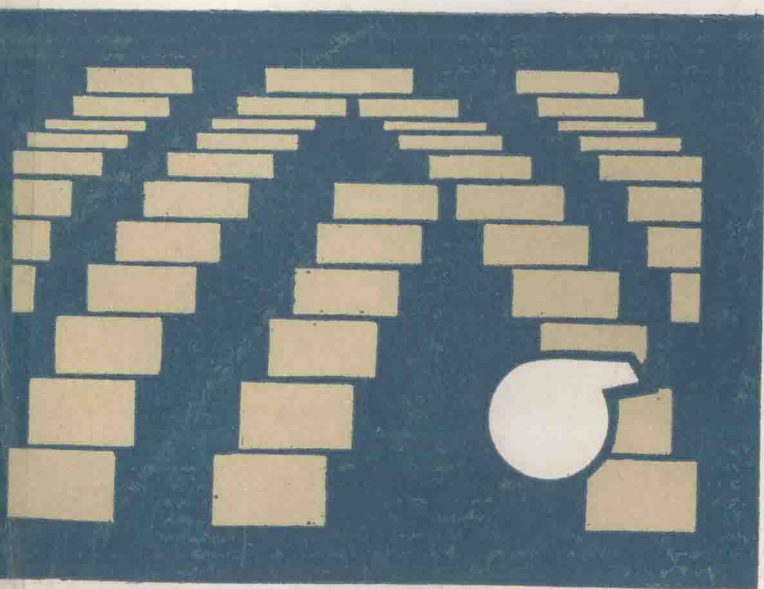




自学 速成 实用 职工中专读本

实用化学

周宁怀 王善飏 盛国定 编



广 西 人 民 出 版 社



自学速成实用职工中专读本

实用化学

江苏工业学院图书馆
藏书章

广西人民出版社



自学速成实用职工中专读本

实 用 化 学

周宁怀 王善颀 盛国定 编



广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 18.375 印张 407 千字

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

印 数 1—2,000 册

书号: 7113·670 定价: 2.72 元

出版说明

发展社会主义经济，实现四个现代化建设，迫切需要我们广开学路，发挥各方面的积极性，采取多层次、多规格、多渠道的办法，大力开展成人教育。从实际出发，对一大批没有达到中专文化程度的青壮年职工进行培训，使他们尽快成为各种中等专业人才，更是当务之急。根据当前的社会急需，广西人民出版社、地质出版社、河南教育出版社、湖北教育出版社、湖南教育出版社和广东教育出版社协作出版了这套财经类的《自学速成实用职工中专读本》，包括文化基础课、专业基础课和专业课共计20种。即《实用语文》、《实用数学》、《实用物理》、《实用化学》、《历史》、《地理》、《中国经济地理》、《初级计算机原理和使用》、《经济法常识》、《企业经营与管理》、《会计原理》、《预算会计》、《成本会计》、《工业会计》、《商业企业会计》、《地质勘查单位会计》、《国民经济计划原理》、《社会经济统计学原理》、《工业统计》、《商业统计》。这套书主要供各行各业中财务、会计、计划、统计人员通过自学达到中等专业水平或通过有关学力考试使用。

针对在职职工负担重、时间紧、有一定实际经验和自学为主的实际情况，这套读物突出体现“简明”、“速成”、“实用”的特点，在内容选择和总体布局上充分注意到理论与实际相结合，基础课与专业课相结合以及常用知识与新知识相结合的问题，力求避免冗长庞杂、学用脱节和不切实际的

拔高求全，以帮助自学读者“打好应用基础，提高实际能力，定向培养专长，适应四化急需”。

为了帮助自学读者迅速、有效地掌握所学知识，及时检查学习效果，各册均分成若干章，每章又包括学习提示、主要内容、小结、疑难问题解答、思考与练习等五部分，书后还附有练习答案或提示。因而这套书兼有自学、函授、讲课、辅导等多种功能，既可用作自学读本，也适于用作函授、面授教材和其他课本的辅导读物。

