

104 學年度中區縣市政府教師甄選策略聯盟

國中理化試題

物理常數： $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$ ，

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}，\quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx \frac{1}{1.112 \times 10^{-10}} \approx 8.99 \times 10^9 \text{ m/F}$$

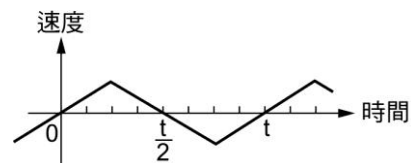
選擇題（請以 2B 鉛筆於答案卡上作答，單選題；答錯不倒扣）每題 2 分，共 100 分

1. 在忽略空氣阻力的情況下，若拋體欲得到最大的水平射程 R ，則物體拋出時的拋射角度必須為何？

- (A) 37° (B) 45° (C) 63.4° (D) 75°

2. 質點運動的速度與時間關係如圖所示，時間在哪兩個時間點，質點通過相同位置？

- (A) $\frac{1}{8}t$ ， $\frac{3}{8}t$ (B) $\frac{1}{8}t$ ， $\frac{5}{8}t$ (C) $\frac{3}{8}t$ ， $\frac{5}{8}t$ (D) 0 ， $\frac{1}{2}t$



3. 假設地球質量為月球質量的 81 倍，兩者連心線長度為 d ，有一太空飛船恰巧在此連心線上移動，火箭到地球的距離為 a 。若希望兩星球對於飛船的引力和為 0，則 a/d 的關係為？

- (A) $\frac{a}{d} = \frac{\sqrt{80}}{9}$ (B) $\frac{a}{d} = \frac{81}{9}$ (C) $\frac{a}{d} = \frac{1}{10}$ (D) $\frac{a}{d} = \frac{9}{10}$

4. 對一定量的理想氣體系統，下列哪一過程可以發生？

- (A) 當溫度維持不變時，可同時增大體積，並降低壓強 (B) 當氣體體積維持不變時，可同時增大壓強，並降低溫度
(C) 當保持體積和溫度不變時，可同時增大壓強 (D) 保持壓強和溫度不變時，可同時減小體積。

5. 一束白光垂直照射在一光柵上，在形成的同一級光柵光譜中，下列哪一種色光偏離中央亮紋最遠？

- (A) 紅光 (B) 綠光 (C) 黃光 (D) 紫光

6. 利用中子來撞擊重原子核，使重核發生分裂，產生兩個較小的核與中子，並放出巨大的能量。這種產生核能的方式稱為核分裂，例

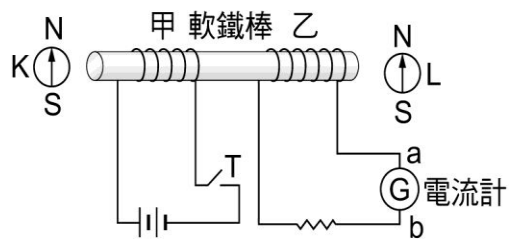
如用中子撞擊鈾原子核，可用下列的核反應式來表示： ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + x{}_0^y n + \text{能量}$ 。下列哪一個選項中的兩個數字，正確表示上式中的 w 與 x ？（式中 Kr 是與 He、Ne 同屬於週期表的第 18 族（VIII A 族）元素）

- (A) 36 與 3 (B) 36 與 2 (C) 35 與 5 (D) 35 與 4

7. 兩個燈泡規格不同：A 燈泡(100W、110V)與 B 燈泡(200W、110V)。下列敘述何者不正確？

- (A) A 燈泡的電阻為 B 燈泡的 2 倍
(B) 將兩燈泡串聯後，接於一電源上，則 B 燈泡較亮
(C) 將兩燈泡並聯後，接於一電源上，則 B 燈泡較亮
(D) 若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

8. 如圖所示。最初，甲電路上的開關 T 是打開的，故甲、乙兩電路上均無電流。當按下開關 T 使電路接通，並在甲電路上的電流穩定後，再將開關 T 打開，以使甲電路又成為斷路，則此時乙電路上的檢流計 G 會出現下列哪一情形？



