

高雄市立餐旅國民中學 104 學年度教師甄選

理化科試題

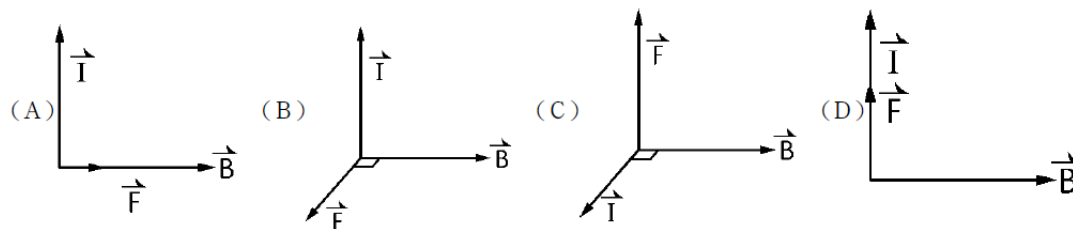
【※答案一律寫在答案本上】

第一大題：單選、題組題 28 題，每題 2 分，共 56 分

- 1、某人由地面同時向天空拋出 A、B 兩球，A 球之初速為 V_A ，仰角為 θ_A ，B 球則為 V_B 及 θ_B ，且 $\theta_A > \theta_B$ 。設兩球在同一平面上運動，且達到的最大高度也相同，則下列敘述何者正確？
(A) $V_B > V_A$ (B) A 球的水平射程較 B 球遠 (C) A 球較快達到最高點
(D) 兩球在空中相撞。
- 2、某溶液之焰色試驗呈綠色，加稀 H_2SO_4 溶液生成白色沉澱，加 $AgNO_3$ 溶液也生成白色沉澱，則此溶液含下列何者？
(A) KCl (B) $BaCl_2$ (C) $SrCl_2$ (D) $CaCO_3$ 。
- 3、倘若要製備 1 公升 PH 值為 3.000 的緩衝溶液。你手邊有 0.200M 的亞硝酸(HNO_2 , $K_a = 4.00 \times 10^{-4}$)及 0.200M 亞硝酸鉀(KNO_2)。各需要多少體積的亞硝酸及亞硝酸鉀？
(A) 各 500mL (B) 413mL HNO_2 ; 587mL KNO_2 (C) 714mL HNO_2 ; 286mL KNO_2
(D) 286mL HNO_2 ; 714mL KNO_2 。
- 4、在室溫下，甲乙二容器裝有氦氣，甲容器體積為 V ，壓力為 $2P$ ；乙容器體積為 $V/3$ ，壓力為 P 。若氦氣可視為理想氣體，並假設溫度不變，則將乙容器的氦氣全部加至甲容器後，甲容器內氣體的壓力為何？
(A) $\frac{13}{3}P$ (B) $\frac{1}{3}P$ (C) $\frac{13}{6}P$ (D) $2P$ 。
- 5、在一端封閉的直玻璃管開口上，放置一擴音器，逐漸調高聲音的頻率，當頻率為 100 赫時產生第一次共鳴，則第二次共鳴在頻率若干時產生？
(A) 200Hz (B) 300Hz (C) 400Hz (D) 500Hz。
- 6、下列關於光的敘述，哪些是正確的？ (A) 採用較高頻率的光源可以提高光學儀器的鑑別率 (B) 在玻璃中綠色光的速率比紅色光的速率大 (C) 紅色光每個光子的動量比綠色光每個光子的動量大 (D) 如在水中同一深度有紅色及藍色兩點光源，則由水面上觀看時，藍色光的水面透光面積較大。
- 7、有關酸鹼的下列敘述何者錯誤？ (A) 在水溶液中正鹽不一定是中性，但酸式鹽必為酸性，鹼式鹽必為鹼性 (B) 若醋酸之 K_a 和氨水之 K_b 相等，則醋酸銨為中性鹽類 (C) 在弱酸的水溶液中加入弱酸的鹽時，其 pH 值會變大 (D) 緩衝液的 pH 值即使加入少量強酸或強鹼變化不大。
- 8、若工業用硝酸含有 69.5% HNO_3 ，密度為 1.42 g/mL，則欲製備 10 升 6 M 硝酸需多少公升之工業硝酸？($HNO_3 = 63$)

