

# 盐类水解常见题型的解决技巧

□钦州市第四中学 卢红青

**【摘要】**盐类水解这一知识点对高中理科生来说既熟悉又陌生,因为该知识点在考试中出题涉及面广,考生难以把握拿高分。为了让学生更好地掌握此类知识点,本文通过利用盐类水解的相关知识,去解决对水的电离程度的影响和判断、溶液中pH大小的比较、离子浓度大小的比较、离子共存及盐溶液蒸干后产物的判断等问题。

**【关键词】**高中化学 盐类水解 pH

**【中图分类号】**G**【文献标识码】**A

**【文章编号】**0450-9889(2015)06B-0118-02

随着新课改不断深入,在考试过程中的一些知识点考察要求学生达到“活学活用”的目的。其中以“盐类水解”这个知识点为例,考试中经常会涉及水解与弱电解质电离、酸碱中和反应、pH等知识,这些知识是学习过程中的易混点。其实不管是什么知识点,学生在高中三年中都要扎扎实实地打好基础,对同类型的题目进行举一反三地练习。只有这样,才能让自己做到熟能生巧。

本文根据盐类水解的几个常见高考考点总结一些解题思路,以便于让学生熟悉并掌握高考常见题型的解决方法及技巧。

**考点一: 盐类水解对水的电离程度的影响及判断**

水的电离平衡也是化学平衡的一种类型,所以,水的电离平衡的移动也符合勒夏特列原理。根据课文知识点可知,任何溶液中不论温度高低,由水电离出的 $H^+$ 与 $OH^-$ 的浓度始终相等,不管往纯水中加入酸或碱,均使水的电离平衡左移,若此时温度不变,则 $K_w$ 不变。若往纯水中加入强碱弱酸盐或者强酸弱碱

盐,那么由于弱酸根或弱碱阳离子能结合水电离出的 $H^+$ 或 $OH^-$ ,使水的电离平衡右移,即可知盐类的水解能促进水的电离。此外,温度的改变也会影响水的电离平衡。

**【例1】**常温时,将10 mL 0.01 mol/L 硫酸溶液加水稀释至2000 mL,所得溶液由水电离出来的 $c(H^+)$ 水最接近于( )

- A.  $1 \times 10^{-11}$  mol/L  
B.  $1 \times 10^{-10}$  mol/L  
C.  $1 \times 10^{-8}$  mol/L  
D.  $1 \times 10^{-4}$  mol/L

**【解析】**稀释后,溶液中 $c(H^+) = 0.01 \times 2 \times 10 / 2000 = 10^{-4}$  mol/L,根据 $K_w$ 公式,得

$c(OH^-)$ 水 =  $10^{-14} / 10^{-4} = 10^{-10}$  mol/L。故 $c(H^+)$ 水 =  $c(OH^-)$  =  $10^{-10}$  mol/L。

**【例2】**常温时,某溶液中由水电离出的 $c(OH^-)$ 水 =  $10^{-12}$  mol/L。向该溶液中滴入2~3滴甲基橙溶液后,溶液的颜色可能是( )

- A. 橙色 B. 红色  
C. 蓝色 D. 黄色

**【解析】** $c(OH^-)$ 水 =  $10^{-12}$  mol/L,这隐含着两层意思:一是酸溶液中, $c(H^+) = 10^{-14} / 10^{-12} = 10^{-2}$  mol/L, pH=2;二是碱溶液中, pH=12。因此,滴入甲基橙后溶液的颜色可能显红色,也可能显黄色。

**考点二: 溶液中 pH 大小的比较**

我们根据 pH 的定义可知,溶液 pH 计算的关键是确定溶液中 $c(H^+)$ 的大小,即酸性溶液必先确定溶液中 $c(H^+)$ ,碱性溶液必先确定 $c(OH^-)$ ,再由 $c(H^+) \cdot c(OH^-) = K_w$ 换算成 $c(H^+)$ ,然后进行 pH 的计算。同时要懂得分析不同类型的盐溶液水解过程中的一般性

