

109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、民間之公證人考試試題

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

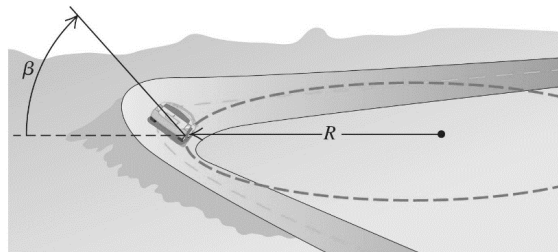
座號：_____

※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。

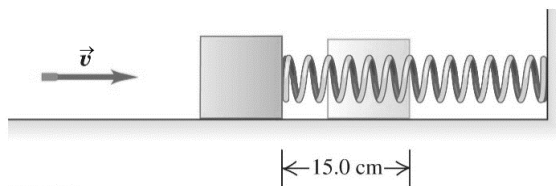
(三)可以使用電子計算器。

- 1 一個在地球上質量 60 kg 的人，當登陸重力加速度為地球 1/6 的月球時，其質量為多少 kg？
(A) 10 kg (B) 600 kg (C) 60 kg (D) 100 kg
- 2 一部車繞過一傾斜 β 角度的彎道，不需靠摩擦力，其最高速度為 v ，此彎道的曲率半徑設計為 R ，如附圖所示。請問彎道傾斜角 β 應該為何？

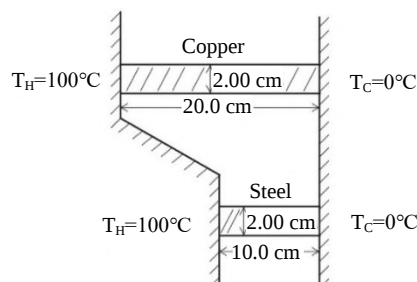


- (A) $\sin^{-1} \frac{v^2}{R}$ (B) $\cot^{-1} \frac{v^2}{R}$ (C) $\cos^{-1} \frac{v^2}{gR}$ (D) $\tan^{-1} \frac{v^2}{gR}$

- 3 一個人的心臟每分鐘推出 5.0 公升的血液 (5.0 L/min) 進入直徑 1.8 公分的主動脈，心臟收縮推動血液的平均推力為 16 牛頓，請問心臟輸出的平均機械功率為多少瓦？
(A) 8 瓦 (B) 1.3 瓦 (C) 5.2 瓦 (D) 10.4 瓦
- 4 一顆子彈質量 8.0 公克射入一塊質量 0.992 公斤的木塊，該木塊連結一螺旋彈簧靜置在一無摩擦的水平面上，子彈射入木塊後一起壓縮彈簧 15.0 公分，如附圖。已知使用 0.75 牛頓的力可以壓縮彈簧 0.25 公分。請問該子彈的起始速度為何？

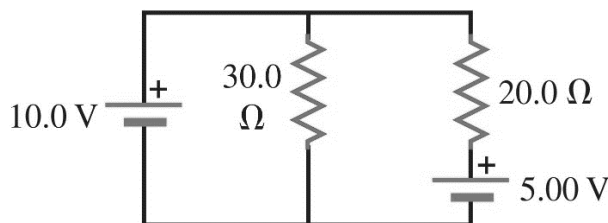


- (A) 325 m/s (B) 300 m/s (C) 2.6 m/s (D) 17.3 m/s
- 5 聲波屬於下列那一種波的分類？
(A) 凸波 (B) 橫波 (C) 縱波 (D) 刺激波
- 6 一根正方形截面邊長 2.0 公分，長度 20.0 公分的銅棒 (Copper, 熱傳導率 $k_{\text{Cu}}=385 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) 與一根正方形截面邊長 2.0 公分，長度 10.0 公分的鋼棒 (Steel, 熱傳導率 $k_{\text{S}}=50.2 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) 平行分開並立如附圖。銅棒與鋼棒的一端溫度為 $T_{\text{H}}=100^\circ\text{C}$ 的蒸氣；銅棒與鋼棒的另一端溫度為 $T_{\text{C}}=0^\circ\text{C}$ 的冰塊。請問這兩根棒子 (銅棒+鋼棒) 的總熱流率為多少瓦？