(A)2.52 升 (B)3.83 升 (C)4.76 升 (D)5.85 升。

- 9、通電流的導線在磁場中會受到力的作用。設電流為 I 、磁場為 B 、作用力為 F 。下列各圖所表示的情形，哪一種是可能真正發生的情形？

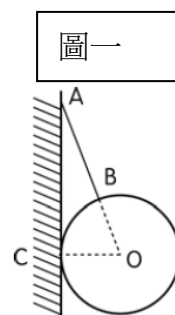


- 10、一質量為 m 的物體，在固定斜面底部以 V_0 的速度向上滑動一段距離後，又下滑至斜面底部時速率變為 $\frac{1}{3}V_0$ 。求在上滑期間，因摩擦力作用而產生的熱能為若干？

(A) $\frac{4mV_0^2}{9}$ (B) $\frac{8mV_0^2}{9}$ (C) $\frac{2mV_0^2}{9}$ (D) $\frac{5mV_0^2}{9}$ 。

- 11、如圖一所示，鉛直牆面為光滑，繩很輕，若球的大小與質量均維持不變，當繩 AB 的長度增加時，繩的張力 T 與牆所施給球的正向力 N 的變化如何？

(A) T 變大， N 變小 (B) T 變小， N 變大
(C) T 和 N 都變大 (D) T 與 N 都變小。



- 12、常溫下，以 $0.10\text{ M NaOH}_{(aq)}$ 滴定一未知濃度 50 mL 的有機酸 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}_{(aq)}$ ，達當量點時共用去 50 mL ，試問達當量點的 pH 應為若干？(已知 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ 之 $K_a=10^{-6}$ ， $\log 2=0.30$)

(A)9.35 (B)9.15 (C)8.85 (D)8.35。

- 13、森林大火時，一架以等速率圓周運動的飛機繞著火場進行灑水滅火的任務。則對於該架飛機而言，下列哪些物理量會改變？(甲)動能 (乙)重力位能 (丙)總力學能。

(A)(甲)、(乙)、(丙) (B)(甲)、(丙) (C)(乙)、(丙) (D)(甲)、(乙)。

- 14、下列何者是安全氣囊內「疊氮化鈉」所產生的化學反應？

(A) $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$ (B) $2\text{NaN}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2\text{O}_2$
(C) $2\text{NaN}_2 \rightarrow 2\text{Na} + 2\text{N}_2$ (D) $4\text{NaN}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O} + 6\text{N}_2$ 。

- 15、警察檢測駕駛是否喝酒的檢測器，可採用下列哪一種化合物的水溶液？
(A)碘液 (B)亞甲藍 (C)葡萄糖 (D)二鉻酸鉀。

- 16、有一石塊綁在 0.50 米 長的線的一端，且進行 4.0 m/s 等速垂直圓周運動的旋轉，當此石塊到達圓周運動底端時，其加速度為多少？

(A) 16 m/s^2 向上 (B) 16 m/s^2 向下 (C) 32 m/s^2 向下 (D) 32 m/s^2 向上。

- 17、已知水的解離為吸熱反應，解離常數 K_w 在 25°C 為 10^{-14} ，下列敘述何者正確？
(A)在 100°C 時，某水溶液之 $\text{pH}=7$ ，則此溶液為中性
(B)在 40°C 時，純水之 $\text{pOH} > 7$ (C)在 80°C ，酸性溶液的 $\text{pOH} + \text{pH} < 14$
(D)在 4°C 時，純水之密度最小，解離度亦最低。

- 18、今年(西元 2015 年)在八仙樂園發生嚴重的「塵爆」事件，造成 500 多位青少年燒燙傷的重大意外。以「影響化學反應速率的變因」來檢視，其主要原因為何？
(A)反應物的總表面積 (B)反應物的活性 (C)催化劑 (D)溫度。
- 19、銅金屬中的自由電子密度是 $8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$ ，有一銅導線的截面積是 $8.17 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ ，當通過的電流是 1.67 A 時，電子的漂移速度(Drift Speed)約為多少 m/s？
(A) $1.5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ (B) $1.5 \times 10^{-1} \text{ m/s}$ (C) $1.5 \times 10^4 \text{ m/s}$ (D) $1.5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ 。

請參閱文章後，並回答下列問題：

題組一：「爆胎的應變措施」

2014 年春節返鄉遊客眾多，行駛在高速公路車輛也很多。據專家的說法，行駛途中車子突然爆胎，是相當危險的。但此時千萬不要慌張，應先開啟危險警示燈提醒附近車子注意、並緊握方向盤小心駕駛。而且要緩慢輕踩煞車、慢慢駛向路邊停靠。

