

2023-2024 学年第二学期第一次调研测试题

高一化学

考试时间：75 分钟 满分：100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Fe-56

第 I 卷 选择题共 39 分

单项选择题：每小题 3 分，共计 39 分。每小题只有一个选项符合题意。

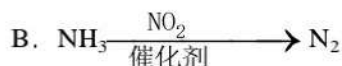
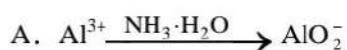
1. 碳纳米材料主要包括富勒烯、碳纳米管、石墨烯等。下列说法正确的是
A. 碳纳米材料属于胶体
B. 石墨烯是新型无机非金属材料
C. 石墨烯和碳纳米管互为同位素
D. 碳纳米材料均属于含碳化合物
2. 正确掌握化学用语是学好化学的基础，下列化学用语表达正确的是
A. 含 7 个质子和 8 个中子的元素的核素符号： ${}^8\text{N}$
B. NH_4Cl 中 N 元素的化合价：+3
C. 氮气的电子式： $:\text{N}:::\text{N}:$
D. 用电子式表示 K_2S 的形成过程： $\text{K} \times + \cdot \ddot{\text{S}} \cdot + \times \text{K} \longrightarrow \text{K}^+ [\times \ddot{\text{S}}:]^{2-} \text{K}^+$

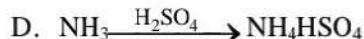
阅读下列资料，完成 3~6 题：氮是生命的基础，氮及其化合物在生产生活中具有广泛应用。工业上用氨的催化氧化生产硝酸，其热化学方程式为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -904\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。生产硝酸的尾气中主要含有 NO 、 NO_2 等大气污染物，可用石灰浆等碱性溶液吸收处理，并得到 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$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

3. 下列有关物质的性质和用途具有对应关系的是
A. NH_3 具有还原性，用浓氨水检验氯气管道是否泄漏
B. HNO_3 具有强氧化性，可用于制备硝酸铵
C. NH_3 极易溶于水，可用作制冷剂
D. N_2 不溶于水，可用作保护气
4. 实验室采用下列装置制取氨气，正确的是

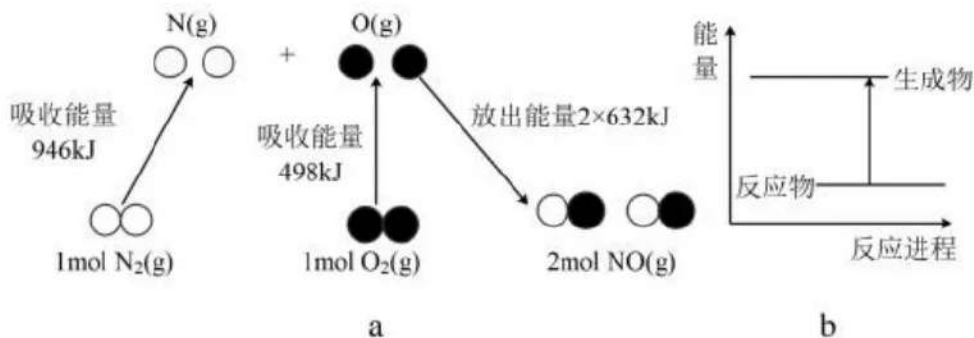


- A. 装置甲生成 NH_3
B. 装置乙干燥 NH_3
C. 装置丙收集 NH_3 并验满
D. 装置丁吸收多余 NH_3
5. 下列选项物质间转化不能一步实现的是





6. $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中能量变化情况如下图 a 所示, 下列说法不正确的是