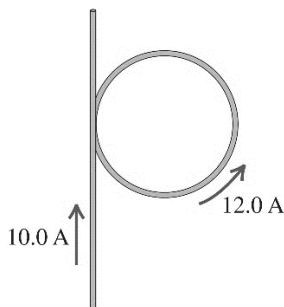


- (A) 97.1 W (B) 15.9 W (C) 77.0 W (D) 20.1 W

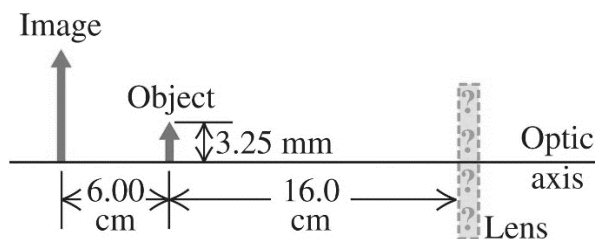
- 7 依據理想氣體動力論，理想氣體粒子的平均移動動能 $\langle K_{tr} \rangle$ 與氣體之溫度 (T) 有正比關係，若以理想氣體粒子的根均方速率 (V_{rms}) 代表平均移動動能 $\langle K_{tr} \rangle$ ，對一質量 m 的理想氣體粒子，其根均方速率 (V_{rms}) 應為下列何者？提示： k 為波爾茲曼常數。
- (A) kT (B) $\sqrt{\frac{3kT}{m}}$ (C) $\sqrt{\frac{T}{m}}$ (D) $\frac{3kT}{m}$
- 8 驅動一可逆冷凍機的馬達產生 148 瓦的可用功率，熱庫 (heat reservoir) 的熱端與冷端溫度分別為 20.0°C 與 -5°C 。對一起始溫度為 8.0°C 的水，該冷凍機在 2 小時內可製造大量的冰為多少公斤？提示：冰的融解熱 $L_f = 333.7 \text{ kJ/kg}$ ，水的比熱 $c = 4.186 \text{ J/g}\cdot\text{K}$ 。
- (A) 114.6 公斤 (B) 367 公斤 (C) 31.2 公斤 (D) 312 公斤
- 9 一空間電荷 Q 發出電力線穿過距離 R 所包覆的空間球面積 A 稱為電通量 (electric flux)， ϵ_0 代表空間介電率，下列何者為電通量的表示式？
- (A) $\frac{Q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^2}$ (C) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$ (D) $\frac{Q}{A}$
- 10 下列何者不是電力線定義的法則？
- (A) 在空間中的電場方向在電力線上為切線方向 (B) 電力線起於正電荷終於負電荷
(C) 電力線較密處，電場強度較強 (D) 電力線都會平行的行進
- 11 忽略下列電路圖中電池的內阻，請計算流過 10.0 V 電池的電流？



- (A) 0.333 A (B) 0.250 A (C) 0.583 A (D) 0.083 A
- 12 一個直徑 6.50 cm 的表面絕緣圓環流過 12.0 A 的電流並且與一長而表面絕緣的直線相切，該直線帶有 10.0 A 的電流，如下圖所示。請問由直線與圓環共同在圓環中心所建立的總磁場大小及方向為何？提示：自由空間的導磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$

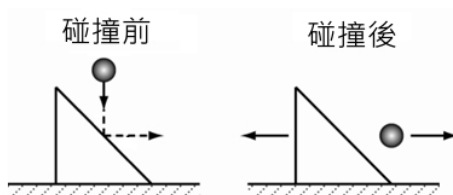


- (A) $6.15 \times 10^{-5} \text{ T}$ ，垂直向紙面內 (B) $2.32 \times 10^{-4} \text{ T}$ ，垂直向紙面外
(C) $2.94 \times 10^{-4} \text{ T}$ ，垂直向紙面內 (D) $1.70 \times 10^{-4} \text{ T}$ ，垂直向紙面外
- 13 可見光之紫光波長 (λ) 400 nm 與紅光波長 700 nm 在鑽石內之折射率分別為 $n_v = 2.46$ 與 $n_r = 2.41$ 。空氣 (折射率為 1.0) 中之可見光射入鑽石表面的入射角 $\theta_i = 53.5^\circ$ (與垂直鑽石表面之法線之夾角)，請計算紫光與紅光在鑽石內兩折射角之差？
- (A) 0.41° (B) 19.48° (C) 19.07° (D) 10.41°
- 14 一物體 (Object) 高度 3.25 mm 距一薄透鏡 (Lens) 16.0 cm 前成像 (Image)，成像位置離物體距離 6.0 cm ，其相對位置如下圖。請問成像的高度為何？是虛像還是實像？

