

# 110 學年度四技二專第三次聯合模擬考試

## 化工群 專業科目(二) 詳解

110-3-05-5

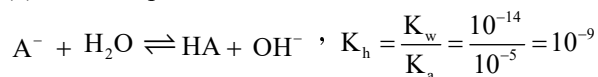
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
B	C	A	D	B	B	D	B	C	D	C	C	A	B	D	B	C	D	C	A	D	A	C	A	D
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	C	A	D	B	B	C	D	B	A	C	D	A	C	B	A	A	B	A	D	D	B	A	C	A

- (B) 濃鹽酸為 HCl 水溶液，因此屬於混合物  
(C) 白鐵為鍍鋅鐵，因此屬於非均勻混合物  
(D) 18K 金為合金，因此屬於均勻混合物
- 原子利用率 =  $\frac{\text{目標生成物質量}}{\text{生成物總質量}} = \frac{60}{60+18} = 0.77$
- (A) 大氣層依照其「溫度」的變化來分層
- (D) 水不是氧氣的優良溶劑，因 O<sub>2</sub> 是非極性分子，而水是極性分子
- 要將壓力換算成絕對壓力再來計算  
 $P_1 = 3.6 \text{ atm}$  ,  $T_1 = 300 \text{ K}$   
 $P_2 = 4.0 \text{ atm}$  ,  $T_2 = 300 \times \frac{4.0}{3.6} = 333 \text{ K} = 60^\circ\text{C}$
- 假設各有 32 克  
 $n_{\text{H}_2} = 16 \text{ mol}$  ,  $n_{\text{O}_2} = 1 \text{ mol}$   
① 分壓比 = 莫耳數比 = 16 : 1  
② 因質量與體積皆相同，故氫氣的密度與氧氣相同  
③  
$$2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$$

反應前	16	1
反應量	-2	-1
反應後	14	0

 $\text{H}_2$  反應掉的 % =  $\frac{2}{16} \times 100\% = 12.5\%$   
④ 同溫同壓下 H<sub>2</sub> 擴散速率為 O<sub>2</sub> 的 4 倍，今 H<sub>2</sub> 分壓為 O<sub>2</sub> 的 16 倍，因此 H<sub>2</sub> 的擴散速率為氧氣的 64 倍
- (D) 液體的凝固點與外界壓力的關係依物質種類而異，如：水的凝固點隨外界壓力增加而降低，但 CO<sub>2</sub> 的凝固點隨外界壓力增加而增加
- 3% : 100 克溶液中含 3 克 NaCl(97 克水)  
$$\Delta T_f = K_f \times m \times i = 1.86 \times \frac{3}{97} \times 2 = 2^\circ\text{C}$$
  
凝固點約 -2°C
- (C) 元素(X) : 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup> 有 6 個價電子
- (D) Na > Mg …… 同週期的原子半徑由左而右遞減
- (C) 離子化合物硬度大，但不具有延展性
- (A) 圖示為反式結構，因碳鏈位於雙鍵不同側  
(B) 聚乙炔為非極性，因此難溶於水  
(C) 聚乙烯不具有共軛雙鍵結構，因此不能當作導電性材料
- $$2\text{CH}_3\text{OH}_{(\text{l})} + 3\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{CO}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
 ,  $\Delta H = a \text{ kcal}$   
$$\begin{matrix} 2x & & 0 & & 2b & & 2c \\ \Delta H = \text{生成物的生成熱} & - & \text{反應物的生成熱} \end{matrix}$$
  
