

# 新北市 100 學年度國民中學正式教師聯合甄選試題

科目：理化科

## — 考生作答說明 —

- 一、請核對答案卡科目、准考證號碼是否與准考證內容相符，如果不符，請立即向監試人員反應。
- 二、題目如涉及計算，禁止使用電子計算功能設備運算。
- 三、請使用黑色2B鉛筆於「答案卡」上畫記作答，切勿使用修正液(帶)，以免無法判讀。
- 四、答案卡與試卷須一起繳交，始可離開試場。
- 五、請務必填上准考證號碼。

准考證號碼：\_\_\_\_\_

科目： 理化 科

選擇題共 50 題，每題 2 分

(D)1. 以  $v_1$  等速度走  $s$  的距離，再以  $v_2$  等速度走  $s$  的距離。平均速度為何？

- (A)  $(v_1 + v_2)/2$  (B)  $v_1 v_2 / (v_1 + v_2)$  (C)  $v_1 v_2 / (2(v_1 + v_2))$  (D)  $2v_1 v_2 / (v_1 + v_2)$

(B)2. 物體以等加速度  $a$  運動，從 0 到  $t_1$  與  $t_1$  到  $(t_1 + t_2)$  都走了相同的距離  $s$ 。加速度為

- (A)  $\frac{2s}{t_1 t_2}$  (B)  $\frac{2s(t_1 - t_2)}{t_1 t_2 (t_1 + t_2)}$  (C)  $\frac{2s}{(t_1 + t_2)^2}$  (D)  $\frac{2s}{t_1^2 + t_2^2}$

(A)3. 物體以等加速  $a$  從靜止開始加速，再以等減速度  $b$  減速直至靜止。總距離為  $s$ ，則總時間為

- (A)  $\sqrt{\frac{2s(a+b)}{ab}}$  (B)  $\sqrt{\frac{s(a+b)}{ab}}$  (C)  $\sqrt{\frac{s(a+b)}{2ab}}$  (D)  $\sqrt{\frac{2s}{(a+b)}}$

(D)4. 一個物體在一個高度為  $h$  平滑的斜坡靜止時下滑，斜坡角度為  $\theta$ 。滑下斜坡的時間為何？

- (A)  $\sqrt{\frac{h}{g \sin \theta}}$  (B)  $\sqrt{\frac{2h}{g \sin \theta}}$  (C)  $\sqrt{\frac{h}{g \sin^2 \theta}}$  (D)  $\sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \theta}}$

(C)5. 一條彈簧鉛直地掛起來， $k$  為彈簧常數。現以未伸展長度處為原點， $x$  向下為正。該系統的總位能為

- (A)  $\frac{1}{2} kx^2$  (B)  $mgx$  (C)  $\frac{1}{2} kx^2 - mgx$  (D)  $\frac{1}{2} kx^2 + mgx$

(A)6. 一個擺長為  $l$  的單擺， $\theta$  為偏離垂直線的角度。單擺的張力大小為

- (A)  $mg \cos \theta + ml \dot{\theta}^2$  (B)  $mg \cos \theta - ml \dot{\theta}^2$  (C)  $mg \sin \theta + ml \dot{\theta}^2$  (D)  $mg \sin \theta - ml \dot{\theta}^2$

(B)7. 升降機以  $v$  的等速度向上移動，機內的重力加速度為

- (A) 0 (B)  $g$  (C)  $g + vt$  (D)  $g - vt$

(A)8. 一個物體靜止時爆裂成二塊，質量分別為  $m$  和  $M$ 。若爆裂後  $m$  的速度為  $v$ ，則爆裂釋放出的能量為

- (A)  $(1 + m/M)mv^2 / 2$  (B)  $\frac{mM}{2(m+M)}mv^2$  (C)  $(m+M)v^2 / 2$  (D)  $mv^2 / 2$

