

108 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(一) 試題

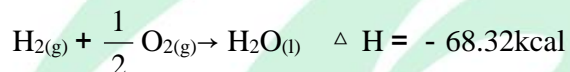
1. 進行混合物選擇性分離純化之程序時，若憑藉溶質在不同溶劑中的溶解度差異，而特意採用某一特定溶劑，而將可溶解的溶質由混合物中分離出來。下列何者為最符合以上敘述的分離法？

(A)分餾法 (B)萃取法 (C)昇華法 (D)結晶法。

2. 室溫時，欲配製體積莫耳濃度為 0.200M 的碳酸鉀水溶液 0.500 公升，則需要取碳酸鉀約多少公克，加水溶解、並稀釋至 0.500 公升？(原子量：C = 12，O = 16，K = 39)

(A)9.90 公克 (B)13.8 公克 (C)17.7 公克 (D)55.2 公克。

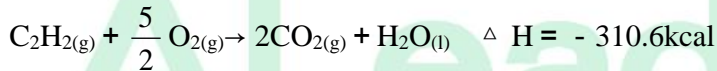
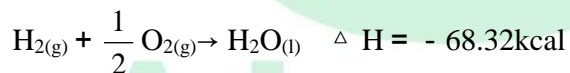
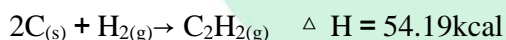
3. 在 1 大氣壓、25°C 下，取 60.0 公克的氫氣和 320.0 公克的氧氣進行反應，反應式如下：



若完全反應後，則下列敘述何者正確？(原子量：H = 1，O = 16)

(A)氫氣會殘留 40 公克 (B)需要消耗 1366.4kcal 的熱量
(C)氫氣本身進行還原反應 (D)可生成水 360 公克。

4. 在 1 大氣壓、25°C 下，若依據赫斯定律(Hess' law)及下列數據：



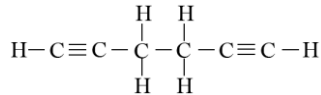
則同溫同壓下，反應： $\text{C}_{(\text{s})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ 的反應熱 ΔH 約為多少仟卡(kcal)？

(A) - 94.04 (B) - 162.4 (C) - 188.1 (D) - 324.7。

5. 關於密閉容器內理想氣體的特性，下列敘述何者正確？

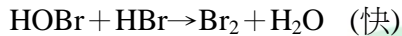
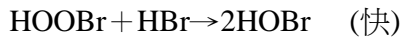
(A)在一定體積下，一莫耳某理想氣體的壓力與絕對溫度成反比
(B)同溫同壓下，不同理想氣體的擴散速率與其分子量之平方根成正比
(C)定壓下，一莫耳某理想氣體的體積與絕對溫度成正比
(D)定溫下，一莫耳某理想氣體的壓力與其體積成正比。

6. 室溫下，在一 10.0 公升容器中有氣體 A，壓力為 4.5atm，而另一 5.0 公升容器中有氣體 B，壓力為 9.0atm，當打開連通兩容器間之活栓，使 A、B 兩氣體均勻混合，且兩容器的體積不變。若兩氣體均為理想氣體，且兩者間不會反應，則同溫下，達平衡時混合氣體之壓力為多少大氣壓(atm)？
 (A)6.0 (B)7.0 (C)9.0 (D)13.5。
7. 關於純水特性的敘述，下列何者正確？
 (A)純水的沸點，會隨著外界大氣壓力之增大而降低
 (B)純水的飽和蒸氣壓，會隨著溫度的升高而變小
 (C)純水的凝固點，會隨著外界大氣壓力之增大而降低
 (D)1 大氣壓下，純水在 4°C時密度最小，若水溫上升會使水的密度變大。
8. 一大氣壓下，關於重量莫耳濃度均為 0.01m 之葡萄糖、硝酸銀、硫酸鈉等三種水溶液的沸點高低順序比較，下列何者正確？(若上述各物質之水溶液均視為理想溶液)
 (A)葡萄糖 > 硝酸銀 > 硫酸鈉 (B)硫酸鈉 > 硝酸銀 > 葡萄糖
 (C)硝酸銀 > 硫酸鈉 > 葡萄糖 (D)上述三種水溶液的沸點皆相同。
9. 在 37°C時，已知人體血液的滲透壓為 7.7atm，進行血管注射時，為了使注射之葡萄糖水溶液的滲透壓和人體(37°C)血液的滲透壓相同，則該葡萄糖水溶液 1.0 公升中約含有葡萄糖多少公克？(分子量：葡萄糖 = 180；氣體常數 $R = 0.082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)
 (A)3.6 (B)55 (C)460 (D)590。
10. 鉻中性原子($_{24}\text{Cr}$)的基態(能量最低)電子組態中，填充在所有 s 軌域上的電子總數為多少(個)？
 (A)6 (B)7 (C)8 (D)24。
11. 關於化合物的共價鍵結，下列化合物的中心原子與氫原子結合時，中心原子所使用之混成軌域種類，何者正確？
 (A)氫化鋁的鋁原子是 sp^2 (B)水的氧原子是 sp^3
 (C)甲烷的碳原子是 sp (D)氨的氮原子是 dsp^3 。
12. 如圖(一)分子中具有多少個 σ 鍵及 π 鍵？
 (A)11 個 σ 鍵，4 個 π 鍵 (B)13 個 σ 鍵，2 個 π 鍵
 (C)14 個 σ 鍵，1 個 π 鍵 (D)15 個 σ 鍵，0 個 π 鍵。



