

全国中等卫生学校试用教材

化 学

（供医士、护士、助产士、口腔医士、公卫医士专业用）

江苏科学技术出版社

学 校 试 用 教 材

化 学

（供医士、护士、助产士、口腔医士、公卫医士专业用）

全国中等卫生学校统编教材《化学》编写组

江 苏 科 学 技 术 出 版 社

编写说明

本教材是根据中央卫生部78(卫)科字316号文件关于全国中等卫生学校十个专业试行教学计划中规定的《化学》统编试用教材。总学时为90—110学时。供医士、护士、助产士、公卫医士、口腔医士五个专业用。全书共十七章，包括无机和有机两部分。其中无机七章，内容包括原子结构和元素周期律、化学键、化学反应速度与化学平衡、溶液和电解质溶液等化学基础知识和基本理论。有机十章，包括一般有机化学的基本内容以及糖、脂肪、蛋白质和核酸、生物碱和杂环化合物等章节。鉴于专业需要，编写了部分与生物化学有关的有机知识。书后并附有实验内容。各校可根据本校具体情况和专业设置，酌情使用。

本书系试用教材，由于编写时间仓促，未能广泛征求意见，加以编写者水平有限，缺点和错误在所难免，请各校师生在使用过程中广泛提出批评意见，以便今后进一步修订提高。

本书由上海市杨浦区中心医院卫生学校、青岛医学专科学校、上海市第九人民医院卫生学校、河南省南阳地区卫生学校、上海市嘉定县卫生学校的化学教师共同编写完成的。在编写过程中，承上海中医学院邹元杰、凌罗庆两位老师参加审阅，并提供不少宝贵意见，仅此表示感谢。

本书插图由上海市化工专科学校化工机械系制图教研组同志协助绘制，在此一并致谢。

全国中等卫生学校统编教材

《化学》编写组

1979年1月

目 录

绪 言	(1)
第一章 化学的基本概念	(3)
第一节 分子和原子	(3)
第二节 无机物的分类	(4)
一、单质	(4)
二、化合物	(5)
三、与医学有关的重要无机物	(8)
第三节 摩尔和气体的摩尔体积	(9)
一、摩尔	(9)
二、有关摩尔的计算	(10)
三、气体的摩尔体积	(10)
第四节 当量、克当量、毫克当量	(11)
一、元素的当量和化合物的当量	(11)
二、克当量和毫克当量	(15)
三、当量定律	(16)
第二章 原子结构和元素周期律	(18)
第一节 原子结构	(18)
一、放射性	(18)
二、原子的组成	(18)
三、原子核外电子的运动状态	(21)
四、原子核外电子的排布	(26)
五、元素的化合价	(28)
第二节 元素周期律	(29)
一、元素周期律	(29)
二、元素周期表	(31)
第三节 氧化还原反应	(32)
一、氧化还原反应的概念	(32)
二、从电子得失或电子偏移看氧化还原反应的实质	(33)
三、常见的氧化剂和还原剂	(34)
第三章 化学键	(36)
第一节 离子键	(36)
一、元素的电离势、电子亲合能和电负性	(36)
二、离子键的生成	(37)
三、离子键的特性	(38)
第二节 共价键	(38)

一、共价键的生成	(38)
二、共价键的特性	(40)
第三节 配价键	(41)
一、配价键的形成	(41)
二、络合物的概念	(42)
第四章 溶液	(46)
第一节 水	(46)
第二节 溶液的概念	(47)
第三节 溶液的浓度	(47)
一、比例浓度	(47)
二、百分浓度与毫克百分浓度	(47)
三、摩尔浓度	(49)
四、当量浓度与毫克当量浓度	(49)
五、溶液的稀释	(53)
第四节 胶体和高分子化合物溶液	(55)
一、分散系	(55)
二、胶体溶液的性质	(56)
三、高分子化合物溶液	(58)
四、凝胶	(60)
第五章 化学反应速度和化学平衡	(62)
第一节 化学反应速度	(62)
第二节 影响化学反应速度的因素	(62)
一、浓度对反应速度的影响	(62)
二、温度对反应速度的影响	(63)
三、催化剂对反应速度的影响	(64)
第三节 可逆反应与化学平衡	(64)
一、可逆反应与化学平衡	(64)
二、化学平衡常数	(65)
第四节 化学平衡的移动	(66)
一、浓度对化学平衡的影响	(66)
二、压力对化学平衡的影响	(67)
三、温度对化学平衡的影响	(67)
第六章 电解质溶液	(69)
第一节 溶液的导电性	(69)
一、电解质和非电解质	(69)
二、电解质的电离	(69)
第二节 强电解质和弱电解质	(70)
一、强电解质和弱电解质	(70)
二、碱、酸和盐的电离	(71)
三、弱电解质的电离平衡	(72)

