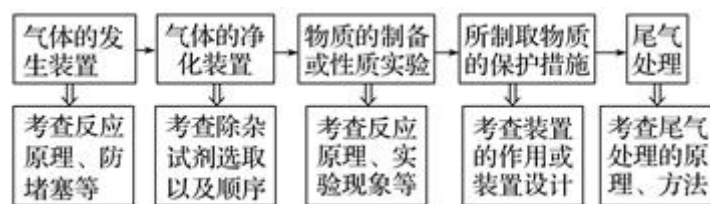


化学实验专题训练(一)

——气体流程型实验

1、题型剖析



2、有气体参与的制备实验应注意事项

(1)操作顺序问题

与气体有关的实验操作顺序: 装置选择与连接→气密性检查→装入固体药品→加液体药品→按程序实验→拆卸仪器

(2)加热操作的要求

①使用可燃性气体(如: H_2 、 CO 、 CH_4 等), 先用原料气赶走系统内的空气, 再点燃酒精灯加热, 以防止爆炸

②制备一些易与空气中的成分发生反应的物质(如 H_2 还原 CuO 的实验), 反应结束时, 应先熄灭酒精灯, 继续通原料气至试管冷却

(3)尾气处理的方法: 有毒气体常采用溶液(或固体)吸收或将之点燃的方法, 不能直接排放

(4)特殊实验装置

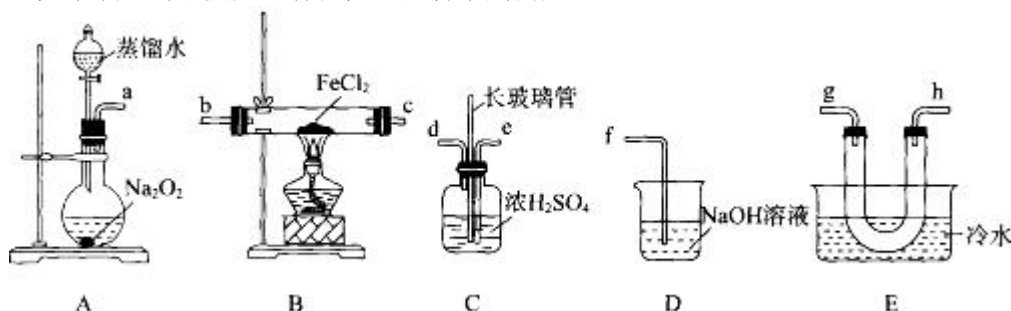
①制备在空气中易吸水、潮解以及水解的物质(如 Al_2S_3 、 $AlCl_3$ 等), 往往在装置的末端再接一个干燥装置, 以防止空气中水蒸气的进入

②用液体吸收气体, 若气体溶解度较大, 要加防倒吸装置

③若制备物易被空气中氧气氧化, 应加排空气装置

【例题】

1、某学习小组查阅资料可知高温下, $FeCl_2$ 与 O_2 反应一定生成 Fe_2O_3 , 可能生成 $FeCl_3$ 或 Cl_2 。该小组同学利用如下装置对该反应进行探究。回答下列问题:



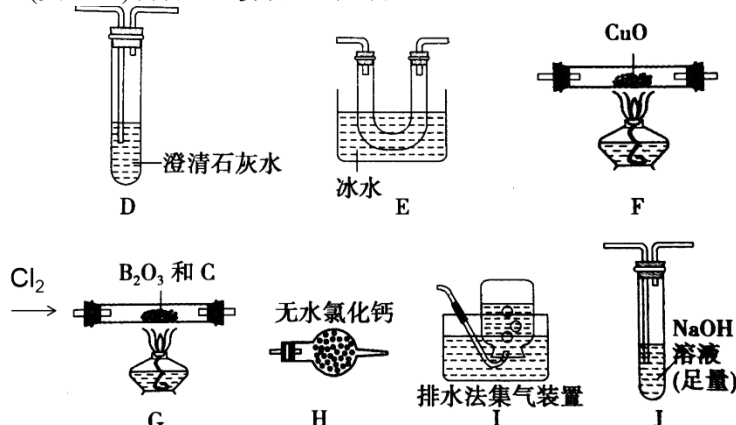
查阅资料: $FeCl_2$ 固体呈绿色, 熔点为 $674^\circ C$, 沸点为 $1023^\circ C$; $FeCl_3$ 在 $100^\circ C$ 左右升华。

(1)装置 A 中盛放蒸馏水的仪器名称为_____

(2)按气流从左到右的顺序, 上述装置合理的连接顺序为_____ (填仪器接口的小写字母)

2、三氯化硼(BCl_3)是一种重要的化工原料。实验室制备 BCl_3 的原理 $B_2O_3 + 3C + 3Cl_2 = 2BCl_3 + 3CO$, 某实验小组利用干燥的氯气和下列装置(装置可重复使用)制备 BCl_3 并验证反应中有 CO 生成。已知: BCl_3 的熔点为 $-107.3^\circ C$, 沸点为 $12.5^\circ C$, 遇水水解生成 H_3BO_3 和 HCl , 请回答下列问题:

(实验 I)制备 BCl_3 并验证产物 CO

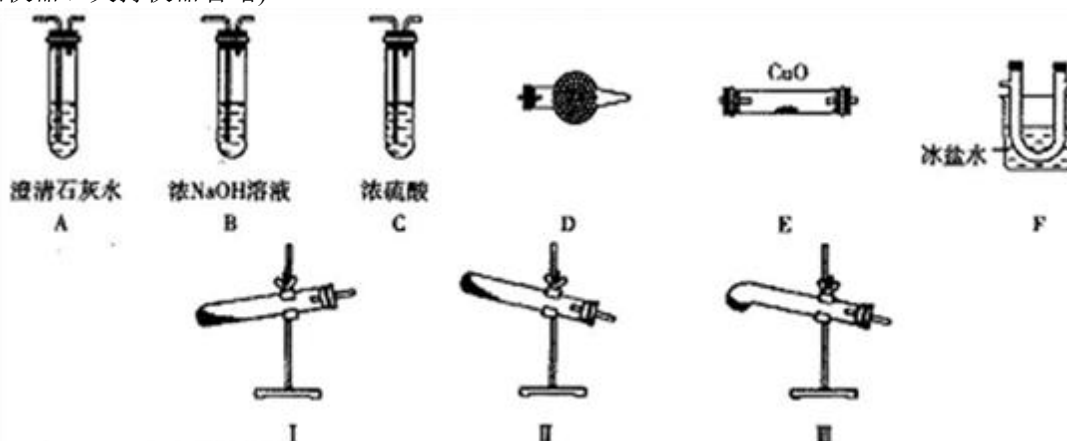


(1)该实验装置中合理的连接顺序为 $G \rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow F \rightarrow D \rightarrow I$ 。其中装置 E 的作用是_____

(2)装置 J 中反应的化学方程式为_____

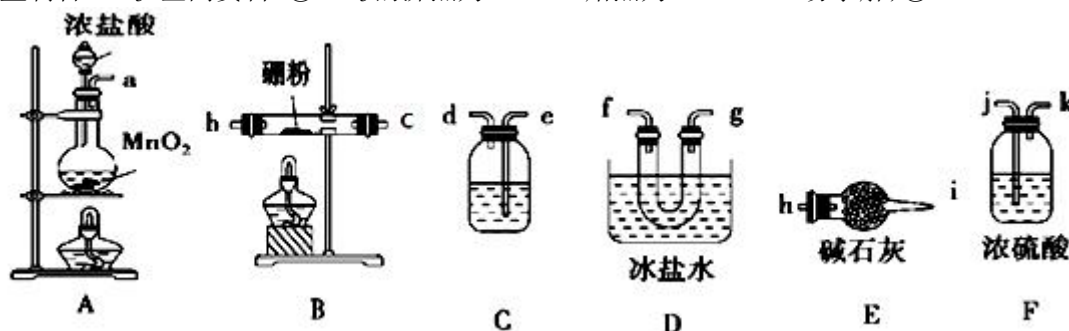
【课后作业】

1、某研究性学习小组的同学通过查阅资料得到如下信息:草酸晶体($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)无色,熔点为 101°C ,受热脱水、升华,易溶于水, 170°C 以上分解可得到 CO 、 CO_2 、 H_2O , CaC_2O_4 难溶于水。他们欲利用如下装置验证上述产物(加热仪器、夹持仪器省略)



- (1)加热草酸晶体使其分解的装置是_____ (从 I、II、III 中选取),验证其分解产物的装置依次是_____ $\rightarrow$ A $\rightarrow$ 尾气处理装置 (用装置字母作答,装置可重复使用)
- (2)D 中试剂是_____,证明有 CO 生成的现象是_____
- (3)实验中有两处需要加热,加热的顺序是_____,写出一种处理尾气的方法:_____
- (4)若上述实验均产生了预期的现象,写出草酸分解的化学方程式:_____
- (5)设计一种方案证明草酸是弱酸_____

2、三氯化硼(BCl_3)是一种重要的化工原料,可用于制取乙硼烷(B_2H_6),也可做有机合成的催化剂。某兴趣小组选用下列装置制备 BCl_3 。查阅资料:① BCl_3 的沸点为 12.5°C ,熔点为 -107.3°C ,易水解;② $2\text{B} + 6\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{BCl}_3 + 3\text{H}_2$



