



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材评审委员会审定

供 医药卫生、体育类 专业用

化学

CHEMISTRY

张锦楠 主编



人民卫生出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定
供医药卫生、体育类专业用

化 学

王致勇 责任主审

姚迪民 葛葆云 审 稿

张锦楠 主 编

曾崇理 副 主 编

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁玉清 (安徽省卫生学校)	李凤云 (湖北省武汉卫生学校)
刁凤兰 (河北省唐山卫生学校)	张友楚 (浙江省绍兴文理学院)
于 辉 (河北省承德卫生学校)	张锦楠 (首都医科大学)
许鸣芬 (山东省济南卫生学校)	黄南珍 (湖北省黄石卫生学校)
刘 珉 (辽宁省鞍山卫生学校)	曾崇理 (江西省赣州卫生学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

化学/张锦楠主编. —北京:
人民卫生出版社, 2001

ISBN 7-117-04364-4

I. 化… II. 张… III. 化学-专业学校-教材
IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 028936 号

化 学

主 编: 张 锦 楠

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.5 插页: 1

字 数: 359 千字

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 版第 6 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04364-4/R·4365

定 价: 19.30 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1 号)的精神，教育部组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲编写而成的，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年五月

前 言

在人类跨入 21 世纪之际,我国的中等教育也进入了一个迅速发展的时期。本教材《化学》,是根据教育部确立和颁布的中等职业教育文化基础课规划教材要求及教学大纲编写而成的一本教科书,供全国的医药卫生、护理及体育等各类中等职业学校的学生使用。

化学是中等职业教育的一门重要文化基础课程。本教材内容处理原则是,尽量做到思想性、科学性、先进性、启发性和适用性相结合,努力体现适合于中等职业教育所必需的化学基础知识、基本理论和基本技能,同时教材注重化学原理与实际相结合、对高科技领域的推动、在生命科学进展过程中的应用,关注现代科学的发展与前沿理论知识的介绍,旨在受教育长知识的同时,提高学生的科学文化素养、职业能力,以及为今后的继续深造学习打下广泛而坚实的基础,对未来化学科技的发展产生深究和求知的欲望。

加快教育教学改革的步伐,培养高素质人才,重点之一是教材的改革。为适应改革我国现有的应试教育制度,我们认为教材中写入的不一定讲,讲了的也不一定考。本教材力求对基本知识点的描述要通俗、严谨和科学,对现代知识面的拓宽要贴切、启发和有趣味,目的是以教材建设来推动学校基础课教学的改革。

全书按 114 学时编写,其中理论课占 86 学时,实验课占 28 学时。除绪论外全书共有 17 章教学内容,无机化学部分 7 章,有机化学部分 10 章,以及 13 个学生实验内容。各章都附有适量习题,可供学生复习和参考。

由于编者水平和编写时间所限,错误与不当之处在所难免,敬请同行和读者批评指正。

编 者

2001 年 2 月

目 录

绪论	1
一、化学研究的对象	1
二、化学的历史发展	1
三、化学和我们	2
四、学习化学的基本方法	3
第一章 溶液	4
第一节 物质的量	4
一、物质的量及其单位	4
二、摩尔质量	5
三、气体摩尔体积	7
第二节 胶体溶液及高分子溶液	9
一、分散系	9
二、胶体溶液	10
三、高分子溶液	12
第三节 溶液的浓度	13
一、物质的量浓度	14
二、质量浓度	15
三、体积分数	16
四、质量分数	16
五、浓度的换算和溶液的配制	16
第四节 溶液的渗透压	19
一、渗透现象和渗透压	19
二、渗透压与溶液浓度的关系	20
三、渗透压在医学上的意义	21
第二章 物质结构和元素周期律	25
第一节 原子的组成和同位素	25
一、原子的组成	25
二、同位素及其应用	26
第二节 原子核外电子的运动状态和排布	27
一、原子核外电子的运动状态	27
二、原子核外电子的排布规律	30

