

104 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

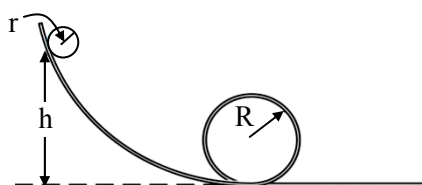
科 目：普通物理與普通化學

考試時間：1 小時

座號：\_\_\_\_\_

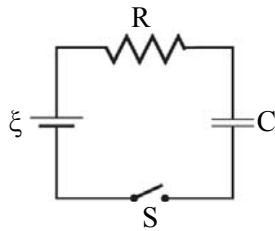
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)可以使用電子計算器。

- 對於一個在地球表面的拋體運動，例如一顆被擊出的棒球，其水平(x)與垂直(y)方向之運動型式為何？  
(A)x 等速度，y 等速度 (B)x 等速度，y 等加速度  
(C)x 等加速度，y 等速度 (D)x 等加速度，y 等加速度
- 承上題，下列有關向上拋體運動的敘述，何者正確？  
(A)物體到達最高點時，速度為零  
(B)物體到達最高點時，加速度為零  
(C)物體在上升與下降過程中，加速度大小相等但方向相反  
(D)向上拋體運動不是等加速度運動
- 一質量  $m$  的物體，在地表上空受到重力，從靜止落下，經過時間  $t$ ，忽略空氣阻力，其動量變化量為下列何者？  
(A)  $mg\sqrt{t}$  (B)  $\sqrt{mgt}$  (C)  $mgt^2$  (D)  $mgt$
- 下列何者不是等加速度運動？  
(A)自由落體運動 (B)水平拋體運動 (C)斜向拋體運動 (D)等速率圓周運動
- 一薄中空圓柱體質量  $M$ ，半徑  $r$ ，原靜止在高度  $h$  的軌道上，無滑動的滾下進入一環型半徑為  $R$  的迴圈，如圖示，中空圓柱體之轉動慣量為  $Mr^2$ ，假設能量守恆，當滾動至迴圈最頂端時之總動能為何？

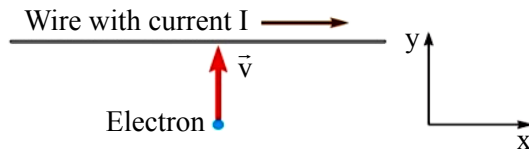


- (A)  $Mgh$  (B)  $MgR$  (C)  $Mg(h-2R)$  (D)  $MghR$
- 流體力學中的白努力 (Bernoulli) 原理所敘述為下列何者？  
(A)能量守恆 (B)速度守恆 (C)數量平衡 (D)力量平衡
- 若一音叉遵循簡諧運動 (simple harmonic motion) 而振動，前後振盪端點間的最大距離為 4.0 mm，假如音叉的振盪頻率為 420.0 Hz，請問音叉的最大振盪速度為何？  
(A) 5277 m/s (B) 527.7 m/s (C) 52.7 m/s (D) 5.27 m/s
- 已知抽水站中有一抽水機能夠在一分鐘內將 300 公斤的水由 10 公尺深的井中抽上地面，並以速度 20 公尺 / 秒噴出。試求此抽水機馬達的平均功率約為若干馬力？已知一馬力等於 746 瓦特。  
(A) 0.5 馬力 (B) 1 馬力 (C) 1.5 馬力 (D) 2 馬力
- 有一條彈性繩長度  $L$ ，其兩端被固定，當其被撥動形成駐波 (standing wave) 時，所得半波長為何？  
( $n$  為正整數)  
(A)  $2L/n$  (B)  $L/n$  (C)  $L/2n$  (D)  $L/3n$
- 已知一水壓機內之大小活塞的半徑比為 5 : 1，若在小活塞上施力 100 牛頓，則在大活塞上可舉起重物若干牛頓？  
(A) 4 牛頓 (B) 20 牛頓 (C) 500 牛頓 (D) 2500 牛頓

