

111 學年度四技二專第五次聯合模擬考試

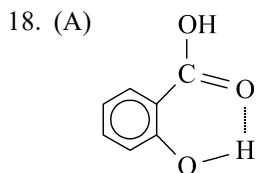
化工群 專業科目(二) 詳解

111-5-05-5

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

1. $C_2H_2 + \frac{5}{2}O_2 \rightarrow 5CO_2 + H_2O$
 $C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$
 (A) 苯的原子數為乙炔的 3 倍
 (C) 苯完全反應後所生成的二氧化碳莫耳數為乙炔的 3 倍
 (D) 苯完全反應所消耗的氧氣量為乙炔的 3 倍
2. 先訂 $K_2Cr_2O_7$ 係數為 1, 再依 $K \rightarrow Cr \rightarrow O \rightarrow H \rightarrow Cl$ 順序以觀察法平衡, 其結果為:
 $K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 7H_2O$ 。因此係數總和為 $1+14+2+2+3+7=29$
3.
 $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$
 $\frac{54 \times 10^3 \text{ g}}{18}$
 $= 3 \times 10^3 \text{ mol}$
 $-3 \times 10^3 \text{ mol} \quad +1.5 \times 10^3 \text{ mol}$
 \therefore 生成 $O_2 = 1.5 \times 10^3 \text{ mol} = 1.5 \times 10^3 \times 32 \text{ g} = 48 \text{ kg}$
4. 一莫耳葉綠素含鎂重量為 $910 \times 2.7\% = 24.57 \text{ g}$
 \therefore 一個葉綠素分子中所含鎂原子個數為 $\frac{24.57}{24.3} \div 1$
5. $16.0 \text{ kg } C_3H_8$ 的莫耳數為 $\frac{16.0 \times 1000}{44} = 363.6 \text{ mol}$,
 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
 完全燃燒應產生 $363.6 \times 3 = 1090.8 \text{ mol}$ 的 CO_2 , 其體積為 $1090.8 \times 24.6 = 26833.68 \text{ L}$, 故應繳碳稅
 $\frac{26833.68}{1000} \times 1 = 26.8 \div 27 \text{ 元}$
6. 15.20 (小數點之後二位) + 4.567 (小數點之後三位) + 0.0073 (小數點之後四位) = 19.7743 , 應取至小數第二位, 並四捨五入, 所以答案為 19.77
7. (C) 氟氯碳化物此類化合物在地表上非常穩定, 但擴散至「平流層」後, 易產生光分解, 其分解的產物會與臭氧產生反應, 進而破壞臭氧層
8. (B) 水的密度在 $4^\circ C$ 時最大, 因此在 $4^\circ C$ 以下, 水的溫度下降, 密度變小, 無法產生對流, 而能保持 $4^\circ C$ 的水溫, 讓水中生物能過冬, 維持生命
 (C) 水中的溶氧是指氧氣以分子狀態溶解於水中
 (D) 人體會藉由呼吸和排泄(汗、尿、糞)消耗水分
9. $v = R \times (\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_H^2})$, 來曼系列的第一條光譜線為 $n=2 \rightarrow n=1$, 即 $v_1 = R \times (\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}) = \frac{3}{4}R$, 巴耳末系列則是由高能階回到 $n=2$, 即 $v_2 = R \times (\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2})$, 由 $5v_1 = 27v_2$ 可解得 $n=3$ 。因此為 M 殼層
10. $Al(OH)_3$ 膠體粒子帶正電荷, 陰離子的負電荷愈大, 凝聚效果愈好
 (A) Cl^-
 (B) SO_4^{2-}
 (C)(D) 均為 PO_4^{3-} , 但 Na_3PO_4 可溶, $Ca_3(PO_4)_2$ 難溶
11. 半徑大小: $S^{2-} > Cl^- > Ar > K^+ > Ca^{2+}$, 半徑愈大, 則體積愈大
12. (B) 溫度愈高, 飽和蒸氣壓愈大, 所以 $70^\circ C$ 時的蒸氣壓大於 $55^\circ C$ 時的蒸氣壓
 (C) 甲溶液的濃度大於乙溶液的濃度, 故甲溶液的蒸氣壓小於乙溶液的蒸氣壓
 (D) 甲、乙兩溶液均為飽和溶液, 濃度相等, 故蒸氣壓相等
13. HCN 酸性最弱, 則其共軛鹼 CN^- 為最強鹼
14. 甲丁庚: 電極粗細、反應式的係數及表面積皆不影響電池的電動勢
 丙: 參考電極改變, 並不影響電池的電動勢
15. (A) 目前週期表以原子序排列
 (B) 同一族元素, 原子序增加, 半徑增大; 同一週期元素, 原子序增加, 半徑減少。(惰性氣體例外變大)
 (D) Ti 為過渡元素, 不屬於主族元素
16. 設有機化合物的分子量為 x
 由 $\Delta T_f = T_{f(\text{溶劑})} - T_{f(\text{溶液})} = K_f \times C_m$
 $[0 - (-0.208)] = 1.86 \times \frac{\frac{x}{1000}}{1000}$, 解得 $x = 90$
 式量 = $12 \times 1 + 1 \times 2 + 16 \times 1 = 30$, 又分子量 \div 式量 = $90 \div 30 = 3$, 故分子式 = $(CH_2O)_3 = C_3H_6O_3$
17. $Pb + PbO_2 + 2H_2SO_4 \rightleftharpoons 2PbSO_4 + 2H_2O$
 (A) 因 $H_2SO_4 \rightarrow H_2O$, $[H_2SO_4]$ 減少, 比重減小
 (B) 放電時, H_2SO_4 減少, 且生成水, 則濃度下降, pH 值增加
 (C) 每放電 2 法拉第, 電解質溶液減少 2 mol 的 H_2SO_4 ,

