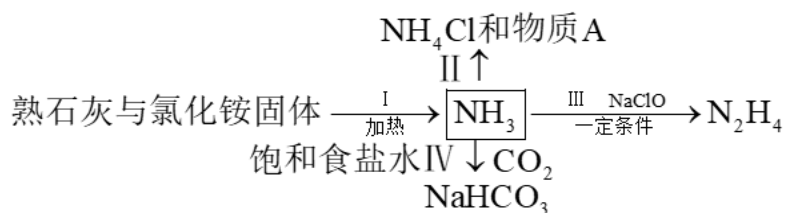


高三化学一轮复习微专题：卤族与氮族及其应用

一、单选题

- 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是 ()
 - NO_2 易溶于水, 可用于制硝酸
 - CO 具有还原性, 可用来冶炼铁矿石
 - NaHCO_3 受热易分解, 可用作食用碱
 - SO_2 具有漂白性, 可用作食品的抗氧化剂
- 化学变化遵循哲学思想。下列变化不遵循“量变引起质变”的哲学思想的是 ()
 - 向酚酞溶液中加入漂粉精粉末, 溶液先变红, 后迅速褪色
 - 向 CuSO_4 溶液中滴加浓氨水, 先产生蓝色沉淀, 后沉淀溶解, 溶液变成深蓝色
 - 向 NaOH 溶液中滴加 AlCl_3 溶液, 起始时无明显现象, 后产生白色絮状沉淀
 - 向含甲基橙的纯碱溶液中滴加盐酸, 溶液由黄色变为橙色, 最终变为红色
- 能以游离态存在于自然界的元素是 ()
 - S
 - Cl
 - Al
 - Mg
- NH_3 是重要的化工原料, 下列流程涉及 NH_3 的制备与用途。有关说法正确的是 ()



- 过程 I 中, 实验室制氨可用氢氧化钠代替熟石灰
 - 过程 II 中, 物质 A 是一种高效氮肥
 - 过程 III 中, 参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2: 1
 - 过程 IV 中, 反应的离子方程式为: $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$
- 2020 新年伊始, 我国各地人民投身到一场打赢新型冠状病毒的战役中, 下列有关说法错误的是 ()
 - Cl_2 具有漂白性, 可用于公共场所的杀菌消毒
 - 医用口罩对微小带病毒气溶胶有滤过作用, 可起到隔离作用
 - NaClO 易溶于水, 其稀溶液可用作日常家用消毒剂
 - 蛋白质受热易变性, 采用高温蒸煮的方法能杀死流感病毒

6. 劳动成就梦想。下列劳动项目与所述的化学知识没有关联的是 ()

选项	劳动项目	化学知识
A	卫生消毒：不可同时使用 84 消毒液(含 NaClO) 与洁厕灵(含 Cl^-)	$\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
B	自主探究：植物油可使酸性高锰酸钾溶液褪色	植物油中含有碳碳双键，能被酸性高锰酸钾氧化
C	家务劳动：用食醋清洗水壶内的水垢	醋酸的酸性比碳酸强
D	工厂参观：工人将模具干燥后再注入熔融钢水	铁单质具有良好的导热能力

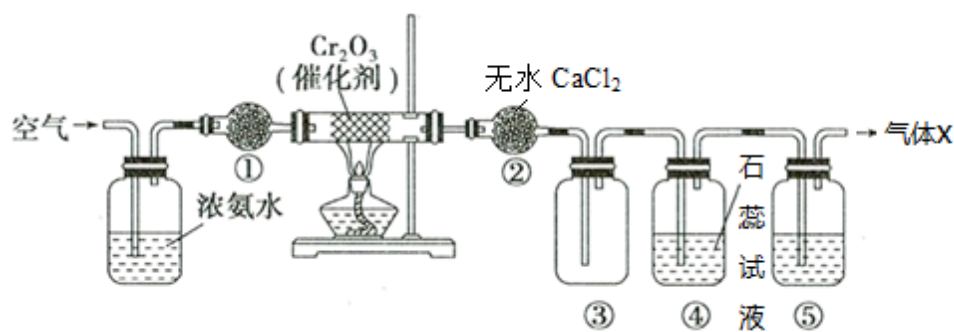
A. A

B. B

C. C

D. D

7. 实验室模拟氨催化氧化法的实验装置如图所示。下列说法错误的是 ()