三、原子核外电子排布的表示法	30
四、原子结构与元素性质的关系	31
第三节 元素周期律和元素周期表	31
一、元素周期律	31
二、元素周期表	33
三、元素周期律的发现及其意义	36
第四节 化学键	37
一、化学键及其类型	37
二、分子的极性	39
三、配位键和配位化合物	39
四、分子间作用力和氢键	43
第三章 化学反应速率和化学平衡	47
第一节 化学反应速率	47
一、化学反应速率的概念	47
二、影响化学反应速率的因素	47
第二节 化学平衡	49
一、可逆反应与化学平衡	49
二、化学平衡常数	50
三、化学平衡的移动	50
第四章 电解质溶液	55
第一节 弱电解质的电离平衡	55
一、强电解质和弱电解质	55
二、弱电解质的电离平衡和电离度	56
三、同离子效应	57
第二节 水的电离和溶液的 pH	58
一、水的电离	58
二、溶液的酸碱性和 pH	58
三、酸碱指示剂	60
第三节 离子反应和盐的水解	61
一、离子反应和离子方程式	61
二、离子反应发生的条件	61
三、盐的水解及水解类型	63
四、盐水解的意义	65
第四节 缓冲溶液	65
一、缓冲作用和缓冲溶液	65
二、缓冲溶液的组成	65
三、缓冲作用原理	66

四、缓冲溶液在医学上的意义	67
第五章 氧化还原和化学电源	69
第一节 氧化还原反应	69
一、氧化还原反应中的电子得失	69
二、氧化剂和还原剂	70
第二节 原电池	70
一、原电池及其工作原理	70
二、金属腐蚀与防护	71
三、化学电源与新型能源	72
第六章 常见非金属元素及其化合物	76
第一节 卤素	76
一、氯气	76
二、卤素单质的性质	78
三、金属卤化物	81
第二节 硫	82
一、氧族元素简介	82
二、硫的性质	83
三、硫的化合物	83
第三节 氮	87
一、氮族元素简介	87
二、氮的性质	87
三、氨和铵盐	87
四、硝酸和硝酸盐	89
五、亚硝酸和亚硝酸盐简介	89
第四节 硅	90
一、碳族元素简介	90
二、硅简介	90
三、硅酸盐工业简介	91
第七章 常见金属元素及其化合物	93
第一节 金属概论	93
一、金属分类和概况	93
二、金属键	93
三、金属的物理性质	94
四、金属的化学性质	94
第二节 钠	96
一、钠的性质	96

二、钠的化合物	97
第三节 铝	99
一、铝的性质	99
二、铝的化合物	100
第四节 铁	100
一、铁的性质	101
二、铁的化合物	101
第八章 有机化合物基本知识	104
第一节 有机化学的研究对象	104
一、有机化合物和有机化学	104
二、有机化合物的特性	105
第二节 有机化合物的结构	105
一、碳原子的结构特点	105
二、同分异构现象	107
第三节 有机化合物的分类	109
一、按碳链分类	109
二、按官能团分类	110
第九章 烃	111
第一节 烷烃	111
一、甲烷	111
二、烷烃的同系物及通式	111
三、烷烃的同分异构现象和命名	112
四、烷烃的性质	114
第二节 不饱和链烃	115
一、烯烃	115
二、炔烃	117
三、不饱和链烃的化学性质	118
第三节 闭链烃	120
一、脂环烃	120
二、芳香烃	120
三、化学致癌物	124
第十章 醇、酚、醚	128
第一节 醇	128
一、醇的结构和分类	128
二、醇的命名	129
三、醇的性质	130

