

等 別：三等考試

類 科：化學工程

科 目：輸送現象與單元操作

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、什麼是白努利方程式 (Bernoulli equation)？說明此方程式適用之條件。(10 分)
- 二、試以熱通量 (heat flux, q/A) 為縱座標，加熱線表面溫度為橫座標，繪出一加熱線在水中產生池沸騰 (pool boiling) 之特性曲線，並扼要說明沸騰之機制 (mechanism)。(10 分)
- 三、說明在質傳中什麼是膜理論 (film theory)。質傳係數 k_c 可表示成 $k_c = a(D_{AB})^c$ 。問在膜理論中 c 之值為何？在穿透理論 (penetration theory) 中 c 之值為何？(10 分)
- 四、水 (密度為 $1,000 \text{ kg/m}^3$) 在穩態 (steady state) 下於一均勻管管徑之圓管中流動，已知進口之壓力為 101 kPa ，出口之壓力為 200 kPa 且出口比進口高 5 m ；管路中有一幫浦 (pump) 提供 200 J/kg 之能量。假設系統之雷諾數大於 $4,000$ 。試計算此管路系統之摩擦損失。(20 分)
- 五、有一中空之四面體，其四個面都是相同大小之等邊三角形。試求面之視因子 (view factor) F_{ij} ($i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4$)。(10 分)
- 六、什麼是熱傳及質傳之 j 因子 (j -factor for heat and mass transfer)？什麼是 Chilton and Colburn j -factor analogy？(10 分)
- 七、有一葉濾器 (leaf filter) 用來以二階段方式過濾泥漿，所形成之濾餅為不可壓縮。第一階段以恆速 $0.5 \text{ (dm)}^3/\text{min}$ 操作直到壓差達到 50 kPa ；接著第二階段以恆壓 (50 kPa) 操作一直到總共收集到之濾液體積為 8 (dm)^3 。問總共過濾操作時間為多少 min ？已知在恆速操作時，壓力 (P)、體積流率 (Q) 及時間 (t) 之關係為 $P = K_1 Q^2 t + K_2 Q$ ；在恆壓過濾時，壓力 (P)、濾液體積 (V) 及時間 (t) 之關係為 $dt/dV = (K_1 V + K_2)/P$ 。當壓力、體積、流率及時間使用之單位分別為 kPa 、 (dm)^3 、 $\text{(dm)}^3/\text{min}$ 及 min 時， K_1 及 K_2 之值分別為 45 及 10 。(30 分)