

2024 届高三一轮复习联考(一) 湖北卷

化学参考答案及评分意见

- 1.D 【解析】浓盐酸具有还原性,在实验室常用它与  $\text{MnO}_2$  混合加热制取氯气,A 正确;硫酸铜粉末是白色的,吸水后生成蓝色的胆矾,通过颜色是否变为蓝色,检验是否含有水,B 正确;碳酸氢钠受热容易分解产生  $\text{CO}_2$  使食品膨松,可作食品膨松剂,C 正确;铁与氯气反应需要加热或者点燃,但常温下不反应,所以能用铁质容器运输液氯,D 错误。
- 2.A 【解析】当有 4 mol 气体(1 mol  $\text{N}_2$  和 3 mol  $\text{CO}_2$ )生成时,转移电子数为  $12N_A$ ,标准状况下,当有 8.96 L 气体即 0.4 mol 气体生成时,则转移电子数为  $1.2N_A$ ,A 正确;因  $\text{S}^{2-}$  水解使溶液中  $\text{S}^{2-}$  的数目小于  $0.1N_A$ ,B 错误;反应中 S、N 的化合价均降低,所以 S 和  $\text{KNO}_3$  均为氧化剂,C 错误; $\text{N}_2$  为单质,既不是电解质也不是非电解质,D 错误。
- 3.B 【解析】尿糖是指尿中的葡萄糖,可以与新制氢氧化铜悬浊液反应,产生砖红色沉淀,是化学变化,A 错误;燃放烟花时放出五彩斑斓的火花,呈现的是金属元素的焰色,发生的是物理变化,B 正确;胃酸与氢氧化铝发生酸碱中和反应,涉及化学变化,C 错误;纯碱溶液清洗油污,利用碳酸钠水解呈碱性,使油脂水解而除去,涉及化学变化,D 错误。
- 4.A 【解析】铁的冶炼使用热还原法,高炉炼铁原理: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ,A 正确;过氧化钠做呼吸面具的供氧剂,即过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气,化学方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ,B 错误;工业冶炼 Mg 用电解熔融的  $\text{MgCl}_2$  而不用  $\text{MgO}$ ,因为  $\text{MgO}$  的熔点高,耗能大,C 错误;侯氏制碱法首先发生化学反应: $\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ,然后再加热  $\text{NaHCO}_3$  得纯碱  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,D 错误。
- 5.A 【解析】可用容量瓶配制一定浓度的溶液,题图操作符合要求,能达到实验目的,A 正确;先打开止水夹 a,发生反应  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ,用产生的  $\text{H}_2$  排尽装置中的空气,一段时间后再关闭止水夹 a,继续产生  $\text{H}_2$ ,A 试管中气体压强增大,因为止水夹 a 关闭,无法将 A 试管中的溶液压入 B 试管中,无法制备少量  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,B 错误; $\text{Cl}_2$  可氧化  $\text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$ ,但图中实验不能保证是  $\text{Br}_2$  氧化  $\text{I}^-$ ,无法证明氧化性  $\text{Br}_2 > \text{I}_2$ ,C 错误;外管的温度高,内管的温度低于外管的,无法验证  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的热稳定性,D 错误。
- 6.C 【解析】 $\text{NaHCO}_3$  在水中的电离方程式为  $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ ,A 错误;B 点处加入  $\text{NaHCO}_3$  的物质的量与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的物质的量相等,发生的反应为  $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ,溶液中的  $\text{CO}_3^{2-}$  完全沉淀,其浓度不会增大,B 错误;B→C 过程中加入的  $\text{NaHCO}_3$  继续消耗氢氧根离子,C 点两者恰好完全反应,发生反应  $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ,C 正确;根据反应  $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ,B 点的  $\text{OH}^-$  与 C 点的  $\text{CO}_3^{2-}$  的物质的量相等,但 B 点和 C 点溶液的体积不同,所以阴离子浓度不同,D 错误。
- 7.B 【解析】灼烧用到的仪器为酒精灯、坩埚、泥三角、三脚架、玻璃棒等;过滤需要烧杯、玻璃棒、漏斗;萃取分液及反萃取需要分液漏斗和烧杯;坩埚、泥三角、三脚架都不是玻璃仪器,故用到的玻璃仪器有①②④⑥⑦。
- 8.A 【解析】浓硫酸与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  发生复分解反应,即  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{SO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ,A 错误;停止实验时,打开 K,可使空气进入反应装置中,维持压强平衡,可防止倒吸,B 正确; $\text{SO}_2$  在与 Mg 反应时,未反应的  $\text{SO}_2$  进入④中, $\text{SO}_2$  能使品红溶液褪色,加热褪色后的溶液又可恢复红色,C 正确;  
 $\text{SO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\Delta} \text{S} + 2\text{MgO}$ , $\text{Mg} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{MgS}$ , $\text{MgS}$  与盐酸反应产生臭鸡蛋气味的  $\text{H}_2\text{S}$ ,D 正确。

