

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

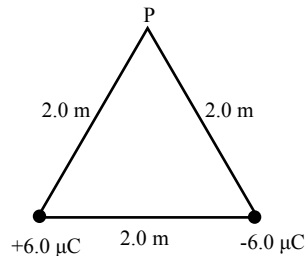
座號：_____

※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。

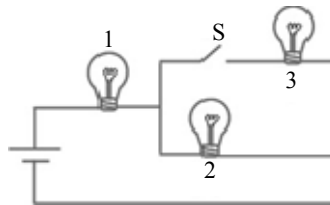
(二)共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

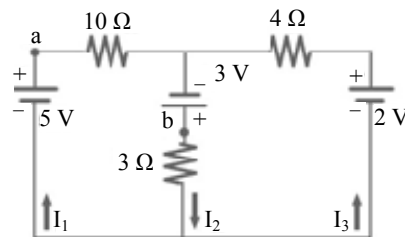
- 1 帶有 $+q$ 電荷的質點位於 $x=0.00$ 單位長度處，另帶有 $+2q$ 電荷的質點位於 $x=5.00$ 單位長度處。對測試電荷 $+Q$ ，在沿著 x -軸上何處所受之總靜電力為0？
(A) $x=3.10$ 單位長度 (B) $x=2.50$ 單位長度 (C) $x=2.07$ 單位長度 (D) $x=1.93$ 單位長度
- 2 二帶有相同電量 $6.0\ \mu\text{C}$ ，但不同電性的電荷，置於邊長為 $2.0\ \text{m}$ 的正三角形底邊的兩端點（如下圖），則在頂點P處之電位為多少？（靜電常數 $k=1/4\pi\epsilon_0=9.0\times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



- (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？

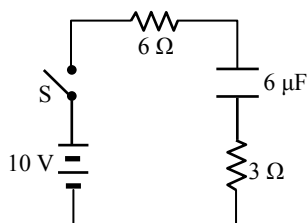


- (A)亮度不變 (B)亮度增加
(C)亮度減少 (D)亮度瞬間減少，然後回復至原來亮度
- 4 一熱機自高溫熱庫吸收了 $1300\ \text{J}$ ，然後釋放 $700\ \text{J}$ 的熱至低溫熱庫，此熱機的效率為多少？
(A)46% (B)54% (C)86% (D)27%
- 5 一電路裝置如下圖所示， I_1 與 I_2 電流分別為 $0.13\ \text{A}$ 與 $2.22\ \text{A}$ 。則a點與b點之間的電位差 $V_a - V_b$ 為多少？

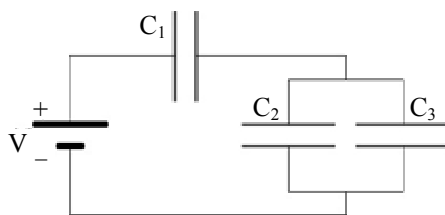


- (A)5.0 V (B)-3.0 V (C)2.4 V (D)-1.7 V
- 6 在 $60\ \text{Hz}$ 的交流電源下， 20-mH 電感產生的電抗為多少？
(A) $7.5\ \Omega$ (B) $1.2\ \Omega$ (C) $1.2\ \text{m}\Omega$ (D) $7.5\ \text{m}\Omega$
- 7 一電阻與一電感器串聯在一起，並試著與一理想電池連接，當在連接至電池瞬間，電感器兩端的電壓：
(A)等於電池的端電壓 (B)大於電池的端電壓
(C)小於電池的端電壓，但不為零 (D)零

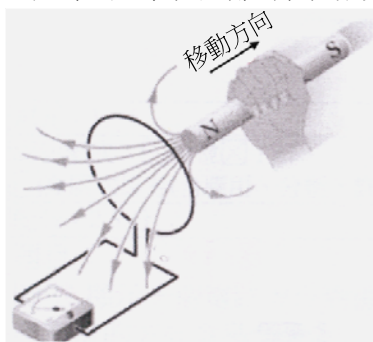
- 8 如下圖之電路裝置，最初電容器不帶電荷，當 $t=0$ 時開關 S 接上啟動電路。若 τ 表時間常數，當 $t=\tau/10$ 時，經過 $3\ \Omega$ 電阻的電流約為多少？



