

# 《碱金属》疑难问题解析

江苏省盐城中学 224000 陈宏兆

1. 钠跟酸反应时,应考虑些什么?

钠跟盐酸或稀硫酸反应时,应分两种情况来考虑:

(1) 若酸过量,则只考虑钠与酸的反应。

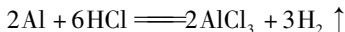
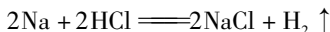
(2) 若钠过量,则过量的钠还要与水反应,不能认为钠先与水反应生成 NaOH,NaOH 再与酸发生复分解反应。

由上述可知,不论哪种情况,都是钠先与酸反应。

例 将钠、镁、铝各 1 mol 分别投入到 1 mol/L 200 mL 盐酸中,经充分反应后生成氢气体积(标准状况下)由大到小的顺序是( )。

- A. 铝 > 镁 > 钠
- B. 钠 > 镁 > 铝
- C. 镁 > 铝 > 钠
- D. 钠 > 铝 = 镁

解析 钠、镁、铝与盐酸反应如下式:



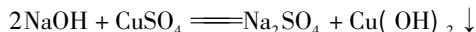
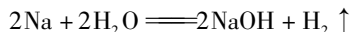
从上式可知 1 mol 钠置换出 0.5 mol 氢气,1 mol 镁置换出 1 mol 氢气,1 mol 铝置换出 1.5 mol

氢气,因此在盐酸足量的条件下,物质的量相同的钠镁铝置换出氢气体积的大小顺序是:铝 > 镁 > 钠。

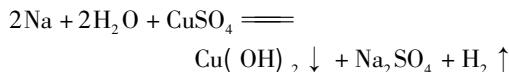
此题是盐酸不足量,盐酸只有:1 mol/L × 0.2 L = 0.2 mol,与镁完全反应只能产生 0.1 mol 氢气,与铝完全反应也只能产生 0.1 mol 氢气,而钠还要与水反应生成氢气,这样 1 mol 钠与盐酸和水完全反应可以生成 0.5 mol 氢气,而镁、铝与冷水不反应,所以生成氢气体积由大到小的顺序是:钠 > 铝 = 镁,D 为正确选项。

2. 钠与盐溶液反应的机理是什么?

钠与 CuSO<sub>4</sub> 或 FeCl<sub>3</sub> 等一些盐溶液反应时,均为钠先与水反应,生成的碱再与盐反应生成氢氧化物沉淀,不发生简单的置换反应。如:



即:



同理: >

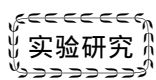
► 结构较为特殊,在其晶格结构中存在着原子对,原子对内部结合力大,原子对之间的结合力小,熔融态镓仍以一定的原子对结合体形式存在,所以镓熔化只需要克服部分原子对间弱的结合力,这便是金属镓熔点很低的原因所在。但气态镓则以单原子形式存在,由此可见镓沸腾时不仅要完全打破原子对间的结合力,还需完全破坏原子对内部强大的结合力,因此金属镓的沸点很高(2343 K)。金属镓的熔点与沸点相差特大,镓处于液态的温度区域特宽,故常用来做液态温度计。

## 4. 分子晶体

分子晶体的晶格结点上 是分子,分子与分子之间是以微弱的分子间作用力相互结合。这种作用力远小于离子键和共价键的结合作用,相互作用能大都在几到几十千焦每摩尔的范围内,比其

他化学键的键能(约为一百到几百千焦每摩尔)小得多,所以分子晶体一般来说熔点低。例如,低温下氩晶体熔化时,需要克服氩原子间的部分色散力。氩气化时需要克服质点间的全部作用力。因氩的色散力很小,故氩的熔、沸点都很低。但必须指出并不是所有的分子晶体气化时都需要克服质点间的全部作用力。例如,氟化氢气化时,氟化氢的蒸气并不是单个氟化氢分子,而是由多个氟化氢分子组成的缔合分子(HF)<sub>n</sub>。据测定此缔合分子的平均相对分子质量约为 70,这相对于每个缔合分子由 3.5 个氟化氢分子组成。由此可见,氟化氢沸腾并不需要破坏所有的分子间氢键和范德华力,而只需破坏其中的一部分即可气化(氟化氢的熔点为 189.61 K、沸点为 292.67 K)。

