

# 109 學年度四技二專統一入學測驗

## 工程與管理類專業(一) 試題

第一部份：基礎物理(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 對於物理量的因次描述，下列何者正確？  
(A)面積和體積相同  
(B)密度和質量相同  
(C)功與能相同  
(D)一公式等號兩邊物理量的因次不一定相同。
- 某一物體作斜向拋射運動，若不計空氣阻力與浮力的影響。其上升過程的加速度為  $\vec{a}_1$ ，下降過程的加速度為  $\vec{a}_2$ ，下列敘述何者正確？  
(A)  $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$       (B)  $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2$       (C)  $a_1 < a_2$       (D)  $a_1 > a_2$ 。
- 在水平無摩擦力的桌面上，設有一水平力  $F$ ，當作用於質量  $m_1$  的物體上時產生加速度的大小為  $a_1$ ，如果用同樣的力作用在質量  $m_2$  的物體上時，則加速度的大小變為  $a_2$ 。今將  $m_1$  的物體和  $m_2$  的物體連結在一起，若用  $2F$  的水平力作用其上，則加速度的大小為多少？  
(A)  $a_1 + a_2$       (B)  $2\sqrt{a_1 a_2}$       (C)  $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$       (D)  $\frac{a_1^2 + a_2^2}{\sqrt{a_1 a_2}}$ 。
- 雞蛋碰石頭，雞蛋受石頭的作用力大小為  $F_1$ ，石頭受雞蛋的作用力大小為  $F_2$ ，下列敘述何者正確？  
(A)  $F_1 = F_2$       (B)  $F_1 < F_2$       (C)  $F_1 > F_2$       (D)  $F_2 = 0$ 。
- 兄妹二人以一根長 3 公尺的木棒(重量忽略不計)，共抬 60 公斤重的物體，且兄妹各據木棒的一端。若欲使兄所負擔的重量為妹的 2 倍，試問物體離兄的距離為多少公尺？  
(A) 0.5      (B) 1      (C) 1.8      (D) 2.5。

6. 質量為  $m$  的物體，分別置於高度皆為  $h$  的斜面上，且斜面與水平面的夾角為  $\theta_A$ 、 $\theta_B$ 、 $\theta_C$ 。物體皆由靜止釋放沿著斜面滑下，忽略摩擦力及空氣阻力，且  $\theta_A < \theta_B < \theta_C < 90^\circ$ 。當物體滑至斜面底端的速率分別為  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$ ，下列敘述何者正確？  
 (A) $V_A$  最大 (B) $V_B$  最大 (C) $V_C$  最大 (D) $V_A = V_B = V_C$ 。
7. 作等速率圓周運動的某一物體其速率為  $v$ ，且所受向心力大小為  $F$ ，試問此向心力所作的功率為何？  
 (A)0 (B) $Fv/2$  (C) $Fv^2$  (D) $Fv$ 。
8. 某一系統包含兩物體，當其在光滑平面上(不計摩擦力)作完全非彈性碰撞，對於該系統碰撞前後的描述，下列敘述何者正確？  
 (A)動量守恆、動能守恆 (B)動量守恆、動能不守恆  
 (C)動量不守恆、動能守恆 (D)動量不守恆、動能不守恆。
9. 有一飛輪作等角加速度運動，在 5 秒內轉過 250 弧度，且 5 秒末的角速度為 80 弧度/秒，試求飛輪的角加速度為多少弧度/秒<sup>2</sup>？  
 (A)8 (B)12 (C)16 (D)20。
10. 颱風過後的平靜海上，有一輪船停在港內，在海水上層有 20 公分厚的浮油，其密度為 0.8 公克/立方公分，浮油下為海水，其密度為 1.05 公克/立方公分。輪船底部距離浮油上表面 2.2 公尺處有一 10 平方公分的破洞，若船員想用板子擋住破洞使水不滲入船內，則最少必須施力多少公克重？  
 (A)181 (B)1810 (C)2260 (D)12596。
11. 一物體的密度為 1.4 公克/立方公分，其體積為 30 立方公分，分別放置於尺寸大於該物體的 A、B 兩液體中。A 液體的密度為 1.6 公克/立方公分、B 液體的密度為 0.8 公克/立方公分，求物體在 A 與 B 液體中所受的浮力比為何？  
 (A)1 : 1 (B)2 : 1 (C)3 : 2 (D)7 : 4。
12. 三個質量相同的鋁塊、鐵塊、銅塊，在同一酒精燈上加熱 5 分鐘，已知比熱：鋁 > 鐵 > 銅，若物體加熱過程未產生三態變化且無熱量散失，則下列敘述何者正確？  
 (A)鋁上升溫度最多 (B)銅上升溫度最多 (C)鋁吸熱最多 (D)銅吸熱最多。
13. 某容器裝有 300 公克的水，達到熱平衡時水溫為 30°C，容器的熱容量  $C = 150$  卡/°C；今將 80°C、比熱為 0.4 卡/克°C、質量為 510 公克的金屬塊投入水中，若混合後溫度為 45°C 時，則其熱量散失多少卡？  
 (A)200 (B)350 (C)390 (D)500。

