



9. ( ) 四氧化二氮與甲聯胺 ( $\text{CH}_3\text{NHNH}_2$ ) 的反應為登月小艇脫離月球返回地球時所用的動力來源，此兩化合物的生成物為水、氮氣與二氧化碳，試問其平衡反應式中，水與氮氣的係數比為下列哪一選項？  
 (A) 3:4 (B) 4:3 (C) 1:3 (D) 3:1
10. ( ) 將鐵片置入硫酸銅溶液中，經過一段時間，鐵片表面有一層金屬銅生成，取出洗淨、乾燥、秤重，得知其重量增加約 2 克，請問鐵片上所析出銅的重量約多少克？( $\text{Fe}=56$ ,  $\text{Cu}=64$ )  
 (A) 2.0 (B) 8.0 (C) 16.0 (D) 32.0
11. ( ) 某二元酸( $\text{H}_2\text{A}$ ) 2.4 g 溶於水配成 200 mL 溶液後，取出 50 mL，以 0.1 M  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$  滴定，達當量點時，需使用 80 mL 的  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ ，則此二元酸的分子量為何？  
 (A) 75 (B) 150 (C) 300 (D) 750
12. ( ) 下列何種溶液的陰離子，不因強酸( $\text{H}^+$ )或強鹼( $\text{OH}^-$ )的加入，而使該離子的莫耳數減少？  
 (A)  $\text{ClO}^-_{(\text{aq})}$  (B)  $\text{F}^-_{(\text{aq})}$  (C)  $\text{CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$  (D)  $\text{ClO}_4^-_{(\text{aq})}$
13. ( ) 有一氫氣、甲烷和一氧化碳所組成的混合氣體 10 mL，若該混合氣完全燃燒時，所消耗氧氣的體積也是 10 mL，則燃燒前，甲烷體積占該混合氣體體積的比例為多少？  
 (A) 1/3 (B) 2/3 (C) 1/2 (D) 1/4
14. ( ) 電子產品已是現代化生活不可或缺的物件，構成這些電子產品的主要材料為半導體。當純矽摻雜了下列哪一種元素，可形成 p 型半導體？ (A) P (B) Ga (C) As (D) Ge
15. ( ) 自然界中鐘乳石和石筍的形成，主要與下列哪一反應有關？  
 (A)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 (B)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 (C)  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4$   
 (D)  $\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})$
16. ( ) 關於  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$  (未平衡) 反應，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 此反應有顏色改變  
 (B) 平衡後最小的整數係數總和為 43  
 (C)  $\text{MnO}_4^-$  為氧化劑  
 (D) 此反應不受溶液酸鹼性影響
17. ( ) 反應式  $\text{P}_4 + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_2^-$ ，有多少百分比(%)的  $\text{P}_4$  當做氧化劑的角色？  
 (A) 75 (B) 50 (C) 25 (D) 10
18. ( ) 過錳酸鉀 ( $\text{KMnO}_4$ ) 是實驗室中常用的氧化劑，可用來測定還原劑的濃度。相關的還原半反應式如下：  
 $\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} + 8 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$   
 $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$   
 $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$   
 $\text{O}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})}$   
 $2 \text{CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$   
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + 14 \text{H}^+_{(\text{aq})} + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 7 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- 甲同學以 0.01 M 的過錳酸鉀溶液，滴定上列未知還原試劑 (0.01 M; 25.00 mL)，當達滴定終點時，共耗費 10.00 mL 的過錳酸鉀溶液。則下列何者可能為該還原試劑？  
 (A)  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  或  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$  (B)  $\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$  或  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$   
 (C)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$  或  $\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})}$  (D)  $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$  或  $\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})}$
19. ( ) 有一鑄鐵 3.00 g 溶於稀硫酸中形成硫酸亞鐵溶液 200 mL，今取出 25 mL，以 0.04 M  $\text{KMnO}_4$  滴定需 32.0 mL 使達滴定終點，則原鑄鐵中含鐵之百分比為何(%)？( $\text{Fe}=56$ )  
 (A) 96 (B) 90.5 (C) 85.3 (D) 81.5
20. ( ) 將含有  $\text{Cu}^{2+}$  (甲)、 $\text{Ag}^+$  (乙) 及  $\text{Ni}^{2+}$  (丙) 等離子的水溶液，分別以鉑電極通入相同強度的電流予以電解，當陰極析出相同重量的金屬時，所需時間的長短順序，下列何者正確？( $\text{Cu}=63.5$ ,  $\text{Ag}=107.9$ ,  $\text{Ni}=58.7$ )  
 (A) 乙 > 甲 > 丙 (B) 甲 > 乙 > 丙 (C) 乙 > 丙 > 甲 (D) 丙 > 甲 > 乙
21. ( ) 圖 1 為一幅 1 公斤重的畫(含畫框)，其背面有兩個相距 1 公尺、位置固定的釘子，以重量可不計的細繩將畫對稱的掛在牆壁的掛鉤上。若使細繩上的張力亦為 1 公斤重，則細繩的長度應為幾公尺？  
 (A)  $2/\sqrt{3}$  (B)  $3/2$  (C) 2 (D)  $5/2$

