

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

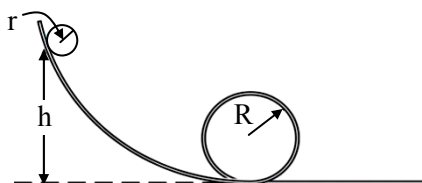
座號：_____

※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。

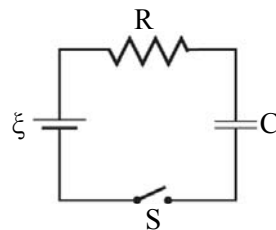
(三)可以使用電子計算器。

- 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？

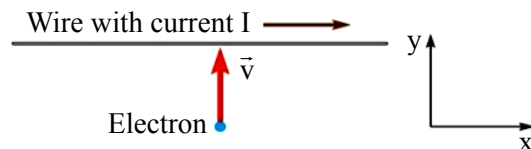


- (A) Mgh (B) MgR (C) $Mg(h-2R)$ (D) $MghR$
- 流體力學中的白努力 (Bernoulli) 原理所敘述為下列何者？
(A)能量守恆 (B)速度守恆 (C)數量平衡 (D)力量平衡
- 若一音叉遵循簡諧運動 (simple harmonic motion) 而振動，前後振盪端點間的最大距離為 4.0 mm ，假如音叉的振盪頻率為 420.0 Hz ，請問音叉的最大振盪速度為何？
(A) 5277 m/s (B) 527.7 m/s (C) 52.7 m/s (D) 5.27 m/s
- 已知抽水站中有一抽水機能夠在一分鐘內將 300 公斤的水由 10 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°C 與溫度 127°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°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 $\rightarrow$ 氣體 (B) 固體 $\rightarrow$ 液體 (C) 固體 $\rightarrow$ 氣體 (D) 氣體 $\rightarrow$ 液體
- 13 在寒冷冬天，室外溫度 -20.0°C ，室內溫度 20.0°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 ？

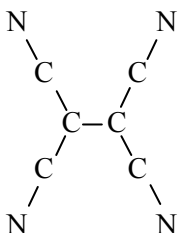


- (A) 0.69 s (B) 1.69 s (C) 0.33 s (D) 3.33 s
- 16 有一燈泡標示電壓 110 V 及電功率 55 W ，試求此燈泡的電阻大小？
(A) 0.5 歐姆 (B) 2 歐姆 (C) 220 歐姆 (D) 6050 歐姆
- 17 一條電線流通 60.0 A 電流向 $+x$ 方向，如圖所示。一顆電子距電線 5.0 cm 垂直電線以 $2 \times 10^7\text{ m/s}$ 速度朝向電線運動，電子受力的大小與方向為何？（真空導磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$ ）



- (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°C 加熱至溫度 100°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) $92.1\text{ }\Omega$ (B) $44.5\text{ }\Omega$ (C) $89.0\text{ }\Omega$ (D) $24.6\text{ }\Omega$
- 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 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 m (B) 0.24 cm (C) 0.24 mm (D) 0.24 nm
- 26 根據分子軌域理論，請問 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 ε (cell potential) 數值範圍為何？
(A) $\varepsilon > 0$ (B) $\varepsilon < 0$ (C) $\varepsilon = 0$ (D) $\varepsilon \neq 0$
- 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 ΔG (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 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 atm 的氣體樣本中含有 8.24 莫耳的甲烷(CH_4)、 0.421 莫耳的乙烷(C_2H_6)和 0.116 莫耳的丙烷(C_3H_8)，請求出丙烷的分壓：
(A) 131 torr (B) 0.038 atm (C) 0.0181 atm (D) 0.181 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, ℓ, m_ℓ, 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] ₀ | [B] ₀ | 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 kJ/mol 而水合能 -15 kJ/mol ；固體 RbF 其晶格能 -768 kJ/mol 而水合能 -24 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 CO_2 三相點是 5.1 atm 及 -57°C 。在壓力 $P = 630 \text{ torr}$ ，溫度 $T = 23^\circ\text{C}$ 的情況下，固體 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 (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°C 時蒸氣壓為 0.692 atm 。請使用勞特定律 (Raoult's law)，預測 1.0 mole CsF(s) 溶於 1.0 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 Cu^{2+} 濃度
- 48 HI 的沸點是 -35°C ，蒸發熱 (ΔH_{vap}) 為 21.16 kJ/mol 。計算其蒸發熵值 (ΔS_{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 ΔG (free energy) 數值範圍為何？
(A) $\Delta G > 0$ (B) $\Delta G = 0$ (C) $\Delta G < 0$ (D) $\Delta G \neq 0$