(C)9. 物體  $m_1$  在二維平面上碰撞另一靜止不動的  $m_2$ 。碰撞後兩物體分開的夾角  $> 90^\circ$ 。若碰撞是彈性的，則

- (A)  $m_1 = m_2$  (B)  $m_1 > m_2$  (C)  $m_1 < m_2$  (D) 不確定

(A)10. 等質量的水，熱容各為  $C$ ，開始時溫度分別為  $T_1$ 、 $T_2$ ，混合後達到平衡態。熵的改變為何？

- (A)  $C \ln \frac{(T_1 + T_2)^2}{4T_1 T_2}$  (B)  $C \ln \frac{(T_1 + T_2)^2}{T_1 T_2}$  (C)  $C \frac{(T_1 + T_2)^2}{4T_1 T_2}$  (D)  $C \frac{(T_1 + T_2)}{4\sqrt{T_1 T_2}}$

- (D)11. 20 公克的冰，初始溫度為  $0^{\circ}\text{C}$ ，放進一個容器，盛有 100 公克的水初始溫度為  $40^{\circ}\text{C}$ 。冰的潛熱為  $80\text{cal}/^{\circ}\text{C}$ ，容器的熱容可以被忽視下，最後的溫度為
- (A)  $5^{\circ}\text{C}$       (B)  $10^{\circ}\text{C}$       (C)  $15^{\circ}\text{C}$       (D)  $20^{\circ}\text{C}$
- (D)12. 聲波源以  $v_s$  速度在接近觀察者，觀察者不動，而在空氣中聲波的波速為  $v$ ，原頻率為  $f$ ，則新頻率為
- (A)  $f \frac{v+v_s}{v}$       (B)  $f \frac{v-v_s}{v}$       (C)  $f \frac{v}{v+v_s}$       (D)  $f \frac{v}{v-v_s}$
- (C)13. 繩波的方程式為  $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \frac{\mu}{T} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$ ，其中  $\mu$  為線性密度， $T$  為張力。波速為
- (A)  $T/\mu$       (B)  $\mu/T$       (C)  $\sqrt{T/\mu}$       (D)  $\sqrt{\mu/T}$
- (C)14. 聲波在空氣中的速率  $v_s$  與絕對溫度  $T$  的關係為  $v_s \propto \sqrt{T}$ 。若我們將公式近似為  $v_s = v_0(1 + \alpha t)$ ，其中  $v_0$  為  $0^{\circ}\text{C}$  時的聲速，而  $t^{\circ}\text{C}$  為攝氏溫度。 $\alpha$  的值為
- (A)  $1.8 \times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$       (B)  $3.6 \times 10^{-2}/^{\circ}\text{C}$       (C)  $1.8 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$       (D)  $3.6 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
- (B)15. 聲音可以儲存為數位檔，以下那一個是聲音檔的規格?
- (A) .pdf      (B) .wav      (C) .jpg      (D) .txt
- (A)16. 光線從桿狀的塑膠棒末端入射，空氣中的入射角為  $i$ ，棒內相對的折射角為  $r$ 。光線在棒內前進，以入射角  $(90^{\circ} - r)$  碰觸棒子的邊緣界面，入射角的大小決定全反射的發生與否。換一個觀點來考量，我們可想像塑膠的折射率  $n$  為變數，若入射角  $i$  為  $90^{\circ}$ ，而  $n$  恰好令折射角  $r$  為  $45^{\circ}$ ，則光線剛好對稱地以  $45^{\circ}$  從塑膠折射到空氣。這時  $n$  的值為
- (A)  $\sqrt{2}$       (B)  $\sqrt{3}$       (C) 2      (D) 3
- (D)17. 蔚藍的天空和紅色的夕陽所涉及的基本物理為
- (A) 反射      (B) 折射      (C) 繞射      (D) 瑞利散射
- (B)18. 根據 M.K.S. 單位庫倫力可寫成  $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ，其中  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ 。計算電子與質子在距離為  $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$  的吸引力，電子的電荷為  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 。
- (A)  $8 \times 10^{-9} \text{ N}$       (B)  $8 \times 10^{-8} \text{ N}$       (C)  $8 \times 10^{-7} \text{ N}$       (D)  $8 \times 10^{-6} \text{ N}$
- (A)19. 若庫倫力不是與距離平方成反比，以下那一個定律要修改?
- (A) 高斯定律      (B) 安培定律      (C) 法拉地定律      (D) 冷次定律

(C)20. 電偶極的電位在同一角度與距離的關係為何?

