

单元十 硫及其化合物

【10.1.1】硫的物理性质

- ◇ 说出硫的颜色、状态、溶解性
- ◇ 说出硫在自然界中的存在形态

常温下，硫是_____色固体，难溶于_____易溶于_____，
硫在自然界中既有游离态又存在化合态，硫磺单质大量存在于_____。

【练习 1】下列关于硫的说法不正确的是（ ）

- A.硫是一种淡黄色难溶于水的固体 B.硫俗称硫磺，在自然界中全部以游离态存在
C.硫粉粘在试管壁上可用 CS_2 清洗 D.火山口附近存在游离态的硫

【10.1.2】硫的化学性质

- ◇ 描述硫与铁、铜、氢气、氧气等反应的现象，书写相关化学方程式

	化学方程式
与铁	
与铜	
与氢气	
与氧气	

【练习 2】下列实验现象描述错误的是（ ）

- A.硫蒸气与氢气反应会生成有臭鸡蛋味气体
B.将硫与铁粉共热，移走酒精灯时，反应物仍保持红热
C.点燃的硫在氧气中剧烈燃烧，产生淡蓝色火焰
D.加热硫粉与铜粉的混合物，生成黑色固体

- ◇ 辨析硫的氧化性与还原性

硫元素最外层有_____个电子，硫元素最高正价_____，最低负价_____。
所以硫磺在化学反应中既能做_____剂又能做_____剂。

【练习 3】与硫反应时，下列物质作氧化剂的是（ ）

- A. Fe B. Cu C. O_2 D. H_2

【10.2.1】硫化氢的物理性质

- ◇ 说出硫化氢的颜色、状态、气味、水溶性等
- ◇ 说出硫化氢有毒

常温下，硫化氢是_____色气体，_____溶于水(水溶液称为“氢硫酸”)，
有_____气味，_____毒

【10.2.2】硫化氢的还原性

- ◇ 通过分析硫化氢中硫的化合价，推断硫化氢具有还原性

硫化氢中 S 元素处于其_____价，是常见的强_____剂，
易被氧气、浓硫酸等多种氧化剂氧化

- ◇ 描述硫化氢与氧气、二氧化硫等反应的现象，书写相关化学方程式
- ◇ 描述硫化氢受热分解

	化学方程式
与氧气	
与二氧化硫	
受热分解	

【练习 4】硫化氢不具有的性质是()

- A. 有臭鸡蛋气味 B. 有可燃性 C. 有毒性 D. 有强氧化性

【练习 5】下列反应中不产生黄色（或淡黄色）物质的是（ ）

- A. 硫化氢气体在空气中不完全燃烧 B. 硫化氢气体在 300℃以上分解
C. 氢硫酸溶液中通入二氧化硫气体 D. 硫化氢气体在空气中完全燃烧

【10.3.1】二氧化硫的物理性质

- ◇ 说出二氧化硫的颜色、状态、气味、水溶性等

二氧化硫是_____色、有_____气味的气体，_____溶于水

【10.3.2】二氧化硫的化学性质

- ◇ 通过分析二氧化硫中硫的化合价，推断二氧化硫的氧化性和还原性

二氧化硫中硫为_____价，处于中间价态，故二氧化硫既有_____性又有_____性，除此以外二氧化硫还是典型的_____性氧化物，有_____性氧化物的通性

【练习 6】下列反应中，二氧化硫既不是氧化剂又不是还原剂的是（ ）

- A. $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$ B. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3$
C. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ D. $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

- ◇ 解释二氧化硫属于酸性氧化物，书写二氧化硫与水、碱溶液等反应的化学方程式

- ◇ 说出亚硫酸不是强酸

	化学方程式
与水	
与 NaOH 溶液	

- ◇ 描述二氧化硫的漂白性，说出用品红检验二氧化硫的方法

向品红中通入 SO_2 ，现象	
如何利用品红区分 SO_2 和 Cl_2	

【练习 7】下列关于二氧化硫溶于水的说法不正确的是（ ）

- A. 二氧化硫有漂白作用，可使品红、石蕊等溶液褪色
B. 二氧化硫溶于水可发生下列反应： $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$
C. 亚硫酸是一种二元弱酸
D. 亚硫酸不稳定，常温下又会分解产生二氧化硫