请回答下列问题:

- (1)装置 A 中盛浓盐酸的仪器名称为_____;装置 A 中发生反应的离子方程为_____
 - (2)按气流方向连接各装置的接口,顺序为 $a \rightarrow ___ \rightarrow ___ \rightarrow ___ \rightarrow ___ \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h$,连接好装置后的第一步实验操作为_____
 - (3)装置 C 中盛放的试剂为_____,实验中若不用装置 C,可能产生的危险为_____
 - (4)装置 E 的作用为_____
 - (5)常温下, $K_{\text{SP}}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = 1.0 \times 10^{-13}$,向制取 Cl_2 后的残余液中加入氢氧化钠溶液至 Mn^{2+} 沉淀完全 [$c(\text{Mn}^{2+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$] 溶液的 pH 最小为_____
- 3、直接排放含 SO_2 的烟气会形成酸雨,危害环境。某化学兴趣小组进行如下有关 SO_2 性质和含量测定的探究活动。

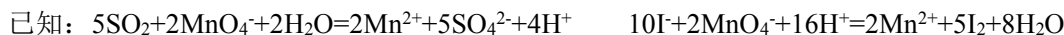


- (1)装置 A 中仪器 a 的名称为_____,写出 A 中发生反应的离子方程式_____,若利用装置 A 中产生的气体证明 +4 价的硫元素具有氧化性,试用化学方程式表示该实验方案的反应原理_____
- (2)选用图中的装置和药品探究亚硫酸与次氯酸的酸性强弱:_____

- ①甲同学认为按 $A \rightarrow C \rightarrow F$ 尾气处理顺序连接装置可以证明亚硫酸和次氯酸的酸性强弱, 乙同学认为该方案不合理, 其理由是_____
- ②丙同学设计的合理实验方案为: 按照 $A \rightarrow C \rightarrow$ _____ $\rightarrow F$ 尾气处理(填字母) 顺序连接装置。证明亚硫酸的酸性强于次氯酸的酸性的实验现象是_____

③其中装置 C 的作用是_____

- (3)为了测定装置 A 残液中 SO_2 的含量, 量取 10.00mL 残液于圆底烧瓶中, 加热使 SO_2 全部蒸出, 用 20.00 mL $0.0500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $KMnO_4$ 溶液吸收。充分反应后, 再用 $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KI 标准溶液滴定过量的 $KMnO_4$, 消耗 KI 溶液 20.00mL。

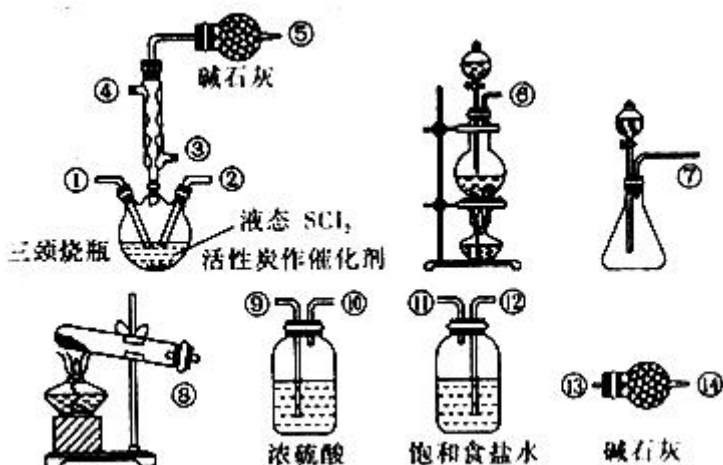


①残液中 SO_2 的含量为 _____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

②若滴定前读数时平视, 滴定终点读数时俯视则测定结果_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)

- 4、氯化亚砷($SOCl_2$)是一种液态化合物, 在农药、制药行业中用途广泛。实验室利用 SO_2 、 Cl_2 和 SCl_2 制备 $SOCl_2$, 部分装置如下图所示。请回答:

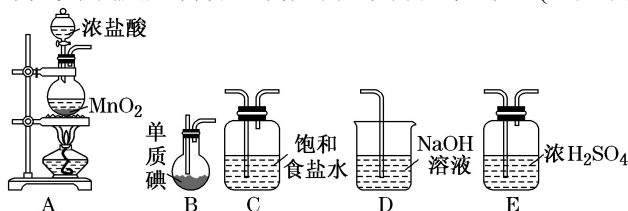
已知: ① $SOCl_2$ 遇水剧烈反应, 液面上产生白雾, 并有气体产生 ② $SOCl_2$ 沸点为 77°C , SCl_2 的沸点为 50°C 。



- (1)实验室制取 $SOCl_2$ 的反应方程式为_____
- (2)实验室制取 $SOCl_2$ 在三颈烧瓶中合成, 整个装置所选仪器的连接顺序是⑥→_____→①, _____→②(某些仪器可以重复使用)
- (3)使用冷凝管的作用是_____; 冷凝管上连接的干燥管的作用是_____
- (4)实验结束后, 将三颈烧瓶中混合物分离实验操作名称是_____
- (5)若反应中消耗的 Cl_2 的体积为 896mL (已折算为标准状况, SO_2 足量) 最后得到纯净的 $SOCl_2$ 6.76g, 则 $SOCl_2$ 的产率为_____ (保留二位有效数字)
- (6)取少量的 $SOCl_2$ 加入足量 NaOH 溶液, 振荡静置得到无色溶液, 检验溶液中存在 Cl^- 的方法是_____

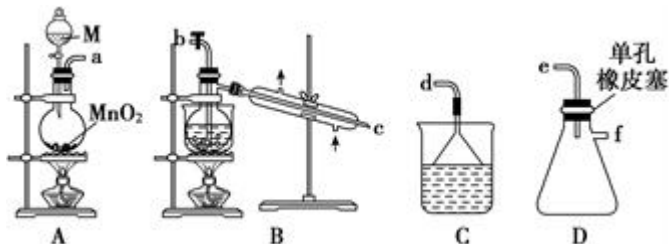
- 5、一氯化碘(沸点 97.4°C)是一种红棕色易挥发的液体, 不溶于水, 溶于乙醇和乙酸。某校研究性学习小组的同学拟制备一氯化碘。回答下列问题:

- (1)甲组同学拟利用干燥、纯净的氯气与碘反应制备一氯化碘, 其装置如下: (已知碘与氯气的反应为放热反应)



- ①各装置连接顺序为 A→_____ ; A 装置中发生反应的离子方程式为_____
- ②B 装置烧瓶需放在冷水中, 其目的是_____, D 装置的作用是_____
- ③将 B 装置得到的液态产物进一步提纯可得到较纯净的 ICl , 则提纯采取的操作方法是_____
- (2)乙组同学采用的一种制一氯化碘的方法为: 在三颈烧瓶中加入粗碘和盐酸, 控制温度约 50°C , 在不断搅拌下逐滴加入氯酸钠溶液, 生成一氯化碘。则发生反应的化学方程式为_____
- (3)设计实验证明:
- ① ICl 的氧化性比 I_2 强: _____
- ② ICl 与乙烯作用发生加成反应: _____

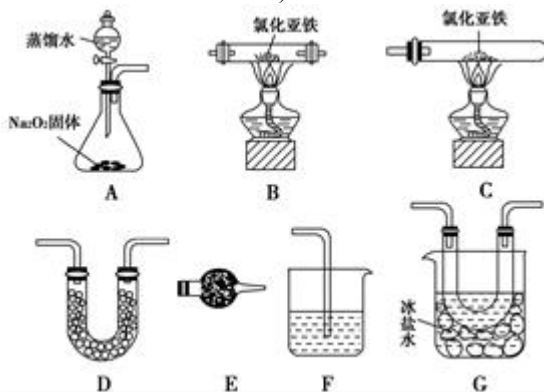
6、 NCl_3 既可用于漂白，又可用于柠檬等水果的熏蒸处理。已知： NCl_3 熔点为 -40°C ，沸点为 70°C ， 95°C 以上易爆炸，有刺激性气味，在热水中易水解。实验室可用 Cl_2 和 NH_4Cl 溶液反应制取 NCl_3 。某小组利用如图所示的装置制备 NCl_3 ，并探究 NCl_3 的漂白性。回答下列问题：



- (1) 仪器 M 中盛放的试剂为_____。
- (2) 各装置接口连接的顺序为_____ (用小写字母表示)。
- (3) 当装置 B 的蒸馏烧瓶中出现较多油状液体后，关闭 b 处的活塞，应控制水浴加热的温度为_____，装置 C 的作用为_____。
- (4) 当装置 D 的锥形瓶内有较多黄色油状液体出现时，用干燥、洁净的玻璃棒蘸取该液体滴到干燥的红色石蕊试纸上，试纸不褪色；若取该液体滴入 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 的热水中，片刻后取该热水再滴到干燥的红色石蕊试纸上，则试纸先变蓝后褪色。结合化学方程式解释该现象：_____。
- (5) 在 $\text{pH}=4$ 时电解 NH_4Cl 溶液也可以制得 NCl_3 ，然后利用空气流将产物带出电解槽。电解池中产生 NCl_3 的电极为_____ (填“阴极”或“阳极”)，该电极的电极反应式为_____。
- (6) NCl_3 可与 NaClO_2 溶液反应制取 ClO_2 气体，同时产生一种无污染的气体，该反应的化学方程式为_____。

