

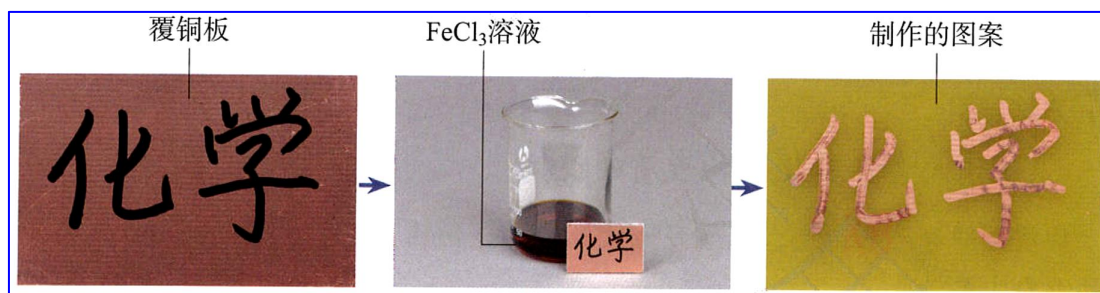
编好一道题（高一工艺流程题型）

和桥高中 侯保林

要求：按高考要求设置问答，格式统一为：1. 题目；2. 列表阐述题目分析（每一小节的考查内容、考查核心素养、分值）；3. 原题怎样呈现，阐述为什么这样改编；4. 答案。

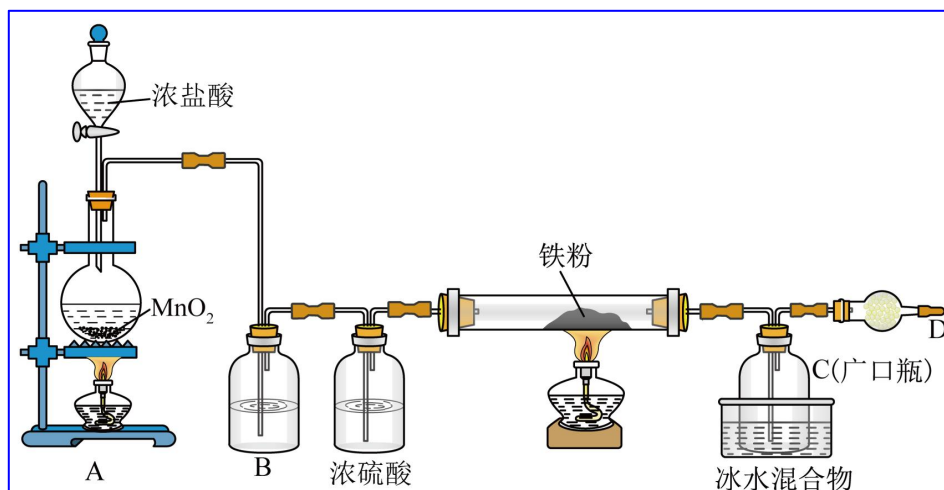
一、题目：

14.（15分） FeCl_3 溶液做蚀刻液可腐蚀铜箔电路板上不需要的铜。如题 14 图-1 所示。



题 14 图-1

(1) 某化学活动小组用如题 14 图-2 所示的装置(夹持装置略去)模拟工业生产制备无水氯化铁。(已知无水三氯化铁易潮解，易升华)

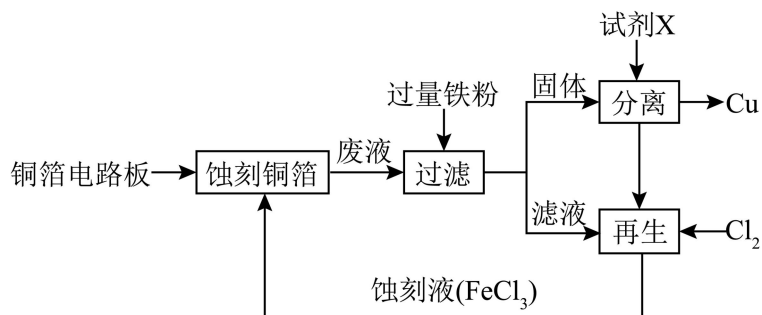


题 14 图-2

- ①装置 B 中试剂为_____。
- ②加热后生成的烟状 FeCl_3 大部分进入收集器，少量沉积在反应管右端，要使沉积的 FeCl_3 进入收集器，需要的操作是_____。
- ③装置 D 中装的药品可以选用_____，它的作用是_____。

