

## 正确面对 SO<sub>2</sub> 的“双面人生”

南京市大厂高级中学 210044 林尤宏

SO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>都是酸性氧化物,性质有相似的一面,如都能与碱或与碱性氧化物反应,只不过对应酸的酸性是亚硫酸强于碳酸。值得注意的是SO<sub>2</sub>中的S元素的化合价是+4价,为中间价,因此SO<sub>2</sub>还具有还原性和氧化性,且以还原性为主。这种“双面性”使得它的“人生”更加复杂,反应产物的判断、化学方程式的书写,更加丰富多彩。为帮助学生更好地突破这一难点,现归类例析如下:

### 一、与碱溶液反应

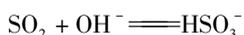
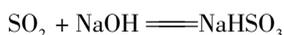
1. 酸过量,生成对应酸式盐;酸不足,生成对应正盐。

例1 少量SO<sub>2</sub>通入过量的NaOH溶液中。因SO<sub>2</sub>少,NaOH多,所以H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>必须完全电离生成SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>才能使反应完成。

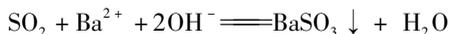


少量NaOH溶液与过量SO<sub>2</sub>反应:

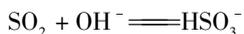
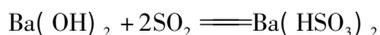
因SO<sub>2</sub>过量,H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>只需一步电离就能使碱完全中和(两边各有一个H<sub>2</sub>O消去):



例2 少量SO<sub>2</sub>通入过量Ba(OH)<sub>2</sub>溶液中。



少量Ba(OH)<sub>2</sub>溶液与过量SO<sub>2</sub>反应

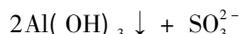
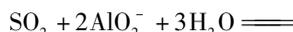
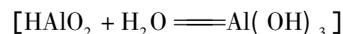
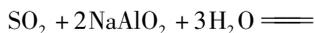


### 二、与盐溶液反应

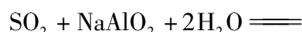
#### 1. 与一元弱酸盐反应

酸的对应产物:酸过量,生成酸式盐;酸不足,生成正盐。盐的对应产物:生成一元弱酸。

例3 少量SO<sub>2</sub>通入到过量NaAlO<sub>2</sub>溶液中:



NaAlO<sub>2</sub>溶液中通入过量SO<sub>2</sub>:

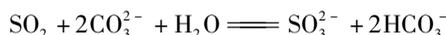
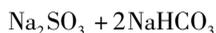


#### 2. 与二元弱酸盐反应

盐的对应产物:盐不足生成对应的弱酸(或酸酐);盐过量生成对应的酸式盐。

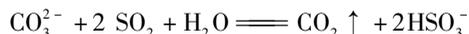
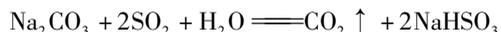
例4 少量SO<sub>2</sub>通入过量Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液中:

SO<sub>2</sub>量少,全部电离生成SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>过量接受的H<sup>+</sup>不足,所以只能生成HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>



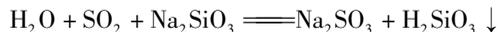
Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>溶液中通入过量SO<sub>2</sub>:

SO<sub>2</sub>过量H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>一步电离就可完成反应,生成HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>;Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>少,反应完全生成CO<sub>2</sub>。

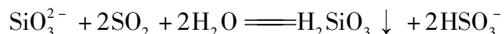
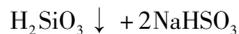


例5 少量SO<sub>2</sub>通入过量Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>溶液中:

此例具有特殊性,SO<sub>2</sub>量少,H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>需完全电离生成SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>;Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>虽然是二元弱酸盐且过量,但因为生成H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>是沉淀能脱离“苦海”,并不愿停留在HSiO<sub>3</sub><sup>-</sup>上“受煎熬”,所以只生成H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>。



