

农村实用科技与技能培训丛书



主编：崔富春

家庭实用化学

JIATINGSHIYONGHUAXUE

张金桐 刘涌州 编著



中国社会出版社

农村实用科技与技能培训丛书

主编 崔富春

家庭实用化学

张金桐 刘涌州 编著

 中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家庭实用化学/张金桐, 刘涌州编著. —北京: 中国

社会出版社, 2006. 9

(农村实用科技与技能培训丛书/崔富春 主编)

ISBN 7-5087-1183-1

I. 家... II. ①张...②刘... III. 生活—应用化学
IV. TS976

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098135 号

丛 书 名: 农村实用科技与技能培训丛书

主 编: 崔富春

书 名: 家庭实用化学

编 著 者: 张金桐 刘涌州

责任编辑: 夏丽莉

出版发行: 中国社会科学出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66051698 电传: (010) 66051713

邮购部: (010) 66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京市宇海印刷厂

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 6

字 数: 139 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 8.00 元

(凡中国社会科学出版社图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利

李宗达 米有录 王爱平

农村实用科技与技能培训丛书编辑委员会

主任：崔富春

副主任：左义河 宗颖生 弓永华

成员：（按姓氏笔画为序）

王金胜 孙泰森 邢国明 李生才

李生泉 李宏全 李国柱 杨 鹏

郭晋平 郭玉明 郝利平 武星亮

蔺艮鼎 薛孝恩

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山

同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

值此“新农村书屋”付梓之际，以此为序。

二〇〇六年九月

目 录

化学基本概念

第一章 厨房中的化学

- 一、炊具 /8
- 二、生活燃料 /20
- 三、调味品 /32

第二章 饮食中的化学

- 一、合理的营养配比和饮食制度 /44
- 二、食品的防腐和储藏 /52
- 三、蔬菜的营养作用 /59
- 四、果品中的营养 /68

第三章 家庭装潢中的涂料化学知识

- 一、涂料的定义、组成和功能 /75
- 二、涂料的种类 /76
- 三、涂料使用中的污染和防护 /80

第四章 衣着打扮中的化学

- 一、纤维纺织品 /86
- 二、洗涤剂 and 去污 /95

第五章 田园中的化学

- 一、农用化肥 /102
- 二、农药 /111
- 三、农用机械中的化学 /121

第六章 家庭化验知识必备

- 一、家庭化验室安全知识 /131
- 二、家庭化验室意外事故处理 /133
- 三、化验室常用的化验仪器 /135
- 四、化学试剂的有关知识 /142
- 五、三废处理 /148
- 六、化验用水的规格、制备及检验方法 /151
- 七、家庭化验操作技术 /152
- 八、酸碱标准溶液的配制和标定 /162
- 九、家庭饮用水的标准和检测 /163
- 十、家庭养殖水质检测 /166
- 十一、土壤分析 /169

附录 I	/172
附录 II	/175
参考文献	/179
后记	/180

化学基本概念

经过仔细观察和分析，我们会惊奇地发现在我们的家庭中几乎所有的物品都与化学有关。无论是各种日常用品、家具装潢，还是我们吃的水果和蔬菜等饮食，还有穿着打扮用的香水、化妆品等。那么化学概念到底是什么呢？准确地说，化学是自然科学的一个重要的基础学科，是研究物质（单质及化合物）的组成、结构、性质及其变化规律的科学。化学是人类生产劳动与科学实验的实践结晶。在我国，尽管人们对于“化学”这个概念认识比较晚，但我国古代的劳动人民在很早以前就开始有目的地使用各种天然化合物，譬如像酿酒、制醋、制糖等。早在商周时期，我国人民已经学会了酿酒，在安阳殷墟出土的青铜器中含有大量酒具，三国枭雄曹操曾在《短歌行》中有云“何以解忧，惟有杜康”，这“杜康酒”就是在周朝时酿造的。唐朝我国人民就学会了制糖。中药更是我国人民特有经验的总结，而中药中具有药性的正是其中的化学物质。

现在化学已经成为一门重要的学科，学习一些化学知识对于我们更好地建设社会主义新农村，创造更为美好的生活将有着非常重要的意义。我们知道，五彩缤纷、纷繁复杂的世界是由物质构成的。具体地讲，像塑料、玻璃、铁、米、面、糖等都属于物质，是物质的具体形态。它们具有共同的特性：不依赖于我们的意识而客观存在。从本质上讲，物质是由无数个很小很小的微粒——分子构成的。所谓分子是由一种或几种化学元素的原子通过化学键而组成的物质的最小单位。它能独立存在并保持该物质的一切化学特性。它们按

