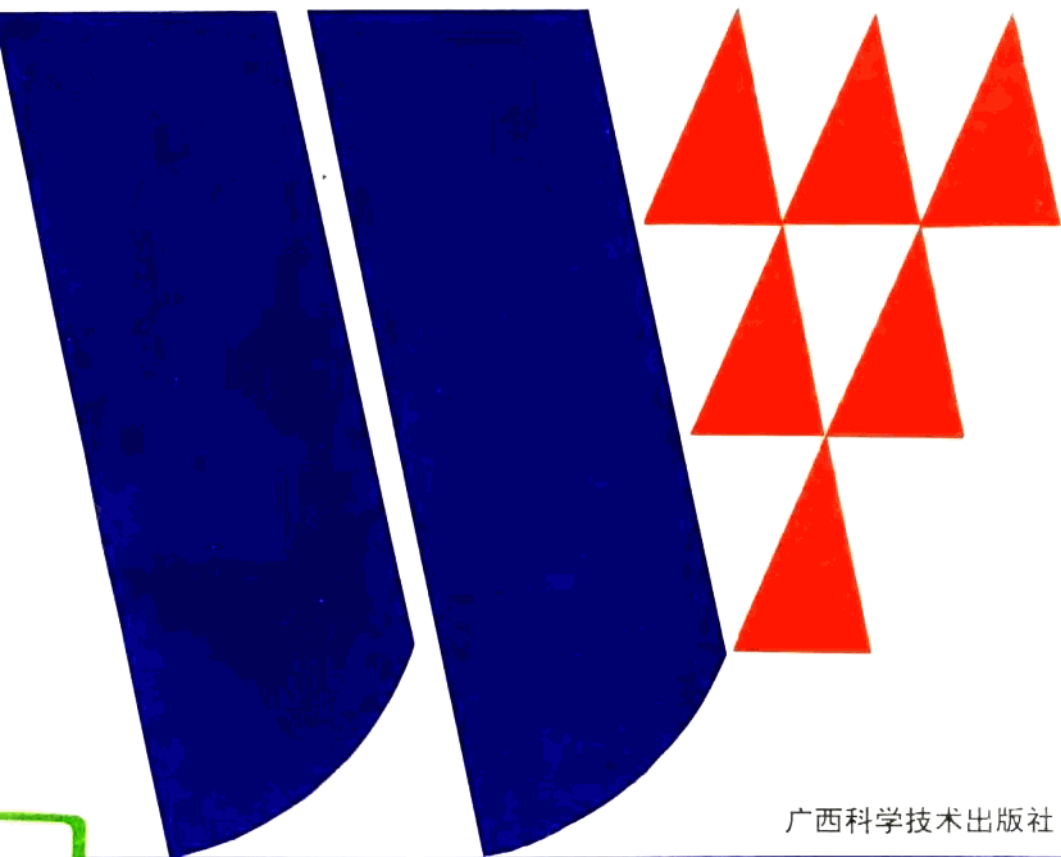


中等卫生职业学校教材

医用化学

何志强 主编



广西科学技术出版社

《中等卫生职业学校教材》评审委员会

主任委员 刘唐威
副主任委员 温科斌 李绍仁 欧 波
委 员 (以姓氏笔画为序)
邓崇宪 刘锦洪 孟凡侠 杨镇铭
骆冠斌 高沁昌 唐学方 黄齐平
黄承吉 黄学杰 梁剑锋 裘建中
覃尚护 覃培才
办公室主任 梁 毅
办公室副主任 姜宝光

