

臺灣菸酒股份有限公司 103 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題
 職等／甄試類別【代碼】：從業評價職位人員／冷凍【G3722】
 專業科目 2：冷凍空調自動控制、熱工學

*入場通知書編號：_____

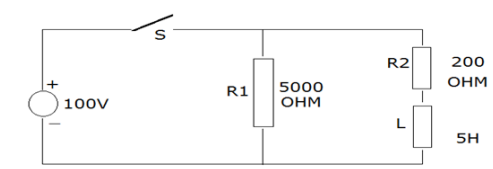
注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、甄試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
 ②本試卷一張雙面共 50 題單選選擇題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
 ③本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
 ④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。
 ⑤請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

- 【3】1.當冷凍庫內溫度計讀值顯示為-49°F溫度時，則冷凍庫內相當於多少°C？
 ① -43°C ② -44°C ③ -45°C ④ -46°C
- 【4】2.共沸混合冷媒在選用上，若以 R-22(48.8% wt)和 R-115(51.2% wt)所組合而成的冷媒，具有較低的油混合性，吐出溫度低、蒸發溫熱大優勢，故需選擇何種冷媒編號？
 ① R-134a ② R-407C ③ R-744 ④ R-502
- 【1】3.由水的三相狀態點之 P-T 圖中發現，若由液態現象轉變為氣態現象，稱為：
 ①蒸發 ②凝結 ③昇華 ④溶解
- 【2】4.系統運作進行一個循環過程時，若對系統加熱，然後系統運行對外作功產生動力，則此系統為：
 ①冷凍機系統 ②熱機系統 ③冷氣機系統 ④熱平衡系統
- 【2】5.液態水的三相狀態點的三相點溫度是：
 ① ±0°C ② 0.01°C ③ 0.1°C ④ -0.1°C
- 【3】6.當兩個不同溫度的物體接觸後，熱將會從高溫的物體逐漸傳向低溫的物體，其傳遞過程符合熱力學何種定律？
 ①第零定律 ②第一定律 ③第二定律 ④第三定律
- 【1】7.理想燃氣輪機引擎循環常以布雷登循環(Brayton cycle)操作作為理論基礎說明，其運轉過程中由壓縮機→熱交換器→渦輪機→熱交換器→壓縮機等元件所構成一個封閉式循環時，其壓縮機所扮演著何種過程？
 ①等熵壓縮 ②等壓加熱 ③等容膨脹 ④等壓放熱
- 【4】8.在不可逆的過程中所產生的熵可說為熵產生(S_{gen})，而一個過程中愈不可逆，於此過程中所產生的熵則愈大，以熵增加原理發現此過程應屬於何種型式？
 ① S_{gen} 無法判斷 ② $S_{gen}=0$ ③ $S_{gen}<0$ ④ $S_{gen}>0$
- 【2】9.熱工系統中將所有能量總和稱之為儲能(E)，其又符合能量守恆定律，而最主要是由哪些能量所組成？
 ①內能(U) + 焓(H) - 流功(PV) ②內能(U) + 動能($\frac{mV^2}{2g_c}$) + 位能($\frac{g}{g_c}mz$)
 ③內能(U) + 電能(PE) + 機械能(ME) ④內能(U) + 機械能(ME) + 位能($\frac{g}{g_c}mz$)
- 【1】10.熵是一種狀態性質，亦是宇宙中亂度的基準，與變化過程所進行的路徑為何都是無關的，其變化量只與前後狀態有關，所以熵可視為一項：
 ①點函數 ②路徑函數 ③功函數 ④微分函數
- 【4】11.理想卡諾(Carnot)熱機熱效率高，因此當有一系統進行循環時，於高溫狀態是 1,000 K 時，對系統輸入熱使得系統運作後對外做功，並排放廢熱到達低溫狀態是 300 K，因此可產生卡諾熱效率 $\eta_{th,carnot}$ 為多少%？
 ① 55% ② 60% ③ 65% ④ 70%
- 【3】12.空調冰水的防凍開關跳脫溫度，應適合設定為幾度？
 ① 0°C ② 2.0°C ③ 5.0°C ④ 15°C

