113 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

113-5-05-5

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

1. 10 天共消耗能量 10 天 × 3000 kcal/天 = 30000 kcal
   ≒126000 kJ，1 mol 葡萄糖可提供 2800 kJ 的能量，並同時放出 6 mol 的 CO_2，故需消耗葡萄糖：
   $C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$
   $\Delta H = -2800\ kJ$
   $\frac{126000\ kJ}{2800\ kJ/mol} = 45\ mol$，放出 CO_2 共 $45\ mol \times 6 = 270\ mol$
   $2LiOH_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow Li_2CO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$
   2 mol 的 LiOH 可吸收 1 mol 的 CO_2
   故共需 LiOH 質量：
   $2 \times 270\ mol \times 24\ g/mol = 12960\ g = 12.96\ kg$ ≒13 kg
2. 狀態相同(同溫同壓)的同一氣體物質密度都相同，和體積多少無關，$PM = DRT$
3. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
   $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$
   故 1 分子 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 可得 4 分子 C_2H_5OH
4. (B) 反應達平衡時，正向與逆向反應具有相同的反應速率，但具有不同的速率常數
5. (B) 熔點下降且熔程變寬，則 A、B 爲不同物質
6. 活性大小 $Zn > Fe > Cu$
   (1) 若鐵棒纏聯上鋅片，鋅片部分會被氧化；但鐵棒纏聯上銅片，則鐵棒會被氧化
   (2) 甲、丙、丁、己活性較大的區域發生氧化，分別產生 Zn^{2+}、Zn^{2+}、Fe^{2+}、Fe^{2+}。乙、戊活性較小的區域發生還原，分別產生 H_2 與 OH^-，使酚酞呈現紅色。Zn^{2+} 與 $Fe(CN)_6^{3-}$ 生成白色沉澱，甲、丙區域應呈現白色。丁、己區域產生 Fe^{2+}，與 $Fe(CN)_6^{3-}$ 反應呈現藍色
7. 已知酸強度：
   $HClO_4 > CH_3COOH > HCN > H_2O > NH_3$
   故共軛鹼強度：
   $NH_2^- > OH^- > CN^- > CH_3COO^- > ClO_4^-$
   (A) $HCN_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightleftharpoons CN^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$
   其中酸性 $HCN < CH_3COOH$，共軛鹼之鹼性 $CH_3COO^- < CN^-$，可知向左反應趨勢較大，即向右的平衡常數較小(反應會由弱←強的方向進行)
8. (A) $[OH^-] = \frac{K_W}{[H^+]} = \frac{K_W}{0.1}$，但溫度不同時 K_W 不同
   100°C 時的 K_W > 25°C 時的 K_W　∴ $[OH^-]$ 不相等
   (B) 兩者的 $[H^+]$ 均爲 0.1 M
   (C) 溫度高解離度增加，K_W 增加
   (D) 100°C 時，中性的 pH 值應略小於 7，因此 7 爲弱鹼性
9. (A) 人體僅能合成一部分胺基酸，其餘需由動、植物攝取
   (B) 含飽和脂肪酸的油脂較易凝成固體
   (C) 核酸爲高分子化合物
10. (A)(C)(D) 都是加成聚合物
    (B) 聚對苯二甲酸乙二酯(PET)是縮合聚合物
11. (A) 3s 軌域中電子，與原子核距離不同時，運行的機率不同
    (B) 矽原子軌域能量：3s < 3p < 3d
    (C) p 軌域才是啞鈴形
12. 緩衝溶液的組成爲弱酸及其共軛鹼，或弱鹼及其共軛酸，(A)(D)不能當緩衝溶液；濃度較大者，緩衝效果較佳，(B) < (C)
13. (A) 氫氧化鈉俗稱燒鹼
    (C) 索耳未法(Solvay process)用於製造碳酸鈉
    (D) 碳酸氫鈉爲小蘇打，常用於胃藥中當制酸劑
14. 甲、乙、丙、丁分別爲：O、S、Na^+、S^{2-}
    (A) Na 電子排列爲(2 , 8 , 1)，S 電子排列爲(2 , 8 , 6)，最外層均爲填入第 M 層
    (B) O、S 同爲第十六族，化性相似
    (C) 丙爲 Na^+、丁爲 S^{2-}，可結合成離子化合物 Na_2S(丙$_2$丁)
    (D) 丙的原子核中有 11 個正電荷，外面有 10 個電子，故爲 +1 價的陽離子
15. $\Delta T_f = K_f \times C_m \times i$

