

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。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. [2024·山西孝义中学期末] 化学与生活、生产息息相关。下列说法正确的是 ()

- A. 光导纤维、水晶的主要成分均为二氧化硅
- B. 古埃及人用硫燃烧产生的气体处理布匹是利用该气体的还原性
- C. 防治酸雨最主要的措施是禁止使用化石燃料,开发新能源
- D. 可折叠柔性屏中的灵魂材料——纳米银不会与硝酸发生化学反应

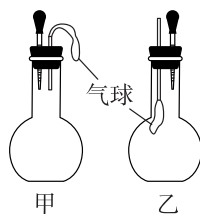
2. [2024·辽宁大连八中期中] 美好生活离不开化学。下列人类活动运用的化学原理正确的是 ()

选项	人类活动	化学原理
A	常温下用铝罐盛放浓硫酸	浓硫酸使铝表面形成致密的氧化膜
B	液氨作制冷剂	NH_3 溶于水吸收大量的热
C	BaSO_4 在医疗上作“钡餐”	BaSO_4 易溶于水
D	NH_4HCO_3 可用作氮肥	NH_4HCO_3 受热易分解

3. [2024·山东聊城期中] 下列实验中,所选用的仪器和药品能达到实验目的的是 ()

A. 除去 SO_2 中的少量 HCl	B. 喷泉实验	C. 制取少量干燥的 NH_3	D. 加热胆矾制取无水硫酸铜

4. 甲、乙两个装置中(如图所示),胶头滴管分别吸有某种液体,平底烧瓶中放置其他物质,挤压胶头滴管加入液体,一段时间后两装置中的气球都明显胀大(忽略液体体积对气球的影响),所用试剂分别是 ()



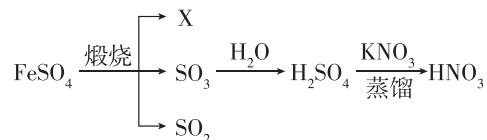
- A. 甲:浓硫酸和木炭;乙:浓氨水和 SO_2
- B. 甲:双氧水和 MnO_2 ;乙: NaOH 溶液和 CO_2
- C. 甲: NaOH 溶液和 CO_2 ;乙: NaOH 溶液和 Cl_2
- D. 甲:浓硫酸和铁片;乙:水和氨气

5. [2024·辽宁锦州期末] “封管实验”具有简易、方便、节约、绿色等优点,下列关于三个“封管实验”(夹持装置未画出)的说法正确的是 ()

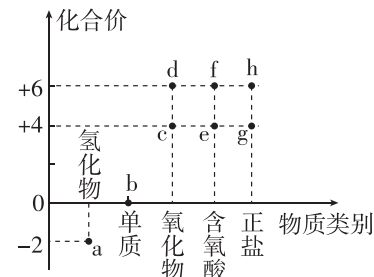


- A. 加热①时,上部汇集了 NH_4Cl 固体,此现象与碘升华实验原理相似
- B. 加热②时,溶液红色变浅,可证明氨气的溶解度随温度的升高而减小
- C. 加热③时,溶液红色褪去,冷却后又变红色,体现 SO_2 的漂白性
- D. 三个“封管实验”中所涉及的化学反应均为可逆反应

6. [2024·辽宁大连期末] 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. SO_2 、 SO_3 均为酸性氧化物
 - B. 该方法体现了浓硫酸的强氧化性
 - C. FeSO_4 的分解产物 X 为 Fe_2O_3
 - D. 制备过程中使用的铁锅易损坏
7. [2024·广东广州期中] 核心元素的化合价及类别是研究物质性质的两个重要视角。硫及其化合物的分类与相应硫元素的化合价关系如图所示。下列说法错误的是 ()
- A. 适量的 c 可作为葡萄酒的添加剂
 - B. 常温下, a 与 f 的浓溶液反应可生成 b 和 c



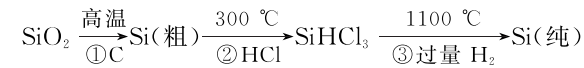
- C. 将 c 通入紫色石蕊溶液中,溶液先变红后褪色
 - D. 单质硫易溶于 CS_2 ,实验室可用 CS_2 清洗试管内壁附着的硫
8. 下列“实验操作及现象”与“实验结论”相符的一组是 ()

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^+

9. [2024·江西井冈山大学附中期末] 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 、 NH_4NO_3 三种固体(水)
- B. NaOH 、 NaCl 、 Na_2SO_4 三种溶液(酚酞溶液)
- C. 铁粉、炭粉、氧化铜粉末(稀盐酸)
- D. K_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 BaCl_2 三种溶液(稀硫酸)

