

江阴市普通高中 2022 年秋学期高三阶段测试卷

化 学

2023.01

注 意 事 项

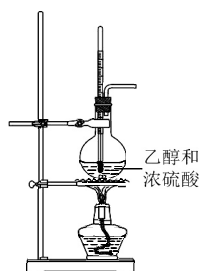
考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求：

1. 本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间为 75 分钟。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 作答选择题时必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上指定位置作答，在其它位置作答一律无效。
4. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

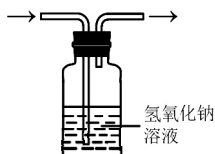
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Fe 56 Cr 52

一、单项选择题：共 14 题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项最符合题意

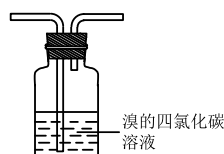
1. 化学促进了科技进步和社会发展，下列叙述中不涉及化学变化的是
 - A. 《神农本草经》中记载“石胆能化铁为铜”
 - B. 北京冬奥会场馆使用 CO_2 跨临界直冷制冰
 - C. 科学家成功将 CO_2 转化为淀粉或葡萄糖
 - D. 用四氟乙烯制备医用防护服材料微孔聚四氟乙烯
2. 用 NaClO 氧化 NH_3 可制备火箭推进剂的燃料 N_2H_4 。下列说法正确的是
 - A. NH_3 是非极性分子
 - B. NaClO 仅含离子键
 - C. N_2H_4 中 N 元素的化合价为 -2
 - D. 中子数为 8 的氮原子可表示为 ${}^8_7\text{N}$
3. 黑火药主要成分是硫磺、硝酸钾和木炭，能发生剧烈的氧化还原反应。下列说法正确的是
 - A. 半径大小： $r(\text{S}^{2-}) < r(\text{K}^+)$
 - B. 电负性大小： $\chi(\text{N}) < \chi(\text{O})$
 - C. 电离能大小： $I_1(\text{O}) < I_1(\text{C})$
 - D. 气态氢化物稳定性： $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$
4. 用下列装置依次进行乙烯的制取、除杂、性质检验和气体收集，其中不能实现相应实验目的的是



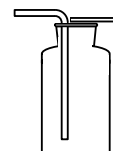
A. 制取



B. 除杂



C. 性质

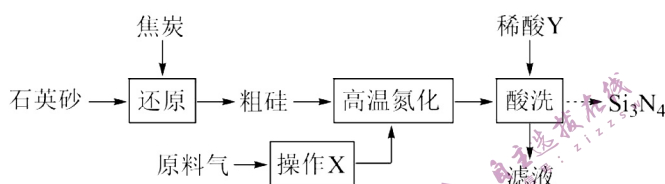


D. 收集

阅读下列材料，完成 5~7 题：

氯及其化合物应用广泛。氯的单质 Cl_2 可由 MnO_2 与浓盐酸共热得到， Cl_2 能氧化 Br^- ，可从海水中提取 Br_2 ；氯的氧化物 ClO_2 可用于自来水消毒， ClO_2 是一种黄绿色气体，易溶于水，与碱反应会生成 ClO^- 与 ClO_3^- ，在稀硫酸和 NaClO_3 的混合溶液中通入 SO_2 气体可制得 ClO_2 ；漂白液和漂白粉的有效成分是次氯酸盐，可作棉、麻的漂白剂。

5. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
- A. MnO_2 有氧化性, 可用于实验室制氯气 B. ClO_2 易溶于水, 可用于自来水消毒
- C. HClO 不稳定, 可用于棉、麻漂白 D. Cl_2 有还原性, 可用于从海水中提取溴
6. 下列关于 Cl^- 、 ClO_2 、 ClO^- 和 ClO_2^- 的说法**不正确**的是
- A. Cl^- 提供孤电子对与 Cu^{2+} 可形成 CuCl^{2-} B. ClO_2 属于共价化合物
- C. ClO_2^- 的空间结构为三角锥 D. ClO_2^- 的键角比 ClO_2 的键角大
7. 在给定条件下, 下列物质间转化能实现的是
- A. $\text{ClO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{NaClO}_2(\text{aq})$ B. $\text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{Fe}(\text{s})} \text{FeCl}_2(\text{s})$
- C. $\text{HClO}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{光照}} \text{Cl}_2(\text{g})$ D. $\text{NaClO}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{SO}_2(\text{g})} \text{ClO}_2(\text{g})$
8. 氮化硅 (Si_3N_4) 是一种重要的结构陶瓷材料。用石英砂和原料气 (含 N_2 和少量 O_2) 制备 Si_3N_4 的操作流程如下 (粗硅中含少量 Fe、Cu 的单质及化合物):

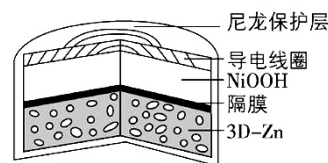


下列叙述正确的是

- A. “还原”时反应的方程式为 $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2$
- B. “高温氮化”合成反应中 N_2 是还原剂
- C. “操作 X”可将原料气通过灼热的铜粉
- D. “稀酸 Y”选用稀硫酸除去产物中的杂质
9. 为提升电池循环效率和稳定性, 科学家利用三维多孔海绵状 Zn (3D-Zn) 可以高效沉积 ZnO 的特点, 设计了采用强碱性电解质的 3D-Zn—NiOOH 二次电池, 结构如题 9 图所示。

电池反应为: $\text{Zn} + 2\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{放电}} \text{ZnO} + 2\text{Ni}(\text{OH})_2$ 。下列说法**不正确**的是

- A. 放电过程中 OH^- 通过隔膜从负极区移向正极区
- B. 充电时阳极反应为:
- $$\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- - \text{e}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$$
- C. 放电时负极反应为: $\text{Zn} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 三维多孔海绵状 Zn 具有较高的表面积, 所沉积的 ZnO 分散度高



题 9 图

10. 室温下进行下列实验, 根据实验操作和现象所得出的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向溶有 SO_2 的 BaCl_2 溶液中通入气体 X, 出现白色沉淀	气体 X 一定具有强氧化性
B	某溶液中加入硝酸酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 无现象, 再滴加 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成	溶液中一定含有 Cl^-
C	向 Na_2CO_3 溶液中加入盐酸, 将产生的气体直接通入硅酸钠溶液中, 产生白色浑浊	酸性: 盐酸 > 碳酸 > 硅酸
D	向盛有 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液的试管中滴入几滴等浓度 NaCl 溶液, 产生白色沉淀,	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$

继续滴加几滴 NaI 溶液，产生黄色沉淀

11. 银氨溶液

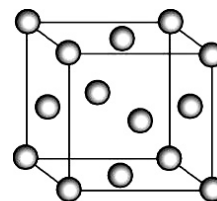
步骤 1: 向试管中加入 1 mL 2% AgNO_3 溶液，边振荡边滴加 2% 氨水，观察到有白色沉淀产生并迅速转化为灰褐色。

步骤 2: 向试管中继续滴加 2% 氨水，观察到沉淀完全溶解。

步骤 3: 再向试管中加入 1 mL 10% 葡萄糖溶液，振荡，在 60~70℃ 水浴中加热，观察到试管内壁形成了光亮银镜。

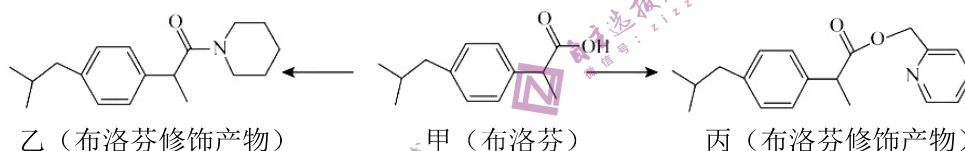
下列说法**不正确**的是

- A. 步骤 1 中观察到的白色沉淀为 AgOH
- B. 步骤 2 所得溶液中大量存在的离子: Ag^+ 、 NH_4^+ 、 NO_3^-
- C. 步骤 3 中产生银镜说明葡萄糖具有还原性
- D. 图中所示银的晶胞中 Ag 原子周围等距且紧邻的 Ag 原子有 12 个



