

## 第五章《化工生产中的重要非金属元素》测试题

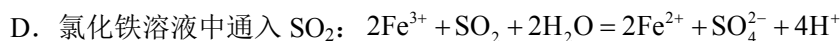
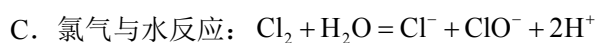
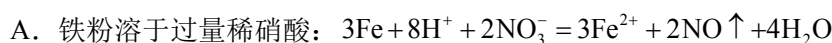
### 一、单选题（共 20 题）

1. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	KI 淀粉溶液中滴入氯水变蓝，再通入 SO <sub>2</sub> ，蓝色褪去	SO <sub>2</sub> 具有还原性
B	向含有 ZnS 和 Na <sub>2</sub> S 的悬浊液中滴加 CuSO <sub>4</sub> 溶液，生成黑色沉淀	$K_{sp}(\text{CuS}) < K_{sp}(\text{ZnS})$
C	将 Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 样品溶于稀硫酸，滴加 KSCN 溶液，溶液变红	稀硫酸能氧化 Fe <sup>2+</sup>
D	向 AgNO <sub>3</sub> 溶液中滴加过量氨水，得到澄清溶液	Ag <sup>+</sup> 与 NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O 能大量共存

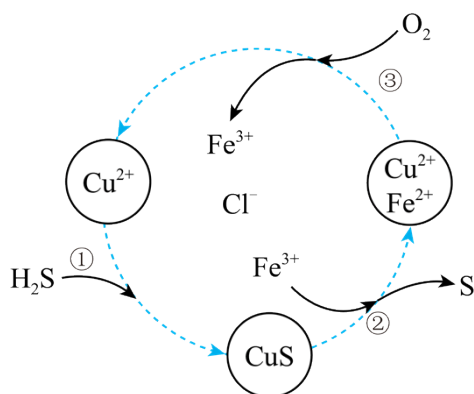
A. A                      B. B                      C. C                      D. D

2. 下列离子方程式书写正确的是



3. 用 FeCl<sub>3</sub>、CuCl<sub>2</sub> 的混合溶液可吸收工厂排放的 H<sub>2</sub>S 废气，从而减少空气污染并回收 S，其过程如图所示

(各步均进行完全)。下列叙述正确的是



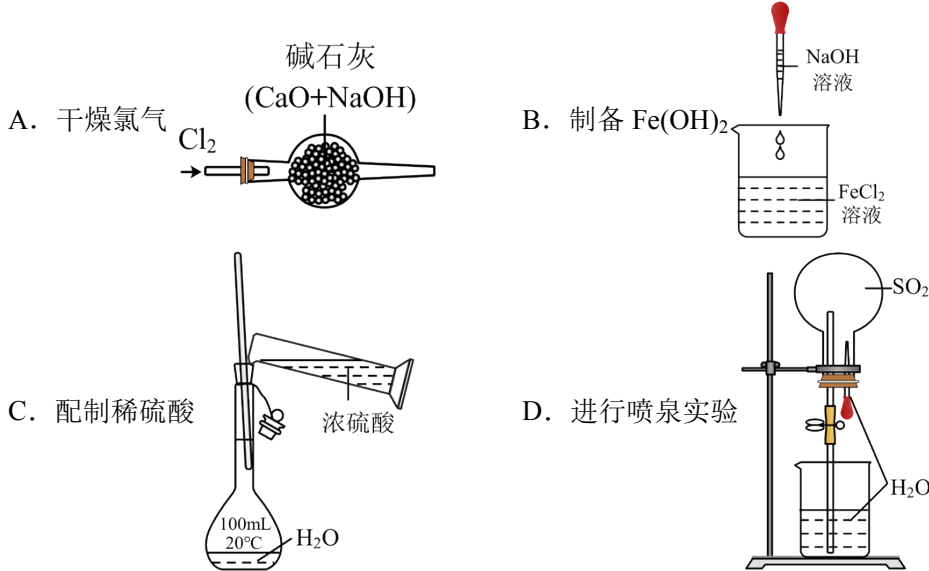
A. 吸收前后混合溶液中 Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup> 浓度不变

