



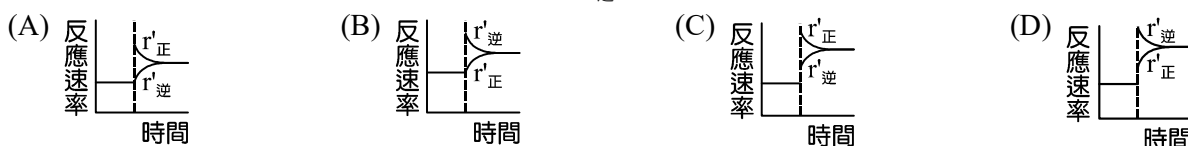


1. 花媽一早到廚房裡準備早餐，首先她先①點燃瓦斯，②燒了一爐開水，她將發酵好的麵團放入烤箱中③進行烘烤，接著從冰箱裡拿出牛奶，④倒了兩杯新鮮的牛奶給橘子和柚子喝。請問上述畫底線的行爲中，屬於化學變化的共有哪幾項？
 (A) ①② (B) ①③ (C) ①③④ (D) ①②③④
2. 有關大氣污染的敘述，下列何者錯誤？
 (A) CF_2Cl_2 會破壞臭氧層
 (B) CO_2 溶於雨水會形成酸雨
 (C) NO_2 紅棕色刺激性氣體為光化學煙霧的成分之一
 (D) 大氣中的 CO_2 會吸收紅外光，產生溫室效應
3. 有關硬水與其軟化的敘述，下列何者正確？
 (A) 含有鈣離子和鎂離子的硫酸鹽水溶液，稱為暫時硬水
 (B) 離子交換法無法將永久硬水軟化
 (C) 電解法可同時軟化暫時硬水和永久硬水
 (D) 肥皂在硬水的環境下不易起泡
4. 「半導體」稱為現代電子產業的大腦，其導電能力介於導體與絕緣體之間，許多生活中的電子產品利用控制半導體的導電率來處理資訊，如電腦、行動電話、汽車與醫療儀器等。近年來受疫情影響，全球各國採居家上班和線上教學來減少疫情的蔓延，使得人們對於半導體產業的需求大增，請問下列有關半導體的敘述何者正確？
 (A) 常見的半導體材質有石墨、矽和鍺
 (B) 提升溫度，會導致半導體的導電率下降
 (C) 半導體中摻雜 5A 族元素，會形成 n 型半導體
 (D) p 型半導體與 n 型半導體中，各原子間的鍵結皆符合八隅體法則
5. 根據職業安全衛生法規，實驗室中裝有危害性化學品的容器皆須標示危害圖示，請問下列危害圖示所代表的危害訊息何者錯誤？
 (A) ：起火燃燒
 (B) ：腐蝕金屬、皮膚、眼睛
 (C) ：毒性物質
 (D) ：傷害器官、生育能力、致癌或造成遺傳性缺陷
6. 有關氣體所使用的收集方法，下列何種最為適當？
 (A) 二氧化碳：排水集氣法
 (B) 氧氣：向下排空氣法
 (C) 氫氣：向上排空氣法
 (D) 氨：向上排空氣法

