

江苏南师大附中 2022—2023 学年高三一模适应性考试

化 学

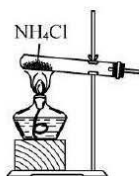
相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Zn-65

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。

- 北京冬奥会成功举办、神舟十三号顺利往返、“天宫课堂”精彩呈现均展示了我国科技发展的巨大成就。下列相关叙述正确的是
 - 飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于无机非金属材料
 - “泡腾片实验”中，柠檬酸与小苏打反应时，有电子的转移
 - 乙酸钠过饱和溶液结晶形成温热“冰球”，该过程吸收热量
 - 吉祥物“冰墩墩”的材质中有聚氯乙烯，聚氯乙烯是纯净物
- 二氯化六氨合钴 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 是一种重要的化工产品，实验室可用反应 $2\text{CoCl}_2 + 10\text{NH}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 制备。下列有关说法正确的是
 - 基态 Co^{2+} 的价层电子排布式为 $3d^5 4s^2$
 - 中子数为 18 的氯原子可表示为 $^{18}_{17}\text{Cl}$
 - NH_3 的电子式为 $\text{H}:\text{N}:\text{H}$
 - $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 中含有 24mol 共价键

阅读下列资料，完成 3~5 题：氮是生命的基础，氮及其化合物在生产生活中具有广泛应用。工业上用氨的催化氧化生产硝酸，其热化学方程式为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -904\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。生产硝酸的尾气中主要含有 NO、 NO_2 等大气污染物，可用石灰浆等碱性溶液吸收处理，并得到 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 等化工产品。

- 下列氮及其化合物的性质与用途具有对应关系的是
 - N_2 不溶于水，可用作保护气
 - NH_3 极易溶于水，可用作制冷剂
 - NO_2 具有强氧化性，可作火箭燃料推进剂
 - HNO_3 易挥发，可用来制备硝酸纤维
- 实验室采用下列装置制取氨气，正确的是



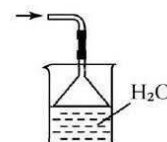
A. 生成 NH_3



B. 干燥 NH_3

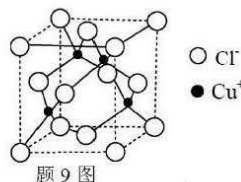
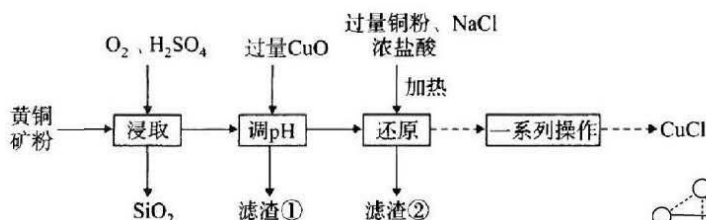
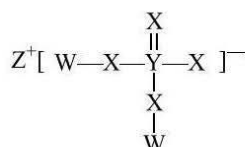