第三节 离子反应和离子反应方程式	(74)
一、生成沉淀的反应	(74)
二、生成气体的反应	(75)
三、生成难电离物质的反应	(75)
第四节 水的电离和溶液的酸碱性	(75)
一、水的电离和溶液的酸碱性	(75)
二、氢离子浓度和 pH 值	(76)
第五节 酸碱指示剂和酸碱滴定	(77)
一、酸碱指示剂	(77)
二、酸碱滴定	(78)
第六节 盐的水解	(78)
一、弱酸和强碱所生成的盐	(78)
二、弱碱和强酸所生成的盐	(79)
三、弱酸和弱碱所生成的盐	(79)
四、强酸和强碱所生成的盐	(79)
第七节 缓冲溶液	(80)
一、缓冲溶液的概念及组成	(80)
二、缓冲溶液的作用原理	(80)
三、缓冲溶液在医学上的意义	(81)
第七章 溶液的渗透压	(83)
第一节 渗透现象和渗透压	(83)
第二节 渗透压与溶液浓度的关系	(83)
第三节 等渗、低渗和高渗溶液	(84)
第四节 晶体渗透压和胶体渗透压	(85)
第八章 有机化合物概述	(87)
一、有机化合物的概念	(87)
二、有机化合物的特性	(87)
三、有机化合物的结构	(88)
四、有机化合物的分类	(90)
第九章 烃	(92)
第一节 烃的意义和分类	(92)
第二节 开链烃	(92)
一、饱和烃	(92)
二、不饱和烃	(98)
第三节 闭链烃(环烃)	(101)
一、芳香烃	(101)
二、脂环烃	(105)
第十章 醇、酚、醚	(108)
第一节 醇	(108)
一、醇的分类和命名	(108)

二、醇的化学性质	(109)
三、几种重要的醇	(111)
第二节 酚	(112)
一、酚的分类和命名	(112)
二、酚的化学性质	(113)
三、常用的酚	(113)
第三节 醚	(114)
一、醚的结构和命名	(114)
二、乙醚	(114)
第十一章 醛和酮	(116)
一、醛和酮的结构及命名	(116)
二、醛和酮的化学性质	(116)
三、重要的醛和酮	(118)
第十二章 羧酸及其衍生物	(120)
第一节 羧酸	(120)
一、羧酸的分类和命名	(120)
二、羧酸的化学性质	(121)
三、重要的羧酸	(122)
第二节 具有复合功能基的羧酸	(123)
一、羟基酸与酮酸的概念	(123)
二、几种重要的羟基酸和酮酸	(123)
附：旋光异构现象	(124)
第十三章 胺和酰胺	(127)
第一节 胺	(127)
一、胺的意义和分类	(127)
二、胺的性质	(128)
三、季胺盐和季胺碱	(129)
第二节 酰胺	(130)
一、酰胺的结构和性质	(130)
二、尿素的结构和性质	(131)
三、常见的酰胺类药物	(132)
第十四章 杂环化合物和生物碱	(134)
第一节 杂环化合物	(134)
一、杂环化合物的一般概念	(134)
二、杂环化合物的分类和命名	(134)
三、常见的杂环化合物	(136)
第二节 生物碱	(137)
一、生物碱的一般概念	(137)
二、生物碱的一般性质	(137)
三、几种重要的生物碱	(137)

