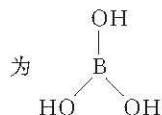


## 参考答案、提示及评分细则

1. A 有机硅橡胶是高聚物,高聚物都是混合物,所以有机硅橡胶是混合物,A 错误;聚四氟乙烯是由有机物四氟乙烯通过加聚反应生成的有机高分子化合物,B 正确;铝锂合金具有密度小、强度高等优良特点,适用于制作飞机机身,C 正确;葡萄酒中通常含有微量的  $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_2$  可以起到杀菌的作用。 $\text{SO}_2$  又是一种抗氧化剂,能防止葡萄酒中的营养成分被氧化,起到保质作用,并有助于保持葡萄酒的天然果香味,D 正确。

2. C 在  $\text{CsCl}$  晶体、 $\text{NaCl}$  晶体、 $\text{CaF}_2$  晶体中,阴离子的配位数分别为 8、6、4,A 正确; $\text{BF}_3$  与  $\text{NH}_3$  反应生成  $\text{BF}_3 \cdot \text{NH}_3$ ,B 与 N 之间形成配位键,N 原子提供孤对电子,B 原子提供空轨道,B 正确; $\text{H}_3\text{BO}_3$  分子的结构式



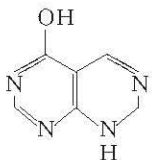
为,其水溶液呈酸性是因为  $\text{H}_3\text{BO}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}$  发生反应: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+$ ,因

此  $\text{H}_3\text{BO}_3$  为一元弱酸。 $\text{H}_3\text{PO}_3$  分子的结构式为  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{P} \\ / \quad \backslash \\ \text{HO} \quad \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ , $\text{H}_3\text{PO}_3$  为二元弱酸,C 错误;基态氧原子的

电子排布图(轨道表示式)为  $\begin{array}{ccc} \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} \quad \boxed{\uparrow} \quad \boxed{\uparrow} \\ 1s & 2s & 2p \end{array}$ ,D 正确。

3. C 氯气有强氧化性, $\text{NaHSO}_3$  具有还原性,氯气能将  $\text{HSO}_3^-$  氧化为  $\text{SO}_4^{2-}$ ,而氯气是少量的,则生成的  $\text{H}^+$  能与  $\text{HSO}_3^-$  反应生成  $\text{SO}_2$ ,反应的离子方程式为  $4\text{HSO}_3^- + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + 3\text{SO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,A 错误;将少量  $\text{NaAlO}_2$  溶液滴入  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中,反应的离子方程式为  $\text{AlO}_2^- + \text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CaCO}_3 \downarrow$ ,B 错误;将  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液滴入明矾溶液中至沉淀质量最大,反应的离子方程式为  $\text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = 2\text{BaSO}_4 \downarrow + \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ,C 正确; $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  电离出的  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  优先和  $\text{NaOH}$  溶液反应,同物质的量浓度同体积的  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液混合, $\text{OH}^-$  只与  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  反应,反应的离子方程式为  $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^- = \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ,D 错误。

4. B 多烯紫杉醇中间体的分子式为  $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_4$ ,分子中含有羟基、酯基两种含氧官能团,A 正确;多烯紫杉醇中间体分子中碳原子均有可能在同一平面上,最多为 11 个,B 错误;多烯紫杉醇中间体分子中含有的羟基可与  $\text{Na}$  反应,含有的酯基可与  $\text{NaOH}$  溶液反应,C 正确;多烯紫杉醇中间体分子中的两个羟基催化氧化后均变为酮羰基,在碱性、加热条件下,不能与银氨溶液反应析出银,D 正确。



5. D 根据题意和 M 的结构简式可知元素 X、Y、Z、W 分别为 H、C、N、O,M 为  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{N} \quad \text{C} \quad \text{N} \\ / \quad \backslash \\ \text{N} \quad \text{C} \quad \text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 。元素的第一电

离能: $\text{N} > \text{O} > \text{C}$ ,A 错误;M 分子中,碳原子的杂化方式有  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$ ,氮原子的杂化方式也有  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$ ,氧原子的杂化方式为  $\text{sp}^3$ ,B 错误;M 分子中,氢原子满足 2 电子稳定结构,C 错误; $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的酸性强于  $\text{HNO}_2$ ,D 正确。