C. 收集 NH_3 并验满



D. 吸收多余 NH_3

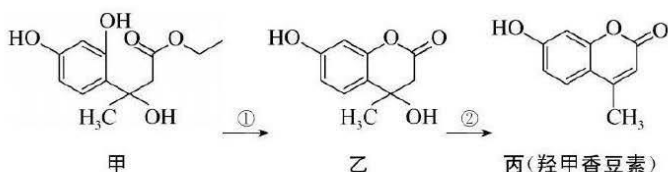
5. 对于反应 $4\text{NH}_3(\text{g})+5\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g})+6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 下列有关说法不正确的是
- 该反应一定能自发进行
 - 达到平衡时, 增大容器的体积, $v(\text{正})$ 增加、 $v(\text{逆})$ 减小
 - 断裂 1mol N-H 键的同时, 断裂 1mol O-H 键, 说明该反应达到平衡状态
 - 该反应的正反应的活化能小于逆反应的活化能
6. 对于下列实验, 能正确描述其反应的离子方程式的是
- 向 BaCl_2 溶液中通入 SO_2 : $\text{Ba}^{2+}+\text{H}_2\text{O}+\text{SO}_2=\text{BaSO}_3\downarrow+2\text{H}^+$
 - 硫化亚铁溶于稀硝酸中: $\text{FeS}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\text{S}\uparrow$
 - 同浓度同体积 NH_4HSO_4 溶液与 NaOH 溶液混合: $\text{NH}_4^++\text{OH}^-=\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
 - 用 Na_2SO_3 溶液吸收少量 Cl_2 : $3\text{SO}_3^{2-}+\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{HSO}_3^-+2\text{Cl}^-+\text{SO}_4^{2-}$
7. W、X、Y、Z 为分属不同周期的主族元素, 原子序数依次增大且小于 20, 四种元素形成的化合物在农业上常用作肥料, 结构如图所示。下列说法正确的是
- 简单离子半径: $Z>Y$
 - Y 的第一电离能较同周期相邻的两种元素都大
 - X、Y 分别与 W 形成的简单化合物的沸点: $Y>X$
 - W 与 Z 形成的化合物溶于水, 可使紫色石蕊试液变红
8. 硫和氮及其化合物对人类生存和社会发展意义重大, 但硫氧化物和氮氧化物造成的环境问题也日益受到关注, 下列说法正确的是
- 汽车尾气中 NO , 主要来源于汽油、柴油的燃烧
 - 二氧化硫不仅可以漂白纸浆, 还能杀菌消毒
 - 植物直接吸收利用空气中的 NO 和 NO_2 作为肥料, 实现氮的固定
 - 工业废气中的 SO_2 和 CO_2 均可采用石灰法进行脱除
9. CuCl 可用作有机合成的催化剂。工业上用黄铜矿(主要成分是 CuFeS_2 , 还含有少量 SiO_2) 制备 CuCl 的工艺流程如下:



下列说法正确的是

- A. “浸取”时的离子方程式为： $\text{CuFeS}_2 + 4\text{O}_2 = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-}$
- B. “滤渣①”的成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- C. “还原”时加入 NaCl 和浓盐酸主要是为了提供 Cl^- ，跟铜元素形成可溶于水的物质
- D. CuCl 的晶胞如题 9 图，每个氯离子周围与之距离最近的氯离子数目是 4

10. 羟甲香豆素（丙）是一种治疗胆结石的药物，部分合成路线如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 甲分子中的含氧官能团为羟基、酯基
- B. 丙能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- C. 常温下 1mol 乙最多与含 4mol NaOH 的水溶液完全反应
- D. 1mol 丙与足量溴水反应时，消耗 Br_2 的物质的量为 3mol

11. 室温下，通过下列实验探究 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的性质（假设实验前后溶液体积不变）。

实验 1：用 pH 试纸测定 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液的 pH，测得 pH 约为 6

实验 2：向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中加入少量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，产生白色沉淀

实验 3：向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中通入一定量的 NH_3 至沉淀完全

实验 4：向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中加入 Na_2CO_3 产生沉淀和气体

下列说法正确的是()

A. $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 约为 $10^{-8} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

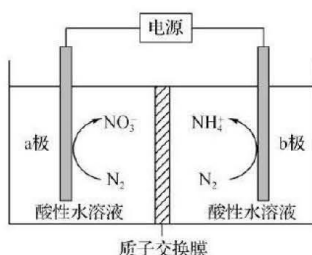
B. 实验 2 发生反应离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{Al}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

C. 实验 3 得到的溶液中有 $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

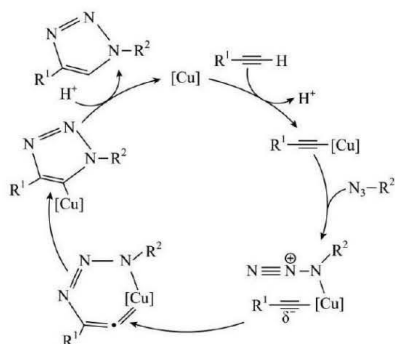
$$c^2(\text{Al}^{3+}) = \frac{K_{sp}[\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3]}{c^3(\text{CO}_3^{2-})}$$

