

國立宜蘭大學

103 學年度研究所碩士班考試入學

輸送現象與單元操作試題

(化學工程與材料工程學系碩士班)

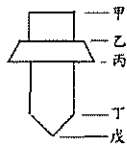
准考證號碼：

《作答注意事項》

- 1.請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
- 2.考試時間：100 分鐘。
- 3.本試卷共有四大題，共計 100 分。
- 4.請將答案寫在答案卷上。
- 5.考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
- 6.考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
- 7.本試卷採雙面影印，請勿漏答。
- 8.本考科可使用非程式型（不具備儲存程式功能）之電子計算機。

(一) 單選題：每一小題 5 分，共 40 分

1. 圖 A 中為流量計的浮子，正確讀數位置應讀 (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊



(圖 A) 浮子流量計浮子

2. 當浮子流量計流量調在每分鐘 25 升時的文氏計 14 根壓降相對讀數分別為：30、25、21、15、7、13、14、15、16、17、18、19、19、19 cm，則壓力回復值約為多少%？

(A) 65 (B) 52 (C) 48 (D) 35

3. 攪拌槽直徑為 D_T 、攪拌葉片直徑為 D_a ，轉速為 n ，在計算的雷諾數 N_{Re} ，以下表示何者正確

(A) $\frac{n^2 D_a \rho}{\mu}$ (B) $\frac{n D_a^2 \rho}{\mu}$ (C) $\frac{n^2 D_T \rho}{\mu}$ (D) $\frac{n D_T^2 \rho}{\mu}$

4. 以下何者具有最大的摩擦損失：(A) 針閥 (B) 球閥 (C) 閘閥 (D) 蝶形閥

5. 流體比熱 $4180 \frac{KCal}{Kg \cdot ^\circ C}$ 、黏度 $0.581 cP$ 、密度 $994 \frac{Kg}{m^3}$ 、熱傳導度 $2290 \frac{KCal}{m \cdot hr \cdot ^\circ C}$ ，求普蘭特數 Pr 為多少？

(A) 1814 (B) 3.82 (C) 1.06 (D) 0.318

6. 苯和甲苯在 $95^\circ C$ 下蒸氣壓分別為 155.7 KPa 和 63.3 KPa，在 $95^\circ C$ 、101.3 KPa 下試求此混合液中甲苯的氣體組成為多少？

(A) 0.368 (B) 0.411 (C) 0.589 (D) 0.632

7. 砂以泰勒標準篩做粒徑分析得實驗數據如下：10 號 10%、14 號 20%、20 號 60%、28 號 10%，若將此粉粒重新以 10 號、14 號、28 號過篩，則留在 28 號篩網上應為：

(A) 10% (B) 40% (C) 60% (D) 70% (E) 80%

8. 旋風分離器使用何種力量分離：(A) 重力 (B) 浮力 (C) 拖曳力 (D) 離心力

(二) 簡答題：每一小題 5 分，共 20 分

1. 何謂完全發展流(fully developed flow).

2. 何謂蠕流(creeping flow).

3. 何謂空蝕(cavitation).

4. 何謂自由沉降(free settling).

(三) A corkboard, $L = 0.1$ m thick, $\rho = 160 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$, $C_p = 1700 \frac{\text{J}}{\text{Kg} \cdot \text{K}}$, $k = 0.043 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$, is

initially at room temperature $T_o = 292\text{K}$. It is suspended in a stream environment where water vapor at $T_\infty = 373\text{K}$ condensed on all surface with an effective film coefficient, $h = 8500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$. If the surface temperature of corkboard is $T_s = 373\text{K}$.

Determine the temperature of the center of this plate after $t = 120\text{sec}$. The

temperature distribution is $\frac{T - T_s}{T_o - T_s} = \frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right) \exp\left[-\left(\frac{n\pi}{2}\right)^2 F_o\right]$, where

$$F_o = \frac{\alpha \cdot t}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}, \quad n = 1, 3, 5, \dots \quad (20\%)$$

(四) Consider a hemispherical droplet of liquid water residing on a flat surface. Still air surrounds the droplet. At an infinitely long distance from the gas film, the concentration of water vapor is effectively zero. At a constant temperature of 30°C and 1.0 atm total pressure, the evaporation rate of the droplet is controlled by the rate of the molecular diffusion through the still air. Applying the shell balance method, to determine the time it will take for the water droplet to completely evaporate at 30°C and 1.0 atm total system pressure, if the initial droplet radius is 5 mm. The vapor pressure of water at 30°C is 4.246 kPa and the density is 996 Kg/m^3 . The diffusion coefficient is $0.267 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$. ($1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) (20%)