但多出 2 mol 的 H_2O ，則質量減少 $196 - 36 = 160$ 克
(D) SO_4^{2-} 同時向陰極及陽極移動(因兩極均產生 $PbSO_4$)



19. (B) 2, 3, 5-三甲基己烷

20. (D) 1 級反應的速率常數 k 單位為 s^{-1}

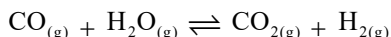
21. 一級醇和二級醇均能與過錳酸鉀反應，三級醇最難與過錳酸鉀反應

(A) 為 2° 醇

(B) 為 3° 醇

(C)(D) 為 1° 醇

22.



初：	3.0	2.0		
反應：	-1.5	-1.5	1.5	1.5
平衡：	1.5	0.5	1.5	1.5

$$K_c = \frac{1.5 \times 1.5}{1.5 \times 0.5} = 3.0$$

23. (B) $Al(OH)_3$ 為兩性物質，可溶於強酸與強鹼中，但不溶於弱鹼氨水中

(C) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 為明礬，冰晶石為 Na_3AlF_6

(D) $Al^{3+} + 3NH_3 + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3(\text{白色沉澱}) + 3NH_4^+$

24. (A) $C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_2_{(g)} - 133 \text{ kJ}$

(B) $\Delta H > 0 \Rightarrow$ 吸熱反應

(D) $\Delta H = 133 \text{ kJ/mol} \times \frac{24}{12} \text{ mol} = 266 \text{ kJ}$ ，故需吸熱 266 kJ

25. (A) ${}_6C$ ： $1s^2 2s^2 2p^2$ ，2 個半滿軌域

(B) ${}_{27}Cl$ ： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ ，1 個半滿軌域

(C) ${}_{26}Fe$ ： $[Ar]3d^6 4s^2$ ，4 個半滿軌域

(D) ${}_{24}Cr$ ： $[Ar]3d^5 4s^1$ ，6 個半滿軌域

26. $1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/L}$ ， $0.32 \text{ g} = 320 \text{ mg}$

$$\frac{320 \text{ mg}}{5 \text{ L}} = 64 \text{ mg/L} = 64 \text{ ppm}$$

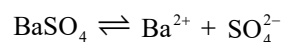
27. 兩溶液混合前後，溶質重量不變

$$W_1 \times 5\% + W_2 \times 10\% = (W_1 + W_2) \times 8\%$$

$\Rightarrow W_1 : W_2 = 2 : 3$ ，需取 10% 和 5% 兩溶液的重量比為 3 : 2

28. 由 Na 的質量換算成食鹽($NaCl$)的質量，利用莫耳數相同，代入 $\frac{2.3}{23} = \frac{W}{58.5}$ ，可得 $W = 5.85$ 克

29.



$$K_{sp} = s^2 = 1.6 \times 10^{-9} \Rightarrow s = 4.0 \times 10^{-5} \text{ M}$$

30. (B) $KMnO_4$ 滴定法不用加入指示劑

31. 設有 $0.5 \text{ M } K_2Cr_2O_7$ $x \text{ mL}$ 完全轉成綠色

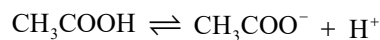
$H_2O_2 \rightarrow O_2$ (一個 H_2O_2 反應失去 2 個電子)

$Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ (一個 $Cr_2O_7^{2-}$ 反應得到 6 個電子)

H_2O_2 失去電子莫耳數 = $Cr_2O_7^{2-}$ 得到電子莫耳數

$$\frac{50 \times 1.02 \times 5\%}{34} \times 2 = 0.5 \times x \times 10^{-3} \times 6 \Rightarrow x = 50 \text{ mL}$$

32.