- A. 等物质的量的 $\text{N}_2(\text{g})$ 、 $\text{N}_2(\text{l})$ 具有的能量不相同
- B. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{NO}(\text{g})$ 的能量关系可用图 b 表示
- C. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{NO}(\text{g}) \Delta H = +1444 \text{ kJ/mol}$
- D. $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 的反应过程中, 断开化学键吸收的总能量大于形成化学键释放的总能量
7. 下列离子组在指定条件下一定能大量共存的是
- A. 强酸溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 HCO_3^- 、 Cl^-
- B. 澄清透明的溶液中: Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Br^- 、 Cl^-
- C. 使酚酞变红色的溶液: Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- D. 加入铝粉产生大量氢气的溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
8. N_A 为阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是
- A. 22.4L SO_2 所含的分子数目为 N_A
- B. 1molCu 和足量 S 充分反应后, 转移电子数为 N_A
- C. 一定条件下, 1 mol N_2 与足量 H_2 充分反应, 生成的 NH_3 分子数为 N_A
- D. 常温下, 将 28 g 铁片投入足量的稀硝酸中, 铁失去的电子数为 N_A
9. 下列指定反应的离子方程式书写正确的是
- A. 将氯气通入水中: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{ClO}^- + \text{Cl}^-$
- B. NaHCO_3 溶液与少量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液混合: $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. Cu 与浓硝酸反应: $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. SO_2 使溴水褪色: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^-$
10. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 它们原子的最外层电子数之和为 16, Y 的单质是空气中含量最多的气体, Z 原子的最外层电子数是其内层电子数的 3 倍, W 是短周期中金属性最强的元素。下列说法正确的是
- A. XZ_2 俗称干冰, 分子间存在氢键
- B. 原子半径: $r(\text{W}) > r(\text{X}) > r(\text{Y}) > r(\text{Z})$
- C. X、Y、Z 的非金属性依次减弱
- D. 由 Z 和 W 组成的化合物只有一种
11. 海洋植物如海带、海藻中含有丰富的碘元素。如图为从海带中提取碘的工业生产过程, 有关说法正确的是

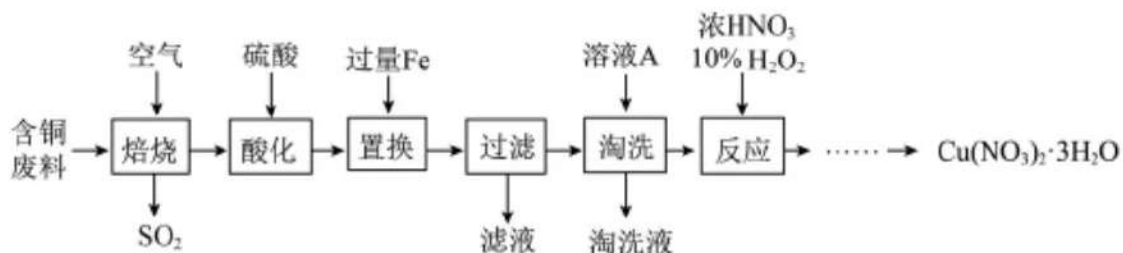


- A. 工业上不直接从海水中提取碘是因为海水中碘的总储量很少
 B. 干海带浸泡液中的碘离子可用淀粉溶液检验
 C. 操作(1)时, 需要用到玻璃仪器有玻璃棒、蒸发皿、酒精灯
 D. 从海带中提碘的过程中利用了氧化还原反应原理

12. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	探究浓硫酸的吸水性	向表面皿中加入少量 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 再加入约 3mL 浓硫酸, 搅拌, 观察实验现象
B	比较浓硝酸和浓盐酸的氧化性强弱	室温下, 在浓硝酸和浓盐酸中分别投入光亮的铁钉
C	探究浓硫酸与木炭反应的气体产物中是否含有 CO_2	将浓硫酸与木炭混合加热生成的气体通入足量澄清石灰水中, 观察是否有白色沉淀产生
D	检验 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 固体是否氧化变质	将 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 样品溶于稀硫酸后, 滴加 KSCN 溶液

13. 工业上由含铜废料(含有 Cu 、 CuS 、 CuSO_4 等)制备硝酸铜晶体的流程如图:



下列说法不正确的是:

- A. “焙烧”时可以加入石灰石进行固硫减少污染
 B. “酸化”目的是将氧化铜转化为 Cu^{2+}
 C. 滤液”中含有的阳离子主要为 Fe^{2+} , “淘洗”所用的溶液 A 可选用稀硝酸
 D. “反应”过程中无红棕色气体生成, 理论上消耗 HNO_3 和 H_2O_2 的物质的量之比为 2:1

第 II 卷 非选择题(共 61 分)

14. (14 分)硅单质及其化合物应用广泛。请回答下列问题:

(1)硅元素在元素周期表的位置是 ▲。

(2)沙子可用作建筑材料和制玻璃的原料, 下列说法正确的是 ▲ (填字母)。

- A. SiO_2 可用于制造光导纤维而不能直接作芯片
 B. SiO_2 既能溶于氢氟酸、也能溶于氢氧化钠，是两性氧化物
 C. 普通玻璃是由 SiO_2 、石灰石和纯碱制成的，其熔点很高