再版说明

中等卫生职业学校系列教材第一版出版至今已经五年多了,在中等卫生职业学校教学以及基层医生的培训工作中起到了重要作用,然而,在此期间,医学科学技术迅速发展,日新月异,中等医学教育经过不断改革,也积累了不少经验。为了进一步提高中等卫生职业学校的教材质量,培养合格的中等卫生人才,广西壮族自治区卫生厅委托《中等卫生职业学校教材》评审委员会,根据卫生部科教司颁布的教学大纲和教学计划要求,组织了广西中等卫生学校 70 多位高级讲师对第一版《中等卫生职业学校教材》进行了修订。在修订过程中,从社区卫生技术人员教育的培养目标出发,注意了全套教材的整体效果和实用性,使教材内容尽量适合社区卫生工作需要和社区卫生技术人员的实际情况,同时又注意到为社区卫生技术人员今后再提高打下基础;注意了理论联系实际、基础联系临床和中西医结合;注意了加强预防战略和适应医学模式的转变,加强了社区常见的急症处理和诊疗护理操作技术等。对第一版修订的主要内容还有:改正错误的内容、数据、图表等;勘补疏漏等;删除淘汰的临床检验项目与方法;统一使用国家公布的医学名词与法定计量单位;更新陈旧的内容;删除针对性不强、对中等卫生职业学校不适用的内容等。力图通过本系列教材的学习,使学生掌握预防、诊断、治疗社区常见病、多发病和开展初级卫生保健工作的基本知识和技能,达到中专水平的社区卫生技术人员。本教材主要供中等卫生职业学校三年制学生使用,也可供职业高中和各地举办的二年制、一年制卫生人员培训选用,还可供初级卫生人员及乡村医生、卫生员自学之用。

本系列教材共 18 种。其中,将初版中的《中医学概要》、《中医内科学》、《中医外科学》合并为《中医学》;将《卫生学》、《传染病学与流行病学》修订后分别改为《预防医学》、《传染病学》;将《医用微生物学及寄生虫学》修订后改称《免疫学基础及病原生物学》。将《初级卫生保健与健康教育》改名为《初级卫生保健》。全套教材均经广西中等卫生职业学校教材评审委员会审定。

《中等卫生职业学校教材》评审委员会

1995 年 3 月

前 言

本书是在 1989 年广西区卫生厅组织出版的中等卫生职业学校教材《医用化学》的基础上,结合广西区卫生厅 1994 年召开广西中等卫生职业学校教材修订会议提出的要求,进行编写的。全书由无机化学、有机化学和化学实验三部分组成。内容在保持化学学科系统性的基础上,密切结合与医学有关的基本知识。本教材共有 15 章和 12 个实验。第一、二、三、四章和实验一、二、三由丘云亮编写;第五、六章和实验四、五由董俊仁编写;第七、八、十一、十二、十三、十四、十五章和实验六、九、十、十一、十二由何志强编写;第九、十章和实验七、八由覃艳萍编写。书末附有教学大纲,对不同学制有不同要求,各地可参照教学大纲,结合本地区实际情况安排教学。

本书编写过程中,得到广西卫生管理干部学院化学教研室的支持;朱启中老师 承担全书插图的绘制。在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中错误和欠妥之处,在所难免,敬请批评指正。

编 者

1994 年 12 月

目 录

第一章 化学基本概念.....	(1)
第一节 物质的变化和性质.....	(1)
一、化学及其研究的对象	(1)
二、物理变化和化学变化	(1)
三、物质的性质	(2)
第二节 分子和原子.....	(2)
一、分子	(2)
二、原子	(3)
三、原子量和分子量	(3)
第三节 元素、单质和化合物	(4)
一、元素和元素符号	(4)
二、单质和化合物	(4)
三、无机化合物	(5)
第四节 分子式和化合价.....	(6)
一、分子式	(6)
二、化合价	(6)
第五节 摩尔、摩尔质量和气体的摩尔体积	(8)
一、摩尔	(8)
二、摩尔质量	(9)
三、气体的摩尔体积.....	(10)
第六节 化学方程式	(11)
一、化学方程式.....	(11)
二、方程式的写法.....	(11)
三、根据化学方程式的计算.....	(12)
第二章 卤族元素	(15)
第一节 氯气	(15)
一、氯气的性质.....	(15)
二、氯气的用途.....	(16)
第二节 氯化氢和盐酸	(17)

