

等 別：四等考試
類 科：化學工程
科 目：化工機械概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請試述下列名詞之意涵：

(一)對數平均半徑 (Log-mean radius) (5 分)

(二) Fick's second law (5 分)

(三)蒸汽祛水器 (Steam trap) (5 分)

(四)雙膜理論 (Two film theory) (5 分)

二、依泵的持性，回答下列問題：

(一)泵分成幾類？請分別比較。(10 分)

(二)何者易受氣縛 (air binding) 影響？(5 分)

(三)何時適合黏稠性的流體？(5 分)

三、一塊均勻材料，厚度為 0.50 m，此材料的熱傳導係數 $k=0.54 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ 。若材料的一面的溫度為 200°C ，而另一面維持在 20°C ，此熱傳導僅在一維方向，試求在穩態時的熱流通量。(15 分)

四、利用水將空氣中的氨氣在吸收塔以逆向流動方式吸收，塔的溫度為 68°F ，氣體進料為 $1540 \text{ ft}^3/\text{hr}$ (1 atm)，而水中不含氨的流量為 $75 \text{ lb}_m/\text{hr}$ ，且空氣可假設為理想氣體 (理想氣體常數 $R=0.73 \text{ ft}^3 \cdot \text{atm}/\text{R} \cdot \text{lb}_m\text{mol}$)。若氨的含量經吸收後由 3.52% 降至 1.29%，請問：

(一)以何種方式表示可使操作線變成直線？(10 分)

(二)求此操作線的斜率為何？(10 分)

(三)何謂操作線的最小斜率？(5 分)

五、200 mol/h 的飽和液中，其中有 42 mol% n-Heptane 及 58 mol% Ethyl Benzene，送入一分餾塔（於 101.32 kPa）進行分離出的蒸餾物含 97 mol% Ethyl Benzene 及塔底物含 2 mol% Ethyl Benzene。此塔的回流比為 2.5。已知在 101.32 kPa 壓力下 n-Heptane 的氣液莫耳分率的平衡數據為：

°C	x_H	y_H
136.1	0	0
129.4	0.08	0.230
119.4	0.250	0.514
110.6	0.485	0.730
102.8	0.790	0.904
98.3	1.000	1.000

(一)求蒸餾物及塔底的莫耳流率。(10分)

(二)寫出此操作線，不需詳細繪圖，但由繪圖說明如何由操作線與平衡線求此分餾塔的理論板數。(10分)