



(3) 样品中  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  的含量可用蒸馏法进行测定, 蒸馏装置如上图所示 (加热和仪器固定装代已略去), 实验步骤如下:

步骤 1: 按上图所示组装仪器, 检查装置气密性。

步骤 2: 准确称取样品  $a$  g 于蒸馏烧瓶中, 加入 150mL 水溶解。

步骤 3: 准确量取 40.00mL、0.1000mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶解于锥形瓶中。

步骤 4: 经分液漏斗向蒸馏瓶中加入 20.00mL、3mol/L  $\text{NaOH}$  溶液。

步骤 5: 加热蒸馏至蒸馏烧瓶中剩余约 100mL 溶液。

步骤 6: 用新煮沸过的水冲洗冷凝装置 2--3 次, 洗涤液并入锥形瓶中。

步骤 7: 向锥形瓶中加入酸碱指示剂, 用  $c$  mol/L  $\text{NaOH}$  标准溶液滴定剩余  $\text{H}_2\text{SO}_4$  至终点时消耗  $\text{NaOH}$  标准溶液  $V$  mL。

①步骤 3 中, 准确量取 40.00mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。

②样品中  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  的质量分数为\_\_\_\_\_。若取消步骤 6, 则对测定结果的影响是\_\_\_\_\_。(填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

解析: (1) 有关高氯酸钠的受热分解方程  $4\text{NaClO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{NaCl} + 3\text{NaClO}_4$   
(2) 由于目标物质溶解度随温度变化较大, 所以采取蒸发浓缩, 冷却结晶, 过滤的方法结晶析出。  
 $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  晶体溶解度随着温度升高, 溶解度增大, 用冰水洗涤能有效减少  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  晶体的损失。氨气与浓盐酸的反应为放热反应, 故反应不需要提供热就能进行。

(3) ①要量取 40.00mL 溶液必须精确到 0.01mL, 所以用酸式滴定管。

考点: 非金属的性质考察

难度: ☆☆☆

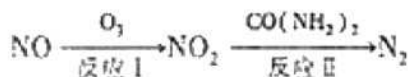
答案: (1)  $4\text{NaClO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{NaCl} + 3\text{NaClO}_4$

(2) 蒸发浓缩, 冷却结晶, 过滤 减少洗涤过程中  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  晶体的损失 氨气与浓盐酸反应放出热量

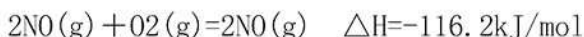
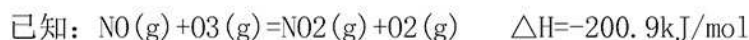
(3) ①酸式滴定管

②  $\frac{11.75 \times (8 - cv)}{a} \%$  偏低

27. (15 分) 研究碳、氮及其化合物的转化对于环境的改善有重大意义。



(1) 氧化还原法消除  $\text{NO}_x$  的转化如下:





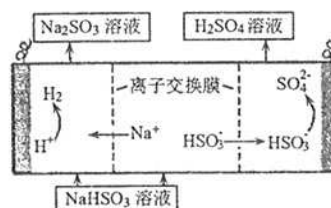
则 NO 与 O<sub>3</sub> 只生成 NO<sub>2</sub> 的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 有人设想将 CO 按下列反应除去:  $2\text{CO}(\text{g}) = 2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ , 请你分析该反应能否自发进行? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”), 依据是\_\_\_\_\_。

(3) 活性炭也可用于处理汽车尾气中的 NO。在 2L 恒容密闭容器中加入 0.1000mol NO 和 2.030mol 固体活性炭, 生成 A、B 两种气体, 在不同温度下测得平衡体系中各物质的物质的量如下表:

	固体活性炭/mol	NO/mol	A/mol	B/mol
200℃	2.000	0.0400	0.0300	0.0300
335℃	2.005	0.0500	0.0250	0.0250

- 结合上表的数据, 写出 NO 与活性炭反应的化学方程式\_\_\_\_\_, 该反应的正反应为\_\_\_\_\_ (填“吸热”或“放热”) 反应。
- 200℃时, 平衡后向恒容容器中再充入 0.1000mol NO, 再次平衡后, NO 的体积分数将\_\_\_\_\_。(填“增大”、“减小”或“不变”)。
- (4) 用杨硫酸钠溶液吸收二氧化硫得到亚硫酸氢钠溶液, 然后电解该溶液可制得硫酸, 电解原理示意图



如图所示。请写出开始时阳级的电极反应式\_\_\_\_\_。

- (5) 常温下,  $K_{sp}(\text{BaCO}_3) = 2.5 \times 10^{-9}$ ,  $K_{sp}(\text{BaSO}_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ , 控制条件可实现如下沉淀转换:  $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  该反应平衡常数  $K$  的表达式为:  $K = \frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{CO}_3^{2-}]}$ , 欲用 1L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液将 0.01mol  $\text{BaSO}_4$  全部转化为  $\text{BaCO}_3$ , 则  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的最初浓度应不低于\_\_\_\_\_。

