

九十八學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(一) 試題

第一部份：普通化學(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 下列何者不是化學變化？
(A)銅器長銅綠 (B)植物進行光合作用
(C)碘溶於酒精 (D)電池的供電。
- 下列有關化學實驗安全注意事項的敘述，何者正確？
(A)鹼溶液可使用玻璃瓶貯存
(B)稀釋硫酸時，應將水加入濃硫酸中
(C)量瓶不可直接以火焰乾燥，可放在烘箱中烘乾
(D)有機溶劑或油類著火時，可使用乾粉滅火器滅火。
- 金屬銀在含有硫化氫的空氣中作用會形成黑色的硫化銀，若將 0.1 莫耳銀、0.075 莫耳硫化氫和 0.1 莫耳氧氣混合反應，理論上最多可以得到硫化銀(分子量=248)多少公克？(反應式： $4\text{Ag} + 2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$)
(A)6.2 (B)12.4 (C)18.6 (D)24.8。
- 同溫、同壓下，同體積的氣體甲與氣體乙的質量分別為 8.4 公克與 4.8 公克。已知氣體甲僅由碳和氫元素所組成，且氣體乙的分子量為 16，則上述氣體甲所含的原子總數約為多少個？(原子量：H=1，C=12；若氣體甲、乙均視為理想氣體)
(A) 1.81×10^{23} (B) 3.61×10^{23} (C) 7.22×10^{23} (D) 1.08×10^{24} 。
- 下列哪一個反應的標準反應熱，可表示為CaBr_{2(s)}的標準莫耳生成熱(ΔH_f°)？
(A) $\text{Ca}_{(s)} + \text{Br}_{2(l)} \rightarrow \text{CaBr}_{2(s)}$ (B) $\text{Ca}_{(s)} + 2\text{Br}_{(l)} \rightarrow \text{CaBr}_{2(s)}$
(C) $\text{Ca}_{(s)} + \text{Br}_{2(g)} \rightarrow \text{CaBr}_{2(s)}$ (D) $\text{Ca}_{(s)} + 2\text{Br}_{(g)} \rightarrow \text{CaBr}_{2(s)}$ 。
- 下列何者不是實驗室中用來製備氧氣的方法？
(A)加熱氧化汞 (B)氯酸鉀與二氧化錳加熱
(C)碳酸鈣與鹽酸作用 (D)二氧化錳催化過氧化氫分解。
- 室溫時，某容器含有相等重量的氧氣與氫氣，則此混合氣體中氧氣與氫氣的分壓比($P_{\text{氧氣}} : P_{\text{氫氣}}$)為何？(原子量：He=4，O=16；若上述氣體均視為理想氣體且不會互相作用)
(A)1 : 4 (B)1 : 8 (C)4 : 1 (D)8 : 1。
- 由相等莫耳數的氮氣與氫氣組成之混合氣體，在 27°C 及 760 mmHg 下的密度約為多少(公克/公升)？(原子量：N=14，Ar=40；氣體常數 $R=0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} / \text{K} \cdot \text{mol}$ ；若上述氣體均視為理想氣體且不會互相作用)
(A)1.10 (B)1.38 (C)2.19 (D)2.76。

