

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、請解釋下列有關係的原理：

- (一)試述離心泵的工作原理。(6 分)
- (二)試述往復泵的工作原理。(6 分)
- (三)比較離心泵與往復泵的優缺點。(8 分)

二、在操作精餾塔的過程中，擬將自塔中間進料（含水及酒精）分離。

- (一)回流比加大對塔頂及塔底產物中酒精濃度的影響。(5 分)
- (二)回流比加大對冷凝器及再沸器負荷的影響。(5 分)
- (三)可否將其中酒精濃縮為 98%（重量百分比）？若不行，應如何得到這個濃縮酒精？(8 分)

三、流體流量的調節常需用控制閥來調整，控制閥的特性分為線性閥(linear)及等百分比閥(equal percentage)，請論述這兩種閥的特性與使用時機。(12 分)

四、有一連續式的單效蒸發器，在將 4,000 kg/h 於 60°C 20% 的 NaOH（其值焓為 200 kJ/kg）中的部分水移除，使濃度增至 50%。50% 的 NaOH 沸點為 90°C，且焓值為 500 kJ/kg。移除的蒸氣焓值為 2,600 kJ/kg，而熱交換器的總熱傳係數為 1,500 W/m<sup>2</sup>·K。熱交換器使用的飽和蒸氣溫度為 110°C，且潛熱為 2,200 kJ/kg。

- (一)計算飽和蒸氣的使用量 (kg/h)。(12 分)
- (二)計算每 kg 飽和蒸氣可移除蒸氣量 (kg)。(5 分)
- (三)計算此蒸發器的熱傳面積 (m<sup>2</sup>)。(10 分)

五、多孔固體在批次乾燥器中，進行乾燥除水。假設乾燥過程包括二個階段（恆速期及減速期）。

- (一)說明臨界含水量的定義。(5 分)
- (二)寫出在減速期所需時間與多孔固體水份含量的關係式。(8 分)
- (三)已知乾固體為 100 kg，並且其表面積為 5.0 m<sup>2</sup>。恆速期的乾燥速率為 1.5 kg 水/h·m<sup>2</sup>，而臨界含水量為 0.15 kg 水/kg 乾固體。在減速期(falling-rate period)的乾燥速率是正比於水份含量。若使水份(0.3 kg 水/kg 乾固體)降至水份(0.01 kg 水/kg 乾固體)，計算此乾燥過程所需的時間。(10 分)