

類 科：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、請試述下列名詞之意涵：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)共沸蒸餾 (azeotropic distillation)

(二)酯化反應 (esterification reaction)

(三)陰離子聚合反應 (anionic polymerization)

(四)介面活性劑的乳化 (emulsification)

(五)生物質快速熱解 (fast pyrolysis of biomass)

二、試述由矽砂製造晶圓片過程。(15 分)

三、試述氯乙烯 (VCM) 的製造方式。(10 分)

四、蒸餾塔的操作過程中 (如圖 1)，其對外界環境特別敏感，如天候狀況及雷陣雨，當外界空氣溫度驟降時，蒸餾塔的回流比也應調整。

(一)利用能量平衡方式，設計一自動控制回流比。(10 分)

(二)依圖繪出你設計的控制結構圖。(10 分)

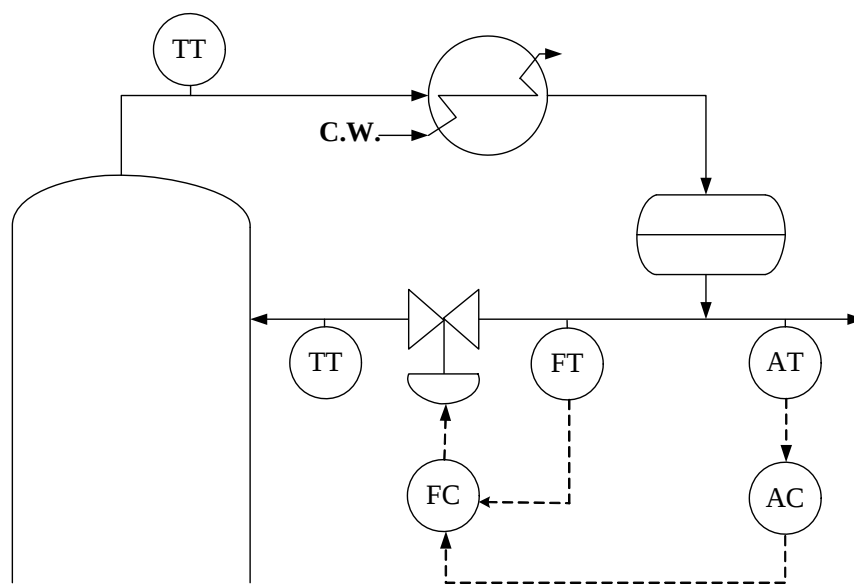


圖 1：蒸餾塔控制結構

(請接背面)

類 科：化學工程

科 目：化學程序工業（包括質能均衡）

五、在一反應爐中，醋酸（Acetic acid）被裂解產生中間物烯酮（Ketene），經由反應  $CH_3COOH_{(g)} \rightarrow CH_2CO_{(g)} + H_2O_{(g)}$ 。此外，有另一個反應也會進行  $CH_3COOH_{(g)} \rightarrow CH_4_{(g)} + CO_{2(g)}$ 。反應操作在  $700^\circ C$  下，若烯酮的轉換率為 80% 且產率為 0.0722，在進料醋酸  $100 \text{ kgmol/h}$  及  $300^\circ C$ ，反應爐應提供多大的熱源？（20 分）

已知標準反應熱（The standard heat of reaction）： $\Delta H_{f,CH_4}^\circ = -17.89 \text{ kcal/gmol}$ ，

$\Delta H_{f,CO_2}^\circ = -94.05 \text{ kcal/gmol}$ ， $\Delta H_{f,CO_3COOH}^\circ = -103.93 \text{ kcal/gmol}$ ，

$\Delta H_{f,CH_2CO}^\circ = -14.60 \text{ kcal/gmol}$ ， $\Delta H_{f,H_2O}^\circ = -57.80 \text{ kcal/gmol}$

各成分的比熱（ $C_P$ ）： $C_{p,CH_4} = 38.39 \text{ J/gmol}$ ， $C_{p,CO_2} = 19.02 \text{ J/gmol}$ ，

$C_{p,CH_3COOH} = 6.90 \text{ J/gmol}$ ， $C_{p,CH_2CO} = 411 \text{ J/gmol}$ ， $C_{p,H_2O} = 34.05 \text{ J/gmol}$

六、考慮串連兩個連續攪拌反應器（如圖 2），各槽分別保持固定的體積為  $V_1$  及  $V_2$ ，進料的體積流率為  $F$ ，而化學反應為 2 次反應  $r_A = -kC_A^2$ ， $C_A$  為成分 A 的濃度，假設兩個反應器為完美攪拌且恆溫，寫出兩槽成分 A 的動態方程式及相關條件，適當定義你的方程式相關符號，若有需要可加入適當條件使方程式可解。（15 分）

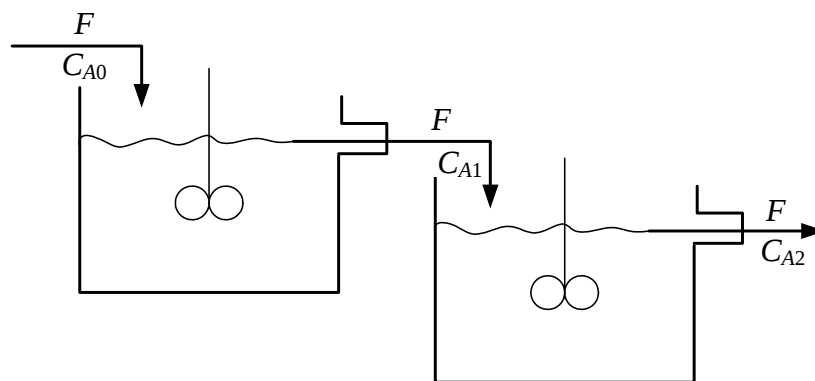


圖 2：兩個連續攪拌反應器