

2016 年高考“化学实验”试题分类例析

江苏省江阴市第一中学 214400 沈晓强

一、考查化学实验的基本操作

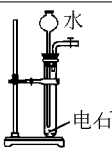



例 1 (全国理综课标卷Ⅲ) 下列有关实验的操作正确的是()。

实验	操作
A. 配制稀硫酸	先将浓硫酸加入烧杯中,后倒入蒸馏水
B. 排水法收集 KMnO_4 分解产生的 O_2	先熄灭酒精灯,后移出导管
C. 浓盐酸与 MnO_2 反应制备纯净 Cl_2	气体产物先通过浓硫酸,后通过饱和食盐水
D. CCl_4 萃取碘水中的 I_2	先从分液漏斗下口放出有机层,后从上口倒出水层

解析 配制稀硫酸时,应先将蒸馏水加入烧杯中,后沿玻璃棒将浓硫酸慢慢加入蒸馏水中,并边加边搅拌,A项错误;排水法收集 KMnO_4 分解产生的 O_2 时,应先移出导管,后熄灭酒精灯,B项错误;浓盐酸与 MnO_2 反应制备纯净 Cl_2 ,气体产物应先通过饱和食盐水以除去氯化氢,后通过浓硫酸以除去水蒸气,C项错误; CCl_4 的密度比水大, CCl_4 萃取碘水中的 I_2 ,有机层在下层,应先从分液漏斗下口放出有机层,后从上口倒出水层,D项正确。故答案为 D。

二、考查常见仪器与装置的使用

例 2 (天津理综卷) 下列选用的仪器和药品能达到实验目的的是()。

A.	B.	C.	D.
			
制乙炔的装置	蒸馏时的接收装置	除去 SO_2 中的少量 HCl	准确量取一定体积 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液

解析 A 项的长颈漏斗下端未插入溶液中,不能形成相对密封的环境,A项错误;B 项锥形瓶形成了密封环境,液体无法流出,B项错误;C 项 HCl 能与饱和 NaHSO_3 溶液反应被吸收,而 SO_2 不

反应,C项正确;D 项准确量取一定体积 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液应使用酸式滴定管(因 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 具有氧化性,能将碱式滴定管下端的乳胶管腐蚀),D 项错误。故答案为 C。

三、考查氨气的实验室制法

例 3 (全国理综课标卷I,节选) 氨气的制备:

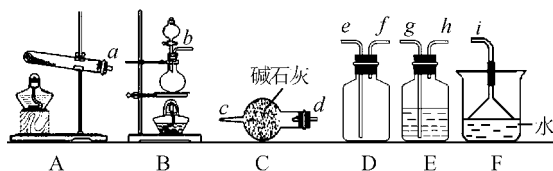


图 1

(1) 氨气的发生装置可以选择图 1 中的____,反应的化学方程式为_____。

(2) 预收集一瓶干燥的氨气,选择图 1 中的装置,其连接顺序为:发生装置→____(按气流方向,用小写字母表示)。

解析 (1) 在实验室常用加热氯化铵和氢氧化钙固体混合物的方法制取氨气,则氨气的发生装置可以选择图 1 中的 A,其反应的化学方程式为 $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;也可用加热氨水的方法快速制取氨气,则氨气的发生装置可以选择图 1 中的 B,其化学方程式为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 由于氨气是碱性气体,则需要利用碱性干燥剂进行干燥,氨气通过干燥管时应“大进小出”;因氨气的密度比空气小,则用装置 D 收集氨气时应“短进长出”(实质是向下排空气法收集);氨气是大气污染物,且氨气易溶于水,则应用装置 F 进行尾气处理;从而可知,仪器连接顺序为:发生装置→ $d \rightarrow c \rightarrow f \rightarrow e \rightarrow i$ 。

故答案为:(1) A; $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (或 B; $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$);(2) $d \rightarrow c \rightarrow f \rightarrow e \rightarrow i$ 。