B. 在转化过程中化合价没有变化的元素只有 Cu

C. 回收 32gS 时，理论上需要消耗  $O_2$  11.2L

D. 反应①的离子方程式为  $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$

4. 图中实验装置或操作，能达到相应实验目的的是



5. 央视栏目《国家宝藏》不仅介绍了历史文化知识，彰显了文化自信、文化自信，历史文物本身也蕴含着许多化学知识。下列说法正确的是

A. 战国·曾侯乙编钟属于青铜制品，青铜属于纯净物

B. 南朝·《竹林七贤与启荣期》砖画的砖块的主要成分是二氧化硅

C. 清·乾隆“瓷母”——各种釉彩大瓶中的红色窑变釉的主要成分是氧化铜

D. 宋·王希孟《千里江山图》卷中的绿色颜料铜绿的主要成分是碱式碳酸铜

6. 下列基本实验操作中，不合理的是

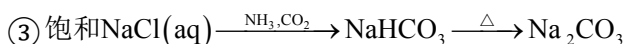
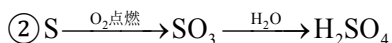
A. 配制一定物质的量浓度的溶液，向容量瓶中加水至距离刻度线 1~2cm 时，改用胶头滴管定容

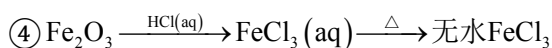
B. 除去  $KNO_3$  中少量的  $NaCl$  可用结晶法

C. 用洁净的铂丝蘸取待测液，置于酒精灯火焰上灼烧，透过蓝色钴玻璃能观察到火焰呈紫色，该溶液中一定含有钾离子

D. 用蒸发的方法使  $NaCl$  从溶液中析出时，应边加热边搅拌直至溶液蒸干

7. 下列物质的转化在给定条件下能实现的是 ( )





- A. ①③      B. ①④      C. ②③      D. ②④

8. 下列说法及离子方程式正确的是

- A. 实验室用 Zn 和足量稀硝酸制取  $\text{H}_2$ :  $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\uparrow + \text{Zn}^{2+}$   
 B. Al 和足量 NaOH 稀溶液反应:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_2\uparrow + 2\text{AlO}_2^-$   
 C. 向  $\text{AlCl}_3$  溶液中加入适量的氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$   
 D.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液按物质的量之比 2:1 反应:  $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

9. 将一定量的锌与 100mL  $18\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的浓硫酸充分反应后, 锌完全溶解, 同时生成气体 Y 的体积为 22.4L(标准状况下)。将反应后的溶液稀释到 2L, 测得溶液的  $c(\text{H}^+) = 0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则下列叙述不正确的是

- A. 气体 Y 是  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2$  的混合物      B. 气体 Y 中  $\text{SO}_2$  和  $\text{H}_2$  的体积比为 1:1  
 C. 反应中共消耗锌 65g      D. 反应中共转移电子 3mol

10. 下列反应的离子方程式不正确的是

- A. 氧化铝溶于盐酸反应:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 B. 碳酸银溶于稀硝酸:  $\text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}^+ = 2\text{Ag}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$   
 C. 次氯酸溶液见光分解:  $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{O}_2\uparrow$   
 D.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液中通入少量氯气:  $\text{SO}_3^{2-} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$

11. 下列物质中, 没有漂白性的是

- A.  $\text{SO}_2$       B.  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$       C.  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})$       D.  $\text{NaClO}$

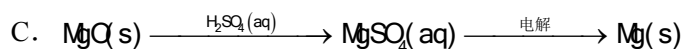
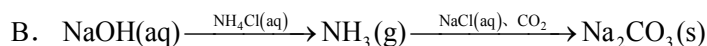
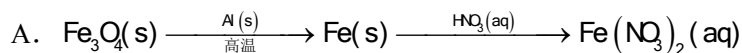
12. 化学推动着社会的进步和科技的发展。下列说法不正确的是

