

國立高雄大學 113 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：化工動力學  
考試時間：100 分鐘

系所：化學工程及材料工程學系  
(無組別)  
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

一、簡答題(每小題五分，總共三十分)

- (1) 請問理想反應器有那三種，並請說明每一種反應器特徵、用途及其優缺點。(各五分)
- (2) (a)請寫出 Arrhenius Law 定律，並說明其參數定義。(b)請定義“反應速率(Reaction Rate)”。
- (c)請問影響反應速率的變因有哪些?

二、有關酵素動力學的基本理論(總共二十分)

- (1) 假設基質 S 和酵素 E 結合後生成產物 P，請推導 Michaelis-Menten 的公式。(十分)
- (2) 請說明 Michaelis-Menten 的公式中如何求得  $V_{max}$  及  $K_m$ ，並說明其意義?(五分)
- (3) 請說明酵素抑制劑的種類及其抑制機制。(五分)

三、有關單一氣體反應物 A 在可變體積批次反應器中生成數個產物 P。(總共二十分)

- (1) 請先推導此化學反應的反應速率和體積之關係式。(十分)
- (2) 續(1)，請推導在 Zero-Order 反應時，體積對時間之公式。(2 分)
- (3) 續(1)，請推導在 First-Order 反應時，體積對時間之公式。(3 分)
- (4) 續(1)，請推導在 Second-Order 反應時，體積對時間之公式。(5 分)

四、有關平行反應的動力學(總共二十分)

在一液相反應中，反應物 D 及 E 進行化學反應後，會平行產生產物 A 或產物 B，其中產物 A 是希望獲得的產物，但產物 B 是不希望得到的副產物，

國立高雄大學 113 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：化工動力學  
 考試時間：100 分鐘

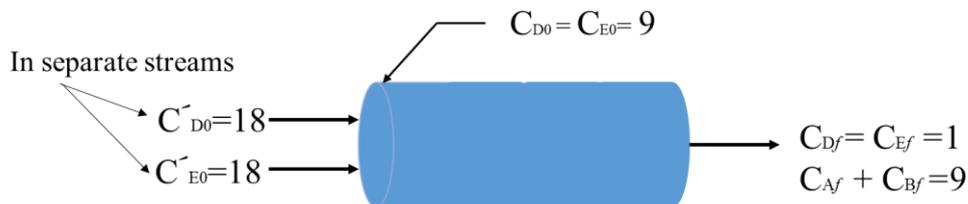
系所：化學工程及材料工程學系  
 (無組別)  
 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

$$\frac{dC_A}{dt} = 2.0 C_D^{1.5} C_E^{0.5}, \text{ mol/L}\cdot\text{min (希望得到的產物)}$$

$$\frac{dC_B}{dt} = 2.0 C_D^{1.0} C_E^{2.0}, \text{ mol/L}\cdot\text{min (不希望得到的產物)}$$

- (1) 請列出產物 A 瞬間產量分率(Instantaneous Fractional Yield)? (五分)
- (2) 本反應如發生在一塞流反應器( Plug Flow Reactor )中，起始反應物濃度分別為  $C_{D0} = C_{E0} = 9.0 \text{ mol/L}$ ，請計算最後產物  $C_{Af}$  及  $C_{Bf}$  各為多少濃度? ( $\ln 2 = 0.693$ ，有效位數為小數點第二位)。(推導過程五分，兩個濃度各五分)



五、請將以下內容翻譯為中文(每句兩分，總共十分)

An MXene is a novel two-dimensional transition metal carbide or nitride, with a typical formula of  $M_{n+1}X_nT_x$  ( $M$ = transition metals,  $X$ = carbon or nitrogen,  $T$ = functional groups). MXenes have gained wide application in biomedicine and biosensing, owing to their high biocompatibility, abundant reactive surface groups, good conductivity, and photothermal properties. Applications include photo- and electrochemical sensors, energy storage, and electronics. The high surface area and reactivity of MXene provide an interface to respond to the changes in the environment, allowing MXene-based drug carriers to respond to changes of pH, reactive oxygen species (ROS), and electrical signals for controlled release applications. Furthermore, MXene conductivity enables it to provide electrical stimulation for cultured cells and gives it photocatalytic capabilities that can be used in antibiotic applications. (Reproduced from <https://doi.org/10.1039/D3MH01588B> with permission from the Royal Society of Chemistry.)