五、考查物质的分离与提纯

例 5 (上海化学卷) 下列各组混合物,使用

氢氧化钠溶液和盐酸两种试剂不能分离的是()。

- A. 氧化镁中混有氧化铝
- B. 氯化铝溶液中混有氯化铁
- C. 氧化铁中混有二氧化硅
- D. 氯化亚铁溶液中混有氯化铜

解析 对于A项,在混合物中加入过量的NaOH溶液,得到MgO和NaAlO₂溶液,过滤分离,再向滤液中加入适量盐酸至沉淀量最大,过滤、洗涤得到Al(OH)₃沉淀,将Al(OH)₃加热分解得到Al₂O₃,A项能分离。对于B项,向溶液中加入过量的NaOH溶液,得到Fe(OH)₃沉淀和NaAlO₂溶液;过滤分离,然后向滤液中加入适量的盐酸至沉淀量最大,过滤、洗涤得到Al(OH)₃沉淀;再分别向两种沉淀中加入适量的盐酸,可分别得到氯化铝溶液和氯化铁溶液,B项能分离。对于C项,在混合物中加入过量的NaOH溶液,SiO₂与NaOH反应生成Na₂SiO₃溶解,而氧化铁不溶过滤分离,再向滤液中加入盐酸生成H₂SiO₃沉淀,过滤、洗涤得到H₂SiO₃,将H₂SiO₃加热分解得到SiO₂,C项能分离。对于D项,在混合物中加入NaOH溶液,二者都能生成沉淀,在得到的沉淀中加入盐酸时两种沉淀都溶解,D项不能分离。故答案为D。

四、考查常见气体的制备与性质实验

例4 (上海化学卷)下列气体的制备和性质实验中,由现象得出的结论错误的是()。

选项	试剂	试纸或试液	现象	结论
A.	浓氨水、生石灰	红色石蕊试纸	变蓝	NH ₃ 为碱性气体
B.	浓盐酸、浓硫酸	pH试纸	变红	HCl为酸性气体
C.	浓盐酸、二氧化锰	淀粉碘化钾试纸	变蓝	Cl ₂ 具有氧化性
D.	亚硫酸钠、硫酸	品红试液	褪色	SO ₂ 具有还原性

解析 NH₃可用浓氨水与生石灰制取,可用红色石蕊试纸检验,湿润的红色石蕊试纸变蓝则说明NH₃为碱性气体,A项正确;HCl可用浓盐酸与浓硫酸制取,可用pH试纸检验,湿润的pH试纸变红则说明HCl为酸性气体,B项正确;Cl₂可用加热浓盐酸与二氧化锰的方法制取,可用淀粉碘化钾试纸检验,湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝则说明Cl₂具有氧化性,C项正确;SO₂使品红试液褪色

则说明SO₂具有漂白性,D项错误。故答案为D。

六、考查实验结论的判断

例6 (四川理综卷)根据下列实验操作和现象得出的结论正确的是()。

选项	实验操作	现象	结论
A.	将某溶液与稀盐酸反应产生的气体通入澄清石灰水	石灰水变浑浊	该溶液中一定含有CO ₃ ²⁻
B.	常温下,将铁片浸入足量浓硫酸中	铁片不溶解	常温下,铁与浓硫酸一定没有发生化学反应
C.	向某食盐溶液中滴加淀粉溶液	溶液颜色不变	该食盐中一定没有添加碘酸钾
D.	向苯酚钠溶液中滴加乙酸溶液	溶液变浑浊	相同条件下,乙酸的酸性一定比苯酚强

解析 对于A项,溶液中也可能会含有HCO₃⁻、SO₃²⁻或HSO₃⁻,A项错误;对于B项,在常温下铁在浓硫酸中钝化,发生了化学反应,B项错误;对于C项,碘酸钾和淀粉不反应,碘单质遇到淀粉显蓝色,C项错误;对于D项,苯酚钠和乙酸反应生成苯酚和乙酸钠,说明乙酸的酸性比苯酚强,D项正确。故答案为D。

七、考查实验方案的评价

例7 (全国理综课标卷II)下列实验操作能达到实验目的的是()。

	实验目的	实验操作
A.	制备Fe(OH) ₃ 胶体	将NaOH浓溶液滴加到饱和的FeCl ₃ 溶液中
B.	由MgCl ₂ 溶液制备无水MgCl ₂	将MgCl ₂ 溶液加热蒸干
C.	除去Cu粉中混有的CuO	加入稀硝酸溶解,过滤、洗涤、干燥
D.	比较水和乙醇中氢的活泼性	分别将少量钠投入到盛有水和乙醇的烧杯中

解析 将NaOH浓溶液滴加到饱和的FeCl₃溶液中只能得到Fe(OH)₃沉淀,制备Fe(OH)₃胶体应向沸水中滴入饱和的FeCl₃溶液并继续煮沸至溶液呈红褐色,A项错误;由MgCl₂溶液制备无水MgCl₂应在HCl气流中加热,防止MgCl₂发生水解反应,B项错误;Cu粉也能与稀硝酸反应,除去Cu粉中混有的CuO应加入稀盐酸(或稀硫酸)溶解,过滤、洗涤、干燥,C项错误;水中的H⁺比乙醇中的H⁺易电离,钠与水反应比钠与乙醇反应剧烈得多,则可用二者跟钠的反应来比较水和乙醇中氢的活泼性,D项正确。故答案为D。

(收稿日期:2016-08-12)