

103 年公務人員特種考試警察人員考試  
 103 年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103 年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

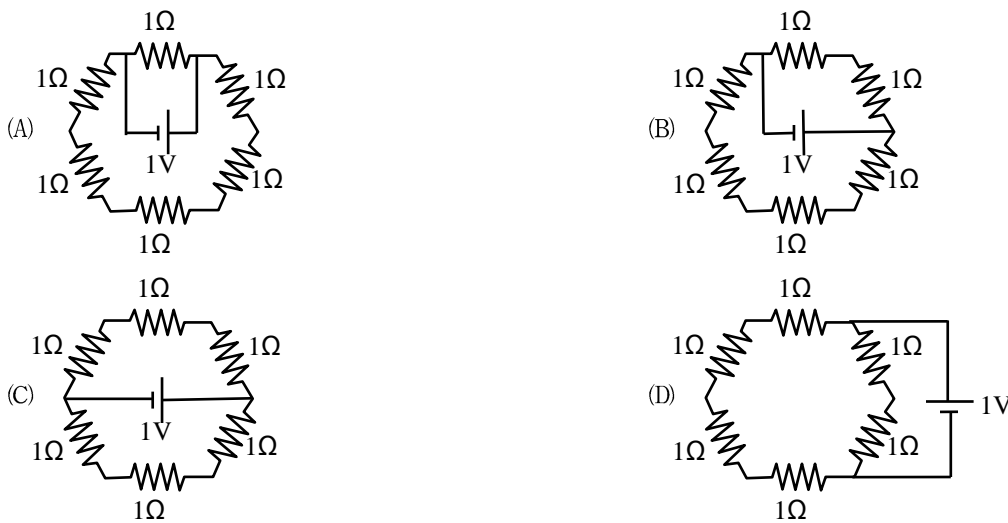
代號：3402  
 頁次：6-1

等 別：四等一般警察人員考試  
 類 科：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

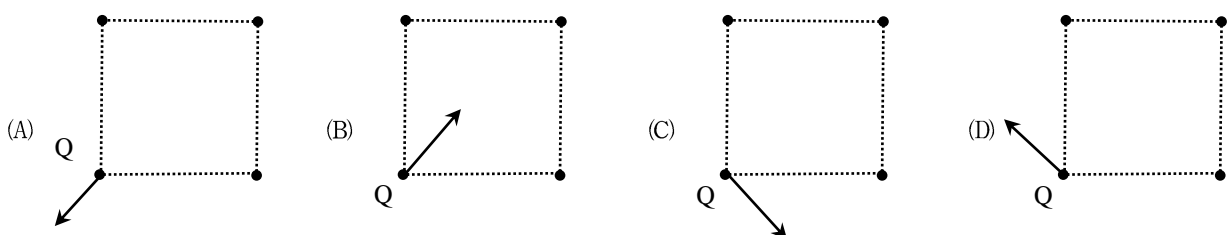
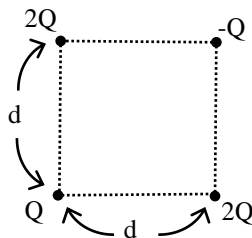
座號：\_\_\_\_\_

※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。

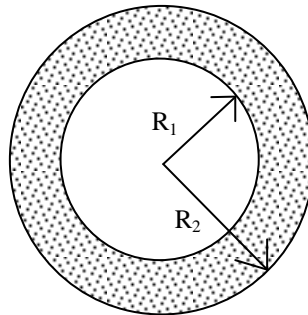
1 下列各圖所示之電路中，何者之電池輸出之總電流最大？



- 2 一電量為  $Q$  之點電荷與另一電量為  $-Q$  之點電荷相距  $d$  公尺，若將此兩電荷之距離緩緩（近乎靜止）增大為  $2d$  公尺須作功  $W_1$ ，若再將兩電荷之距離以同方式緩緩由  $2d$  公尺增大為  $3d$  公尺須作功  $W_2$ ，下列何者正確？  
 (A)  $W_1 < W_2$  (B)  $W_1 = W_2$   
 (C)  $W_1 > W_2$  (D)  $W_1$  與  $W_2$  之相對大小視電荷  $Q$  為正電或負電而定
- 3 如圖所示，在一正方形的四個角置有點電荷，其電量如標示，若電量  $Q > 0$ ，則電量為  $Q$  的點電荷所受合電力之方向為何？