6. C 粗锌中含有的  $\text{FeS}$  与稀硫酸反应生成硫化氢气体,硫化氢气体与硫酸铜溶液反应生成硫化铜黑色沉淀,A 正确;根据装置图可知,装置甲中产生的氢气经过除杂、干燥后进入装置丁与  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  在加热条件下反应生成  $\text{Li}_2\text{S}$  和水,B 正确;装置戊的作用有两个:一是防止空气中的水蒸气进入装置丁而使  $\text{Li}_2\text{S}$  水解,二是防止空气中的氧气进入装置丁而使  $\text{Li}_2\text{S}$  氧化,C 错误;从装置戊中排出的尾气是氢气,虽然氢气无毒,但易燃,应进行处理,D 正确。

7. B 未说明是否处于标准状况,故不能用标准状况下的气体摩尔体积计算该混合气体中所含的分子数,A 错误; $\text{D}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{T}_2\text{O}$  的摩尔质量均为  $22 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,2.2 g 由  $\text{D}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{T}_2\text{O}$  组成的混合物的物质的量为 0.1 mol,1 个  $\text{D}_2^{18}\text{O}$  分子中含有 10 个质子,1 个  $\text{T}_2\text{O}$  分子中也含有 10 个质子,故 0.1 mol 由  $\text{D}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{T}_2\text{O}$  组成的混合物中含有的质子数为  $N_A$ ,B 正确; $\text{HCl}$  抑制水的电离,常温下,1 L  $\text{pH}=1$  的  $\text{HCl}$  溶液  $[\text{c}(\text{OH}^-)] = 1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  中,水电离出的  $\text{H}^+$  浓度 = 水电离出的  $\text{OH}^-$  浓度 =  $\text{HCl}$  溶液中  $\text{OH}^-$  浓度,故水电离出的