圖(一)

13. 已知反應： $4\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Br}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 的反應機構如下：



關於上述反應與其反應機構的敘述，下列何者正確？

- (A)反應的總級數為 5
 (B)速率決定步驟是 $\text{HOBr} + \text{HBr} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (C)在反應機構中，會被生成又消耗掉的物質是 HOBr 和 H_2O
 (D)反應的反應速率定律式 $R = k[\text{HOBr}][\text{HBr}]$ ， k 為速率常數。
14. 某溫度下，已知反應： $\text{A}_2 + 2\text{B} \rightleftharpoons 2\text{AB}$ 的平衡常數(K_c)為 0.20，則同溫下， $4\text{AB} \rightleftharpoons 2\text{A}_2 + 4\text{B}$ 之平衡常數(K_c)為何？
 (A) - 0.20 (B)0.20 (C)5.0 (D)25。
15. 常溫常壓下，在體積莫耳濃度為 0.10M 的 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液中， PbI_2 的溶解度為 $1.4 \times 10^{-4}\text{M}$ ，則同溫同壓下， PbI_2 的溶度積常數 K_{sp} 約為多少？
 (A) 2.8×10^{-5} (B) 1.4×10^{-5} (C) 7.8×10^{-9} (D) 1.1×10^{-11} 。
16. 已知純水的解離反應： $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{H}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^-$ 為一吸熱反應，在 25°C 時，其平衡常數(K_c)為 1.8×10^{-16} ，且 $[\text{H}_2\text{O}] = 55.6\text{M}$ ，則下列敘述何者正確？(純水的離子積常數 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$)
 (A)在 25°C 時，純水的離子積常數 $K_w = 3.2 \times 10^{-16}$
 (B)在 80°C 時，純水的離子積常數 $K_w < 1.0 \times 10^{-14}$
 (C)在 80°C 時，純水的 $\text{pH} > 7$
 (D)在 10°C 時，純水的 $\text{pOH} > 7$ 。
17. 已知 25°C 時，醋酸在水中的解離常數(K_a)為 1.8×10^{-5} ，同溫下，將 0.40M 醋酸水溶液 50.0 毫升與 0.20M 氫氧化鈉水溶液 50.0 毫升混合作用，則上述混合溶液的 $[\text{H}^+]$ 約為多少(M)？
 (A) 1.8×10^{-5} (B) 4.2×10^{-4} (C) 1.3×10^{-3} (D) 2.7×10^{-3} 。

18. 平衡下列方程式： $a \text{MnO}_4^- + b \text{H}^+ + c \text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + d \text{Cl}_2 + e \text{H}_2\text{O}$ ，其中 a、b、c、d、e 為平衡方程式的係數，則 $a+b+c+d+e = ?$
- (A)36 (B)38 (C)41 (D)43。
19. 以 10 安培之電流電解稀薄的硫酸水溶液，共歷時 32 分 10 秒，則在陰極會產生多少重量的何種氣體？(原子量：H = 1，O = 16；1 法拉第 = 96500 庫侖)
- (A)0.2 公克的氫氣 (B)0.4 公克的氫氣 (C)1.6 公克的氧氣 (D)3.2 公克的氧氣。
20. 關於鹼土金屬元素中 Ca、Ba、Mg 性質的敘述，下列何者正確？
- (A)第一游離能大小：Ba > Ca > Mg (B)原子半徑大小：Mg > Ca > Ba
(C)常壓下，熔點高低：Mg > Ca > Ba (D)還原能力大小：Ba > Ca > Mg。
21. 青銅合金的組成最主要包含銅和下列何種金屬？
- (A)Zn (B)Ni (C)Sn (D)Fe。
22. 已知放射性元素鈾(U)的蛻變過程：一個 $^{238}_{92}\text{U}$ 分裂產生一個 α 粒子及元素 X，元素 X 的原子核又放出兩個 β 粒子及產生元素 Y，然後元素 Y 再分裂產生 5 個 α 粒子與元素 Z，則下列敘述何者正確？
- (A)元素 X 的原子序為 94 (B)元素 Y 的電子數為 88
(C)元素 Y 的質量數為 236 (D)元素 Z 的中子數為 132。
23. 關於符合分子式為 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 之所有同分異構物的敘述，下列何者正確？
- (A)所有符合該分子式的同分異構物，總共有 14 種
(B)總共有 5 種同分異構物為一級醇
(C)總共有 4 種同分異構物為二級醇
(D)總共有 2 種同分異構物為三級醇。
24. 碳化鈣(CaC_2)與水反應產生乙炔，反應方程式為：

$$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$$
若完全反應後，則下列敘述何者正確？(原子量：H = 1，C = 12，O = 16，Ca = 40)
- (A)當 2 莫耳乙炔生成時，將同時產生 148 公克氫氧化鈣
(B)當 2 莫耳碳化鈣與 10 莫耳水反應，可產生 260 公克乙炔
(C)當 3 莫耳乙炔生成時，需消耗 54 公克水
(D)當 3 莫耳碳化鈣與足量水反應，可產生 222 公克乙炔。

