

图 1

法、记录方法、实验数据的处理方法。

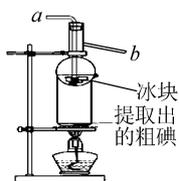
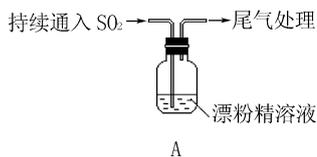


图 2

(1)粗碘转入到干燥的高型烧杯中,烧杯口放一合适的支管蒸馏烧瓶,蒸馏烧瓶口配一单孔胶塞,插入一根长玻璃管至蒸馏烧瓶底部,蒸馏烧瓶内放入一些冰块, a 、 b 为冷凝水进出口,其中 b 接水龙头进水(\times)冷凝水的流动方向是下口进上口流出,表面是 b 为下口,实际 a 为下口(图2)。

(2)实验事实,向盛有 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液的试管中滴加 1 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液,有白色沉淀生成,再滴加 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液,静置,出现红褐色沉淀。原因分析, $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$; $3\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) = 2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ (\times)从量上分析 NaOH 溶液与 MgCl_2 反应后剩余,红褐色沉淀的生成不是沉淀转化,而是 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ 。

(3)



有如下现象 i. 液面上方出现白雾; ii. 稍后,出现浑浊,溶液变为黄绿色; iii. 稍后,产生大量白色沉淀,黄绿色褪去。现象 ii 中溶液变为黄绿色的可能原因:随溶液酸性的增强,漂粉精的有效成分和 Cl^- 发生反应。通过进一步实验确认了这种可能性,设计实验方案是向漂粉精溶液中逐滴加

入硫酸,观察溶液是否变为黄绿色(\checkmark)溶液的酸性是产生现象的原因,条件控制为酸性, SO_2 被漂粉精氧化为硫酸,所以选用硫酸,若出现溶液变为黄绿色则假设成立。

(4)铁明矾 [$\text{Al}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$] 对 $3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{H}^+ = 6\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 反应有催化作用,为了铁明矾中 Fe^{2+} 起催化作用,可供选择的药品有 K_2SO_4 、 FeSO_4 、 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 等。(溶液中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的浓度可用仪器测定),设计实验方案是相同条件下,等物质的量 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 代替原实验中的铁明矾,反应进行相同时间后,若溶液中 $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ 大于原实验中 $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$,则假设成立;若两溶液中的 $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$ 相同,则假设不成立(\checkmark)实验控制变量,相同实验条件下,溶液中只相差 Fe^{2+} 即可。也可以用等物质的量 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 代替原实验中的铁明矾,进行对比实验。

易错点 7 化学用语使用技能模块

错因分析 化学用语运用的程度,是衡量学生化学知识水平的重要标志,新信息给予型的化学方程式,及生产流程中反应转化方程式书写,因不能对新信息消化重组新的知识结构,不能进行再认、推演等,思维受阻。

(1)图 3 装置进行醋酸亚铬的制备,醋酸亚铬(其中铬元素为二价)是红棕色晶体,不溶于水,在潮湿时, Cr^{2+} 极易被氧化成 Cr^{3+} 。在 A 中放入 1.47 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 粉末、7.50 g 锌丝(过量),锥形瓶中放冷的醋酸钠溶液,在恒压滴液漏斗中放入 35.00 mL $8.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸,夹紧弹簧夹 1,打开弹簧夹 2,滴入盐酸,待反应结束后,将 A 中的液体转移到锥形瓶中,可见锥形瓶内有红棕色晶体析出。装置 A 的溶液中所发生反应的离子方程式为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8\text{Cl}^- + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{2+} + 4\text{Cl}_2 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ (\times)题干中 Cr^{2+} 极易被氯气氧化成 Cr^{3+} ,题中标注锌丝(过量),Zn 的还原性强于盐酸,正确书写为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 4\text{Zn} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{2+} + 4\text{Zn}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(2)“沉钴”过程中发生反应的化学方程式 $\text{CoSO}_4 + \text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{CoCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{HSO}_4$ (\times) NH_4HSO_4 的酸性相当于一元强酸,能与 NH_4HCO_3 继续反应,正确的书写是 $\text{CoSO}_4 +$

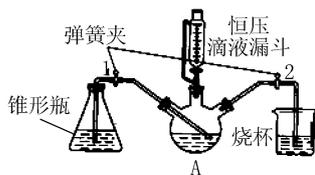
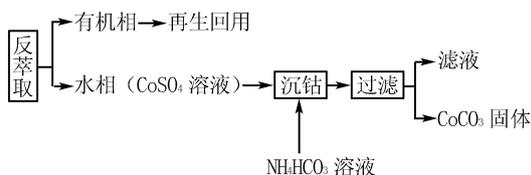
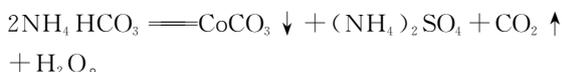


