

考試別：一般警察人員考試

等別：四等考試

類科組別：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

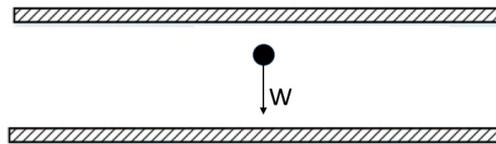
座號：_____

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

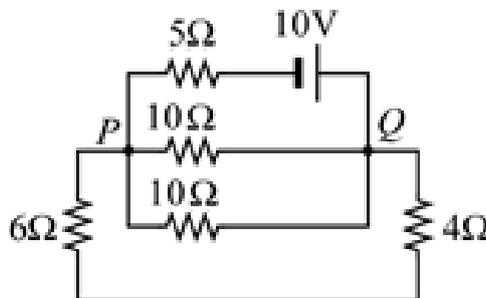
(二)本科目共40題，每題2.5分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。

(三)可以使用電子計算器。

- 1 兩個電子各置於 A、B 兩點處，兩電子組成的系統電位能為 U_1 ，若兩電子的位置固定不變，將另一電子置於 A、B 的中點處，此三個電子組成的系統的總電位能為 U_2 ，則 U_2 / U_1 為下列何者？
(A) 1.5 (B) 2 (C) 3 (D) 5
- 2 一重量為 W 且帶電量 $-q$ ($q > 0$) 的油滴，在均勻電場中靜止懸浮，如圖所示，則均勻電場的大小及方向為何？

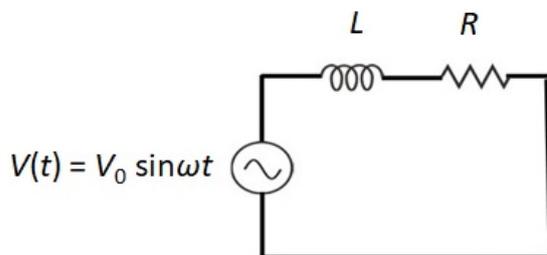


- (A) 電場為 qW ，且方向向上 (B) 電場為 qW ，且方向向下
(C) 電場為 W/q ，且方向向上 (D) 電場為 W/q ，且方向向下
- 3 將 4 個 $5\ \Omega$ 電阻串聯，並連接到 20 V 直流電源，若將 $5\ \Omega$ 電阻全部換成 $4\ \Omega$ 電阻，則電源的輸出功率變為原來的幾倍？
(A) 16/25 倍 (B) 4/5 倍 (C) 5/4 倍 (D) 25/16 倍
- 4 一金屬導體製成的開口容器，底部內面裝有絕緣板。在容器外不遠處，另有一帶電物體乙與容器沒有接觸。使帶正電的小物體甲固定於容器內的絕緣板上，則乙施給甲之靜電力的量值為 F 。今將一金屬導體蓋子緊緊的蓋在容器開口上，使容器成為完全封閉的導體，則乙施給甲之靜電力的量值 f 為何？
(A) $f > F$ (B) $f = F$ (C) $f = \frac{1}{2}F$ (D) $f = 0$
- 5 5 個電阻與 1 個理想電池組合成的電路，如圖所示，則通過電池的電流為多少安培？



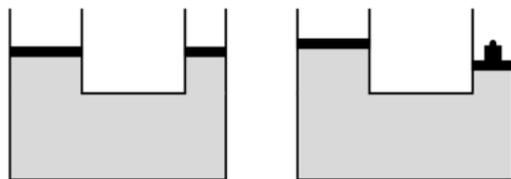
- (A) 0.2 (B) 0.5 (C) 1.2 (D) 2.0
- 6 由三個電容值為 C_1 的電容器並聯所組成的電能儲存器，在汰舊換新時，新的電能儲存器換為由兩個電容值為 C_2 的電容器串聯所組成。為了使電路上其他部分的電壓不致改變，電容值 C_1 與 C_2 之間的關係應為何？
(A) $6C_2 = C_1$ (B) $3C_2 = 2C_1$ (C) $2C_2 = 3C_1$ (D) $C_2 = 6C_1$