25. 關於聚合物的敘述，下列何者正確？
- (A) 酚甲醛樹脂或稱為酚樹脂，是由酚及福馬林於酸或鹼催化聚合而成的熱塑性塑膠
- (B) 達克綸(Dacron)是由乙二醇與對苯二甲酸聚合而成的聚酯纖維
- (C) 保麗龍(Polylon)是由氯乙烯單體聚合而成的塑膠
- (D) 新平橡膠(Neoprene)或稱為紐普韌橡膠，是由異戊二烯單體聚合而成的橡膠。
26. 已知甲為鹽酸水溶液，乙為硫酸水溶液，丙為醋酸水溶液。在 25°C 下，三種水溶液的重量百分率濃度均為 10%。在相同溫度下，有關此三種水溶液的質量莫耳濃度(m)大小的比較，下列何者正確？(分子量：鹽酸 = 36.5，硫酸 = 98，醋酸 = 60)
- (A) 丙 > 乙 > 甲 (B) 甲 > 丙 > 乙 (C) 乙 > 甲 > 丙 (D) 甲 > 乙 > 丙。
27. 在 25°C 下，下列各種均勻混合水溶液，何者具有最強的緩衝能力？
- (A) 0.1M 100 毫升鹽酸水溶液 + 0.1M 100 毫升氫氧化鈉水溶液
- (B) 0.02M 100 毫升鹽酸水溶液 + 0.01M 100 毫升氫氧化鈉水溶液
- (C) 0.02M 100 毫升鹽酸水溶液 + 0.02M 100 毫升氫氧化鈉水溶液
- (D) 0.2M 100 毫升醋酸水溶液 + 0.1M 100 毫升氫氧化鈉水溶液。
28. 在 25°C 時，於 HF 水溶液中加入 NaF 固體，完全溶解後，HF 及 NaF 在此水溶液中的濃度均為 0.1M。在相同溫度下，有關此水溶液中各種離子的濃度關係，下列何者正確？(氫氟酸的酸解離常數 $K_a = 6.5 \times 10^{-4}$)
- (A) $[H^+] > [F^-]$ (B) $[HF] > [H^+]$ (C) $[Na^+] = [HF] + [F^-]$ (D) $[OH^-] > [H^+]$ 。
29. 在 25°C 下，於 1M H_2SO_4 水溶液中，有關各種離子濃度的關係，下列何者正確？(H_2SO_4 的酸解離常數 K_a 極大， HSO_4^- 的酸解離常數 $K_a = 1.0 \times 10^{-2}$)
- (A) $[H^+] > 2[SO_4^{2-}]$ (B) $[SO_4^{2-}] = [H^+]$
- (C) $[HSO_4^-] = [SO_4^{2-}]$ (D) $[HSO_4^-] > [H^+]$ 。
30. 關於氧化還原反應以及氧化劑與還原劑之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 氧化還原反應中，還原劑本身被氧化，使別的反應物還原
- (B) 氧化還原反應中，氧化劑會得到電子，使別的反應物氧化
- (C) 氧化還原反應中，被氧化之物質會失去電子
- (D) 氧化還原反應中，還原半反應為失去電子的反應。