9. 下列有關水的敘述，何者正確？
 (A)水中含有鈣、鎂離子的硫酸鹽者稱為暫時硬水
 (B)在高山上不易煮熟食物，是因為在高山上水不易沸騰
 (C)生化需氧量(BOD)是用來測定水中有機物污染程度的指標
 (D)只用陰離子交換樹脂，可將海水中的離子完全去除，而達到海水淡化的目的。
10. 將固體依其內部吸引力的不同而加以分類，則在室溫時，下列何種固體屬於分子固體？
 (A)銅 (B)氧化鈣 (C)鑽石 (D)蔗糖。
11. 將一重量為 50 公克、重量百分率濃度為 4 % 的糖水溶液，加熱蒸掉部分水分，濃縮為重量百分率濃度為 8 % 的糖水溶液，則此濃縮後的糖水溶液中含有水多少公克？
 (A)23 (B)25 (C)33 (D)38。
12. 室溫時，濃度同為 0.1 M 的乙醇、氫氧化鉀與醋酸等三種水溶液分別以 a、b 與 c 來代表，則下列關於導電性強弱的比較，何者正確？
 (A) $b > c > a$ (B) $c > a > b$ (C) $b > a > c$ (D) $a > b > c$ 。
13. 某 X^{2+} 離子的質量數為 63，中子數為 34，則下列何者為該離子在基態時的電子組態？
 (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$
 (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^9$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^8$ 。
14. 在一個 $CH_3-CH=CH-CH_2-OH$ 分子中，有多少個 σ 鍵及多少個 π 鍵？
 (A)3 個 σ 鍵及 2 個 π 鍵 (B)4 個 σ 鍵及 1 個 π 鍵
 (C)11 個 σ 鍵及 2 個 π 鍵 (D)12 個 σ 鍵及 1 個 π 鍵。
15. 反應： $aA + bB \rightarrow cC + dD$ ；若其反應速率式為 $R = k[A]^m[B]^n$ ，且測得反應速率常數(k)為 $0.08 \text{ M}^{-1}\text{sec}^{-1}$ ，則其反應總級數(m+n)為多少？
 (A)0 (B)1 (C)2 (D)3。
16. 定溫下，平衡反應： $Ag_2CrO_{4(s)} \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}_{(aq)}$ ，當達平衡時，添加何種試劑不會使反應向右移動？
 (A) $Ag_2CrO_{4(s)}$ (B) $NH_{3(aq)}$ (C) $NaCl_{(aq)}$ (D) $HNO_{3(aq)}$ 。
17. 定溫下，將過量 $PbI_{2(s)}$ 置於純水中，測得鉛離子濃度 $[Pb^{2+}]$ 為 $1.3 \times 10^{-3} \text{ M}$ 。若同溫時，在 0.10 M 碘化鈉水溶液中加入過量的 $PbI_{2(s)}$ ，則達平衡時，鉛離子濃度 $[Pb^{2+}]$ 為多少(M)？
 (A) 8.8×10^{-8} (B) 8.8×10^{-7} (C) 1.7×10^{-5} (D) 3.4×10^{-5} 。
18. 室溫時，下列何種化合物的水溶液呈鹼性？
 (A) K_2CO_3 (B) NH_4Cl (C) $NaCl$ (D) $Ca(NO_3)_2$ 。

19. 下列有關使用氫氣與氧氣作為燃料，且以氫氧化鉀水溶液作為電解液之氫氧燃料電池的敘述，何者錯誤？
- (A)是將燃料中的化學能直接轉變為電能的裝置
 (B)氫氣由負極輸入，氧氣由正極輸入
 (C)電池全反應為： $2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
 (D)陽極發生的半反應為： $\text{O}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-_{(\text{aq})}$ 。
20. 下列化學方程式平衡後的各係數關係式中，何者正確？
 $a\text{IO}^-_{3(\text{aq})} + b\text{HSO}^-_{3(\text{aq})} \rightarrow c\text{I}_{2(\text{s})} + d\text{SO}^{2-}_{4(\text{aq})} + e\text{H}^+_{(\text{aq})} + f\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
- (A) $\frac{a}{b} = \frac{5}{2}$ (B) $\frac{c}{d} = \frac{1}{3}$ (C) $\frac{d}{f} = \frac{5}{2}$ (D) $\frac{a}{e} = \frac{2}{3}$ 。
21. 常溫常壓時，下列有關鹼金族元素性質的比較，何者正確？
- (A)熔點： $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb}$ (B)原子半徑： $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb}$
 (C)密度： $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb}$ (D)價電子數： $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb}$ 。
22. 已知錯合物 $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ 是以 dsp^2 的混成軌域形成分子鍵結，則該錯合物的分子形狀為何？
- (A)平面四邊形 (B)四面體 (C)角錐形 (D)八面體。
23. 若 $^{235}_{92}\text{U}$ 經過七個 α 蛻變及四個 β 蛻變，最後轉變為另一種安定的原子核，則下列有關該原子核的敘述，何者正確？
- (A)質子數為 74 (B)質子數為 78 (C)中子數為 125 (D)質量數為 231。
24. 在拜耳試驗(Baeyer test)中，用冷、稀且中性的 KMnO_4 水溶液與乙烯反應，將生成棕色 MnO_2 及下列何種產物？
- (A)乙烷 (B)乙二醇 (C)乙醇 (D)乙炔。
25. 下列哪一組化合物屬於同分異構物？
- (A)甲醇與甲醚 (B)甲醛與甲胺
 (C)丙酮與丁酮 (D)乙酸與甲酸甲酯。