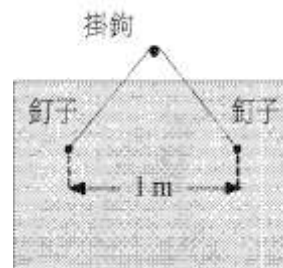


圖 1

22. ( ) 如圖 2 所示，甲、乙兩物體疊放在水平桌面上，兩物之間的接觸面亦與桌面平行。今施一水平力  $F$  於乙物，發現乙可移動而甲保持不動，則下列關於此現象的說明，何者正確？

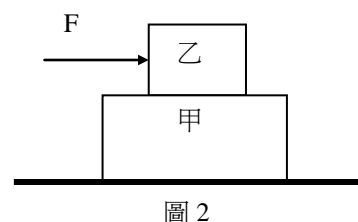


圖 2

- (A) 水平力  $F$  太小，因此推不動甲  
(B) 水平力  $F$  是施在乙物上，因此不可能推動甲  
(C) 甲、乙之間的摩擦力太小，因此推不動甲  
(D) 甲和桌面之間的摩擦力太小，因此推不動甲

23. ( ) 在室溫下以氮氣做驗證波以耳定律的實驗，測得數據如下表：

壓力 $P$ (atm)	0.10	0.30	0.50	0.70	1.00	1.50	2.00
體積 $V$ (cm <sup>3</sup> )	150.2	50.1	30.0	21.5	15.0	7.0	3.0

根據上表的資訊，下列敘述何者正確？

- (A) 做  $P$  對  $1/V$  的關係圖可明確驗證波以耳定律的數學關係  
(B) 表列結果證明氮氣在整個數據範圍內，均遵守波以耳定律  
(C) 根據此數據可推測，當壓力為 0.20 atm 時，氣體體積約為 100.0 cm<sup>3</sup>  
(D) 由體積數據的紀錄看來，測量氣體容積的最小刻度可能為 0.1 cm<sup>3</sup>

24. ( ) 同一平面上有細導線圍成半徑分別為  $2r$  及  $r$  的圓。已知隨時間作均勻變化的均勻磁場垂直通過此平面，且感應電流所產生的磁場可忽略不計，則在大圓導線與小圓導線的感應電動勢大小的比為多少？

- (A) 1:1 (B) 2:1 (C) 4:1 (D) 1:4

25. ( ) 五個  $1\Omega$  電阻和一個 8V 電壓的電池組成如圖 3 的電路，則總電流  $I$  的大小為多少安培？

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

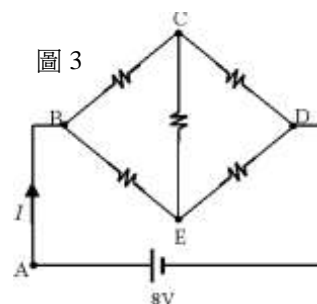


圖 3

26. ( ) 在一條直線上，七個帶電量為  $Q$  的正負電荷交替排列，相鄰電荷間的距離為  $a$ ，如圖 4 所示。欲將正中央的電荷移至無窮遠處(其他電荷不動)，則外力需作功多少？(庫倫常數設為  $k$ )

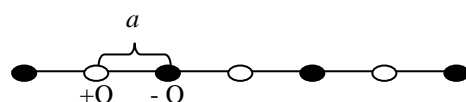


圖 4

- (A)  $2 \frac{kQ^2}{a}$  (B)  $\frac{5}{3} \frac{kQ^2}{a}$  (C)  $\frac{kQ^2}{a}$  (D)  $-\frac{kQ^2}{a}$

27. ( ) 氫原子中電子由  $n=5$  躍遷到  $n=1$  時所產生的線光譜最多有若干條？

- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12

28. ( ) 如圖 5 所示的斜線部分為一金屬球殼通過球心的截面，若此球殼帶負電，則在標示 1~5 的位置上，何處的電位最高？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

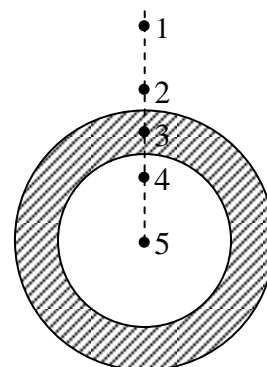


圖 5

29. ( ) 人耳可聽到的聲波頻率範圍約為 20 Hz 至 20,000 Hz 之間，稱為可聞聲，頻率高於 20,000 Hz 的聲波稱為超聲波，頻率低於 20 Hz 的聲波稱為聲下波。蝙蝠可發出頻率高達 120,000 Hz 的聲波，狗可聽到 50,000 Hz 的聲波，貓可聽到 70,000 Hz 的聲波。若空氣中之聲速為 340 m/s，則下列的敘述何者不正確？

