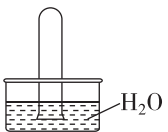


本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。第Ⅰ卷 56 分,第Ⅱ卷 44 分,共 100 分。

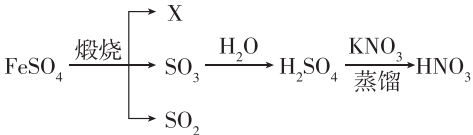
第Ⅰ卷 （选择题 共 56 分）

一、选择题(本大题共 14 小题,每小题 4 分,共 56 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列物质中,不属于新型无机非金属材料的是 ()
- A. 水泥 B. 氮化硅 C. 光导纤维 D. 富勒烯
2. [2025·北京六十六中高一月考] 对于下列事实的解释正确的是 ()
- A. 在蔗糖中加入浓硫酸后出现发黑现象,说明浓硫酸具有吸水性
- B. 浓硝酸在光照下颜色变黄,说明浓硝酸具有挥发性
- C. 常温下,浓硝酸可以用铝罐贮存,说明铝与浓硝酸不反应
- D. 氨可以完成喷泉实验,说明氨极易溶于水
3. 关于反应 $\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 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
4. [2024·北师大实验中学高一期中] 室温下,将充满某气体的试管倒立在水中(如图所示)。下列对实验现象描述不正确的是 ()

实验装置	选项	气体	实验现象
	A	Cl ₂	试管中液面上升,取试管中溶液滴加紫色石蕊溶液,溶液先变红后褪色
	B	SO ₂	试管中液面上升,取试管中溶液滴加紫色石蕊溶液,溶液先变红后褪色
	C	NO ₂	试管中液面逐渐上升,停止后,向试管中再缓缓通入一定量的 O ₂ ,试管中的液面会继续上升
	D	NO	试管中液面无明显上升,取出试管正立,试管口有红棕色气体出现

5. 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 ()



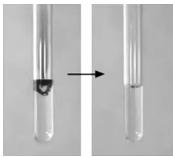
- A. SO₂、SO₃ 均为酸性氧化物
- B. 该方法体现了浓硫酸的强氧化性
- C. FeSO₄ 的分解产物 X 为 Fe₂O₃
- D. 制备过程中使用的铁锅易损坏
6. [2024·首师大附中高一期末] 过量 SO₂ 与下列溶液反应,总反应方程式不正确的是 ()

选项	溶液	现象	化学方程式
A	Na ₂ S	产生淡黄色沉淀	$3\text{SO}_2 + 2\text{Na}_2\text{S} \text{====} 3\text{S} \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_3$
B	FeCl ₃	溶液由棕黄色变浅绿色	$2\text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 2\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
C	CuCl ₂	溶液褪色,产生白色沉淀	$\text{SO}_2 + 2\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 2\text{CuCl} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
D	澄清石灰水	最终得到澄清溶液	$2\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{====} \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$

7. 下列实验操作及现象与实验结论相符的一组是 ()

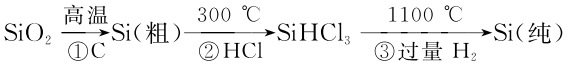
选项	实验操作及现象	实验结论
A	向某溶液中加入稀盐酸,产生大量气体	该溶液中一定含有 CO ₃ ²⁻
B	向某溶液中加入 AgNO ₃ 溶液,产生白色沉淀	该溶液中一定含有 Cl ⁻
C	向某溶液中加入 BaCl ₂ 溶液,产生白色沉淀,再加入盐酸,沉淀不消失	该溶液中一定含有 SO ₄ ²⁻
D	向某溶液中加入浓 NaOH 溶液并加热,产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体	该溶液中一定含有 NH ₄ ⁺

