

河南省实验中学 2023—2024 学年上期期中试卷

高三 化学 命题人：周庆 审题人：范晓静

(时间：90 分钟，满分：100 分)

相对原子质量：H—1 O—16 Na—23 P—31 S—32 Cl—35.5 Fe—56 Cu—64

一、选择题：(每小题 3 分，16 小题，共 48 分，每小题只有一个选项符合题意)

1. 下列叙述中，错误的是 ()

- A. 固体氯化钠不能导电，但氯化钠是电解质
- B. 纯水的 pH 值随温度的升高而降低
- C. $\text{pH} = -\frac{1}{2} \lg K_w$ (K_w 为水的离子积常数) 的溶液一定呈中性
- D. 用大量水稀释溶液，溶液中所有离子浓度都要减小

2. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法错误的是 ()

- A. 标准状况下，22.4L Cl_2 通入足量的水充分反应，溶液中 $N_{(\text{Cl}^-)} + N_{(\text{HClO})} + N_{(\text{ClO}_2^-)}$ 的数目和为 $0.2N_A$
- B. 反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol}$ ，若放出热量 46.2 kJ，则转移的电子数目为 $3N_A$
- C. 常温下，1L pH=9 的 CH_3COONa 溶液中，发生电离的水分子数为 $1 \times 10^{-5} N_A$
- D. 将 0.2 mol NH_4Cl 固体溶于一定量稀氨水，所得溶液呈碱性，则溶液中含 NH_4^+ 数目大于 $0.2N_A$

3. 下列指定反应的离子方程式错误的是 ()

- A. 向氢氧化镁悬浊液中加氯化铵溶液，加热沉淀溶解：
$$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$
- B. 用 Na_2CO_3 溶液处理水垢中的 CaSO_4 ： $\text{CO}_3^{2-} + \text{CaSO}_4 = \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$
- C. Na_2SO_3 溶液吸收少量 Cl_2 ： $3\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HSO}_3^- + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$
- D. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与过量 NaOH 溶液反应：
$$\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- = \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$$

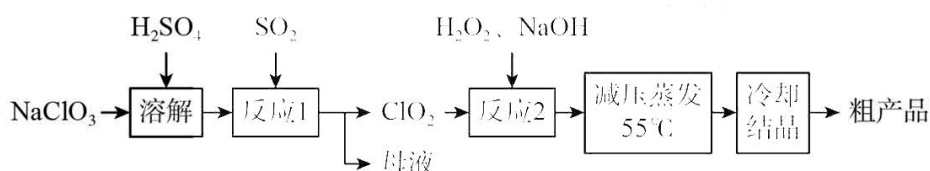
4. 如图是硫酸试剂瓶标签上的部分内容。下列说法正确的是 ()

- A. 该硫酸的物质的量浓度为 $9.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 该硫酸与等体积的水混合所得溶液的质量分数小于 49%

硫酸	化学纯 (CP)
	(500mL)
品名:	硫酸 (H_2SO_4)
相对分子质量:	98
密度:	1.84 g/cm^3
质量分数:	98%



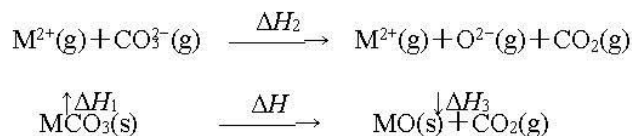
- C. 配制 250mL $4.6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀硫酸需取该硫酸 62.5 mL
- D. 用该硫酸配置 250mL $4.6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀硫酸, 若量取该硫酸时仰视, 则所配稀硫酸浓度偏小
5. 下列各组离子在指定溶液中可能大量共存的是 ()
- A. 中性溶液中: Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- B. $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{10}$ 的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 CH_3COO^- 、 ClO^-
- C. 常温下由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13}\text{mol/L}$ 的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- D. 加入铝粉会产生 H_2 的溶液中: Cu^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
6. 亚氯酸钠(NaClO_2)是一种高效的漂白剂和氧化剂, 可用于各种纤维的漂白, 高温时易分解。制备亚氯酸钠的流程如下, 下列说法错误的 ()