14. 光線自空氣中以  $37^\circ$  的入射角射入某物質時，其折射角為  $30^\circ$ ，求光在該物質的速率為多少公尺/秒？  
(A)  $1.22 \times 10^8$  (B)  $1.88 \times 10^8$  (C)  $2.50 \times 10^8$  (D)  $3 \times 10^8$ 。
15. 有關波動的觀念，同一介質的週期波，當週期加倍時，則(甲)波長加倍；(乙)波速加倍；(丙)頻率加倍；(丁)波速不變；(戊)波長減半；(己)頻率減半。下列何者正確？  
(A)(甲)(乙)(丙) (B)(乙)(丙)(丁) (C)(丁)(戊)(己) (D)(甲)(丁)(己)。
16. 已知在海面上方 170 公尺高度處，有一暫時靜止移動的反潛直昇機欲探測海底正下方潛艇的位置而發出一聲波，經 3 秒後接收到由潛艇反射回來的聲波，已知空氣的聲速為 340 公尺/秒，而水中的聲速為 1500 公尺/秒，試求該潛艇距離海面為多少公尺？  
(A)680 (B)875 (C)1500 (D)1700。
17. 光纖材料包含傳遞光的纖芯與包覆在外圍的纖衣兩部分，光纖通訊是應用全反射原理，降低能量的損耗，以進行長距離的傳輸。下列何者為產生全反射的條件？  
(A)光線由折射率較低的纖芯進入折射率較高的纖衣，入射角等於臨界角  
(B)光線由折射率較低的纖芯進入折射率較高的纖衣，入射角大於臨界角  
(C)光線由折射率較高的纖芯進入折射率較低的纖衣，入射角小於臨界角  
(D)光線由折射率較高的纖芯進入折射率較低的纖衣，入射角大於臨界角。
18. 在空間中有相距為  $R$  的兩點電荷  $+Q$  及  $-Q$ ，兩者產生的吸引力大小為  $F$ ，若於兩電荷連線的中點上置放另一點電荷  $+Q$ ，則此電荷所受的淨力為  $F$  的多少倍？  
(A)0 (B)2 (C)4 (D)8。
19. 兩平行金屬片相距  $d$  公尺，各帶有電性相反而等量的電荷，當兩金屬片間形成一均勻電場，其強度為  $E$  牛頓/庫倫。若有一質子置於兩金屬片間，求其在此電場中所受之加速度大小為多少公尺/秒<sup>2</sup>？(質子質量為  $m$  公斤，電荷量為  $e$  庫倫)  
(A)  $Ed/m$  (B)  $Ee/m$  (C)  $Edm$  (D)  $Eem$ 。
20. 有一品牌手機用的鋰電池其電動勢為 3.8 伏特，若此電池提供的工作電流為 0.1 安培時，請問在 5 秒內此電池消耗的電能為多少焦耳？  
(A)1.9 (B)3.8 (C)19 (D)38。
21. 已知有一南北向排列的長直導線，於其下面以一小段絕緣細線懸掛一小磁鐵，若將此導線通以由南向北的電流，則小磁鐵 N 極指向為何方？(不考慮地磁的影響)  
(A)東 (B)西 (C)南 (D)北。

