

110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

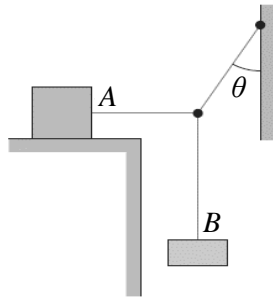
代號：3701  
頁次：6-1

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 已知地球的半徑為6400公里。質量為1公噸的衛星探測器在離地面高度為6400公里的軌道上運行時，衛星探測器所受地球引力的的大小多少牛頓？（重力加速度為 $10 \text{ m/s}^2$ ）  
(A)0 (B)1000 (C)2500 (D)5000
- 2 在傾斜角（與水平方向的夾角）為 $30^\circ$ 的斜面上，用平行於斜面向上的力  $F$ ，使斜面上質量  $m$  的物體沿斜面向上作等加速度運動。在忽略物體與斜面摩擦力情形下，若其加速度與物體自行下滑的加速度大小相等，則  $F$  的大小為何？  
(A)  $mg/2$  (B)  $mg$  (C)  $3mg/2$  (D)  $2mg$
- 3 當前國際間的太空競賽已經進入到登陸火星，已知火星的半徑約為地球半徑的一半，其質量約為地球質量的十分之一，太空載具在火星表面的重力加速度大約是在地表重力加速度  $g$  的多少倍？  
(A)  $\frac{2}{5}$  (B)  $\frac{1}{2}$  (C)  $\frac{3}{5}$  (D)  $\frac{3}{4}$
- 4 質量為12公斤的木塊  $A$  靜置在水平桌面上，以一條繩子向右拉出連結到另一根繩子，其下懸掛著質量為8公斤的木塊  $B$ ，達到靜力平衡時，連結木塊  $A$  的繩子呈水平， $\theta$  角為 $30^\circ$ ，如圖所示。若有1根很輕的羽毛落在木塊  $B$  上，則木塊  $A$  將開始滑動，木塊  $A$  與桌面間的靜摩擦係數為何？

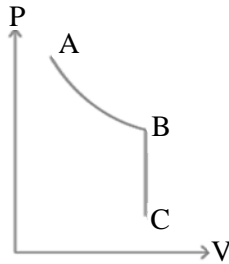


- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (B)  $\frac{2\sqrt{3}}{9}$  (C)  $\frac{3\sqrt{3}}{10}$  (D)  $\frac{5\sqrt{3}}{12}$
- 5 在浩瀚的外太空中有一質量為1000公斤的火箭，火箭中有200公斤為燃料，假設每秒鐘有1.0公斤的燃料化為高速氣體，以相對於火箭300公尺/秒的速度向正後方噴出，20秒末火箭的加速度量值為何？  
(A)  $9.8 \text{ m/s}^2$  (B)  $7.7 \text{ m/s}^2$  (C)  $1.7 \text{ m/s}^2$  (D)  $0.31 \text{ m/s}^2$
  - 6 某種理想氣體，其壓力為  $P$ 、絕對溫度為  $T$ ，下列敘述何者正確？  
(A)當  $P$  增大時，單位體積內的氣體分子數一定增大  
(B)當  $T$  減小時，單位體積內的氣體分子數一定增大  
(C)當  $P/T$  的比值增大時，單位體積內的氣體分子數一定增大  
(D)當  $P/T$  的比值減小時，單位體積內的氣體分子數一定增大

- 7 在一直線上相向運動的甲、乙兩物體互相碰撞後，兩物體均沿乙物體原來的運動方向前進，下列敘述何者正確？  
 (A)甲物體的慣性比乙物體的慣性小 (B)碰撞前，甲物體的動能比乙物體的動能小  
 (C)碰撞前，甲物體的速度值比乙物體的速度值小 (D)碰撞前，甲物體的動量值比乙物體的動量值小
- 8 在一個密閉容器中填充有14.0公克、溫度為300 K 的氫氣，若體積固定不變，氫氣需要吸收多少熱量才能夠升溫到450 K？（氫的原子量為14.0 g/mol）

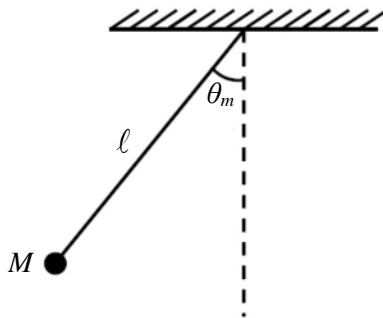
(A)3.12 kJ (B)2.18 kJ (C)1.56 kJ (D)934 J