四、常见的醇	132
第二节 酚	134
一、酚的结构和分类	134
二、酚的命名	135
三、酚的性质	135
四、常见的酚	137
第三节 醚	138
一、醚的结构和分类	138
二、醚的命名	138
三、常见的醚	138
第十一章 醛和酮	141
第一节 醛和酮的结构和分类	141
一、醛和酮的结构	141
二、醛和酮的分类	141
第二节 醛和酮的命名	142
第三节 醛和酮的性质	143
一、物理性质	143
二、化学性质	143
第四节 常见的醛和酮	145
一、甲醛	145
二、乙醛	145
三、苯甲醛	146
四、丙酮	146
第十二章 羧酸、羟基酸和酮酸	148
第一节 羧酸	148
一、羧酸的结构、分类和命名	148
二、羧酸的性质	149
三、常见的羧酸	151
第二节 羟基酸	152
一、羟基酸的结构、分类和命名	152
二、常见的羟基酸	152
第三节 酮酸和酮体	154
一、酮酸的结构和命名	154
二、常见的酮酸	154
三、酮体	155
第十三章 脂类	156

第一节 油脂	156
一、油脂的组成和结构	156
二、油脂的性质	157
三、油脂的生理意义	159
第二节 类脂	159
一、磷脂	159
二、固醇	160
第十四章 胺和酰胺	163
第一节 胺	163
一、胺的结构、分类和命名	163
二、胺的性质	165
三、苯胺	167
四、季铵盐和季铵碱	167
第二节 酰胺	168
一、酰胺的结构和命名	168
二、酰胺的性质	169
三、尿素	170
第十五章 杂环化合物和生物碱	173
第一节 杂环化合物	173
一、杂环化合物和杂原子	173
二、杂环化合物的分类和命名	173
三、常见的杂环化合物	173
第二节 生物碱	175
一、生物碱的概念	175
二、生物碱的一般性质	175
三、常见的生物碱	176
第十六章 糖类	179
第一节 单糖	179
一、单糖的结构	179
二、单糖的性质	182
三、重要的单糖	184
第二节 二糖	184
一、蔗糖	184
二、麦芽糖	185
三、乳糖	186
第三节 多糖	186

一、淀粉	187
二、糖原	187
三、纤维素	188
第十七章 氨基酸、蛋白质和核酸	190
第一节 氨基酸	190
一、氨基酸的结构、分类和命名	190
二、氨基酸的性质	190
第二节 蛋白质	194
一、蛋白质的元素组成和结构	194
二、蛋白质的性质	195
三、蛋白质的分类	198
第三节 核酸	198
一、核酸的分子组成	199
二、核酸的一般结构和性质	201
学生实验	213
一、化学实验常用仪器简介	213
二、化学实验室规则	216
实验一 化学实验基本操作	217
实验二 溶液的配制和稀释	220
实验三 主族元素性质的递变、化学反应速率和化学平衡	221
实验四 电解质溶液和缓冲溶液	223
实验五 卤族元素、氧族元素和氮族元素	224
实验六 金属的性质	227
实验七 烃的制取和性质	227
实验八 醇和酚的性质	229
实验九 醛、酮和羧酸的性质	230
实验十 尿素和油脂的性质	232
实验十一 糖类的性质	233
实验十二 蛋白质的性质	234
实验十三 实验考核	235
选做化学实验	236
选做实验一 有趣的爆鸣	236
选做实验二 火龙写字	236
选做实验三 酚醛树脂的制取	237
附：常用试剂的配制	237

附录	239
一、SI 基本单位	239
二、基本单位及其换算	239
三、酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	240
四、元素周期表	240

绪 论

一、化学研究的对象

不论是有生命还是没有生命的实体，从单细胞到复杂动物一直到宇宙之中的恒星，无一不在经受着变化，它们形成、生长、死亡并延续着这样一个个的循环和进化。科学研究就是密切关注和调查这些发生在我们身体之内的、围绕着我们四周的以及宇宙之中的一切变化。

化学是众多的科学门类之中的重要基础科学之一。化学是研究物质的性质、组成、结构、变化及其应用的科学。我们周围的物质世界是化学物品和化学材料的世界，物质是人类赖以生存的基础，人类进步的物质基础是天然的和人造的化学物质，因此，化学是人类用以认识和改造物质世界的主要方法和手段。

