

109 學年度四技二專第一次聯合模擬考試 化工群 專業科目(一) 詳解

109-1-05-4

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
A	B	D	A	C	D	D	A	B	A	B	D	C	A	B	D	A	C	B	C	A	B	D	C	B
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
C	D	D	A	C	D	A	B	B	D	A	A	B	C	D	C	C	A	A	B	D	C	D	C	B

1. (A) 道耳頓原子說可以用來解釋質量守恆定律、定比定律及倍比定律，化學反應皆遵守質量守恆定律
(B) 氣體化合物積定律無法用道耳頓原子說解釋
(C)(D) 道耳頓認為原子是組成物質的最基本粒子，不可再分割，而電子、質子、中子的發現皆在原子說之後
2. (B) 層析法是利用移動相中溶質與固定相的附著力不同，附著力大的移動速率較慢；附著力小的移動速率較快
3. (A)(C) 丁酸： $\frac{8.8}{88} = 0.1$ 莫耳，乙醇： $\frac{6.9}{46} = 0.15$ 莫耳，因此丁酸為限量試劑，若反應完全，會剩下丁酸 0.05 莫耳
(B) 反應完全，可得丁酸乙酯 0.1 莫耳，為 11.6 克
(D) 所得丁酸乙酯為 $\frac{8.7}{116} = 0.075$ 莫耳，產率為 $\frac{0.075}{0.1} \times 100\% = 75\%$
4. (A) 由反應熱加成性定律可求得甲烷標準莫耳燃燒熱為 -891 kJ/mol ，乙烷標準莫耳燃燒熱為 -1561 kJ/mol
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = (-394) + 2(-286) - (-75) = -891 \text{ kJ/mol}$
 乙烷標準莫耳燃燒熱為
 $\text{C}_2\text{H}_6 + 6.5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = 2 \times (-394) + 3(-286) - (-85) = -1561 \text{ kJ/mol}$
 (B)(C) 0°C 、1 atm，氣體體積為 22.4 L，表示氣體為 1 mol，設甲烷 x mol，乙烷(1-x) mol
 $891x + 1561(1-x) = 1293$ ， $x = 0.4 \text{ mol}$
 甲烷：乙烷 = 2：3
 共生成二氧化碳：0.4+1.2 = 1.6 mol
 (D) 甲烷分子數為 $0.4 \times 6.02 \times 10^{23} = 2.408 \times 10^{23}$ 個
6. O_2 ：Y = 8：7 = 32：a，a = 28
 X：Y = 10：7 = b：28，b = 40，分子量 $\text{C}_3\text{H}_4 = 40$
7. 混合氣體平均分子量 = $0.6 \times 32 = 19.2$ ，此平均分子量需介於組成成分的最大與最小分子量之間
8. 觀察法平衡反應：
 $4\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 6\text{N}_2$
 可以得到硝化甘油($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$)的係數為 4 時，氧氣(O_2)係數為 1
9. (A) 為同素異形體
 (C) 由三種元素組成而非兩種元素，無法說明倍比定律
 (D) 為同位素
10. $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ ， $\Delta H = -393.9 \text{ kJ}$ ……①
 $\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)}$ ， $\Delta H = -X \text{ kJ}$ ……②
 $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$ ， $\Delta H = 285.8 \text{ kJ}$ ……③
 $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ， $\Delta H = -40.7 \text{ kJ}$ ……④
 ①+②+③+④： $\text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \text{H}_{2(g)}$
 $\Delta H = -393.9 - X + 285.8 - 40.7 = 135.1$
 $\text{CO}_{(g)}$ 的標準莫耳燃燒熱(X) = -283.9 kJ/mol
11. (A) 生物腐敗分解時排放的氣體為氮、氨或二氧化碳
(C) 對流層的溫度，隨離地面高度的增加而減少，但臭氧層會增加
(D) 應為光合作用
12. 標準莫耳生成熱：標準狀態下 1 莫耳物質由其「成分元素」生成時的反應熱
 (A) $6\text{C}_{(s)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$ ， $\Delta H = 440 \text{ kJ}$ ，反應物須元素狀態
 $\Rightarrow 6\text{C}_{(s)} + 6\text{H}_{2(g)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$
 (B) $\text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ ， $\Delta H = -280 \text{ kJ}$ ，反應物須元素狀態
 $\Rightarrow \text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$
 (C) $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ， $\Delta H = -570 \text{ kJ}$ ，生成物需 1 mol
 $\Rightarrow \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
13. (A) 100 個水分子為 1800 amu
(B) 540 amu
(C) 0.0001 克水分子約 6.02×10^{19} amu
(D) 1×10^{-22} 莫耳的水分子約 1080 amu
14. ①廢液不得任意排放，須先儲存於廢液桶中集中保管再後續處理
 ③稀釋濃硫酸時，應將濃硫酸緩慢加入水中，並用玻璃棒不斷攪拌均勻放熱
 ⑤活性金屬鉀、鈉遇冷水會起劇烈反應：
 $2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$
 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
 因此火源不能用大量冷水澆滅