- 9 一定質量的氣體由狀態 A 經狀態 B 變化到狀態 C，如圖所示，AB 為雙曲線的一部分，BC 垂直於橫軸。已知氣體由 A 到 B 吸熱  $Q_1$ ，由 B 到 C 放熱  $Q_2$ ，則氣體由 A 經 B 到 C 的過程中，其內能變化量的大小為何？



(A)  $Q_2$  (B)  $Q_1$  (C)  $Q_1 + Q_2$  (D)  $Q_1 - Q_2$

- 10 在一個附有可以自由活動活塞的容器中，灌有100立方公分的理想氣體，若供給25.0焦耳的熱量，可使氣體在一大氣壓下體積增加至171立方公分，則氣體的等容莫耳比熱為何？  
 (A)8.31 J/mol·K (B)12.6 J/mol·K (C)20.7 J/mol·K (D)29.0 J/mol·K
- 11 若一個人的說話音量提高了10分貝，則這個人所消耗的能量為原來的多少倍？  
 (A)1000 (B)100 (C)10 (D)1
- 12 將一端開口、長度為100公分的塑膠管垂直固定來進行共鳴管實驗，手持聲音產生器靠近塑膠管子開口端，固定聲音產生器的頻率，逐漸在管子中注入水以縮減氣柱的長度，發現當水面距離管口29.0公分以及89.0公分時，可以聽到強度最強的共鳴，若此時室溫為30°C，聲音產生器發聲的頻率為多少赫茲？  
 (A)252 (B)292 (C)440 (D)504
- 13 有一長度為  $L$  的彈性繩兩端固定，撥動繩子形成三個節點、兩個反節點的駐波，測量發現駐波頻率為  $f$ ，則彈性繩上行進波的波速為何？  
 (A)  $fL$  (B)  $3fL/2$  (C)  $2fL$  (D)  $3fL$
- 14 有一根質量為  $m$ 、長度為  $l$  的鋼弦，其上方固定在天板，下方懸掛質量為  $M$  的鋼球，如圖所示。鋼球提供弦上張力，因此撥動鋼弦可以在其上形成駐波，緩慢抬升鋼球到鋼弦與鉛垂線成  $\theta_m$  角後放手，形成了擺長為  $L$  的單擺，取重力加速度為  $g$ ，則鋼弦上基音頻率最小值為何？



(A)  $\sqrt{\frac{Mg(\cos\theta_m)}{ml}}$

(B)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{Mg(\cos\theta_m)}{ml}}$

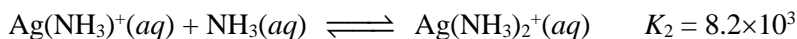
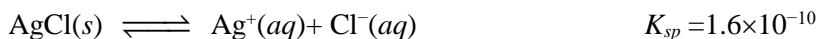
(C)  $\sqrt{\frac{3Mg - 2Mg(\cos\theta_m)}{ml}}$

(D)  $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{3Mg - 2Mg(\cos\theta_m)}{ml}}$

