

105年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員
考試及105年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

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

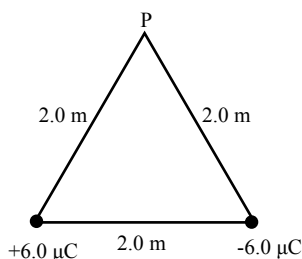
座號：_____

※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。

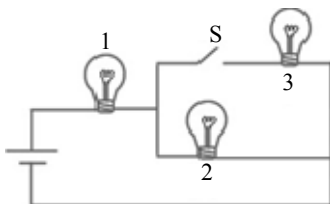
(二)共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

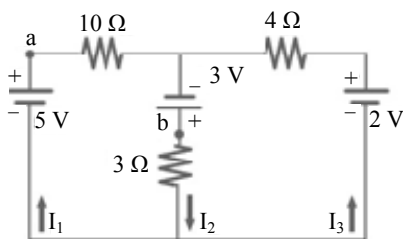
- 1 帶有 $+q$ 電荷的質點位於 $x=0.00$ 單位長度處，另帶有 $+2q$ 電荷的質點位於 $x=5.00$ 單位長度處。對測試電荷 $+Q$ ，在沿著 x -軸上何處所受之總靜電力為 0？
(A) $x=3.10$ 單位長度 (B) $x=2.50$ 單位長度 (C) $x=2.07$ 單位長度 (D) $x=1.93$ 單位長度
- 2 二帶有相同電量 $6.0 \mu\text{C}$ ，但不同電性的電荷，置於邊長為 2.0 m 的正三角形底邊的兩端點（如下圖），則在頂點 P 處之電位為多少？（靜電常數 $k=1/4\pi\epsilon_0=9.0\times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ）



- (A) 27 kV (B) 54 kV (C) 108 V (D) 0 V
- 3 三個完全相同的燈泡，按下圖方式與電池連接，當開關 S 接上啟動後，有關 1 號燈泡亮度的敘述，下列何者正確？

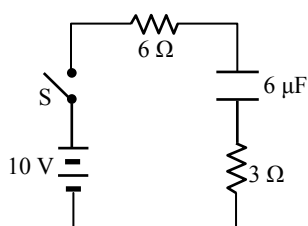


- (A) 亮度不變 (B) 亮度增加
(C) 亮度減少 (D) 亮度瞬間減少，然後回復至原來亮度
- 4 一熱機自高溫熱庫吸收了 1300 J ，然後釋放 700 J 的熱至低溫熱庫，此熱機的效率為多少？
(A) 46% (B) 54% (C) 86% (D) 27%
- 5 一電路裝置如下圖所示， I_1 與 I_2 電流分別為 0.13 A 與 2.22 A 。則 a 點與 b 點之間的電位差 $V_a - V_b$ 為多少？

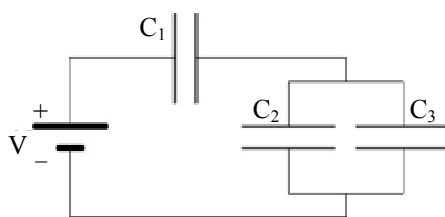


- (A) 5.0 V (B) -3.0 V (C) 2.4 V (D) -1.7 V
- 6 在 60 Hz 的交流電源下， 20-mH 電感產生的電抗為多少？
(A) 7.5Ω (B) 1.2Ω (C) $1.2 \text{ m}\Omega$ (D) $7.5 \text{ m}\Omega$
- 7 一電阻與一電感器串聯在一起，並試著與一理想電池連接，當在連接至電池瞬間，電感器兩端的電壓：
(A) 等於電池的端電壓 (B) 大於電池的端電壓
(C) 小於電池的端電壓，但不為零 (D) 零