- 7 一個 $25 \mu F$ 的電容，連接到電壓 $20 V$ 、頻率 $50 Hz$ 的交流電源，若電路的電阻可忽略不計，則流經電容的電流是多大？
 (A) $0.157 A$ (B) $1.57 A$ (C) $15.7 A$ (D) $157 A$
- 8 材質與厚度相同的三塊金屬片，其(x、y)方向的長度各為(a、b)、(b、c)、(c、a)，若所有金屬保持相同溫度，以三用電表在 x 方向的兩端面量測電阻，可能得到的電阻比為何？
 (A) $a^2 : b^2 : c^2$ (B) $1/a : 1/b : 1/c$ (C) $c : a : b$ (D) $1/a^2 : 1/b^2 : 1/c^2$
- 9 一金屬導線長 $30 m$ 、截面積 $2 mm^2$ ，將此導線跨接在 $5 V$ 的直流電源時，通過導線的電流為 $2.0 A$ 。當導線長增為 $60 m$ ，其它條件保持不變，則通過導線的電流變為多少 A ？
 (A) 0.50 (B) 1.0 (C) 2.0 (D) 4.0
- 10 如圖所示的交流電路中，電感 L 為 $50 mH$ 、電阻 R 為 40Ω ，兩者串聯後跨接在 $V(t) = V_0 \sin \omega t$ 的交流電源。已知 V_0 為 $250 V$ ，頻率為 $100 Hz$ ，則電路上的方均根電流約為下列何者？

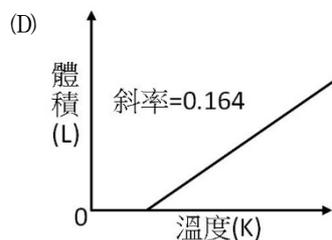
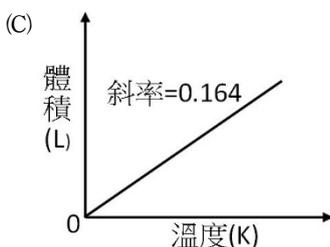
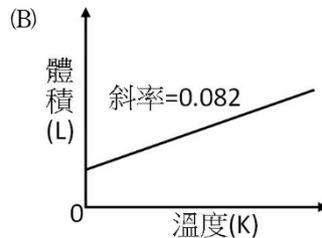
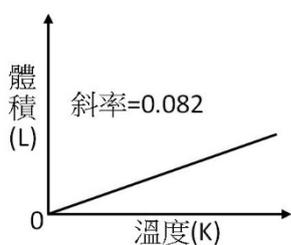


- (A) $0.25 A$ (B) $3.5 A$ (C) $4.9 A$ (D) $6.3 A$
- 11 一體積為 V 的密閉容器，充入壓力為 P 的單原子理想氣體。若在壓力固定為 P 的情況下加熱，使體積緩緩增加 $V/3$ ，在此過程中，該氣體自外界吸收熱量為何？
 (A) $7PV/6$ (B) $5PV/6$ (C) $4PV/3$ (D) $PV/2$
- 12 $300 g$ 的鐵罐中裝有 $200 g$ 的水，達成熱平衡時系統為 $30^\circ C$ ，若加入 $40 g$ 的冰塊 ($0.0^\circ C$) 降溫，過程中不考慮與外界熱量交換，則達到最後平衡時水的溫度約為多少 $^\circ C$ ？(鐵的比熱為 $0.11 cal/g^\circ C$)
 (A) 14 (B) 20 (C) 25 (D) 30
- 13 銅的線膨脹係數為 $1.67 \times 10^{-5} \text{ }^\circ C^{-1}$ 。一銅片在 $0^\circ C$ 時，其面積為 400 cm^2 ，當溫度為 $50^\circ C$ 時，銅片的面積約增加多少 cm^2 ？
 (A) 0.034 (B) 0.334 (C) 0.668 (D) 0.998
- 14 0.5 公斤的鉛，在一大氣壓下由固態開始熔化到完全變成液態。已知鉛在一大氣壓下的熔點為 $327^\circ C$ 、熔化熱為 24.5 kJ/kg ，則熵值的變化量為何？
 (A) 0.04 J/K (B) 20.4 J/K (C) 37.5 J/K (D) 227.5 J/K
- 15 熱機是將熱能轉換為機械能的動力裝置，可為發電機及機動車提供動力。卡諾熱機在氣缸裝理想氣體，藉由兩個可逆等溫過程及兩個可逆絕熱過程，利用氣體的熱脹冷縮，以推動機械循環工作。在卡諾循環的過程，下列何者正確？
 (A) 在等溫膨脹過程，理想氣體的內能變化為負值
 (B) 在等溫壓縮過程，理想氣體的內能變化為正值
 (C) 理想卡諾熱機為可逆循環過程，熵的變化為零
 (D) 熱機可將高溫熱庫的溫度提高，以提昇機械效率
- 16 已知絕對溫度為 T 的物體散發熱輻射的功率 $P = A \cdot \sigma \cdot \varepsilon \cdot T^4$ ，其中 A 為該物體的表面積、常數 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ J}/(\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$ 、 ε 為輻射率。若在火災現場有表面積約為 10 m^2 的物體燃燒，高溫達 1000 K ，在假設 $\varepsilon \approx 1$ 的條件下，該燃燒物體的熱輻射功率為 1000 W 熱吹風機的幾倍？
 (A) 567000 (B) 56700 (C) 5670 (D) 567

