

105 年專門職業及技術人員高等考試會計師、
不動產估價師、專利師、民間之公證人考試試題

等 別：高等考試
類 科：專利師
科 目：普通物理與普通化學

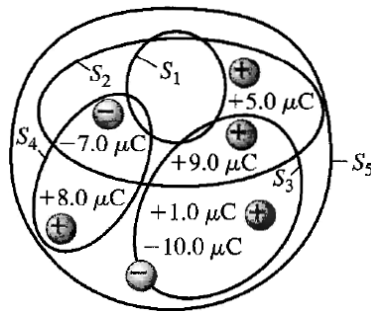
考試時間：1 小時

座號：_____

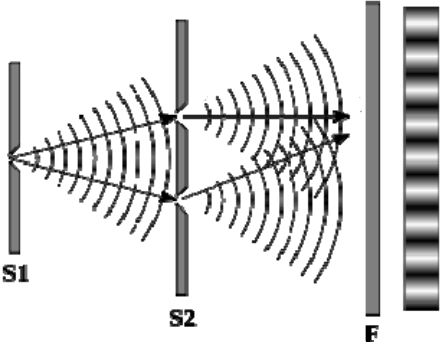
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。

- 1 一台車子在半徑為 500 m 的圓形軌道上運動，其切線加速度為 2 m/s^2 。當其切線速度達 40 m/s 時，車子所受到的總加速度的大小為何？
(A) 2 m/s^2 (B) 2.7 m/s^2 (C) 3.2 m/s^2 (D) 9.8 m/s^2
- 2 一個圓環、一個圓盤、和一顆圓球具有相同的質量及相同的半徑，當它們同時、同高度由一個斜坡上滾下來，在無滑動的情況下，何者先到達地面？
(A) 圓環 (B) 圓盤 (C) 圓球 (D) 三者同時到達
- 3 兩個半徑不同的圓柱體，其中一個圓柱體的轉動慣量是另一個圓柱體兩倍。原來都是處於靜止狀態。以相同的力矩施加於此兩個圓柱體上。當兩個圓柱體完整地接轉一圈之後，那一個圓柱體的動能比較大？
(A) 半徑較大的圓柱體 (B) 轉動慣量較小的圓柱體 (C) 轉動慣量較大的圓柱體 (D) 兩個圓柱體的動能相同
- 4 在地球上，一物體連接於懸吊的彈簧下，並以週期 $T = 10 \text{ s}$ 上下振盪。若將物體及彈簧移到重力加速度僅為地球重力加速度 40% 的火星上時，其振盪的新週期為何？
(A) 40 s (B) 10 s (C) 4 s (D) 2 s
- 5 從地球表面的逃離速度 (escape velocity) 是 11.2 km/s。有一個星球的平均密度和地球相同，但其半徑是地球的兩倍，則由此星表面的逃離速度為何？
(A) 11.2 km/s (B) $11.2 \times \sqrt{2} \text{ km/s}$ (C) 22.4 km/s (D) 44.8 km/s
- 6 長度 L 的輕繩一端繫著一質量 m 的小球，使此球以繩長為半徑在垂直面上作圓周運動。若此球通過最高點的速率為恰能維持輕繩不彎曲的最小速率，則此球在最低點的速率為何？
(A) $\sqrt{2gL}$ (B) $\sqrt{3gL}$ (C) $\sqrt{4gL}$ (D) $\sqrt{5gL}$
- 7 一繩垂掛於定滑輪上，繩的兩端分別掛有質量為 m_1 及 m_2 的物體。若忽略掛繩的質量和繩與滑輪間的摩擦力，考慮當 $m_2 > m_1$ ，二物體由靜止不動開始運動。經若干秒後， m_2 下落的距離為 y ， g 為重力加速度，則在此瞬間兩物體運動的速率為何？
(A) $\sqrt{\frac{3(m_2 - m_1)}{m_2 + m_1} gy}$ (B) $\sqrt{\frac{2(m_2 - m_1)}{m_2 + m_1} gy}$ (C) $\sqrt{\frac{(m_2 - m_1)}{2(m_2 + m_1)} gy}$ (D) $\sqrt{\frac{(m_2 - m_1)}{m_2 + m_1} gy}$
- 8 某甲與喇叭的距離為 r ，某乙與喇叭的距離為 $2r$ ，則甲與乙分別測得的聲波分貝 (decibel) 值之差為何？
($\log 2 \approx 0.3$)
(A) 0 (B) 0.3 (C) 3 (D) 6
- 9 一個一端開口、一端閉口的管子，如果能發出 500 Hz 的聲音，則它還可能發出何種頻率的聲音？
(A) 750 Hz (B) 300 Hz (C) 250 Hz (D) 200 Hz
- 10 戶外音樂會中，當有一陣風以 10 m/s 的速率從演奏者處吹向聽眾，若考慮都卜勒效應，請問此時聽眾聽到的聲音會有何變化？
(A) 聽眾聽到的樂聲不會產生頻率偏移的現象
(B) 因都卜勒效應的作用，聽者會聽到比較低頻的樂聲
(C) 因都卜勒效應的作用，聽者會聽到比較高頻的樂聲
(D) 會產生樂聲的頻率偏移，但因風速不夠大，產生的影響較為微弱
- 11 一把音叉以 440 Hz 的頻率振動，第二把音叉則以未知的頻率振動。當兩把音叉同時發出聲音時，會聽到一個音調的強度升高又降低，且每秒 3 次。則請問第二把音叉的頻率為何？
(A) 434Hz (B) 446Hz (C) 434Hz 或 446Hz (D) 437Hz 或 443Hz
- 12 用一定容氣體溫度計量溫度，如果溫度計和處於三相點狀態的 H_2O 接觸，測得溫度計的氣壓為 $8.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ 。當此溫度計和另一物接觸，氣壓變為 $9.6 \times 10^4 \text{ Pa}$ ，則物體的溫度約為何？
(A) 50°C (B) 55°C (C) 100°C (D) 110°C

