

## 國立臺北科技大學

## 九十五學年度化學工程研究所碩士在職專班入學考試

## 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【六】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) 試寫出下列各項 SI 制的單位 (10%)

- (1) friction loss
- (2) shear stress
- (3) thermal conductivity
- (4) Colburn j factor
- (5) diffusivity

(二) 請寫出下列各無因次群的定義及其物理意義 (10%)

- (1) Reynolds number
- (2) Biot number
- (3) Nusselt number
- (4) Prandtl number
- (5) Schmidt number

(三) 解釋下列各名詞 (15%)

- (1) Terminal velocity
- (2) NPSH
- (3) Breakthrough curve
- (4) LMTD
- (5) Flooding velocity

(四) 一牛頓流體沿著垂直平板壁面利用重力緩慢流下，形成均勻的液膜。已知平板長度  $L$ ，液膜的厚度為  $\delta$ ，平板寬度為  $b$ 。試導出穩態流動下，液膜的速度分佈關係式。  
(20%)

(五) 利用蒸餾塔在一大氣壓下操作，以分離 100 kgmol/h 苯及甲苯的混合物。進料中含有 44 mol% 苯及 56 mol% 甲苯，經蒸餾分離後塔頂產物含有 97 mol% 苯，而塔底產物為 98 mol% 甲苯。已知回流比為 3.5，進料是在沸點溫度的液體，而回流液為飽和液體。回答下列問題：（下方有方格紙，但不必交出作圖） (25%)

- (a) 塔頂及塔底產物的流率
- (b) 最小回流比是多少？
- (c) 精餾段操作線的斜率及截距之值
- (d) 進料線方程式及其斜率

一大氣壓下苯與甲苯的平衡數據，以苯的莫耳分率表示

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.95
y	0.21	0.37	0.51	0.64	0.72	0.79	0.86	0.91	0.96	0.98

(六) 一大氣壓的空氣，溫度 100°F，以 80 ft/s 速度流入一水平管其內徑為 0.5 吋，利用水蒸氣在管外加熱，使得離開的空氣溫度為 150°F，已知管壁溫度維持在 250°F，試求管內空氣的薄膜熱傳係數。 (20%)

一大氣壓下空氣的物理性質

$T$ (°F)	$\rho$ $\left(\frac{\text{lb}_m}{\text{ft}^3}\right)$	$c_p$ $\left(\frac{\text{btu}}{\text{lb}_m \cdot ^\circ\text{F}}\right)$	$\mu$ (centipoise)	$k$ $\left(\frac{\text{btu}}{\text{h} \cdot \text{ft} \cdot ^\circ\text{F}}\right)$
0	0.0861	0.240	0.0162	0.0130
32	0.0807	0.240	0.0172	0.0140
50	0.0778	0.240	0.0178	0.0144
100	0.0710	0.240	0.0190	0.0156
150	0.0651	0.241	0.0203	0.0169
200	0.0602	0.241	0.0215	0.0180
250	0.0559	0.242	0.0227	0.0192
300	0.0523	0.243	0.0237	0.0204
350	0.0490	0.244	0.0250	0.0215
400	0.0462	0.245	0.0260	0.0225
450	0.0437	0.246	0.0271	0.0236
500	0.0413	0.247	0.0280	0.0246

