

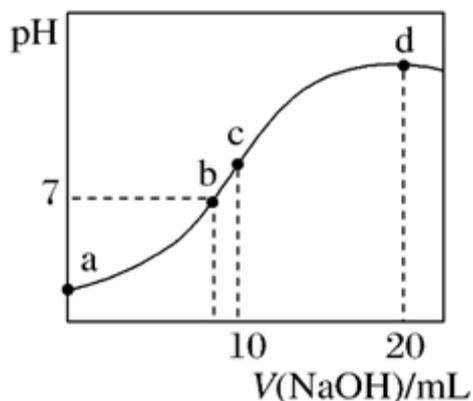
2024 届高三化学二轮复习——卤族与氮族及其应用

一、单选题

- 下列物质的用途利用其氧化性的是 ()
 - 氨气用于制备硝酸
 - 二氧化硫用于葡萄酒和果酒的生产
 - FeCl_3 溶液用于制作简易印刷电路板
 - 浓盐酸用于检查氨气运输管道是否有泄漏
- “蓝天、碧水、净土”三大环保保卫战正加快生态环境治理和现代化建设。下列说法错误的是 ()
 - 废旧电池必须回收处理，可以防止重金属污染
 - 尽量少用或不用含磷洗涤剂，以防止水体富营养化
 - 农田使用铵态氮肥要深施覆土，以防止氮肥被氧化
 - 在燃油车上安装三元催化转化器，以降低污染气体的排放
- 下列叙述错误的是 ()
 - 食品中添加适量的二氧化硫可以起到漂白、防腐和抗氧化等作用
 - 大气污染物主要包括氮氧化物、硫氧化物、二氧化碳等
 - 将垃圾进行分类处理，可实现资源的合理利用
 - 硫酸铝可用于去除污水中的细小悬浮物
- 不能用于杀菌消毒试剂的是 ()
 - 75%酒精
 - 3%双氧水
 - 漂粉精
 - 食醋
- 化学之美无处不在。下列说法正确的是 ()
 - H_2 在 Cl_2 中安静燃烧发出苍白色火焰，瓶口产生白雾
 - 春节绚丽多彩的烟花，是电子由基态跃迁到激发态时，能量以光的形式释放出来
 - 呈现规则多面体外形的天然金刚石为分子晶体
 - 葡萄糖分子中含有的羟基能与银氨溶液反应产生光亮的银镜
- 下列有关硝酸的说法正确的是 ()
 - 工业硝酸的质量分数约为 69%，常因溶有少量 NO 而略显黄色
 - 硝酸是一种氧化性很强的酸，可以与金、铂等金属反应
 - 将木炭放入浓硝酸中，可立即观察到有气泡生成
 - 工业制备硝酸第三步为用水吸收二氧化氮生成硝酸
- 下列说法正确的是 ()
 - 工业上制取漂白粉使用的是冷的消石灰

- B. NaI、NaBr、Na₂SO₃ 均为 1mol 的混合溶液中通入足量氯气并热干，最多能得到 4molNaCl
- C. 有色玻璃、人工降雨都可以使用 AgI
- D. 氯水具有漂白作用的原因是其含有大量的 Cl₂

8. 常温下，向 20.00mL0.10mol·L⁻¹NH₄NO₃ 溶液中逐滴加入 0.10mol·L⁻¹NaOH 溶液，所得 NaOH 溶液体积与溶液 pH 值的关系如图所示(不考虑挥发)。下列说法正确的是 ()