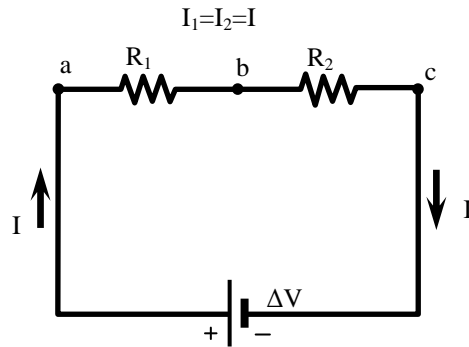
- 4 某一品牌之家用冷氣機其平均消耗功率為 4,000 瓦，若以每天使用 10 小時計算，此冷氣機平均 1 個月消耗幾度電？  
(A) 40 度電 (B) 120 度電 (C) 400 度電 (D) 1,200 度電
- 5 在一密閉容器中將 1kg 溫度為 100°C 的水蒸氣與 4kg 溫度為 0°C 的冰混合，若無熱量之散失，則最後的平衡溫度為攝氏幾度？（冰之熔化熱為 80 卡/g，水之汽化熱為 540 卡/g）  
(A) 0 度 (B) 20 度 (C) 64 度 (D) 100 度
- 6 有一鋁合金其密度為 2.5g/cm<sup>3</sup>，若用此合金製作一可以在水中漂浮之空心球體，則合金的體積所占整個球體體積的百分比最大不應超過多少？  
(A) 75 % (B) 60 % (C) 40 % (D) 25 %
- 7 一水管口徑為 D，其出口水流速率為 v，若要以改變口徑大小的方法將水流速增加為 4v，則水管口徑應改為多少？  
(A) 4D (B) 2D (C) D/2 (D) D/4
- 8 如圖所示，一空心金屬球在室溫時其內徑為 R<sub>1</sub>，外徑為 R<sub>2</sub>，若將此金屬球之溫度降低至攝氏零下 200 度，下列何者正確？



- (A) R<sub>1</sub> 不變，但 R<sub>2</sub> 變小 (B) R<sub>1</sub> 變小，但 R<sub>2</sub> 不變  
(C) R<sub>1</sub> 變小，但 R<sub>2</sub> 變大 (D) R<sub>1</sub> 與 R<sub>2</sub> 皆變小
- 9 如圖所示，一連通管中充滿液體，若在細管之活塞上施 10 公斤重的力可以把粗管之活塞上舉起 1,000 公斤的重量，則粗管之截面積為細管截面積的幾倍？
- 
- The diagram shows a U-tube manometer. The right side has a narrower tube with a piston labeled '活塞' (piston) on top. The left side has a wider tube. Both tubes contain a liquid, and the levels are shown to be equal.
- (A) 10 (B) 100 (C) 1,000 (D) 10,000
- 10 有一質量為 100 克，比熱為 0.5 卡/克·°C 之金屬，溫度為 100°C，在置入一溫度為 25°C 之未知液體內，若此液體之質量為 200 克，最後金屬與液體之平衡溫度為 50°C，假設整個過程無熱量之損失，則液體之比熱為多少？  
(A) 1.0 卡/克·°C (B) 0.75 卡/克·°C (C) 0.5 卡/克·°C (D) 0.25 卡/克·°C
- 11 建議每個月至少檢查胎壓一次，測量胎壓應在車輛停駛至少 3 小時後，也就是輪胎必須是“冷”的。假設在 27°C (300 K) 胎壓是 30 psi (pound per square inch, 磅/每平方英寸)，如果氣溫突降至 7°C，胎壓會變為多少？1 Pa ≡ 1 N/m<sup>2</sup>。1 atm = 1.01325 × 10<sup>5</sup> Pa。1 psi = 14.7 atm。  
(A) 115 psi (B) 32 psi (C) 28 psi (D) 8 psi

