

國立臺北科技大學 111 學年度碩士班招生考試

系所組別：1420 能源與冷凍空調工程系碩士班乙組

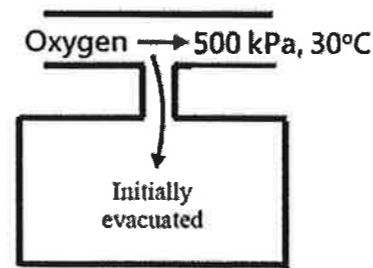
第二節 熱力學 試題

第 1 頁 共 1 頁

注意事項：

1. 本試題共五題，共 100 分。
2. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

- 一、(10%)(一)請說明熱力學中，開放系統(open system)與封閉系統(closed system)的差異 (5 分)。(二)請說明 穩流系統(steady flow system) 是什麼。(5 分)
- 二、(15%)(一)請畫出逆卡諾循環(reversed Carnot cycle)之壓力-比容(P-v)曲線，並說明其各個程序(10 分)。(二)請說明以逆卡諾循環運作的熱泵性能係數與溫度的關係，及如何提升其性能係數(5 分)。
- 三、(20%) (一)請說明「汽油引擎」(SI engine)與「柴油引擎」(CI engine)的點火方式有何不同?(5 分)(二)兩者燃燒時之壓力特性有何不同? 原因為何?(5 分)(三)請問這兩種引擎之理想循環分別為何? 請分別畫出這兩種理想循環的 壓力-比容(P-v)圖，並分別說明這兩個理想循環的各步驟。(10 分)
- 四、(25%)某一個內部空間體積 100 公升的絕熱剛性容器，連接至壓力為 500kPa、溫度 30°C 的氧氣 (Oxygen, properties: $R = 0.2598 \text{ kJ/kgK}$, $C_p = 0.918 \text{ kJ/kgK}$, $C_v = 0.658 \text{ kJ/kgK}$)管線。容器內部原為真空狀態，將容器與管線連接的閥門打開，直到容器內的壓力也達到 500kPa 才關上閥門。請計算：(一)管線中氧氣之流功(flow work, in kJ/kg) (10 分)，(二)此過程完成後容器內之氧氣溫度(10 分)，(三) 充填完成後容器內的氧氣總質量(5 分)。
- 五、(30%)有一水冷式空調機以蒸氣壓縮冷凍循環運轉，並使用 R-134a 做為工作流體。其蒸發器和冷凝器的冷媒壓力分別為 320 kPa 和 1000 kPa。壓縮機之等熵效率



為 90%。冷媒以 0.025 kg/s 的流率、飽和氣態之狀態進入壓縮機，以過冷 3.86°C 的狀態離開冷凝器。請詳列解析過程及假設。(一)畫出此冷凍循環的壓焓(P-h)圖，並說明各程序。(5 分)(二)計算蒸發器所提供的冷卻率為何?(5 分)，壓縮機輸入功率為何?(5 分)，COP 值為何?(5 分)(三) 如果將流率 0.2 kg/s 的水 (比熱 4.18 kJ/kg·K) 以 12°C 的溫度流入蒸發器而被冷卻，則流出蒸發器的水溫為幾度?(5 分) 此熱交換過程的熵產生率為何?(5 分)

Saturated refrigerant-134a—Pressure table

Press., P kPa	Sat. temp., T_{sat} °C	Specific volume, m^3/kg		Internal energy, kJ/kg			Enthalpy, kJ/kg			Entropy, kJ/kg·K		
		Sat. liquid, v_f	Sat. vapor, v_g	Sat. liquid, u_f	Evap., u_{fg}	Sat. vapor, u_g	Sat. liquid, h_f	Evap., h_{fg}	Sat. vapor, h_g	Sat. liquid, s_f	Evap., s_{fg}	Sat. vapor, s_g
280	-1.25	0.0007699	0.072352	49.97	179.50	229.46	50.18	199.54	249.72	0.19829	0.73381	0.93210
320	2.46	0.0007772	0.063604	54.92	176.61	231.52	55.16	196.71	251.88	0.21637	0.71369	0.93006
360	5.82	0.0007841	0.056738	59.44	173.94	233.38	59.72	194.08	253.81	0.23270	0.69566	0.92836
400	8.91	0.0007907	0.051201	63.62	171.45	235.07	63.94	191.62	255.55	0.24761	0.67929	0.92691
450	12.46	0.0007985	0.045619	68.45	168.54	237.00	68.81	188.71	257.53	0.26465	0.66069	0.92535
500	15.71	0.0008059	0.041118	72.93	165.82	238.75	73.33	185.98	259.30	0.28023	0.64377	0.92400
550	18.73	0.0008130	0.037408	77.10	163.25	240.35	77.54	183.38	260.92	0.29461	0.62821	0.92282
600	21.55	0.0008199	0.034295	81.02	160.81	241.83	81.51	180.90	262.40	0.30799	0.61378	0.92177
650	24.20	0.0008266	0.031646	84.72	158.48	243.20	85.26	178.51	263.77	0.32051	0.60030	0.92081
700	26.69	0.0008331	0.029361	88.24	156.24	244.48	88.82	176.21	265.03	0.33230	0.58763	0.91994
750	29.06	0.0008395	0.027371	91.59	154.08	245.67	92.22	173.98	266.20	0.34345	0.57567	0.91912
800	31.31	0.0008458	0.025621	94.79	152.00	246.79	95.47	171.82	267.29	0.35404	0.56431	0.91835
850	33.45	0.0008520	0.024069	97.87	149.98	247.85	98.60	169.71	268.31	0.36413	0.55349	0.91762
900	35.51	0.0008580	0.022683	100.83	148.01	248.85	101.61	167.66	269.26	0.37377	0.54315	0.91692
950	37.48	0.0008641	0.021438	103.69	146.10	249.79	104.51	165.64	270.15	0.38301	0.53323	0.91624
1000	39.37	0.0008700	0.020313	106.45	144.23	250.68	107.32	163.67	270.99	0.39189	0.52368	0.91558

Superheated refrigerant-134a

T °C	v m^3/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg·K	T °C	v m^3/kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg·K
					$P = 0.32 \text{ MPa } (T_{sat} = 2.46^\circ\text{C})$				
Sat.	0.06360	231.52	251.88	0.9301	Sat.	0.020313	250.68	270.99	0.9156
0					40	0.020406	251.30	271.71	0.9179
10	0.06609	237.54	258.69	0.9544	50	0.021796	260.94	282.74	0.9525
20	0.06925	245.50	267.66	0.9856	60	0.023068	270.32	293.38	0.9850
30	0.07231	253.50	276.65	1.0157	70	0.024261	279.59	303.85	1.0160
40	0.07530	261.60	285.70	1.0451	80	0.025398	288.86	314.25	1.0458
50	0.07823	269.82	294.85	1.0739	90	0.026492	298.15	324.64	1.0748
60	0.08111	278.15	304.11	1.1021	100	0.027552	307.51	335.06	1.1031
70	0.08395	286.62	313.48	1.1298	110	0.028584	316.94	345.53	1.1308
80	0.08675	295.22	322.98	1.1571	120	0.029592	326.47	356.06	1.1580