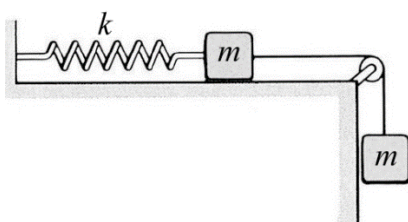


- (A) 1.38 mm，正立實像 (B) 4.48 mm，正立虛像 (C) 6.48 mm，正立虛像 (D) 5.87 mm，正立實像

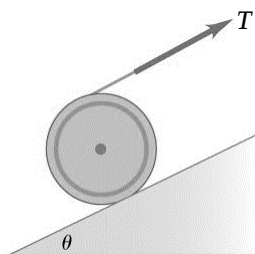
- 15 一小球由垂直方向自由落下，在撞到靜止的三角形平台前那一剎那，速度為 10 m/sec 。三角平台兩邊角度為 45° ，小球撞擊後速度方向為水平方向。假設彈性碰撞，地板無摩擦力，小球和平台質量相同，則碰撞後那一瞬間小球速度為？



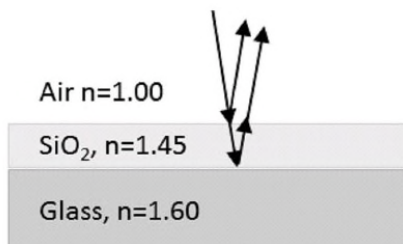
- (A) 10 m/sec (B) 7.1 m/sec (C) 5 m/sec (D) 2.5 m/sec
- 16 一彈簧原本伸長量為零，連接兩個質量都為 m 的木塊，如圖所示。由於重力，彈簧將開始伸長。當彈簧伸長量為 h 的時候，木塊速度為？（彈簧彈力係數 k ，重力加速度 g ，忽略滑輪質量）



- (A) $\sqrt{gh - \frac{kh^2}{2m}}$ (B) $\sqrt{2gh - \frac{kh^2}{m}}$ (C) $\sqrt{gh - \frac{kh^2}{m}}$ (D) $\sqrt{2gh - \frac{kh^2}{2m}}$
- 17 一均勻圓柱質量 M ，置於一傾斜角為 θ 的斜面上。圓柱纏繞著細線，於圓柱上端沿著斜面方向施予 T 的力，此時圓柱達到靜力平衡。則 T 的大小為？（ g 為重力加速度）

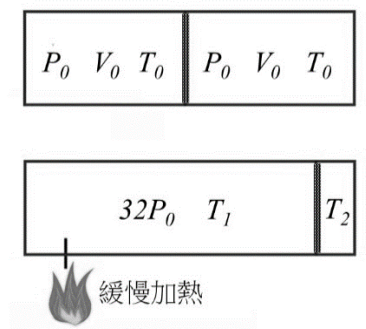


- (A) $\frac{Mg}{2} \sin \theta$ (B) $Mg \sin \theta$ (C) $\frac{Mg}{\cos \theta}$ (D) $Mg \tan \theta$
- 18 玻璃鏡片表面度上一層 SiO_2 薄膜 ($n=1.45$) 可用來防止光的反射。玻璃 (Glass) 折射率 $n=1.60$ ，光在空氣 (Air) 中的波長 580 nm ，則在垂直入射的情況下， SiO_2 薄膜的厚度為何可讓光的反射量最低？

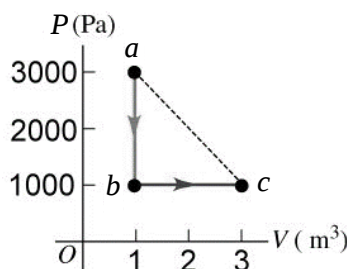


- (A) 145 nm (B) 290 nm (C) 580 nm (D) 100 nm
- 19 在繩子上傳遞的縱波其波函數可寫成 $y(x, t) = 2 \sin(\pi x + 6\pi t)$ ， y 表繩上的質點在 y 方向的位移。 x 和 y 的單位是 m ， t 單位是 sec 。請算出在 $x=1 \text{ m}$ ， $t=0.5 \text{ sec}$ 時，繩上的一個質點在 y 方向的速度 (m/sec)。
- (A) -6 (B) 12π (C) 0 (D) 1

