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：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢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）

㈠說明離心泵啟動前為何要灌泵？

㈡說明造成壓力容器失效有那些狀況？舉例三種。

㈢管式換熱器有那些優點？

㈣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）

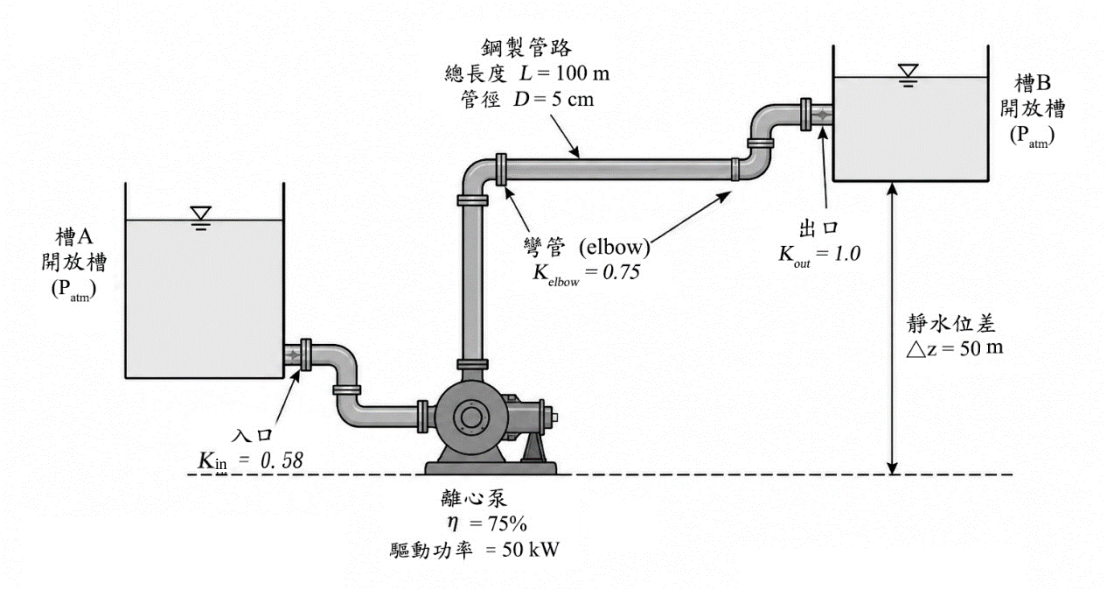
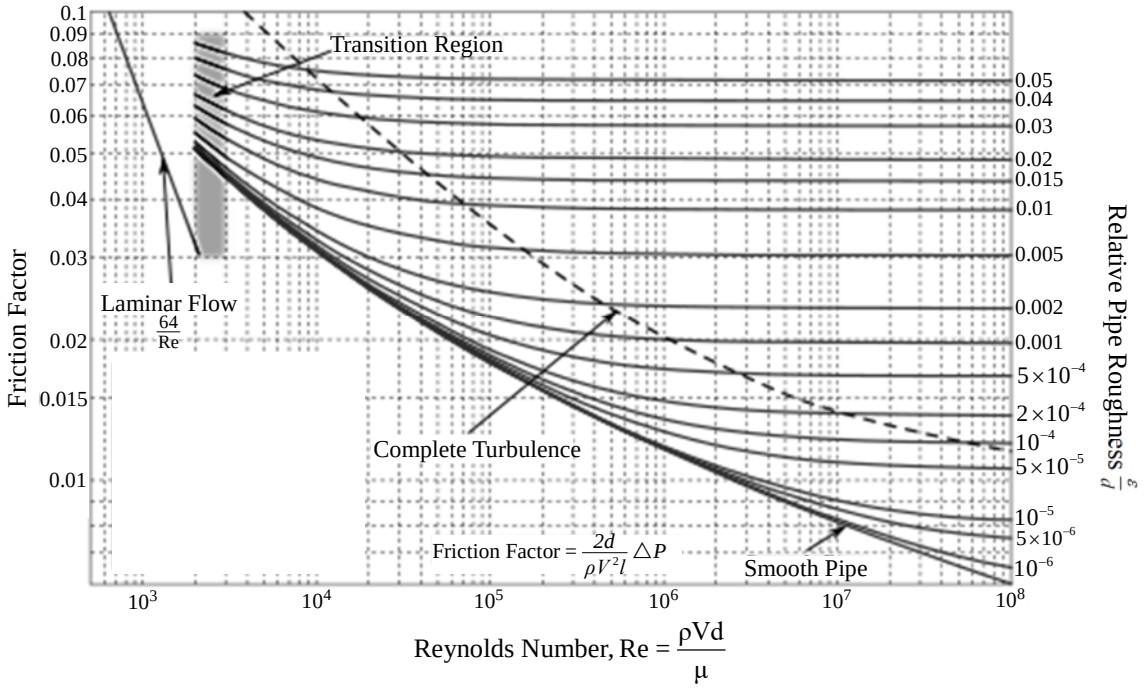
三、利用填充塔以逆流水洗方式，將空氣中的氨含量由8 mol%降低至1.5 mol%。若待處理空氣流量為1.5×10^4 mol/min，填充塔直徑為1.2 m，且塔內質傳速率為$4.0\times10^3(y-y^*)$ mol/min-m^3，其中y與y^*分別代表氣相中氨的莫耳分率及其平衡莫耳分率。已知此填充塔之NTU為2.10。

㈠此填充塔的HTU為多少？（14分）

㈡寫出NTU的英文全名，及數學表達式。（8分）

㈢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℃下將煤油（kerosene）（密度 $=783\,\text{kg/m}^3$，黏度 $=1.64\times10^{-3}\,\text{Pa}\cdot\text{s}$）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