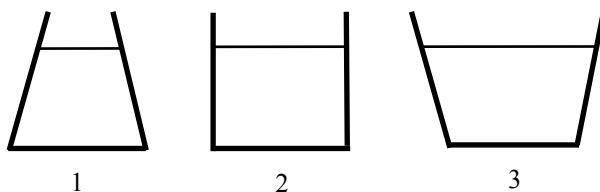
- (A) 1.5 A (B) 1.0 A (C) 0.75 A (D) 0.38 A
- 9 三個電容器 $C_1=4\ \mu\text{F}$, $C_2=3\ \mu\text{F}$ 及 $C_3=2\ \mu\text{F}$ 與電池 $V=12\ \text{V}$ 以下圖方式連接，則在平衡時 C_2 上電量為多少？



- (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 $53\ \text{mHenry}$ 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

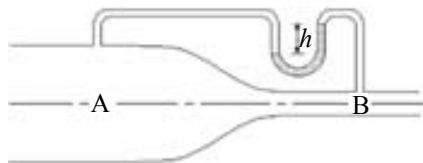
16 將一高溫物體與一低溫物體接觸，並與外界熱絕緣，直至熱平衡後，達到最後溫度。若 ΔS_h , ΔS_c 與 ΔS_{total} 分別代表高溫物體、低溫物體與全部系統的熵之變化量，則下列敘述何者正確？

- (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?

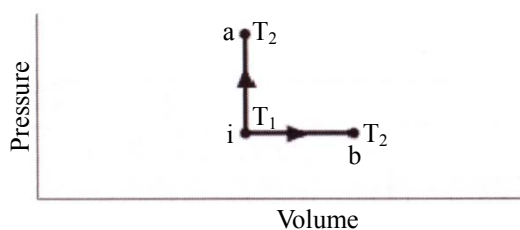
- (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16

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、C₆H₁₂O₆、CH₃COOH、NH₃、HF、C₂H₅OH、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)CH₃OCH₃ (B)CH₃COCH₃ (C)CH₃OCH₂CH₃ (D)CH₃CH₂OCH₂CH₃
- 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：2SO_{2(g)}+O_{2(g)}⇌2SO_{3(g)}+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 O₂ 濃度
- 29 乙炔（C₂H₂）為焊接常用之氣體，其燃燒的熱化學方程式為：2C₂H_{2(g)}+5O_{2(g)}→4CO_{2(g)}+2H₂O(l)，ΔH=-2600 kJ。若燃燒乙炔釋出 650 kJ 的熱能，則會產生 CO₂ 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)Al+HCl→AlCl₃+H₂ (B)CH₄+O₂→CO₂+H₂O
 (C)HNO₃+H₂S→NO+S+H₂O (D)K₂Cr₂O₇+SnCl₂+HCl→CrCl₃+SnCl₄+KCl+H₂O
- 31 鉻原子（Cr，原子序為 24）的基態電子組態為：
 (A)[Ar]4s²3d⁴ (B)[Ar]4s¹3d⁵ (C)[Kr]4s¹3d⁵ (D)[Kr]5s²4d⁴
- 32 將下列鹽類溶於水中，其中有幾種水溶液會呈現酸性？
 NH₄Cl, CH₃COONa, FeCl₃, NaNO₃, NaHCO₃
 (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？
 Cu²⁺+2e⁻→Cu E^o=+0.34 V; Zn²⁺+2e⁻→Zn E^o=-0.76 V
 (A)Cu²⁺ (B)Cu (C)Zn²⁺ (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（Br₂）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 N_{2(g)}+3H_{2(g)}⇌2NH_{3(g)}+92 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 NH_{3(g)}
- 40 辛烷 C₈H₁₈ 在氧氣中燃燒，會產生二氧化碳和水，其未平衡的反應式為：C₈H_{18(l)}+O_{2(g)}⇌CO_{2(g)}+H₂O(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