9.B 【解析】将氢氧化铁灼烧得  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 铁元素的质量为  $(W_2 - W_1) \text{g} \times \frac{56 \times 2}{160} = 0.7(W_2 - W_1) \text{g}$ ,

样品中铁元素的质量分数为  $\frac{0.7(W_2 - W_1) \text{g}}{\frac{1}{10} m \text{ g}} \times 100\% = \frac{700(W_2 - W_1)}{m}\%$ , B 正确。

10.C 【解析】配制 100 mL 一定物质的量浓度的稀盐酸, 需要用到 100 mL 容量瓶, A 错误; 加试剂除去杂质, 过滤后需蒸发分离出 NaCl, 缺少玻璃仪器酒精灯、蒸发皿, 不能完成实验, B 错误; 用稀盐酸溶解药片后, 滴加 KSCN 溶液, 若溶液变为红色, 说明药片已变质, 给出的试剂及仪器可完成实验, C 正确; 制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体需要饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液和蒸馏水, 不能用 NaOH 溶液, D 错误。

11.D 【解析】酸浸时的主要目的是将  $\text{MnO}_2$  还原为  $\text{Mn}^{2+}$ , 因此反应的离子方程式为

$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , A 正确; 试剂 A 的目的是将过量  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 利于后续除杂, B 正确; 酸浸时,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  分别转化为  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{SiO}_2$  不反应, 因此滤渣 1 为  $\text{SiO}_2$ ; 为除杂而不引入杂质, 可加入 MnO 或  $\text{MnCO}_3$  调节溶液 pH, 使  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  分别转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀, 因此滤渣 2 为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ , C 正确, D 错误。

12.B 【解析】由图中转化可知反应 I、II 均为  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{Fe}^{3+}$ , 且体系中开始加入了硫酸, 因此离子方程式为  $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , A 正确; 温度过高, 微生物的活性降低或失去活性, 使浸出率降低, B 错误; 由图可知:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  可循环利用, C 正确; 铁元素最终转化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 硫元素转化为  $\text{SO}_4^{2-}$ , 当有 2 mol  $\text{SO}_4^{2-}$  生成时, 失去电子共 17 mol, 消耗  $\text{O}_2$  的物质的量为  $\frac{17}{4} \text{ mol} = 4.25 \text{ mol}$ , D 正确。

13.A 【解析】I 是空白实验, 排除因体积变化对 II、III 溶液 pH 的影响, A 正确; II 和 I 的 pH 曲线基本重合, 说明  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{OH}^-$  不反应, II 中发生反应:  $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ , B 错误; III 中石灰水恰好完全反应时, 发生反应:  $2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ , 溶质为碳酸钠, 其溶液显碱性,  $\text{pH} > 7$ , C 错误; 若将试剂 X 换为  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ , 发生反应:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ , 恰好完全反应时生成碳酸钙沉淀和水,  $\text{pH} = 7$ , 不会与 III 的 pH 曲线重合, D 错误。

14.D 【解析】过氧化钙的性质与过氧化钠类似, 与水反应的化学方程式为  $2\text{CaO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 \uparrow$ , A 正确; 在 140 °C 时恰好完全脱水, 杂质受热不分解, 则样品中  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  含有的结晶水的总质量为

$2.76 \text{ g} - 1.32 \text{ g} = 1.44 \text{ g}$ ,  $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.44 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0.08 \text{ mol}$ , 原样品中含  $n(\text{CaO}_2) = \frac{0.08 \text{ mol}}{8} = 0.01 \text{ mol}$ ,

