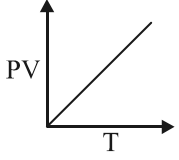
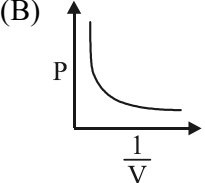
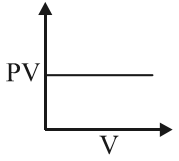
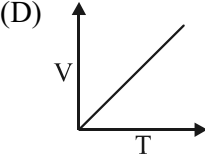


- 有關物質的分類敘述，下列何者正確？
 (A) 純水電解可產生氫氣與氧氣，所以純水是混合物
 (B) 食鹽含有鈉離子與氯離子，所以食鹽不是純物質
 (C) 蔗糖與濃硫酸反應會產生黑色的碳，所以蔗糖是混合物
 (D) 鹽酸是氯化氫水溶液，所以鹽酸是混合物
- 已知 $3A + 2B \rightarrow 2C$ 中 A、B、C 代表不同分子，若 A 與 B 的分子量分別為 24 與 60，則 C 的分子量為何？
 (A) 36 (B) 48 (C) 54 (D) 96
- 某含 C、H、O 的化合物，其含量質量百分率為 C：47.4%、H：10.5%，則此化合物的實驗式為何？(原子量：H=1，C=12，O=16)
 (A) C_2H_5 (B) C_3H_8
 (C) $C_3H_8O_2$ (D) $C_4H_{10}O_3$
- 光合作用為植物利用 CO_2 與 H_2O 合成葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$)，並放出氧氣，其反應式為 $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$ (未平衡)，若以合成葡萄糖為主要目的，則該反應中原子利用率約為多少%？(選出最接近答案，原子量：H=1，C=12，O=16)
 (A) 40 (B) 50
 (C) 60 (D) 70

▲閱讀下文，回答第 5-6 題

火箭推進劑為火箭發射提供動力來源，火箭推進劑包含燃料與氧化劑，二者反應時會產生大量噴射氣流，這些氣體膨脹並從噴嘴噴出以產生推力，並將火箭推送到高空。選用火箭推進劑時尚需考量環境汙染問題，若以肼(N_2H_4)為燃料，以四氧化二氮(N_2O_4)為氧化劑，反應後產生氮氣(N_2)與水蒸氣(H_2O)，不會造成環境汙染。

- 火箭的燃料肼(N_2H_4)與氧化劑四氧化二氮(N_2O_4)若以化學計量比完全燃燒，反應在恆容下進行，反應物與生成物均在氣體狀態，且符合理想氣體定律，燃燒前反應物溫度為 $327^\circ C$ ，燃燒後生成物溫度升高至 $927^\circ C$ ，則燃燒後壓力變為燃燒前幾倍？(理想氣體常數 $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
 (A) 2.00 (B) 2.33
 (C) 4.67 (D) 6.61
- 為了確保燃料的完全燃燒，若使氧化劑過量 20%，當輸入 64 克燃料肼(N_2H_4)時，需輸入多少克氧化劑四氧化二氮(N_2O_4)？(原子量：H=1，N=14，O=16)
 (A) 55.2 (B) 76.8
 (C) 110.4 (D) 220.8
- 有關大氣層的敘述，下列何者正確？
 (A) 大氣層依照「溫度」的變化，可分為多層
 (B) 大氣層的對流層含有多量臭氧(O_3)，可保護地球表面生物免於受到紫外線侵襲
 (C) 對流層中含有大量氮氣，可維持地球表面溫度穩定
 (D) 大氣層中高度越高，溫度越低
- 有關空氣汙染的敘述，下列何者**錯誤**？
 (A) 空氣污染物中的 NO_2 、 SO_2 及 C_xH_y 與「光」是造成光化學煙霧的主要因素
 (B) 空氣污染物中的 CO_2 是造成酸雨的主要原因
 (C) 氟氯碳化物(簡稱 CFC_s)會破壞臭氧層
 (D) 車輛配備觸媒轉換器，可降低空氣汙染

