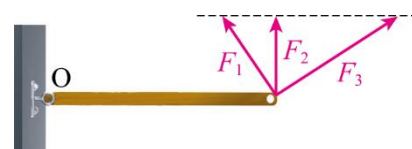


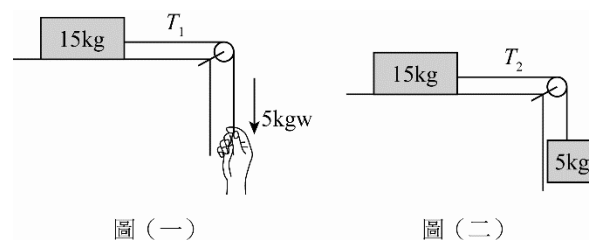
科目：理化科

選擇題：共 50 題，每題 2 分，總分 100 分。

1. 有一條質量可忽略的輕彈簧，沿著鉛直方向懸掛 80 公克重的物體，全長為 22 公分，現在改掛 140 公克重的物體時，全長為 25 公分；那麼該彈簧的原始長度為何？
(A) 14 公分 (B) 16 公分 (C) 18 公分 (D) 20 公分
2. 將彈簧拉長時，需要施力對彈簧作功，如果彈簧的力常數為 200 牛頓/公尺，由彈簧的自然長度開始，將其拉長 10 公分，施力者需要做多少功？
(A) 0.5J (B) 1.0J (C) 2.0J (D) 20J
3. 有甲乙兩個人穿著溜冰鞋在溜冰場中，在互推之後，兩人開始後退，甲和乙兩人的質量各為 30kg 及 40kg；若甲以 240 牛頓的力量推乙，作用力持續的時間為 0.50 秒，那麼兩人分開時，乙的速度為若干？
(A) 3.0m/s (B) 4.0m/s (C) 5.0m/s (D) 6.0m/s
4. 某人坐在火車的車廂中等速前進，同時將手中籃球鉛直向上擲出後，籃球落下時，它會落在此人何處？
(A) 此人前方 (B) 此人後方 (C) 此人左右方 (D) 此人手中
5. 如果你做一件工作是平常做該工作的三分之一時間來完成，那麼你所做該工作的功率為多少？
(A) 功率為平常做該工作功率的三倍
(B) 功率為平常做該工作功率的九倍
(C) 功率為平常做該工作功率的三分之一倍
(D) 功率為平常做該工作功率的九分之一倍
6. 水面上有一層汽油薄膜，看起來有不同的彩色現象，這個現象主要是什麼所造成的？
(A) 反射 (B) 折射 (C) 偏極化 (D) 干涉
7. 有一單狹縫的寬度為 a ，現在有一光波波長為 650nm 的紅光入射該單狹縫，並在 $\theta=30^\circ$ 方向產生第一條暗線，那麼該單狹縫寬度為多少？
(A) 1300nm (B) 2600nm (C) 3900nm (D) 5300nm
8. 如右圖所示，一木棒的一端固定於 O 點，在另一端施力分別為 F_1 、 F_2 和 F_3 三力（圖中的虛線與棒平行， F_2 垂直虛線），三者中對通過 O 點的轉軸，所產生的力矩依序為 τ_1 、 τ_2 和 τ_3 ，則其大小關係為：
(A) $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$ (B) $\tau_3 > \tau_1 > \tau_2$ (C) $\tau_2 > \tau_1 > \tau_3$ (D) $\tau_3 = \tau_2 > \tau_1$

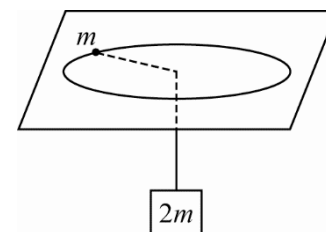


9. 圖（一）與圖（二）中，物體的加速度分別為 a_1 與 a_2 ，若不計繩重及各項阻力，則：
(A) $a_1 = a_2$ (B) $a_1 = 2a_2$ (C) $2a_1 = a_2$ (D) $3a_1 = 4a_2$



10. 如右圖，質量為 $2m$ 的重物以輕繩連接，一質量為 m 之質點在水平桌面上作半徑為 R 的等速圓周運動，欲使重物 $2m$ 不致升降，則 m 的速率為：

(A) \sqrt{gR} (B) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$ (C) $\sqrt{2gR}$ (D) $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$



11. 設 R 為地球半徑、 M 為地球質量，有一人造衛星在離地球表面高度 R 的圓軌道上運行，則此人造衛星的速率為何？
(A) (B) (C) (D)

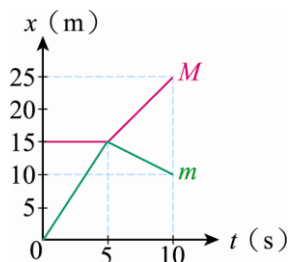
$\sqrt{\frac{GM}{R}}$ $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ $\sqrt{\frac{GM}{4R}}$ $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$