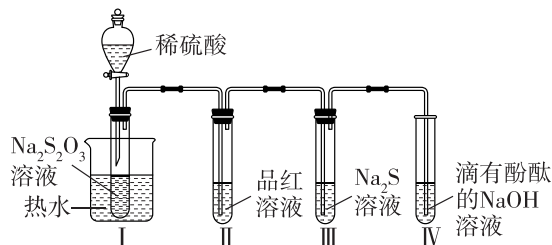
10. [2024·湖南嘉禾一中月考] 高纯度晶体硅是典型的无机非金属材料,又称“半导体”材料。它的发现和使用曾引起计算机的一场“革命”。可以按下列方法制备晶体硅:



下列说法正确的是 ()

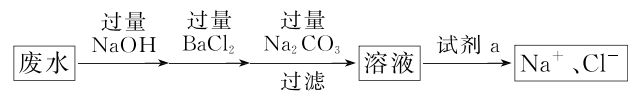
- A. 步骤①的化学方程式为 $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2 \uparrow$
- B. 步骤②和步骤③的反应互为可逆反应
- C. 高纯硅是制造光导纤维的基本原料
- D. SiHCl_3 (沸点 $33.0\text{ }^\circ\text{C}$)中含有少量的 SiCl_4 (沸点 $57.6\text{ }^\circ\text{C}$),通过蒸馏可提纯 SiHCl_3

11. [2024·湖南长郡中学检测] 已知: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。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 SO_2 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 SO_2 具有漂白性、氧化性和还原性

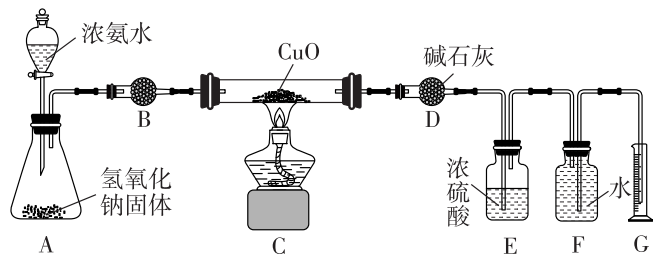
12. [2024·北京石景山区期末] 某废水中存在大量的 Na^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} , 欲除去其中的 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} , 甲同学设计了如下方案:



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 Mg^{2+}
 B. 过量 $BaCl_2$ 的作用是除去 SO_4^{2-}
 C. 试剂 a 为盐酸, 其作用只是除去过量的 CO_3^{2-}
 D. 交换 NaOH 和 $BaCl_2$ 的加入顺序, 可达到相同目的

13. [2024·河南商丘名校联考] 应用下列装置测定氮气的组成, 实验利用了氨气能还原氧化铜生成氮气、铜和水的原理。实验后测得装置 D 质量增加 m g, 用排水法测得 N_2 的体积为 V L (已折算成标准状况)。下列有关实验描述正确的是 ()



- A. 装置 A 用于制备氨气, 可用加热氯化铵固体的装置代替
 B. 装置 E 的作用是防止水蒸气进入装置 D 中, 若撤去装置 E, 则测得氮氢比偏小
 C. 装置 B 中盛放的物质是碱石灰, 也可用无水氯化钙代替
 D. 由实验数据可以计算得到氨气分子中的氮、氢原子个数之比为 $11.2m : 9V$

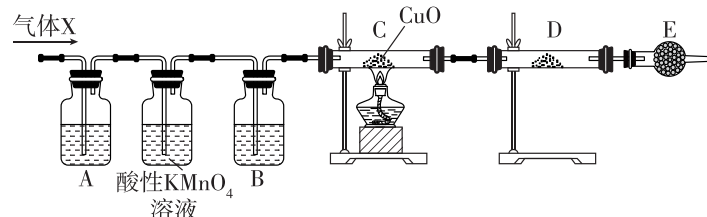
14. [2024·安徽淮北月考] 将 1.76 g 镁铜合金投入 20 mL 一定浓度的硝酸中, 合金完全溶解, 产生 NO 和 NO_2 混合气体 896 mL (不考虑其他气体, 体积折算为标准状况下), 反应结束后向溶液中加入 120 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 恰好使溶液中的金属阳离子全部转化为 3.12 g 沉淀。若将盛有生成混合气体的容器倒扣在水中, 通入一定体积的氧气, 恰好可将该混合气体完全转化。下列说法错误的是 ()

- A. Mg 与 Cu 的物质的量之比为 3 : 1
 B. NO 和 NO_2 的体积之比为 1 : 1
 C. 原硝酸的浓度为 $8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 通入 O_2 的体积(标准状况下) $V = 448 \text{ mL}$

第 II 卷 (非选择题 共 44 分)

二、非选择题(本大题有 3 小题, 共 44 分)