第二部份：分析化學(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 欲使 500 毫升 0.20 M 的 HCl 水溶液變成 0.30 M 的水溶液，則需加入多少毫升 0.50 M HCl 水溶液與其均勻混合？
- (A)750 (B)500 (C)250 (D)125。
27. 在定溫下，一緩衝溶液的pH值恰等於其所含酸的 pK_A 值，則此水溶液的pOH為下列何者？
- (A) pK_A (B) $\text{pK}_w - \text{pK}_A$ (C) $1 / \text{pK}_w$ (D) $1 / \text{pK}_A$ 。
28. 將 0.37 公克之氫氧化鈣完全溶解成為 5.0 公升水溶液，則此氫氧化鈣水溶液的當量濃度為何？(原子量： $\text{Ca}=40$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{H}=1$)
- (A)0.0010 N (B)0.0020 N (C)0.0040 N (D)0.0050 N。

29. 化學分析實驗數據的偏差，是指測量值與下列何者之間的差值？
(A)公認值 (B)平均值 (C)真值 (D)最大值。
30. 定性分析的熔球反應，常被用於下列何者的鑑定？
(A)非金屬氧化物 (B)硫化物 (C)氯化物 (D)金屬氧化物。
31. 下列何者於沉澱操作時，能增大沉澱物的粒徑，使沉澱物容易被過濾？
(A)在常溫，加入沉澱劑後，靜置不要攪拌
(B)提高溶液溫度，逐滴加入沉澱劑，並時時攪拌，然後靜置一段時間
(C)加入沉澱劑，使溶液呈未飽和狀態，然後靜置一段時間
(D)在常溫，快速加入大量沉澱劑，然後靜置一段時間。
32. 依據比爾定律，使用光電比色計作樣品定量分析時，必須先製作下列何者？
(A)檢量線 (B)穿透度曲線 (C)誤差曲線 (D)滴定曲線。
33. 碘滴定法中常用硫代硫酸鈉滴定碘，計算硫代硫酸鈉中硫的氧化數為何？
(A)-2 (B)-1 (C)+1 (D)+2。
34. 定性分析通常將陽離子分為五屬，是依據各屬陽離子對某一沉澱劑的何種差異來分屬？
(A)生成沉澱的溶解度 (B)加入沉澱劑的比重
(C)生成沉澱的顏色 (D)加入沉澱劑的酸鹼度。
35. 在無機分析中，生成的沉澱化合物 $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ ，其顏色為何？
(A)藍色 (B)白色 (C)黑色 (D)黃色。
36. 莫爾法(Mohr method)以 AgNO_3 標準液滴定水中氯離子，並加入鉻酸鉀為指示劑，當達滴定終點時的沉澱物呈何種顏色？
(A)白色 (B)黃色 (C)紅棕色 (D)藍色。
37. 法揚士法(Fajans method)以 AgNO_3 標準液滴定分析水中氯離子含量時，常使用何種指示劑來判斷滴定終點？
(A)鉻酸鉀 (B)鐵明礬 (C)澱粉溶液 (D)螢光黃。
38. 將含有結晶水的氯化鋇(化學式為 $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 12.20 公克，放入烘箱中加熱完全去除所含結晶水後，樣品重量減為 10.40 公克，則此含結晶水氯化鋇，其化學式中n為多少？(原子量：Ba=137，Cl=35.45，O=16，H=1)
(A)1 (B)2 (C)4 (D)5。
39. 在陽離子的定性分析中，第一屬的沉澱劑為稀鹽酸(氯化氫水溶液)，可以沉澱下列何組陽離子？
(A)銀、鉛、亞汞 (B)銅、鎘、砷 (C)鐵、鈷、錳 (D)鈣、鋇、鋇。
40. 已知 1 毫升的水中含有 10^{-6} 公克的 CaCO_3 ，則此水溶液中所含 CaCO_3 濃度相當於多少ppm？
(A)1 (B)10 (C)100 (D)1000。