一、氯化氢.....	(17)
二、盐酸.....	(17)
第三节 卤族元素和卤化物	(17)
一、卤素的原子结构和它们的单质的物理性质.....	(17)
二、卤素的单质的化学性质.....	(18)
三、卤化物.....	(19)
第三章 物质结构和元素周期律	(21)
第一节 原子结构	(21)
一、原子核.....	(21)
二、同位素.....	(22)
三、原子核外电子的运动状态和排布.....	(22)
四、原子结构与元素性质的关系.....	(27)
第二节 元素周期律和元素周期表	(28)
一、元素周期律.....	(28)
二、元素周期表.....	(30)
三、元素周期律和元素周期表的主要意义.....	(32)
第三节 化学键	(32)
一、离子键.....	(33)
二、共价键.....	(34)
三、配位键.....	(36)
四、氢键.....	(37)
第四节 氧化—还原反应	(37)
一、氧化—还原反应.....	(37)
二、氧化剂和还原剂.....	(38)
第五节 生物元素	(39)
第四章 溶液	(42)
第一节 溶液的概念	(42)
第二节 溶液的浓度	(42)
一、百分浓度.....	(42)
二、比例浓度.....	(43)
三、物质的量浓度.....	(44)
四、ppm(百万分之几浓度).....	(44)
第三节 溶液浓度的配制和浓度的换算	(44)
一、溶液浓度的配制.....	(44)
二、溶液浓度的稀释.....	(45)
三、溶液浓度的换算.....	(46)
第四节 胶体溶液和高分子化合物溶液	(47)
一、分散系.....	(47)

二、胶体溶液.....	(48)
三、高分子化合物溶液.....	(50)
第五节 溶液的渗透压	(52)
一、渗透现象和渗透压.....	(52)
二、溶液的渗透压与浓度和温度的关系.....	(53)
三、等渗、低渗和高渗溶液	(54)
四、渗透压在医学上的意义.....	(55)
第五章 化学反应速度和化学平衡	(58)
第一节 化学反应速度	(58)
第二节 影响化学反应速度的因素	(58)
一、浓度对反应速度的影响	(58)
二、温度对反应速度的影响.....	(60)
三、催化剂对反应速度的影响.....	(60)
第三节 化学平衡	(61)
一、可逆反应和化学平衡.....	(61)
二、平衡常数.....	(62)
三、化学平衡的移动.....	(62)
第六章 电解质溶液	(67)
第一节 强电解质与弱电解质	(67)
一、电离度.....	(67)
二、强电解质和弱电解质的电离.....	(68)
第二节 弱电解质的电离平衡	(69)
一、电离平衡.....	(69)
二、同离子效应.....	(70)
第三节 溶液的酸碱性和 pH 值	(71)
一、酸碱理论.....	(71)
二、水的离子积.....	(71)
三、溶液的酸碱性和 pH 值	(72)
四、酸碱指示剂.....	(73)
第四节 盐的水解	(74)
一、弱酸和强碱组成的盐.....	(75)
二、弱碱和强酸组成的盐.....	(75)
三、弱酸和弱碱组成的盐.....	(75)
第五节 缓冲溶液	(76)
一、缓冲溶液的组成.....	(76)
二、缓冲溶液的作用原理.....	(77)
第七章 有机化合物概述	(80)
第一节 有机化合物的结构和特性	(80)

一、有机化合物的特性.....	(80)
二、有机化合物的结构和结构式.....	(80)
第二节 分子结构的立体概念	(82)
第三节 有机化合物的分类	(83)
一、链状化合物(脂肪族化合物).....	(83)
二、环状化合物.....	(83)
三、杂环化合物.....	(83)
第八章 脂肪烃和芳香烃	(85)
第一节 饱和链烃—烷烃	(85)
一、同系列	(85)
二、烷烃的通式和烷基.....	(85)
三、烷烃的命名.....	(86)
四、烷烃的结构.....	(88)
五、烷烃的主要化学性质.....	(90)
六、烷烃的来源和用途.....	(90)
第二节 不饱和链烃	(91)
一、烯烃.....	(91)
二、炔烃.....	(94)
三、不饱和链烃的性质.....	(95)
四、二烯烃.....	(97)
第三节 环烃	(99)
一、脂环烃.....	(99)
二、芳香烃	(100)
三、苯环取代反应的定位效应	(104)
四、稠环芳烃	(105)
第四节 卤代烃.....	(107)
一、卤代烃的分类和命名	(107)
二、卤代烃的性质	(108)
三、几种重要的卤烃	(108)
第九章 醇、酚、醚	(110)
第一节 醇.....	(110)
一、醇的分类和命名	(110)
二、醇的性质	(111)
三、几种重要的醇	(112)
第二节 酚.....	(113)
一、酚的命名和分类	(113)
二、酚的性质	(113)
三、常见的几种酚	(114)