已知：装置③中收集到了红棕色气体。

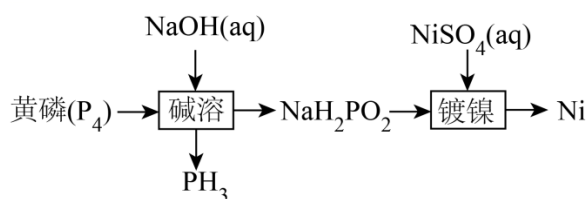
A. 装置①中可以盛装碱石灰

B. 氨催化氧化可直接生成 NO_2

C. 装置④中溶液可能会变红

D. 装置⑤的作用是处理尾气，气体 X 的主要成分为 N_2

8. 次磷酸 (H_3PO_2) 是一元中强酸，次磷酸钠 (NaH_2PO_2) 广泛应用于化学镀镍，次磷酸钠的生产与镀镍过程如图所示。下列有关说法正确的是 ()



A. Ni^{2+} 的核外电子有 26 种空间运动状态

B. “碱溶”时氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3:1

C. PH_3 、 PO_4^{3-} 、 P_4 （正四面体结构）中的键角： $\text{PO}_4^{3-} > \text{PH}_3 > \text{P}_4$

D. 次磷酸铵与足量氢氧化钠共热： $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{PO}_2^- + 3\text{OH}^- \xrightarrow{\text{V}} \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_2^{3-}$

9. 在给定条件下，下列选项所示的物质间转化不能一步实现的是（ ）

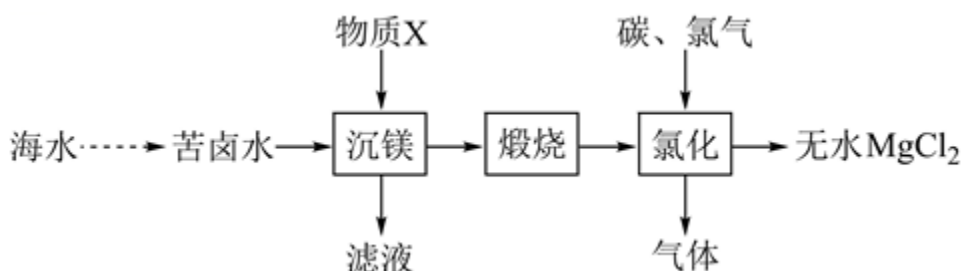
A. $\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow[\text{MnO}_2]{\Delta} \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{漂白液}$

B. $\text{S} \xrightarrow[\text{O}_2]{\Delta} \text{SO}_2 \xrightarrow[\text{O}_2]{\text{V}_2\text{O}_5, \Delta} \text{SO}_3$

C. $\text{Fe} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{CO}]{\Delta} \text{Fe}$

D. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow[\text{NH}_3]{\text{CO}_2} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3$

10. 一种工业制备无水氯化镁的工艺流程如下：



下列说法错误的是（ ）

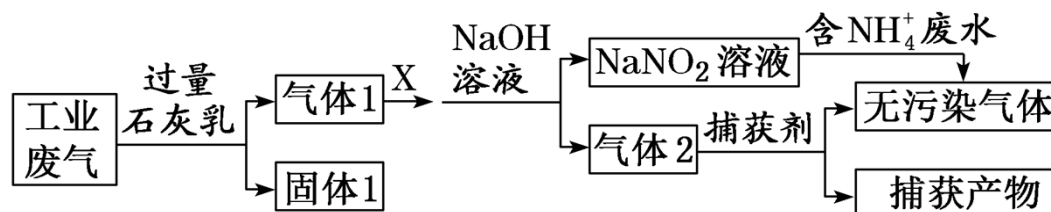
A. 物质 X 常选用生石灰

B. 工业上常用电解熔融 MgCl_2 制备金属镁

C. “氯化”过程中发生的反应为 $\text{MgO} + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{MgCl}_2 + \text{CO}$

D. “煅烧”后的产物中加稀盐酸，将所得溶液加热蒸发也可得到无水 MgCl_2

11. 绿水青山是习近平总书记构建美丽中国的伟大构想，某工厂拟综合处理含 NH_4^+ 废水和工业废气(主要含 N_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO 、 CO ，不考虑其他成分)，设计了如图流程：