- A. 点 a 所示溶液中： $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{NO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 点 b 所示溶液中，水的电离程度最大
- C. 点 c 所示溶液中： $c(\text{NO}_3^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. 点 d 所示溶液中： $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
9. 下列说法错误的是 ()
- A. 碳酸氢钠固体受热分解产物均为含氧化合物
- B. 氯化铝溶液中滴入过量氨水可得到白色沉淀
- C. 加热条件下铜能与浓硫酸发生反应
- D. 二氧化硫漂白纸浆是利用了其氧化性
10. 下列化学方程式能表达反应颜色变化的是 ()
- A. 发黄的浓硝酸中通入 O₂，黄色逐渐褪去： $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
- B. 向 FeBr₂ 溶液中滴入少量氯水，溶液变棕黄： $\text{FeBr}_2 + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Br}_2$
- C. 用两个铁电极电解 CuCl₂ 溶液，溶液颜色变浅： $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- D. 吸有 NO₂ 的注射器，堵住针头增大容积红棕色变浅： $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
11. 向某含有 SO₃²⁻、SiO₃²⁻、CO₃²⁻、Br⁻、Na⁺ 的溶液中缓慢通入 Cl₂ 直至过量，下列对该反应过程的判断错误的是 ()
- A. 整个过程共发生 2 个氧化还原反应

- B. 所有阴离子的浓度都发生了变化
- C. 溶液的颜色发生了变化
- D. 反应过程中既有气体产生，也有沉淀产生

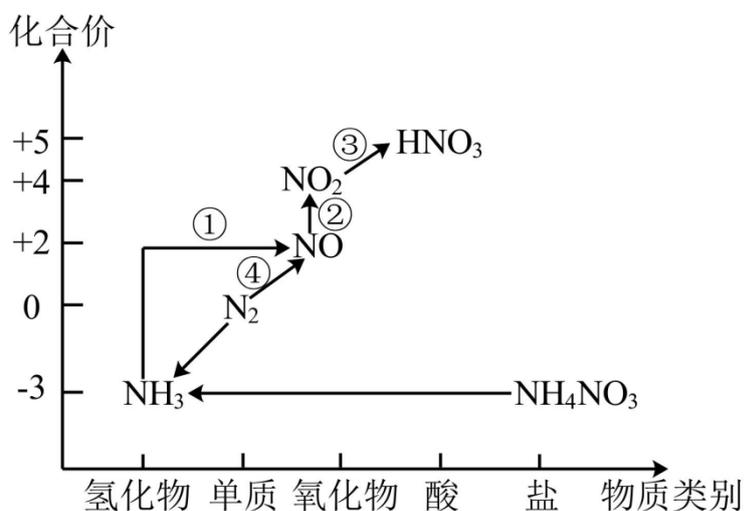
12. 对于液溴和溴水的混合物，下列叙述正确的是（ ）

- A. 取上层液体和苯在催化剂作用下制溴苯
- B. 液溴呈紫色，在上层
- C. 液溴呈深红棕色，在下层
- D. 混合物存放在带橡皮塞的细口瓶中

13. 已知常温下氨气能与 CaCl_2 固体结合生成 $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$ 。下列说法错误的是（ ）

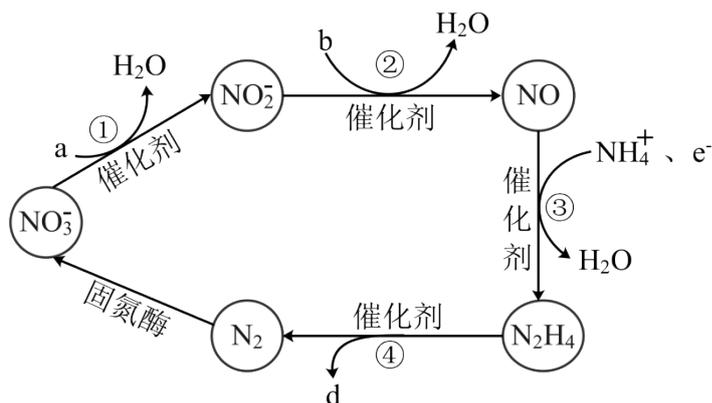
- A. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3(\text{s}) \quad \Delta H < 0$
- B. 实验室可用氯化铵固体和熟石灰共热来制备氨气，说明相对高温不利于 CaCl_2 与氨气的化合
- C. 常温下，在密闭容器中缩体加压能增加体系中活化分子百分数，有利于氨气的吸收
- D. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g})$ ，He 气流可促进反应进行