- A. 酱油中加入铁强化剂可以减少缺铁性贫血问题的发生  
 B. 漂白粉可作纸张等的漂白剂  
 C. 二氧化硅可用作半导体材料  
 D. 玻璃钢是一种复合材料

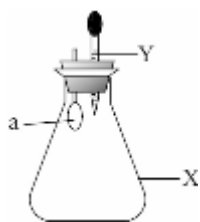
13. 下列反应属于氮的固定的是

- A. 氮气的液化      B. 工业由氨制备氮肥  
 C. 雷雨发庄稼      D. 植物从土壤中吸收氮元素

14. 在给定条件下, 下列选项所示的物质间转化均能实现的是



15. 如图，锥形瓶内盛有气体 X，滴管内盛有液体 Y，若挤压滴管使 Y 滴入瓶中，振荡，过一会可见小气球 a 鼓起，气体 X 和液体 Y 不可能是



- A. X 是  $\text{NH}_3$ ，Y 是水  
 B. X 是  $\text{SO}_2$ ，Y 是 NaOH 浓溶液  
 C. X 是  $\text{CO}_2$ ，Y 是稀硫酸  
 D. X 是 HCl，Y 是 NaOH 稀溶液

16. 下列反应的离子方程式正确的是

- A. 向  $\text{CaCl}_2$  溶液中通入  $\text{CO}_2$  气体： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}^+$   
 B. 向氯化铁溶液中滴入过量的  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液： $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-} = \text{S} \downarrow + 2\text{Fe}^{2+}$   
 C.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与少量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液混合： $2\text{HCO}_3^- + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. 向大理石中滴加稀醋酸： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

17. 以下物质间的每步转化通过一步反应就能实现的是

- A.  $\text{Al} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Al}(\text{OH})_3 - \text{NaAlO}_2$                       B.  $\text{Mg} - \text{MgCl}_2 - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{MgO}$   
 C.  $\text{S} - \text{SO}_3 - \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{MgSO}_4$                       D.  $\text{Si} - \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{SiO}_3 - \text{Na}_2\text{SiO}_3$

18. 下列过程不涉及氧化还原反应的是

- A. 用洁净的铂丝蘸取食盐在酒精灯的外焰上灼烧，火焰呈黄色  
 B. 将浓硫酸滴到蔗糖表面，固体变黑膨胀  
 C. 向含  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  的溶液中加入铁粉，溶液颜色变浅  
 D. 将乙醇滴加到酸性高锰酸钾溶液中，溶液紫红色褪去

19. 某钠盐溶液中可能含有  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{I}^-$  等阴离子。现取 2 份此溶液样品，分别进行如下实验：

- ①加入足量  $\text{BaCl}_2$  溶液，产生白色沉淀，该沉淀溶于稀硝酸且有气体生成；  
 ②加入硝酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液产生白色沉淀，且放出有色刺激性气体。

根据上述实验现象，以下说法正确的是

- A. 原溶液中  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{SO}_3^{2-}$  至少存在一种离子  
 B. 原溶液中一定存在  $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ ，可能存在  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$   
 C. 原溶液中一定存在  $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  三种离子  
 D. 原溶液中一定不存在  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ ，无法判断是否存在  $\text{SO}_3^{2-}$

