

112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

代號：3701
頁次：6-1

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答案。

(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。

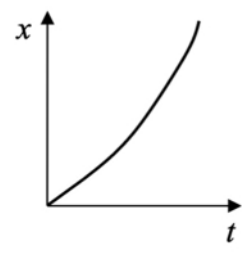
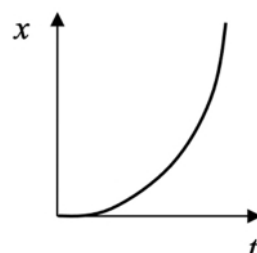
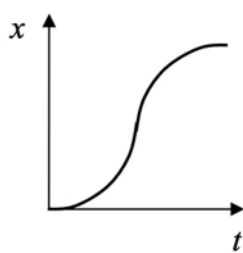
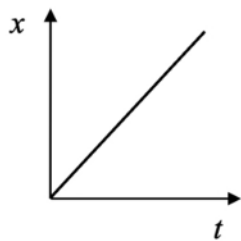
(三)可以使用電子計算器。

- 1 一架投石機以 45 度仰角從地面上發射石彈，若不考慮空氣阻力的影響，將石彈的運動視為自由拋體運動，測量投出的石彈需時 3.0 秒落地，則投射機投出石彈的水平距離約為多少？

(A) 30 m (B) 45 m (C) 120 m (D) 450 m

- 2 一台滑車從長斜面上以初速為零受重力作用自由滑下，觀察並記錄滑車在斜面上移動距離 (x) 對時間 (t) 的圖形應該最接近下面何者所示？(長斜面與滑車間的摩擦力可以忽略)

(A) (B) (C) (D)



- 3 一輛質量為 2000 kg 的汽車在半徑為 50 m 的水平道路上以 108 km/h 的速度繞圈。假設重力場強度 (gravitational field strength) 為 9.8 N/kg。若要使汽車不會打滑，輪胎與地面的摩擦係數至少要多大？

(A) 0.46 (B) 0.92 (C) 1.38 (D) 1.84

- 4 一長 10.2 m、質量 40 kg 的梯子靠在光滑無摩擦的牆壁上。梯子的下端靜止於地面，梯子的上端距離地面的高度為 10 m。假設梯子的質量均勻分布，因此其質心位於梯子的中央，重力場強度 (gravitational field strength) 為 9.8 N/kg。當一位質量為 60 kg 的人爬到梯子距地面 2/3 的高度時，牆壁作用在梯子上的力為何？

(A) 29.6 N (B) 59.1 N (C) 88.7 N (D) 118.2 N

- 5 一個物體拋射出去在空中爆炸分裂成數個裂片，請問爆炸前後瞬間下面那個守恆結果最不可能成立？

(A) 質量守恆 (B) 動量守恆
(C) 角動量守恆 (D) 機械能 (動能 + 重力位能) 守恆

- 6 一個自動化工廠內，利用輸送帶載送貨品到集貨處。機械手臂每秒鐘將一個貨品放置於輸送帶上，放置時相對於地面無相對速度。貨品的質量為 0.4 kg，同時間有 20 個貨品同時位於輸送帶上，輸送帶之移動速度為 0.5 (m/s)。若不考慮系統的摩擦力，請問輸送帶馬達平均需要出多少力才能維持輸送帶之速度？

(A) 0.2 N (B) 2 N (C) 4 N (D) 40 N

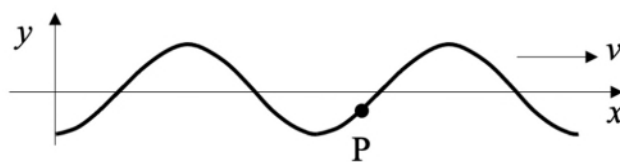
- 7 地球公轉時間為 365 天，火星公轉為 687 天，地球距離太陽為 1AU，請問火星距離太陽應該約為：

