

107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及
107年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：3402
頁次：6-1

考試別：一般警察人員考試

等別：四等考試

類科別：消防警察人員

科目：普通物理學概要與普通化學概要

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)共 40 題，每題 2.5 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)禁止使用電子計算器。

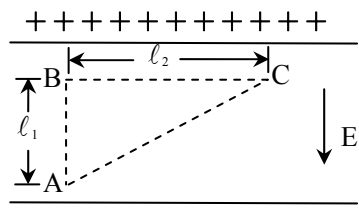
- 1 有甲、乙兩個位置固定的點電荷相距 L ，帶正電量分別為 $+4Q$ 與 $+9Q$ 。若想在甲、乙兩個點電荷之間放入一個帶負電的點電荷丙，使得丙受靜電力為零，則點電荷丙的位置應該距離甲為多遠？

(A) $\frac{2L}{5}$ (B) $\frac{3L}{5}$ (C) $\frac{4L}{13}$ (D) $\frac{9L}{13}$

- 2 有長度相同的甲、乙兩條電阻線，皆由相同材質組成。甲電阻線截面積為 1 mm^2 ；乙電阻線截面積為 3 mm^2 。考慮電阻產生發熱效應時，則下列關於電阻線走火危險性的敘述，何者正確？

(A) 若兩條電阻線並聯後接上電源，則乙電阻線最危險
(B) 兩條電阻線並聯後接上電源，危險性都相同
(C) 不論兩條電阻線串聯或並聯後接上電源，乙電阻線都是最危險
(D) 不論兩條電阻線串聯或並聯後接上電源，甲電阻線都是最危險

- 3 如圖所示，二平行帶電平板間有均勻電場，量值為 E ，電場內有 A、B、C 三個點，排列成直角三角形，角 B 為直角，AB 邊與電場平行。今將一電量為 Q 的正電荷由 A 緩慢等速地移動到 C，應作功若干？

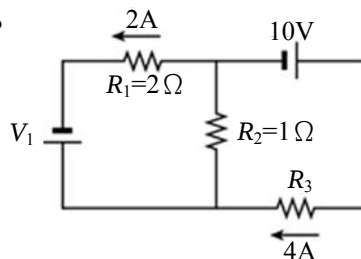


(A) $QE\ell_1$ (B) $QE\ell_2$ (C) $QE(\ell_1 + \ell_2)$ (D) $QE\sqrt{\ell_1^2 + \ell_2^2}$

- 4 一個 LC 振盪系統，在特定頻率下電抗為零，該頻率稱為系統的振盪頻率。今有電感器 10 mH 、電容器 $4.0\text{ }\mu\text{F}$ ，經由這兩個元件可以組合出電抗為零的振盪系統，則該系統的振盪頻率 f 為多少？

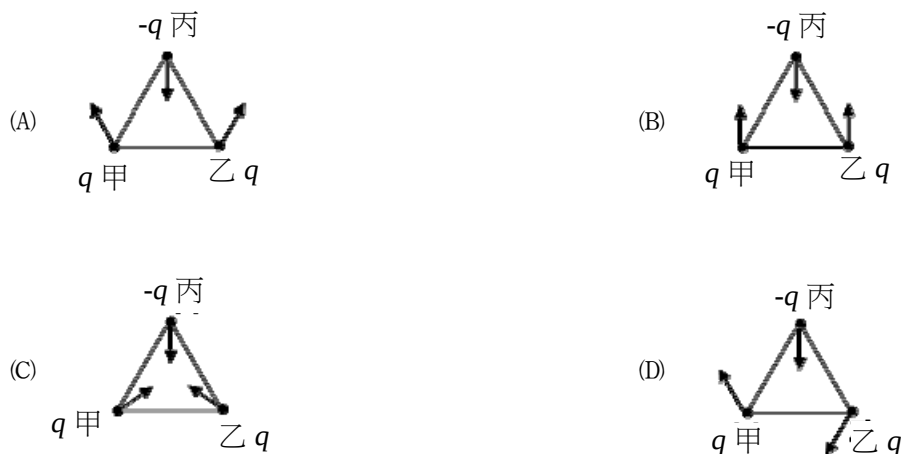
(A) $\frac{10}{4\pi}\text{ Hz}$ (B) $\frac{10^2}{4\pi}\text{ Hz}$ (C) $\frac{10^3}{4\pi}\text{ Hz}$ (D) $\frac{10^4}{4\pi}\text{ Hz}$