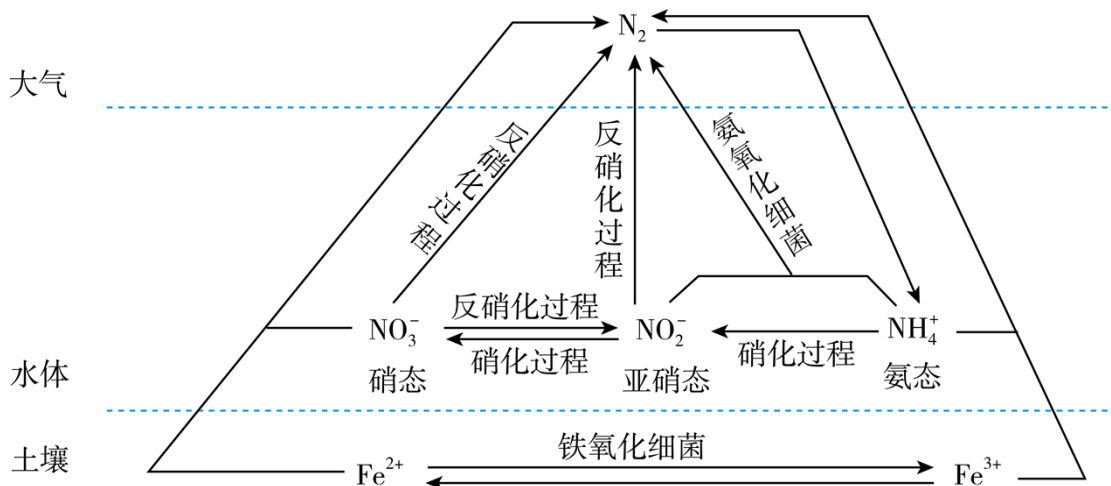
20. 下列实验操作中，能够达到实验目的是

选项	实验目的	实验操作
A	除去 $\text{KNO}_3$ 固体中少量的 $\text{NaCl}$	加水溶解，蒸发浓缩、冷却结晶、过滤
B	除去 $\text{N}_2$ 气体中少量的 $\text{NO}_2$	通入水中，洗气
C	除去 S 固体中的 $\text{I}_2$ 单质	加入热的浓 $\text{NaOH}$ 溶液，趁热过滤
D	除去 $\text{NaCl}$ 溶液中溶解的 $\text{Br}_2$	加入乙醇溶液，分液

- A. A                  B. B                  C. C                  D. D

## 二、非选择题（共 5 题）

21. I. 细菌可以促使铁、氮两种元素进行氧化还原反应，并耦合两种元素的循环。耦合循环中的部分转化如图所示。



(1) 如图所示氮循环中，属于氮的固定的有 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。

A.  $N_2$  转化为铵态氮      B. 硝化过程      C. 反硝化过程

(2) 氮肥是水体中铵态氮的主要来源之一。

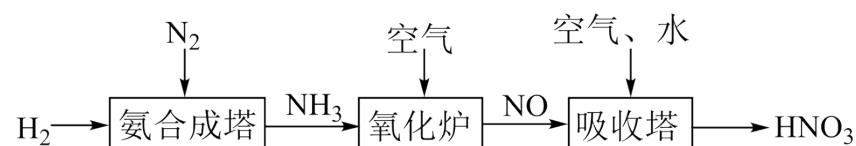
① 氨气是生产氮肥的主要原料，工业合成氨的化学方程式为\_\_\_\_\_。

② 检验铵态氮肥中  $NH_4^+$  的实验方案是 \_\_\_\_\_。

(3) 硝化过程中，含氮物质发生 \_\_\_\_\_ (填“氧化”或“还原”)反应。

(4) 铵态氮与亚硝态氮可以在氨氧化细菌的作用下转化为氮气。该反应中，当产生  $0.02\text{mol}$  氮气时；转移的电子的物质的量为\_\_\_\_\_mol。

II. 氮元素形成的化合物种类十分丰富。请根据以下工业制硝酸的原理示意图回答含氮化合物相关的问题:



(5) 写出氧化炉中发生的化学反应方程式: \_\_\_\_\_。

(6) 实际上“吸收塔”尾部都会有含  $NO$ 、 $NO_2$  等氮氧化物的尾气排出，为消除它们对环境的破坏作用，通常用以下两种方法处理:

① 纯碱溶液吸收法。纯碱溶液与  $NO_2$  的反应原理为:  $Na_2CO_3 + 2NO_2 = NaNO_3 + \underline{\hspace{2cm}} + CO_2$  (请完成化学方程式)。

