

臺灣警察專科學校 112 學年度專科警員班第 42 期正期學生組新生入學考試物理與化學科
試題

壹、單選題：(一) 30 題均單選題，題號自第 1 題至第 30 題，每題 2 分，計 60 分。

(二) 未作答者不給分，答錯者不倒扣。

(三) 請將正確答案以 **2B** 鉛筆劃記於答案卡內。

准考證號：_____

1. 下列物理量所對應的 SI 制單位何者正確？

(A)動能： $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ (B)動量： $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (C)功率： $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ (D)角動量： $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$

2. 一質量 5 kg 的小球，以速率 20 m/s、仰角 30° 作斜向拋射，忽略所有阻力，設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，則小球在斜向拋射軌跡最高點時的動能為多少焦耳？

(A)300 (B)500 (C)750 (D)1000

<第 3~4 題為題組>

一質量 1900 公斤的汽車以速率 72 公里/小時，撞擊前方質量為 100 公斤靜止的機車。

3. 撞擊瞬間汽車與機車的質心速度量值為多少 m/s？

(A)36 (B)19 (C)20 (D)72

4. 假設撞擊後，汽車與機車合體向前一起作直線運動，經過 2 秒後才停止，則撞擊後至停止，汽車的平均加速度量值為多少 m/s^2 ？

(A)10 (B)18 (C)24 (D)36

5. 目前部份車種配有 ACC 輔助自動駕駛系統，此適應巡航控制(ACC, Adaptive Cruise Control)的工作原理是透過車前的雷達，偵測與前方車輛的距離，進而調節車輛的速度，讓車輛維持在設定好的速度前進。下列有關雷達的敘述何者正確？

(A)雷達在空氣中傳播的速率與聲速相同

(B)雷達的波長與波長 530 nm 的綠光相近

(C)同車道上，若前方車速漸慢，車距逐漸縮小，因都卜勒效應，所接收到的雷達頻率會比發射時略高

(D)同車道上，無論前方車速快慢，接收到的雷達頻率均與發射時相同

6. 某人質量為 90 kg，將一條繩子緊綁在陽台的垂降裝置後沿繩子下滑。已知繩子最大只能承受 81 kgw 之張力，若欲繩子不斷裂，此人下滑之最小加速度量值為多少 m/s^2 ？(設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(A)1 (B)0.1 (C)8.1 (D)81

7. 一質量 100 公斤的機車，欲以半徑 40 公尺繞圓環行駛。已知地面給機車的最大摩擦力量值為 1000 牛頓，則機車安全繞行不打滑的最大速率為多少 m/s？

(A)10 (B)20 (C)30 (D)40

8. 一腳踏車輪胎，內含約 3 L 的空氣，胎內空氣壓力約為 2.5 atm，胎內外氣溫皆為 300 K。若胎內空氣可視為理想氣體，且氣體常數 $R = 8.31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ 、 $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ 、 $1 \text{ mol} = 6.02 \times 10^{23}$ ，則胎內空氣分子數量大約為何？

(A) 10^{19} 個 (B) 10^{21} 個 (C) 10^{23} 個 (D) 10^{25} 個

9. 一長直導線上電流為 1 A，已知地球磁場量值為 $5 \times 10^{-5} \text{ T}$ ，真空磁導率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ ，則距此導電多少垂直距離處，其電流所產生的磁場與地球磁場的量值相等？

(A) 0.004 m (B) 0.04 m (C) 0.4 m (D) 4 m

10. 行動電源的蓄電能力常以 mAh 為單位，1 mAh 表示 1mA 電流可持續放電 1 小時。若行動電源的蓄電能力為 10000 mAh，不計能量轉換造成的損失，在充滿電後，放電的平均電流為 1 A，則放電時間約多久？

