

1. 有關物質的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 無法以物理方法再分離的物質，稱其為純物質
 (B) 只由一種原子所構成的純物質，稱其為元素
 (C) 混合物具有無固定熔、沸點的性質
 (D) 混合物在任何的壓力與溫度下，一定以多個相態存在
2. 有關原子量的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 原子量無單位
 (B) 目前各種元素的原子量是以 ^1H 為基準
 (C) g、kg、lb、amu 均屬於質量的單位
 (D) 若自然界中含有 75% 的 ^{35}Cl ，其餘為 ^{37}Cl ，則 Cl 的平均原子量為 35.5

3. 有一鈣錠的營養標示如圖(一)所示。鈣錠中的鈣成分均由碳酸鈣提供，若某人一天攝取兩錠鈣錠，試問他經由鈣錠所攝取的碳酸鈣重量為多少 mg？(原子量：C=12.0，O=16.0，Ca=40.0)
 (A) 484
 (B) 605
 (C) 1210
 (D) 3000

營養標示	
每一份量 1 錠(1.5 g/錠)	
本包裝含 60 份	
每份	
鈣	242 毫克
鎂	106 毫克
鋅	13.7 毫克
銅	0.4 毫克
錳	2.18 毫克

圖(一)

4. 有關各物質的粒子數之敘述，下列何者**錯誤**？(原子量：H=1.0，C=12.0，O=16.0)
 (A) 36 g 水分子，其中氫原子的數量約為 2.4×10^{24} 個
 (B) 48 amu 臭氧分子，其分子數為 1 個
 (C) 62 kg 碳酸分子，其原子的總數約為 6.0×10^{26} 個
 (D) 6.0×10^{23} 個二氧化碳分子，其中氧原子約為 2.0 mol
5. 有一反應式： $a\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + b\text{SO}_3^{2-}_{(\text{aq})} + c\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow d\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + e\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})} + f\text{H}^+_{(\text{aq})}$ ，其中 a、b、c、d、e 及 f 表示最簡單平衡係數，試問下列何者正確？
 (A) $b \times c = e$
 (B) $3 \times c = a + d$
 (C) $a + b = d + f$
 (D) $a + b + c + d + e + f = 8$
6. 有一反應式： $\text{NH}_3_{(\text{g})} + \text{O}_2_{(\text{g})} \rightarrow \text{NO}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ (未平衡)，當 25.5 g $\text{NH}_3_{(\text{g})}$ 與過量 $\text{O}_2_{(\text{g})}$ 完全反應時，試問可生成 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ 多少 g？(分子量： $\text{NH}_3 = 17.0$ ， $\text{H}_2\text{O} = 18.0$ ， $\text{NO} = 30.0$)
 (A) 45.0
 (B) 40.5
 (C) 27.0
 (D) 1.50
7. 有關對流層與平流層的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 對流層的溫度隨高度增加而下降
 (B) 對流層內會發生常見的大氣現象
 (C) 平流層又稱光化層，其該處氣體會發生光化學反應
 (D) 平流層的氣體大多數為水平流動

