

等 別：高等考試

類 科：化學工程技師

科 目：化學反應工程（亦稱化工動力學）

考試時間：2 小時

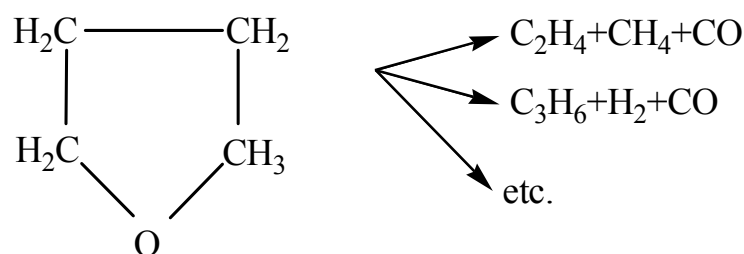
座號：_____

※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、利用管狀反應器進行氣相反應 $A \rightarrow B$ ，此反應器由 50 支平行管組成，其每支的長度為 1.2 m，管子內徑為 2 cm。已知此反應為一階反應，速率常數在 93°C 和 149°C 分別為 0.00152 s^{-1} 和 0.074 s^{-1} ，請問當 A 進料速率為 225 kg/h 且操作壓力為 8 atm 時，其操作溫度要控制在幾度，才可使 A 的轉化率達到 80%？（A 的分子量為 73； $R=0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ ）（25 分）

二、請由表所列出四氫呋喃（THF）熱分解之半生期數據來決定其反應速率式，單位以莫爾、升與秒表示之。（25 分）



π_0 , mmHg	$t_{1/2}$, min	T, $^\circ\text{C}$
214	14.5	596
204	67	530
280	17.3	560
130	39	550
206	47	539

三、在固定體積的球型反應器內進行零階氣相反應 $A \rightarrow rR$ ，反應器內含 20% 之惰性物質，反應 2 分鐘後壓力由 1 大氣壓升至 1.3 大氣壓。若此反應發生於恆壓批式反應器內，其進料壓力為 3 大氣壓且含 40% 惰性物質，試問反應 4 分鐘後其體積變換率為多少？（25 分）

四、零階液相放熱反應 $A \rightarrow B$ 發生於 80°C 下的套管式混流反應器（CSTR），反應器內的冷卻水水溫為 0°C ，熱傳係數為 $120 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ，請計算會使反應器失控爆炸的臨界熱傳面積。（25 分）

註：

$$k = 1.127 \text{ kmol}/\text{m}^3\cdot\text{min} \quad \text{at } 40^\circ\text{C}$$

$$k = 1.421 \text{ kmol}/\text{m}^3\cdot\text{min} \quad \text{at } 50^\circ\text{C}$$

溶液的熱容量：4 J/g；密度： $9 \times 10^2 \text{ kg}/\text{m}^3$ ；反應熱： $-500 \text{ J}/\text{g}$ ；進料溫度 40°C ；進料速率 90 kg/min；A 的分子量 90 g/mol。