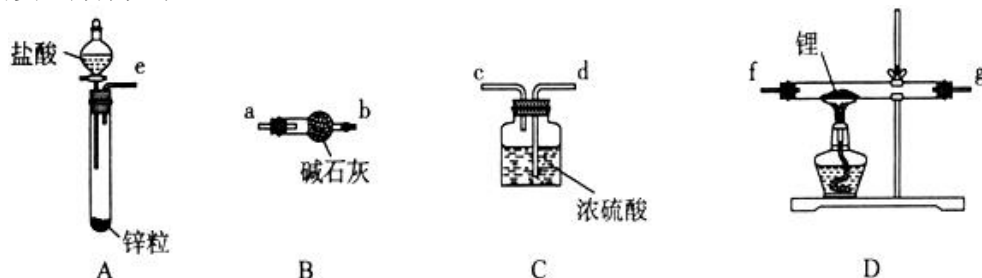
7、已知氯化亚铁的熔点 674°C 、沸点 1023°C ；三氯化铁在 300°C 左右时升华，易溶于水并且有强烈的吸水性。

在 500°C 条件下氯化亚铁与氧气可能发生多种反应，反应之一为 $12\text{FeCl}_2 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{FeCl}_3$ 。某兴趣小组选用如下部分装置(夹持装置省略，装置不可重复选用)进行氯化亚铁与氧气反应的探究。



- (1) 装置 E 的名称为_____。
- (2) 实验装置的合理连接顺序为 $A \rightarrow$ _____ $\rightarrow F$ 。
- (3) 反应过程发现，装置 B 中除生成红棕色固体外，还观察到黄绿色气体，生成该气体的化学方程式为_____。
- (4) 装置 G 中冰盐水的作用是_____。
- (5) 利用反应生成的 FeCl_3 设计简单实验，证明 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 是弱碱，实验方案为_____。

8、氢化锂(LiH)在干燥的空气中能稳定存在，遇水或酸能够引起燃烧。某活动小组准备使用下列装置制备 LiH 固体。甲同学的实验方案如下：

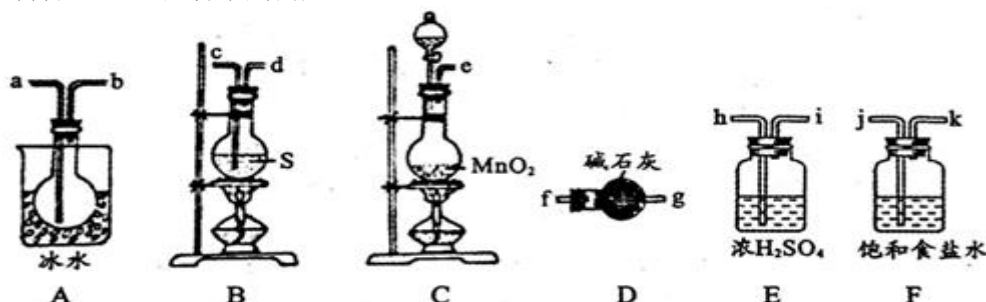


- (1) 仪器的组装连接：上述仪器装置按气流从左到右连接顺序为_____，加入药品前首先要进行的实验操作是_____ (不必写出具体的操作方法)；其中装置 B 的作用是_____。

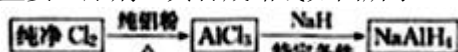
- (2)添加药品: 用镊子从试剂瓶中取出一定量金属锂(固体石蜡密封), 然后在甲苯中浸洗数次, 该操作的目的是_____, 然后快速把锂放入到石英管中
- (3)通入一段时间氢气后加热石英管, 通氢气的作用是_____; 在加热 D 处的石英管之前, 必须进行的实验操作是_____
- (4)加热一段时间后, 停止加热, 继续通氢气冷却, 然后取出 LiH, 装入氮封的瓶里, 保存于暗处。采取上述操作的目的是为了避免 LiH 与空气中的水蒸气接触而发生危险, 反应方程式为_____
- (5)准确称量制得的产品 0.174g, 在一定条件下与足量水反应后, 共收集到气体 470.4 mL(已换算成标准状况), 则产品中 LiH 与 Li 的物质的量之比为_____
- 9、 S_2Cl_2 用作橡胶的低温硫化剂和粘结剂, 向熔融的硫中通入限量氯气反应制得, 进一步氯化可得 SCl_2 。 S_2Cl_2 、 SCl_2 的某些性质如下:

	水溶性	密度(g/cm ³)	颜色	熔点	沸点
S_2Cl_2	空气中发烟雾, 遇水即水解	1.687	金黄色	-76℃	138℃
SCl_2	溶于水且剧烈反应	1.621	樱桃红	-122℃	59℃

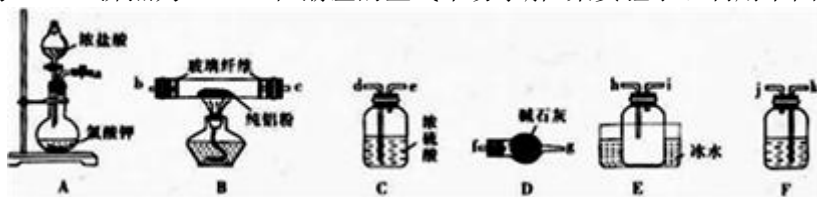
用如图所示装置制备 S_2Cl_2 , 回答下列问题:



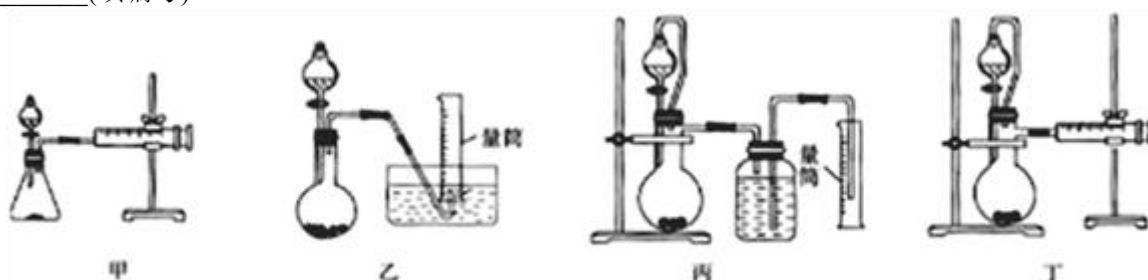
- (1)已知 S_2Cl_2 分子中各原子最外层均满足 8 电子稳定结构, 则 S_2Cl_2 的电子式为_____
- (2)制取 Cl_2 应选用的装置是_____ (填字母编号); 反应的离子方程式为_____
- (3)欲得到较纯净的 S_2Cl_2 , 上述仪器装置的连接顺序为_____ (按气流方向, 用小写字母表示)
- (4)仪器 D 的名称是_____; D 中碱石灰的作用是_____
- (5)为了获得更纯净的 S_2Cl_2 , 需要对产品进行的操作是_____
- (6)若将 S_2Cl_2 放入水中同时产生沉淀和气体, 写出反应的化学方程式_____;
- 该反应中被氧化和被还原的元素的质量之比为_____
- 10、铝氢化钠($NaAlH_4$)是有机合成的重要还原剂, 其合成路线如图所示



- (1)已知 $AlCl_3$ 的熔点为 190℃, 沸点为 178℃, 在潮湿的空气中易水解。某实验小组利用下图中装置制备无水 $AlCl_3$ 。



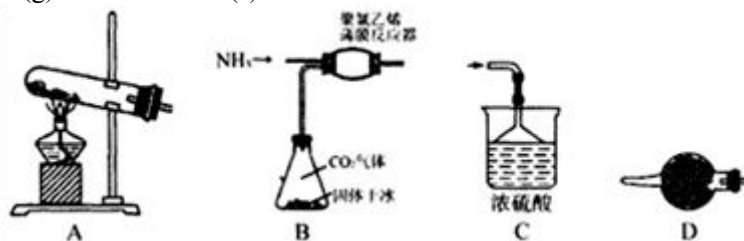
- ①写出圆底烧瓶中发生反应的离子方程式: _____
- ②按气流方向连接各仪器接口, 顺序为 a→_____→b→c→_____ (填接口字母)
- ③装置 F 中应盛装的试剂是_____, 装置 D 的作用是_____
- (2) $AlCl_3$ 与 NaH 反应时, 需先将 $AlCl_3$ 溶于有机溶剂, 再将得到的溶液滴加到 NaH 粉末中, 此反应中 NaH 的转化率较低, 其原因可能是_____
- (3)通过测定铝氢化钠与水反应生成氢气的体积来测定铝氢化钠样品的纯度
- ①铝氢化钠与水反应的化学方程式为_____
- ②设计如下四种装置测定铝氢化钠样品的纯度(杂质只有氢化钠)。从简约性、准确性考虑, 最恰当的装置是_____ (填编号)



