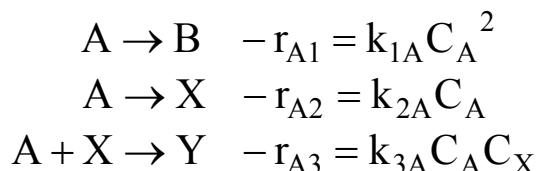
其中 $k = 1 \text{ min}^{-1}$ ， $K_A = 1 \text{ dm}^3 / \text{mol}$ 。當進料 A 濃度為 2 mol/dm^3 ，甚麼類型的反應器或反應器組合會有最小體積？

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)達 50%轉化率。

(二)達 80%轉化率。

二、A 發生下列反應生產所要之產物 B，A 也會反應產生 X 和 Y，X 和 Y 皆為不要的產物。(T 為絕對溫度，單位為 K) (每小題 10 分，共 20 分)



其中：

$$k_{1A} = 0.5e^{-10,000/T} \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$k_{2A} = 50e^{-20,000/T} \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$k_{3A} = 100e^{-5,000/T} \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

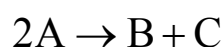
(一)求 B 對不要的產物 X 和 Y 的瞬間選擇率為多少？

(二)若要得最大量的 B，應如何進行此反應？

(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

三、有一不可逆基本 (elementary) 氣相反應



含 100 kg 觸媒在填充床反應器中進行反應。進口壓力為 20 atm，出口壓力為 4 atm，轉化率達 50%。今加入含有 200 kg 觸媒的連續攪拌反應器，且放置於填充床反應器後端。連續攪拌反應器沒有壓力降、流率與溫度均不變。(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 加入連續攪拌反應器後的最終轉化率。
(二) 有沒有更好的方法進行此反應，請說明。

四、有一恆溫氣相不可逆基本反應



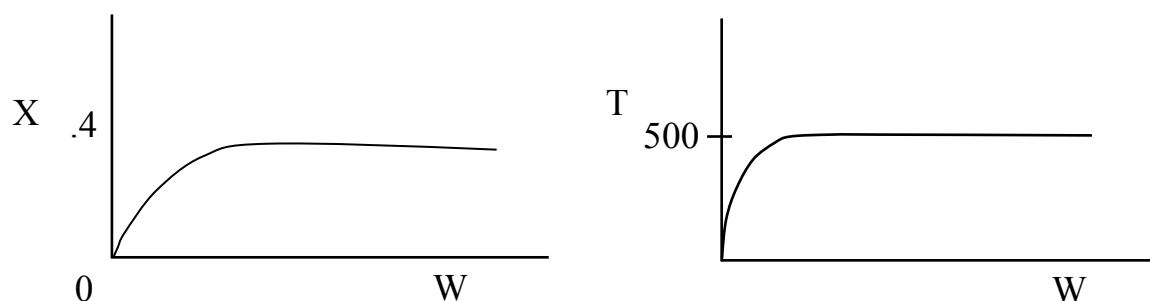
A 的進料流率為 10 mol/min，A 和 B 為等莫耳流率，A 的進料濃度為 0.4 mol/dm³。
(每小題 10 分，共 20 分)

- (一) 若在連續攪拌反應器中進行反應，欲達轉化率 90% 所需要的反應器體積為多少？
(二) 若在栓流流體反應器中進行反應，欲達轉化率 90% 所需要的反應器體積為多少？

$$k = 2 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot \text{min}$$

$$T_0 = 500 \text{ K}$$

五、A 和 B 反應生成 C、D 和 E，反應發生在填充床反應器中，觸媒沒有衰變且反應為基本反應。可得到以下分布圖，X 是轉化率，T 是溫度，W 是觸媒重量。



請回答下列敘述是正確或錯誤，並解釋原因。(必須回答原因才給分數。)

(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 從分布圖可得知此系統為絕熱，且若加入惰性物質會增加轉化率。
(二) 從分布圖可得知此系統若減少流率會增加轉化率。
(三) 從分布圖無法得知此系統若進料溫度增加，轉化率會上升或下降。
(四) 從分布圖可得知此系統有熱交換器，且熱量流率為

$$\frac{dQ}{dW} = 1000(T - 500) \quad \frac{\text{kJ}}{\text{kg s K}}$$