

## 相同知识背景 不同问题情景

### ——几道相似的化学试题分析

黑龙江省佳木斯市第一中学 154000 周 薇 王兆龙

例 1 (2013 年天津卷第 9 题节选)  $\text{FeCl}_3$  在现代工业生产中应用广泛。某化学研究性学习小组模拟工业流程制备无水  $\text{FeCl}_3$ , 再用副产品  $\text{FeCl}_3$  溶液吸收有毒的  $\text{H}_2\text{S}$ 。

I. 经查阅资料得知: 无水  $\text{FeCl}_3$  在空气中易潮解 加热易升华。他们设计了制备无水  $\text{FeCl}_3$  的实验方案, 装置如图 1 所示(加热及夹持装置略去) 及操作步骤如下:

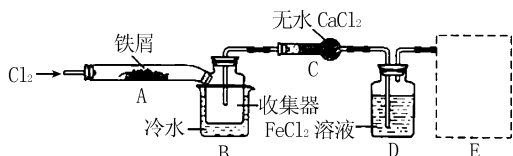


图 1

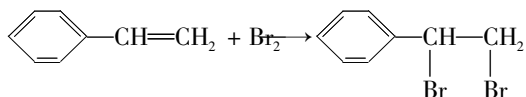
- ①检验装置的气密性;
- ②通入干燥的  $\text{Cl}_2$  赶尽装置中的空气;
- ③用酒精灯在铁屑下方加热至反应完成;
- ④……
- ⑤体系冷却后 停止通入  $\text{Cl}_2$  并用干燥的  $\text{N}_2$  赶尽  $\text{Cl}_2$  将收集器密封。

请回答下列问题:

- (1) 装置 A 中反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (2) 第③步加热后 生成的烟状  $\text{FeCl}_3$  大部分进入收集器 少量沉积在反应管 A 右端 要使沉积的  $\text{FeCl}_3$  进入收集器 第④步操作是 \_\_\_\_\_。
- (3) 操作步骤中 为防止  $\text{FeCl}_3$  潮解所采取的措施有(填步骤序号) \_\_\_\_\_。

► 炔类大环化合物的质量比为  $M(\text{C}_8\text{H}_6)$  :  $M(\text{C}_8\text{H}_4) = 102:100 = 51:50$ 。

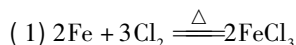
(3) 由苯乙烯制取苯乙炔 显然不饱和程度增大 1 必然要经过消去反应才可以实现 而能够发生消去反应的物质在中学化学中只有卤代烃或者醇 因此合成的方法如下:



(4) 装置 B 中冷水浴的作用为 \_\_\_\_\_; 装置 C 的名称为 \_\_\_\_\_; 装置 D 中  $\text{FeCl}_2$  全部反应后 因失去吸收  $\text{Cl}_2$  的作用而失效 写出检验  $\text{FeCl}_2$  是否失效的试剂: \_\_\_\_\_。

(5) 在虚线框中画出尾气吸收装置 E 并注明试剂。

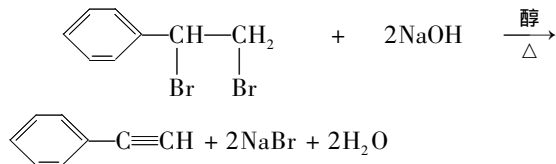
试题分析 本题以无水  $\text{FeCl}_3$  物理性质为载体 以其制备为背景在知识层面上考查了化学方程式的书写、实验基本操作、仪器识别、离子检验、实验作图等知识。在能力层面上又考查学生接受、吸收、整合化学信息的能力 以及综合运用相关知识解决简单化学问题的能力 是一道推陈出新的题。



(2) 要使沉积的  $\text{FeCl}_3$  进入收集器 根据题干中所提供的  $\text{FeCl}_3$  加热易升华的性质 第④的操作应该是: 在沉积的  $\text{FeCl}_3$  固体下方加热。

(3) 为防止  $\text{FeCl}_3$  潮解所采取的措施有②通入干燥的  $\text{Cl}_2$  ⑤用干燥的  $\text{N}_2$  赶尽  $\text{Cl}_2$ 。

(4) B 中的冷水作用是冷却  $\text{FeCl}_3$  使其沉积 便于收集产品; 装置 C 的名称为干燥管 装置 D 中  $\text{FeCl}_2$  全部反应完后 因为失去吸收  $\text{Cl}_2$  的作用而失效 检验  $\text{FeCl}_2$  是否失效就是检验  $\text{Fe}^{2+}$  最好用  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液 产生蓝色沉淀 检验方法出现在人教版选修四第四章第四节【科学探究】实验中。也可以用酸性高锰酸钾溶液或重铬酸钾溶液检验。



答案: 略。

(收稿日期: 2013 - 07 - 15)

(5) 尾气吸收装置(如图 2 所示):