22. 帶電質點在雲霧室中形成的軌跡實驗中，可觀測不同質點在磁場中的運動。若有一質子  $q$  以速度  $V\vec{i}$  射入一均勻磁場  $\vec{B} = B_0\vec{k}$  內，則此質子在磁場內之運動，下列何者正確？( $\vec{i}$ 、 $\vec{k}$  分別為  $x$  和  $z$  軸的單位向量)
- (A)速率不變 (B)不受力 (C)磁力為  $y$  方向 (D)磁力為  $z$  方向。
23. 兩共平面的同心圓線圈，外圈半徑為  $R$ ，內圈半徑為  $r$ ，若外圈有沿著順時針方向的電流  $I$ ，當  $I$  隨著時間增加時，對於內線圈上的感應電流，下列敘述何者正確？
- (A)沿逆時針方向 (B)沿順時針方向 (C)零 (D)沿平面垂直方向。
24. 丹麥物理學家波耳(Bohr)建立了氫原子結構的模型，其假設原子中的電子可在穩定的軌道旋轉，每個電子具有某定值的能量，所以提出對電子軌道量子化的假設為何？(普郎克常數  $h = 6.626 \times 10^{-34}$  焦耳·秒)
- (A)電子軌道半徑是  $\frac{h}{2\pi}$  的整數倍 (B)電子軌道能量是  $\frac{h}{2\pi}$  的整數倍
- (C)電子軌道角動量是  $\frac{h}{2\pi}$  的整數倍 (D)電子沒有固定軌道。
25. 某元素  $X$  之原子核以  ${}_{53}^{131}X$  表示，下列關於該元素的敘述何者正確？
- (A)53 個電子，131 個中子 (B)131 個電子，53 個中子
- (C)78 個質子，53 個中子 (D)53 個質子，78 個中子。

第二部份：基礎化學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 下列有關醣類的敘述，何者正確？
- (A)葡萄糖、果糖、乳糖都是屬於單醣類
- (B)麥芽糖及蔗糖都可水解得到果糖
- (C)通常多醣類的甜度最高
- (D)澱粉、纖維素、肝醣都是多醣類，皆是由葡萄糖聚合而成。
27. 下列敘述中，何者不屬於蛋白質變性？
- (A)蛋白質水解成胺基酸
- (B)嬰兒吐奶吐出蛋花狀的液體
- (C)在熱鍋中煎蛋
- (D)雞蛋碰到濃硝酸會產生「薑黃蛋白反應」。

