

单元素养测评卷(五)

第五章 化工生产中的重要非金属元素

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。第Ⅰ卷56分,第Ⅱ卷44分,共100分。

第Ⅰ卷 (选择题 共56分)

一、选择题(本大题共14小题,每小题4分,共56分。每小题只有一个正确答案)

1. [2025·江苏新海高级中学高一月考] 化学已渗透人类生活的各个方面。下列说法不正确的是 ()

- A. 高纯度的硅单质广泛用于制作光导纤维
- B. “光化学烟雾”的形成与氮氧化物有关
- C. 低碳生活注重节能减排,尽量使用太阳能等代替化石燃料,减少温室气体的排放
- D. 二氧化硫可作为食品添加剂

2. 下列气体中,既不可用浓硫酸干燥,也不可用碱石灰干燥的是 ()

- A. NO
- B. H₂S
- C. SO₂
- D. NH₃

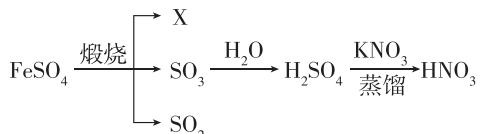
3. [2025·天津静海一中高一月考] 下列化学方程式或离子方程式书写不正确的是 ()

- A. NO₂与水反应:2NO₂+H₂O=2H⁺+2NO₃⁻
- B. 浓硝酸加热分解的反应:4HNO₃(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ 4NO₂↑+O₂↑+2H₂O
- C. 过量SO₂和NaOH溶液反应:SO₂+OH⁻=HSO₃⁻
- D. 过量的Fe和稀硝酸反应:3Fe+8H⁺+2NO₃⁻=3Fe²⁺+2NO↑+4H₂O

4. [2024·浙江台金七校联盟高一期中] 关于反应C+4HNO₃(浓) $\xrightarrow{\Delta}$ CO₂↑+4NO₂↑+2H₂O,下列说法不正确的是 ()

- A. C发生了氧化反应
- B. 反应中N元素被还原
- C. 浓硝酸体现了酸性和氧化性
- D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为1:4

5. [2024·辽宁大连高一期末] 明代《徐光启手迹》记载了制备硝酸的方法,其主要流程(部分产物已省略)如图所示,下列说法中错误的是 ()

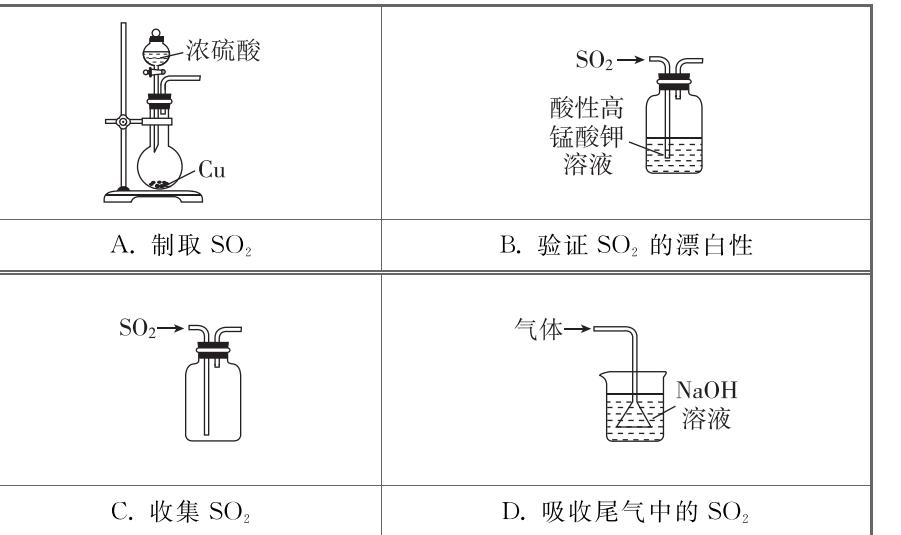


- A. SO₂、SO₃均为酸性氧化物
- B. 该方法体现了浓硫酸的强氧化性

C. FeSO₄的分解产物X为Fe₂O₃

D. 制备过程中使用的铁锅易损坏

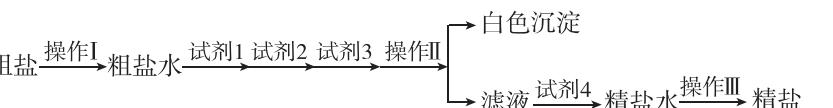
6. 实验室制备少量SO₂并探究其性质,下列实验原理与装置能达到实验目的是 ()