吸收的是氯气,不用考虑防倒吸

例 2 (2012·山东理综化学卷第 30 题节选(4)) 无水  $\text{AlCl}_3$  (183℃ 升华) 遇潮湿空气即产生大量白雾,实验室可用图 3 装置制备。

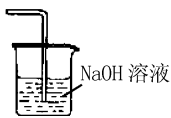


图 2

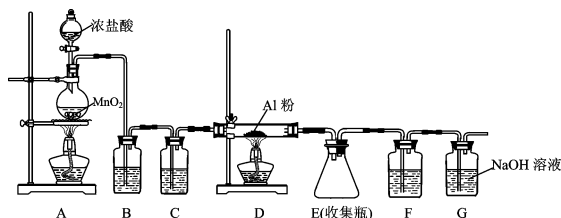


图 3

装置 B 中盛放饱和  $\text{NaCl}$  溶液,该装置的主要作用是 \_\_\_\_。F 中试剂的作用是 \_\_\_\_。用一件仪器装填适当试剂后也可起到 F 和 G 的作用,所装填的试剂为 \_\_\_\_。

试题分析 本题以无水  $\text{AlCl}_3$  实验室制备方法为载体考查了  $\text{Cl}_2$  ( $\text{HCl}$ ) 的除杂试剂、防止  $\text{AlCl}_3$  潮解采取的措施、 $\text{Cl}_2$  尾气处理等知识点。能力层面又考查了学生整合信息、分析问题、综合运用化学实验基础知识解决实际问题的能力。

结合实验室制备  $\text{Cl}_2$  原理,可得 B 装置的作用为除去  $\text{HCl}$ ; 题干中所给信息: 无水  $\text{AlCl}_3$  遇潮湿空气即产生大量白雾,因此 F 试剂的作用为吸收水蒸气(防止水蒸气进入 E,使产物水解); 分析 F、G 的作用为吸收水蒸气和吸收  $\text{Cl}_2$ , 因此可用装有碱石灰(或  $\text{NaOH}$  与  $\text{CaO}$  混合物)的 U 型管代替。

对比以上两题的装置图不难发现图 2 D 装置的右侧管口比较细,无水  $\text{AlCl}_3$  在凝华时易堵塞导管,这是该装置的一个缺点。

例 3 实验室可用氯气与金属铁反应制备无水三氯化铁,该化合物呈棕红色、易潮解,100℃ 左右时升华。图 4 是两个学生设计的实验装置。左边的反应装置相同,而右边的产品收集装置则不同,分别如(I)和(II)所示。(提示:实验室用二氧化锰和浓盐酸共热制氯气)。

试回答:

- (1) B 中反应的化学方程式为 \_\_\_\_。
- (2) D 中的反应开始前,需排除装置中的空

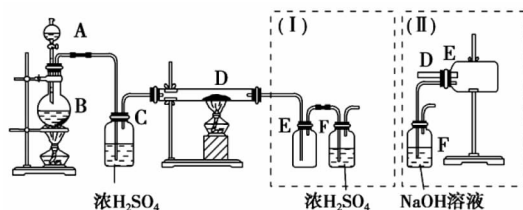


图 4

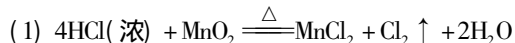
气,应采取的方法是 \_\_\_\_。

(3) D 中反应的化学方程式为 \_\_\_\_。

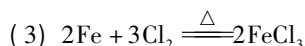
(4) 装置(I)的主要缺点是 \_\_\_\_。

(5) 装置(II)的主要缺点是 \_\_\_\_。如果选用此装置来完成实验,则必须采取的改进措施是在 \_\_\_\_。

试题分析 本题还是以无水  $\text{FeCl}_3$  物理性质为载体,以其制备为背景注重基础知识的考查,主要考查了方程式的书写、实验基本操作、实验方案评价及改进等。同时根据无水  $\text{FeCl}_3$  在凝华时易堵塞导管这一缺点又增设实验方案评价,问题情景有针对性,问法灵活。



(2) B 中的反应进行一段时间后,看到黄绿色气体充满装置,再开始加热 D。



(4) 导管易被产物堵塞; 尾气排入空气,易造成环境污染

(5) 产品易潮解 在 E 和 F 之间连接装有干燥剂的装置

点评 通过以上三道试题的分析中,我们发现,高考试题常以历年高考试题为母题进行情景变化,试题的背景材料是相同或相似,通过不同的角度提问得到新的高考试题。这对高三备考有一定的指导意义: 深入研究近 5 年的高考试题,既要在不同的问题情景下寻求其共性,又要针对某一个具体问题角度找出其个性。同时还要思考相同的知识背景还能考什么,怎么考。使备考有更好的针对性,从而提高备考效率。高考命题的依据是考纲和教材,脱离课本复习的后果是简单题却易失分,因此在高考备考中一定要吃透教材,回归教材。

(收稿日期: 2013 - 12 - 24)