- 13 CO_2 是非理想氣體，有關 CO_2 氣體膨脹，下列敘述何者正確？
 (A) CO_2 經自由膨脹後，溫度下降 (B) CO_2 經可逆等溫膨脹後，不對外做功
 (C) CO_2 經可逆等壓膨脹後，其溫度下降 (D) CO_2 經可逆絕熱膨脹後，其亂度（熵）減少
- 14 下列四種不同的氣體樣本，每一種氣體都具有相同的莫耳數、初始溫度、初始體積及初始壓力。若將每個樣本都壓縮至其初始體積的一半，那一種氣體樣品會得到最高的終端壓力？
 (A) 等溫壓縮的單原子分子氣體 (B) 絕熱壓縮的單原子分子氣體
 (C) 等溫壓縮的雙原子分子氣體 (D) 絕熱壓縮的雙原子分子氣體
- 15 已知一物體比室溫高 20°C 時，每分鐘可經由熱輻射冷卻 2°C ；當其溫度降至 10°C 時，則每分鐘可以冷卻幾 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 1°C (B) 0.5°C (C) 0.25°C (D) 0.125°C
- 16 如圖所示，六個點電荷都位於相同的平面上，五個高斯表面 S_1 ， S_2 ， S_3 ， S_4 ，和 S_5 每一個包含這個平面上的部分電荷，且每一個表面與平面相交。請問那一個表面的電通量具有最大的正值？



- 17 電容器中兩導體間的空間是真空的，假如在兩導體上的電荷加倍，電容器的電容值會如何變化？
 (A) 維持不變 (B) 與施加在電容器上的電位有關
 (C) 會增加 (D) 會減少
- 18 有關電容值分別為 $5\ \mu\text{F}$ 和 $10\ \mu\text{F}$ 的兩個電容器的串、並聯問題，請問下列敘述何者錯誤？
 (A) 兩電容器串聯後的等效電容值比單一個別電容器的電容值都小
 (B) 兩電容器以串聯方式連接時，可提供比較大的儲存能量
 (C) 當兩電容器串聯時，可使 $5\ \mu\text{F}$ 的電容器比 $10\ \mu\text{F}$ 的電容器有較大橫跨其上的電位差
 (D) 兩電容器以並聯方式連接時，可提供比較大的儲存能量
- 19 平行板電容器在它的兩塊電極板上分別有電荷 Q 和 $-Q$ 。介質常數 $K = 3$ 的介質平板插入兩電極板間的空間中。下列敘述何者正確？
 (A) 介質平板插入前的電場小於介質平板插入後的合成電場
 (B) 介質平板插入後的合成電場小於由束縛電荷造成的電場
 (C) 由束縛電荷造成的電場大於介質平板插入前的電場
 (D) 若加大 K 值，合成電場會跟著變大
- 20 在空間中有一對電荷值相等的正負兩電荷，另有一負電荷在前述的兩電荷之間移動，則下列何者為正確？
 (A) 愈靠近正電荷，則電位能愈高 (B) 愈靠近負電荷，則電位能愈高
 (C) 愈靠近負電荷，則電位愈高 (D) 在兩電荷的正中間，電位最高
- 21 一線圈在磁場中以定速旋轉而感應出電動勢，線圈的兩端再接上一個電阻，下列敘述何者是正確的？
 (A) 感應電動勢的大小和轉動頻率的平方成正比 (B) 電阻所消耗的功率和轉動頻率成正比
 (C) 電阻中的電流值不隨時間改變 (D) 電阻中的電流值和轉動頻率成正比
- 22 有關電磁波的敘述，下列何者是正確的？
 (A) 電磁波帶有能量，每單位空間中的能量和電磁波中的電場大小成正比
 (B) 電磁波帶有動量，每單位空間中的動量大小和電磁波中的磁場大小成正比
 (C) 和可見光相比，X-光的波長較短
 (D) 電磁波在任一物質中行進時，波的頻率愈高則其行進速度愈慢
- 23 有關凸透鏡的成像，下列何者是正確的？
 (A) 成像必是倒立放大實像
 (B) 做為放大鏡使用的凸透鏡，焦距愈短，則放大率愈大
 (C) 凸透鏡可做為天文望遠鏡的物鏡，其焦距愈短，則放大率愈大
 (D) 顯微鏡的目鏡是凸透鏡，其焦距愈長，則放大率愈大

