114 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

114-3-05-5

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

1. (B) 平衡時，反應物濃度與生成物濃度未必相等
2. (A) 電解質的導電方式是藉由陰、陽離子的移動
   (B) 電解質必須爲化合物，而石墨爲元素，且電解質導電是因解離出陰陽離子而導電，但石墨不能解離出陰陽離子導電，是因自由電子移動而導電
   (C) 電解質解離後陽離子的莫耳總數與陰離子的莫耳總數不一定相等
3. $NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{4(aq)}^+ + OH^-_{(aq)}$

   $NH_{4(aq)}^+ + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

   $K_a = \dfrac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]}$

   $NH_{3(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons NH_{4(aq)}^+ + OH^-_{(aq)}$

   $K_b = \dfrac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$

   $K_a \times K_b = \dfrac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} \times \dfrac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$

   $= [H_3O^+][OH^-] = K_w$ ， $K_b = \dfrac{K_w}{K_a}$
4. (A) 酵素催化作用最適宜的溫度爲 35~55°C，太高溫或太低溫都會失去活性
5. (A) 爲同素異性體
   (B) 可導電
   (C) 應 3 個碳原子
6. 平衡反應式： $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow 4C_2H_5OH + 4CO_2$

   蔗糖使用之莫耳數

   $n(C_{12}H_{22}O_{11}) = \dfrac{6.84\text{ g}}{342\text{ g/mol}} = 0.02\text{ mol}$

   平衡反應式的係數比＝反應時之莫耳數比

   $C_{12}H_{22}O_{11}$ ：CO_2 ＝1：4＝0.02：0.08 mol

   又發酵率爲 80.0%，所以實際產生 CO_2 爲

   $0.08 \times 80\% = 0.064\text{ mol}$

   因此 $V_{CO_2} = 0.0064\text{ mol} \times 22.4\text{ L/mol} \times 1000\text{ mL/L}$

   $= 1433.6\text{ mL}$
7. (1) 在 1 M $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ 中

   $PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$

   $\quad\quad 1+s_1 \quad\quad 2s_1$

   $K_{sp} = (1+s_1) \times (2s_1)^2 \quad \therefore s_1 = (\dfrac{K_{sp}}{4})^{\frac{1}{2}}$

   (2) 在 1 M $NaCl_{(aq)}$ 中

   $PbCl_2 \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2Cl^-$

   $\quad\quad s_2 \quad\quad 1+2s_2$

   $K_{sp} = s_2 \times (1+2s_2)^2 \quad \therefore s_2 = K_{sp}$

   (3) 在水中 $PbCl_2$ 之溶解度 $s_3 = (\dfrac{K_{sp}}{4})^{\frac{1}{3}}$

   $\because 0 < K_{sp} < 1 \quad \therefore$開方根數愈多者，值愈大

   $\therefore s_3 > s_1 > s_2$
8. (A) 眞實氣體在高溫、低壓時，其性質與理想氣體較接近
9. 甲：

   $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

   0.1

   $0.1-x \quad\quad x \quad\quad x$

   $\dfrac{x^2}{0.1-x} = 2.5 \times 10^{-3} \quad \therefore x = 0.015\text{ M}$

   乙：$[H^+] = 0.1 \times 0.0025 = 2.5 \times 10^{-4}\text{ M}$

   丙： pH＝2.5 $\quad \therefore [H^+] = \sqrt{10} \times 10^{-3}\text{ M}$

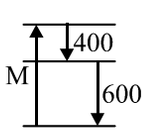
   ∴氫離子濃度愈小，pH 值愈大，則 pH 值大小：乙＞丙＞甲
10. $\pi = iC_MRT$ 又 11.2 cmHg＝112 mmHg、碳酸鎂的 i＝2

    $\therefore \dfrac{112}{760} = 2 \times C_M \times 0.082 \times 300 \quad \therefore C_M = 0.003\text{ M}$

    $MgCO_3$ 的溶度積常數：

    $K_{sp} = [Mg^{2+}][CO_3^{2-}] = x^2 = (0.003)^2 = 9.0 \times 10^{-6}\text{ M}^2$
11. (B) 平衡後： $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$ ，反應前後氣體的係數和相同，故反應過程總壓不會變動
12. 吸收的能量等於兩個放出的能量和

