

1. 下列何種物質的組成僅含有一種分子？

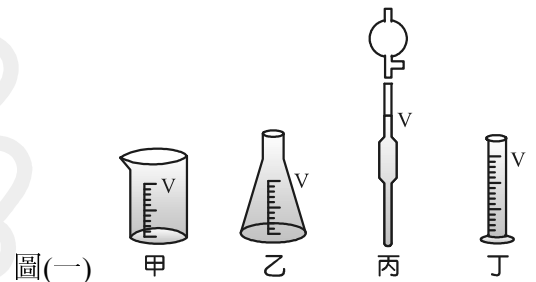
- (A) 咖啡
- (B) 空氣
- (C) 二氧化碳
- (D) 鹽酸

2. 有關實驗操作的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 刻度吸量管上只標示一個體積
- (B) 使用離心機時，離心管應對稱放置，以保持平衡
- (C) 配制定量的標準溶液時，要使用量瓶來量取液體體積
- (D) 爲了使溶液中的微細粒子加速沉澱，可使用離心分離法

3. 小洪欲取用濃鹽酸來稀釋，他所需使用的器材及名稱配對圖(一)，下列何者正確？

- (A) 甲—量瓶
- (B) 乙—錐形瓶
- (C) 丙—吸量管(含安全吸球)
- (D) 丁—量筒



4. 有關物質的分類與變化，下列何者正確？

- (A) 氧(O₂)與臭氧(O₃)互爲同位素，其物理性質相同，但化學性質不同
- (B) 混合物中各組成成分物質仍然保有原來的特性
- (C) 市售的礦泉水乾淨又天然，屬於純物質
- (D) 血紅素和葉綠素均爲元素，不是化合物

5. 在實驗室以電熱板加熱蒸餾裝置時，會加入磁攪拌子攪拌溶液，其目的爲何？

- (A) 降低沸點，加速蒸餾
- (B) 使內部溫度加速升高，加速蒸餾
- (C) 避免產生沉澱物
- (D) 防止溶液突沸，並使熱量均勻分散

6. 依據有效數字的運算法則， $6.448 \times 1.20 \div 0.9528$ 的值應爲多少？

- (A) 8.1209
- (B) 8.121
- (C) 8.12
- (D) 8.1

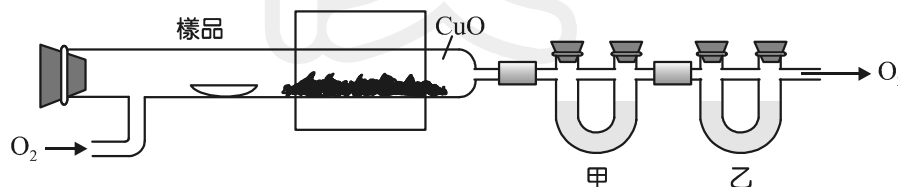
7. 下列何者的質量最大？

- (A) 3 個乙烯分子(C₂H₄)
- (B) 72 amu 水分子
- (C) 0.001 克的水
- (D) 2×10^{-21} 莫耳的乙烷(C₂H₆)

8. 有關化學式的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 實驗式可以表示分子內原子的種類及原子最簡單的整數比
- (B) 分子式可表示分子內原子的種類和確實的數目，但無法表示物質的組成和分子量
- (C) 結構式可表示分子內部原子的結合情形，但不能表示原子在分子內的確實位置
- (D) 示性式藉由官能基可表示分子的特性

9. 下列何者屬於複分解反應？
- (A) $3\text{FeSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}$
 (B) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 (C) $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (D) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl}$
10. 某生取有機化合物 6.0 g，含有 C、H、O 等元素，使用燃燒分析法，經過圖(二)的裝置後，測得甲 U 型管的質量增加 3.6 g，乙 U 型管的質量增加 8.8 g。下列敘述何者錯誤？

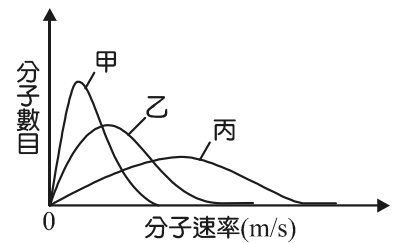


圖(二)