31. 將 25 公克的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 完全溶解於純水中，再加入純水稀釋至總體積為 250 毫升，則該水溶液的體積莫耳濃度為多少(M)？(原子量：Cu = 64，S = 32，O = 16，H = 1)
- (A)0.10 (B)0.20 (C)0.40 (D)0.80。
32. 有關以 NaOH 標準溶液滴定醋酸濃度的定量分析實驗，下列敘述何者正確？
- (A)使用不同的指示劑，不會影響滴定的結果
(B)到達當量點時，溶液呈中性
(C)配製 NaOH 標準溶液，可使用鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)進行標定實驗
(D)到達滴定終點時，酸與鹼的重量相等。
33. 將沉澱物溶解有許多不同方法，下列何種方法最容易將 0.1 公克的 BaCrO_4 固體沉澱物溶解？
- (A)由 25°C 降低溫度至 10°C (B)逐滴滴入 0.1M K_2CrO_4 水溶液
(C)逐滴滴入 3M 鹽酸水溶液 (D)逐滴滴入 0.1M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 水溶液。
34. 取 HgS 、 PbS 、 CuS 及 CdS 四種沉澱物各 0.1 公克，分別放入四根試管中，在四根試管中分別滴入 10 滴 4M HNO_3 水溶液後，四根試管分別於水浴中各加熱 3 分鐘，並均勻攪拌。其中三根試管中的沉澱物完全溶解，僅有一根試管中仍存在有沉澱物。則此試管中原來最可能放入下列何種沉澱物？
- (A) PbS (B) HgS (C) CuS (D) CdS 。
35. 有關陽離子定性分析的敘述，下列何者正確？
- (A)在含有 0.1M Bi^{3+} 的 5 毫升水溶液中，滴入 3 滴濃氨水並充分反應後，不會產生氫氧化鉍沉澱，僅有氨鉍錯離子形成
(B)分別僅含有 Al^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 其中一種陽離子，且濃度均為 0.1M 的三個水溶液。各取 5 毫升水溶液分別放入不同試管中，於每根試管分別滴入 3 滴同時含 0.1M NH_3 與 0.1M NH_4Cl 的水溶液，並充分反應後，此三根試管皆會產生氫氧化物沉澱
(C)在含有 0.01M Ca^{2+} 的醋酸水溶液中，滴入 3 滴 0.01M 二鉻酸鉀水溶液，並充分反應後，會產生鉻酸鈣沉澱
(D)在含有第五屬陽離子的水溶液中，滴入 3 滴 0.1M $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ 水溶液，並充分反應後，若產生黃色沉澱，則可確認水溶液中有 Mg^{2+} 的存在。

36. 某一水溶液試樣僅含有 Ag^+ 和 Hg_2^{2+} 兩種第一屬陽離子，其濃度均為 0.1M 。當進行陽離子分析時，滴入 3 滴 3M HCl 水溶液於此水溶液試樣後，所產生的白色沉澱物之後續作用，下列敘述何者正確？
- (A) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，置於水浴鍋加熱 3 分鐘並攪拌，再經離心分離，其上澄液加入 3 滴 $1\text{M K}_2\text{CrO}_4$ 會產生黃色沉澱物
- (B) 此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，置於水浴鍋加熱 3 分鐘並攪拌，白色沉澱物會再完全溶解
- (C) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，清洗兩次並倒掉上澄液。所得沉澱物滴入 10 滴濃氨水，則白色沉澱物會部份被溶解
- (D) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，清洗兩次並倒掉上澄液。所得沉澱物滴入 10 滴濃氨水，則白色沉澱物轉變為紅色沉澱物。
37. 兩種水溶液試樣分別僅含有 S^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的一種陰離子，濃度均為 0.1M 。每種水溶液試樣分別各取 2 毫升，分別置入兩根試管中。每根試管各滴入 2M 醋酸鉍 $[\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ 水溶液 5 滴，則下列敘述何者正確？
- (A) 含有 SO_4^{2-} 之試管，會生成 BaSO_4 沉澱
- (B) 含有 S^{2-} 之試管，會生成 BaS 白色沉澱
- (C) 兩根試管都沒有沉澱生成
- (D) 兩根試管都生成黃色沉澱。
38. 在重量分析法中，當進行實驗數據的計算時，常先將沉澱物過濾、洗滌、烘乾或灼燒成一定組成的化合物，秤得此化合物重量，再將此化合物重量乘以一重量(分析)因數(gravimetric factor)，以求得待測成分的重量。若化合物 AgCl 的待測成分為 Ag ，而重量(分析)因數為 X ；化合物 Al_2O_3 的待測成分為 Al ，而重量(分析)因數為 Y ；化合物 Fe_2O_3 的待測成分為 Fe_3O_4 ，而重量(分析)因數為 Z 。則下列重量(分析)因數的大小排序，何者正確？(原子量： $\text{Ag} = 108$ ， $\text{Cl} = 35.5$ ， $\text{Al} = 27$ ， $\text{O} = 16$ ， $\text{Fe} = 56$)
- (A) $Y < Z < X$ (B) $X < Z < Y$ (C) $Y < X < Z$ (D) $Z < Y < X$ 。

