

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 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. [2025·北京六十六中高一月考] 我国硫矿资源丰富，居世界前列，下列说法错误的是（ ）

- A. 硫元素在自然界中的存在形式既有游离态又有化合态
- B. 硫黄在纯氧中燃烧生成 SO₃
- C. 自然界中硫酸钙常以石膏的形式存在，石膏的化学式为 CaSO₄·2H₂O
- D. 重晶石的成分是 BaSO₄，BaSO₄ 常用作消化系统 X 射线检查的内服药剂，俗称“钡餐”

2. 下列关于硫及其化合物的说法错误的是（ ）

- A. SO₂ 尾气一般用 NaOH 溶液吸收
- B. Na₂O₂、HClO、SO₂ 等物质都具有漂白作用
- C. SO₂ 能使溴水褪色，是因为 SO₂ 的还原性
- D. 浓硫酸具有吸水性，可用于干燥氨气

3. 储存浓硫酸的铁罐外口沾到浓硫酸会出现严重的腐蚀现象，这是因为浓硫酸具有（ ）

- A. 吸水性和酸性
- B. 脱水性和吸水性
- C. 强氧化性和吸水性
- D. 难挥发性和酸性

4. 硫酸是当今世界上最重要的化工产品之一，目前工业制备硫酸主要以黄铁矿(FeS₂)为原料。硫酸工业、金属冶炼产生的尾气中含有 SO₂，需经回收利用处理才能排放到空气中。下列有关化学反应表示不正确的是（ ）

- A. 煅烧黄铁矿获得 SO₂: 4FeS₂ + 11O₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2Fe₂O₃ + 8SO₂
- B. 接触室中 SO₂ 被氧化: 2SO₂ + O₂ $\xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$ 2SO₃
- C. 用少量氨水吸收尾气中的 SO₂: OH⁻ + SO₂ $\longrightarrow$ HSO₃⁻
- D. SO₂ 与 FeCl₃ 溶液反应的离子方程式: SO₂ + 2Fe³⁺ + 2H₂O $\longrightarrow$ SO₄²⁻ + 2Fe²⁺ + 4H⁺

5. 实验室需要制备少量 SO₂ 并验证其性质，下列实验装置不能达到相应实验目的的是（ ）

A. 制取 SO ₂	B. 验证 SO ₂ 的还原性	C. 收集 SO ₂	D. 吸收 SO ₂

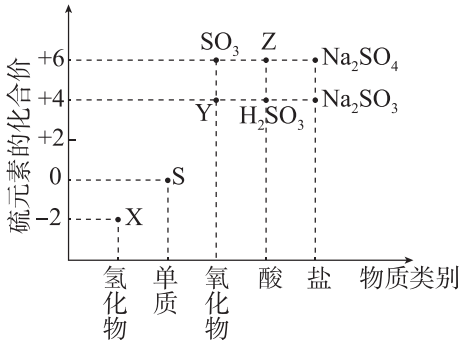
6. [2024·杭州外国语学校高一检测] 某小组同学用如图所示装置验证 SO₂ 的性质，培养皿中①②③三个塑料瓶盖内盛有不同物质。向 Na₂SO₃ 固体上滴加适量 70% 硫酸溶液，迅速用玻璃片将培养皿盖严，实验记录如表所示。下列说法不正确的是（ ）

实验装置	瓶盖	物质	实验现象
	①	酸性 KMnO ₄ 溶液	紫色褪去
	②	蘸有品红溶液的棉花	红色褪去
	③	蒸馏水	无明显变化

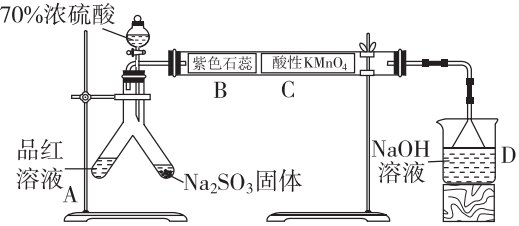
- A. 产生 SO₂ 的化学方程式: Na₂SO₃ + H₂SO₄ $\longrightarrow$ SO₂ ↑ + H₂O + Na₂SO₄
- B. 瓶盖①中的实验现象证明 SO₂ 具有还原性
- C. 瓶盖②中的实验现象证明 SO₂ 具有漂白性
- D. 瓶盖③中的实验现象证明 SO₂ 和水不反应

7. [2025·湖北名校高一联考] 硫元素常见化合价及其物质类别关系如图所示，下列说法正确的是（ ）

- A. X 与 Z 的稀溶液反应可生成 S 单质
- B. Y 不能经一步反应生成 Z
- C. 向 H₂SO₃ 溶液中滴加品红溶液，品红溶液褪色
- D. 只用 BaCl₂ 溶液就能够鉴别 Na₂SO₃ 和 Na₂SO₄

