

106 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

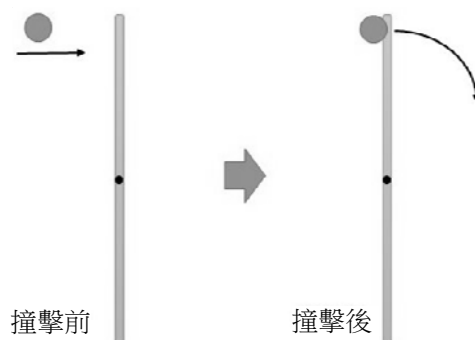
代號：3701  
頁次：6-1

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：\_\_\_\_\_

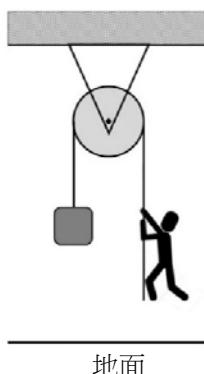
※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)可以使用電子計算器。

- 一維向量以正負表示方向，令鉛直向下為正，向上為負。假設鉛直墜落物所受空氣阻力之大小正比於其速率，墜落高度足夠達到終端速度，則有關自由墜落物體之加速度，下列敘述，何者為正確？  
(A)最初為 0，持續加大  
(B)最初為正，逐漸減小，最後為負  
(C)最初為正，逐漸減小，最後為 0  
(D)最初為 0，先增再減，最後回到 0
- 一物體在水平面上滑行，所受總力為一定值阻力，減速停止前共滑行 10 公尺，耗時 10 秒，則：  
(A)前 5 公尺與後 5 公尺損失的動能相等  
(B)前 5 秒與後 5 秒損失的動能相等  
(C)前 5 秒與後 5 秒所滑行的距離相等  
(D)摩擦力作功的功率保持不變
- 兩個質點的系統，在其質量中心座標系中，兩個質點的：  
(A)動量大小相等，方向相同  
(B)動量大小相等，方向相反  
(C)角動量大小相等，方向相反  
(D)動能相等
- 本題選項中的「力」指在慣性系中能使質點加速的實際的力，而非慣性力。座標系 S 中質點 A 靜止而質點 B 做等速度運動，則以下何者為可能狀況？  
(A)S 為慣性系，A 不受力而 B 受力不為 0  
(B)S 非慣性系，A 不受力而 B 受力不為 0  
(C)S 非慣性系，A 及 B 受力均不為 0  
(D)S 非慣性系，A 及 B 均不受力
- 一木棒中心固定於桌面，其中心為轉軸可自由旋轉，桌面及轉軸皆無摩擦力。一小球以初速  $V$  撞擊木棒的一端，撞擊後黏住和木棒一起旋轉。則撞擊前後那一項物理量守恆？