- (A) 與距離平方成正比 (B) 與距離成反比 (C) 與距離平方成反比 (D) 與距離三次方成反比

(D)21. 兩大小相同的電荷  $e$  在長度為  $2l$  的兩端，整個系統以角速度  $\omega$  繞直線中點轉動，這時的電流為

- (A)  $e\omega$  (B)  $2e\omega$  (C)  $e\omega/2\pi$  (D)  $e\omega/\pi$

(C)22. 載電流  $I$  長直導線在距離為  $r$  的磁場大小為  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ 。  $\frac{\mu_0}{4\pi}$  的值為  $10^{-7}$  Tm/A，若  $B$  為  $2 \times 10^{-5}$  T， $r$  為  $10^{-2}$  m，電流  $I$  為

- (A) 0.1 A (B) 0.5 A (C) 1 A (D) 2 A

(A)23. 光波的都卜勒公式應只與相對速度有關。若光速為  $c$ ，相對接近的速度為  $u_A$ ，公式為

- (A)  $f' = f \sqrt{\frac{c+u_A}{c-u_A}}$  (B)  $f' = f \sqrt{\frac{c-u_A}{c+u_A}}$  (C)  $f' = f \frac{c+u_A}{c-u_A}$  (D)  $f' = f \frac{c-u_A}{c+u_A}$

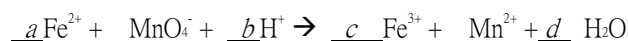
(B)24. 以現在的知識那一個算是基本粒子?

- (A) 中子 (B) u 夸克 (C)  $\pi$  介子 (D) 氫原子

(D)25. 2010 年諾貝爾物理獎的研究主題是

- (A) 高溫超導 (B) 超流體 (C) 半導體 (D) 石墨烯

(A)26. 一氧化還原反應經平衡後如下：



則下列何者正確？

- (A)  $a=5$  (B)  $b=6$  (C)  $c=4$  (D)  $d=2$

(C)27. 某離子化合物其焰色為黃色，遇  $\text{AgNO}_3$  產生白色沉澱，則此化合物可能為下列何者？

- (A)  $\text{MgCl}_2$  (B)  $\text{BaCl}_2$  (C)  $\text{NaCl}$  (D)  $\text{CaBr}_2$

(D)28. 俗稱的胃散可用於抑制胃酸過多或減緩腹瀉症狀，以下哪個鹽類不可能會出現在胃散中？

- (A)  $\text{NaHCO}_3$  (B)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (C)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  (D)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

(A)29. 下列何者為改變平衡常數的因素？

- (A) 溫度 (B) 壓力 (C) 濃度 (D) 催化劑

(B)30. 下列何種分子不具極性？

- (A)  $\text{O}_3$  (B)  $\text{CO}_2$  (C)  $\text{H}_2\text{O}_2$  (D)  $\text{NH}_3$

(A)31. 原子中的基本粒子，不包括下列哪種粒子？

- (A)  $\alpha$  粒子 (B)  $\beta$  粒子 (C) 質子 (D) 電子

(B)32. 已知原子軌域順序為s, p, d, f, g, h, i...。若有一新發現元素含有i軌域，則此i軌域最多可包含多少個電子？

- (A) 22 (B) 26 (C) 28 (D) 30

(C)33. 將等電子數之物種， $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Cl^-$ ，依半徑增加之順序排列，下列何者正確？

- (A)  $K^+ < Ca^{2+} < Cl^-$  (B)  $Cl^- < K^+ < Ca^{2+}$  (C)  $Ca^{2+} < K^+ < Cl^-$  (D)  $Cl^- < Ca^{2+} < K^+$

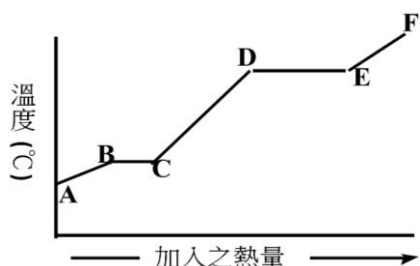
(C)34.  $HPO_4^{2-}$ 的共軛酸為何？

- (A)  $H_3O^+_{(aq)}$  (B)  $PO_4^{3-}_{(aq)}$  (C)  $H_2PO_4^-_{(aq)}$  (D)  $H_3PO_4_{(aq)}$