$m(\text{CaO}_2) = 72 \text{ g/mol} \times 0.01 \text{ mol} = 0.72 \text{ g}$ , 样品中  $\text{CaO}_2$  的含量为  $\frac{0.72 \text{ g}}{2.76 \text{ g}} \times 100\% \approx 26.09\%$ , B 正确; 在 60 °C 时

固体的质量为 1.68 g, 失去结晶水的质量为  $m(\text{H}_2\text{O})_{\text{失}} = 2.76 \text{ g} - 1.68 \text{ g} = 1.08 \text{ g}$ , 失去结晶水的物质的量为

$n(\text{H}_2\text{O})_{\text{失}} = \frac{1.08 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0.06 \text{ mol}$ , 故在 60 °C 时  $\text{CaO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  中  $x = \frac{0.08 \text{ mol} - 0.06 \text{ mol}}{0.01 \text{ mol}} = 2$ , C 正确; 在

140 °C 时,  $m(\text{CaO}_2) = 72 \text{ g/mol} \times 0.01 \text{ mol} = 0.72 \text{ g}$ ,  $m(\text{杂质}) = 1.32 \text{ g} - 0.72 \text{ g} = 0.60 \text{ g}$ , 所以在 350 °C 时, 剩余固体(杂质除外)的质量为  $1.16 \text{ g} - 0.60 \text{ g} = 0.56 \text{ g}$ , 由钙元素质量守恒知钙元素的物质的量为 0.01 mol, 剩余固体(杂质除外)的摩尔质量为  $0.56 \text{ g} \div 0.01 \text{ mol} = 56 \text{ g/mol}$ , 则剩余固体为 CaO, D 错误。

一轮复习联考(一) 湖北卷 化学答案 第 2 页(共 5 页)

15.B 【解析】加入过量 NaOH 溶液,加热,得到无色气体,该气体为氨气,原溶液中一定存在  $\text{NH}_4^+$ ,A 正确;溶液 C 进行焰色试验,火焰呈黄色,不能说明原溶液含有  $\text{Na}^+$ ,因为加入的 NaOH 溶液引入了  $\text{Na}^+$ ,B 错误;沉淀灼烧得到红棕色固体为三氧化二铁,说明原溶液中含有铁元素,可能为  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ ,则原溶液中一定没有  $\text{CO}_3^{2-}$ ;滤液中加入足量氯化钡溶液和盐酸,经过滤后得到的 4.66 g 沉淀为硫酸钡沉淀,硫酸钡的物质的量为  $\frac{4.66 \text{ g}}{233 \text{ g/mol}} = 0.02 \text{ mol}$ ,原溶液中含有 0.02 mol 硫酸根离子,且  $c(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol/L}$ ,则不含  $\text{Ba}^{2+}$ 。而溶液一定含有  $\text{NH}_4^+$ ,所含离子的浓度均相等,由溶液呈电中性分析,溶液中一定含有阴离子  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  和阳离子  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ ,一定无  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{Na}^+$ ,C 正确,D 正确。

16.(13 分)



(2) 硫酸亚铁被氧化(1 分)

(3)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  具有强氧化性,可用于杀菌消毒,其还原产物为  $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$  可以水解为胶体,以吸附水中的悬浮物而净水(2 分)

(4) AC(2 分)



① 2 滴  $\text{FeSO}_4$  溶液和 1 滴蒸馏水(2 分)

② 2(2 分)

【解析】(1)甲为 Fe,高温时与水蒸气反应转化为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,反应的化学方程式为  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

(2)由于  $\text{Fe}^{2+}$  具有还原性,极易被氧化生成  $\text{Fe}^{3+}$ ,所以这层糖衣的作用是防止  $\text{FeSO}_4$  被空气中的氧气氧化;

(3) $\text{K}_2\text{FeO}_4$  中 Fe 处于高价态,具有强氧化性,可用于杀菌消毒,其还原产物为  $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Fe}^{3+}$  可以水解为胶体,以吸附水中的悬浮物而净水。

(4)若无固体剩余,说明加入的锌粉完全反应,则溶液中可能含有  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  四种离子,A 正确;若溶液中有  $\text{Cu}^{2+}$ ,加入的锌可能只与  $\text{Fe}^{3+}$  反应,也可能与  $\text{Fe}^{3+}$  反应之后,剩余部分与  $\text{Cu}^{2+}$  反应生成铜,所以可能有固体 Cu 析出,B 错误;若有固体存在,锌先与铁离子反应生成亚铁离子,然后锌与铜离子发生反应,所以一定有反应  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$  发生,C 正确;当加入的锌粉较少时,只发生  $\text{Zn} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$ ,不会有铜析出,但若加入的金属锌粉较多时,则会析出金属铜,D 错误;