9. 於 1 atm 下，使等質量 0°C 的冰與 100°C 的水蒸氣在絕熱的容器中混合，達平衡後水與水蒸氣的質量比多少？(已知 1 atm 下冰的熔化熱 $= 80 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$ ，水的汽化熱 $= 540 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$ ，純水的比熱 $= 1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$)
- (A) 2 : 1 (B) 3 : 1
(C) 3 : 2 (D) 4 : 3
10. 有關水的性質敘述，下列何者錯誤？
- (A) 高山上水的沸點比海平面低
(B) 高山上水的凝固點比海平面高
(C) 水在 4°C 時的性質是熱縮冷脹
(D) 水結冰時密度會降低
11. 下列前 4 種物質(①~④)在純氧中燃燒後的產物及⑤溶於水後，會使石蕊試紙呈現紅色者有幾種？
①碳粉 ②黃磷 ③硫磺 ④金屬鈉 ⑤石灰石強熱後的固體殘餘物
- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4
12. 有關理想氣體性質的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 氣體分子間沒有作用力，氣體分子本身不佔有體積
(B) 氣體分子間的碰撞為完全彈性碰撞
(C) 氣體分子的運動完全具有獨立性，運動路徑為直線
(D) 在低溫高壓下最容易被液化
13. 將相同質量的氧氣與氦氣混合在容器中，若總壓為 1 atm，則氧氣的分壓為多少 atm？(原子量：O = 16，He = 4)
- (A) $\frac{1}{9}$ (B) $\frac{1}{5}$ (C) $\frac{4}{5}$ (D) $\frac{8}{9}$
14. 有關理想氣體定律的圖形，下列何者錯誤？(P、V、T 分別表示壓力、體積、絕對溫度，圖形中未出現的變數皆假設為定值)
- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
15. 某 CO 與 CO_2 之混合氣體，在 127°C 及 1 atm 下 8.2 公升之重量為 10 克，則該混合氣體中 CO 之莫耳分率為何？(原子量：C = 12，O = 16，理想氣體常數 $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
- (A) 0.25 (B) 0.33
(C) 0.5 (D) 0.67
16. 在同溫與同壓下，某氣體的擴散速率介於 N_2 與 O_2 之間，則該氣體可能為下列何種氣體？(原子量：H = 1，C = 12，N = 14，O = 16)
- (A) CO (B) CO_2
(C) CH_4 (D) C_2H_6

17. 有關物質三態的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 固態與液態粒子均緊密凝聚在一起，合稱為凝態或凝相
 (B) 液體與氣體均具有流動性，合稱為流體
 (C) 固體與液體均不具有壓縮性，合稱為不可壓縮流體
 (D) 氣體分子的動能呈現於分子的振動、轉動與移動

18. 下列各物質在室溫時蒸氣壓的大小之比較，何者正確？

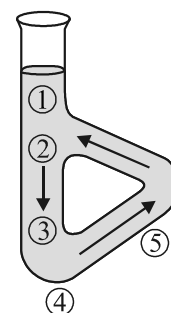
- (A) 氯仿 > 乙醚 > 四氯化碳 > 水
 (B) 氯仿 > 乙醚 > 水 > 四氯化碳
 (C) 乙醚 > 氯仿 > 水 > 四氯化碳
 (D) 乙醚 > 氯仿 > 四氯化碳 > 水

19. 下列玻璃器皿，何者最**不適合**置於烘箱中乾燥？

- (A) 燒杯 (B) 量筒 (C) 錐形瓶 (D) 錶玻璃

20. 實驗室中常使用圖(一)的泰爾管(Thiele tube)來測量固體的熔點，測量熔點時將固體磨成粉末置入毛細管中，將毛細管綁在溫度計上，毛細管末端試料處與溫度計球莖平齊，並利用本生燈在泰爾管外加熱。為準確測量，溫度計球莖應插入至液體中哪一位置以及本生燈火焰應於何處加熱？

