

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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)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。

(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、考慮在穩態(steady state)操作，體積為 V 的連續式攪拌反應器(continuous stirred tank reactor)內進行的一階(first order)液相反應 $R \rightarrow P$ 。入料體積流率為 v ， t 為時間， R 的入料莫爾濃度為 C_{R0} 。(一)推導 R 在反應器內的滯留時間分布(residence time distribution) $E(t)$ 。(10分)(二)若不考慮 $E(t)$ ， R 在反應器出口的濃度為何？(5分)(三)若考慮 $E(t)$ ， R 在反應器出口的濃度為何？須寫出詳細的推導過程算式，只寫最終答案者不予計分。(10分)
- 二、液相、可逆放熱反應 $A \leftrightarrow B$ 在絕熱(adiabatic)反應器內進行，正、逆反應皆為一階(first order)，標準狀態下的莫爾焓(enthalpy)變化為 $-\Delta H^0$ 。入料中只有 A ，其莫爾濃度為 C_{A0} ，溫度為 T_1 ，反應器內 A 的莫爾濃度為 C_A ，溫度為 T 。若 A 的定壓比熱與 B 者相同，反應平衡常數 K_e 在 T_1 時的值為 K_{e,T_1} ， $X = [(C_{A0} - C_A) / C_{A0}]$ ，如何估計 X 在反應達平衡時的值 X_e ，及相對應的溫度 T_e ？須寫出所用的關係式或計算式，否則不予計分。(25分)
- 三、(一)推導朗繆爾等溫吸附曲線(Langmuir adsorption isotherm)。(10分)
(二)將前述問題延伸至系統內存在兩種吸附分子的情況。(15分)
- 四、液相可逆反應 $A + R \leftrightarrow R + R$ 在批式反應器(batch reactor)內進行， A 與 R 的初始濃度分別為 C_{A0} 與 C_{R0} 。(一)求 A 與 R 的濃度隨時間的變化。(15分)
(二)求 R 濃度的最大值及其發生的時間。(5分)(三)若該反應為不可逆，求 A 與 R 的濃度隨時間 t 的變化。(5分)