(5)丁为氢氧化亚铁,可与氧气、水反应生成氢氧化铁,反应的化学方程式为



①由实验操作可知,实验 II 验证猜想 2,实验 I 验证猜想 1,实验 I 需要使用  $\text{Fe}^{2+}$  过量且需要保证硫酸亚铁溶液的浓度与实验 II 的相同,根据对比实验的单一变量原则,则需要向两片玻璃片中心分别滴加 2 滴  $\text{FeSO}_4$  溶液和 1 滴蒸馏水,然后再滴加 2 滴 NaOH 溶液,面对面快速夹紧;

②实验 I、实验 II 变量为是否存在铁离子,实验 II 现象为玻璃片夹缝中立即有灰绿色浑浊,实验 I 现象为玻璃片夹缝中有白色浑浊,分开玻璃片,白色浑浊迅速变为灰绿色;说明呈现灰绿色的原因是存在三价铁,故猜想 2 正确。

17.(14分)

(1)氧化性、酸性(1分)

(2) $2\text{SO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{HSO}_3^-$  (2分)

(3)防止  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被氧化(2分)

(4)过滤(1分) 玻璃棒没有紧靠三层滤纸一边、漏斗下端没有紧贴烧杯内壁(2分)

(5) $2\text{CuSO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$  (2分)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和  $\text{SO}_2$  (2分)

(6)减少(2分)

**【解析】**(1)铜与浓硫酸在加热条件下反应生成还原产物  $\text{SO}_2$  和盐  $\text{CuSO}_4$ , 浓硫酸体现了氧化性、酸性;

(2)反应 II 所得溶液的 pH 为 3~4, 说明所得溶液显酸性, 根据  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的电离平衡常数  $K_{a1} = 1.3 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ , 可知产物为  $\text{NaHSO}_3$ , 所以反应的离子方程式为  $2\text{SO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{HSO}_3^-$

(3)反应 II 所得产物为  $\text{NaHSO}_3$ , 调节溶液 pH=11, 使  $\text{NaHSO}_3$  转化为  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  具有还原性, 易被氧化, 所以低温真空蒸发的目的是防止  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被氧化;

(4)“固液分离”的操作是过滤, 过滤操作要注意“一贴二低三靠”, 图示中不规范的地方为玻璃棒没有紧靠三层滤纸一边、漏斗下端没有紧贴烧杯内壁;

(5)化合物 X 是  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , 根据图示的反应物及产物, 则反应的离子方程式为

$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+$ , 反应过程中酸性越来越强, 使  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  转化成  $\text{SO}_2$  气体, 总反应的化学方程式为  $2\text{CuSO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{SO}_2 \uparrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

溶液 Y 是  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液, 可循环用于反应 II 的操作吸收  $\text{SO}_2$  气体, 反应 III 产生的  $\text{SO}_2$  气体可以在反应 II 中使用, 所以可以循环的物质为  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液和  $\text{SO}_2$ 。

(6)化合物 X 是  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , 反应 III 的离子方程式为  $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 4\text{H}^+$ , 反应过程中酸性越来越强, 使  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  转化成  $\text{SO}_2$  气体。若  $\text{Cu}_2\text{O}$  产量不变, 增大  $\frac{n(\text{X})}{n(\text{CuSO}_4)}$ , 则过量的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  会消耗氢离子, 用于控制 pH, 因此可减少 NaOH 的量。

18.(14分)

(1)浓硫酸(1分) 平衡气压, 观察实验装置是否堵塞(1分)

(2)检查装置气密性(1分) 通入  $\text{N}_2$ (1分)

将  $\text{COCl}_2$  完全排入装置 G 中被充分吸收, 并将生成的  $\text{CrCl}_3$  全部吹入 E 中充分收集(2分)

(3)用酒精灯对 D 处导管进行加热(2分) 防止 G 中的水蒸气进入 E 中而导致  $\text{CrCl}_3$  水解(2分)

(4)防止倒吸, 并吸收尾气  $\text{COCl}_2$ , 防止污染空气(2分)  $\text{COCl}_2 + 4\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$  (2分)