- 5 如圖所示，有二理想電池（內電阻為零）與三電阻 R_1 、 R_2 、 R_3 連結，其中 $R_1 = 2\text{ }\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ }\Omega$ ，流過 R_1 、 R_3 的電流分別為 2 A 、 4 A ，求電池 V_1 的電壓為何？



(A) 6 伏特 (B) 8 伏特 (C) 10 伏特 (D) 12 伏特

- 6 甲、乙、丙三個點電荷位於正三角形的三個頂點上，所帶的電荷分別為 q 、 q 、 $-q$ 。若以箭頭代表甲、乙、丙受到的靜電力方向，則下列何圖正確？



- 7 一個孤立的系統內含有 A 和 B 兩個子系統。假設在某一過程中兩個子系統之間發生功與熱的交換，使得 A 和 B 的內能變化量分別為 ΔU_A 和 ΔU_B ，而熵的變化量分別為 ΔS_A 和 ΔS_B ，下列敘述何者正確？
 (A) $\Delta U_A + \Delta U_B$ 必定大於零 (B) $\Delta S_A + \Delta S_B$ 必定不能小於零
 (C) ΔU_A 和 ΔU_B 必定都要等於零 (D) ΔS_A 和 ΔS_B 必定都要大於零
- 8 核二發電廠第一號機的平均輸出功率為 985 MW，在正常工作下它可供每月用電 600 度的用戶多少戶？
 (A) 11820 (B) 1182000 (C) 2364000 (D) 23640000
- 9 有關家用電器使用電源的常識，下列何者正確？
 (A) 多個家用電器係以並聯方式插接在插座中
 (B) 除電熱器外，其他電器均以串聯方式插接在不同的插座中
 (C) 將標記為 110 V、600 W 的電熱器插在 220 V 之插座上，效果加倍
 (D) 將標記為 220 V、600 W 的電器插在 110 V 的插座上，除可正常使用外，電器壽命尚可增長
- 10 下列那一方式可使平行板電容器的電容增大？
 (A) 兩平行板的面積減小
 (B) 兩平行板間間距增大
 (C) 兩平行板間塞入絕緣的介電質
 (D) 同一電容器兩板間的電位差越小，其電容越大
- 11 在絕熱容器中，以 100 克 0°C 的冰和同質量的水混合，冰完全融化成為水後，最終水溫為 0°C 。冰的熔化熱為 80 卡/克，求冰與水混合之前，水原來的溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80
- 12 一鋼製圓柱桿，半徑 r 、長 l ，圓桿兩端溫度差固定且桿的周圍為熱絕緣，當圓柱半徑變為 $2r$ 且長度不變，則經由圓桿導熱的傳熱率變為原來的多少倍？
 (A) 4 (B) 1/4 (C) 2 (D) 1/2

- 13 一重量為 300 gw 的實心銅塊，懸掛於彈簧秤的下方，若將其一半體積沒入水中，彈簧秤讀數為 200 gw；若將銅塊完全沒入水中，而銅塊未接觸容器底部，則彈簧秤讀數為多少 gw？
(A)100 (B)150 (C)200 (D)250
- 14 一水壓機大小活塞直徑比為 7:1，想要在大活塞上舉起重量為 W 的物體時，則在小活塞上施力的最小值為多少？
(A) $W/7$ (B) $7W$ (C) $W/49$ (D) $49W$
- 15 若某工廠內的汽電共生發電裝置使用理想熱機，由 1000 K 的鍋爐汲取熱量，再將餘熱排放到 300 K 的環境中，則此理想熱機的熱效益為何？
(A)0.3 (B)0.7 (C)0.9 (D)3.3
- 16 某一台消防車上使用升壓馬達，使消防車上的馬達出水口水壓維持在 $4.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 。若用一條消防水管連接馬達出水口之後，消防員拿著消防水管坐著雲梯升到較馬達出水口高 6 公尺處，假設大氣壓力為 $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ，重力加速度為 10 m/s^2 。當消防水管前端的噴嘴關緊時，其管口所受的水壓力為多大？
(A) $1.2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (B) $2.2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (C) $3.4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ (D) $4.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
- 17 承上題，若馬達出水口截面積遠大於噴嘴截面積，當噴嘴完全被扭開時，噴嘴出口的水流速約為多少？
(A)22 m/s (B)15 m/s (C)10 m/s (D)4 m/s
- 18 一長度為 60 厘米的金屬線，使之彎成一圓圈，留一空隙為 1.000 厘米。金屬線圈的溫度經由加熱均勻增加 100°C 後，此時空隙的距離為 1.002 厘米。假設在加熱之前後均無應力現象，則此金屬線之線膨脹係數約為若干 $^\circ\text{C}^{-1}$ ？
(A) 1×10^{-5} (B) 2×10^{-5} (C) 3×10^{-5} (D) 6×10^{-5}
- 19 如圖所示，有一水管的右端 A_2 處半徑為左端 A_1 處的 3 倍。若水為理想流體，當水穩定流經此水管時，在 A_1 處的壓力 P_1 為 8000 Pa，流速為 9 m/s，則在 A_2 的流速為多少 m/s？