第三节 醚.....	(115)
一、醚的分类和命名	(115)
二、醚的一般性质	(115)
三、乙醚	(115)
第十章 醛和酮.....	(118)
第一节 醛和酮的分类和命名.....	(118)
第二节 醛和酮的化学性质	(119)
一、羰基与氢的加成	(119)
二、氧化反应	(120)
三、缩醛反应	(121)
四、常见的几种醛和酮	(121)
第十一章 有机酸.....	(124)
第一节 羧酸.....	(124)
一、羧酸的结构、分类和命名.....	(124)
二、羧酸的性质	(125)
三、几种常见的羧酸	(126)
第二节 取代羧酸.....	(127)
一、羟基酸	(127)
二、酮酸	(129)
第三节 旋光异构现象.....	(130)
一、偏振光和旋光性	(130)
二、比旋光度	(131)
三、旋光异构	(132)
第十二章 酯和脂类.....	(135)
第一节 酯.....	(135)
一、酯的分类和命名	(135)
二、酯的性质	(135)
第二节 脂类.....	(136)
一、油脂	(136)
二、类脂	(139)
第十三章 糖类.....	(142)
第一节 单糖.....	(142)
一、葡萄糖	(142)
二、果糖	(146)
三、核糖和脱氧核糖	(147)
四、维生素 C	(148)
第二节 双糖.....	(148)
一、蔗糖	(148)

二、麦芽糖	(149)
第三节 多糖	(149)
一、淀粉	(150)
二、糖原	(152)
三、纤维素	(152)
第十四章 胺、酰胺和生物碱	(154)
第一节 胺	(154)
一、胺的分类和命名	(154)
二、胺的化学性质	(155)
三、几种重要的胺	(157)
第二节 酰胺	(158)
一、酰胺的分类和命名	(158)
二、酰胺的性质	(159)
三、几种重要的酰胺及其衍生物	(160)
第三节 生物碱	(161)
一、生物碱的一般性质	(162)
二、几种常见的生物碱	(162)
第十五章 氨基酸、蛋白质和核酸	(165)
第一节 氨基酸	(165)
一、氨基酸的分类和命名	(165)
二、氨基酸的性质	(167)
第二节 蛋白质	(170)
一、蛋白质的组成和分类	(170)
二、蛋白质的结构	(171)
三、蛋白质的性质	(172)
第三节 核酸	(174)
一、核酸的水解产物	(175)
二、核酸的组成和结构	(175)
化学实验	(177)
实验室规则	(177)
实验一 化学实验基本操作	(178)
实验二 卤素	(180)
实验三 溶液	(181)
实验四 化学反应速度和化学平衡	(183)
实验五 电解质溶液	(184)
实验六 烃的化学性质	(186)
实验七 醇和酚的性质	(188)
实验八 醛和酮	(189)

实验九 羧酸和油脂	(189)
实验十 碳水化合物	(190)
实验十一 胺和酰胺	(191)
实验十二 氨基酸和蛋白质的反应	(192)
附 录	(194)
一、酸、碱和盐的溶解性表	(194)
二、常用酸碱溶液的浓度	(195)
三、几种酸碱溶液的配制	(195)
四、我国化学试剂等级标志	(196)
五、常用化学仪器图	(197)
《医用化学》教学大纲	(198)
元素周期表	(206)

第一章 化学基本概念

第一节 物质的变化和性质

一、化学及其研究的对象

人类在与自然长期的斗争过程中,积累了丰富的生产经验和科学实验成果,逐渐认识了自然现象和自然发展变化的规律,并进一步把这些知识应用到生产活动中去,从而创立和发展了自然科学。

