

108 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

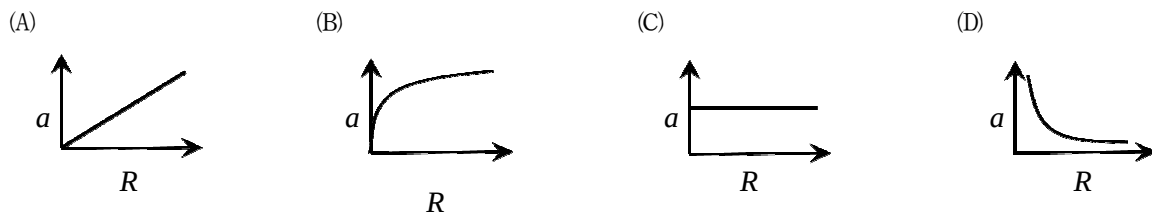
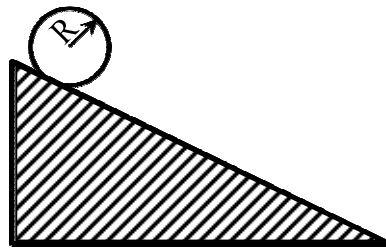
代號：3701
頁次：6-1

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

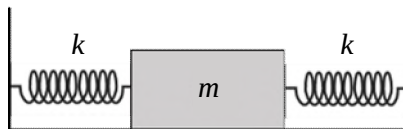
座號：_____

※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 甲生以與水平方向呈 45 度角向上拋一顆球。如不計空氣阻力，則當球被釋放時，所受到的加速度為多少？
(A) 向上 9.8 m/s^2 (B) 向上 4.9 m/s^2 (C) 向下 9.8 m/s^2 (D) 0 m/s^2
- 2 甲生拉一艘遊艇所施加的作用力為 $\vec{F} = (1.2\hat{x} + 2.3\hat{y})\text{N}$ 。該遊艇行進的位移方向為沿著一條直線並行進位移為 $\Delta\vec{r} = (380\hat{x} + 460\hat{y})\text{m}$ 。則甲生拉遊艇所做的功大小為何？
(A) 456 J (B) 1514 J (C) 1058 J (D) 3120 J
- 3 如下圖所示，有一圓柱體其半徑為 R ，自一斜面上自靜止滾下斜面，若其運動過程為純滾動運動（圓柱體在斜面上不打滑），則其質心之加速度 a 與其半徑 R 之關係為何？

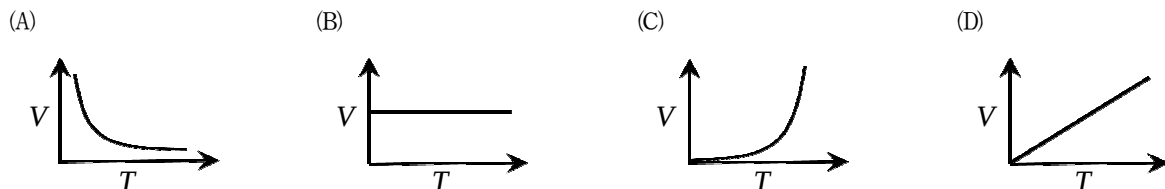
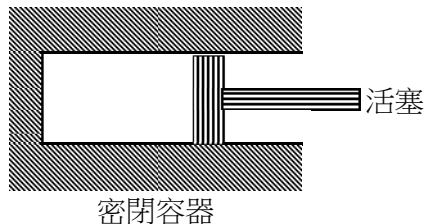


- 4 有一旋轉輪，輪中心有一鉛直轉軸。輪旋轉時，由上方觀察，轉輪旋轉方向是逆時鐘。試問，輪的角動量的方向為何？
(A) 鉛直向上 (B) 鉛直向下
(C) 沿輪圓周的切線方向，且與旋轉方向相反 (D) 沿輪圓周的切線方向，且與旋轉方向相同
- 5 如圖，若不計地面摩擦力，則此系統中，質量 m 的木塊進行簡諧振盪時，振盪週期 (T) 為多少？



- (A) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (B) $T = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (C) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$ (D) $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$
- 6 若有一行進波其位移可表示為： $y(x, t) = 2.6 \cos(0.48x + 0.24t)$ ，其中 x 與 y 的單位是公尺 (m)，時間 (t) 的單位為秒 (s)。請問該行進波的速度大小為何？
(A) 0.5 m/s (B) 1 m/s (C) 5 m/s (D) 10 m/s