② 氨转化法。已知  $8\text{mol}$  氨恰好能将含  $NO$  和  $NO_2$  共  $7\text{mol}$  的混合气体完全转化为  $N_2$ ，则混合气体中  $NO$  和  $NO_2$  的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

22. 工业废水中的氨氮(以  $NH_3$ 、 $NH_4^+$  形式存在)，可通过微生物法或氧化法处理，转化为  $N_2$ ，使水中氨氮达到国家规定的排放标准。

(1)微生物法：酸性废水中的部分  $\text{NH}_4^+$  在硝化细菌的作用下被氧气氧化为  $\text{NO}_2^-$  或  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  或  $\text{NO}_3^-$  再与  $\text{NH}_4^+$  作用生成  $\text{N}_2$ 。

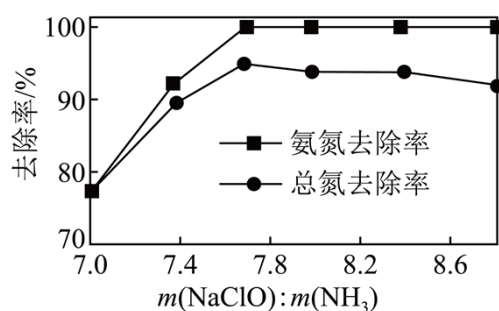
①  $\text{NH}_4^+$  转化为  $\text{NO}_3^-$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。

②  $\text{NO}_3^-$  与  $\text{NH}_4^+$  在转化为  $\text{N}_2$  的反应中消耗  $\text{NO}_3^-$  与  $\text{NH}_4^+$  的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(2)次氯酸钠氧化法：向氨氮废水中加入  $\text{NaClO}$ ，氨氮转化为  $\text{N}_2$  而除去。

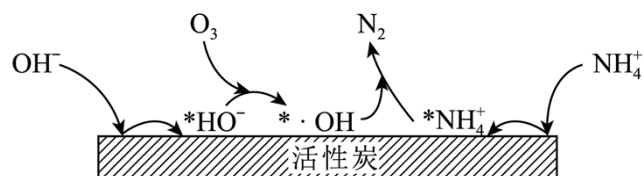
①  $\text{NaClO}$  氧化  $\text{NH}_3$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。

②一定 pH 下， $\text{NaClO}$  的投加量对污水中氨氮去除率的影响如图所示。



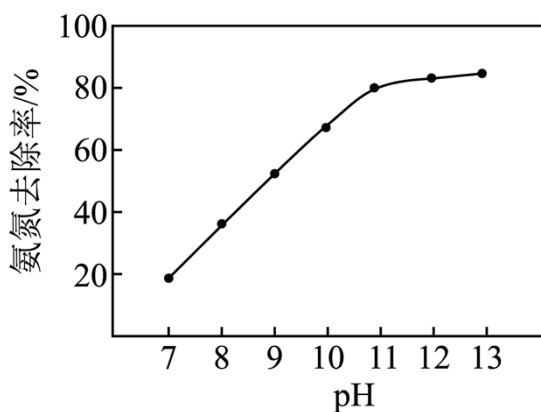
当  $m(\text{NaClO}):m(\text{NH}_3) > 7.7$  时，总氮的去除率随  $m(\text{NaClO}):m(\text{NH}_3)$  的增大不升反降的原因是\_\_\_\_\_。

(3)活性炭-臭氧氧化法：活性炭-臭氧氧化氨氮的机理如图所示。\*表示吸附在活性炭表面的物种，\*OH 为羟基自由基，其氧化性比  $\text{O}_3$  更强。