- 15 已知聲音在低溫處的傳遞速率比在高溫處的傳遞速率小，當一列聲波由高溫處傳向低溫處，下列何者正確？  
 (A) 頻率不變，波長變小 (B) 頻率不變，波長變大  
 (C) 頻率變小，波長變小 (D) 頻率變小，波長變大
- 16 以550奈米的單色光垂直照射在單狹縫上，測得後方椅背上的繞射圖樣中央亮帶寬度為0.8公分，挪動椅子使得椅背和狹縫距離增加20公分，發現中央亮帶寬度增加變為1.2公分，狹縫的寬度為何？  
 (A) 0.22 mm (B) 0.11 mm (C) 0.055 mm (D) 0.023 mm
- 17 所謂明視距離是指適當照度下，人的眼球在最正常、舒適情況下，能清楚看清物體的工作距離，正常人的明視距離為25公分。若一個人的明視距離為15公分，應配戴的矯正眼鏡為下列何者？  
 (A) 焦距為9.375 cm 的凹透鏡 (B) 焦距為9.375 cm 的凸透鏡  
 (C) 焦距為37.50 cm 的凹透鏡 (D) 焦距為37.50 cm 的凸透鏡
- 18 將一寫有字母 A 的紙張壓在厚度為2.50公分的玻璃下方。若從玻璃上方垂直往下看此字母 A，此時測得字母 A 在玻璃表面下方1.61公分處，則玻璃的折射率為多少？  
 (A) 0.64 (B) 1.55 (C) 2.45 (D) 4.03
- 19 氦氖雷射的波長為632.8奈米，此雷射光的頻率為下列何者？  
 (A)  $4.74 \times 10^{14}$  Hz (B)  $4.74 \times 10^{13}$  Hz (C)  $4.74 \times 10^{12}$  Hz (D)  $4.74 \times 10^{11}$  Hz
- 20 質量 $4 \times 10^{-18}$ 公斤的油滴，靜止在水平放置的兩平行金屬板間，兩平行板相距8毫米，則兩板間電位差的最大可能值為多少伏特？（重力加速度為 $10 \text{ m/s}^2$ ）  
 (A) 0.2 (B) 2.0 (C) 20 (D) 200
- 21 一束帶有+1價的正離子，沿垂直於磁力線方向進入同一個均勻磁場中，若它們在均勻磁場中作等速圓周運動的軌道半徑相同，下列何者正確？  
 (A) 這些正離子的質量一定相同 (B) 這些正離子的速率一定相同  
 (C) 這些正離子的動能一定相同 (D) 這些正離子的動量大小一定相同
- 22 真空中兩個帶同種電荷的小球，相距0.3公尺。當兩個帶電小球的電量都增加為原來的3倍時，如果要維持它們之間的排斥力不變，則兩個帶電小球間的距離應調整為何？  
 (A) 0.1 m (B) 0.9 m (C) 1.8 m (D) 2.7 m
- 23 一個繞有800匝的螺線圈，在0.02秒內，其磁通量由原來的 $3.9 \times 10^{-4}$ 韋伯增加為 $6.4 \times 10^{-4}$ 韋伯，則此螺線圈的平均感應電動勢為多少伏特？  
 (A)  $4.0 \times 10^{-3}$  (B)  $2.5 \times 10^{-2}$  (C) 2.6 (D) 10
- 24 有一顆使用中的電池，其電動勢為9.0伏特、內電阻為5歐姆，若串接一個電阻為40歐姆的電阻器，則電路接通後電池的端電壓為何？  
 (A) 1.5 V (B) 6.5 V (C) 8.0 V (D) 9.0 V
- 25 有一顆半徑為0.010毫米的鋼珠擺放在陶瓷上方，與外界絕緣良好。在此鋼珠放上一顆電子，則鋼珠電位上升為何？  
 (A) 19 nV (B) 4.2  $\mu$ V (C) 81  $\mu$ V (D) 0.14 mV
- 26 要中和40毫升0.245 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液需要多少毫升的0.350 M NaOH 溶液？  
 (A) 28 mL (B) 56 mL (C) 84 mL (D) 112 mL

- 27 下列混合溶液中，何種最接近理想溶液之性質：  
 (A) 苯和甲苯 (B) 乙醇和己烷 (C) 己烷和氯仿 (D) 丙酮和水
- 28 25 mL 0.50 M 的下列水溶液分別以 0.10 M NaOH 完全中和，所得水溶液之 pH 值何者最高？  
 (A) NH<sub>4</sub>Cl (B) NaHSO<sub>4</sub> (C) CH<sub>3</sub>COOH (D) HCl

- 29 以下三個反應式及其平衡常數是 AgCl(s) 在 10.0 M 濃氨水中的溶解相關反應。



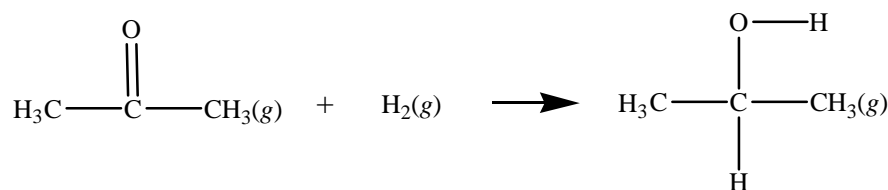
在此飽和 AgCl(s) 的氨水溶液中，下列敘述何者正確？

- (A) AgCl 的溶解度  $= \sqrt{K_{sp}} = 1.26 \times 10^{-5} (M)$   
 (B) 在 NH<sub>3</sub>(aq) 中，AgCl(s) 的溶解反應平衡常數  $= K_1 \times K_2 = 1.7 \times 10^7$   
 (C) 平衡濃度關係： $[\text{Ag}^+] > [\text{Cl}^-]$   
 (D) 平衡濃度關係： $[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] < [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+]$
- 30 將液態氧倒入一個強力磁鐵的兩極之間，在還沒氣化之前可觀察到液態氧被吸引滯留在磁場中。請問下列何者可以解釋 O<sub>2</sub> 的上述性質？