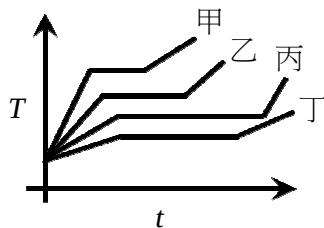
- 7 如下圖所示，一密閉容器內有一莫耳之理想氣體，容器之一端為活塞可調節氣體之體積 V ，若將容器內氣體之壓力 P 固定，下列何者為在熱力學平衡狀況下，此氣體之體積 V 與其溫度 T 之關係？



- 8 迎面而來的救護車所鳴發出的警笛聲，波長或波速有何特徵？

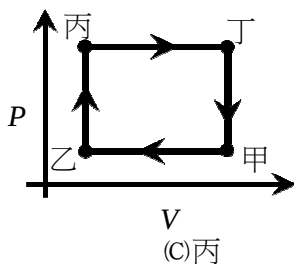
(A)波長變長 (B)波長變短 (C)波速變快 (D)波速變慢

- 9 下圖為甲、乙、丙、丁四種相同質量之固體經加熱而熔化為液體過程中溫度 T 與加熱時間 t 之關係，若加熱時每單位時間所提供之熱量相同且過程中無熱量之損失，則此四種物質中何者之熔化熱最大？



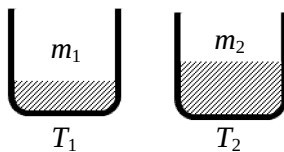
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- 10 下圖為一系統之理想氣體進行一熱力學之準靜循環過程之氣體壓力 (P) 與體積 (V) 之關係圖，甲為此氣體之起始狀態，經定壓力壓縮體積後到達乙狀態，再由乙狀態進行等體積升壓到達丙狀態，再由丙狀態以固定壓力方式擴張體積至丁狀態，最後再以定體積降壓方式回到甲狀態，在此循環過程中下列何者氣體之溫度最高？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- 11 下圖中左右兩容器內有水，其質量及溫度分別為 m_1, m_2 及 T_1, T_2 ，若將這兩容器內之液體混合達到熱平衡後其溫度為 T ，假設過程無熱量之損失，下列何者為平衡溫度 T 與 T_2 之關係？



- 12 一均勻帶電之無限大薄平板之面電荷密度為 σ ，試問其二側電場強度各為多少？其中 σ 為面電荷密度，庫倫常數 $k=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ 。

(A) $2\pi k\sigma$ (B) $2\pi k\sigma^2$ (C) $\pi k\sigma$ (D) $4\pi^2 k\sigma^2$

- 13 已知均勻帶電圓環的半徑為 a 且總電荷量為 Q ，求位於圓環中心軸上離中心為 x 之電場大小：

(A) $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^2}$ (B) $\frac{kQx}{x^2+a^2}$ (C) $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^{1/2}}$ (D) $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^{3/2}}$

- 14 在一靜電場中，有電介質存在時，高斯定理的數學形式為 $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = Q_{\text{enc}}$ ($\vec{D}$ 是電位移向量， S 為一閉合曲面)。從此式中可知， S 面內電荷必定為：

(A) 既無自由電荷，也無束縛電荷 (B) 沒有自由電荷
(C) 自由電荷和束縛電荷的代數和為零 (D) 自由電荷的代數和為零

- 15 市面上所售之燈泡常以瓦數標示其規格，而就電路之特性而言一般燈泡可等效視為一電阻 R ，下列何者為燈泡之等效電阻 R 與其瓦數 W 之關係？



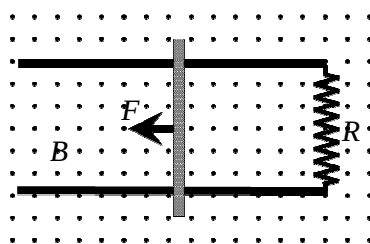
- 16 有相同的電流 I 通過不同的 2 條金屬導線。導線 A 比起導線 B 具有較大的直徑，較高的自由電子濃度，較低的電阻率。如果 J, E, V 分別表示導線上的電流密度大小、電場大小、漂移速率，則下列的關係何者正確？