化学是自然科学中的一门科学,它是研究物质的组成、结构、性质和变化规律的科学。例如,硫酸是一种物质,是化学所要研究的对象。硫酸的组成、分子中原子的结合和排列情况,它的物理性质、化学性质以及在各种条件下发生的变化等,都是属于化学研究的范围。

物质的种类繁多,它们都是由元素构成的。就目前所知,元素共有 107 种。其中,碳是比较特殊的元素之一,碳的化合物有几百万种,它能生成很复杂的化合物,是构成生物所需的重要元素之一。专门研究碳化合物的化学,叫做有机化学,研究所有化学元素及无机化合物的化学,叫做无机化学。根据学习医学的要求,将无机化学和有机化学的有关知识,合编成本书。

化学不仅在工农业生产、国防建设和科学技术的发展上起着重要的作用,而且它与医学也有密切的关系。人体中的各种组织都是由碳水化合物、蛋白质、脂肪、无机盐和水等化学物质所组成的。人体的一切生理现象和病理现象都与体内的化学变化有关。为了研究生理上和病理上的种种现象,就必须具有一定的化学知识。生物化学就是应用化学的原理和方法,研究人体内所进行的各种复杂的化学变化的一门科学。为了正确地使用药物,以达到治疗疾病的目的,就必须对各种药物的组成成分、化学结构、理化性质以及它们在人体所发生的变化和作用具有全面的认识。在诊断疾病时,常常要对血、尿、胃液、粪便等进行化学检验,以帮助作出正确的诊断。放射性同位素在医学上广泛应用,更密切了医学和化学的关系。随着医学科学的发展,对遗传、变异、疾病、死亡等生命过程的探索,越来越显示出医学和化学的密切关系。所以,化学是学习医学科学不可缺少的基础课程之一。

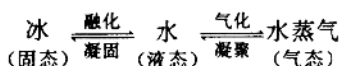
二、物理变化和化学变化

物质是在不断运动的。物质的运动形式是多种多样的。化学主要是研究物质的化学运动即化学变化,而在化学运动的同时常伴随有物理运动即物理变化。

(一)物理变化

我们知道,物质通常有三种聚集状态,即固态、液态和气态。在一定条件下,这三种状态可以互相转化。例如,在普通条件下,水是一种液体,如果将水加热到 100°C 时,水就会

沸腾变成气态的水蒸气。水蒸气遇冷又变为水。将水冷到 0°C 时,就结成固态的冰。冰受热时又融化为水。所以水的运动形式包括着液态水、水蒸气和冰这三种形态的相互转化。它们之间的关系可以表示如下:



在转化过程中,水的形态虽然发生了变化,但水的本质没有改变,并未变成别的物质。这种只改变物质的形态,而不改变物质的本质,即没有新物质生成的变化叫物理变化。

(二)化学变化

在日常生活中,我们也常常遇到物质的另一类变化现象。例如,碳在充足的空气中燃烧时,会生成气体并发出热和光。这是因为碳燃烧时,与空气中的氧作用生成了与碳完全不同的二氧化碳气体。又如石灰石在窑中煅烧,会生成石灰和二氧化碳气体。

上述物质变化的共同特征是生成了新的物质。这种有新物质生成的变化叫化学变化,或叫化学反应。

化学变化和物理变化在本质上是不同的,但它们之间是相互依存、相互联系的。物质在发生化学变化时,必定伴随着物理变化。例如,点燃蜡烛时,蜡受热熔化,这是物理变化;同时,蜡又与氧气作用生成二氧化碳和水,这又是化学变化。

三、物质的性质

各种物质都有各自的性质。我们就是依据物质的性质来认识和辨别它们的。物质的性质可分为物理性质和化学性质两个方面。

物质在发生化学变化时所表现出来的性质,例如,碳能燃烧,就是碳和氧相互化合时所表现出来的性质,这种性质叫做化学性质。又如,石灰石煅烧能分解为生石灰和二氧化碳就是石灰石的化学性质。