41. 在陽離子的沉澱及定性分析中，下列何者最容易與銅離子反應產生沉澱？
 (A)氯化氫 (B)硫化氫 (C)硫酸氫鈉 (D)氯化鈉。
42. 不純的NaCN試料 0.2 公克，以 0.05 M的AgNO₃水溶液 10 毫升滴定，恰使溶液達混濁狀滴定終點，則NaCN的純度為何？(原子量：Na=23，C=12，N=14)
 (A)6.1 % (B)12.3 % (C)24.5 % (D)49.0 %。
43. 下列分析容器，何者屬於外流式(To deliver, TD)？
 (A)量筒 (B)燒杯 (C)量管 (D)量瓶。
44. 在陰離子的定性分析中，下列何者的水溶液最易與Ba(NO₃)₂的水溶液反應生成沉澱？
 (A)CH₃COONa (B)K₂CO₃ (C)KBr (D)NaNO₃。
45. 在分光光度分析中，下列有關吸收度(A)與透光度(T)之關係式，何者正確？
 (A)A = 1 - T (B)A = 1 / T (C)A = log T (D)A = -log T。
46. 在分光光度分析中，某一單色光束通過濃度為 0.0010 M之樣品溶液，測得溶液吸收度為 0.30，已知光徑為 1 公分，求樣品溶液中溶質之莫耳吸收係數為多少(M⁻¹cm⁻¹)？
 (A)300 (B)450 (C)500 (D)600。
47. 以沉澱法測定某純氯化鉀中氯的含量為 47.70 %，求此實驗結果氯含量的相對誤差為多少？(原子量：K = 39.10，Cl = 35.45)
 (A)2.25 % (B)0.96 % (C)0.32 % (D)0.12 %。
48. 欲分析某金屬離子的溶液，待測液在適當 pH 值的緩衝溶液中，加入適當指示劑，再以標準配位溶液滴定，是屬於何種分析法？
 (A)酸鹼滴定法 (B)氧化還原滴定法
 (C)沉澱滴定法 (D)錯鹽滴定法。
49. 下列關於分析化學的敘述，何者錯誤？
 (A)定性分析是求樣品中含有何種成分
 (B)定量分析是在檢測試樣中成分的含量
 (C)容量分析法是由產物的體積，來推算試料中的成分組成
 (D)重量分析法是由產物的重量，來推算試料中的成分組成。
50. 欲配製 NaOH 標準水溶液，並求得準確的濃度值，下列實驗步驟何者正確？
 (A)用稱量紙盛裝，精稱 NaOH 重量再用定量水稀釋
 (B)用稱量紙盛裝精稱後，迅速將 NaOH 投入量瓶中並加水至標線且搖動均勻
 (C)用量筒盛裝精稱 NaOH 後，並加水至所需刻度且搖動均勻
 (D)用稱量瓶盛裝 NaOH，稱量後加水溶解，於適當容器中稀釋至所需體積，經加熱煮沸，取上層澄清液裝於塑膠瓶中，並進行標定。

九十八學年度四技二專統一入學測驗 化工群專業(一) 試題詳解

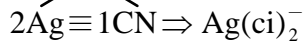
【解答】

- 1.(C) 2.(D) 3.(B) 4.(D) 5.(A) 6.(C) 7.(B) 8.(B) 9.(C) 10.(D)
 11.(A) 12.(A) 13.(C) 14.(D) 15.(C) 16.(A) 17.(B) 18.(A) 19.(D) 20.(D)
 21.(A) 22.(A) 23.(C) 24.(B) 25.(D) 26.(C) 27.(B) 28.(B) 29.(B) 30.(D)
 31.(B) 32.(A) 33.(D) 34.(A) 35.(A) 36.(C) 37.(D) 38.(B) 39.(A) 40.(A)
 41.(B) 42.(C) 43.(C) 44.(B) 45.(D) 46.(A) 47.(C) 48.(D) 49.(C) 50.(D)