第十五章 脂类	(140)
第一节 油脂	(140)
一、油脂的组成和结构.....	(140)
二、油脂的理化性质.....	(141)
第二节 类脂	(143)
一、磷脂.....	(143)
二、固醇.....	(144)
第十六章 糖类	(149)
第一节 糖的意义和分类	(149)
一、糖的意义.....	(149)
二、糖的分类.....	(149)
第二节 单糖	(150)
一、葡萄糖.....	(150)
二、果糖.....	(154)
三、核糖和脱氧核糖.....	(156)
第三节 双糖	(157)
一、蔗糖.....	(157)
二、麦芽糖.....	(157)
三、乳糖.....	(158)
第四节 多糖	(158)
一、淀粉.....	(158)
二、糖元.....	(159)
三、纤维素.....	(160)
四、粘多糖.....	(160)
五、右旋糖酐.....	(160)
第十七章 蛋白质和核酸	(162)
第一节 组成蛋白质的基本单位—α-氨基酸	(162)
一、氨基酸的结构和通式.....	(162)
二、氨基酸的性质.....	(166)
第二节 蛋白质	(167)
一、蛋白质的结构.....	(167)
二、蛋白质的性质.....	(169)
第三节 蛋白质的分类	(172)
一、单纯蛋白质.....	(172)
二、结合蛋白质.....	(172)
(一) 核蛋白和核酸.....	(172)
(二) 血红蛋白和血红素.....	(175)
实验部分	(176)
实验一 化学实验的基本操作.....	(178)
实验二 酸、碱、盐.....	(182)

实验三	溶液的配制和稀释	(183)
实验四	溶胶和高分子化合物溶液	(185)
实验五	反应速度和化学平衡	(185)
实验六	电解质溶液	(187)
实验七	烃	(190)
实验八	醇、酚、醛、酮	(192)
实验九	羧酸和胺	(193)
实验十	糖和脂类	(195)
实验十一	蛋白质的性质	(196)
元素周期表(长式)		

附录

一、国际原子量表	(198)
二、碱、酸和盐的溶解性表	(199)
三、原子的电子层结构	(200)
四、实验室常用酸碱的浓度	(203)
五、医用缓冲液	(203)
六、国际制基本单位	(204)
七、常用的量度单位及换算	(204)

绪 言

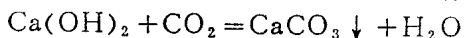
世界是物质的。“除了运动的物质以外，世界上什么也没有。”物质是一个广义的哲学概念，包括一切不以人们的意识为转移的客观存在的东西。我们周围世界存在着的银河系、太阳、地球、煤、石油、钢铁、水、氧气、糖、盐、酒精、光、电、声音……等等，这一切都是各种具体的物质。

任何物质都处于不停的运动和变化中。例如，星体在运动，河水在奔流，水在蒸发和冷凝，铁器在生锈，人体本身也时刻在进行新陈代谢。根据各种物质运动形式的不同，可分为物理的、化学的、生命的等等类型。

化学就是研究物质的化学运动（即化学变化）的一门自然科学。物质的化学变化与它的组成结构有关，所以化学也要研究物质的组成、结构、性质及合成等。必须指出，化学所研究的物质，如铁、铜、水、食盐、糖、酒精、氧气等，它们都是由不同的元素所组成的。到目前为止，已经发现的元素有105种，这些元素组成的物质已达三百多万种。这样众多的物质，它们之间可以进行各式各样的化学变化。

当物质发生化学变化的同时，常伴随着物理变化的发生。那末，什么叫物理变化和化学变化呢？大家都熟悉水在一个大气压的压强下，常温时为液态；将水加热到100℃时，水就沸腾，液态水变成了水蒸气（气化）；将水冷却到0℃时，液态水就凝结成冰（凝固）。水、水蒸气和冰之间随着温度的变化而改变其状态，但水的组成和性质却没有发生改变，也没有新物质生成。这种变化称为物理变化。医院里消毒用的碘酒，必须密塞放置在阴凉处，否则，碘与酒精都容易挥发。临床上常利用酒精挥发吸热的原理，对高热病人进行酒精擦浴。碘和酒精的挥发也是物理变化。

化学变化的特征和物理变化不同。例如，人体在呼吸的过程中总要呼出二氧化碳，如果用一根玻璃管，一端浸入澄清石灰水中，从另一端向石灰水中吹气，呼出的二氧化碳遇到石灰水，就生成一种细小的白色固体——碳酸钙，使澄清的石灰水变混浊。反应式如下：



这种变化的特征是生成了新的物质。凡是有新物质生成的变化，叫做化学变化。化学变化也叫做化学反应。铁器的生锈，药品的变质等，都是化学变化。在化学变化中，参加反应的各物质的总质量，一定等于反应后各生成物的总质量。这一规律叫做物质不灭定律，也叫做质量守恒定律，是自然界的一个普遍规律。说明自然界的物质既不能任意产生，也不能随意消灭，但存在形式可以互相转变。