物质不需经过化学变化就能表现出来的性质,如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、溶解度等,这些性质叫做物理性质。

同种物质具有相同的性质,不同的物质性质不相同。因此,可以根据物质的性质来识别它们。

第二节 分子和原子

一、分 子

科学实验证明:任何物质都是由许许多多极小的、肉眼看不见的微粒组成的,这些微粒在不断地运动着。把蔗糖放在水里,过一会,蔗糖就看不见了,其溶液有了甜味,这是因为蔗糖在水中分散成为不断运动的、很小的微粒。物质的微粒虽然很小,但仍然保持着物质原有的化学性质。这种能够独立存在并保持物质原有化学性质的微粒叫做分子。

分子的质量和体积都非常小。例如,1个水分子的质量大约是 $3 \times 10^{-23}\text{g}$,它的直径大约是 $2.8 \times 10^{-10}\text{m}$ ($2.8\text{\AA}$)。如果把水分子放大 1000 万倍,它也不过只有绿豆那样大小。

水、蔗糖都是由该物质的分子组成的。同一种物质分子的大小、质量和化学性质都相同。

分子之间有一定的距离。如果分子之间距离很小,此时物质往往呈固态;如果分子之间的距离较大,物质就呈液态;距离再大时就呈气态了。

二、原子

一切物质都是无限可分的。物质由分子组成,分子是由更小的微粒原子所组成。例如,每个水分子可以分为2个氢原子和1个氧原子,换句话说,每个水分子是由2个氢原子和1个氧原子组成的。

原子和分子不同。在化学反应中,物质的分子发生了变化,旧分子中的原子重新组合形成了新的分子。原子不发生质变,没有变成新的原子。也就是说,在化学变化中,一种原子不能变成另一种原子,如铁原子不能变成铜原子,碳原子不能变成氧原子。因此,原子是物质参加化学反应的一种最小微粒。

原子和分子一样,也是在不断地运动着的。同种原子的化学性质相同,不同原子的化学性质不同。

三、原子量和分子量

(一)原子量

原子的质量很小,例如:

1个碳原子(^{12}C)的质量为 $1.992 \times 10^{-23} \text{g}$ 。

1个氧原子(^{16}O)的质量为 $2.657 \times 10^{-23} \text{g}$ 。

1个氢原子(^1H)的质量为 $1.673 \times 10^{-24} \text{g}$ 。

这样小的数字,书写和计算都很不方便。科学上一般不直接使用原子的实际质量,而采用原子的相对质量。国际上以一种碳原子(^{12}C)的质量的 $1/12$ 作标准,其他原子的质量跟它相比较所得的数值,就是该元素的原子量。例如,1个碳原子(^{12}C)质量的 $1/12$ 为:

$$1.992 \times 10^{-23} / 12 = 1.66 \times 10^{-24} \text{g}$$

根上面的数字便可计算出氧、氢的原子量:

$$\text{氧的原子量} = \frac{1 \text{ 个氧原子 } (^{16}\text{O}) \text{ 的质量}}{1.66 \times 10^{-24} \text{g}} = \frac{2.657 \times 10^{-23} \text{g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{g}} \approx 16.00$$

$$\text{氢的原子量} = \frac{1 \text{ 个氢原子 } (^1\text{H}) \text{ 的质量}}{1.66 \times 10^{-24} \text{g}} = \frac{1.673 \times 10^{-24} \text{g}}{1.66 \times 10^{-24} \text{g}} \approx 1.008$$

可见,原子量只是一个比值,它没有单位。国际原子量见书末所附“元素周期表”。

(二)分子量

分子是由原子构成的。知道了一种物质的分子组成,那么,组成这个分子的所有原子的原子量的总和,就是这种物质的分子量。例如,水分子是由2个氢原子和1个氧原子组成的,所以水的分子量是:

$$1.008 \times 2 + 16.00 = 18.02$$

第三节 元素、单质和化合物

一、元素和元素符号

原子的种类很多,不同种类的原子具有不同的质量和化学性质。元素就是同种原子的总称。例如,氧分子含有氧原子,水分子和二氧化碳分子也都含有氧原子,不论这些氧原子存在于哪种物质的分子中,它们都是同种类的,都称为氧元素。又如,氢分子中的氢原子,水分子和硫酸分子中的氢原子,都称为氢元素。