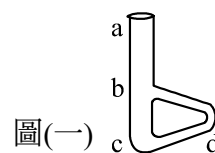
13. 27°C 時，容器 A 中盛有 0.9 atm 的 H_2 ，容器 B 中盛有 1.2 atm 的 O_2 ，今將兩容器用導管相通，請問下列敘述何者錯誤？(容器 A 和 B 的體積比為 2 : 1，假設導管體積可忽略)
- (A) 相通後，兩容器的壓力比為 2 : 1
 (B) 相通後，容器內的總壓為 1 atm
 (C) 相通後，兩容器中 H_2 與 O_2 的莫耳數比皆為 3 : 2
 (D) 相通後， H_2 在容器 A 與 B 的莫耳數比為 2 : 1
14. 某生在實驗室中將 230 mL 的乙醇(密度 0.80 g/mL)和 260 mL 的水(密度 1.00 g/mL)混合，混合後的乙醇水溶液濃度為 8.0 M，請問下列有關此溶液的敘述何者正確？(乙醇分子量 = 46)
- (A) 溶液中含有 5 莫耳的乙醇
 (B) 混合後溶液體積為 490 mL
 (C) 溶液中乙醇的重量莫耳濃度為 15.4 m
 (D) 溶液中乙醇的重量百分率濃度為 47%
15. 在燒杯甲中，將 3.6 克的葡萄糖溶於 60 克的水中，另在一燒杯乙中，將 1.2 克的非揮發性非電解質 A 溶於 100 克的水中，接著將兩燒杯共同置於一真空密閉容器中，當蒸氣壓達平衡時，測得燒杯甲的水增重至 80 克，請問物質 A 的分子量為何？(葡萄糖分子量 = 180)
- (A) 60 (B) 80 (C) 100 (D) 120
16. 下列各組粒子中，何組的中心原子混成軌域相同？
- (A) BH_3 、 CO_3^{2-} (B) CO_2 、 SiO_2
 (C) SO_3 、 SO_3^{2-} (D) HCN 、 H_2O
17. 有關氫鍵的敘述，下列何者正確？
- (A) 氫鍵的鍵能大於離子鍵
 (B) 醋酸具有分子內氫鍵
 (C) 水結成冰時氫鍵消失
 (D) HCN 具有分子間氫鍵
18. 已知 $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ ， $\Delta H = -572 \text{ kJ}$ ，試問下列敘述何者正確？
- (A) 水的莫耳生成熱為 -572 kJ
 (B) 若將生成物更改為 $H_2O_{(g)}$ ，則反應熱大於 -572 kJ
 (C) 此反應可使周圍溫度下降
 (D) 若 1 莫耳的 $H_{2(g)}$ 與 2 莫耳的 $O_{2(g)}$ 完全反應，可放出 572 kJ 的熱量
19. 已知 $C_2H_5OH_{(l)}$ 、 $CO_{2(g)}$ 和 $H_2O_{(l)}$ 的標準莫耳生成熱分別為 ΔH_1 、 ΔH_2 和 ΔH_3 ，請問 $C_2H_5OH_{(l)}$ 的標準莫耳燃燒熱為何？
- (A) $\Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3$
 (B) $\Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_1$
 (C) $\Delta H_1 - 2\Delta H_2 + 3\Delta H_3$
 (D) $2\Delta H_2 + 3\Delta H_3 - \Delta H_1$
20. 某平衡反應式 $A_{(s)} + 2B_{(aq)} \rightleftharpoons C_{(aq)} + D_{(aq)}$ ，取 2 mol A 與 2 mol B 反應達平衡時產生 0.4 mol D，接續此平衡，若今欲使 D 平衡時為 1 mol，則應再加入 B 多少 mol？
- (A) 1.2 (B) 2.4 (C) 3.0 (D) 3.6

21. 定溫下，將此平衡反應式 $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 的體積擴大為原來的 2 倍，則達新平衡時，下列何者正確？
- (A) 總莫耳數增加
(B) $[NO_2]$ 增加
(C) 顏色變深
(D) 平均分子量增加

22. 哈伯法製氨平衡式 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + \text{熱量(正值)}$ 當此平衡反應的溫度增加，則由舊平衡移向新平衡狀態，此過程的圖示為下列何者？($r'_{正}$ 及 $r'_{逆}$ 分別為舊平衡移向新平衡的正、逆反應速率)



23. 如圖(一)所示，測量物質的①時可利用泰爾管，在測量過程中，我們需將樣品與溫度計水銀端擺放在泰爾管②處，而本生燈的火焰加熱於泰爾管③處。請問上述①②③分別為何？



- (A) 沸點、a、c
(B) 沸點、c、c
(C) 熔點、b、c
(D) 熔點、b、d
24. 有關反應熱的測定，下列何者正確？
- (A) 可使用保麗龍材質的容器作為卡計
(B) 氫氧化鈉固體與鹽酸溶液混合所測量的反應熱為中和熱
(C) 測量尿素之溶解熱時，先將尿素倒入卡計中，再加入蒸餾水
(D) 測量氫氧化鈉之溶解熱時，可觀察到溶液溫度下降
25. 秤取 1.4 克 X 固體及 25 克 Y 液體倒入同一試管中，攪拌至完全溶解後，將試管放入大試管中，再放入含有冷劑的大燒杯裡，接著不斷攪拌，每隔 30 秒記錄一次溫度。由實驗可測得此溶液之凝固點為 $-0.75^{\circ}C$ ，又知純物質 Y 之凝固點為 $6.25^{\circ}C$ ，請問下列有關本實驗的敘述何者正確？(X 為非揮發性非電解質物質，Y 的凝固點下降常數 $K_f = 20^{\circ}C/m$)
- (A) 乾冰為本實驗最適合使用的冷劑
(B) 實驗中將試管放入大試管中，主要目的是避免小試管在攪拌時破裂，導致溶液流入冷劑中
(C) 實驗選擇之液體 K_f 值越大，實驗溫度測量誤差越小
(D) X 的分子量為 120
26. 微量分析指的是分析取用的試樣重為何？
- (A) $<1\text{ mg}$
(B) $1\sim 10\text{ mg}$
(C) $10\sim 100\text{ mg}$
(D) $100\sim 1000\text{ mg}$
27. 請問在進行第幾屬陽離子的分析實驗時，常需要搭配焰色實驗來做驗證？
- (A) 第一屬
(B) 第二屬
(C) 第三屬
(D) 第四、五屬

