

臺灣菸酒股份有限公司 98 年第 3 至 5 職等新進從業人員甄試試題

職等／甄試類別【類組代碼】：3 職等／生產技術研發（化工類）人員【55808】

專業科目(三)：單元操作

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
②限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。不必抄題但須標示題號，不得使用鉛筆作答，違者不予計分。
③應試人得自備僅具數字鍵 0~9 及 + - × ÷ √ % = \cdot \blacktriangleright +/- C AC TAX+ TAX- GT MU MR MC M+ M- 功能，且不具財務、工程及儲存程式功能之簡易型計算機應試，若應考人於測驗時使用不符規定之電子計算機，該科扣 10 分。
④答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

- (一) 何謂層流 (laminar flow) 與亂流 (turbulent flow) ? 【5 分】
(二) 在穩定狀態 (steady state) 下，有一黏度 (viscosity) 為 $\mu = \nu \rho$ 之不可壓縮的 (incompressible) 牛頓流體 (Newtonian fluid)，以層流 (laminar flow) 之方式在 x 軸方向流經一無限寬、在 y 軸上相距為 2B 之兩平行平板之間，試利用下列運動方程式導出流速 u_x 之速度分佈 (velocity distribution) 方程式與最大流速 (maximum velocity) u_{max} 。【提示：dp/dx 為常數，X 為物體重量 (body force)】 【10 分】

$$\frac{\partial u_x}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_x}{\partial y} + u_z \frac{\partial u_x}{\partial z} = g_c X - \frac{g_c}{\rho} \frac{\partial P}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 u_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u_x}{\partial z^2} \right)$$

- (三) 請舉出四種流量計 (flowmeter)，【8 分】
並說明所量度者為平均速度或點速度 (point or local velocity)。【2 分】

題目二：

- (一) 當有溫度差時就會發生熱傳 (heat transfer)，請舉出並扼要說明三種熱傳之機制 (mechanism) 或方式 (way)。【15 分】
(二) 並寫出三種熱傳機制代表性之方程式。【10 分】

題目三：

- (一) 在套管熱交換器 (double-pipe heat exchanger) 中，原油以每小時 1,000 公斤之流率 (flow rate) 流經內管，預計從 32°C 流入，流出時溫度為 93°C，外管由煤油以逆流 (countercurrent flow) 方式在溫度 232°C 流進，流出時之溫度為 43°C，求所需之熱傳面積和煤油之流率 (kg/h) ? 【15 分】

數據：總熱傳係數 (overall coefficient) = 1632 kJ/hr-m²-°C

原油之比熱 (specific heat) = 2.34 kJ/kg-°C

煤油之比熱 (specific heat) = 2.51 kJ/kg-°C

【ln10 = 2.303, ln10.5 = 2.351, ln11 = 2.398, ln11.5 = 2.442, ln12 = 2.485】

- (二) 普蘭多數 (Prandtl number) 之定義為何? 【2 分】如此定義之目的與意義為何? 【6 分】
(三) 擴散係數 (diffusivity) 之公制單位為何? 【2 分】

題目四：

- (一) 試以數學式說明薄膜理論 (film theory) 與滲透理論 (penetration theory by Higbie)，並指出其差異。【10 分】
(二) 在 45°C 下，蔗糖水溶液之飽和濃度為 71%，此時取其 100 公斤之溶液，將其冷卻至 13°C，求可獲得多少公斤之蔗糖結晶? (假設在 13°C 下，飽和蔗糖水之濃度為 66.5%) 【5 分】
(三) 蒸餾可由麥泰法 (McCabe-Thiele Method) 來圖解，請畫圖標明 y-軸和 x-軸是什麼? 在圖上畫出且標明：平衡線 (equilibrium line)、增濃線 (enriching operating line)、脫餾線 (或汽提線 stripping operating line) 和進料線 (q-line or feed line)，以及說明進料線之作法。【10 分】