

河南省中原名校联盟 2024 届高三上学期 9 月调研考试

化 学

全卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。

注意事项：

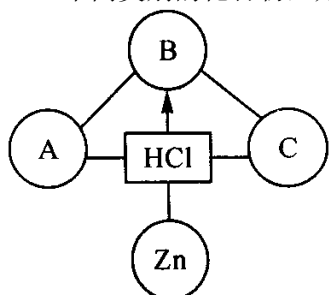
1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。
5. 本卷主要考查内容：物质及其变化，物质的量，金属及其化合物。

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 P 31 S 32 Fe

56

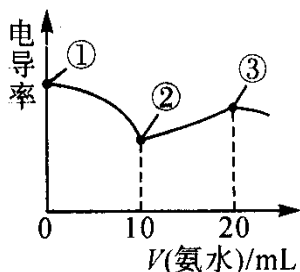
一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与人类生活、社会可持续发展密切相关，下列说法错误的是
A. 神舟飞船的轨道舱壳体采用了铝合金材料，铝合金具有密度小、抗腐蚀性能好等特性
B. 利用 CO_2 合成淀粉有助于实现“碳达峰”和“碳中和”
C. 燃煤中加入 CaO 主要是为了减少温室气体的排放和酸雨的形成
D. 丝绸的主要原料为蚕丝，其主要成分是蛋白质
2. 分类是科学研究的重要方法，下列物质分类错误的是
A. 化合物：干冰、烧碱、小苏打
B. 碱性氧化物：氧化钙、氧化铁、过氧化钠
C. 同素异形体： C_{60} 、石墨、金刚石
D. 混合物：空气、硫酸铜溶液、汽油
3. 构建知识网络是一种重要的学习方法。如图是关于盐酸化学性质的知识网络图，“—”表示相连的两种物质能发生反应，“ \rightarrow ”表示一种物质能转化为另一种物质。若 A、B、C 分别属于不同类别的化合物，则 A、B、C 可能是

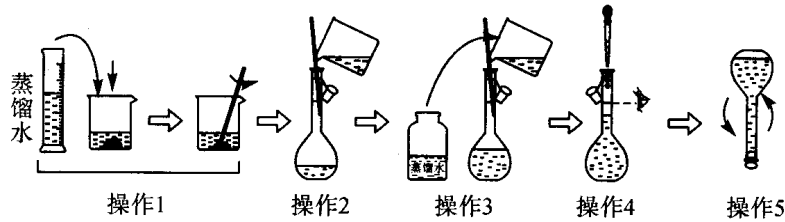


- A. CuO 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 CuSO_4
- B. KOH 、 FeCl_3 、 Na_2CO_3
- C. NaOH 、 HNO_3 、 K_2CO_3
- D. NaOH 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 H_2SO_4

4. 电导率可用于衡量电解质溶液导电能力的大小。室温下，用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液滴定 10 mL 浓度均为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 和 CH_3COOH 的混合液，电导率曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. ①点溶液中， $c(\text{H}^+)$ 为 $0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. 溶液温度高低为①点 > ③点 > ②点
 C. ③点后溶液的电导率逐渐降低，是因为溶液中离子数目逐渐减小
 D. ③点溶液中有 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
5. 能正确表示下列反应的离子方程式为
- A. 向 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中滴入少量 NaOH 溶液： $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 明矾溶于水产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体： $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
 C. Na_2O_2 溶于水产生 O_2 ： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$
 D. 向 MnO_2 中滴入浓盐酸并加热： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
6. 高铜酸钾 (KCuO_2) 是一种难溶于水的黑色粉末状固体，与高铁酸钾 (K_2FeO_4) 性质相似，可以由四羟基合铜酸钾和次溴酸在冰水浴中合成： $\text{①K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4] + \text{HBrO} \longrightarrow \text{KCuO}_2 + \text{KBr} + \text{KBrO} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。高铜酸钾在酸性条件下不稳定： $\text{②KCuO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{O}_2 \uparrow + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$ (未配平)。下列说法错误的是
- A. ①中还原剂和氧化剂的物质的量之比为 2 : 1
 B. ②若有标准状况下 5.6 L O_2 生成，则转移电子 0.5 mol
 C. ②中 KCuO_2 既表现氧化性，又表现还原性
 D. 由①、②可知氧化性强弱顺序为 $\text{HBrO} > \text{KCuO}_2 > \text{O}_2$
7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
- A. $3.9 \text{ g Na}_2\text{O}_2$ 晶体中阴离子的数目为 $0.05N_A$
 B. 标准状况下， $2.24 \text{ L H}_2\text{O}$ 中含有的原子数目为 $0.3N_A$
 C. 18 g C_{60} 和石墨的混合物中含有的碳原子数目为 $1.5N_A$
 D. $1 \text{ L } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液与足量的 Al 反应，生成的 H_2 分子数为 $0.3N_A$
8. 下图是配制一定物质的量浓度溶液的过程示意图。下列说法错误的是