(A)0.1 小時 (B)1 小時 (C)10 小時 (D)20 小時

11. 以頻率 500 Hz 的音叉進行氣柱的共鳴實驗。從零開始，逐漸增加氣柱長度，測得共鳴時的氣柱長度，依次為 15、49、83 公分，則實驗環境的聲速約為多少 m/s？

(A)300 (B)340 (C)490 (D)830

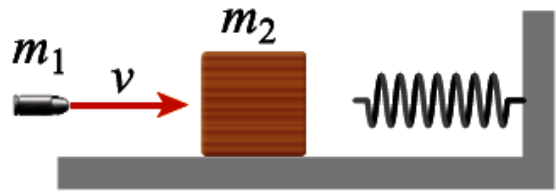
12. 光線自折射率為 $5/3$ 的透明液體射向折射率為 1 的空氣，發生全反射現象的臨界角為下列何者？
 (A) 30° (B) 37° (C) 45° (D) 60°
13. 以波長 532 nm 的綠光雷射作雙狹縫干涉實驗，已知雙狹縫縫距為 0.01 mm ，屏幕與狹縫距離為 2 m ，則干涉條紋的亮帶寬度約為多少公分？
 (A) 1.064 (B) 0.106 (C) 10.64 (D) 0.532
14. 一交流發電機，其圓形線圈半徑 $r = 1 \text{ m}$ 、線圈共 1000 匝，以每分鐘 3600 轉之固定轉速在 0.1 T 的均勻磁場中旋轉，則此發電機的最大電動勢為多少伏特？
 (A) 6000π (B) $6000\pi^2$ (C) 12000π (D) $12000\pi^2$
15. 下列有關「量子現象」的敘述何者正確？
 (A) 光電效應的實驗結果顯示光具有波動性 (B) 氫原子的發射光譜屬於不連續的明線光譜
 (C) 電子的雙狹縫干涉現象是因為電子具有粒子性 (D) 物質波需要靠介質才能傳遞
16. 以下物質何者同時含有共價鍵及離子鍵？
 (A) SiO_2 (B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (C) CaCl_2 (D) CuSO_4
17. 下列每一組中的化合物，畫底線的原子“混成軌域”相同者為哪一組？
 (A) $\underline{\text{S}}\text{O}_2$ 、 $\underline{\text{C}}\text{O}_2$ (B) $\underline{\text{C}}_2\text{H}_6$ 、 $\underline{\text{C}}_2\text{H}_2$ (C) $\underline{\text{H}}_2\text{O}$ 、 $\underline{\text{N}}\text{H}_3$ (D) $\underline{\text{B}}\text{F}_3$ 、 $\underline{\text{P}}\text{Cl}_3$
18. 若已知在 25°C 、 1 atm 下，2 莫耳氫氣完全燃燒生成液態水時，可放熱 571.6 kJ ，則依題意，以下相關敘述，何者正確？
 (A) 水的莫耳生成熱為 -285.8 kJ
 (B) 其熱化學反應式可表示成 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta\text{H} = 571.6\text{kJ}$
 (C) 氫氣的莫耳燃燒熱為 -571.6 kJ
 (D) 2 莫耳氫氣與 1 莫耳氧氣完全反應生成 2 莫耳水蒸氣時，放熱量會大於 571.6 kJ
19. 若已知在 20°C 時水的飽和蒸氣壓為 17.5mmHg ，乙醚的飽和蒸氣壓為 422.0mmHg 。在 20°C 下將 1 莫耳的水、1 莫耳的乙醚分別放在有活塞裝置可改變體積的 1 升容器中。溫度不變的情況下，其蒸氣壓、體積與沸點的相關敘述，何者正確？
 (A) 壓縮容器體積，可以使容器內水的飽和蒸氣壓增高到 760mmHg
 (B) 1 大氣壓下，乙醚的沸點應低於水的沸點
 (C) 活塞往上拉至體積 2 升時，液態水會全部變成水蒸氣
 (D) 當容器內的乙醚皆變成蒸氣時，活塞繼續往上拉，容器內蒸氣壓會與體積成正比
20. 下列有機化合物何者具有順反異構物？
 (A) 1,3-二甲苯 (B) 1,2-二氯乙烯 (C) 2,3-二甲基戊烷 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Br}$
21. 氫原子中之電子，從 $n = 5$ 往低能階降落，所有可能產生的譜線符合下列哪一項敘述？
 (A) 在紫外光區有 3 條 (B) 在可見光區有 4 條
 (C) 在紅外光區有 2 條 (D) 能量最大的譜線是由 $n = 5$ 降落到 $n = 1$
22. 下列有關鹼金屬元素的性質，下列何者隨著原子序的增大而漸減？
 (A) 第一游離能 (B) 原子半徑 (C) 金屬性 (D) 質子數
23. 有關苯分子的相關敘述，何者正確？
 (A) 碳-碳間的鍵能大於乙炔分子之碳-碳間的鍵能 (B) 分子內只有 σ 鍵
 (C) 分子中的 12 個原子在同一個平面上 (D) 在室溫下容易與氯氣起加成反應
24. 若進行一電解實驗，以碳棒為陰、陽極，通以 10 安培的直流電，電解 $2 \text{ M CuSO}_4(\text{aq})$ 500 毫升。電解完成後，結果在陰極析出銅 6.35 克 。則下列相關敘述何者正確？(已知銅的原子量為 63.5)
 (A) 需通電 1930 秒 (B) 溶液的 pH 值會升高
 (C) 陽極會產生氫氣 (D) 以同樣電量電解硫酸鋁水溶液，也能在陰極得到金屬鋁
25. 已知 37°C 下，碳酸(H_2CO_3)的 $\text{K}_{a1} = 6.0 \times 10^{-7}$ ，而一般人體血液中的緩衝溶液系統之 pH 值為 7.4。此情況下，血液中碳酸與碳酸氫根的濃度比 ($[\text{H}_2\text{CO}_3] : [\text{HCO}_3^-]$)，應最接近下列何者？($\log 2 = 0.3$)

