

國立臺北科技大學  
九十八學年度研究所碩士在職專班入學考試

化學工程研究所  
甲組：單元操作與輸送現象試題

填准考證號碼

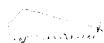
第一頁 共一頁

--	--	--	--	--

**注意事項：**

1. 本試題共 5 題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。

1. 名詞解釋與無因次參數之解釋與說明（每一小題 5 分，共 20 分）
  - (a) 史脫克定律 (Stokes' law)
  - (b) 層流 (Laminar flow)
  - (c) 雷諾數 (Reynolds number, Re)
  - (d) 普朗特數 (Prandtl number, Pr)
2. 使用蒸發器濃縮含糖溶液，溶液進料量為 10,000 kg/day 其中含有 38 wt % 的糖份，產品中含糖份為 74 wt %，請問產品溶液與所去除的水份之質量流率為何 (kg/day)? (20 %)
3. 在室溫下將密度為 1030 kg/m<sup>3</sup> 與黏度為 2.12 cp 的液體，以 0.605 kg/s 的質量流率倒入內徑為 6.35 cm 的玻璃管。
  - (a) 請計算其雷諾數，並判別是否為紊流？
  - (b) 計算若當雷諾數為 2100 時之流體的體積流率(m<sup>3</sup>/s)與速度(m/s)為何? (20 %)



4. 在 CO<sub>2</sub> 與 N<sub>2</sub> 的混合氣體中，在直徑為 0.01 m 與長度為 0.20 m 的管中進行擴散，管中溫度為 298 K 與總壓為 101.32 kPa，已知 CO<sub>2</sub> 在左端的分壓為 456 mmHg 和在右端的分壓為 76 mm Hg，在 298 K 之擴散係數 D<sub>AB</sub>=1.67 ×10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s，試以 SI 單位制，計算在恆穩狀態下等莫耳相對擴散時 CO<sub>2</sub> 之質傳通量(kg mol/(s · m<sup>2</sup>))。

Hint:  $J_{Az}^* = \frac{D_{AB}(p_{A1} - p_{A2})}{RT(z_2 - z_1)}$

(20%)

5. 某熱溶液中含 1000 kg 的 MgSO<sub>4</sub> 與水，濃度為 30 wt % MgSO<sub>4</sub>，冷卻至 288.8 K 時可得 MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 結晶之沈澱，而溶液中無水 MgSO<sub>4</sub> 的溶解度為 24.5 wt %，若在冷卻過程中使原有水份的 5 %被蒸發掉，試計算所產生晶體的產量。(MgSO<sub>4</sub>: Mw = 120.4 g/mol; MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O: Mw = 246.5 g/mol)

(20%)