

初高中化学过渡与链接内容——物质的分类

山东省潍坊市寒亭区第一中学 261100 孙兴照

从教高中化学多年,在教授新知的同时,发现一些化学知识,在高中阶段未讲,初中阶段也未讲,但在平时的教学中经常提到,在高考中也经常出现。因此笔者结合高中化学教材的实际,找出了初高中化学之间需要过渡与链接的内容,献给广大师生。

一、常见的分类法

物质的分类方法有多种,目前高中化学教材中主要有两种分类方法:树状分类法和交叉分类法。

1. 交叉分类法

将一种物质按照多重标准进行分类。如碳酸钠,它既属于钠盐,也属于碳酸盐,还属于含氧酸盐。硫酸既属于含氧酸,也属于强酸,还属于二元酸。

2. 树状分类法

按照同一标准对同类事物进行再分类的一种方法。现对高中化学中的化学物质用树状分类法进行分类,如图1所示:

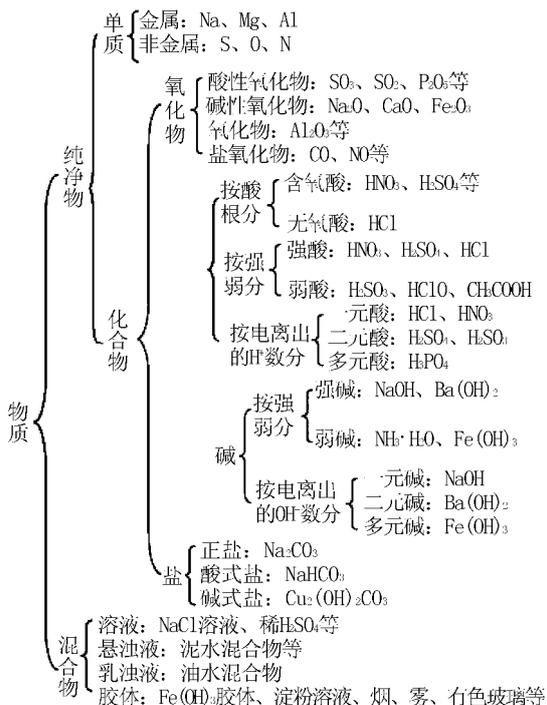


图1

二、几组化学概念

1. 混合物: 混合物是由两种或多种物质混合而成的物质。因此,混合物没有化学式,无固定组成和性质,组成混合物的各种成分之间没有发生化学反应,他们保持着原来的性质。常见的混合物有: 溶液、胶体、悬浊液、乳浊液等。

2. 纯净物: 由同种物质组成的物质。纯净物分为单质和化合物。

(1) 单质: 由同种元素构成的物质。单质可分为金属单质和非金属单质。

①金属单质主要有: K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb、Cu、Hg、Ag、Au等。

②非金属单质主要有: C、S、P、Si、O₂、N₂、H₂、Cl₂、He、Ne、Ar等。

(2) 化合物: 由两种或两种以上元素构成的纯净物。化合物分为无机物和有机物。

①无机物: 酸、碱、盐和氧化物、氢化物等。

②有机物: 烃、烃的衍生物、营养物质(糖类、油脂和蛋白质)等。

I. 酸: 指电离时产生的阳离子全部是 H⁺ 的化合物。

酸按不同的标准进行分类:

①按是否含氧元素分为: 含氧酸(H₂SO₄、HNO₃)和无氧酸(HCl、H₂S)。

②按电离出的 H⁺ 个数分为: 一元酸,如盐酸和硝酸;二元酸,如碳酸、硫酸;多元酸,如磷酸(H₃PO₄)。

③按酸的强弱(酸在水溶液中能否完全电离)分为: 强酸和弱酸。强酸主要有盐酸、硫酸、硝酸、高氯酸(HClO₄);弱酸如碳酸、醋酸(CH₃COOH)、氢硫酸(H₂S)。

④按酸的溶解性分为: 可溶性酸和难溶性酸。可溶性酸如盐酸、硫酸和硝酸;难溶性酸如硅酸(H₂SiO₃),它是唯一的难溶性酸。

II. 碱: (电离时生成阴离子全部是 OH⁻ 的化合物)

碱按不同的标准进行分类:

①按溶解性分为:可溶性碱如 KOH、NaOH、Ba(OH)₂、Ca(OH)₂、NH₃·H₂O。难溶性碱如 Mg(OH)₂、Cu(OH)₂、Fe(OH)₃,微溶性碱如 Ca(OH)₂。②按碱性强弱分为:强碱 NaOH、KOH、Ba(OH)₂、Ca(OH)₂;弱碱如 NH₃·H₂O。