- A. 配制 100 mL $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 操作 1 需要称量 8.0 g NaOH 固体
 B. 操作 2 是将恢复至室温的 NaOH 溶液转移到容量瓶中
 C. 操作 4 是用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液的凹液面与容量瓶颈部的刻度线相切
 D. 操作 5 中, 将容量瓶颠倒、摇匀后, 发现液面低于刻度线, 要继续滴加蒸馏水
9. 探究钠及其化合物的性质, 下列方案设计、现象及结论都正确的是

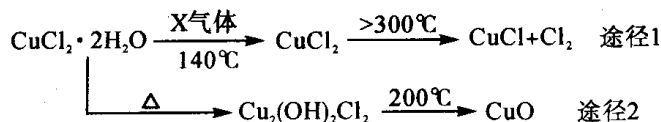
选项	方案设计	现象	结论
A	向露置在空气中的 Na_2O_2 固体中加入稀盐酸	产生气泡	Na_2O_2 固体已经变质
B	将一小块金属钠在燃烧匙中点燃, 伸入盛有 CO_2 的集气瓶中	产生黑、白两种固体	钠的还原性强, 与二氧化碳发生了置换反应
C	向 2 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中滴加 2 滴 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀盐酸	产生气泡	该 Na_2CO_3 溶液中混有 NaHCO_3 杂质
D	向插有温度计的 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中加入一定量 NaOH 固体	有刺激性气味的气体产生, 温度计示数增大	NH_4Cl 和 NaOH 的反应为放热反应

10. 下列有关铁及其化合物的叙述正确的是

- ① 高温下, 铁与水蒸气反应生成红棕色的氧化铁
 ② 将饱和氯化铁溶液滴入浓 NaOH 溶液中, 可制得氢氧化铁胶体
 ③ 氧化铁常用作油漆、涂料、油墨和橡胶的红色颜料
 ④ 高温下, 用一氧化碳还原铁的氧化物制铁

A. ①④ B. ②③ C. ③④ D. ①③

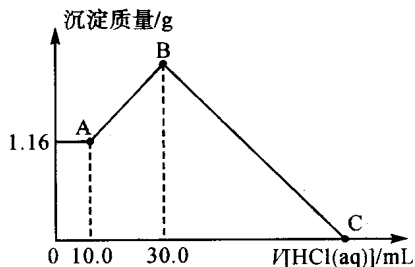
11. 氯化亚铜 (CuCl) 是白色粉末, 微溶于水, 广泛应用于化工和印染等行业。某研究性学习小组模拟热分解 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 制备 CuCl 的过程, 并进行相关物质转化的探究。已知: 酸性条件下, Cu^+ 不稳定。



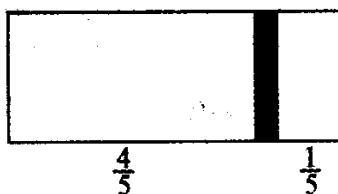
下列说法错误的是

- A. X 气体是 HCl , 可抑制 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 加热时水解
 B. 途径 1 中产生的 Cl_2 可以回收利用, 也可以通入饱和 NaOH 溶液中除去
 C. 途径 2 中 200°C 时反应的化学方程式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2 \xrightarrow{200^\circ\text{C}} 2\text{CuO} + 2\text{HCl} \uparrow$
 D. CuCl 与稀硫酸混合的离子方程式为 $2\text{Cu}^+ + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = 2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
12. 将 NaOH、 MgCl_2 、 AlCl_3 三种固体组成的混合物溶于足量的水后, 产生 1.16 g 白色沉淀。再

