

國立勤益技術學院九十五學年度研究所碩士班招生筆試試題卷
所別：材料與化工研究所 組別：

身分別：一般生

科目：單元操作與輸送現象

准考證號碼：□□□□□□□□

(考生自填)

考生注意事項：

- 一、考試時間 100 分鐘。
- 二、請考生自填准考證號碼。
- 三、可以使用計算機。

試題一：〈20 分〉

請簡單說明下列各無因次數之意義

- (a) Froude number (b) Biot number
(c) Schmidt number (d) Peclet number

試題二：〈10 分〉

請說明流體的切應力(Shear Stress)與動量通量(Momentum Flux)有何關係？

試題三：〈10 分〉

內邊長為 L 的正方形管，若水流靜止時，水佔滿管子的四分之一，求水力半徑？(10%)

試題四：〈10 分〉

一個含有溶解度 $48.2 \text{ kg MgSO}_4/100 \text{ kg H}_2\text{O}$ 的水溶液 2268 kg ($\text{MgSO}_4=120.4$)，由 54.4°C 冷卻到 20°C 可以產生 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的晶體，溶液的溶解度則為 35.5

kgMgSO₄/100kgH₂O，假設此過程中沒有水被蒸發，則可以生成若干公斤的 MgSO₄·7H₂O 晶體。

試題五：〈10 分〉

半徑為 R 之水平圓管，管內流體速度 (V) 可表示為

$$V = V_{\max} (1 - (r/2R)^2)$$

其中 V_{\max} 表示流體最大流速， r 表示徑向座標，試求管內平均流速 (V_{av})

試題六：〈20 分〉

密度 998 kg/m³ 的水，在穩定流率下，流經均勻的直管子，流體在管子進口絕對壓力為 68.9 kN/m²，連接 pump 提供管中流體能量 155.4 J/kg，兩端管子直徑相同，但出口端比進口端高 3.05 m，出口絕對壓力 137.8 kN/m²，流體的雷諾數大於 4000，計算管子系統的摩差損失？(20%)

試題七：〈20 分〉

一含熱源(q)之中空球體，以等速率放熱，試求球內壁溫(T)、球外壁溫(T_w)、熱傳導係數(k)及球內徑(r)與外徑(R)之關係。

$$\text{已知球座標 } \frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \left[\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial T}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \frac{\partial^2 T}{\partial \psi^2} \right] + \frac{q}{\rho c_p}$$