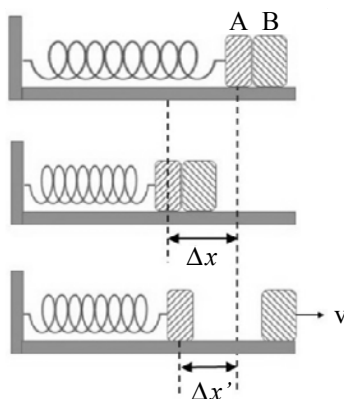


- 木棒和小球的總力學能
- 木棒及小球的動量和
- 對木棒中心的角動量
- 小球的動能

- 6 圖中人體重 40 公斤，物體重 60 公斤，兩者以繩索和滑輪連接。人應該做何種運動可使物體保持靜止？（ $g$  為重力加速度）



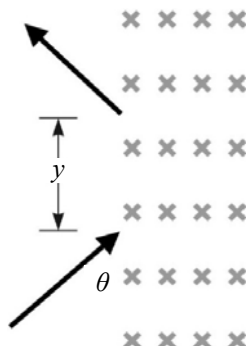
- (A) 向上攀爬，做  $1/2 g$  等加速度運動  
(B) 向上攀爬，做  $1/3 g$  等加速度運動  
(C) 向上攀爬，做  $2/3 g$  等加速度運動  
(D) 向下滑落，做  $1/3 g$  等加速度運動
- 7 彈簧一端固定於牆壁，另一端連結木塊 A。木塊 B 緊靠木塊 A，彈簧於平衡狀態放置於無摩擦力之桌面。B 質量為 A 的兩倍 ( $M_B = 2 M_A$ )。此時以外力壓縮彈簧使其產生形變量  $\Delta x$ ，之後移除外力。兩木塊再度抵達平衡位置後，B 向右等速滑行，A 則作簡諧運動。則木塊 A 進行簡諧運動時，距平衡點的最大位移量  $\Delta x' = ?$



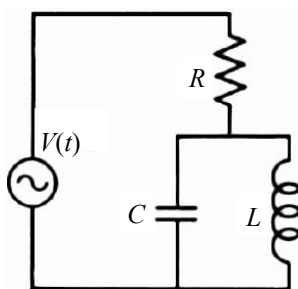
- (A)  $\Delta x / \sqrt{2}$  (B)  $\Delta x / \sqrt{3}$  (C)  $\Delta x$  (D)  $\sqrt{2} \cdot \Delta x$
- 8 消防隊員手持噴水槍進行救火，水管截面積  $10 \text{ cm}^2$ ，水噴出流量為  $3 \text{ kg/sec}$ 。為保持水管固定不動，消防隊員至少必須出力多少才能握緊噴水槍？  
(A) 3 N (B) 30 N (C) 9 N (D) 1 N
- 9 若分別以定溫、定壓及絕熱 3 種可逆過程，將一定初態的氣體壓縮，使體積減半，過程中未發生相變，則所需功的大小為：  
(A) 定溫過程最大 (B) 定壓過程最大 (C) 絕熱過程最大 (D) 3 種過程都相等
- 10 工作於  $270 \text{ K}$  與  $300 \text{ K}$  間的卡諾熱機，效率為  $10\%$ ；若將此熱機逆轉做為冰箱的壓縮機，則每 1 焦耳的功可由冰箱內抽出多少焦耳的熱？  
(A) 0.1 (B) 0.9 (C) 9 (D) 10
- 11 當分子大小不可忽略時，理想氣體方程式可改寫成： $P(V - b) = nRT$ ，其中  $b$  為常數。則此氣體莫爾定壓比熱和定容比熱之差 ( $C_P - C_V$ ) 為？  
(A)  $R$  (B)  $R(1 - b/V)$  (C)  $R(1 + b/V)$  (D)  $R - Pb/T$