在编写过程中，我们得到各课程有关专家的指导和帮助，在此表示深切的谢意。

协作出版成套的成人中专教育读物，这还是第一次，诚恳欢迎读者对这套书的内容、形式和使用效果等提出宝贵建议，以帮助我们提高质量。

广西人民出版社
地质出版社
河南教育出版社
湖北教育出版社
湖南教育出版社
广东教育出版社

1986年1月

前 言

为了适应当前迅猛发展着的职工中专教育的需要，我们编写了这本《实用化学》。

本书根据中等专业学校化学教学大纲的要求，从职工文化水平的实际现状出发，在开始部分，对化学的基本概念与基础知识进行系统的重点复习，使一些对中学化学知识遗忘较多的职工，能在较短的时间内复习掌握化学基础知识，从而循序渐进地学习中专化学内容。全书在内容简明实用、深入浅出，便于自学上作了努力。书中重视学习方法的指导，每章有小结、难点解析和关键词汇总，并编入了内容全面、形式多样的练习题与复习题和一定数量的化学实验，以期学员通过认真学习本书，能够达到中专化学课程的要求。

本书全面采用中华人民共和国法定计量单位。在量和单位的表述上严格按照法定单位和国家标准规范。对一些已淘汰的单位和名称，如当量浓度、摩尔浓度等不再介绍，读者在阅读时，应给予必要的重视。本书在例题计算中采用量值算法，即明确计算公式是表达自然规律中量的相互关系的式子，因此代入公式的应是量（量=数值×单位）而不应仅仅是数字。这样，在运算时不单要进行数字计算，还要进行量纲分析与运算，有助于学习基础化学的学员加深对概念的掌握，降低计算错误率，同时也能充分发挥出国际单位制的优越性。

参加本书编写的有：周宁怀（1、2、3章）、王善彪

(4、5、6章)和盛国定(7、8、9、10章),全书由周宁怀统一定稿。杭州师范学院化学系宋学梓副教授审阅了书稿并提出了宝贵的修改意见。在此,对他表示衷心的感谢。

编者

1985年11月

(37) 附录 附录 附录 附录 附录

(37) 附录 附录 附录 附录 附录

(37) 附录 附录 附录 附录 附录

(18) 附录 附录 附录 附录 附录

(18) 附录 附录 附录 附录 附录

第一章 化学的基本概念 (1)

学习提示 (1)

§1—1 化学的研究对象与学习方法 (2)

§1—2 物理变化与化学变化 (5)

§1—3 分子和原子 (8)

§1—4 元素 单质 化合物 (13)

§1—5 化合价 (18)

§1—6 化学方程式 (23)

§1—7 摩尔 国际单位制 (31)

本章小结 (39)

难点解析 (42)

关键词 (45)

复习题一 (45)

第二章 氢 氧 空气 (47)

学习提示 (47)

§2—1 氢 (48)

§2—2 空气及稀有气体 (54)

§2—3 氧 (56)

§2—4 气体摩尔体积 (60)

§2—5 反应热 (64)

§2—6 燃烧与灭火(阅读材料) (68)

本章小结 (70)

难点解析 (72)

关键词 (74)

复习题二 (74)

第三章 水 溶液 胶体	(76)
学习提示	(76)
§3—1 水	(76)
§3—2 溶解与 结 晶	(81)
§3—3 溶 解 度	(86)
§3—4 溶液中溶质含量的表示方法	(93)
§3—5 胶体 溶液	(100)
§3—6 水的污染与防治(阅读材料)	(107)
本章小结	(111)
难点解析	(113)
关键词	(114)
复习题三	(115)
第四章 化学反应速度和化学平衡	(118)
学习提示	(118)
§4—1 化学反应 速度	(118)
§4—2 化 学 平 衡	(127)
§4—3 化学平衡的 移动	(135)
§4—4 合成氨的原理和工业方法	(144)
本章小结	(150)
难点解析	(152)
关键词	(155)
复习题四	(155)
第五章 电解质溶液	(158)
学习提示	(158)
§5—1 强电解质和弱电解质	(159)
§5—2 酸、碱、盐和氧化物	(166)
§5—3 电离度和电离常数	(188)
§5—4 水的电离和溶液的pH值	(194)
§5—5 盐类的水解	(200)