8. 鉴别下列各组物质时,若选用括号内的物质不能区分的一组是 ()
- A. NaCl、NaOH、NH₄NO₃ 三种固体(水)
- B. NaOH、NaCl、Na₂SO₄ 三种溶液(酚酞溶液)
- C. 铁粉、炭粉、氧化铜粉末(稀盐酸)
- D. K₂CO₃、Na₂SO₄、BaCl₂ 三种溶液(稀硫酸)
9. [2024·北京五十五中高一调研] 某小组同学用如图所示实验探究 SO₂ 及其水溶液的性质。

		
i. 溶于水	ii. 向 i 的水溶液中滴入品红溶液	iii. 将 ii 的溶液加热

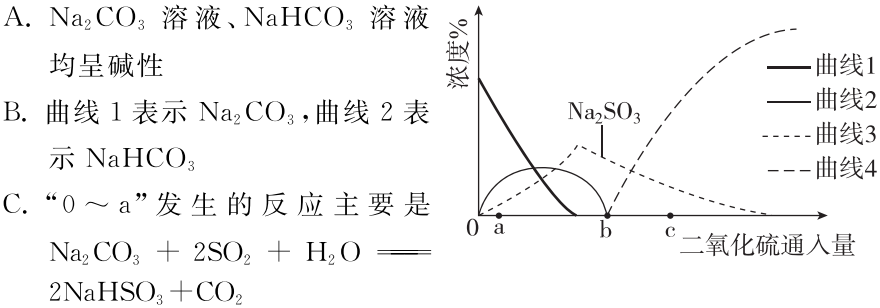
- 下列说法正确的是 ()
- A. i 的溶液呈酸性,是由于 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
- B. ii 中品红褪色,不足以证明具有漂白性的是 SO₂

- C. iii 中溶液恢复红色,一定是 H₂SO₃ 分解造成的
- D. 上述实验涉及 SO₂ 的溶解性、酸性氧化物的通性及还原性
10. 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:

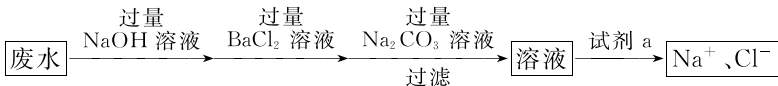


下列说法正确的是 ()

- A. 步骤①的化学方程式为 $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 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
11. [2024·理工大附中高一期末] Na₂CO₃ 溶液吸收烟气中的 SO₂, 溶液中各种盐的浓度变化如图所示。下列分析不正确的是 ()



12. [2024·北京十五中高一期中] 双碱法脱除烟气中 SO₂ 的过程如图所示。下列说法中,不正确的是 ()
- A. 过程Ⅰ中,生成物只有 Na₂SO₃
- B. 过程Ⅱ中,硫元素的化合价发生改变
- C. 脱除 SO₂ 的过程中,NaOH 可以循环利用
- D. 脱除 SO₂ 的目的是防止污染空气
13. [2024·石景山高一期末] 某废水中存在大量的 Na⁺、Cl⁻、Mg²⁺、SO₄²⁻, 欲除去其中的 Mg²⁺ 和 SO₄²⁻, 甲同学设计了如图所示方案。



- 乙同学对此方案进行评价,下列评价中,不正确的是 ()
- A. 过量 NaOH 的作用是除去 Mg²⁺
- B. 过量 BaCl₂ 的作用是除去 SO₄²⁻
- C. 试剂 a 为盐酸,其作用只是除去过量的 CO₃²⁻
- D. 交换 NaOH 和 BaCl₂ 的加入顺序,可达到相同目的

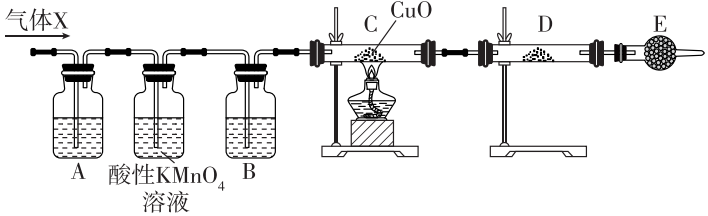
14. [2025·北京五十五中高一月考] 某同学在如图所示注射器中加入少量亚硫酸钠晶体,并吸入少量浓硫酸(以不接触纸条为准)。下列说法正确的是 ()
-