少量Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>溶液中通入过量SO<sub>2</sub>



#### 3. SO<sub>2</sub>与氧化性较强的盐溶液反应

因SO<sub>2</sub>具有较强的还原性,某些盐具有较强的氧化性,因此发生氧化还原反应。 ▶

# 例谈“勒夏特列原理”处理 化学平衡问题中的几个误区

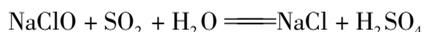
江苏省无锡市宜兴市丁蜀高级中学 214221 王 雯

勒夏特列原理(即化学平衡移动原理)是学习化学过程中的一个极为重要的原理,两次诺贝尔奖得主鲍林曾在学生毕业典礼上告诫学生说,你可以忘记化学中的很多东西,但不要忘记勒夏特列原理!这足以说明勒夏特列原理的重要性。然而在使用勒夏特列原理的时候,不能真正理解该定律为经验规律,使用过程中有一定的局限性和条件性,若使用不当,可能会走入一些误区,下面举例说明。

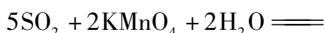
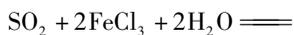
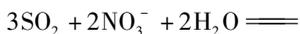
## 1. 注意外界条件为恒温恒压还是恒温恒容

勒夏特列原理指出,若增大反应物的浓度,平衡将向正反应方向移动,该勒夏特列原理属于经验定律,使用过程中该定律主要适用于恒温恒容条件下,而恒温恒压条件下,增大一种反应物的浓度,另外一种反应物的浓度可能会减少,勒夏特列原理可能会失去其意义,此时,若借助化学平衡常数与浓度商的关系推断,则容易得出正确答案。

► 例6 足量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液中  $\text{NaClO}$  虽然是一元弱酸盐,但  $\text{NaClO}$  具有强氧化性,所以主要发生氧化还原反应。



另外,  $\text{SO}_2$  与硝酸盐、铁盐、高锰酸盐等都发生氧化还原反应。

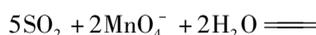


例1 在一个装有可移动活塞的容器中进行如下反应:

(1)  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ , 反应达到平衡后,测得  $\text{NH}_3$  的物质的量为  $a \text{ mol}$ , 保持容器内的温度和压强不变,向平衡体系中又通入少量的  $\text{H}_2$ , 再次达到平衡后,测得  $\text{NH}_3$  的物质的量为  $b \text{ mol}$ , 请你比较  $a$ 、 $b$  的大小,并说明理由\_\_\_\_\_。

(2) 上题中若向平衡体系中通入的是少量  $\text{N}_2$ , 请你通过分析,讨论  $a$ 、 $b$  的大小\_\_\_\_\_。

解析 如果不仔细审题,分清恒温恒压还是恒温恒容下,片面认为只要增加反应物的浓度,反应就会向正反应方向移动,造成生成物的物质的量一定增加。其实针对一个可逆反应的化学平衡体系,分析问题时要关注恒温恒压还是恒温恒容下,借助化学平衡常数,定量推算,得出答案。下面具体计算分析。



## 三、与强还原性的酸反应

### 例7 与 $\text{H}_2\text{S}$ 反应

因  $\text{H}_2\text{S}$  具有强还原性,能将  $\text{SO}_2$  中的 S 还原,所以  $\text{SO}_2$  充当氧化剂。



如在溶液中反应,化学方程式为:



总之,对于  $\text{SO}_2$  与碱或盐的反应,在充分理解反应原理的基础上,抓住“酸”少生成正盐,“酸”过量生成酸式盐这一规律,再注意  $\text{SO}_2$  具有还原性和“盐”的一些特点,并留意方程式两边的  $\text{H}_2\text{O}$  可约简或消去,就能化难为易,轻松书写出正确的反应方程式。

(收稿日期:2016-01-15)