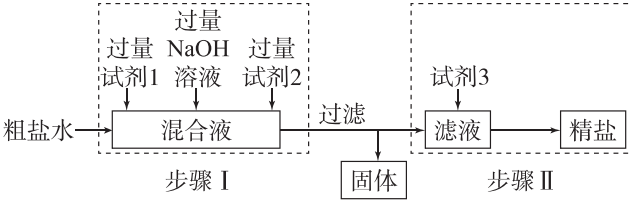


8. [2024·江西赣州高一阶段考] 按如图所示装置进行实验，将 70% 浓硫酸全部加入 Y 形试管盛有 Na₂SO₃ 固体的一侧，关闭活塞。B、C 处分别为蘸取相应溶液的试纸，下列说法错误的是（ ）



- A. A 处品红溶液褪色后，加热可恢复红色
- B. B 处试纸紫色褪去
- C. C 处现象可验证 SO₂ 被氧化
- D. 若将 D 中 NaOH 溶液换为 Na₂S 溶液，则 D 中会有淡黄色沉淀生成

9. [2025·安徽部分学校高一调研] 晾晒海水获得的粗盐中含有可溶性杂质 Na₂SO₄、MgCl₂、CaCl₂ 等。粗盐提纯的工艺流程如图所示，下列说法正确的是（ ）

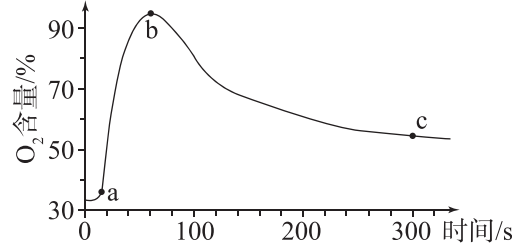


- A. “步骤 I”中试剂 1 为 Na₂CO₃ 溶液，试剂 2 为 BaCl₂ 溶液
- B. “步骤 I”生成的沉淀只能一次性过滤，不能分步过滤
- C. “步骤 II”试剂 3 可能是稀硫酸
- D. “步骤 II”从滤液中获得精盐的方法是蒸发结晶

10. [2025·北京育才学校高一月考] 实验小组为了探究 SO₂ 与 Na₂O₂ 的反应，向盛有 SO₂ 的烧瓶中加入 Na₂O₂ 固体，测得反应体系中 O₂ 含量的变化如图所示。已知硝酸具有强氧化性。

下列说法不正确的是（ ）

- A. 反应有 O₂ 生成，推测发生了反应: 2Na₂O₂ + 2SO₂ $\longrightarrow$ 2Na₂SO₃ + O₂
- B. bc 段 O₂ 含量下降与反应 O₂ + 2Na₂SO₃ $\longrightarrow$ 2Na₂SO₄ 有关
- C. 可用 HCl 酸化的 Ba(NO₃)₂ 溶液检验 b 点固体中是否含有 Na₂SO₄
- D. 产物 Na₂SO₄ 也可能是 SO₂ 与 Na₂O₂ 直接化合生成的

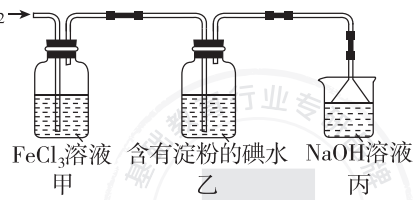


11. [2024·江西景德镇高一月考] 下列实验操作、现象和对应结论不正确的是（ ）

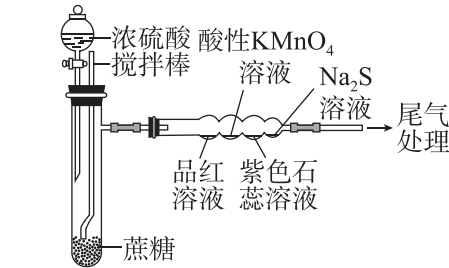
选项	实验操作	现象	结论
A	将浓硫酸滴入蔗糖中并搅拌	得到黑色蓬松的固体，并产生具有刺激性气味的气体	浓硫酸具有强氧化性和脱水性
B	向滴有 KSCN 的 FeCl ₃ 溶液中通入 SO ₂	溶液红色褪去	SO ₂ 具有漂白性
C	将金属钠放入燃烧匙中，点燃，迅速伸入集满 SO ₂ 的集气瓶中	产生大量黄色的烟，且瓶内有白色颗粒生成	SO ₂ 具有氧化性
D	向 Na ₂ SO ₃ 溶液中加入 Na ₂ S 溶液并酸化	产生淡黄色沉淀	SO ₃ ²⁻ 具有氧化性