- (A) 電流一直維持為零 (B) 一直有穩定的電流，電流方向由 a 到 b
(C) 出現瞬間電流，方向由 b 到 a (D) 出現瞬間電流，方向由 a 到 b

9. 一個效率為 30% 的熱機每秒輸出 45 kJ 的機械功，則每秒排出多少廢熱？

- (A) 13.5 kJ (B) 31.5 kJ (C) 105 kJ (D) 150 kJ

10. 浮在水面上的鐵碗，當翻沉於水中時，水面將？

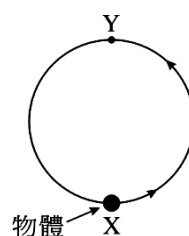
- (A) 上昇 (B) 下降 (C) 先上昇後下降 (D) 不變

11. 質量相同的 A、B 兩物體，A 的比熱大於 B 的比熱，置入沸水中待其達平衡溫度，並同時取出，則？

- (A) 兩物吸收的熱量相同 (B) 取出後，A 的溫度降得比 B 快
(C) B 的溫度必高於 A (D) 若冷卻至同一個溫度，A 放出之熱量比 B 多



12. 將有缺口之馬蹄鐵環加熱，其空隙將？
(A)增大 (B)減小 (C)先減後增 (D)先增後減
13. 炙熱鐵球的溫度為 T_1 ，質量和比熱則為 m 和 C_1 ，如果把它丟進質量和比熱為 M 和 C_2 的冷水（溫度為 T_2 ）中，假設沒有產生水蒸氣，請問最後的熱平衡溫度多高？
(A) $\frac{T_2MC_2-T_1mC_1}{mC_1+MC_2}$ (B) $\frac{T_1mC_1+T_2MC_2}{mC_1-MC_2}$ (C) $\frac{T_1mC_1-T_2MC_2}{mC_1+MC_2}$ (D) $\frac{T_1mC_1+T_2MC_2}{mC_1+MC_2}$
14. 從古典物理模型的角度來看，氫原子 H 與氦離子 He^+ ，若其電子的軌道半徑相同，則電子迴轉的速度比為？
(A) 1:1 (B) $\sqrt{2}:1$ (C) $1:\sqrt{2}$ (D) 2:1
15. 於一方向向上的磁場內，有一個運動的電子，其運動的方向則是水平離你遠去，則此電子受力的方向為？
(A)向上 (B)向下 (C)向左 (D)向右
16. 一個帶電粒子以 v 的速率進入一與其速度垂直的磁場後，以 f 的頻率在磁場內做圓週運動。若此帶電粒子以 $0.5v$ 的速率進入此磁場則其頻率將變為？
(A) $2f$ (B) $f/2$ (C) f (D) $4f$
17. 單位長度質量為 ρ 的繩子兩端受到張力 T ，如果在繩子上製造一個頻率為 ν 的繩波，請問對應的波長多大？
(A) $\nu\sqrt{\frac{T}{\rho}}$ (B) $\frac{1}{\nu}\sqrt{\frac{T}{\rho}}$ (C) $\nu\sqrt{\frac{\rho}{T}}$ (D) $\frac{1}{\nu}\sqrt{\frac{\rho}{T}}$
18. 一人沿著垂直於地球表面的圓形軌道，花了4分鐘的時間，將質量為40 g的靜止物體，從X點搬到Y點處後，靜置不動(如圖所示)。若此圓的半徑為20 m，問此人對物體所作的功約為多少？