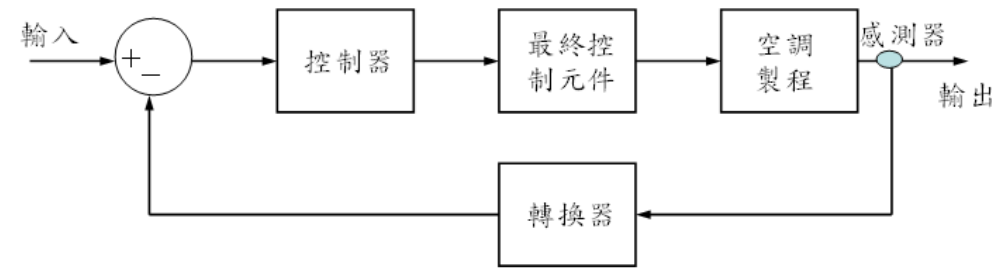
- 【4】13.冷凍空調所使用的壓縮機於控制電路中裝設 3E 電驛，下列何者無法達到 3E 電驛的功能？
 ①壓縮機過載保護 ②壓縮機逆向保護
 ③壓縮機欠相保護 ④壓縮機接地保護
- 【4】14.在一閉迴路控制系統中其特性方程式為 $S^3+9S^2+20S+10K=0$ ，若希望閉迴路穩定，使閉迴路極點均在 S 左半平面，則控制器 K 值範圍為何？
 ① K=10 ② K=15 ③ $20 \leq K \leq 25$ ④ $0 < K < 18$
- 【1】15.空調冷卻水系統其設計流量為 300gal/min 及揚程為 249ft，若循環泵效率為 75%，則驅動馬達宜設計為多少 HP？
 ① 25 HP ② 35HP ③ 45 HP ④ 55 HP
- 【2】16.電力系統中 DS、OCB 串聯電路其斷電與送電之操作順序為何？
 ①斷電時 DS 先斷 OCB 再斷 ②斷電時 OCB 先斷 DS 再斷
 ③送電時 OCB 先送 DS 再送 ④ DS 與 OCB 一起斷電與送電
- 【3】17. 1,000 kg 的水由 25°C 加熱至 65°C 時，需多少熱量？(Cp 為 1 kJ/kg_K)
 ① 20,000 kJ ② 30,000 kJ ③ 40,000 kJ ④ 50,000 kJ
- 【3】18.空調系統冰水主機及其附屬設備之啟動順序為何？
 ①冰水主機→冷卻水塔→冷卻水泵→冰水泵→空調箱
 ②冷卻水泵→冷卻水塔→冰水主機→冰水泵→空調箱
 ③空調箱→冰水泵→冷卻水泵→冷卻水塔→冰水主機
 ④空調箱→冷卻水泵→冰水主機→冰水泵→冷卻水塔

- 【4】19.空調箱之冰水二通控制閥，在風車停止運轉時，應在何位置？
 ①關機前之位置 ②全開之位置 ③半開之位置 ④全關之位置

【4】20.如【圖 20】所示，開關 S 操作時，兩端電壓最高可達多少伏特？ 【圖 20】



- ① 500 V ② 1,000 V
 ③ 1,500 V ④ 2,600 V
- 【3】21.冷凍空調溫度控制系統如【圖 21】所示，而控制器則採比例式 $K_p=0.4$ ，空調製程及感測轉換器之轉移函數分別為 $\frac{50}{(10S+1)(20S+5)}$ 及 $\frac{1}{3S+1}$ ，若外氣溫度產生 +10°C 變化，空調系統於穩態時之溫度偏差為幾度？ 【圖 21】



- ① 1.0°C ② 1.5 °C ③ 2.0 °C ④ 2.5°C
- 【1】22.當冷凍空調系統使用離心式壓縮機運轉且停機時，則離心式壓縮機油箱溫度應維持在幾度？
 ① 50 °C~60 °C ② 5 °C~15 °C ③ 35 °C~45 °C ④ 20 °C~30 °C
- 【2】23.某一變壓器電壓比為 3,300/220 V，分接頭有 2,850 V、3,000 V、3,150 V、3,300 V、3,450 V，現接於 3,300/220 V 分接頭二次側得 200 V 電壓，現在二次側電壓需維持到 220 V，則一次側分接頭應調整至哪一分接頭？
 ① 2,850 V ② 3,000 V ③ 3,150 V ④ 3,450 V
- 【1】24.對於各種型式的壓縮機之冷凍油，下列何情形會造成回油不良的現象？
 ①運轉頻率過低 ②過濾器無阻塞 ③冷凍油無漏洩 ④潤滑油無漏洩

