

類 科：化學工程

科 目：輸送現象與單元操作

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

- 一、文氏管 (Venturi tube) 與流孔板 (orifice meter) 的操作原理為何 (需推導出相關的計算式) ? (15 分) 各有何優、缺點? (10 分)
- 二、兩相距  $2L$  之平行平板間含有一不可壓縮之牛頓流體，上、下板分別以定速度  $V_1$  與  $V_2$  運動。假設層流 (laminar flow) 且忽略重力的影響，求達穩態時板間流體的流速分布。(25 分)
- 三、以麥泰 (McCabe-Thiele) 圖解法估計蒸餾塔所需之板數，假設由塔頂流出的蒸氣完全凝結成飽和液體後，部分由塔頂回流塔內，其餘移出作為產物；流至塔底的液體經再沸器加熱後，蒸氣由塔底送回塔內，液體移出作為產物。(一)本法需假設那些條件? (5分)(二)如何估計板數? (15 分)(三)畫出以下進料條件時的進料線：過熱蒸氣、飽和蒸氣、氣-液混合物、飽和液體、過冷液體。(5 分)(二)與(三)中作圖時需敘明理由，否則不予計分。
- 四、考慮一套管式熱交換器，其內、外流體之流動方向相反，內、外流體之溫度分別為  $T_h$  與  $T_c$ ， $T_h$  高於  $T_c$ 。假設熱通量 (heat flux) 正比於溫差，比例常數不隨溫度變化，流體之比熱為常數，熱散失可忽略，穩態操作。若進口端之內、外流體溫差為  $\Delta T_i$ ，出口端者為  $\Delta T_o$ ，求總熱傳速率與總熱傳面積之關係。(20 分) 若內、外流體之流動方向改為相同，有何優、缺點? (5 分)