(D)35. 爲了確定肥料中硫酸銨的含量，一化學家將 2.75 g 之肥料溶於 100 mL 的水中，並加入硝酸鋇溶液。此時有白色固體產生，不斷加入硝酸鋇溶液直到沒有更多的沉澱生成。過濾此白色沉澱，乾燥後稱重得 1.90 g，則此肥料中，硫酸銨之重量百分比爲何？(Ba:137, S:32)

- (A) 95% (B) 78% (C) 41% (D) 39%

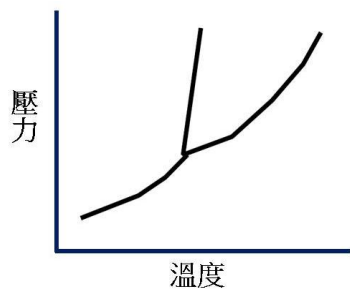
(C)36. 下圖是一個純物質加熱時的溫度曲線。



下列何者和此物質熔融所需的熱量有關？

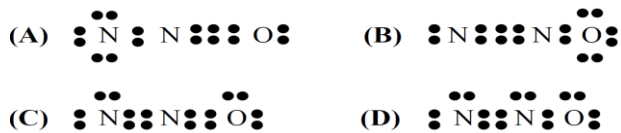
- (A) AB 的長度 (B) AB 之斜率 (C) BC 的長度 (D) CD 之斜率

(A)37. 根據下面之相圖，什麼相可存在於壓力低於三相點之壓力？

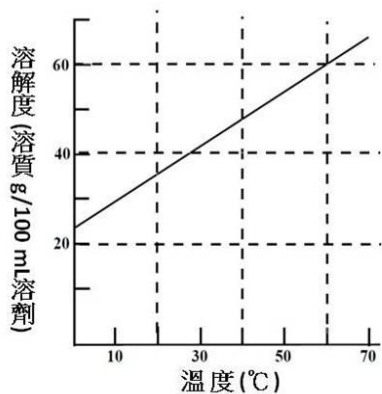


- (A) 只有固體和氣體 (B) 只有氣體 (C) 只有液體 (D) 只有固體和液體

(B)38. 下列 N<sub>2</sub>O 的共振式中，那個結構的貢獻最大(最穩定)?

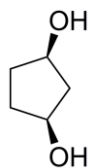


(A)39. 根據下圖溶解度曲線，在 60°C 將含 20 mL 溶劑之的飽和溶液，冷卻到 0°C，可析出溶質多少克?



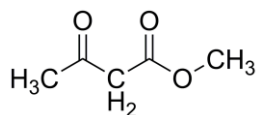
- (A) 7.2      (B) 12      (C) 25      (D) 36

(B)40. 下列的有機分子具有多少種立體異構物(stereoisomers)?



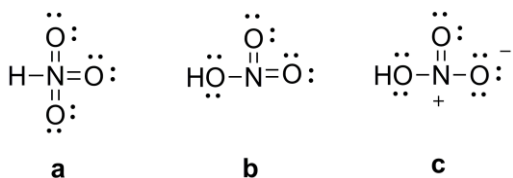
- (A) 3      (B) 2      (C) 1      (D) 0

(A)41. 下列的有機分子具有哪些官能基?



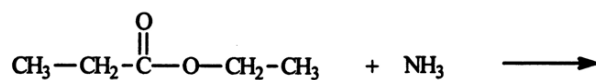
- (A) 酮基和酯基      (B) 醛基和酯基      (C) 酮基和羧酸基      (D) 醛基和羧酸基

(C)42. 下列關於硝酸的路易士結構，何者正確?



- (A) 只有 a      (B) 只有 b      (C) 只有 c      (D) 只有 b 與 c

(B)43. 下列哪一組為丙酸乙酯和氨反應可得到的主要產物？

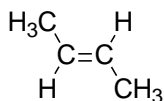


- (A)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$  +  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$       (B)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$  +  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$   
(C)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  +  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$       (D)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$  +  $\text{CH}_3\text{CH}_3$

(D)44. 將 800 mL 甲醇 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ，密度為 0.80g / mL) 和 500mL 水混合，所得甲醇溶液的濃度為 16.0M，則甲醇和水混合前後總體積相差若干 mL？