- (C)為物理變化。
- (A)鹼溶液不可用玻璃瓶貯存；(B)稀釋濃硫酸時，應將濃硫酸加入水；(C)量瓶不可加熱；(D)乾粉滅火器可用在B、C類火災，B類為油類、C類電器類火災。
- $\frac{0.1}{4} = 0.025$ $\frac{0.075}{2} = 0.0375 \Rightarrow$ 銀為限量試劑
 $\frac{0.1}{4} \times 2 \times 248 = 12.4\text{g}$
- 甲mole數 = 乙mole數 甲分子量 = $\frac{8.4}{0.3} = 28$ 由此可知甲分子為 C_2H_4 。
 乙mole數 = $\frac{4.8}{16} = 0.3\text{mole}$ $0.3 \times 6 \times 6 \times 10^{23} = 1.08 \times 10^{24}$
- 在標準狀態(1atm 25°C 下)Ca為固體， Br_2 為液體， CaBr_2 為固體。
- $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- $P_{\text{O}_2} : P_{\text{He}} = N_{\text{O}_2} : N_{\text{He}} = \frac{1}{32} : \frac{1}{4} = 8 : 1$
- $0.5 \times 28 + 0.5 \times 40 = 34$ ， $PM = dRT \Rightarrow 1 \times 34 = d \times 0.082 \times 300 \Rightarrow d = 1.38\text{g/cm}^3$
- (A)為永久硬水；(B)水的沸點降低，更易沸騰；(D)需同時使用陰、陽離子交換樹脂。
- (A)為金屬固體；(B)為離子固體；(C)為共價固體。
- $50 \times 4\% = 2 = X \times 8\%$ ， $X = 25$ ， $25 - 2 = 23\text{g}$
- 乙醇 \Rightarrow 非電解質， $\text{KOH} \Rightarrow$ 強電解質， $\text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow$ 弱電解質。
- 電子由最外層開始減少。
- 由單位可知為2級反應。
- 加固體不影響反應。
- $K_{\text{sp}} = 1.3 \times 10^{-3} \times (2.6 \times 10^{-3})^2 = (0.1)^2 [\text{Pb}^{2+}] \Rightarrow [\text{Pb}^{2+}] = 8.8 \times 10^{-7}\text{M}$

18. (B)為弱酸；(C)(D)為中性。
19. 為陰極反應。
20. $2\text{IO}_3(\text{aq}) + 5\text{HSO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{I}_2(\text{l}) + 5\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 3\text{H}^+(\text{aq}) + 1\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
21. $\text{Li} < \text{Na} < \text{K} < \text{Rb}$
23. 質子數為 82，中子數為 125，質量數為 207。
25. (A) CH_4O & $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ；(B) CH_2O & CH_5N ；(C) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ & $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ；(D) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 。
27. 定溫下 $\Rightarrow \text{pkw} = \text{pOH} + \text{pH}$
 $\text{pOH} = \text{pkw} - \text{pH}$
 $\text{pkb} = \text{pkw} - \text{pka}$
28. $\frac{\frac{0.37}{74} \times 2}{5} = 0.002$
29. 偏差 = |測量值 - 平均值|。
30. 熔球反應可鑑定金屬氧化物。
31. 提高溫度可增加溶解度再冷卻溫度使相對過飽和度變小，沉澱顆粒變大。
32. 比耳定律需先製作檢量線。
33. +2
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 $+2 + 2x - 6 = 0 \quad x = 2$
34. 陽離子分析是用沉澱劑，使溶液沈澱而加以分離。
35. 普魯士藍。
36. $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$ (紅棕色)
37. 洗揚法是以螢光黃為指示劑。
38. $12.20 - 10.4 = 1.8$ 水重
 $\frac{1.8}{18} = 0.1 \text{mol}$
 $\frac{10.4}{209} \doteq 0.05 \text{mol}$
 mol 數比 = 係數比
 $0.05 : 0.1 \rightarrow 1 : 2$
39. Ag^+ ， Pb^{2+} ， Hg_2^{2+} 屬試劑為稀HCL
40. $\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\ell} \Rightarrow \frac{10^{-6} \text{g} = 10^{-3} \text{mg}}{1 \text{ml} = 10^{-3} \ell} = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} \left(\frac{\text{mg}}{\ell} \right) = 1 \text{ppm}$
41. 第二屬陽 iou 屬試劑。

$$42. \frac{0.2 \times \text{NaCN}\%}{49} \times 1 = 0.05 \times 10 \times 10^{-3} \times 2$$



43. 量管為外流式(TD)儀器。

44. $\text{BaCO}_3 \downarrow$

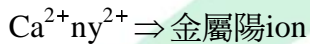
$$45. A = abc = \log \frac{1}{T} \Rightarrow A = -\log T$$

$$46. \text{吸} = abc \Rightarrow 0.3 = a \times 1 \times 0.001, a = 300$$

$$47. \text{標準值 Cl}\% = \frac{35.45}{74.55} \times 100\%$$

$$\text{相對誤差} = \frac{(47.70 - 47.55)}{47.55} = 0.32\%$$

48. EDTA 需在 $\text{PH} \approx 10 \Rightarrow$ 控制 PH 值



49. 容量分析由產生之莫耳數推算成份組成。

50. NaOH 需用稱量瓶 \Rightarrow 因為 NaOH 潮解。

ALeader