11、氨基甲酸铵($\text{NH}_2\text{COONH}_4$)是重要的氮化剂, 分解温度 40°C , 遇水水解为碳酸氢铵。某研究小组欲探究 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 的制备与性质。

I、实验室制备 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$

反应原理: $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \quad \Delta H < 0$



- (1) 装置 A 中发生的化学反应方程式为 _____
 (2) 上述装置的连接顺序为 $A \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}$; D 装置所盛放的试剂为 _____, C 中三角漏斗的作用是 _____

II、制备实验的改进

- (3) 有人提出利用下列装置代替聚氯乙烯薄膜反应器。



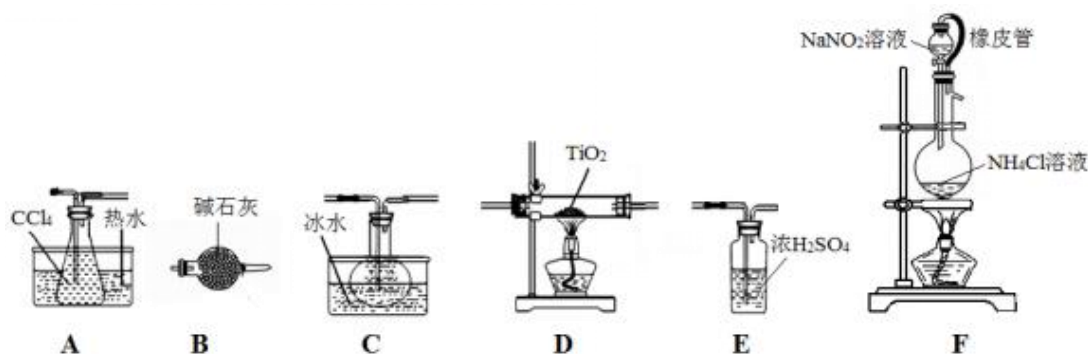
该装置的优点是 _____、_____。结合化学反应方程式解释不能用水代替 CCl_4 的原因是 _____; 当大量固体物质悬浮于 CCl_4 上时即可停止反应, 分离出产品的方法是 _____。

III、对 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 产物成分的探究

- (4) 已知, 制备过程中因温度控制不当, 在 150°C 时会产生尿素。如果对参加反应的气体干燥不彻底可能会有 NH_4HCO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 杂质生成。

- ① 请设计简单实验方案探究上述产物中是否有尿素 _____
 ② 请设计定量实验方案探究上述产物(假设不存在 NH_4HCO_3)中是否有碳酸铵 _____
 (以上方案均不需详细描述实验步骤, 限用试剂: 蒸馏水、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液; 仪器自选)

12、四氯化钛(TiCl_4)是生产金属钛及其化合物的重要中间体。室温下, 四氯化钛为无色液体。某化学兴趣小组同学以 TiO_2 和 CCl_4 为原料在实验室制取液态 TiCl_4 , 装置如图所示。



有关信息如下: ① 反应原理: $\text{TiO}_2(\text{s}) + \text{CCl}_4(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{TiCl}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。② 反应条件: 无水无氧且加热。

③ 有关物质性质如下表:

物质	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	其它
CCl_4	-23	76	与 TiCl_4 互溶
TiCl_4	-25	136	遇潮湿空气产生白雾

请回答下列问题:

- (1) 装置 F 橡皮管的作用是 _____, 装置 F 中有氮气生成, 该反应的化学方程式为 _____
 (2) 实验装置依次连接的顺序为 $F \rightarrow B \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}$
 (3) 欲分离 C 中的液态混合物, 所采用操作的名称是 _____
 (4) 实验开始前首先点燃 _____ 处酒精灯(填“D 或 F”), 目的是 _____
 (5) E 装置 _____ (填“能或不能”)换成 B 装置, 理由是 _____

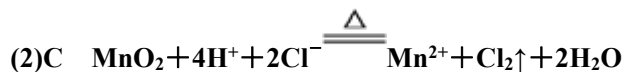
【化学实验专题训练(一)——气体流程型实验】答案

【例题】

- 1、(1)分液漏斗 (2)aedbc(或 cb)gh(或 hg)f
 2、(1)E H J H 将 BCl_3 冷凝为液态分离出来 (2) $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

【课后作业】

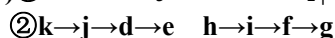
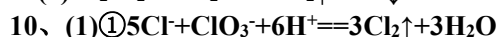
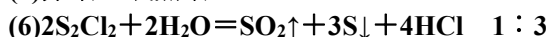
- 1、(1)III $\text{D} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{E}$ 或 $\text{D} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{E}$
 (2)无水 CuSO_4 E 中固体由黑色变成红色, E 右侧的澄清石灰水变浑浊
 (3)先加热装置 I (或 III), 后加热装置 E 用排水法收集尾气或将尾气燃烧掉 (2 分)
 (4) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO} \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (5)测量 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的 pH, $\text{pH} > 7$ 或向等物质的量浓度的盐酸和草酸溶液中各滴入 2 滴石蕊试液, 草酸溶液中红色浅一些
- 2、(1)分液漏斗 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2)edjk 检查装置的气密性
 (3)饱和 NaCl 溶液 Cl_2 和 H_2 加热发生爆炸
 (4)防止空气中的水蒸气进入 U 形管使产物发生水解; 吸收多余 Cl_2 , 防止污染空气 (5)10
- 3、(1)分液漏斗 $\text{CaSO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 (2)次氯酸在水溶液中能将 SO_2 氧化, 并非强酸制弱酸 $\text{B} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{D}$ F 中有沉淀后溶解, D 不变色 除去挥发 HCl
 (3)3.2 偏高
- 4、(1) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + \text{SCl}_2 \rightleftharpoons 2\text{SOCl}_2$
 (2)⑫ $\rightarrow$ ⑪ $\rightarrow$ ⑨ $\rightarrow$ ⑩ ⑦ $\rightarrow$ ⑨ $\rightarrow$ ⑩
 (3)冷凝、回流 SCl_2 和 SOCl_2 吸收逸出的 Cl_2 、 SO_2 , 防止空气中的水蒸气进入反应装置使 SOCl_2 水解
 (4)蒸馏(或分馏) (5)71%
 (6)取少量溶液于试管中, 加入过量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 静置, 取上层清液, 滴加 HNO_3 酸化, 再加入 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀, 则说明溶液中有 Cl^-
- 5、(1)① $\text{C} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{D}$ $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 ②防止 ICl 挥发 吸收未反应的氯气, 防止污染空气 ③蒸馏
 (2) $3\text{I}_2 + 6\text{HCl} + \text{NaClO}_3 \xrightarrow{50^\circ\text{C}} 6\text{ICl} + \text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$
 (3)①用湿润的 KI -淀粉试纸检验一氯化碘蒸气, 试纸变蓝
 ②在 ICl 的乙醇溶液中通入乙烯, 溶液褪色
- 6、(1)浓盐酸
 (2)a、b、c、e、f、d
 (3)70~95 $^\circ\text{C}$ 吸收尾气并防止倒吸
 (4)在热水中发生的反应为 $\text{NCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 3\text{HClO} + \text{NH}_3 \uparrow$, NCl_3 本身无漂白性, 但在热水中会水解生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 使红色石蕊试纸变蓝, 而生成的 HClO 又使其褪色
 (5)阳极 $3\text{Cl}^- + \text{NH}_4^+ - 6\text{e}^- = \text{NCl}_3 + 4\text{H}^+$
 (6) $2\text{NCl}_3 + 6\text{NaClO}_2 = 6\text{ClO}_2 \uparrow + 6\text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow$
- 7、(1)(球形)干燥管
 (2) $\text{D}(\text{E}) \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{G} \rightarrow \text{E}(\text{D})$
 (3) $4\text{FeCl}_2 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2$
 (4)冷却生成的 FeCl_3
 (5)将少量 FeCl_3 固体溶于水, 用 pH 试纸测定溶液的 pH, 若溶液呈酸性则说明 Fe^{3+} 水解, 即 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为弱碱(其他答案合理即可)
- 8、(1)e 接 a, b 接 f, g 接 d, c (f 和 g 调换也可以) 检验装置的气密性 除去 H_2 中的 H_2O 和 HCl
 (2)除去锂表面的石蜡
 (3)赶走装置中空气, 防止加热时锂、氢气与氧气反应, 发生爆炸 收集 c 处排出的气体并检验 H_2 纯度
 (4) $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} = \text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$
 (5)10 : 1
- 9、(1) $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array} : \begin{array}{c} \text{S} \\ \vdots \\ \text{S} \end{array} : \begin{array}{c} \text{S} \\ \vdots \\ \text{S} \end{array} : \begin{array}{c} \text{Cl} \\ \vdots \\ \text{Cl} \end{array}$



