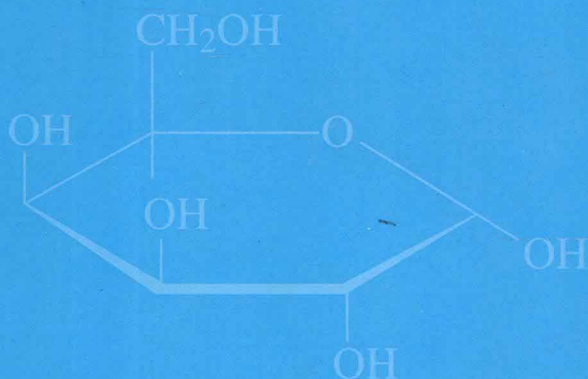


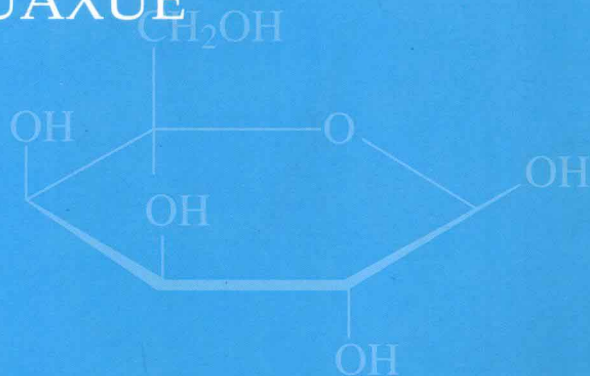
供基础、预防、临床、口腔、护理、影像等
专业高职专科及成人教育用

医用基础化学

主编 杜茂林 闫秀英



YIYONG JICHU HUAXUE



供基础、预防、临床、口腔、护理、影像等专业高职专科及成人教育用

医用基础化学

YIYONG JICHU HUAXUE

主 编 杜茂林 闫秀英

编 者 (以姓氏笔画为序)

王登奎 刘美艳 闫秀英 杜茂林 吴 刚

张莹辉 张桂莲 郭梅凤 程向晖



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

医用基础化学/杜茂林主编. —北京:人民军医出版社,2003.9
ISBN 7-80194-004-0

I. 医… II. 杜… III. 医用化学-医学院校-教材 IV. R313

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 077702 号

主 编:杜茂林 闫秀英

出 版 人:齐学进

策划编辑:王 峰

加工编辑:王三荣

责任审读:余满松

版式设计:赫英华

封面设计:吴朝洪

出 版 者:人民军医出版社

地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号,邮编:100842,电话:(010)66882586、66882585、51927258,

传真:68222916,网址:www.pmmp.com.cn

印 刷 者:潮河印刷厂

装 订 者:春园装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所发行

版 次:2003 年 9 月第 1 版,2003 年 9 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:21

字 数:504 千字

印 数:0001~2000

定 价:42.00 元

前 言

本教材编写的指导思想是:在突出教材的三基(基础理论、基本知识、基本技能)和提高教材的“思想性、科学性、启发性、先进性和适用性”的基础上,针对高职及成人专科学子化学学科的实际程度,适当增加了中学化学的相关内容,便于学生知识上的衔接,以适应高等医学专科教育的需要,为基层医疗卫生保健工作培养合格的适用型人才。

全书共 18 章,理论课学时为 70 学时。具体分配如下:基础知识 3 学时,原子结构和元素周期律 5 学时,共价键与分子间力 5 学时,溶液的渗透压 3 学时,胶体溶液 4 学时,缓冲溶液 5 学时,氧化还原反应 4 学时,配位化合物 4 学时,有机化合物概述 2 学时,烃和卤代烃 4 学时,醇、酚、醚 4 学时,醛、酮 3 学时,有机酸 5 学时,立体结构 4 学时,脂类 3 学时,糖类 5 学时,含氮有机物 5 学时,氨基酸 2 学时。