- (A) 裝置中甲、乙兩支 U 型管的順序可以顛倒
 (B) 甲 U 型管內裝的是過氯酸鎂
 (C) 試樣的實驗式為 CH_2O
 (D) 若已知此化合物的分子量為 60，則其分子式為 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
11. 福衛七號在今年 6 月 25 日發射成功，該火箭是臺、美、英合作製成，其中衛星操控系統全由臺灣製造，是臺灣衛星技術的一大里程碑。火箭中使用的固態燃料是由過氯酸銨 (NH_4ClO_4) 和鋁粉混合而成，反應除了釋放出大量能量外，還產生 $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ 、 $\text{AlCl}_{3(s)}$ 、 $\text{NO}_{(g)}$ 和 $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ，下列何者為此化學反應平衡後， $\text{Al}_{(s)}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ 和 $\text{AlCl}_{3(s)}$ 的計量係數比？
- (A) 3 : 1 : 1
 (B) 3 : 1 : 2
 (C) 1 : 1 : 3
 (D) 1 : 1 : 1
12. 今年(2019)起將 6 月 7 日定為「世界食品安全日」(World Food Safety Day)。臺灣發生過數起食安問題，其中 2008 年的毒奶粉事件是因為一般奶粉含蛋白質的多寡常用含氮量的高低來推算，不肖商人為提高奶粉中含氮量，添加三聚氰胺，此因 30 克的三聚氰胺中氮就佔了 20 克，已知 1 分子的三聚氰胺含有 6 個氮原子，則三聚氰胺的分子量應為多少？(N = 14)
- (A) 106
 (B) 126
 (C) 140
 (D) 150
13. 將 36 克冰醋酸(CH_3COOH)和 24 克丙醇($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$)與少量濃硫酸在燒瓶中混合共熱，製得醋酸丙酯($\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$)15.8 克，酯化反應式如下： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O}$ ，下列敘述何者正確？(H = 1，C = 12，O = 16)
- (A) 冰醋酸為限量試劑
 (B) 產生的醋酸丙酯理論值為 40.8 克
 (C) 產率為 50%
 (D) 產生的水理論值為 10.8 克
14. 已知 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ， $\Delta H_1 = 26.5 \text{ kcal}$ ； $\text{C} + \text{D} \rightarrow \text{E} + \text{F}$ ， $\Delta H_2 = -56.2 \text{ kcal}$ ，則反應 $\text{E} + \text{F} \rightarrow \text{A} + \text{B}$ 之 ΔH 為多少 kcal？
- (A) 82.7
 (B) -82.7
 (C) 29.7
 (D) -29.7

15. 25°C、1 atm 下，下列何者反應熱之值可視為零？
 (A) 二氧化碳的莫耳生成熱
 (B) 單斜硫的莫耳生成熱
 (C) Cl_(g) 的莫耳生成熱
 (D) 氮的莫耳生成熱
16. 有關土壤汙染與防治的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 排放工業汙水及隨意丟棄廢棄物容易造成嚴重的土壤汙染
 (B) 將各種汙染物回收並由專業人員管理是防止土壤汙染有效的方法之一
 (C) 已遭汙染的土壤已無利用價值應擱置不需進行復育工作
 (D) 維護良好環境的 4R 法即是減量使用、重複使用、回收再利用、再生
17. 有關大氣各項性質，下列何者正確？
 (A) 同一時間，玉山上之氣溫及氣壓均較平地高
 (B) 大氣成分中，水蒸氣含量不因季節、區域性而有所不同
 (C) 大氣中 Ar 的含量較 CO₂ 少
 (D) 大氣的密度與成分隨著垂直高度而改變
18. 下列各反應式製備出的氣體，何者可用排水集氣法收集？
 (A) $2\text{KClO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}$
 (B) $2\text{NaCl}_{(l)} \xrightarrow{\text{電解}} \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{Na}_{(s)}$
 (C) $2\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)} + \text{Ca}(\text{OH})_{2(s)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(s)} + 2\text{NH}_3(g) + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 (D) $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)} + 2\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow 2\text{HCl}_{(g)} + \text{NaSO}_{4(s)}$

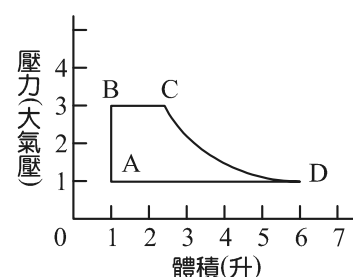
19. 圖(三)為乙烷、氮氣及氯氣在同溫時，分子數目對分子速率的分布示意圖。試問圖中甲、乙、丙三曲線依序為何種氣體？(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Cl = 35.5)
 (A) 乙烷、氮氣、氯氣
 (B) 乙烷、氯氣、氮氣
 (C) 氯氣、乙烷、氮氣
 (D) 氮氣、乙烷、氯氣