 $a = 2b + 2c - 2x$  ,  $x = b + c - \frac{1}{2}a$
- 乙醇燃燒為放熱反應，反應物能量低(液態乙醇)，生成物能量高(氣態水)時，放熱最少
- (D) 催化劑不影響平衡常數
- (1)  $-\frac{\Delta[\text{A}_2]}{\Delta t} = k[\text{A}_2]^x[\text{B}_2]^y$   
① 比較  $\frac{b}{a}$  ,  $\frac{0.48}{0.24} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)^x$  ,  $x = 1$   
② 比較  $\frac{c}{a}$  ,  $\frac{1.62}{0.24} = \frac{0.3}{0.1} \times \left(\frac{0.3}{0.2}\right)^y$  ,  $y = 2$   
(2)  $-\frac{\Delta[\text{A}_2]}{\Delta t} = k[\text{A}_2][\text{B}_2]^2$  , 與第 a 組數據比較  
$$-\frac{\Delta[\text{A}_2]}{\Delta t} = \frac{1.0}{0.24} \times \left(\frac{1.0}{0.2}\right)^2$$
 ,  $-\frac{\Delta[\text{A}_2]}{\Delta t} = 60 \text{ M/min}$   
(3) AB<sub>2</sub> 的生成速率 = A<sub>2</sub> 的消失速率 × 2  
= 120 M/min = 2 M/s
- 該反應在 1020°C 時轉化率 0.005% , 500°C 時轉化率 20% , 溫度增加轉化率降低，表示該反應為放熱反應。又因反應物氣體莫耳數 > 生成物氣體莫耳數，因此「低溫高壓」下反應物的平衡轉化率最高
- (1) 由離子濃度求 K<sub>sp</sub>  
$$\text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$$
  
$$\begin{matrix} & \frac{1}{2}x & & x \\ \text{K}_{\text{sp}} = \left(\frac{1}{2}x\right)(x)^2 = \frac{1}{2}x^3 \end{matrix}$$
  
(2) 由 K<sub>sp</sub> 求溶解度(同離子效應)  
$$\text{Hg}_2\text{Cl}_{2(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$$
  
$$\begin{matrix} & s & & 0.1 + 2s \doteq 0.1 \end{matrix}$$
  
$$\frac{1}{2}x^3 = s(0.1)^2$$
 ,  $s = 50x^3 \text{ M}$
- (1) 由 pH 值求 K<sub>a</sub> : pH = 3 , [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-3</sup> M  
$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$$
  
$$\begin{matrix} 0.10 & 10^{-3} & 10^{-3} \\ \text{K}_a = \frac{(10^{-3})^2}{0.1} = 10^{-5} \end{matrix}$$

(2) 由  $K_a$  求 pH 值：鹽類水解



0.10                      x                      x

$$10^{-9} = \frac{x^2}{0.10}, x = [OH^-] = 10^{-5}, pOH = 5, pH = 9$$

20. (A) 鋅極失去電子，稱為負極
21. (A)  $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$   
(D) 高錳酸根在反應中獲得電子
22. (A) 同族元素具有相似的化學性質
23. 除了  $Zn(NH_3)_4^{2+}$  為四面體形外，其餘均為平面四方形
24. 實驗中  $IO_3^-$  必需過量，才能產生藍色反應
25. 鐵釘平直處為陰極，會產生  $OH^-$ ，使酚酞呈粉紅色。  
鐵釘彎曲處為陽極，會產生  $Fe^{2+}$ ，與赤血鹽反應呈藍色
27. (C) 離心試管中的溶液加熱時，不可局部加熱，以免溶液噴出，應使試管底部置於本生燈的火焰上方，上下或左右移動
28. (A) 沉澱劑只要加稍過量就好，加太多反而會使沉澱溶解
30. (B) 球形吸量管的準確度比刻度吸量管佳
31. 緩衝溶液配製：  
(1) 弱酸 + 弱酸鹽： $CH_3COOH + CH_3COONa$   
(2) 大量弱酸 + 少量強鹼： $CH_3COOH + NaOH$   
(3) 大量弱酸鹽 + 少量強酸： $CH_3COONa + HCl$
32. HA mol 數 =  $0.3 \times 0.5 = 0.15$  mol，NaOH mol 數 =  $\frac{4}{40} = 0.1$  mol  
大量弱酸 + 少量強鹼，構成緩衝溶液
- |     |       |        |               |       |                    |
|-----|-------|--------|---------------|-------|--------------------|
|     | HA    | + NaOH | $\rightarrow$ | NaA   | + H <sub>2</sub> O |
| 反應前 | 0.15  | 0.10   |               | 0     |                    |
| 反應量 | -0.10 | -0.10  |               | +0.10 |                    |
| 反應後 | 0.05  | 0      |               | 0.10  |                    |
- $$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$
- $$[H^+] = K_a \times \frac{[HA]}{[A^-]} = 2 \times 10^{-5} \times \frac{0.05}{0.10} = 10^{-5} \text{ M}, pH = 5$$
33. (D)  $HgCl_2$  不是難溶鹽，因此最易溶於熱水中
34. (1) 可與 3 M HCl 產生沉澱，表示它是第一屬陽離子： $Ag^+$ 、 $Hg_2^{2+}$ 、 $Pb^{2+}$   
(2) 可在 0.3 M HCl 中與硫乙醯胺產生硫化物沉澱，表示它是第二屬陽離子  
(3) 同時存在第一屬與第二屬陽離子中者，就是  $Pb^{2+}$
36. (C)  $NO_3^-$  常用棕色環檢驗法來確認
37. 產生黃綠色火焰，可能含有銦鹽
38. 碳酸鹽遇到酸會產生  $CO_2$
39. 混合後產生 0.2 M  $CH_3COONa$  (鹽類水解)