物质在化学变化中表现出来的性质，叫做化学性质，如镁的氧化，铁的生锈等。物质的另一类性质，如颜色、气味、沸点、凝固点、溶解性、比重等等，不需要通过化学变化就能显示出来，这种性质称为物理性质。物质的化学性质和物理性质是我们识别各种物质的依据。

化学的任务，不仅是认识和解释物质变化的规律性，更重要的是利用这些知识来为工农业生产及国防建设服务。在钢铁、石油、纺织、塑料、水泥、玻璃以及制造各种酸、碱、盐的化学工业中，都广泛地应用着化学知识。为了争取农业的更大丰收，需要应用大量的化肥及农药，而制造和正确使用化肥和农药，就需要具有丰富的化学知识。在国防工业中，如炸

药的制造，化学武器的防护等都与化学有关。在现代生活中，必须生产各种化工产品，才能不断满足和提高人民的物质生活水平。

化学不仅同工农业生产和国防建设有密切的关系，而且是许多科学技术的基础，同时也是医学的基础。例如：组成人体的基本物质是蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和水。这些物质都由不同的元素（约60多种）组成的。人体的生命过程如呼吸、消化、排泄、循环及各种器官的活动等等，都是由体内的化学变化促成的。因此，化学变化是生理活动的动力。防治各种疾病，不可缺少药物。药物的分析、调制、保存以及新药的合成，中草药的提纯和加工等都需要具备丰富的化学知识。临床上为了诊断疾病，需要作血、尿、粪、胃液等的化学检验，也需应用化学知识和化学方法，才能解决问题。近年来，医学科学日新月异，人造血管已应用于临床，放射性同位素在医学上的应用更加广泛，分子生物学，分子生理学，分子遗传学等都有了重大进展。这样更加深了化学与医学的联系。所以，对于医士、护士、助产、卫生、口腔等中等卫生专业人员来说，化学不单是一门普通文化课，也是一门重要的基础课程。

学习化学也象学习其它自然科学一样，必须贯彻理论联系实际的原则，重视化学实验，实验时应认真操作，仔细观察。学得的知识应密切联系生产实际和应用于临床，并能运用化学基础知识及辩证唯物主义的观点和方法去分析问题和解决问题。

我国是世界上文化发达最早的国家之一，我国古代劳动人民首先发明了火药、纸、陶瓷器等化工产品，对人类作出了卓越的贡献。当前全国人民在党中央的正确领导下，正浩浩荡荡地进行新的长征，向四个现代化的宏伟目标进军。为了适应新形势，我们要树立为革命而学习的思想，努力学好化学，为今后生理、生化、药理等课程的学习和将来的革命工作创造有利的条件，为完成新时期的总任务和实现四个现代化而贡献一分力量。

（上海市第九人民医院卫校 芮 敏）

第一章 化学的基本概念

第一节 分子和原子

一、分子

世界是由物质组成的，为什么物质会发生物理变化和化学变化呢？而不同的物质又具有不同的性质呢？要搞清楚这个问题，必须了解物质的内部结构。科学实验证明，大多数物质是由很小的微粒叫做分子构成的。例如水是由许许多多水分子构成的；蔗糖是由许许多多蔗糖分子构成的；氨是由许许多多氨分子构成的等等。分子间有一定距离，并处于不停地运动状态之中。分子间的距离如果大，物质就成气态；如果小，就成液态；更小，则成固态。

分子的质量和体积都是非常小的，水分子的质量大约是 3×10^{-23} 克，它的直径约 2.8×10^{-8} cm (即 $2.8 \text{ \AA}$, $1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$)，如果把水分子放大一千万倍也不过只有绿豆那样大小。分子这样小，肉眼是看不见的，因此无法测量，但可以通过实验间接测得。随着科学的发展，现在已经能够用电子显微镜拍摄出某些物质的分子照片来。(图 1—1)