【請接續背面】

【2】25.某戶於某月定時抄表電度值瓦時計為 600 kWhr，而乏時計為 800 kWhr，則該用戶之負載平均功率因數為幾%？

- ① 50% ② 60% ③ 70% ④ 80%

【3】26.依據風扇定律，風扇轉速與消耗功率之間成：

- ① 正比 ② 平方正比 ③ 立方正比 ④ 反比

【1】27.有一回授系統，其系統之閉迴路轉移函數是 $G(s) = \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{4}{S^2 + 4S + 4}$ ，則阻尼比 ξ 和自然無阻尼頻率 ω_n 為何？

- ① $\xi = 1; \omega_n = 2$ ② $\xi = \frac{1}{2}; \omega_n = 4$ ③ $\xi = 2; \omega_n = 1$ ④ $\xi = -\frac{1}{2}; \omega_n = -2$

【3】28.控制系統之時域的性能指標含有最大超越量、上升時間、延遲時間、安定時間，以及下列哪一個指標？

- ① 頻率響應 ② 暫態響應 ③ 穩態誤差 ④ 振盪頻率

【1】29.控制系統之頻域的性能指標含有共振頻率、共振峰值、頻帶寬度、相位邊限，以及下列哪一個指標？

- ① 增益邊限 ② 延遲函數 ③ 時間響應 ④ 極限增益

【3】30.冷凍空調系統再使用冷卻水系統變流量或可變冰水流量模式運行時，其目的是爲了：

- ① 增加運行負載，增加能耗，增加設備
② 增加流速，增加流量，增加負荷傳輸
③ 防止在部分負荷工況下，隨負荷變化使用變頻器模式調節系統流量，降低能耗
④ 增加新購設備的成本，控制複雜化，人工作業增加

【1】31.可以改善系統的阻尼特性及暫態響應，並能夠增加相對穩定度，但不利於高頻雜訊干擾，且無法改善穩態的誤差現象，此爲何種控制動作？

- ① 微分控制動作 ② 積分控制動作 ③ 比例控制動作 ④ 動態補償動作

【2】32.變頻空調 SPWM (Sinusoidal Pulse Width Modulation)將交流正弦波轉換爲鋸齒波，其波脈寬計算，若假設其採樣三角波(Sampling signal)波幅值爲 1，三角波週期時間爲 2τ ，正弦函數爲 $A \sin \omega t$ ，每半週內有 n 個三角波，脈寬爲：

- ① $4 \tau A \sin \omega t_n$ ② $2 \tau A \sin \omega t_n$ ③ $\tau A \sin \omega t_n$ ④ $1/2 \tau A \sin \omega t_n$

【3】33.空調機應用直流無刷馬達變頻，使用 PAM(Pulse Amplitude Modulation)與 PWM(Pulse Width Modulation)混成控制，對應於 PWM 調整頻率值 f ，以及馬達繞組 N ，還有馬達各極氣隙磁通量 Φ ，實際輸出感應電壓均方值爲下列何者？

- ① $120 f / N\Phi$ ② $2\pi f N\Phi$ ③ $\sqrt{3} f N\Phi$ ④ $4.44fN\Phi$

【3】34.變頻空調功率元件故障，進行量測時，其表現特徵不爲下列何種？

- ① +極與 U、V、W 極 正向電阻低於 380 Ω ② U、V、W 極與-極正向電阻低於 380 Ω
③ 任兩相驅動壓縮機電壓在 0-160V 之間並相等 ④ +極與 U、V、W 極反向導通

【1】35.空調溫度控制採用之 On-Off control 運作原理爲下列何者？

- ① 依蒸發器中央溫度感測器回授，與設定溫度比較，決定壓縮機開啓或關閉
② 依蒸發器中央溫度回授，經三層節點運算，決定壓縮機開啓或關閉
③ 依紅外線人員感知裝置，將冷風導引至人員位置
④ 依遙控器設定，決定在時間點上的壓縮機開啓或關閉

【2】36.新式智慧空調機在近端可以透過智慧手機即時連動，利用的通訊規格可爲下列何者？

- ① ZigBee protocol ② ModBus + Bluetooth module
③ 3G/4G + Ethernet communication + IR protocol ④ iBeacon

