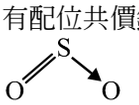
113 學年度四技二專第三次聯合模擬考試
化工群　專業科目(二)　詳解

113-3-05-5

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

1. 水銀爲純物質；鹽酸、黃銅、空氣爲混合物
3. 水的比熱大、汽化熱大，具溫度調節功能
5. 設原本兩室體積皆爲 V，增溫後體積增加 X
   則 $P_1\times(V+X)=n\times R\times 500\ K$
   $P_2\times(V-X)=n\times R\times 300\ K$ ，活塞移動至壓力相等，
   故 $P_1=P_2$ ，則 $X=\frac{1}{4}V$
7. 短週期每一週期共 8 種原子，可知 $A=B-8$
   $C=B+1$ ，總和爲 $(B-8)+B+(B+1)=32$
   則 $B=13$ ，爲鋁
8. 除 $1s^1$ 、$1s^2$ 、$1s^22s^1$ 、$1s^22s^2$ 共 4 種元素外，其餘元素皆有，故爲 96 種
9. (A) $I_{2(s)}$ 和 $H_2O_{(s)}$ 皆爲分子固體、共價鍵
   (B) $SiO_{2(s)}$ 爲網狀固體，含共價鍵； $N_{2(s)}$ 爲分子固體，含共價鍵
   (C) $NH_4Cl_{(s)}$ 爲離子固體，含共價鍵及離子鍵； $Na_{(s)}$ 爲金屬固體，含金屬鍵
   (D) $KCl_{(s)}$ 爲離子固體，含離子鍵； $NaOH_{(s)}$ 爲離子固體，含離子鍵及共價鍵
10. (1) SO_2 爲 sp^2 混成軌域、角形(鍵角略小於 120 度)、有配位共價鍵



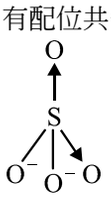
(2) SO_3 爲 sp^2 混成軌域、平面三角形(鍵角 120 度)、有配位共價鍵



(3) SO_3^{2-} 爲 sp^3 混成軌域、三角錐(鍵角略小於 109.5 度)、有配位共價鍵



(4) SO_4^{2-} 爲 sp^3 混成軌域、正四面體(鍵角 109.5 度)、有配位共價鍵



12. 反應熱＝正反應活化能－逆反應活化能
    逆反應活化能＝正反應活化能－反應熱
    (A) $Ea'=100-10=90$ kcal/mol
    (B) $Ea'=10-(-100)=110$ kcal/mol
    (C) $Ea'=10-(-10)=20$ kcal/mol
    (D) $Ea'=100-(-100)=200$ kcal/mol
    故(D)逆反應活化能最大
13. 依據勒沙特列原理，淨反應往抵銷改變方向進行
    (A) 反應爲放熱，加熱將使反應向左
    (B) 反應物氣體係數總和爲 5，產物氣體係數總和爲 4，加壓使氣體濃度上升，故往氣體係數和較小的產物方向進行
    (C) 加大反應容器使氣體濃度下降，故反應向氣體濃度上升的方向而向左
    (D) 催化劑僅改變反應速率，不影響反應平衡
14. $K_p=P_{CO_2}=190$ mmHg

$$n=\frac{PV}{RT}=\frac{(\frac{190}{760})\ atm\times 8.2\ L}{0.082\times 1000\ K}=0.025\ mol$$

(A) $P_{CO_2}=\frac{4.4\ g}{\frac{100\ g}{mol}}+\frac{0.44}{\frac{44\ g}{mol}}=0.054\ mol$

大於 0.025 mol
容器壓力平衡至 190 mmHg
(B) $mol_{CO_2}=0.01\ mol$ ， $mol_{CaO}=0.01\ mol$ ，可視爲 $mol_{CaCO_3}=0.01\ mol$ ，小於 0.025 mol，容器壓力

$$P=\frac{nRT}{V}=\frac{0.01\ mol\times 0.082\times 1000}{8.2\ L}=0.1\ atm=76\ mmHg$$

(C)(D) $mol_{CaCO_3}=0.03\ mol$ ，大於 0.025 mol，容器壓力平衡至 190 mmHg

15. 布羅斯特-羅瑞酸鹼定義爲質子(H^+)的提供者，選項(A)中， H_2O 提供質子後形成 OH^- 故爲酸。 H_2O 及 OH^- 分別互爲共軛酸及共軛鹼； NH_4^+ 及 NH_3 分別互爲共軛酸及共軛鹼
16. $mol_{HOAc}=0.5\ mol\times\frac{20\ mL}{1000\ mL}=0.01\ mol$