化学是一门历史悠久而又充满活力的学科。在化学学科本身飞速发展的过程中，同时也推动着其他学科的发展及相互渗透。由于化学研究的范围非常广泛，依照所研究的分子、手段、目的和任务的不同，可以分成若干门分支学科。其中最基础、最重要的是研究碳氢化合物及其衍生物的化学，称为有机化学，因为碳以它的多才多艺成为构成生命基本物质中的最关键元素，所有具有生命的物质都含有碳和氢的化合物；研究除有机化合物以外的其他元素及其化合物的化学，称为无机化学。此外还有研究物质的成分和含量的分析化学，研究反应机制、反应中的能量变化和反应速率理论及物质结构的物理化学，研究有机体生命过程的生物化学等等。

二、化学的历史发展

早在 170 万年前，原始人类从用火开始，也就学会了用化学方法去认识和改造天然物质。火——燃烧就是一种化学现象。我国是世界文明发达最早的国家之一，中华民族是勤劳勇敢的民族，曾经创造过光辉灿烂的古代科学文化，为人类作出过巨大贡献：学会制作和使用陶器，掌握了各种冶炼技术，发明了火药，懂得了染色、酿酒、制药、制糖等等。这些由天然物质加工改造而成的制品，都是我国古代文明的标志，都在世界化学发展史上留下了光辉的篇章。

16 世纪开始，欧洲工业生产蓬勃兴起，推动了医药化学和冶金化学的创立和发展，随后又建立了元素概念和质量守恒定律，为化学进一步科学地发展奠定了基础。19 世纪初，建立了原子论，与以前的重要区别是引入了量的概念，形成了近代化学知识体系和理论。分子假说的提出为物质结构的研究奠定了基础。特别是元素周期律发现之后，逐步形成了无机化学体系；随着草酸和尿素人工合成的成功、苯的六元环和碳价键四面体等学说的创立，导致了有机化学理论的建立。

化学是一门建立在实验基础上的科学。进入 20 世纪，由于受到其他自然学科和社会生产迅速发展的影响，化学学科广泛应用当代科学的理论、技术和方法，在认识物质的组成、结构、反应、合成和测试等方面都有了长足的进步，产生了诸多新的分支学科。20 世纪是化学发展的黄金时期，电子、X 射线与放射性的发现和量子论的引入，为结构化学提供了新的思维理论和分析手段；各种分析仪器的发展和完善，使分析的灵敏度从常量到微量，精确、直接、简便和高速，反映出分析技术的现代化水平；合成各种物质是化学研究的主要目的之一，人造水晶、金刚石及超导材料的合成，为各种所需的超纯物质、新型材料和特殊化合物的合成提供了较大的发展空间，胰岛素、活性蛋白质、血红素和核酸的合成，为有机化学、高分子化学、生命物质的合成和探索生命科学提供了发展方向。

新中国成立后，优越的社会主义制度解放了社会生产力，为我国科学技术事业的发展创造了良好条件。原油生产由贫油国跃为世界第五大产油国，原油加工能力为世界第四位；水泥、化肥、平板玻璃、合成氨、电石、染料、纯碱、农药、化纤等产品的产量位居世界前列。我国率先合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素和酵母丙氨酸转移核糖酸，并完成了猪胰岛素晶体结构的测定，在人类揭开生命奥秘的历程中向前迈进了一大步。2000 年，我国科学家加入了国际人类基因组计划，为在 21 世纪完全能将 10 万条基因分离，搞清其结构与功能，为人类彻底认识生命本质、开展基因治疗、攻克癌症作出我们应有的贡献。

其实世纪交替和科学发展并无任何联系，但是今天人类正在进入新的科学技术革命的高潮，它以未曾有过的广度和深度极大地改变着世界。化学与其他学科的相互渗透和交叉将是 21 世纪科学发展的必然趋势，在新世纪的 100 年中，化学将有什么样的惊人变化和发展，我们怎样估计都不为过。