- 17 U形管兩臂中裝有等高的水銀，若在其右臂注入 13.6 cm 高的水時，則左臂的水銀面從原來液面上升多少 cm？
(水銀密度為 13.6 g/cm^3)
(A) 2.0 (B) 1.0 (C) 0.50 (D) 13.6
- 18 一密度為 820 kg/m^3 的木塊，放置於密度為 1025 kg/m^3 的海水，則木塊沒入海水中的體積與其總體積的比約為多少？
(A) 0.20 (B) 0.25 (C) 0.50 (D) 0.80
- 19 甲與乙分別住在同一棟公寓的 1 樓與 3 樓，該公寓的水塔置於樓頂上，水塔內的水位離地面 15 m，甲與乙家中的水源直接來自水塔，水龍頭位置分別為離地面高度 1 m 及 7 m。假設水龍頭的截面積遠小於水塔截面積，則甲、乙打開水龍頭所見的水流速率比值 $V_{\text{甲}} / V_{\text{乙}}$ 約為多少？
(A) 7 (B) 3.06 (C) 1.75 (D) 1.32
- 20 一台水壓機，其大小活塞面積分別為 100 cm^2 與 40 cm^2 ，如圖所示。如果兩個活塞的上方沒有額外負重，兩個活塞底部同高時恰好平衡，若在小活塞上方放上一個 1.0 kg 重的物體，則兩個活塞底部高度差為多少公分會達到平衡？



- (A) 1.0 (B) 5.0 (C) 10 (D) 25
- 21 下列何者可能是環烷類？
(A) C_2H_4 (B) C_3H_8 (C) C_5H_{10} (D) CH_4
- 22 下列 C、N、O、F 四種元素的電負度序列，何者正確？
(A) $\text{C} < \text{N} < \text{O} < \text{F}$ (B) $\text{F} < \text{O} < \text{N} < \text{C}$ (C) $\text{N} < \text{C} < \text{O} < \text{F}$ (D) $\text{F} < \text{O} < \text{C} < \text{N}$
- 23 有關鹼金屬的敘述，下列何者錯誤？
(A) 化性活潑，在自然界都以化合態存在 (B) 易與水作用產生氫氧化物和氫氣
(C) 游離能隨原子序增加而增大 (D) 價電子數為 1，通常形成 +1 氧化態的化合物
- 24 已知烷類的黏度與分子間凡得瓦爾力相關，下列化合物中，何者黏度最大？
(A) 正己烷 (B) 正辛烷 (C) 2-甲基庚烷 (D) 正庚烷
- 25 在 2.0 大氣壓下，測量 2.0 莫耳的理想氣體，其體積與絕對溫度的關係，應以下列那一個圖形表示？