28. 下列敘述何者正確？
- (A)動物性纖維(例如毛、絲等)的主要成分是纖維素，燃燒時會有刺激臭味  
 (B)嫫縈是一種以紙漿為原料製成的再生人造纖維  
 (C)耐綸是一種聚酯纖維，可由乙二醇和對苯二甲酸聚合而成  
 (D)棉是一種天然植物性纖維，柔軟吸汗，其成分以含有 C、H、O、N、S 等元素的蛋白質為主。
29. 肥皂有一親水端和一親油端，下列可能的組合何者正確？(n > 12)
- (A)親水端： $-\text{COO}^- \text{Na}^+$   
 親油端： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n-$   
 (B)親水端： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n-$   
 親油端： $-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$   
 (C)親水端： $-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$   
 親油端： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COO}^- \text{Na}^+$   
 (D)親水端： $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n-$   
 親油端： $-\text{COO}^- \text{Na}^+$ 。
30. 下列有關材料科學的相關敘述，何者錯誤？
- (A)塑膠加熱後會軟化，冷卻後又會凝固成型的稱為熱塑性塑膠  
 (B)奈米結構除了尺寸小之外，往往還擁有高的表面積/體積比  
 (C)坊間所賣的光觸媒，其主要成分是奈米級的二氧化矽  
 (D)巴克球(碳六十)、奈米碳管為碳的同素異形體。
31. 日常生活中常有機會使用藥物，下列敘述何者正確？
- (A)盤尼西林是一種磺胺類藥物，殺菌力極強  
 (B)胃藥的主要成分是具有酸性的水楊酸  
 (C)阿司匹靈屬於抗生素藥物，可殺死細菌，用於治療肺炎非常有效  
 (D)嗎啡具有很強的止痛效果，可用於醫療上，但是需要受到管制。
32. 當大量失血或脫水的患者被送到醫院時，通常需要盡快輸入與身體血液滲透壓相當的 5% 葡萄糖或 0.9% 生理食鹽水，這樣的輸入液是屬於：
- (A)高張溶液      (B)低張溶液      (C)等張溶液      (D)擴張溶液。

33. 2019 年的諾貝爾化學獎頒發給了 John B. Goodenough(古迪納夫), M. Stanley Whittingham(惠廷翰)和 Akira Yoshino(吉野彰)三人,表彰他們為鋰離子電池的發展所做出的貢獻。下列何者錯誤?

- (A) 鋰電池可重複充電,拓展了無化石燃料世界的可能性
- (B) 在所有元素中,鋰是最容易釋放電子的,因此適合當作在電池中的正極(陰極)材料
- (C) 如果用鋰金屬作為電極,可能會因為其化學活性太高,容易爆炸燃燒,有極大的安全疑慮
- (D) 鋰電池為人類帶來了很多好處,因此推動了筆記型電腦、手機、電動車等等的發展。

34. 市售氮氣可用下列哪種方式製造?

- (A) 分餾法
- (B) 哈柏法
- (C) 電弧加熱法
- (D) 逆滲透法。

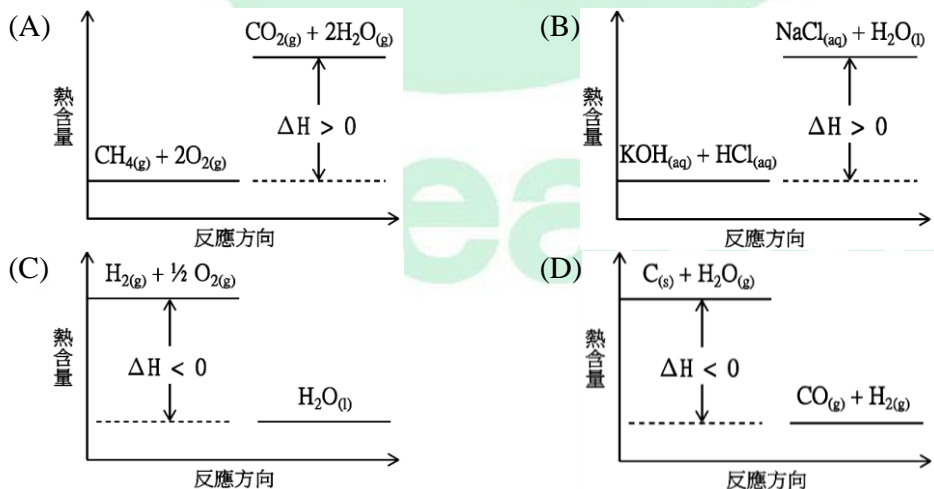
35. 下列何者為離子交換法軟化永久硬水時所欲去除的物質?