- A. 反应 1 中, 生成 1molClO_2 有 0.5molSO_2 被氧化
- B. 母液中可以提取 Na_2SO_4
- C. 反应 2 中, 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:2
- D. 采用减压蒸发是为了防止 NaClO_2 受热分解
7. 下列实验方案设计正确的是 ()

选项	实验目的	实验方案
A	测定 NaClO 溶液的 pH	取一张 pH 试纸放在表面皿上, 用洁净的玻璃棒蘸取待测液滴于试纸的中部, 与标准比色卡对比
B	探究浓度大小对反应速率的影响	取等体积不同浓度的 KMnO_4 溶液, 分别加入等体积等浓度的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 观察褪色的快慢
C	检验 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 中的溴原子	取少量 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH 水溶液共热, 冷却, 再加 AgNO_3 溶液, 观察产生沉淀的颜色
D	探究 KI 与 FeCl_3 反应的限度	取 5mL 0.1mol/L KI 溶液于试管中, 加入 1mL 0.1mol/L FeCl_3 溶液, 充分反应后再加 KSCN 溶液, 观察现象

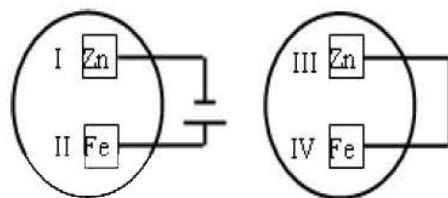
8. MgCO_3 和 CaCO_3 的能量关系如图所示($M=\text{Ca}、\text{Mg}$):



下列说法错误的是 ()

- A. $\Delta H_1(\text{MgCO}_3) > \Delta H_1(\text{CaCO}_3) > 0$
B. $\Delta H_2(\text{MgCO}_3) = \Delta H_2(\text{CaCO}_3) > 0$
C. $\Delta H_1(\text{CaCO}_3) - \Delta H_1(\text{MgCO}_3) = \Delta H_3(\text{CaO}) - \Delta H_3(\text{MgO})$
D. $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

9. 把锌片和铁片放在盛有食盐水和酚酞试液混合溶液的玻璃皿中 (如图所示), 放置在空气中, 经一段时间后, 容易观察到溶液变红的区域是 ()



- A. I 和 III 附近 B. I 和 IV 附近
C. II 和 III 附近 D. II 和 IV 附近

10. 除去括号内杂质所用试剂和方法均正确的是 ()

选项	物质	所用试剂	方法
A	乙醇(水)	新制生石灰	蒸馏
B	甲烷(乙烯)	酸性高锰酸钾溶液	洗气
C	乙酸乙酯(乙酸)	氢氧化钠溶液	分液
D	$\text{CO}_2(\text{SO}_2)$	饱和碳酸钠溶液	过滤

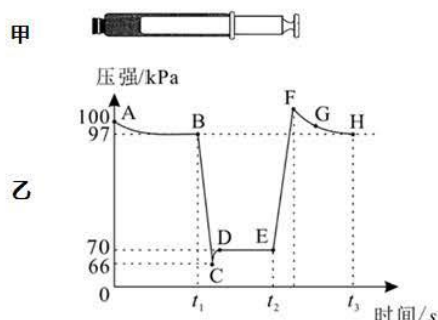
11. 利用传感技术可探究压强对 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

化学平衡移动的影响。往注射器中充入适量 NO_2 气体如图甲所示; 再分别在 t_1 、 t_2 时快速移动注射器活塞并保持活塞位置不变, 测得注射器内气体总压强随时间变化的曲线如图乙所示。下列说法中错误的是 ()

