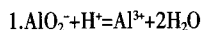
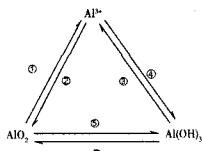


全面剖析“铝三角”及其图像

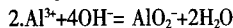
王彦峰 (河北赞皇中学 051230)

学习“铝及其化合物”的有关知识时,我们接触到最多的是铝化合物的相互转化,以及用图像来描述它们的相互转化关系。不少学生在解答这一部分问题时,往往由于理解、分析得不够准确,知识应用得不熟练,从而出现差错。下面我就把它们加以综合,并辅之以图形相结合的方法,对“铝三角”进行全面的剖析。

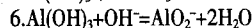
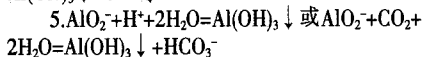
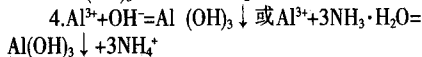
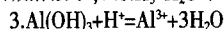
一、“铝三角”的相互转化关系(如下图)



注: $AlO_2^- \xrightarrow{H^+} Al(OH)_3$ 加的必须是强酸过量。因为 AlO_2^- 与 H^+ 先生成 $Al(OH)_3$ 沉淀, $Al(OH)_3$ 与强酸才生成 Al^{3+} , 而 H_2CO_3 等一些弱酸则不能。



注: $Al^{3+} \xrightarrow{OH^-} AlO_2^-$ 加的必须是强碱过量, 虽 $Al(OH)_3$ 是两性物质, 但 $Al(OH)_3$ 只溶解于 $NaOH$ 等强碱溶液中, 而 $NH_3 \cdot H_2O$ 等弱碱则不能。



另: $Al^{3+} + 3AlO_2^- + 6H_2O = 4Al(OH)_3 \downarrow$ 弱碱根与弱酸根的双水解反应。

二、“铝三角”相互转化的操作顺序图像

1. 向可溶性铝盐中滴加 $NaOH$ 溶液至过量(如图1)

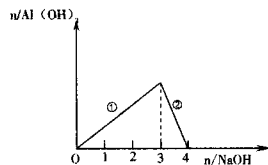


图1

说明:从图1不难看出,向 $AlCl_3$ 溶液中滴加 $NaOH$, 若达不到最大沉淀量时, 对应的 $NaOH$ 溶液的体积有两种情况: 一是 $NaOH$ 不足, 即 $AlCl_3$ 过量; 二是加入的 $NaOH$ 将生成的 $Al(OH)_3$ 溶解了一部分。

2. 向强碱溶液中滴入可溶性铝盐至过量(如图2)

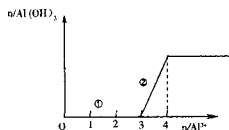
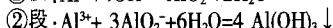
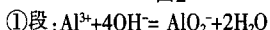


图2



说明:由图2可知,向强碱溶液中滴入铝盐溶液时,先无沉淀,当 Al^{3+} 全部转化为 AlO_2^- 时,再加入铝盐溶液,则 AlO_2^- 与 Al^{3+} 发生了相互促进的水解反应,产物都是 $Al(OH)_3$, 直到反应完 AlO_2^- , $Al(OH)_3$ 沉淀不再增加。

3. 向铝盐溶液中滴入氨水或向氨水中滴加铝盐溶液

(1) 向铝盐溶液中滴加氨水时,当氨水增加到 $n(Al^{3+}):n(NH_3 \cdot H_2O) = 1:3$ 时,产生最大沉淀量(如图3)。

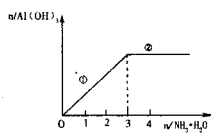


图3

(2) 向氨水中滴加铝盐溶液时,开始时氨水过量(如图4)。

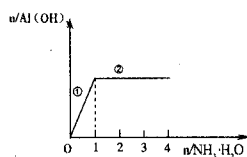
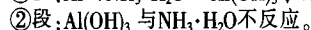
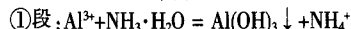