$mol_{NaOH}=1\ M\times 0.005\ L=0.005\ mol$

	HOAc	+ NaOH	⇌ NaOAc	+ H_2O
前	0.01 mol	0.005 mol		
中	–0.005 mol	–0.005 mol	+0.005 mol	
後	0.005 mol	0 mol	0.005 mol	

$$[H^+]=1\times10^{-6}\times\frac{\frac{0.005\text{ mol}}{0.025\text{ L}}}{\frac{0.005\text{ mol}}{0.025\text{ L}}}=10^{-6}\text{ M}\ ,\ \text{pH}=6$$

17. 價電子軌域爲 ns^2 與氟化合，易游離最外層兩電子，使氧化數爲 $+2$

18. 肼 (N_2H_4) 中的氮之氧化數爲 -2，氧化爲氮氣 (N_2) 中的氮之氧化數爲 0，氧化數增加，氮原子被氧化

19. (A) 鉻黃爲 $PbCrO_4$
(B) 大蘇打爲 $Na_2S_2O_3$
(C) 石膏爲 $CaSO_4\cdot2H_2O$

20. NH_4^+ 無法提供孤對電子故無法作爲配位基

21. 氯仿不溶於水，乙酸乙酯水溶性低，乙醇分子量較乙二醇低，故加入相同質量的抗凍劑，乙醇的重量莫耳濃度較高，凝固點下降較大，凝固點較低

22. $\Delta T_f=K_f\times C_m$ ， $2.45^\circ\text{C}=1.86\times\frac{1\text{ g/MW}}{0.01\text{ kg}}$ ， $\text{MW}=76$

23. 電解水可於陰極(負極)獲得氫氣
$\frac{1\text{ A}\times3600\text{ s}}{96500\text{ F}}=\text{mol}_{H_2}\times2$ ， $\text{mol}_{H_2}=0.01865\text{ mol}$
$W_{H_2}=0.037\text{ g}$

24. $C+H_2O\rightarrow H_2+CO$

25. 已知反應熱 ΔH
$=\Sigma$ 產物生成熱 $-\Sigma$ 反應物生成熱
且標準狀態下元素之生成熱爲零
則 $Fe_2O_3+1.5C\rightarrow1.5CO_2+2Fe$
故 $233\text{ kJ/mol}=[1.5\text{ mol}\times(-394\text{ kJ/mol})]-Fe_2O_3$
得標準狀態下
每莫耳的赤鐵礦生成熱爲 -824 kJ/mol
$Fe_2O_3+3H_2\rightarrow3H_2O+2Fe$ 之
$\Delta H=[3\times(-280\text{ kJ/mol})]-(-824\text{ kJ/mol})=-16\text{ kJ/mol}$

27. $NH_4Cl+HCl$ 無法提供 NH_3 形成緩衝

28. 0.1 M 的 NaF 溶液提供 0.1 M F^- 離子

	$CaF_2\rightleftharpoons$	$Ca^{2+}+$	$2F^-$
前		0 M	0.1 M
中		+S	+2S
後		S	0.1 + 2S

$K_{sp}=3.9\times10^{-11}=S\times(0.1+2S)^2\approx S\times0.1^2$
$S=3.9\times10^{-9}\text{ M}$

29. (A) CdS($K_{sp}=2\times10^{-28}=S^2$ ， $S=1.4\times10^{-14}$)
(B) SnS_2 ($K_{sp}=1.6\times10^{-27}=4S^3$ ， $S=7.4\times10^{-10}$)
(C) Bi_2S_3 ($K_{sp}=2\times10^{-70}=108S^5$ ， $S=4.5\times10^{-15}$)
(D) Cu_2S ($K_{sp}=2.5\times10^{-48}=4S^3$ ， $S=8.5\times10^{-17}$)

31. 爲調製 pH 值 7.4 緩衝，應選用 $H_2PO_4^-$ 及其鹽類，因其 pK_a 值最接近 7.4，故弱酸及弱酸鹽濃度能最接近 1：1，使緩衝效果最佳