A. 在 B、E 两点, 对应的正反应速率:

$$v(\text{B}) > v(\text{E})$$

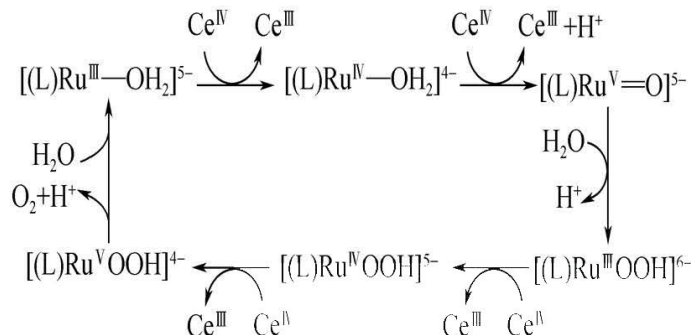
B. C 到 D 点, 平衡逆向移动, 针筒内气体颜色比 E 点深



C. 在 E, F, H 三点中, H 点的气体平均相对分子质量最大

D. B 点处 NO_2 的转化率为 6%

12. 利用无机物离子 $[(\text{L})\text{Ru}^{\text{III}}(\text{H}_2\text{O})]^{5+}$ 和 Ce^{IV} , 实现了利用水制氧气。用 H_2^{18}O 进行同位素标记实验, 证明了产物氧气中的氧原子完全来自水, 其相关机理如图所示。下列说法错误的是()



A. Ce^{IV} 在反应中作氧化剂

B. 催化氧化水的反应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\uparrow$

C. 进行同位素标记实验前需排尽体系中的空气

D. 若 H_2^{18}O 参与反应, 则 $[(\text{L})\text{Ru}^{\text{III}}\text{OOH}]^{6+}$ 中存在 ^{18}O

13. 图 1 为浓差电池, 图 2 为电渗析法

制备磷酸二氢钠, 用浓差电池为电源完成电渗析法制备磷酸二氢钠。下列说法错误的是()

A. 电极 a 应与 $\text{Ag}(\text{II})$ 相连

B. 电渗析装置中膜 b 为阳离子交换膜

C. 电渗析过程中左、右室中 H_2SO_4

和 NaOH 的浓度均增大

D. 电池从开始到停止放电, 理论上可制备 $2.4\text{gNaH}_2\text{PO}_4$

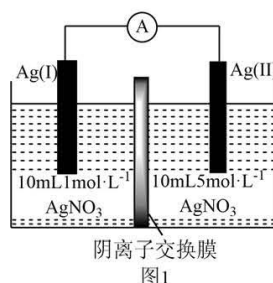


图1

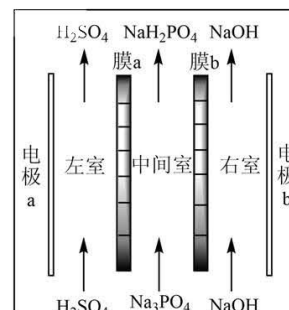


图2

14. 有研究认为, 强碱性环境下反应: $\text{I}^- + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{IO}^- + \text{Cl}^-$ 可能分如下三步进行:

第一步: $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$ $K_1 = 3.3 \times 10^{-10}$

第二步: $K_2 \cdots \cdots$

第三步: $\text{HIO} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{IO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $K_3 = 2.3 \times 10^3$ 下列说法正确的是()

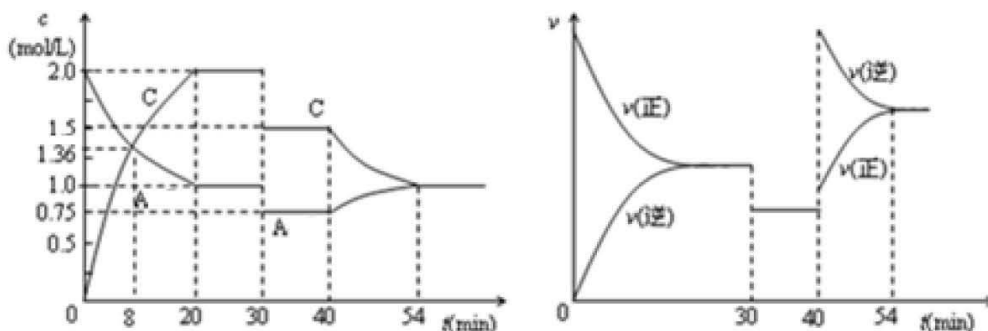
A. 第二步反应的平衡常数表达式为 $K_2 = \frac{[HIO][Cl^-]}{[HClO][I^-]}$

