

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第1頁，共6頁

一. 選擇題 45 題 (佔 90%)

1. () 氣體在下列何種狀態下，其可用之能量最高 (A) 高溫高壓 (B) 高溫低壓 (C) 低溫高壓 (D) 低溫低壓
2. () 一焦耳之能量等於 (A) 1 牛頓-米 (B) 1 瓦特 (C) 1 牛頓/sec (D) 1 瓦特/sec
3. () 按照熱力學第二定律，經歷一個實際過程的熵值變化量 Δs 為 (A) $\Delta s < 0$ (B) $\Delta s = 0$ (C) $\Delta s > 0$ (D) $\Delta s \leq 0$
4. () 熱力學第二定律所描述的是 (A) 質量守衡 (B) 熱平衡 (C) 能量守衡 (D) 過程中能量傳輸可進行的方向
5. () 某氣體的凝結溫度為 -150.15°C ，若以凱氏溫標表示，則為 (A) 123 K (B) -123 K (C) 223 K (D) 423 K
6. () 構成卡諾循環(Carnot Cycle)的四個過程為 (A) 等溫、絕熱、等容、絕熱 (B) 等溫、絕熱、等溫、絕熱 (C) 等壓、等容、絕熱、等容 (D) 絕熱、等壓、絕熱、等容
7. () 在濕度 90% 空氣中 (A) 乾球溫度 $>$ 濕球溫度 (B) 乾球溫度 $<$ 濕球溫度 (C) 乾球溫度 = 濕球溫度 (D) 視情況而定
8. () 一理想氣體在壓力(P)、容積(V)與溫度(T)同時發生變化時，三者的關係式為 (A) $P_1 V_2 / T_2 = P_2 V_1 / T_1$ (B) $P_1 V_1 / T_2 = P_2 V_2 / T_1$ (C) $P_1 V_2 / T_1 = P_2 V_1 / T_2$ (D) $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$
9. () 下列何者為非機械式的冷凍系統 (A) 軸流式冷凍系統 (B) 離心式儲冰系統 (C) 吸收式冷凍系統 (D) 螺旋式冷凍系統
10. () 有一理想氣體分子量是 24，質量是 10kg，處於 25°C ， 0.5m^3 的容器中，此容器的壓力是 (A) 66kPa (B) 1066kPa (C) 2066kPa (D) 3066 kPa
11. () 熱力學第一定律主要在討論 (A) 動量守恆 (B) 質量守恆 (C) 能量守恆 (D) 角動量守恆
12. () 臨界溫度的定義為 (A) 氣體液化的最高溫度 (B) 液體沸騰的溫度 (C) 液體固化的溫度 (D) 氣體凝結的溫度

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第 2 頁，共 6 頁

13. ()液體的沸點隨壓力之升高而 (A)降低 (B)升高 (C)不變 (D)視液體之體積大小而定
14. ()討論理想氣體狀態方程式正確性可用 $Z=P\bar{V}/\bar{R}T$ 表示，若實際氣體密度大於理想氣體密度，則 (A) $Z>1$ (B) $Z=0$ (C) $Z<1$ (D) $Z\rightarrow\infty$
15. ()一封閉系統在定壓下所作的功為 (A)壓力×體積變化量 (B)壓力×溫度變化量 (C)壓力的平方 (D)溫度的平方
16. ()蒸發冷卻在何種天氣下最有效 (A)熱而潮濕 (B)熱而乾燥 (C)冷而潮濕 (D)冷而乾燥
17. ()蒸氣的品質(Quality)表示 (A)蒸氣的溫度 (B)蒸氣的壓力 (C)蒸氣的乾度 (D)蒸氣的內能
18. ()若容器中氣體最初的壓力為 300kPa，體積為 0.05m^3 ，當熱傳時，使氣體依照 $PV^{1.3} = \text{常數}$ 變化至體積為 0.12m^3 時所作的功為 (A)-9.5kJ (B)9.5kJ (C)-11.5kJ (D)11.5kJ
19. ()一理想的卡諾(Carnot)熱機包括 (A)兩個可逆等壓過程及兩個可逆等體積過程 (B)兩個可逆等溫過程及兩個可逆絕熱過程 (C)兩個可逆等溫過程及兩個可逆等體積過程 (D)兩個可逆等溫過程及兩個可逆等壓過程
20. ()已知卡諾循環最高溫度為 2000°C 及最低溫度為 10°C ，它的循環效率是 (A)80% (B)83.31% (C)87.54% (D)90.43%
- 21 ()熱機的熱效率定義為 (A)所作的功與所加入燃料質量之比值 (B)所產生的電與所用的熱之比值 (C)所作的功與所加入的熱之比值 (D)所作的功與所加入的電之比值
22. ()一部冷凍機，冷媒在單位時間內從另一種物質吸取的熱量稱為冷凍容量，公制冷凍噸的定義是 1000 公斤 0°C 的冰(冰的融解熱為 79.68Kcal/Kg)，在 24 小時內變為 0°C 的水時所吸收的熱量，其值為 (A)1660kcal/hr (B)3320kcal/hr (C)4980kcal/hr (D)6640kcal/hr
23. ()從溼度線圖(psychrometric chart)裏可以獲得多種重要資料，如相對溼度、絕對溼度、乾球溫度、濕球溫度和 (A)乾空氣的飽和壓力 (B)每公斤乾空氣的內能 (C)每公斤乾空