迄今为止,人们已经发现的化学元素有 107 种,它们组成了目前已知的几百万种不同的物质。宇宙万物都是由这些元素的原子构成的。根据元素的不同性质,一般可分为金属元素和非金属元素两大类。例如,铜、铁、铝、镁、汞等都属金属元素;碳、硫、氧、溴等都属非金属元素。

元素中文名称的书写有一定的规律:金属元素在常温下,除汞为液体外,其它均为固体,用“金”字旁表示;非金属元素在常温下为固体的,用“石”字旁;为气体的用“气”字头;为液体的用“氵”作边旁,如溴。

为了科学研究和使用方便,各种元素都用一定的符号来表示。例如,氢元素用 H 表示;碳元素用 C 表示;铁元素用 Fe 表示;这些符号叫做元素符号。

元素的符号,国际上统一采用各种元素的拉丁名称的第一个字母的大写体来表示。若遇到几种元素的拉丁名称的第一个字母相同时,则在第一个字母(大写体)的后面再加上该名称中的另一个字母的小写体,分别作为它们的符号。例如,钙的符号为 Ca,铜的符号为 Cu,氯的符号为 Cl。

书写元素符号时,必须注意字母大写和小写的规定,否则误写后就会代表另一种意思。例如,“Co”表示钴元素,如果写成“CO”,就不表示钴元素,而是表示一氧化碳分子了。

元素符号一般有三种含义:

1. 表示 1 种元素;
2. 表示这种元素的 1 个原子;
3. 表示这种元素的原子量。

例如,元素符号 H 表示氢元素、1 个氢原子和它的原子量为 1.008。

各种元素的名称、符号和原子量见书末所附“元素周期表”。

二、单质和化合物

单质和化合物的分子都是由原子组成的。由同一种元素的原子组成的物质叫做单质。例如,铜、铁、硫、氧气等。气体的单质分子,除惰性气体如氦(He)、氖(Ne)等由一个原子构成外,其余都是由两个原子构成的双原子分子。例如氧气(O_2)、氯气(Cl_2)等。固体的单质分子,结构很复杂,通常只用一个原子表示其分子,如碳(C)、磷(P)、铁(Fe)等。

由两种或两种以上的元素的原子组成的物质叫做化合物。例如,水(H_2O)是由氢和氧两种元素组成的;硫酸(H_2SO_4)是由氢、硫、氧三种元素组成的,所以水、硫酸都是化合物。

三、无机化合物

无机化合物根据它们的组成和性质的不同分为氧化物、碱、酸和盐四大类。

(一)氧化物

是由氧和另一种元素组成的化合物。例如, CaO 、 CO_2 等。

当某元素只能形成一种氧化物时,命名时称为“氧化某”。例如, CaO 叫做氧化钙。

某元素能形成两种氧化物时,高价的叫做“氧化某”。例如, CuO 叫做氧化铜;低价的叫做“氧化亚某”。例如, Cu_2O 叫做氧化亚铜。

某元素能形成两种或两种以上的氧化物,或虽只形成一种氧化物,但分子中所含原子数目较多时,则把所含的原子数目标明。例如, NO 叫做一氧化氮; NO_2 叫做二氧化氮; N_2O_5 叫做五氧化二氮。

(二)碱类

碱是由金属和氢氧根(OH^-)组成的化合物。命名时,一般叫做“氢氧化某”,低价的叫“氢氧化亚某”。例如, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 叫氢氧化铁; $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 叫氢氧化亚铁。

碱一般是固体,除 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等外,均不溶于水。碱的水溶液有涩味和滑腻感,能使石蕊变蓝,酚酞变红,都能与酸反应生成盐和水。例如:



(三)酸类

化合物的分子中含有能被金属置换的氢,而且能与碱起反应生成盐和水,这种化合物叫做酸。例如, HCl 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 等。

