

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	A	C	C	D	C	A	B	C

### 1. D 【常规考点】基本营养物质

【深度解析】果糖是单糖,而蔗糖是二糖,两者结构不相似,不是同系物, **A 错误**;油酸分子中含有不饱和键,是不饱和脂肪酸, **B 错误**;蛋白质水解的最终产物为氨基酸,不是葡萄糖, **C 错误**;膳食纤维的主要成分是纤维素,纤维素是多糖,属于有机高分子化合物, **D 正确**。

### 2. B 【常规考点】有机物的结构和性质

【深度解析】化合物 A 与化合物 D 的分子式相同,均为  $C_2H_5N_3$ ,结构不同,两者互为同分异构体, **A 正确**;化合物 B 为丙炔,分子中存在一个甲基,所有原子不可能均在同一条直线上, **B 错误**;化合物 B 分子中存在碳碳三键,能够使溴水褪色, **C 正确**;手性碳原子是指连有 4 个不同的原子或原子团的碳原子,化合物 C 和化合物 D 均不含手性碳原子, **D 正确**。

### 3. A 【常规考点】阿伏加德罗常数的应用

【深度解析】标准状况下,水不为气体,22.4 L  $H_2O$  的物质的量大于 1 mol,则原子数大于  $3N_A$ , **A 正确**;未指明  $Cl_2$  所处状况,不能计算其物质的量, **B 错误**;  $Na[Al(OH)_4]$  由  $Na^+$  和  $[Al(OH)_4]^-$  构成,11.8 g  $Na[Al(OH)_4]$  的物质的量为 0.1 mol,则阴离子的数目为  $0.1N_A$ , **C 错误**;  $C_3H_6$  可能为丙烯( $CH_2=CH-CH_3$ )或环丙烷( $\triangle$ ),不能确定其中所含碳碳单键数, **D 错误**。

### 4. C 【常规考点】离子方程式的正误判断

【深度解析】草酸( $H_2C_2O_4$ )是弱酸,不能拆, **A 错误**;向  $NH_4HCO_3$  溶液中加入过量 NaOH 溶液并加热生成碳酸钠、氨气和水,正确的离子方程式为  $HCO_3^- + NH_4^+ + 2OH^- \xrightarrow{\Delta} CO_3^{2-} + NH_3 \uparrow + 2H_2O$ , **B 错误**;  $Fe^{2+}$  与酸性  $KMnO_4$  溶液反应生成  $Fe^{3+}$  和  $Mn^{2+}$ ,溶液的紫红色褪去,证明含有  $Fe^{2+}$ ,反应的离子方程式为  $MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+ \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$ , **C 正确**;用惰性电极电解硫酸镁溶液时,镁离子不会放电,阳极处  $OH^-$  失电子生成  $O_2$ ,阴极处  $H^+$  得电子生成  $H_2$ ,正确的电解方程式为  $2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} O_2 \uparrow + 2H_2 \uparrow$ , **D 错误**。

### 5. C 【特色题型】实验操作、离子方程式正误判断、电极的判断等

➤ **思路分析** 银精矿的主要成分是 Ag 和  $Ag_2S$ ,加入 NaCN 溶液的同时通入氧气,得到  $Na[Ag(CN)_2]$  溶液,再用 Zn 置换得到粗银,粗银经过电解精炼得到 Ag。

【深度解析】Ag 不能直接和 NaCN 溶液反应,反应①中的  $O_2$  主要是氧化矿浆中的 Ag,使其能够溶解在 NaCN 溶液中, **A 正确**;反应①充分反应后会存在不溶于 NaCN 溶液的杂质,需要通过过滤除去,反应②充分反应后得到粗银,需要从溶液中过滤出来, **B 正确**;反应①得到  $Na[Ag(CN)_2]$  溶液,故反应②正确的离子方程式为  $2[Ag(CN)_2]^- + Zn \xrightarrow{\Delta} 2Ag + [Zn(CN)_4]^{2-}$ , **C 错误**;电解精炼时粗银作阳极,电极反应式主要为  $Ag - e^- \xrightarrow{\Delta} Ag^+$ , **D 正确**。