- (A) 5 : 1 (B) 15 : 1 (C) 1 : 10 (D) 1 : 15
26. 根據布忍斯特-洛瑞酸鹼學說，下列物質何者為兩性物質？
 (A) NH_4^+ (B) HSO_3^- (C) Na_2CO_3 (D) H_2PO_2^-
27. 對於同一個化學反應，溫度升高可使其反應速率增加，下列哪一個不是其改變速率的原因？
 (A) 反應的活化能降低 (B) 反應的速率常數增加
 (C) 具高動能的分子數增加 (D) 分子有效碰撞頻率增加
28. 在常溫下，取某氣態的烴類化合物 40mL 與氧氣 280 mL 點火使其反應，回到原溫度、壓力下，測其剩餘的氣體總體積為 180 mL。再將此剩餘氣體通過 $\text{KOH}(\text{aq})$ 後，其體積變為 20 mL，則此化合物的分子式可能為下列何者？
 (A) CH_4 (B) C_3H_8 (C) C_4H_{10} (D) C_6H_{12}
29. 若已知反應式 $\text{A}(\text{g}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ 的速率定律式為 $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ 。在溫度 200K，一密閉容器中置入 2 mol A、1 mol B，其反應發生的初速率為 r_1 。則下列相關敘述何者正確？
 (A) 若在反應前再加入 3 mol B，並保持溫度與總壓不變，則其反應的初速率為 $2r_1$
 (B) 若在反應前再加入 3 mol He，並保持溫度與容器體積不變，則反應速率為 r_1
 (C) 若溫度保持不變，在反應前將容器的體積縮小為原來的一半，則其反應發生的初速率為 $2r_1$
 (D) 若將溫度提升到 400K，則此反應的速率定律式總級數會增加至原來的 2 倍
30. 在某溫度時，若已知 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡常數 $K_c = 9$ 。此時，在相同溫度下，於一真空密閉容器中置入 1 M 的 $\text{NO}_2(\text{g})$ 及 1M 的 $\text{CO}(\text{g})$ ，則當達平衡時，有關容器內的狀況下列敘述何者正確？
 (A) $\text{NO}_2(\text{g})$ 為 0.75M (B) $\text{CO}(\text{g})$ 為 0.5M (C) $\text{NO}(\text{g})$ 為 0.25M (D) $\text{CO}_2(\text{g})$ 為 0.75M