8. 地殼中，含量最多的金屬元素為下列何者？
 (A) 鋁 (B) 鐵 (C) 銅 (D) 銀
9. 有關水的敘述，下列何者正確？
 (A) 水在 4°C 時，其密度最小
 (B) 自來水可導電，是因為純水為強電解質
 (C) 水中含有鈣、鎂離子的硫酸鹽者，稱其為暫時硬水
 (D) 電解氫氧化鈉水溶液時，產生氫氣與氧氣的莫耳數比為 2 : 1
10. 一般公共用水的處理程序包含沉降、凝聚、過濾、曝氣、除臭及消毒等步驟，試問下列哪個選項涉及到化學反應的過程？
 (A) 消毒
 (B) 除臭
 (C) 沉降
 (D) 過濾
11. 有關水污染的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 若人體攝取過量的砷元素，可能造成烏腳病
 (B) 若水的化學需氧量(COD, Chemical Oxygen Demand)值愈大，表示水中需氧廢料污染愈嚴重
 (C) 水中含有硝酸鹽或磷酸鹽，容易發生優養化現象
 (D) 一般含有支鏈的清潔劑，容易被細菌分解，可降低對環境的污染
12. 有一學生欲驗證一氣體定律，他設計的實驗參數如下：
 控制變因：氣體種類、氣體莫耳數、溫度
 操作變因：氣體壓力
 應變變因：氣體體積
 請根據上述條件，判斷該學生欲驗證下列何者氣體定律？
 (A) 給呂薩克定律 (B) 波以耳定律 (C) 查理定律 (D) 亞佛加厥定律
13. 有關理想氣體的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 任何種類的氣體分子，其分子間存在吸引力且均相同
 (B) 氣體分子間的碰撞屬於完全彈性碰撞
 (C) 氣體分子的平均動能僅與絕對溫度有關
 (D) 氣體分子在任何壓力與溫度下均不可能液化
14. 一般汽車的油箱容量為 40~70 L，而汽油主要成分為含有 5 至 12 個碳原子的碳氫化合物。假設以戊烷 (C₅H₁₂，密度為 0.630 g/cm³)作為汽油的成分，且在引擎運轉時，戊烷可完全燃燒，並排放出二氧化碳，其反應式： $C_5H_{12(l)} + 8O_{2(g)} \rightarrow 5CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$ 。若一公畝的森林平均每天可吸收 10.0 kg 的二氧化碳，當汽油油箱內含有 48.0 L 的戊烷完全燃燒後，所產生的二氧化碳量至少需用一公畝的森林吸收約幾天？(原子量：H=1.0，C=12.0，O=16.0)
 (A) 2 (B) 10 (C) 16 (D) 21
15. 有一固定體積的容器中含有 28 g 氮氣與 8 g 氫氣，試問下列敘述何者**錯誤**？(原子量：He=4.0，N=14.0)
 (A) 氮氣與氫氣的莫耳分率比為 1 : 2
 (B) 氮氣與氫氣的原子數比為 1 : 1
 (C) 氮氣與氫氣的分壓比為 2 : 1
 (D) 氮氣與氫氣的密度比為 7 : 2

16. 在同溫、同壓下，某同核雙原子分子氣體與氧氣的擴散速率比為 4 : 1，試問組成該氣體的原子之原子量應為下列何者？
 (A) 8 (B) 4 (C) 2 (D) 1
17. 下列為普通化學實習使用過的液體，分別為水、乙醇及丙三醇(甘油)，試著以你使用過的經驗，判斷在 25°C 下，三種液體的揮發度由高至低排序，何者正確？
 (A) 乙醇 > 水 > 丙三醇(甘油) (B) 水 > 丙三醇(甘油) > 乙醇
 (C) 水 > 乙醇 > 丙三醇(甘油) (D) 丙三醇(甘油) > 水 > 乙醇
18. 有關固體性質的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 固體相較於氣體，其分子間的距離較近
 (B) 玻璃、石蠟屬於結晶型固體，具有固定的熔點
 (C) 離子固體具有高熔點、質地脆及熔融態可導電的特性
 (D) 在純矽材料中摻雜砷元素，稱為 N 型半導體
19. 下列何種玻璃器皿**不適合**在烘箱中乾燥？
 (A) 燒杯 (B) 玻棒 (C) 吸量管 (D) 錐形瓶
20. 有關固體以毛細管進行熔點測定的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 測量熔點的玻璃設備一般為泰爾管
 (B) 待測物填入毛細管中，應愈緊密愈好，才不會使固體間隙存有空氣而導致待測物無法均勻受熱
 (C) 為了觀察待測物熔化時較為清楚，待測物填入毛細管中時，應愈多愈好
 (D) 測量純物質的熔點，其開始熔化至完全熔化的溫度範圍應小於 1°C
21. 下列何種固體**無法**以比重瓶測其比重？
 (A) 硫酸銅 (B) 銀粉
 (C) 碳化矽 (D) 碎玻璃
22. 有一含有 C、H、O 元素的化合物，經氧化(燃燒)法測其化學式。實驗結果發現，該化合物完全燃燒所消耗 O₂ 重量為 12.8 g，並產生 13.2 g CO₂ 與 5.4 g H₂O，試問該化合物的實驗式為下列何者？(原子量：H = 1.0，C = 12.0，O = 16.0)
 (A) CH₂O₂ (B) C₂H₄O (C) C₂H₆O (D) C₃H₆O
23. 將 10 g 的碳酸鈣固體置於 140 g 的未有塞子的錐形瓶中，再倒入 50 g 1 M 鹽酸溶液，待反應一段時間後，將錐形瓶含溶液一起秤重，試問下列所述的觀察結果與依據，何者正確？
 (A) 秤得重量為 200 g，因為反應符合質量守恆定律
 (B) 秤得重量將大於 200 g，因為反應產生新物質
 (C) 秤得重量將小於 200 g，因為碳酸鈣固體溶於鹽酸溶液而無法測其重量
 (D) 秤得重量將小於 200 g，因為反應產生氣體飄逸至空氣中
24. 有關氣體性質與製備實驗的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 在雙氧水中加入二氧化錳固體，此時產生的氣體為氧氣
 (B) 將硫粉放入燃燒匙並將其點燃，再放入充滿高濃度氧氣瓶中，此時會看到淡藍色火焰，而燃燒產生的氣體為三氧化硫
 (C) 將澄清石灰水倒入充滿高濃度二氧化碳瓶中並搖晃，此時會看到溶液成混濁狀
 (D) 將少量的純水倒入充滿高濃度二氧化碳瓶中並搖晃，再以藍色石蕊試紙測試液體，此時會發現石蕊試紙變為紅色