下列说法错误的是（ ）

A. 固体 1 中主要含有 CaCO_3 、 CaSO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- B. X 可以是空气，但不能过量
- C. 捕获剂所捕获的气体主要是 CO 、 N_2
- D. 处理含 NH_4^+ 废水时，发生的反应为： $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- = \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

12. 常温下，在水溶液中能大量共存的离子组是（ ）

- A. Na^+ 、 NO_3^- 、 SiO_3^{2-} 、 I^-
- B. Fe^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- C. $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 、 HCO_3^- 、 Na^+ 、 Br^-
- D. K^+ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$ 、 Cl^- 、 H^+

13. 化学与生产、生活和社会发展密切相关，下列叙述正确的是（ ）

- A. 二氧化氯泡腾片和 75% 酒精均可杀灭新型冠状病毒，二者消毒时均表现为强氧化性
- B. 台积电断供华为 5G 手机麒麟 9000 芯片(HUAWEIKirin)，此芯片主要成分是二氧化硅
- C. 热的纯碱溶液可用于除去金属表面的矿物油(如机油、润滑油等)
- D. 亚硝酸钠易致癌，但火腿肠中可加入少量的亚硝酸钠以保持肉质新鲜

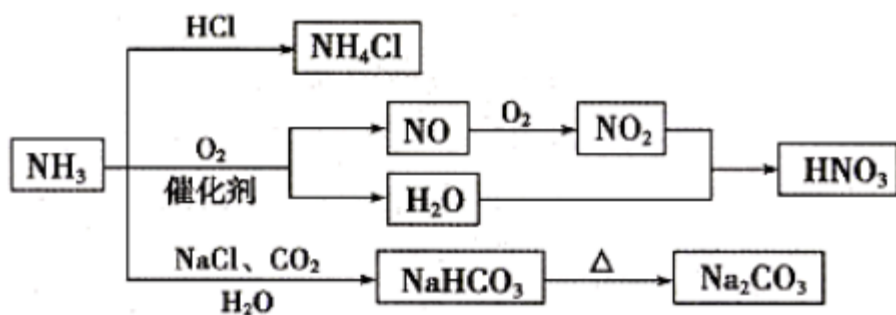
14. 下列有关物质性质与用途具有对应关系的是（ ）

- A. ClO_2 具有强氧化性，可用于自来水的杀菌消毒
- B. Al_2O_3 熔点高，可用于电解冶炼铝的原料
- C. SiO_2 硬度大，可用于制造光导纤维
- D. NH_3 易溶于水，可用于作制冷剂

15. 下列叙述正确的是（ ）

- A. 实验室中可以用澄清石灰水鉴别 Na_2CO_3 溶液和 NaHCO_3 溶液
- B. 钠、钾两种元素焰色试验的颜色分别为紫色、黄色
- C. 侯氏制碱法中，应先向饱和食盐水中通入足量氨气，再通入足量二氧化碳
- D. 氯气通入品红溶液中，溶液褪色是由于氯气的漂白性

16. NH_3 是一种重要的化工原料，可以制备一系列物质(如图所示)。下列说法正确的是（ ）



- A. NH_4Cl 和 NaHCO_3 都是常用的化肥
- B. NH_4Cl 、 HNO_3 和 Na_2CO_3 受热时都易分解
- C. 图中所涉及的盐类物质均可发生水解反应
- D. NH_3 和 NO_2 在一定条件下可以发生氧化还原反应

17. 下列说法正确的是 ()