(A) $V_A > V_B$ (B) $J_A > J_B$ (C) $J_A < J_B$ (D) $E_A > E_B$

- 17 若將一截面積為 $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ；長為 60 cm 之金屬線製成 100 匝的螺線管，則其電感值約為多少？($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$)

(A) 2.1 nH (B) 2.1 pH (C) 2.1 μH (D) 2.1 mH

- 18 如下圖所示，在一均勻且方向為出紙面的磁場中，有一對平行之細長導體所組成之水平軌道，其右端與一電阻 R 連結，軌道上橫跨了一棒狀導體，假設軌道與棒狀導體間無摩擦，今有一水平向左之作用力 F 使此棒狀導體向左進行等速度運動，下列何者為 F 之大小與磁場大小 B 關係？



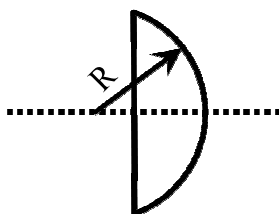
- 19 一單原子的理想氣體，初始溫度和壓力分別為 330 K，6.00 大氣壓力。此單原子氣體的體積經歷等溫膨脹從 500 cm^3 到 1500 cm^3 。試問，此膨脹過程氣體做了約多少的功？

(A) $300 \ln 3 \text{ J}$ (B) $150 \ln 6 \text{ J}$ (C) $300 \ln 6 \text{ J}$ (D) $150 \ln 3 \text{ J}$

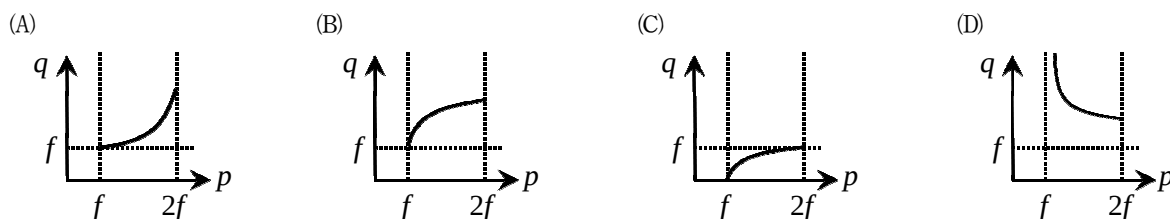
- 20 一莫耳的理想氣體進行自由膨脹後，氣體體積比原體積膨脹四倍。試問，熵 (entropy) 變化多少？

(A) 0 (B) $R \ln 2$ (C) $R \ln 3$ (D) $2R \ln 2$

- 21 氧分子在室溫（300 K）時，方均根速率大小約為多少？
(A) 0.48 m/s (B) 4.8 m/s (C) 48 m/s (D) 480 m/s
- 22 一鏡片為了減少反射光的強度，在其一側表面塗鋪一薄膜。如該鏡片的折射率為 1.60，薄膜折射率為 1.38，如要有效率的降低可見光波長 550 nm，則該鏡片最薄約需塗鋪多少厚度的薄膜？
(A) 100 nm (B) 150 nm (C) 200 nm (D) 50 nm
- 23 光纖是當代電信傳輸的重要工具。試問，光於光纖中的傳播主要是依據那一物理原因？
(A) 色散 (B) 惠更斯原理 (C) 全反射原理 (D) 漫射
- 24 下圖為一平凸透鏡之結構，其球面構造之半徑為 R ，下列何者為此透鏡之焦距 f 與 R 之關係？



- 25 有一凸透鏡其焦距為 f ，假設在光軸上有一物體距離鏡心之距離為 p ，且 $f \leq p \leq 2f$ ，若此物體經透鏡所成之影像與鏡心之距離為 q ，則下列何者為 q 與 p 之關係？



- 26 在同溫同壓下，氫分子(H_2)與二氧化硫(SO_2)的平均動能比為何？（原子量： $H = 1$ ； $S = 32$ ； $O = 16$ ）
假設氫(H_2)與二氧化硫(SO_2)為理想氣體。

(A) 1 : 32 (B) 32 : 1 (C) 1 : 1 (D) 2 : 3

- 27 對於不穩定的原子核，若其中子數目與質子數目的比值（中子／質子比）過高時，則可經由下列那一途徑變成穩定的原子核？

(A) 釋放 α 粒子 (B) 釋放 β 粒子 (C) 釋放 γ 射線 (D) 不會核衰變

- 28 若將 $NaCl$ 、 Na_2CO_3 與 H_2S 依照先後順序加入含有 Ag^+ 、 Ca^{2+} 與 Cd^{2+} 離子的混合液中，則下列那一個順序可將溶液中所含的陽離子逐一沉澱、過濾而予以分離？