- A. 蘸有酸性 KMnO_4 溶液的滤纸褪色,证明 SO_2 具有漂白性
 B. 湿润淀粉-KI 试纸未变蓝说明 SO_2 的氧化性弱于 I_2
 C. 蓝色石蕊试纸先变红后褪色
 D. NaCl 溶液可用于除去实验中多余的 SO_2

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)

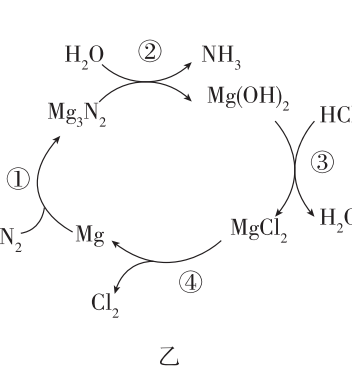
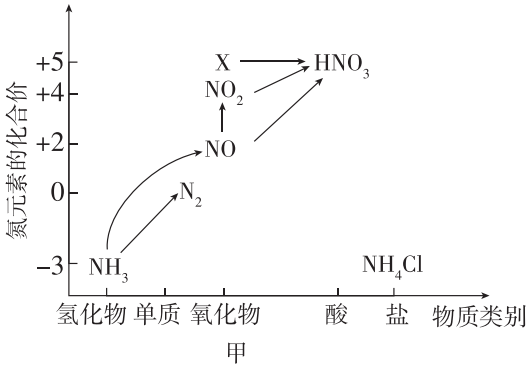
15. (10 分)某课外活动小组的同学在实验室做锌与浓硫酸反应的实验时,甲同学认为产生的气体是二氧化硫,而乙同学认为除二氧化硫气体外,还可能产生氢气。为了验证哪位同学的判断正确,丙同学设计了如图所示实验装置(锌与浓硫酸共热时产生的气体为 X,且该反应装置略去)。



试回答下列问题:

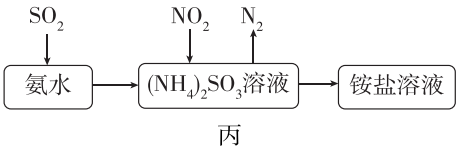
- (1)锌与浓硫酸反应生成二氧化硫的化学方程式为_____。
 (2)乙同学认为还可能产生氢气的理由是_____。
 (3)A 中加入的试剂可能是_____,作用是_____;B 中加入的试剂可能是_____,作用是_____;E 中加入的试剂可能是_____,作用是_____。
 (4)可以证明气体 X 中含有氢气的实验现象:C 中_____,D 中_____。
 (5)装有酸性高锰酸钾溶液的试剂瓶中的现象是_____,涉及反应的离子方程式为_____。

16. (10 分)氮元素的单质及其化合物的“价一类”二维图如图甲所示,氮气参与的某转化循环图如图乙所示。



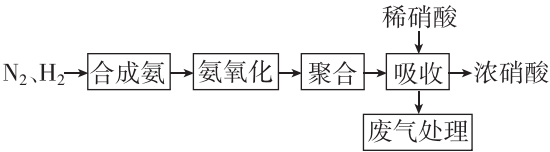
- (1)图甲中,X 的化学式为_____,从化合价上看,X 具有_____性(填“氧化”或“还原”)。
 (2)图乙中,属于氮的固定的过程是_____ (填序号)。
 (3)回答下列关于 NH_3 的问题。

- ①实验室常用 NH_4Cl 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 制取氨,该反应的化学方程式为_____。
 ②氨是重要的化工原料,可以合成多种物质,写出其催化氧化的化学方程式:_____。
 (4)工业生产中利用氨水吸收 SO_2 和 NO_2 ,原理如图丙所示。