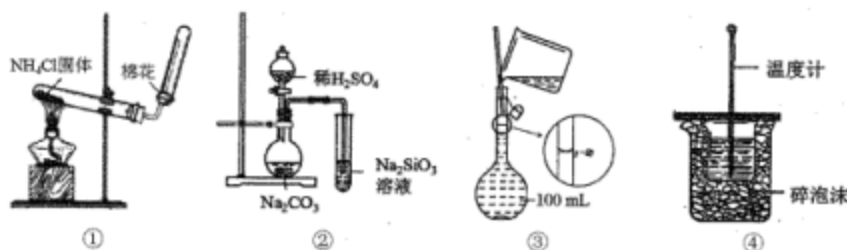
- A. 56 g Fe 在足量 Cl_2 中充分燃烧, 转移电子数为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
- B. 合成氨反应放热, 采用低温可以提高氨的生成速率
- C. 常温下 Na_2CO_3 溶液中加入少量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体, 溶液中 $\frac{c(\text{HCO}_3^-)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 的值减小
- D. 若电工操作中将铝线与铜线直接相连会导致铜线更快被腐蚀

18. 在探究新制饱和氯水成分的实验中, 下列根据实验现象得出的结论正确的是 ()

- ① 氯水的颜色呈浅绿色, 说明氯水中含有 Cl_2
- ② 向氯水中滴加硝酸酸化的 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀, 说明氯水中含有 Cl^-
- ③ 向氯中加入 NaHCO_3 粉末, 有气泡产生, 说明氯水中含有 H^+
- ④ 向 FeCl_2 溶液中滴加氯水, 溶液颜色变成棕黄色, 说明氯水中含有 HClO

- A. 只有①② B. 只有③ C. ①②③ D. ②③④

19. 下列实验装置或操作设计正确, 且能达到实验目的是 ()



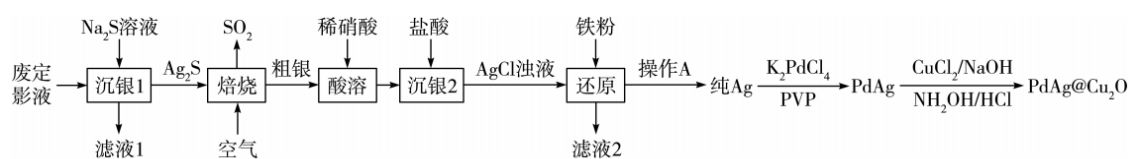
- A. 实验①制备并收集少量氨气
- B. 实验②推断 S、C、Si 的非金属性强弱
- C. 实验③配制一定物质的量浓度溶液
- D. 实验④进行中和反应反应热的测定

20. 下列说法正确的是 ()

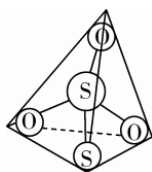
- A. 22.4LCl_2 (标准状况)与水充分反应转移 1mol 电子
- B. H_2SO_4 和 CuCl_2 均可通过化合反应得到
- C. 将蘸有浓氨水和浓硫酸的玻璃棒相互靠近, 有白烟产生
- D. SO_2 与 KClO 溶液反应: $\text{SO}_2 + 2\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HClO} + \text{SO}_3^{2-}$

二、综合题

21. 在照相底片的定影过程中, 未曝光的溴化银 (AgBr) 常用硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 溶解。从废定影液 {主要含有 $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 、 Br^- 等} 中回收 Ag 并制取催化剂 $\text{PdAg@Cu}_2\text{O}$ 的流程如图所示:



已知: ① $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的结构如图所示:



② $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ $K_{\text{稳}} = 3.2 \times 10^{13}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.0 \times 10^{-13}$ 。

请回答下列问题:

(1) 写出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液溶解 AgBr 生成 $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 的离子方程

式: _____, 该反应的化学平衡常数为_____。

(2) 在 $\text{Ag}^+ + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 配合反应中, 作配位原子的不可能是_____ (填字母)。

a. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 中的中心 S 原子 b. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 中的端基 S 原子

(3) 向滤液 1 中通入足量氯气后, 通过一系列操作可分离出 Br_2 。通入足量氯气后, Cl_2 发生的氧化

还原反应主要有 $\text{S}^{2-} + 4\text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^- + 8\text{H}^+$ 、

$2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ 、_____。

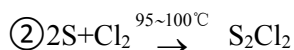
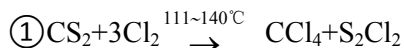
(4) “酸溶”过程中产生的有害气体是_____ (填化学式), 实验室消除该有害气体的方法为_____。