- 12 以下和熱力學相關的敘述何者正確？
- (A)在一大氣壓下，將  $0^{\circ}\text{C}$  的冰加入熱量  $Q$  使其融化為  $0^{\circ}\text{C}$  的水，在此過程中其體積變小。則可推論其內能變化， $\Delta E_{\text{int}} = E_{\text{int}}(\text{水}) - E_{\text{int}}(\text{冰})$ ，和  $Q$  的關係為  $\Delta E_{\text{int}} < Q$
- (B)真實氣體在高壓高溫的環境中較接近理想氣體
- (C)從天文觀測結果得知宇宙正在膨脹中，由於宇宙為一孤立系統與外界無熱交換，因此宇宙在膨脹過程中總熵（entropy）不變
- (D)在相同溫度下一莫耳的氫分子（ $\text{H}_2$  是雙原子分子）比一莫耳的氦原子（ $\text{He}$  是單原子分子）擁有更多的動能（包括移動、轉動及震動動能）
- 13 絃兩端固定，若將張力調高，假設長度及密度不變，則：
- (A)波速不變，頻率及波長改變 (B)頻率不變，波速及波長改變
- (C)波長不變，頻率及波速改變 (D)波速、頻率及波長都改變
- 14 室內與室外聲波強度級分別為 60 dB 及 100 dB，則其強度比為 1 比？
- (A)40 (B)100 (C)400 (D)10000
- 15 在正交右手系座標中，x-軸上有一載流銅線，電流向正 x 方向，另有磁場向正 y 方向，則霍爾（Hall）電壓之極性，由負到正，為那一方向？
- (A)負 x 方向 (B)負 y 方向 (C)負 z 方向 (D)正 z 方向
- 16 若用 220 V 電壓通過電阻 R 做為電熱器，功率為 4 kW，則 500 W 的電熱器可以用以下何種方式得到？
- (A)220 V 電壓通過 2 個電阻 R 的串聯 (B)110 V 電壓通過 2 個電阻 R 的串聯
- (C)110 V 電壓通過 2 個電阻 R 的並聯 (D)220 V 電壓通過 4 個電阻 R 的串聯
- 17 一線圈在均勻磁場中以固定角速度  $\omega$  旋轉，在線圈上產生交流電動勢  $\varepsilon = A \sin \omega t$ ，若將轉速倍增為  $2\omega$ ，其他條件不變，則感應電動勢的振幅變成：
- (A)8A (B)4A (C)2A (D)A
- 18 平行板電容兩極接電位差 V，充電量 Q，儲存能量 U，兩極間電場強度 E， $C = Q/V$ ；若在兩極間充滿介電常數 K 的絕緣體，則以下何者錯誤？
- (A)電容值增大為 KC (B)充電量增大為 KQ
- (C)儲存能量增大為 KU (D)電場強度增大為 KE
- 19 以下對於電磁效應的說明何者正確？
- (A)在電磁波傳遞的過程中，儲存在電場中的能量大於存在磁場中的能量
- (B)一帶電粒子經過一個磁場不為零的區域有可能不受力
- (C)由法拉第效應產生的感應電場為一保守場（conservative field）
- (D)冷次定律（Lenz's law）可以說明物質的順磁性（paramagnetism）

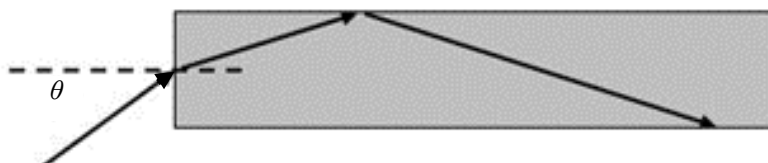
- 20 一質子（質量  $= 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ，電荷  $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ）以速度  $10^7 \text{ m/s}$  射入一均勻磁場之長方形區域，磁場大小  $B = 1 \text{ Tesla}$ 。質子速度方向和磁場邊界夾角  $\theta = 45^\circ$ 。當質子離開磁力區時其位置與入射點距離為何？（ $y = ?$ ）



- (A) 0.35 m                      (B) 0.28 m                      (C) 0.20 m                      (D) 0.15 m
- 21 一電容及一電感並聯後和一電阻串聯，然後接上一個交流電壓源。電壓源提供電壓  $V(t) = V_0 \sin(\omega t)$ 。其中  $V_0 = 100 \text{ Volt}$ ， $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ ， $R = 5 \Omega$ ， $L = 20 \text{ mH}$ ， $C = 100 \mu\text{F}$ 。若流經電壓源的電流可以描述為  $I(t) = I_0 \sin(\omega t + \phi)$ ，則其電流振幅  $I_0 = ?$