③按电离出 OH⁻ 数目:一元碱如 KOH;二元碱如 Ba(OH)₂、Ca(OH)₂;三元碱如 Fe(OH)₃。

Ⅲ. 盐:由金属阳离子(或 NH₄⁺)与酸根离子组成的化合物。

盐按不同的标准进行分类:

①对于含有相同酸根离子或相同金属离子的盐可分为硫酸盐、硝酸盐或钾盐、钠盐等。

②按照酸碱中和反应是否完全进行可分为:正盐、酸式盐和碱式盐。正盐如 Na₂SO₄、Na₂CO₃、KNO₃;酸式盐如 NaHCO₃、KHSO₄、Ca(HCO₃)₂;碱式盐如 Cu₂(OH)₂CO₃ 又叫碱式碳酸铜,俗名铜绿、铜锈,又是孔雀石的主要成分。

③按盐的溶解性强弱可分为:可溶性盐如钾盐、钠盐、铵盐和硝酸盐等;难溶性盐如 BaSO₄ 和 AgCl 等。

附加盐的溶解性表:

- ①钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐都易溶;
- ②碳酸盐只溶钾、钠、铵;
- ③硫酸盐不溶钡、钙、银、铅(硫酸钙和硫酸银是微溶);
- ④盐酸盐不溶 AgCl(只涉及高中阶段)。

Ⅳ. 氧化物:由氧元素和另一种元素组成的纯净物。

按不同的标准进行分类:

①金属氧化物(如: Na₂O、CaO、MgO、ZnO、MnO₂、CuO、Fe₂O₃、Al₂O₃)

②非金属氧化物(如: CO₂、SO₂、CO、SO₃、P₂O₅)

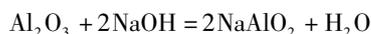
按化学性质分类:

①酸性氧化物(大多数非金属氧化物,如: SO₂、SO₃、CO₂、Mn₂O₇) ,能跟强碱反应,生成盐和水的氧化物。大多数酸性氧化物能跟水化合生成对应的酸(SiO₂ 除外)。

②碱性氧化物(大多数金属氧化物,如: CaO、MgO、CuO、Fe₂O₃) ,能跟强酸反应,生成盐和水的氧化物。极少数碱性氧化物能跟水化合生成对应的强碱,主要有 Na₂O、K₂O、BaO、CaO。

③两性氧化物(如: Al₂O₃、ZnO) ,既能与强酸反应,也能与强碱反应生成盐和水的氧化物。

如 Al₂O₃ 既能与酸反应,也能与碱反应:



④不成盐氧化物(如: CO、NO)。

⑤过氧化物(如: Na₂O₂、H₂O₂)。

三、问题辨析

问题1 现有下列14种物质:(1)食盐水;(2)FeSO₄·7H₂O;(3)水银;(4)过氧化氢;(5)生石灰;(6)硫酸钠;(7)硝酸;(8)烧碱;(9)氢气;(10)空气;(11)乙醇;(12)二氧化硫;(13)碳酸氢钠;(14)碱式碳酸铜[Cu₂(OH)₂CO₃]。其中,属于混合物的是____(填序号,下同),属于氧化物的是____,属于酸的是____,属于碱的是____,属于盐的是____,属于酸式盐的是____,属于碱式盐的是____,属于有机物的是____。

答:(1)(10),(4)(5)(12),(7),(8),(2)(6)(13)(14)(11)

问题2 冰水混合物,四氧化三铁,蓝矾(CuSO₄·5H₂O)是混合物还是纯净物?

答:冰水混合物成分都是水,为纯净物;四氧化三铁为 FeO·Fe₂O₃ 组成的化合物,属于纯净物;蓝矾(CuSO₄·5H₂O)有固定的组成比,故它属于纯净物。

问题3 由同种元素构成的物质一定是纯净物,对吗?

答:不一定,由同素异形体组成的物质就属于混合物,如氧气与臭氧,金刚石和石墨。

问题4 纯净物一定是由同种分子构成,对吗?

答:不一定,如金刚石就是由碳原子组成的,金属铁也是由铁原子构成的。

问题5:硫酸氢钠能电离出 H⁺,它是酸吗?

答:硫酸氢钠在水溶液中电离出的阳离子不全是 H⁺,还有 Na⁺,故它不属于酸,而是属于盐。

问题6 火碱、烧碱是氢氧化钠,是碱,纯碱是碱吗?

答案:纯碱是碳酸钠的俗名,它是盐。它是由金属阳离子(Na⁺)和酸根(CO₃²⁻)构成。

(收稿日期:2015-10-15)