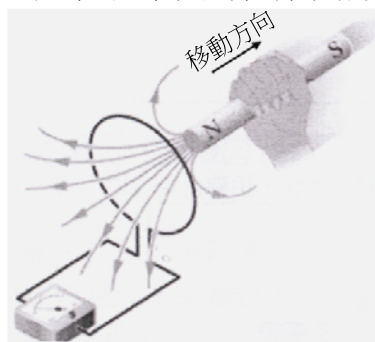
- 8 如下圖之電路裝置，最初電容器不帶電荷，當 $t=0$ 時開關 S 接上啟動電路。若 τ 表時間常數，當 $t=\tau/10$ 時，經過 $3\ \Omega$ 電阻的電流約為多少？



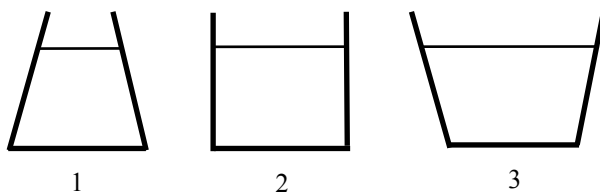
- (A) 1.5 A (B) 1.0 A (C) 0.75 A (D) 0.38 A
- 9 三個電容器 $C_1=4\ \mu\text{F}$, $C_2=3\ \mu\text{F}$ 及 $C_3=2\ \mu\text{F}$ 與電池 $V=12\ \text{V}$ 以下圖方式連接，則在平衡時 C_2 上電量為多少？



- (A) $16\ \mu\text{C}$ (B) $32\ \mu\text{C}$ (C) $4\ \mu\text{C}$ (D) $8\ \mu\text{C}$
- 10 下圖顯示一線圈連接到敏感的安培電流計。如果在遠離線圈的方向移動磁鐵（磁鐵 N 極依然朝向線圈），感應電流的方向會是：



- (A) 順時針 (B) 逆時針
(C) 沒有電流，因為沒有電池或其他電動勢的來源 (D) 電流消失
- 11 一線圈的電感和電阻分別為 $53\ \text{mH}$ 和 $0.35\ \Omega$ 。在線圈施加 $12\ \text{V}$ 的電動勢，則在電流達到平衡後，線圈儲存的磁能為何？
- (A) 31 Joule (B) 310 Joule (C) 155 Joule (D) 1550 Joule
- 12 1 克 0°C 的冰受熱，成為 100°C 的水蒸氣，共需吸收多少熱量？
- (A) 80 cal (B) 100 cal (C) 180 cal (D) 720 cal
- 13 三個不同容器，裝有不等量的水，至相同高度，如下圖所示。則容器底部所受之水壓，自大到小的順序，下列所述，何者正確？



- (A) $1>2>3$ (B) $3>2>1$ (C) $2>3>1$ (D) $1=2=3$
- 14 一理想卡諾熱機在 77°C 與 327°C 之間運轉，在每次循環過程中，熱機可對外作功 $10\ \text{kJ}$ 。問在每次循環中，熱機須自高溫 327°C 之熱庫吸收多少熱量？
- (A) 34 kJ (B) 27 kJ (C) 24 kJ (D) 21 kJ
- 15 熱在一金屬片的傳導速率，與下列金屬片的何者因素無關？
- (A) 兩端的溫度 (B) 比熱 (C) 截面積 (D) 熱導係數

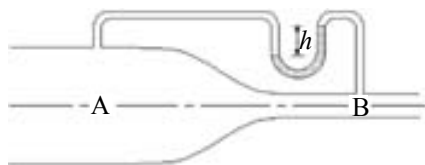
- 16 將一高溫物體與一低溫物體接觸，並與外界熱絕緣，直至熱平衡後，達到最後溫度。若 ΔS_h , ΔS_c 與 ΔS_{total} 分別代表高溫物體、低溫物體與全部系統的熵之變化量，則下列敘述何者正確？

(A) $\Delta S_h > 0$, $\Delta S_c > 0$, $\Delta S_{total} > 0$ (B) $\Delta S_h < 0$, $\Delta S_c > 0$, $\Delta S_{total} < 0$
 (C) $\Delta S_h < 0$, $\Delta S_c > 0$, $\Delta S_{total} > 0$ (D) $\Delta S_h > 0$, $\Delta S_c < 0$, $\Delta S_{total} < 0$

