

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

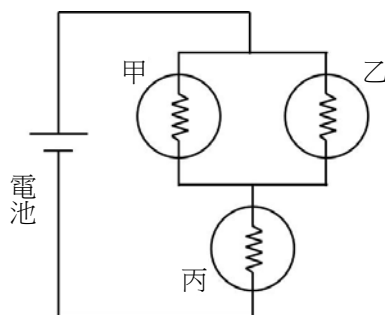
座號：\_\_\_\_\_

※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)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。

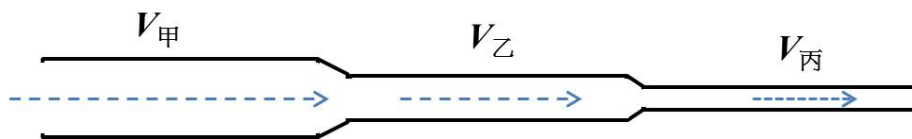
(三)禁止使用電子計算器。

- 1 如圖所示，甲、乙、丙三個相同規格的燈泡與電池連接成一電路。下列敘述何者正確？



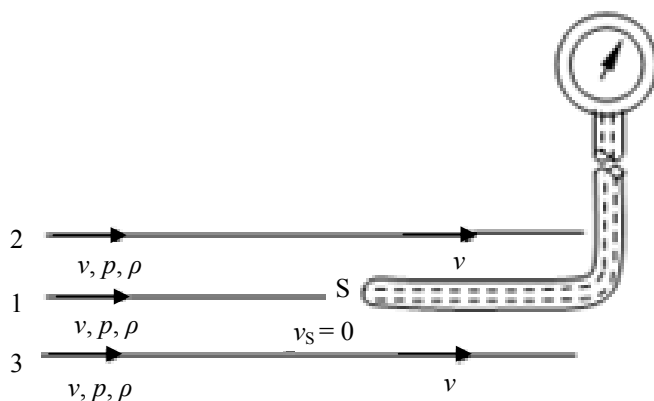
- (A)甲兩端電位降與丙兩端電位降相同  
(B)通過乙的電流與通過丙的電流相同  
(C)丙燈泡的電功率最高  
(D)甲乙丙三者的電功率相同
- 2 一台儀器上標明 110 V, 300 VA，這台儀器連續使用 12 小時，所消耗的最大電能為多少度？  
(A)25 (B)2.5 (C)36 (D)3.6
- 3 一個帶 $+q$ 的點電荷，在均勻電場中受到往東的靜電力 $F$ 作用，則 $-2q$ 的點電荷在這個均勻電場中所受的靜電力為下列何者？  
(A) $2F$ ，往東 (B) $2F$ ，往西 (C) $4F$ ，往西 (D) $4F$ ，往東
- 4 一個半徑為 1.0 公尺的金屬球，球上的帶電量為  $1.0 \times 10^{-3}$  庫侖，假設無窮遠處的電位為零，則該球表面的電位為多少 V？（庫侖常數  $k=9.0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ ）  
(A) $1.0 \times 10^6 \text{ V}$  (B) $2.0 \times 10^6 \text{ V}$  (C) $4.5 \times 10^6 \text{ V}$  (D) $9.0 \times 10^6 \text{ V}$
- 5 有一條可塑性電熱絲在接上 220 V 電壓時，消耗的功率為 1000 W。若在體積不變的情況下，將此電熱絲均勻拉成原長度的兩倍後，接上 220 V 電壓，則它在 1 秒內消耗約多少焦耳的電能？  
(A)2000 (B)1000 (C)500 (D)250
- 6 一個筆記型電腦所用的整流器電源，標示出它的交流電輸入規格為 100-240 V, 1.6 A, 50-60 Hz，而輸出的直流電規格為 20 V, 3.2 A。若接上電壓為 100 V 的交流電，而輸入與輸出電流分別為規格標示值，則這個整流器的電功率轉換效率約為下列何者？  
(A)20% (B)30% (C)40% (D)50%
- 7 一個電路上使用的舊電熱器，是由三個電阻值為  $r$  的電阻器並聯所組成，但在汰舊換新時，新的電熱器換成是由兩個電阻值為  $R$  的電阻器串聯所組成。為了使電路上其他部分的電流不致改變，電阻值  $r$  與  $R$  之間的關係應為下列何者？  
(A) $6R = r$  (B) $3R = 2r$  (C) $2R = 3r$  (D) $R = 6r$