【2】37.定流量冰水主機系統(Constant Primary Flow, CPF)與一次側/二次側(Primary/ Secondary system, P/S)系統設計主要控制元件差異爲下列何者？

- ① 冰水主機設計台數差異
② 遠端採用三通閥與二通閥之設計差異
③ 管路系統一者須採用平衡閥(Check valve)另一則不用
④ 中央控制系統佈線方式

【2】38.定流量冰水主機系統(Constant Primary Flow, CPF)與一次側/二次側(Primary/ Secondary system, P/S)系統設計，在 3 台流量相同的冰水主機只開兩台的狀況下，可能的幫浦作工(Pump energy)差異爲多少%？

- ① 10-20% ② 20-30% ③ 50-60% ④ 60-75%

【1】39.一次側變流量系統(Variable Primary Flow, VPF)，係將冰水主機側的幫浦施以變頻，再加上鄰近冰水主機側的管路 Bypass valve control，其主要優勢在於溫差控制(Delta-T mitigation)需求較低能源，係因：

- ① 在冰水主機近端透過流量計(Flow meter)配合 Bypass valve control 達成溫差控制，無須使用二次側變頻幫浦
② 冰水主機起停可直接配合 Bypass valve control，利用溫度回授控制溫差，無須其他控制閥的協助
③ 冰水主機一次側幫浦利用變頻器控制可直接進行冰水升溫
④ 遠端控制設計較簡便

【2】40.馬達利用變頻器降低轉速 10%，可能節約的幫浦功(Pump)爲多少%？

- ① 10-20% ② 22-27% ③ 30-35% ④ 40%

【1】41.冷凍機熱力循環與空調機熱力循環完全相同，但冷凍機運轉效率較低的主要原因爲何？

- ① 膨脹溫度低造成 COP 低
② 壓縮機功率大造成 EER 低
③ 壓縮機功率小使電力到馬達動力轉換效率差連帶引起 EER 低
④ 冷凝散熱不足使 COP 低

【2】42.冷凍機循環節能設計重點爲何？

- ① 變頻控制 ② 櫃體絕熱保溫
③ 加強冷凝側散熱設計 ④ 壓縮機保護開關

【1】43.熱力學第二定律公式爲：

- ① 克勞秀斯不等式 ② 質能互換方程式 ③ 時間膨脹定理 ④ 波動方程式

【2】44.下列何者嚴格限定了冷凍空調循環必須加入功，才能使熱量由低溫熱庫往高溫傳遞？

- ① 熱力學第一定律 ② 熱力學第二定律
③ Navier-Stoker's equations ④ 質能互換方程式

【2】45.不計算空氣濕度狀況下，空氣焓值可採下列何式計算？

- ① $C_v t$ ， C_v 是空氣等容比熱， t 是空氣溫度
② $C_p t$ ， C_p 是空氣等壓比熱， t 是空氣溫度
③ p/ρ ， p 是大氣壓力， ρ 是空氣密度
④ mC^2 ， m 是質量， C 是光速值

【2】46.空氣內能與焓值關係式爲下列何者？

- ① $u = h$ ， u 是空氣內能， h 是焓值
② $h = u + p/\rho$ ， u 是空氣內能， h 是焓值， p 是大氣壓力， ρ 是空氣密度
③ $h - u = \eta$ (常數)， u 是空氣內能， h 是焓值
④ $h - u = C_p t$ ， C_p 是空氣等壓比熱， t 是空氣溫度， u 是空氣內能， h 是焓值

【1】47.依空氣焓值差，進行全熱交換控制，主要控制點爲下列何者？

- ① 焓差值 ② 溫差值 ③ 壓差值 ④ 質量流率

【1】48.空氣壓縮可利用容積壓縮，其中效率最高者爲下列何者？

- ① 渦卷式壓縮 ② 汽缸轉移壓縮 ③ 活塞壓縮 ④ 魯式幫浦

【1】49.露點溫度(Dew point temperature)定義爲下列何者？

- ① 空氣水分凝結起始溫度點 ② 空氣水分凝結壓力點
③ 空氣水分凝固起始溫度點 ④ 空氣流動黏滯度降低溫度點

【2】50.冷凍空調系統結合雲端與大數據分析(Big Data)，提供主要的優越性爲下列何者？

- ① 預知式維護 ② 結合人員行爲分析創造更舒適環境並衍生相關商業模式
③ 行銷管道擴張 ④ 與手機結合遠端遙控