化学

班级:_____ 姓名:_____ 得分:_____

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52分，第Ⅱ卷48分，共100分。

第Ⅰ卷　（选择题　共52分）

一、选择题（本大题共13小题，每小题4分，共52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. 文物见证历史，化学创造文明。下列文物其主要成分不能与其他三项归为一类的是（　　）

A. 金代六曲葵花鎏金银盏

B. 北燕鸭形玻璃注

C. 汉代白玉耳杯

D. 新石器时代彩绘几何纹双腹陶罐

2. [2025·四川成都石室中学高一检测] 下列关于物质的性质与用途的说法中正确的是（　　）

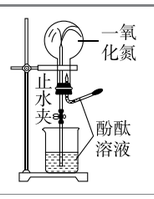
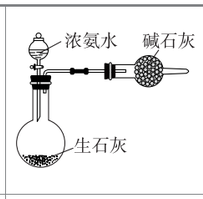
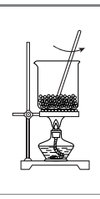
A. 单质硫燃烧，氧气少量时生成SO_2，氧气足量时生成SO_3

B. 单质硫能与CS_2反应，残留在试管内壁上的硫可用CS_2除去

C. 浓硝酸、稀硝酸与金属反应时，稀HNO_3可能被还原为更低价态，则稀HNO_3氧化性强于浓HNO_3

D. 氨易液化，液氨常用作制冷剂

3. 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. “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（　　）



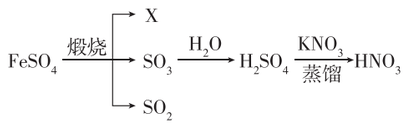
A. 加热①时，上部汇集了NH_4Cl固体，此现象与碘升华实验原理相似

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

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. SO_2、SO_3均为酸性氧化物

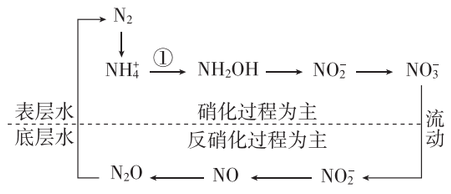
B. 该方法体现了浓硫酸的强氧化性

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

6. [2025·北京清华附中高一期末] 水体中的局部氮循环如图所示，其中含氮物质转化方向与水深有关。

下列说法不正确的是（　　）



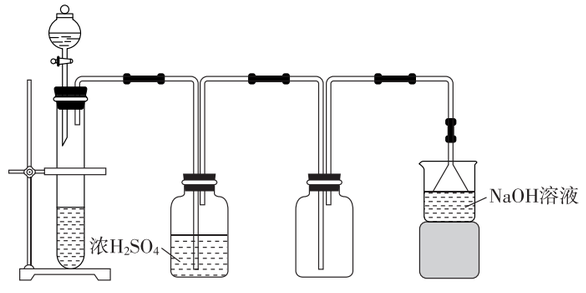
A. 图中涉及的反应均为氧化还原反应

B. 反硝化过程中含氮物质被还原

C. 不同水深含氮物质转化方向不同，可能与溶氧量有关

D. 步骤①中，每生成1 mol NH_2OH，转移4 mol电子

7. [2025·江苏南京六校高一联考] 下列实验目的可以用如图所示装置达到的是（　　）



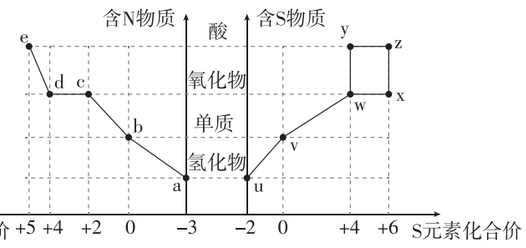
A. 以MnO_2、浓盐酸为原料，制备、干燥、收集Cl_2

B. 以Na_2SO_3固体、质量分数为70%的浓硫酸为原料，制备、干燥、收集SO_2

C. 以浓氨水、生石灰为原料，制备、干燥、收集NH_3

D. 以Cu、稀硝酸为原料，制备、干燥、收集NO

8. [2025·辽宁部分重点校高一联考] 氮、硫及其化合物的“价—类”二维图如图所示。下列说法正确的是（　　）



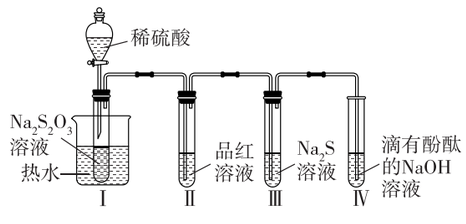
A. a、b、u、v、w均能作还原剂

B. 常温下，e、z的浓溶液不与铁反应

C. 除y外，题图物质中还有2种属于电解质

D. d、w、x均可与水反应生成酸，且都属于酸性氧化物

9. 已知：$Na_2S_2O_3+H_2SO_4\xlongequal{\triangle}Na_2SO_4+S\downarrow+SO_2\uparrow+H_2O$。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