(A) 1.52 AU (B) 1.88 AU (C) 2.58 AU (D) 3.53 AU

- 8 一棟大樓的頂樓水塔滿水位距地面高度為 50 m。在距地面 30 m 處設置的水閥，其洩水的最可能的流速為：

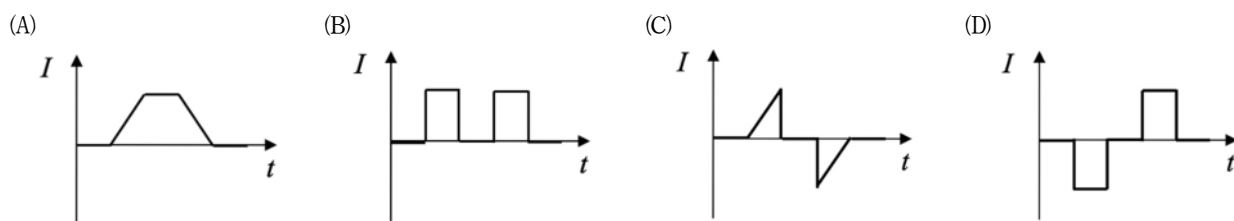
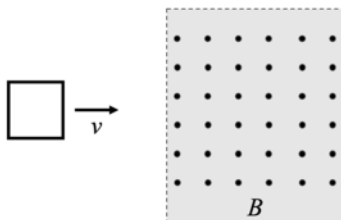
(A) 2 (m/s) (B) 10 (m/s) (C) 20 (m/s) (D) 33 (m/s)

- 9 一條彈性繩上有一波往 $+x$ 方向傳遞，某個瞬間的波形如下圖所示。請問繩子在 **P** 點的瞬時速度應該是什麼方向？



- (A) $+x$ 方向 (B) $+y$ 方向 (C) $-y$ 方向 (D) 切線方向
- 10 已知 $1 \text{ atm} = 101 \text{ kPa}$ ，水的汽化潛熱 (latent heat of vaporization) 為 $2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$ ，水的密度為 1000 kg/m^3 ，蒸汽的密度為 0.6 kg/m^3 。一有活塞的圓筒內裝著 1 kg 的水，溫度為 100°C 。則當水固定在一大氣壓之下轉變為 100°C 的蒸汽時，其內能變化多少？
- (A) 418 kJ (B) 1255 kJ (C) 2092 kJ (D) 2929 kJ
- 11 假設有一個在溫度 $T_H = 1000 \text{ K}$ 和 $T_L = 300 \text{ K}$ 之間運作的卡諾引擎 (Carnot engine)。該引擎在每一次循環當中產生 1400 J 的功，則在一次循環當中，該引擎的工作物質 (working substance) 將由於輸送至低溫熱庫的熱量導致其熵 (entropy) 變化多少？
- (A) 2.0 J/K (B) -2.0 J/K (C) 6.67 J/K (D) -6.67 J/K
- 12 一個光學工程師要設計一個鏡片鍍膜，希望 500 nm 波長的綠光在通過鏡片後比鏡片沒有鍍膜時能增加 90 度的相位，若他想使用 Si_3N_4 作為材料，折射率約為 2.0 ，請問他需要設計多厚的鍍膜？
- (A) 67.5 nm (B) 125 nm (C) 250 nm (D) 500 nm
- 13 如果將耳朵緊貼在一根長度為 68 cm 的塑膠管的一端，假設在塑膠管內空氣中的聲速為 340 m/s ，則耳朵從塑膠管中所聽到存在於房間中的背景噪音的基頻為多少？
- (A) 62.5 Hz (B) 125 Hz (C) 250 Hz (D) 500 Hz
- 14 已知聽覺底限值 (threshold of hearing) 為 10^{-12} W/m^2 。一揚聲器所發出的聲功率 (acoustic power) 為 0.8 W 。假設此聲波的行為如同點波源般在所有的方向上均勻發送，則距離該揚聲器多遠可測得強度級 (intensity level) 為 90 dB ？
- (A) 4 m (B) 8 m (C) 12 m (D) 16 m
- 15 一固定聲源發出 1000 Hz 的聲波。該聲波在傳播的過程中被一個以 17 m/s 的速度向聲源移動的物體反射。假設聲波的速度為 340 m/s ，則位於聲源旁的靜止觀測者所測得的反射波的頻率為何？
- (A) 1015 Hz (B) 1051 Hz (C) 1105 Hz (D) 1150 Hz
- 16 一非導電環形平面的內半徑為 a 、外半徑為 b 。假設其具有均勻的表面電荷密度 (surface charge density) σ ，則在中央軸上，至環形平面的中心距離 y 處的電場強度為何？ (k 為庫侖常數)
- (A) $2\pi\sigma k \left[1 - \frac{y}{(a^2 + y^2)^{1/2}} \right]$ (B) $2\pi\sigma k \left[1 - \frac{y}{(b^2 + y^2)^{1/2}} \right]$
- (C) $2\pi\sigma ky \left[\frac{1}{(a^2 + y^2)^{1/2}} - \frac{1}{(b^2 + y^2)^{1/2}} \right]$ (D) $2\pi\sigma ky \left[\frac{1}{(b^2 + y^2)^{1/2}} - \frac{1}{(a^2 + y^2)^{1/2}} \right]$
- 17 一個半徑為 R 的導體球，其上帶有靜電荷為 Q ，那一個靜電學敘述有誤？
- (A) 電荷均勻分布在表面，電荷密度為 $Q/4\pi R^2$
- (B) 整個球體的電位都相等，與無窮遠位置的電位差為 $Q/4\pi\epsilon_0 R$
- (C) 導體球的電容值為 $8\pi\epsilon_0 R$
- (D) 球體內部的電場為 0