§5-6 离子反应.....	(206)
本章小结.....	(212)
难点解析.....	(215)
关键词.....	(217)
复习题五.....	(218)
第六章 物质结构 元素周期律	(220)
学习提示.....	(220)
§6-1 原子核外电子的运动状态.....	(221)
§6-2 原子核外电子排布原理.....	(228)
§6-3 原子结构与元素周期律.....	(236)
§6-4 元素周期表.....	(241)
§6-5 化学键.....	(251)
§6-6 非极性分子和极性分子.....	(262)
§6-7 分子间作用力 氢键.....	(268)
§6-8 晶体.....	(272)
本章小结.....	(275)
难点解析.....	(279)
关键词.....	(282)
复习题六.....	(283)
第七章 氧化还原 电化学基础	(287)
学习提示.....	(287)
§7-1 氧化-还原反应的基本概念.....	(287)
§7-2 氧化-还原反应方程式的配平.....	(290)
§7-3 原电池和电极电势.....	(293)
§7-4 电解.....	(302)
§7-5 金属的腐蚀及其防护.....	(308)
§7-6 化学电源.....	(313)
本章小结.....	(317)
难点解析.....	(318)

(关键词)	(320)
(复习题七)	(320)
第八章 常见的非金属元素	(322)
学习提示	(322)
§8-1 卤素	(323)
§8-2 硫	(337)
§8-3 氮和磷	(346)
§8-4 碳和硅	(354)
§8-5 大气污染与防治(阅读材料)	(365)
本章小结	(368)
难点解析	(372)
关键词	(376)
(复习题八)	(376)
第九章 金属通论	(379)
学习提示	(379)
§9-1 金属概述	(380)
§9-2 碱金属	(387)
§9-3 钙和镁	(394)
§9-4 铝	(401)
§9-5 锡和铅	(407)
§9-6 过渡元素概述	(411)
§9-7 配位化合物	(415)
§9-8 铜和锌	(420)
§9-9 铁和锰	(427)
§9-10 镧系元素和锕系元素简介	(438)
本章小结	(442)
难点解析	(445)
关键词	(447)
(复习题九)	(447)

第十章 有机化合物	(450)
学习提示	(450)
§10—1 有机化合物的特征	(451)
§10—2 烷烃	(453)
§10—3 烯烃和炔烃	(464)
§10—4 芳香烃	(472)
§10—5 煤和石油	(478)
§10—6 烃的衍生物	(484)
§10—7 碳水化合物	(502)
§10—8 有机高分子化合物	(507)
本章小结	(514)
难点解析	(516)
关键词	(519)
复习题十	(520)
实验部份	(522)
实验指导	(522)
实验一 氧气制备及其性质	(530)
实验二 溶液的配制	(532)
实验三 滴定法测定溶液浓度	(534)
实验四 化学反应速度和化学平衡	(537)
实验五 电解质溶液	(540)
实验六 氧化还原和金属的腐蚀	(543)
实验七 物质性质与周期律	(546)
实验八 金属性质与硬水软化	(551)
实验九 有机化合物的制取与性质	(553)
实验十 酚醛树脂的制取和几种塑料的鉴别	(556)
部分习题答案	(558)
附录 I 国际原子量表 (1981)	(570)
附录 II 酸、碱、盐的溶解性表	(572)

附录Ⅲ 某些酸、碱溶液的密度、质量分数对照表..... (573)

附录Ⅳ 原子序数 1~18 各元素周期性的变化 (574)

元素周期表..... (576)