**【解析】**(1) $\text{CrCl}_3$  易潮解, 要防止水蒸气进入, 通入的  $\text{N}_2$  需要干燥, 因此 A 中的试剂为浓硫酸。若后面装置堵塞, 长玻璃导管内的液面会上升, 所以长玻璃导管的作用是平衡气压, 观察实验装置是否堵塞。

(2)连接好装置后, 先是检查装置的气密性, 再装入药品; 开始实验时, 先通入  $\text{N}_2$ , 排尽装置中的空气, 再加热管式炉; 因  $\text{COCl}_2$  有毒, 实验结束后, 应再持续通一段时间的  $\text{N}_2$  将装置中的  $\text{COCl}_2$  全部排入 G 中被完全吸收, 并将产物  $\text{CrCl}_3$  全部吹入 E 中充分收集。

一轮复习联考(一) 湖北卷 化学答案 第 4 页(共 5 页)

(3)实验过程中若 D 处出现堵塞,因  $\text{CrCl}_3$  易升华,应用酒精灯对 D 处导管加热即可; $\text{CrCl}_3$  易潮解,F 中无水  $\text{CaCl}_2$  的作用是防止 G 中的水蒸气进入 E 中而导致  $\text{CrCl}_3$  水解。

(4)因  $\text{COCl}_2$  有毒,实验结束后,要注意尾气吸收和防倒吸,因此 G 装置的作用是防止倒吸,并吸收尾气  $\text{COCl}_2$ ,防止污染空气;根据信息  $\text{COCl}_2$  遇水发生水解,生成两种酸性气体,应为  $\text{CO}_2$  和  $\text{HCl}$ ,因此, $\text{COCl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应的离子方程式为  $\text{COCl}_2 + 4\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

19.(14 分)

(1)升温、粉碎、增大硫酸的浓度(答出一条即可,1 分)

(2)10.1(1 分)  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ (2 分)

(3) I (2 分)  $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (1 分)  $60 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  (1 分)

(4)减小  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的溶解量,提高产率 (2 分) b(2 分)

(5)1.802(2 分)

**【解析】**(1)影响速率的因素有温度、浓度、接触表面积等,故提高酸浸速率的措施可以是升温、粉碎、增大硫酸的浓度等。

(2)调 pH 主要除去  $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$  等,使它们以氢氧化物的形式沉淀下来,因此 pH 最小要调到 10.1,而  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶解度较大,不能除去  $\text{Ca}^{2+}$ 。后续步骤加入草酸溶液, $\text{Ca}^{2+}$  与草酸分子结合生成  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  沉淀而被除去,因此“除杂”步骤后,主要杂质离子的沉淀形式为  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ 。

(3)在液体量一定的情况下,固体越多,锂的浸出率越小,因此曲线 I 表示反应固液比对锂的浸出率的影响;从图中可以看出,当固液比超过  $60 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  时,锂的浸出率呈现明显的下降趋势,选择最佳固液比为  $60 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ;硫酸的浓度为  $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,锂的浸出率很高,再增加硫酸的浓度,锂的浸出率提高不大,因此硫酸浓度最佳为  $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4)由图中可知, $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的溶解度随温度的升高而降低,将温度升高至  $90^\circ\text{C}$  是为了提高沉淀反应速率和减小  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的溶解度,提高产率;得到沉淀时应趁热过滤,故选 b。

(5)取 100 mL“除杂”后的溶液,其中  $c(\text{Li}^+) = 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,为使锂元素的回收率不低于 70%,则溶液中剩余  $\text{Li}^+$  浓度为  $30\% \times 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,

则溶液中  $c(\text{CO}_3^{2-}) = \frac{3.6 \times 10^{-4}}{0.06^2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,

需要碳酸钠的物质的量为  $0.1 \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}$ ,

沉淀锂离子需要碳酸钠的物质的量为  $0.1 \text{ L} \times 0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 70\% \times \frac{1}{2} = 0.007 \text{ mol}$ ,

最少需要碳酸钠的物质的量为  $0.007 \text{ mol} + 0.01 \text{ mol} = 0.017 \text{ mol}$ ,

其质量为  $0.017 \text{ mol} \times 106 \text{ g/mol} = 1.802 \text{ g}$ 。

## 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**。



微信搜一搜

自主选拔在线