- (A) 混成軌域理論 (B) O<sub>2</sub> 的路易士結構  
 (C) O<sub>2</sub> 的分子軌域能階圖 (D) 價殼層電子對互斥原理 (VSEPR)
- 31 下列分子或離子中，何者具有最小相鄰鍵結的夾角？  
 (A) XeF<sub>4</sub> (B) NH<sub>3</sub> (C) PCl<sub>4</sub><sup>+</sup> (D) SO<sub>2</sub>

- 32 下列那一個反應非氧化還原反應？  
 (A)  $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$  (B)  $\text{BaCl}_2(aq) + \text{K}_2\text{CrO}_4(aq) \rightarrow \text{BaCrO}_4(aq) + 2\text{KCl}(aq)$   
 (C)  $\text{Zn}(s) + \text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{ZnSO}_4(aq) + \text{H}_2(g)$  (D)  $2\text{Na}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{NaCl}(s)$

- 33 丙酮與氫氣反應可產生異丙醇，請計算此反應之反應焓？



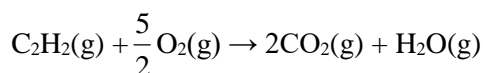
已知

鍵：	C=O	H-H	C-H	O-H	C-C	C-O
鍵焓 (kJ/mol)：	745	436	414	464	347	351

- (A) -484 kJ (B) -366 kJ (C) -48 kJ (D) 366 kJ
- 34 已知下列反應式及其焓的變化量 (ΔH)  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g) \quad \Delta H = -23 \text{ kJ}$   
 $3\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + \text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{CO}_2(g) \quad \Delta H = -39 \text{ kJ}$   
 $\text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{CO}(g) \rightarrow 3\text{FeO}(s) + \text{CO}_2(g) \quad \Delta H = 18 \text{ kJ}$   
 則此反應： $\text{Fe}(s) + \text{CO}_2(g) \rightarrow \text{FeO}(s) + \text{CO}(g)$  之 ΔH 值為？  
 (A) +24 kJ (B) +11 kJ (C) -1 kJ (D) -12 kJ

- 35 一個質量為63.25公克，溫度為98.42°C的小銅球，放入一個裝有100.0毫升水的定壓熱量計中（其熱容量可以忽略），水的溫度由10.50°C上升到15.36°C，水的比熱為4.184 J/g·°C，請問此銅球的比熱為何？  
(A)0.900 J/g·°C                      (B)0.711 J/g·°C                      (C)0.387 J/g·°C                      (D)0.158 J/g·°C

- 36 利用下表的平均鍵能，估計乙炔燃燒反應（如下反應式）的莫耳燃燒熱為？



鍵結	C-H	C-C	C=C	C≡C	O=O	C-O	C=O	O-H
鍵能 (kJ/mol)	413	347	614	839	495	358	799	467

- (A)370.5 kJ                      (B)532.5 kJ                      (C)-1452.5 kJ                      (D)-1227.5 kJ

- 37  $\text{N}_2\text{O}_5$ 的氣態分解反應為： $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

由其速率定律式（rate law）可知， $\text{N}_2\text{O}_5$ 屬於一級反應。在30°C時此反應的速率常數為 $7.3 \times 10^{-5}(\text{s}^{-1})$ ；在50°C時此反應的半衰期為762秒。此反應的活化能為何？

- (A)1.05(J/mol)                      (B) $1.6 \times 10^3(\text{J/mol})$                       (C) $1.0 \times 10^5(\text{J/mol})$                       (D) $5.1 \times 10^5(\text{J/mol})$

- 38 下列何者在酸性溶液中的溶解度沒有比在純水中更高？

- (A)硫化銅                      (B)氯化銀                      (C)硫酸鉛                      (D)氫氧化鈣

- 39 有一反應： $\text{AB} \rightarrow \frac{1}{2}\text{A}_2 + \frac{1}{2}\text{B}_2$ 之活化能為90 kJ/mol，而其逆反應的活化能為100 kJ/mol，當加入一催化劑後，反應活化能降為70 kJ/mol。下列對此反應的敘述何者正確？

- (A)此為吸熱反應， $\Delta H = 10 \text{ kJ/mol}$   
(B)加入催化劑後之逆反應活化能為70 kJ/mol  
(C)加入催化劑後之正反應為放熱反應， $\Delta H = -10 \text{ kJ/mol}$   
(D)加入催化劑後，使得正反應活化能下降，逆反應活化能上升，有利於正反應速率之提升