## 6. D 【经典题型】溶液的配制及实验装置的作用

【深度解析】量筒用于量取一定体积的液体,不能用于溶液的稀释,应在烧杯中稀释浓盐酸,A 错误;由题干信息知  $\text{SnCl}_2$  的化学性质与  $\text{FeCl}_2$  相似,则  $\text{Sn}^{2+}$  会发生水解反应,而加热会促进盐酸挥发,且促进  $\text{Sn}^{2+}$  的水解,B 错误;容量瓶用于配制一定浓度的溶液,而不能长期储存溶液,C 错误;在  $\text{HCl}$  氛围中加热  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  可去除结晶水,且能抑制  $\text{Sn}^{2+}$  水解,可制备无水  $\text{SnCl}_2$ ,D 正确。

## 7. C 【必刷考点】元素的推断与元素周期律

➤ **元素推断** 矿物为磷酸盐,其中含有的 X、R、Z、W 四种原子序数依次增大,且为短周期主族元素,仅 X、W 为非金属,则 X 为 O, W 为 P; R 是短周期原子半径最大的主族元素,则 R 为 Na; R、Z 相邻,则 Z 是 Mg。

【深度解析】钇是 39 号元素,其基态原子电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$ ,其价电子排布式为  $4d^1 5s^2$ ,位于周期表中第五周期第ⅢB 族,A 错误;根据同周期元素原子半径从左到右逐渐减小,同主族元素原子半径从上到下逐渐增大,则原子半径:  $\text{Na} > \text{Mg} > \text{P} > \text{O}$ ,即  $\text{R} > \text{Z} > \text{W} > \text{X}$ ,B 错误;根据元素周期律可知,元素的金属性强弱关系为  $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Fe}$ ,即  $\text{R} > \text{Z} > \text{Fe}$ ,C 正确;X 的简单氢化物为  $\text{H}_2\text{O}$ ,存在分子间氢键,W 的简单氢化物为  $\text{PH}_3$ ,分子间没有氢键,则沸点:  $\text{H}_2\text{O} > \text{PH}_3$ ,即  $\text{X} > \text{W}$ ,D 错误。

➤ **刷有所得** 原子半径的比较:同周期元素从左到右原子半径逐渐减小;同主族元素从上到下原子半径逐渐增大;电子层结构相同时序大径小;同一元素阴离子半径大于原子半径,阳离子半径小于原子半径。

## 8. A 【常规考点】无机物的性质与转化

【深度解析】 $\text{AlCl}_3$  与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应生成  $\text{NaAlO}_2$ ,与少量  $\text{NaOH}$  溶液反应生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , $\text{NaAlO}_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  都不能与氨水继续反应,A 错误;稀  $\text{HNO}_3$  与  $\text{CuO}$  反应生成  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  和水,Fe 与  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  发生置换反应生成 Cu 和  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,Cu 和稀  $\text{HNO}_3$  反应可生成  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,B 正确; $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{Br}_2$  反应生成  $\text{HBr}$  和 S,S 和  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{SO}_2$ , $\text{SO}_2$  与  $\text{H}_2\text{S}$  发生归中反应生成 S,C 正确; $\text{NaOH}$  溶液与  $\text{SiO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  和水,碳酸的酸性比硅酸的强,则  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  溶液和  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , $\text{H}_2\text{SiO}_3$  可与强碱  $\text{NaOH}$  反应生成  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,D 正确。

## 9. B 【热门考点】电解原理

➤ **电池分析** 该装置有外接电源则为电解池;a 电极上  $\text{H}_2\text{O}$  转化为  $\text{O}_2$ ,O 元素化合价升高,失电子,电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$ ,则 a 为阳极,与电源正极相连(A 正确);b 电极上  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ ,C 元素化合价降低,得电子,则 b 为阴极,与电源负极相连。

【深度解析】Ⅱ室中  $\text{CO}_2$  可转化为  $\text{CO}$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  等物质,则每消耗 1 mol  $\text{CO}_2$  气体,转移电子数不确定,无法确定 I 室中生成  $\text{O}_2$  的物质的量,B 错误;若 b 电极上  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_4$ ,电极反应式为  $\text{CO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,C 正确;电解池中阳离子由阳极移向阴极,则溶液中的  $\text{H}^+$  由 I 室向 II 室迁移,D 正确。

## 10. C 【热门考点】离子的性质及检验

【深度解析】实验①滴加  $\text{KSCN}$  溶液没有明显现象,说明墨绿色悬

浊液中不含  $\text{Fe}^{3+}$ , **A 正确**; 实验①证明不含  $\text{Fe}^{3+}$ , 实验②先滴加  $\text{KSCN}$  溶液不变红, 再滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 没有明显现象, 说明不含  $\text{Fe}^{2+}$ , 则该铜丝中不含铁元素, **B 正确**;  $\text{Cu}$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (浓) 在加热条件下反应生成硫酸铜、二氧化硫和水, 化学方程式为  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , 产物中也含有  $\text{SO}_4^{2-}$ , 加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液产生白色沉淀, 不能说明硫酸未完全反应, **C 错误**; 由题干信息知, 反应得到墨绿色悬浊液, 而  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  为蓝色,  $[\text{CuCl}_4]^{2-}$  为绿色, 说明铜元素的存在形式可能为  $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ , 则聚氯乙烯可能发生反应, **D 正确**。