    又 $E = h\nu$ ， $c = \nu\lambda \quad \therefore \dfrac{1}{M} = \dfrac{1}{400} + \dfrac{1}{600} \Rightarrow M = 240$

13. 沸騰後一段時間，氣泡應爲水
14. (A) 化性相同，故均得沉澱

    (C) $10.01 \times 20\% + 11.01 \times 80\% = 10.81$ ，元素的平均原子量爲 10.81 amu

    (D) ${}_1^1H$ 、${}_1^2D$ 、${}_1^3T$ 三者與氧完全反應生成的水，其密度、熔沸點都不同

15. (C) 當仍有液態瓦斯時，桶內的壓力仍爲飽和蒸氣壓，即 10 atm
16. (A) X 屬於基態，Y 屬於激發態
    (B) 相同元素
    (D) 將 X 變成 Y 必須經物理變化
17. (A) SO_2 爲 sp^2 的角形
18. (A) 離子鍵存在於離子化合物中
    (B) 形成化學鍵時，價電子可能形成鍵結或不形成鍵結
    (C) 一般而言，凡得瓦力弱於氫鍵
19. (B) 由其速率常數單位爲 $M^{-2}\cdot s^{-1}$，可求出反應總級數爲 3
20. 分子中各碳原子由左至右的混成軌域依序爲：
    (A) sp^2 、sp、sp^2 、sp^3 (3 種)
    (B) sp^3 、sp^2 、sp^2 、sp^3 (2 種)
    (C) sp^3 、sp^3 、sp^3 、sp^3 、sp^3 (1 種)
    (D) sp、sp、sp、sp(1 種)
21. (A) 大氣主要由氫氣、氦氣、氬氣和甲烷等組成
    (B) 自海平面算起，每增高 100 公尺，大氣壓力約減少 8 mm-Hg 的壓力
    (D) 地殼中含量最多的四種元素依序爲氧、矽、鋁、鐵
22. (A) 優養化是因含有氮、磷的物質排入水中，造成水中藻類及微生物快速繁殖生長，而耗盡水中的氧氣，造成魚貝類死亡、淨水發臭的現象
    (C) 相同溫度下汽化的分子數較少，因此其蒸氣壓較小
    (D) 半導體的應用包含積體電路元件
23. $\begin{cases} n_{H^+} = 1\times 50\times 10^{-3} = 0.05 \text{ mol} \\ n_{OH^-} = 1\times 60\times 10^{-3} = 0.06 \text{ mol} \end{cases}$

    $\Rightarrow$ 生成 0.05 mol H_2O，放 2.72 kJ

    生成 1 mol $H_2O_{(l)}$ 放熱爲 $\dfrac{2.72}{0.05} = 54.4$ kJ

    $\Rightarrow HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

    $\Delta H = -54.4$ kJ
24. (A) 溫度超過 40°C 可能使碘—澱粉的藍色物質發生分解，而無法呈現藍色
    (B) IO_3^- 濃度愈高，呈現藍色所需的反應時間愈短
    (C) 澱粉是作爲指示劑
25. $V_{甲} = 30$ cm

    $V_{乙}$ ：$30\times A\times 76 = V_{乙}\times A\times 57 \Rightarrow V_{乙} = 40$ cm

    $V_{丙}$ ：$30\times A\times 76 = V_{丙}\times A\times 95 \Rightarrow V_{丙} = 24$ cm

    $V_{丁}$ ：$30\times A\times 76 = V_{丁}\times A\times (76+\dfrac{19}{2}\sqrt{2})$

    $\Rightarrow V_{丁} = 25.5$ cm

    $\therefore V_{乙} > V_{甲} > V_{丁} > V_{丙}$
26. H^+ mol $= OH^-$ mol

    $0.5\text{ M}\times\dfrac{V}{1000}\times 1 = \dfrac{2.44}{122}\times 2\times\dfrac{50}{500} + 0.2\text{ M}\times\dfrac{3.0}{1000}\times 1$

    $\Rightarrow V = 9.2$ mL
27. (A) 固定誤差是可以避免的
    (C) 精確度的大小通常用偏差來表示，而所謂的偏差是指個別測定值與幾次測定結果的平均值之間的差別
    (D) 人爲誤差，例如：讀取滴定管時習慣性的錯誤屬於固定誤差的一種
28. (A)(B)

