

113年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、 國家安全局國家安全情報人員及移民行政人員考試試題

代號：3402
頁次：6-1

考試別：一般警察人員考試

等別：四等考試

類科組別：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答案。

(二)本科目共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 智慧救災系統平板電腦的電池容量為 8000 mAh。如果平板電腦完全沒電後，使用功率為 30 W 的快速充電器，若以 15 V 的定電壓來提供充電，則充滿平板電腦電池所需時間為何？

(A) 2 小時 (B) 4 小時 (C) 6 小時 (D) 8 小時

- 2 有關電學使用的單位，下列敘述何者正確？

(A) 智慧手機電池存儲的電荷以安培 (ampere) 為單位
(B) 兩平行導線間的電位能以伏特 (volt) 為單位
(C) 單位正電荷在平行板間移動的能量以庫倫 (coulomb) 為單位
(D) 微波爐在工作時使用的功率以瓦特 (watt) 為單位

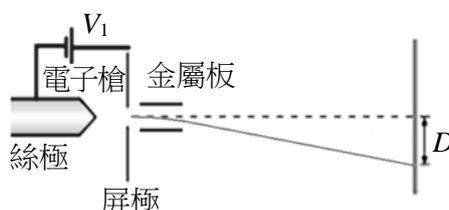
- 3 下列那一個電力線 (電場線) 的圖示，可以表示正電荷 q 由 P 向 Q 作加速運動，且其加速度愈來愈大？



- 4 由實驗分析知道，均勻金屬線的電阻與長度有關。有關某一均勻金屬線的電阻，下列敘述何者正確？

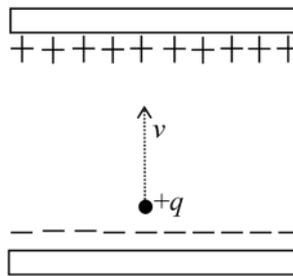
(A) 電阻與長度成正比 (B) 電阻與長度成反比
(C) 電阻與長度 2 次方成正比 (D) 電阻與長度 2 次方成反比

- 5 在陰極射線管中，有一束電子自電子槍經由絲極與屏極間的電壓 V_1 加速後射出，再經一對偏向金屬板射達遠處螢幕 (平行金屬板的長度遠小於與螢幕的距離)，在螢幕上產生之偏移 D 為 8.0 厘米 (如圖所示)。若將絲極與屏極間之電位差 V_1 加倍，而保持偏向金屬板間之電場不變，則偏移 D 為何？

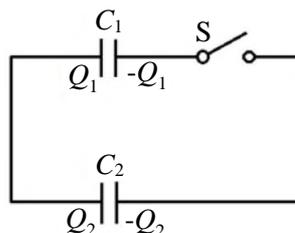


(A) 4.0 厘米 (B) 3.0 厘米 (C) 2.0 厘米 (D) 1.0 厘米

- 6 僅考慮靜電力作用，當兩點電荷的電量同時各增為原先的 4 倍，距離增為原先的 2 倍，則兩者間的靜電作用力將變成原先的幾倍？
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
- 7 有關家庭電路用電安全的相關行為，下列敘述何者正確？
(A) 電器設備著火時，應該迅速用水滅火
(B) 可以用濕布擦拭正在發光的燈泡
(C) 發現有人觸電後，應立即用手將觸電者拉離電線
(D) 更換燈泡時，必須先關閉開關
- 8 在一均勻的電場 E 中，有一質量為 m 的正電荷 q 以初速 v 向上運動，如圖所示。若電場大小足夠使得電子無法撞到上方的正電板，且不計重力，則電荷上升至最高點所需的時間為何？