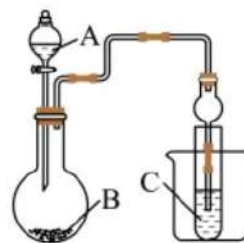
(3) 硅单质可作为硅半导体材料。三氯甲硅烷 (SiHCl_3) 还原法是当前制备高纯硅的主要方法，生产过程如图：



- ①该生产过程中可以循环使用的物质是 ▲。
 ②整个制备过程必须严格控制无水无氧。 SiHCl_3 遇水剧烈反应生成 H_2SiO_3 、 HCl 和一种气体单质，写出发生反应的化学方程式 ▲。
 (4) 新型陶瓷材料氮化硅 (Si_3N_4) 可应用于原子反应堆，一种制备氮化硅的反应如下：

$3\text{SiO}_2 + 6\text{C} + 2\text{N}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si}_3\text{N}_4 + 6\text{CO}$ 。若生成标准状况下 33.6L CO 时，反应过程中转移的电子为 ▲ mol。

- (5) 某同学设计的如右图实验装置证明非金属性： $\text{N} > \text{C} > \text{Si}$ 。
 所用到的试剂：①稀 HNO_3 ；②碳酸钙；③ Na_2SiO_3 溶液。
 你认为该同学实验能否说明 N、C、Si 的非金属性强弱，若能或者不能，请用必要的文字及化学方程式说明 ▲。



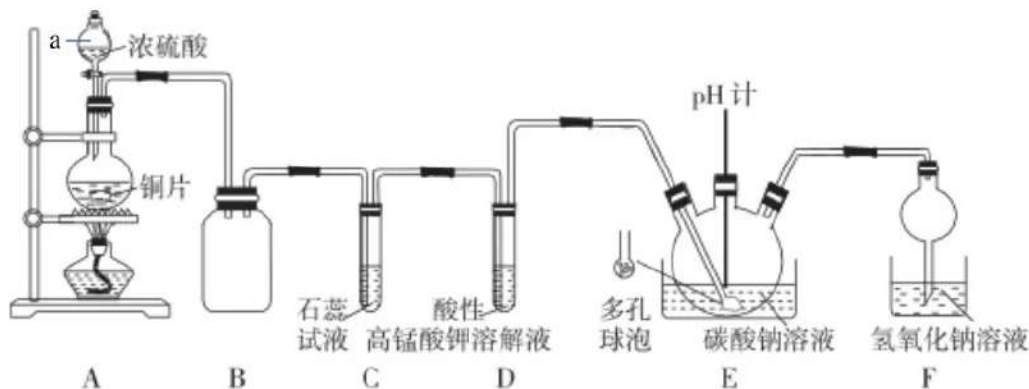
15. (17分) 以黄铁矿(主要成分 FeS_2)为原料生产硫酸，并将产出的炉渣和尾气进行资源综合利用，减轻对环境的污染，其中一种流程如下图所示。



资料：焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)，白色粉末，水溶液显酸性，受潮易分解，遇强酸则放出一种刺激性气味的气体，是一种化工原料，常用作抗氧化剂。

- (1) 煅烧前，黄铁矿需要研磨，目的是 ▲。
 (2) 煅烧黄铁矿的化学方程式是 ▲。
 (3) 过程①中处理尾气 SO_2 的离子反应方程式为 ▲。
 (4) 已知 $1\text{molSO}_2(\text{g})$ 完全转化为 $1\text{molSO}_3(\text{g})$ 放热 99kJ，写出 SO_2 催化氧化的热化学方程式 ▲。
 (5) 因为 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 在保存过程中易被氧化，导致商品 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 中存在 Na_2SO_4 。欲检验 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 已变质的实验方法为 ▲。
 (6) 一般用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 滴定分析法测定还原铁粉的纯度。实验步骤：称取一定量样品，用过量稀硫酸溶解，用标准 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定其中的 Fe^{2+} 。反应方程式为(方程式未配平)：
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ 。某次实验称取 0.2800g 样品，滴定时消耗浓度为 0.0300mol/L 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 25.00mL，则样品中铁的质量分数为 ▲。(请写出计算过程)