#### 11. (14 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1)+5(1 分)

(2)450(440~460 均可) 温度过高, 硫酸大量挥发, 且部分分解(1 分)

(3) $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{SiO}_2$  (4) $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

(5)当溶液  $\text{pH} > 1.5$  后, 溶液中的铜离子发生水解, 形成难被 P204 萃取的离子, 导致铜萃取率下降

(6) $\text{H}:\ddot{\text{As}}:\text{H}$ (1 分)  $\text{As}_2\text{O}_3 + 6\text{Zn} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{AsH}_3 \uparrow + 6\text{ZnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

(7)萃余液(1 分)

【热门考点】化合价、原因分析、浸渣成分分析、方程式的书写、电子式等

▶ **流程梳理** 原料: 铜烟灰氧压酸浸渣。

主要成分:  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{In}_2\text{S}_3$ 。

**硫酸化焙烧**: 将铜烟灰氧压酸浸渣硫酸化焙烧, 焙烧后金属元素均以硫酸盐的形式存在, As 元素转化为  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; 由图乙可知, 当温度为  $450^\circ\text{C}$  时铜、铁浸出率都达到最高, 则该温度为适宜温度; 温度过高时铜、铁浸出率降低, 原因是硫酸大量挥发, 且部分分解。…………… 问题(2)

**水浸**: 因  $\text{PbSO}_4$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{As}_2\text{O}_3$  不和硫酸反应, 且难溶或微溶于水, 可过滤除去。…………… 问题(3)

**还原铁**: 向浸液中加入  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$ , 同时  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  被氧化为  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ , 离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 。

…………… 问题(4)

**萃取除铁**: 用 P204 萃取除铁,  $\text{Fe}^{2+}$  在水溶液中, 而  $\text{In}^{3+}$  进入萃取剂中, 当溶液  $\text{pH} > 1.5$  后, 溶液中的  $\text{In}^{3+}$  发生水解, 形成难被 P204 萃取的离子, 导致铜的萃取率下降。…………… 问题(5)

**反萃取**: 加入硫酸反萃取, 得到  $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液。

**置换铜**: 用 Zn 置换出粗铜。

【深度解析】(1)  $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  中铁元素化合价为 +3 价, 则 As 的化合价为 +5 价。

(6)  $\text{AsH}_3$  是共价化合物, 其电子式为  $\text{H}:\ddot{\text{As}}:\text{H}$ ; 因  $\text{As}_2\text{O}_3$  微溶于水, 水浸过滤后仍有少量  $\text{As}_2\text{O}_3$  留在浸液中, “置换铜”时,  $\text{As}_2\text{O}_3$  和 Zn 在硫酸中反应得到  $\text{AsH}_3$  和硫酸锌, 化学方程式为  $\text{As}_2\text{O}_3 + 6\text{Zn} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{AsH}_3 \uparrow + 6\text{ZnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(7) 萃余液中含有硫酸和 P204, 可以循环利用。

#### 12. (14 分, 除标注外, 每空 2 分)



(3) 阳离子(1分) 制盐酸(或合成氨气、作燃料,1分)

(4) 形成过饱和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液,有利于充分吸收二氧化碳(1分)  
生成  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (或  $\text{CaCO}_3$  会部分溶解,1分)



【重难点】电解原理、方程式的书写、物质的用途、物质含量的计算及误差分析等

**思路分析** 根据电源电极可确定电解池左侧电极为阴极,电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ ;右侧电极为阳极,电极反应式为  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2$ ;生成的  $\text{Cl}_2$  通过导管进入装置 B 后被  $\text{NaOH}$  溶液吸收; $\text{Ca}^{2+}$  通过离子交换膜进入电解池阴极区,形成过饱和的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液;装置 A 制备  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  进入电解池阴极区,与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应生成纳米  $\text{CaCO}_3$ 。

【深度解析】(1)由思路分析可知,装置 A 发生反应的化学方程式为  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