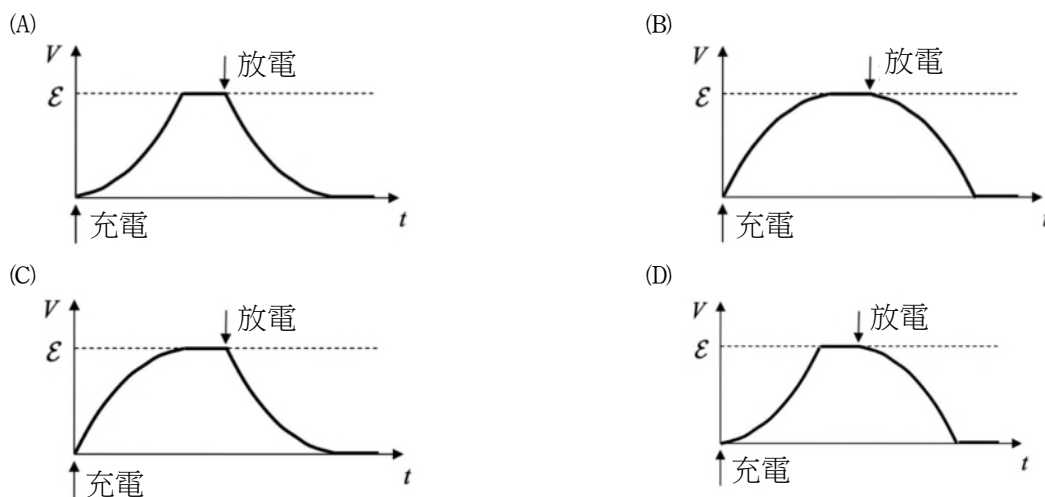
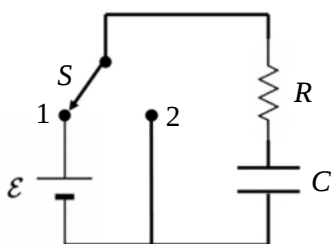
- 18 一個正方形導線線圈如圖所示以等速 v 通過一個均勻磁場的區域到其右側，其區域形狀如圖中陰影所示，磁場方向為朝紙外。請問在過程中，線圈內部的電流應該如下面那個圖？電流逆時針流動為正向。



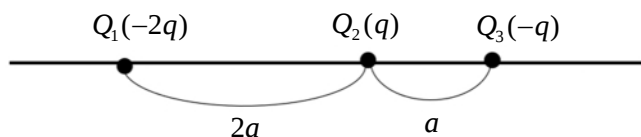
- 19 有位工程師想利用電流的磁效應來檢查導線的位置和走向。他讓直流電流通過在地板下方平行地面但未知走向的導線，在地板上方使用小指南針的偏轉來檢查，在指南針的偏轉最顯著的位置，發現磁力線方向朝東。請問導線和電流的方向應該是？

- (A) 導線南北走向，電流朝北
(B) 導線南北走向，電流朝南
(C) 導線東西走向，電流朝東
(D) 導線東西走向，電流朝西

- 20 一個工程師想利用電容充放電來檢測一個新產品電容。他使用如下圖的電路，將電容 C 串聯一個電阻 R 並使用開關 S 來控制充放電。 S 連結端子 1 為充電過程， S 連結端子 2 則為放電過程。如果他測量電容 C 兩端的電壓降，和時間的關係應該呈現那種情形？