D. 实验 4 过滤后所得清液中一定存在：

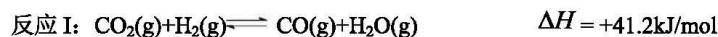
12. 电催化氮气制备铵盐和硝酸盐的原理如图所示。下列说法正确的是



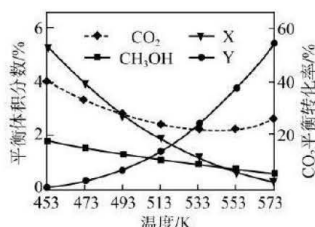
- A. a极反应式为 $\text{N}_2 + 12\text{OH}^- - 10\text{e}^- = 2\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O}$
- B. 电解一段时间, a、b 两电极区的 pH 均减小
- C. 电解过程中 H^+ 从 a 极通过质子交换膜转移至 b 极
- D. 相同时间内, a、b 两极消耗 N_2 的物质的量之比为 5: 3
13. 2022 年诺贝尔化学奖授予了对点击化学和生物正化学作出贡献的三位科学家。点击化学的代表反应为“叠氮化物-炔烃”反应, 其反应原理如图所示 (R^1 和 R^2 代表烷基)。下列说法正确的是



- A. 转化过程中 N 的杂化方式未改变
- B. N_3-R^2 中一定存在三种非极性键
- C. 该反应中 $[\text{Cu}]$ 和 H^+ 都能降低反应的活化能
- D. 总反应方程式为:
14. 二甲醚(CH_3OCH_3)是一种极具发展潜力的有机化工产品 and 洁净燃料。 CO_2 加氢制二甲醚的反应体系中, 主要发生的热化学方程式如下:



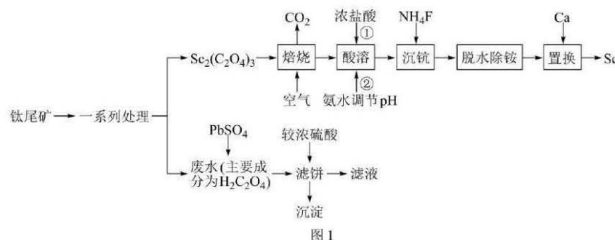
在 2MPa, 起始投料 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 3$ 时, CO_2 的平衡转化率及 CO 、 CH_3OCH_3 、 CH_3OH 的平衡体积分数随温度变化如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 图中 X 表示 CO
- B. 反应 III 中反应物所含化学键的键能之和大于生成物所含化学键的键能之和
- C. 温度从 553K 上升至 573K 时, 反应 I 消耗的 CO_2 少于反应 II 生成的 CO_2
- D. 其他条件不变, 将压强增大到 3MPa, 可提高平衡时 CH_3OCH_3 的体积分数

二、非选择题: 共 4 小题, 共 58 分

15. (14 分) 稀土在电子、激光、核工业、超导等诸多高科技领域有广泛的应用。钪(Sc)是一种稀土金属, 利用钛尾矿回收金属钪和草酸的工艺流程如图 1 所示。回答下列问题:



已知: ① $x\text{NH}_4\text{Cl} \cdot y\text{ScF}_3 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 是“沉钪”过程中 ScF_3 与氯化物形成的复盐沉淀, 在强酸中部分溶解。

②“脱水除铵”是复盐沉淀的热分解过程。

③25 时, 部分物质的相关信息如表所示:

$K_{sp}(\text{PbSO}_4)$	$K_{sp}(\text{PbC}_2\text{O}_4)$	$K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$	$K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
2.0×10^{-8}	5.0×10^{-10}	6.0×10^{-2}	6.25×10^{-5}