28. 有關一般分析的程序說明，下列何者正確？
 (A) 一般分析程序的首要步驟為初步試驗
 (B) 採樣時所收集之試樣需具有代表性
 (C) 滴定法屬於定性分析
 (D) 乾式分析法較濕式分析法更為普遍
29. 有關誤差與偏差的敘述，下列何者正確？
 (A) 不定誤差越大，精確度越低
 (B) 可用偏差來表示準確度的大小
 (C) 環境溫度的變化屬於固定誤差
 (D) 不純的試藥產生的誤差屬於不定誤差
30. 下列何者為重量分析法中沉澱法正確的操作方法？
 (A) 加入沉澱劑時不可攪拌溶液，如此生成之沉澱物粒徑較大
 (B) 在低溫時加入沉澱劑，如此生成之沉澱物純度較高
 (C) 沉澱物可用稀薄的沉澱劑溶液洗滌
 (D) 洗滌沉澱物時應多量少次的沖洗
31. 下列金屬離子焰色何者呈黃綠色？
 (A) Ca^{2+} (B) Ba^{2+} (C) Na^+ (D) K^+
32. 有關各粒子的顏色，下列何者正確？
 (A) $\text{Co}(\text{SCN})_4^{2-}$ 深藍色
 (B) MnO_4^- 橙色
 (C) MnS 黑色
 (D) Ag_2CrO_4 黃色
33. 某醋酸水溶液中，醋酸的莫耳分率為 0.1，請問此溶液之重量百分率濃度約為多少？(醋酸分子量 = 60)
 (A) 20% (B) 27% (C) 36% (D) 42%
34. 下列氫氧化物何者最難溶解於過量氨水中？
 (A) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 (B) $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 (C) $\text{Co}(\text{OH})_2$
 (D) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
35. 有關含鉻粒子的性質敘述，下列何者正確？
 (A) Cr^{3+} 溶液呈藍色
 (B) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉澱無法溶解於 NaOH 溶液中
 (C) CrO_4^{2-} 溶液呈黃色，加入強酸後呈橙色
 (D) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液進行氧化後生成之物質，在乙醚中呈紅色
36. 下列反應何者產物所呈現的顏色明顯與其他選項不同？
 (A) $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})}$
 (B) $\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{CSNH}_2_{(\text{aq})}$
 (C) $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}_{(\text{aq})}$
 (D) $\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{AsO}_4^{3-}_{(\text{aq})}$

37. 在進行陽離子分析時，有些陽離子有其專屬試劑可檢驗，如鈉試劑、鉀試劑、鎂試劑、鋁試劑和鎳試劑，請問下列哪些試劑在檢驗中所判斷的顏色相同？
- (A) 鈉試劑、鉀試劑
 (B) 鈉試劑、鎂試劑
 (C) 鎂試劑、鋁試劑
 (D) 鉀試劑、鎳試劑

38. 下列試劑何者**無法**用來區別 $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$ 和 $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ ？

- (A) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (B) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
 (C) NaOH (D) H_2SO_4

39. 已知某試樣中可能含有 Br^- 和 I^- 存在，於是某生在試樣中加入環己烷(C_6H_{12})及 Cl_2 ，混合均勻後發現環己烷層呈現紫色，請問下列推論何者正確？

- (A) 環己烷為氧化劑
 (B) I^- 進行氧化還原反應
 (C) 試樣中含有 Br^-
 (D) 試樣中含有 Br^- 和 I^-

40. 有關離子與其檢驗之試劑，下列配對何者**錯誤**？

	離子	試劑
(A)	BO_2^-	胭脂蟲酸、濃硫酸
(B)	NO_3^-	FeSO_4 、濃硫酸
(C)	S^{2-}	HCl 、 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
(D)	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	濃硫酸、 SiO_2

41. 土壤中含有固相、液相和氣相的物質，其主要成份分為無機物質、有機物質、水和空氣四大類，某生測定學校花園中無機物質的含量，結果為 44.89%、45.12%及 45.38%，試求此分析結果之平均偏差為多少%？

- (A) 0.17 (B) 0.32 (C) 0.45 (D) 0.50

42. 某溫度下，純水中 $[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-6} \text{ M}$ ，則下列敘述何者正確？($\log 2 = 0.3$)