照一定的方式排列结合在一起，分子种类、方式及在空间排布的不同形成了不同的物质。

根据组成的不同，物质可以分为单质和化合物两类。单质是由同一种化学元素的原子所组成的物质，它是化学元素以游离状态存在的具体形式。譬如金、银、铜、铁等金属以及像空气中的氧气、氮气等。化合物是由两种或两种以上元素所组成的物质。例如水是由含有 O（氧元素）和 H（氢元素）的水分子构成的，二氧化碳是由 C（碳元素）和 O（氧元素）构成的。所以单质与化合物的不同之处即在于构成物质的化学元素种类是否单一。

同时我们知道每个水分子可以分为两个氢原子和一个氧原子，每个二氧化碳分子可以分为一个碳原子和两个氧原子，它们分别用分子式表示为 H_2O ， CO_2 。由此可以看出分子是由原子构成的。原子是组成单质和化合物分子的最小微粒。在化学变化中分子可以分为原子，而原子在化学变化中不能再分为更小的微粒。

那么原子和化学元素的区别在哪儿呢？化学元素是同一类原子的总称。它只有质的含义，而无量的区别。可原子却既有类别又有大小、重量、个数和运动等含义。到目前为止，人们已经发现了 109 种元素。组成地壳的 8 种主要化学元素，即氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁，其含量约占地壳总量的 97.13%，其余几十种元素的含量还不到 3%。地壳中含量最多的元素是氧，它占总重量的 48.3%，约占地壳总含量的一半；其次是硅，占 26.3%，占地壳总含量的 1/4。

表 1-1 常见的元素

化学元素	元素符号	原子序数	原子量	化学元素	元素符号	原子序数	原子量
氢	H	1	1.00794	砷	As	33	74.9216
锂	Li	3	6.941	硒	Se	34	78.96
硼	B	5	10.811	溴	Br	35	79.904
碳	C	6	12.0107	锶	Sr	38	87.62
氮	N	7	14.0067	钼	Mo	42	95.94
氧	O	8	15.9994	银	Ag	47	107.8682
氟	F	9	18.9984	镉	Cd	48	112.411
钠	Na	11	22.9897	铟	In	49	114.818
镁	Mg	12	24.3050	锡	Sn	50	118.710
铝	Al	13	26.9815	碘	I	53	126.9044
硅	Si	14	28.0855	钡	Ba	56	137.327
磷	P	15	30.9737	钽	Ta	73	180.9479
硫	S	16	32.066	钨	W	74	183.84
氯	Cl	17	35.4527	金	Au	79	196.9665
钾	K	19	39.0983	汞	Hg	80	200.59
钙	Ca	20	40.078	铊	Tl	81	204.3833
铬	Cr	24	51.9961	铅	Pb	82	207.2
锰	Mn	25	54.9380	钋	Po	84	—
铁	Fe	26	55.845	氡	Rn	86	—
镍	Ni	28	58.69834	镭	Ra	88	—
铜	Cu	29	63.546	钍	Th	90	232.0381
锌	Zn	30	65.39	铀	U	92	238.028
镓	Ga	31	69.723				

摘自化学词典之《元素周期表》

大约 99% 以上的生物体是由 10 种含量较多的化学元素构成的，即氧、碳、氢、氮、钙、磷、氯、硫、钾、钠；镁、铁、锰、铜、锌、硼、铝的含量较少；而硅、铝、镍、镓、氟、钽、锶、硒的含量非常少，被称为微量元素。

那么原子是不是可以继续分开呢？原子可以继续分为原子核和电子，原子核又可以分为带正电荷的质子和不带电的中子。各种元

素的原子由于质子数、中子数、电子数都不同，所以具有不同的原子量和原子结构。同种元素的原子由于中子数的不同其质量也有差别，它们互称为同位素。我们在医院经常听到有同位素放射治疗，就是利用了有些元素的同位素具有放射性，可以杀死癌细胞。