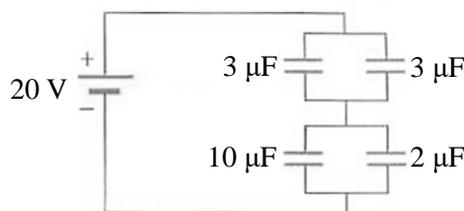


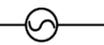
- (A) mv/qE (B) qE/mv (C) mE/qv (D) qv/mE
- 9 一般家用延長線的插座插上 2 個電器，其電阻值分別為 $30\ \Omega$ 與 $20\ \Omega$ ，若不計延長線及其插座的電阻，則此兩電器的等效電阻是多少 Ω ？
(A) 50 (B) 25 (C) 12 (D) 10
- 10 甲、乙兩個符合歐姆定律的電阻器，甲電阻器的電阻值為 $2.00\ \Omega$ ，乙電阻器的電阻值為 $1.00\ \Omega$ 。甲、乙兩電阻器並聯後接上電位差 $1.50\ \text{V}$ 的電池形成迴路。不考慮電池的內電阻，則下列敘述何者正確？
(A) 流經電池的電流為 $1.50\ \text{A}$ (B) 流經電池的電流為 $2.25\ \text{A}$
(C) 流經乙的電流為 $0.50\ \text{A}$ (D) 流經甲的電流為 $1.00\ \text{A}$
- 11 電容 C_1 及 C_2 上分別帶有電荷量 Q_1 及 Q_2 ，且 $Q_1 > Q_2 > 0$ ，並連接開關 S 如下圖。將開關接通之後，下列敘述何者正確？

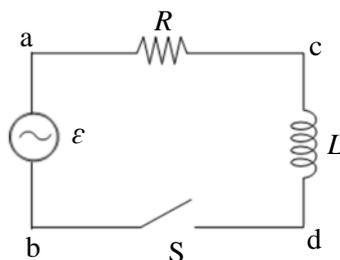


- (A) 此電路上的總電量為零 (B) 此電路上的總電量為 $Q_1 + Q_2$
(C) 此電路上的總電量為 $Q_1 - Q_2$ (D) 此電路上的總能量大於 $\frac{Q_1^2}{2C_1} + \frac{Q_2^2}{2C_2}$

- 12 一電池與四個電容器構成電路如圖所示。當電容器完全充電飽和時，兩個 $3\ \mu\text{F}$ 的電容器連接電池正極端的兩個電極板總電荷量為何？

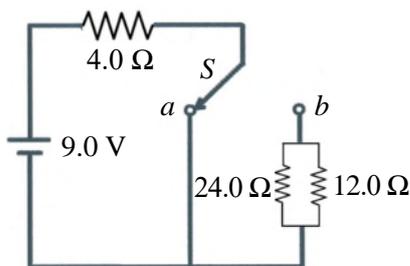


- (A) $6\ \mu\text{C}$ (B) $18\ \mu\text{C}$ (C) $60\ \mu\text{C}$ (D) $80\ \mu\text{C}$
- 13 一符合歐姆定律的長條形電阻器連接直流電源供應器的兩端，若電阻器溫度變化很小、在溫度變化可忽略的情況下，當改變直流電源供應器的輸出電壓時，下列敘述何者正確？
- (A) 流過電阻器的電流會因輸出電壓增大而變大，且電阻器的電阻也變大
(B) 流過電阻器的電流不會隨輸出電壓的變化而改變
(C) 電阻器的電阻值不會隨輸出電壓增大而改變
(D) 電阻器的電阻值隨輸出電壓增大而減小
- 14 在火災警報系統中，使用電感器和電阻器來組成低通濾波器電路，以阻擋高頻噪聲可能導致錯誤警報。若電感器的電感值為 $15.0\ \text{mH}$ ，且電路中串連一個 $10.0\ \Omega$ 的電阻器，以 $60.0\ \text{Hz}$ 交流電源供應此電路，則該濾波器的截止頻率約為何？
- (A) $1.95\ \text{V}$ (B) $26.5\ \text{Hz}$ (C) $106\ \text{Hz}$ (D) $636\ \text{V}$
- 15 有關交流電源的敘述，下列何者正確？
- (A) 在電路上的符號為 
- (B) 一般所稱家用交流電源的電壓為 $110\ \text{V}$ ，指的是交流電壓的峰值（最大值）為 $110\ \text{V}$
(C) 交流電源所提供的平均電功率，因電壓隨時間改變而無法以 $P = IV$ 公式計算
(D) 交流電壓的方均根值為其峰值的 $\sqrt{2}$ 倍
- 16 如圖所示的交流電路，裝有開關 S 電阻器的電阻為 R ，電感器的電感為 L 。假設以 V_a 、 V_b 、 V_c 、 V_d 分別代表電路上 a 、 b 、 c 、 d 四點的電位，並以 i 代表電路電流。最初開關 S 斷開，電路不通，電流 i 為零。交流電源兩端的電位差為 $V_a - V_b = \varepsilon$ ，當按下開關 S 接通電路後的瞬間，因電感器會反抗電流的改變，流經電感器的電流仍為零，則在電路剛接通後的瞬間，下列敘述何者正確？