(3) e j k h i c d a b f g

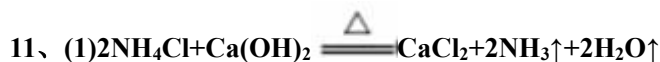
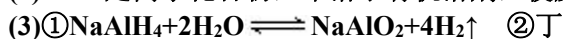
(4) 干燥管 吸收剩余的 Cl_2 , 并防止空气中的水蒸气进入 A 中使 S_2Cl_2 水解

(5) 分馏 (或蒸馏)



③ 饱和 NaCl 溶液 吸收未反应的 Cl_2 , 并防止空气中的水蒸气进入装置 E 中

(2) NaH 是离子化合物, 难溶于有机溶剂, 使反应物难以接触 (或其他合理答案)

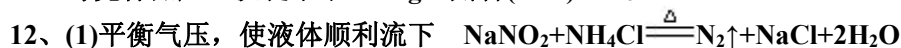


(2) D B C 碱石灰 防倒吸

(3) 通过冰水浴及时降温促进平衡正向移动以提高产率 便于观察 NH_3 、 CO_2 的混合比例 (或易于 NH_3 和 CO_2 的充分混合) $\text{NH}_2\text{COONH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 过滤

(4) ① 将产物取样加热到 40°C 让其分解, 如果有固体剩余则含尿素

② 取一定质量样品用蒸馏水溶解后, 加入足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 测量单位质量的样品所产生沉淀的质量, 如果每克样品产生沉淀小于 $\frac{197}{78}\text{g}$, 则含 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$



(2) A、D、C、E

(3) 蒸馏

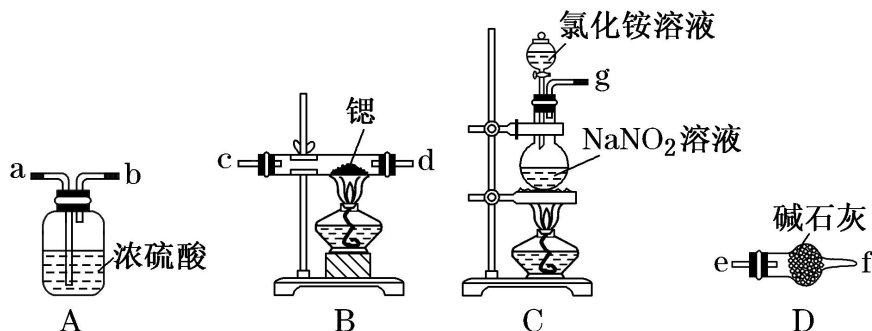
(4) F 排除装置中的空气, 保证反应在无水无氧环境下进行

(5) 不能 B 装置可以吸收水, 但不能阻止空气中的氧气, 不能保证反应在无氧环境下进行

化学实验专题训练(二)

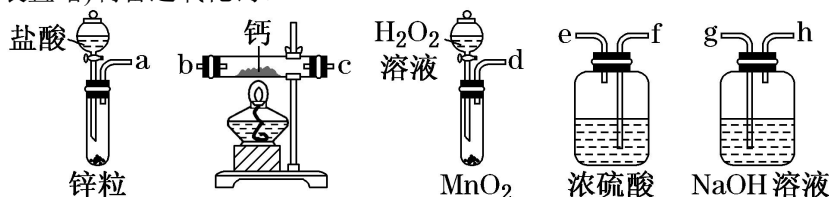
——气体流程型实验

- 1、氮化锶(Sr_3N_2)在工业上有着重要的用途,已知氮化锶遇水剧烈反应产生氢氧化锶和氨气,因此需密封保存。锶和镁的化学性质相似,在加热条件下可以直接与氮气反应产生氮化锶,实验室用下述装置制取氮化锶。



回答下列问题:

- (1)实验室制取氮气可以用亚硝酸钠溶液和氯化铵溶液在加热条件下反应得到,则制取氮气的化学方程式为_____
 - (2)装置的连接顺序为 $g \rightarrow$ _____ (用接口处的字母表示)
 - (3)D装置的作用是_____
 - (4)氮化锶遇到水易发生反应产生氢氧化锶和氨气,写出该反应的化学方程式:_____
 - (5)实验中先点燃C处的酒精灯一段时间后,再点燃B处的酒精灯的原因是_____
 - (6)为测定产品的纯度,取反应后的固体10 g,向其中加入适量的水,将产生的气体全部通入到浓硫酸中,浓硫酸增重1.02 g,则氮化锶的质量分数为_____;有同学认为上述做法会使测得的氮化锶的质量分数偏大,其原因是_____
- 2、过氧化钙是一种温和的氧化剂,常温下为白色的固体,易溶于酸,难溶于水、乙醇等溶剂。某实验小组拟选用如下装置(部分固定装置略)制备过氧化钙。

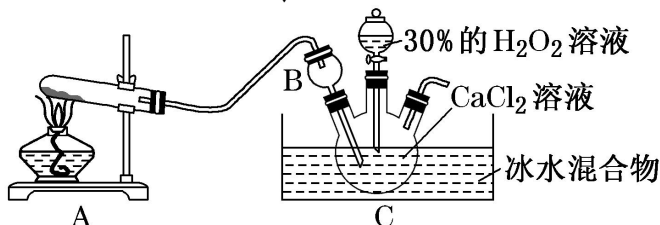


- (1)请选择必要的装置,按气流方向连接顺序为_____ (填仪器接口的字母编号,装置可重复使用)
- (2)根据完整的实验装置进行实验,实验步骤如下:①检验装置的气密性后,装入试剂;②打开分液漏斗活塞,通入一段时间气体,加热试剂;③反应结束后,_____ (填操作);④拆除装置,取出产物。
- (3)若钙在空气中燃烧生成氮化钙(Ca_3N_2),同时可能生成过氧化钙。请利用下列试剂,设计实验检验钙的燃烧产物中是否含有过氧化钙

(简要说明实验步骤、现象和结论)

限选试剂:酸化的 FeCl_2 溶液、 NaOH 溶液、 KSCN 溶液、稀硝酸

- (4)利用反应 $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 + 8\text{H}_2\text{O} = \text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{NH}_4^+$,在碱性环境下制取 CaO_2 的装置如下:



C中发生反应时常用冰水浴控制温度在 0°C 左右,其可能的原因分析:该反应是放热反应,温度低有利于提高 $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 产率;_____

- (5)测定产品中 CaO_2 含量的实验步骤如下:

步骤一:准确称取 a g 产品于有塞锥形瓶中,加入适量蒸馏水和过量的 b g KI 晶体,再滴入少量 $2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫酸,充分反应

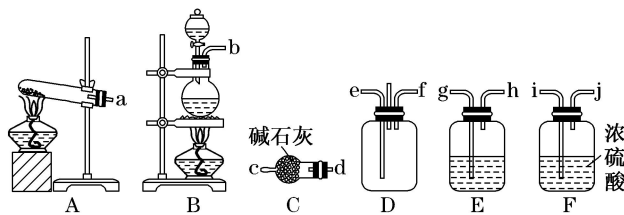
步骤二:向上述锥形瓶中加入几滴_____ (作指示剂)

步骤三:逐滴加入浓度为 $c\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液至反应完全,滴定至终点,记录数据,再重复上述操作2次,得出三次平均消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积为 $V\text{ mL}$

CaO_2 的质量分数为_____ (用字母表示) (已知: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)

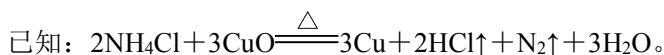
3、有资料显示过量的氨气和氯气在常温下可合成岩脑砂(主要成分为 NH_4Cl)，某小组对岩脑砂进行以下探究。

I. 岩脑砂的实验室制备

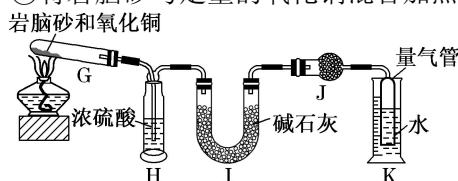


- (1) C 装置中盛放碱石灰的仪器名称为_____。
- (2) 为使氨气和氯气在 D 中充分混合并反应，上述装置的连接顺序为 $a \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow$ ____、____ $\leftarrow j \leftarrow i \leftarrow h \leftarrow g \leftarrow b$ 。
- (3) 装置 D 处除易堵塞导管外，还有不足之处为_____。
- (4) 检验氨气和氯气反应有岩脑砂生成时，除了蒸馏水、稀 HNO_3 、 AgNO_3 溶液、红色石蕊试纸外，还需要的试剂为_____。

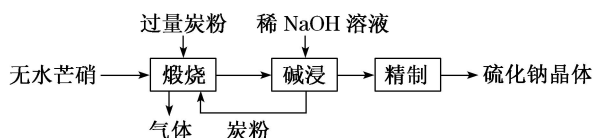
II. 天然岩脑砂中 NH_4Cl 纯度的测定(杂质不影响 NH_4Cl 纯度测定)



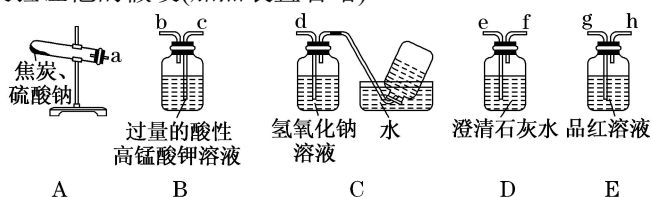
步骤：①准确称取 1.19 g 岩脑砂；②将岩脑砂与足量的氧化铜混合加热(装置如下)