原子的质量很小，并且几乎都集中在原子核。如最轻的氢原子其质量为 1.67×10^{-24} 克，相当于电子质量的 1840 倍左右。为了能够很好地比较各种不同元素的质量，人们引入了原子量的概念。原子量又称为“相对原子量”，它是以碳元素的同位素之一 $=12.0000$ 为标准的相对质量，各元素的原子量是它所含同位素相对质量的平均值。从元素周期表中可以查到每一种元素的原子量。例如氢的原子量为 1.0079；氧的原子量为 15.9994，铁的原子量为 55.845。

单质或化合物以分子形式存在的相对质量叫做分子量，即等于一分子中各元素的原子量的总和（原子量乘原子数后相加）。例如 H_2 的分子量 $= 1.0079 \times 2 = 2.0158$ ；水的分子量 $= 1.0079 \times 2 + 15.9994 = 18.0152$ 。

意大利化学家阿佛加德罗发现，在同一温度、同一压力下，体积相同的任何气体所含的分子数相同。这个定律完成了物质从微观到宏观的转换。当物质中含有 6.0221367×10^{23} 个该物质分子时，这种物质的质量即是它的相对分子量值。人们把 6.0221367×10^{23} 这个常数叫做阿佛加德罗常数，为了便于计算并用 1 摩尔表示。所以 1 摩尔物质的质量叫做摩尔质量，数值就是它的分子量值。例如 1 摩尔氢气的质量为 2.0158 克，1 摩尔氧气的质量为 31.9988 克。

实际上质子和中子也是可分的，人们提出了强子夸克模型，认为一个质子由两个上夸克和一个下夸克组成，一个中子由两个下夸克和一个上夸克组成。但由于这些结构不是我们所要了解的家庭化

学知识的重点，因此我们不做更深入的介绍。

按照物质的性质，单质和化合物可分为无机化合物和有机化合物两大类。无机化合物又称为无机物，它一般是指碳元素以外各元素的化合物，如水、食盐、硫酸、石灰等，一些简单的含碳化合物如以 CO 、 CO_2 、碳酸盐（如碱面）、氰化物、光气等也包括在内。有机化合物简称有机物，多数有机物主要含有碳、氢两种元素，此外常含有氧、硫、氮、磷等杂元素。

无机化合物主要包括酸、碱、盐和氧化物四类。酸通常是指在水溶液中能够电离出水合氢离子的化合物，例如盐酸、硫酸、磷酸等；碱通常是指在水溶液中能够电离出氢氧根离子的化合物，如氢氧化钠、氢氧化钙等。

有机化合物包括烃类及其衍生物，主要有烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃，其衍生物有卤代烃、醇、酚、醚、醛酮、羧酸基羧酸衍生物、含氮化合物、糖类、蛋白质等。

自然界中的动植物和石油是有机物的重要来源。随着化学工业的发展，大量的化合物被人工合成出来，并成为化工产业的重要经济支柱。目前化工原料种类繁多，有无机化工、有机化工、精细化工、化肥农药、合成纤维、塑料树脂、橡胶、聚氨酯和涂料等。我们日常生活中也经常碰到如食盐（主要成分氯化钠，分子式 NaCl ）、碱面（俗称苏打，学名碳酸钠，分子式 Na_2CO_3 ）、小苏打（俗称食粉，学名称为碳酸氢钠，分子式 NaHCO_3 ）等无机化合物和酒精（主要成分乙醇，分子式 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ）、醋（主要成分乙酸，分子式 CH_3COOH ）、糖、淀粉、面粉（主要成分都是糖）以及塑料制品、洗衣粉、香水等都有机化合物。

生活中我们需经常配一些溶液，譬如将食盐溶于水就可以得到

透明均匀的食盐水溶液。这种现象叫做溶解。我们把能溶解其他物质的液体叫溶剂，能溶解在溶剂里的物质叫溶质。当然溶剂和溶质的区别不是绝对的。一般地当气体或固体溶于液体时，气体、固体为溶质，液体为溶剂；而一种液体溶于另一种液体时，含量较多者为溶剂，较少者为溶质。因此盐水中食盐为溶质，水为溶剂。又如 95% 的酒精溶液，其中酒精的含量为 95%，水仅含 5%，所以可认为酒精是溶剂，水是溶质。