16. (15分)某实验小组同学用铜与浓硫酸反应制取 SO_2 ，验证 SO_2 性质并制备 NaHSO_3 ，设计如图所示实验装置。



回答下列问题：

- (1) ①仪器 a 的名称是 ▲。②C 中的实验现象是 ▲。
- (2) 确认浓硫酸与铜反应后的产物中含有 Cu^{2+} 的操作方法 ▲。
- (3) 试管 D 中发生反应的离子方程式为 ▲。
- (4) 向装置 E 中通入 SO_2 可制得 NaHSO_3 。已知： Na_2SO_3 水溶液中 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 随 pH 的分布如图 1 所示， Na_2SO_4 的溶解度曲线如图 2 所示。

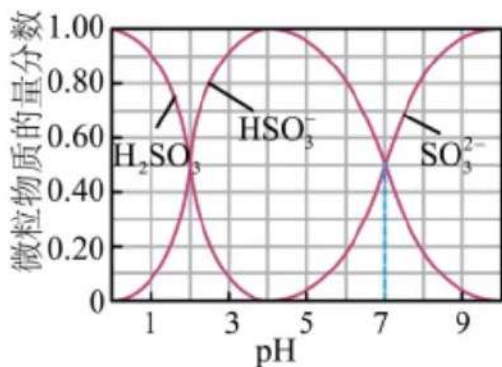


图 1

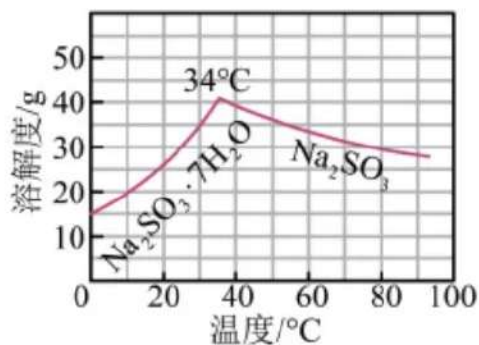


图 2

- ①边搅拌边向 Na_2CO_3 溶液中通入 SO_2 制备 NaHSO_3 溶液。实验中确定何时停止通入 SO_2 的实验操作为测量溶液的 pH，当 pH 约为 ▲ 时，停止通入 SO_2 。
- ②请补充完整由 NaHSO_3 溶液制备无水 Na_2SO_3 的实验方案：▲，干燥，密封包装。
【实验中须使用的试剂有 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$ 溶液、无水乙醇】

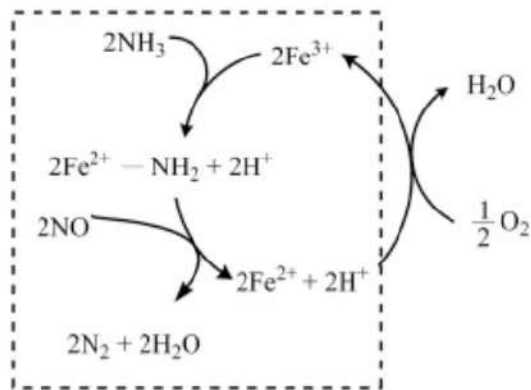
17. (15分)工业及汽车尾气已成为城市空气的主要污染源，研究其反应机理对于环境治理有重要意义。

(1) 硝酸厂尾气可以回收制备硝酸。已知：

- ① $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -113.0 \text{ kJ/mol}$
- ② $3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{HNO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -138.0 \text{ kJ/mol}$
- $4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HNO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\text{▲}} \text{ kJ/mol}。$

