

103 年公務人員特種考試一般警察人員考試試題

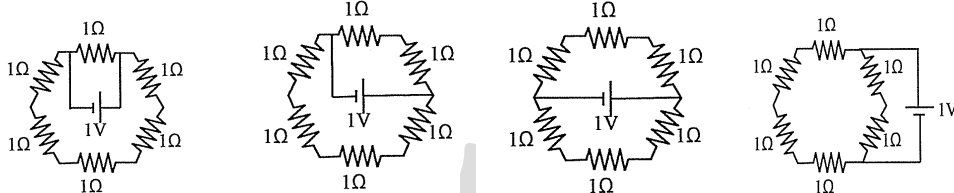
等 別：四等一般警察人員考試

類 科：消防警察人員

科 目：普通物理學概要與普通化學概要

(A) 1. 下列各圖所示之電路中，何者之電池輸出之總電流最大？

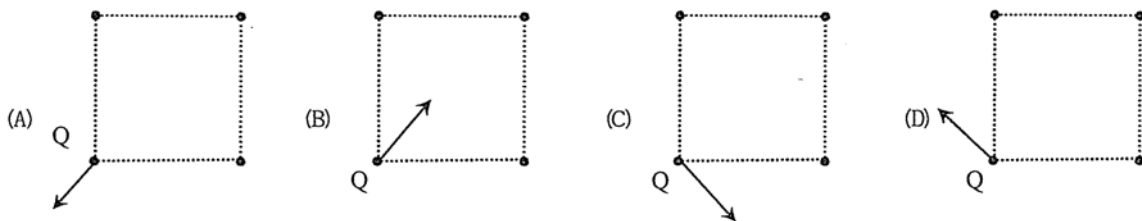
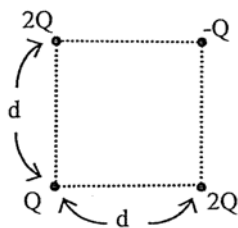
(A) (B) (C) (D)



(C) 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

(A) 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？



(D) 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

(C) 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

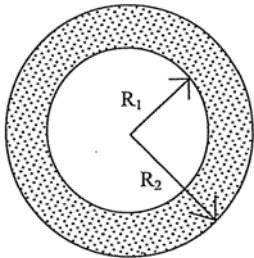
(C) 6. 有一鋁合金其密度為 $2.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，若用此合金製作一可以在水中漂浮之空心球體，則合金的體積所占整個球體體積的百分比最大不應超過多少？

(A) 75 % (B) 60 % (C) 40 % (D) 25 %

(C) 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？

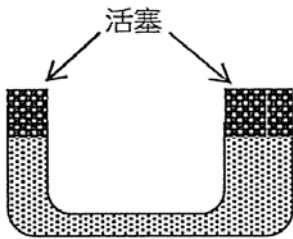
(A) $4D$ (B) $2D$ (C) $D/2$ (D) $D/4$

(D) 8. 如圖所示，一空心金屬球在室溫時其內徑為 R_1 ，外徑為 R_2 ，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_1 不變，但 R_2 變小
 (B) R_1 變小，但 R_2 不變
 (C) R_1 變小，但 R_2 變大
 (D) R_1 與 R_2 皆變小

- (B) 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？



- (A) 10
 (B) 100
 (C) 1,000
 (D) 10,000

- (C) 10. 有一質量為 100 克，比熱為 $0.5 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$ 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) $1.0 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$
 (B) $0.75 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$
 (C) $0.5 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$
 (D) $0.25 \text{ 卡/克} \cdot ^\circ\text{C}$

- (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？ $1 \text{ pa} = 1 \text{ N/m}^2$ 。 $1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ pa}$ 。
 $1 \text{ psi} = 14.7 \text{ atm}$ 。

- (A) 115 psi
 (B) 32 psi
 (C) 28 psi
 (D) 8 psi

- (A) 12. 一個電子 (電量 $= -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ，質量 $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$) 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 $5.0 \times 10^6 \text{ m/s}$ 。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

- (B) 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°C ，路程中遇到寒流來襲，到臺北交貨時，氣溫是 15°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， ΔV 是體積變化， β 是體積膨脹係數， ΔT 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钱？

- (A) 300,000 元
 (B) 17,000 元
 (C) 30,000 元
 (D) 13,000 元

- (A) 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

- (C) 15. 冰的融化潛熱為 333 J/g ，水的蒸發潛熱為 $2,260 \text{ J/g}$ ，水的比熱為 $4.2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ ，冰的密度是 917 kg/m^3 ，水的密度是 999.8 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

- (A) 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

公職王歷屆試題 (103 一般警察特考)

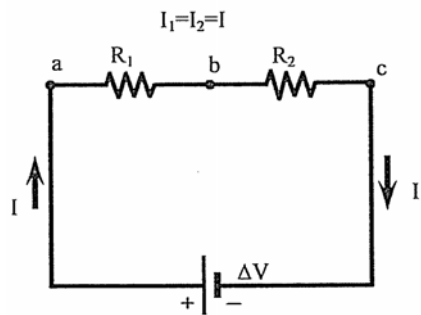
(上升缺氧)。同理，潛水前若快速深呼吸(過度換氣)，肺和動脈的二氧化碳減少了，氧分壓增加，長時間屏氣後，即使在1公尺深的泳池也可能不自知血氧濃度過低而昏迷。空氣中氮氣占80%，氧氣占20%，在水平面處氧分壓是 $1 \times 20\% = 0.2 \text{ atm}$ ，在水面下10公尺處體內氧分壓是多少？