12. 已知某行星在近日點對太陽的角動量為 L ，且近日點與遠日點到太陽的距離比為 1：4，若只考慮行星受到太陽的萬有引力，則該行星在遠日點時，對太陽的角動量的量值應為若干？

- (A) L (B) $\frac{L}{4}$ (C) $4L$ (D) $2L$

13. 質量各為 m 和 M 的兩小球在 x 軸上發生碰撞，碰撞前、後兩小球的位置 x 與時間 t 的關係如右圖所示，則由此圖可以推論出兩小球的質量比值 $\frac{M}{m}$ 為：

- (A) $\frac{1}{1}$ (B) $\frac{2}{1}$ (C) $\frac{3}{1}$ (D) $\frac{1}{2}$



14. 就理想氣體分子運動論的觀點而言，下列敘述何者正確？

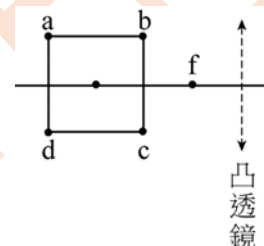
- (A) 氣體密度很小，是因為氣體分子運動速度很慢造成的
 (B) 氣體分子運動所造成的壓力，是因為氣體分子受重力而形成的，與氣體分子質量大小成正比
 (C) 氣體分子對器壁的碰撞是完全彈性的，且每次碰撞的時間間隔內，分子運動可視為等速直線運動
 (D) 每個氣體分子的動能皆為 $\frac{3}{2}kT$

15. 若 H_2 分子在 $0^\circ C$ 、1 atm 下的方均根速率為 v ，則 O_2 分子在 $546^\circ C$ 、3 atm 下的方均根速率 v' 為 v 的幾倍？

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 倍 (B) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ 倍 (C) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ 倍 (D) $\frac{4}{3}$ 倍

16. 正方形 $abcd$ 置於凸透鏡前（如右圖），則正方形的像為：

- (A) (B) (C) (D)



17. 一光線自折射率為 $\frac{5}{4}$ 的介質中，以 30° 角入射到另一介質中時，折射線與反射線之夾角為 90° ，則該介質的折射率為：

- (A) $\frac{5}{8}$ (B) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ (C) $\frac{5}{12}$ (D) $\frac{5\sqrt{3}}{12}$

18. 一空心金屬球殼內半徑 a ，外半徑 b ，帶有電荷 Q ($Q > 0$)，電荷均勻分布於其外表面，則金屬球殼內、外距離中心 r 處之電位 V ，以下各圖中哪一圖是正確的？

- (A) (B) (C) (D)

19. 一磁場均勻且方向垂直紙面向下，則帶負電的質點在此磁場中作等速圓周運動時，其速度 v 與所受磁力 F 的關係為何？

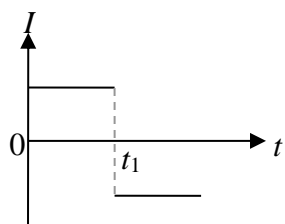
- (A) (B) (C) (D)

20. 利用安培計與伏特計來測量一高電阻時，下列何種接法所測得的電阻較準確？

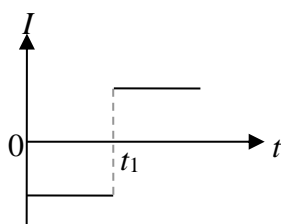
- (A) (B) (C) (D)

21. 一根磁棒由上而下以等速度 v 通過一線圈，如右圖所示，在時刻 t_1 ，磁棒的中心恰通過線圈。若由上方俯視線圈電流為逆時針方向為正，則磁棒剛進入線圈至完全脫離線圈，其電流隨時間的關係圖為下列何者？

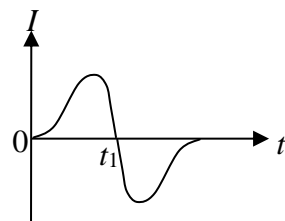
(A)



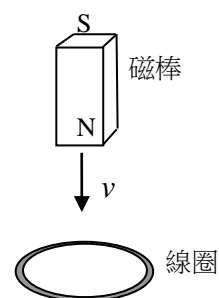
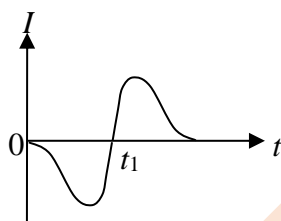
(B)



(C)



(D)