(2) 液氨催化还原 NO 是重要的烟气脱硝技术。使用 Fe_2O_3 为催化剂，可能的反应过程如图

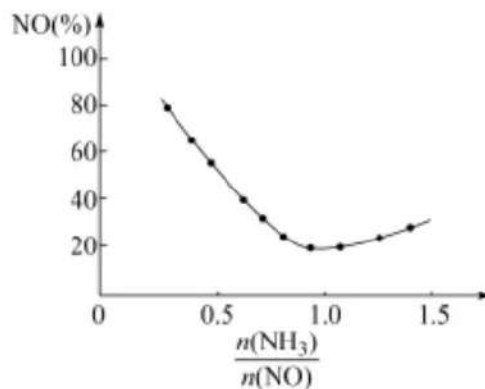
所示。



①该脱硝过程的总反应的化学方程式为 ▲。

②反应过程图中，虚线方框里的过程可描述为 ▲。

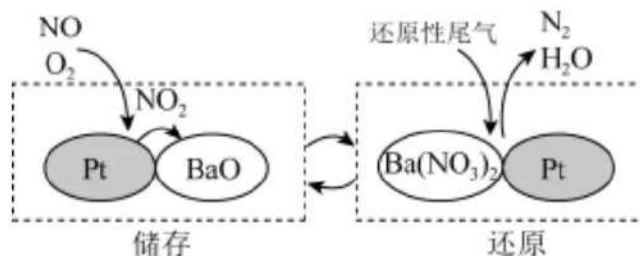
③氨氮比($\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{NO})}$)会直接影响该方法的脱硝率。350℃时只改变氨气的投放量，NO 的百分含量与氨氮比的关系如图所示。当 $\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{NO})} > 1.0$ 时，烟气中 NO 含量反而增大，主要原因是 ▲。



(3)碱性溶液处理烟气中的氮氧化物也是一种脱硝的方法。

NO_2 被 Na_2CO_3 溶液吸收生成的三种盐分别是 NaNO_2 、 NaNO_3 和 ▲。(填化学式)

(4)NSR (NO_x 储存还原)可有效减少氮氧化物排放。工作原理：通过 BaO 和 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的相互转化实现 NO_x 的储存和还原，如图所示。



若汽车所用的油品含硫量较高， BaO 吸收 NO_x 的能力下降至很低水平，结合化学方程式解释原因 ▲。

参考答案

1 B 2 D 3 A 4 D 5 A 6 C 7 B 8 B 9 D 10 B 11 D 12 A 13 C

14. (14 分)

(1)第三周期, 第 IVA 族 (2 分) (2) A (2 分)

(3) ① H_2 、 HCl (2 分) ②. $\text{SiHCl}_3+3\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow+\text{H}_2\uparrow+3\text{HCl}$ (3 分)

(4) 3 (2 分) (5)硝酸具有挥发性, 所以生成的硅酸可能是硝酸和硅酸钠反应得到的,
 $2\text{HNO}_3+\text{Na}_2\text{SiO}_3=2\text{NaNO}_3+\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$ (3 分)

15. (17 分)

(1)增大反应物的接触面积, 加快反应速率 (2 分)

(2) $4\text{FeS}_2+11\text{O}_2\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}_2\text{O}_3+8\text{SO}_2$ (3 分)

(3) $\text{SO}_2+\text{OH}^-=\text{HSO}_3^-$ (3 分)

(4) $2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H=-198\text{ kJ/mol}$ (3 分)

(5) 取少量的样品于试管中, 加适量蒸馏水溶解, 先加入足量的稀盐酸, 再加入 BaCl_2 溶液, 若产生白色沉淀, 则样品已变质 (3 分)

(6) 90% (3 分)

16. (15 分)

(1) ①分液漏斗 (2 分) ②紫色石蕊溶液变为红色 (2 分)

(2)冷却后, 将反应后混合溶液缓慢倒入水中, 并不停地搅拌 (2 分)

(3) $5\text{SO}_2+2\text{MnO}_4^-+2\text{H}_2\text{O}=5\text{SO}_4^{2-}+2\text{Mn}^{2+}+4\text{H}^+$ (3 分)

(4) ①4 (2 分)

②边搅拌边向 NaHSO_3 溶液中滴加 NaOH 溶液, 测量溶液 pH, pH 约为 10 时, 停止滴加 NaOH 溶液, 加热浓缩溶液至有大量晶体析出, 在高于 34°C 条件下趁热过滤, 用少量无水乙醇洗涤 (4 分)

17. (15 分)

(1) -389.0 (2 分)

(2) ① $4\text{NH}_3+4\text{NO}+\text{O}_2\overset{\text{Fe}_2\text{O}_3}{=}4\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

② Fe^{3+} 与 NH_3 反应生成 H^+ 和中间产物 $\text{Fe}^{2+}-\text{NH}_2$, 而后 $\text{Fe}^{2+}-\text{NH}_2$ 吸收 NO 生成 N_2 和 H_2O , 并生成 Fe^{2+} 与 H^+ 进入下一个循环 (3 分)

③ NH_3 被氧化生成 NO , 造成 NO 含量增大 (2 分)

(3) NaHCO_3 (2 分)

油品中硫元素被氧化为 SO_2 , $2\text{BaO}+2\text{SO}_2+\text{O}_2=2\text{BaSO}_4$, BaSO_4 较稳定, 难分解, 也难与 NO_x 反应 (3 分)