三、化学和我们

化学不仅与国民经济和科学技术的发展有着密切关系，也与人们的衣食住行和健康密切相关。在中国，古代的炼丹术士和巫医就是我们两家——化学和医学的共同祖先。16 世纪在欧洲，化学家就提出要为治病而制造药物；1800 年，英国化学家 H. Davy 发现 N_2O 有麻醉作用，他认为也许可用于外科手术。不久，美国医生 Wells 就用于拔牙……。头脑正常的人不会认为每一个人都对化学感兴趣，不过化学至少与我们每一个人的生活和生命休戚相关。医学研究的主要对象是人体，人体各种组织是由蛋白质、脂肪、糖类、无机盐和水等物质组成，包含着由几十种化学元素构成的上万种物质。人体的生命过程，包括生理现象和病理现象都是体内化学变化的反映。与健康有关的环境问题、预防医学和卫生监测、诊断学和治疗学、药理和药剂学、中草药有效成分的提取、鉴定和老药新用的研制，无一不涉及丰富的化学知识。医学科学日新月异，人造器官、血管、皮肤、代血浆等用于临床，放射性核素疗法的广泛应用，分子生物学、分子生理学、分子遗传学不断取得新进展，更加密切了化学与医学的联系。

所以，对于有关实用性的化学研究，我们能问十万个为什么，例如：我们如何改进某种药物的疗效并同时降低它的副作用？我们如何研制开发一种材料来用于人造器官？哪种药物可更有效地消除异体移植的排异反应？我们吃的、喝的和呼吸的物质与发生癌

症之间有无关联？哪种物质可以有效地杀死癌细胞？如何改进肥料的作用来提高农作物的产量？如何能够经济地从海水中提炼淡水用于浇灌农田？我们怎样能从燃料中获取最大的能量并减小有害的辐射，减小温室效应防止气候改变？如何保护我们的生存环境减少污染？哪些材料可作为导体或超导体制成工业上的便宜、耐用的新型电池？我们如何降低不良反应(如金属腐蚀)并提高有利反应(合成氨、农作物生长)的速率？……化学研究几乎涉及我们生活中的每一个方面，如食品、健康、环境、文化和经济。因此，化学对于中等专业学校的医学生来说，既是一门普通文化课，又具有重要基础课的性质。

总之，在我们学习化学的过程中，你将感激这些科学的发展和科学家的功绩为我们现代生活带来的便利，你也将学会如何应用这些化学原理去解决现代生活中面临的新问题；在我们学习化学的过程中，不仅教会你一些化学词汇、化学概念和知识，还将发展你的钻研性思维和认识问题、解决问题的能力，教会你如何运用化学的头脑去面对这些问题，了解这些问题的实质。

四、学习化学的基本方法

到目前为止，化学仍然是一门实验科学，它所研究的是肉眼看不到的粒子，但是我们必须把这些看不到的原子、离子和分子等微观粒子当成与石头一样的真实。所以，化学研究的方法是从观察和记述实验现象开始的，从所观测的结果中总结归纳，建立模型(即事实与假说的结合)；当若干个假说综合在一起可用来解释一个较广的领域时，则上升为理论；当理论能够成功地对某一领域内的所有事实都能给予合理的解释时，就形成了定律。在我们今后的学习中，同学们将了解许多假说、理论和定律——这些先辈们多年工作的结晶。然而，随着社会和科学的发展，没有一条假说、理论和定律是神圣不可侵犯的，人们的创造性思维常常起源于对已有观念的怀疑和批判。这就是实践，认识，再实践，再认识，以至获得真理的辩证唯物主义的研究方法，也是使化学科学逐步完善和发展起来的方法。科学最基本的特征就是不断进步。