- (5) 连接好仪器后，检查装置的气密性时，先将 H 和 K 中装入蒸馏水，然后加热 G，_____，则气密性良好。
 - (6) 装置 H 的作用是_____。
 - (7) 实验结束后，装置 I 增重 0.73 g，则天然岩脑砂中 NH_4Cl 的质量分数为_____。
 - (8) 若用 K 中气体体积测定 NH_4Cl 纯度，当量气管内液面低于量筒内液面时，所测纯度_____ (填“偏高”“无影响”或“偏低”)。
- 4、硫化钠主要用于皮革、毛纺、高档纸张、染料等行业。生产硫化钠大多采用无水芒硝(Na_2SO_4)—炭粉还原法，其流程示意图如下：



- (1) 上述流程中采用稀 NaOH 溶液比用热水更好，理由是_____。
- (2) 同学甲根据氧化还原反应的原理认为上述流程中产生的气体可能是 CO 、 CO_2 、 SO_2 ，他从下列装置中选择必要的装置设计简明的实验方案验证他的假设(加热装置省略)



- (1) 选择装置连接导管接口，其气流从左到右的顺序为_____。
- (2) 能证明有 CO_2 气体的现象为_____。
- (3) 正确连接装置并反应一段时间后，用集气瓶能收集到一定体积的气体，说明混合气体中含有 CO 。确认气体中含有 CO 的另一种方法是_____。
- (3) 同学乙认为“煅烧”后的固体中可能含有 Na_2SO_3 。

① 检验反应后的固体中是否还有剩余的无水芒硝，需要的试剂是_____。

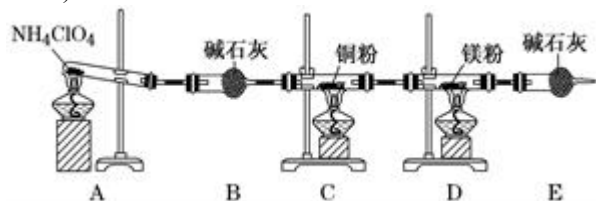
② 设计实验证明反应后的固体中是否含有 Na_2SO_3 ，完成实验报告。

供选择试剂有：酚酞溶液、硝酸、稀盐酸、品红溶液、澄清石灰水。

实验步骤	实验操作	现象及结论
I	取少量制得的硫化钠晶体溶于水，过滤得到滤液	除去炭粉等难溶性的杂质
II	取少量滤液于试管中，_____	_____

- (4) 实验测得硫酸钠与焦炭的反应产物由温度、反应物质量比决定。如果反应产物为两种盐，两种气体产物体积比为 1:3，且平均相对分子质量为 32，则煅烧反应的化学方程式为_____。

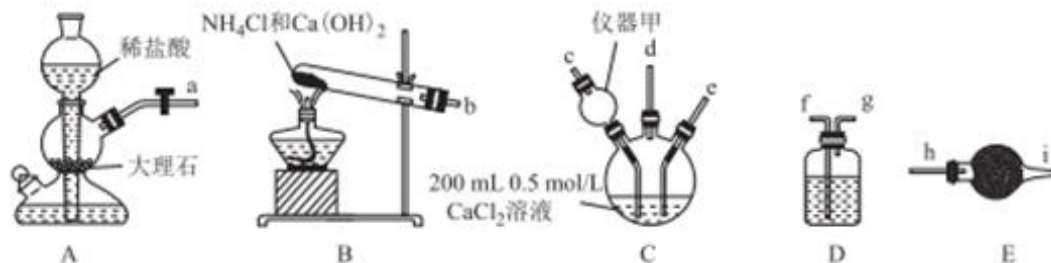
5、高氯酸铵(NH_4ClO_4)为白色晶体,具有不稳定性,在 400°C 时开始分解产生多种气体,常用于生产火箭推进剂。某化学兴趣小组同学利用下列装置对 NH_4ClO_4 的分解产物进行探究。(假设装置内试剂均足量,部分夹持装置已省略)



- (1)在实验过程中发现 C 中铜粉由红色变为黑色,说明分解产物中有_____ (填化学式)
- (2)实验完毕后,取 D 中硬质玻璃管中的固体物质于试管中,滴加蒸馏水,产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体,产生该气体的化学方程式为_____
- (3)通过上述实验现象的分析,某同学认为产物中还应含有 H_2O , 可能有 Cl_2 。该同学认为可能有 Cl_2 存在的理由是_____
- (4)为了证明 H_2O 和 Cl_2 的存在,选择上述部分装置和下列提供的装置进行实验:



- ①按气流从左至右,装置的连接顺序为 $A \rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____
 - ②实验结束后发现 G 中液体变为橙黄色,用必要的文字和方程式解释出现该现象的原因: _____
 - ③F 中发生反应的离子方程式为 _____
 - (5)实验结论: NH_4ClO_4 分解时产生了上述几种物质,则高氯酸铵分解的化学方程式为 _____
 - (6)在实验过程中仪器 E 中装有碱石灰的目的是 _____; 实验结束后,某同学拟通过称量 D 中镁粉质量的变化,计算高氯酸铵的分解率,会造成计算结果 _____ (填“偏大”“偏小”或“无法判断”)
- 6、纳米 CaCO_3 作为工业上重要的无机填充材料,广泛应用于橡胶、塑料、涂料、油墨和造纸等行业。某化学兴趣小组在实验室中利用下列装置模拟工业制备纳米 CaCO_3

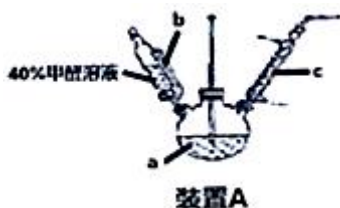


请回答下列问题:

- (1)仪器甲的名称是 _____, 在该实验中其作用是 _____
- (2)将上述接口连接顺序补充完整: $a \rightarrow$ _____; $b \rightarrow$ _____; $d \rightarrow$ _____
- (3)装置 D 中选择的试剂是 _____ (填序号,下同), 装置 E 中选择的试剂是 _____
 ①饱和 Na_2CO_3 溶液 ②饱和 NaHCO_3 溶液 ③无水 CaCl_2 固体 ④碱石灰
- (4)装置 C 中发生反应的离子方程式为 _____
- (5)随着气体的通入,三颈烧瓶中产生白色沉淀且逐渐增多,但一段时间后,白色沉淀逐渐减少,其可能的原因为 _____ (结合化学用语解释)
- (6)当生成 5g 沉淀时,理论上消耗两种气体(标准状况下)的总体积可能为 _____
- (7)已知:常温下, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)=2.8 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_3)=1.4 \times 10^{-7}$ 。向浓度为 1.0 mol/L 的 Na_2SO_3 溶液中加入纳米 CaCO_3 , 若使 CaCO_3 向 CaSO_3 转化,则该混合液中 $c(\text{SO}_3^{2-})/c(\text{CO}_3^{2-})$ 的值(x)的取值范围为 _____

7、已知：①甲醛(HCHO)与葡萄糖化学性质相似，都具有还原性。②甲醛易挥发，甲酸钙易溶于水。为探究过量的甲醛和新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应的产物，进行如下实验：

(1)在下图装置中进行实验，向 a 中加入 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液 50mL 和 5②甲醛易挥发，甲酸钙易溶 NaOH 溶液 100mL，振荡，再加入 40%的甲醛溶液 50mL，缓慢加热 20 分钟后冷却至室温。



仪器 a、b 的名称分别是_____、_____

(2)上述实验有副反应发生，产生的气体为 CO 、 H_2 中的一种或两种。为确认气体成分，将装置 A 和如下图所示装置连接后进行实验。



依次连接的合理顺序为 $A \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow G$ 。副产物中如果有 CO ，实验现象是：_____

(3)已知 HCHO 最终被氧化为 CO_3^{2-} ，请写出 a 容器中发生的反应化学方程式：_____

(4)反应后 a 中有红色固体产生，为探究其组成，提出如下假设：

假设一：只有 Cu_2O

假设二：只有 Cu

假设三： Cu_2O 和 Cu

假设四：_____

其中假设三明显不成立，理由是_____

(5)为了对(4)的猜想进行验证，进行如下实验(以下任步均充分反应)：

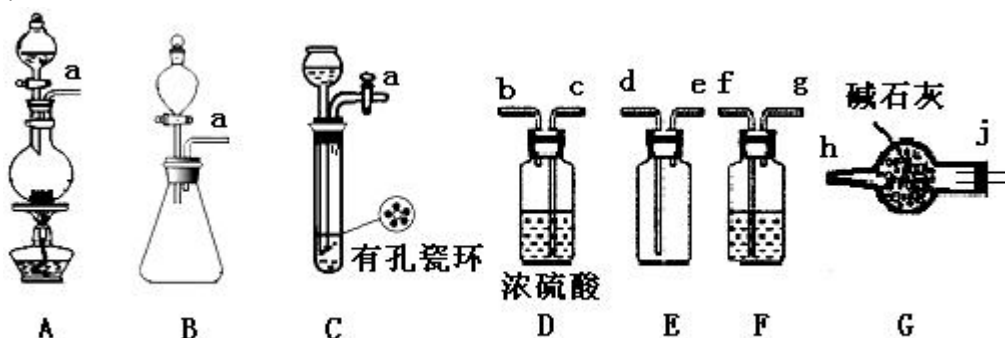
已知：已知： $\text{Cu}_2\text{O} \xrightarrow{\text{溶于浓氨水}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^+$ (无色) $\xrightarrow{\text{在空气中}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (蓝色)