	AB	$\rightleftharpoons$	A^+	+	B^-
	$1-\alpha$		α		α

    1 mol 反應後，總粒子數(i)：$1-\alpha+\alpha+\alpha = 1+\alpha$
    $\therefore 0.93 = 1.86 \times \frac{1}{3} \times (1+\alpha)$　$\therefore \alpha = 0.5 = 50\%$
16. (A)(D) $n_L = 2$，屬於可見光
    (B) $n_L = 3$ 屬於紅外光
    (C) $n_L = 1$，屬於紫外光，故(B)的波長最長
17. (D) 醛與斐林試液反應得紅色 Cu_2O 沉澱，與多侖試液反應得 Ag 沉澱
18. ① $K_{(s)} \rightarrow K_{(g)}$　$\Delta H = 79.2\ kJ/mol$
    ② $K_{(g)} \rightarrow K^+_{(g)} + e^-$　$\Delta H = 418.7\ kJ/mol$

③ $Cl_{2(g)} \rightarrow 2\,Cl_{(g)} \quad \Delta H = 242.8\ kJ/mol$

④ $Cl^-_{(g)} \rightarrow Cl_{(g)} + e^- \quad \Delta H = 348\ kJ/mol$

⑤ $K_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \rightarrow KCl_{(s)} \quad \Delta H = -436.7\ kJ/mol$

將第①②式逆寫、第③式逆寫並乘以$\frac{1}{2}$，將五式相加後可得：$K^+_{(g)} + Cl^-_{(g)} \rightarrow KCl_{(s)}$

$\Delta H = (-79.2) + (-418.7) + (-242.8 \times \frac{1}{2}) + 348 + (-436.7)$

$= -708\ kJ/mol$

19. (A) 同一光區，愈密集處，頻率愈高，由圖(四)得知，無論 I 或 II，密集處均位於右側，故知由左至右頻率漸增，第 II 區頻率較高，爲紫外光區，即來曼系

(B) $\lambda \propto \frac{1}{\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_H^2}} \Rightarrow \lambda_{\infty\rightarrow 2} : \lambda_{2\rightarrow 1}$

$= (\frac{1}{\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}}) : (\frac{1}{\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}}) = 3 : 1$

(C) b 爲巴耳末系第二條譜線

來自於：$n_H = 4 \rightarrow n_L = 2$

$\Delta E = 1312(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}) = 246\ kJ/mol$

(D) $E_e - E_d = E_{3\rightarrow 1} - E_{2\rightarrow 1} = k(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2}) - k(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2})$

$= k(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2})$，故知與 $E_{3\rightarrow 2}$ (即 E_a) 相同

20. (A) $IO^-_{(aq)}$ 在第一步驟產生，第二步驟又消失，故 $IO^-_{(aq)}$ 爲中間產物

(B) 第 1 步反應慢，爲速率決定步驟

(C) I^- 在第一步驟參與反應，第二步驟又產生，故 I^- 爲催化劑

(D) 全反應爲 $2H_2O_{2(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

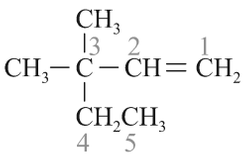
21. 配位數 4：①、⑦

配位數 6：②、③、④、⑤、⑥、⑧

22. 45°C 時，反應速率增爲 25°C 時的 $2^2 = 4$ 倍

$r = kP_A^{\,2}P_B^{\,1}$

$\frac{r_{後}}{r_{原}} = \frac{4 \times k \times (\frac{3}{4} \times 2)^2 (\frac{1}{4} \times 2)}{k \times (\frac{1}{3} \times 1)^2 (\frac{2}{3} \times 1)} = 61$

23. 