图 3



(3) 氯化钠电解法是一种可靠的工业生产 ClO_2 方法。该法工艺原理如图 4。其过程是将食盐水在特定条件下电解得到的氯酸钠 (NaClO_3) 与盐酸反应生成 ClO_2 。发生器中生成 ClO_2 的化学方程式为 $5\text{NaClO}_3 + 6\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 6\text{ClO}_2 \uparrow + 5\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ (×) 只考虑 NaClO_3 和 HCl 归中生成 ClO_2 ，没有结合原理图，二氧化氯发生器有氯气生成 $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

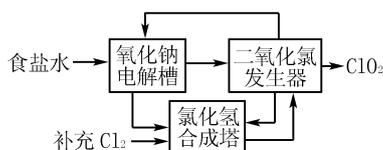


图 4

(4) 某锂离子电池正极材料有钴酸锂 (LiCoO_2)、导电剂乙炔黑和铝箔等。充电时，该锂离子电池负极发生的反应为 $6\text{C} + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{Li}_x\text{C}_6$ 。充放电过程中，发生 LiCoO_2 与 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$ 之间的转化，放电时电池反应方程式 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2 + 6\text{C}$ (✓) 充电时负极接阴极发生还原反应 $\text{Li}_x\text{C}_6 + xe^- \rightleftharpoons 6\text{C} + x\text{Li}^+$ ，正极接阳极发生氧化反应 $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 - xe^- + x\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2$ 两极叠加得总电极反应式。

易错点 8 化学计算技能模块

错因分析 试题情景不明了，化学概念与原理模糊，数据对应错误；运算中有效数字规则不清，对数据位数取舍失准。

(1) 汽车剧烈碰撞时，安全气囊中发生反应 $10\text{NaN}_3 + 2\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + 5\text{Na}_2\text{O} + 16\text{N}_2 \uparrow$ 。若氧化产物比还原物多 1.75 mol，则生成 40.0 L N_2 (标准状况)，有 0.250 mol KNO_3 被氧化，被氧化的 N 原子的物质的量为 3.75 mol (×) 反应中 NaN_3 中 N 元素化合价升高，被氧化， KNO_3 中 N 元素由 +5 价降低为 0，反应中共转移 10 电子，氧化产物 15 mol 还原产物 1 mol，氧化产物比还原产物多 14 mol，

$$16\text{N}_2 \uparrow \sim 14 \text{ mol} \sim 2 \text{ mol } \text{KNO}_3 \text{ 被还原} \sim$$

$$n_1 \quad 1.75 \text{ mol}$$

$$30 \text{ mol 的 N 原子被氧化} \sim \text{转移 } 10 \text{ mol 电子}$$

$$n_2 \quad n_3$$

$$n_1 = 2 \text{ mol 生成标准状况下氮气的体积为}$$

$$44.8 \text{ L}, n_2 = 3.75 \text{ mol}, n_3 = 1.25 \text{ mol}$$

(2) 白磷中毒后可用 CuSO_4 溶液解毒，解毒原理可用下列化学方程式表示： $11\text{P}_4 + 60\text{CuSO}_4 + 96\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 20\text{Cu}_3\text{P} + 24\text{H}_3\text{PO}_4 + 60\text{H}_2\text{SO}_4$ ，60 mol CuSO_4 能氧化白磷的物质的量是 6 mol (×) 错解 60 $\text{CuSO}_4 \sim 24\text{H}_3\text{PO}_4 \sim 6\text{P}_4$ ， $24\text{H}_3\text{PO}_4$ 是白磷自身氧化还原反应产物，得失电子守恒 60 mol CuSO_4 得到 60 mol e^- ， $60 = n \times 4 \times (5 - 0)$ $n = 3 \text{ mol}$

(3) 电化学降解 NO_3^- 的原理如图 5 所示若电解过程中转移了 2 mol 电子，则膜两侧电解液的质量变化差 ($\Delta m_{\text{左}} - \Delta m_{\text{右}}$) 为 10.4 g (×) 左侧电极反应为 H_2O 电离的 OH^- 放电：

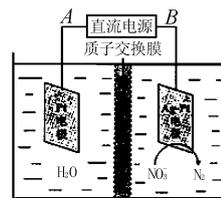


图 5



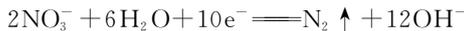
$$4 \text{ mol} \quad 32 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol} \quad 16 \text{ g}$$

转移 2 mol 电子，离子交换膜 H^+ 移向右侧，

左侧电解液共减少： $16 \text{ g} + 2 \text{ g} = 18 \text{ g}$

右侧电极反应：



$$10 \text{ mol} \quad 28 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol} \quad 5.6 \text{ g}$$

转移 2 mol 电子，右侧电解液共减少： $5.6 \text{ g} - 2 \text{ g} = 3.6 \text{ g}$ 因此两侧电解液的质量变化为： $18 \text{ g} - 3.6 \text{ g} = 14.4 \text{ g}$ 。

(收稿日期：2014-03-15)