14. 利用氮元素价类二维图可以从不同角度研究含氮物质的性质及其转化关系。下列说法错误的是（ ）

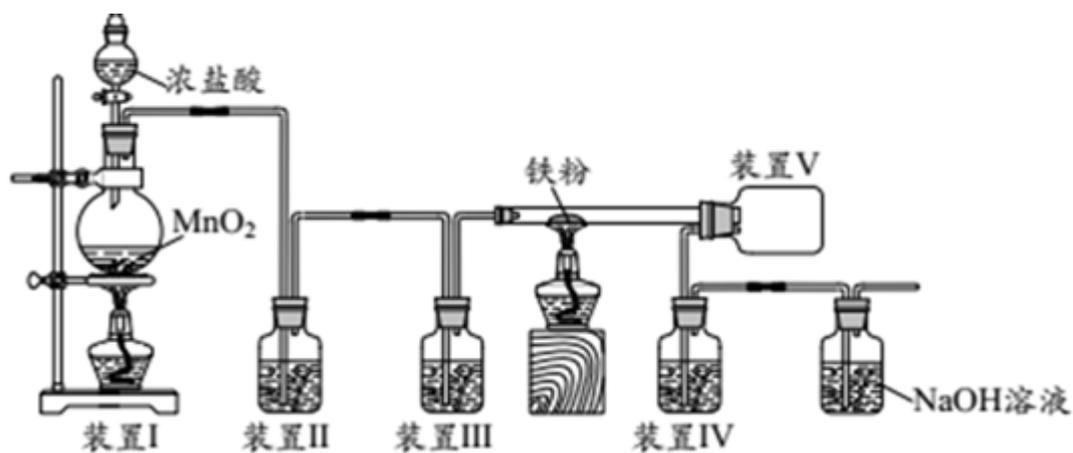


- A. 通过转化①②③可实现工业制硝酸
- B. 自然界可实现上述转化④
- C. 实验室可用 NH_4NO_3 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 共热制取 NH_3
- D. 预测 NH_3 与 NO 可以反应生成 N_2

15. 氮元素在自然界的某种转化示意图如图所示(a、b、c和d代表一定比例的 H^+ 和 e^-)。下列说法正确的是（ ）



- A. 过程①中 NO_3^- 体现氧化性
- B. 过程②中发生反应的离子方程式为 $\text{NO}_2^- + \text{H}^+ + \text{e}^- = \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. 过程③中 c 代表的是 $3\text{H}^+ + 3\text{e}^-$
- D. 过程④中 $1\text{mol N}_2\text{H}_4$ 参加反应转移 6mol 电子
16. 实验室中使用盐酸、硫酸和硝酸时，对应关系错误的是
- A. 稀盐酸：配制 AlCl_3 溶液
- B. 稀硫酸：蔗糖和淀粉的水解
- C. 稀硝酸：清洗附有银镜的试管
- D. 浓硫酸和浓硝酸的混合溶液：苯的磺化
17. 下列有关物质性质和用途具有对应关系的是 ()
- A. Na_2O_2 呈淡黄色，可用于呼吸面具供氧
- B. 金属 Al 具有导电性，可用于防锈涂料制造
- C. ClO_2 具有强氧化性，可用于饮用水消毒
- D. 氯化铁易水解，可用于腐蚀铜制线路板
18. 氯化铁常用于污水处理等。该化合物是棕红色固体，易潮解， 100°C 时易升华。实验室可用氯气与金属铁反应制备无水氯化铁，实验装置如图所示。下列说法正确的是 ()