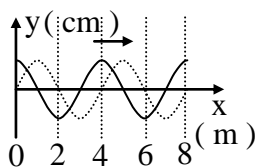
- (A) 聲下波波長大於 17 公尺  
(B) 超聲波波長小於 1.7 公分  
(C) 貓和狗可聽到波長 1 公分的聲波  
(D) 貓和狗可聽到蝙蝠所發出的超聲波

30. ( ) 欲使直徑為 5cm 的球形金屬電極達到放電所需之最低電場  $3.0 \times 10^6 \text{ V/m}$ ，則電極的電壓應為多少伏特？  
 (A)  $7.5 \times 10^2$  (B)  $7.5 \times 10^4$  (C)  $7.5 \times 10^6$  (D)  $1.2 \times 10^6$
31. ( ) 如果平行金屬板電容的板間距離增為原來的 2 倍，則電容上可儲存的電量，變為原來的幾倍？  
 (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{1}{2}$  (C) 1 (D) 2
32. ( ) 哈伯測量遠方星體之光譜與已知元素光譜作對比分析發現：來自遠方星系的光，其譜線都向紅色的一端偏移，稱為紅移，而偏移的程度，則隨星系的距離愈遠而愈大，則遠方星體與地球之相對運動關係為何？  
 (A) 靜止 (B) 靠近 (C) 遠離 (D) 有的靠近有的遠離
33. ( ) 下列有關電磁波的發現：甲.赫茲實驗證實電磁波存在、乙.由馬克士威推導電磁波理論、丙.馬可尼發明無線電報並作越洋通訊，按先後順序排列為下列何者？  
 (A) 甲乙丙 (B) 甲丙乙 (C) 乙丙甲 (D) 乙甲丙
34. ( ) 下列物理原理或現象和表中所列器材工作原理的對應，何者最恰當？

(甲)電磁感應 (乙)渦電流 (丙)電磁波 (丁)電流熱效應 (戊)電流磁效應

器材 選項	電鍋	電磁爐	微波爐	變壓器	安培計
(A)	甲	乙	丙	丁	戊
(B)	丁	乙	丙	甲	戊
(C)	乙	丁	甲	戊	丙
(D)	丁	甲	乙	戊	丙

35. ( ) 冰箱的熱量常從何處排出？  
 (A) 壓縮機 (B) 風扇馬達 (C) 膨脹閥 (D) 凝結器
36. ( ) 從原子觀點看摩擦力，其來源為何？  
 (A) 重力 (B) 電磁力 (C) 強力 (D) 弱力
37. ( ) 利用聲納裝置，潛艇可探測水中目標與自身的距離，潛艇向目標發出一個脈衝超聲波，頻率為  $4 \times 10^4 \text{ Hz}$ ，從超聲波發出經過 2 秒後，潛艇可收到反射的超聲波訊號，則該目標所在位置距離潛艇多少公尺？(假設聲波在海水中的速度為  $1450 \text{ m/s}$ )  
 (A) 1450 (B) 2900 (C) 40000 (D) 60000
38. ( ) 下列有關電磁波之敘述，何者不正確？  
 (A) 電磁波能在真空中傳播  
 (B) 帶電粒子在真空中運動時可產生電磁波  
 (C) 電磁波進行之方向與其電場及磁場均垂直  
 (D) 雷射光也是電磁波的一種
39. ( ) 下圖中的實線為一列向右方行進的弦波在  $t=0$  時的波形之一部分，而虛線為此列弦波在  $t=0.4$  秒時的波形，若此列橫波的週期為  $T$ ，且  $0.1 \text{ 秒} < T < 2.0 \text{ 秒}$ ，設波速為  $v$ ，則下列何者不可能正確？  
 (A)  $v=2.5 \text{ m/s}$  (B)  $v=5.0 \text{ m/s}$  (C)  $v=12.5 \text{ m/s}$  (D)  $T=8/45 \text{ 秒}$



40. ( ) 下列關於聲波、光波、水波及電磁波的敘述，何者正確？  
 (A) 聲波及光波的傳播速度，都是在水中比空氣中慢  
 (B) 水波及電磁波都遵守入射角等於反射角的反射定律  
 (C) 聲波的波長及頻率都比電磁波大，所以才會說：隔牆有耳  
 (D) 光波及水波的行進方向都和介質運動方向垂直