

第一节

硫及其化合物

硫 sulphur
二氧化硫 sulphur dioxide



图 5-1 硫粉

数据

硫^①

熔点: 113 °C

沸点: 445 °C

密度: 2.06 g/cm³

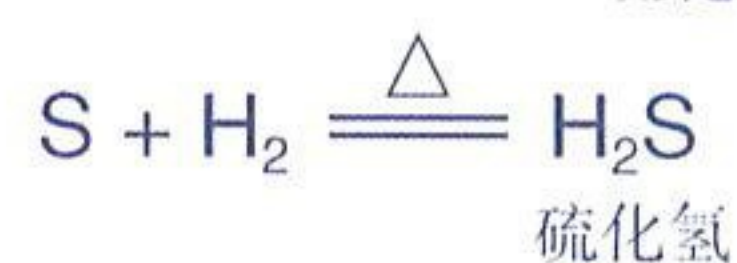
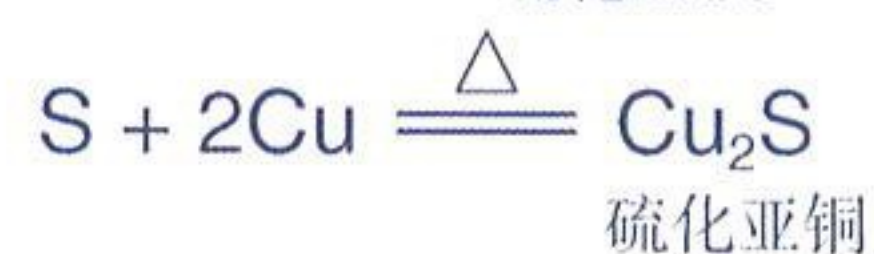
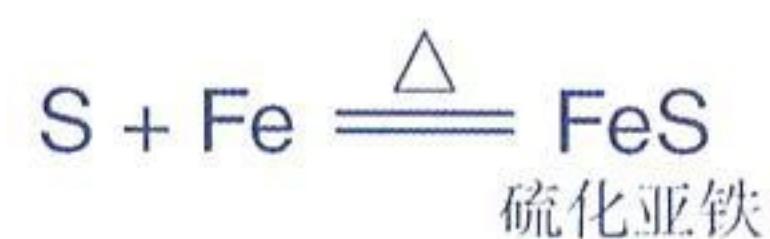
硫是一种重要的非金属元素，位于元素周期表的第三周期、第ⅥA族。硫原子的最外电子层有6个电子，在化学反应中容易得到2个电子，形成-2价硫的化合物。与同主族的氧元素相比，硫元素的原子多一个电子层，得电子能力相对较弱，而失电子能力则相对较强。这也是我们在富含氧气的地表附近找到的含硫化合物中，硫常常为+4价或+6价，而氧为-2价的原因。

一、硫和二氧化硫

1. 硫

硫（俗称硫黄）是一种黄色晶体，质脆，易研成粉末。硫难溶于水，微溶于酒精，易溶于二硫化碳。

硫的化学性质比较活泼，能与许多金属单质及非金属单质发生化学反应。



2. 二氧化硫

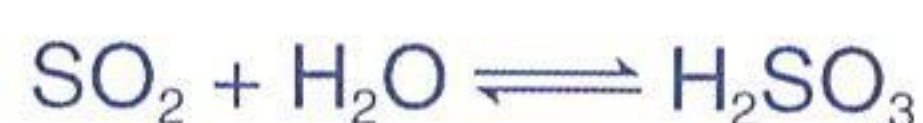
二氧化硫是一种无色、有刺激性气味的有毒气体，密度比空气的大，易溶于水。在通常情况下，1体积的水可以溶解约40体积的二氧化硫。

① 硫有多种同素异形体，这里为正交硫的数据。

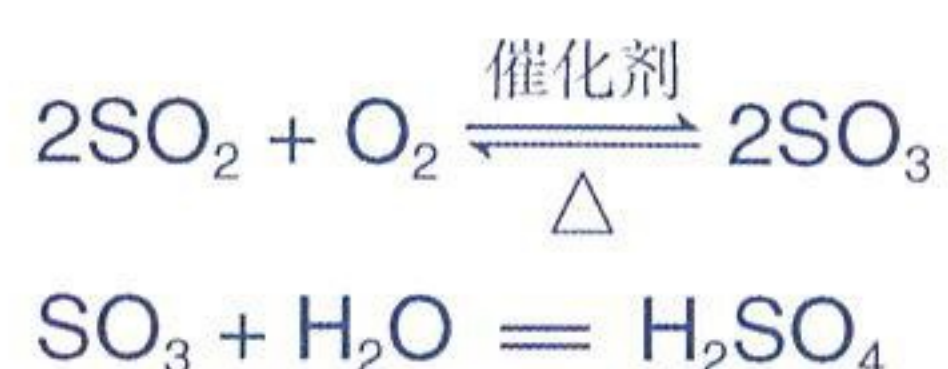
【实验5-1】

如图5-2所示，把充满 SO_2 、塞有橡胶塞的试管倒立在水中，在水面下打开橡胶塞，观察试管内液面的上升。待液面高度不再明显变化时，在水下用橡胶塞塞紧试管口，取出试管，用pH试纸测定试管中溶液的酸碱度（保留该溶液供实验5-2使用）。

二氧化硫是一种酸性氧化物，溶于水时可与水反应生成亚硫酸（ H_2SO_3 ），亚硫酸不稳定，同时又容易分解，生成二氧化硫和水。化学上通常把向生成物方向进行的反应叫做正反应，向反应物方向进行的反应叫做逆反应。像这种在同一条件下，既能向正反应方向进行，同时又能向逆反应方向进行的反应，叫做可逆反应。二氧化硫与水的反应就可以表示为：