实验部分编排了 10 个实验。

鉴于编者水平有限,书中不妥和错误之处,敬希批评指正。

编者

2003 年 5 月

目 录

第一章 化学基础知识	(1)
第一节 物质的组成、分类及其变化	(1)
一、物质的组成	(1)
二、物质的分类	(2)
三、物质的变化	(3)
第二节 化学中常用的量	(6)
一、相对原子质量和相对分子质量	(6)
二、物质的量	(6)
三、摩尔质量	(7)
四、气体摩尔体积	(7)
第三节 化学反应速率和化学平衡	(9)
一、化学反应速率	(9)
二、化学平衡	(9)
第二章 原子结构和元素周期律	(13)
第一节 核外电子运动状态及特性	(13)
一、原子核与同位素	(13)
二、核外电子运动的状态及特性	(14)
第二节 多电子原子结构和周期表	(17)
一、电子的能级	(17)
二、原子核外电子排布的规律	(18)
三、原子的电子组态和元素周期表	(21)
第三节 元素性质的周期变化规律	(24)
一、原子半径	(24)
二、元素的金属性和非金属性	(25)
三、元素电负性	(26)
四、化合价	(27)
第四节 化学元素和人体健康	(27)
一、必需元素和非必需元素	(27)
二、必需元素的生物功能简介	(30)
三、环境污染中对人体有害的元素	(31)
第三章 共价键与分子间力	(33)
第一节 现代价键理论	(33)
一、现代价键理论的要点	(34)
二、共价键的类型	(34)

三、配位键·····	(36)
四、键参数·····	(36)
第二节 杂化轨道理论·····	(39)
一、杂化轨道理论的要点·····	(40)
二、轨道杂化类型及实例·····	(40)
第三节 分子间的作用力·····	(46)
一、分子的极性与分子的极化·····	(46)
二、van der Waals 力·····	(48)
三、氢键·····	(50)
第四章 溶液和溶液的渗透压·····	(54)
第一节 溶液的组成·····	(54)
一、组成·····	(54)
二、电解质与非电解质·····	(54)
三、强电解质和弱电解质·····	(55)
第二节 溶液组成量度的表示方法·····	(56)
一、物质的量浓度·····	(57)
二、质量浓度·····	(57)
三、质量分数·····	(58)
四、体积分数·····	(58)
第三节 溶液的渗透压·····	(59)
一、渗透现象·····	(59)
二、渗透压·····	(60)
三、渗透压与浓度、温度的关系·····	(61)
四、渗透压在医学中的意义·····	(62)
第五章 胶体溶液·····	(66)
第一节 胶体的基本概念·····	(66)
第二节 表面现象·····	(68)
第三节 溶胶的性质·····	(69)
一、光学性质·····	(70)
二、动力学性质·····	(70)
三、电学性质·····	(71)
四、溶胶的稳定性和聚沉·····	(73)
第四节 高分子化合物溶液·····	(75)
一、高分子化合物的概念·····	(75)
二、高分子化合物溶液·····	(76)
第五节 凝胶·····	(77)
一、凝胶的形成·····	(77)
二、凝胶的一些性质·····	(78)
第六节 膜平衡·····	(78)

第七节 乳状液和乳化作用	(80)
第六章 缓冲溶液	(83)
第一节 弱电解质在溶液中的电离	(83)
一、电离平衡和电离常数	(83)
二、电离度	(84)
三、同离子效应和盐效应	(84)
第二节 酸碱质子理论	(85)
一、酸碱的定义	(85)
二、酸碱反应	(86)
第三节 水溶液的酸碱性及 pH 值计算	(87)
一、水的质子自递反应	(87)
二、共轭酸碱对的 K_a 与 K_b 的关系	(87)
三、一元弱酸、弱碱的 pH 值计算	(88)
第四节 缓冲溶液的组成及其应用	(89)
一、缓冲作用及缓冲溶液的概念	(89)
二、缓冲溶液的组成	(90)
三、缓冲作用原理	(91)
第五节 缓冲溶液的 pH 计算	(91)
第六节 缓冲容量与缓冲溶液的配制	(94)
一、缓冲容量	(94)
二、缓冲溶液的配制	(95)
第七节 缓冲溶液在医学中的意义	(98)
一、血液中的缓冲系	(98)
二、人体正常 pH 值的维持	(98)
第七章 氧化还原与电极电势	(101)
第一节 氧化还原反应	(101)
一、氧化值	(101)
二、氧化还原反应	(102)
三、氧化还原反应方程式的配平	(103)
第二节 原电池	(105)
一、原电池的概念	(105)
二、原电池的组成	(106)
三、电池的电动势	(107)
四、电极类型	(107)
第三节 电极电势	(108)
一、电极电势的产生	(108)
二、电极电势的测定	(108)
第四节 电极电势的计算和应用	(111)
一、Nernst 方程式	(111)