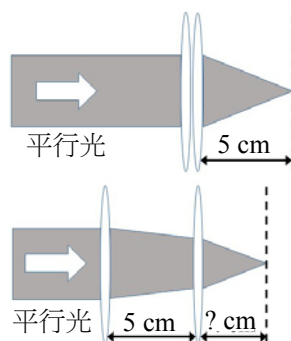


- (A) 20 A                      (B) 8.9 A                      (C) 6.7 A                      (D) 3.3 A
- 22 視力問題中的「近視」是：
- (A) 近視點（near point，又稱近點）太近，需用凹透鏡矯正  
(B) 近視點太遠，需用凸透鏡矯正  
(C) 遠視點（far point，又稱遠點）太遠，需用凸透鏡矯正  
(D) 遠視點太近，需用凹透鏡矯正
- 23 在日光下，下列現象或物體呈現彩色，其光學原理與另 3 項最不相同的是：
- (A) 彩虹                      (B) 肥皂泡                      (C) 光碟片                      (D) 浮在水面上的油膜
- 24 光纖折射率  $n = 1.15$ ，其入射端橫截面與光纖長度方向垂直。入射光由空氣中射入，則入射角最大為幾度可確保光能在光纖中進行全反射而傳遞？



- (A)  $\sin^{-1}(0.57) \approx 35^\circ$                       (B)  $\sin^{-1}(0.66) \approx 42^\circ$                       (C)  $\sin^{-1}(0.75) \approx 49^\circ$                       (D)  $\sin^{-1}(0.91) \approx 65^\circ$

- 25 變焦透鏡由多個透鏡組成。如圖所示，兩相同的凸透鏡緊靠一起，平行光入射後聚焦在第二面透鏡後方 5 cm 處。今將第一面透鏡往前移動 5 cm，則新的聚焦點位於第二面透鏡後方多遠處？