- 8 將一電阻為  $40\ \Omega$  的電熱器，插在正弦波形的交流電源插座上，其電壓峰值為  $240\ \text{V}$ 、頻率為  $60\ \text{Hz}$ ，則該電熱器消耗的平均電功率為下列何者？  
 (A)  $2200\ \text{W}$  (B)  $1440\ \text{W}$  (C)  $720\ \text{W}$  (D)  $220\ \text{W}$
- 9 下列那一情況，電感器  $L$  在電路中不會產生感應電動勢？  
 (A)  $L$  與交流電源串接時  
 (B)  $L$  與直流電源串接成通路而有穩定電流通過時  
 (C)  $L$  與直流電源串接且在開關按下成通路的那一瞬間  
 (D)  $L$  與直流電源串接成通路且在開關打開成斷路的那一瞬間
- 10 已知不鏽鋼的線膨脹係數為  $1.7 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ ，當消防員攜帶容積為  $10$  公升的不鏽鋼瓶進入火場進行救援，鋼瓶的溫度由室溫 ( $25^\circ\text{C}$ ) 上升為  $75^\circ\text{C}$ ，則鋼瓶容積變化可達多少？  
 (A) 減少約  $8$  毫升 (B) 增加約  $8$  毫升 (C) 減少約  $26$  毫升 (D) 增加約  $26$  毫升
- 11 若在  $1$  大氣壓下的密閉房間中發生瓦斯氣爆，在極短時間內將化學能轉換為氣體的內能，使溫度由  $300\ \text{K}$  急速上升為  $450\ \text{K}$ 。假設空氣可視為理想氣體，且氣爆前後氣體分子數量大致不變；估計氣爆後瞬間，房間氣壓約為多少？  
 (A)  $1$  大氣壓 (B)  $1.5$  大氣壓 (C)  $3$  大氣壓 (D)  $4.5$  大氣壓
- 12 如圖所示，某人欲使用橡皮水管澆花，因長度不足所以連接了甲、乙、丙三段不同粗細的水管；箭頭表示水流方向。已知甲、乙、丙管內直徑分別為  $5\ \text{cm}$ 、 $4\ \text{cm}$ 、 $3\ \text{cm}$ ；若水流充滿水管，且水管不漏水，則甲、乙、丙內的水流速率比  $V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} : V_{\text{丙}}$  為多少？



- (A)  $\frac{1}{25} : \frac{1}{16} : \frac{1}{9}$  (B)  $\frac{1}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{3}$  (C)  $25:16:9$  (D)  $5:4:3$
- 13 一木塊放入水中，達到平衡後有  $\frac{3}{5}$  體積沒入水面下。改放入油中，達到平衡後有  $\frac{3}{4}$  體積沒入油面下，則油之密度為若干  $\text{g}/\text{cm}^3$ ？  
 (A)  $0.6$  (B)  $0.8$  (C)  $0.9$  (D)  $1.2$
- 14 裸露的人體皮膚在空氣中的散熱方式，主要是靠下列那一項方式傳播？  
 (A) 傳導 (B) 傳導和對流 (C) 傳導和輻射 (D) 對流和輻射
- 15 假設水面下每增加  $10\ \text{m}$ ，水壓力約增加一大氣壓力。水面下  $30\ \text{m}$  處一個氣泡，體積為  $V_0$ ，當這個氣泡上升至水面瞬間，若溫度不變，則氣泡體積變為多少？  
 (A)  $V_0/4$  (B)  $V_0$  (C)  $3V_0$  (D)  $4V_0$
- 16 密閉的容器內裝有氦氣，容器上端有一活塞，達熱平衡後此容器在定壓的狀況下加熱，容器內的氣體推動活塞使活塞移動，在沒有熱量散失到周遭環境的情況下，下列敘述何者正確？  
 (A) 氣體內能變大 (B) 氣體溫度變小 (C) 氣體體積不變 (D) 活塞對氣體做正功
- 17 將  $100^\circ\text{C}$ 、質量為  $90$  公克的水蒸汽，與  $0^\circ\text{C}$ 、質量為  $810$  公克的冰置於一絕熱密閉容器內。假設水的汽化熱固定為  $540$  卡/公克、冰的熔化熱固定為  $80$  卡/公克。當達到熱平衡時，下列敘述何者正確？  
 (A) 容器內全都是液態水 (B) 容器內全部是固態冰  
 (C) 容器內液態水之質量小於固態冰之質量 (D) 容器內液態水之質量大於固態冰之質量