- 40 化學反應式： $\text{X} + 2\text{Y} \rightleftharpoons 3\text{Z}$ 是在某惰性有機溶劑（不參與反應）中合成藥物分子 Z 的放熱反應式。若在反應達到平衡後，欲再增加此藥物分子的產量，下列何者是最佳方法？

- (A)添加溶劑                      (B)加入催化劑                      (C)通入惰性氣體                      (D)降低反應溫度

- 41 若將2安培電流通過裝有稀硫酸的電解槽共12個小時，請計算在1大氣壓，25°C下，陰陽兩極所生成的氣體體積總和？

- (A)5.47 L                      (B)10.95 L                      (C)16.42 L                      (D)32.84 L

- 42 下列有關電化學應用的敘述何者正確？

- (A)酸鹼度計對待測溶液施加一小電壓，可測量溶液的 pH 值  
(B)利用濃差電池（concentration cell）裝置可測得 AgCl 的溶度積常數  
(C)將銅礦以化學還原法製得的粗銅片置於電解電池的陰極，可進一步精煉成高純度的銅片  
(D)陰極保護法（cathodic protection）的工作原理是利用一金屬陰極保護埋於地下的輸油鋼管免於銹蝕

- 43 將氯氣溶於冷水中可以產生次氯酸，反應式如下：



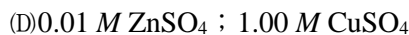
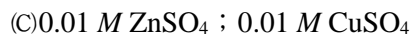
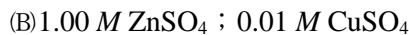
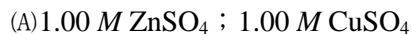
下列關於此反應的描述何者最適當？

- (A)部分  $\text{Cl}_2$ 被氧化                      (B)此為酸鹼反應  
(C)加酸降低 pH 值有利於次氯酸的生成                      (D)水分子被氯氣氧化成次氯酸

44 已知下列半反應式及其標準還原電位：



試問：下列鋅銅伏打電池所使用的陽極和陰極電解液濃度組合中，何者可輸出最大電壓？



45 鹼金屬元素 Li、Na、K 在水中將水分子還原成氫氣的能力大小是 Li > K > Na。此結果可以根據以下何種定量數值的比較，得到驗證？

①金屬離子的水合能

②金屬元素的電子親和力

③金屬離子的標準還原電位

④基態金屬元素的第一游離能

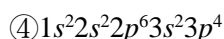
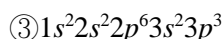
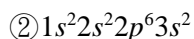
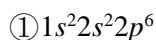
(A) ①

(B) ③

(C) ④

(D) ①和②

46 根據以下4個原子的基態電子組態，排列其第一游離能大小順序為：



(A) ① > ③ > ④ > ②

(B) ① > ④ > ③ > ②

(C) ④ > ① > ③ > ②

(D) ④ > ③ > ② > ①

47 以量子力學為基礎，對原子性質的描述，下列何者正確？

(A) 當解開氫原子的薛丁格方程式 (Schrödinger equation) 時可以得到許多波函數，此即為電子繞著原子核運行的軌道方程式

(B) 在氫原子中，主量子數為2的副殼層有4個簡併軌域 (degenerate orbitals)

(C) 基態鋰原子的價電子只有1種磁量子數

(D) 鈹原子的2s 軌域是對稱的球形，沒有軌域節 (node)

48 在一原子序為54的基態原子中，具有主量子數為4，角動量子數為2的電子有幾個？

(A) 2

(B) 10

(C) 32

(D) 54

49 下列各分子或離子中，何者之中心原子和周圍原子皆以 sp<sup>3</sup> 混成軌域重疊形成鍵結？

(A) PCl<sub>5</sub>

(B) CH<sub>4</sub>

(C) XeF<sub>2</sub>

(D) BF<sub>4</sub><sup>-</sup>

50 將1莫耳的單原子理想氣體從狀態 A (壓力 P<sub>A</sub>, 體積 V<sub>A</sub>, 溫度 T<sub>A</sub>) 變化至另一壓力、體積、溫度完全不同狀態 B (P<sub>B</sub>, V<sub>B</sub>, T<sub>B</sub>)。當所採取的狀態變化路徑不同時，請選出下列相關物理量變化的正確描述：

(A) 熱和功的大小相同但方向相反

(B) 熱和功的總和不隨路徑改變而改變

(C) 焓的變化量受如何從 P<sub>A</sub> 變化至 P<sub>B</sub> 影響而不同

(D) 內能的變化量受如何從 V<sub>A</sub> 變化至 V<sub>B</sub> 影響而不同