圖(三)

20. 有關理想氣體分子的敘述，下列敘述何者正確？
 (A) 分子本身沒有質量
 (B) 分子間沒有任何作用力
 (C) 分子的平均動能與絕對溫度成反比
 (D) 分子本身占有空間
21. 一定量的氧氣於 10 升定容下，由 20°C 加熱到 100°C，而後維持 100°C，將體積增大，而量其壓力之變化，若最後體積增大至 40 升，則此時氧氣壓力為原壓力的多少倍？
 (A) 0.25
 (B) 0.32
 (C) 0.83
 (D) 1.25

22. 同溫同壓下同體積的 $\text{CO}_2(\text{g})$ 與 $\text{CH}_4(\text{g})$ ，下列敘述何者錯誤? (假設均為理想氣體)
- (A) 重量比 = 11 : 4
 (B) 平均動能比 = 1 : 1
 (C) 分子數比 = 1 : 1
 (D) 原子總數比 = 5 : 3
23. 某食品工廠有一座體積為 112 立方公尺的冷藏庫，內部溫度為 -23°C ，壓力為一大氣壓。當這冷藏庫內未存放物品時，裡面約含有多少莫耳的空氣分子? (假設為理想氣體)
- (A) 5500
 (B) 550
 (C) 55
 (D) 5
24. 定量的理想氣體其壓力與體積的關係圖如圖(四)，試問哪一點的溫度最低?
- (A) T_A
 (B) T_B
 (C) T_C
 (D) T_D



圖(四)

25. 在某容器中有氫及 CO 之混合氣體，燃燒後所生成 10.8 克 H_2O ，35.2 克 CO_2 ，試求原混合氣體中的 H_2 及 CO 的分壓比為何? ($\text{H} = 1$ ， $\text{C} = 12$ ， $\text{O} = 16$)
- (A) 5 : 3
 (B) 4 : 3
 (C) 3 : 4
 (D) 1 : 1
26. 微量分析取用的固體試料重約為多少 mg?
- (A) 100~1000
 (B) 10~100
 (C) 1~10
 (D) 10^{-3} ~1
27. 小庭想研究河水中磷酸鹽的含量，他先在不同地區的河水進行採樣，請問採樣過程首先要考慮下列何者?
- (A) 採樣所需的時間
 (B) 試樣的代表性
 (C) 採樣的難易程度
 (D) 樣品中待測成分的濃度
28. 在 4°C 、0.5 升的水中加入 9.8 克 H_2SO_4 (分子量 = 98)，在稀釋至 1.0 公升，則硫酸水溶液的濃度為多少?
- (A) 0.98%
 (B) 9.8%
 (C) 0.1 M
 (D) 0.2 M
29. 衛生福利部國民健康署建議成年男性每日鐵攝取量為 10 mg。若某一成年男性僅以莧菜作為鐵質的來源，且吃下的鐵質能完全被吸收，已知新鮮莧菜中鐵含量為 54 ppm，則一天至少需進食多少克莧菜才能達到建議攝取量?
- (A) 5.4
 (B) 185
 (C) 540
 (D) 1080