- 11 一卡諾熱機操作於溫度  $327^{\circ}\text{C}$  與溫度  $127^{\circ}\text{C}$  的兩個熱庫之間，在每一熱循環過程中會自高溫熱庫吸收 600 卡的熱量。試求該卡諾熱機的效率大小？已知絕對零度為  $-273.16^{\circ}\text{C}$ 。  
(A)20% (B)33% (C)60% (D)65%
- 12 下列相變化，何者為昇華 (sublimation) 現象？  
(A)液體→氣體 (B)固體→液體 (C)固體→氣體 (D)氣體→液體
- 13 在寒冷冬天，室外溫度  $-20.0^{\circ}\text{C}$ ，室內溫度  $20.0^{\circ}\text{C}$ ，熱從室內經窗戶流到室外的功率是 200.0 W，請問經過此窗戶熱傳導的空間熵 (entropy) 的總變化率 ( $\text{J/K}\cdot\text{s}$ )？  
(A)0.108 (B)1.08 (C)10.8 (D)108
- 14 所謂波的重疊原理是指當兩波交會時：  
(A)波速相加 (B)週期相加 (C)位移相加 (D)頻率相加
- 15 如圖所示的電路，假設電池的電動勢  $\xi = 60\text{ V}$ ，電阻  $R = 1.2\text{ M}\Omega$ ，電容  $C = 2.0\text{ }\mu\text{F}$ 。時間  $t = 0$  時，開關 S 關閉，開始充電。經過多少時間  $t$ ，跨過電容器之電壓為 45.0 V？

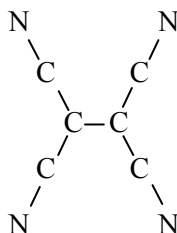


- (A)0.69 s (B)1.69 s (C)0.33 s (D)3.33 s
- 16 有一燈泡標示電壓 110 V 及電功率 55 W，試求此燈泡的電阻大小？  
(A)0.5 歐姆 (B)2 歐姆 (C)220 歐姆 (D)6050 歐姆
- 17 一條電線流通 60.0 A 電流向 +x 方向，如圖所示。一顆電子距電線 5.0 cm 垂直電線以  $2 \times 10^7\text{ m/s}$  速度朝向電線運動，電子受力的大小與方向為何？（真空導磁率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$ ）



- (A)  $7.68 \times 10^{-14}\text{ N}$ ，-x 方向 (B)  $7.68 \times 10^{-14}\text{ N}$ ，+x 方向  
(C)  $7.68 \times 10^{-16}\text{ N}$ ，+x 方向 (D)  $7.68 \times 10^{-16}\text{ N}$ ，-y 方向
- 18 有一電熱壺標示電壓 110 V 及電功率 800 W，若將此電熱壺連接在 110 伏特的電源上，試求此電熱壺約需要多久時間可將 1 公升水由溫度  $20^{\circ}\text{C}$  加熱至溫度  $100^{\circ}\text{C}$ ？已知熱功當量一卡等於 4.186 焦耳。  
(A)6 分鐘 (B)7 分鐘 (C)8 分鐘 (D)9 分鐘
- 19 法拉第定律是 1831 年，法拉第 (Faraday) 發現一導體在一磁場中可以藉由導體與磁場的相互運動，感應出何種電磁學的功能？  
(A)電荷 (B)磁場 (C)電錶 (D)電動勢
- 20 請計算操作在 2 kHz 頻率之 RLC 串聯線路的阻抗，其中  $R = 15.0\text{ }\Omega$ ， $L = 4.6\text{ mH}$ ， $C = 5.0\text{ }\mu\text{F}$ ：  
(A)92.1  $\Omega$  (B)44.5  $\Omega$  (C)89.0  $\Omega$  (D)24.6  $\Omega$
- 21 已知一微波爐輻射之微波頻率為 2.5 GHz，試求其對應的波長大小？  
(A)0.06 公尺 (B)0.12 公尺 (C)0.18 公尺 (D)0.24 公尺
- 22 若某人面對一面鏡子，並發現其身高變高了，則此鏡應為：  
(A)凹面鏡 (B)凸面鏡 (C)凹透鏡 (D)凸透鏡
- 23 水面之油膜層所產生的彩色色光，這現象是由於光的那一個性質所形成？  
(A)光的反射 (B)光的折射 (C)光的干涉 (D)光的繞射