NO_2 被吸收过程的离子方程式是_____。

17. (12 分)[2024·北师大燕化附中高一期中] 硝酸是重要的化工原料。如图所示是以合成氨为基础的传统硝酸生产工艺流程(其中空气等基础原料已略去)。



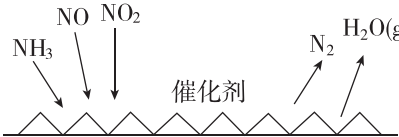
- (1)关于合成氨工艺,下列说法正确的是_____ (填序号)。
 a. 合成氨是一种重要的人工固氮方法
 b. 该反应过程中氮元素被氧化
 c. 合成的氨还可以用于化肥工业
 d. 该反应采用高温、高压等苛刻条件,与 N_2 化学性质很稳定有关
 (2)氨氧化装置中,产生的含氮物质主要为 NO ,反应的化学方程式为_____。

- (3)聚合、吸收装置中,含氮物质转化的主要反应包括① $\text{NO}\rightarrow\text{NO}_2$;
 ② $\text{NO}_2\rightarrow\text{N}_2\text{O}_4$;③ $\text{N}_2\text{O}_4\rightarrow\text{HNO}_3$,其中属于氧化还原反应的是_____ (填序号)。

- (4)吸收装置中,发生反应的化学方程式为 $2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$,若用 V_a L $x\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀硝酸作为吸收液,反应后得到 V_b L $y\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的浓硝酸,则理论上吸收装置中需消耗的 O_2 的物质的量为_____mol(写出计算式)。

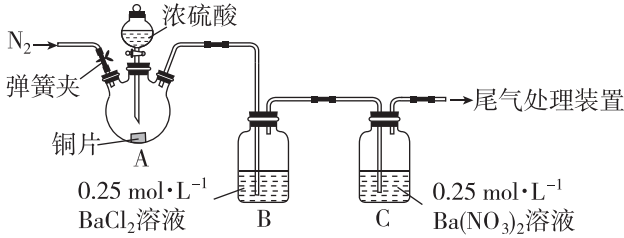
- (5)为实现制硝酸的绿色化改进,技术人员将①分离液态空气、②电解水等工艺整合在图示流程中。请在①、②中任选一种,说明该工艺的产物如何应用于硝酸生产流程:_____。

- (6) NH_3 催化还原氮氧化物(SCR)技术是目前应用最广泛的氮氧化物脱除技术,可用于上述硝酸生产工艺的废气处理,反应原理如图所示。



若催化剂表面参与反应的 NO 和 NO_2 物质的量之比为 $1:1$,则总反应的化学方程式为_____。

18. (12 分)[2025·第一六一中学高一月考] 甲、乙两同学为探究 SO_2 与可溶性钡的强酸盐能否反应生成白色 BaSO_3 沉淀,用如图所示装置进行实验(夹持装置和 A 中加热装置已略,气密性已检验)。



实验操作和现象:

操作	现象
关闭弹簧夹,滴加一定量浓硫酸,加热	A 中有白雾生成,铜片表面产生气泡,B 中有气泡冒出,产生大量白色沉淀,C 中产生白色沉淀,液面上方略显浅棕色并逐渐消失
打开弹簧夹,通入 N_2 ,停止加热,一段时间后关闭	
从 B、C 中分别取少量白色沉淀,加稀盐酸	尚未发现白色沉淀溶解

- (1)A 中反应的化学方程式是_____。
 (2)C 中白色沉淀是_____,该沉淀的生成表明 SO_2 具有_____性。
 (3)C 中液面上方生成浅棕色气体的化学方程式是_____。
 (4)分析 B 中不溶于稀盐酸的沉淀产生的原因,甲认为是空气参与反应,乙认为是白雾参与反应。

- ①为证实各自的观点,在原实验基础上:甲在原有操作之前增加一步操作,该操作是_____;乙在 A、B 间增加洗气瓶 D,D 中盛放的试剂是_____。

- ②进行实验,B 中现象:

甲	大量白色沉淀
乙	少量白色沉淀

检验白色沉淀,发现均不溶于稀盐酸。结合离子方程式解释实验现象异同的原因:_____。

- (5)合并(4)中两位同学的方案进行实验。B 中无沉淀生成,而 C 中产生白色沉淀,由此得出的结论是_____。