(A) 3,3-二甲基-1-戊烯

24. A 管中 $[Fe^{3+}]+[SCN^-]$，可視 SCN^- 爲完全反應，故生成 $FeSCN^{2+}$ 的濃度即爲混合後 SCN^- 的初濃度

$= 0.002 \times \frac{5.0}{5.0+5.0} = 1.0 \times 10^{-3}\ M$

由 $C_1h_1 = C_2h_2 \Rightarrow (1.0 \times 10^{-3}) \times 7.2 = C_2 \times 9.0$

$\therefore C_2 = 8.0 \times 10^{-4}$，即 $[FeSCN^{2+}] = 8.0 \times 10^{-4}\ M$

$Fe^{3+}_{(aq)}$ 的初濃度 $= 0.08 \times \frac{5.0}{5.0+5.0} = 0.04\ M$

$SCN^-_{(aq)}$ 的初濃度 $= 0.002 \times \frac{5.0}{5.0+5.0} = 0.001\ M$

	$Fe^{3+}_{(aq)}$	+	$SCN^-_{(aq)}$	⇌	$FeSCN^{2+}_{(aq)}$
初濃度	0.040		0.0010		0
變化量	-8.0×10^{-4}		-8.0×10^{-4}		$+8.0\times10^{-4}$
平衡濃度	0.0392		2.0×10^{-4}		8.0×10^{-4}

$K_c = \frac{[FeSCN^{2+}]}{[Fe^{3+}][SCN^-]} = \frac{8.0\times10^{-4}}{(0.0392)(2.0\times10^{-4})} = 102$

25. (B) 將氮氣通過高熱的鎂粉，生成黃綠色的氮化鎂，可用於氮氣的檢驗

26. (A) 本生燈的理想的火焰顏色是外焰爲淺紫色，內焰爲淺藍色

(C) 對於有臭味或毒性物質的實驗，應於通風櫥進行較適合

(D) 保麗龍杯適合用來測量酸鹼中和之反應熱

27. (D) 常用鹽酸溶液作爲標準酸溶液、氫氧化鈉爲標準鹼溶液

28. $\frac{6.0\ g \times wt\%(KHP)}{204\ g/mol} \times \frac{25\ mL}{100\ mL} \times 1$

$= 0.05\ M \times \frac{20\ mL}{1000\ mL/L} \times 1 \Rightarrow wt\%(KHP) = 13.6\%$

29. (A) 僅含 CrO_4^{2-} 與 SO_4^{2-} 兩種離子的溶液，加入 $Ba(CH_3COO)_2$ 試劑，可使此二陰離子形成沉澱

(B) $Fe(OH)_3$ 沉澱無法溶於過量 NaOH 溶液中

(C) 對－硝基苯偶氮間二酚在 NaOH 存在下可與 Mg^{2+} 形成藍色沉澱

30. $2722\ cm^{-1}$ 吸收峰爲醛基 C－H 的吸收，而 $1730\ cm^{-1}$ 爲 C＝O 的吸收，同時具有 C－H 與 C＝O 的有機物爲醛類

31. (B) 欲測定礦泉水中之鈉、鉀和鈣的含量，應用 AA 原子吸收光譜儀

32. (C) 升高分離柱的溫度可以減短滯留時間

33. 假設含 LiCl x 克，則含 $BaBr_2$ $(1-x)$ 克

$\frac{x \times 1000}{42} + \frac{(1-x) \times 2000}{297} + 0.2 \times 18.50 = 0.4 \times 38.50$

$x = 0.2912\ g$，$\frac{0.2912 \times \frac{35.5}{42}}{1} \times 100\% = 24.61\%$

34. $Cl^-\% = \frac{2.153 \times \frac{35.5}{143.5}}{6.00} \times 100\% = 8.88\%$

35. (1) 計算稀釋後各瓶標準溶液之濃度，取 2、4、6、8、10 mL 標準液，稀釋爲 25 mL 後各瓶之濃度分別爲 C_1、C_2、C_3、C_4、C_5

$C_1 = 1.0 \times \frac{2}{25} = 0.080$，$C_2 = 1.0 \times \frac{4}{25} = 0.16$

$C_3 = 1.0 \times \frac{6}{25} = 0.24$ ，$C_4 = 1.0 \times \frac{8}{25} = 0.32$

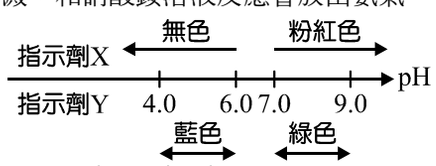
$C_5 = 1.0 \times \frac{10}{25} = 0.40$

(2) 試樣的吸光度介於 $C_3 \sim C_4$ 之間，因此可知濃度應介於 0.24~0.32 ppm 之間，且更接近 0.24，再將 $0.24 \times \frac{25}{20} = 0.30$ ，因此選超過 0.30 但接近 0.30 的答案，故選(A)