貳、多重選擇題：(一) 共 10 題，題號自第 31 題至第 40 題，每題 4 分，計 40 分。

(二) 每題 5 個選項各自獨立其中至少有 1 個選項是正確的，每題皆不倒扣，5 個選項全部答對得該題全部分數，只錯 1 個選項可得一半分數，錯 2 個或 2 個以上選項不給分。

(三) 請將正確答案以 2B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 下列有關「簡諧運動」的敘述哪些正確？
 (A) 簡諧運動為等加速運動
 (B) 等速圓周運動是簡諧運動的一種
 (C) 若一物體受力大小與位移量值成正比，則此物體必作簡諧運動
 (D) 作簡諧運動的物體，除平衡點外，物體所受合力的方向及加速度方向皆恆指向平衡點
 (E) 簡諧運動的運動軌跡為直線
32. 如圖所示，質量 $m_1 = 1 \text{ kg}$ 的子彈，以 $v = 5 \text{ m/s}$ 之速度擊入光滑水平面上質量 $m_2 = 4 \text{ kg}$ 的木塊，子彈留在木塊內，合體後撞擊固定於牆上處於自然長度的彈簧，且彈簧力常數 $k = 5 \text{ N/m}$ ，則下列敘述哪些正確？
 (A) 子彈擊入木塊後瞬間，合體的速度為 1.25 m/s
 (B) 子彈擊入木塊的過程中，系統總動能不變
 (C) 子彈擊入木塊的過程中，系統總動能減少
 (D) 合體後壓縮彈簧的最大壓縮量為 1 m
 (E) 合體後，從接觸彈簧瞬間到壓縮彈簧至最大壓縮量時，所經過的時間為 π 秒
- 
33. 已知一未知焦距的薄透鏡可將位於極遠處的物體成像於鏡後屏幕上，但屏幕與透鏡的距離只能在 4 cm 到 5 cm 之間改變，則下列敘述哪些正確？
 (A) 此透鏡應為凸透鏡
 (B) 透鏡前的物體在屏幕上所成的像為正立實像
 (C) 透鏡的焦距約為 4 cm