(2) 从蚀刻后的废液中回收金属铜并实现 FeCl_3 循环使用的流程如题 14 图-3。(已知铁氰化钾仅遇 Fe^{2+} 生

成蓝色沉淀，亚铁氰化钾仅遇 Fe^{3+} 生成蓝色沉淀)



题 14 图-3

- ① “再生”后的蚀刻液中是否含有 Fe^{2+} 可用_____溶液检验。
- ② 蚀刻铜箔所发生反应的离子方程式为_____。
- ③ 可在酸性环境中用 H_2O_2 溶液实现“再生”，发生反应的离子方程式为_____。

(3) 测定所得 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的纯度（杂质不参与反应）。

称取 $a\text{g}$ 样品配成 250mL 溶液，加入过量铜粉将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ，过滤；取 25.00mL 所得滤液，恰好与 $V\text{ mL}$ $c\text{ mol/L}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液完全反应。

已知： $6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。则 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的纯度：(写出计算过程)

二、题目分析：

序号	内容	核心素养	分值
(1)	① 氯气气体洗涤剂、洗气除杂	实验探究	1
	② 氯化铁的升华与凝华、减少产品损耗	变化观念与平衡思想	2
	③ 碱石灰的作用、产品保护、防气体污染	微粒观、绿色思想（社会责任）	1+2
(2)	① Fe^{2+} 的检验	微观探析、宏观辨识、证据推理	1
	② 氧化还原方程式的配平、离子反应	模型认知、守恒观	2
	③		2
(3)	氧化还原滴定、关系式法	实验探究、创新意识	4

三、改编说明：

氯化铁是极好的出题素材，尤其符合主题式命题的口味。原题经过多次改编，最新的出处源自 25-26 学年无锡辅仁的高一上期中测试，如图 1 所示：

15. FeCl_3 溶液做蚀刻液可腐蚀铜箔电路板上不需要的铜，可用 FeCl_3 溶液、 FeCl_2 溶液和 NaOH 溶液共沉淀制备有广泛用途的纳米 Fe_3O_4 。已知：铁氰化钾仅遇 Fe^{2+} 生成蓝色沉淀，亚铁氰化钾仅遇 Fe^{3+} 生成蓝色沉淀。

I. 从蚀刻后的废液中回收金属铜并实现 FeCl_3 循环使用的流程如下。

请回答下列问题：

- (1) 可用_____溶液检验“过滤”后滤液中的含有 Fe^{3+} ，溶液变为血红色。
- (2) “分离”时的操作为_____。
- (3) 蚀刻铜箔所发生反应的离子方程式为_____。
- (4) “再生”后的蚀刻液中是否含有 Fe^{2+} 可用以下_____检验。
A. 铁氰化钾溶液 B. 高锰酸钾溶液 C. 硫氰化钾溶液

II: 某化学活动小组用如图所示的装置(夹持装置略去)模拟工业生产制备无水氯化铁。请回答下列问题：

已知：氯化铁熔点为 306°C ，沸点为 315°C ；易升华且易溶于水，易吸收空气中水分而潮解。

- (5) 铁粉与氯气在加热条件下反应的化学方程式为_____。
- (6) C放置在盛冰水的水槽中，冰水浴的作用是_____。
- (7) D中装的药品可以选用_____ (填一种)，它的作用是_____。

图 1 原题题目

改编理由如下：

第一，二者均围绕铁元素的转化、三价铁盐的氧化性及其应用展开，但原题中氯化铁的应用在前、制备在后，而改编题调整了顺序，符合“先制备后应用”的学生认知顺序。

第二，原题并没有刻蚀过程的图片展示，改编时添加了教材提供的图片，便于引起回忆，加深解题印象。

第三，原题在呈现过程中并没有按照高考题目设置“先易后难”的特点，改编时遵循这一原则，使得题目有了循序渐进的层次感。

四、参考答案：

参考答案如图 2 所示。

(1) ① 饱和 NaCl 溶液
② 用酒精灯在反应管右端加热
③ 碱石灰；吸收未反应的 Cl_2 ，防止外界水汽

(2) ① 铁氯化气用
② $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
③ $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) $6\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \sim 1\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 $\frac{6}{n_1} = \frac{1}{100\text{CV} \times 10^{-3}\text{mol}}$
 $\Rightarrow n_1 = 60\text{CV} \times 10^{-3}\text{mol}$
 $\Rightarrow m_1 = n_1 \cdot M_1 = 0.06\text{CV} \times 270.5\text{g} = 16.9\text{CV g}$
 $\Rightarrow w_1 = \frac{m_1}{m_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{16.9\text{CV}}{\alpha} \times 100\%$

图 2 改编题参考答案