二氧化硫在适当的温度并有催化剂存在的条件下，可以被氧气氧化，生成三氧化硫。三氧化硫也是一种酸性氧化物，溶于水时与水发生剧烈反应，生成硫酸。



二氧化硫还能与硫化氢反应，生成硫和水。



从以上反应可以看出，二氧化硫既具有氧化性又具有还原性。

【实验5-2】

用试管取2 mL在实验5-1中得到的溶液，向其中滴入1~2滴品红溶液，振荡，观察溶液的颜色变化。然后加热试管，注意通风，再观察溶液的变化。

二氧化硫具有漂白作用，工业上常用二氧化硫来漂白纸浆、毛、丝等。二氧化硫的漂白作用是由于它能与某些



图5-2 二氧化硫溶于水

可逆反应 reversible reaction
硫酸 sulphuric acid

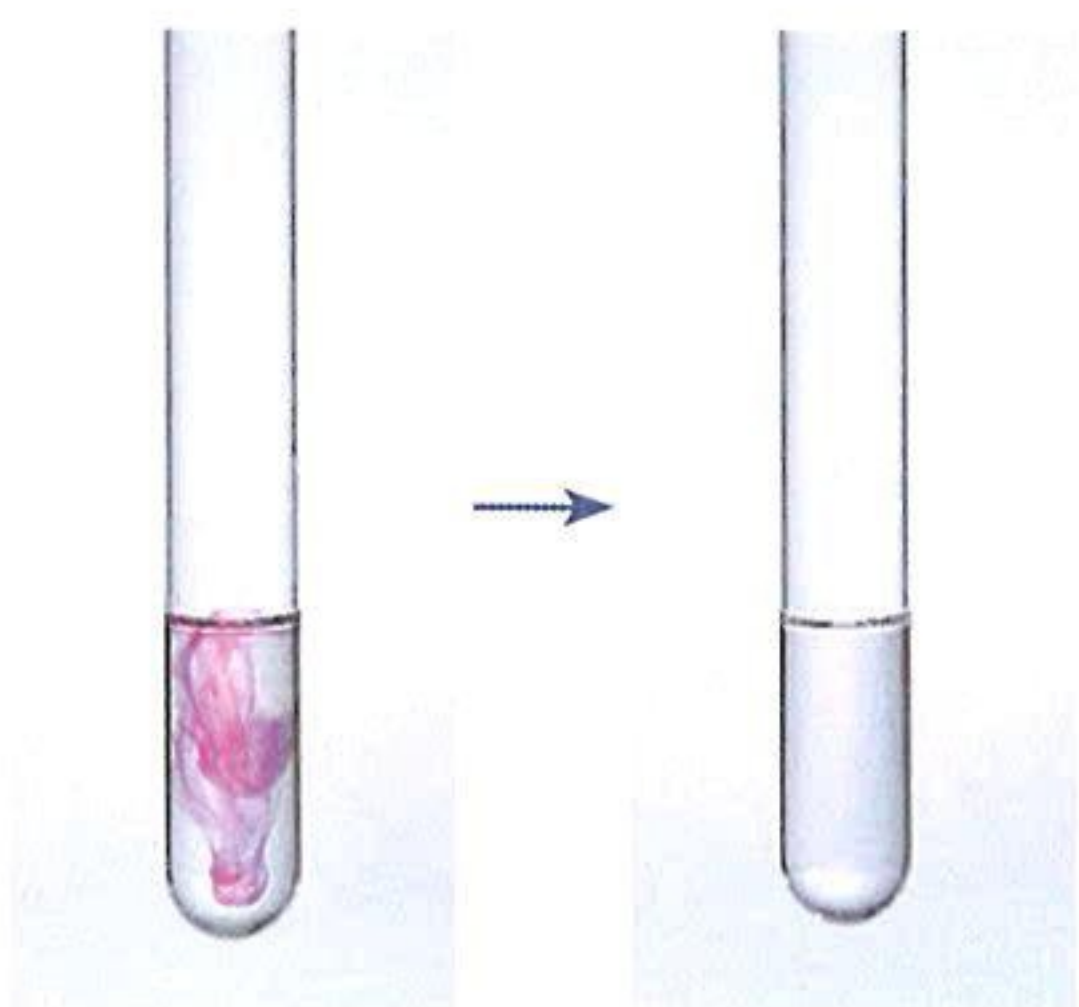


图5-3 二氧化硫的漂白作用

有色物质生成不稳定的无色物质。这些无色物质容易分解而使有色物质恢复原来的颜色。此外，二氧化硫可用于杀菌消毒，还是一种食品添加剂。

资料卡片

食品中的二氧化硫

食品中添加适量的二氧化硫可以起到漂白、防腐和抗氧化等作用。例如，在葡萄酒酿制过程中，葡萄汁中某些细菌的繁殖会影响发酵，添加适量的二氧化硫可以起到杀菌的作用。二氧化硫又是一种抗氧化剂，能防止葡萄酒中的一些成分被氧化，起到保质作用，并有助于保持葡萄酒的天然果香味。

尽管二氧化硫在蜜饯、干果、食糖、果酒等食品的加工中起着重要作用，但如果使用不当就有可能造成食品中二氧化硫的残留量超标，从而对人体健康造成不利影响。为保证消费者健康，我国在食品添加剂使用标准中规定了二氧化硫在食品中的使用范围和最大使用量，如二氧化硫用于葡萄酒的最大使用量为 0.25 g/L。