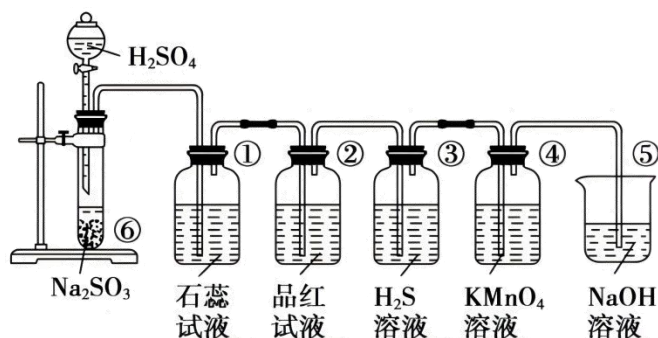


【硫及化合物】【考点精华】6 二氧化硫性质探究实验题（中档+重要）

I. SO_2 制备装置和性质验证装置图



- ①变红，用于检验 SO_2 的酸性； ②褪色，用于检验 SO_2 的漂白性；
- ③变浑浊，用于检验 SO_2 的氧化性； ④褪色，用于检验 SO_2 的还原性；
- ⑤尾气处理 ⑥用于制备 SO_2 ；

II. SO_2 与 CO_2 的鉴别

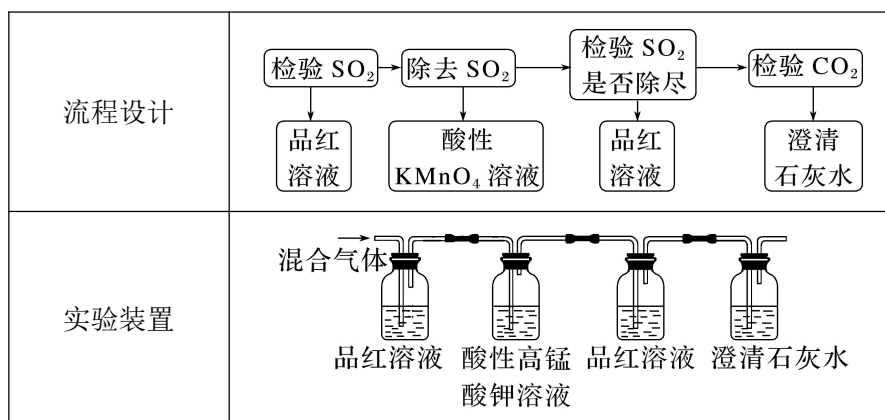
(1) 单一气体的鉴别

SO_2 和 CO_2 都能使澄清石灰水变浑浊，继续通入过量的气体，沉淀都会消失，故不能用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 鉴别。

可以用以下方法鉴别：

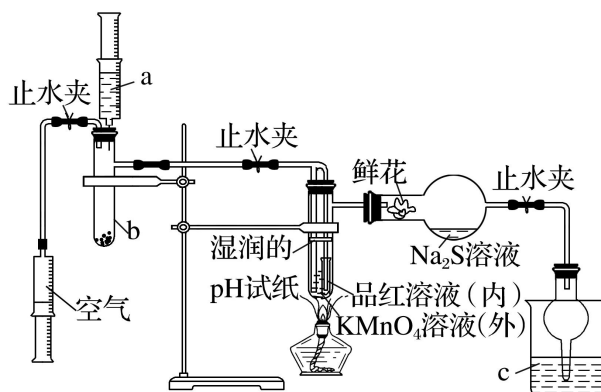
- ① SO_2 的漂白性：使品红溶液褪色的是 SO_2 ，不褪色的是 CO_2 。
- ② SO_2 的氧化性：通入 H_2S 溶液变浑浊的是 SO_2 ，无明显现象的是 CO_2 。
- ③ SO_2 的还原性：通入酸性 KMnO_4 溶液或溴水等有色氧化性物质中，使溶液褪色的是 SO_2 ，不褪色的是 CO_2 。

(2) 混合气体的鉴别



特别提醒：可将除去和检验 SO_2 是否除尽合并为一个装置，用较浓的酸性 KMnO_4 溶液，颜色变浅。

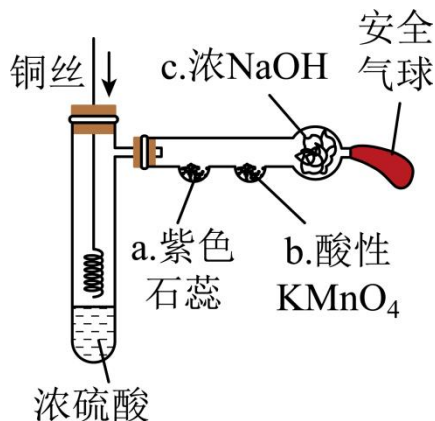
(例 1) 某化学课题小组将二氧化硫的制备与多个性质实验进行了一体化设计, 实验装置如图所示。下列说法不正确的是()