30. 將 100 毫升 2.50 M 的 HCl 溶液和 400 毫升 1.00 M 的 H_2SO_4 溶液相混合，求混合後 H^+ 的體積莫耳濃度為多少 M？(混合後總體積為 500 毫升)
- (A) 2.1 (B) 1.3
(C) 1.1 (D) 1.0
31. 人體血液的 pH 值可以 H_2CO_3 和 HCO_3^- 控制，當 pH 值維持在 7.4 時，血液中 $[\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$ 的比值最接近下列何者？(已知 H_2CO_3 的 $K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_2 = 5.6 \times 10^{-11}$)
- (A) 4.0×10^{-8}
(B) 0.091
(C) 7.4
(D) 11
32. 在 25°C 時，氟化鋇的溶解度為 126 ppm，則在此溫度下，氟化鋇的 K_{sp} 為何？(Sr = 88，F = 19)
- (A) 1×10^{-3}
(B) 1×10^{-9}
(C) 4×10^{-9}
(D) 1.26×10^{-18}
33. 某溫度下， CH_3COOH 之 $K_a = 10^{-5}$ ，則 250 mL 的 0.1 M $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 中，須加入多少克醋酸钠可使溶液的 pH = 6？(H = 1，C = 12，O = 16，Na = 23)
- (A) 0.25 (B) 20.5
(C) 41.0 (D) 82.0
34. 25°C 時，硫酸鋇的 K_{sp} 為 1.00×10^{-10} ，則 3 公升的硫酸鋇飽和溶液中所含鋇離子的質量為多少克？(C = 12，O = 16，Ba = 137)
- (A) 6.85×10^{-3}
(B) 5.91×10^{-3}
(C) 4.11×10^{-3}
(D) 1.97×10^{-3}
35. 均為 2.0 升的水溶液，分別溶有下列物質：
- ① 0.10 mol CH_3COOH + 0.10 mol CH_3COONa
② 0.10 mol HCl + 0.20 mol CH_3COONa
③ 0.20 mol CH_3COOH + 0.10 mol NaOH
- 則溶液之 pH 值大小如何？
- (A) ② > ① > ③ (B) ③ > ① > ②
(C) ① = ② > ③ (D) ① = ② = ③
36. 緩衝溶液對於人體非常重要，因為緩衝溶液的 pH 值不會因少量酸或鹼的加入而大幅度的改變，此原理是依據下列何者？
- (A) 水合反應
(B) 同離子效應
(C) 氧化還原反應
(D) 稀釋作用

37. 某鹽類溶液濃度為 30%，欲加水稀釋成 10%、比重 1.1 之溶液 1 升時，需加蒸餾水多少克？
(A) 733 (B) 633
(C) 533 (D) 333
38. 已知氟化鈣在 0.1 M $\text{KF}_{(\text{aq})}$ 中的溶解度為 3.2×10^{-9} M，則氟化鈣在純水中的溶解度為多少 M？
(A) 2.0×10^{-5}
(B) 2.0×10^{-4}
(C) 3.2×10^{-6}
(D) 3.2×10^{-9}
39. 某溶液所含甲酸(HCOOH)與水的莫耳數相等，則該水溶液中所含甲酸的重量百分率濃度為何？(H = 1，C = 12，O = 16)
(A) 46.0%
(B) 64.6%
(C) 71.9%
(D) 92.0%
40. 在精密的化學分析過程中，使用下列何種器具較不合適？
(A) 量瓶
(B) 滴定管
(C) 吸量管
(D) 燒杯
41. 下列離子溶液的顏色，何者錯誤？
(A) Mn^{2+} — 黑褐色
(B) Ni^{2+} — 綠色
(C) MnO_4^- — 紫色
(D) Cu^{2+} — 藍色
42. Cu^{2+} 與黃血鹽 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 作用會產生何種顏色的沉澱？
(A) 白色
(B) 綠色
(C) 黃色
(D) 紅棕色
43. 在進行焰色試驗，當有 Na^+ 存在時，鉀的焰色必須透過下列何種玻璃觀察？
(A) 鉀玻璃 (B) 鈷玻璃
(C) 鈉玻璃 (D) 毛玻璃
44. 下列何種離子可分別與 H_2S 和稀 HCl 產生不同顏色的沉澱物？
(A) Hg^{2+} (B) Pb^{2+}
(C) Sb^{3+} (D) As^{3+}
45. 小淵欲分離 Al^{3+} 和 Zn^{2+} 兩種離子，應該使用下列何種試劑？
(A) $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ (B) $\text{HCl}_{(\text{aq})}$
(C) $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ (D) $\text{H}_2\text{SO}_4_{(\text{aq})}$

46. 在進行陰離子分析時，可利用鉬酸鉍溶液來檢驗下列哪一種陰離子？
(A) CO_3^{2-} (B) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
(C) PO_4^{3-} (D) F^-
47. 下列哪一種離子的存在可用棕色環試驗來檢驗？
(A) NO_3^- (B) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
(C) CO_3^{2-} (D) ClO_3^-
48. 下列何種溶液為黃色？
(A) Na_2CO_3 (B) K_2CrO_4
(C) KMnO_4 (D) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
49. $\text{Fe}(\text{CH})_6^{4-}$ 與下列何種離子作用，產生藍色沉澱？
(A) Fe^{2+} (B) Fe^{3+}
(C) Ni^{2+} (D) Cu^{2+}
50. 在進行陽離子分析時，加入 3.0 M HCl 溶液時，會使下列何種離子產生白色沉澱？
(A) Al^{3+} (B) Na^+
(C) Ca^{2+} (D) Ag^+

【以下空白】