二、电极电势的应用	(114)
第五节 电势法测定溶液的 pH 值	(116)
一、电势法测定 pH 值的基本原理	(116)
二、饱和甘汞电极和玻璃电极	(117)
三、电势法测定溶液 pH 值的方法	(118)
第八章 配位化合物	(121)
第一节 配位化合物的基本概念	(121)
一、什么是配合物	(121)
二、配合物的组成	(122)
三、配合物的命名和分类	(124)
四、配合物的几何异构现象	(125)
第二节 配合物的化学键理论	(126)
一、配合物的价键理论的基本要点	(126)
二、外轨配合物和内轨配合物	(126)
三、实例	(127)
第三节 配位平衡	(130)
一、配位平衡常数	(130)
二、配位平衡的移动	(131)
三、稳定常数的应用	(133)
第四节 螯合物	(134)
一、螯合物和螯合剂的概念	(134)
二、影响螯合物稳定性的因素	(135)
三、氨羧螯合剂及氨羧螯合滴定	(136)
第五节 配合物在医学上的意义	(139)
第九章 有机化合物概述	(142)
第一节 有机化合物和有机化学	(142)
第二节 有机化合物的特点	(142)
第三节 有机化合物的结构	(143)
一、碳及其他元素在有机化合物分子中的化合价	(143)
二、共价键的结合方式及表示法	(144)
三、碳原子的立体概念	(144)
第四节 有机化合物的反应类型	(145)
第五节 有机化合物的分类	(146)
一、按碳架分类	(146)
二、按官能团分类	(147)
第十章 烃和卤代烃	(149)
第一节 烷烃	(149)
一、烷烃的结构	(149)
二、烷烃的通式和同系列	(150)

三、碳原子的类型	(150)
四、烷烃的同分异构现象	(150)
五、烷烃的命名	(151)
六、烷烃的物理性质	(152)
七、烷烃的化学性质	(152)
第二节 烯烃	(153)
一、烯烃的结构	(153)
二、烯烃的命名和异构现象	(153)
三、电子效应	(154)
四、烯烃的物理性质	(155)
五、烯烃的化学性质	(156)
六、二烯烃	(157)
第三节 炔烃	(158)
一、炔烃的结构	(158)
二、炔烃的异构现象和命名	(158)
三、炔烃的化学性质	(158)
第四节 脂环烃	(159)
一、单环环烷烃的命名	(159)
二、环烷烃的物理性质	(159)
三、环烷烃的化学性质	(160)
第五节 芳香烃	(160)
一、苯的结构	(160)
二、苯的同系物的命名	(161)
三、苯及其同系物的物理性质	(162)
四、苯及其同系物的化学性质	(162)
五、稠环芳香烃	(163)
第六节 卤代烃	(164)
一、卤代烃的分类和命名	(164)
二、卤代烃的物理性质	(164)
三、卤代烃的化学性质	(165)
四、重要的卤代烷	(166)
第十一章 醇、酚和醚	(168)
第一节 醇	(168)
一、醇的分类和命名	(168)
二、醇的物理性质	(169)
三、醇的化学性质	(170)
四、重要的醇	(172)
第二节 酚	(173)
一、酚的分类和命名	(173)