- (A)  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$
- (B)  $\text{Na}^{+}$ 、 $\text{K}^{+}$
- (C)  $\text{HCO}_3^{-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- (D)  $\text{Cl}^{-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

36. 下列有關二氧化碳性質的敘述,何者正確?

- (A) 與氫氧化鈉溶液混合後,產生白色沉澱物
- (B) 與純水混合後,於  $25^{\circ}\text{C}$  該溶液的 pH 值小於 7
- (C) 一大氣壓下降溫至  $-78^{\circ}\text{C}$  時,凝結成液態
- (D) 與純氧混合燃燒,可產生高溫火焰。

37. 下列化學反應與熱含量變化的關係圖,何者正確?



38. 一大氣壓且充足氧氣助燃下，下列化合物之莫耳燃燒熱(kcal/mol)絕對值的比較，何者正確？
- (A)氫氣 > 氫氣 (B)丙烷 > 甲烷  
(C)二氧化碳 > 一氧化碳 (D)甲醇 > 乙醇。
39. 有關鋅銅電池放置鹽橋的目的，下列敘述何者正確？
- (A)接受還原反應的電子 (B)使  $Zn_{(s)}$  氧化成  $Zn^{2+}_{(aq)}$   
(C)電子由陽極移動到陰極的通路 (D)分隔兩個半反應並維持離子流動。
40. 有關臺灣核能電廠反應爐產生熱能的反應，下列敘述何者正確？
- (A)氘( $^2H$ )撞擊鈾 235 的核融合 (B)中子撞擊鈾 235 的核分裂  
(C)氘( $^3H$ )撞擊鈾 238 的核分裂 (D)中子撞擊鈾 238 的核融合。
41. 下列哪一種電池的電壓最不穩定？
- (A)碳鋅乾電池 (B)鹼性電池 (C)鎳鎘電池 (D)水銀電池。
42. 週期表中各元素的原子量幾乎均隨原子序增加而增加，但 Co(原子序 27，原子量 58.93)與 Ni(原子序 28，原子量 58.69)卻與此趨勢相反，下列何者為造成此一結果之主要原因？
- (A)Co 原子半徑大於 Ni (B)Co 原子密度大於 Ni  
(C)Co 電子數大於 Ni (D)Co 含有質量大於 Ni 之同位素。
43. 已知密閉容器中含 30 克  $H_2$  與 10 克  $N_2$ ，且二者可進行以下反應：  
 $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ ，則下列敘述何者正確？(原子量  $H = 1$ ， $N = 14$ )
- (A)反應前容器內物質為純物質  
(B)反應後容器內物質為純物質  
(C)反應後容器內氣體莫耳數較反應前減少  
(D)反應後容器內氣體質量較反應前增加。
44. 下列關於物質的敘述何者正確？
- (A)隨溫度而改變的物質性質為化學性質  
(B)物質發生化學變化時，必定伴隨能量的吸收或釋出  
(C)最早提出物質「質量守恆」定律者，為道耳吞(Dalton)「原子說」  
(D)加熱固體物質時，狀態變化的次序為：融化→汽化→昇華。
45. 原子序 1~20 之元素中，金屬元素傾向失去電子而鈍氣以外之非金屬元素傾向獲得電子，上述現象主要與下列哪一種元素特性有關？
- (A)質量數 (B)原子半徑 (C)價電子數 (D)內層電子數。