- (A) ①，④
 (B) ②，⑤
 (C) ③，④
 (D) ①，⑤

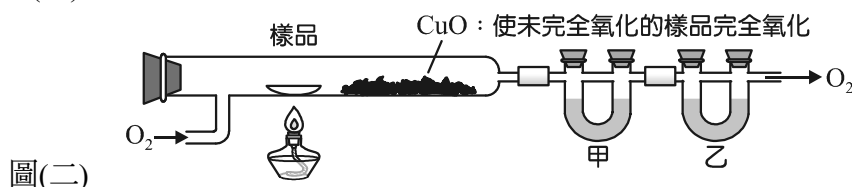


圖(一)

21. 實驗室中常使用比重瓶來測量難溶於水的固體比重，已知： W_o ：空比重瓶重、 W_s ：空比重瓶 + 固體重、 W_r ：空比重瓶 + 固體 + 水重、 W_w ：空比重瓶 + 水重，則固體的比重應如何表示？

- (A) $\frac{W_s - W_o}{(W_w - W_o) - (W_r - W_s)}$ (B) $\frac{W_s - W_o}{(W_r - W_s) - (W_w - W_o)}$
 (C) $\frac{W_r - W_w}{(W_w - W_o) - (W_r - W_s)}$ (D) $\frac{W_r - W_w}{(W_r - W_s) - (W_w - W_o)}$

22. 實驗室中常使用圖(二)的裝置，用於分析含碳、氫、氧的化合物的化學式，下列敘述何者正確？



- (A) 甲的 U 形管中裝入 $Mg(ClO_4)_2(s)$ ，用於吸收 CO_2 ，乙的 U 形管中裝入 $NaOH(s)$ ，用於吸收 H_2O
 (B) 甲的 U 形管中裝入 $NaOH(s)$ ，用於吸收 CO_2 ，乙的 U 形管中裝入 $Mg(ClO_4)_2(s)$ ，用於吸收 H_2O
 (C) 甲的 U 形管中裝入 $Mg(ClO_4)_2(s)$ ，用於吸收 H_2O ，乙的 U 形管中裝入 $NaOH(s)$ ，用於吸收 CO_2
 (D) 甲的 U 形管中裝入 $NaOH(s)$ ，用於吸收 H_2O ，乙的 U 形管中裝入 $Mg(ClO_4)_2(s)$ ，用於吸收 CO_2

23. 在 50 克的燒杯中加入 20 克的碳酸鈣粉末，再加入 30 克稀鹽酸溶液，待反應後將該燒杯及其內容秤重，下列何者正確？

- ①最後秤重的重量恰為 100 克 ②最後秤重的重量低於 100 克
 ③該過程符合質量不減定律 ④該過程不符合質量不減定律
 (A) ①，③ (B) ①，④
 (C) ②，③ (D) ②，④

24. 實驗室中下列反應中所產生的氣體，何者最適合採用向上排空氣法來加以收集？
(A) 氯酸鉀與二氧化錳混合加熱
(B) 強熱石灰石
(C) 氯化銨溶液與濃氫氧化鈉溶液反應
(D) 濃鹽酸與二氧化錳混合加熱
25. 每年暑假在臺東鹿野高台都會舉辦熱氣球嘉年華活動，為臺東吸引眾多觀光客，今年暑假小明帶著女朋友到臺東乘坐熱氣球欣賞臺東花東縱谷美麗風光，熱氣球升空的原理可使用下列哪一個定律來解釋？
(A) 波以耳定律
(B) 查理定律
(C) 道爾吞分壓定律
(D) 亨利定律
26. 與傳統分析比較，下列何者為儀器分析的特點？
(A) 成本低廉
(B) 靈敏度低
(C) 準確度高
(D) 檢測時間長
27. 在實驗室中進行傳統離子分析，該分析法屬於下列何者？
(A) 常量分析
(B) 半微量分析
(C) 微量分析
(D) 超微量分析
28. 有關試料的處理，下列何者**錯誤**？
(A) 要檢驗維生素 C 錠中維生素 C 含量時，需用酸來溶解試樣
(B) 欲檢驗石灰石中鈣含量，可用鹽酸將石灰石溶解試樣
(C) 兩性化合物可使用濃氫氧化鈉溶液來溶解
(D) 欲檢驗鋁礬土中的鋁含量，可用氫氧化鈉溶解試樣
29. 分析實驗室中會使用一些玻璃度量儀器，其中用於容量分析的器具常標記 TD(To Deliver)或 TC(To Contain)字樣，下列何者屬於 TC 型器具？
(A) 刻度吸量管(Graduated Pipette)
(B) 量瓶(Volumetric Flask)
(C) 滴定管(Burette)
(D) 移液管(Volumetric Pipette)
30. 質量百分率 46%的乙醇水溶液($C_2H_5OH_{(aq)}$)中乙醇的莫耳分率為何？(原子量：H=1，C=12，O=16)
(A) 0.25
(B) 0.33
(C) 0.50
(D) 0.75
31. 用於人體(體溫 37°C)的生理食鹽水，其滲透壓需調整至 7.7 atm，則生理食鹽水中 NaCl 的濃度約為多少 ppm？(選出最接近的答案，原子量：Na=23，Cl=35.5，理想氣體常數 $R=0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
(A) 5000
(B) 6000
(C) 9000
(D) 18000