- (1)“焙烧”过程生成 Sc_2O_3 的化学方程式为 $\text{Sc}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \xrightarrow{\text{焙烧}} \text{Sc}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ▲。
- (2)“脱水除铵”过程中固体质量与温度的关系如下图所示, 其中在 380-400℃ 过程中会有白烟冒出, 保温至无烟气产生, 即得到 ScF_3 , 由图 2 中数据可得 $x: z =$ ▲。

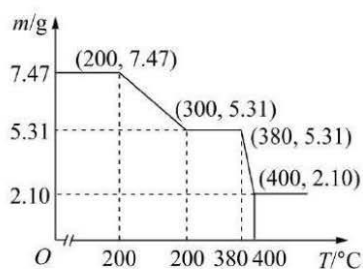
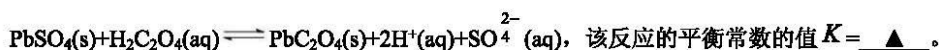


图3

图2

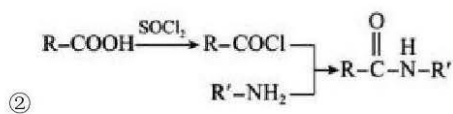
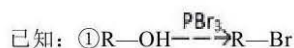
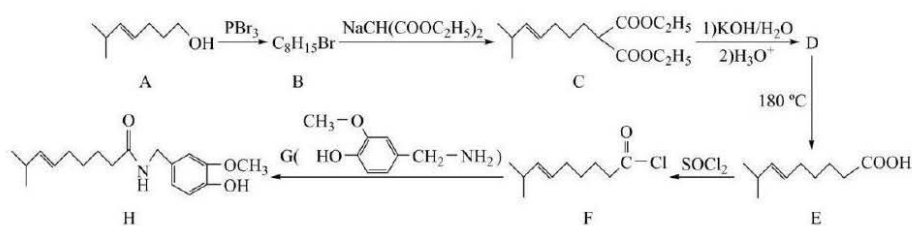
(3)传统制备 ScF_3 的方法是先得得到 $\text{ScF}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 沉淀,再高温脱水得 ScF_3 ,但通常含有 ScOF 杂质,原因是 \blacktriangle 。(用化学方程式表示)。流程中“沉钪”后“脱水除铵”可制得纯度很高的 ScF_3 ,其原因是 \blacktriangle 。

(4)将 1.8mol PbSO_4 加到 1L 含有 $0.12\text{mol/L H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的废水中。发生的离子反应为:



滤饼经浓硫酸处理后的“沉淀”是 \blacktriangle (化学式)。

16. (14分) Julius 利用辣椒素来识别皮肤神经末梢中对热有反应的传感器,获得了 2021 诺贝尔生理学或医学奖。全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》辣椒素(H)的合成路线如图。



(1) H 分子采取 sp^2 杂化的碳原子数目是 \blacktriangle 。

(2) 写出 $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应类型是 \blacktriangle 。

(3) F 与 G 反应生成 H 时,可能生成多种副产物,其中分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{27}\text{O}_3\text{N}$ 的物质的结构简式为 \blacktriangle (填化学式)。

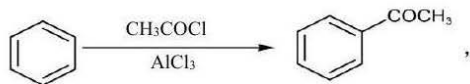
(4) 写出符合条件的 G 的一种同分异构体的结构简式 \blacktriangle (不考虑立体异构):

① 苯环上只有两个对位取代基;

② 不能使 FeCl_3 溶液显色,红外光谱表明分子中无 N-O 键;

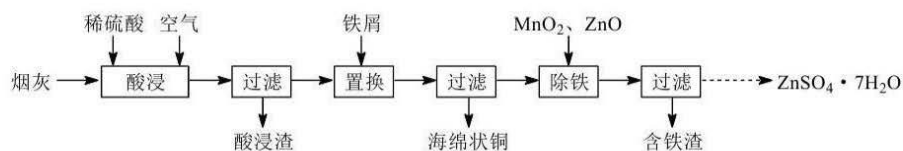
③1mol 该物质与足量 Na 发生反应放出 1mol H₂ (不考虑同一个碳上连 2 个-OH)。

