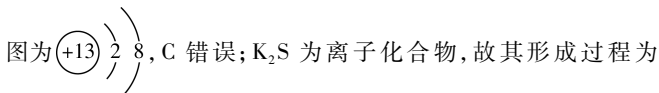


全书综合检测

1. B 【解析】变形的金属香炉复原,没有产生新物质,属于物理变化,不是化学变化,A 不符合题意;银器用除锈剂见新,银的化合物发生了反应,生成单质银,产生了新物质,属于化学变化,B 符合题意;古画水洗除尘,没有产生新物质,属于物理变化,C 不符合题意;木器表面擦拭烫蜡,没有产生新物质,属于物理变化,D 不符合题意。

2. D 【解析】中子数为 10 的氧原子质量数为 18,因此原子符号为 $^{18}_8\text{O}$,A 错误; H_2O 的分子结构为 V 形,B 错误; Al^{3+} 的结构示意图为 $(+13) \quad 2 \quad 8$,C 错误; K_2S 为离子化合物,故其形成过程为



3. D 【解析】根据实验室安全要求,熄灭酒精灯时,应用灯帽盖灭,不能吹灭,A 不符合题意;因钠的性质活泼,易与水、氧气反应,随意丢弃会引发火灾等危险,实验剩余的钠应直接放回原试剂瓶中,B 不符合题意;熄灭少量燃着的金属钠,用干燥沙土覆盖,隔绝氧气,不能用水或者二氧化碳灭火,C 不符合题意;稀释浓硫酸时,将浓硫酸沿烧杯内壁缓慢倒入水中,并用玻璃棒不断搅拌,D 符合题意。

4. D 【解析】碱石灰为氢氧化钠和氧化钙的混合物,过氧化钠不是碱性氧化物,A 错误;纯碱为碳酸钠,属于盐,氧化铝是两性氧化物,B 错误; CO 为不成盐氧化物,不是酸性氧化物,C 错误;醋酸为弱酸,氢氧化钡为碱,硫酸铜晶体为盐,氧化钠为碱性氧化物,二氧化碳为酸性氧化物,D 正确。

5. C 【解析】漂白粉可以水解生成次氯酸,具有强氧化性,可用作环境的消毒剂,A 正确; Fe_2O_3 是红棕色粉末,可用于制作颜料,B 正确;铝制餐具表面有一层致密的氧化膜,对内层金属起保护作用,但这层氧化膜的成分 Al_2O_3 是两性氧化物,能够与碱性物质发生反应,因此不能用来蒸煮碱性食物,C 错误;碱金属元素在灼烧时会产生焰色,因此碱金属的化合物可用于制烟花,D 正确。

6. D 【解析】金属钠与水反应生成氢氧化钠和氢气,反应的离子方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$,A 错误;向氢氧化钠溶液中通入足量的 CO_2 ,产物为碳酸氢钠,反应的离子方程式为 $\text{CO}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HCO}_3^-$,B 错误;向稀硫酸中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液,生成硫酸钡和水,反应的离子方程式为 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$,C 错误; FeCl_2 溶液与 Cl_2 反应生成 FeCl_3 ,反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$,D 正确。

7. C 【解析】2.3 g Na 的物质的量为 0.1 mol,Na 与 O_2 反应中 Na 元素化合价由 0 变为 +1,则 0.1 mol Na 与 O_2 完全反应转移的电子数为 $0.1N_A$,A 错误;1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2O_2 溶液中溶质 H_2O_2 的物质的量为 0.5 mol,则 H_2O_2 中含氢原子数为 N_A ,但溶剂水还含有氢原子,因此溶液中氢原子数大于 N_A ,B 错误;标

准状况下, 22.4 L H_2 和 Cl_2 的混合气体的物质的量为 1 mol, 因此混合气体中含有的原子数为 $2N_A$, C 正确; 9.2 g Na 的物质的量为 0.4 mol, 与含 0.1 mol HCl 的稀盐酸充分反应, 则 Na 先与 HCl 反应生成 NaCl, 之后过量的 Na 与水反应生成 NaOH, 因此所得溶液中 Na^+ 的个数为 $0.4N_A$, D 错误。