- 18 40 公克的水在  $0^{\circ}\text{C}$  的環境中全部結成冰，已知冰在  $0^{\circ}\text{C}$  的熔化熱為 80 卡/公克，水-冰系統的熵值變化為何？  
 (A)減少 117 cal/K (B)增加 117 cal/K (C)減少 11.7 cal/K (D)增加 11.7 cal/K
- 19 關於溫度與熱傳播的敘述，下列何者正確？  
 (A)冰冷的物體一定不會輻射能量 (B)任一純物質之熔點與凝固點的溫度是相同的  
 (C)當攝氏溫度變為兩倍時，華氏溫度也變為兩倍 (D)當熱量被加入到一系統後，該系統的溫度必定上升
- 20 如圖所示的壓力計，可以量出細導管前端 S 點處的壓力。使用時，將壓力計置入水平流動速率為  $v$ 、壓力為  $p$ 、密度為  $\rho$  的穩定水流中，並使細導管與流線平行，則除了正對著 S 的流線 1，其餘流線（包括 2、3）近乎不受影響，而流線 1 在 S 點的速率  $v_S$  為零。根據伯努利定理，此壓力計測得的壓力  $P_S$  為下列何者？



- (A)  $P_S = p$  (B)  $P_S = \frac{1}{2}\rho v^2$  (C)  $P_S = p + \frac{1}{2}\rho v^2$  (D)  $P_S = p + \rho v^2$
- 21 鈉、鎂、鋁、矽四種元素中，下列何者電負度最高？  
 (A)鈉 (B)鎂 (C)鋁 (D)矽
- 22 某氣體在  $26.5^{\circ}\text{C}$  和 680.2 mmHg 壓力下，其密度為 1.60 g/L，則該氣體為何？（原子量：H = 1，He = 4，C = 12，Xe = 131，理想氣體常數  $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{K} \cdot \text{mol}$ ）  
 (A)He (B) $\text{C}_2\text{H}_6$  (C) $\text{CO}_2$  (D)Xe
- 23 下列水溶液濃度皆為 0.01 M，何者的導電性最佳？  
 (A)氯化鈉 (B)甲酸 (C)葡萄糖 (D)乙醇
- 24 關於碳元素的敘述，下列何者正確？  
 (A)碳有四個價電子，只能形成四面體結構 (B)碳是金屬元素，其所有型態都可導電  
 (C)石墨不導電且具有高硬度 (D)所有有機化合物均含有碳
- 25 有關沸點大小比較，下列何者正確？  
 (A) $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$  (B) $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$  (C) $\text{N}_2 > \text{O}_2$  (D) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 26 下列氧化物中，何者可溶於水且呈鹼性？  
 (A) $\text{CO}_2$  (B) $\text{P}_4\text{O}_{10}$  (C) $\text{K}_2\text{O}$  (D) $\text{Al}_2\text{O}_3$
- 27 下列何種元素不是過渡金屬？  
 (A)金 (Au) (B)銀 (Ag) (C)銅 (Cu) (D)錫 (Sn)
- 28 下列何種元素不是製作半導體材料的重要素材？  
 (A)矽 (Si) (B)鎵 (Ga) (C)鋰 (Li) (D)砷 (As)