酸类按分子中含不含氧原子分为含氧酸和不含氧酸。

不含氧酸:酸的分子由氢原子和另一种元素所组成。这类物质通常是气体,它的名称叫做“某化氢”,如 HCl 叫氯化氢, H_2S 叫硫化氢等。它们的水溶液呈酸性,叫作“氢某酸”,如 HCl 的水溶液叫氢氯酸(即盐酸), H_2S 的水溶液叫“氢硫酸”。

含氧酸:酸的分子由氢、氧和另一种元素组成的。它的命名是用氢氧两种元素以外的元素的名字后面加一“酸”字,叫做“某酸”。例如, H_2SO_4 叫硫酸, H_2CO_3 叫碳酸, HNO_3 叫氮酸(俗名硝酸)。

在酸的分子里,除能被金属置换的氢原子以外的整个部分叫酸根。例如, SO_4 叫硫酸根, CO_3 叫碳酸根等。

酸的水溶液都有酸味,都能使石蕊变红,酚酞在酸的水溶液中无色。

酸能与碱反应生成盐和水,跟金属反应置换出氢气。例如:

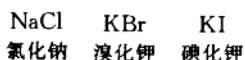


(四)盐类

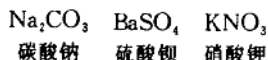
盐类是由金属原子和酸根组成的化合物。它可分为正盐、酸式盐、碱式盐(如 MgOHCl 、碱式氯化镁)、复盐[如 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 硫酸铝钾, 俗名明矾]等,在医药中常遇到的有正盐和酸式盐。

正盐:盐的分子仅由一种金属原子和酸根组成的。如果由无氧酸的酸根和金属原子组

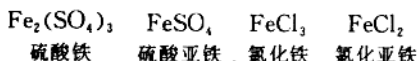
成的正盐,命名时,叫做“某化某”,酸根放在化字前,金属名放在化字后。例如:



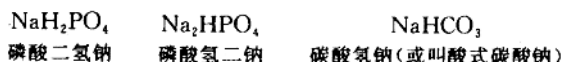
由含氧酸的酸根与金属原子组成的正盐的命名,是用酸名后面加金属名。例如:



若金属有两种化合价和酸根组成正盐,其高价叫“某酸某”或“某化某”,低价叫“某酸亚某”或“某化亚某”。例如:



酸式盐:盐的分子中,除含有金属原子和酸根外,还含有能被金属置换的氢原子和称为酸式盐。命名时,叫作“某酸若干氢若干某(金属名)”。例如:



盐类是固体,多数具有整齐的晶体,它们在水中的溶解度各不相同。

第四节 分子式和化合价

一、分子式

由于分子中原子的种类和数目都是一定的,因此,可以用元素符号来表示物质的分子组成。例如:氧分子、水分子、二氧化碳分子,可以分别用 O_2 、 H_2O 、 CO_2 来表示,这种用元素符号来表示物质分子组成的式子叫做分子式。

下面以水的分子式 H_2O 为例,说明分子式的含义:

1. 表示物质的1个分子 H_2O 表示1个水分子。
2. 表示物质的组成元素 H_2O 表示水由氢和氧两种元素组成。
3. 表示物质的1个分子中含有各种元素的原子个数 H_2O 表示1个水分子中含有2个氢原子和1个氧原子。
4. 表示物质的分子量 H_2O 表示水的分子量是: $1.008 \times 2 + 16 = 18.02$ 。
5. 表示组成物质的各元素的质量比 H_2O 表示水分子中氢和氧的质量比是: $1.008 \times 2 : 16 = 1.008 : 8$ 。

二、化合价

(一)化合价的概念

化合物分子中各种元素的原子是按一定比例化合的。一种元素的1个原子与一定数目的其它元素的原子相化合的能力,叫做这种元素的化合价。化合价是由实验测定的,它是元素的一种重要性质。元素的化合价通常以氢等于1作为标准来推断。因此,根据氢化物 HCl 、 H_2O 、 NH_3 、 CH_4 等分子式,便可推出氯、氧、氮、碳分别为1、2、3、4价。

(二)正价、负价和可变价