8. D 【解析】在一定温度和压强下, 气体的 V_m 是相等的, 用质量均为 m g 的 CH_4 、 CO_2 、 N_2H_4 和 SO_2 四种气体分别吹出四个体积大小不同的气球, 则根据 $V = nV_m = \frac{m}{M}V_m$ 知, 气体的体积与摩尔质量成反比, 所以体积的大小顺序是 $CH_4 > N_2H_4 > CO_2 > SO_2$, 气球②中装的是 CO_2 , A 错误; 根据 A 的分析, ①②③④四个球中分别是 SO_2 、 CO_2 、 N_2H_4 、 CH_4 , 气球①和气球③中气体分子数之比等于摩尔质量的倒数之比, 即为 $32 : 64 = 1 : 2$, B 错误; 气球①和气球④中气体物质的量之比等于体积之比, 等于摩尔质量的倒数之比, 即为 $16 : 64 = 1 : 4$, C 错误; 气球③和气球④中气体密度之比等于摩尔质量之比, 即为 $32 : 16 = 2 : 1$, D 正确。

9. B 【解析】① $Cl_2 + 2KBr = 2KCl + Br_2$, 该反应中 Cl_2 是氧化剂、 Br_2 是氧化产物, 氧化性: $Cl_2 > Br_2$; ② $KClO_3 + 6HCl(浓) = 3Cl_2 \uparrow + KCl + 3H_2O$, 该反应中 $KClO_3$ 是氧化剂、 Cl_2 是氧化产物, 氧化性: $KClO_3 > Cl_2$; ③ $2KBrO_3 + Cl_2 = Br_2 + 2KClO_3$, 该反应中 $KBrO_3$ 是氧化剂、 $KClO_3$ 是氧化产物, 氧化性: $KBrO_3 > KClO_3$ 。反应②是两种化合物反应生成一种单质和两种化合物, 反应②不是置换反应, A 错误; 氧化性由强到弱的顺序为 $KBrO_3 > KClO_3 > Cl_2 > Br_2$, B 正确; 反应②中, $KClO_3$ 是氧化剂, 消耗 1 mol $KClO_3$, 同时消耗 6 mol HCl, 其中作还原剂的 HCl 为 5 mol, 则氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1 : 5, C 错误; 反应③中 Cl_2 中氯元素化合价由 0 升高为 +5, Cl_2 是还原剂, 若有 1 mol Cl_2 参加反应, 则氧化剂得到电子的物质的量为 10 mol, D 错误。

10. D 【解析】锌是一种化学性质比较活泼的金属单质, 在空气中容易被氧化。当锌在空气中长时间暴露时, 锌表面会形成一层薄薄的氧化锌膜, 因此往 $FeCl_2$ 溶液中加入 Zn 片, 短时间内无明显现象, 但一段时间后 $FeCl_2$ 和 Zn 可以发生反应, 溶液由浅绿色变为无色, Fe^{2+} 的氧化能力比 Zn^{2+} 强, A 错误。往溶液中滴加新制氯水, 再滴加 KSCN 溶液, 溶液变成红色, 溶液中可能只含有 Fe^{3+} , B 错误。铁离子可能先与单质铁反应生成亚铁离子, 生成的亚铁离子也会使溶液呈浅绿色, C 错误。向沸水中滴加饱和氯化铁溶液, 制取 $Fe(OH)_3$ 胶体, 继续加热则胶体因聚沉而变为沉淀, D 正确。

11. D 【解析】根据元素周期表可知, X 为 H, Y 为 O, Z 为 Na, M 为 S, N 为 Cl。同周期主族元素, 从左到右, 核电荷数增多, 原子半径减小, 所以 M 的原子半径比 N 大, A 错误; 同主族元素, 从上到下, 电子层数逐渐增多, 原子半径逐渐增大, 非金属性逐渐减弱, 简单氢化物的热稳定性逐渐减弱, 所以 M 的简单氢化物的热稳定性比 Y 的简单氢化物弱, B 错误; Na 的最高价氧化物对应的水化物为 NaOH, NaOH 是强碱, C 错误; Cl_2 和 NaOH 反应生成的

NaClO 具有强氧化性,可以用于杀菌消毒,D 正确。

12. C



思路导引

覆铜废电路板拆分粉碎后加入过氧化氢和稀硫酸,在过程 I 中,过氧化氢在酸性条件下将 Cu 溶解变为 Cu^{2+} ,过滤得到滤液和固体残渣,向滤液中加入过量铁粉除去过量 H_2SO_4 、还原 Cu^{2+} 生成 Cu 单质,过滤得到滤液和滤渣,滤液为含 FeSO_4 的溶液,向得到的滤渣(铜和铁的混合物)中加入稀硫酸溶解 Fe,过滤得到固体铜和含 FeSO_4 的溶液。