46. 若甲代表示式，乙代表分子式，丙代表實驗式，丁代表結構式，且已知乙醚與丁醇之化學式均為  $C_4H_{10}O$ ，則欲區別此化學式所代表之化合物為何者，應以下列哪一種方式表示比較適當？  
 (A)甲乙 (B)丁 (C)甲丙丁 (D)甲丁。
47. 分子量為  $M$  之化合物，已知其水溶液密度為  $d(g/mL)$ ，體積為  $V(mL)$ ，重量百分濃度為  $w\%$ ，則欲由以上資料換算該水溶液濃度為體積莫耳濃度時，下列資料何者可以不用提供？  
 (A) $M$  (B) $d$  (C) $w\%$  (D) $V$ 。
48. 下列敘述何者正確？  
 (A)不論酸性或鹼性水溶液，均同時含有  $H^+$  及  $OH^-$   
 (B)水溶液 pH 值增加 2 倍，酸性亦增加 2 倍  
 (C)氧化還原反應涉及化合物間電子之得失，酸鹼反應則涉及化合物間  $H^+$  之得失  
 (D)酸性水溶液中，pH 值較低者所含酸性物質必定較多。
49. 已知  $x$  克  $C_6H_{12}O_6$  完全燃燒後共產生  $1.806 \times 10^{23}$  個  $CO_2$  分子，則  $x$  值為若干？(亞佛加厥數 =  $6.02 \times 10^{23}$ ；原子量  $H = 1$ ， $C = 12$ ， $O = 16$ )  
 (A)0.3 (B)9.0 (C)27.0 (D)54.0。
50. 某一氧化還原反應方程式中，已知  $A^{2+}$  為氧化劑， $B^-$  為還原劑，則下列何者最可能為此一反應方程式？  
 (A) $A^{2+} + B^- \rightarrow A^{3+} + B^-$  (B) $A^{4+} + B^- \rightarrow A^{2+} + B^+$   
 (C) $2A^{2+} + B^- \rightarrow 2A^+ + B^+$  (D) $A + B \rightarrow A^{2+} + 2B^-$ 。

工程與管理類專業(一) - 【解答】

- 1.(C) 2.(A) 3.(C) 4.(A) 5.(B) 6.(D) 7.(A) 8.(B) 9.(B) 10.(C)  
 11.(D) 12.(B) 13.(C) 14.(C) 15.(D) 16.(C) 17.(D) 18.(D) 19.(B) 20.(A)  
 21.(B) 22.(A) 23.(A) 24.(C) 25.(D) 26.(D) 27.(A) 28.(B) 29.(A) 30.(C)  
 31.(D) 32.(C) 33.(B) 34.(A) 35.(A) 36.(B) 37.(C) 38.(B) 39.(D) 40.(B)  
 41.(A) 42.(D) 43.(C) 44.(B) 45.(C) 46.(D) 47.(D) 48.(A) 49.(B) 50.(C)



# 109 學年度四技二專統一入學測驗

## 工程與管理類專業(一) 試題詳解

- 1.(C) 2.(A) 3.(C) 4.(A) 5.(B) 6.(D) 7.(A) 8.(B) 9.(B) 10.(C)  
11.(D) 12.(B) 13.(C) 14.(C) 15.(D) 16.(C) 17.(D) 18.(D) 19.(B) 20.(A)  
21.(B) 22.(A) 23.(A) 24.(C) 25.(D) 26.(D) 27.(A) 28.(B) 29.(A) 30.(C)  
31.(D) 32.(C) 33.(B) 34.(A) 35.(A) 36.(B) 37.(C) 38.(B) 39.(D) 40.(B)  
41.(A) 42.(D) 43.(C) 44.(B) 45.(C) 46.(D) 47.(D) 48.(A) 49.(B) 50.(C)

1. (A)(B)(C)物理量單位相同時因次式即為相同，面積為平方、體積為立方，因次式不同；密度為  $gw/cm^3$ 、質量為  $g$ ，二者單位不相同，故因次式不相同；功與能單位皆為焦耳，故其因次式相同；(D)公式等號兩邊的因次式一定相同。

2. 斜拋的水平方向做等速直線運動，垂直方向做鉛直上拋，故其全程的加速度皆為向下的  $9.8m/sec^2$

3. 帶牛頓第二定律  $F = ma$ ：

$$F = m_1 a_1, \text{ 得 } m_1 = \frac{F}{a_1}, \quad F = m_2 a_2, \text{ 得 } m_2 = \frac{F}{a_2}$$