(101)	.....	.....	.....
(102)	.....	.....	.....
(103)	.....	.....	.....
(104)	.....	.....	.....
(105)	.....	.....	.....
(106)	.....	.....	.....
(107)	.....	.....	.....
(108)	.....	.....	.....
(109)	.....	.....	.....
(110)	.....	.....	.....
(111)	.....	.....	.....
(112)	.....	.....	.....
(113)	.....	.....	.....
(114)	.....	.....	.....
(115)	.....	.....	.....
(116)	.....	.....	.....
(117)	.....	.....	.....
(118)	.....	.....	.....
(119)	.....	.....	.....
(120)	.....	.....	.....
(121)	.....	.....	.....
(122)	.....	.....	.....
(123)	.....	.....	.....
(124)	.....	.....	.....
(125)	.....	.....	.....
(126)	.....	.....	.....
(127)	.....	.....	.....
(128)	.....	.....	.....
(129)	.....	.....	.....
(130)	.....	.....	.....
(131)	.....	.....	.....
(132)	.....	.....	.....
(133)	.....	.....	.....
(134)	.....	.....	.....
(135)	.....	.....	.....
(136)	.....	.....	.....
(137)	.....	.....	.....
(138)	.....	.....	.....
(139)	.....	.....	.....
(140)	.....	.....	.....
(141)	.....	.....	.....
(142)	.....	.....	.....
(143)	.....	.....	.....
(144)	.....	.....	.....
(145)	.....	.....	.....
(146)	.....	.....	.....
(147)	.....	.....	.....
(148)	.....	.....	.....
(149)	.....	.....	.....
(150)	.....	.....	.....
(151)	.....	.....	.....
(152)	.....	.....	.....
(153)	.....	.....	.....
(154)	.....	.....	.....
(155)	.....	.....	.....
(156)	.....	.....	.....
(157)	.....	.....	.....
(158)	.....	.....	.....
(159)	.....	.....	.....
(160)	.....	.....	.....
(161)	.....	.....	.....
(162)	.....	.....	.....
(163)	.....	.....	.....
(164)	.....	.....	.....
(165)	.....	.....	.....
(166)	.....	.....	.....
(167)	.....	.....	.....
(168)	.....	.....	.....
(169)	.....	.....	.....
(170)	.....	.....	.....
(171)	.....	.....	.....
(172)	.....	.....	.....
(173)	.....	.....	.....
(174)	.....	.....	.....
(175)	.....	.....	.....
(176)	.....	.....	.....
(177)	.....	.....	.....
(178)	.....	.....	.....
(179)	.....	.....	.....
(180)	.....	.....	.....
(181)	.....	.....	.....
(182)	.....	.....	.....
(183)	.....	.....	.....
(184)	.....	.....	.....
(185)	.....	.....	.....
(186)	.....	.....	.....
(187)	.....	.....	.....
(188)	.....	.....	.....
(189)	.....	.....	.....
(190)	.....	.....	.....
(191)	.....	.....	.....
(192)	.....	.....	.....
(193)	.....	.....	.....
(194)	.....	.....	.....
(195)	.....	.....	.....
(196)	.....	.....	.....
(197)	.....	.....	.....
(198)	.....	.....	.....
(199)	.....	.....	.....
(200)	.....	.....	.....
(201)	.....	.....	.....
(202)	.....	.....	.....
(203)	.....	.....	.....
(204)	.....	.....	.....
(205)	.....	.....	.....
(206)	.....	.....	.....
(207)	.....	.....	.....
(208)	.....	.....	.....
(209)	.....	.....	.....
(210)	.....	.....	.....
(211)	.....	.....	.....
(212)	.....	.....	.....
(213)	.....	.....	.....
(214)	.....	.....	.....
(215)	.....	.....	.....
(216)	.....	.....	.....
(217)	.....	.....	.....
(218)	.....	.....	.....
(219)	.....	.....	.....
(220)	.....	.....	.....
(221)	.....	.....	.....
(222)	.....	.....	.....
(223)	.....	.....	.....
(224)	.....	.....	.....
(225)	.....	.....	.....
(226)	.....	.....	.....
(227)	.....	.....	.....
(228)	.....	.....	.....
(229)	.....	.....	.....
(230)	.....	.....	.....
(231)	.....	.....	.....
(232)	.....	.....	.....
(233)	.....	.....	.....
(234)	.....	.....	.....
(235)	.....	.....	.....
(236)	.....	.....	.....
(237)	.....	.....	.....
(238)	.....	.....	.....
(239)	.....	.....	.....
(240)	.....	.....	.....
(241)	.....	.....	.....
(242)	.....	.....	.....
(243)	.....	.....	.....
(244)	.....	.....	.....
(245)	.....	.....	.....