B. 由 K 值大小可以判断第三步反应比第一步快

C. 升高温度会使 K_1 变小、 K_3 变大

D. OH⁻ 是该反应的催化剂

15. 可逆反应 $A(g) + xB(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 达平衡后, 只改变反应的一个条件, 测得容器中部分物质的浓度、反应速率随时间变化如下图所示。下列说法中正确的是 ()



A. 8min 时反应达到平衡状态

B. 该反应正反应为吸热反应

C. $x=1$

D. 30min~40min 间使用了催化剂

16. 常温下, pH 均为 2、体积均为 V_0 的 HA、HB、HC

溶液, 分别加水稀释至体积为 V , 溶液 pH 随 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的变化

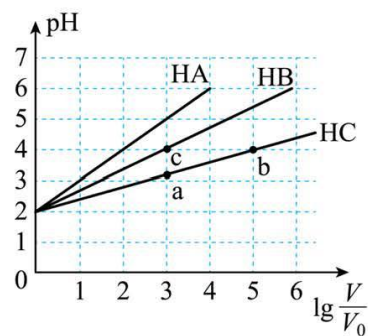
关系如图所示, 下列叙述错误的是 ()

A. 常温下: $K_a(\text{HB}) > K_a(\text{HC})$

B. HC 的电离度: a 点 < b 点

C. 当 $\lg \frac{V}{V_0} = 4$ 时, 升高温度, $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{C}^-)}$ 减小

D. 恰好中和 pH 均为 2、体积均为 V_0 的三种酸溶液, 消耗的 NaOH 溶液一样多

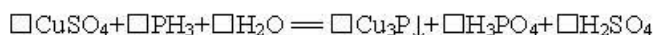


二、非选择题 (5 个小题, 共 52 分)

17. (10 分) 磷化氢(PH_3)是粮食储备常用的高效熏蒸杀虫剂。

(1) AlP 遇水发生复分解反应生成 PH_3 气体和 _____ (填化学式)。

(2) PH_3 具有强还原性, 能与 CuSO_4 溶液反应, 配平该反应的化学方程式:



(3) 工业制备 PH_3 的原理如图所示:



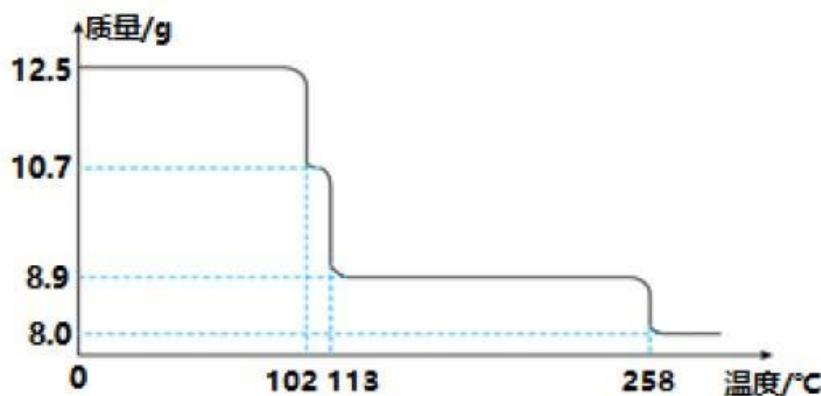
① 白磷和烧碱溶液反应的化学方程式为_____。

② 从分类来看, NaH_2PO_2 属于_____

A. 正盐 B. 酸式盐 C. 强电解质 D. 弱电解质

③ NaH_2PO_2 可将溶液中的 Ag^+ 还原为银, 从而用于化学镀银。已知利用此原理进行化学镀银时氧化剂与还原剂的物质的量之比为 4:1, 则氧化产物为_____ (填化学式)。