(A) 1 J (B) 8 J (C) 16π J (D) 16 J
19. 一顆200g質量的棒球被以球速30 m/s投出，如果球棒和球的接觸時間為 10^{-2} s，而且已知球被打擊出去的速度為40 m/s，並且方向剛好和球進壘的方向相反。請問打擊手揮棒的平均力氣多大？
(A) 1400N (B) 200N (C) 140N (D) 2000N
20. 160 cm高的同學站在直立的平面鏡前，如果他想從鏡子裏看到自己全身的影像，那鏡子的長度至少要？
(A) 40 cm (B) 80 cm (C) 160 cm (D) 320 cm
21. 光的粒子性的實驗證據為
(A)雙狹縫干涉實驗 (B)單狹縫繞射實驗 (C)光電效應 (D)光通過三稜鏡的色散現象
22. 以下五人閒談物理學家在近代物理發展史上的貢獻，哪幾位的描述是正確的？
甲說：「普朗克首先提出量子論，成功地解釋黑體輻射能量分布的實驗結果，並開啟了近代物理之門」
乙說：「拉塞福根據 α 粒子的散射實驗，發現了原子核內的中子與質子，使人類對原子核的結構有更為深入的了解」
丙說：「倫琴發現X射線，對近代科學、材料的發展及醫學上的應用貢獻極大」
丁說：「波耳依據德布羅意的物質波假說，提出氫原子角動量與能量的量子化，使人類對原子結構的了解跨進一大步」
戊說：「愛因斯坦以光量子說成功地解釋光電效應的實驗結果；並提出相對論，開啟了近代物理的新頁。」
(A)五位都正確 (B)僅甲、丙、戊正確 (C)僅甲、乙、戊正確 (D)僅有丙、戊正確
23. 將電阻 R_1, R_2 串聯，然後跟 R_3 並聯，請問整體的等效電阻多大？
(A) $\frac{R_1+R_2+R_3}{(R_1+R_2)R_3}$ (B) $\frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$ (C) $\frac{R_1R_2}{R_1+R_2} + R_3$ (D) $\frac{R_1R_2R_3}{R_1+R_2}$
24. 下列有關幾位科學家重要研究發現的敘述，何者錯誤？
(A)發現一連串銅片與鋅片夾潮濕硬紙板，可以產生長時間穩定電流的是伏打(Volt)
(B)發現直導線通電流時會使附近磁針偏轉的是庫倫(Coulomb)
(C)發現一般金屬導線兩端電壓與通過電流成正比關係的是歐姆(Ohm)
(D)發現磁場的變動會產生電流的是法拉第(Faraday)
25. 兩個大小相同的球，先後從高塔上落下來，在碰到地面前，它們之間的距離會隨落下的時間增加而？
(A)增加 (B)減少 (C)不變 (D)不一定
26. 下列何者鍵能最大？
(A) Si-F (B) C-C (C) Cl-Cl (D) S-O
27. 下列何者關於催化反應是對的？
(A)催化劑改變產物之穩定性 (B)催化劑提供不同反應路徑，活化能較高
(C)催化劑提供不同反應路徑，活化能較低 (D)以上皆非
28. 下列物質何者偶極矩最小？
(A) CO (B) CH_3I (C) C_2H_4 (D) H_2O
29. 下列何者不含碳元素？
(A)鑽石 (B)沸石 (C)石墨 (D)富勒烯