二、酚的结构	(174)
三、酚的物理性质	(174)
四、酚的化学性质	(175)
五、重要的酚	(176)
第三节 醚	(177)
一、醚的分类和命名	(177)
二、乙醚	(178)
第四节 硫醇	(178)
一、硫醇的结构和命名	(178)
二、硫醇的物理性质	(178)
三、硫醇的化学性质	(178)
第十二章 醛和酮	(181)
第一节 醛和酮的结构和命名	(181)
一、醛和酮的结构	(181)
二、醛和酮的命名	(182)
第二节 醛和酮的性质	(183)
一、醛、酮的物理性质	(183)
二、醛和酮的化学性质	(183)
第三节 重要的醛和酮	(189)
第十三章 有机酸及羧酸衍生物	(193)
第一节 羧酸	(193)
一、羧酸的分类和命名	(193)
二、羧酸的物理性质	(195)
三、羧酸的结构和化学性质	(195)
四、重要的羧酸	(199)
第二节 羟基酸	(200)
一、羟基酸的结构、分类和命名	(200)
二、羟基酸的化学性质	(201)
三、重要的羟基酸	(202)
第三节 酮酸	(205)
一、酮酸的结构和命名	(205)
二、酮酸的化学性质	(205)
三、重要的酮酸	(206)
四、酮式-烯醇式的互变异构现象	(207)
第四节 羧酸衍生物	(208)
一、羧酸衍生物的结构和命名	(208)
二、羧酸衍生物的物理性质	(209)
三、羧酸衍生物的化学性质	(209)
四、重要的羧酸衍生物	(210)

第十四章 立体异构	(213)
第一节 顺反异构	(214)
一、产生顺反异构的条件	(214)
二、顺反异构的命名	(215)
三、顺反异构体的性质	(217)
第二节 对映异构	(217)
一、偏振光和旋光性	(217)
二、旋光度与比旋光度	(218)
三、旋光性与分子结构的关系	(219)
四、费歇尔(Fischer)投影式	(220)
五、对映体的构型及其命名法	(221)
六、含两个手性碳原子化合物的对映异构	(223)
七、对映异构体的性质	(225)
第三节 构象异构	(225)
一、乙烷的构象	(225)
二、环己烷的构象	(226)
第十五章 含氮有机化合物	(229)
第一节 胺	(229)
一、胺的结构、分类和命名	(229)
二、胺的物理性质	(231)
三、胺的化学性质	(231)
四、重要的胺	(234)
第二节 酰胺	(235)
一、酰胺的结构和命名	(235)
二、酰胺的物理性质	(236)
三、酰胺的化学性质	(236)
四、尿素	(236)
五、酰胺	(237)
六、胍	(239)
七、磺胺类药物	(239)
第三节 含氮杂环化合物	(240)
一、杂环化合物的分类和命名	(241)
二、吡咯和吡啶的结构	(242)
三、吡咯和吡啶的性质	(243)
四、重要的含氮杂环化合物	(244)
第四节 生物碱	(249)
一、概述	(249)
二、重要的生物碱	(249)
第十六章 糖类	(254)

第一节 单糖	(254)
一、单糖的结构	(255)
二、单糖的物理性质	(258)
三、单糖的化学性质	(258)
四、重要的单糖	(262)
第二节 二糖	(264)
一、蔗糖	(264)
二、麦芽糖	(264)
三、乳糖	(265)
第三节 多糖	(265)
一、淀粉	(266)
二、糖原	(268)
三、纤维素	(268)
四、右旋糖酐	(269)
五、黏多糖	(269)
第十七章 脂类	(271)
第一节 脂类中的脂肪酸	(271)
一、脂肪酸的命名、分类和结构	(271)
二、脂肪酸的共性	(273)
第二节 三酰甘油(油脂)	(273)
一、三酰甘油的组成和结构	(273)
二、三酰甘油的物理性质	(274)
三、三酰甘油的化学性质	(274)
第三节 磷脂	(275)
一、甘油磷脂的组成、结构和命名	(275)
二、磷脂的重要代表物	(276)
第四节 甾族化合物	(277)
一、甾族化合物的结构和命名	(277)
二、甾醇和胆甾酸	(277)
三、性激素和肾上腺皮质激素	(279)
第十八章 氨基酸、多肽和蛋白质	(282)
第一节 氨基酸	(282)
一、氨基酸的结构、分类和命名	(282)
二、氨基酸的性质	(284)
第二节 肽和蛋白质	(286)
一、肽的结构、分类和命名	(286)
二、蛋白质的分类、功能和变性	(286)
三、蛋白质的结构	(287)
四、蛋白质的等电点	(287)