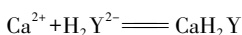
(2)装置 B 用于吸收阳极反应产物  $\text{Cl}_2$ ,可盛装  $\text{NaOH}$  溶液,发生反应的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3)由思路分析可知,阳极区  $\text{Ca}^{2+}$  通过离子交换膜进入阴极区,因此离子交换膜为阳离子交换膜;气体 Y 是  $\text{H}_2$ ,工业上可用于生产盐酸、合成氨或作燃料等。

(4)先电解一段时间,使阴极室中形成过饱和的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液,浓度更大,有利于充分吸收  $\text{CO}_2$ ;若通入  $\text{CO}_2$  过快,相当于相同时间内通入的  $\text{CO}_2$  过量,则过量的  $\text{CO}_2$  会与生成的纳米碳酸钙反应生成  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。

(5)通入  $\text{CO}_2$  生成纳米碳酸钙的离子方程式为  $\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(6)①三次滴定中第一次的标准溶液用量与其余两次相差太大,弃去不用,设 25.00 mL 待测液中  $\text{Ca}^{2+}$  的质量为  $m$ ,取后两次的平均值 23.00 mL 来计算:



$$40 \text{ g} \quad 1 \text{ mol}$$

$$m \quad 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 23.00 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\frac{40 \text{ g}}{m} = \frac{1 \text{ mol}}{0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 23.00 \times 10^{-3} \text{ L}}, \text{解得 } m = 9.2 \times 10^{-2} \text{ g}, 2.00 \text{ g}$$

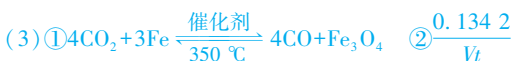
样品中钙元素的质量为  $9.2 \times 10^{-2} \text{ g} \times 10 = 0.92 \text{ g}$ ,质量分数为  $\frac{0.92 \text{ g}}{2.00 \text{ g}}$

$100\% = 46\%$ 。②滴定终点时滴加速度过快,导致滴入的标准溶液过量,使测定结果偏高, **A 正确**;所取用的样品未充分干燥,配得的待测液中钙离子浓度偏小,会使标准溶液用量减小,滴定结果偏低, **B 错误**;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  中钙的质量分数约为 54.05%,比碳酸钙中钙的质量分数大,因此制得的产品中含有少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  时会使得样品中钙的质量分数增大, **C 正确**。

### 13. (12分,除标注外,每空2分)

(1)+131

(2)增加水蒸气浓度促进水煤气变换反应(或重整总反应)的正向进行,同时抑制甲烷化反应的正向进行,从而使  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的产率上升,CO 的产率下降



(4)①C—O(1分) ④(1分) ② $\text{CH}_2\text{CO}^* \rightleftharpoons \text{CH}_2^* + \text{CO}^*$

【重难点】盖斯定律、化学平衡及化学反应速率、化学反应中的能量变化及化学键等

【深度解析】(1)由盖斯定律可知,反应Ⅰ+反应Ⅱ $\times 2$ 得  
 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +213.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + (-41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 2 = +131 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)增大 $x$ 相当于增大水蒸气的浓度,从图甲中可以看出,当 $x$ 从2到6时,反应Ⅱ平衡正向移动,反应Ⅲ平衡逆向移动,即增加水蒸气的浓度促进水煤气变换反应(或重整总反应)的正向进行,同时抑制甲烷化反应的正向进行,从而使 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2$ 的产率上升, $\text{CO}$ 的产率下降。

(3)①从题表中可以看出,实验1中反应的 $\text{CO}_2$  100%转化为 $\text{CO}$ ,同时 $\text{CO}_2$ 与 $\text{Fe}$ 反应生成少量 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 和 $\text{CO}$ ,即 $4\text{CO}_2 + 3\text{Fe} \xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{催化剂}} 4\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4$ ;②实验2中, $t \text{ min}$ 内 $\text{CO}_2$ 的转化率为30.5%, $\text{CH}_4$ 的选择性为44.0%,根据C原子守恒,则生成 $\text{CH}_4$ 的速率是  
$$\frac{1 \text{ mol} \times 30.5\% \times 44.0\%}{V \text{ L} \times t \text{ min}} = \frac{0.1342}{Vt} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$
。

(4)①从 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}^*$ 的两种反应路径和能垒数据可以看出,该条件下,路径Ⅱ的能垒更小,所以 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 更容易断裂的是C—O键;按路径Ⅱ反应的历程中,反应④的能垒最大,所以决速步骤为④。②若每一步生成的粒子均为吸附态,则反应⑤中, $\text{CH}_2\text{CO}^*$ 分解生成 $\text{CH}_2^*$ 和 $\text{CO}^*$ ,反应的化学方程式为  
 $\text{CH}_2\text{CO}^* \rightleftharpoons \text{CH}_2^* + \text{CO}^*$ 。