(5)已知:

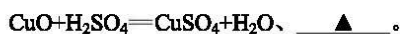


请结合题中所给的信息, 写出由 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 制备 C_{10}H_8 的合成路线流程图 (无机试剂任选)。
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_8$

17. (16分) 实验室研究从炼铜烟灰 (主要成分为 CuO、Cu₂O、ZnO、PbO 及其硫酸盐) 中分别回收铜、锌、铅元素的流程如下。

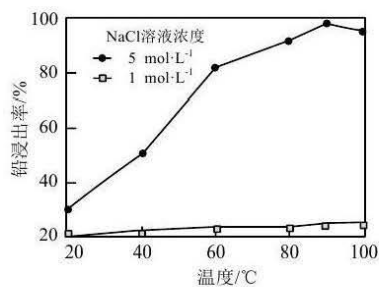


(1)酸浸过程中, 金属元素均由氧化物转化为硫酸盐, 其中生成 CuSO₄ 的化学方程式为:

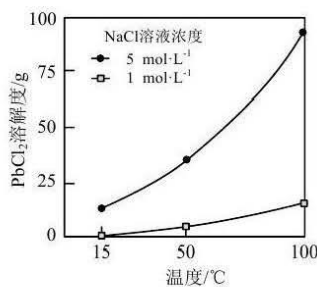


(2)置换过程中, 铁屑完全消耗后, 铜的产率随时间延长而下降, 其可能原因为

(3)已知: 25℃时, $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 2.5 \times 10^{-8}$; $\text{PbSO}_4 + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PbCl}_2 + \text{SO}_4^{2-}$ 。一定条件下, 在不同浓度的 NaCl 溶液中, 温度对铅浸出率的影响、PbCl₂ 的溶解度曲线分别如题图 17-1、17 题图-2 所示。



题 17 图-1



题 17 图-2

浸出后溶液循环浸取并析出 PbCl₂ 的实验结果如下表所示。

参数	循环次数			
	0	1	2	3
结晶产品中 PbCl ₂ 纯度/%	99.9	99.3	98.7	94.3

①为提高原料 NaCl 溶液利用率, 请补充完整利用酸浸渣制备化学纯 (纯度≥98.5%) PbCl₂ 晶体的实验方案: 取一定质量的酸浸渣, _____, 将所得晶体洗涤、干燥。(可选用的试剂:

5mol · L⁻¹ NaCl 溶液, 1mol · L⁻¹ NaCl 溶液, NaCl 固体)

②循环一定次数后的溶液中加入适量 CaCl₂ 溶液, 过滤并加水稀释至其中 NaCl 浓度为 1mol · L⁻¹ 的目的是 ▲。

(4) ZnSO₄ · 7H₂O 产品的纯度可用配位滴定法测定。准确称取一定量的 ZnSO₄ · 7H₂O 晶体加入 250mL 的锥形瓶中, 加水约 20mL, 再加入 2~3 滴 5% 的二甲酚橙作指示剂、约 5mL 六亚甲基四胺缓冲溶液, 摇匀。用已标定的 0.0160mol/L EDTA 溶液滴定, 滴定至溶液由红紫色变成亮黄色, 即为终点(ZnSO₄ · 7H₂O 与 EDTA 按物质的量之比 1: 1 反应)。实验数据如下表:

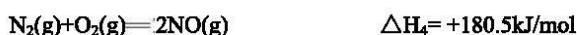
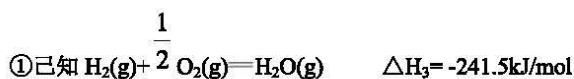
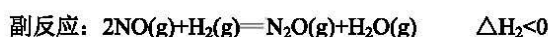
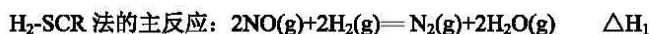
m(ZnSO ₄ · 7H ₂ O)/g	起始滴定管读数/mL	终点滴定管读数/mL
0.1692	0.20	26.50