39. 有一樣品僅含化合物甲($\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)和化合物乙(CaCO_3)，取 518.0 毫克此樣品進行熱重分析實驗，起始溫度為 25°C ，結果顯示在 25°C 至 500°C 之間，重量由 518.0 毫克降為 500.0 毫克。繼續升溫，結果顯示在 500°C 至 900°C 之間，重量由 500.0 毫克降為 280.0 毫克。則此樣品中化合物甲與化合物乙之莫耳數比(莫耳數_甲：莫耳數_乙)為何？(原子量：Ca = 40.0、H = 1.0、C = 12.0、O = 16.0)
- (A) 2 : 1 (B) 1 : 1 (C) 1 : 2 (D) 1 : 4。
40. 某試樣僅含有 Na_2CO_3 及 NaHCO_3 ，將此試樣均勻溶於純水中，配製得到一試樣水溶液甲。取此水溶液 50.0 毫升，以 0.100M 的鹽酸水溶液，進行雙指示劑滴定法滴定，滴入 0.100M 的鹽酸水溶液 20.0 毫升，恰好到達酚酞滴定終點。當要到達甲基橙滴定終點時，另需再滴入 0.100M 的鹽酸水溶液 30.0 毫升。則上述試樣水溶液甲中， NaHCO_3 的體積莫耳濃度為多少(M)？
- (A) 1.00 (B) 0.06 (C) 0.04 (D) 0.02。
41. 某亞鐵離子試樣用少量純水沖入 100.0 毫升量瓶中，並加入約 50 毫升純水，再滴入 3 毫升 3M 硫酸水溶液，搖盪使亞鐵離子試樣完全溶解後，再滴入純水到達標線，搖盪使量瓶中亞鐵離子試樣水溶液均勻混合，配製得到試樣水溶液乙。取試樣水溶液乙 50.0 毫升，置於錐形瓶中，酸化、並加入適當指示劑，混合均勻。以 0.010M 的二鉻酸鉀標準溶液滴定(若此亞鐵離子試樣水溶液中，無其他會與二鉻酸根離子反應的物質存在)，滴入 25.0 毫升二鉻酸鉀標準溶液時，恰到達滴定終點。則上述試樣水溶液乙中，亞鐵離子的體積莫耳濃度為多少(M)？
- (A) 3.0×10^{-2} (B) 1.5×10^{-2} (C) 1.0×10^{-2} (D) 5.0×10^{-3} 。
42. 使用莫爾法(Mohr method)測定水中氯離子含量，實驗中以硝酸銀標準溶液進行沉澱滴定氯離子含量，下列敘述何者正確？
- (A) 使用黃色的二氯螢光黃為指示劑
(B) Ag^+ 與 K_2CrO_4 生成 Ag_2CrO_4 沉澱，做為滴定終點的判斷
(C) 反應產生之沉澱物為紅色的 AgSCN
(D) 分析時須控制溶液的 pH 值小於 6，以避免 Ag_2O 產生。

43. 已知 EDTA 分別與金屬陽離子甲及金屬陽離子乙均以 1 : 1 莫耳數比結合。取僅含有金屬陽離子甲及金屬陽離子乙的 A 水溶液樣品 10 毫升，加入緩衝溶液，再加入 0.1M 的 EDTA 50 毫升，使 EDTA 與金屬陽離子甲及金屬陽離子乙完全結合 (EDTA 過量)。加入 EBT 當指示劑，過量的 EDTA 需以 0.1M 的金屬陽離子乙 20 毫升滴定，恰到達滴定終點。然後加入足量 NaF，使 EDTA 與金屬陽離子甲所形成的錯合物完全再分解 (EDTA 與金屬陽離子乙形成的錯合物不會分解)。所有 EDTA 與金屬陽離子甲所形成的錯合物再分解的 EDTA 需再以 0.1M 的金屬陽離子乙 15 毫升滴定，恰到達滴定終點。計算未加入緩衝溶液前僅含有金屬陽離子甲及金屬陽離子乙的 A 水溶液樣品 10 毫升中，含有金屬陽離子甲及金屬陽離子乙的毫莫耳數，下列何者正確？
- (A)含有金屬陽離子乙 3.0 毫莫耳 (B)含有金屬陽離子乙 2.5 毫莫耳
(C)含有金屬陽離子甲 3.0 毫莫耳 (D)含有金屬陽離子甲 1.5 毫莫耳。
44. 朗伯 - 比爾定律(Lambert - Beer's law)(或比爾 - 朗伯定律)是光譜分析法或儀器常用於定量分析的重要原理，但下列何種分析方法或儀器的定量分析，不是使用朗伯 - 比爾定律的原理？
- (A)原子發射光譜法 (B)原子吸收光譜法
(C)紫外線與可見光吸收光譜儀 (D)可見光分光光度計。
45. 在有機化合物的紫外線與可見光吸收光譜分析中，當有機化合物的發色團上結合某些帶有未鍵結電子對的原子或原子團，可使發色團的最大吸收波長向較長波長處偏移(紅位移)及增加吸收強度(助色作用或增加顏色)。下列何者不屬於此類帶有未鍵結電子對的原子或原子團？
- (A) - CH₃ (B) - NH₂ (C) - OH (D) - Cl。
46. 有關原子吸收光譜法的敘述，下列何者正確？
- (A)僅適用於金屬元素的定性分析，不適用於金屬元素的定量分析
(B)僅適用於非金屬元素的定量分析
(C)可利用吸光度與濃度的正比關係，建立標準檢量線進行定量分析
(D)誘導耦合電漿(或感應耦合電漿，ICP)為原子吸收光譜儀常用的激發裝置。