**关键点拨** 利用盖斯定律进行计算时,可依据总反应来调整已知反应的化学计量数及确定反应式的加减关系。

14. (10分,除标注外,每空2分)

(1) $3\text{d}^{10}4\text{s}^2$ (1分)

(2) $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$ (各1分)

(3) $\text{F} > \text{O} > \text{S} > \text{C}$  三角锥形(1分)

(4)①1:2 ② $\text{ZnMn}_2\text{O}_4$

【热门考点】基态原子的价电子排布式、轨道杂化类型、电负性的比较、离子的空间结构及晶胞计算

【深度解析】(1) $\text{Zn}$ 是30号元素,位于元素周期表中第四周期第ⅡB族,基态 $\text{Zn}$ 原子的价电子排布式为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^2$ 。

(2)聚吡咯中饱和碳原子形成4个单键,碳原子采取 $\text{sp}^3$ 杂化,碳碳双键上的C原子采取 $\text{sp}^2$ 杂化。

(3)同周期元素从左到右非金属性逐渐增强,同主族元素从上到下非金属性逐渐减弱,则非金属性: $\text{F} > \text{O} > \text{S}$ , $\text{CS}_2$ 中S显-2价,C显+4价,故非金属性: $\text{F} > \text{O} > \text{S} > \text{C}$ ,非金属性越强其电负性越大,则元素的电负性从大到小的顺序是 $\text{F} > \text{O} > \text{S} > \text{C}$ ;  $\text{SO}_3^{2-}$ 中S原子的价层电子对数为 $3 + \frac{6+2-3 \times 2}{2} = 4$ ,且含有1个孤电子对,则该离子空间结构为三角锥形。

(4)①晶胞中 $\text{Zn}$ 原子个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$ , $\text{Mn}$ 原子个数为 $8 \times \frac{1}{2} + 4 = 8$ ,则 $\text{Zn}$ 原子与 $\text{Mn}$ 原子的个数比为1:2;②晶胞中氧原子个数是 $\text{Mn}$ 原子个数的2倍,则O原子数为16, $\text{Zn}$ 、 $\text{Mn}$ 、O原子个数比为1:2:4,该化合物的化学式为 $\text{ZnMn}_2\text{O}_4$ 。


15. (10 分,除标注外,每空 2 分)

(1) 丙二酸二乙酯(1 分) (2)  还原反应(1 分)




(4) 4 (5) CH<sub>2</sub>=CH—CH<sub>2</sub>Br

【重难点考】有机物命名、结构简式、反应类型、同分异构体等

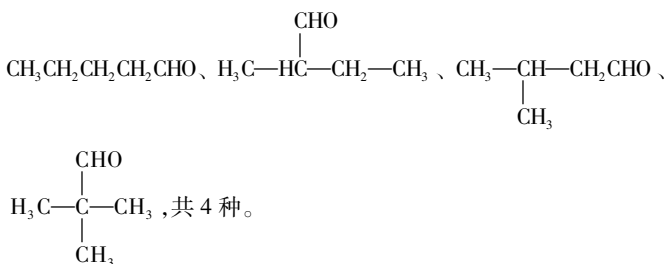
▶ **思路分析** B 为酯,在酸性条件下发生水解反应生成 C;结合 D 的分子式可知化合物 C 在组成上少了一个 CO<sub>2</sub> 原子团得到 D,再结合 E 的结构可知 D 的结构简式为 ;D 在还原剂 NaBH<sub>4</sub> 的作用下发生还原反应生成 E;E 中醇羟基发生取代反应生成 F。

【深度解析】(1) 由化合物 A 的结构可知, A 的名称为丙二酸二乙酯。

(2) 根据思路分析可知, 化合物 D 的结构简式为 , D 发生还原反应生成 E。

(3) 反应 II 是酯在酸性条件下的水解反应。

(4) 化合物 E 的不饱和度为 1, 其同分异构体中属于醛类的化合物 必定含有醛基, 则剩余的取代基为饱和烃基, E 的同分异构体有



(5) G 和 CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> 发生碳碳双键的加成反应生成 F, 可逆推 G 的结构简式为 CH<sub>2</sub>=CH—CH<sub>2</sub>Br。