32. $Cu^{2+}_{(aq)}$ 爲藍色

34. Fe^{3+} 與 SCN^- 形成 $FeSCN^{2+}$ 深紅色錯離子

35. (A) SnS_2 爲黃色沉澱
(C) As_2S_3 爲黃色沉澱
(D) Bi_2S_3 爲黑色沉澱

36. Mn^{2+} 於強鹼下形成 $Mn(OH)_2$ 沉澱
Al^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Zn^{2+} 爲兩性元素會溶於強酸強鹼中

37. 第一屬陰離子的鈣沉澱中，僅 CaF_2 及 CaC_2O_4 不溶於 3 M 的 CH_3COOH 中

38. (A) CdS 爲黃色沉澱
(C) $Cd_3[Fe(CN)_6]_2$ 爲黃色沉澱
(D) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ 爲藍色沉澱

39. 平均 $\overline{X}=\frac{1.8+1.9+2.1+2.2}{4}=2.0$
平均偏差 $\overline{d}$
$=\frac{|1.8-2.0|+|1.9-2.0|+|2.1-2.0|+|2.2-2.0|}{4}=0.15$
4d 則爲 0.6， $d_{1.2}=|1.2-2.0|=0.8$
$d_{3.0}=|3.0-2.0|=1.0$ ，兩者偏差皆大於 0.6
故皆需捨棄

40. $1Fe_2O_3\equiv\frac{2}{3}Fe_3O_4$

$$Fe_3O_4\%=\frac{W_{Fe_3O_4}}{W_{sample}}\times100\%=\frac{\frac{W_{Fe_2O_3}}{MW_{Fe_2O_3}}\times\frac{2}{3}\times MW_{Fe_3O_4}}{W_{sample}}$$

$$Fe_3O_4\%=\frac{\frac{0.2000\text{ g}}{160\text{ g/mol}}\times\frac{2}{3}\times232\text{ g/mol}}{1.0000\text{ g}}\times100\%=19.3\%$$

41. (B) 增加浸提時間會吸附雜質爲後沉澱

42. 硫酸滴定碳酸鈉，若以酚酞爲指示劑，碳酸鈉爲 1 價，硫酸爲 2 價
$\frac{0.5000\text{ g}}{106\text{ g/mol}}\times2\times\frac{25.0\text{ mL}}{100.0\text{ mL}}=M_{H_2SO_4}\times(\frac{15.00}{1000})\text{ L}\times1$
$M_{H_2SO_4}=0.039\text{ M}$

43. $KMnO_4$ ：5 價、KI：1 價、 $SnCl_2$ ：2 價、 $Na_2S_2O_3$ ：1 價、 $Fe(NO_3)_2$ ：1 價
$0.8\text{ mol }KMnO_4\times5=2.0\text{ mol }SnCl_2\times2$

44. $-OH$ 基不具雙鍵，不爲發色團

45. 以硫氰酸鉀標準溶液進行沉澱滴定時，應選用鐵明礬爲指示劑，於終點形成 $FeSCN^{2+}$ 紅色錯離子

46. 依據朗伯-比爾定律(Lambert-Beer's Law)試樣於低濃度時，電磁波入射溶液時，電磁波降低的量與光徑長度及濃度成等比級數關係；並定義吸光度 $A=-\log T$ ，得 $A=abc$

47. $3200\sim3400\text{ cm}^{-1}$ 間有吸收峰可推測爲 $C=O$ 基
1700 cm^{-1} 間有吸收峰可推測爲 OH 基
故可能爲羧酸類

49. $0.01\text{ M}\times(\frac{25.0}{1000})\text{ L}=\frac{(W_{Ca})\text{ g}}{40\text{ g/mol}}\times\frac{25.0\text{ mL}}{100.0\text{ mL}}$
$W_{Ca}=0.04\text{ g}$

$$\text{Ca\%} = \frac{0.04\ \text{g}}{0.5000\ \text{g}} \times 100\% = 8\%$$

50. CaO 重：

$$0.2500\ \text{g} \times 40\% \times \frac{10.0\ \text{mL}}{100.0\ \text{mL}} \times \frac{56\ \text{g/mol}}{40\ \text{g/mol}} = 0.014\ \text{g}$$

MgO 重：$0.019 - 0.014 = 0.005$

Mg 重：$0.005\ \text{g} \times \dfrac{\dfrac{24\ \text{g}}{\text{mol}}}{\dfrac{40\ \text{g}}{\text{mol}}} = 0.003\ \text{g}$

Mg%：$\dfrac{0.003\ \text{g}}{0.2500\ \text{g} \times \dfrac{10.0\ \text{mL}}{100.0\ \text{mL}}} \times 100\% = 12\%$