- (A)27 (B)9 (C)3 (D)1

- 20 已知冰的熔化熱為 334 kJ/kg ，而水的凝固點為 273.15 K 。若將 1.50 kg 、溫度在 273.15 K 的水放入冰箱，使水經由熱流失以致完全凍結，而成為溫度在 273.15 K 的冰，則對此凍結過程而言，水-冰系統的熵變化為下列何者？
- (A) 增加了 $\frac{334 \text{ kJ}}{273.15 \text{ K}} = 1.223 \text{ J/K}$
- (B) 減少了 $\frac{334 \text{ kJ}}{273.15 \text{ K}} = 1.223 \text{ J/K}$
- (C) 增加了 $\frac{(1.50 \text{ kg})(334 \text{ kJ/kg})}{273.15 \text{ K}} = 1830 \text{ J/K}$
- (D) 減少了 $\frac{(1.50 \text{ kg})(334 \text{ kJ/kg})}{273.15 \text{ K}} = 1830 \text{ J/K}$
- 21 純鐵有金屬光澤但是在其表面容易生成鐵鏽，鐵鏽易溶於強酸，估計一莫耳的鐵生鏽後，可以與多少莫耳的鹽酸反應？
- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
- 22 關於同位素的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 同位素是指質子數及電子數相同，而中子數不同的原子
- (B) 氯在自然界中存在兩種同位素：氯-35 ($^{35}_{17}\text{Cl}$) 及氯-37 ($^{37}_{17}\text{Cl}$)，其中氯-37 ($^{37}_{17}\text{Cl}$) 為具放射性之元素
- (C) 考古學中常用的放射定年法是利用碳的同位素：碳-14 ($^{14}_6\text{C}$) 的半衰期來測定
- (D) 溴在週期表上的原子量 79.9 是依溴在自然界中存在的各種同位素原子量及其含量之平均計算
- 23 下列有機化合物的官能基團中，那些可以被 KMnO_4 氧化？①醇 ②醛 ③酮 ④羧酸
- (A) ①② (B) ①③ (C) ②③ (D) ③④
- 24 潛水員在海面下常使用由氮與氧混合的氣體呼吸，為避免身體不適，須調整所呼吸的混合氣體比例，使氧的分壓維持在 0.2 atm 。假設某日海平面為一大氣壓 (76 cm-Hg ，水銀密度為 13.6 g/cm^3)，潛水員下潛至海水深度 10 公尺深作業，海水密度為 1.0336 g/cm^3 ，此時氣桶中氧的莫耳分率為多少？
- (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.4 (D) 0.5
- 25 關於海龍 1211 的敘述，下列何者正確？
- (A) 化合物可命名為溴氯氟甲烷
- (B) 不會破壞臭氧層因此近年被廣泛使用
- (C) 常溫常壓下為氣態
- (D) 海龍 1211 主要用途是作為冰箱或冷氣機的冷媒