千萬不要猛踩煞車，因為可能使車輛失去重心，造成失控或翻覆等。而行進中，若發現車子煞車系統失靈時，如果距離許可，應先開啟危險警告燈作為警示，然後以快速連續地踩、放煞車踏板方式來增加煞車力。但如果發現車子仍停不下來、或當時是處於緊急狀況下，則應該將排檔桿換到低檔位，差不多是自排的 L 檔或手排的一檔，利用引擎煞車，再加上手煞車，將車輛減速或停住，並儘可能的往路邊靠。如果情況更緊急或行駛在蜿蜒山路，必要時，應找個東西擦撞上去，如路旁的樹叢、護欄、甚至山壁，以降低事故的損失與人員的傷害。但最重要的是，平日多些檢查，可以免去「意外」發生的機會。試根據本文回答以下各小題：第 20~23 題。

- 20、遇到爆胎，「不要猛踩煞車，因為可能使車輛失去重心」，這可以用以下何項物理定律來解釋最適當呢？
(A)牛頓第一運動定律 (B)牛頓第二運動定律 (C)牛頓第三運動定律 (D)萬有引力。
- 21、高速公路上時速 90 公里的汽車遇到緊急狀況，必須在 10 秒內煞住車子，則其負加速度至少應為多少公尺/秒²呢？
(A)1 (B)1.5 (C)2.5 (D)10 公尺/秒²。
- 22、承上題，從開始煞車直到車子靜止之前，車子已走了多少公尺？(A)50 (B)100 (C)125 (D)250 公尺。
- 23、根據本文，高速行駛下遇上爆胎最主要就是採取何種方式？
(A)緊急煞車坐再作後續處理 (B)用車身摩擦分隔島的防護欄
(C)慢慢減緩車速並握穩方向盤 (D)拉手煞車緊急將車子完全靜止。

題組二：變頻冷氣

炎炎夏日，欣蓉想購買一台冷氣機，她整理出表格以便符合家中的需求，如下表 1 所示。

表 1. 冷氣機種類的比較

冷氣機類型 特色	定頻式冷氣機	變頻式冷氣機
啟動運轉時機	室溫超過 1°C 開始運轉	根據溫度變化調整運轉頻率
壓縮機轉速	固定以 60Hz 運轉	20 至 120Hz
輸出功率	保持固定	自動調整
降溫速度	較慢	較快

24、欣蓉想了解她所選購冷氣機之耗電情形，便計算某一晚上六點至十二點時，該冷氣機的使用時間與電功率並繪製成圖，如下圖 5 所示。已知 1 度電 = 1 千瓦一小時。試問，欣蓉這一天晚上用掉幾度的電？

(A)4 (B)8 (C)11 (D)25 度。

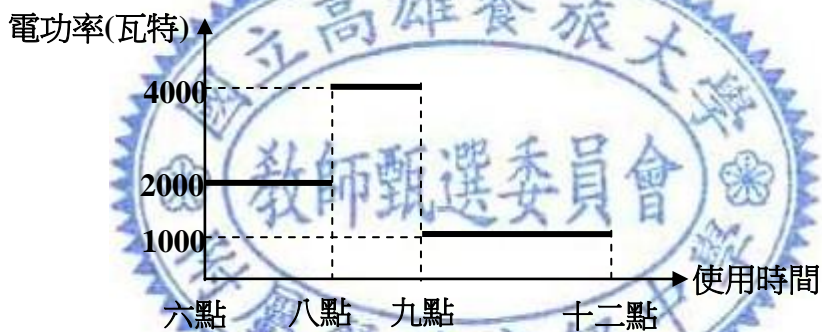


圖 5.

25、承上題，這一天晚上大約用掉多少焦耳的電能？

(A) 2×10^5 (B) 4×10^7 (C) 6×10^8 (D) 1.5×10^9 焦耳。

26、假如你想要進一步比較定頻式與變頻式兩種冷氣機，在室內降溫速度之快慢，則必須採用下列選項中的哪一種探究方式比較精準？

- (A)提供相同的電能以比較兩者所消耗的電能多寡
- (B)在使用相同的時段內比較兩者所通過的電流量
- (C)比較兩種冷氣機在相同時間內消耗的電能多寡
- (D)以溫度計測量兩種冷氣機在室內的溫度變化。