- (A) $[\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-9} \text{ M}$
 (B) 水的解離常數 $K_w = 10^{-14}$
 (C) 此溫度低於 25°C
 (D) $\text{pH} + \text{pOH} = 11.4$

43. 將 $0.2 \text{ M CH}_3\text{COOH}$ 、 0.2 M NaOH 、 0.15 M HCl 三溶液等體積混合，試問混合後溶液之 $[\text{H}^+]$ 為多少 M ？(CH_3COOH 的解離常數 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

- (A) $1.2 \times 10^{-5} \text{ M}$ (B) $5.4 \times 10^{-5} \text{ M}$
 (C) $6 \times 10^{-5} \text{ M}$ (D) $9 \times 10^{-5} \text{ M}$

44. 25°C 下， NH_3 之鹼解離常數 $K_b = 10^{-5}$ ，今有一 $0.2 \text{ M NH}_4\text{Cl}$ 水溶液，請問此溶液的 pH 或 pOH 為下列何者？($\log 2 = 0.3$)

- (A) $\text{pH} = 2.85$
 (B) $\text{pH} = 4.85$
 (C) $\text{pOH} = 2.85$
 (D) $\text{pOH} = 4.85$

45. 老師準備了六樣未知溶液，已知可能的溶液有：鹽酸、硝酸銀、硫酸、碘化鉍、碳酸鈉、氫氧化鈉，任意編上 A、B、C、D、E 和 F，並且附上酚酞指示劑、點滴盤和數支塑膠滴管，學生利用上述藥品器材進行實驗，並做了下列的記錄，請問下列推測何者正確？

①在點滴盤上滴入一滴 D 後，相同位置再滴一滴酚酞指示劑，可得粉紅色溶液。接著再滴入 A 或 F 皆可使粉紅色溶液褪色

②A 與 B 反應產生氣泡

③A 與 E 反應產生白色沉澱，此沉澱可溶於氨水中

④C 與 E 反應產生黃色沉澱

⑤C 分別與 B 及 F 反應皆產生白色沉澱

(A) B 為碳酸鈉

(B) C 為硝酸銀

(C) E 為鹽酸

(D) F 為氫氧化鈉

46. 下列何者不是 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 固體進行熱重分析時會產生的氣體？

(A) H_2O

(B) CO

(C) CO_2

(D) O_2

47. 秤取 100 克的碳酸鈣(CaCO_3)和碳酸鎂(MgCO_3)混合物進行加熱，已知混合物中碳酸鈣與碳酸鎂莫耳數比為 1 : 3，當加熱至 1200°C 且直到質量不再改變時，所得殘留物質量為多少克？(原子量：C = 12、O = 16、Mg = 24、Ca = 40)

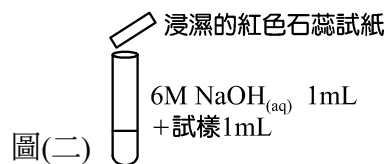
(A) 76

(B) 62

(C) 50

(D) 44

48. 如圖(二)所示，某生取一乾淨試管加入 6 M 氫氧化鈉水溶液 1 mL，加熱至沸騰後，加入 1 mL 試樣溶液並持續加熱，接著取一浸濕的紅色石蕊試紙放於試管口。請問此實驗裝置可用來檢驗何種離子的存在？



(A) Al^{3+}

(B) NH_4^+

(C) CO_3^{2-}

(D) SO_4^{2-}

49. 某生為求得氯化鉛之溶度積常數做了以下實驗。秤取 A 克的氯化鉛倒入 250 毫升燒杯中，接著加入 100 毫升的蒸餾水，攪拌使其溶解形成飽和溶液，取一張已秤重為 B 克的濾紙過濾，過濾完乾燥後，秤得濾紙與固體的總質量為 C 克，請問氯化鉛的溶度積常數為何？(原子量：Pb = 207、Cl = 35.5)

(A) $\left(\frac{A-B-C}{242.5}\right)^2$

(B) $\left(\frac{A-B+C}{242.5}\right)^2$

(C) $4000\left(\frac{A+B-C}{278}\right)^3$

(D) $4\left(\frac{A+B-C}{278}\right)^3$

50. 某金屬碳酸鹽 24 克中含金屬離子 6 克，今將其金屬碳酸鹽完全轉變為亞硫酸鹽時，若該金屬的價數不變，則此金屬亞硫酸鹽的重量為多少克？(原子量：C = 12、O = 16、S = 32)

(A) 20

(B) 24

(C) 30

(D) 36

【以下空白】