图4



说明:由图3和图4不难看出, $Al(OH)_3$ 沉淀是不溶于弱碱 ($NH_3 \cdot H_2O$) 的。

4. 向偏铝酸盐溶液中滴入强酸或向强酸中

滴加偏铝酸盐溶液至过量

(1) 向偏铝酸盐溶液中滴入强酸至过量(如图5)。

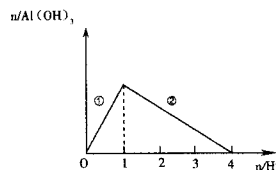
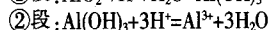
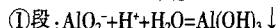


图5



说明:当 $n(H^+):n(AlO_2^-) = 1:1$ 时,产生最大沉淀量,继续滴入强酸,沉淀又溶解。

(2) 向强酸中滴加偏铝酸盐溶液至过量(如图6)。

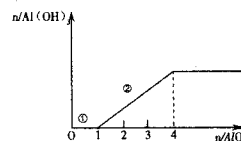
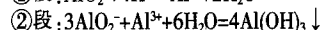
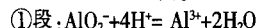


图6



说明:滴入的 AlO_2^- 先与 H^+ 反应,生成 $Al(OH)_3$ 沉淀,继而马上被 H^+ 溶解为 Al^{3+} , 而继续滴加的 AlO_2^- 则又与 Al^{3+} 发生了双水解反应生成了沉淀,直到反应完 Al^{3+} 达沉淀量最大。

5. 向偏铝酸盐溶液中缓慢通入至 CO_2 过量(如图7)

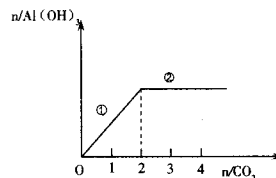
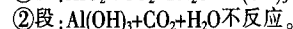


图7



说明:向 AlO_2^- 中通入 CO_2 , 由于产生的 $Al(OH)_3$ 沉淀不溶解在 H_2CO_3 中, 所以沉淀不消失。

(责编 张晶晶)

心,了解数学的历史,丰富数学知识,增强学习情趣,培养创新精神,最终提高他们的创新能力。

三、教师必须鼓励学生质疑困难

在教学中,教师要多鼓励、少批评,善用鼓励法进行教学,让所有的学生用脑思维,用手操作,用心记忆。尤其是要善待学生、赏识学生、鼓励学生,启发他们质疑困难,鼓励他们发现问题,诱导他们提出问题,参与他们讨论问题,帮助他们解决问题,进一步发挥他们的个性特长,培育他们的创新思维,提高他们的创新能力。在鼓励学生质疑困难的同时,教

师务必要创设生动有趣的情境,运用激情燃烧的深度语言鼓动学生敢于冲破界限,打破思维定势,勇于提出独特的见解,展开批判性的课堂质疑和现场问难,敢于大胆质疑——敢于向教材内容质疑,敢于向教师讲解质疑,积极对新课题质疑,敢于一题多问,善于一题多解,发扬“打烂砂锅问到底”的挑战精神。只有勇于打破常规,发扬批判性的质疑,才能真正地培养学生的创新意识与创新能力,才能塑造学生创新能力的必备素质。

在数学教学实施中,教师可有意识地设计一些复杂多变的问题,让学生亲自判断,加以解

决,在讨论和辩论中各抒己见,各摆观点,诱导学生提出各自发现的更深层次问题,进一步延伸、拓展他们的精深思维。同时,教师也要鼓励学生弘扬个性,发挥特性,让思维流畅、反应敏捷的学生表现出具有个性的见解,助推他们的创新思维健康发展,促进他们的创新能力大大提高。

总之,培养学生的大胆创新能力,必须首先保证学生在探究学习中的主体作用,同时要充分发挥教师的主导作用。只有师生充分利用好数学课堂阵地,全面合作,积极参与,共同创新,才能培养出更多更好的创新人才。

(责编 张晶晶)