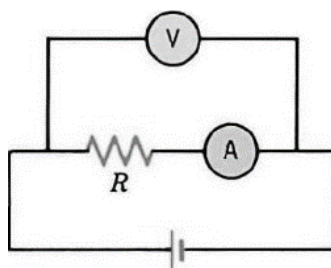
- 20 一容器置入單原子理想氣體（定壓定容比熱比值 $\gamma=5/3$ ），中間以絕熱活塞隔成體積壓力溫度都一樣的兩個空間。左邊開始使用加熱棒緩慢加熱，右邊空間因左邊的擠壓而體積變小，平衡時兩邊壓力都達到原壓力的 32 倍。此時兩邊溫度比 $T_1:T_2=?$ （溫度為凱氏溫度 K ，右邊空間為絕熱系統和外界無熱交換）



- (A) 32 : 1 (B) 8 : 1 (C) 1 : 1 (D) 15 : 1
- 21 單原子理想氣體（定壓定容比熱比值 $\gamma=5/3$ ），歷經 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 的過程，如 PV 圖所示。若氣體在 a 點的溫度為 300 K，則 $b \rightarrow c$ 過程中，氣體從外界吸收多少熱量？



- (A) 2000 joule (B) 3000 joule (C) 4000 joule (D) 5000 joule
- 22 學生用一個電壓計及一個電流計來測量一未知電阻，由電壓計讀值除以電流計讀值得到待測物的電阻，線路如下圖所示。若電壓計電阻為 $10^6 \Omega$ ，電流計電阻為 1Ω ，待測電阻實際大小為 100Ω ，則學生測得的電阻誤差百分比為？（誤差百分比定義： $\frac{R(\text{測量值}) - R(\text{實際值})}{R(\text{實際值})}$ ）



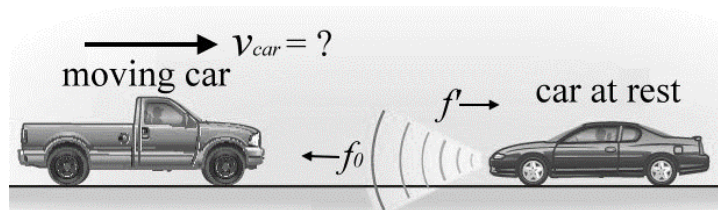
- (A) 0.1% (B) 0.0001% (C) 1% (D) 0%
- 23 一均勻帶電球殼半徑 R ，總帶電量 Q ，則此球殼所具有的總電能為？（也就是將這些電荷從無窮遠處移過來形成此電荷分布所需總能量）

- (A) $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$ (B) $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 R}$ (C) $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 R}$ (D) 無限大

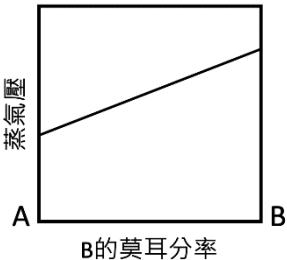
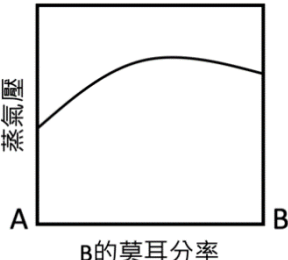
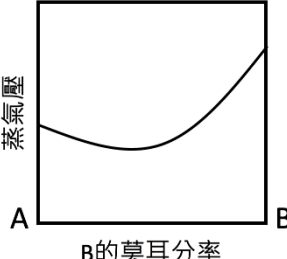
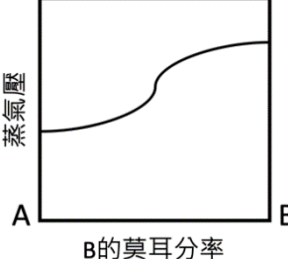
- 24 氫原子 1S 軌域電子的波函數為： $\psi_{1s}(r) = \frac{1}{\pi^{1/2} a_0^{3/2}} e^{-r/a_0}$ ， a_0 為波耳半徑。則 1S 電子雲在原子核附近的密度（=質量/體積）為？（電子質量為 m ）

- (A) $\frac{m}{\pi a_0^3}$ (B) $\frac{3}{4} \frac{m}{\pi a_0^3}$ (C) $\frac{1}{2} \frac{m}{\pi a_0^3}$ (D) $\frac{1}{4} \frac{m}{\pi a_0^3}$

- 25 都普勒效應 (Doppler Effect) 可用來偵測移動車輛的速度。如圖所示, 靜止車輛射出聲波, 頻率為 1550 Hz, 聲波由移動的車輛反射, 經靜止的車輛測量得到頻率變成 1850 Hz。空氣中的聲速為 340 m/s, 則移動車輛的速度為?