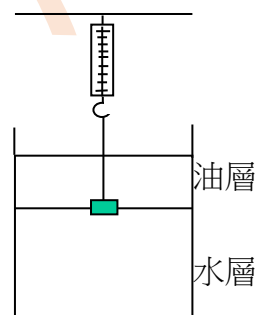


22. 下列物理量，何者不具量子化的性質？

- (A) 波耳氫原子模型中電子軌道運動的角動量
- (B) 波耳氫原子模型中電子軌道運動的能量
- (C) 一個粒子所帶的電荷
- (D) 一個自由宏觀粒子的動能

23. 如右圖，一容器內裝有水和油兩不互溶的液體，油層與水層的密度分別為 500 kg/m^3 與 1000 kg/m^3 。今將一邊長為 0.10 m 的正立方體懸掛於一彈簧秤下，並使立方體完全浸沒於水和油二液體中，如圖所示。假設平衡狀態下，立方體有五分之一的體積在水裡，且彈簧秤顯示 0.05 kgw 。試問立方體的質量為多少 kg ？

- (A) 0.55
- (B) 0.60
- (C) 0.65
- (D) 0.70

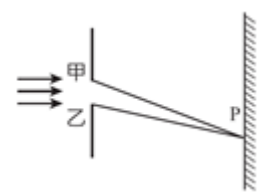


24. 如右圖所示，一脈動自重繩 ab 傳至輕繩 bc ，則稍後的反射波動與透射波動應最接近下列何圖？ $a \text{---} b \text{---} c$

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

25. 以波長為 λ 的平行光，垂直入射單狹縫作繞射實驗。單狹縫的上端為甲，下端為乙，如右圖的示意圖所示。若圖中屏幕距狹縫極遠，且屏幕上 P 點為第二暗紋，則甲、乙二點到 P 點的光程差為下列何者？

- (A) $\frac{\lambda}{2}$
- (B) λ
- (C) $\frac{3\lambda}{2}$
- (D) 2λ



26. 若飽和葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 水溶液之重量莫耳濃度為 5.0 m ，則每 200 g 水之葡萄糖溶解度為多少克？

- (A) 90.0
- (B) 50.0
- (C) 180.0
- (D) 5.0

27. 下列何種改變，將不影響容器中的氣體總壓（當其他的條件皆不變的情況下）？

- (A) 分子碰撞器壁的頻率減少
- (B) 分子的平均速度減慢
- (C) 氣體的溫度改變
- (D) 一半的氣體分子改換為分子數目相同但分子量不同之氣體

28. 參考下列鍵能數值 (H-H: 432 kJ/mol; H-N: 391 kJ/mol; N-N: 193 kJ/mol; N≡N: 941 kJ/mol), 估算下列反應之 ΔH° 值是多少?
$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$$

(A) -474 kJ (B) 474 kJ (C) -109 kJ (D) 109 kJ
29. 在溫度為 152 °C 下, 有一個容器內裝有一未知物氣體, 壓力為 0.455 大氣壓, 密度為 0.549 克/升, 該未知物可能為下列哪一個化合物?
(A) CH₄ (B) C₂H₄ (C) C₃H₆ (D) C₄H₆
30. 下列化合物中, 哪種是極性分子?
(A) SO₂ (B) CO₂ (C) O₂ (D) SF₆
31. STP 下 35.9g 的氫氣所佔的體積為何?
(A) 402 L (B) 798 L (C) 804 L (D) 1620 L
32. 下列反應哪一項不會產生氫氣?
(A) 鋅與稀鹽酸反應 (B) 碳酸鈉與鹽酸反應 (C) 電解稀硫酸水溶液 (D) 水蒸氣通過炙熱的焦煤
33. 請將下列分子之沸點, 由低至高排列: NaNO₃, CH₃OH, C₃H₈, He?
(A) He < C₃H₈ < NaNO₃ < CH₃OH
(B) He < C₃H₈ < CH₃OH < NaNO₃
(C) He < CH₃OH < C₃H₈ < NaNO₃
(D) NaNO₃ < CH₃OH < C₃H₈ < He
34. 咖啡因含有 49.48% C, 5.15% H, 28.87% N, 16.49% O。其分子式可能為何?
(A) C₂H₄NO (B) C₄H₅NO (C) C₆H₃N₂O (D) C₈H₁₀N₄O₂
35. 有關陰極射線的敘述, 下列何者錯誤?
(A) 陰極射線由陽極發出, 往陰極加速飛行
(B) 陰極射線會受到電場的吸引而向正極偏轉
(C) 陰極射線會受到磁場的影響, 飛行路徑產生變化
(D) 不論使用何種金屬當陰極, 所產生射線的性質均相同
36. 下列有關電解實驗的敘述中, 哪一個不正確?
(A) 電解稀硫酸陰極與陽極附近均出現氣體
(B) 電解稀硫酸硫酸含量逐漸降低
(C) 電解硫酸銅溶液電解一段時間後, 負極質量會增加
(D) 電解硫酸銅溶液以碳棒為正負電極, 所得到的產物與用銅棒為電極不同
37. 下列反應中, 假設反應產率為 98.5%, 需要消耗多少克的氧氣, 才能製備 49.0 g 的 NO₂ 氣體?
$$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