12. [2024·山西大同一中高一期中] 某兴趣小组为了探究 SO₂ 气体还原 Fe³⁺ 的反应，他们使用的药品和装置如图所示，下列说法不合理的是（ ）

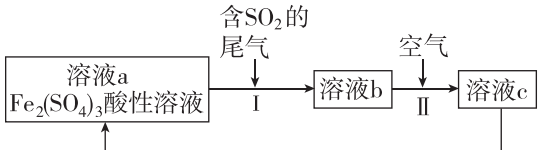
- A. 能表明 I⁻ 的还原性弱于 SO₂ 的现象是乙中蓝色溶液褪色
- B. 装置丙的作用是吸收 SO₂ 尾气，防止污染空气
- C. 为了验证甲中发生了氧化还原反应，加入酸性 KMnO₄ 溶液，溶液紫色褪去
- D. 为了验证甲中发生了氧化还原反应，加入用稀盐酸酸化的 BaCl₂ 溶液，产生白色沉淀



13. 蔗糖与浓硫酸反应的探究实验改进装置如图所示,该实验设计更加体现了“绿色”“微型”的特点,下列说法正确的是 ()



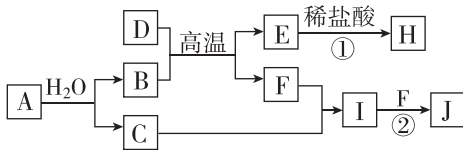
- A. 该实验体现了浓硫酸的脱水性、酸性和强氧化性
B. 反应中,品红溶液褪色,加热后又恢复红色
C. 紫色石蕊溶液先变红后褪色
D. 该装置无法证明二氧化硫具有氧化性
14. [2024·山东枣庄三中高一期末] 如图是一种综合处理 SO₂ 废气的工艺流程。下列说法错误的是 ()



- A. 步骤 II 发生反应的离子方程式为 $4\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^{+} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
B. 处理 100 L 含 SO₂ 的体积分数为 0.336% 的尾气,步骤 I 中转移 0.03 mol 电子
C. 溶液 a 转化为溶液 b 的反应中,SO₂ 被氧化
D. 整个流程中,不需要再补充硫酸铁溶液

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

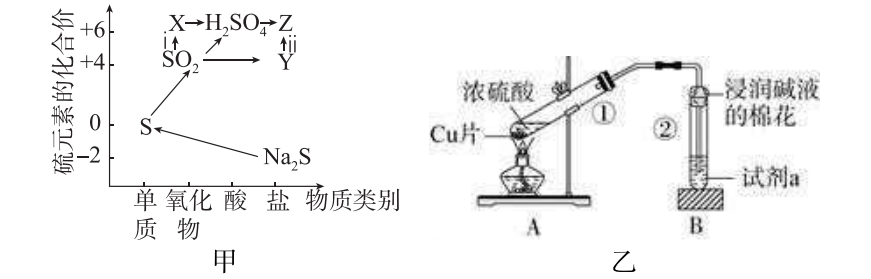
15. (13 分)已知 A 是淡黄色固体,常用作供氧剂;B、F 是气体;D 中铁元素和硫元素的质量比为 7 : 8。各物质的转化关系如图所示(部分产物已略去),回答下列问题。



- (1)化合物 A 的电子式为_____。
(2)B 与 D 反应的化学方程式为_____。
(3)检验 H 中金属阳离子和 F 的常用试剂分别为_____

(4)反应①和②的离子方程式分别为_____

(5)设计实验方案验证 J 中阴离子的操作为_____ (提供的试剂为稀盐酸、品红溶液、BaCl₂ 溶液)。
16. (12 分)研究不同价态硫元素之间的转化是合理利用硫元素的基本途径。



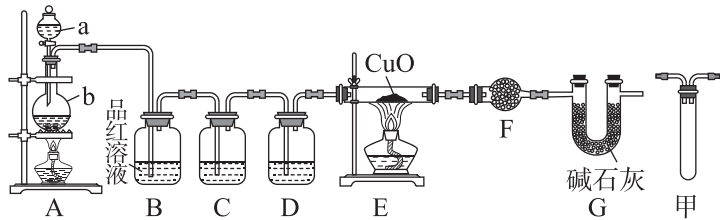
I. 如图甲所示是硫元素形成的部分物质的“价一类”二维图及相互转化关系。

- (1)通入氯气可实现 $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ 的转化,该反应的离子方程式为_____。
(2)X 的化学式为_____。空气中的飘尘可以促进过程 i,飘尘的作用是_____。