- 17 水平置放的一水管含有粗細兩部分，其截面直徑分別為 4.0 與 2.0 cm。若管中充滿可視為理想流體的水，且在細管部分的水流速率為 8.0 m/s，則在粗管部分的水流速率為多少 m/s？

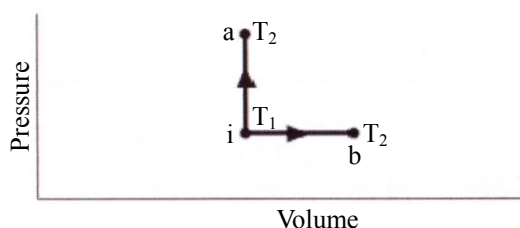
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

- 18 水可流過如下圖所示水平置放的水管，在截面積為 25.0 cm^2 之 A 部分處的水流速度為 2.0 m/s，B 部分處的截面積為 16.0 cm^2 。在上端的氣壓計為水銀柱，水銀密度為 $13,600 \text{ kg/m}^3$ ，則氣壓計的高度 h 為多少 cm？



(A) 1.3 (B) 2.2 (C) 2.8 (D) 3.4

- 19 下圖中顯示理想氣體 P-V 圖，氣體初始狀態 i 溫度為 T_1 。最終狀態 a 和 b 具有較高的溫度 T_2 ，比較沿 a, b 二路徑該氣體的熵變化，下列何者正確？



(A) $a > b$ (B) $a = b$ (C) $a < b$ (D) 條件不足無法確定

- 20 在空間中某位置處的電位為 20 V，一帶有 $+4.0 \mu\text{C}$ 的點電荷自該位置靜止釋放，到無限遠處的過程中，靜電力對此電荷所作的功為多少？

(A) $-80 \mu\text{J}$ (B) $80 \mu\text{J}$ (C) $-20 \mu\text{J}$ (D) $20 \mu\text{J}$

- 21 關於下列離子化合物之命名，何者錯誤？

(A) CuSO_3 稱為硫酸銅 (B) KCN 稱為氰化鉀
 (C) ZnI_2 稱為碘化鋅 (D) NaH_2PO_4 稱為磷酸二氫鈉

- 22 下列八種常見的物質變化現象：水的沸騰、糖溶於水、樹葉腐化、光合作用、鐵器生鏽、酒精揮發、蠟燭燃燒、水果發酵；其中屬於化學變化的有幾種？

(A) 3 種 (B) 4 種 (C) 5 種 (D) 6 種

- 23 關於氧元素的三種同位素 (^{16}O , ^{17}O , ^{18}O)，下列敘述何者錯誤？

(A) 三種同位素原子核外之電子數目相同 (B) 三種同位素原子核內之中子數目不同
 (C) 三種同位素之原子序不同 (D) 三種同位素之質量不同

- 24 緩衝溶液可抑制溶液的酸鹼值 (pH) 的變化，在化學及生物系統中相當重要，下列何者不是緩衝溶液系統？

(A) $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{H}_3\text{PO}_4$ (B) $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$
 (C) $\text{CH}_3\text{COONa}/\text{CH}_3\text{COOH}$ (D) $\text{NaClO}_4/\text{HClO}_4$