    $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

    0.1

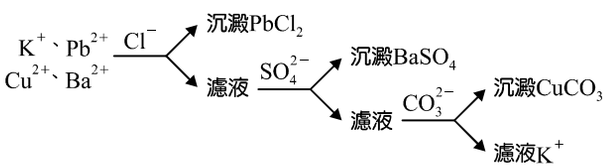
    $0.1-x$　　x　　x

    $\dfrac{x^2}{0.1-x} = 4\times 10^{-7}$　$\therefore x = 2\times 10^{-4}$ M

    (D) $[H^+] = \sqrt{CK_a} = \sqrt{0.05\times 4\times 10^{-7}} = 1.4\times 10^{-4}$ M
29. (A) 無反應
    (B) $Fe^{2+} + S^{2-} \rightarrow FeS_{(s)}\downarrow$(黑色)
    (C) $Ag^+ + Br^- \rightarrow AgBr_{(s)}\downarrow$(淡黃色)
    (D) $Cu^+ + Cl^- \rightarrow CuCl_{(s)}\downarrow$(白色）
30. ① $BaSO_4$(白色)， $BaCO_3$(白色)， $Ba_3(PO_4)_2$(白色)， $BaSO_3$(白色)

    ② Ag_2CO_3(白色)， Ag_3PO_4(白色)， Ag_2SO_3(白色)

    ③ $CO_3^{2-} \xrightarrow{H^+} CO_{2(g)}$ 無色、無味

    又 $SO_3^{2-} \xrightarrow{H^+} SO_{2(g)}$ 無色、刺激臭味
31. 

32. (A) 棕色環試驗是用來檢驗 NO_3^- 離子的存在
    (B) $Fe(CN)_6^{4-}$ 可與 Fe^{3+} 產生藍色沉澱
    (D) 鉬酸銨溶液是用來檢驗 PO_4^{3-} 陰離子的存在
33. (B) 鈉鹽其焰色爲黃色
    (C) 熔球主要成分爲偏硼酸鈉
    (D) 定性分析的熔球試驗中，鈷的氧化物，在氧化焰及還原焰中所顯現的顏色均爲藍色
34. (B) 在含有 Cr^{3+} 的離子溶液中，加入有限量的 KOH 可生成灰綠色的沉澱物，將此沉澱物溶於過量的 KOH，可產生 $Cr(OH)_4^-$
    (C) 在 Ag^+、Mg^{2+} 共存的水溶液中，欲將 Ag^+ 與 Mg^{2+} 分離，使用 $HCl_{(aq)}$ 試劑最適當
    (D) $S_2O_3^{2-}$ 離子和 Ag^+ 會生成沉澱，此沉澱物在弱酸中不安定，且其顏色會由白色→黃色→棕色→黑色
35. (A) 試樣進行陰離子分析前，必須先在陰離子混合溶液中加入 $Na_2CO_{3(aq)}$ 試劑，使形成沉澱物
    (C) 進行第二屬陽離子分離時，常加入稀鹽酸及 5% 的硫代乙醯胺水溶液並進行加熱，其目的是爲了產生 $H_2S_{(aq)}$
    (D) 固體試樣能與稀硫酸水溶液反應產生氣泡，且產生的氣體導入澄清的石灰水溶液中，會產生白色混濁，則代表此固體試樣最可能含 CO_3^{2-} 陰離子
37. $CuSO_4 \rightarrow CuO_m + SO_{4-m}$

原有 Cu：$200\times\frac{64}{250}=51.2\text{ mg}$

後來 Cu：$\frac{64}{64+16m}\times 64=51.2$

$\therefore\frac{64}{64+16m}=0.8\Rightarrow m=1$

38. (C) 錐形瓶溶液恰好變色時，溶液的 pH 值：甲＝乙

39. 第二個滴定終點溶液 pH 值約等於 4，故應使用溴甲酚綠

40. 弱酸弱鹼互滴反曲線最不明顯，NH_3 爲弱鹼，CH_3COOH 爲弱酸

41. $\frac{0.01\text{ M}\times\frac{25.0}{1000}\text{ L}}{0.2000\text{ L}}=1.25\times10^{-3}\text{ M}$