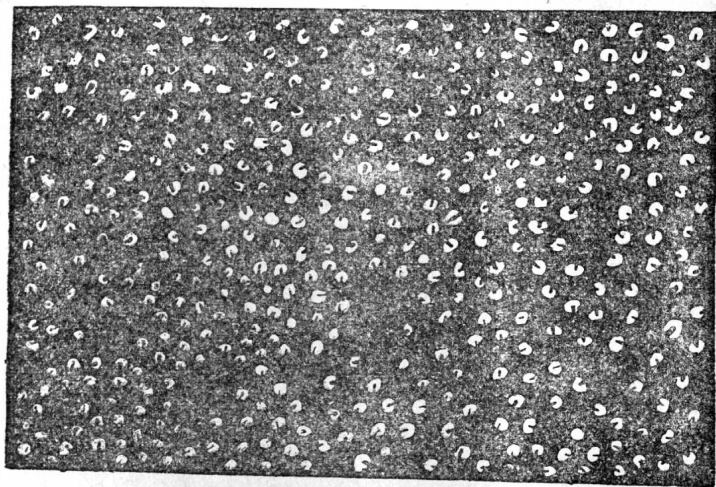


图 1—1 用电子显微镜拍摄的蛋白质分子照片

不同物质的分子大小也不相同。有些物质分子组成比较简单，象水、食盐、氧气、酒精、蔗糖等分子都很小；有些物质分子组成比较复杂，他们的分子相对地讲就比较大，象淀粉、纤维素、塑料、蛋白质等。

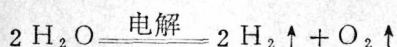
物质在发生物理变化时，它的分子并未发生质的变化，只是分子间距离和分子运动状态发生了改变。例如水加热变成水蒸气时，水由液态变成气态，只是形态改变了，而水分子没有改变，水分子仍然保持着水的一切化学性质。所以分子是物质能够独立存在，并保持着这种物质的组成和化学性质的最小微粒。同种物质的分子大小、质量和它们的化学性质都相同。

不同的物质，性质不同，如酒精能够燃烧，糖有甜味，氨有刺激性气味。这些都说明，

不同种类的分子性质不同，各种不同物质是由不同的分子组成的，因而它们的性质也不相同。

二、原子

物质在发生化学变化的时候，分子就会发生质的变化，转变为新物质的分子，例如，电解水时，生成氢气和氧气，水分子就变成完全不同的氢分子和氧分子了。反应表示如下：



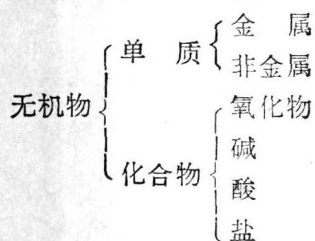
这就充分说明分子并不是组成物质的最小微粒，它是由更小的微粒组成的。水在电流的作用下，水分子分解成更小的微粒氢和氧，这些微粒再重新组合，一种微粒组成氢分子，另一种微粒组成氧分子。科学实验证明，用化学方法不能把这些氢和氧的微粒再分解成其它别的什么东西。这种比分子更小的微粒叫做原子。所以分子是由原子组成的，原子是在化学反应中不能再分的微粒。同种原子性质相同，不同种原子性质不同。

原子和分子不同，分子能保持原有物质的一切性质。在化学变化中，分子分解为原子时，原子不发生质变，并没有变成新的原子，但原子经重新组合后，产生了新的分子它不再保持原物质的性质。例如水分解为氢气和氧气以后，氧气和氢气已不具有水的性质。分子在化学反应中是可分的，而原子在化学反应中不能再分，原子不过重新组合成新的分子。因此原子是物质进行化学反应的基本微粒。

原子和分子一样，也是不断运动着的。随着科学发展，发现原子还可分成比它更微小的各种基本粒子。（在以后的章节中讨论）

第二节 无机物分类

自然界中物质的种类很多，这些物质又可分成两大类，即有机物和无机物。（关于有机物将在有机化学中讨论）根据无机物的通性与分子组成，无机物主要分为下列几类：



一、单质

物质的分子如果是由同种元素的原子组成，这种物质就称为单质。单质又可分为金属和非金属。

（一）金属

根据比重大小可分为轻金属和重金属，比重大于5的金属称重金属，如银（Ag）、汞（Hg）、铜（Cu）等。大多数金属都是重金属。比重小于5的金属称轻金属，如铝（Al）、镁（Mg）、钠（Na）等。金属的一般特征是具有金属光泽，并有良好的导热性、导电性和延展性。在常温时除汞是液体外，都是固体。