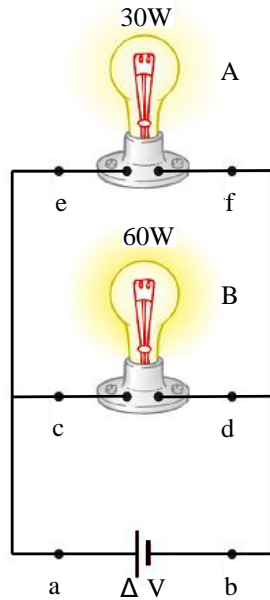
- 12 一個電子（電量 =  $-1.6 \times 10^{-19}$  C，質量 =  $9.1 \times 10^{-31}$  kg）受到靜電力作用，從 A 處以靜止開始向 B 處移動，到達 B 處時速度是  $5.0 \times 10^6$  m/s。求 A 處和 B 處的電位差  $V_A - V_B$ ：
- (A)-71 伏特                      (B)+71 伏特                      (C)-26 伏特                      (D)+26 伏特
- 13 油卡車在高雄裝載了 3 萬公升柴油要運到臺北，高雄氣溫是  $35^\circ\text{C}$ ，路程中遇到寒流來襲，到臺北交貨時，氣溫是  $15^\circ\text{C}$ ，而司機發現他載的柴油變少了。汽柴油燃料按體積而不是按重量收費，體積變化百分比與溫差的關係是  $\Delta V / V = \beta \Delta T$ ， $V$  是體積， $\Delta V$  是體積變化， $\beta$  是體積膨脹係數， $\Delta T$  是溫度變化。柴油的體積膨脹係數是  $\beta = 9.5 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$ 。假設柴油 1 公升是 30 元，請問這個司機虧了多少錢？
- (A) 300,000 元                      (B) 17,000 元                      (C) 30,000 元                      (D) 13,000 元
- 14 鐵達尼號自南安普頓港出發時，被一股強大的吸力拉向從旁駛過的紐約號，船長及時阻止了碰撞。如果這次碰撞發生或許能改變鐵達尼號撞冰山沉沒的命運，這個推近船隻的現象是由於什麼原理？
- (A) 白努利原理                      (B) 巴斯卡原理                      (C) 連續方程原理                      (D) 阿基米得原理
- 15 冰的融化潛熱為 333 J/g，水的蒸發潛熱為 2,260 J/g，水的比熱為  $4.2 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ ，冰的密度是  $917 \text{ kg/m}^3$ ，水的密度是  $999.8 \text{ kg/m}^3$ ，消防隊員想讓燃燒的建築物快速降溫，那一個效果最好？
- (A) 放入 2,200 kg 冰塊                      (B) 用 2,200 kg 水澆熄                      (C) 噴灑 2,200 kg 水霧                      (D) 效果一樣好
- 16 大多數屏氣的潛水者感到呼吸的慾望往往隨著下降深度而緩解，這是因為肺部被壓縮，氧氣的分壓反而增加了。反之如果潛水上升太快速，血液中氧分壓會突然下降，導致昏迷（上升缺氧）。同理，潛水前若快速深呼吸（過度換氣），肺和動脈的二氧化碳減少了，氧分壓增加，長時間屏氣後，即使在 1 公尺深的泳池也可能不自知血氧濃度過低而昏迷。空氣中氮氣占 80%，氧氣占 20%，在水平面處氧分壓是  $1 \times 20\% = 0.2 \text{ atm}$ ，在水面下 10 公尺處體內氧分壓是多少？
- (A) 0.4 atm                      (B) 0.6 atm                      (C) 0.8 atm                      (D) 1.0 atm
- 17 乾皮膚的電阻是 1,000~100,000 歐姆，體內的電阻約是 300~1,000 歐姆，其中骨骼和脂肪電阻最大，神經和肌肉電阻最小。因為電流總是採取阻力最小的路徑，所以輕度觸電時電流侷限在皮膚表面。人體可感知最小的電流強度是 1~5 毫安培（mA）。足以殺死成年人的電流約是 0.05 安培（50 毫安培），因此如果以兩指抓住 1.5 伏特 AAA 電池的兩極，你不會感到觸電；但是如果你皮膚有汗水、燒傷或水泡，或是將電池的兩端連接金屬針頭扎進肉裏，就可能致死。有一個剛學電磁學的美國海軍水兵，他好奇想測量體內電阻，於是把電阻測試儀尖銳的導針插入拇指。他不知道的是，電阻計使用 9 伏特的電池，而流入拇指的電流剛好經過通往心臟的神經。根據歐姆定律，這個士兵觸電時體內的最大電流強度是多大？（電壓高低並不是衡量危險的標準）
- (A) 9 mA                      (B) 30 mA                      (C) 170 mA                      (D) 90 mA