- A. a、b、c 中依次盛装 70%硫酸、 Na_2SO_3 固体、NaOH 溶液
- B. 实验时, 湿润的 pH 试纸、鲜花、品红溶液、 KMnO_4 溶液均褪色, Na_2S 溶液出现淡黄色沉淀
- C. 此设计可证明 SO_2 水溶液的酸性, SO_2 的氧化性、还原性、漂白性
- D. 点燃酒精灯加热, 可证明 SO_2 使品红溶液褪色具有可逆性, 使 KMnO_4 溶液褪色不具有可逆性

(例 2) SO_2 常用作漂白剂和防腐剂, 但它也是造成大气污染的主要有害气体之一、火力发电厂使用的煤炭是常用的含硫燃料, 燃煤烟气需净化后再排放。回答下列问题:

(1) 某实验小组探究 SO_2 的化学性质, 装置如图所示(abc 均为浸有相应试液的棉花, 夹持与加热装置略)。



制备 SO_2 的反应化学方程式为_____。

(2) a 处的实验现象为_____；b 处观察到颜色褪去, SO_2 体现的化学性质为_____。

(3) 在工业生产上规定空气中二氧化硫允许排放量不超过 $0.02\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, 该小组为测定火力发电厂附近空气中的二氧化硫的含量, 进行如下实验:

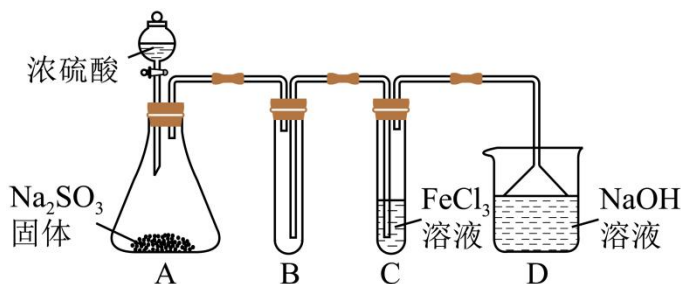
取标准状况下的空气 1L(含氮气、氧气、二氧化碳、二氧化硫等), 缓慢通入适量 I_2 的淀粉溶液中, 则溶液由蓝色变为无色, 向所得溶液中加入过量的氯化钡溶液, 产生白色沉淀, 一系列操作后, 称得其质量为 0.233g 。

其中, “一系列操作”为_____；空气中 SO_2 是否超过允许排放量: _____(填“是”或“否”)。

(4)该小组查阅资料知：钙基固硫是燃煤烟气脱硫的常用方法，内容是用 CaCO_3 浆状物吸收 SO_2 ，再鼓入空气，得到硫酸钙用于制备石膏，变废为宝。此过程发生反应的化学方程式依次为_____，_____。

(例 3) SO_2 是硫元素中一种重要物质。在生产生活中有重要用途。

(1)某研究小组用如图装置进行 SO_2 与 FeCl_3 溶液反应的相关实验（夹持装置已略去）



①通入足量 SO_2 时 C 中观察到的现象为_____。

②根据以上现象，该小组同学认为 SO_2 与 FeCl_3 溶液发生氧化还原反应。

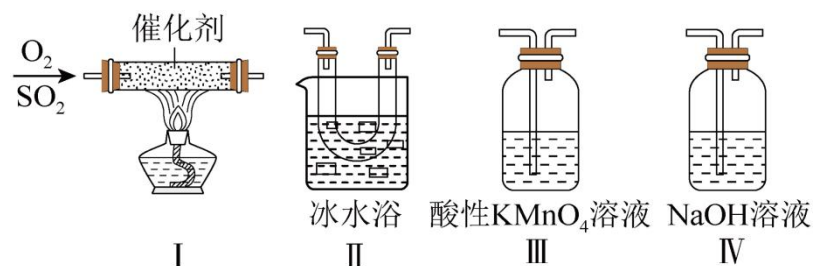
a. 写出 SO_2 与 FeCl_3 溶液反应的离子方程式：_____。

b. 该小组同学向 C 试管反应后的溶液中加入硝酸酸化的 BaCl_2 溶液，若出现白色沉淀，即可证明反应生成了 SO_4^{2-} 。该做法_____（填“合理”或“不合理”），理由是_____。

③为了验证 SO_2 具有还原性，实验中可以代替 FeCl_3 溶液的试剂有_____（填字母）。

A. 浓硫酸 B. 酸性 KMnO_4 溶液 C. 碘水 D. NaCl 溶液

(2)某同学利用如图所示的装置研究 SO_2 的性质：（熔点： SO_2 为 -76.1°C ， SO_3 为 16.8°C ，沸点： SO_2 为 -10°C ， SO_3 为 45°C ）



①装置 I 模拟工业生产中 SO_2 催化氧化的反应，其化学方程式是_____。

②甲同学按 I、II、III、IV 的顺序连接装置，装置 III 中溶液逐渐褪色，生成 Mn^{2+} ，同时酸性增强，则该反应的离子方程式是（忽略 O_2 的影响）_____。

③乙同学按 I、II、IV 顺序连接装置，若装置 IV 中有 $50\text{mL } 2.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液，反应后增重 4.8g ，则装置 IV 中发生反应的化学方程式是_____。