（二）非金属

氧气（O₂）、氢气（H₂）、氯气（Cl₂）、碳（C）、硫（S）、碘（I₂）等，不具有

金属特性,在常温时除溴为液体外,皆为气体或固体,一般比重较小,固体者性脆,熔点较低。

但金属和非金属之间没有绝对的界线,如锑是金属,却具有质脆易碎,不易导电等非金属性质。砷是非金属,却具有金属光泽,能导电、导热等金属性质。

另外,惰性气体,包括氦(He)、氖(Ne)等六种,它们的性质极不活泼,一般不易和其它物质作用,惰性气体的名称由此而得。目前也称为稀有气体。

二、化合物

(一) 氧化物: 化合物分子如果是由氧原子和另一种元素的原子所组成,即称为氧化物。

1. 命名

与氧化合的某元素的化合价不同,氧化物的命名也不同。

(1) 若某种元素和氧只生成一种氧化物,这种氧化物叫氧化某元素。例如: CaO 叫氧化钙、 ZnO 叫氧化锌等。

(2) 如果某元素的化合价能变动,并且都能和氧生成氧化物,那么显高价的那种氧化物叫氧化某元素,显低价的叫氧化亚某元素。

例如: CuO 氧化铜

Cu_2O 氧化亚铜

Fe_2O_3 氧化铁

FeO 氧化亚铁

当有些元素可形成多种氧化物时,命名时可将氧化物分子里各原子的个数一起读出来,以示区别。

例如: NO_2 二氧化氮

N_2O_5 五氧化二氮

Fe_2O_3 三氧化二铁

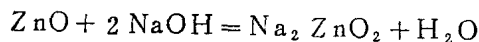
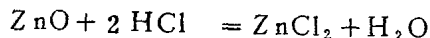
P_2O_5 五氧化二磷

2. 氧化物分类

(1) 碱性氧化物: 凡能与酸反应生成盐和水的氧化物,叫做碱性氧化物。金属氧化物大都是碱性氧化物。如 CaO 、 MgO 等,它们都是固体,多数难溶于水。

(2) 酸性氧化物: 凡能与碱反应生成盐和水的氧化物,叫做酸性氧化物。非金属氧化物大都是酸性氧化物。例如: CO_2 、 P_2O_5 等。它们有的是气体,有的是液体或固体,大都能溶于水。

(3) 两性氧化物: 凡能与酸又能与碱起反应生成盐和水的氧化物叫做两性氧化物。例如: ZnO 、 Al_2O_3 等,它们都是固体,都不溶于水,与酸、碱都可发生反应而溶解。例如:



锌酸钠

以上三类氧化物都能发生一定化学反应而生成盐,故又称成盐氧化物。

还有一种氧化物不与水生成酸或碱,也不与酸或碱作用生成对应的盐,这种氧化物叫做不成盐氧化物,例如: NO 、 CO 。

(二) 酸

1. 酸的组成

化合物的分子如果是由能被金属原子置换的氢原子和酸根组成的,这种化合物叫做酸。如: 盐酸 HCl 、硫酸 H_2SO_4 、硝酸 HNO_3 等。

2. 酸的分类和命名

按照酸分子的组成,可分为无氧酸和含氧酸。

(1) 无氧酸: 酸根中不含氧的酸,叫无氧酸。命名时在氢字后面加上所含另一种元素的

名称叫做“氢某酸”。

例如： HCl 氢氯酸（俗称盐酸） HI 氢碘酸

H_2S 氢硫酸 HCN 氢氰酸

HCN 特殊，它是由 C 、 H 、 N 三种元素组成， CN^- 通称氰根，是一价的原子团，所以 HCN 叫做氢氰酸。无氧酸实际上是氢和另一种非金属元素（氮和氧除外）组成的化合物，一般以气态存在，叫“某化氢”。当它们溶于水时即成酸。称为“氢某酸”。

（2）含氧酸：酸根中含氧的酸，叫做含氧酸。它们是由氢、氧和另一种元素组成的。命名就按照氢、氧以外的那个元素的名称叫做“某酸”。例如：

H_2SO_4 硫酸 H_3PO_4 磷酸

H_3BO_3 硼酸 H_2CO_3 碳酸

HNO_3 最初从硝石（ NaNO_3 ）中制取，习惯上不叫氮酸，而叫硝酸。

如果某元素的含氧酸不止一种时，习惯上把常见的那种酸叫“某酸”，把比它多一个氧原子的酸叫“高某酸”，比它少一个氧原子的酸叫“亚某酸”，比它少两个氧原子的酸叫“次某酸”，例如：