【练习 8】鉴别二氧化碳与二氧化硫气体,不可将其通入 ()

- A. 氯水 B. 氢硫酸 C. 品红溶液 D. 澄清石灰水

【10.3.3】二氧化硫与酸雨的形成

◇ 复述酸雨的概念

什么是酸雨	当雨水的 $\text{pH} < \underline{\hspace{2cm}}$ 时，我们就称它为酸雨。酸雨中含有 <u> </u> 、 <u> </u> 和其他的一些有机酸，但以 <u> </u> 为主。
-------	---

◇ 解释二氧化硫形成酸雨的化学原理, 书写相关反应的化学方程式

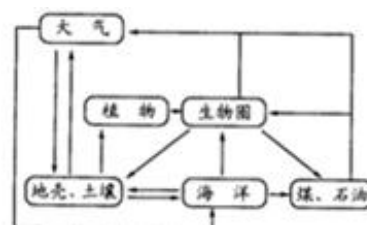
途径	对应化学反应方程式
途径 1: SO_2 溶于水生成 H_2SO_3 , 再被缓慢氧化成硫酸。	
途径 2: SO_2 在空气的灰尘或其他物质的催化作用下被氧化成 SO_3 , SO_3 溶于水形成硫酸。	

【练习 9】某酸雨样品放置一段时间后，酸雨的酸性略有增大，其原因可能是_____（用化学方程式表示）；为了防治酸雨，必须控制 SO_2 的排放，请写出一条减少 SO_2 排放的措施：_____。

◇ 描述自然界中硫循环的简单过程

【练习 10】如图是硫在自然界的循环，相关说法不正确的是（ ）

- A. 大气中的硫可能以酸雨的形式进入土壤
- B. 煤和石油中的硫燃烧生成三氧化硫进入大气
- C. 化石燃料中的硫来自于形成化石燃料的生物体
- D. 煤和石油燃烧产生的颗粒物可能是导致雾霾的成因之一



【10.4.1】浓硫酸的特性

◇ 说出硫酸的颜色、状态、溶解性

◇ 说出硫酸具有沸点高的性质

硫酸是一种_____色_____状的液体，具有_____的沸点（难挥发），易溶于水。

◇ 识别浓硫酸的吸水性、脱水性，列举吸水性、脱水性的相关实例

◇ 归纳浓硫酸的强氧化性；描述常温下铁、铝在浓硫酸中的钝化现象

浓硫酸特性匹配	
	浓硫酸会导致铝、铁常温下的“钝化”，浓硫酸遇到铝、铁时，会在金属表面迅速产生致密的氧化膜，从而阻止反应继续发生。钝化是一种化学变化。
	浓硫酸能将蔗糖、纸屑、棉花等有机物中的 H、O 元素按照原子个数比 2：1 夺走并生成水，使有机物发生炭化。
	浓硫酸作气体干燥剂

【练习 11】下列关于浓硫酸的叙述中，正确的是（ ）

- A. 浓硫酸具有吸水性，因而能使蔗糖炭化
- B. 浓硫酸在常温下可迅速与铜片反应放出二氧化硫气体
- C. 利用浓硫酸的强酸性可制取氯化氢
- D. 浓硫酸在常温下能够使铁、铝等金属形成氧化膜而钝化

【练习 12】不能用浓硫酸干燥的气体是()

