

浅议物质的分类与离子方程式书写的关系

谭晓兵

(成都市树德中学 四川 成都 610091)

【摘要】物质的分类与离子反应都是高考热点,其中离子方程式书写,不仅可以表示一定物质间的某个反应,而且可以表示所有同一类型的离子反应。除遵循“写、拆、删、查”之步骤外,还应关注物质的分类对离子方程式书写的贡献。

【关键词】物质分类 离子反应 离子方程式 书写规则

【中图分类号】G633.8

【文献标识码】A

【文章编号】2095-3089(2016)04-0160-01

关于离子方程式书写,在人教版教材中明确指出:把易溶于水易电离的物质改成离子形式,把难溶的物质、气体和水等仍用化学式表示。其实拆分中涉及的易溶于水、易电离的物质与物质的分类、物质溶解性等知识密切相关,高中化学必修一(人教版)教材的第二章把物质分类的教学内容安排在离子反应之前,起到了知识储备的作用。基于所述拆分原则,从物质的分类角度去理解易溶于水且易电离的物质的类别十分重要。

一、物质的分类

对被研究的化学物质进行分类,分类标准不同结果也不同。根据组成物质的成分是否单一分为混合物和纯净物。纯净物根据元素组成为单质和化合物,单质是由一种元素组成的纯净物;化合物是由两种或者两种以上的元素组成的纯净物,有多种分类标准,其中以下两种分类标准对离子方程式书写中的拆分规则起着一定的贡献。

(一)电解质、非电解质角度的分类

按照化合物溶于水或者融化状态下能否导电的标准将化合物分为电解质、非电解质,其中电解质指溶于水或者融化状态下能导电的化合物,它包含酸、碱、盐、水、活泼金属氧化物等化合物;化合物中除电解质之外的物质就为非电解质。其实电解质所包含的物质类别本身就涉及化合物的另一种分类标准。

(二)酸、碱、盐角度的分类

按照化合物的物质组成和性质的标准分为酸、碱、盐、氧化物等,其中酸、碱、盐又可进一步树状分类,并对离子方程式书写规则中的拆分原则有实质贡献。

“酸”指电离时产生的阳离子全部都是氢离子的化合物,其分类标准如下:按是否含氧元素把酸分为含氧酸(如 H_2SO_4)、无氧酸(如 H_2S);按一个分子能电离提供的氢离子数目把酸分为一元酸(如 HCl)、二元酸(如 H_2CO_3)、多元酸(如 H_3PO_4);按在水中的电离程度的大小把酸分为强酸(如 HClO_4)、中强酸(如 H_2SO_3)、弱酸(如 HClO);按溶解性把酸分为可溶性酸、难溶性酸(如硅酸)。

“碱”指电离时产生的阴离子全部都是氢氧根离子的化合物,其分类标准如下:按强弱把碱分为强碱(如 KOH)、弱碱(如 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$);按溶解性把碱分为可溶性碱(如 NaOH)、难溶性碱(如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$);按提供 OH^- 的数目把碱分为一元碱(如 KOH)、二元碱(如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$)。

“盐”指电离时能产生金属阳离子(包含铵离子)和酸根阴离子的化合物,其分类标准如下:根据组成把盐分为正盐(如 K_2SO_4)、酸式盐(如 NaHSO_3)、碱式盐(如 $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CO}_3$)、复盐(如 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$);按是否可溶于水把盐分为可溶性盐(如钠盐)、难溶性盐(如 BaSO_4);按阴、阳离子的名称把盐分为如钾盐、钠盐、硫酸盐、碳酸盐等;按组成盐的酸、碱的强弱把盐分为强酸强碱盐(如 KCl)、强酸弱碱盐(如 AlCl_3)、弱酸强碱盐(如 Na_2CO_3)、弱酸弱碱盐(如 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$)。

二、易溶于水、易电离的物质的类别

首先,“易电离”是指电解质完全电离,故物质必然为强电解质,其次物质易溶于水。满足以上两个条件的物质即为离子

方程式书写中要求拆分为离子形式的物质,所以弄清楚什么是强电解质、强电解质包括哪些物质类别、强电解质的溶解性等知识点才是书写离子方程式时拆分原则的关键所在。

根据物质分类,电解质溶于水完全电离的物质为强电解质,它包括强酸、强碱、大部分盐、活泼金属氧化物等。那么在离子方程式书写时能拆分为离子形式的物质其实就是针对强酸、强碱和可溶性盐而言,所以结合物质的分类把这些物质归纳到位,水溶液中进行的离子反应的“拆分”步骤就水到渠成。

三、离子方程式书写中的正确拆分

(一)把强酸、强碱、易溶于水的盐按照电离规则拆分为对应的离子形式

常见的强酸包括 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HClO_4 、 HI 、 HBr 、 HCl 等;常见的强碱包括 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等;涉及溶于水的盐需要记住盐的常见溶解性规则:如钾盐、钠盐、硝酸盐、铵盐均易溶于水,硫酸盐除硫酸钡、硫酸铅外其他均易溶于水,盐酸盐除氯化银外大多易溶于水,碳酸盐、亚硫酸盐、金属硫化物等盐溶解性相似,大多数难溶于水。

(二)其他拆分规则

1.以 HCO_3^- 为代表的弱酸酸式根不能拆分,这里所涉及的“酸式根阴离子”就与酸的分类的知识相关,即只有二元酸及多元酸才会涉及酸式根的问题,常见还有弱酸酸式根主要是 HS^- 、 HSO_3^{2-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 等。

2.微溶物(如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$)在生成物中一律不拆,在反应物中处于澄清状态拆为对应离子形式,处于浑浊状态就不拆了,仍写化学式。正确书写离子方程式除能正确拆分外,还应注意反应物的用量、反应条件、离子的配比、尊重反应事实等其他因素。

(三)结合物质分类进行离子方程式书写举例

例1:小苏打与醋酸溶液的反应

小苏打是碳酸氢钠的俗称,它属于钠盐且易溶于水,满足拆分原则,又属于碳酸的酸式盐,其碳酸氢根又是弱酸酸式根,故碳酸氢根就不能拆了;第二,醋酸是弱酸,不能拆分,只能写化学式。最后按照规则及其书写步骤写出的该反应的离子方程式为: $\text{HCO}_3^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

例2:向氯化铜溶液中滴入少量氨水的反应

该反应的化学方程式为: $\text{CuCl}_2 + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$, CuCl_2 、 NH_4Cl 属于强电解质,是易溶于水的盐,可以拆分为对应离子形式; $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 属于弱电解质, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 是难溶物,二者都不能拆分。故该反应的离子方程式为: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

综上所述,理解物质分类,特别是易溶于水、易电离的强电解质的物质类别,对离子方程式书写或者改写至为关键。

参考文献:

[1]齐红涛等.物质的分类相关概念及其教学分析[J].化学教育,2012.

[2]黄开地.浅议离子方程式的书写[J].课程教育研究,2013.

作者简介:

谭晓兵(1975-),男,汉族,四川广安人,大学本科,中学一级,研究方向:中学化学教学。