(5) 操作 A 的目的是_____。

(6) 在制备 $\text{PdAg}@\text{Cu}_2\text{O}$ 的反应中, NH_2OH 被氧化成无污染物(N_2), 若获得

$0.5\text{molPdAg}@\text{Cu}_2\text{O}$, 理论上至少需要 NH_2OH _____g。

22. S_2Cl_2 是工业上常用的硫化剂, 实验室制备 S_2Cl_2 的方法有 2 种:

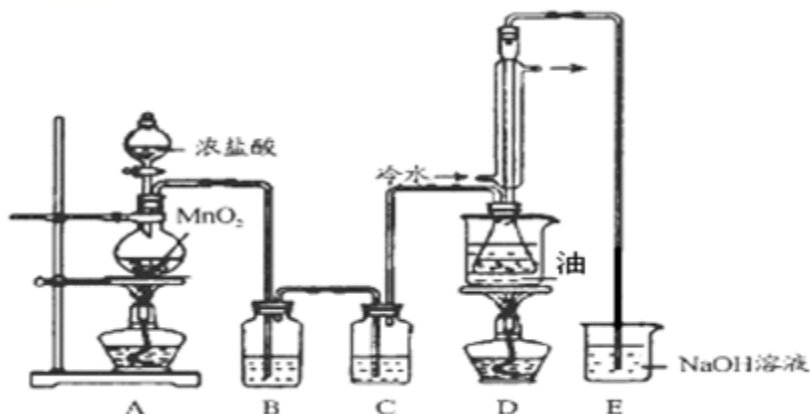


已知 S_2Cl_2 中硫元素显+1 价, 电子式: $\text{Cl}:\ddot{\text{S}}:\ddot{\text{S}}:\text{Cl}$, 它不稳定, 在水中易发生歧化反应(一部

分硫元素价态升高, 一部分降低)。反应涉及的几种物质的熔沸点如下:

物 质	S	CS_2	CCl_4	S_2Cl_2
沸点/ $^\circ\text{C}$	445	47	77	137
熔点/ $^\circ\text{C}$	113	-109	-23	-77

实验室利用如图装置制备 S_2Cl_2 (部分夹持仪器已略去):



回答下列问题:

(1) 写出 A 装置中发生反应的离子方程式_____。

(2) D 中冷凝管起到导气和冷凝回流双重作用。这种冷却装置可应用于下列高中化学中_____实验。

A. 石油分馏

B. 制备乙烯

C. 制取乙酸乙酯

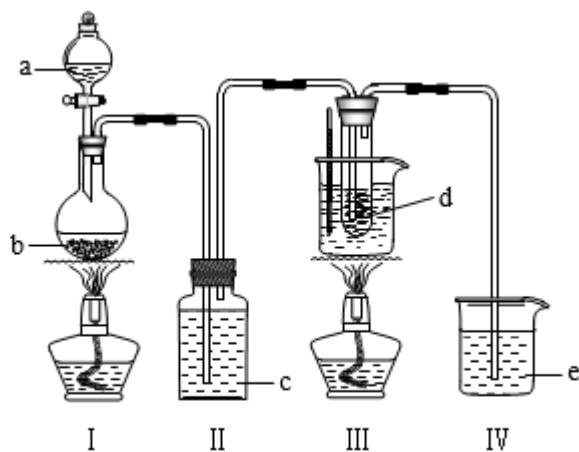
D. 制取溴苯

(3) B 装置中盛放的是_____, D 中采用油浴加热($100^\circ\text{C}\sim 260^\circ\text{C}$)的原因是_____。

(4) A 装置仪器装配时, 整套装置装配完毕后, 应先进行_____, 再添加试剂。实验完毕, 拆除装置时, 应先将 E 中长导管移开液面, 目的是_____。

(5) 实验完毕, 当把剩余浓盐酸倒入 E 烧杯中与吸收了尾气的氢氧化钠溶液混合时, 发现有少量黄绿色刺激性气体产生, 产生该现象的原因是_____ (用离子方程式表示)。