◎酸液噴濺到眼中，應立即用大量清水沖洗，若用鹼液中中和會產生二次傷害

15. (A) CO_2 無論如何製得，其中 C 與 O 的質量比恆為 3 : 8

(C) 配製方法應為先將 58.5 克食鹽溶於少量水中，混合均勻後再加水至總體積為 1 升

(D) 18 克水分子中，應含有 6.02×10^{23} 個水分子

16. (A) 丙酮與水可互溶，故無法利用丙酮將咖啡因自茶水中萃取出來

(B) 沸點差異可利用蒸餾法

(C) 食鹽水與糖水都是中性，同溫下 pH 值相同

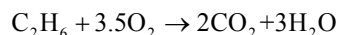
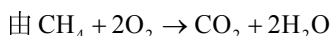
17. (B) 平流層又稱臭氣層

(C) 中氣層的氣體成分為臭氧、氧、二氧化碳及氮的氧化物

(D) 中氣層的溫度隨高度遞減，但其熱源主要來自於下方的臭氣層，而非地表的紅外線輻射

18. 設甲烷莫耳分率為 X，則乙烷為 $(1-X)$

則 $P_{\text{CH}_4} = X \times 90$ ， $P_{\text{C}_2\text{H}_6} = (1-X) \times 90$



$90 \times X + 2 \times 90 \times (1-X) = 135 \quad \therefore X = 0.5$

19. (C) 同溫時，氣體的平均動能相同

20. 由 $\frac{r_1}{r_2} = \frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} \Rightarrow \frac{10}{V} = \sqrt{\frac{16}{4}} \quad \therefore V = 100$ 毫升

21. SO_2 與 NO_x 是造成雨水酸化最主要之汙染物

22.

	X	+	Y	\rightarrow	Z
初	12		8		0
反	-6		-3		9
平	6		5		9

$X \text{ mol} : Y \text{ mol} : Z \text{ mol} = \frac{6}{30} : \frac{3}{60} : \frac{9}{90} = 4 : 1 : 2$

23. (A) 莫耳數比為 $\frac{1}{30} : \frac{1}{46} = 23 : 15$

(B) 分子數比 = 莫耳數比 = 23 : 15

(C) 原子數比 = $23 \times 2 : 15 \times 3 = 46 : 45$

(D) 氧原子數比 = $23 \times 1 : 15 \times 2 = 23 : 30$

24. $P_B = 480 \text{ mmHg}$ ， $P_A = 800 - 480 = 320 \text{ mmHg}$

又 $P_A : P_B = n_A : n_B$

$\Rightarrow 320 : 480 = \frac{W}{M_A} : \frac{W}{40} \Rightarrow M_A = 60$

25. (A) 分解反應

(C)(D) 複分解反應

26. (A) $\text{PbCrO}_{4(s)}$ 為黃色沉澱

(B) Cu^{2+} 不會和食鹽水產生沉澱

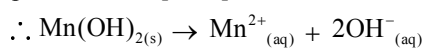
(C) Ag^+ 可和 S^{2-} 產生 Ag_2S 沉澱， Ba^{2+} 則無法和 S^{2-} 產生沉澱

(D) $\text{AgCl}_{(s)}$ 為白色， $\text{AgI}_{(s)}$ 為黃色

27. $1.2 \times V_1 \times 36.5\% = 0.2 \times \left(\frac{V_2}{1000}\right) \times 36.5$ ， $60V_1 = V_2$

故為 60 倍

28. $\text{pH} = 12 \quad \therefore [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$



$\therefore s(10^{-2} + 2s)^2 = 4 \times 10^{-12} \quad \therefore s = 4 \times 10^{-8} \text{ M}$

29. $\left(\frac{160}{250}\right) \times A : (A+B) = 20 : 100$ ， $A : B = 5 : 11$

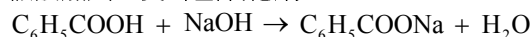
30. 1 臺斤 = 600 克

$\left(\frac{X}{600}\right) \times 10^6 = 0.002$ ， $X = 1.2 \times 10^{-6}$ 克

31. 設 PbCl_2 溶解度為 s， $K_{sp} = 4s^3 = 3.2 \times 3.2 \times 10^{-5}$ ， $[\text{Pb}^{2+}] = s = 0.02 \text{ M}$ ，稀釋 100 倍體積後，鉛離子濃度變為 $2 \times 10^{-4} \text{ M}$