①活性炭-臭氧氧化氨氮的机理可描述为\_\_\_\_\_。

②其它条件不变调节废水的 pH，废水中氨氮去除率随 pH 的变化如下图所示。随 pH 增大氨氮去除率先明显增大，后变化较小，可能的原因是\_\_\_\_\_。



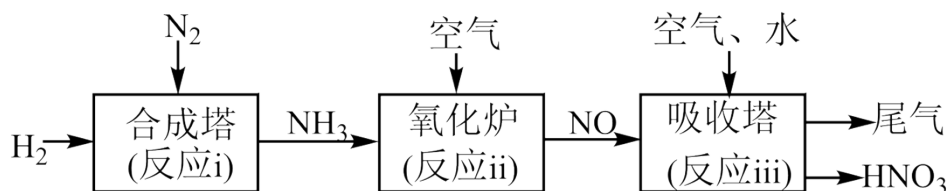
(4)该课外兴趣小组对实验制取的  $\text{NaNO}_2$  晶体进行纯度测定:

- 称取 2.000g 样品, 将其配成 250mL 溶液。
- 先向锥形瓶内加入一定浓度的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 加热至  $40 \sim 50^\circ\text{C}$ 。冷却后再向其中加入 20.00mL  $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KMnO}_4$  溶液, 充分混合。
- 最后用待测的样品溶液与之恰好完全反应, 消耗样品溶液 50.00mL。

( $\text{NaNO}_2$  与  $\text{KMnO}_4$  反应的关系式为:  $2\text{KMnO}_4 \sim 5\text{NaNO}_2$ )

通过计算, 该样品中  $\text{NaNO}_2$  的质量分数是\_\_\_\_\_。(写出计算过程)

23. 某工厂制硝酸的流程如图所示。



(1)上述转化中, 属于氮的固定的是\_\_(填“i”“ii”或“iii”)。

(2)写出“氧化炉“中反应的化学方程式\_\_。

24. 请根据题意填空:

I. 化学与人类生活、生产密切相关。

(1)钠有多种化合物, 其中俗称“纯碱”的是\_\_\_\_\_(填“ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ”或“ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ”)。

(2)我国 5G 通信技术处于世界领先地位, 高速通信离不开光导纤维。用于制造光导纤维的基本原料是\_\_\_\_\_

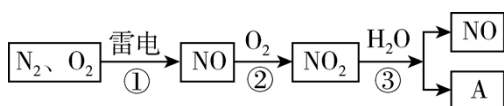
(填“ $\text{SiO}_2$ ”或“ $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ”)。

(3)在汽车排气管上安装催化转化装置, 可使尾气中的 NO 和 CO 反应转化为无污染的物质。请完成一定条

件该反应的化学方程式:  $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \underline{\hspace{2cm}}$ 。



II. 以下是氮循环的一部分：



(4) 反应②的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{NO}_2$  易溶于水并和水发生化学反应，该反应中氧化剂和还原剂物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(6) 实验室收集 NO 的方法为\_\_\_\_\_。

(7) 化合物 A 的化学式是\_\_\_\_\_。A 的稀溶液与铜单质反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

25. 大量的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_扩散到大气中，被雨水吸收，当雨水的 pH 小于\_\_\_\_\_时就形成了酸雨。

根据形成酸雨的主要物质可将其分为硫酸型酸雨和硝酸型酸雨。我国酸雨危害十分严重，是世界三大酸雨区之一，且主要为硫酸型酸雨。形成硫酸型酸雨主要是由于空气中二氧化硫含量超标。形成硫酸型酸雨发生的主要反应的化学方程式为

途径一：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_；

途径二：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

某校科技活动小组的同学们采集酸雨样品，每隔一段时间测定样品的 pH，得到下列数据：

时间	开始	8h 后	16h 后	24h 后	32h 后	40h 后	48h 后
pH	5.0	4.8	4.5	4.3	4.2	4.0	4.0

根据上述材料回答下列问题：

酸雨放置时，pH 发生变化的主要原因为\_\_\_\_\_。

下列物品中，最易被酸雨腐蚀的是\_\_\_\_\_

A 铜制塑像 B 大理石雕刻 C 水泥路面 D 铝制窗框

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/565034010012011232>