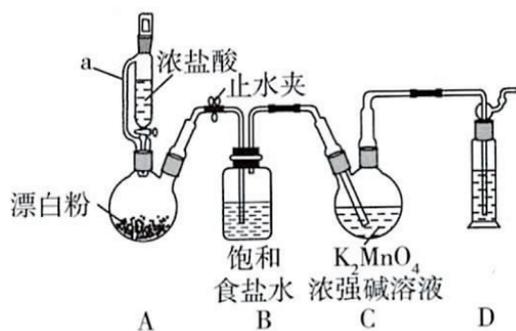


- A. 装置 I 中反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 装置 II 洗气瓶中加入饱和 NaHCO_3 以除去 Cl_2 中的少量 HCl
- C. 装置 III 和装置 IV 洗气瓶中盛放的液体均为浓硫酸
- D. 装置 V 的作用是为了防止倒吸

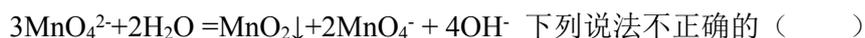
19. 下列关于氮及其化合物，说法不正确的是 ()

- A. 氮气是空气中含量最高的气体，性质比较稳定
- B. 人工固氮需要在高温高压催化剂的条件下进行，但这是个放热反应
- C. 工业硝酸往往会发黄，因为其中含有 Fe^{3+}
- D. 常温下，浓硝酸可以利用铁罐车进行运输

20. 利用 Cl_2 氧化 K_2MnO_4 制备 KMnO_4 的装置如下图所示(夹持装置略):



已知：锰酸钾 (K_2MnO_4) 在浓强碱溶液中可稳定存在，碱性减弱时易发生反应：



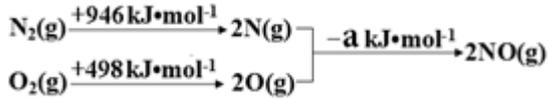
- 下列说法不正确的 ()
- A. 向仪器 a 中加入水，盖好玻璃塞关闭止水夹，打开仪器 a 玻璃旋塞向烧瓶滴加水，若水一段时间不能滴下，则气密性良好
- B. 装置 A 中发生反应的化学方程式为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 若去掉装置 B，可能会导致 KMnO_4 产率降低
- D. 装置 D 中的作用是除去过量的氯气，以免污染环境

二、综合题

21. 汽车尾气中 NO_x 的生成和消除是科学家研究的重要课题。

(1) NO_x 能形成酸雨, NO_2 转化为 HNO_3 的化学方程式是_____。

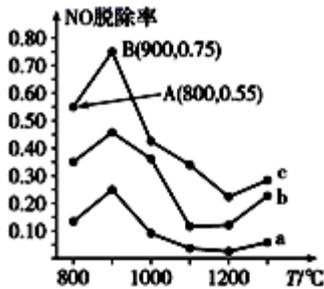
(2) 汽车发动机工作时引发 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 其能量变化示意图如下:



则 NO 中氮氧键的键能是_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3) 用 NH_3 可消除 NO 污染, 反应原理为: $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{加热}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 以 $n(\text{NH}_3) : n(\text{NO})$ 分别为

4: 1、3: 1、1: 3 投料, 得到 NO 脱除率随温度变化的曲线如图所示:



① 曲线 a 对应的 $n(\text{NH}_3) : n(\text{NO}) =$ _____。

② 曲线 c 中 NO 的起始浓度为 $4 \times 10^{-4} \text{ mg}/\text{m}^3$, 从 A 点到 B 点经过 0.8s, 该时间段内 NO 的脱除速率为_____ $\text{mg}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ 。

