

关于高中化学“溶液的 pH 计算”的分析

江苏省泰兴市第三高级中学 225400 朱素琴

一、单一溶液 pH 的计算

单一溶液中主要有强酸、强碱、弱酸、弱碱和盐五种形式存在。强酸、强碱溶液的计算方式最为简单,强酸溶液可以表示为 $\text{pH} = -\lg nc$,其中 c 表示强酸溶液的浓度;强碱溶液则是 $\text{pH} = 14 + \lg nc$,其中表达的含义和强酸相同。弱酸溶液,不仅要考虑到是几元酸问题,同时对于浓度方面也需要进行一定的掌握,对电离程度进行相应的了解,即便如此,也很难完成其 pH 的计算,往往需要利用相应的强碱进行中和滴定,计算出 pH,若要从电离度方面进行计算的话,则是通过 $\text{pH} = -\lg nc\alpha$ 来进行计算;弱碱溶液的计算方法,也如弱酸方法的计算。

二、两种溶液混合后 pH 的计算

两种溶液混合后的 pH 计算,可以分为强酸强碱混合、强酸弱碱混合、强碱弱酸混合、弱酸弱碱混合四种溶液进行相应的分类计算。

当酸碱溶液进行混合时,需要针对其中的各种数据进行分析,酸性溶液的 H^+ 浓度和碱性溶液的 OH^- 浓度相等的时候,最终的中和结果就是溶液呈现中性,即 $\text{pH} = 7$;当 H^+ 多于 OH^- 的时候,则溶液呈酸性, $\text{pH} < 7$;而当 OH^- 多于 H^+ 的时候,则刚好相反, pH 大于 7。而这些在进行 pH 的精确计算过程中,仍需要进行中和滴定,将剩余的 H^+ 或者 OH^- 进行消除后才能够精确的计算出 pH。

1. 强酸和强酸混合后的 pH 计算。在进行这一类的计算过程中,需要考虑的是针对含 H^+ 的物质进行总量的计算,再对混合后的溶液体积进行相应的除法运算,在得出最后的溶液混合程度上的差异以后,才能够有效地计算出溶液相对物质的量浓度,从而得出最终的 H^+ 浓度,这样也就确定了 pH 的精确值。

2. 强碱和强碱溶液混合后 pH 计算。这一类的计算过程中,和强酸溶液的混合类似,只不过因为 pH 是针对溶液的 H^+ 浓度而言,且从溶液中 H^+ 、 OH^- 两种离子的物质的量浓度乘积为 $1 \times$

10^{-14} mol/L 角度考虑,在计算得出溶液的 OH^- 浓度以后,就能够很快的计算出 H^+ 的浓度,从而完成 pH 的精确计算。

3. 在针对强碱弱碱混合溶液和强酸弱酸混合溶液 pH 计算时,若结合以上的计算形式,来进行相应的计算,必然会出现一定的错误,所以仍旧需要针对其弱碱弱酸电离过程中的 H^+ 和 OH^- 的浓度对自身的影响,才能够有效的计算出 pH 的精确数据。但是在高中化学的学习中不需要这么精确,在进行计算的过程中,只需要进行中和滴定就能够有效地完成相应 pH 的确定。因为弱碱弱酸在强碱强酸溶液中,会产生一定的抑制作用,从而影响了自身的 OH^- 和 H^+ 电离程度,最终也就影响了整体溶液的 pH。

三、关于溶液稀释以后的 pH 计算

在进行溶液稀释后的 pH 计算时,主要应对的问题就是强酸、强碱、弱酸、弱碱类溶液的相对运算,而其中的计算形式如下。

1. 强酸溶液稀释后的 pH 计算技巧

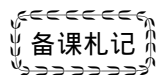
当将溶液稀释以后,若是按照 10 的乘积倍数在容积上的稀释,那么所得出的溶液 pH 则同样是按照增大 n 个单位进行计算,但是当数值无限接近 7 的时候,就需要考虑到水溶液中水的电离问题,从而控制数据不大于 7。

2. 强碱溶液稀释后的 pH 计算技巧

在进行强碱溶液的稀释中,若要进行 pH 的计算,和强酸溶液的计算类似,其 pH 是按照减去 n 的形式进行计算,当 pH 达到 8 以后,就不得不考虑其水的电离问题。这样在进行计算的过程中,保证数据不小于 7。