- 29 下列有機化合物中，何者為極性分子？  
(A)甲烷 (CH<sub>4</sub>) (B)苯 (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (C)丙酮 (CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>) (D)四氯化碳 (CCl<sub>4</sub>)
- 30 二乙基醚 (diethyl ether) 是在合成甲基安非他命 (methamphetamine) 過程中所使用的易燃物，下列二乙基醚結構式何者正確？  
(A)CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O (B)CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> (C)CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> (D)CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
- 31 下列分子中氯原子的氧化數何者最高？  
(A)HCl (B)ClF (C)Cl<sub>2</sub> (D)KClO<sub>4</sub>
- 32 在一酸鹼滴定中，250.0 mL 未知濃度的鹽酸和 0.10 M 的氫氧化鈉水溶液 36.0 mL 達到當量點，下列敘述何者錯誤？  
(A)鹽酸溶液的濃度比氫氧化鈉溶液的濃度還要低  
(B)滴定過程中，當氫氧化鈉溶液加入 25 mL 時，溶液的 pH 小於 7  
(C)在當量點時 pH 接近於 7  
(D)當滴入 18 mL 氫氧化鈉溶液時，溶液為一緩衝溶液
- 33 化學反應：N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) ⇌ 2NO<sub>2</sub>(g)，下列何種操作可以使平衡向左移動？  
(A)增加系統的體積 (B)降低反應槽的溫度 (C)在系統中加入氮氣 (D)從系統中移除二氧化氮
- 34 將 A、B、C 三種氣體置於一密閉容器中，此三種氣體在 25°C 時之初濃度及平衡濃度值如下表。則此反應之化學反應式為下列何者？(係數為最簡單整數比)

化合物	A	B	C
初濃度 (mol/L)	0.15	0.15	0.0
平衡濃度 (mol/L)	0.10	0.05	0.1

- (A)A + B → C (B)2A + B → C (C)A + 2B → 2C (D)2A + B → 2C
- 35 關於醋酸 (CH<sub>3</sub>COOH) 的性質中，下列何者可以說明它是弱電解質？  
(A)醋酸可與水互溶  
(B)醋酸與強鹼 NaOH 進行中和反應時，二者當量比為 1:1  
(C)CH<sub>3</sub>COOH 為單質子酸  
(D)0.1M 的 CH<sub>3</sub>COOH 水溶液 pH = 3
- 36 有關反應 Ca(s)+Cl<sub>2</sub>(g)→CaCl<sub>2</sub>(s)的敘述，下列何者正確？  
(A)Ca 是氧化劑 (B)Cl<sub>2</sub> 是氧化劑 (C)Ca 得到電子 (D)獲得電子的物質是還原劑
- 37 下列何種組合可以配成緩衝溶液？  
(A)HCl, NaCl (B)CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>3</sub>COONa (C)HNO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub> (D)NaOH, NaCl
- 38 過錳酸根離子與亞鐵離子在酸性條件下，發生氧化還原反應的反應式如下：MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + 5 Fe<sup>2+</sup> + 8H<sup>+</sup> → Mn<sup>2+</sup> + 5Fe<sup>3+</sup> + 4H<sub>2</sub>O，下列何者是氧化劑？  
(A)MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> (B)Fe<sup>2+</sup> (C)Mn<sup>2+</sup> (D)H<sup>+</sup>
- 39 下列何種混和溶液的組合，會產生沉澱？  
(A)NaCl + KNO<sub>3</sub> (B)CaCl<sub>2</sub> + KNO<sub>3</sub> (C)CaCl<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (D)KCl + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 40 關於粉塵爆炸的相關敘述，下列何者錯誤？  
(A)鋁塊在常溫下不可燃，因此鋁粉並不會引起粉塵爆炸  
(B)粉塵爆炸是因為粉塵顆粒小接觸面積大，燃燒反應速率增快所致  
(C)引起粉塵爆炸必須要有氧化劑的存在，例如空氣中的氧氣  
(D)引起粉塵爆炸不一定要有明火，高溫或摩擦產生的靜電亦可能引起粉塵爆炸