- $H^+$  的物质的量为  $1.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 1 L = 10^{-13} \text{ mol}$ , 其数目为  $10^{-13} N_A$ , C 错误; 铅酸蓄电池中, 正极的电极反应式为  $PbO_2 + 2e^- + SO_4^{2-} + 4H^+ \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$ , 当电路中通过的电子数为  $0.2N_A$  时, 正极质量增加  $6.4 \text{ g}$ , D 错误。
8. C 从图中可知, 循环中 Ru 的成键数目一直为 4, 没有变化, A 正确; 从图中可知, 循环图右上方的物质与水分子形成分子间氢键, 右下方的物质形成分子内氢键, B 正确; 循环中碳原子的杂化方式发生了改变, 如  $CO_2$  分子中的碳原子为  $sp$  杂化, 酯基中的碳原子为  $sp^2$  杂化, C 错误; 从循环图可知, 该循环的总反应为  $CO_2 + H_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} HCOOH$ , D 正确。
9. C 摩尔盐中含有的金属阳离子是  $Fe^{2+}$ , 能用  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液检验, A 正确; 摩尔盐在  $580^\circ C$  下完全分解, 得到的红棕色固体为  $Fe_2O_3$ , 设  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot xH_2O$  为  $1 \text{ mol}$ , 则根据铁元素守恒可知, 摩尔盐在  $580^\circ C$  下完全分解, 得到的  $Fe_2O_3$  为  $0.5 \text{ mol}$ , 质量为  $80 \text{ g}$ , 由图可知, 最终  $TG = 100\% - 9.2\% - 9.2\% - 9.2\% - 52.0\% = 20.4\%$ , 则最初  $1 \text{ mol}$  摩尔盐的质量为  $\frac{80 \text{ g}}{20.4\%} \approx 392 \text{ g}$ , 即摩尔盐的相对分子质量为  $392$ , 故  $18 \times 2 + 56 + 96 \times 2 + 18x = 392$ , 解得  $x = 6$ , B 正确; 加热首先失去结晶水, 失去全部结晶水时的失重率  $= \frac{6 \times 18}{392} \times 100\% \approx 27.6\%$ , 因为  $9.2\% + 9.2\% + 9.2\% = 27.6\%$ , 所以  $205 \sim 420^\circ C$  间分解产生的气体为水, 水不能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, C 错误; 摩尔盐溶液与酸性高锰酸钾溶液反应的离子方程式为  $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H^+ \rightarrow 5Fe^{3+} + Mn^{2+} + 4H_2O$ , D 正确。
10. B 向  $FeCl_3$  溶液中滴加  $KI$ -淀粉溶液, 发生反应  $2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$ , 淀粉遇  $I_2$  变蓝, 说明氧化性:  $Fe^{3+} > I_2$ , A 正确; 向溶有  $SO_2$  的  $BaCl_2$  溶液中通入气体 X, 出现白色沉淀, 白色沉淀可能为  $BaSO_3$  或  $BaSO_4$ , X 可能为氨气或氯气等,  $NH_3$  不具有强氧化性,  $Cl_2$  具有强氧化性, B 错误; 室温下, 溶液的  $pH = 9$ , 说明溶液呈碱性, 则  $HS^-$  的电离程度小于其水解程度, 即  $HS^-$  的电离平衡常数小于其水解平衡常数, C 正确; 同物质的量浓度同体积的  $NaHCO_3$  溶液与  $NaAlO_2$  溶液混合, 产生白色沉淀, 发生反应  $HCO_3^- + AlO_2^- + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + CO_3^{2-}$ , 说明结合  $H^+$  能力:  $AlO_2^- > CO_3^{2-}$ , D 正确。
11. D GaAs 中, 砷提供孤对电子, 镓提供空轨道, 两者形成配位键, 平均 1 个 GaAs 中配位键数目为 1, 则  $1 \text{ mol}$  GaAs 中配位键的数目是  $N_A$ , A 正确; 由砷化镓晶胞结构可知, Ga 和 As 的最近距离为晶胞体对角线长度  $(\sqrt{3}x \text{ pm})$  的  $\frac{1}{4}$ , Ga 和 As 的最近距离是  $\frac{\sqrt{3}}{4}x \text{ pm}$ , B 正确; 元素的电负性:  $Ga < As$ , C 正确; 由图乙可知, 掺杂 Mn 之后, 晶胞中 Mn 的数目为  $1 \times \frac{1}{2} + 1 \times \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$ , As 的数目为 4, 故稀磁性半导体材料中, Mn、As 的原子个数比为  $5:32$ , D 错误。
12. C 充电时, 锌极为阴极, 电极反应为  $Zn(OH)_4^{2-} + 2e^- \rightarrow Zn + 4OH^-$ , A 正确; 放电时, 镍极为正极, 电极反应为  $NiOOH + H_2O + e^- \rightarrow Ni(OH)_2 + OH^-$ , B 正确; 充电时, 镍极为阳极, 阴离子从锌极区向镍极区移动,  $Zn(OH)_4^{2-}$  在锌极上得电子生成金属锌, C 错误; 利用循环泵驱动电解液使其通过输送管道在电池反应槽与储液罐之间循环流动, 可有效抑制电池内部电解液的浓度差造成的影响, 从而提高电池能量效率, D 正确。
13. D 根据盖斯定律可知, 反应 III = (反应 I + 反应 II  $\times 2$ ) / 3, 得到  $C_4H_8(g) \rightleftharpoons 2C_2H_4(g) \quad \Delta H_3 = +104 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , A 正确;  $550 \text{ K}$  反应达到平衡时, 升高温度, 反应 I、反应 II 和反应 III 的化学平衡均正向移动, 即丁烯 ( $C_4H_8$ ) 的物质的量分数在不断减少, 丙烯 ( $C_3H_6$ ) 的物质的量分数先增加后减少, 乙烯 ( $C_2H_4$ ) 的物质的量分数在不断增加, 故曲线 a 代表丙烯, 曲线 b 代表丁烯, 曲线 c 代表乙烯。  $700 \text{ K}$  时, 丁烯和乙烯的物质的量分数均为  $0.2$ , 丙烯的物质的量分数为  $0.6$ , 反应 II 的物质的量分数的平衡常数  $K = \frac{0.2^3}{0.6^2} \approx 2.22 \times 10^{-2}$ , B 正确; 降低温度或增大压强, 反应 I、反应 II 和反应 III 的化学平衡均逆向移动,  $C_4H_8$  的物质的量分数增大, 故提高  $C_4H_8$  的物质的量分数, 需研发低温条件下活性好且耐高压的催化剂, C 正确; 温度升高, 反应 I、反应 II 的化学平衡均正向移动, 超过  $700 \text{ K}$  后曲线 a 下降的原因可能是随着温度升高, 反应 I 丙烯的生成速率小于反应 II 丙烯的消耗速率, D 错误。
14. D  $pY = -\lg Y$ , 则纵坐标  $-pY = \lg Y$ .  $\frac{K_{a1}}{c(H^+)} = \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)}$ ,  $\frac{K_{a2}}{c(H^+)} = \frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$ , 因为  $K_{a1} > K_{a2}$ , 所以当  $c(H^+)$  相同 (即  $pH$  相同) 时,  $\frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)} > \frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$ , 即  $\lg \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)} > \lg \frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$ , 故直线 a 表示  $\lg \frac{c(HC_2O_4^-)}{c(H_2C_2O_4)}$  与  $pH$  的变化关系, 直线 b 表示  $\lg \frac{c(C_2O_4^{2-})}{c(HC_2O_4^-)}$  与  $pH$  的变化关系, A 正确; 图像 N 点时, 纵坐