①锥形瓶 ii 中固体加入浓氨水后，完全溶解得到深蓝色溶液，该过程所发生的离子方程式为 _____

②将容量瓶 ii 中的溶液稀释 20 倍后，溶液的颜色与容量瓶 i 相近。由此可知固体产物的组成及物质的量之比约为 _____

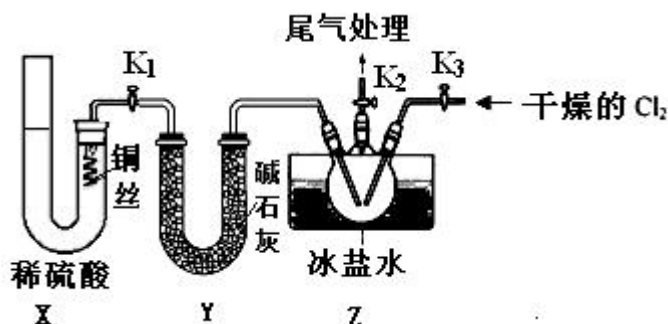
8、亚硝酰氯(ClNO)是有机物合成中的重要试剂，红褐色液体或黄色气体，具有刺鼻恶臭味，遇水反应生成一种氢化物和两种氧化物。某学习小组在实验室用 Cl_2 和 NO 制备 ClNO 并测定其纯度，相关实验(夹持装置略去) 如下。请回答：



(1)制备 Cl_2 发生装置可以_____ (填大写字母)，反应的离子方程式为 _____

(2)欲收集一瓶干燥的氯气，选择装置，其连接顺序为： $a \rightarrow \underline{\hspace{1cm}}$ (按气流方向，用小写字母表示)，若用到 F，其盛装药品为 _____

(3)实验室可用下图装置制备亚硝酰氯(CINO):



①实验室也可用 B 装置制备 NO, X 装置的优点为_____

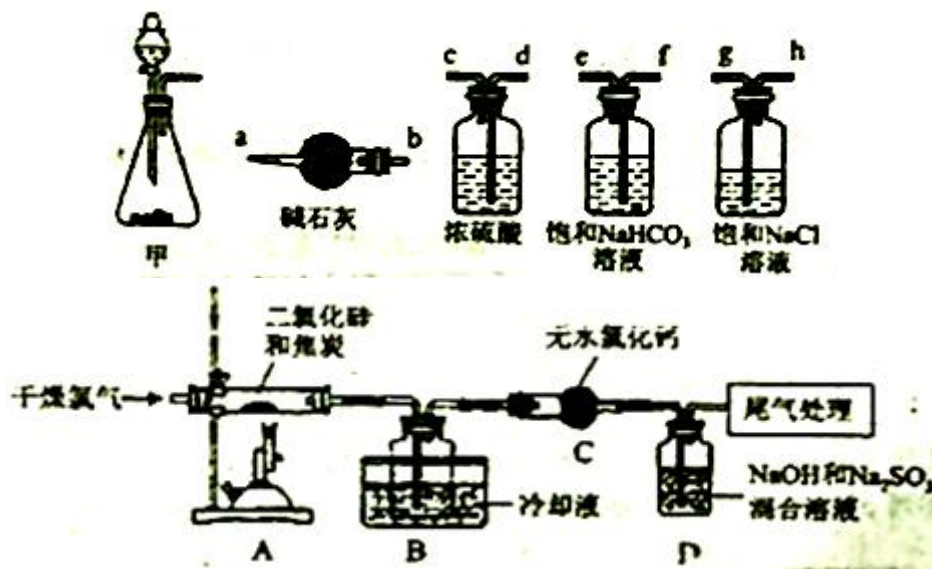
②检验装置气密性并装入药品, 打开 k_2 , 然后再打开_____ (填“ k_1 ”或“ k_3 ”), 通入一段时间气体, 其目的为_____, 然后进行其它操作, 当 Z 有一定量液体生成时, 停止实验。

③若无装置 Y, 则 Z 中 ClNO 可能发生反应的化学方程式为_____

(4)取 Z 中所得液体 m g 溶于水, 配制成 250mL 溶液, 取出 25.00mL, 以 K_2CrO_4 溶液为指示剂, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 标准溶液滴定至终点, 消耗标准溶液的体积为 22.50mL。 (已知: Ag_2CrO_4 为砖红色固体, $K_{sp}(\text{AgCl})=1.56 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)=1 \times 10^{-12}$), 则亚硝酰氯(ClNO)的质量分数为_____ (用代数式表示)

9、工业上可用焦炭、二氧化硅的混合物在高温下与氧气反应生成 SiCl_4 , SiCl_4 经提纯后用氢气还原得高纯硅。

以下是某化学小组制备干燥的氧气并在实验室制备 SiCl_4 的部分装置示意图(注: SiCl_4 遇水易水解)



(1)选择上图部分装置, 制备纯净干燥的氯气, 正确的仪器连接顺序为: 发生装置甲→____→____→____→____→装置 A(用小写字母填空)

(2)上图 C 装置的作用是_____

(3)装置 A 的硬质玻璃管中二氧化硅和焦炭与氯气恰好完全反应生成 SiCl_4 , 则二氧化硅和碳的物质的量之比为_____

(4)经过讨论, 该小组认为 D 中吸收尾气一段时间后, 除了过量的 OH^- , 吸收液中阴离子肯定存在 Cl^- 和 SO_4^{2-} , 原因是_____ (用离子方程式解释)

(5)有同学认为可能还存在其它酸根离子(忽略空气中 CO_2 的影响), 提出下列假设(不考虑各因素的叠加)

假设 1: 只有 SO_3^{2-}

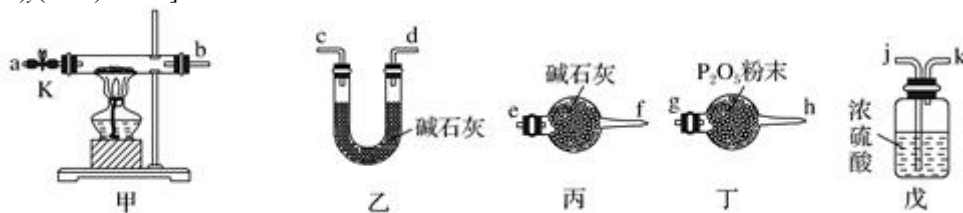
假设 2: 只有 ClO^-

假设 3:.....

设计实验验证上述假设 1 和假设 2: 取少量吸收液于试管中, 滴加 $3 \text{ mol/L} \text{H}_2\text{SO}_4$ 至溶液呈酸性, 然后将所得溶液分置于 a、b 两试管中, 请填写空白的实验步骤、预期现象。

实验步骤(简述操作过程)	预期现象	结论
向 a 试管中滴加几滴品红溶液, 观察现象, 加热试管 a, 观察到	_____	假设 1 成立
向 b 试管中滴加_____	溶液变为蓝色	假设 2 成立

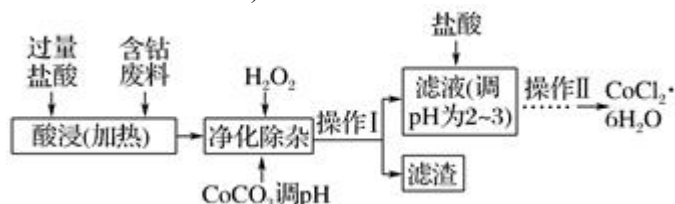
10、碱式碳酸钴用作催化剂及制钴盐原料，陶瓷工业着色剂，电子、磁性材料的添加剂。利用以下装置测定碱式碳酸钴 $[\text{Co}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 的化学组成。



已知：碱式碳酸钴中钴为+2价，受热时可分解生成三种氧化物。

请回答下列问题：

- (1) 选用以上装置测定碱式碳酸钴 $[\text{Co}_x(\text{OH})_y(\text{CO}_3)_z \cdot \text{H}_2\text{O}]$ 的化学组成，其正确的连接顺序为 $a \rightarrow b \rightarrow$ _____ (按气流方向，用小写字母表示)
- (2) 样品分解完，打开活塞 K，缓缓通入氮气数分钟，通入氮气的目的是 _____
- (3) 取碱式碳酸钴样品 34.9 g，通过实验测得分解生成的水和二氧化碳的质量分别为 3.6 g、8.8 g，则该碱式碳酸钴的化学式为 _____
- (4) 某兴趣小组以含钴废料(含少量 Fe、Al 等杂质)制取 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的一种实验设计流程如下：



