

國立臺北科技大學

九十四學年度冷凍空調工程系碩士班入學考試

冷凍空調原理試題

填准考證號碼

第一頁 共二頁

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

注意事項：

1. 本試題共六題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在答案卷之答案欄內，否則不予計分。

(一) (20%)說明以下名詞之定義與意義

- (1) 濕度比(humidity ratio)
- (2) 能源效率比 EER(energy efficiency ratio)
- (3) 焦耳-湯姆生係數(Joule-Thompson coefficient)
- (4) 牛頓冷卻定律(Newton's law of cooling)
- (5) 濕空氣焓值(enthalpy)

(二) (15%)溫度為 T_a 之空氣流通過一溫度為 T_i 之濕表面。若 T_i 大於 T_a 以及空氣之露點溫度(dew-point temperature)。試以空氣線圖(psychrometric chart)說明：

- (1) 空氣流與濕表面間之熱質傳
- (2) 由於 $T_i > T_a$ ，請說明總熱傳之方向是否違背熱力學第二定律。

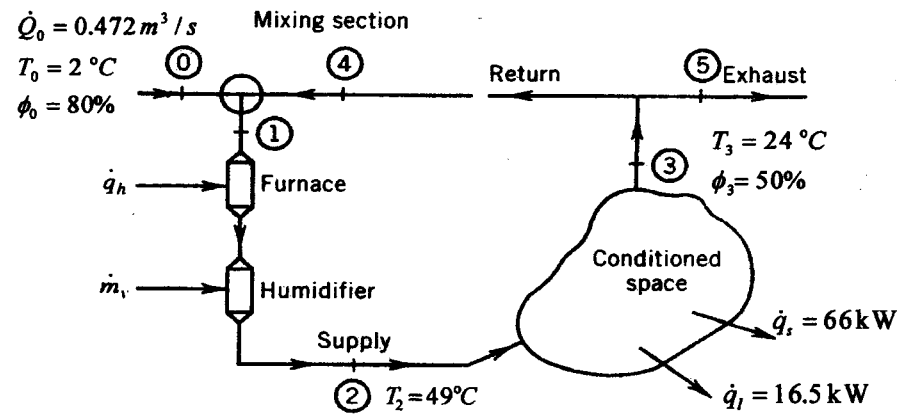
(三) (15%)關於相對濕度(relative humidity)與露點溫度，請配合空氣線圖與溫度-熵圖($T-s$ diagram)說明其定義與物理意義。

(四) (15%)在莫里耳圖(Mollier Diagram)上，比較理想氣體冷凍循環(gas refrigeration cycle)、逆卡諾循環與蒸氣壓縮式冷凍循環之特性。

(五) (15%) 如下圖，一空間欲維持在乾球溫度 24°C 與相對濕度 50%之狀態。此空間熱損失為顯熱 66 kW 與潛熱 16.5 kW，所需引入之外氣為 $0.472 \text{ m}^3/\text{s}$ ，狀態為乾球溫度 2°C 與相對濕度 80%。假設加濕器供應 93°C 之飽和蒸汽。試求：

- (1) 溫度為 49°C 之送風風量

- (2) 所需之加熱量 \dot{q}_h
- (3) 所需之加濕量 \dot{m}_v



- (六) (20%) 考慮一以 R134a 為冷媒之理想冷凍循環系統，其冷凍能力為 300 kJ/min。冷媒進入壓縮機時為壓力 140 kPa 之飽和氣體，而後被壓縮至 800 kPa。假設壓縮機之絕熱效率為 82%。試計算：
- (1) 於莫里耳圖上畫出此冷凍循環
 - (2) 節流(throttling)過後冷媒之乾度(quality)
 - (3) 性能係數(coefficient of performance)
 - (4) 壓縮機輸入功
 - (5) 冷媒質流率

注意：背面尚有參考資料

R134a 飽和性質表

| Pressure | Temp | Density (Liq.) | Density (Gas) | Enthalpy (Liq.) | Enthalpy (Gas) | Entropy (Liq.) | Entropy (Gas) |
|----------|--------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|
| [MPa] | [C] | [kg/m ³] | [kg/m ³] | [kJ/kg] | [kJ/kg] | [kJ/K-kg] | [kJ/K-kg] |
| 0.12 | -22.31 | 1365 | 6.168 | 170.7 | 385.1 | 0.8884 | 1.743 |
| 0.13 | -20.48 | 1360 | 6.652 | 173 | 386.3 | 0.8978 | 1.742 |
| 0.14 | -18.76 | 1354 | 7.135 | 175.2 | 387.3 | 0.9066 | 1.74 |
| 0.15 | -17.13 | 1349 | 7.617 | 177.4 | 388.3 | 0.9148 | 1.739 |
| 0.16 | -15.59 | 1345 | 8.098 | 179.4 | 389.3 | 0.9226 | 1.738 |
| 0.74 | 28.62 | 1193 | 36.03 | 239.7 | 414.1 | 1.137 | 1.715 |
| 0.75 | 29.08 | 1191 | 36.53 | 240.4 | 414.4 | 1.139 | 1.715 |
| 0.76 | 29.54 | 1189 | 37.03 | 241.1 | 414.6 | 1.141 | 1.715 |
| 0.77 | 29.99 | 1187 | 37.53 | 241.7 | 414.8 | 1.143 | 1.714 |
| 0.78 | 30.44 | 1186 | 38.02 | 242.4 | 415 | 1.146 | 1.714 |
| 0.79 | 30.89 | 1184 | 38.52 | 243 | 415.2 | 1.148 | 1.714 |
| 0.8 | 31.33 | 1182 | 39.03 | 243.6 | 415.5 | 1.15 | 1.714 |