(A) Na_2CO_3 , $NaCl$, H_2S (B) Na_2CO_3 , H_2S , $NaCl$
(C) H_2S , $NaCl$, Na_2CO_3 (D) $NaCl$, H_2S , Na_2CO_3

- 29 一級醇完全被氧化後可能生成下列何種化合物？

(A) 醛類化合物 (B) 酮類化合物
(C) 醛類及（或）羧酸類化合物 (D) 酯類化合物

- 30 已知氧分子具有磁性，試問其分子內具有幾個不成對電子？

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

- 31 氫原子中電子由 $n = 2$ 能階躍遷至 $n = 4$ 能階所需的能量與氫原子的游離能的比值為何？

(A) 3/4 (B) 1/2 (C) 3/16 (D) 5/36

- 32 主量子數 $n = 4$ 的所有軌域最多可以填入幾個電子？
(A)8 (B)10 (C)18 (D)32
- 33 若元素 E 的電子組態為 $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^2$ ，則下列那一個是 E 與氟反應時最可能生成的產物？
(A)EF (B)EF₃ (C)EF₄ (D)EF₅
- 34 下列函數中，有幾個是狀態函數 (state function)？能量 (energy)、功 (work)、焓 (enthalpy)、熱 (heat)、自由能 (free energy)
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- 35 定溫、定壓下，下列那一個變化發生時不作功？
(A) $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$ (B) $\text{I}_2(s) \rightarrow \text{I}_2(g)$
(C) $\text{Ca}_3\text{P}_2(s) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 3\text{Ca}(\text{OH})_2(s) + 2\text{PH}_3(g)$ (D) $2\text{CH}_3\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$
- 36 已知： $\text{Cu}_2\text{O}(s) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CuO}(s) \quad \Delta H^\circ = -144 \text{ kJ}$
 $\text{Cu}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{CuO}(s) \quad \Delta H^\circ = +11 \text{ kJ}$
試問 $\text{CuO}(s)$ 的標準生成焓 (standard enthalpy of formation) 的數值為何？
(A)-299 kJ (B)-155 kJ (C)+155 kJ (D)+299 kJ
- 37 下列分子中，那些違反八隅體規則 (octet rule)？①BF₃ ②Br₂ ③XeCl₄ ④CO ⑤SF₄ ⑥CF₂Br₂
(A)①②④ (B)②③⑥ (C)③④⑤ (D)①③⑤
- 38 巴豆醛 (crotonaldehyde) 的分子骨架如下，它的路易斯結構中含有 π 鍵及未鍵結電子。若將其 π 鍵數目與未鍵結電子數目依先後順序列出，則其結果符合下列那一項敘述？

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & | & & | & & | & & | \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{O} \\ & | & & & & & & \\ & \text{H} & & & & & & \end{array}$$

(A)1, 2 (B)1, 4 (C)2, 2 (D)2, 4
- 39 依據下列數據，H-Br 的鍵能最接近下列那一數值？
 $\text{H}_2(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{HBr}(g) \quad \Delta H^\circ = -103 \text{ kJ}$ ☐
 $\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{H}(g) \quad \square \quad \Delta H^\circ = 432 \text{ kJ}$
 $\text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{Br}(g) \quad \Delta H^\circ = 193 \text{ kJ}$
 (A)728 kJ/mol (B)522 kJ/mol (C)364 kJ/mol (D)261 kJ/mol
- 40 對於下列反應： $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ，下列那一項操作可提高其平衡常數值？已知該反應為一放熱反應。
(A)增加氧氣濃度 (B)降低溫度
(C)升高溫度 (D)平衡常數 (K) 是定值，無法改變
- 41 苯和甲苯溶液遵從拉午耳定律 (Raoult's law)，20°C 下苯和甲苯的蒸氣壓分別為 76 torr 和 21 torr。若一個苯-甲苯混合溶液中苯的莫耳分率為 0.61，則此溶液的平衡蒸氣中苯的莫耳分率最接近下列那一數值？
(A)0.85 (B)0.61 (C)0.48 (D)0.23
- 42 硝基苯的凝固點是 6.0°C，凝固點下降常數是 7.0 (°C/m)。某溶液是由 0.250 莫耳甲苯與 244 g 硝基苯所組成，則此溶液的凝固點最接近下列那一數值？ m 為重量莫耳濃度 (mol/kg)。
(A)13.2°C (B)6.0°C (C)-1.2°C (D)-7.2°C