(收稿日期:2015-02-22)



## 三价铁离子溶液中亚铁离子的检验

浙江省杭州市西湖高级中学 310023 夏立先

### 一、对比法

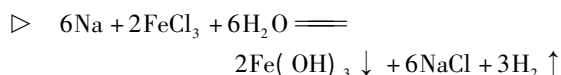
#### 1. 检验原理

将含有三价铁离子和亚铁离子的混合液分成两份,向其中一份加入 1 滴(或 2 滴)稀双氧水(或稀氯水),充分振荡;向另一份中加入 1 滴(或 2 滴)水,充分振荡,然后各加 1 滴硫氰化钾溶

液,充分振荡。比较两者溶液颜色的深浅。若二者颜色相同,说明不含亚铁离子;若二者颜色不同,说明含亚铁离子。

#### 2. 示例

实验 1 各取 1 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> FeCl<sub>3</sub> 溶液和 1 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> FeCl<sub>2</sub> 溶液于小烧杯中,▶

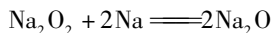


#### 3. 过氧化钠(Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)是氧化物吗?

Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 是过氧化物,从组成元素来看 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 是氧化物,从化学式看它又是由金属阳离子和酸根阴离子(O<sub>2</sub><sup>2-</sup> 是过氧化氢的酸根)组成,故它又是盐,即 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 既是过氧化物又是盐,但它不是碱性氧化物,因为它与酸直接反应的生成物是盐和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 而不是盐和 H<sub>2</sub>O。

#### 4. 过氧化钠与氧化钠的稳定性如何?

高中教材里说“过氧化钠比较稳定,所以钠在空气里燃烧生成的是过氧化钠”;这样的叙述势必给师生造成错觉,认为 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 比 Na<sub>2</sub>O 稳定,那么什么是稳定呢?从根本上来说,稳定就是物质的分子难以被破坏。破坏分子的方法很多,教材中应该指出二者的稳定和不稳定是相对谁而言:这里我们只能说,Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的热稳定性大于 Na<sub>2</sub>O;如果遇到强的还原剂进攻时,Na<sub>2</sub>O 比 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 稳定,如:



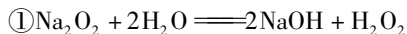
所以教材上对 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 和 Na<sub>2</sub>O 含糊地使用稳定一词,笔者认为有点欠妥。

#### 5. 过氧化钠与水反应应注意的两个问题是什么?

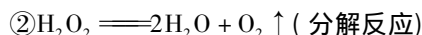
应注意以下两个问题:

(1) Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O 反应之后向试管里滴加品红溶液,品红褪色的原因。

原因是:

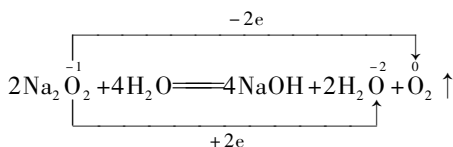


(水解反应)



H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 发生分解时,溶液中仍还留有一定量的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,它在碱性介质中是一种强氧化剂,能使品红褪色,故过氧化钠被广泛地用作氧气发生剂和漂白剂。

(2) 配平时应把还原产物中的水补充进来,即:



#### 6. 有关碳酸钠与碳酸氢钠的几个问题

##### (1) 鉴别方法

这两种固体的鉴别可用加热法;溶液的鉴别可用稀镁盐溶液。

##### (2) 两者的转变

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 转变为 NaHCO<sub>3</sub> 可在溶液中通入 CO<sub>2</sub>; NaHCO<sub>3</sub> 转变为 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 固体可通过加热完成,溶液中转变可加适量 NaOH 溶液。

##### (3) 有关计算

①有关 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 与 NaHCO<sub>3</sub> 固体混合物的计算。一般解法是,若加热则只有 NaHCO<sub>3</sub> 分解,可直接计算;若加酸则列二元一次方程组求解。

②有关 NaHCO<sub>3</sub> 与 NaOH 固体混合物的计算。计算时应注意加热后既要考虑 NaHCO<sub>3</sub> 分解,还要考虑 NaHCO<sub>3</sub> 分解产生的 CO<sub>2</sub> 能与 NaOH 继续反应。

(收稿日期:2015-02-13)