兩物連接在一起施  $2F$  力時，

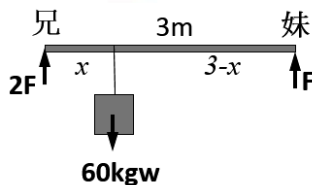
$$2F = (m_1 + m_2)a, \quad a = \frac{2F}{(m_1 + m_2)} = \frac{2F}{\frac{F}{a_1} + \frac{F}{a_2}} = \frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$$

4. 根據牛頓第三運動定律，作用力等於反作用力，故  $F_1 = F_2$ 。

5. 如右圖所示：

$$\sum F_x = 0, \quad 2F + F = 60, \text{ 得 } F = 20kgw$$

$$\sum M_{\text{兄}} = 0, \quad 20 \times 3 = 60 \times x, \text{ 得 } x = 1m$$



6. 根據能量守恆，物體同一高度  $h$  自由下滑，相同的重力位能全部轉換成動能，故  $V_A = V_B = V_C$

7. 離心力與圓周運動切線方向成垂直，故其功為零，其功率即為零。

8. 舉個實例來說：質量 2kg 的 A 物以 4m/sec 的速度追撞前方質量 4kg 以 2m/sec 速度運動的 B 物後，二者合而為一，則其碰撞後速度根據動量守恆為

$$2 \times 4 + 4 \times 2 = (2 + 4)V, \text{ 得 } V = \frac{8}{3} \text{ m/sec}$$

$$\begin{aligned} \text{碰撞前後動能差 } \Delta E &= \left( \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 \right) - \frac{1}{2} \times 6 \times \left( \frac{8}{3} \right)^2 \\ &= 24 - 21.33 = 2.67\text{J} \end{aligned}$$

9. 假設該飛輪的初角速度為  $\omega_0$ ：

$$\text{代 } \theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2, 250 = 5\omega_0 + \frac{1}{2} \alpha \times 5^2 \dots\dots(1)$$

$$\text{代 } \omega = \omega_0 + \alpha t, 80 = \omega_0 + 5\alpha \dots\dots(2)$$

解(1)、(2)兩式得  $\omega_0 = 20\text{rad/sec}$ 、 $\alpha = 12\text{rad/sec}^2$

10.  $\frac{F}{A} = P_{\text{液}}, \frac{F}{10\text{cm}^2} = 0.8 \times 20 + 1.05 \times 200$ ，得  $f = 2260\text{gw}$

11. (1)該物體的重量為 42gw

(2)在 A 液中為浮體，其浮力即為物重 42gw，

在 B 液中為沉體，浮力  $B = \rho V = 0.8 \times 30 = 24\text{gw}$

(3) $B_A : B_B = 42 : 24 = 7 : 4$

12. 同一酒精燈提供的熱量是相同的，但是比熱愈小的物質吸收相同的熱量後升溫最多。

13. 根據熱平衡， $H_{\text{吸}} = H_{\text{放}}$ ，假設消耗的熱量為  $\Delta H$ 。

$$510 \times 0.4 \times (80 - 45) + \Delta H = 150 \times (45 - 30) + 300 \times 1 \times (45 - 30), \text{ 得 } \Delta H = 390\text{cal}$$

14.  $n_{\text{空物}} = \frac{V_{\text{空}} = 3 \times 10^8}{V_{\text{物}}} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ}$ ，得  $V_{\text{物}} = 2.50 \times 10^8 \text{m/sec}$

15. (1)同一介質中其波的頻率與波速不變；

(2)因為波速 = 頻率  $\times$  波長，週期加倍表示頻率減半，故波長加倍。

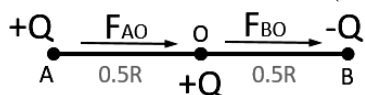
16. (1)反潛機在空中聲波反射的需時  $t = \frac{170 \times 2}{340} = 1$  秒；