③ 由图可知, 无论以何种比例反应, 在温度超过 900°C 时 NO 脱除率都会骤然下降, 可能的原因是_____ (至少写两条)。

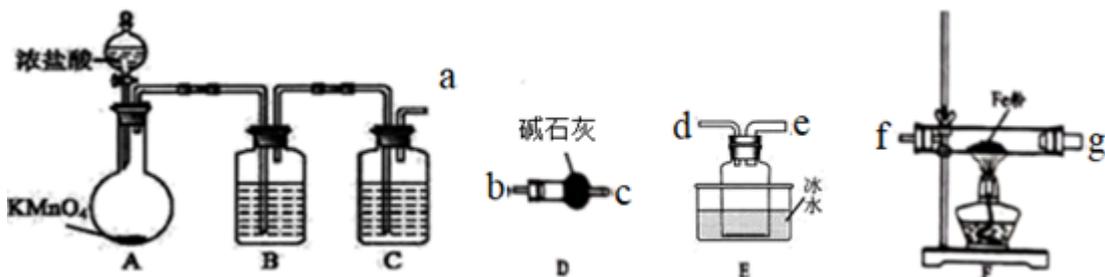
22. FeCl_3 为黑棕色固体, 无水氯化铁在 300°C 以上升华, 遇潮湿空气极易潮解。

(1) 甲组同学拟用下列装置制取纯净干燥的氯气。

① 装置 B 的作用是_____

② 装置 A 中发生反应时消耗的氧化剂和还原剂的物质的量之比为_____

(2) 乙组同学选用甲组实验中的装置 ABC 和下列装置制取 FeCl_3



① 乙组同学的实验装置中, 依次连接的合理顺序为: a → _____ → _____ → _____ → _____

→ _____ → _____

②连好装置，检查装置的气密性，先打开装置 A 中 _____（填仪器的名称）的活塞，直到 _____ 再点燃装置 F 处的酒精灯，目的是 _____

③装置 D 的作用有 _____

(3) 实验结束后，取少量 F 中的固体加水溶解，欲对所得产物 FeCl_3 中是否含有 FeCl_2 进行检测，所需试剂是 _____

a. KSCN b. H_2O_2 c. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ d. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

经检测发现溶液中含有 Fe^{2+} ，丙同学认为所得产物 FeCl_3 中一定含有 FeCl_2 ，丁同学认为不一定，理由是 _____

23. 化学工业为疫情防控提供了强有力的物质支撑。氯的许多化合物既是重要化工原料，又是高效、广谱的灭菌消毒剂。回答下列问题：

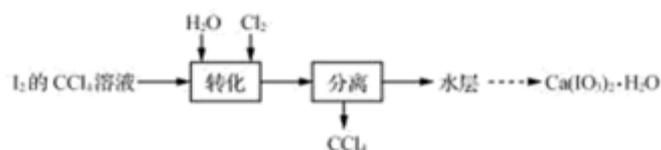
(1) HClO 有强氧化性可用作消毒剂， HClO 结构式是 _____；通常，由新制的 HgO 和 Cl_2 反应来制备 HClO 的酸酐 Cl_2O (一种淡黄色气体) 以更加稳定使用，该反应氧化剂和还原剂为同一物质，则该制备化学方程式为 _____。

(2) “84 消毒液”有效成分为次氯酸钠，测定其 pH 值 _____ 7 (填“>”、“<”或“=”) 为增强其消毒杀菌效果可向其溶液中加入 (通入) _____ (任写一种物质)

(3) 工业上用氯气通入石灰乳中制取漂白粉，反应的化学方程式为 _____。

(4) ClO_2 常温下为黄色气体，易溶于水，其水溶液是一种广谱杀菌剂。等质量 ClO_2 的杀菌能力是 Cl_2 的 _____ 倍 (相同条件下得电子能力可衡量杀菌能力，保留小数点后一位)。

24. 碘酸钙 $[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2]$ 是重要的食品添加剂。实验室制取 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的实验流程如图：



已知：碘酸是易溶于水的强酸，不溶于有机溶剂。

(1) 转化步骤是为了制得碘酸，该过程在图 1 所示的装置中进行。

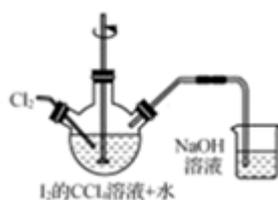


图 1

①当观察到_____现象时，停止通入氯气

②转化时发生反应的离子方程式为_____

(2) 除去 HIO_3 水溶液中少量 I_2 单质的实验操作为_____直至用淀粉溶液检验不出碘单质的存在。

已知：① $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 是一种难溶于水的白色固体，在碱性条件下不稳定。

