

铝及其化合物教法分析

吴惠华

(南安国光中学,福建 南安 362321)

摘要: 铝及其化合物的化学性在高考中所占比例很高,学生却不容易掌握,针对这种情况,文章分析不同版本的学法,旨在通过对比,得出最适合学生的方法。

关键词: 铝及其化合物 酸 碱

在高考要求中,以氧化铝和氢氧化铝为代表物质,明确要求掌握两性氧化物和氢氧化物的概念和化学性质,通过对氧化铝、氢氧化铝两性的学习,逐步掌握从物质类别和特性两个方面学习元素化合物知识的一般方法,同样通过氢氧化铝的制备和性质实验,体会对比实验、控制变量等科学方法。激发学习化学的兴趣,培养合作学习意识,逐步体会严谨的态度和科学的方法在化学学习中的重要性,从而提高学生的科学素养。

在中学阶段,我们可以看到,对于铝及其化合物性质知识有不同的版本,主要是 AlO_2^- 与 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 的写法差别。对于这两种写法有各自的亮点,在教学中采取亮点让学生更有效地学习与掌握,下面就铝及其化合物的性质教学进行对比。

首先,在对铝及其化合物(主要是氧化铝、氢氧化铝)的性质教学中,主要是学习与酸、碱的反应。

苏教版

	与酸反应	与碱反应
铝	$2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$	$2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
氧化铝	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
氢氧化铝	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$

鲁科版

	与酸反应	与碱反应
铝	$2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$	$2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
氧化铝	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
氢氧化铝	$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

通过表格对比,可以直观地让学生感受到产物的异同点,有利于学生对此知识的识记,但此方法要求低,不需要反应的本质,比较适合低年级学生。

苏教版中与碱反应产物为 AlO_2^- ,而鲁科版则为 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$,实际上, AlO_2^- 在水溶液中的都是以 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 的形式存在,以前只不过是为了方便,把它简写成 AlO_2^- 。但它的实际组成还是 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$,为什么叫偏铝酸呢?在无机化学中是这样规定的,含氧酸根的化合价与其中氧原子数相同的酸,称为原酸,命名为原某酸。比如: H_4SiO_4 ,原酸或正酸脱掉一分子水后称为偏某酸,如 H_2SiO_3 称为偏硅酸(习惯上把偏硅酸直接称作硅酸), HPO_3 称为偏磷酸。“铝酸”应该就是指氢氧化铝, $\text{Al}(\text{OH})_3$,因为它的碱性略强于酸性,所以一般不写做 H_3AlO_3 ,铝酸中的

铝+3价,与氧原子数目相等,相当于“原铝酸”,它脱掉一分子水后,就称为“偏铝酸”, HAIO_2 。

接下来,铝与碱反应,苏教版与鲁科版对比,主要在分析氧化还原原理时,体现各自特点,此方程写法相对简洁,但分析氧化还原原理时易错,应两边同时再加上 $4\text{H}_2\text{O}$ 。而鲁科版则可以直接看出氧化剂与还原剂。

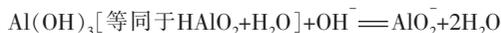
氧化铝与碱反应时对于苏教版,我们可以这样解释,与碱反应体现酸性氧化物性质,生成盐和水,氧化铝对应为偏铝酸(HAIO_2),类似二氧化碳对应为碳酸。因此, Al_2O_3 中有两个铝原子对应两个 HAIO_2 ,写方程就容易得多。



而氢氧化铝与碱反应可以先向学生传授这个知识:



1个 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 对应1个 HAIO_2 ,需要1个氢氧化钠来中和,方程式也很容易写。



鲁科版中氧化铝与碱反应相较苏教版不好写,但是氢氧化铝与碱反应的方程式比较好写,直接把 OH^- 加上就行了。

在偏铝酸盐或四羟基合铝酸盐与酸反应时,可体现出鲁科版的亮点:

	鲁科版	苏教版
少量强酸	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+ = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$	$\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
过量强酸	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$	$\text{AlO}_2^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
过量 CO_2	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCO}_3^-$	$\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCO}_3^-$

此外,还有发生双水解的反应对比:

苏教版	$\text{Al}^{3+} + 3\text{AlO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
鲁科版	$3[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{Al}^{3+} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (容易理解)

从以上几组对比中可以看到,方程式怎么写有其各自的特点,有些同学可能对某种更容易掌握,而且地区不同,所用教材不同,教师教学方法有所不同,但都说明铝及其化合物性质的特殊性与重要性。因此教学中可以采取不同方法以帮助学生更好地掌握与理解,在全国考试大纲越来越接近的同时,教学水平和方法不断地向同一个方向更好地发展与进。

参考文献:

[1]北京师范大学无机化学教研室等编.无机化学.高等教育出版社.