- A. NH_3
- B. SO_2
- C. Cl_2
- D. HCl

◇ 说出浓硫酸能与铜、碳等发生反应，书写相关化学方程式，辨析其中硫元素的化合价变化

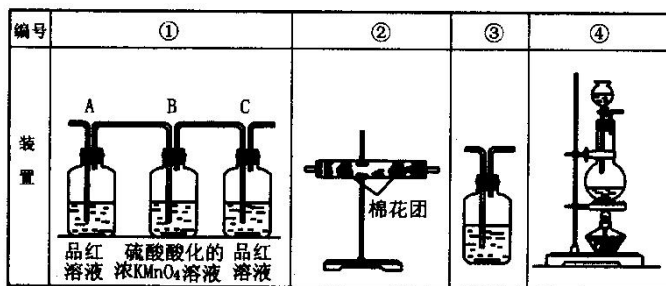
	化学方程式	分析硫酸体现的性质
与铜		
与碳		

【练习 13】

(1) 浓硫酸与木炭粉在加热条件下反应的化学方程式是：

_____，浓硫酸起的作用是_____。

(2) 试用下图所列各装置设计一个实验，来验证上述反应所产生的各种产物。



这些装置的连接顺序(按产物气流从左至右的方向)是(填装置的编号)：

_____→_____→_____→_____。

(3) 实验时可观察到装置①中 A 瓶的溶液褪色，C 瓶的溶液不褪色。A 瓶溶液的作用是_____，B 瓶溶液的作用是_____，C 瓶溶液的作用是_____。

(4) 装置②中所加固体药品是_____，可验证的产物是_____。

(5) 装置③中所盛溶液是_____，可验证的产物是_____。

【10.4.2】硫酸和硫酸盐的用途

◇ 列举硫酸和常见硫酸盐在生活、生产实际中的应用

硫酸是最常见的化工原料，用于制药、有机合成等领域。

常见的硫酸盐有重晶石(_____)、胆矾(_____)、

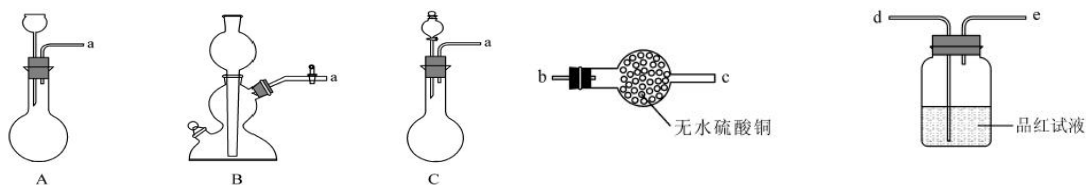
明矾(_____)、石膏等，重晶石可做钡餐，明矾可用做_____

单元十 巩固练习

- 自然界中能以游离态存在的元素是()
A. 硫 B. 氯 C. 铝 D. 镁
- 与二氧化硫反应时, 下列物质作还原剂的是()
A. 溴 B. 硫化氢 C. 品红 D. 氢氧化钙
- 往蔗糖中加入浓硫酸后并搅拌, 有黑色物质产生, 这表明浓硫酸具有()
A. 吸水性 B. 脱水性 C. 强酸性 D. 强氧化性
- 检验某未知溶液中是否含有 SO_4^{2-} 的下列操作中, 合理的是()
A. 先加硝酸酸化, 再加氯化钡溶液 B. 先加硝酸酸化, 再加硝酸钡溶液
C. 先加盐酸酸化, 再加氯化钡溶液 D. 先加盐酸酸化, 再加硝酸钡溶液
- 下列物质的俗名与其化学式和用途不相对应的是()
A. 蓝矾— $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 制波尔多液 B. 生石膏— $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 制绷带
C. 明矾— $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 作净水剂 D. 重晶石— BaSO_4 白色颜料
- 酸雨给人类带来了种种灾祸, 严重地威胁着地球生命生存的生态环境, 下列有关减少或者防止酸雨形成的措施中可行的是()
①对燃煤进行脱硫; ②对含 SO_2 、 NO_2 等工业废气进行无害处理后, 再排放到大气中;
③人工收集雷电作用所产生的氮的氧化物; ④飞机、汽车采用清洁燃料, 如天然气、甲醇等。
A. ①②③④ B. ①②③ C. ①②④ D. ①③④
- 某同学将铜片与过量浓硫酸加热, 探究气体产物中是否含有二氧化硫和水蒸气。
(1) 请写出铜跟浓硫酸在加热条件下反应的化学方程式, 并标出电子转移的方向和数目:
_____, 其中浓硫酸的作用是_____。

(2) 若实验中 3.2g Cu 完全反应, 被还原的 H_2SO_4 物质的量为_____mol。

(3) 在上述实验中, 铜和浓硫酸应放置在下左图_____ (填“A”、“B”或“C”) 中进行反应。



(4) 将上述反应装置和上方右图的检验装置连接, 检验气体产物, 连接顺序为 (填连接端点的序号):

a→_____→_____→_____。