



(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/LNaOH 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 NaOH 标准溶液滴定剩余  $\text{H}_2\text{SO}_4$  至终点时消耗 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\_\_\_\_\_。

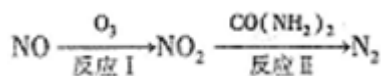
②样品中  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  的质量分数为\_\_\_\_\_。若取消步骤 6, 则对测定结果的影响是\_\_\_\_\_。(填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。



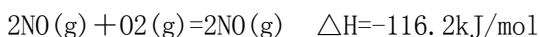
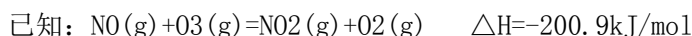
# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

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:





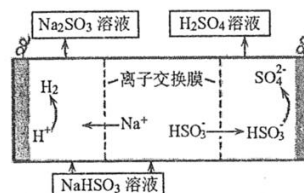
则 NO 与 O<sub>3</sub> 只生成 NO<sub>2</sub> 的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 有人设想将 CO 按下列反应除去:  $2CO(g) = 2C(s) + O_2(g)$   $\Delta H > 0$ , 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



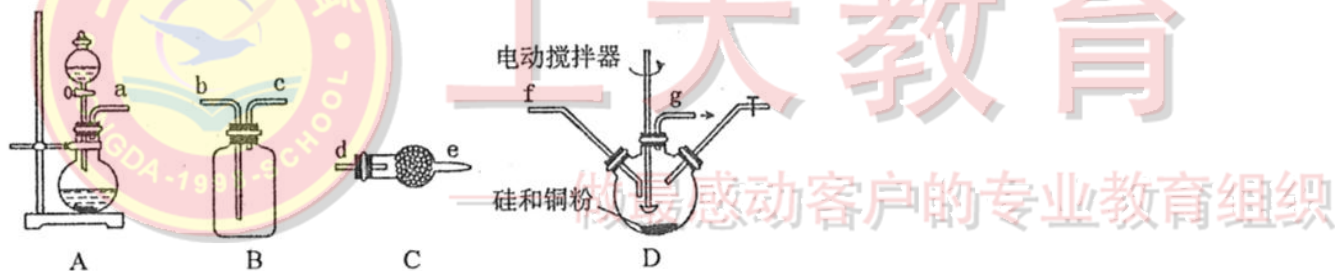
如图所示。请写出开始时阳极的电极反应式\_\_\_\_\_。

(5) 常温下,  $K_{sp}(BaCO_3) = 2.5 \times 10^{-9}$ ,  $K_{sp}(BaSO_4) = 1.0 \times 10^{-10}$ , 控制条件可实现如下沉淀转换:  $BaSO_4(s) + CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons BaCO_3(s) + SO_4^{2-}(aq)$  该反应平衡常数  $K$  的表达式为:  $K = \underline{\hspace{2cm}}$ , 欲用 1L  $Na_2CO_3$  溶液将 0.01mol  $BaSO_4$  全部转化为  $BaCO_3$ , 则  $Na_2CO_3$  溶液的最初浓度应不低于\_\_\_\_\_。





28. 二氯二氢硅( $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ )常作为外延法工艺中重要的硅源。易燃、有毒,与水接触易水解,沸点  $8.2^\circ\text{C}$ 。在铜催化作用下, $\text{HCl}$  与硅在  $250\text{--}260^\circ\text{C}$  反应可以制得  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ 。



(1) 利用浓硫酸、浓盐酸为原料, 选用 A 装置制取  $\text{HCl}$ , 利用了浓硫酸的\_\_\_性。

(2) D 装置中生成二氯二氢硅的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 按照气体从左到右方向, 制取  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  的装置连接次序为  $a \rightarrow$  \_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_  $\rightarrow f \rightarrow g \rightarrow$  \_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_ (填仪器接口的字母, 其中装置 C 用到 2 次)。其中装置 B 的作用是\_\_\_; 前面装置 C 中装的药品为\_\_\_, 后面装置 C 的作用为\_\_\_。

(4) 新的制取  $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$  方法是: 往硅粉中先通入  $\text{Cl}_2$  在  $300\text{--}350^\circ\text{C}$  反应生成  $\text{SiCl}_4$ , 然后再与  $\text{HCl}$  在  $250\text{--}260^\circ\text{C}$  反应, 可以大大提高产率。如果通入气体次序相反, 产率会降低, 其原因是\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。





### 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]

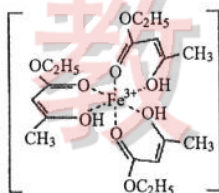
(1) 氯化铁溶液用于检验食用香精乙酰乙酯时, 会生成紫色配合物, 其配离子结构如图所示。

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



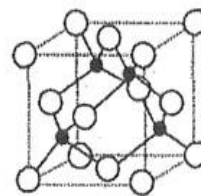
④氯化铁在常温下是固体, 熔点为  $306^{\circ}\text{C}$ , 沸点为  $315^{\circ}\text{C}$ , 在  $300^{\circ}\text{C}$  易溶于乙醚、丙酮等有机溶剂。据此判断氯化铁的晶体类型为\_\_\_\_\_。

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

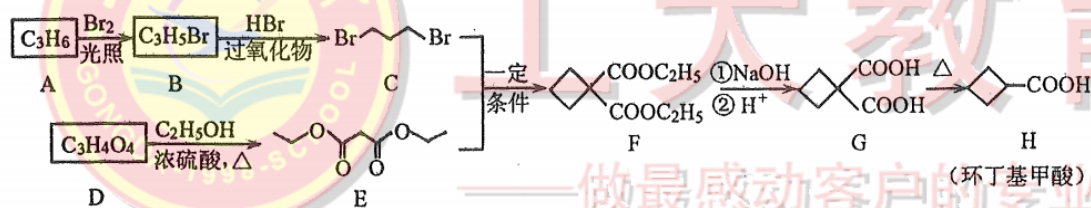
③已知该化合物晶体的密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 则该晶体中 Cu 原子和 A 原子之间的最短距离为\_\_\_\_\_ pm (列出计算表达式即可)。





### 36. 化学—选修 5: 有机化学基础

环丁基甲酸是重要的有机合成中间体, 其一种合成路线如下:



- (1) A 属于烯烃, 其结构简式是\_\_\_\_\_
- (2) B → C 的反应类型是\_\_\_\_\_, 该反应生成的与 C 互为同分异构体的副产物是 (写结构简式)
- (3) E 的化学名称是\_\_\_\_\_
- (4) 写出 D → E 的化学方程式: \_\_\_\_\_
- (5) H 的一种同分异构体为丙烯酸乙酯 ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOC}_2\text{H}_5$ ), 写出聚丙烯酸乙酯在 NaOH 溶液中水解的化学方程式: \_\_\_\_\_
- (6) 写出同时满足下列条件的 G 的所有同分异构体: \_\_\_\_\_  
(写结构简式, 不考虑立体异构)

- ①核磁共振氢谱为 3 组峰;
- ②能使溴的四氯化碳溶液褪色
- ③1mol 该同分异构体与足量饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应产生 88g 气体。