- 43 下列那一個組合不適合作為緩衝溶液？
 (A) 100 毫升 0.1 M 的 Na_2CO_3 和 50 毫升 0.1 M 的 HCl
 (B) 100 毫升 0.1 M 的 NaHCO_3 和 25 毫升 0.2 M 的 HCl
 (C) 50 毫升 0.2 M 的 Na_2CO_3 和 40 毫升 0.1 M 的 HCl
 (D) 100 毫升 0.1 M 的 Na_2CO_3 和 50 毫升 0.1 M 的 NaOH
- 44 反應 $3\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$ 的速率定律式為 $\text{Rate} = k[\text{NO}]^2$ 。若此反應的第一個半衰期是 2 秒，則第四個半衰期維時多久？其中第四個半衰期的定義為 NO 由原有濃度的 $\left(\frac{1}{2}\right)^3$ 減少至 $\left(\frac{1}{2}\right)^4$ 時所需的時間。
 (A) 32 秒 (B) 16 秒 (C) 8 秒 (D) 2 秒
- 45 某一反應在 47.0°C 時的速率常數是 27.0°C 時的 3 倍，則此反應的阿倫尼厄斯活化能 (the Arrhenius energy of activation) 最接近下列那一數值？(氣體常數 $R = 8.314 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$, $\ln 3 = 1.10$)
 (A) 43.90 kJ/mol (B) 9.13 kJ/mol (C) 5.28 kJ/mol (D) 0.58 kJ/mol
- 46 若下列兩個化學反應的平衡常數分別為 K_1 和 K_2 ：

$$4\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Cu}_2\text{O(s)} \quad K_1$$

$$4\text{CuO(s)} \rightleftharpoons 2\text{Cu}_2\text{O(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \quad K_2$$
 則在同溫同壓下，反應 $2\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CuO(s)}$ 的平衡常數 K 與下列那一數值相吻合？
 (A) $(K_1)(K_2)$ (B) $[(K_2)/(K_1)]^{1/2}$ (C) $[(K_1)/(K_2)]^{1/2}$ (D) $\frac{1}{2} [(K_1)/(K_2)]$
- 47 若將 1 莫耳 HF 及 1.44 莫耳 NaF 溶解在一公升水中，則此溶液的 pH 值接近下列那一數值？(HF 的酸常數 $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$, $\log 2 = 0.301$)
 (A) 4.50 (B) 3.30 (C) 2.42 (D) 1.57
- 48 高錳酸根離子 (亦稱過錳酸根離子) MnO_4^- 經常被用來分析水溶液中 Fe^{2+} 的含量，其反應方程式如下：

$$\text{MnO}_4^-\text{(aq)} + \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} + \text{H}^+\text{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}\text{(aq)} + \text{Mn}^{2+}\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
 若將上列方程式平衡，則 Fe^{2+} 與 MnO_4^- 的係數比為何？
 (A) 1 : 5 (B) 2 : 1 (C) 4 : 1 (D) 5 : 1
- 49 根據下列還原半反應式：

$$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} \quad \varepsilon^\circ = -2.37 \text{ V}$$

$$\text{V}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{V} \quad \varepsilon^\circ = -1.19 \text{ V}$$

$$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+ \quad \varepsilon^\circ = 0.16 \text{ V}$$
 下列反應中，那一個是由左向右的自發反應？
 (A) $\text{Mg}^{2+} + \text{V} \rightarrow \text{V}^{2+} + \text{Mg}$ (B) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + \text{Mg}$
 (C) $\text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow \text{V} + 2\text{Cu}^{2+}$ (D) $\text{V} + 2\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+$
- 50 已知一個濃度電池是由兩個 Ni 電極分別與濃度為 1.0 M 及 $1.0 \times 10^{-4} \text{ M}$ 的 Ni^{2+} 溶液的半反應電池所組成，試問在 25°C 下此濃度電池的電位最接近下列那一數值 (單位：V)？(Ni^{2+} 的標準還原電位是 -0.23 V)
 (A) -0.23 (B) -0.059 (C) +0.059 (D) +0.118