題組三：新能源

台灣日常生活中常用的氣體燃料主要是天然氣與液化石油氣，其主要組成分別為甲烷與丙烷，但是，台灣依賴進口這些石化資源。近年發現台灣周邊的海底蘊藏大量的甲烷水合物，期望可作為天然氣的替代品，但開採過程中，大量的甲烷釋出可能提升大氣的溫室效應，因此必須確保挖掘技術的安全性，試回答第27～28題。

27、在某一溫度、壓力下，某定量體積的丙烷完全燃燒，需要 10 公升的氧氣。則在同溫同壓下，相同體積的甲烷完全燃燒，所需氧氣的體積最接近下列哪一數值？ (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 公升。

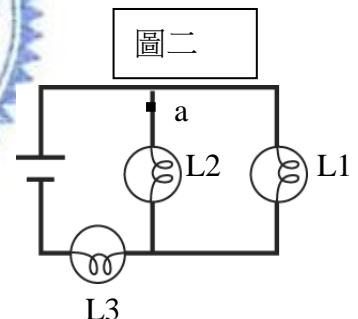
28、甲～丙三個有關甲烷水合物的敘述正確與否，試從下列選項中擇一最適當的組合？（正確：O、錯誤：X）

甲：存在於低溫、高壓的條件下； 乙：工業上利用發酵方式來製造；
丙：甲烷被圍在水分子的籠型中。

選項	甲	乙	丙
(A)	O	O	X
(B)	O	X	O
(C)	X	O	O
(D)	O	X	X

第二大題：填充題 5 題，每題 2 分，共 10 分

1、將完全相同的兩燈泡 L1、L2 及 L3 連接如右圖二，形成通電的電路。已知燈泡 L1、L2 及 L3 的亮度與其耗電功率成正比，且電池無電阻。若於 a 點再連接另一個相同的燈泡 L4，使之與燈泡 L2 串聯，請回答下列各小題。

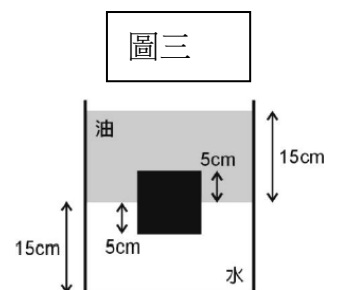


(1) L1、L2 及 L3 燈泡亮度變化分別為？____①____

（依序寫 L1、L2 及 L3 三顆燈泡變亮、變暗或不變）

(2) 電池提供的電功率變化？____②____

2、有一邊長 10cm 的正立方體木塊漂浮在水與油的界面如右圖三所示，已知油的密度是 0.6g/cm^3 ，試回答下列問題。



(1) 此木塊的密度為？____③____ g/cm^3 。

(2) 木塊底部所受的液壓為？____④____（請標示單位）

3、一水壓機，大小活塞面積各為200平方公分、50平方公分且重量不計，兩活塞原在同一水平高度上，今在大活塞上放1公斤重的物體，則達平

衡時，大、小活塞高度相差_____⑤_____公分。

第三大題：簡答題 6 題，每題 4 分，共 24 分

1、使用下列資料，計算 $\text{C}_4\text{H}_4(g) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8(g)$ 反應的 ΔH° 為多少？

$$\Delta H^\circ \text{ combustion for } \text{C}_4\text{H}_4(g) = -2341 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ \text{ combustion for } \text{H}_2(g) = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^\circ \text{ combustion for } \text{C}_4\text{H}_8(g) = -2755 \text{ kJ/mol}$$

2、 $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ 的標準反應電位為 1.56 伏特，現在若知道 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ 的標準還原電位為 0.8 伏特，試問 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ 的標準還原電位是多少？

3. 請問 C_4H_{10} 具有幾種幾何異構物？

4. 週期表上碳原子的原子量(atomic mass)為 12.011 amu (atomic mass unit)。若你能在環境中隨意地挑到一顆碳原子，此碳原子質量為 12.011 amu 的機率為多少？

5. 一號笛發出頻率 1000 次／秒的聲音，離你而去，向一峭壁以 30 米／秒速率運行。你聽到從峭壁反射的聲音頻率為何？（聲速為 330 米／秒）

6. 某固體置於 A 液體（密度=2 g/cm³），會露出其體積的 1/4 而浮在 A 液體，若將此固體放在密度=0.9 g/cm³ 的 B 液體中，會以若干 m/s² 的加速度下沉？（假設重力加速度= 10m/s²）

第四大題：申論題 1 題，每題 10 分，共 10 分

1. 台灣曾發生一連串毒澱粉事件，就你所知毒澱粉是什麼？他所造成的人體危害？