25. 桌上有三瓶溶液，分別為溶液甲、乙及丙，溶液甲為碳酸氫鎂溶液，溶液乙為氯化鎂溶液，溶液丙為硫酸鎂溶液。若將三瓶溶液加熱煮沸並過濾，試問哪一(或哪些)濾液加入肥皂水後可產生持久性泡沫？
 (A) 溶液甲
 (B) 溶液乙
 (C) 溶液丙
 (D) 溶液乙、丙
26. 試樣分析所使用的量或濃度之大小可分為四種規模，試問容量分析法屬於何者規模？
 (A) 常量分析
 (B) 半微量分析
 (C) 微量分析
 (D) 超微量分析
27. 有關採樣的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 採樣過程首要考慮的是試樣的代表性
 (B) 採樣過程應是有次序與隨機的
 (C) 固體試樣採集後，應將其粉碎、混勻、縮分至分析時所需的量
 (D) 採集大型儲氣槽內的氣體試樣時，由於氣體具擴散性，因此可直接採集某處的氣體試樣
28. 紅外線光譜儀主要用於有機物官能基的辨認上，試問該分析過程屬於下列何者？
 (A) 結構分析
 (B) 定量分析
 (C) 定性分析
 (D) 晶型分析
29. 有一學生進行實驗時，發現藥品罐上貼有圖(二)的圖示，試問該藥品可能為下列何者？
 (A) 乙醇
 (B) 硫酸
 (C) 尿素
 (D) 氫氧化鈉



30. 將 2.0 g 純氫氧化鈉固體溶於純水中，配製溶液體積為 500 mL，試問該溶液的體積莫耳濃度為多少 M？(原子量 H=1.0，O=16.0，Na=23.0)
 (A) 0.050
 (B) 0.10
 (C) 0.50
 (D) 1.0
31. 科學家發現氟能有效預防齲齒，防治蛀牙，因此目前市售牙膏大多數為含氟牙膏，其含量約為 1000~1500 ppm，然而人體若攝取過多的氟，將導致氟中毒，可能有四肢骨骼及關節疼痛等現象發生。一般而言 60 kg 的成年人建議每日氟攝取量應低於 4.2 mg。若一成年人使用 1500 ppm 含氟牙膏進行牙齒清潔，每日兩次，每次使用 1.0 g 牙膏，且刷完牙後會吐掉牙膏泡沫，而實際將牙膏吞嚥至人體中假設為原重的 10%，試問該名成年人每日經由含氟牙膏所攝取氟總量為多少 mg？
 (A) 0.15
 (B) 0.30
 (C) 3.0
 (D) 3000