18. (10 分) $12.5\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 样品受热脱水过程的热重曲线(样品质量随温度变化的曲线)如下图所示。



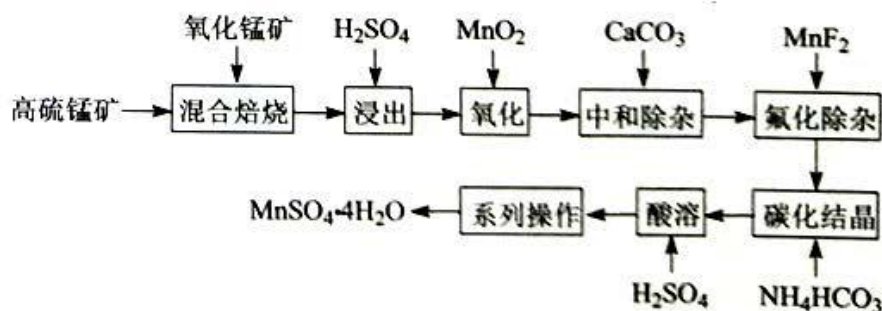
请回答下列问题:

(1) 试确定 200°C 时固体物质的化学式_____。

(2) 取 270°C 所得样品, 于 570°C 灼烧得到的主要产物是黑色粉末和一种氧化性气体, 该反应的化学方程式为_____。把该黑色粉末溶解于稀硫酸中, 经浓缩、冷却, 有蓝色晶体析出, 该晶体的化学式为_____, 其存在的最高温度是_____。

(3) 若在 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸铜溶液中通入足量 H_2S 气体, 使 Cu^{2+} 完全沉淀为 CuS , 此时溶液中的 pH 值约为_____。

19. (10 分) 硫酸锰是一种重要的化工中间体, 是锰行业研究的热点。一种以高硫锰矿(主要成分为含锰化合物及 FeS)为原料制备硫酸锰的工艺流程如下:



已知：①“混合焙烧”后烧渣含 MnSO_4 、 Fe_2O_3 及少量 FeO 、 Al_2O_3 、 MgO 。

② $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)=6.4\times 10^{-10}(\text{mol/L})^3$ ； $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2)=3.6\times 10^{-12}(\text{mol/L})^3$

③离子浓度 $\leq 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，离子沉淀完全。请回答：

- (1)“氧化”时，发生反应的离子方程式为_____。
- (2)“中和除杂”时，生成沉淀的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3)“氟化除杂”时，使溶液中的 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 沉淀完全，需维持 $c(\text{F}^-)$ 不低于_____ mol/L 。
- (4)“碳化结晶”时，发生反应的离子方程式为_____。
- (5)用惰性电极电解 MnSO_4 溶液可制备 MnO_2 ，电解过程中阳极的电极反应式为_____。

20. (12分) CO_2 是一种温室气体，对人类的生存环境产生巨大的影响，维持大气中 CO_2 的平衡对生态环境保护有着重要意义。

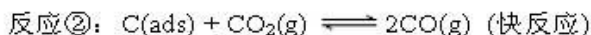
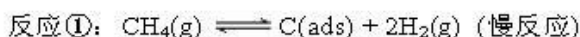
I. 可利用 CH_4 与 CO_2 制备合成气(CO 、 H_2)，在某一刚性密闭容器中 CH_4 、 CO_2 的分压分别为 15kPa 、 20kPa ，加入 $\text{Ni}/\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂并加热至 1123K 使其发生反应：



(1) 研究表明 CO 的生成速率 $v(\text{CO})=1.28\times 10^{-2}p(\text{CH}_4)\cdot p(\text{CO}_2)(\text{kPa}\cdot\text{s}^{-1})$ ，某时刻测得 $p(\text{H}_2)=10\text{kPa}$ ，则该时刻 $v(\text{CH}_4)=\underline{\hspace{2cm}}\text{kPa}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

