

115年公務人員普通考試試題

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、請詳述下列問題：(每小題 5 分，共 20 分)

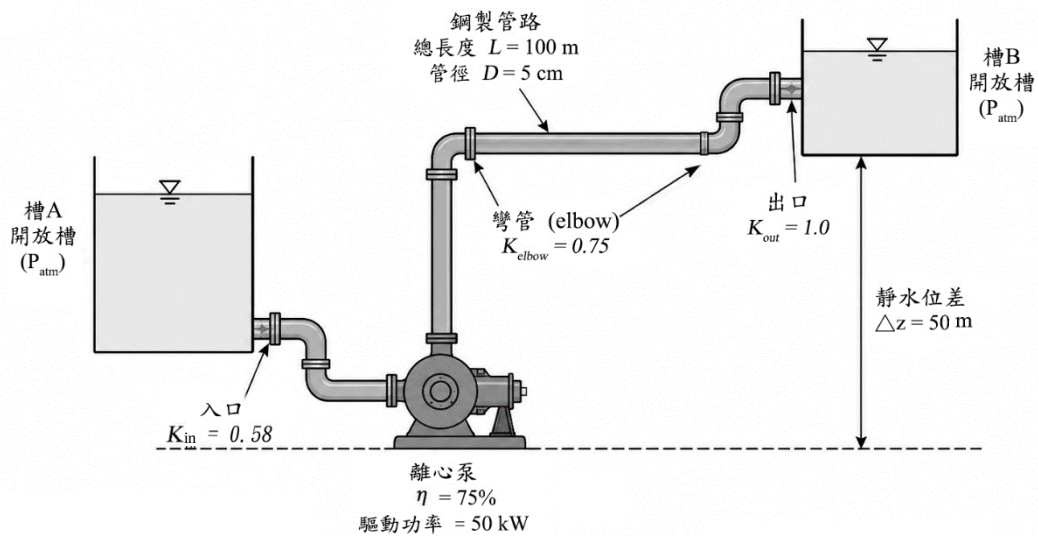
- (一)說明離心泵啟動前為何要灌泵？
- (二)說明造成壓力容器失效有那些狀況？舉例三種。
- (三)管式換熱器有那些優點？
- (四)列舉三種於管道設置閥門的目的。

二、一根直徑為 1.5 inch、長度為 12 feet 之 Schedule 40 標準鋼管，用於外表面蒸氣冷凝加熱，而水流經管內。已知管內側與管外側之對流熱傳係數分別為 400 及 1800 BTU/hr-ft²-°F。水在入口截面處之總溫差為 200°F，在出口截面處之總溫差為 90°F。已知鋼管內徑與外徑分別為 1.610 inch 及 1.90 inch，管壁熱傳導係數為 25 BTU/hr-ft-°F，請估算水每小時所吸收之熱量 (BTU/hr)。(25 分)

三、利用填充塔以逆流水洗方式，將空氣中的氨含量由 8 mol% 降低至 1.5 mol%。若待處理空氣流量為 1.5×10^4 mol/min，填充塔直徑為 1.2 m，且塔內質傳速率為 $4.0 \times 10^3 (y - y^*)$ mol/min-m³，其中 y 與 y^* 分別代表氣相中氨的莫耳分率及其平衡莫耳分率。已知此填充塔之 NTU 為 2.10。

- (一)此填充塔的 HTU 為多少？(14 分)
- (二)寫出 NTU 的英文全名，及數學表達式。(8 分)
- (三)設計此填充塔所需之塔高為多少？(8 分)

四、一台效率為 75% 的離心泵，用於在 30°C 下將煤油 (kerosene) (密度 $=783\text{ kg/m}^3$ ，黏度 $=1.64\times 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$) 由一個槽輸送至另一個槽，如圖所示。若鋼製管路總長度為 100 m ，管徑為 5 cm ，且驅動該泵所需功率為 50 kW 。假設系統操作於穩定流動狀態下，求煤油之體積流率 (m^3/min)。已知入口、出口及彎管 (elbow) 之壓力頭分別為 0.58 、 1.0 及 0.75 ，假設有 5 個彎管，而鋼管粗糙度約 0.045 mm 且管路摩擦因子可由 Moody Diagram 查得。(25 分)



Moody Diagram