- 26 下列何者非屬強電解質？
 (A) 純水 (H₂O) (B) 氯化鈉 (NaCl) (C) 鹽酸 (HCl) (D) 氫氧化鈉 (NaOH)
- 27 將 20 毫升乙醇 (d=0.789 g/mL, 分子量 46.07) 加入水中, 配成 100 毫升的溶液 (d=0.982 g/mL), 下列敘述何者正確？
 (A) 乙醇之體積莫耳濃度為 3.43 M (B) 乙醇之重量百分比濃度為 20%
 (C) 乙醇在水溶液中的濃度是 160 ppm (D) 乙醇溶於水中會使溶液的沸點上升
- 28 青銅通常為銅與錫以及其他金屬元素鑄造的合金, 下列敘述何者正確？
 (A) 青銅的硬度大於銅 (B) 青銅的導電性大於銅
 (C) 青銅器比銅器質脆易碎 (D) 青銅器不易銹蝕
- 29 下列何者之陽離子所帶之價數最高？
 (A) NaCl (B) CrS (C) CuSO₄ (D) FeCl₃
- 30 市售漂白水為重量百分率濃度 5% 之次氯酸鈉水溶液, 製備方式是將氯氣通入氫氧化鈉水溶液完全反應後製成, 反應式如下: $2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaOCl}(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。在 1 大氣壓, 25°C 的水溫下, 欲製備 1 公斤的漂白水, 需要消耗多少克的氯? (原子量: H=1, O=16, Na=23, Cl=35.5)
 (A) 2.38 克 (B) 16.4 克 (C) 23.8 克 (D) 47.7 克
- 31 平衡化學反應方程式: $2\text{MnO}_4^- + x\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + y\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ 。下列選項何者正確？
 (A) x=2, y=4 (B) x=3, y=6 (C) x=4, y=8 (D) x=5, y=10
- 32 氟化鈣在 25°C 時的溶解度約為 2×10^{-4} mol/L, 則氟化鈣的溶度積常數值為多少？
 (A) 1.6×10^{-7} (B) 4×10^{-8} (C) 3.2×10^{-11} (D) 8×10^{-12}
- 33 反應 $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$ 之反應熱 ΔH_{rxn} 為負值, 在固定壓力下, 當溫度昇高時, 關於此一反應敘述, 下列何者正確？
 (A) 平衡不會改變 (B) 平衡向右移動
 (C) 當 $K < 1$, 平衡向左移動, 當 $K > 1$, 平衡向右移動 (D) 平衡向左移動
- 34 下列反應: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$, 當達到平衡後, 下列敘述何者正確？
 (A) 增加水的量, 平衡向右
 (B) 加入 $\text{FeCl}_3(\text{aq})$, 平衡向右
 (C) 加入 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ (已知 AgSCN 不溶於水), 平衡向右
 (D) 加入 $\text{KOH}(\text{aq})$ (已知 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 不溶於水), 平衡向右
- 35 以 0.10 M 氫氧化鈉標準溶液, 滴定未知濃度鹽酸時, 下列何者為最適合的酸鹼指示劑？
 (A) 甲基紫 (變色範圍 pH0.0-1.6) (B) 甲基橙 (變色範圍 pH3.2-4.4)
 (C) 甲基紅 (變色範圍 pH4.8-6.0) (D) 酚紅 (變色範圍 pH6.8-8.4)
- 36 下列何者不能水解？
 (A) 半乳糖 (B) 蛋白質 (C) 澱粉 (D) 蔗糖
- 37 冲天炮、爆竹的填充火藥, 其主要成分有硝酸鉀、炭粉和硫磺。硝酸鉀的主要作用為何？
 (A) 當作還原劑 (B) 當作氧化劑 (C) 當作催化劑 (D) 當作脫色劑
- 38 某化學反應其反應速率式為 $\text{rate} = k[\text{X}][\text{Y}]^2$, 若 X 濃度增加為原來的 2 倍, 而 Y 的濃度維持不變時, 其反應速率將變為多少倍？
 (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
- 39 某反應其機制分兩步驟進行: (1) $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{I}$, (2) $\text{B} + \text{I} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 。關於此反應的敘述, 下列何者錯誤？
 (A) 總反應式為 $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ (B) I 是反應的中間物
 (C) 反應速率定律式為 $\text{rate} = k[\text{B}][\text{I}]$ (D) B 的消失速率比 A 的消失速率還要快
- 40 下列何者為使用藥用酒精擦拭患者額頭, 幫助退燒的原理？
 (A) 汗液與酒精反應時吸熱 (B) 酒精凝固時放熱
 (C) 酒精凝結時吸熱 (D) 酒精揮發時吸熱