附录 医用基础化学实验部分	(289)
一、化学实验的目的基本要求和规则	(289)
二、化学实验的基本知识和基本操作	(291)
实验一 食盐的精制	(301)
实验二 溶液的配制	(303)
实验三 缓冲溶液的配制及 pH 计的用法	(304)
实验四 螯合滴定法(水中钙镁含量的测定)	(308)
实验五 离子交换法制纯水	(310)
实验六 常压蒸馏及沸点测定	(312)
实验七 熔点的测定	(314)
实验八 旋光度的测定	(316)
实验九 柱层析	(318)
实验十 乙酰水杨酸的制备	(320)

第一章 化学基础知识

第一节 物质的组成、分类及其变化

一、物质的组成

(一)构成物质的微观粒子

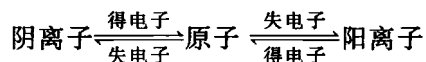
一切物质(宏观)都是由无数个肉眼看不见的粒子按一定方式聚集而成的。这些粒子可能是分子,也可能是原子或离子。

1. 分子(molecule) 分子是保持物质化学性质的一种微粒。同种物质的分子,性质相同;不同种物质的分子,性质不同。在化学变化中,反应物分子被破坏,生成产物,反应物的化学性质就不复存在。分子都是由一定数目的原子组成,例如,氧分子由 2 个氧原子构成;水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成。

2. 原子(atom) 原子是化学变化中的最小粒子。在化学变化中,分子分解为原子,这些原子再组合成新物质的分子,例如:氧化汞受热时,氧化汞分子会分解为氧原子和汞原子,这些原子又重新组合,每两个氧原子结合成一个氧分子。化学变化时,分子被破坏了,但原子不会被破坏成更小的粒子,所以说,原子是化学变化中的最小粒子。

3. 离子(ion) 离子是带有电荷的原子或原子团。带正电荷的离子称为阳离子(如 K^+ , Mg^{2+} , NH_4^+),带负电荷的离子称为阴离子(如 Cl^- , S^{2-} , NO_3^-)。

原子在一定条件下失去或得到电子,便转变成阳离子或阴离子;阳离子或阴离子也可以得电子或失电子转变成原子:



一个原子失去 n 个电子,就变成带 n 个单位正电荷的阳离子;一个原子得到 n 个电子,就变成带 n 个单位负电荷的阴离子。

(二)元素

元素(elements)是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。例如:氧分子是由氧原子构成的,二氧化碳分子是由氧原子和碳原子构成的。无论氧分子中的氧原子,还是二氧化碳中的氧原子,都是同一类的原子,核电荷数都是 8,即核内有 8 个质子。氧气和二氧化碳两种物质中,都含有氧元素。核电荷数(质子数)为 11 的原子统称为钠元素,核电荷数(质子数)为 17 的原子统称为氯元素。每一种元素都用特定的元素符号表示。例如:C 表示碳元素,Ca 表示钙元素,S 表示硫元素,Si 表示硅元素,Na 表示钠元素等。元素符号表示一种元素,还表示这种元素的一个原子。

二、物质的分类

(一) 纯净物和混合物

1. 纯净物(pure substances) 纯净物是由一种物质组成的。例如:氧气(只含氧分子)、水(只含水分子)、铁(只含铁原子)等是纯净物。

2. 混合物(mixtures) 混合物是由两种或多种物质混合而成的。例如:空气是氧气、氮气、稀有气体、二氧化碳等多种成分组成的混合物,各种成分间没有发生化学反应,保持各自原来的性质。

(二) 单质与化合物

1. 单质(simple substance) 单质是由同种元素组成的纯净物。例如:氢气、氧气、铜、铁等是单质。有的单质(如氢气、氧气)由分子构成,有的单质(如铜、铁、金刚石)由原子构成。按其性质的不同,单质一般分成金属和非金属两大类。