32. 將 63 克草酸晶體($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)溶於水後配成 500 mL 的水溶液，測得溶液比重為 1.2，則有關此水溶液濃度的敘述，下列何者錯誤？(原子量：H=1，C=12，O=16)
- (A) 重量百分率濃度為 7.5%
(B) 體積莫耳濃度為 1.0 M
(C) 重量莫耳濃度約為 1.0 m
(D) 溶質之莫耳百分率約為 0.016
33. 欲由濃硝酸(比重 1.42，重量百分濃度為 69%)配製 6 升 0.5 M 的硝酸溶液，需取濃硝酸約多少毫升？(分子量： $\text{HNO}_3 = 63$ ，選出最接近的答案)
- (A) 50
(B) 100
(C) 150
(D) 200
34. 欲由 18 M 的濃硫酸配製 3 M 的稀硫酸，假設體積可以加成，則濃硫酸與水的體積比為何？
- (A) 1 : 3
(B) 1 : 4
(C) 1 : 5
(D) 1 : 6
35. 純水溫度增加時，下列何者不會增加？
- (A) 水的解離度
(B) $[\text{H}^+]$
(C) $[\text{OH}^-]$
(D) pH 值
36. 25°C 時某緩衝溶液的 pH 值為 4.7，則其 $[\text{OH}^-]$ 為多少 M？($\log 2 = 0.3$)
- (A) 2×10^{-5}
(B) 5×10^{-5}
(C) 2×10^{-10}
(D) 5×10^{-10}
37. 已知 25°C 時 0.1 M CH_3COONa 水溶液的 pH 值 = 9，則同溫下 0.1 M CH_3COOH 水溶液的 pH 值為何？
- (A) 3.0
(B) 3.5
(C) 4.0
(D) 5.0
38. 已知某溫度下， CH_3COOH 與 CH_3COONa 構成的緩衝溶液中 $\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 10$ ，則該緩衝溶液的 pH 值為何？(已知該溫度下 CH_3COOH 的酸解離常數 $K_a = 2 \times 10^{-5}$ ， $\log 2 = 0.3$)
- (A) 3.3
(B) 3.7
(C) 5.3
(D) 5.7

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

水溶液中含有離子，我們可以藉著控制沉澱劑的濃度來將兩種離子分離。已知 1 升的水溶液中含有濃度皆為 0.10 M 之 Cl^- 與 Br^- ，現於溶液中逐滴加入 $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ ，若忽略溶液體積的變化。 $(\text{AgCl}$ 之 $K_{\text{sp}} = 4.0 \times 10^{-10}$ ， AgBr 之 $K_{\text{sp}} = 8.0 \times 10^{-13}$ ， $\text{Cl} = 35.5$ ， $\text{Br} = 80)$

39. $[\text{Ag}^+]$ 控制在下列哪些濃度(M)可使第一種離子產生沉澱，而第二種離子尚未沉澱？(選出最完整的答案)