10. [2025·江苏无锡高一检测] 接触法制硫酸、氨氧化法制硝酸、工业制备高纯硅经过下列主要变化：

$FeS_2\xrightarrow{1}SO_2\xrightarrow{2}SO_3\xrightarrow{3}H_2SO_4$；$NH_3\xrightarrow{4}NO\xrightarrow{5}NO_2\xrightarrow{6}HNO_3$；$SiO_2\xrightarrow{7}Si(粗)\xrightarrow{8}SiHCl_3\xrightarrow{9}Si(纯)$。

下列说法符合事实的是（已知$SiHCl_3$中H元素的化合价为−1价）（　　）

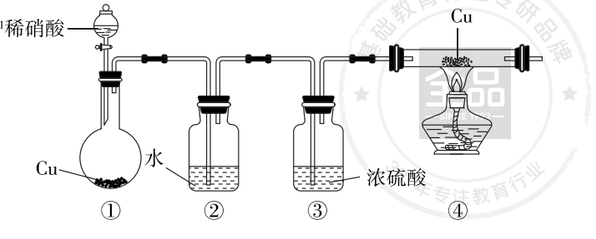
A. 题中涉及的所有反应都是氧化还原反应

B. 反应2、4、5、8都是化合反应，反应3、6均用水作吸收剂

C. 反应7的化学方程式为$SiO_2+C\xlongequal{高温}Si+CO_2\uparrow$

D. 反应9中，每生成1 mol Si，转移4 mol电子

11. 利用如图所示实验装置探究NO与Cu能否发生氧化还原反应。下列说法错误的是（　　）



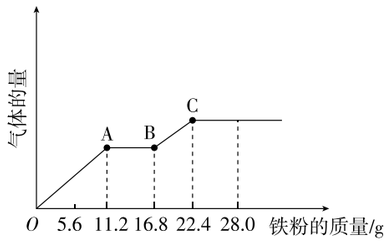
A. ①中溶液变蓝，产生气体，体现硝酸具有酸性和氧化性

B. 当④中红棕色气体消失时，再点燃酒精灯

C. 因反应过程中 NO 生成 N_2，故不必进行尾气处理

D. ②中水的作用是除去 NO_2 和挥发出来的 HNO_3

12. [2026·福建厦门双十中学高一月考] 向 400 mL 稀硫酸和稀硝酸的混合溶液中逐渐加入铁粉(忽略溶液的体积变化)，产生气体的量随铁粉质量的变化如图所示(已知硝酸只被还原为 NO 气体)。下列说法错误的是 (　　)



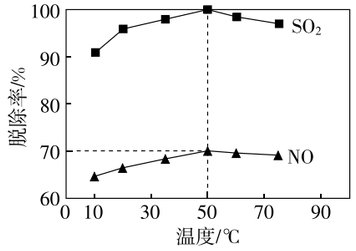
A. A 点溶液中的溶质为 $Fe_2(SO_4)_3$ 和 H_2SO_4

B. AB 段的反应为 $Fe+2Fe^{3+}=\!=\!=3Fe^{2+}$

C. 反应中生成的 $n(NO)$∶$n(H_2)=1$∶2

D. 最终溶液中溶质的物质的量浓度约为 1 mol·L^{-1}

13. [2026·江苏南通、镇江高一期末] 为消除燃煤烟气中含有的 SO_2、NO_x，研究者提出以 NaClO 溶液作为吸收剂进行一体化“脱硫”“脱硝”。控制溶液的 pH=5.5，将烟气中的 SO_2、NO(体积比为 3∶1)转化为 SO_4^{2-}、NO_3^-。一定时间内，温度对 SO_2、NO 脱除率的影响曲线如图所示。下列说法正确的是 (　　)



A. NaClO 溶液吸收烟气中 NO 的离子方程式为 $2NO+3ClO^-+2OH^-=\!=\!=2NO_3^-+3Cl^-+H_2O$

B. SO_2 的脱除率高于 NO，可能的原因是 SO_2 在溶液中的氧化性强于 NO

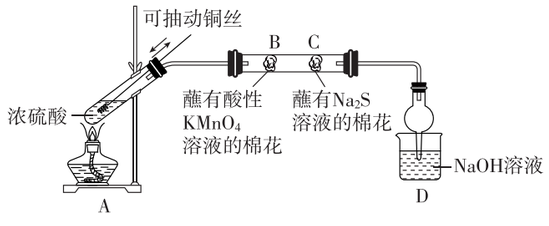
C. 50 ℃时，当消耗 22.4 L NO 气体时，体系中共有 9 mol 电子发生转移

D. 50 ℃时，吸收液中烟气转化生成的 NO_3^- 和 Cl^- 的物质的量之比为 14∶81

第Ⅱ卷　(非选择题　共 48 分)

二、非选择题(本大题有 3 小题，共 48 分)

14. (16 分)[2025·湖南岳阳高一检测] 某化学兴趣小组为探究 SO_2 和 H_2SO_3 的性质，按如图所示装置进行实验(部分夹持装置已略)。



回答下列问题：

(1)A 中发生反应的化学方程式为＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)使用可抽动铜丝的优点是＿＿＿＿＿＿＿＿。