7. [2025·天津静海一中高一月考] 用下面的方案进行某些离子的检验,其中方案设计最严谨的是 ()

- A. 检验溶液中的SO₄²⁻:溶液 $\xrightarrow{\text{稀硝酸}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2 \text{溶液}}$ 白色沉淀
- B. 检验溶液中的SO₄²⁻:溶液 $\xrightarrow{\text{足量稀盐酸}}$ 无沉淀 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2 \text{溶液}}$ 白色沉淀
- C. 检验溶液中的NH₄⁺:溶液滴加NaOH溶液,未产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体,说明溶液中不含NH₄⁺
- D. 检验溶液中的CO₃²⁻:溶液 $\xrightarrow{\text{足量 BaCl}_2 \text{溶液}}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量稀盐酸}}$ 沉淀溶解

8. [2025·浙江湖州高一期末] 粗食盐中常含有钙盐、镁盐、硫酸盐等可溶性杂质,一种制备精盐的工艺流程如图所示(所加试剂均过量),下列说法正确的是 ()



- A. 操作I、II、III都要用到玻璃棒
- B. 若试剂1是NaOH溶液,则试剂2是Na₂CO₃溶液
- C. 白色沉淀的主要成分为氢氧化镁和碳酸钙
- D. 试剂4为稀硫酸

9. [2024·湖南嘉禾一中高一月考] 高纯度晶体硅是典型的无机非金属材料,又称“半导体”材料。它的发现和使用曾引起计算机的一场“革命”。可以按下列方法制备晶体硅:



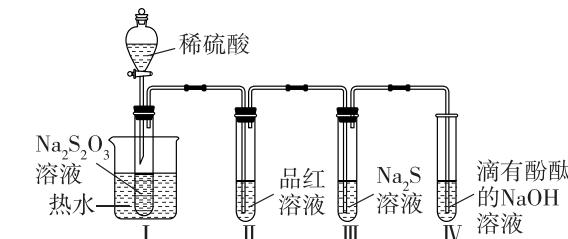
下列说法正确的是 ()

- A. 步骤①的化学方程式为SiO₂+C $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si+CO₂↑
- B. 步骤②和步骤③的反应互为可逆反应

C. 高纯硅是制造光导纤维的基本原料

D. SiHCl₃(沸点33.0℃)中含有少量的SiCl₄(沸点57.6℃),通过蒸馏可提纯SiHCl₃

10. [2024·湖南长郡中学高一检测] 已知:Na₂S₂O₃+H₂SO₄ $\xrightarrow{\Delta}$ Na₂SO₄+S↓+SO₂↑+H₂O。按如图所示装置(夹持仪器已略)进行实验,将稀硫酸全部加入I中试管,关闭活塞。下列说法正确的是 ()



- A. I中试管内的反应,体现H⁺的氧化性
- B. II中品红溶液褪色,体现SO₂的还原性
- C. 在I和III的试管中,都出现了浑浊现象
- D. 该实验可验证SO₂具有漂白性、氧化性和还原性

11. [2025·山东泰安新泰中学高一月考] 下列实验中,对应的现象以及结论都正确的是 ()

选项	实验	现象	结论
A	向酸性KMnO ₄ 溶液中滴加FeCl ₂ 溶液至过量	紫红色消失	Fe ²⁺ 具有还原性
B	将打磨过的铝箔加入浓硝酸中	无明显现象	铝与浓硝酸不反应
C	蘸有浓氨水的玻璃棒置于盛有某溶液的试管口	有白烟生成	该溶液可能为浓硝酸
D	将红热的焦炭加到浓硝酸中	有红棕色气体产生	浓硝酸与焦炭反应生成了NO ₂

12. [2024·安徽桐城中学高一月考] 某团队设计处理高浓度的氨氮废水,流程如下:



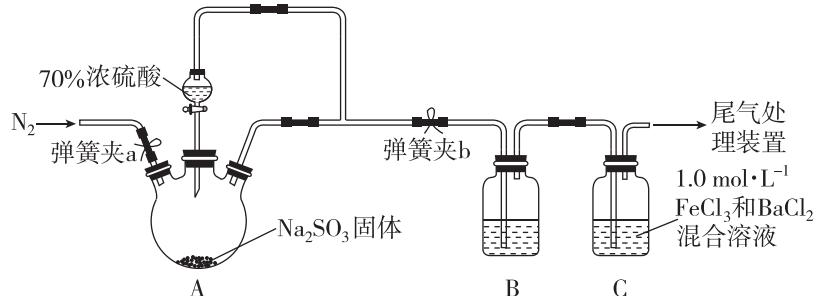
过程II为硝化过程,在微生物的作用下实现NH₄⁺→NO₂→NO₃⁻的转化,在碱性条件下,NH₄⁺被氧气氧化成NO₃⁻;过程III为反硝化过程,反应的化学方程式为6HNO₃+5CH₃OH=3N₂↑+5CO₂↑+13H₂O。下列说法正确的是 ()

- A. 反硝化过程属于氮的固定
- B. 过程II中产生1 mol NO₃⁻需消耗2 mol O₂
- C. 温度高反应速率快,过程II采用高温效果更好
- D. 过程III中氧化剂和氧化产物的物质的量之比为5:3

13. [2025·浙江平湖当湖高级中学高一月考] 28 g 铜、银合金与足量的一定浓度的硝酸完全反应,放出的气体与 2.24 L 的 O₂(标准状况)混合,通入水中,恰好被完全吸收,则合金中 Cu 与 Ag 的物质的量之比为()

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 2 : 1
- D. 3 : 1

14. [2025·山东滕州一中高一开学考] 某兴趣小组利用如图所示装置制备 SO₂,并探究 SO₂ 的性质。下列说法正确的是()

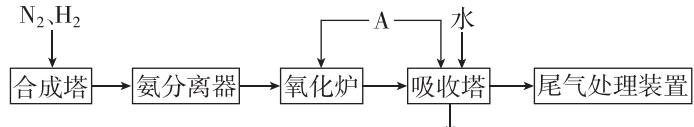


- A. 若装置 B 中为紫色石蕊溶液,则装置 B 可验证 SO₂ 的漂白性
- B. 若装置 B 中有浓硫酸,则 C 会产生沉淀
- C. 若装置 B 中为 1.0 mol·L⁻¹ 的 CaCl₂ 溶液,则 B 中会产生沉淀
- D. 若装置 B 中为 Na₂S 溶液,则装置 B 可验证 SO₂ 具有还原性

第Ⅱ卷 (非选择题 共 44 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 44 分)

15. (9 分)合成氨以及氨氧化制硝酸的流程示意图如图所示。



(1)(2 分)合成塔中发生反应的化学方程式为_____。

(2)(1 分)A 的化学式为_____。

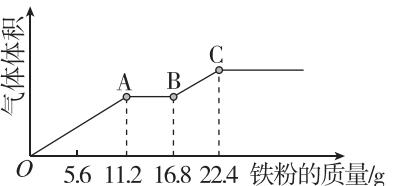
(3)(2 分)氧化炉中发生反应的化学方程式为_____。

(4)(2 分)工业生产中为了盛装大量浓硝酸,可选择_____ (填选项字母)作为罐体材料。

- A. 铜
- B. 铂
- C. 铁
- D. 铝

(5)(2 分)用氨气处理一氧化氮尾气是一种常见的选择性催化还原技术。在催化剂和高温条件下,氨气与一氧化氮发生氧化还原反应,生成无害物质,减少污染。请写出其反应的化学方程式:_____。

16. (7 分)[2025·浙江宁波九校高一期末] 某稀硫酸和稀硝酸的混合溶液 200 mL,向其中逐渐加入铁粉,产生气体的体积随加入铁粉质量的变化如图所示。(已知硝酸被还原为 NO,不考虑气体的溶解)



回答下列问题:

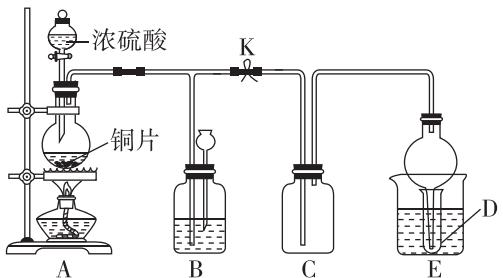
(1)(2 分)C 点溶液中的溶质为_____ (填化学式)。

(2)(2 分)OA 段发生反应的离子方程式为_____。

(3)(3 分)原混合溶液中 H₂SO₄ 的物质的量浓度为_____ mol·L⁻¹。

17. (14 分)二氧化硫是重要的工业原料,探究其制备方法和性质具有非常重要的意义。

I. 某化学兴趣小组为探究铜和浓硫酸的反应,用如图所示装置进行有关实验。请回答:



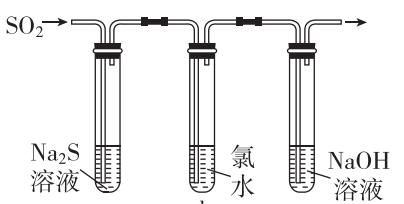
(1)(4 分)盛装浓硫酸的仪器名称为_____;Cu 与浓硫酸反应的化学方程式为_____,该反应表明浓硫酸具有_____ 性。

(2)(2 分)装置 E 中的试管 D 内盛品红溶液,当 C 中气体收集满后,D 中有可能观察到的现象是_____。

(3)(2 分)已知装置 B 的作用是储存多余气体,装置 B 中应放置的液体是_____ (填字母)。

- | | |
|--|-----------------------------|
| A. 饱和 Na ₂ SO ₃ 溶液 | B. 酸性 KMnO ₄ 溶液 |
| C. 浓溴水 | D. 饱和 NaHSO ₃ 溶液 |

II. 某学习小组设计了如图所示装置来验证二氧化硫的化学性质:



(4)(2 分)能说明二氧化硫具有氧化性的实验现象为_____。

(5)(2 分)试管 b 中发生反应的离子方程式为_____。

(6)(2 分)为验证二氧化硫的还原性,反应一段时间后,取试管 b 中的溶液分成三份,分别设计如下实验。

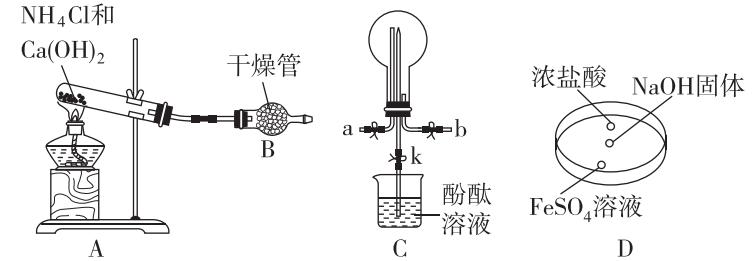
方案 I : 向第一份溶液中加入 AgNO₃ 溶液,有白色沉淀生成

方案 II : 向第二份溶液中加入品红溶液,红色褪去

方案 III : 向第三份溶液中加入 BaCl₂ 溶液,产生白色沉淀

上述方案设计合理的是_____ (填“ I ”“ II ”或“ III ”)。

18. (14 分)[2025·北京房山区高一期末] 某化学实验小组同学利用以下装置制备氨气,并探究氨气的性质。

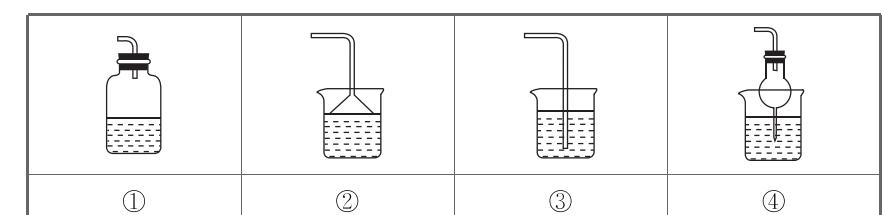


(1)(2 分)A 中发生反应的化学方程式为_____。

(2)(2 分)C 中用圆底烧瓶收集氨气时,氨气的进气口为_____ (填“a”或“b”)。

(3)(2 分)若观察到装置 C 中的烧瓶内产生了红色喷泉,说明了氨气具有的性质是_____。

(4)(2 分)为防止环境污染,以下装置(盛放的液体均为水)可用于吸收多余氨气的是_____ (填序号)。



(5)向 D 中 NaOH 固体上滴几滴浓氨水,迅速盖上玻璃片。

①(2 分)浓盐酸液滴附近会出现白烟,发生反应的化学方程式为_____。

②(2 分)检验白烟中阳离子的方法是收集少量白烟形成的固体于试管中,_____。

③(2 分)FeSO₄ 液滴中先出现灰绿色沉淀,过一段时间后变成红褐色,过程中发生的反应有 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$ 和_____。