R134a 過熱性質表

| Temp | Pressure | Density | Enthalpy | Entropy |
|------|----------|----------------------|----------|-----------|
| [C] | [MPa] | [kg/m ³] | [kJ/kg] | [kJ/K-kg] |
| 35 | 0.8 | 38.11 | 419.4 | 1.727 |
| 40 | 0.8 | 36.99 | 424.6 | 1.744 |
| 45 | 0.8 | 35.97 | 429.7 | 1.76 |
| 50 | 0.8 | 35.03 | 434.8 | 1.776 |
| 55 | 0.8 | 34.17 | 439.9 | 1.791 |
| 60 | 0.8 | 33.36 | 445 | 1.807 |

ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1

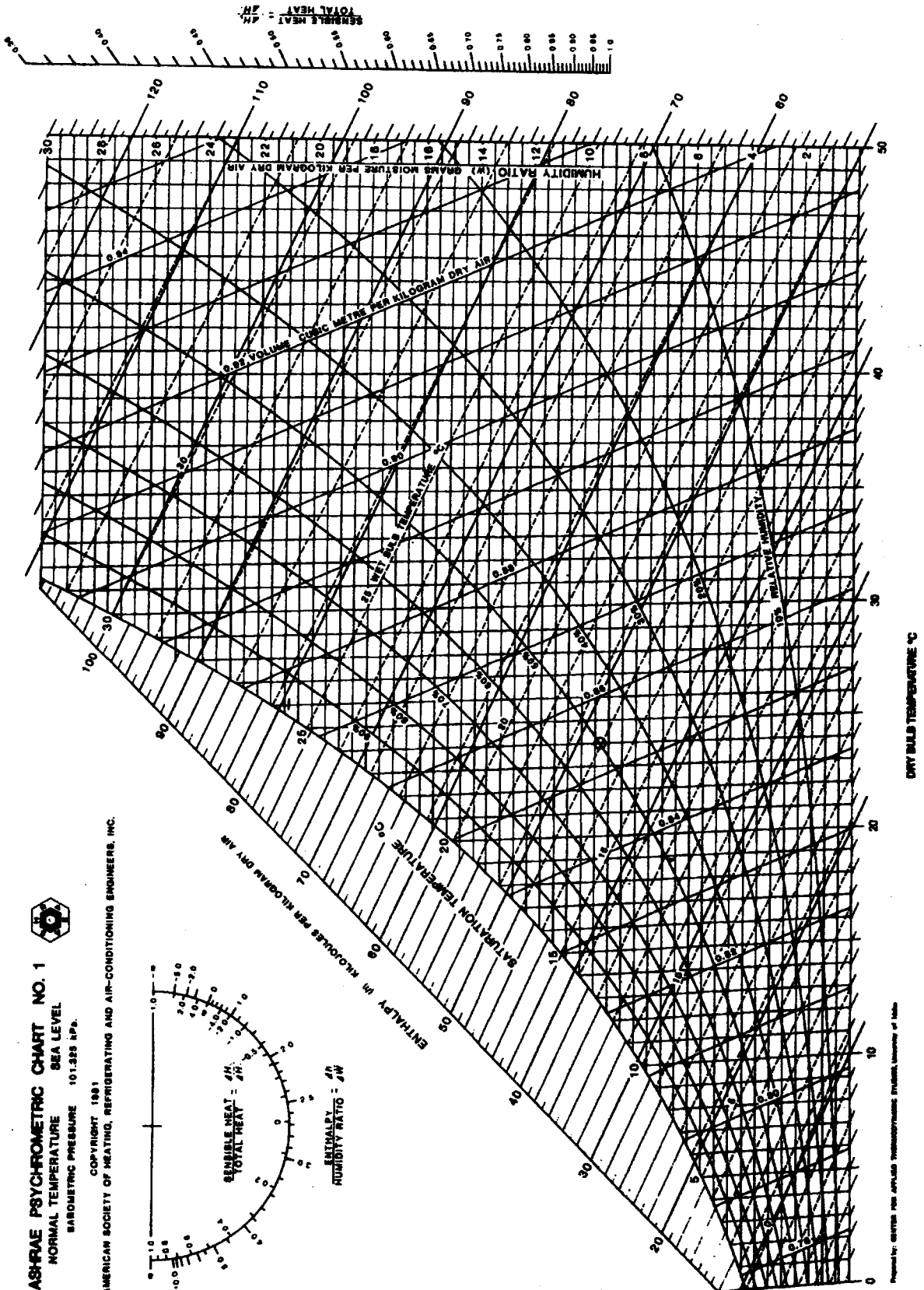
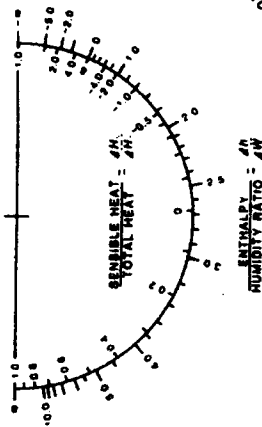
NORMAL TEMPERATURE
SEA LEVEL

BAROMETRIC PRESSURE 101.325 kPa



AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, INC.

COPYRIGHT 1981



Reprinted by permission from ASHRAE Transactions, February, University of Idaho.

DRY BULB TEMPERATURE °C

air 1 -