- 21 將三個電荷， $Q_1 = -2q$ ， $Q_2 = q$ 和 $Q_3 = -q$ 按照下面的圖示排成一直線，則在三個電荷上的靜電力方向為：



- (A) Q_1 朝右， Q_2 朝右， Q_3 朝左
(B) Q_1 朝左， Q_2 朝左， Q_3 朝右
(C) Q_1 朝右， Q_2 不受力， Q_3 朝左
(D) Q_1 朝右， Q_2 朝左， Q_3 朝左
- 22 將下面各種不同電磁波的光子動量由高到低做排序：①可見光 ②紅外光 ③微波 ④X 射線
(A) ①②③④ (B) ③②①④ (C) ④①②③ (D) ④③②①
- 23 假設一直徑為 2 cm 的眼睛的明視近點 (near point) 在 25 cm 處，其明視遠點 (far point) 在 2 m 處，透鏡的焦度 (focal power) 為焦距的倒數 ($\frac{1}{f}$)，單位是 D ($\frac{1}{公尺}$) 則其調節能力 (power of accommodation) 是多少？
(A) 0.5 D (B) 1.5 D (C) 2.5 D (D) 3.5 D
- 24 在雙狹縫實驗 (double-slit experiment) 中，光源的波長為 500 nm，狹縫間距為 24 μm ，狹縫寬度為 5 μm 。同時考慮來自兩個狹縫的光的干涉以及通過每個狹縫的光的繞射，則繞射包絡 (diffraction envelope) 的中央峰 (central peak) 內有幾條干涉亮紋 (bright interference fringes)？
(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9
- 25 一個彈簧和一個質點可以形成一個振動體，其振動頻率與彈簧 (彈性) 常數和質點質量有關。若將彈簧切為等長的兩段，再將兩段並聯與原質點形成一新的振動體，其振動頻率應該是原來的多少倍？
(A) 4 倍 (B) 2 倍 (C) 不變 (D) 1/2 倍
- 26 下列鹽類化合物何者溶於水中會產生最低的 pH 值？
(A) AlCl_3 (B) KCl (C) BeCl_2 (D) NaCl
- 27 下列何種化合物會與 Br_2 迅速反應？
(A) benzene (B) hexane (C) 1-hexene (D) 1-hexanol
- 28 將 250 毫升 0.550 M 的 Na_2SO_4 稀釋到 1.25 升，溶液中的鈉離子的體積莫耳濃度是多少？
(A) 0.110 M (B) 0.138 M (C) 0.220 M (D) 0.275 M
- 29 當氯化鈉水溶液的濃度從 1.0 M 增加到 2.0 M 時，下列那些溶液的特性會降低？①密度 ②凝固點 ③導電度
(A) 只有① (B) 只有② (C) 只有①和③ (D) 只有②和③
- 30 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} 是 2.0×10^{-3} 。 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 的飽和溶液的 pH 值是多少？
(A) 11.30 (B) 12.65 (C) 12.90 (D) 13.20
- 31 氧氣(O_2)溶在水中主要是因為下列那一種分子間作用力？
(A) 離子-偶極作用力 (B) 誘導偶極作用力 (C) 氫鍵 (D) 偶極-偶極作用力
- 32 在甲酸 HCOOH 的路易斯結構中，有多少對鍵結電子與孤對電子？
(A) 4 對鍵結，2 對孤對 (B) 4 對鍵結，5 對孤對
(C) 5 對鍵結，0 對孤對 (D) 5 對鍵結，4 對孤對

- 33 下列的分子中有幾個屬於極性分子？

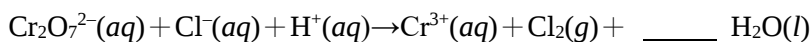


- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

- 34 根據 VSEPR 理論，分子 BrF₄ 的幾何形狀應該為何者？

- (A) 直線 (B) 四面體 (C) 平面正方形 (D) 雙三角錐

- 35 平衡下列化學方程式並計算出其水分子的係數為何？

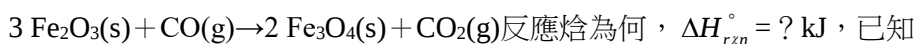


- (A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 14

- 36 下列情況何者為吸熱反應？

- (A) 水結冰 (B) 丙烷燃燒
(C) 將一杯熱咖啡放置桌上冷卻 (D) 酒精揮發

- 37 計算出下列反應之 ΔH_{rxn}° ：



化合物 $\Delta H_f^\circ (\text{kJ/mol})$

Fe₂O₃(s) -824

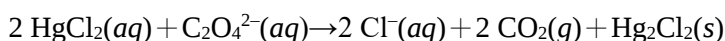
Fe₃O₄(s) -1118

CO(g) -111

CO₂(g) -394

- (A) +277 kJ (B) -47 kJ (C) -577 kJ (D) -111 kJ

- 38 下列反應其起始速率 (initial rates) 如表格所示。此反應之速率方程為何？



[HgCl ₂] (M)	[C ₂ O ₄ ²⁻] (M)	Rate (M/s)
0.10	0.10	1.3×10 ⁻⁷
0.10	0.20	5.2×10 ⁻⁷
0.20	0.20	1.0×10 ⁻⁶