规律。

**【例3】**正盐 NaX, NaY, NaZ 等三种溶液物质的量浓度相同,其溶液 pH 值分别为 7, 8, 9, 则 NaX, NaY, NaZ 的酸性强弱的顺序是\_\_\_\_\_。

**【解析】**根据“越弱越水解”规律,当盐的浓度相同时, pH 值越大,则对应离子的水解程度越大,所以酸性: NaX > NaY > NaZ。

**【例4】**向三份0.1 mol/L  $CH_3COONa$  溶液中分别加入少量  $NH_4Cl$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Na_2CO_3$  固体(忽略溶液体积变化),则溶液中 PH 的变化依次为( )

- A. 减小、增大、减小  
B. 增大、不变、减小  
C. 减小、不变、增大  
D. 增大、减小、增大

**【解析】**答案: C。  $CH_3COONa$  溶液中因为  $CH_3COO^-$  水解而显碱性,加入  $NH_4Cl$  后,提供  $NH_4^+$  水解显酸性,使得溶液 PH 减小;因为  $Na_2SO_4$  属于强酸强碱盐,溶于水后呈中性,不影响溶液的 pH 变化;加入  $Na_2CO_3$  后,提供  $CO_3^{2-}$  水解显碱性,使得溶液 PH 增大,故选 C。

**考点三: 盐溶液离子浓度大小的比较**

遇到该知识点的考查时,要注意运用“一个比较、两个微弱、三个守恒”理论来解题。“一个比较”即注意比较同浓度的弱酸(或者弱碱)的电离能力与对应的强碱弱酸盐(或者对应强酸弱碱盐)的水解能力大小。“两个微弱”即要注意若电解质的电离是微弱的,且水的电离能力远远小于弱酸和弱碱的电离能力;弱酸根或是弱碱阳离子的水解是很微弱的,但水的电离程度远远小于盐的水解程度。“三个守恒”即是指利用电荷守恒、物质守恒和质子守恒来分析解答。

**【例5】**常温下,请比较  $NH_4Cl$  溶液

中的离子浓度大小关系：\_\_\_\_\_

【解析】 $\text{NH}_4\text{Cl}$  属于强电解质，在溶液中完全电离出等量的  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，但  $\text{NH}_4^+$  会水解生成  $\text{OH}^-$  和  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，又加上水本身能微弱电离出  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ ，所以有  $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 。

【例6】(2007年高考四川理综)在 25℃时，将  $\text{pH} = 11$  的  $\text{NaOH}$  溶液与  $\text{pH} = 3$  的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液等体积混合后，下列关系式中正确的是( )

- A.  $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- B.  $c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
- C.  $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- D.  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

【解析】答案：D。分析知混合后的溶液为  $\text{CH}_3\text{COONa}$  和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的混合液，且  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的电离大于  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的水解，故  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+)$ ， $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，则A和C错；对于B答案来说，利用质子守恒来解释，正确为  $c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ 。

#### 考点四：溶液中离子的共存问题

在化学必修1已经学过离子共存问题，如产生气体、沉淀、水等而不能大量共存。学了盐类水解知识以后，学生又懂得了某些离子之间在溶液中因发生相互促进的水解反应而不能大量共存，

(上接第113页)的判断，但能部分做出判断，这也证明学生发现问题和解决问题的能力得到了提升。

目前化学工艺专业课程改革的试点虽然已取得较好效果，但在教学实践中仍有问题需要解决，如个别学生存在依赖性，照搬照抄组内同学作业，出现“强者更强、弱者更弱”的现象；又如班级人数对教学的实施效果有影响，20多人的小班教学相对容易，60多人的大班分组后，教学效果和学生就业能力的提升是否还能保证，许多问题需要我们在未来的化学工艺专业课程改革中继续探索和

如  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{CO}_3^{2-}$ ， $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{HCO}_3^-$ ， $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{AlO}_2^-$  等不能共存。

【例7】下列各组离子，能在溶液中大量共存的是( )