- (A) 3.3 cm (B) 2.5 cm (C) 2 cm (D) 7.5 cm
- 26 下列那一個分子具有偶極矩 (dipole moment) ?  
(A)  $\text{BCl}_3$  (B)  $\text{CF}_4$  (C)  $\text{CO}_2$  (D)  $\text{SO}_2$
- 27 下列原子半徑大小的順序，何者正確？  
(A)  $\text{P} > \text{S} > \text{C} > \text{N}$  (B)  $\text{S} > \text{P} > \text{N} > \text{C}$  (C)  $\text{P} > \text{S} > \text{N} > \text{C}$  (D)  $\text{C} > \text{N} > \text{P} > \text{S}$
- 28 某一個雙原子分子的電子組態為  $(\sigma_{1s})^2(\sigma_{1s}^*)^2(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\sigma_{2p})^2(\pi_{2p})^4(\pi_{2p}^*)^1$ ，則其鍵級 (bond order) 為多少？  
(A) 3.5 (B) 3 (C) 2.5 (D) 2
- 29 將一個 46.6 公克的金屬樣品加熱到  $102.0^\circ\text{C}$ ，然後放進含有 120.0 公克水的卡計中 (水的比熱為  $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ )，卡計初始溫度為  $22.3^\circ\text{C}$ ，最後溫度為  $25.5^\circ\text{C}$ ，則此金屬為下列何者？ (假設釋出的熱量全部由卡計中的水吸收)  
(A) 鋁 (比熱： $0.89 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ) (B) 鐵 (比熱： $0.45 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ )  
(C) 銅 (比熱： $0.20 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ) (D) 鉛 (比熱： $0.14 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ )
- 30 在常壓下，已知下列液體的沸點，在室溫時何者的飽和蒸氣壓最高？  
(A) 水， $100^\circ\text{C}$  (B) 甲醇， $65.0^\circ\text{C}$  (C) 乙醚， $34.5^\circ\text{C}$  (D) 丙酮， $56^\circ\text{C}$
- 31 有一水溶液，其每 100 公克溶液中含有 29.2 公克的硝酸鎂，溶液密度為  $1.108 \text{ g/mL}$ ，則此水溶液中硝酸鎂的莫耳濃度為何？ ( $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = 148.33 \text{ g/mol}$ )  
(A) 1.777 M (B) 1.969 M (C) 2.181 M (D) 2.356 M
- 32 使用下列的  $K_a$  值來判斷鹼性的相對強度。下列何者為正確？  
 $\text{HOCl} : K_a = 3.5 \times 10^{-8}$  ;  $\text{HF} : K_a = 7.2 \times 10^{-4}$  ;  $\text{HCN} : K_a = 6.2 \times 10^{-10}$   
(A)  $\text{CN}^- > \text{OCl}^- > \text{F}^- > \text{H}_2\text{O} > \text{Cl}^-$  (B)  $\text{Cl}^- > \text{F}^- > \text{H}_2\text{O} > \text{OCl}^- > \text{CN}^-$   
(C)  $\text{CN}^- > \text{OCl}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{H}_2\text{O} > \text{CN}^- > \text{OCl}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^-$
- 33 亞硝酸  $\text{HNO}_2$  之  $K_a = 4.0 \times 10^{-4}$ ，則 0.500 M 亞硝酸水溶液的 pH 值為何？  
(A) 3.69 (B) 3.40 (C) 1.98 (D) 1.85
- 34 下列那個鹽類在水中的溶解度最低？ ( $K_{sp}$  值： $\text{Ag}_2\text{S} = 1.6 \times 10^{-49}$  ;  $\text{Bi}_2\text{S}_3 = 1.1 \times 10^{-73}$  ;  $\text{CuS} = 8.5 \times 10^{-45}$  ;  $\text{Mg}(\text{OH})_2 = 8.9 \times 10^{-12}$ )  
(A)  $\text{Ag}_2\text{S}$  (B)  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  (C)  $\text{CuS}$  (D)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 35 將反應式  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+} + \text{IO}_3^-$  平衡後， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  與  $\text{I}_2$  的係數比為何？  
(A) 5 : 3 (B) 3 : 5 (C) 2 : 1 (D) 1 : 2
- 36 已知下列兩半反應之標準還原電位  $\text{E}^\circ : \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$  之  $\text{E}^\circ = -0.76 \text{ V}$  ,  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$  之  $\text{E}^\circ = -0.44 \text{ V}$ ，則電池  $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(1.00 \text{ M}) \parallel \text{Fe}^{2+}(0.100 \text{ M}) \mid \text{Fe(s)}$  的電池電位 E 為何？  
(A) 0.29 V (B) -0.35 V (C) 0.32 V (D) -1.20 V
- 37 俗稱肥酸的 adipic acid 其組成元素的重量百分比為：C: 49.32%, O: 43.84%, H: 6.85%。請問下列何者是肥酸的正確化學實驗式？ (原子量 C: 12 amu, O: 16 amu, H: 1 amu)  
(A)  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$  (B)  $\text{C}_3\text{H}_3\text{O}_4$  (C)  $\text{C}_2\text{H}_1\text{O}_3$  (D)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_4$