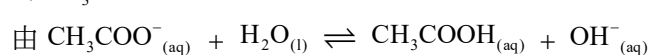
初	0.5		
	-x	+x	+x
末	0.5 - x	x	x

$$\text{則 } \frac{x \times x}{0.5 - x} = 1.8 \times 10^{-5} \Rightarrow x = 3.0 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H^+] = 3.0 \times 10^{-3}, \text{ pH 值} = 3 - \log 3 = 3 - 0.48 = 2.52$$

因此 $\text{pOH 值} = 14 - 2.52 = 11.48$

33. 2 M CH_3COOH 和 2 M $NaOH$ 等體積混合，可生成 1 M 的 CH_3COONa



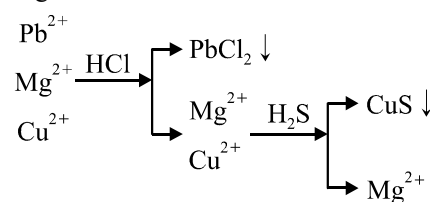
初	1		
	-x	+x	+x
末	1 - x	x	x

$$\text{則 } \frac{x^2}{1 - x} = \frac{K_w}{K_a} \quad \therefore x = [OH^-] = \left(\frac{K_w}{K_a}\right)^{\frac{1}{2}}$$

34. (B) 使用後的白金絲棒應浸於濃鹽酸中清洗

35. 甲產生 $AgCl$ 白色沉澱，乙為無變化，丙為 $Pb(OH)_2$ 白色沉澱，丁為 Hg_2CrO_4 紅色沉澱

38. 先加入 HCl 可產生 $PbCl_2$ 的白色沉澱，再加入 H_2S 可以產生 CuS 黑沉澱，因此可依序分離 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Mg^{2+}



40. 假設所含 $MgC_2O_4 \cdot 2H_2O$ 的質量分率為 X ，則其他成分為 $1 - X$ 。 $5.00 \times X \times \frac{40}{148} + 5(1 - X) = 3.26$ ， $X = 0.48$ ，

所以 $MgC_2O_4 \cdot 2H_2O$ 的百分率為 48%

41. (A) 在逆相層析法，所使用固定相是弱極性

(B) 在正相層析法，所使用固定相是強極性

(C) 正相層析法的溶劑為弱極性，所以極性較弱的樣品會先被沖提出來

(D) 逆相層析法的溶劑為高極性，所以極性較強的樣品會先被沖提出來

42. (C) 火焰式游離偵檢器(FID)是用在氣相層析儀

43. (B) 氣相層析法中，火焰離子化偵測器(FID)較熱導偵測器(TCD)靈敏

44. (A) 測定金屬含量，可以使用 AA 原子吸收光譜儀

46. 假設試樣中苯胺的含量百分比為 x

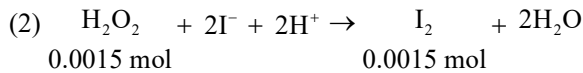
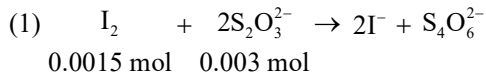
$$c = \frac{A}{\varepsilon \cdot b} = \frac{0.455}{1.25 \times 10^3 \cdot 1} = 0.000364 \text{ M}$$

$$\frac{0.250x}{93} \times \frac{25 \text{ mL}}{500 \text{ mL}} \times \frac{1}{250 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 0.000364 \text{ M}$$

$$x = 0.677, \text{ 所以含量為 } 67.7\%$$

47. 可由 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的莫耳數反推 H_2O_2 的含量

$$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \text{ 的莫耳數} = 0.1 \text{ M} \times \frac{30}{1000} \text{ L} = 0.003 \text{ mol}$$



$$\therefore \frac{0.0015 \times 34}{2.5} \times 100\% = 2.04\%$$

48. 到達當量點時用去的 H^+ 的莫耳數 = OH^- 的莫耳數
又某二元鹼的莫耳數 $\times 2 = \text{OH}^-$ 的 mol 數

$$2 \times \frac{1.00}{58} \times \frac{50 \text{ mL}}{250 \text{ mL}} + 0.2 \times \frac{3.0 \text{ mL}}{1000} = 0.2 \times \frac{V \text{ mL}}{1000}$$

$$\therefore 0.0069 + 0.0006 = 0.0002V, \quad 0.0075 = 0.0002V$$

$$V = 37.5 \text{ mL}$$

49. 假設混合物內 LiCl 的含量 $x \text{ g}$

$$\frac{x \times 1}{42.4} + \frac{(1.0000 - x) \times 2}{297.2} + 0.1 \times \frac{5.6}{1000} = 0.2 \times \frac{42.00}{1000}$$

$$x = 0.066 \text{ g}$$

$$\text{混合物內 Cl 含量} = \frac{0.066 \times \frac{35.5}{42.4}}{1.0000} \times 100\% = 5.5\%$$

50. $V_{\text{酚酞}} = 31.50 \text{ mL}$, $V_{\text{甲基橙}} = 36.50 - 31.50 = 5.00 \text{ mL}$

$V_{\text{酚酞}} > V_{\text{甲基橙}}$, 因此可知試樣為 Na_2CO_3 、 NaOH

$$\frac{W_{\text{NaOH}} \times 1}{40} = 0.50 \times \frac{(31.50 - 5.00)}{1000}, \quad W_{\text{NaOH}} = 0.53 \text{ g}$$

$$\text{NaOH}\% = \frac{0.53}{1.0000} \times 100\% = 53.0\%$$

$$\frac{W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \times 2}{106} = 0.50 \times 2 \times \frac{5.00}{1000}, \quad W_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0.265 \text{ g}$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3\% = \frac{0.265}{1.0000} \times 100\% = 26.5\%$$