30. 元素具有高陰電性(electronegativity)，表示其必有下列何種特性？
(A)高游離能和高電子親合力 (B)低游離能和高電子親合力 (C)低游離能和低電子親合力 (D)高游離能和低電子親合力
31. 在波耳原子理論中，當一電子從其能階躍遷至另一更遠離原子核的能階之行為，此時電子為？
(A)釋放能量 (B)吸收能量 (C)沒有能量產生 (D)放射出光
32. 在下列何種狀況下的化學反應不受溫度影響而呈現自發反應(spontaneous reactions)？
(A) ΔH 是正值， ΔS 是負值 (B) $\Delta H=0$ ， ΔS 是負值 (C) ΔH 是正值， $\Delta S=0$ (D) ΔH 是負值， ΔS 是正值
33. 下列化合物中，何者不與斐林試液反應生成紅色沉澱物？
(A)甲酸乙酯 (B)麥芽糖 (C)乙醛 (D)蔗糖
34. 由石灰岩所構成的山往往會形成石穴，下列哪一種反應可以表示造成石穴的原因？
(A) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{固體}) + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{H}^+ + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$
(C) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (D) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$
35. 若 50 毫升 2M 之 NaOH 水溶液與 100 毫升 1M 之 HCl 水溶液混合，則下列何者錯誤？
(A)加入的 NaOH 與 HCl 的莫耳數相等 (B)混合溶液的 pH=7
(C) Na^+ 與 Cl^- 不參與中和反應 (D)將水分完全蒸乾後，可得 0.01 莫耳之食鹽
36. 下列有關元素及原子概念的敘述：
①水銀是合金形態的化合物，氨水是均勻的混合物
②由兩種相同元素組成的多種化合物，性質必定相同
③純物質甲受熱分解產生純物質乙及氣體丙，則物質甲可能為化合物
④真空容器中，置入元素甲並密閉加熱，經化學變化而得純物質乙，則甲與乙為同素異形體
請指出何者正確？ (A)僅①、③正確 (B)僅②、③正確 (C)僅③、④正確 (D)僅①、③、④正確
37. 下列有關水的電解之敘述，何者正確？
(A)水的電解是放熱反應 (B)電解水時，氫從陽極（正極）釋出
(C)電解水是把電能轉變成化學能 (D)電解大量的水所產生的電能，可以供用戶使用，只是功率不及火力發電
38. 銅晶體之堆積方式屬面心立方，密度為 8.9 g/cm^3 ，則其單位晶格之邊長為？(Cu=63.5)
(A)0.72 (B)1.0 (C)0.50 (D)0.36 nm
39. 分子式為 C_6H_{10} 的烴類分子，結構中具有「 $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ 」的異構物共有幾種？
(A)3 (B)4 (C)5 (D)6
40. 一定量雙氧水加入過錳酸鉀酸性溶液，所產生氣體的量為同量雙氧水加入二氧化錳生成氣體的量之若干倍？
(A)1 (B)2 (C)1/2 (D)3
41. 某元素 M 的第一到第五游離能依次為 490、4560、6900、9543、13350 kJ/mol，則此元素氧化物的化學式為
(A) M_2O (B)MO (C) M_2O_3 (D) MO_2
42. 若不慎混合洗廁所的鹽酸與含氯的漂白水，則會發生氧化還原反應而產生一種有毒的黃綠色氣體。關於此反應的還原半反應，可用下列何者表示？
(A) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ (B) $2\text{ClO}^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
(C) $\text{ClO}^- + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$ (D) $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
43. 保麗龍膠和三秒膠是兩種方便的常用黏膠。保麗龍膠的主要成分是聚乙酸乙烯酯 (polyvinyl acetate, PVAc)，其示性式為 $\text{CH}_3(\text{C}=\text{O})\text{OCH}=\text{CH}_2$ 。三秒膠的主要成分是 2-氰基丙烯酸乙酯 (ethyl cyanoacrylate, ECA)，其示性式為 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CN})(\text{C}=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$ 。下列敘述何者錯誤？
(A)保麗龍膠和三秒膠兩者的主要成分都是聚合物 (B)保麗龍膠和保麗龍兩者的主要成分都是聚合物
(C)乙酸乙烯酯的分子量比 2-氰基丙烯酸乙酯為少 (D)乙酸乙烯酯的 π 鍵結數目比 2-氰基丙烯酸乙酯為少
44. 分子料理 (Molecular gastronomy) 又稱為分子美食，是運用科學的方法重組構食物內分子的物理和化學特性，借助現代儀器研究食物在烹調過程中變化，探討烹調的溫度和時間對食物的影響，以及加入不同物質使食物產生物理變化或化學反應因而重組食物的性質。分子料理「仿魚子醬」的製作過程：(1)製備氯化鈣溶液：食品級的氯化鈣溶解在飲用水中；(2)製備海藻酸鈉 (sodium alginate) 溶液：用攪拌器混合食品級的海藻酸鈉和果汁（如橘子汁）在一起；(3)填充海藻酸鈉溶液在針筒中，逐滴地滴入氯化鈣溶液中；(4)撈起球狀的仿魚子醬。海藻酸鈉是海藻酸的羧酸鈉鹽，海藻酸存在於褐藻細胞壁中的一種含羧酸的天然聚糖 (polysaccharides)。有關仿魚子醬的製作，下列敘述何者錯誤？
(A)仿魚子醬的顆粒外層主要的成分是海藻酸鈣 (B)海藻酸鈉可溶於水，但海藻酸鈣難溶於水
(C)海藻酸根離子與鈣離子的結合力大於其與鈉離子 (D)海藻酸根離子與水分子之間沒有氫鍵作用力