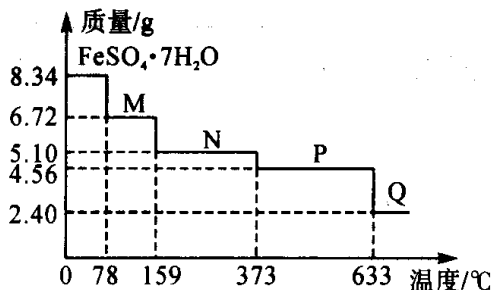
向所得悬浊液中逐滴加入 $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液，加入 HCl 溶液的体积与生成沉淀的关系如图所示，下列说法错误的是



- A. 1.16 g 白色沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，B 点的沉淀为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$
- B. A 点到 B 点发生反应的离子方程式为 $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. C 点时，加入 HCl 溶液的总体积为 130 mL
- D. 原混合物中 MgCl_2 和 AlCl_3 的物质的量之比为 1 : 2
13. 一个密闭容器，中间有一可自由滑动的隔板（厚度不计）将容器分成两部分，当左边充入 1 mol N_2 ，右边充入 CO 和 CO_2 的混合气体共 8 g 时，隔板处于如图位置（保持温度、压强不变），下列说法错误的是



- A. 右侧 CO 与 CO_2 的混合气体的总物质的量为 0.25 mol
- B. 右侧气体的密度等于相同条件下氧气的密度
- C. 右侧混合气体中 CO 的质量为 5.25 g
- D. 若改变右侧混合气体的充入量而使隔板处于距离右端 $\frac{1}{6}$ 处，保持温度不变，则前后两次充入容器内的气体的压强之比为 25 : 23
14. 隔绝空气条件下，8.34 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 样品受热分解过程的热重曲线（固体的质量随温度变化的曲线）如下图所示。下列说法正确的是

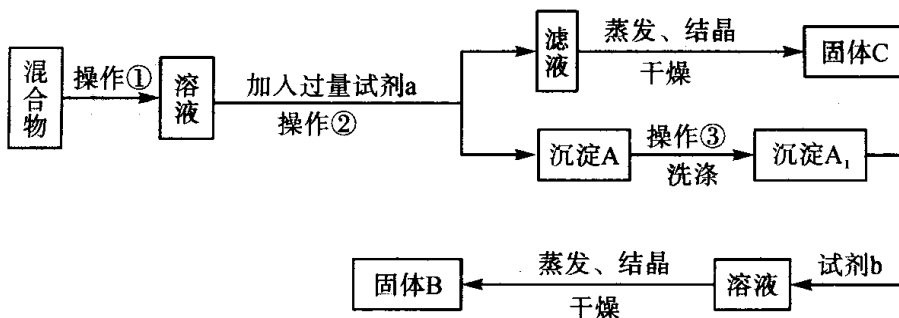


- A. 温度为 $78 \sim 159^\circ\text{C}$ 阶段，固体物质 M 的化学式为 $\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- B. 温度为 $159 \sim 373^\circ\text{C}$ 阶段，固体物质 N 的化学式为 $\text{FeSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 由固体 N 转化为固体 P 的化学方程式为 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \uparrow$

D. 由固体 P 转化为固体 Q 的化学方程式为 $4\text{FeSO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{FeO} + 2\text{SO}_2 \uparrow + 2\text{SO}_3 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分。

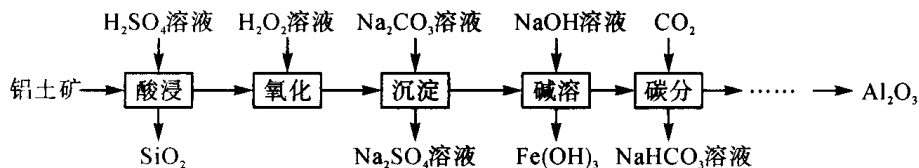
15. (12 分) 甲同学设计如下实验方案，来分离 NaCl 和 BaCl₂ 两种固体混合物，可供选择的化学试剂有：Na₂SO₄ 溶液、Na₂CO₃ 溶液、K₂CO₃ 溶液、HCl 溶液。