同一种元素往往能形成不同的单质。这些单质之间互为同素异形体,例如:金刚石和石墨、白磷和红磷、氧气和臭氧等分别是碳、磷、氧等元素的同素异形体。

2. 化合物(compound) 化合物是由不同元素组成的纯净物。例如:氧化镁是由氧和镁两种不同元素组成的,氯酸钾是由钾、氯和氧三种元素组成的。

(三) 酸、碱、盐、氧化物

1. 酸(acid) 阿累尼乌斯(arrhenius)电离理论认为,酸是电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物。例如: H_2SO_4 , HNO_3 , H_3PO_4 等。

酸按其酸根部分是否含有氧原子可分为含氧酸(如 H_2SO_4 , H_3PO_4)和无氧酸(如 HCl , H_2S);按其分子可电离出的氢离子数分为一元酸(如 HCl , HNO_3),二元酸(如 H_2SO_4 , H_2CO_3),三元酸(如 H_3PO_4),按其在水中电离出氢离子的难易分为强酸(如 HCl , H_2SO_4 , HNO_3)和弱酸(如 HClO , H_2CO_3 , CH_3COOH)。二元酸、三元酸可统称为多元酸。

2. 碱(base) 碱是电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物,例如 KOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 等。

除碱金属的氢氧化物和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 外,其他碱类物质多是难溶于水。在水中易电离出 OH^- 的碱称为强碱,如 NaOH , KOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等,难电离出 OH^- 的碱称为弱碱(如 $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等)。含两个以上氢氧根的碱可称为多元碱。

3. 盐(salt) 盐是由金属离子(包括铵离子)和酸根离子组成的化合物。按其组成的不同,盐又分成正盐、酸式盐和碱式盐三类。

正盐是酸和碱完全中和的产物,例如: MgCl_2 , Na_2SO_4 , CaCO_3 等;酸式盐是多元酸分子中的氢部分被中和的产物,例如: NaHS , KHSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 等;碱式盐是多元碱分子中的氢氧根只部分被中和的产物,例如: $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等。

4. 氧化物(oxidate) 由两种元素组成的化合物中,如果其中一种是氧元素,这种化合物叫氧化物。例如: MgO , Fe_2O_3 , CO_2 等。根据氧化物对酸碱反应的情况,氧化物又分成下面几种:

(1) 酸性氧化物:这类氧化物能和碱反应并生成盐和水,例如: SO_2 , CO_2 等。

酸性氧化物大多数是非金属氧化物。除个别(如 SiO_2)外,酸性氧化物能溶于水生成对应的含氧酸。所以,酸性氧化物常称为对应含氧酸的酸酐。例如 SO_3 是硫酐, CO_2 是碳酐。