- ① 10^{-9} ② 10^{-10} ③ 10^{-11} ④ 10^{-12}

(A) ①，②

(B) ③，④

(C) ①，②，③

(D) ②，③，④

40. 當第二種離子開始沉澱時，第一種離子存在溶液中的濃度為多少 ppm？

(A) 2

(B) 4

(C) 8

(D) 16

41. 將稀硫酸加入含有下列離子的溶液中，何種離子最容易產生沉澱？

(A) Na^+

(B) Ca^{2+}

(C) Mg^{2+}

(D) Al^{3+}

42. 下列離子水溶液中加入 3 M HCl ，何者會產生白色沉澱，且其沉澱物在濃氨水溶液中會產生自身氧化還原反應？

(A) Ag^+

(B) Pb^{2+}

(C) Hg^{2+}

(D) Hg_2^{2+}

43. 下列何種金屬氧化物進行硼砂珠試驗時，在氧化焰與還原焰中均會呈現綠色反應？

(A) 鉻

(B) 銅

(C) 鐵

(D) 鈷

44. 下列硫化物的顏色，何者錯誤？

(A) CuS ：藍色

(B) CdS ：黃色

(C) ZnS ：白色

(D) MnS ：粉紅色

45. 有關離子分析的敘述，下列何者錯誤？

(A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 會與鋁試劑產生紅色反應

(B) 在 Fe^{2+} 溶液中加入 KSCN 溶液，會產生血紅色反應

(C) Ni^{2+} 在鹼性酒精液中會與鎳試劑產生深紅色反應

(D) 在酸性中的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的橙色溶液中加入乙醚，再用 H_2O_2 氧化可得藍色反應

46. 有關離子分析的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) PO_4^{3-} 會與鉬酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 溶液產生黃色沉澱
(B) 實驗中衣物不小心被 KMnO_4 溶液沾汙，可用草酸溶液洗淨褐色汙痕
(C) CrO_4^{2-} 為黃色溶液，在酸中會形成橙色的 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 溶液
(D) Fe^{2+} 會與黃血鹽溶液產生藍色的普魯士藍沉澱
47. 雙十國慶全臺各地都會施放煙火慶祝，下列鹽類的焰色何者**錯誤**？
(A) 鋰鹽：藍色
(B) 鈉鹽：黃色
(C) 鉀鹽：紫色
(D) 銦鹽：黃綠色
48. 有關實驗室的安全規範，下列何者**錯誤**？
(A) 稀釋濃硫酸時，需將濃硫酸慢慢加入水中，切不可將水加入濃硫酸中
(B) 揮發性溶劑應於通風櫥中取用
(C) KMnO_4 溶液與碘溶液等應貯存於深色瓶中，避免陽光直射
(D) 實驗中若有藥品剩餘，應將剩餘的藥品倒回試藥瓶，以免造成浪費
49. 有關分析器具的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 刻度吸量管因為有許多刻度線，因此較球型吸量管精確
(B) 酸式滴定管之栓閥為玻璃材質，不能裝填鹼性溶液，以免侵蝕玻璃造成漏液
(C) 鹼式滴定管控制流量處為橡皮材質，不可裝填具氧化性溶液
(D) 鐵氟龍栓閥之滴定管，可以裝填酸、鹼及氧化性溶液
50. 有關陰離子檢驗的敘述，下列何者**錯誤**？
(A) 試液中加入濃 H_2SO_4 ，再加入脛脂蟲酸，加熱後若溶液顏色由紅色變藍紫色，表示有 BO_2^- 存在
(B) Ag_2SO_3 沉澱不安定，沉澱顏色會由白色變黃色再變棕色，最後變成黑色的 Ag_2S
(C) 試液中加入 FeSO_4 固體，再沿試管壁慢慢加入濃硫酸，若產生棕色環，表示溶液中可能含有 NO_3^-
(D) 含 Br^- 與 I^- 離子的溶液中加入環己烷，再加入少許 $\text{Cl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ 震搖，環己烷層會呈現紫紅色

【以下空白】