18 若有一段導線連接圖中的 b 點與 c 點，則燈泡  $R_1$  的亮度是：



- (A) 一點也不亮                      (B) 變暗一點                      (C) 不變                      (D) 變亮一點

19 2 個燈泡（上方為 30 瓦，下方為 60 瓦）並聯跨接在相同的電位差上。依序將通過 a（左下）、b（右下）、c（左中）、d（右中）、e（左上）到 f（右上）6 點間的電流，由大到小排列是：



- (A)  $a = b > c = d = e = f$                       (B)  $a = b = c > d = e = f$   
(C)  $a = b > c = d > e = f$                       (D)  $a = b > c > d > e > f$

20 一個電壓為 120 volts、功率為 40 watts 的電燈，其電阻是多少  $\Omega$ ？

- (A) 144                      (B) 180                      (C) 240                      (D) 360

21 下列離子化合物的系統命名，何者錯誤？

- (A)  $\text{FeCl}_3$ ，氯化鐵                      (B)  $\text{MgCl}_2$ ，氯化鎂                      (C)  $\text{KCl}$ ，氯化鉀                      (D)  $\text{NaClO}_2$ ，亞氯酸鈉

22 比較氟、氧、氮、碳、矽的第一游離能，其大小之順序，何者正確？

- (A) 氟 > 氧 > 氮 > 碳 > 矽                      (B) 矽 > 碳 > 氮 > 氧 > 氟                      (C) 碳 > 矽 > 氮 > 氧 > 氟                      (D) 氟 > 氮 > 氧 > 碳 > 矽

23 相同莫耳濃度的乙酸、乙醇、乙胺、苯酚水溶液，分別標示為 a, b, c, d，則這 4 種水溶液的 pH 值的高低順序，何者正確？

- (A)  $c > b = d > a$                       (B)  $a > d > b > c$                       (C)  $a > b = d > c$                       (D)  $c > b > d > a$

- 24 將下列 5 種化合物分別溶於水中，其中有幾種的水溶液是鹼性？  
Na<sub>2</sub>S, NH<sub>4</sub>Cl, KNO<sub>3</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaO  
(A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種
- 25 NaCl 的晶格能無法直接由實驗測量，可利用黑斯定律 (Hess's law) 由下列幾個反應得知  
(1) Na(s) → Na(g) 能量變化 = +107.7 kJ  
(2) Cl<sub>2</sub>(g) → 2Cl(g) 能量變化 = +243.4 kJ  
(3) Na(g) → Na<sup>+</sup>(g) + e<sup>-</sup> 能量變化 = +496 kJ  
(4) Cl(g) + e<sup>-</sup> → Cl<sup>-</sup>(g) 能量變化 = -349 kJ  
(5) 2Na(s) + Cl<sub>2</sub>(g) → 2NaCl(s) 能量變化 = -821.8 kJ  
則 Na<sup>+</sup>(g) + Cl<sup>-</sup>(g) → NaCl(s) 之反應熱，即晶格能為多少 kJ？  
(A) -1,319.9 (B) -787.3 (C) -34.5 (D) 59.8