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第3頁，共6頁

- 氣的焓(enthalpy) (D)每公斤乾空氣的熵(entropy)
24. ()商業中，針對一班小般冷暖氣機的性能常使用 EER(Energy Efficiency Ratio)來判定，定義為 (A)單位製冷(製熱)能力所消耗的電費 (B)製冷(製熱)能力與消耗電率的比值 (C) 輸入功與製冷(製熱)量的比值 (D)以上皆非
25. ()冷凍機的膨脹閥或毛細管的功用為 (A)升高液體的動能 (B)降低液體的動能 (C)降低液體的溫度與壓力 (D)升高液體的溫度與壓力
26. ()四缸，四行程，總排氣量為 3000cm^3 的柴油引擎，在轉速 1500rpm，扭力 100N-m 的狀況下運轉，則每一循環運轉所需的時間為若干 sec (A)0.02 (B)0.04 (C)0.06 (D)0.08
27. () 四行程引擎有四個行程，分別為：①進氣；②動力；③排氣；④壓縮，依工作之先後排列，下列次序何者正確 (A)①②③④ (B)①④②③ (C)①④③② (D)①②④③
28. ()下列哪一個敘述是錯誤的 (A)熱可以從高溫傳至低溫 (B)熱輻射是以電磁波形式傳送 (C)功可全部轉換成熱量 (D)熱可以全部轉換成功
29. ()一卡諾熱機，若其高溫吸熱環境為 327°C ，低溫放熱環境為 27°C ，則其熱效率為 (A)10% (B)30% (C)50% (D)92%
30. ()造成地球暖化的溫室效應氣體最主要為 (A) N_2 (B) CO_2 (C) O_3 (D) NO_2
31. ()比熱的單位為 (A) kJ (B)kJ/kg (C)kJ/kg · K (D)K
32. ()水和水蒸氣混合的密閉系統，飽和水蒸汽佔總質量的 80%，其中飽和水蒸汽的比內能 $u_g=2402.3\text{ kJ/kg}$ ，飽合水的比內能為 $u_f=83.913\text{kJ/kg}$ ，系統總質量為 5kg，則系統的總內能為 (A)1938.6 kJ (B)4845.3 kJ (C)9693.1 kJ (D)12011.5 kJ
33. ()一冷凍機從冷凍庫抽取 300 kJ/min 的熱量以維持 -8°C 的冷房溫度。如果外界溫度維持在 25°C ，試問壓縮機至少須提供多少功 (A)0.112kW (B) 0.245kW (C) 0.453kW (D) 0.623kW
34. ()一個理想的 Otto 熱機，假設它的壓縮比為 8，試問此熱機的熱效率為 (A) 56.5% (B)45.4% (C)65.6% (D)32.8%