- (A) 0.4 atm (B) 0.6 atm (C) 0.8 atm (D) 1.0 atm

(B) 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)

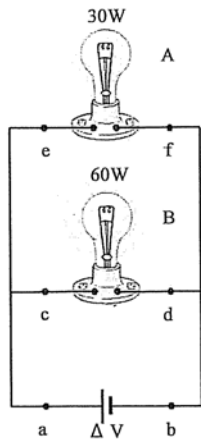
- (A) 9 mA (B) 30 mA (C) 170 mA (D) 90 mA

(D) 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

(C) 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) $a = b > c > d > e > f$

(D) 20. 一個電壓為120 volts、功率為40 watts 的電燈，其電阻是多少？

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

(A) 21. 下列離子化合物的系統命名，何者錯誤？

- (A) $FeCl_3$ ，氯化鐵 (B) $MgCl_2$ ，氯化鎂
 (C) KCl ，氯化鉀 (D) $NaClO_2$ ，亞氯酸鈉

(D) 22. 比較氟、氧、碳、矽、氮的第一游離能，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

公職王歷屆試題 (103 一般警察特考)

- (D) 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) $c > b > d > a$
- (C) 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_2S ， NH_4Cl ， KNO_3 ， K_3PO_4 ， CaO
 (A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種
- (B) 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) $Na(s) \rightarrow Na(g)$ 能量變化 = +107.7 kJ
 (2) $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$ 能量變化 = +243.4 kJ
 (3) $Na(g) \rightarrow Na^+(g) + e^-$ 能量變化 = +496 kJ
 (4) $Cl(g) + e^- \rightarrow Cl^-(g)$ 能量變化 = -349 kJ
 (5) $2Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(s)$ 能量變化 = -821.8 kJ
 則 $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s)$ 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
- (C) 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
- (D) 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氣碳化物還高
- (A) 28. 下表中列出三個還原半反應及其標準還原電位
- | 反應式 | $E^\circ (V)$ |
|-------------------------------------|---------------|
| $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ | 0.77 |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | 0.34 |
| $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ | -0.76 |
- 則關於它們的敘述，何者正確？
 (A) Fe^{3+} 比 H^+ 容易還原
 (B) Fe^{2+} 最容易失電子
 (C) Zn^{2+} 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
- (B) 29. 汽車安全氣囊中裝有疊氮化鈉 (NaN_3)，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 $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ 。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_3 , 65.0 克/莫耳, $R = 0.082 L \cdot atm \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$)
 (A) 26.2 (B) 52.3 (C) 59.0 (D) 118
- (D) 30. 關於影響反應式 $58kJ + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ 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 $N_2O_4(g)$ 平衡向右移 (D) 系統體積增加平衡向右移
- (A) 31. 下列難溶鹽的 K_{sp} 與其在純水中溶解度 s 的關係，何者錯誤？
 (A) $BaSO_4, K_{sp} = 4s^3$ (B) $AgCl, K_{sp} = s^2$
 (C) $Fe(OH)_3, K_{sp} = 27s^4$ (D) $Ca_3(PO_4)_2, K_{sp} = 108s^5$
- (A) 32. 下列分子中，何者為非極性分子？

公職王歷屆試題 (103 一般警察特考)

- (A) BF_3 (B) NH_3 (C) H_2O (D) SO_2
- (C) 33. 某金屬晶體，在邊長為 5.6×10^{-8} 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 g/cm^3 ，則該金屬元素的原子量約為多少 g/mol ？
 (A) 23 (B) 27 (C) 40 (D) 64
- (B) 34. 下列含氮化合物中，其中何者氮的氧化數最低？
 (A) NO (B) NH_2OH (C) HNO_2 (D) N_2
- (A) 35. 某有機化合物 2.8 克完全燃燒以後，產生 8.8 克的 CO_2 和 3.6 克的 H_2O ，則此有機化合物可能為何？
 (A) C_2H_4 (B) C_2H_6 (C) C_2H_6O (D) $C_2H_4O_2$
- (D) 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
- (B) 37. 在某一溫度下進行 $BrO_3^-(aq) + 5Br^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3Br_2(l) + 3H_2O(l)$ 反應的實驗，其實驗數據如下表：
- | 實驗 | BrO_3^- 的初濃度
(mol/L) | Br^- 的初濃度
(mol/L) | H^+ 的初濃度
(mol/L) | 反應的初速率
(mol/L) |
|----|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 8.0×10^{-4} |
| 2 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | 1.6×10^{-3} |
| 3 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 3.2×10^{-3} |
| 4 | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 3.2×10^{-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
- (C) 38. $1.00 \times 10^{-2} \text{ M}$ 的 H_2SO_4 水溶液 pH 值應為多少？ ($K_{a2} = 1.2 \times 10^{-2}$)
 (A) 0.84 (B) 1.44 (C) 1.84 (D) 2.44
- (B) 39. 乙炔 (C_2H_2) 和氧氣燃燒生成二氧化碳和水。若 22.5 公克 C_2H_2 和過量氧氣反應生成 62.0 公克 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 %
- (B) 40. 已知氧的原子量 16 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 g/mol (B) 2 g/mol (C) 64 g/mol (D) 256 g/mol