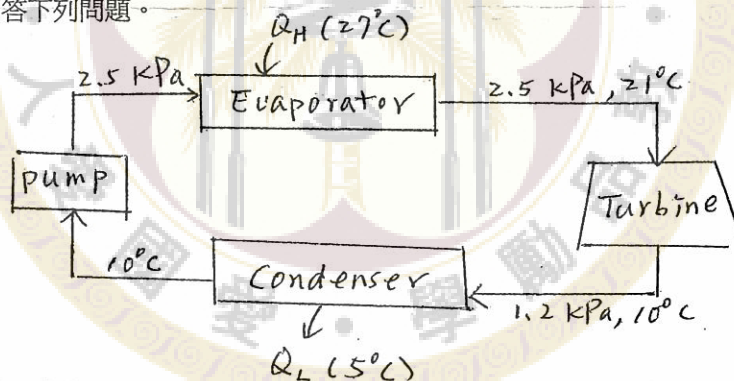


1. 蘋果 (水分含量 80% w.b., 21°C) 以 100 kg/hr 進入乾燥箱, 產品的水分含量為 20% (w.b.) (溫度為 50°C), 以空氣為乾燥媒介, 已知使用的新鮮空氣之水分含量為 0.002 kg H₂O/kg dry air, 離開乾燥箱的空氣 (稱為流出空氣) 之水分含量為 0.04 kg H₂O/kg dry air (溫度為 50°C), 部份的流出空氣先去除水分, (水分除去的速率為 40 kg/hr), 再與新鮮空氣混合後 (水分含量為 0.01 kg H₂O/kg dry air), 進入乾燥箱, 進行乾燥。試計算新鮮空氣的流量 (使用 kg/hr 的單位)。(20 分)
2. 一糖液於 25°C 時流經一內徑為 9 cm 之管路, 此時的雷諾數 (Reynold's number) 為 Re₁, 再進入另一管路 (內徑為 3 cm), 但維持原來的雷諾數 (Re₁), 溫度需為多少? 已知糖液的密度不變, 黏度 (μ , 單位 cp) 與溫度 (T, 單位 °C) 的關係如下: (20 分)

$$\mu = 0.2 T$$

3. 一反應速率可表為 $R_A = k C_A^n$, 請說明該反應之反應次數 (reaction order) 與速率常數的單位, 並解釋溫度如何影響反應速率。(10 分)
4. 為解決能源問題, 有一種能源產生的方法乃利用海洋表層水與深層水的溫差為之, 稱為 Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)。若一能量循環系統, 如下圖所示, 乃利用 OTEC 原理運作, 表層水之溫度為攝氏 27 度, 深層水之溫度為攝氏 5 度。但是由於熱傳之需要, 蒸發器之操作溫度為攝氏 21 度 (蒸發器將 2.5 kPa 之 subcooled 液體水轉化成攝氏 21 度之飽和水蒸氣 (saturated vapor)), 冷凝器之操作溫度為攝氏 10 度 (冷凝器將飽和水蒸氣 (saturated vapor) 轉化成飽和態的水 (saturated water))。假設 pump 加入系統之 enthalpy 為 0, 請回答下列問題。



- (1) 請利用 T-S diagram (temperature-entropy diagram) 以及 P-H diagram (Pressure-enthalpy diagram) 畫出此一能量循環系統。(15 分)
 - (2) 請問此系統之渦輪 (turbine) 是否為可逆 (reversible)? 請說明原因。(15 分)
5. 一玻璃窗之面積為 0.557 平方公尺, 厚度為 3.18 mm, 熱傳導係數 (thermal conductivity, K) 為 0.697 W/m.K。若室內溫度為攝氏 26 度, 室外為負 7 度, 而玻璃之室內及室外側之熱傳係數 (convection coefficient, h) 皆為 8.5 W/m².K, 請計算經由此玻璃窗之熱能損失為何。(20 分)