- (A) 66 m/s (B) 30 m/sec (C) 55 m/s (D) 150 m/s
- 26 水溶液中氯離子的含量可以重量分析法來測定, 加入下列何種溶液至含氯鹽的水樣品可得氯化物沉澱?
- (A) 硝酸鉀 (B) 硝酸鉍 (C) 硝酸鋅 (D) 硝酸銀
- 27 下列關於伏打電池 $\text{Ni(s)}|\text{Ni}^{2+}(\text{aq})(1.00\text{ M})||\text{Cu}^{2+}(\text{aq})(1.00\text{ M})|\text{Cu(s)}$ 的敘述何者為真?
- (A) 含鎳線與 1 M 硝酸鎳(II)水溶液的燒杯是陰極 (B) 含銅線與 1 M 硝酸銅(II)水溶液的燒杯是陰極
(C) 一段時間後, 銅線重量會減輕 (D) 一段時間後, 硝酸鎳(II)水溶液顏色會變淡
- 28 草酸根離子在酸性溶液中, 經由高錳酸根離子 (亦稱過錳酸根離子) 氧化, 可得二氧化碳與二價錳離子。在平衡的化學反應方程式中, 草酸根離子與水分子的係數比為何?
- (A) 2 : 5 (B) 5 : 2 (C) 5 : 10 (D) 5 : 8
- 29 核衰變是一級反應, 鉍-210 的半生期是 5 天。8.0 公克的鉍-210 在 20 天後, 還剩多少公克?
- (A) 0.50 公克 (B) 1.0 公克 (C) 2.0 公克 (D) 4.0 公克
- 30 氯化鈉固體的晶格能是 786 kJ/mol, 氯化鈉固體溶於水成為氯化鈉水溶液的溶液熱是 3 kJ/mol, 那麼氯化鈉的水合能為何?
- (A) -789 kJ/mol (B) -783 kJ/mol (C) 783 kJ/mol (D) 789 kJ/mol
- 31 下列何組各 100 毫升的酸鹼溶液混合後, 溶液的溫度變化最明顯?
- (A) 1 M 鹽酸與 1 M 氫氧化鈉 (B) 0.5 M 硝酸與 0.5 M 氫氧化鉀
(C) 1 M 硫酸與 1 M 氫氧化鋇 (D) 0.1 M 磷酸與 1 M 氨水
- 32 由等莫耳數的兩種純溶劑混合成的溶液, 溶液蒸氣壓與兩種純溶劑蒸氣壓的平均值幾乎相同的是下列那一個組合?
- (A) 水與丙酮 (B) 四氯化碳與酒精 (C) 苯與甲苯 (D) 乙醇與正己烷
- 33 2 莫耳的 A 可與 3 莫耳的 B 完全反應生成 1 莫耳的 C 與 2 莫耳的 D。現容器內有等重量的 A 與 B, 下列敘述何者正確?
- (A) 若 A 的分子量小於 B 的分子量, 則 B 一定是限量試劑
(B) 若 A 的分子量小於 B 的分子量, 則 A 一定是限量試劑
(C) 若 A 的分子量大於 B 的分子量, 則 A 一定是限量試劑
(D) 若 A 的分子量大於 B 的分子量, 則 B 一定是限量試劑
- 34 下列何組是同位素?
- (A) 氫、氦 (B) 氖、氬 (C) 碳、氮 (D) 氧、硫
- 35 下列那個選項是激發態原子的電子組態?
- (A) $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^2$ (B) $[\text{He}]2s^2$ (C) $[\text{Ne}]3s^13p^2$ (D) $[\text{Ar}]4s^13d^5$
- 36 已知 Ag^+ 與 Co^{2+} 之標準還原電位分別為 0.80 V 與 -0.28 V, 電池 $\text{Co(s)}|\text{Co}^{2+}(\text{aq}) 0.1\text{ M}||\text{Ag}^+(\text{aq}) 0.1\text{ M}|\text{Ag(s)}$ 之電動勢為?
- (A) 0.052 V (B) 0.108 V (C) 0.52 V (D) 1.08 V
- 37 分解反應 $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 為一級反應。在一密閉容器中置入 0.8 atm 之氣態 N_2O_5 , 經過 200 秒後 N_2O_5 之分壓減為 0.2 atm。在相同反應條件下, 以不同初始 N_2O_5 分壓重複此一實驗, 若 N_2O_5 的分壓由 1.0 atm 減為 0.125 atm, 需要多少時間?
- (A) 100 秒 (B) 200 秒 (C) 300 秒 (D) 400 秒