- 26 關於碰撞學說與反應速率的敘述，何者錯誤？  
(A) 增加反應物濃度增加碰撞數，故反應速率增加  
(B) 降低反應溫度使有效碰撞數降低，故反應速率降低  
(C) 加入催化劑可改變碰撞數與能量分布曲線，故反應速率增加  
(D) 壓縮氣態反應系統的體積，可增加碰撞數，故反應速率增加

- 27 關於臭氧的敘述，何者正確？  
(A) 臭氧是無色無味的氣體  
(B) 臭氧分子的擴散速率比氧分子快  
(C) 臭氧會吸收紫外線造成溫室效應  
(D) 含溴的海龍滅火劑破壞臭氧層的速率比氟氯碳化物還高

- 28 下表中列出三個還原半反應及其標準還原電位

反應式	E° (V)
Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup> → Fe <sup>2+</sup>	0.77
Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Cu	0.34
Zn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Zn	-0.76

則關於它們的敘述，何者正確？

- (A) Fe<sup>3+</sup> 比 H<sup>+</sup> 容易還原  
(B) Fe<sup>2+</sup> 最容易失電子  
(C) Zn<sup>2+</sup> 是最強的還原劑  
(D) 以表中前兩個半反應組成的加凡尼電池電壓為 1.11 V
- 29 汽車安全氣囊中裝有疊氮化鈉 (NaN<sub>3</sub>)，當汽車緊急撞擊時，會點燃雷管，將疊氮化鈉快速分解產生氮氣而充滿安全氣囊，其反應為 2NaN<sub>3</sub>(s) → 2Na(s) + 3N<sub>2</sub>(g)。若安全氣囊完全充氣體積為 30.0 L，欲在 30°C、1 大氣壓下使產生的氮氣剛好充滿安全氣囊，則需放入幾克疊氮化鈉？  
(NaN<sub>3</sub>, 65.0 克/莫耳，R = 0.082L · atm · K<sup>-1</sup> · mol<sup>-1</sup>)  
(A) 26.2 (B) 52.3 (C) 59.0 (D) 118

- 30 關於影響反應式  $58 \text{ kJ} + \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  平衡狀態的敘述，何者正確？  
 (A) 溫度升高平衡向左移 (B) 加入氮氣平衡向左移  
 (C) 減少  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  平衡向右移 (D) 系統體積增加平衡向右移
- 31 下列難溶鹽的  $K_{\text{sp}}$  與其在純水中溶解度  $s$  的關係，何者錯誤？  
 (A)  $\text{BaSO}_4, K_{\text{sp}} = 4s^3$  (B)  $\text{AgCl}, K_{\text{sp}} = s^2$  (C)  $\text{Fe}(\text{OH})_3, K_{\text{sp}} = 27s^4$  (D)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2, K_{\text{sp}} = 108s^5$
- 32 下列分子中，何者為非極性分子？  
 (A)  $\text{BF}_3$  (B)  $\text{NH}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  (D)  $\text{SO}_2$
- 33 某金屬晶體，在邊長為  $5.6 \times 10^{-8} \text{ cm}$  的立方體單位晶格中，含有 4 個原子，若該金屬密度為  $1.52 \text{ g/cm}^3$ ，則該金屬元素的原子量約為多少  $\text{g/mol}$ ？  
 (A) 23 (B) 27 (C) 40 (D) 64
- 34 下列含氮化合物中，其中何者氮的氧化數最低？  
 (A)  $\text{NO}$  (B)  $\text{NH}_2\text{OH}$  (C)  $\text{HNO}_2$  (D)  $\text{N}_2$
- 35 某有機化合物 2.8 克完全燃燒以後，產生 8.8 克的  $\text{CO}_2$  和 3.6 克的  $\text{H}_2\text{O}$ ，則此有機化合物可能為何？  
 (A)  $\text{C}_2\text{H}_4$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_6$  (C)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (D)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- 36 下列各組化合物，那一組不是同分異構物？  
 (A) 甲醚、乙醇 (B) 乙酸、甲酸甲酯 (C) 丙酮、丙醛 (D) 苯、環己烯
- 37 在某一溫度下進行  $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 5 \text{Br}^-(\text{aq}) + 6 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 3 \text{Br}_2(\text{l}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  反應的實驗，其實驗數據如下表：