II. 某实验小组用如图乙所示装置探究含硫化合物的转化。

- (3)装置 A 中试管①内发生反应的化学方程式是_____
_____,浓硫酸体现的性质为_____。
若 32 g Cu 参加反应,转移电子的物质的量为_____ mol。
(4)当试剂 a 为紫色石蕊溶液时,试管②中可观察到的现象是_____
_____;当试剂 a 为碘水时,观察到试管②中溶液由黄色变为无色,由此推测所得无色溶液中的离子主要是 H^{+} 和_____。
(5)由于浓硫酸具有吸水性,试管①中未看到预期蓝色反而出现白色晶体,请设计实验证明反应后试管①中存在 Cu^{2+} :_____。

17. (15 分)硫酸是在工业生产中极为重要的一种化工产品,某研究小组按如图所示装置进行实验,验证锌与浓硫酸反应的生成物中的气体成分,取足量的 Zn 置于 b 中,向 a 中加入适量浓硫酸,经过一段时间的反应,Zn 仍有剩余。



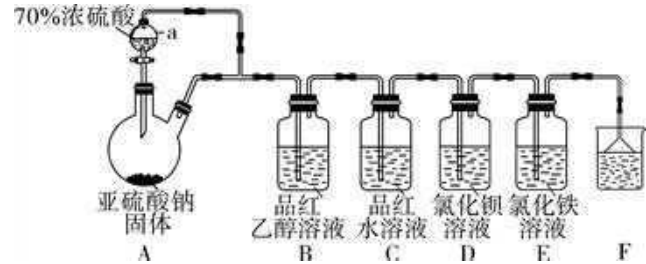
- (1)仪器 b 的名称是_____。
(2)在反应初始阶段,装置 A 中发生反应的化学方程式为_____

(3)装置 C 中若为酸性高锰酸钾溶液,则对应的离子方程式为_____

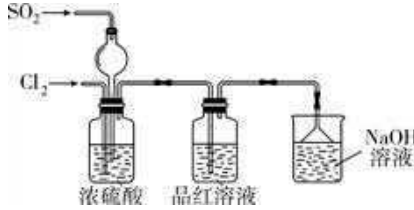
(4)装置 G 的名称为 U 形管,其作用为_____。
(5)有同学认为 A、B 间应增加图中的甲装置,该装置的作用为_____。

18. (18 分)[2024·山东莱州一中高一月考] 某学习小组设计了如图所示装置用于制取 SO₂ 并验证其性质。已知浓硝酸和稀硝酸均具有强氧化性。

(1)仪器 a 的名称为_____。

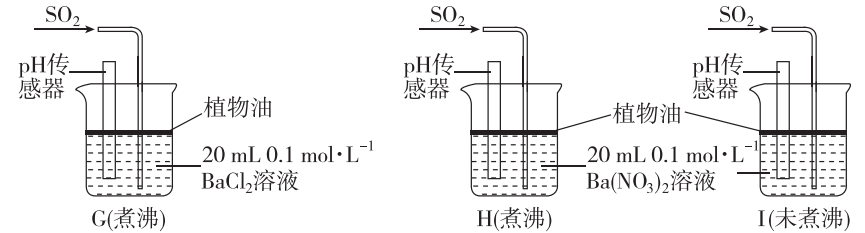


- (2)若装置 B 中溶液无明显现象,装置 C 中溶液红色褪去,则使品红的水溶液褪色的含硫微粒一定不是_____ (填化学式)。
(3)该实验小组的甲、乙两位同学为了进一步探究 SO₂ 的漂白性,按如图所示装置继续进行实验并记录相关实验现象。请根据表中实验现象进行合理解释。



组别	实验现象	合理解释
甲	品红溶液几乎不褪色	反应的化学方程式为_____
乙	品红溶液颜色随时间的推移变得越来越浅	原因可能是_____

(4)该实验小组的学生丙预测装置 D 中没有白色沉淀产生,但随着反应的进行,发现装置 D 中产生了少量白色沉淀。为进一步探究产生沉淀的原因,分别用煮沸和未煮沸过的蒸馏水配制的 Ba(NO₃)₂ 溶液和 BaCl₂ 溶液,进行如图所示实验。



实验中 G、H、I 烧杯中观察到的现象如表所示。

烧杯	实验现象
G	无白色沉淀产生,pH 传感器测得溶液 pH=5.3
H	有白色沉淀产生
I	有白色沉淀产生,I 中出现白色沉淀比 H 中快很多

- ①据 G 中现象推测 D 中产生的白色沉淀的化学式是_____。
②据 I 中出现白色沉淀的速率比 H 中快很多的现象,推测其根本原因可能是_____。
(5)该实验小组的学生丁用 200 mL 0.1 mol · L⁻¹ 酸性 KMnO₄ 溶液测定空气中 SO₂ 含量,若气体流速为 a cm³ · min⁻¹,当时间为 t min 时酸性 KMnO₄ 溶液恰好褪色,则空气中 SO₂ 的含量为_____ g · cm⁻³。