- 38 考慮平衡反應 $A(s) + 2 B(g) \rightleftharpoons C(g) + 2 D(g)$ $\Delta H < 0$ 。下列選項，何者可以提高生成產物 C 之產率？
(A) 加入催化劑 (B) 提高系統壓力 (C) 加入更多反應物 A (D) 降低反應之溫度
- 39 下列何者為甲醛與斐林試劑反應中之氧化劑？
(A) CH_2O (B) $[Ag(NH_3)_2]^+$ (C) $[Cu(C_4H_4O_6)_2]^{2-}$ (D) MnO_4^-
- 40 一銅塊中含有等量的銀、鉑、金、鎳等雜質，若利用電解法純化此一銅塊，在反應用去一半的銅塊時，電解液中下列那一種離子的濃度最大？
(A) Ni^{2+} (B) Ag^+ (C) Au^{3+} (D) Pt^{2+}
- 41 在 1 大氣壓、25°C 狀況下，將 0.1 克純鎳投入 50.0 毫升 1.0 M 鹽酸水溶液中，反應完全後可以得到多少毫升的氣體產物？(Ni: 58.7, 氣體常數 $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)
(A) 21 (B) 42 (C) 63 (D) 84
- 42 取一 0.2 M 次氯酸水溶液，常溫下測得之 pH 應最接近下列那項數值？(次氯酸 $K_a = 3.5 \times 10^{-8}$)
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
- 43 考慮四種濃度皆為 0.01 M 的水溶液：
甲： $Na_2CrO_4(aq)$ ， 乙： $AgNO_3(aq)$ ， 丙： $(NH_4)_2C_2O_4(aq)$ ， 丁： $CaCl_2(aq)$
下列有關混合甲—丁中之兩種溶液的實驗觀察結果，何者正確？
(A) 甲+乙形成白色沉澱 (B) 丙+丁為透明澄清溶液
(C) 甲+丙為黃色澄清溶液 (D) 乙+丁形成黃色沉澱
- 44 已知 A、B 兩種溶劑混合時為放熱反應，下列那張圖最可能是 A、B 混合溶劑之蒸氣壓與 B 的莫耳分率間之關係圖？
(A)  (B) 
(C)  (D) 
- 45 下列那一種類型的分子可能具有順反異構物？
(A) 環烷類 (B) 芳香烴 (C) 炔烴類 (D) 飽和脂肪酸甘油酯
- 46 下列那一種鍵結具有最強的鍵偶極？
(A) $H-H$ (B) $H-Cl$ (C) $Cl-O$ (D) $O-H$
- 47 一第三週期元素之游離能依序為： $786 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $1577 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $3231 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $4355 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $16091 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $19805 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列何者最可能為此一元素？
(A) Mg (B) Al (C) Si (D) P
- 48 核苷酸是生物體遺傳物質的基本單元，下列何者不是核苷酸必有的組成成分？
(A) 五碳醣 (B) 核糖酸 (C) 磷酸 (D) 鹼基
- 49 將亞硝酸鈉與氯化銨混合物加熱，產生的氣體為何？
(A) CO_2 (B) N_2 (C) NH_3 (D) NO_2
- 50 石墨的燃燒熱為 $\Delta H = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，鑽石的燃燒熱為 $\Delta H = -396 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。將 10 莫耳的石墨轉化為鑽石時，反應熱為多少？
(A) $\Delta H = 20 \text{ kJ}$ (B) $\Delta H = -20 \text{ kJ}$ (C) $\Delta H = 2 \text{ kJ}$ (D) $\Delta H = -2 \text{ kJ}$