實驗	$\text{BrO}_3^-$ 的初濃度(mol/L)	$\text{Br}^-$ 的初濃度(mol/L)	$\text{H}^+$ 的初濃度(mol/L)	反應的初速率(mol/L·s)
1	0.10	0.10	0.10	$8.0 \times 10^{-4}$
2	0.20	0.10	0.10	$1.6 \times 10^{-3}$
3	0.20	0.20	0.10	$3.2 \times 10^{-3}$
4	0.10	0.10	0.20	$3.2 \times 10^{-3}$

試問此一反應的總反應級數 (overall reaction order) 為何？

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
- 38  $1.00 \times 10^{-2} \text{ M}$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液 pH 值應為多少？ ( $K_{\text{a}2} = 1.2 \times 10^{-2}$ )  
 (A) 0.84 (B) 1.44 (C) 1.84 (D) 2.44
- 39 乙炔 ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) 和氧氣燃燒生成二氧化碳和水。若 22.5 公克  $\text{C}_2\text{H}_2$  和過量氧氣反應生成 62.0 公克  $\text{CO}_2$ ，則此反應之產率百分比為何？  
 (A) 92.5 % (B) 81.4 % (C) 72.6 % (D) 65.5 %
- 40 已知氧的原子量  $16 \text{ g/mol}$ ，在同溫同壓下，某氣體的逸散 (effusion) 速率與氧氣的逸散速率之比為 4 : 1，則此氣體的分子量為多少？  
 (A)  $1 \text{ g/mol}$  (B)  $2 \text{ g/mol}$  (C)  $64 \text{ g/mol}$  (D)  $256 \text{ g/mol}$

# 測驗式試題標準答案

考試名稱：103年公務人員特種考試警察人員考試、103年公務人員特種考試一般警察人員考試及  
103年特種考試交通事業鐵路人員考試

類科名稱：消防警察人員

科目名稱：普通物理學概要與普通化學概要（試題代號：3402）

單選題數：40題 單選每題配分：2.50分

複選題數： 複選每題配分：

標準答案：

題號	第1題	第2題	第3題	第4題	第5題	第6題	第7題	第8題	第9題	第10題
答案	A	C	A	D	C	C	C	D	B	C

題號	第11題	第12題	第13題	第14題	第15題	第16題	第17題	第18題	第19題	第20題
答案	C	A	B	A	C	A	B	D	C	D

題號	第21題	第22題	第23題	第24題	第25題	第26題	第27題	第28題	第29題	第30題
答案	A	D	D	C	B	C	D	A	B	D

題號	第31題	第32題	第33題	第34題	第35題	第36題	第37題	第38題	第39題	第40題
答案	A	A	C	B	A	D	B	C	B	B

題號	第41題	第42題	第43題	第44題	第45題	第46題	第47題	第48題	第49題	第50題
答案										

題號	第51題	第52題	第53題	第54題	第55題	第56題	第57題	第58題	第59題	第60題
答案										

題號	第61題	第62題	第63題	第64題	第65題	第66題	第67題	第68題	第69題	第70題
答案										

題號	第71題	第72題	第73題	第74題	第75題	第76題	第77題	第78題	第79題	第80題
答案										

題號	第81題	第82題	第83題	第84題	第85題	第86題	第87題	第88題	第89題	第90題
答案										

題號	第91題	第92題	第93題	第94題	第95題	第96題	第97題	第98題	第99題	第100題
答案										

備註：