已知：25℃时，部分阳离子以氢氧化物形成沉淀时，溶液的 pH 见下表：

沉淀物	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
开始沉淀(pH)	1.9	7.0	7.6	3.4
完全沉淀(pH)	3.2	9.0	9.2	4.7

- ① 操作 I 用到的玻璃仪器主要有 _____；
 - ② 加盐酸调整 pH 为 2~3 的目的为 _____；
 - ③ 操作 II 的过程为 _____、洗涤、干燥。
- 11、碱式氯化镁是新型的阻燃、增强纤维材料，有着广阔的应用前景。某实验室在纯净的氮气环境中用氢氧化镁和氯化铵在加热条件下制备碱式氯化镁并探究氨的部分化学性质。

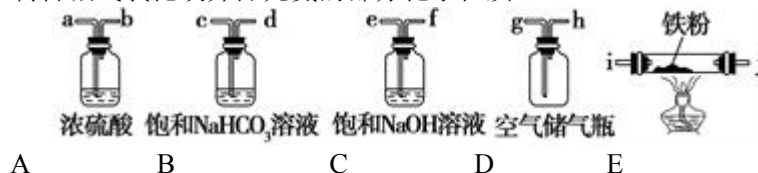


图 1

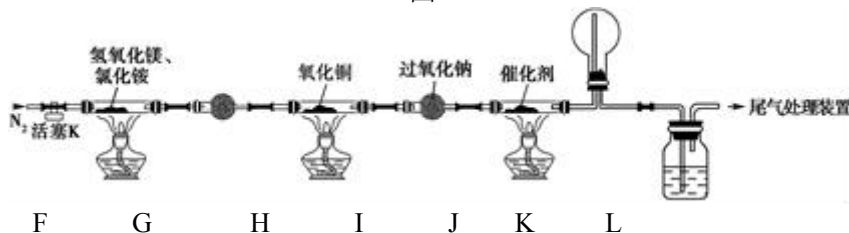


图 2

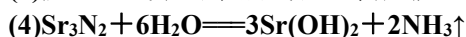
- (1) 如图 1 所示装置可用于制备高纯度的 N_2 ，装置的连接顺序是(填导管口标号) $h \rightarrow$ _____，装置 E 中产物与稀盐酸反应的离子方程式为 _____
- (2) 如图 2 所示装置可用于制备碱式氯化镁并探究氨气的性质。
 - ① 装置 F 中生成碱式氯化镁的反应的化学方程式为 _____，碱式氯化镁能用作阻燃剂的原因是 _____
 - ② 装置 G 中盛放的药品是 _____，设置装置 H、I 的目的是 _____
 - ③ 实验结束时进行的操作是 _____
 - ④ 请你设计简单的实验，证明装置 L 中有稀硝酸生成： _____
- (3) 若装置 L 中溶液的体积为 $V \text{ mL}$ ， $a \text{ g Cu}$ 刚好溶解，则该溶液的物质的量浓度为 _____ mol/L

【化学实验专题训练(二)——气体流程型实验】答案



(2)abcd(或 dc)ef

(3)防止空气中的水蒸气和二氧化碳进入 B 中对氮化铷的制备造成干扰



(5)排出体系内的空气,防止铷被氧气氧化

(6)87.6% 浓硫酸既吸收了氨气又吸收了水蒸气

2、(1)dfebcf(或 dfecbf)

(2)熄灭酒精灯,待反应管冷却至室温,停止通入氧气,并关闭分液漏斗的活塞

(3)取样品少许于试管中,加入酸化的 FeCl_2 溶液溶解后,滴加 KSCN 溶液,若溶液变红色,则说明样品中含有过氧化钙;若溶液不变红色,则说明样品中不含有过氧化钙

(4)温度低可减少过氧化氢的分解,提高过氧化氢的利用率

(5)淀粉溶液 $\frac{3.6cV}{a}\%$

3、(1)干燥管 (2)e f (3)无尾气处理装置

(4)氢氧化钠浓溶液

(5)导管末端有气泡冒出,停止加热,量气管内形成一段水柱

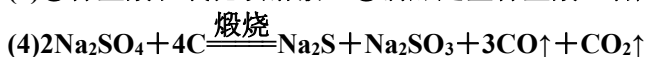
(6)吸收反应产生的水蒸气,防止对 HCl 测定造成干扰 (7)89.9% (8)偏低

4、(1)热水会促进 Na_2S 水解,而稀 NaOH 溶液能抑制 Na_2S 水解

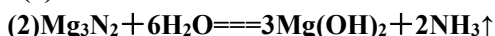
(2)① $a \rightarrow g \rightarrow h \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow d$ ②装置 B 中溶液颜色不褪色,装置 D 中澄清石灰水变浑浊

③取出水槽中导气管,导出的气体能点燃(或其他合理答案均可)

(3)①稀盐酸和氯化钡溶液 ②滴加足量稀盐酸 若产生淡黄色沉淀,则含有亚硫酸钠,反之则不含亚硫酸钠



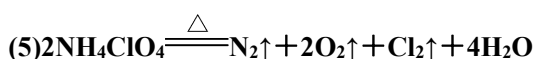
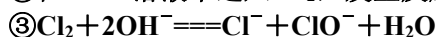
5、(1) O_2



(3) O_2 和 N_2 都是氧化产物,根据化合价变化规律,还应存在还原产物,从而判断出氯元素的化合价降低,可能生成 Cl_2 (答出要点即可)

(4)①H G F

②在 KBr 溶液中通入 Cl_2 ,发生反应: $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$,生成的溴溶于水使溶液呈橙黄色

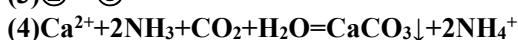


(6)吸收空气中的 CO_2 和水蒸气 偏大

6、(1)干燥管 防止倒吸

(2)fge、c、h

(3)② ③



(6)3.36L、7.84L

(7) $x > 50$

则生成 0.1mol 碳酸钙消耗氨气 0.2mol,二氧化碳 0.1mol,溶解 0.05mol 碳酸钙需要消耗 0.05mol 二氧化碳,共消耗气体 0.35mol,标准状况下的体积 $= 0.35\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 7.84\text{L}$,故答案为: 3.36L、7.84L;

(7)向浓度为 1.0mol/L 的 Na_2SO_3 溶液中加入纳米 CaCO_3 ,若使 CaCO_3 向 CaSO_3 转化需要满足 $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{Ca}^{2+}) > K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_3)$,即 $c(\text{SO}_3^{2-}) \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} > K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_3)$,则 $\frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} > \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)} = \frac{1.4 \times 10^{-7}}{2.8 \times 10^{-9}} = 50$,故答案为:

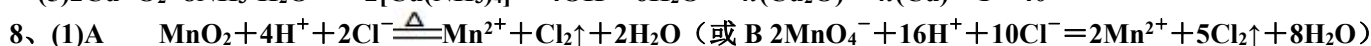
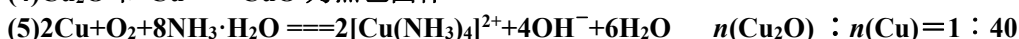
$x > 50$ 。

7、(1)三颈烧瓶 (恒压)滴液漏斗

(2)BEFDC F 中黑色固体变红色, C 中变浑浊(出现白色沉淀)



(4) Cu_2O 和 Cu CuO 为黑色固体



(2) $f \rightarrow g \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow j \rightarrow h$ 饱和食盐水

- (3)①排除装置内空气的干扰;可以随开随用,随关随停
 ②K₃ 排尽三颈烧瓶中的空气,防止 NO 和 ClNO 变质
 ③ $2\text{ClNO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{NO}\uparrow + \text{NO}_2\uparrow$

$$\frac{14.7375c}{m} \times 100\% \quad \text{或写成} \quad \frac{c \times 22.5 \times 10^{-3} \times 10 \times 65.5}{m} \times 100\%$$

- (4) 或写成

9、(1)g→h→d→c

(2)防止 D 装置中的水蒸气进入到 B 的集气瓶使 SiCl₄ 水解

(3)1:2

(4) $\text{Cl}_2 + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- = 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

(5)红色褪去 恢复红色 淀粉碘化钾(碘化钾淀粉)溶液

10、(1)j→k→c→d(或 d→c)→e

(2)将装置中生成的 CO₂ 和 H₂O(g)全部排入乙、戊装置中

(3) $\text{Co}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(4)①烧杯、漏斗、玻璃棒 ②抑制 CoCl₂ 的水解 ③蒸发浓缩、冷却结晶、过滤

11、(1)e→f→a→b→i(或 j)→j(或 i) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$

(2)① $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})\text{Cl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ Mg(OH)Cl 分解可吸收大量的热,从而降低温度,阻止物质燃烧

②碱石灰 NH₃ 与 CuO 反应生成 H₂O, H₂O 与 Na₂O₂ 反应生成 O₂

③先熄灭装置 F 处酒精灯,再熄灭装置 H、J 处酒精灯,最后关闭活塞 K

④向反应后装置 L 的溶液中加入 Cu 片,若装置 L 中的溶液上方出现红棕色气体,说明装置 L 中有稀硝酸生成

$$(3) \frac{125a}{3V}$$