- (A) 100      (B) 0      (C) 300      (D) 50

(A)45. 請問下列烯類分子的 IUPAC 命名為何？



- (A) 反-2-丁烯      (B) 1-甲基-1-丙烯      (C) 3-甲基-1-丙烯      (D) 1-丁烯

(D)46. 苯為一環狀的不飽和烴類化合物，已知碳原子-碳原子間的距離：乙烷為 1.54 Å，乙烯為 1.33 Å，乙炔為 1.20 Å。請問下列關於苯分子內碳原子-碳原子間距離的描述，何者正確？

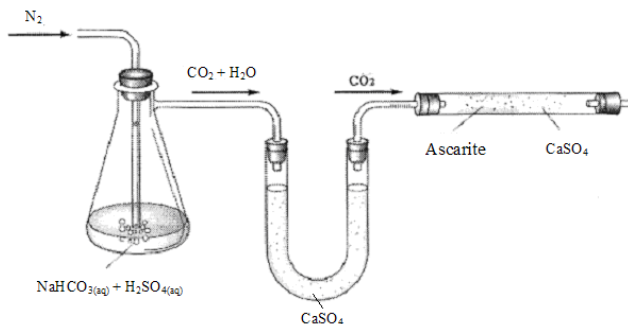
- (A) 碳原子-碳原子間的距離均相同，長度小於 1.20 Å  
(B) 碳原子-碳原子間的距離均相同，長度大於 1.54 Å  
(C) 碳原子-碳原子間的距離有長短不同，長者約與乙烷相近，短者約與乙烯相近  
(D) 碳原子-碳原子間的距離均相同，長度介於 1.33 Å 及 1.54 Å 之間

(B)47. 下列三種分子的酸強度(解離常數)的大小的順序排列，何者正確？

甲： $\text{FCH}_2\text{COOH}$ ；乙： $\text{F}_3\text{CCOOH}$ ；丙： $\text{CH}_3\text{COOH}$

- (A) 甲 > 乙 > 丙      (B) 乙 > 甲 > 丙      (C) 甲 > 丙 > 乙      (D) 丙 > 甲 > 乙

(B)48. 下圖為利用揮發重量分析法，測定樣品中碳酸氫鈉含量的儀器裝置。



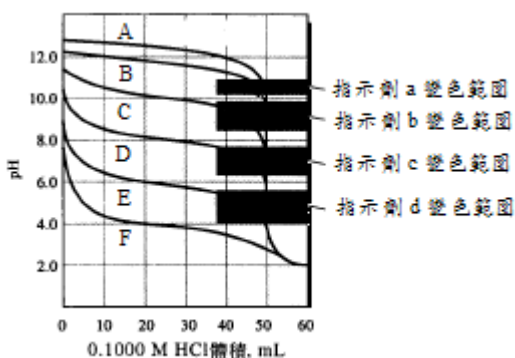
請問  $\text{CaSO}_4$  的作用為吸收下列哪一種物質？

- (A)  $\text{N}_2$       (B)  $\text{H}_2\text{O}$       (C)  $\text{CO}_2$       (D)  $\text{SO}_2$

(C)49. 氟氯烷(Freon)，是破壞臭氧層的物质。這一類的化合物訂有英文代碼(CFC-xyz)，來代表其分子結構。x, y, z 分別與該分子中某原子的數目相關；若  $x=0$ ，則 CFC-xyz 簡化成 CFC-yz。請問下列何者為正確的命名規則？(已知 CFC-12： $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ，CFC-113： $\text{C}_2\text{F}_3\text{Cl}_3$ )

- (A) x = 碳原子的個數，y = 氫原子的個數，z = 氟原子的個數  
 (B) x = 碳原子的個數減1，y = 氫原子的個數，z = 氟原子的個數  
 (C) x = 碳原子的個數減1，y = 氫原子的個數加1，z = 氟原子的個數  
 (D) x = 碳原子的個數減1，y = 氫原子的個數，z = 氟原子的個數加1

(B)50. 下圖為使用 0.100 M HCl 滴定 50.0 mL 0.100 M 鹼類(分別為 A, B, C, D, E, F 等 6 種鹼)的滴定曲線。



下列何者可能為酚酞指示劑？

- (A) 指示劑 a      (B) 指示劑 b      (C) 指示劑 c      (D) 指示劑 d