

# 國立臺北科技大學

九十三學年度化學工程系碩士班碩士在職專班入學考試

## 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 **10** 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。

- 一、使用清水清洗含鹽之海砂以便作為建築材料，每次清洗 100 公斤的海砂，清洗前海砂中含鹽 5 wt%，第一次清洗加入 100 公斤之清水，鹽會完全溶解於水中，利用傾倒的方法倒掉 95 公斤的清水及溶解在其中的鹽，剩下 5 公斤的清水及溶解在其中的鹽，無法用傾倒法和海砂分離，只能用乾燥法將水蒸發，可是如此一來，溶在水中的鹽又會結晶出來和海砂混在一起，請問經過如此一次洗滌，海砂中的含鹽量會從 5 wt% 降至多少 wt%? (10%)
- 二、相對揮發度為 2.0 之 A-B 二物質，使用精餾塔分離，已知塔頂產品 A 之莫耳分率為 0.9，塔底為 0.1，進料為 0.4，塔頂為全冷凝器，塔底為再沸器，飽和液體進料，試求 q-line 的斜率？(2%)q-line 與 x-y 平衡曲線交點座標？(4%)最小回流比？(4%)
- hint: 相對揮發對之定義為  $\alpha_{AB} = \frac{y_A/x_A}{y_B/x_B}$ ，如果不會用相對揮發度求所需 x-y 平衡數據者，請說明如果 x-y 平衡數據已知的話，如何計算 q-line 與 x-y 平衡曲線交點座標及最小回流比，說明正確者，各給原配分之一半分數。
- 三、試演導牛頓流體流經長直圓管，層流之流速分佈曲線？假設管長 L，L 管長之壓降為  $\Delta P$ ，流體黏度為  $\mu$ ，管中心座標  $r=0$ ，管壁座標  $r=R$ 。(10%)
- 四、一片厚度 d 的長直金屬板，一面溫度維持在  $T_1$ ，一面溫度維持在  $T_2$ ，這片金屬板的熱傳導度 k 和溫度的關係為  $k = a + b \cdot T$  式中 a, b 為常數，假設溫度  $T_1$  那一面的座標為  $x=0$ ，溫度  $T_2$  那一面的座標為  $x=d$ ，試演導平板之溫度分佈？(10%)

五、試求流經 100 m 長直鋼管之摩擦損耗為多少  $N/m^2$ ? 已知流體黏度為 0.92 c.p.，流體平均流速為 5.3 m/sec，鋼管內徑為 10 cm，流體密度等於  $1050 \text{ kg/m}^3$ ；如果為層流，則 Fanning 摩擦係數  $f = \frac{16}{N_{Re}}$ ；如果為紊流，則  $f$  約等於 0.01。(10%)

六、某雙套管熱交換器，二道流體以逆流方式操作，外層流體為  $120^\circ\text{C}$  的水蒸氣，內層為比熱為  $1 \text{ cal/g}\cdot^\circ\text{C}$  的水，已知以外徑為基準之總包熱傳係數  $U_0 = 200 \text{ Kcal/m}^2\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$ ，以外徑為準之熱傳面積  $A_0 = 5 \text{ m}^2$ ，水的質量流速為  $1000 \text{ Kg/hr}$ ，已知水的進口溫度為  $20^\circ\text{C}$ ，試求水的出口溫度？(10%)

#### 七、填充題(30%)

1. 一個已經完全流體化之流體化床床之總壓降隨通過流體化床流體流速之增加而\_\_\_\_(1)，床高隨流體流速之增加而\_\_\_\_(2)。
2. 氣體之黏度隨溫度上升而\_\_\_\_(3)，液體之黏度隨溫度上升而\_\_\_\_(4)。
3. 輻射光波撞擊一物體後，一部分被反射，一部分被吸收，一部分則穿透過該物體，如果某物體會吸收所有撞擊的輻射波稱為\_\_\_\_(5)。
4. 熱量的傳送方式有\_\_\_\_(6)、\_\_\_\_(7)、\_\_\_\_(8)三種。
5. 對流可分成\_\_\_\_(9)、\_\_\_\_(10)二種。
6. 吸收塔液體流速維持不變，進行吸收塔壓降與氣體流速的關係實驗，並將結果畫在全對數紙上，y 軸為壓降，x 軸為氣體流速，氣體流量很低時，為一條斜率 1.8 的直線，隨著氣體流速的增加，當氣體流速大於吸收塔之\_\_\_\_(11)點之氣體流速後，曲線變成一斜率遞增之曲線；當氣體流速大於吸收塔之\_\_\_\_(12)點之氣體流速後，曲線變成一斜率無窮大之垂直線。
7. 將牛乳噴成小顆粒於熱空氣中，乾燥成乳粉的方法稱為\_\_\_\_(13)乾燥法。
8. 利用活性碳將流體中之雜質除去之操作稱\_\_\_\_(14)。
9. 精餾塔進料條件與產品濃度、回流比等條件完全相同情況下，相對揮發度高的物系所需理想板數較\_\_\_\_(15)。

#### 八、解釋名詞(10%)

- (1) Pressure-swing adsorption(變壓吸附)
- (2) 流體化床的終端速度