(A) 23.1 g (B) 50.4 g (C) 51.9 g (D) 11.5 g
38. 溶液中含有碘離子時, 可以藉由加入少量澱粉溶液與下列何種試劑來檢驗?
(A) SO₂ 水溶液 (B) H₂O₂ 水溶液 (C) H₂S 水溶液 (D) 氯化銨水溶液
39. 在某一溫度下, 有一杯重量百分濃度 30% 的檸檬酸水溶液 150 g, 加入檸檬酸 65 g 後攪拌過濾, 將濾紙烘乾並秤重之後, 發現有 5 g 檸檬酸殘留未溶解。假設溶解過程中溶液溫度不變, 則在此溫度時檸檬酸的溶解度最接近何者?
(A) 80 g/100 g 水 (B) 100 g/100 g 水 (C) 105 g/100 g 水 (D) 133 g/100 g 水
40. 營養師建議每人每天的飲食中, 鈉的含量應低於 2400 毫克。若將 2400 毫克的鈉換算成實際攝取的食鹽 (公克), 則最接近下列哪一數值?
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 6

41. 鋅銀電池可用下列方式表示： $\text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Ag}^{+}_{(aq)} \mid \text{Ag}_{(s)}$ ，其中「 \parallel 」代表鹽橋。下列關於鋅銀電池的敘述，何者錯誤？
- (A) 此電池的全反應為 $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{Ag}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$
- (B) Ag^{+} 得到電子產生 Ag ，所以銀半電池表示為 $\text{Ag}^{+}_{(aq)} \mid \text{Ag}_{(s)}$
- (C) 電池放電時，電子由鋅極經外電路流向銀極
- (D) 此一電池的表示式中，左側為陰極
42. 構成生物體的主要胺基酸有 20 種。下列有關胺基酸的敘述，何者錯誤？
- (A) 含有胺基與羧基兩種官能基
- (B) 是組成動物毛髮主要成分的結構單元
- (C) 是組成許多天然酵素的結構單元
- (D) 是組成植物纖維素的結構單元
43. 居里夫人發現鐳 (Ra) 元素，鐳屬於鹼土元素。下列有關鐳的敘述，何者錯誤？
- (A) 鐳的價電子層為 $7s^2$ 組態
- (B) 鐳是製造雷射元件的材料之一
- (C) 鐳的碳酸鹽難溶於水
- (D) 鐳的氯化物的化學式為 RaCl
44. 下列有關化學式的敘述，何者錯誤？
- (A) 結構式可以表示化合物中原子間的排列情形
- (B) 從分子式可以得知分子中組成原子的種類、數目與原子連結順序
- (C) 使用示性式的主要目的是補足分子式未能表示的官能基結構特性
- (D) 分子化合物的簡式 (實驗式) 可以從其元素分析數據及組成原子的原子量求得
45. 下列哪一個現象與分子間作用力的大小無關？
- (A) 新戊烷的沸點比正戊烷低
- (B) 銀作成的飾品在空氣中會隨時間流逝而失去光澤
- (C) Br_2 與 ICl 的分子量接近，但是 Br_2 的沸點較低
- (D) 水滴在載玻片上呈現半球形
46. 在化學實驗室進行滴定或合成實驗時，下列操作步驟何者是錯誤的？
- (A) 在玻璃管上套橡皮管時，可先用水潤濕玻璃管
- (B) 進行滴定前，先用去離子水清洗滴定管後，即可將待滴定物倒入管內開始滴定
- (C) 加熱具有高揮發性的溶液時，使用水浴法以避免直接加熱造成危險
- (D) 進行高溫反應時，應該等其冷卻後，再測量產物的質量
47. 下列哪一個實驗證明了原子的質量集中在原子核？
- (A) α 粒子被金箔散射 (B) 氫原子放射光譜 (C) 光電效應 (D) 陰極射線
48. 下列敘述何者有誤？
- (A) 「亞佛加厥假說」是指相同「體積」的不同氣體，在相同的「溫度」及「壓力」下，含有相同「數目」的原子
- (B) 「波以耳定律」是指定量氣體在定溫下的壓力和體積成反比
- (C) 「倍比定律」是指不同化合物可能由相同元素組成，化合物中各元素之間有簡單的整數比
- (D) 「查理定律」是指在定壓下，定量氣體的體積與絕對溫度成正比
49. 下列元素何者的電負度最小？
- (A) H (B) Li (C) Na (D) K
50. 下列化合物何者在液態與水溶液中皆可以導電？
- (A) MgCl_2 (B) NH_3 (C) HCl (D) H_2SO_4