【解析】将覆铜废电路板拆分粉碎的目的是增大反应物接触面积,使化学反应更快发生,A 正确;过程 I 中 Cu 溶解,化学方程式为 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$,过氧化氢中氧元素化合价降低,过氧化氢是氧化剂,B 正确;过程 I 中 H_2SO_4 没有元素化合价发生变化,表现酸性,过程 III 中 Fe 和稀硫酸反应生成 FeSO_4 ,Cu 和稀硫酸不反应,所以过程 III 的目的是除去过量铁粉,铁和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气,氢元素化合价降低,稀硫酸表现氧化性,C 错误;含 FeSO_4 的溶液经过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤等操作,可获得晶体,D 正确。

13. B



思路导引

W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素,根据分子结构可知 X 形成 4 个化学键,则 X 是第 IVA 族元素,为 C 或 Si 元素;Z 原子的核外电子数是其次外层电子数的 2 倍,且原子序数大于 X,则 Z 的核外电子数是 16,为 S 元素;由于仅 X、Y 位于同一周期,且根据分子结构可知,W 形成 1 个共价键,Y 形成 3 个共价键,则 W 位于第一周期,为 H 元素;X、Y 位于第二周期,分别为 C、N 元素。综上,W、X、Y、Z 分别为 H、C、N、S 元素。

【解析】同周期主族元素随原子序数增大,原子半径减小,因此原

子半径: $\text{C} > \text{N} > \text{H}$,即原子半径: $\text{X} > \text{Y} > \text{W}$,A 错误;

中的 C、N、S 原子最外层均满足 8 电子稳定结构,只有 H 原子最外层满足 2 电子稳定结构,B 正确;元素 Z 的含氧酸包括 H_2SO_3 , H_2SO_3 属于弱酸,C 错误;W、Y、Z 形成的化合物可以为 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$,铵根离子和硫离子之间是离子键,D 错误。

14. C

【解析】氯气和氢氧化钾溶液反应生成次氯酸钾、氯化钾和氯酸钾,根据题图知 $t_2 \text{ s}$ 时 $n(\text{ClO}^-) = 0.08 \text{ mol}$, $n(\text{ClO}_3^-) = 0.04 \text{ mol}$,故转移电子的物质的量 $= 0.08 \text{ mol} \times (1-0) + 0.04 \text{ mol} \times (5-0) = 0.28 \text{ mol}$,转移电子数为 $0.28 N_A$,A 正确;由 A 项分析可知反应中转移电子的物质的量为 0.28 mol ,根据得失电子守恒可知 $n(\text{Cl}^-) = 0.28 \text{ mol}$,生成物中 $n(\text{Cl}^-) : n(\text{ClO}_3^-) = 0.28 : 0.04 = 7 : 1$,B 正确;根据得失电子守恒可知 $n(\text{Cl}^-) = 0.28 \text{ mol}$,根据溶液呈电中性且恰好完全反应可知 $n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-) + n(\text{ClO}^-) + n(\text{ClO}_3^-) = 0.28 \text{ mol} + 0.08 \text{ mol} + 0.04 \text{ mol} = 0.4 \text{ mol}$,则

$$n(\text{KOH}) = 0.4 \text{ mol}, \text{KOH 溶液的浓度 } c = \frac{n}{V} = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1},$$

C 错误;氯气和氢氧化钾先生成次氯酸钾,且该反应放热,随着温度的升高,氯气和氢氧化钾反应生成氯酸钾,所以氯气和氢氧化钾溶液在不同温度下可能发生不同反应,D 正确。

15. (除标注外,每空 2 分,共 14 分)

(1) Na_2O (1 分) (2) ① 4.0 g ② ae ③ CD

(3) ① $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$

② $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-$

(4) > (1 分) 1.204×10^{23}

【解析】(1) 钠的氧化物有氧化钠和过氧化钠,其中属于碱性氧化物的为 Na_2O 。

关键点判断过氧化钠不是碱性氧化物的依据有①过氧化钠与酸反应同时生成 O_2 ; ②反应中元素化合价发生变化。

(2) ①实验室需使用 980 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液,因为没有 980 mL 的容量瓶,故应用 1 000 mL 的容量瓶配制,需用托盘天平称量 NaOH 固体的质量是 $1 \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4.0 \text{ g}$ 。②该同学配制 NaOH 溶液的过程,错误步骤有称量和定容, NaOH 应该放在小烧杯中称量,定容时视线应该与凹液面最低处相切,故选 ae。③容量瓶内原来存有少量的水,对浓度没有影响,A 不符合题意;定容时液面超过刻度线,用胶头滴管吸出,溶质的量偏小,浓度偏小,B 不符合题意; NaOH 固体溶解后立即转移到容量瓶中,根据 NaOH 溶于水放热可知,溶液体积偏小,浓度偏大,C 符合题意;定容时俯视刻度线,溶液体积偏小,