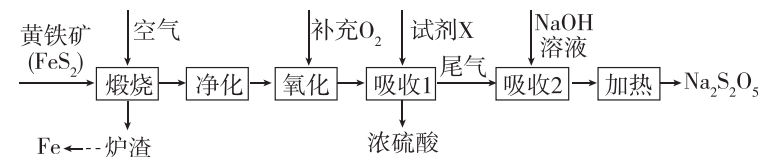
15. (14 分)[2024·云南红河月考] 某课外活动小组的同学在实验室做锌与浓硫酸反应的实验中, 甲同学认为产生的气体是二氧化硫, 而乙同学认为除二氧化硫气体外, 还可能产生氢气。为了验证哪位同学的判断正确, 丙同学设计了如图所示的实验装置(锌与浓硫酸共热时产生的气体为 X, 且该反应装置略去)。



试回答下列问题:

- (1) 锌与浓硫酸反应中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 _____, 涉及的离子方程式为 _____。

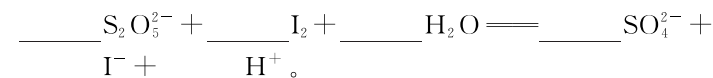
16. (16 分) 以黄铁矿(主要成分为 FeS_2) 为原料生产硫酸, 并将产生的炉渣和尾气进行资源综合利用, 减轻对环境的污染, 其中一种流程如图所示。



- (1) FeS_2 中铁元素的化合价为 _____。
 (2) “氧化”时, 反应的化学方程式为 _____。
 (3) 工业上, 吸收 SO_3 时宜选用的试剂 X 为 _____ (填“水”或“98.3% 的浓硫酸”)。

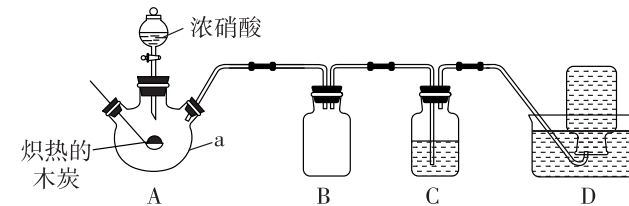
(4) 因为 $Na_2S_2O_5$ 在保存过程中发生 _____ (填“氧化”或“还原”) 反应, 导致商品 $Na_2S_2O_5$ 中不可避免地存在 Na_2SO_4 , 欲检验其中的 SO_4^{2-} , 可取少量样品溶于水中, _____, 说明含有 SO_4^{2-} 。

(5) $Na_2S_2O_5$ 可用作葡萄酒的抗氧化剂。用碘标准液可测定葡萄酒中 $Na_2S_2O_5$ 的残留量, 请配平该反应的离子方程式。



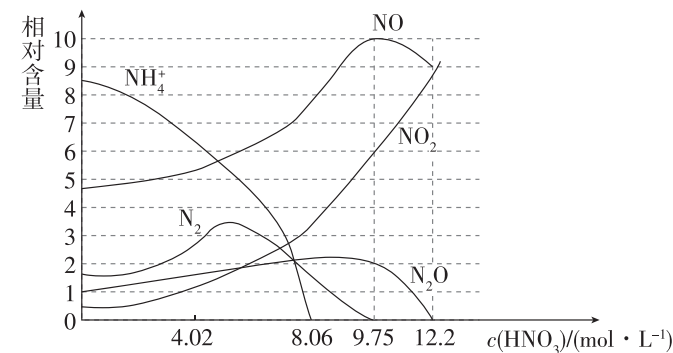
17. (14 分)[2024·云南大理月考] 浓硝酸在工业生产中有着举足轻重的作用, 某化学学习小组开展与浓硝酸有关的实验。

I. 首先采用如图所示装置(夹持仪器略)对浓硝酸与木炭的反应进行探究。请回答下列问题:



- (1) a 装置的名称为 _____。检查装置气密性后, 将燃烧匙中的木炭在酒精灯上加热至红热状态, 立即放入该装置, 滴加浓硝酸可观察到其中气体的颜色为 _____, 产生该气体的化学方程式是 _____。
 (2) C 中盛有足量淀粉-KI 溶液, 反应一段时间后可观察到 C 中的现象为 _____。
 (3) B 的作用是 _____。

II. 其次, 他们测得铁与不同浓度硝酸反应时各还原产物的物质的量相对含量与硝酸溶液浓度的关系如图所示:



- (4) 下列说法正确的是 _____ (填序号)。
 A. 硝酸的浓度越大, 其还原产物中高价态的 N 元素成分越多
 B. 硝酸与铁反应往往同时生成多种还原产物
 C. 铁能与大于 $12.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HNO_3 溶液反应, 说明不存在“钝化”现象
 (5) 在上述反应条件下, 反应后铁以 Fe^{3+} 形式存在于溶液中。当硝酸浓度为 $9.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 如果生成的还原产物为 1 mol, 那么转移的电子的物质的量是 _____ mol。