(2)碱性氧化物:这类氧化物能和酸反应并生成盐和水,例如 Na_2O , MgO , Fe_2O_3 等。

金属氧化物大多数是碱性氧化物。可溶于水的金属氧化物和水反应生成对应的碱。

(3)两性氧化物:这类氧化物既能和碱反应又能和酸反应,而且都生成盐和水。两性氧化物不多,常见的是 Al_2O_3 和 ZnO 。

极少数的氧化物如 CO 和 NO , 它们都不和酸或碱反应,不属于上述三类氧化物,常称它们为不成盐氧化物。物质的简单分类体系见图 1-1。

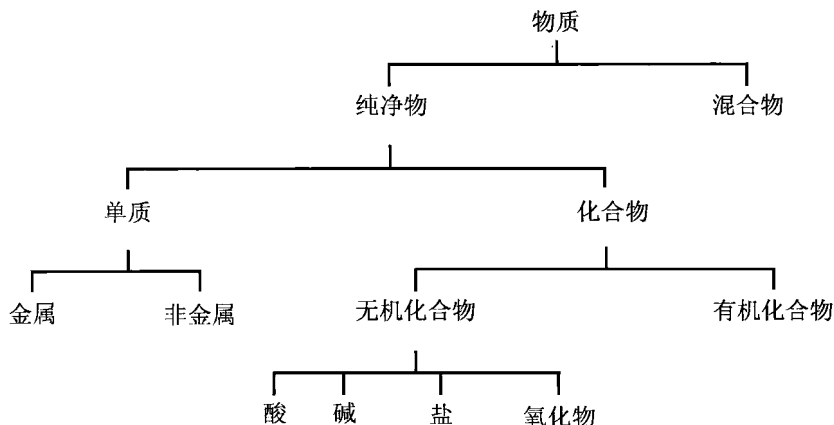


图 1-1 物质的简单分类体系图

三、物质的变化

(一)物理变化和化学变化

1. 物理变化(physical changes) 是没有新物质生成的一类变化。变化过程中一般是物质的形态或分子间距改变,而分子的组成、结构都不发生变化。例如:汽化、熔化、结晶等都属于物理变化。

2. 化学变化(chemical changes) 是具有新物质生成的一类变化。变化过程中物质分子的组成、结构都发生了改变。例如:可燃物的燃烧、金属的生锈、食物的腐烂、漂白粉的失效等都是化学变化。在化学变化中除生成其他物质外,还伴随发生一些现象,如放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等,这些现象常常可以帮助我们判断有没有化学变化发生。

3. 物理性质和化学性质 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质,叫做物理性质(physical properties),例如状态、颜色、熔点、沸点、密度等属于物理性质。物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质(chemical properties),例如可燃性、稳定性、酸碱性、氧化性、还原性等属于化学性质。

(二)质量守恒定律

在化学反应中,参加反应的各物质的质量总和,等于反应后生成的各物质的质量总和,这个规律叫质量守恒定律。

所有的化学反应都遵守质量守恒定律,这是因为在一切化学反应中,反应前后原子的种类没有改变,原子的数目没有增减,原子的质量也没有发生变化。

(三) 化合价

1. 化合价的涵义 某元素的一定数目原子跟其他元素的一定数目原子相化合的性质,就是这种元素的化合价。它反映形成化合物时各元素的原子之间的个数关系。例如氢和氧总是按 2:1 的原子个数之比化合形成水分子的。

元素的化合价用数值表示,并且有正值和负值。在离子化合物中,元素化合价的数值为:

正价数=一个原子失电子的数目

负价数=一个原子得电子的数目

在共价化合物中,一般情况下元素化合价的数值可以这样确定:

正价数=偏离该原子的共用电子对数目

负价数=偏近该原子的共用电子对数目

2. 元素化合价的一般规律 各种元素在化学反应中所表现的化合价,有如下规律:

(1) 氢元素常为+1价,氧元素常为-2价。

(2) 金属元素显正价;非金属元素和氢或跟金属化合时显负价,和氧元素化合时显正价(氟只显负价)。

(3) 化合物化学式中,元素的正价总数等于负价总数;单质中元素的化合价为零。

一些常见元素的化合价,见表 1-1 所示。

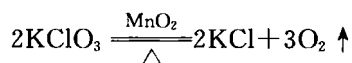
表 1-1 常见元素化合价

元 素	化 合 价	元 素	化 合 价
H	+1	F	-1
K, Na, Ag	+1	Cl, Br, I	-1, +3, +5, +7
Ca, Mg, Ba, Zn	+2	O	-2
Al	+3	S	-2, +4, +6
Fe	+2, +3	N	-3, +2, +4, +5
Cu	+2, +4, +6, +7	P	-3, +5
Mn		C	-4, +2, +4

掌握了确定元素化合价的规律,可以用于:检查书写化学式是否正确(是否符合化学式中正价总数等于负价总数);从已知化学式中一部分元素的化合价推知另一元素的化合价;根据化学方程式判断该化学反应是否属于氧化还原反应。

(四) 化学变化的表示——化学方程式

1. 化学方程式(chemical equation) 用化学式表示化学变化的式子,叫做化学方程式。例如:



书写化学方程式要注意几点:①必须是实际发生的反应。②要“配平”化学方程式,使反应物和生成物中同种元素的原子总数相等,符合质量守恒定律。③当反应必须在一定条件下发生时,要注明反应条件。④生成物是沉淀物的加注“↓”,是气体的加注“↑”。⑤化学式前用