- 26 為維持外層電子數為 8 的穩定組態，鎂（Mg）最有可能形成下列何種離子？
(A) Mg^{2+} (B) Mg^{2-} (C) Mg^{6+} (D) Mg^{6-}
- 27 下列何者為高山上食物不易煮熟的原因？
(A) 高山上溫度較低
(B) 高山上氧氣稀薄燃燒不易
(C) 高山上因大氣壓力較低，導致沸點下降
(D) 高山上因大氣壓力較低，導致凝固點上升
- 28 下列何種化合物的結構中未包含醯胺鍵？
(A) 尿素 (B) CH_3CONH_2 (C) CH_3NH_2 (D) 乙醯苯胺
- 29 下列各組化合物之酸性大小的比較，何者正確？
(A) $\text{BCl}_3 > \text{BF}_3$ (B) $\text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$
(C) $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_2\text{ClCOOH}$ (D) $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_3$
- 30 對於水的敘述，下列何者正確？
(A) 固態水的密度小於液態水的密度
(B) 在 0°C 時將 50 公克的冰變為水液體所需能量是在 100°C 時將 50 公克水液體變為水蒸氣的能量之 $1/2$
(C) 水凝固時體積會減少
(D) 水由固態轉為液態到氣態的過程中有化學共價鍵結被打斷
- 31 光合作用中，二氧化碳與水結合產生葡萄糖（ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ）與氧氣，此反應若消耗 3 莫耳的水，應會產生多少莫耳的氧氣？
(A) 1 (B) 1.5 (C) 3 (D) 6
- 32 單質子酸在溶液中解離： $\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$ ，若某一濃度為 1.0 M 的單質子酸溶液其 $\text{pH} = 3.0$ ，則此弱酸的 K_a 最接近下列那一數值？
(A) 10^{-3} (B) 10^{-4} (C) 10^{-5} (D) 10^{-6}
- 33 混合碳酸鈣（ CaCO_3 ）與鹽酸（ HCl ），將會有氣體生成，下列何者不是此反應的產物？
(A) CaO (B) CaCl_2 (C) CO_2 (D) H_2O

- 34 在標準狀態下，一個鋅-銀電池測得的電動勢為 1.56 V，其氧化還原反應式為 $\text{Zn(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ 。若已知鋅離子的標準還原電位為 -0.76 V，則銀離子的標準還原電位為多少 V？
(A) 2.32 (B) 0.8 (C) -0.4 (D) -0.8
- 35 下列反應： $2\text{NO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的反應速率定義式為 $\text{rate} = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ ，針對此反應若將 NO 及 O_2 的濃度都各增加為兩倍時，反應速率應增加為多少倍？
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16
- 36 下列單一因素引起的小型火災事件，處理原理何者錯誤？
(A)一般木製品起火，以水滅火能夠降低可燃物的溫度
(B)油品起火時，以消防砂掩蓋能夠隔絕助燃物
(C)活性金屬如鈉鉀起火時，以水滅火能夠與其進行中和反應
(D)可燃性液體火災，以海龍滅火能夠抑制燃燒的鏈鎖反應
- 37 桶裝瓦斯（液化石油氣）含有 60%丙烷和 40%丁烷（重量百分率），若燃燒一公斤的液化石油氣可產生多少熱量？（分子量：丙烷 44；丁烷 58。莫耳燃燒熱：丙烷= 2200 KJ/mol；丁烷= 2900 KJ/mol）
(A) 2480000 KJ (B) 50000 KJ (C) 2480 KJ (D) 50 KJ
- 38 在 0.1 M CuSO_4 溶液中，置入一鋅片，放置隔夜，發現溶液顏色變淡，且在原鋅片表面，有許多新產生的金屬物質附著。則此變化過程中，下列何者為氧化劑？
(A)銅離子 (B)硫酸根 (C)鋅片 (D)鋅離子
- 39 定溫時， $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{g})$ 在一容器內達成平衡，進行下列何種動作，可以使平衡後的 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 的莫耳數增加？
(A)加入 $\text{PCl}_3(\text{g})$ (B)加入 $\text{PCl}_5(\text{g})$
(C)將容器體積減半 (D)將容器內灌入大量的氬氣
- 40 在 20°C 時製備硫化鎳（NiS）的飽和溶液，每公升約可溶解 3.6×10^{-4} 克的硫化鎳，硫化鎳的莫耳質量為 90.77 克。在 20°C 下硫化鎳的溶解度積常數（ K_{sp} ）為多少？
(A) 4.2×10^{-11} (B) 1.6×10^{-11} (C) 1.6×10^{-10} (D) 4.2×10^{-10}