0.2                      x                      x

$$\frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{x^2}{0.1}, x = [OH^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$[H^+] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$$

40. (B) 相對過飽和度愈大，愈易產生膠體沉澱
41. 加熱至  $600^\circ\text{C}$  時， $CaC_2O_4$  分解為  $CaCO_3$   
 $CaC_2O_4 \rightarrow CaCO_3 + CO$  (減少的重量為 CO 重)  
 $CaC_2O_4$  重 =  $(5.00 - 4.72) \times \frac{128}{28} = 1.28$  克  
加熱至  $1000^\circ\text{C}$  時，所有  $CaCO_3$  分解為 CaO  
 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  (減少的重量為  $CO_2$  重)  
 $(4.72 - 3.84) = 1.28 \times \frac{44}{128} + w \times \frac{44}{100}, w = 1.00$  克  
 $CaCO_3\% = \frac{1.00}{5.00} \times 100\% = 20\%$
42. (A) 分子量要大，可減少秤量誤差
43.  $\frac{w}{204} \times 1 = 0.20 \times \frac{50}{1000} \times 1, w = 2.04$  克
44. HCl 滴定  $Na_2CO_3$  以甲基橙為指示劑時為 2 價  
 $Na_2CO_3\% = \frac{0.10 \times \frac{50}{1000} \times \frac{106}{2}}{1.325} \times 100\% = 20\%$
45.  $\frac{W}{214} = 0.10 \times \frac{30}{1000}, W = 0.107$  克  
 $KIO_3\% = \frac{0.107}{0.134} \times 100\% = 80\%$
46. (1) 二草酸氫鉀 ( $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4$ ) 當酸時為 3 價，當還原劑時為 4 價  
(2) NaOH 當鹼時為 1 價， $KMnO_4$  在酸性溶液中當氧化劑時為 5 價  
(3) 酸鹼滴定： $0.1 \times X \times 1 = n \times 3 \dots\dots ①$   
氧化還原滴定： $0.1 \times Y \times 5 = n \times 4 \dots\dots ②$   
上兩式相除得： $\frac{X}{5Y} = \frac{3}{4}, \frac{X}{Y} = \frac{15}{4}$
48. 指紋區波數範圍： $100 \sim 1300 \text{ cm}^{-1}$
49. 能階差最大： $\sigma \rightarrow \sigma^*$   
能階差最小： $n \rightarrow \pi^*$
50.  $A = \varepsilon \times b \times c, 0.200 = 10^3 \times 2 \times c, c = 1 \times 10^{-4} \text{ M}$