标  $\lg \frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)} = 0$ , 即  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ , 则  $K_{a_2} = c(\text{H}^+) = 10^{-3.82}$ 。Q 点的  $c(\text{H}^+)$  大于 N 点的  $c(\text{H}^+)$ , 则 Q 点的  $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ , 酸性溶液中  $c(\text{OH}^-)$  很小, B 正确; N 点溶液中存在电荷守恒:  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{OH}^-)$ , 且 N 点溶液中  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ , 可得  $3c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-)$ , C 正确;  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  第一步水解的离子方程式为  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HC}_2\text{O}_4^- + \text{OH}^-$ , 水解常数  $K_{h_1} = \frac{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ , 根据 N 点  $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$ , 则  $K_{h_1} = c(\text{OH}^-) = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = \frac{10^{-14}}{10^{-3.82}} = 10^{-10.18}$ , D 错误。

15. (1) 封闭式全自动化拆解设备(1分) 去除铝杂质(1分)

(2) 将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  (1分)  $2\text{LiFePO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + 2\text{FePO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(3) 当  $\text{pH} > 2.5$  时,  $\text{FePO}_4$  会有部分开始转变成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 使得部分  $\text{PO}_4^{3-}$  释放, 导致磷沉淀率下降, 而铁虽然转化成了  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 但仍在沉淀中, 因此铁沉淀率未出现下降趋势(2分)

(4)  $2.8 \times 10^{-3}$  (3分)

(5)  $\text{FePO}_4$  (2分)

(6) 取最后一次洗涤液少许于试管中, 加入盐酸酸化的氯化钡溶液, 如果没有白色沉淀生成, 说明沉淀已洗涤干净(2分)

解析: (4) 分离出  $\text{FePO}_4$  沉淀后的溶液是  $\text{FePO}_4$  的饱和溶液, 溶液中  $c(\text{PO}_4^{3-}) = \sqrt{K_{sp}(\text{FePO}_4)} = \sqrt{1.0 \times 10^{-15}} = 1.0 \times 10^{-7.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。深度除铁后溶液的  $\text{pH} = 4.5$ , 则溶液中  $c(\text{OH}^-) = \frac{10^{-14}}{10^{-4.5}} = 10^{-9.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 溶液中  $c(\text{Fe}^{3+}) = \frac{K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]}{c^3(\text{OH}^-)} = \frac{2.8 \times 10^{-39}}{(10^{-9.5})^3} = 2.8 \times 10^{-10.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。深度除铁后溶液中  $\frac{c(\text{Fe}^{3+})}{c(\text{PO}_4^{3-})} = \frac{2.8 \times 10^{-10.5}}{1.0 \times 10^{-7.5}} = 2.8 \times 10^{-3}$ 。

16. (1) debcgfh(2分)

(2)  $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分) 品红溶液褪色(1分) 漂白(1分) 不可逆(1分)

(3) 先变红后褪色(1分) (干燥的)氯气没有漂白性(1分)

(4)  $\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$  (2分)

(5) 钠燃烧并产生大量的白烟(或其他正确答案)(1分)

(6)  $0.1600 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2分)

17. (1)  $-320.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)

(2) ①  $x_3 > x_2 > x_1$  (1分)

②  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (2分)  $\frac{1024}{27}$  (或 37.9) (2分)

(3) ① CD (2分)

② 2 (2分)

(4) ①  $\text{H}_2\text{S} - 6\text{e}^- + 3\text{O}^{2-} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

②  $2\text{H}_2\text{S} - 4\text{e}^- \rightarrow \text{S}_2 + 4\text{H}^+$  (2分)

解析: (1) 反应  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{FeS}(\text{s}) + \text{ZnS}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  可由反应 I、II、III 经  $\frac{3}{2} \times \text{I} \times \frac{9}{10} - \text{II} \times \frac{1}{10}$  得到, 该反应的  $\Delta H = -1172.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{3}{2} + 1679.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{9}{10} - 738.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{1}{10} = -320.52 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ① 根据反应可知, 当  $\frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{H}_2)}$  越大时,  $\text{H}_2\text{S}$  的平衡转化率越小, 故  $x_3 > x_2 > x_1$ 。

② 根据化学方程式和平衡时  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的体积分数是氢气的 2 倍, 可计算得到平衡时  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的物质的量分别为  $1 \text{ mol}$ 、 $\frac{4}{3} \text{ mol}$ 、 $\frac{8}{3} \text{ mol}$ 。0~4 min 内的平均反应速率  $v(\text{H}_2\text{S}) = \frac{2 \text{ mol}}{5 \text{ L} \times 4 \text{ min}} =$



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