银晶胞示意图

12. 分子结构修饰在药物设计与合成中有广泛应用，布洛芬具有抗炎、镇痛解热的作用，但直接服用对胃、肠道有刺激性，可以对该分子进行如图所示的分子修饰。

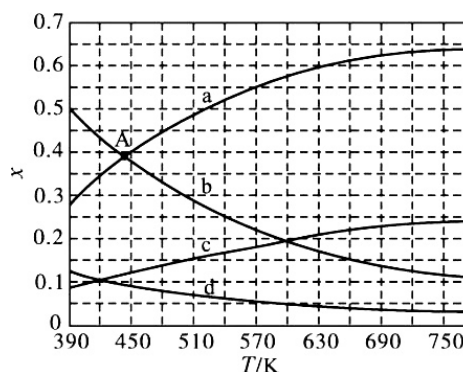


下列有关说法**不正确**的是

- A. 甲分子最多有 10 个碳原子共平面
 - B. 1 mol 乙分子中 σ 键的数目为 48 mol
 - C. 以上三个分子都只有 1 个手性碳原子
 - D. 乙和丙均能在 NaOH 溶液中发生水解
13. 草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 是一种二元弱酸。实验室配制了 0.010 0 mol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 标准溶液，现对 25℃ 时该溶液的性质进行探究，下列所得结论正确的是
- A. 0.010 0 mol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中存在: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$
 - B. 若向该溶液中滴加等体积等浓度稀盐酸，测得溶液 pH < 7，此时溶液中存在: $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
 - C. 已知 25℃ 时 $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.5 \times 10^{-9}$ 。向该溶液中加入等体积 0.0200 mol/L CaCl_2 溶液，所得上层清液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) < 5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$
 - D. 向该溶液中加入几滴酸性 KMnO_4 溶液， MnO_4^- 被还原为 Mn^{2+} ，则反应的离子方程式: $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 4\text{MnO}_4^- + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{Mn}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O}$
14. 二氧化碳催化加氢可合成乙烯: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。理论计算表明，原料初始组成 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2) = 1:3$ ，在体系压强为 0.1 MPa，反应达到平衡时，四种组分的物质的量分数 x 随温度 T 的变化如题 14 图所示。

下列说法正确的是

- A. 表示 CO_2 、 C_2H_4 变化的曲线分别为 d、c
- B. 合成乙烯反应的 $\Delta H > 0$
- C. A 点对应温度为 440 K，若体系压强改为 0.2 MPa，则 a、b 的交点对应温度小于 440 K
- D. 上述反应伴有副反应，一定温度和压强下，选择合适的催化剂可提高反应速率和乙烯的选择性



题 14 图

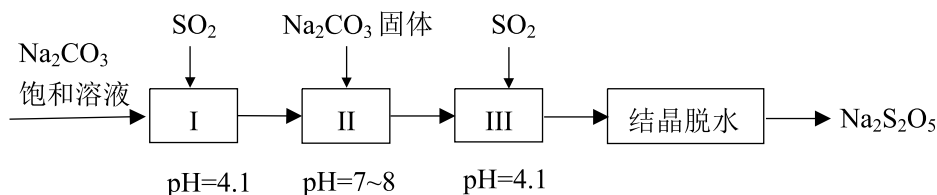
二、非选择题：

共 4 题，共 58 分。

15. (13 分) 工业上以黄铁矿（主要成分为 FeS_2 ）为原料来制备硫酸，产生的含二氧化硫尾气和炉渣（主要成分为 Fe_2O_3 ）经过资源化利用可减轻对环境的污染。