$(2 \times 10^{-4} \times \frac{207}{1000}) \times 10^6 = 41.4 \text{ ppm}$

32. 假設加入 x 莫耳氫氧化鈉



0.1	x		
-x	-x	x	x
0.1-x	0	x	x

$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}]}$

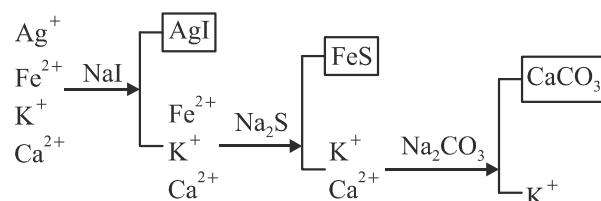
$10^{-6} = 4.0 \times 10^{-6} \times \frac{(0.1-x)}{x}$ ， $x = 0.08$ 莫耳

\therefore 氫氧化鈉的質量 = $0.08 \times 40 = 3.2$ 克

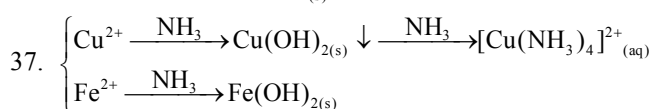
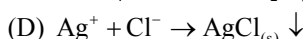
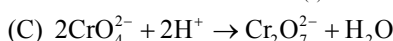
33. $K_{sp} = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2 = 4s^3$ ， $s = \left(\frac{K_{sp}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$

$[\text{Pb}^{2+}] = s = \left(\frac{K_{sp}}{4}\right)^{\frac{1}{3}}$ ， $[\text{Cl}^-] = 2s = 2\left(\frac{K_{sp}}{4}\right)^{\frac{1}{3}} = (2K_{sp})^{\frac{1}{3}}$

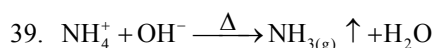
34. 分離流程：

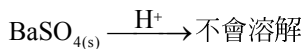
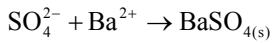


35. PbCl_2 可溶解於熱水中



38. 難溶於水的有 AgBr 、 MgCO_3 和 PbSO_4 ，但 MgCO_3 可溶於鹽酸中





40. 溶液中含 $\text{HA} = 0.01 \times 0.1 = 0.001 \text{ mol}$

含 $\text{NaA} = 0.1 \times 0.01 = 0.001 \text{ mol}$

故加入的 NaOH 和 HCl 都不能超過 0.001 mol ，否則便超過其緩衝能力

(A) $\text{NaOH} = 0.0006 \text{ mol}$

(B) $\text{NaOH} = 0.0008 \text{ mol}$

(C) $\text{HCl} = 0.0003 \text{ mol}$

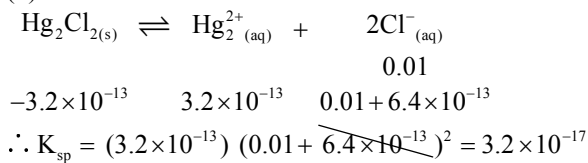
(D) $\text{HCl} = 0.002 \text{ mol}$

41. (A) NaF 呈鹼性， HF 的解離度減小，故 pH 值增大

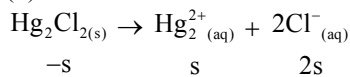
(B) pH 值也增大

(D) 因同離子效應而使 HF 的解離度降低

42. (1)



(2)



$$\therefore 4s^3 = 3.2 \times 10^{-17} \quad \therefore s = 2 \times 10^{-6} \text{ M}$$

故 $[\text{Cl}^-] = 2s = 4 \times 10^{-6} \text{ M}$

$$43. \text{B}(\text{OH})_2 \text{ 發生沉澱之 } [\text{OH}^-] = \left(\frac{K_{sp}}{[\text{B}^{2+}]} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \left(\frac{1.0 \times 10^{-11}}{0.1} \right)^{\frac{1}{2}} = 10^{-5} \Rightarrow \text{pOH} = 5, \text{ pH} = 9$$

$$\text{A}(\text{OH})_3 \text{ 產生沉澱之 } [\text{OH}^-] = \left(\frac{K_{sp}}{[\text{A}^{3+}]} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left(\frac{1.0 \times 10^{-14}}{0.01} \right)^{\frac{1}{3}} = 10^{-4} \Rightarrow \text{pOH} = 4, \text{ pH} = 10$$

可使其一發生沉澱，但另一卻不會產生沉澱的範圍：
 $9 < \text{pH} < 10$

44. (1) $\therefore \text{AgCl}$ 之 $Q = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$

$$= (1.0 \times 10^{-6}) \times 0.010 = 1.0 \times 10^{-8} > K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$$

\therefore 會產生 AgCl 沉澱

(2) $\therefore \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ 之 $Q = [\text{Ag}^+]^2[\text{CO}_4^{2-}]$

$$= (1.0 \times 10^{-6})^2 \times 0.010 = 1 \times 10^{-14} < K_{sp} = 2.5 \times 10^{-12}$$

\therefore 不會產生 Ag_2CrO_4 沉澱

46. (D) 半微量分析