- 24 光子的能量  $E$  和動量  $p$  之比 ( $E/p$ ) 等於光子的：  
(A)波長 (B)頻率 (C)速率 (D)傳播距離
- 25 波長  $490\text{ nm}$  的光線入射通過一單狹縫，在距離  $D = 4.0\text{ m}$  的屏幕上看到繞射 (diffraction) 條紋，在屏幕上，中央極大與第三極小的距離  $x = 2.5\text{ cm}$ ，該單狹縫之寬度為何？  
(A)  $0.24\text{ m}$  (B)  $0.24\text{ cm}$  (C)  $0.24\text{ mm}$  (D)  $0.24\text{ nm}$
- 26 根據分子軌域理論，請問  $\text{O}_2$  有多少個不成對電子？  
(A)0 (B)1 (C)2 (D)3
- 27 欲化學反應自然發生 (spontaneous)，其電池的氧化還原電位能  $\epsilon$  (cell potential) 數值範圍為何？  
(A)  $\epsilon > 0$  (B)  $\epsilon < 0$  (C)  $\epsilon = 0$  (D)  $\epsilon \neq 0$
- 28 在化學動力學中，2 級 (second order) 反應的半衰期 (half life) 與起始物濃度的關係為何？  
(A) 隨著起始物濃度變低，半衰期變長  
(B) 隨著起始物濃度變低，半衰期變短  
(C) 半衰期不會隨著起始物濃度的變化而變化  
(D) 隨著起始物濃度變低，半衰期先是變短，後來變長
- 29 核衰變 (nucleus decay) 的速率，在化學動力學的分類上是屬於：  
(A)0 級 (zero order) (B)1 級 (first order)  
(C)2 級 (second order) (D)3 級 (third order)
- 30 何種情況下會讓熵 (entropy) 對於化學反應自由能  $\Delta G$  (free energy) 的影響變大？  
(A)溫度低時 (B)溫度高時 (C)壓力大時 (D)壓力小時
- 31 請比較鈉原子、鉀原子與氯原子的體積大小。下列選項何者正確？  
(A)鉀原子 > 鈉原子 > 氯原子 (B)氯原子 > 鉀原子 > 鈉原子  
(C)鉀原子 > 氯原子 > 鈉原子 (D)氯原子 > 鈉原子 > 鉀原子
- 32  $\text{SiO}_2$  其 Si-O 鍵的鍵數 (bond order) 為：  
(A)1 (B)1.5 (C)2 (D)2.5
- 33 總壓為  $1.37\text{ atm}$  的氣體樣本中含有  $8.24$  莫耳的甲烷 ( $\text{CH}_4$ )、 $0.421$  莫耳的乙烷 ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) 和  $0.116$  莫耳的丙烷 ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )，請求出丙烷的分壓：  
(A)  $131\text{ torr}$  (B)  $0.038\text{ atm}$  (C)  $0.0181\text{ atm}$  (D)  $0.181\text{ atm}$
- 34 平衡下列化學反應式，平衡後且係數為最小整數組合，則水分子的係數為何？  
 $\_\_\_ \text{PCl}_3(\text{l}) + \_\_\_ \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \_\_\_ \text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq}) + \_\_\_ \text{HCl}(\text{aq})$   
(A)1 (B)2 (C)3 (D)5
- 35 下列量子數的組合何者錯誤？〔組合依序為： $(n, \ell, m_\ell, m_s)$ 〕  
(A)  $(6, 5, -5, \frac{1}{2})$  (B)  $(8, 2, 2, \frac{1}{2})$  (C)  $(9, 8, -4, \frac{1}{2})$  (D)  $(6, -5, -1, \frac{1}{2})$
- 36 四氰胺乙烯分子骨架如下所示，該分子內有多少 sigma 鍵及多少 pi 鍵？



- (A)9 sigma 及 9 pi 鍵 (B)9 sigma 及 7 pi 鍵  
(C)5 sigma 及 8 pi 鍵 (D)6 sigma 及 4 pi 鍵