- A.  $\text{Br}^-$ ， $\text{AlO}_2^-$ ， $\text{Na}^+$ ， $\text{Cu}^{2+}$
- B.  $\text{H}^+$ ， $\text{Fe}^{2+}$ ， $\text{SO}_4^{2-}$ ， $\text{NO}_3^-$
- C.  $\text{K}^+$ ， $\text{NH}_4^+$ ， $\text{CO}_3^{2-}$ ， $\text{OH}^-$
- D.  $\text{Ca}^{2+}$ ， $\text{Al}^{3+}$ ， $\text{NO}_3^-$ ， $\text{Cl}^-$

【解析】答案：D。A项中  $\text{Mg}^{2+}$  与  $\text{Cu}^{2+}$  会发生双水解不能共存；B项在酸性条件下的  $\text{NO}_3^-$  具有强氧化性，能与  $\text{Fe}^{2+}$  发生氧化还原反应，不能大量共存；C项  $\text{NH}_4^+$  与  $\text{OH}^-$  结合成弱电解质  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ，不能大量共存。

#### 考点五：盐类水解的应用

比如常见的有盐溶液蒸干后产物的判断。在做此类题目时，要注意强酸弱碱盐的金属阳离子易水解，若酸根离子对应的酸是挥发性酸，蒸干后得金属氢氧化物。例如氯化铝得氢氧化铝，而硫酸铝的蒸干还是硫酸铝。强碱弱酸盐的酸根阴离子易水解，酸式盐考虑水解产物或分解，例如碳酸钠蒸干是碳酸钠，碳酸氢钠蒸干分解得碳酸钠。易氧化的蒸干得氧化产物，如亚硫酸钠得硫酸钠。此外，解释生产、生活中的某些实际应用时也要考虑盐类水解。例如某些盐可以拿来作净水剂、热的纯碱溶液的去污能力强等。

【例8】利用盐类水解知识回答下列问题：

①碳酸钾溶液蒸干得到固体物质是\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

②氯化铝溶液蒸干得到的固体物质是\_\_\_\_\_，原因是\_\_\_\_\_。

【解析】①  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ，原因是尽管加热过程中能促进  $\text{CO}_3^{2-}$  水解，但生成的  $\text{KHCO}_3$  和  $\text{KOH}$  没有挥发性，在溶液中反应后又生成  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。②  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，加热， $\text{Al}^{3+}$  水解，生成的  $\text{HCl}$  挥发，促进水解能进行到底。注意温度过高，会生成  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

【例9】下列应用与盐的水解知识无关的是( )

- A. 实验室在配制  $\text{FeCl}_2$  溶液时要加入少量盐酸
- B. 焊接时一般用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液除锈
- C. 生活中电解食盐水制取消毒液
- D. 利用饱和氯化铁溶液滴入沸水制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体

【解析】答案：C。A项中为了防止  $\text{Fe}^{2+}$  水解，所以要加盐酸；B项中  $\text{NH}_4^+$  水解显酸性，可以溶解铁锈；C项中利用电解产生的  $\text{NaOH}$  和  $\text{Cl}_2$  反应制取消毒液，没有水解过程；D项中利用  $\text{Fe}^{3+}$  水解得到胶体。

#### 【参考文献】

- [1] 高风芸. 盐类水解[J]. 现代教育科学·中学教师, 2012(3)
- [2] 胡广爱. 盐类水解原理浅析[J]. 高中数理化, 2012(18)
- [3] 朱金勇. 关于盐类水解问题的小结[J]. 中学生数理化·学研版, 2013(5)

(责编 卢建龙)

实践。

#### 【参考文献】

- [1] 齐广辉. 化工单元操作技术实训课程改革的实践与思考[J]. 河南科技, 2010(11)
- [2] 冷士良主编. 化工单元过程及操作[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007
- [3] 赵志群. 职业教育工学结合一体化课程开发指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009

【基金项目】广西职业教育质量提

升项目重大课题“化学工艺专业建设与毕业生就业能力培养融合的实践研究”(2012JD102)

【作者简介】傅健(1974—)，男，广西石化高级技工学校教师，工程师。研究方向：化学工艺专业教学和中职教育研究。黄银珠(1986—)，女，广西石化高级技工学校助理讲师。研究方向：化学工艺专业教学和中职教育研究。

(责编 罗汝君)