42. 鈣硬度 $=50.40\text{ mg/L}\times\frac{100}{40}=126\text{ ppm}$

鎂硬度 $=30.24\text{ mg/L}\times\frac{100}{24}=126\text{ ppm}$

所以總硬度 $=126.00+126.00=252\text{ ppm}$

43. ΔpH/ΔV 值愈大時，滴定曲線愈接近陡直區，ΔpH/ΔV 最大值時，即爲滴定終點，因此滴定體積應記爲 23.30 mL

滴定管讀數(mL)	22.20	22.40	22.60	22.80	23.00	23.20	23.40	23.60
HCl 添加體積(mL)	22.20	22.40	22.60	22.80	23.00	23.20	23.40	23.60
pH	5.56	5.42	5.27	5.08	4.86	4.60	4.06	3.86
Vave		22.30	22.50	22.70	22.90	23.10	23.30	23.50
ΔpH/ΔV		0.70	0.75	0.95	1.10	1.30	2.70	1.00

44. $\frac{W_{Na_2CO_3}\text{ g}}{106\text{ g/mol}}\times2=0.1\text{ M}\times\frac{2V_{PP}\text{ mL}}{1000}\times1$

$V_{PP}=20\text{ mL}\Rightarrow W_{Na_2CO_3}=0.212\text{ g}$

$\Rightarrow W_{NaHCO_3}=0.422-0.212=0.210\text{ g}$

$\frac{0.210\text{ g}}{84\text{ g/mol}}\times1=0.1\text{ M}\times\frac{V_{HCl}\text{ mL}}{1000}\times1\Rightarrow V_{HCl}=25\text{ mL}$

達第一滴定終點後繼續滴定，鹽酸會除了中和第一滴定終點時，由 Na_2CO_3 所產生的 $NaHCO_3$ 還要中和試樣中原有的 $NaHCO_3$。故 $V_{MO}=V_{PP}+25\text{ mL}=45\text{ mL}$

45. 假設 $Na_2S_2O_3$ 的濃度爲 x

$\frac{x\times\frac{14.10}{1000}\times\frac{1}{2}\times71\times\frac{500.00}{25}}{2.5000}\times100\%=40\%\Rightarrow x=0.1\text{ M}$

假設 $KMnO_{4(aq)}$ 濃度爲 Y

$\therefore0.1\text{ M}\times\frac{25.00}{1000}\times1=Y\times\frac{20.00}{1000}\times5\Rightarrow Y=0.025\text{ M}$

46. $n_{Ag^+}=n_{SCN^-}=0.15\text{ M}\times\frac{30.00}{1000}=4.5\times10^{-3}\text{ mol}$

$[Ag^+]=\frac{4.5\times10^{-3}\text{ mol}}{0.05\text{ L}}=9.0\times10^{-2}\text{ M}$

47. (B) 伏哈德(Volhard)法以 KSCN 分析銀含量，若以鐵明礬爲指示劑，當滴定終點時，該溶液呈血紅色

48. OH^- mmol $=H^+$ mmol

$(\frac{W_{K_2O}\times2\times1000}{94.20})+(0.10\text{ M}\times1\times0.5\text{ mL})$

$=0.25\text{ M}\times1\times28\text{ mL}$

$W_{K_2O}=0.3273\text{ g}\quad\therefore\%=\frac{0.3273}{2.00}\times100\%\cong16.37\%$

49. $\frac{W_{Na_2C_2O_4}}{Na_2C_2O_4\text{式量}}\times2=M_{KMnO_4}\times5\times V_{KMnO_4}$

$\frac{0.2680}{134}\times2=M_{KMnO_4}\times5\times\frac{50.00}{1000}\Rightarrow M_{KMnO_4}=0.016\text{ M}$

$\frac{W_{FeSO_4\cdot7H_2O}}{FeSO_4\cdot7H_2O\text{式量}}\times1=M_{KMnO_4}\times5\times V_{KMnO_4}$

$\frac{W_{FeSO_4\cdot7H_2O}}{278}\times1=0.016\times5\times\frac{1.00}{1000}$

$\Rightarrow W_{FeSO_4\cdot7H_2O}\cong0.022\text{ g}$

50. 涉及焰色反應，鉀元素的焰色反應透過藍色鈷玻璃可知爲紫色，因此本題以(D) 紫青較爲合適