同时，也希望同学们能从中悟出学习方法——知性、悟性和理性。

学习化学，首先要准确、牢固地掌握化学基本概念、基本知识和基本技能，要学会课前预习，紧跟教师思路，不是凭记忆来听课，而是带着问题来听，应能从教师的讲解中听出一个问题的提出、实验现象、解决方法和得到的结论。

第二，在学习过程中，要在理解的基础上加强记忆，在记忆的基础上加深理解，理解才能提高，才能自我进行归纳和总结、分析和比较。同时，要重视实验教学，珍惜和利用学校实验条件，培养自己的动手能力、观察、记录、分析和总结问题的能力。即预习看书、专心听课、动手实验、总结归纳和做题巩固，因循渐进地学好这门课程。

第三，我们不能只承认和接受科学是有用的，承认和接受科学所带来的成果，更应该承认和接受科学的精神。科学的精神在于它超越民族、超越党派、超越宗教，科学是自身的主宰，是人类进步的推动力。科学教育是提高人们素质的重要因素，是现代教育的核心。它不仅使人获得生活和工作所需的知识技能，更重要的是使人获得科学思想、精神和态度，获得非与生俱来的灵魂。

(张锦楠)

第一章 溶 液

第一节 物 质 的 量

物质是由分子、原子或离子等微观粒子所构成的。这些肉眼看不到的微观粒子既难以计数，又难以称量，但是在化学上我们又必须计量这些分子或原子的大量个数，并且方便地用某种合适的单位来描述这些大量的粒子。就像以前人们描述一些数量用“打”相类似，1打鸡蛋12个，12打鸡蛋144个，在化学中我们用“物质的量”来计量这些微小的粒子数。

一、物质的量及其单位

物质的量与长度、质量、温度和时间等一样，是国际单位制(SI)7个基本物理量之一，是表示微观物质的数量的单位。物质的量是表示以一定数目基本单元粒子为集体的、与基本单元的粒子数成正比的物理量。量的符号用“ n ”(斜体)表示，书写物质的量 n 时，要在 n 的右下角(也可用括号形式)用正体写明微观粒子的基本单元，如：

氢原子的物质的量	n_{H} 或 $n(\text{H})$
氢分子的物质的量	n_{H_2} 或 $n(\text{H}_2)$
硫酸的物质的量	$n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ 或 $n(\text{H}_2\text{SO}_4)$
某粒子B的物质的量	n_{B} 或 $n(\text{B})$

物质的量的基本单位是摩尔(mole)，符号为摩(mol)。正如长度的基本单位是米，符号为米(m)；质量的基本单位是千克，符号为千克(kg)一样。在1971年第十四届国际计量大会(CGPM)定义它为：摩尔是一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与0.012kg ^{12}C 的原子数目相等。在使用摩尔时，应指明基本单元。基本单元可以是原子、分子、离子、电子或其他粒子，或这些粒子的特定组合。

经实验测定，0.012kg ^{12}C 中所含的原子数目为 6.023×10^{23} 个，这个数值最先是由意大利化学家阿伏加德罗所提出，故称为阿伏加德罗常数，用符号 N_{A} 表示， $N_{\text{A}} = 6.023 \times 10^{23}/\text{mol}$ 。数字 6.023×10^{23} 之大，大到你难于想象，给你一个提示： 6.023×10^{23} 秒，它的时间跨度是地球已经存在年限的460万倍，要是有了 6.023×10^{23} 块大理石方砖，可以覆盖整个地球表面80km之厚！然而，原子是如此之小，1摩尔原子只不过几克到几十克。所以在化学反应中，摩尔是一种易于描述微观粒子数目的量，它不是靠数出来的，而是与0.012kg ^{12}C 原子相比较而得到的。1mol任何物质都含有 6.023×10^{23} 个基本单元。图1-1显示了几种1摩尔的物质。

基本单元可以是实际存在的，也可以是根据需要而指定的，例如：

1mol H_2 含有 6.023×10^{23} 个氢原子；2mol H_2 ，含有 $2 \times 6.023 \times 10^{23}$ 个氢原子。