3. 化学计算中对强酸和弱酸溶液的同 pH 稀释对比

同 pH 的强酸和弱酸溶液进行相同倍数的稀释,强酸溶液在稀释以后的 pH 一定要比弱酸的 pH 要大,这是因为弱酸溶液在进行稀释的过程中, H^+ 的抑制作用会相应的减轻,这样就导致 ▶



研究晶体结构中的“切割法”策略

江苏省大丰高级中学 224100 陈建华

一、晶体结构中切割法的应用基本原理

晶体从宏观上来看是一种有规则几何外形的固体。如果从其微观结构来看,他的宏观的规则几何外形来自于其晶体内部的微粒的规则排列所致。不管形成晶体的元素种类是一种、两种还是更多种,不管是离子还是原子,他们必然是每隔一定数目的原子或离子就会重复出现,我们称之为周期,而在这种周期性的指导下,就可以找出形成一个晶体的最小重复结构单元,这种结构单元称为晶胞。那么,把一个晶体按晶胞进行切割就可以形成无数个相同的结构单元,从而只需要研究好晶胞中粒子数和粒子构成就可以得到整个晶体的组成与结构。这就是切割法成立的原理。

在常见的晶体中有面立方、体心立方及六方晶胞等,他们的晶体中都存在着一定的粒子间排布规则。如图 1 所示即为一个采取六方密堆积的晶体中粒子排列的特征,在它的结构中存在着两种排列方式,从上到下可以表示为 $ABA\cdots$,它采取的是六方最密堆积,从串起线上可以看出以上层中心球为例,它的配位数(也就是每一个球都会有与它距离相等且最近的球的数目)为 12。我们可以将其演化为质点模型,如图 2。如果要计算该晶体中的粒子组成,就可以把整个晶体进行切割而形成如图 3 所示的图形,从而就可以得到了他的组成,构成该晶胞的粒子数为: $(1/6) \times 12 + (1/2) \times 2 + 3 = 6$ 。



图 1

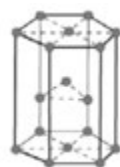


图 2



图 3

再如,石墨能与熔融金属钾作用,形成石墨间隙化合物,钾原子填充在石墨层间。比较常见的石墨间隙化合物是青铜色的化合物,其化学式可写作 C_xK ,其平面图形如图 4 所示,那么由图中可得该化合物的化学式应该是怎样的呢?由图可知,晶体中沿连接三个钾原子的线“切割”出一个三角形,它是晶体中重复的最小的结构单元,从切割出来的三角形中可以看出,每个钾原子被 6 个三角形所共有,而每个三角形内有 4 个碳原子,所以在晶体中的钾原子与碳原子数之比为 $(3 \times \frac{1}{6}) : 4 = 1 : 8$,即该化合物的化学式为 C_8K 。

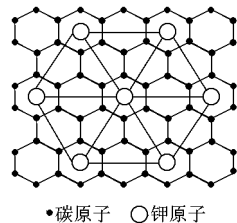


图 4

其他类型的晶体这里就不一一赘述。

二、例解切割法在问题解决中的应用

例 1 元素 X 位于第四周期,其基态原子的

▶ 了自身离子增加的水解效果,从而有效地增加了溶液中的 H^+ 数量,从而在 pH 的变化上,不会有大幅度的变化。而强酸溶液则不会出现这种问题,所以导致了这一情况的出现。同时在进行中和的过程中,对强碱溶液的消耗上,弱酸溶液需要的强碱溶液更多。

4. 强碱溶液和弱碱溶液同 pH 的稀释问题

强碱和弱碱溶液的稀释过程中所出现的相关问题和强酸弱酸溶液的问题极为类似,只是在计算的过程中仍存在一定的差异,这和上面提及的

计算方式类似,就不做细说。

5. 溶液中的沉淀问题

在进行溶液的混合过程中,某些酸碱物质是不易溶解的物质,所以在混合的过程中,若进行混合,就可能导致沉淀,这样对于整体的酸碱结构上,都会产生很大的影响,所以在进行这一类溶液的混合过程中,还需要结合实际情况进行分析。只不过这一类问题只是极个别的特例,在进行混合的时候,并不常见。

(收稿日期: 2015 - 03 - 20)