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第4頁，共6頁

35. ()在固定體積的密閉容器下，加入系統的熱等於何種物理量的變化 (A)焓 (B) 熵 (C) 功 (D)內能
36. ()水泵將 20°C，比容為 0.001m³/kg 從 0.1MPa 加壓至 0.6MPa，單位質量水泵所作的功為 (A)0 kJ (B)0.005 kJ (C)0.05 kJ (D) 0.5kJ
37. ()一卡諾循環的冷凍機，抽取 300 kJ 的熱量以維持-23°C的冷房溫度。如果外界溫度維持在 27°C，試問此冷凍循環的性能係數(COP)為 (A)3 (B) 3.5 (C) 4 (D) 5
38. ()當氣體通過渦輪機(Turbine)後 (A)溫度升高，壓力降低 (B)溫度降低，壓力升高 (C) 溫度降低，壓力降低 (D) 溫度降低，壓力不變
39. ()假設系統維持 100°C，在等壓的過程中，有 600kJ 的熱傳至外界，外界的環境溫度維持在 25°C，在這過程中的熵增生為 (A)18kJ/K (B)12 kJ/K (C)2 kJ/K (D)0.4 kJ/K
40. ()焓 (H) 與內能 (U)、壓力 (P)、體積 (V) 之關係為 (A) $U=H+PV$ (B) $H=U+PV$ (C) $H=U-P/V$ (D) $H=PV-U$
41. ()在恆溫下，某理想氣體自狀態 1 (P₁, v₁, T) 進行可逆膨脹至狀態 2 (P₂, v₂, T)；P、v、T、R 分別代表壓力、比容、溫度及氣體常數，則此過程每單位質量的氣體所作之功為何 (A) $RT \ln (V_1/V_2)$ (B) $RT (V_2-V_1)$ (C) $- RT \ln (P_1 / P_2)$ (D) $- RT \ln (P_2 / P_1)$
42. ()若 a 為密閉系統所經歷的過程，若完成下表，表中所有符號單位為 kJ/kg

過程	q(淨熱)	w(淨功)	u ₁ (初始內能)	u ₂ (最終內能)	Δu(內能變化量)
a	1000	w	u ₁	2350	550

則功 w= (A)1550 (B) 1350 (C) 450 (D) 1250 (kJ/kg)

43. ()某抽水馬達，使用 110 (V)的電壓，若額定功率為 0.5 (hp)，若使用了 20 分鐘，則輸入的功約為多少(KJ) (1 kw=1 kJ/s)(1hp=0.746 kw) ? (A)747.6 (B)647.6 (C) 547.6 (D)447.6 (KJ)

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第5頁，共6頁

44. ()一可逆熱機在 27°C 及 127°C 間操作，每一循環該熱機向低溫端放出 600kJ 的熱量，則每一循環該熱機會向高溫端吸熱 (A) 900 (B) 800 (C) 500 (D) 300 kJ
45. ()下列何種過程 $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$ (A) 等壓 (B) 等溫 (C) 等容 (D) 絕熱過程

九十七年度第二次機械產業專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：97年11月30日 13:30-15:00

第 6 頁，共 6 頁

二. 問答題 (佔 10%)：共 3 題，任選 1 題作答；每題佔 10 分；作答超過 1 題者，以分數較高的 1 題計分。

1. 參考圖 1 的冷凍循環，

已知 h_1 、 h_2 、 h_3 ，且 $h_3 = h_4$ ，求

- (1) 壓縮機所作的功 W_c ？
- (2) 蒸發器所能夠吸收的能量 Q_L ？
- (3) 冷凍效應係數 COP？

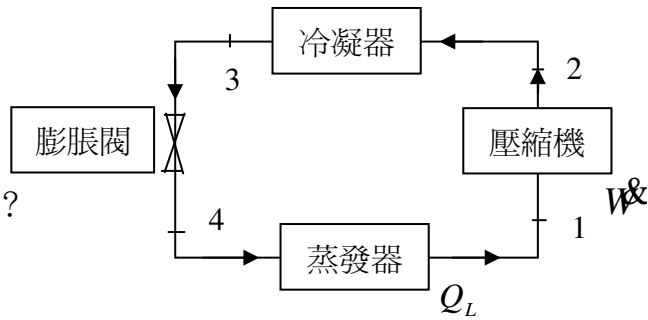


圖 1

2. 活塞總排氣量為 1500cm^3 的四行程引擎，引擎轉速為 3000rpm 時，其輸出功率為 45 馬力，當引擎效率為 85% 時，試求其制動平均有效壓力及指示馬力？

3. 初始容積為 0.1m^3 的活塞裝有 25°C ， 150kPa 的氮。活塞移動並壓縮，直到氮氣變成 1MPa ， 150°C 。壓縮過程外界所作的功為 20kJ ，試問此過程熱傳遞量為多少？(氮氣體常數 $R=0.2968\text{kJ/kgK}$ ，定容比熱 $C_v=0.745\text{kJ/kgK}$)