(1) 工业制硫酸。沸腾炉中煅烧黄铁矿发生反应的化学方程式为 ，当有 6 mol SO_2 生成时，转移电子 mol。

(2) 生产焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)。 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 常用作食品的抗氧化剂，由 NaHSO_3 过饱和溶液经结晶脱水制得，生产工艺流程如下：



已知： H_2SO_3 电离常数分别为 $K_{a1}=1.5\times 10^{-2}$ 、 $K_{a2}=1.0\times 10^{-7}$

H_2CO_3 电离常数分别为 $K_{a1}=4.3\times 10^{-7}$ 、 $K_{a2}=5.6\times 10^{-11}$

生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 的化学方程式为 $2\text{NaHSO}_3=\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5+\text{H}_2\text{O}$

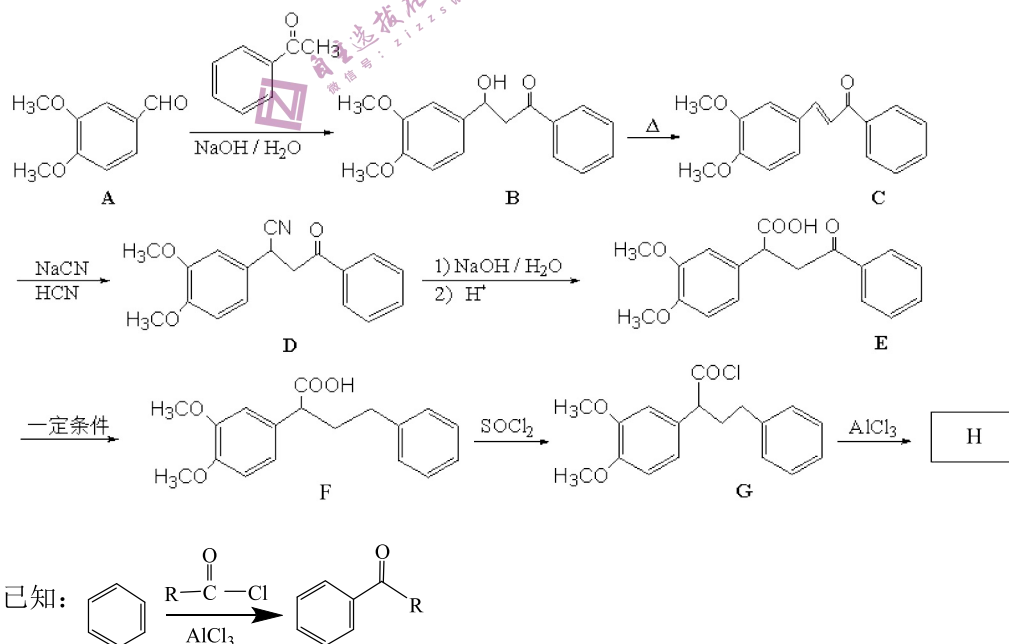
① I 中生成一种盐并放出气体，反应的离子方程式为 。

② 工艺中加入 Na_2CO_3 固体，并再次充入 SO_2 的目的是 。

③ 因为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 具有还原性，导致产品中不可避免地存在 Na_2SO_4 ，检验其中是否含有 SO_4^{2-} 的方法是 。

(3) 由炉渣制备还原铁粉并分析纯度。利用 CO 与炉渣反应得到还原铁粉，得到的产品可用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 滴定分析法测定纯度。实验步骤如下：称取 0.2240 g 样品，加入过量稀硫酸充分溶解，用 $3.000\times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定至终点（滴定过程中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 与 Fe^{2+} 反应生成 Cr^{3+} 和 Fe^{3+} ），消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 20.00 mL，计算该样品中还原铁粉的质量分数（写出计算过程） 。