[題組]45-47：碳足跡（Carbon footprint）是指每一個人、每一家庭或每一家公司日常釋放的溫室氣體量（以 CO₂ 的影響為單位），用以衡量人類活動對環境的影響。日常生活中的點滴都是碳足跡累積，舉凡種樹、節約能源、環保、資源再利用、選用節能產品等，都是減少碳足跡的作法。

45. 假設一棵樹的質量有 60% 來自纖維素，而且纖維素是由葡萄糖（C₆H₁₂O₆）單體所製成。二氧化碳和水進行光合作用的反應式如下：



- (A) 180 kg (B) 300 kg (C) 264 kg (D) 440 kg

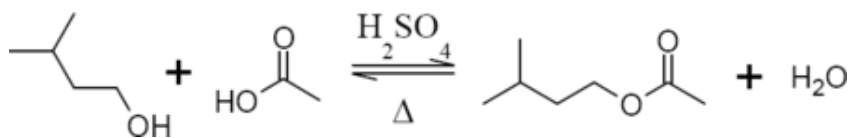
46. 原油分餾的蒸餾成分中有液化石油氣（C₃~C₄）、汽油（C₅~C₁₂）、柴油（C₁₅~C₂₀）等，刮號內表示相當碳數。有關每公升的各成分燃燒排放二氧化碳重量的排序，下面描述何者正確？

- (A) 液化石油氣 > 汽油 > 柴油 (B) 液化石油氣 > 柴油 > 汽油 (C) 汽油 > 液化石油氣 > 柴油 (D) 柴油 > 汽油 > 液化石油氣

47. 假設一般家庭有 2 部 1100w 的冷氣機，每年夏天使用 5 個月，每日使用 5 小時。已知 1 度用電排放 0.62 公斤的二氧化碳。請問一般家庭每年使用冷氣機排放多少公斤的二氧化碳？

- (A) 512 (B) 1023 (C) 2046 (D) 4092

48. 科學家發現：蜜蜂螫人時，其毒液含約 1.0 μg 的乙酸異戊酯。乙酸異戊酯是具有特殊氣味，一旦其牠的蜜蜂接收到這種訊息後，就會立刻循味趕到支援同伴。乙酸異戊酯也可以人工合成，下面為其合成方法之一的反應式。



關於乙酸異戊酯的合成，下列敘述何者正確？

- (A) 在合成過程中，移走部分產物可以增加乙酸異戊酯的實際產率
(B) 此反應需要加催化劑，以增加乙酸異戊酯的產率
(C) 此反應屬於酯化反應，也屬於脫去反應
(D) 產物分子中 C-O 單鍵的氧原子為反應物羧酸分子的氧原子

49. 工廠的廢水通過沉澱池處理，是藉由沉澱來形成不溶性的碳酸鹽，以去除有害金屬。已知 K_{sp} 值分別為 $\text{PbCO}_3 = 7.4 \times 10^{-14}$ ， $\text{CuCO}_3 = 1.4 \times 10^{-10}$ ， $\text{Hg}_2\text{CO}_3 = 8.9 \times 10^{-17}$ 以及 $\text{ZnCO}_3 = 1.4 \times 10^{-11}$ 。假設此廢水的每一種金屬離子濃度均為 $1.0 \times 10^{-4} M$ 。如果碳酸鈉逐漸加入到沉澱池，那麼產生金屬離子沉澱的順序是什麼？

- (A) Pb^{2+} , Hg_2^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} (B) Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} (C) Cu^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Hg_2^{2+} (D) Cu^{2+} , Zn^{2+} , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}

50. 氫燃料車（Hydrogen fuel vehicle, HFV）是近代熱門的新型汽車，這是一種以氫氣為燃料的電動車，以燃料電池為動力的來源，產生電力推動車體，生成物或排放物是沒有污染性的水。關於氫氧燃料電池，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 此燃料電池由化學能直接轉變為電能
(B) 氫氣在此電池的正極被氧化成水
(C) 氧氣在此電池的陰極上被還原，每 1 莫耳的氧氣可得到 4 莫耳的電子
(D) 兩電極的反應都牽涉到三相（固相、液相及氣相）接觸的氧化或還原反應

【試題結束】