- 24 有關各種光學的應用，下列敘述何者是正確的？
(A) 節能省電的 LED 燈泡的發光原理是利用電子的熱游離發射
(B) 全像攝影術 (holography) 是利用光的繞射原理
(C) 觀看 3D 電影是利用光的繞射原理
(D) 購物結帳時，用雷射光掃條碼，是利用光的反射原理
- 25 如圖所示，一可調波長的單頻光源穿過 S1 對著一相距甚近的雙狹縫 S2 照射，光源經雙狹縫穿透出來會在螢幕 F 處產生明暗相間的干涉條紋。假如調整光波長，使其光源由紅光逐漸調至藍光，則亮紋之間的間距會如何改變？
(A) 間距變大
(B) 間距變小
(C) 間距不變
(D) 資訊不足，無法辨識
- 
- 26 碳酸鈉和無水鹽酸反應生成氯化鈉、二氧化碳和水。請問反應式的正確係數依序分別為：
(A) 3, 6, 6, 3, 4. (B) 2, 2, 4, 2, 4. (C) 1, 2, 2, 1, 1. (D) 2, 2, 2, 1, 2.
- 27 參考以下反應式：
下列的分子依照擴散速率的大小作一個排序，那一項是正確的？
(A) $\text{Cl}_2 < \text{NO}_2 < \text{F}_2 < \text{NO} < \text{CH}_4$ (B) $\text{Cl}_2 < \text{F}_2 < \text{NO}_2 < \text{CH}_4 < \text{NO}$
(C) $\text{CH}_4 < \text{NO}_2 < \text{NO} < \text{F}_2 < \text{Cl}_2$ (D) $\text{F}_2 < \text{NO} < \text{Cl}_2 < \text{NO}_2 < \text{CH}_4$
- 28 下列何者化學反應不能形成聚脂纖維？
(A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ (B) $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$
(C) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{C}=\text{CHCH}_3$ (D) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{HOOC}\text{COOH}$
- 29 有物質固態密度為 0.9 克/立方公分，其液態密度為 1.0 克/立方公分。當此物質外界壓力急遽上升時將會造成：
(A) 凝固點下降 (B) 臨界點下降 (C) 沸點下降 (D) 三相點上升
- 30 下列有關 NaNO_3 , CH_3OH , C_2H_6 , 及 Ne 的沸點排序，何者正確？
(A) $\text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{NaNO}_3$ (B) $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{NaNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$
(C) $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{NaNO}_3$ (D) $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{NaNO}_3$
- 31 對於一個矽晶圓參雜硼原子的半導體的敘述，下列何者是正確的？
(A) 這是一種 p-型的半導體
(B) 這是一種藉由摻雜較矽原子多電子數之原子而產生的半導體
(C) 這是一種藉由摻雜較矽原子多質子數之原子而產生的半導體
(D) 參雜硼原子後將降低原來矽晶圓之導電度
- 32 下列那個例子，在所有的溫度下，其反應皆為自發反應？
(A) 反應焓為正，反應熵為負 (B) 反應焓為 0，反應熵為負
(C) 反應焓為正，反應熵為 0 (D) 反應焓為負，反應熵為正
- 33 下列何者分子沒有偶極矩？
(A) XeF_2 (B) H_2O (C) SCl_4 (D) ICl_3
- 34 下列那一種配位化合物，當我們用 AgNO_3 水溶液滴定时，會形成沈澱？
(A) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ (B) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (C) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$ (D) $\text{Na}_3[\text{CrCl}_6]$
- 35 $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ 的標準反應電位為 1.56 伏特，現在若知道 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ 的標準還原電位為 0.8 伏特，試問 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ 的標準還原電位？
(A) -0.76 伏特 (B) -2.36 伏特 (C) 0.76 伏特 (D) 2.36 伏特