16. (13 分) 化合物 H 是一种用于合成药物的中间体，其合成路线流程图如下：



回答下列问题：

(1) D 分子中碳原子的杂化轨道类型为 ▲。

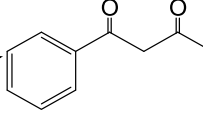
(2) E→F 的反应类型为 ▲。

(3) B 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式： ▲。

①含有两个苯环，且能与 FeCl_3 溶液发生显色反应

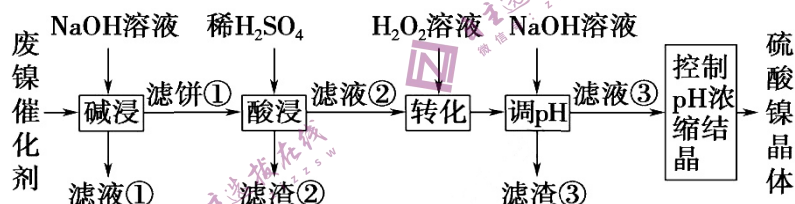
②碱性条件水解，酸化后所得 2 种产物均只有一种含氧官能团，一种产物有两种不同化学环境的氢原子，另一种产物核磁共振氢谱峰面积比为 6:6:1:1。

(4) H 的分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{18}\text{O}_3$ ，结构中含有三个六元环，其结构简式为 ▲。

(5) 以苯、甲醛和丙酮为基础有机原料，制备  的合成路线流程图

(无机试剂任用，合成路线流程图示例见本题题干) ▲。

17. (15 分) 某油脂厂废弃的油脂加氢镍催化剂主要含金属 Ni 、 Al 、 Fe 及其氧化物，还有少量其他不溶性物质。采用如下工艺流程回收其中的镍制备硫酸镍晶体 ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)：



常温下，溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示：

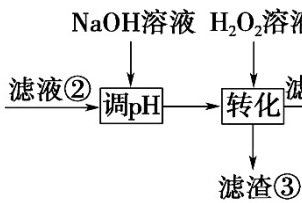
金属离子	Ni^{2+}	Al^{3+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}
开始沉淀时 ($c=0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 的 pH	7.2	3.7	2.2	7.5
沉淀完全时 ($c=1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 的 pH	8.7	4.7	3.2	9.0

回答下列问题：

(1) “碱浸”中 NaOH 的两个作用分别是 ▲。

(2) 为回收金属，向“滤液①”通入足量 CO_2 ，写出反应生成沉淀的离子方程式 ▲。

“滤液②”中含有的金属离子是 ▲。

(3) 若工艺流程改为先“调 pH”后“转化”，即 ，“滤液③”中可

能含有的杂质离子为 ▲。

(4) 如果“转化”后的溶液中 Ni^{2+} 浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则“调 pH”应控制的 pH 范围是 ▲。

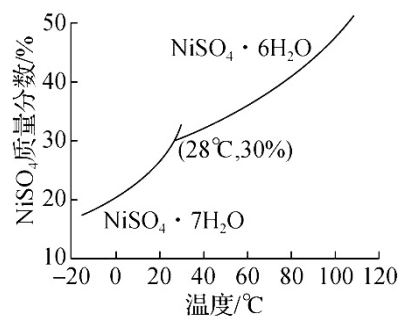
(5) 硫酸镍在强碱溶液中用 NaClO 氧化，可沉淀出能用作镍镉电池正极材料的 NiOOH 。写出该反应的离子方程式 ▲。

(6) NiSO_4 质量分数随温度变化情况如题 17 图所示，已知当 pH 控制在 3.0 时，结晶得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体外观最符合要求。

请补充由滤液③得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的实验方案：

▲，得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体。

(实验中须使用的试剂： $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{SO}_4$ ，乙醇)



题 17 图

18. (17分) CO_2 、 NO_x 和 SO_2 等物质的转化和资源化利用是社会热点问题。

I CO_2 与 CH_4 经催化重整, 制得合成气。发生反应: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

已知上述反应中相关的化学键键能数据如下:

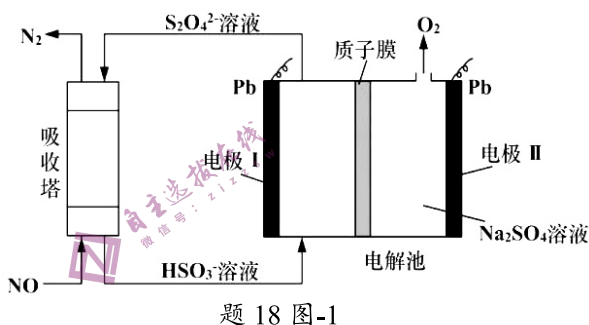
化学键	C—H	C=O	H—H	CO 中的化学键
键能 / $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	413	745	436	1075

则该反应的 $\Delta H =$ ▲。

II 间接电化学法可对大气污染物 NO 进行无害化处理, 其工作原理如题 18 图-1 所示, 质子膜允许 H^+ 和 H_2O 通过。

(1) 电极 I 应接电源的 ▲ (填“正极”或“负极”)。

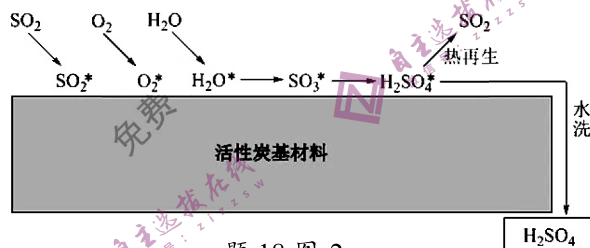
(2) 每处理标准状况下 22.4 L NO, 可同时得到 ▲ g O_2 。



题 18 图-1

III 使用固体催化剂可提高脱硫效率。气体在固体催化剂表面反应的机理是气体反应物分子吸附在催化剂表面, 占据催化剂表面活性位点, 生成一些活性高的微粒, 从而降低反应活化能, 提高反应速率, 反应后气体产物分子及时脱附空出活性位点。

(1) 活性炭催化脱除 SO_2 的机理如题 18 图-2 所示 (*代表吸附态)。



题 18 图-2

①写出“热再生”生成 SO_2 的化学方程式 ▲。

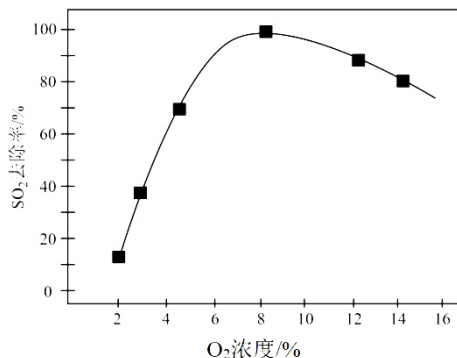
②研究表明, 温度在脱硫过程中是一个非常重要的因素, 温度过高, 脱硫效果会变差, 原因可能是 ▲。

(2) V_2O_5 /炭基材料是在活性炭上载有 V_2O_5 活性成分, 构成更高活性的活性炭催化剂, 更有利于 SO_2 转化为 SO_3 , 最终实现脱硫。

①通过红外光谱发现, 脱硫开始后催化剂表面出现了 VOSO_4 的吸收峰, 再通入 O_2 后 VOSO_4 吸收峰消失, 该脱硫反应过程可描述为 ▲。

②控制一定气体流速和温度, 考察烟气中 O_2

的存在对 V_2O_5 /炭基材料催化剂脱硫活性的影响, 结果如题 18 图-3 所示, 当 O_2 浓



题 18 图-3

度过高时，去除率下降，其原因可能是_____▲_____。

- (3) 科学家通过 NH_3 活化改性提升了活性炭的脱硫性能，认为活性炭表面的含氮官能团具有催化性能，含氮官能团越丰富越有利于提升脱硫性能，原因可能是_____▲_____。