ZnSO₄ · 7H₂O 产品的纯度为 ▲ (保留 2 位有效数字, 写出计算过程)。

18. (14 分) 燃煤烟气中 SO₂ 和 NO^x 是大气污染物的主要来源, 脱硫脱硝技术是烟气治理技术的研究热点。

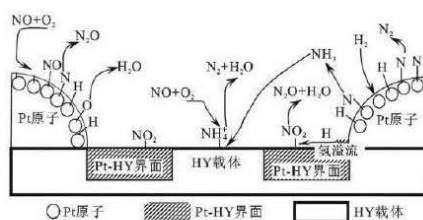
(1) 尿素/H₂O₂ 溶液脱硫脱硝。尿素[CO(NH₂)₂]是一种强还原剂。60℃ 时在一定浓度的尿素/H₂O₂ 溶液中通入含有 SO₂ 和 NO 的烟气, 烟气中有毒气体被一定程度吸收。尿素/H₂O₂ 溶液对 SO₂ 具有很高的去除效率, 写出尿素和 H₂O₂ 溶液吸收 SO₂, 生成硫酸铵和 CO₂ 的化学方程式为 ▲。

(2) 除去烟气中的 NO_x, 利用氢气选择性催化还原(H₂-SCR)是目前消除 NO 的理想方法。



则 ΔH₁= ▲ kJ/mol。

②H₂-SCR 在 Pt-HY 催化剂表面的反应机理如题 18 图—1 所示:



题 18 图—1

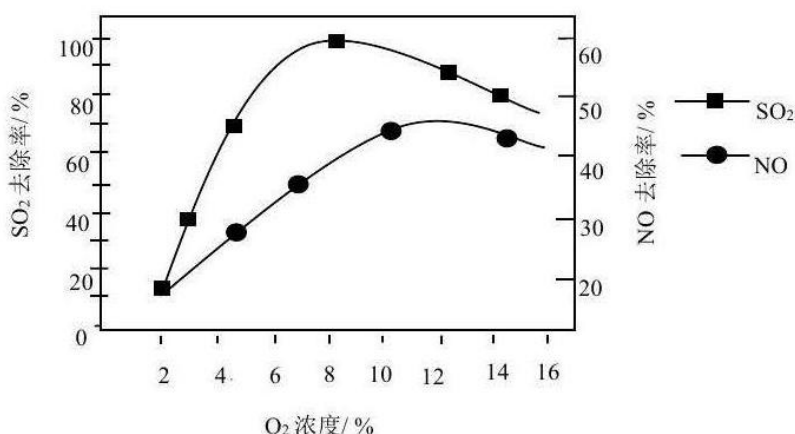
已知在 HY 载体表面发生反应的 NO、O₂ 物质的量之比为 4: 1, 反应中每生成 1mol N₂, 转移的电子的物质的量为 ▲ mol。

(3) V₂O₅/炭基材料(活性炭、活性焦、活性炭纤维)也可以脱硫脱硝。V₂O₅/炭基材料脱硫原理是:

SO₂在炭表面被吸附，吸附态 SO₂在炭表面被催化氧化为 SO₃，SO₃再转化为硫酸盐等。

①V₂O₅/炭基材料脱硫时，通过红外光谱发现，脱硫开始后催化剂表面出现了 VOSO₄ 的吸收峰，再通入 O₂后 VOSO₄吸收峰消失，该脱硫反应过程可描述为 ▲ 。

②V₂O₅/炭基材料脱硫时，控制一定气体流速和温度，考察了烟气中 O₂ 的存在对 V₂O₅/炭基材料催化剂脱硫脱硝活性的影响，结果如题 18 图—2 所示，当 O₂ 浓度过高时，去除率下降，其可能原因是 ▲ 。



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

自主选拔在线

