

等 別：二級考試

類 科：化學工程

科 目：高等化學反應工程學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、請簡要解釋下列名詞：（每小題 5 分，共 10 分）

(一) Temperature-time trajectories

(二) Overall effectiveness factor

二、某一恆溫、基本的（elementary）、可逆的液相反應 $A \rightleftharpoons B$ （ k 為正反應速率常數、 K 為反應平衡常數），在一串聯之 plug flow reactor (PFR(1)) — continuous stirred tank reactor (CSTR(2)) 中進行。PFR 之進料為純 A。請將 CSTR 之體積 (V_2) 表示為 A 進入 PFR 之莫耳濃度 (C_{A0}) 與莫耳流率 (F_{A0})、 k 、 K 以及 CSTR 之轉化率 ($X_2 < \text{平衡轉化率}$) 等參數的函數。（40 分）

三、某一恆溫、定壓、基本的（elementary）、不可逆的氣相反應 $A+B \rightarrow C+D+E+F$ （ k 為反應速率常數）在一 plug flow reactor (PFR) 中進行。請將 PFR 之體積 (V) 表示為 A 與 B 進入 PFR 之莫耳濃度 (C_{A0} 與 C_{B0} ， $C_{A0}=C_{B0}$) 與莫耳流率 (F_{A0} 與 F_{B0})、 k 以及 A 之轉化率 (X) 等參數的函數。（30 分）

四、某一恆溫氣—固觸媒反應 $A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)}$ 之反應機制如下所示：

吸附： $A_{(g)} + S \rightarrow A \cdot S$ ，反應速率常數為 k_1 表面反應： $A \cdot S \rightarrow B \cdot S$ ，反應速率常數為 k_2 脫附： $B \cdot S \rightarrow B_{(g)} + S$ ，反應速率常數為 k_3

其中 S 為觸媒表面活性位置（surface active sites）、 $A \cdot S$ 與 $B \cdot S$ 分別為吸附在表面活性位置上之 A 與 B。假設 $B \cdot S$ 為吸附在表面活性位置上最豐富之中間產物（intermediate），又 $A \cdot S$ 與 $B \cdot S$ 之濃度可藉由 pseudo-steady state hypothesis (PSSH) 來估算。請推導其反應速率式。（20 分）