32. 25°C 下，有一 0.50 M 單質子弱酸溶液，其解離度為 0.20%，試問該弱酸在此溫下的酸解離常數(K_a)約為多少？
- (A) 2.0×10^{-6} (B) 1.0×10^{-4}
(C) 1.0×10^{-3} (D) 2.0×10^{-2}
33. 25°C 下，有一 0.10 M 亞硝酸鈉溶液，試問其 pH 值約為多少？(25°C 下， NO_2^- 的鹼解離常數 $K_b = 2.0 \times 10^{-11}$ ， $\log(1.4) = 0.15$ ， $\log(2) = 0.30$)
- (A) 1.00
(B) 5.85
(C) 8.15
(D) 13.0
34. 有關緩衝溶液的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 加入少量的酸或鹼於緩衝溶液時，其 pH 僅會小幅度改變
(B) 以弱鹼與其共軛酸所形成的緩衝溶液，當兩者濃度的比值愈大或愈小時，其緩衝效果愈佳
(C) 以弱酸與其共軛鹼所形成的緩衝溶液，當兩者的濃度愈大時，其緩衝效果愈佳
(D) 人體內的血液屬於緩衝溶液
35. 下列何組溶液組合，**無法**形成緩衝溶液？(KHP 為鄰苯二甲酸氫鉀)
- (A) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$
(B) $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})} + \text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$
(C) 過量 $\text{KHP}_{(\text{aq})} + \text{NaOH}_{(\text{aq})}$
(D) $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$
36. pH 計使用時需以標準緩衝液(pH = 7.00、pH = 4.01、pH = 10.01)進行校正，而市售 pH = 7.00 標準緩衝液常以 NaH_2PO_4 與 Na_2HPO_4 (或 KH_2PO_4 與 K_2HPO_4) 配製而成，試問在 25°C 下，pH = 7.00 標準緩衝液中 H_2PO_4^- 與 HPO_4^{2-} 的濃度比值(即 $\frac{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}{[\text{HPO}_4^{2-}]}$)約為多少？(25°C 下， $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$ ，平衡常數 $K = 6.0 \times 10^{-8}$)
- (A) 2.3
(B) 1.7
(C) 0.6
(D) 0.4
37. 有關 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 固體的溶度積(K_{sp})表示法，下列何者正確？
- (A) $K_{\text{sp}} = 2 \times [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{IO}_3^-]$ (B) $K_{\text{sp}} = \frac{1}{2} \times [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{IO}_3^-]^2$
(C) $K_{\text{sp}} = [\text{Ca}^{2+}]^3$ (D) $K_{\text{sp}} = \frac{1}{2} \times [\text{IO}_3^-]^3$
38. 25°C 下，10 g 的純水最多可溶碘化亞銅(CuI)約多少 g？(25°C 下， CuI 的溶度積 $K_{\text{sp}} = 1.0 \times 10^{-12}$ ， CuI 的示量為 190.5)
- (A) 1.0×10^{-8}
(B) 1.0×10^{-6}
(C) 1.9×10^{-6}
(D) 1.9×10^{-4}