回答下列问题：

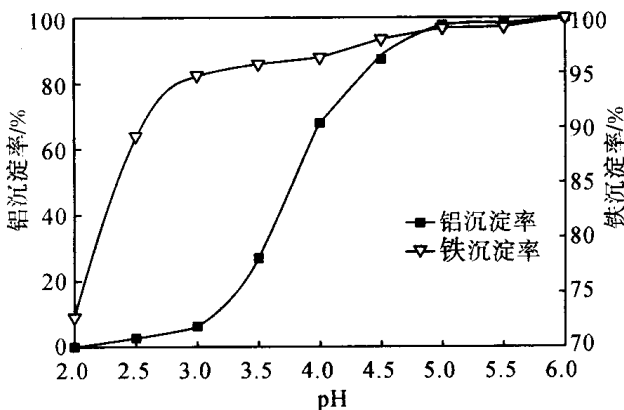
- (1) 操作②中用到的玻璃仪器有_____。
- (2) 试剂 a 是_____ (填化学式，下同) 溶液，试剂 b 是_____ 溶液。
- (3) 该方案_____ (填“能”或“不能”) 达到实验目的。
- (4) 乙同学在实验室以 Fe、CuO、稀硫酸为原料制取金属铜，写出反应的化学方程式：
_____、_____。

16. (12 分) 工业上以铝土矿 (主要成分为 Al₂O₃，含少量 Fe₂O₃、FeO、SiO₂ 等杂质) 为主要原料制备氧化铝，流程如下：



回答下列问题：

- (1) 酸浸：用 H₂SO₄ 溶液浸取铝土矿中的铝元素和铁元素，H₂SO₄ 溶液的用量不宜过量太多，其原因是_____。
- (2) 氧化：用 H₂O₂ 溶液将 Fe²⁺ 氧化为 Fe³⁺，反应的离子方程式为_____。
- (3) 沉淀：用 Na₂CO₃ 溶液调节 pH，将 Fe³⁺、Al³⁺ 转化为沉淀。溶液的 pH 对铁、铝沉淀率的影响如图所示。



①为获得较高的铁、铝沉淀率，应控制溶液的 pH 范围为_____之间。

②检验 Fe^{3+} 沉淀完全的操作为_____。

(4) 碱溶：用 NaOH 溶液溶解沉淀，分离出 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。下列措施中能提高单位时间内铝元素浸出率的有_____（填标号）。

- A. 适当增大 NaOH 溶液浓度 B. 适当加快搅拌速率
C. 适当降低温度

(5) 碳分：向“碱溶”后的溶液中通入足量 CO_2 气体，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀和 NaHCO_3 ，该反应的离子方程式为_____。

17. (10分) 磷酸亚铁锂 (LiFePO_4) 能可逆地嵌入、脱出锂，使其作为锂离子电池的正极材料的研究及应用得到广泛关注。通过水热法制备磷酸亚铁锂的一种方法如下（装置如图所示）：

I. 在 A 中加入 40 mL 蒸馏水、0.015 mol H_3PO_4 和 0.01 mol $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，用搅拌器搅拌溶解后，缓慢加入 0.015 mol $\text{LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，继续搅拌。

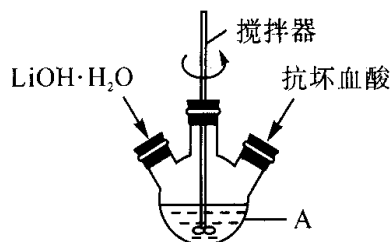
II. 向反应液中加入少量抗坏血酸（即维生素 C），继续搅拌 5 min。

III. 快速将反应液装入反应釜中，保持 170°C 恒温 5 h。

IV. 冷却至室温，过滤。

V. 用蒸馏水洗涤沉淀。

VI. 干燥，得到磷酸亚铁锂产品。



回答下列问题

(1) 装置图中仪器 A 的名称是_____。

(2) 根据上述实验药品的用量，仪器 A 的最适宜规格为_____（填标号）。

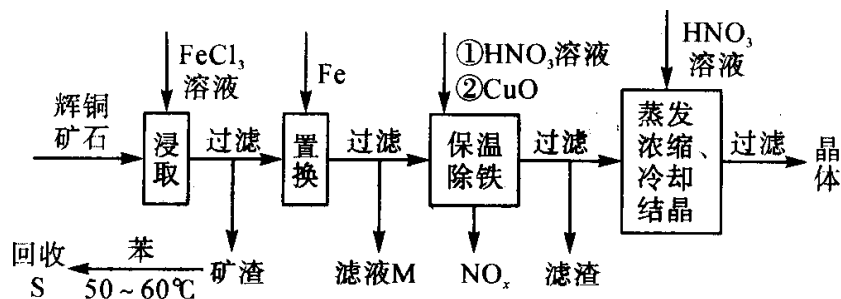
- A. 100 mL B. 250 mL C. 500 mL D. 1000 mL