HClO_4 高氯酸 H_2SO_4 硫酸

HClO_3 氯酸 H_2SO_3 亚硫酸

HClO_2 亚氯酸 HNO_3 硝酸

HClO 次氯酸 HNO_2 亚硝酸

按照酸分子中能被金属置换的氢原子数分类：

（1）一元酸：含有一个可被金属置换的氢原子的酸，叫做一元酸，如 HNO_3 ， HCl 等。

（2）多元酸：含有两个或两个以上可被金属置换的氢原子的酸，叫做多元酸。如 H_2SO_4 ， H_2CO_3 （以上为二元酸）， H_3PO_4 （为三元酸等）。

3. 酸的通性

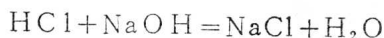
由于酸类物质中都含有可以被金属取代的氢原子，因此它们具有下列共同性质：

（1）酸溶液都具有酸味；

（2）酸的水溶液能使酸碱指示剂变色，如能使兰色石蕊试纸变红，甲基橙变红，酚酞不显色。

象酚酞、石蕊、甲基橙等，遇酸或碱能显不同颜色的物质叫做酸碱指示剂。

（3）酸能和碱反应生成盐和水：



这种酸和碱生成盐和水的反应叫中和反应。

（三）碱

1. 碱的组成：由一个金属原子（或铵根 NH_4^+ ）与一个或几个氢氧根组成的化合物叫做碱。因为氢氧根的化合价是一价的，所以碱分子中某金属原子的化合价是多少，和它结合的氢氧根个数也必然是多少。例如：氢氧化钠（ NaOH ），氢氧化钙（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ），氢氧化铝（ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ）等。

2. 碱的分类和命名

按照碱类在水里的溶解性，可把碱分成两类：

（1）可溶性碱类：属于这一类的有 NaOH ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、（微溶） $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等。

（2）不溶性碱类：多数碱不溶于水，例如： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 都属于这一类。

碱类命名时,如果某金属元素只以一种化合价与氢氧根结合生成的碱就叫“氢氧化某”,例如:氢氧化钠 NaOH 、氢氧化钙 Ca(OH)_2 等。

但某金属元素以两种化合价与氢氧根结合生成碱时,对显高价的叫“氢氧化某”,对显低价的叫“氢氧化亚某”,如: Fe(OH)_3 叫氢氧化铁, Fe(OH)_2 叫氢氧化亚铁。

3. 碱的通性

由于碱类物质分子里都含有氢氧根原子团,因此它们具有下列共同的化学性质:

(1) 碱溶液有涩味,摸之有滑腻感。

(2) 碱溶液可使酸碱指示剂变色,使红色石蕊试纸变蓝,使无色酚酞变红,使甲基橙指示剂变黄。

(3) 碱能和酸起反应,生成盐和水,例如氢氧化钠能与盐酸起反应生成氯化钠和水。

(四) 盐

1. 盐的组成:盐是酸碱中和产物,它是由金属原子(或铵根)与酸根组成的化合物。例如:氯化钠(NaCl),硫酸铵($\text{(NH}_4\text{)}_2\text{SO}_4$),硫酸钡 BaSO_4 等。

2. 盐的分类和命名

盐根据其组成可分为正盐,酸式盐,碱式盐,复盐等几种。

(1) 正盐:分子中只含有金属原子和酸根的盐叫正盐。例如: NaCl , Na_2CO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 等都是正盐。

(2) 酸式盐:分子中除含有金属原子和酸根外,还含有一个或几个氢原子的盐叫做酸式盐。如 NaHCO_3 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 等。

(3) 碱式盐:分子中除含有金属原子和酸根外,还含有氢氧根的盐,叫碱式盐。如: Mg(OH)Cl , Bi(OH)CO_3 , $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等。

(4) 复盐:盐类分子中如果含有二种金属原子和一种酸根,而且在溶液中仍可电离出原来组成它的离子的叫做复盐。例如:硫酸铝钾(明矾) $\text{KAl(SO}_4\text{)}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$,氯化镁钾(光卤石) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 等都是复盐。