23. 氯气与碱溶液反应, 在低温和稀碱溶液中主要产物是 ClO^- 和 Cl^- , 在 75°C 以上和浓碱溶液中主要产物是 ClO_3^- 和 Cl^- 。研究小组用如下实验装置制取氯酸钾 (KClO_3), 并测定其纯度。



a 为浓盐酸, b 为 MnO_2 , c 为饱和食盐水, d 为 30% KOH 溶液, e 为 NaOH 溶液

回答下列问题:

(1) 检查装置气密性后, 添加药品, 待装置 III 水温升至 75°C 开始反应。

① 写出装置 I 中反应的化学方程式为_____。

② 若取消装置 II, 对本实验的影响是_____。

③ 实验结束, 拆解装置 I 前为了防止大量氯气逸出, 可采取的措施是_____。

④ 从装置 III 的试管中分离得到 KClO_3 粗产品, 其中混有的杂质是 KClO 和_____。

(2) 已知碱性条件下, ClO^- 有强氧化性, 而 ClO_3^- 氧化性很弱。设计实验证明: 碱性条件下, H_2O_2 能被 ClO^- 氧化, 而不能被 ClO_3^- 氧

化_____。

(3) 为测定产品 KClO_3 的纯度, 进行如下实验:

步骤 1: 取 2.45g 样品溶于水配成 250mL 溶液。

步骤 2: 取 25.00mL 溶液于锥形瓶中, 调至 $\text{pH}=10$, 滴加足量 H_2O_2 溶液充分振荡, 然后煮沸溶液 1~2 分钟, 冷却。

步骤 3: 加入过量 KI 溶液, 再逐滴加入足量稀硫酸。($\text{ClO}_3^- + 6\text{I}^- + 6\text{H}^+ = \text{Cl}^- + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$)

步骤 4: 加入指示剂, 用 $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 消耗标准溶液 20.00mL。

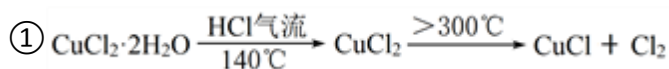
($2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$)

① 步骤 2 的目的是_____。写出煮沸时反应的化学方程式_____。

②样品中 KClO_3 的质量分数为_____。(KClO_3 相对分子质量：122.5)

24. CuCl 广泛应用于化工和印染等行业。某研究性学习小组拟热分解 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 制备 CuCl ，并验证其它分解产物。

(查阅资料)

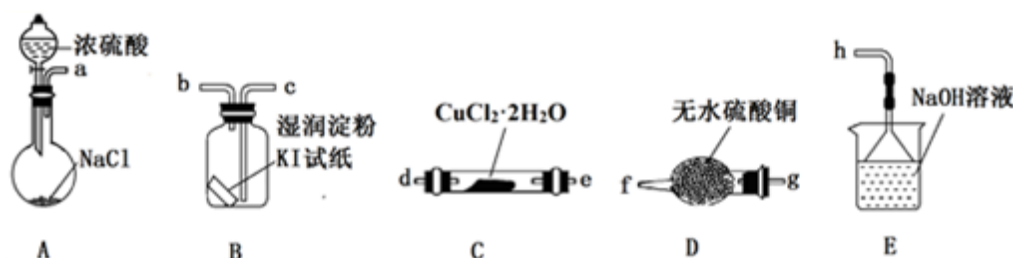


$\textcircled{2}$ CuCl 是一种白色难溶固体，潮湿 CuCl 在空气中缓慢被氧化

(1) 配平潮湿 CuCl 在空气中被氧化的化学方程式：



(2) (实验探究) 该小组选用下图装置进行实验 (夹持加热仪器略)。



装置 A 用于制取 HCl : $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$, 浓硫酸在该反应中体现强酸性和_____性;

(3) 按实验要求选择上图装置, 连接顺序为: a _____ (按气流方向, 用小写字母表示);

(4) 根据完整的实验装置进行实验, 实验步骤如下:

