

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  $30^\circ$  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  $\text{m/s}^2$ ？

(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  $\text{m/s}^2$ ？(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

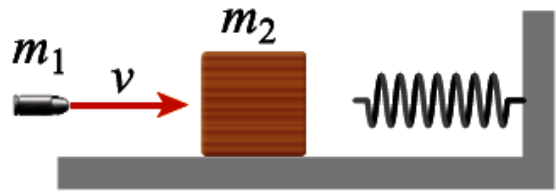
12. 光線自折射率為  $5/3$  的透明液體射向折射率為 1 的空氣，發生全反射現象的臨界角為下列何者？  
 (A)  $30^\circ$  (B)  $37^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $60^\circ$
13. 以波長  $532 \text{ nm}$  的綠光雷射作雙狹縫干涉實驗，已知雙狹縫縫距為  $0.01 \text{ mm}$ ，屏幕與狹縫距離為  $2 \text{ m}$ ，則干涉條紋的亮帶寬度約為多少公分？  
 (A) 1.064 (B) 0.106 (C) 10.64 (D) 0.532
14. 一交流發電機，其圓形線圈半徑  $r = 1 \text{ m}$ 、線圈共 1000 匝，以每分鐘 3600 轉之固定轉速在  $0.1 \text{ T}$  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)  $6000\pi$  (B)  $6000\pi^2$  (C)  $12000\pi$  (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)  $\text{SiO}_2$  (B)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (C)  $\text{CaCl}_2$  (D)  $\text{CuSO}_4$
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  $25^\circ\text{C}$ 、 $1 \text{ atm}$  下，2 莫耳氫氣完全燃燒生成液態水時，可放熱  $571.6 \text{ kJ}$ ，則依題意，以下相關敘述，何者正確？  
 (A) 水的莫耳生成熱為  $-285.8 \text{ kJ}$   
 (B) 其熱化學反應式可表示成  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 571.6 \text{ kJ}$   
 (C) 氫氣的莫耳燃燒熱為  $-571.6 \text{ kJ}$   
 (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  $571.6 \text{ kJ}$
19. 若已知在  $20^\circ\text{C}$  時水的飽和蒸氣壓為  $17.5 \text{ mmHg}$ ，乙醚的飽和蒸氣壓為  $422.0 \text{ mmHg}$ 。在  $20^\circ\text{C}$  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  $760 \text{ mmHg}$   
 (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  $\sigma$  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  $6.35 \text{ 克}$ 。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  $37^\circ\text{C}$  下，碳酸( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )的  $K_{a1} = 6.0 \times 10^{-7}$ ，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)  $\text{NH}_4^+$                       (B)  $\text{HSO}_3^-$                       (C)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       (D)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$
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)  $\text{CH}_4$                       (B)  $\text{C}_3\text{H}_8$                       (C)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$                       (D)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$
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  $\pi$  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(CH<sub>3</sub>COOH)溶於 2 公升的水中，若測得水溶液中有 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> 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<sup>+</sup>]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<sup>+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Ba<sup>2+</sup> 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 Na<sub>2</sub>S(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 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(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 CuCl<sub>2</sub> (B)沉澱物乙為黑色  
 (C)沉澱物丙為 BaSO<sub>4</sub> (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(HNO<sub>3</sub>)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 NO<sub>2</sub> 氣體  
 (C)鋅 Zn(s)與稀硝酸反應可得 H<sub>2</sub> 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“醚基”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