- (A) Rate = $k[\text{HgCl}_2][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^{-2}$ (B) Rate = $k[\text{HgCl}_2][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^{-1}$
(C) Rate = $k[\text{HgCl}_2]^2[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$ (D) Rate = $k[\text{HgCl}_2][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]^2$

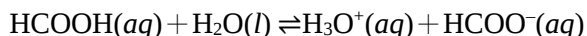
- 39 NOCl 的熱分解是二級反應，並且在 160°C 下消失的 NOCl 的速率常數 k 為 0.0037 M⁻¹ s⁻¹。初始濃度為 0.043 M 的 NOCl 在 160°C 下經過 20.0 分鐘後，濃度是多少？

- (A) 0.00051 M (B) 0.036 M (C) 0.040 M (D) 0.042 M

- 40 下列那一個不屬於氣體動力學理論中的假定：

- (A) 氣體由隨機、無休止運動的粒子組成
(B) 當氣體粒子碰撞時，會損失動能
(C) 氣體粒子之間不吸引也不排斥對方
(D) 相比容器的大小，氣體粒子的大小可以忽略不計

- 41 下列反應之平衡方程式為何？



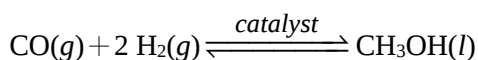
$$(A) K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$(B) K_c = \frac{[\text{HCOOH}][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}$$

$$(C) K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

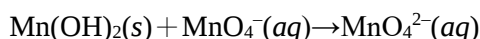
$$(D) K_c = \frac{[\text{HCOOH}]}{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCOO}^-]}$$

- 42 一氧化碳可以與氫氣反應產生甲醇且為一放熱反應，改變那一個因素可以使平衡向左？



- (A)降低溫度 (B)增加溫度 (C)加入更多一氧化碳 (D)移除水分

- 43 當下列反應在鹼性條件下平衡時， $\text{Mn}(\text{OH})_2(s)$ 和 $\text{MnO}_4^{2-}(aq)$ 的係數比是多少？

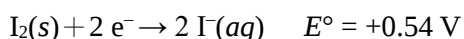


- (A) 3 : 1 (B) 1 : 3 (C) 1 : 4 (D) 1 : 5

- 44 下列那一種無法作為氧化劑？

- (A) S^{2-} (B) SO_3^{2-} (C) SO_4^{2-} (D) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

- 45 考慮下列反應式在標準條件下之標準還原電位，下列敘述何者正確？



- (A) $\text{Al}^{3+}(aq)$ 比 $\text{I}_2(s)$ 為更強氧化劑； $\text{I}^-(aq)$ 比 $\text{Al}(s)$ 為更強還原劑
(B) $\text{I}_2(s)$ 比 $\text{Al}^{3+}(aq)$ 為更強氧化劑； $\text{Al}(s)$ 比 $\text{I}^-(aq)$ 為更強還原劑
(C) $\text{Al}(s)$ 比 $\text{I}^-(aq)$ 為更強氧化劑； $\text{Al}^{3+}(aq)$ 比 $\text{I}_2(s)$ 為更強還原劑
(D) $\text{I}^-(aq)$ 比 $\text{Al}(s)$ 為更強氧化劑； $\text{I}_2(s)$ 比 $\text{Al}^{3+}(aq)$ 為更強還原劑

- 46 下列元素中何者具有最小原子半徑？

- (A) Ca (B) As (C) Mn (D) Ni

- 47 下列元素中何者具有最高的第一游離能？

- (A) Ba (B) I (C) Rb (D) Bi

- 48 基態的硫原子有著電子配置 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 。有多少個軌域至少被一個電子占據？

- (A) 3 (B) 5 (C) 8 (D) 9

- 49 對於下列那種躍遷，氫原子吸收的光子波長最長？

- (A) $n = 1$ 到 $n = 2$ (B) $n = 3$ 到 $n = 2$ (C) $n = 5$ 到 $n = 6$ (D) $n = 7$ 到 $n = 6$

- 50 1.00 克的那種化合物含有最多的原子？

- (A) CO (B) C_2H_6 (C) C_6H_6 (D) Kr，原子量 83.8