② $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 加热升温过程中固体的质量变化如图 2 所示

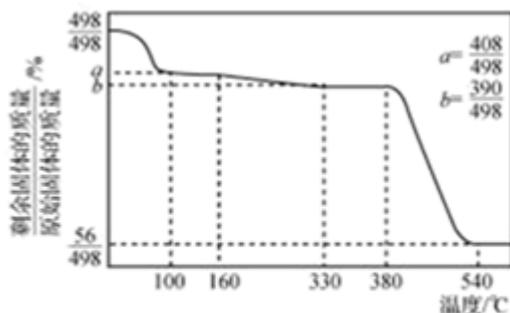


图 2

(3) $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 在 $100 \sim 160^\circ\text{C}$ 条件下加热得到的物质成分是_____

(4) 下列说法正确的是_____

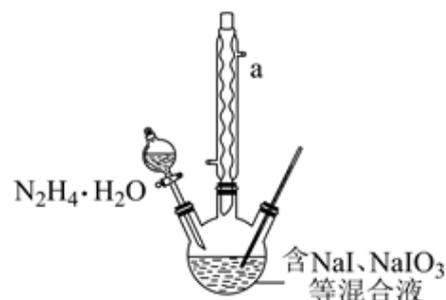
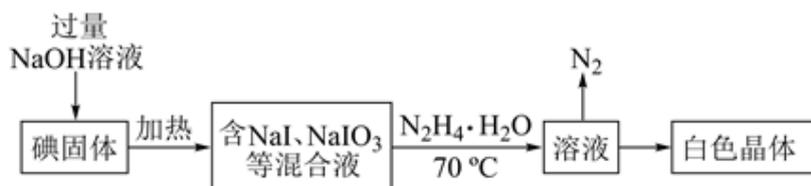
A. 转化过程中 CCl_4 的作用只是增大 I_2 的溶解量，提高 I_2 的利用率

B. 为增大转化过程的反应速率，可适当加快通 Cl_2 的速度

C. 以除碘后的水层为原料，加入过量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液，过滤，洗涤可得到 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

D. 对已除碘后的水层为原料得到的沉淀 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 进行洗涤，洗涤沉淀至洗涤后滤液滴加 AgNO_3 溶液不再有沉淀产生

25. 碘化钠在有机合成、医疗及食品等方面用途广泛，有多种制备方法，下图是“水合肼还原法”制备碘化钠的一种方案。已知： $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 有还原性，沸点 118°C ， 100°C 开始分解。



(1) 装置图中仪器 a 的名称为_____。若要使分液漏斗中的液体顺利流入三颈烧瓶中，具体的操作是_____。

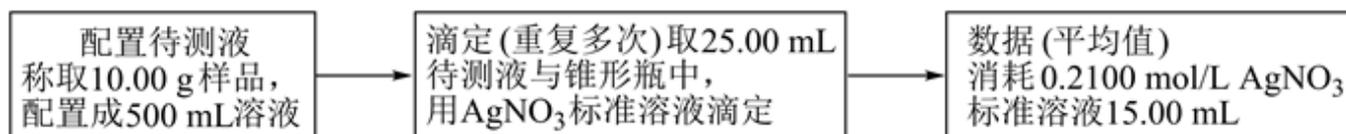
(2) 实验过程中需控制反应温度 70°C 左右的原因是_____

。装置图中加热的方式最好选用_____。

(3) 写出制备过程中 $\text{N}_2\text{H}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$ 参与反应的离子反应方程式

为_____。工业上也可用其他方法制备 NaI，但“水合肼还原法”的优点是_____。(答出一点即可)。

(4) 测定产品中 NaI 含量，采用电位滴定法测定，实验步骤如下：



该样品中 NaI 的质量分数是_____。

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/748023012020006075>