- 38 下列何者為氧化還原反應？  
 ①  $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$  ③  $\text{CO}_2 + 2\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 ②  $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$  ④  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$   
 (A) ③ (B) ④ (C) ①② (D) ①②③
- 39 對原子內部 4f 軌域的電子而言，下列選項中，何者是不可能存在的四個量子數組合？  
 (A)  $n = 4, l = 4, m_l = -4, m_s = -\frac{1}{2}$  (B)  $n = 4, l = 3, m_l = -3, m_s = +\frac{1}{2}$   
 (C)  $n = 4, l = 3, m_l = +4, m_s = +\frac{1}{2}$  (D)  $n = 4, l = 4, m_l = +3, m_s = -\frac{1}{2}$
- 40 由下列燃燒反應的反應熱( $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ )來計算 NO、 $\text{NO}_2$  的生成焓( $\Delta H_f^\circ$ )。下列何者正確？(反應條件：溫度 298 K, 壓力 1 atm)  
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_1$   
 $\text{NO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$   
 (A)  $\Delta H_f^\circ$  for  $\text{NO}_2(\text{g}) = \Delta H_2$  (B)  $\Delta H_f^\circ$  for  $\text{NO}(\text{g}) = \Delta H_1$   
 (C)  $\Delta H_f^\circ = \Delta H_2 - \Delta H_1$  (D)  $\Delta H_f^\circ$  for  $\text{NO}_2(\text{g}) = \Delta H_2 + \frac{1}{2}\Delta H_1$
- 41 下列原子中何者擁有最大的第二游離能 (second ionization energy)？  
 (A) Na (B) Mg (C) S (D) Cl
- 42 冰在 1 atm 下的熔點是  $0^\circ\text{C}$ ，下列何項敘述可正確說明此過程的熱力學現象？  
 $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -6.01 \text{ kJ mol}^{-1}, \Delta S = 22.01 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$   
 (A)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta S < 0, \Delta S_{\text{surr}} < 0$  (B)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta S > 0, \Delta S_{\text{surr}} > 0$   
 (C)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta S = -\Delta S_{\text{surr}}$  (D)  $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta G > 0$
- 43 根據價殼層電子對互斥理論 (VSEPR) 的分子結構規則，在下列三組化合物中挑選出每一組具有最大鍵角的分子：  
 (i)  $\text{CH}_4$  和  $\text{NH}_3$  (ii)  $\text{OF}_2$  和  $\text{CO}_2$  (iii)  $\text{NH}_3$  和  $\text{BF}_3$   
 (A) (i)  $\text{NH}_3$  (ii)  $\text{OF}_2$  (iii)  $\text{NH}_3$  (B) (i)  $\text{CH}_4$  (ii)  $\text{CO}_2$  (iii)  $\text{NH}_3$   
 (C) (i)  $\text{CH}_4$  (ii)  $\text{CO}_2$  (iii)  $\text{BF}_3$  (D) (i)  $\text{NH}_3$  (ii)  $\text{OF}_2$  (iii)  $\text{BF}_3$
- 44 下列雙原子分子中何者具有逆磁性？  
 (A)  $\text{B}_2$  (B)  $\text{C}_2$  (C)  $\text{O}_2$  (D) NO
- 45 由 J. J. Thomson 和 R. Millikan 的實驗及推導，可確認電子的質量大約是氫原子質量的多少倍？  
 (A)  $\frac{1}{200000}$  (B)  $\frac{1}{20000}$  (C)  $\frac{1}{2000}$  (D)  $\frac{1}{200}$
- 46 一個原子經過  $\beta$  衰變後，質子數，中子數，與質量數的變化為何？  
 (A) -1, +1, 0 (B) +2, -2, 0 (C) -2, -2, -4 (D) +1, -1, 0
- 47 鈷三價陽離子錯合物  $\text{trans}[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$  的 UV-Vis 光譜顯示在可見光譜區域有一吸收峰在 680 nm。請問此錯合物的顏色為何？  
 (A) 紅色 (B) 黃色 (C) 藍色 (D) 綠色
- 48 有一個一級反應，在 23.5 秒(s)時反應完成了 40.0%，則此反應的速率常數為何？  
 (A)  $0.0390 \text{ s}^{-1}$  (B)  $0.0217 \text{ s}^{-1}$  (C)  $0.00944 \text{ s}^{-1}$  (D)  $3.13 \text{ s}^{-1}$
- 49 某一反應的  $\Delta H^\circ = +20 \text{ kJ}$ ,  $\Delta S^\circ = +40 \text{ J/K}$ ，則在標準狀態下此反應：  
 (A) 在溫度低於 20 K 為自發 (B) 在溫度高於 500 K 為自發  
 (C) 溫度介於 20 K 和 500 K 為自發 (D) 任何溫度下均為非自發
- 50 拉瓦節 (Lavoisier) 被稱為近代化學之父，他最重大的貢獻之一是：  
 (A) 發現質量不減定律 (B) 發現氫氣 (C) 提出原子說 (D) 提出週期表