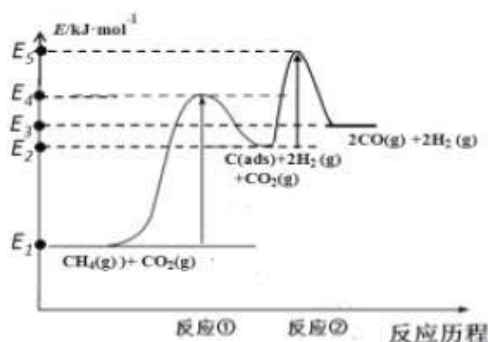
(2) 达到平衡后，测得 CO 的产率为 50%，则该反应的平衡常数 $K_p=\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 科学家提出制备“合成气”反应历程分两步：

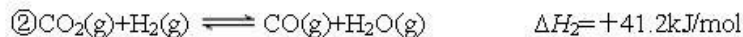
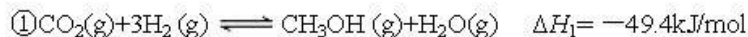


上述反应中 $\text{C}(\text{ads})$ 为吸附性活性炭，反应历程的能量变化如图所示： CH_4 与 CO_2 制备合成气的热化学方

程式为_____，能量变化图中： E_5+E_1 _____ E_4+E_2 (填“>”、“<”或“=”)。



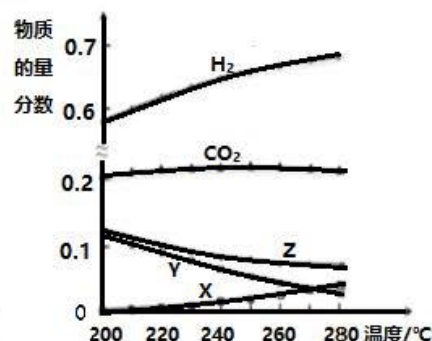
II. 利用 CO_2 催化加氢制甲醇，往某密闭容器中按投料比 $n(\text{H}_2):n(\text{CO}_2)=3:1$ 充入 H_2 和 CO_2 ，发生以下反应：



反应达到平衡时，测得各组分的物质的量分数随温度变化的曲线如右图所示。

(4) ① 体系中 CO_2 的物质的量分数受温度的影响不大，原因是_____。

② 如上图 X、Y 分别代表_____、_____ (填化学式)。



21. (10分) 摩尔盐 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 是一种常见的复盐。以下是摩尔盐的制备流程。请回答相关问题。

取适量的废铁屑于锥形瓶中，加 15 mL 10% Na_2CO_3 溶液，小火加热煮沸 2 min，分离并洗涤

步骤 1: 铁屑的净化

加入 15 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 ，水浴加热至反应完成，趁热抽滤

步骤 2:

在滤液中加入一定量的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体，加热浓缩，冷却结晶，抽滤并洗涤

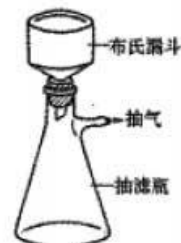
步骤 3: 摩尔盐的制备

(1) 步骤 1 中 Na_2CO_3 溶液的作用_____。

(2) 抽滤装置如右图所示。和普通过滤相比，抽滤的优点是_____。

(3) 步骤 3 中生成摩尔盐的反应方程式为_____。

(4) Fe^{3+} 含量是影响产品品质的关键指标。定量测定方法是：取 1.00g 产品于烧杯中，加入适量盐酸溶解，并加入 3 滴 KSCN 溶液，定容至 50mL。取溶液置于比色管中，与标准色阶进行目视比色，确定产品级别。可以根据颜色确定产品级别的原理是_____。



(5) 取 30.00g 所制得的固体于小烧杯中，加入适量稀硫酸，溶解后在 250mL 容量瓶中定容。取 25.00mL 于锥形瓶中，用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液滴定至终点。平行操作三次，消耗 KMnO_4 溶液的平均体积为 16.00mL。此样品中 Fe^{2+} 含量为_____ % (保留三位有效数字)。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线