47. 有關液相層析法之原理的敘述，下列何者錯誤？
- (A)正相層析法中，其固定相(靜止相)的極性大於移動相的極性
 - (B)逆相層析法中，其移動相的極性大於固定相(靜止相)的極性
 - (C)正相層析法中，沖提順序為強極性分析物先被沖提出來，弱極性分析物較慢被沖提出來
 - (D)逆相層析法中，被分析物的停滯時間會因其極性大小差異而有不同。
48. 含有化合物甲和化合物乙的均勻混和溶液，利用液—液相(分配)層析法(LLC)將化合物甲和化合物乙完全分離，且化合物甲之滯留時間較化合物乙之滯留時間為短，則下列何者正確？(分配係數 = $\frac{\text{固定相中試樣的濃度}}{\text{移動相中試樣的濃度}}$)
- (A)化合物甲的分配係數一定小於化合物乙的分配係數
 - (B)化合物甲的極性一定小於化合物乙的極性
 - (C)化合物甲的分子量一定小於化合物乙的分子量
 - (D)化合物甲的濃度一定小於化合物乙的濃度。
49. 已知番茄醬裡含有橙紅色番茄素與黃橙色胡蘿蔔素兩化合物，使用薄層色層分析法(TLC)將兩化合物分離之。以毛細管將兩化合物混合試樣，點在 TLC 片的原點，經展開液展開後，發現黃橙色的點較橙紅色的點離原點更遠些，則下列何者正確？
- (A)薄層色層分析法是氣相層析法的一種
 - (B)薄層色層分析法的固定相是吸附於矽膠上的水分液體
 - (C) R_f 為該物質的阻滯因素(retardation factor)，或稱移動率。則此實驗中，番茄素之 R_f 值小於胡蘿蔔素之 R_f 值
 - (D)兩化合物是利用離子交換作用分離。
50. 在紅外光吸收光譜中，下列何者最可能為 C=C 有機官能基的特徵波數(紅外光吸收特性頻率)的波數 (cm^{-1})範圍？
- (A)1385 ~ 1365 (B)1680 ~ 1600 (C)2260 ~ 2100 (D)2260 ~ 2220。

【解答】

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



108 學年度四技二專統一入學測驗

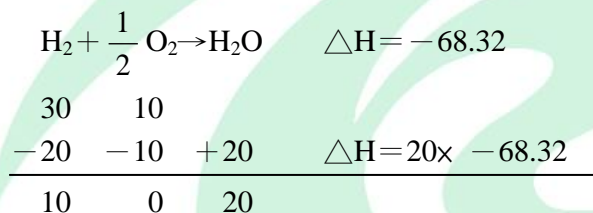
化工群專業(一) 試題詳解

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

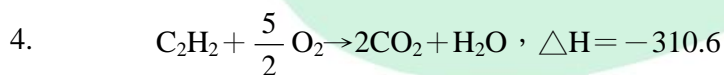
$$2. C_M = \frac{n_A}{V} \Rightarrow 0.2 = \frac{\frac{x}{138}}{0.5}, x = 13.8$$

$$3. H_2 = 60g = 30mol$$

$$O_2 = 320g = 10mol$$



(A) 殘留 $H_2 = 20g$; (B) 放出 $1366.4kcal$; (C) H_2 本身氧化 ; (D) 生成 $H_2O = 20mol = 360g$ 。



生成熱 54.19 0 $2x$ $x - 68.32$

$\Delta H = \text{生} - \text{反}$

$$-310.6 = (2x - 68.32) - (54.19) \therefore x = -94$$

5. (A) P 與 T 成正比 ; (B) R 與 $\frac{1}{\sqrt{M}}$ 成正比 ; (D) P 與 V 成反比。

$$6. P_1V_1 + P_2V_2 = P_3V_3$$

$$4.5 \times 10 + 9 \times 5 = P_3 \times (10 + 5)$$

$$\therefore P_3 = 6$$

7. (A) $P \uparrow$, $bp \uparrow$; (B) $T \uparrow$, $P^\circ \uparrow$; (D) $4^\circ C$, 水之 d 最大 , $\therefore T \uparrow$, $d \downarrow$ 。

8. Na_2SO_4 , $i = 3$; AgNO_3 , $i = 2$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, $i = 1$

$$\Delta T_b = k_b \times i \times C_m$$

$i \uparrow$, $\Delta T_b \uparrow$, $\text{bp} \uparrow$

$\therefore \text{bp} : \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{AgNO}_3 > \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

9. $\pi V = i n R T$

$$7.1 \times 1 = 1 \times \frac{x}{180} \times 0.082 \times 310$$

$$\therefore x = 54.5 \text{g}$$

10. ${}_{24}\text{Cr} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

$\therefore s$ 軌域電子 = $2 + 2 + 2 + 1 = 7$

11. (A) $\text{BeH}_2 \Rightarrow sp$; (C) $\text{CH}_4 \Rightarrow sp^3$; (D) $\text{NH}_3 \Rightarrow sp^3$ 。

12. $\sigma = 11$, $\pi = 4$

13. (A) 反應級數 = 2 級; (B) 速率決定步驟: $\text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow \text{HOBr}$; (D) $R = k[\text{HBr}][\text{O}_2]$ 。