正盐的命名:无氧酸盐的命名是在非金属元素(无氧酸根)的名称和金属(或铵根)的名称之间加一个“化”字。例如: NaCl 氯化钠, NH_4Cl 氯化铵, KBr 溴化钾, KCN 氰化钾等。含氧酸盐命名是在酸的名称后面加上金属元素的名称,例如: AgNO_3 硝酸银, Na_2CO_3 碳酸钠, CuSO_4 硫酸铜等。

如果金属元素有可变化价而生成两种以上的盐时,则对显示低价的金属原子所组成的盐,在金属名称前面加上个“亚”字,叫“某酸亚某”或“某化亚某”。

FeSO_4 硫酸亚铁

Hg_2Cl_2 氯化亚汞

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸铁

HgCl_2 氯化汞

酸式盐和碱式盐的命名:

酸式盐的命名是在正盐的名称前面加“酸式”两字,或是在酸的名称后面加上“氢”字,例:

NaHCO_3 碳酸氢钠或酸式碳酸钠

NaH_2PO_4 磷酸二氢钠

Na_2HPO_4 磷酸氢二钠

碱式盐的命名是在正盐的名称前面加“碱式”两字,例如: Mg(OH)Cl 碱式氯化镁, Bi(OH)CO_3 碱式碳酸铋等。

三、与医学有关的重要无机物：

(一) 汞 (Hg)

在医疗用具中，如温度计血压计等都有汞。汞的蒸汽有毒，长期吸入可引起慢性中毒，临床用二巯基丙醇（简称BAL）以解毒。

(二) 氧气 (O₂)

常温下氧是无色、无味、无臭气体，比空气稍重，不易溶于水。对人体有极重要作用，人的呼吸过程就是吸入氧气以供体内某些化学反应之用，同时呼出二氧化碳。通常空气中约含有1/5体积氧气。没有氧人就会窒息。临床上常用氧气抢救呼吸困难病人，利用高压氧气疗法，可治疗一氧化碳中毒以及脑血栓病等。

(三) 碘 (I₂)

碘是人体组织不可缺少的元素之一，它是甲状腺素的重要组成部分，在人体新陈代谢过程中起重要作用。人体如果缺乏碘，可引起甲状腺肿大。医治这种病常服用碘化物制剂。

2%碘的酒精溶液叫做碘酒（碘酊）是医学上常用消毒剂。

(四) 氧化镁 (MgO)

氧化镁为白色粉末，一般与碳酸钙制成片剂叫钙镁片，有制酸和轻泻作用。又常与氢氧化铝制成镁乳剂，临床上常用于治疗胃酸过多。

(五) 盐酸 (HCl)

盐酸是挥发性强酸，是氯化氢气体的水溶液。能腐蚀皮肤和棉织物，人体胃液中含0.3%~0.5%盐酸，通常称它为“胃酸”，对消化起着重要作用，并具有一定杀菌作用，医药上可用纯净稀盐酸用于治疗胃酸缺乏症。

(六) 磷酸 (H₃PO₄)

纯磷酸是无色透明的晶体，易溶于水。一般市售是浓稠溶液，比重1.69，含H₃PO₄ 85%。

磷酸是比较稳定的中等强度酸，是构成人体组织细胞的一种必要成份，如磷脂，核酸中都结合有磷酸。糖在体内代谢时，都要经过与磷酸结合，才能继续进行一系列化学变化。

(七) 硼酸 (H₃BO₃)

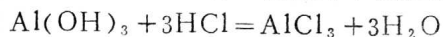
硼酸是无色磷片状固体，在冷水中溶解度不大，易溶于热水。硼酸是一种很弱的酸，具有极微的杀菌能力。3~5%硼酸溶液在医学上用于洗眼或含漱。也做成软膏使用。

(八) 氨水 (NH₃·H₂O)

气体氨的水溶液称为氨水。氨水中仅有一小部份氨分子与水反应生成铵离子(NH₄⁺)和氢氧根离子(OH⁻)，因而是弱碱。吸入少量氨气有兴奋呼吸作用，常可作为某些窒息急救药品，但大量吸入可使人中毒昏迷。

(九) 氢氧化铝 (Al(OH)₃)

氢氧化铝是白色固体，它与酸作用发生中和反应，生成盐和水：



在医疗上，氢氧化铝用作“制酸药”。胃舒平的主要成份就是氢氧化铝，它的作用是中和过多胃酸，用于治疗胃及十二指肠溃疡等。

(十) 重要的盐（见表1—1）