- (A) 電路上的電流 $i = \varepsilon/R$ (B) 電路上的電流 $i > \varepsilon/R$
(C) 電感器兩端之間的電位差 $V_c - V_d = \varepsilon$ (D) 電阻器兩端之間的電位差 $V_a - V_c = \varepsilon$

- 17 一電路中，電池的電動勢為 50 V 、內電阻為 $2\ \Omega$ ，外接電阻為 $18\ \Omega$ 。當電路接通時，電池兩端電壓為多少 V ？
- (A) 50 (B) 45 (C) 30 (D) 2.5
- 18 在固定溫度下，下列有關導體的電阻之敘述何者正確？
- (A) 導體的電阻與導體兩端的電壓成正比
(B) 導體的電阻與流經導體的電流成反比
(C) 導體的電阻與導體兩端的電壓和流經導體的電流都無關
(D) 導體的電阻與導體兩端的電壓成正比，與流經導體的電流成反比
- 19 物理學家克希荷夫在 1848 年提出解決複雜電路串、並聯的方法。第一項是節點定則，電路中的任何一節點，流入的電流等於流出的電流；第二項是迴路定則，環繞任何一個封閉迴路，通過各元件兩端電位變化的總合為零；此二定則稱為「克希荷夫定律」。有關克希荷夫定律，下列敘述何者正確？
- (A) 節點定則即為電路中電荷守恆的另一種描述
(B) 節點定則即為電路的能量守恆的另一種描述
(C) 迴路定則即為電路中電荷守恆的另一種描述
(D) 迴路定則即為電路的質量守恆的另一種描述
- 20 一雙切開關、電池及電阻組成的電路，如下圖所示。當開關 S 接在 a 端時，此電路消耗的功率為 P_a 。若將開關 S 接到 b 端時，此電路消耗的功率為 P_b 。不考慮電池內電阻，則 P_a/P_b 為何？



- (A) 1/3 (B) 1/2 (C) 2 (D) 3
- 21 有關化合物 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，下列敘述何者正確？
- (A) 離子化合物，中文名稱為氫氧化鎂 (B) 離子化合物，中文名稱為氫氧化鈣
(C) 共價化合物，中文名稱為氫氧化鎂 (D) 共價化合物，中文名稱為氫氧化鈣
- 22 下列何者為次磷酸的化學式？
- (A) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (B) H_3PO_4 (C) H_3PO_2 (D) H_3PO
- 23 救護車內的緊急供氣包可快速提供氧氣，其乃使用下列何種化合物？
- (A) K (B) KO_2 (C) H_2O_2 (D) O_2