——做最感动客户的专业教育组织

解析: (1) 反应 NO (g) 和 O<sub>3</sub> (g) 生成 NO<sub>2</sub> 的热化学方程式, 根据盖斯定律, ①  $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -200.9 \text{ kJ/mol}$ , ②  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -116.2 \text{ kJ/mol}$ , 得目标反应的反应热等于①+②;

故答案为:  $3\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -317.1 \text{ kJ/mol}$ ;

(2) 根据  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$  判断反应能否自发进行, 如果  $\Delta G < 0$ , 反应能自发进行,  $\Delta G > 0$ , 反应不能自发进行;  $2\text{CO}(\text{g}) = 2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$  反应中  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S < 0$ ,  $\Delta G > 0$ , 所以反应不能自发进行

故答案为: 否; 该反应是焓增、熵减的反应, 根据  $G = \Delta H - T \cdot \Delta S$ ,  $G > 0$ ;

(3) ①  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$

温度升高平衡逆向移动, 所以正反应是放热反应

故答案为:  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$  放热反应

② 由 200℃时, 各物质的量关系可知, 反应方程式为:  $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{A} + \text{B}$ , 两边气体的计量数相等, 而平衡后向恒容容器中







下载学习资料 | 及时获取最新教育信息

官方网址: [www.tygdedu.cn](http://www.tygdedu.cn)





$\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  遇水水解, 故装置中应无水, 则装置顺序为, A 装置制取  $\text{HCl}$ , 连接 C 装置干燥, 为 a-d-e, 从 f 进入 D 中反应,  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  从 g 处挥发, 在 B 装置中收集,  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  密度比空气重, 导气管应长进短出, 为防止空气中的水进入 B 中, 则应在 B 后接干燥管, 故顺序为: adefgbcd, 据此分析。

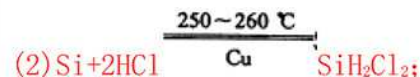
考点:

制备实验方案的设计

难度: ☆☆☆☆

答案:

(1) 吸水;



(3) d; e; f; g; b; c; d; e; 收集  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ ; 无水  $\text{CaCl}_2$ ;

除去多余  $\text{HCl}$ , 以免污染环境, 同时吸收空气中的水, 以免与  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  反应



选考题

要求考生从给出的 2 道题目中选出任一题作答。

### 35. [化学-选修 3: 物质结构与性质]

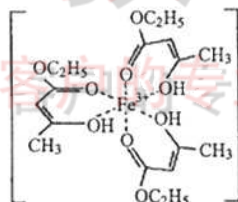
(1) 氯化铁溶液用于检验食用香精乙酰乙酯时, 会生成紫色配合物, 其配离子结构如图所示。

① 此配合物中, 基态铁离子的价电子排布式为\_\_\_\_\_。

② 此配合物中碳原子的杂化轨道类型有\_\_\_\_\_。

③ 此配离子中含有的化学键有\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 离子键      B. 金属键      C. 极性键      D. 非极性键  
E. 配位键      F. 氢键      G.  $\sigma$  键      H.  $\pi$  键



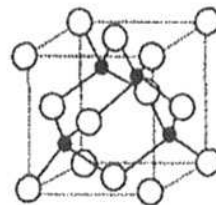
④ 氯化铁在常温下是固体, 熔点为  $306^\circ\text{C}$ , 沸点为  $315^\circ\text{C}$ , 在  $300^\circ\text{C}$  易溶于乙醚、丙酮等有机溶剂。据此判断氯化铁的晶体类型为\_\_\_\_\_。

以上升华, 易溶于水, 也

(2) 基态 A 原子的价电子排布式为  $3\text{S}^23\text{P}^5$ , 铜与 A 形成化合物的晶胞如图所示 (黑球代表铜原子)。

① 该化合物的化学式为\_\_\_\_\_, A 原子的配位数是\_\_\_\_\_。

② 该化合物难溶于水, 但易溶于氨水, 其原因可能是\_\_\_\_\_; 与体的分子有\_\_\_\_\_ (写化学式, 一种即可)。NH<sub>3</sub> 的键角大于 H<sub>2</sub>O 的原因是\_\_\_\_\_。



示 (黑球代表铜

NH<sub>3</sub> 互为等电子键角的主要原因

③ 已知该化合物晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 则该晶体中 Cu 原子和 A 原子之间的最短距离为\_\_\_\_\_ pm (列出计算表达式即可)。

解析: (1) ① 铁元素原子序数为 26, 根据构造原理, 其基态原子价电子排布式为  $3\text{d}^64\text{S}^2$ , 失去 3 个电子, 变为铁离子, 即为  $3\text{d}^5$ 。

② 该配合物中连接双键的碳原子含有 3 个  $\sigma$  键, 为  $\text{SP}^2$  杂化, 连接 4 个  $\sigma$  键的碳原子采用  $\text{SP}^3$  杂化。

③ 碳碳原子间存在非极性共价键, 碳和氧原子或氢原子间存在极性共价键, 铁离子和氧原子间存