36. $Cl_2\% = \frac{0.100 \times \frac{25.00}{1000} \times \frac{1}{2} \times \frac{500}{50.0} \times 71}{5.00} \times 100\% = 17.75\%$

37. (A) $NaHCO_3$ 可與硝酸銨(中和)反應(可有微微氨氣臭味或 CO_2 氣體)，氯化鈉與硫酸鉀則不反應
(B) H_2SO_4 與三者均不反應
(C) $AgNO_3$ 僅與氯化鈉反應生成白色沉澱，硝酸銨與硫酸鉀則不反應
(D) $Ba(OH)_2$ 與氯化鈉不反應，與硫酸鉀產生白色沉澱，和硝酸銨溶液反應會放出氨氣

38.



甲：乙	X	Y	pH 值	
1：9	粉紅	綠	7.0~9.0	⇒ 乙液爲鹼性
9：1	無	藍	4.0~6.0	⇒ 甲液爲酸性

39. (A) ①是不適當的操作，雖可避免藥品殘留，殘留的蒸餾水卻會稀釋已知液的濃度，造成誤差
(B) ②是不適當的操作，殘留的待測液，會增加錐形瓶中滴定的鹼液數量，造成誤差
(D) ④是不適當的操作，指示劑本身即爲有機的弱酸或弱鹼，加入較多的量，會使滴定結果不準確，造成誤差

40. $PbI_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$ ，欲使 $PbI_{2(s)}$ 沉澱，須滿足 $Q = [Pb^{2+}][I^-]^2 > K_{sp}$
∴假設生成 $PbI_{2(s)}$ 沉澱 $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ 的最低濃度爲 x M
同體積混合後，$[Pb^{2+}] = \frac{x}{2}$ M ，$[I^-] = \frac{2 \times 10^{-3}}{2} = 10^{-3}$ M
$\therefore Q = [Pb^{2+}][I^-]^2 = \frac{x}{2} \times (10^{-3})^2 > 2.5 \times 10^{-9}$
$\therefore x > 5 \times 10^{-3}$ M

41. $Al(OH)_3$ 爲兩性物質，初加入氫氧化鋇溶液：
會產生 $Al(OH)_{3(s)}$ 與 $BaSO_{4(s)}$ 沉澱
$Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)} \rightarrow Al(OH)_{3(s)}$
$SO^{2-}_{4\,(aq)} + Ba^{2+}_{(aq)} \rightarrow BaSO_{4(s)}$
當加入過量 OH^- ：$Al(OH)_{3(s)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow Al(OH)^-_{4(aq)}$
使 $Al(OH)_{3(s)}$ 沉澱減少，而 $BaSO_{4(s)}$ 不溶於過量 $Ba(OH)_{2(aq)}$ 中，最後 $BaSO_{4(s)}$ 沉澱量維持不變

42. (C) $Zn_{(s)} \rightarrow Zn_{(l)}$ 我的心(鋅)已融化，融化是指固體變成液體

43. (A) 精密測定無數次測定值的平均值，稱爲眞值

44. (D) 進行重量分析之沉澱灼熱時，不得將坩堝放置於火焰的還原焰

46. (D) $V_{PP} = V_{MO}$ 的試樣應爲 Na_2CO_3

47. (A) 稀釋的過程爲放熱反應
(D) 溶質重不變 $\Rightarrow V \times 1.6 \times 90\% = 500 \times 1.2 \times 30\%$
$\Rightarrow V = 125$ mL

48. $2MnO^-_4 + 5C_2O^{2-}_4 + 16M^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$
$0.02\text{ M} \times 0.025\text{ L} : \frac{x}{134} = 2 : 5$ ， $x = 0.167$ g

49. (B) 需再以去離子水進行校正
(C) 應拿取比色管的毛玻璃面
(D) 需暖機後再使用

50. (B) TLC 片對色素的作用力：C < A < B