- 36 關於 Mg^+ 離子之游離能的敘述，何者正確？
 (A) 與 Li 之游離能相等 (B) 與 Mg 之電子親和力符號相反
 (C) 與 Mg^+ 之電子親和力符號相反 (D) 與 Mg^{2+} 之電子親和力符號相反
- 37 當一溶液中的 pH 值由 3 上升至 5 時，下列何者錯誤？
 (A) pOH 值由 11 變為 9 (B) $[\text{H}^+]$ 減少 20 倍
 (C) 最後 $[\text{OH}^-]$ (在 pH = 5 時) 為 10^{-9} 體積莫耳濃度 (D) 起始 $[\text{H}^+]$ (在 pH = 3 時) 為 10^{-3} 體積莫耳濃度
- 38 在等溫 25°C 的過程當中，1.0 莫耳的單原子理想氣體的壓力是 1.0 大氣壓；體積為 24.4 升，經過一快速膨脹過程，改變成 0.5 大氣壓；體積：48.8 升，請問此膨脹過程中系統內能變化 (ΔE) 為多少？(氣體常數 $R = 8.314 \text{ J/K}$)
 (A) 1232 J (B) -1232 J (C) 0 J (D) 2464 J
- 39 一理想氣體具有 2 大氣壓 (atm) 體積為 20 升，在定溫下向 1 大氣壓環境快速膨脹至體積為 40 升，試計算此氣體做功 (work) 的值？(以氣體系統為觀點)
 (A) -20 atm.L (B) 20 atm.L (C) -40 atm.L (D) 40 atm.L
- 40 已知下列半反應之標準反應電位 E° ，
 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- \quad E^\circ = 1.36 \text{ V}$
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} \quad E^\circ = -2.73 \text{ V}$
 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn} \quad E^\circ = -0.76 \text{ V}$
 下列物種何者在標準狀態時是最好的還原劑？
 (A) Cl_2 (B) Mg (C) Zn (D) Zn^{2+}
- 41 下列反應中多少個電子發生轉移？
 $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
 (A) 8 個 (B) 10 個 (C) 12 個 (D) 2 個
- 42 某一元素其電子組態為 $[\text{Kr}] 4d^{10}5s^25p^2$ ，試問此元素為：
 (A) 非金屬 (B) 過渡金屬 (C) 金屬 (D) 鑷系元素
- 43 下列那一個雙原子分子的基態 (ground state) 電子組態為 $(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2py})^1(\pi_{2px})^1$ ？
 (A) C_2 (B) Be_2 (C) B_2 (D) Li_2
- 44 在 NO_2^- 離子的路易式 (Lewis) 結構中有多少個電子？
 (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 24
- 45 有一化學反應 $2\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{A}_2$ 為二級反應，下列變數作圖呈線性關係：
 (A) $\log [\text{HA}]$ 對 時間 (B) $1/[\text{HA}]$ 對 時間 (C) $[\text{HA}]$ 對 時間 (D) $\ln [\text{HA}]$ 對 時間
- 46 有一化學反應為：
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{g}) \quad \Delta H = +58.0 \text{ kJ/mol}$
 下列那一個是正確的平衡常數 (K_{eq}) 表達式子？
 (A) $[\text{HBr}]^2 / ([\text{H}_2][\text{Br}_2])$ (B) $[\text{HBr}]^2 / [\text{H}_2]$ (C) $[\text{HBr}] / (\sqrt{[\text{H}_2]}\sqrt{[\text{Br}_2]})$ (D) $[\text{HBr}] / \sqrt{[\text{H}_2]}$
- 47 請計算在 25°C 時，需要添加多少升的 0.010 M NaOH 溶液於 1.0 升 0.050 M HOCl 溶液中，才能使得滴定後的溶液 pH 值達到 8.0 (HOCl 的 $K_a = 3.5 \times 10^{-8}$)？
 (A) 1.0 (B) 5.0 (C) 2.0 (D) 3.9
- 48 量子數為 $n = 4, l = 3, m_l = 0$ 的軌域當中，可容納多少個電子？
 (A) 0 (B) 2 (C) 6 (D) 16
- 49 Au^{3+} 和 Ni^{2+} 的還原電位分別表示如下：
 $\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au} \quad E^\circ = +1.50 \text{ V}$
 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni} \quad E^\circ = -0.23 \text{ V}$
 請計算下列反應在 25°C 的 ΔG° 值。(1 法拉第電量 = 96500 庫侖)
 $2\text{Au}^{3+} + 3\text{Ni} \rightarrow 2\text{Au} + 3\text{Ni}^{2+}$
 (A) $+5.00 \times 10^2 \text{ kJ}$ (B) $+7.35 \times 10^2 \text{ kJ}$ (C) $-7.35 \times 10^3 \text{ kJ}$ (D) $-1.00 \times 10^3 \text{ kJ}$
- 50 如何增大下列反應的平衡常數值(K)？
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$
 (A) 增加系統的總壓力 (B) 降低系統的總壓力 (C) 增高系統的反應溫度 (D) 降低系統的反應溫度