14. $\text{A}_2 + 2\text{B} \rightleftharpoons 2\text{AB}$, $K_c = 0.2$
 $\text{2AB} \rightleftharpoons \text{A}_2 + 2\text{B}$, $K_c = \frac{1}{0.2}$
 $\text{4AB} \rightleftharpoons 2\text{A}_2 + 4\text{B}$, $K_c = \left(\frac{1}{0.2}\right)^2 = 25$

15. $\text{PbI}_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^-$

$$\begin{array}{r} 0.1 \\ -s \quad +s \quad +2s \\ \hline 0.1 - s \quad 2s \end{array}$$

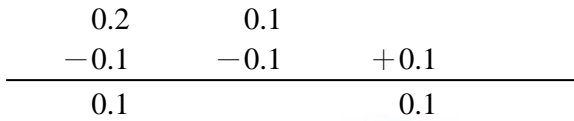
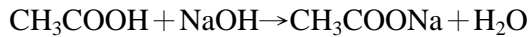
$$K_{sp} = (0.1)(2s)^2, s = 1.4 \times 10^{-4} \text{ 代入}$$

$$\therefore K_{sp} = 7.84 \times 10^{-9}$$

16. (A) 25°C , $K_w = 10^{-14}$; (B) 80°C , $K_w > 1 \times 10^{-14}$; (C) 80°C , 純水 $\text{pH} < 7$ 。

A Leader

$$17. \text{ 混合後 } \begin{cases} \text{CH}_3\text{COOH} = 0.4 \times \frac{50}{50+50} = 0.2\text{M} \\ \text{NaOH} = 0.2 \times \frac{50}{50+50} = 0.1\text{M} \end{cases}$$



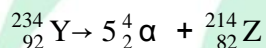
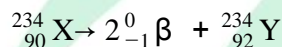
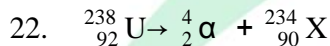
$$\therefore K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}, 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+] \times 0.1}{0.1}$$



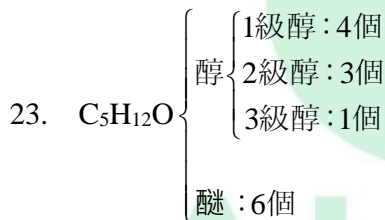
$$19. \frac{I \times t}{96500} = n \times \text{mol}$$

$$\frac{10 \times (32 \times 60 + 10)}{96500} = 2 \times \frac{x}{2}, x = 0.2$$

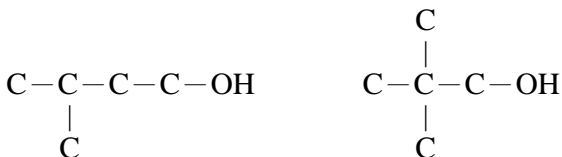
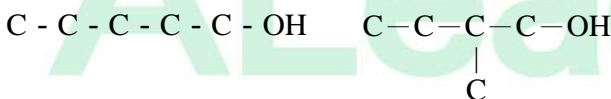
20. (A)游離能：Mg > Ca > Ba；(B)原子半徑：Ba > Ca > Mg；(C)熔點：不規則。



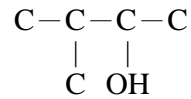
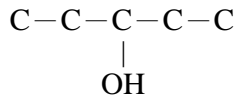
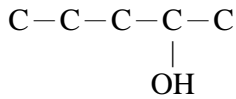
(A)X 原子序 = 90；(B)Y 電子數 = 92；(C)Y 質量數 = 234。



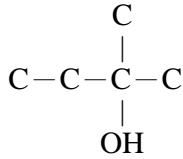
1 級醇



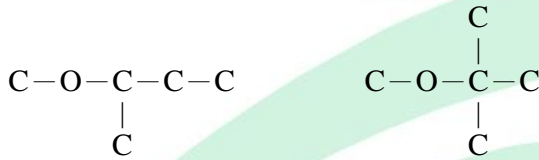
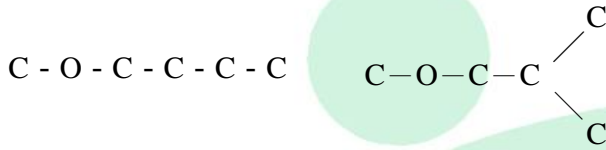
2 級醇



3 級醇



醚



24. (B)生成乙炔 52g ; (C)消耗水 108g ; (D)產生乙炔 78g。
 25. (A)酚甲醛樹脂為熱固形塑膠 ; (C)保麗龍單體為苯乙烯 ; (D)新平橡膠單體為 2 - 氯 - 1 , 3 - 丁二烯。

$$26. \quad C_m = \frac{n}{W_B}, \quad \text{wt}\% = 10\% \quad \begin{cases} \text{溶質} = 10\text{g} \\ \text{溶劑} = 90\text{g} \end{cases}$$