(3) 步骤 II 中，抗坏血酸的作用是_____。也可以用 Na_2SO_3 代替抗坏血酸，其原理是_____（用离子方程式表示）。

(4) 步骤 V 检验 LiFePO_4 是否洗涤干净的方法是_____

(5) 干燥后称量，产品的质量是 1.2 g，本实验的产率为_____%（保留 1 位小数）。

18. (12分) 一种以辉铜矿（主要成分为 Cu_2S ，含少量 SiO_2 ）为原料制备硝酸铜的工艺流程如图所示：



回答下列问题：

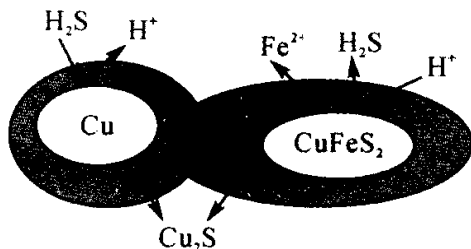
(1) “浸取”过程中 Cu_2S 溶解时发生反应的离子方程式为_____。

(2) 恒温“浸取”的过程中发现铜元素的浸取速率先增大后减小，有研究指出 CuCl_2 是该反应的催化剂，该过程的反应原理可用化学方程式表示为 $\text{Cu}_2\text{S} + 2\text{CuCl}_2 \rightleftharpoons 4\text{CuCl} + \text{S}$ 和 _____。

(3) 向滤液 M 中加入（或通入）_____（填标号），可得到一种可循环利用的物质。

- a. 铁 b. 氯气 c. 高锰酸钾 d. 氯化氢

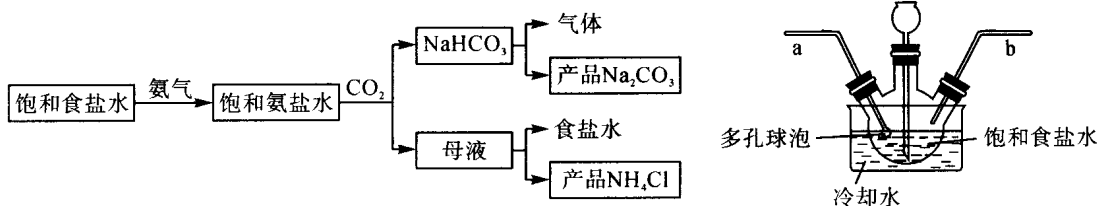
- (4) “保温除铁”过程中，加入 CuO 的目的是_____。
- (5) “蒸发浓缩、冷却结晶”过程中，要用 HNO_3 溶液调节溶液的 pH，其目的是_____。
- (6) 辉铜矿可由黄铜矿（主要成分为 CuFeS_2 ）通过电化学反应转变而成，有关转化如图所示。转化时转移 0.2 mol 电子，生成 Cu_2S _____ mol。



19. (12 分) 化工专家侯德榜发明的侯氏制碱法为我国纯碱工业和国民经济发展做出了重要贡献。某化学兴趣小组在实验室中模拟侯氏制碱法制备 NaHCO_3 ，进一步得到 Na_2CO_3 和 NH_4Cl 两种产品，并测定碳酸钠中碳酸氢钠的含量。回答下列问题：

I. NaHCO_3 的制备

实验流程及实验装置图如下：



- (1) a 导管末端多孔球泡的作用是_____。
- (2) b 中通入的气体是_____（写名称）。
- (3) 生成 NaHCO_3 的总反应的化学方程式为_____。

II. 产品 Na_2CO_3 中 NaHCO_3 含量的测定

- 称取产品 2.500 g，用蒸馏水溶解，定容于 250 mL 容量瓶中；
 - 移取 25.00 mL 上述溶液于锥形瓶中，加入 2 滴指示剂 M，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸标准溶液滴定至溶液由浅红色变无色（第一滴定终点），消耗盐酸 V_1 mL；
 - 在上述锥形瓶中再加入 2 滴指示剂 N，继续用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸标准溶液滴定至终点（第二滴定终点），又消耗盐酸 V_2 mL；
 - 平行测定三次， V_1 平均值为 22.25， V_2 平均值为 23.25。
- (4) 指示剂 N 为_____，到达第二滴定终点时的现象是_____。
- (5) 产品 Na_2CO_3 中 NaHCO_3 的质量分数为_____ %（保留 2 位小数）。
- (6) 第一滴定终点时，某同学仰视读数，其他操作均正确，则 NaHCO_3 的质量分数的计算结果_____（填“偏大”“偏小”或“无影响”）。