- 25 下列七種化合物： NaOH 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 、 CH_3COOH 、 NH_3 、 HF 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 HCl ；屬於強電解質者有 a 種，屬於弱電解質者有 b 種，屬於非電解質者有 c 種，則 a 、 b 、 c 之值為何？
(A) $a=3, b=2, c=2$ (B) $a=2, b=3, c=2$ (C) $a=3, b=3, c=1$ (D) $a=2, b=2, c=3$
- 26 二乙醚（或稱乙醚）在過去常用來當麻醉劑，在醫學上應用甚廣。但由於其易燃性，故使用時須小心。下列何者為二乙醚的化學式？
(A) CH_3OCH_3 (B) CH_3COCH_3 (C) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- 27 丁烷是一種無色且易燃的氣體。關於丁烷的兩種結構異構物：正丁烷和異丁烷，下列敘述何者錯誤？
(A)兩者分子量不同 (B)兩者結構式不同 (C)兩者沸點不同 (D)兩者對水的溶解度不同
- 28 考慮以下化學反應： $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} + \text{熱量}$ ，下列何項因素可使平衡向右移動？
(A)提高平衡系統的壓力 (B)升高平衡系統的溫度 (C)添加催化劑 (D)降低平衡系統 O_2 濃度
- 29 乙炔（ C_2H_2 ）為焊接常用之氣體，其燃燒的熱化學方程式為： $2\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow 4\text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ， $\Delta H = -2600 \text{ kJ}$ 。若燃燒乙炔釋出 650 kJ 的熱能，則會產生 CO_2 多少克？
(A)22 (B)44 (C)66 (D)88
- 30 下列方程式中畫底線之物質，何者是作為氧化劑？
(A) $\underline{\text{Al}} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$ (B) $\underline{\text{CH}_4} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(C) $\underline{\text{HNO}_3} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ (D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \underline{\text{SnCl}_2} + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 31 鉻原子（Cr，原子序為 24）的基態電子組態為：
(A) $[\text{Ar}]4s^23d^4$ (B) $[\text{Ar}]4s^13d^5$ (C) $[\text{Kr}]4s^13d^5$ (D) $[\text{Kr}]5s^24d^4$
- 32 將下列鹽類溶於水中，其中有幾種水溶液會呈現酸性？
 NH_4Cl ， CH_3COONa ， FeCl_3 ， NaNO_3 ， NaHCO_3
(A)1 種 (B)2 種 (C)3 種 (D)4 種
- 33 根據下列半反應的標準還原電位，判斷何者是最強的還原劑？
 $\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$ $E^\circ = +0.34 \text{ V}$ ； $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$ $E^\circ = -0.76 \text{ V}$
(A) Cu^{2+} (B) Cu (C) Zn^{2+} (D) Zn
- 34 25.0 mL 未知濃度的稀硫酸以氫氧化鈉溶液滴定，至滴定終點需用去 26.38 mL 的 0.320 M 氫氧化鈉標準溶液，則此稀硫酸的濃度為：
(A) 0.338 M (B) 0.675 M (C) 0.303 M (D) 0.169 M
- 35 關於元素碳的敘述，何者錯誤？
(A)碳有四個價電子，故可形成四個鍵 (B)金剛石不導電、有高硬度、高折射率
(C)碳是非金屬，其所有形態都是不導電的 (D)所有的有機化合物均含有碳
- 36 關於反應速率及碰撞理論，下列敘述何者正確？
(A)增加反應物濃度，碰撞次數增加，故反應速率增加
(B)溫度升高，會降低活化能，超越活化能的碰撞數增加，故反應速率增加
(C)加入催化劑會改變動能分布曲線，使超越活化能的碰撞數增加
(D)在非均相反應中，接觸面積與反應速率關係不大
- 37 正丙醇、丙醛、丙酮、丁烷四種化合物，何者有最高的沸點？
(A)丙醇 (B)丙醛 (C)丙酮 (D)丁烷
- 38 下列不飽和有機化合物，何者不能進行溴（ Br_2 ）的加成反應？
(A)丁烯 (B)乙炔 (C)1, 3-環己二烯 (D)甲苯
- 39 對於已經達到平衡的反應 $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} + 92 \text{ kJ}$ ，下列何種變因會使平衡移向右邊？
(A)升溫 (B)定容下加入 He 氣 (C)增加壓力 (D)加入 $\text{NH}_{3(g)}$
- 40 辛烷 C_8H_{18} 在氧氣中燃燒，會產生二氧化碳和水，其未平衡的反應式為： $\text{C}_8\text{H}_{18(l)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ，以最小整數平衡此反應，則平衡反應式中氧的係數為：
(A)25 (B)23 (C)19 (D)18