(2)表示聲波在水中的反射需要 2 秒， $h = \frac{1500 \times 2}{2} = 1500\text{m}$

17. 全反射的兩個基本條件為：光由密介質進入疏介質(折射率大者為密介質)，入射角大於臨界角(折射角等於  $90^\circ$  時的入射角)。

18. 如下圖所示，依題意，A、B 間的靜電力原為  $F_{AB} = K \frac{Q^2}{R^2}$

$$\text{中點 O 的靜電力 } F_o = K \frac{Q^2}{(0.5R)^2} + K \frac{Q^2}{(0.5R)^2} = 8K \frac{Q^2}{R^2} = 8F$$



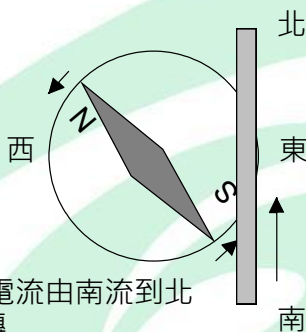
19. (1) 電場強度  $E$  的定義為單位電荷所受的靜電力，亦即  $E = \frac{F}{Q}$ 。利用題目給的條件

帶入， $F = eE$ ；

(2) 再代入牛頓第二運動定律  $F = ma$ ， $eE = ma$ ，得  $a = Ee/m$

20.  $W = \varepsilon It = 3.8 \times 0.1 \times 5 = 1.9 \text{ J}$

21.



導線在磁針上方，電流由南流到北  
則磁針N極往西偏轉

22. 單位電荷進入磁場中是作等速率圓周運動。

23. 依照冷次定律，感應電流的方向會與原磁場電流的方向相反。

24. 波爾假設中，認為電子的軌道半徑應為量子化，而其量子化的條件是由角動量的大小  $L$  為  $\frac{h}{2\pi}$  的整數倍所決定的。

25. 53 為原子序、就是有 53 個質子。

131 表示質量數為 131 個，亦即中子數 + 質子數 = 131，故中子數 = 131 - 53 = 78

26. (A) 乳糖為雙醣；(B) 麥芽糖水解得葡萄糖，蔗糖水解得葡萄糖 + 果糖；(C) 低。

28. (A) 蛋白質；(C) 達克綸；(D) C, H, O。

30. 二氧化鈦。

31. (A) 抗生素；(B) 鹼性； $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；(C) 止痛劑。

33. 負極(陽極)。

34. 液態空氣分餾。

35. 硬水含  $\text{Ca}^{2+}$ ； $\text{Mg}^{2+}$ 。

36.  $\text{CO}_2$  溶於水形成  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ； $\text{pH} < 7$ 。

37. 放熱反應 $\Delta H < 0$ 。
38. 丙烷莫耳燃燒熱放熱大於甲烷。
39. (A)形成通路；(B)負極反應；(C)中和陰陽極電性。
40. 中子撞擊 U - 235。
42. 平均原子量為各同位素質量數與所佔比率乘積之總和。
43. (A)混合物；(B)混合物；(D)相等。
44. (A)物理性質及化學性質皆可能；(C)拉瓦節；(D)熔化→ 液化或熔化→ 昇華。
45. 價電子數越多傾向獲得電子。
46. 不同化合物有不同示性式及結構式。
47. w%換算成[M]不需要溶液體積

$$[M] = \frac{\frac{w}{M}}{\frac{100}{d} \times 10^{-3}}$$

48. 酸鹼溶液必含  $H^+$  及  $OH^-$  。
49.  $\frac{x}{180} \times 6 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.806 \times 10^{23}$  ,  $x = 9$
50. 氧化劑獲得電子(氧化數變小)  
還原劑失去電子(氧化數變大)

ALeader