39. 25°C 下，有一學生欲添加 0.1 M 氫氧化鈉溶液於一瓶 100 mL 0.01 M Cu^{2+} 溶液中，試問當溶液開始產生氫氧化銅($\text{Cu}(\text{OH})_2$)沉澱物與溶液中去除 99% Cu^{2+} (即溶液僅剩下 1% Cu^{2+} ，其餘均產生氫氧化銅沉澱物)時，溶液的 pH 值依序約為多少？(25°C 下， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶度積 $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-19}$ ，假設添加氫氧化鈉於溶液中的體積可忽略， $\log(2) = 0.30$)
- (A) 5.6、6.6
(B) 5.6、7.4
(C) 8.4、9.2
(D) 8.4、9.6
40. 有關離心機的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 離心機應與離心試管搭配，可分離溶液與不溶物質
(B) 離心完畢後，應讓機身自然停止，才可拿出試管
(C) 離心機使用時須注意試管放置是否重量平衡
(D) 離心機操作時，若聽到異聲，可用手使機身快速停下，以免發生危險
41. 下列離子與其對應顏色，何者錯誤？
- (A) $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ ：透明無色
(B) $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ ：棕黃色
(C) $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ ：藍色
(D) $\text{Co}^{2+}_{(\text{aq})}$ ：粉紅色
42. 下列何種金屬元素的焰色為黃綠色？
- (A) 鈣 (B) 鋇 (C) 鋇 (D) 銅
43. 下列何種硫化物固體可溶於 3 M 氫氧化鈉溶液，亦可溶於 12 M 鹽酸溶液？
- (A) Sb_2S_3 (B) CuS (C) HgS (D) CdS
44. 下列各組溶液混合時所產生的沉澱物，何者沉澱物的顏色與其他不相同？
- (A) 0.1 M 硝酸鋅溶液與 0.1 M 硫化鈉溶液混合
(B) 0.1 M 氯化鋇溶液與 0.1 M 硫酸溶液混合
(C) 0.1 M 醋酸鈣溶液與 0.1 M 碳酸鈉溶液混合
(D) 0.1 M 氫氧化鉀溶液與 0.1 M 硝酸銀溶液混合
45. 下列均為 1 M 溶液，試問何者溶液加入 1 M 鹽酸溶液後會產生刺鼻味？
- (A) 氯化鈉溶液
(B) 硝酸銀溶液
(C) 亞硫酸鉀溶液
(D) 氫氧化鈉溶液
46. 有一溶液含有 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 四種離子，其離子濃度均為 0.1 M，試問下列試劑以何者順序依序添加，可將其分離？(TA 為硫乙醯胺)
- 試劑①：3.0 M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$
試劑②：1.0 M $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$
試劑③：5% TA(在 0.3 M HCl 中)
- (A) ①→②→③ (B) ①→③→② (C) ②→①→③ (D) ③→①→②

47. 下列何種陰離子溶液，加入鐵離子溶液後，無法產生沉澱(或膠體)？
(A) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}_{(\text{aq})}$ (B) $\text{CO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$ (C) $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ (D) $\text{SCN}^-_{(\text{aq})}$
48. 下列何者屬於第三屬陰離子分析的屬試劑？
(A) 醋酸銅
(B) 醋酸鉍
(C) 醋酸鈣
(D) 醋酸銀
49. 溶液中若僅含有一種鹽類，試問經下列操作後何者判斷**錯誤**？
(A) 在溶液中加入1 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 並加熱後，其蒸氣可使廣用試紙變藍色，則溶液中可能存在 $\text{NH}_4^+_{(\text{aq})}$
(B) 在溶液中加入少量硫酸亞鐵固體並攪溶後，緩慢添加濃硫酸，若在溶液中看到棕色環，則溶液中可能存在 $\text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ 或 $\text{NO}_2^-_{(\text{aq})}$
(C) 在溶液中加入3 M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ，產生白色沉澱，則溶液中可能存在 $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ 、 $\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$ 、 $\text{Cu}^+_{(\text{aq})}$ 或 $\text{Hg}^{2+}_{(\text{aq})}$ 的一種
(D) 在溶液中加入1 M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ，產生氣泡，則溶液中可能存在 $\text{CO}_3^{2-}_{(\text{aq})}$
50. 有一學生取少量透明溶液甲與透明溶液乙進行混合，發現產生白色沉澱物，且此沉澱物在空氣中，其顏色會依序轉變成黃色、棕色，最後變為黑色。若該名學生在操作時，不小心將溶液甲滴到手指(皮膚)，發現接觸位呈現黑色，試問該名學生以溶液乙逐步加入碘溶液($\text{I}_3^-_{(\text{aq})}$)時，會觀察到下列何者現象？
(A) 溶液顏色逐漸變深
(B) 溶液顏色逐漸變淡
(C) 產生黃色沉澱物
(D) 無任何現象產生

【以下空白】