提示: 温度偏高,水会热胀冷缩,待恢复室温,溶液体积会减小。

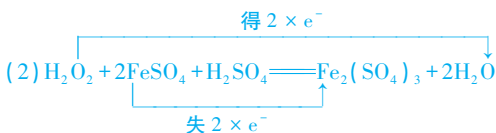
浓度偏大,D 符合题意。

(3) ① NaHCO_3 的电离方程式为 $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{Na}^+$ 。②向碳酸钠溶液中通入二氧化碳可以将碳酸钠转化为碳酸氢钠,离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HCO}_3^-$ 。

(4) NaClO 与 H_2O_2 反应产生 O_2 , NaClO 为氧化剂, H_2O_2 为还原剂, O_2 为氧化产物,所以氧化性: $\text{NaClO} > \text{H}_2\text{O}_2$, H_2O_2 中的 O 从 -1 价升高到 0 价,生成 1 mol O_2 转移 2 mol 电子,所以当生成 0.1 mol O_2 时,转移电子数为 $0.2 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1.204 \times 10^{23}$ 。

16. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1) D (1 分) C



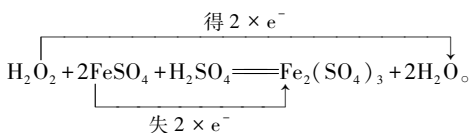
(3) $\text{KMnO}_4 > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 能

(4) 6 1 14H^+ 6 2Cr^{3+} $7\text{H}_2\text{O}$ (共 2 分) Cr^{3+} 6×10^5

【解析】(1) A. 反应 $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}_2$ 中无元素化合价

变化,属于非氧化还原反应。B. 反应 $2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 中, H_2O_2 中氧元素化合价升高, H_2O_2 是还原剂,只表现还原性。C. 反应 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 中, H_2O_2 中氧元素化合价既升高又降低, H_2O_2 既体现氧化性又体现还原性。D. 反应 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 中, H_2O_2 中氧元素化合价降低, H_2O_2 是氧化剂,只表现氧化性。 H_2O_2 仅体现氧化性的反应是 D, H_2O_2 既体现氧化性又体现还原性的反应是 C。

(2) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$, 硫酸亚铁中铁元素化合价由 +2 升高为 +3, H_2O_2 中氧元素化合价由 -1 降低为 -2, 用双线桥标出电子转移为



(3) 根据反应 D 可知氧化性 $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 根据反应 B 可知氧化性 $\text{KMnO}_4 > \text{H}_2\text{O}_2$, 所以 H_2O_2 、 KMnO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 的氧化性由强到弱的顺序是 $\text{KMnO}_4 > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。氧化性强弱顺序: $\text{KMnO}_4 > \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 根据氧化还原反应“强制弱”规律, KMnO_4 溶液(用 H_2SO_4 酸化)和 FeSO_4 溶液混合能反应。

(4) 重铬酸根离子中铬元素化合价由 +6 降低为 +3, Fe 元素化合价由 +2 升高为 +3, 根据得失电子守恒、电荷守恒和原子守恒, 反应的离子方程式为 $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$, 该反应的还原产物是 Cr^{3+} , 每处理 1×10^5 个 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, 转移电子的数目为 6×10^5 。

17. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 分液漏斗(1 分) ②

(2) 紫色石蕊溶液先变红后褪色 (3) 吸收 Cl_2 AC

(4) $4\text{H}^+ + 5\text{ClO}_2^- = \text{Cl}^- + 4\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 验证是否有 ClO_2 生成