溶质和溶剂的比例不同，其浓度也不同。浓度的表示方法有多种，常用的有质量百分比浓度、体积百分比浓度和体积摩尔浓度。

质量百分比浓度是用溶质质量占全部溶液质量的百分比来表示的。例如 10% 的氢氧化钠溶液就是每 100 克溶液中含氢氧化钠 10 克，水 90 克。

百分比浓度的计算公式为：

$$\begin{aligned}\text{百分比浓度} &= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} = 100\% \\ &= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} = 100\%\end{aligned}$$

例 1：将 5 克无水硫酸铜溶于 20 克水中，溶液的浓度为多少？
解：

$$\begin{aligned}\text{根据质量百分比浓度} \% &= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{5+20} \times 100\% = 20\%\end{aligned}$$

答：溶液的浓度为 20%。

体积百分比浓度是指液体试剂用水稀释或液体试剂相互混合时，用溶质（液态）的体积占全部溶液体积的百分比来表示的浓度。例如，体积百分比浓度是 60% 的乙醇溶液，表示 100 毫升溶液里含有

乙醇 60 毫升，也可以说将 60 毫升乙醇溶于水配成 100 毫升乙醇溶液。乙醇的体积百分比浓度也是商业上表示酒类浓度的方法。白酒、黄酒、葡萄酒等酒类的“度”（以“°”标示），就是指酒精的体积百分比浓度。例如，60%（V/V）的酒写成 60°。体积百分比浓度属非法定单位，将被法定计量单位体积分数（物质 B 的体积分数 B 为物质 B 的体积与混合物的体积之比）代替。因此，60°酒精溶液的体积分数是 0.60 或 60×10^{-2} 。

体积摩尔浓度是指在 1 立方分米（1 升）的液体中所含溶质的摩尔数。用大写英文字母 M 表示。

$$M = \frac{\text{溶质的摩尔数 (mol)}}{\text{溶液的体积 (dm}^3\text{)}}$$

其中摩尔是物质的量的单位。摩尔数等于溶质的质量除以溶质的分子量。

$$\text{溶质的摩尔数 (mol)} = \frac{\text{溶质的质量 (g)}}{\text{溶质的摩尔质量 (g/mol)}}$$

例 2：配制 1 升的 0.01M 的氢氧化钠溶液需称量多少克的氢氧化钠？

解：氢氧化钠的分子量为 40.066，根据公式可知：

$$\begin{aligned} \text{溶质的质量 (g)} &= \text{溶质的摩尔数 (mol)} \times \text{溶质的摩尔质量 (g/mol)} \\ &= \text{溶质的浓度 (mol/dm}^3\text{)} \times \text{溶液的体积 (dm}^3\text{)} \times \text{溶} \\ &\quad \text{质的摩尔质量 (g/mol)} \\ &= 0.01 \text{mol/dm}^3 \times 1 \text{dm}^3 \times 40.066 \text{g/mol} = 0.4007 \text{g} \end{aligned}$$

答：配制 1 升的 0.01M 的氢氧化钠溶液需称量 0.4007 克的氢氧化钠。

一些常见的化学药品的浓度配制见附录。

第一章 厨房中的化学

走进厨房，首先看到的是锅碗瓢盆、油盐酱醋和米面蔬菜，还有做饭用的煤和燃气等生活燃料、洗涤用的洗洁精等，可以说厨房中的桩桩件件都离不开化学。不信请看，我们所用的铁制炊具、钢精锅、铝锅、铁沙等都与金属有关；塑料碗、塑料盆等都是高分子化合物，木制筷子是纤维素。还有我们吃的面粉、糖、油盐酱醋以及蔬菜、水果等或者本身是无机或有机化合物，或者含有丰富的维生素、微量元素等。

一、炊具

炊具中锅是必不可少的。走进商场你会发现锅的种类各式各样，锅具按功能可分为压力锅、煎锅、炒锅、汤锅、蒸锅、奶锅、多功能锅等；按材质可分为不锈钢锅、铁锅、铝锅、沙锅、铜锅、搪瓷锅、不粘锅、复合材质锅等；按手柄个数可分为单耳锅和双耳锅；按锅底形状分平底锅和圆底锅。这些锅各有优缺点，如何选择合适的锅呢？

一般从三个方面来考虑：

(1) 锅的导热性

各种不同的锅导热性能不同。其中铝锅导热性能最好，铁锅中，沙锅最差。但是在烧煮饭菜时并不是导热性越好就越适合使用。在不同的场合、做不同的菜肴、掌握什么火候都需要考虑选用哪种