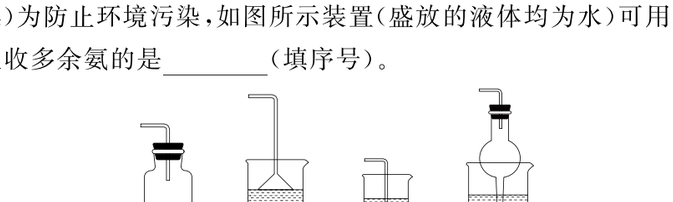
(3)B 处的实验现象是＿＿＿＿＿＿＿＿，由此推测硫元素的化合价从+4 价变为+6 价。

(4)C 处观察到蘸有 Na_2S 溶液的棉花上出现淡黄色固体，该反应的氧化剂为＿＿＿＿(填化学式)。

(5)D 装置的作用是＿＿＿＿＿＿＿＿。

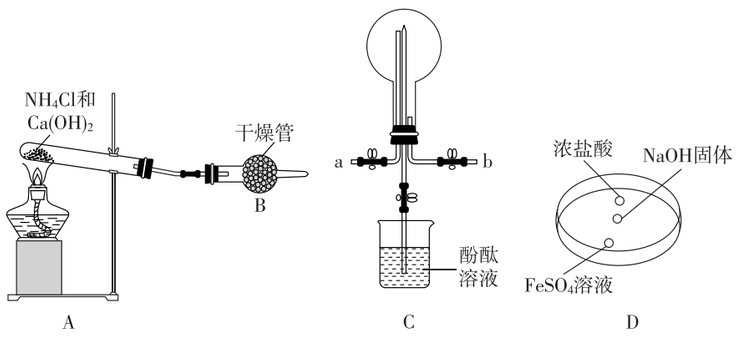
(6)将 A 中产生的气体通入 $Ba(NO_3)_2$ 溶液中，生成的白色沉淀为＿＿＿＿(填化学式)。

(7)为探究 H_2SO_3 的酸性强于 HClO，该小组同学用如图所示装置达成实验目的。



装置的连接顺序为纯净 SO_2→＿＿＿＿(填标号)。

15. (16 分)[2025·北京房山区高一期末] 某化学实验小组同学利用如图所示装置制备氨，并探究氨的性质。



(1)A 中发生反应的化学方程式为＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)C 中用圆底烧瓶收集氨时，氨的进气口为＿＿＿＿(填“a”或“b”)。

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

(4)为防止环境污染，如图所示装置(盛放的液体均为水)可用于吸收多余氨的是＿＿＿＿(填序号)。

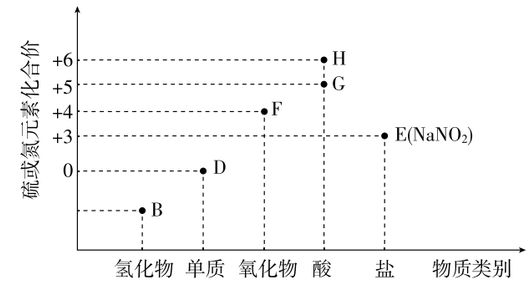
(5)向 D 中 NaOH 固体上滴几滴浓氨水，迅速盖上玻璃片。

①浓盐酸液滴附近会出现白烟，发生反应的化学方程式为＿＿＿＿＿＿＿＿。

②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$FeSO_4$ 液滴中先出现白色沉淀，然后迅速变成灰绿色沉淀，过一段时间后又变成红褐色，发生的反应有 $Fe^{2+}+2NH_3\cdot H_2O=\!=\!=Fe(OH)_2\downarrow+2NH_4^+$ 和＿＿＿＿＿＿＿＿。

16. (16 分)[2026·河南南阳高一期末] “价—类”二维图是学习元素化合物的一种好方法。硫或氮及其化合物的部分“价—类”二维图如图所示。回答下列问题：



(1)若 F 为 SO_2，G 为某含氮物质，写出 F 和 G 的稀溶液反应生成 H 的化学方程式(还原产物为+2 价氧化物)：＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)若 B 为 NH_3，则下列关于氨的性质和用途描述正确的是＿＿＿＿(填字母)。

A. 氨易液化；液氨可用作制冷剂

B. 可用排水法收集氨

C. 氨是一种无色、无味的气体

D. 向氨水中滴加酚酞，溶液变红

(3)在微生物作用下，蛋白质在水中分解产生的氨能够被氧气氧化生成亚硝酸(HNO_2)，该反应的化学方程式为＿＿＿＿＿＿＿＿。某厂废液中含有 2%～5%的 $NaNO_2$，直接排放会造成污染，下列试剂能使 $NaNO_2$ 转化为 N_2 的是＿＿＿＿(填字母)。

A. NaOH　　B. HNO_3　　C. NH_4Cl　　D. 浓硫酸

(4)D 可以是 S_x，已知同温同压下，同体积的 N_2 与 S_x(蒸气)的质量比为 7∶64，则 $x=$＿＿＿＿。

(5)Na_2SO_3 在空气中易变质，写出检验 Na_2SO_3 发生变质的实验方法：＿＿＿＿＿＿＿＿。