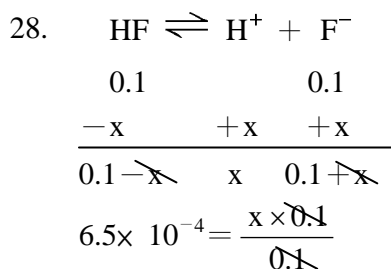
因溶劑量相同(W_B 相同)

$\therefore n$ 大者, C_m 大

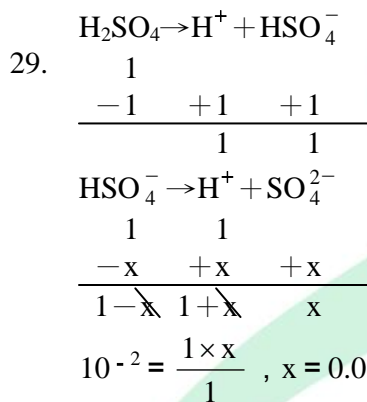
$$\text{HCl}_{(\text{aq})}, n = \frac{10}{36.5}, \quad \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}, n = \frac{10}{98}, \quad \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}, n = \frac{10}{60}$$

$\therefore C_m : \text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{SO}_4$

27. 僅(D)為緩衝溶液, 具有緩衝能力。



(A)[H⁺] < [F⁻] ; (C)[Na⁺] ≠ [HF] + [F⁻] ; (D)[OH⁻] < [H⁺]



(B)[SO₄²⁻] < [H⁺] ; (C)[HSO₄⁻] > [SO₄²⁻] ; (D)[HSO₄⁻] < [H⁺]

30. 還原半反應為得到電子的反應。

$$31. \quad C_M = \frac{n}{V} = \frac{25}{0.25} = 0.4\text{M}$$

32. (A)NaOH 與 CH₃COOH 反應，指示劑影響滴定結果；(B)當量點呈鹼性；(D)當量點時，酸與鹼當量數相等。

33. BaCrO₄ 溶於 HCl 中。

34. HgS 僅溶於王水中。

35. (A)會產生 Bi(OH)₃，無錯離子生成；(C)不生成鉻酸鈣；(D)可確認 K⁺ 的存在。

36. (A)(B)(D)皆敘述不正確。

37. 僅(A)敘述正確。

$$38. \text{Ag 重} = \text{AgCl 重} \times \frac{\text{Ag}}{\text{AgCl}}$$

$$\text{Al 重} = \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ 重} \times \frac{2 \times \text{Al}}{\text{Al}_2\text{O}_3}$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_4 \text{ 重} = \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ 重} \times \frac{2 \times \text{Fe}_3\text{O}_4}{3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$X = \frac{\text{Ag}}{\text{AgCl}} = \frac{108}{143.5}, Y = \frac{2 \times \text{Al}}{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{2 \times 27}{2 \times 27 + 3 \times 16},$$

$$Z = \frac{2 \times \text{Fe}_3\text{O}_4}{3 \times \text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{2 \times (3 \times 56 + 4 \times 16)}{3 \times (2 \times 56 + 3 \times 16)}$$

$$\therefore Z > X > Y$$

39. $25^\circ\text{C} \rightarrow 500^\circ\text{C}$, 僅失去 H_2O

$$\text{H}_2\text{O 重} = 518 - 500 = 18\text{mg}$$

$$\text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O 重} = 18 \times \frac{118}{18} = 118\text{mg}$$

$$\text{CaCO}_3 \text{ 重} = 518 - 118 = 400\text{mg}$$

$$\therefore \text{莫耳比} \Rightarrow \text{CaCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} : \text{CaCO}_3 = \frac{118}{118} : \frac{400}{100} = 1 : 4$$

40. $n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$

$$1 \times M_1 \times \frac{50}{1000} = 1 \times 0.1 \times \frac{30-20}{1000}$$

$$\therefore M_1 = 0.02\text{M}$$

41. $n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2$

$$1 \times M_1 \times 50 = 6 \times 0.01 \times 25$$

$$\therefore M_1 = 0.03\text{M}$$

42. (A)指示劑為 K_2CrO_4 ; (C)沈澱物為 Ag_2CrO_4 ; (D)pH < 10 , 避免生成 Ag_2O 。

43. 設試樣中含 $\begin{cases} \text{甲} = x \text{毫莫耳} \\ \text{乙} = y \text{毫莫耳} \end{cases}$

$$0.1 \times 50 = (x + y) + 0.1 \times 20$$

$$\therefore x + y = 3$$

$$\text{甲} = 0.1 \times 15 = 1.5 = x$$

44. (A)無吸收度。

45. (A) - CH_3 為非極性。

46. (A)適用金屬定性及定量；(B)適用金屬，不適用非金屬；(D)ICP 為原子發射光譜的激發裝置。
47. (C)弱極性先被沖提出來，強極性較慢沖提出來。
48. 滯留時間短，表示在移動相中濃度高。滯留時間長，表示在固定相中濃度高，故正確為(A)。
49. 僅(C)敘述正確。
50. $C=C$ ，波數： $1680 \sim 1600\text{cm}^{-1}$