- 24 1911 年拉塞福 (Rutherford) 用 α 粒子撞擊金箔，發現大部分的 α 粒子皆穿透金箔，有些 α 粒子路徑被偏折 (散射)，另有極少數的 α 粒子被金箔反彈。根據這個實驗，拉塞福發現了什麼？
- (A) 原子核的存在 (B) 質子的存在 (C) 電子的存在 (D) 中子的存在
- 25 A 與 B 兩種元素組成一化合物，若該化合物中 A 與 B 的質量比是 2 : 1，而 A 與 B 的相對原子量是 4 : 3，該化合物的化學式可能為何？
- (A) A_4B_3 (B) A_2B (C) AB_2 (D) A_3B_2
- 26 下列錯離子的中心金屬，何者具有 d^4 電子組態？
- (A) $[Ti(H_2O)_6]^{2+}$ (B) $[Fe(CN)_6]^{3-}$ (C) $[Mn(CN)_6]^{3-}$ (D) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
- 27 下列何種化合物的離子性最強？
- (A) LiI (B) NaCl (C) KF (D) CaO
- 28 有關 p 型矽 (Si) 半導體，下列敘述何者正確？
- (A) Si 半導體的能帶比金屬小 (B) 電洞是移動電荷載體
(C) 它的導電性能不如純矽 (D) 它是藉由在 Si 中摻雜 P 或 As 製成的
- 29 水是人類賴以生存的生命之源，下列有關水的敘述何者錯誤？
- (A) 純水在 $4^\circ C$ 時密度為最大 (B) 比熱大，對調節氣候極為重要
(C) 汽化熱大是因分子間引力大所造成 (D) 介電常數小，故為良好的電解質
- 30 某理想氣體在 300 K 與 10 atm 條件下，其體積為 20 公升。若壓力不變，體積減為 10 公升，此時溫度為何？
- (A) 600 K (B) 300 K (C) 150 K (D) 75 K
- 31 相同材料與容積的甲、乙及丙三個容器，分別加入一大氣壓的甲烷、乙烷及丙烷三種氣體，假設這些氣體皆為理想氣體，下列性質何者相同？
- (A) 容器內氣體的重量
(B) 容器內氣體的比重
(C) 容器內氣體的莫耳數
(D) 容器內氣體完全燃燒時所需消耗的氧氣莫耳數
- 32 下列何者為路易斯鹼？
- $B(OH)_3 + H_2O \rightarrow B(OH)_4^- + H^+$
- (A) $B(OH)_3$ (B) H_2O (C) H_3O^+ (D) H^+

- 33 硬水中含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等離子，可通過離子交換管柱將其代換成鈉離子，若 2,000 升的硬水中含有 0.01M 的 Ca^{2+} 與 0.003 M 的 Mg^{2+} ，則需要用多少莫耳的鈉離子進行交換？
- (A) 13 (B) 26 (C) 39 (D) 52
- 34 0.1 M CH_3COOH 水溶液其 pH 約為 3.0，同體積的 0.1 M CH_3COOH 與 0.1 M CH_3COONa 之混合水溶液其 pH 約為 5.0。同體積的 0.1 M CH_3COOH 與 0.1 M HCl 之混合水溶液其 pH 約為何？
- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 3.0 (D) 4.0
- 35 下列何種方式可製備緩衝溶液？①等體積之 0.5 M NaOH 與 1 M HCl ②等體積之 0.5 M NaOH 與 1 M CH_3COOH ③等體積之 1 M CH_3COONa 與 1 M CH_3COOH
- (A) ① (B) ② (C) ①② (D) ②③
- 36 下列氧化物何者屬於共價化合物？
- (A) ZnO (B) K_2O (C) TiO_2 (D) OF_2
- 37 下列何者與硫酸銅 (CuSO_4) 溶液反應後，可產生銅金屬？
- (A) 鎂帶 (B) 氯化鈉 (C) 金箔 (D) 硼砂
- 38 下列原子或離子半徑大小的排序何者正確？
- (A) $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Be}^{2+}$ (B) $\text{Pb}^{4+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Pb}$
(C) $\text{N} > \text{C} > \text{B}$ (D) $\text{O} > \text{S} > \text{Se}$
- 39 PVC 塑膠常用於製造雨衣、水管、電線、電纜的覆皮等，其材質可塑性極佳，其中文名稱為下列何者？
- (A) 聚丙烯 (B) 聚苯乙烯 (C) 聚氯乙烯 (D) 聚酯乙烯
- 40 有關烷類化合物，下列敘述何者錯誤？
- (A) 直鏈烷類的沸點隨碳數增加而增加
(B) 天然氣主要的成分為乙烷
(C) 異辛烷 (2,2,4-三甲基戊烷) 之辛烷值為 100
(D) 烷類可與氯氣進行反應