$\textcircled{1}$ 连接装置, _____; $\textcircled{2}$ 装入药品; $\textcircled{3}$ 打开分液漏斗活塞; $\textcircled{4}$ 控制温度加热硬质玻璃管一段时间; $\textcircled{5}$ 停止通 HCl , 升温继续加热; 步骤 $\textcircled{4}$ 通 HCl 的目的是_____;

(5) 装置 E 中发生反应的离子方程式是_____。

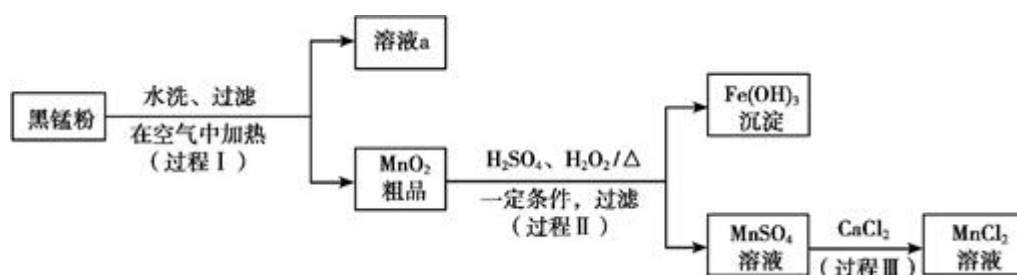
(6) (实验分析与改进)

装置 B 中试纸先变蓝后又褪色, 经查资料获知过量的 Cl_2 能将 I_2 氧化。甲同学认为可将湿润的淀粉 KI 试纸改成足量的淀粉 KI 溶液以克服 Cl_2 过量的问题, 但小组分析后认为该方案存在一个明显安全问题: _____

(7) 反应结束后, CuCl 产品中可能含有少量未分解的 CuCl_2 , 乙同学认为只用一种日常生活常见的液体即可检验。该实验方案为: 取少量固体放入小试管

中, _____。

25. 以废旧锌锰电池中的黑锰粉 (MnO_2 、 $\text{MnO}(\text{OH})$ 、 NH_4Cl 、少量 ZnCl_2 及炭黑、氧化铁等) 为原料制备 MnCl_2 , 实现锰的再利用。其工作流程如下:



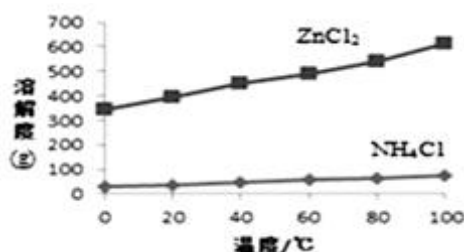
(1) 过程 I，在空气中加热黑锰粉的目的是除炭、氧化 $\text{MnO}(\text{OH})$ 等。

O_2 氧化 $\text{MnO}(\text{OH})$ 的化学方程式是_____。

(2) 溶液 a 的主要成分为 NH_4Cl ，另外还含有少量 ZnCl_2 等。

① 溶液 a 呈酸性，原因是_____。

② 根据下图所示的溶解度曲线，将溶液 a _____ (填操作名称)，可得 NH_4Cl 粗品。



③ 提纯 NH_4Cl 粗品，有关性质数据如下：

化合物	ZnCl_2	NH_4Cl
熔点	365°C	337.8°C 分解
沸点	732°C	

根据上表，设计方案提纯 NH_4Cl ：_____

(3) 检验 MnSO_4 溶液中是否含有 Fe^{3+} ：取少量溶液，加入_____ (填试剂和现象)，证明溶液中 Fe^{3+} 沉淀完全。

(4) 探究过程 II 中 MnO_2 溶解的适宜条件。

i. 向 MnO_2 中加入 H_2O_2 溶液，产生大量气泡；再加入稀 H_2SO_4 ，固体未明显溶解。

ii. 向 MnO_2 中加入稀 H_2SO_4 ，固体未溶解；再加入 H_2O_2 溶液，产生大量气泡，固体完全溶解。

① 用化学方程式表示 ii 中 MnO_2 溶解的原因：_____。

② 解释试剂加入顺序不同， MnO_2 作用不同的原因：_____

上述实验说明，试剂加入顺序不同，物质体现的性质可能不同，产物也可能不同。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028031070030006102>