(5) 0.1



思路导引

本实验通过题图甲装置对 ClO_2 制备、吸收、释放和应用进行了探究。装置 A 用于制取 ClO_2 , 同时生成副产物 Cl_2 , 先打开 a、c, 关闭 b, 将生成的气体通入装置 C 内, 待紫色石蕊溶液颜色发生改变, 表明装置 A 内空气已排尽。关闭 c, 打开 b, 用装置 B 吸收 Cl_2 , ClO_2 进入装置 D 中被稳定剂吸收, 装置 E 用于检验 Cl_2 是否被完全吸收。释放 ClO_2 时, 关闭 a、b, 打开 d, 放出稀盐酸, 稀盐酸与 NaClO_2 反应生成 ClO_2 , 用装置 E 验证是否有 ClO_2 存在。

【解析】(1) 盛放浓盐酸的仪器名称为分液漏斗; 安装装置 E 中导管, 应选用题图乙中的②。

(2) 开始进行实验, 打开 a、c, 关闭 b, 反应产物 Cl_2 、 ClO_2 进入装置 C 中, 并生成 HCl 和 HClO , HCl 具有酸性, HClO 具有漂白性, 则观察到的实验现象为紫色石蕊溶液先变红后褪色。

(3) 一段时间后, 打开 b, 关闭 c, ClO_2 在装置 D 中被稳定剂完全

吸收生成 NaClO_2 , 此时装置 E 中溶液的颜色不变, 表明没有 Cl_2 进入装置 E, 则装置 B 的作用为吸收 Cl_2 。装置 A 中滴加浓盐酸的速率减慢, 则产生 ClO_2 的速率减慢, 有利于 ClO_2 气体被充分吸收, A 符合题意。装置 A 中滴加浓盐酸的速率加快, 则产生 ClO_2 的速率加快, ClO_2 不能被充分吸收, B 不符合题意。装置 D 进气导管末端加一个多孔球泡, 与稳定剂的接触面积增大, 有利于增强吸收效果, C 符合题意。加热装置 D, 提升稳定剂的温度, 则 ClO_2 的溶解度减小, ClO_2 吸收效果差, D 不符合题意。

(4) 在酸性条件下 NaClO_2 可与 HCl 发生反应生成 NaCl 并释放出 ClO_2 , 该反应的离子方程式为 $4\text{H}^+ + 5\text{ClO}_2^- = \text{Cl}^- + 4\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; 由思路导引可知, 此时装置 E 的作用是验证是否有 ClO_2 生成。

(5) 由化学方程式 $2\text{ClO}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KClO}_2 + \text{I}_2$, 可得出 $n(\text{ClO}_2) = n(\text{KI}) = \frac{16.6 \text{ g}}{166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.1 \text{ mol}$, 则水样中 ClO_2 的物质的量浓度为 $\frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

18. (除标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) SiO_2 (2) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(3) ①C ②KSCN 不变红

(4) $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{CO}_2 = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ (3 分)



思路导引

铝土矿(主要成分为 Al_2O_3 , 含少量 Fe_2O_3 、 FeO 、 SiO_2 等杂质)经过酸浸, 生成 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} , SiO_2 不与硫酸反应, 过滤可除去 SiO_2 , 过氧化氢可将溶液中的 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 加入碳酸钠溶液调节溶液 pH 可使 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 形成沉淀, 利用 NaOH 溶液将 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解, 生成四羟基合铝酸钠, 将氢氧化铁沉淀滤出进行分离, 最后把二氧化碳通入四羟基合铝酸钠溶液, 生成氢氧化铝沉淀, 将纯净的氢氧化铝沉淀加热, 使之分解得到氧化铝。

【解析】(1) 用 H_2SO_4 溶液浸取铝土矿, 产生的滤渣的主要成分是 SiO_2 。

(2) 在酸性条件下, H_2O_2 和 Fe^{2+} 发生氧化还原反应得到 Fe^{3+} 和水, 反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) ①由题图乙信息可知, pH 大于 5.0 时铝、铁的沉淀率均较高, 且接近 100%, 再增大 pH, 沉淀率不会显著增大, 且消耗更多的 Na_2CO_3 溶液, 故为获得较高的铝、铁沉淀率, 应控制溶液 pH 为 5.0~5.5。选 C。②铁离子与 KSCN 溶液反应得到红色溶液, 则检验 Fe^{3+} 沉淀完全的操作为静置, 取上层清液于一试管, 向其中滴加几滴 KSCN 溶液, 若溶液不变红, 则说明 Fe^{3+} 沉淀完全。

(4) 向“碱溶”后的溶液中通入过量 CO_2 气体, 生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀和 NaHCO_3 , 该反应的离子方程式为 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{CO}_2 = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 。