- 37 鐵生鏽是一種氧化還原的化學反應，鐵在反應中所扮演的角色是：  
(A)氧化劑 (B)還原劑 (C)催化劑 (D)導電材料
- 38 某化學反應  $1A + 2B \rightarrow C + 2D$ ，其初始濃度和初始反應速率如下表所示：
- | [A] <sub>0</sub> | [B] <sub>0</sub> | Initial $\Delta[C]/\Delta t$      |
|------------------|------------------|-----------------------------------|
| 0.150 M          | 0.150 M          | $8.00 \times 10^{-3} \frac{M}{s}$ |
| 0.150 M          | 0.300 M          | $1.60 \times 10^{-2} \frac{M}{s}$ |
| 0.300 M          | 0.150 M          | $3.20 \times 10^{-2} \frac{M}{s}$ |
- 請問其反應速率常數值為何？  
(A)0.053 (B)1.19 (C)2.37 (D)5.63
- 39 二離子固體的晶格能和水合能分列如下，固體 KF 其晶格能  $-804 \text{ kJ/mol}$  而水合能  $-15 \text{ kJ/mol}$ ；固體 RbF 其晶格能  $-768 \text{ kJ/mol}$  而水合能  $-24 \text{ kJ/mol}$ ，和水的作用力何者最強？  
(A)兩者與水的作用力相似因為水合能都是負的 (B)KF，因為其晶格能放熱較大  
(C)RbF，因其水合能有較大負值 (D)RbF，因為其晶格能放熱較小
- 40  $\text{CO}_2$  三相點是  $5.1 \text{ atm}$  及  $-57^\circ\text{C}$ 。在壓力  $P = 630 \text{ torr}$ ，溫度  $T = 23^\circ\text{C}$  的情況下，固體  $\text{CO}_2$  (乾冰) 會發生那種現象？  
(A)仍為固態 (B)沸騰 (C)熔化為液體 (D)昇華為氣體
- 41 鉻金屬結晶時，其組成型態為體心立方。鉻原子半徑為  $1.25 \text{ \AA}$ ，請問鉻金屬的密度 ( $\text{g/cm}^3$ ) 為何？  
(Cr Mw = 52； $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$ )  
(A)5.52 (B)7.18 (C)7.81 (D)2.76
- 42  $[\text{Kr}]5s^2 4d^{10} 5p^2$  是那一個元素的基態電子組態？  
(A)Sn (B)Sb (C)Pb (D)Ge
- 43 戊烷燃燒  $\text{C}_5\text{H}_{12(\ell)} + 8\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 5\text{CO}_{2(\text{g})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$ ，其莫爾反應熱  $\Delta H_{\text{rxn}} = -3,510 \text{ kJ/mol}$ 。當燃燒釋放熱量為  $2.50 \times 10^3 \text{ kJ}$ ，將會產生多少克的二氧化碳？(原子量：C = 12，O = 16)  
(A)0.0809 g (B)3.56 g (C)31.3 g (D)157 g
- 44 以強酸水溶液來滴定弱鹼，滴定終點時，此水溶液的 pH 值為：  
(A)  $> 7$  (B) = 7 (C)  $< 7$  (D) = 7.4
- 45 純水在  $90^\circ\text{C}$  時蒸氣壓為  $0.692 \text{ atm}$ 。請使用勞特定律 (Raoult's law)，預測  $1.0 \text{ mole CsF(s)}$  溶於  $1.0 \text{ 公升水}$ ，計算該溶液的蒸氣壓為何？  
(A)0.692 atm (B)0.680 atm (C)0.668 atm (D)0.656 atm
- 46 某同位素放射物質在 5200 年衰變了 12%，則該物質的半衰期是：  
(A)590 年 (B)1700 年 (C)22000 年 (D)28190 年
- 47 電化學反應  $\text{Pt(s)} | \text{H}_2(1 \text{ atm}) | \text{H}^+(1 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+}(1 \text{ M}) | \text{Cu(s)}$ ，若改變反應條件，下列何者可以提高電池的輸出電壓？  
(A)降低  $\text{H}_2(\text{g})$  氣壓 (B)加大銅電極的面積和質量  
(C)降低酸  $\text{H}^+(\text{aq})$  濃度 (D)降低銅離子  $\text{Cu}^{2+}$  濃度
- 48 HI 的沸點是  $-35^\circ\text{C}$ ，蒸發熱 ( $\Delta H_{\text{vap}}$ ) 為  $21.16 \text{ kJ/mol}$ 。計算其蒸發熵值 ( $\Delta S_{\text{vap}}$ )：  
(A)598 J/K·mol (B)68.6 J/K·mol (C)75.2 J/K·mol (D)89.3 J/K·mol
- 49 根據分子軌域理論，計算 NO 的鍵數 (bond order) 為何？  
(A)1.5 (B)2 (C)2.5 (D)3
- 50 自然發生 (spontaneous) 的化學反應，其自由能  $\Delta G$  (free energy) 數值範圍為何？  
(A)  $\Delta G > 0$  (B)  $\Delta G = 0$  (C)  $\Delta G < 0$  (D)  $\Delta G \neq 0$