- (D)透鏡的焦距約為 5 cm
 (E)透鏡前的物體，只要其物距在 10 cm 以上，都可在屏幕上成清楚的像
34. 有規格不同的 A 燈泡(100 W · 110 V)與 B 燈泡(200 W · 110 V)，假設兩燈泡的電阻值固定，且燈泡亮度與功率成正比，則下列關於兩燈泡的敘述哪些正確？
 (A)A 燈泡的電阻值為 B 燈泡的 2 倍
 (B)將兩燈泡串聯後，接於一 110 V 的電源上，則 B 燈泡較亮
 (C)將兩燈泡並聯後，接於一 110 V 的電源上，則 A 燈泡較亮
 (D)將兩燈泡串聯後，接於一 110 V 的電源上，則通過 B 燈泡的電流較大
 (E)如串聯時所用電源與並聯時所用電源相同，則並聯時之 A 燈泡較串聯之 A 燈泡為亮
35. 下列有關「光電效應」的敘述哪些正確？
 (A)光電子的最大動能與入射光的強度成正比
 (B)當入射光的頻率高於底限頻率，若不改變入射光的頻率而增大其光強度，產生的飽和電流也會增大
 (C)當入射光的頻率高於底限頻率，若光強度微小時，須等待一段時間後，才能產生光電流
 (D)入射光波長愈短，光電子的最大動能愈大
 (E)光照射到金屬表面到開始產生光電子，相隔時間通常在 0.1 秒以上
36. 在膠體溶液中，會有一些特殊的現象。下列有關膠體溶液的敘述，哪些正確？
 (A)布朗運動是由於膠體粒子間互相碰撞所造成的
 (B)加入蔗糖可以促使膠體溶液中的膠體粒子凝聚
 (C)工廠煙囪上常裝置通電的集塵板，以減少煙塵的排放，是運用膠體粒子帶電的原理
 (D)廷得耳效應的產生是因為膠體粒子會散射光線
 (E)豆花的製作原理與膠體溶液中蛋白質的凝聚有關
37. 25°C時，將 1 mol 的醋酸(CH₃COOH)溶於 2 公升的水中，若測得水溶液中有 CH₃COO⁻ 0.014 mol。
 則以下哪些是符合此水溶液的敘述？
 (A)由上可知，醋酸是強電解質 (B)醋酸的解離百分率為 1.4% (C)溶液中的[H⁺]為 0.007M
 (D)此溶液的 pOH < 7 < pH (E)將酚酞指示劑滴入此水溶液中會呈無色
38. 若已知某一溶液中含有 0.5M 的 Ag⁺、Cu²⁺、Ba²⁺ 三種離子，依序加入下列溶液進行檢驗
 步驟 1: 加入 0.5M 的 NaCl(aq)，得沉澱物甲，再以濾紙將沉澱物與濾液分離
 步驟 2: 於濾液中加入 0.5M 的 Na₂S(aq)，得沉澱物乙，再以濾紙取得沉澱物乙並使其與濾液分離
 步驟 3: 於濾液中加入 0.5M 的 Na₂SO₄(aq)，再以濾紙過濾得沉澱物丙。
 則以下先關敘述哪些正確？
 (A)沉澱物甲為 CuCl₂ (B)沉澱物乙為黑色
 (C)沉澱物丙為 BaSO₄ (D)若步驟 3 改加 NaOH，也可得到白色沉澱
 (E)步驟 1 所得的濾液中，陽離子所帶的總正電荷量大於陰離子所帶的總負電荷量
39. 硝酸(HNO₃)是一種強酸，下列有關硝酸的敘述，哪些正確？
 (A)硝酸遇日光或受熱會分解出無色的 NO 氣體，故其必須儲存於深色玻璃瓶中
 (B)銅 Cu(s)與濃硝酸反應可得紅棕色的 NO₂ 氣體
 (C)鋅 Zn(s)與稀硝酸反應可得 H₂ 氣體
 (D)工業上是以哈柏法來大量製備硝酸
 (E)硝酸可用來製造肥料、炸藥 (例如:硝化甘油)，故硝酸又被稱為國防之母
40. 下列有關蛋白質與胺基酸的相關敘述，哪些正確？
 (A)最簡單的 α-胺基酸為胺基乙酸
 (B)組成蛋白質的各種 α-胺基酸均可在人體內自行合成
 (C)蛋白質是由多種 α-胺基酸以“醯基”所聚合而成的巨大分子
 (D)蛋白質會因受熱而變性

(E)蛋白質遇濃硫酸會呈黃色，故可用濃硫酸檢驗蛋白質的存在

臺灣警察專科學校 112 學年度專科警員班第 42 期
正 期 學 生 組 新 生 入 學 考 試

科目：物理與化學科

壹、單選題

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	D	C	B	A	C	A	B	C	A	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	B	B	C	D	B	D	C	A	B	B

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	D	A	C	A	D	B	A	C	B	D

貳、多重選擇題

題號	第 31 題	第 32 題	第 33 題	第 34 題	第 35 題
答案	DE	CD	AC	AE	BD

題號	第 36 題	第 37 題	第 38 題	第 39 題	第 40 題
答案	CDE	BCE	BC	BE	AD