(246)	.....	.....	.....
(247)	.....	.....	.....
(248)	.....	.....	.....
(249)	.....	.....	.....
(250)	.....	.....	.....
(251)	.....	.....	.....
(252)	.....	.....	.....
(253)	.....	.....	.....
(254)	.....	.....	.....
(255)	.....	.....	.....
(256)	.....	.....	.....
(257)	.....	.....	.....
(258)	.....	.....	.....
(259)	.....	.....	.....
(260)	.....	.....	.....
(261)	.....	.....	.....
(262)	.....	.....	.....
(263)	.....	.....	.....
(264)	.....	.....	.....
(265)	.....	.....	.....
(266)	.....	.....	.....
(267)	.....	.....	.....
(268)	.....	.....	.....
(269)	.....	.....	.....
(270)	.....	.....	.....
(271)	.....	.....	.....
(272)	.....	.....	.....
(273)	.....	.....	.....
(274)	.....	.....	.....
(275)	.....	.....	.....
(276)	.....	.....	.....
(277)	.....	.....	.....
(278)	.....	.....	.....
(279)	.....	.....	.....
(280)	.....	.....	.....
(281)	.....	.....	.....
(282)	.....	.....	.....
(283)	.....	.....	.....
(284)	.....	.....	.....
(285)	.....	.....	.....
(286)	.....	.....	.....
(287)	.....	.....	.....
(288)	.....	.....	.....
(289)	.....	.....	.....
(290)	.....	.....	.....
(291)	.....	.....	.....
(292)	.....	.....	.....
(293)	.....	.....	.....
(294)	.....	.....	.....
(295)	.....	.....	.....
(296)	.....	.....	.....
(297)	.....	.....	.....
(298)	.....	.....	.....
(299)	.....	.....	.....
(300)	.....	.....	.....
(301)	.....	.....	.....
(302)	.....	.....	.....
(303)	.....	.....	.....
(304)	.....	.....	.....
(305)	.....	.....	.....
(306)	.....	.....	.....
(307)	.....	.....	.....
(308)	.....	.....	.....
(309)	.....	.....	.....
(310)	.....	.....	.....
(311)	.....	.....	.....
(312)	.....	.....	.....
(313)	.....	.....	.....
(314)	.....	.....	.....
(315)	.....	.....	.....
(316)	.....	.....	.....
(317)	.....	.....	.....
(318)	.....	.....	.....
(319)	.....	.....	.....
(320)	.....	.....	.....
(321)	.....	.....	.....
(322)	.....	.....	.....
(323)	.....	.....	.....
(324)	.....	.....	.....
(325)	.....	.....	.....
(326)	.....	.....	.....
(327)	.....	.....	.....
(328)	.....	.....	.....
(329)	.....	.....	.....
(330)	.....	.....	.....
(331)	.....	.....	.....
(332)	.....	.....	.....
(333)	.....	.....	.....
(334)	.....	.....	.....
(335)	.....	.....	.....
(336)	.....	.....	.....
(337)	.....	.....	.....
(338)	.....	.....	.....
(339)	.....	.....	.....
(340)	.....	.....	.....
(341)	.....	.....	.....
(342)	.....	.....	.....
(343)	.....	.....	.....
(344)	.....	.....	.....
(345)	.....	.....	.....
(346)	.....	.....	.....
(347)	.....	.....	.....
(348)	.....	.....	.....
(349)	.....	.....	.....
(350)	.....	.....	.....
(351)	.....	.....	.....
(352)	.....	.....	.....
(353)	.....	.....	.....
(354)	.....	.....	.....
(355)	.....	.....	.....
(356)	.....	.....	.....
(357)	.....	.....	.....
(358)	.....	.....	.....
(359)	.....	.....	.....
(360)	.....	.....	.....
(361)	.....	.....	.....
(362)	.....	.....	.....
(363)	.....	.....	.....
(364)	.....	.....	.....
(365)	.....	.....	.....
(366)	.....	.....	.....
(367)	.....	.....	.....
(368)	.....	.....	.....
(369)	.....	.....	.....
(370)	.....	.....	.....
(371)	.....	.....	.....
(372)	.....	.....	.....
(373)	.....	.....	.....
(374)	.....	.....	.....
(375)	.....	.....	.....
(376)	.....	.....	.....
(377)	.....	.....	.....
(378)	.....	.....	.....
(379)	.....	.....	.....
(380)	.....	.....	.....
(381)	.....	.....	.....
(382)	.....	.....	.....
(383)	.....	.....	.....
(384)	.....	.....	.....
(385)	.....	.....	.....
(386)	.....	.....	.....
(387)	.....	.....	.....
(388)	.....	.....	.....
(389)	.....	.....	.....
(390)	.....	.....	.....
(391)	.....	.....	.....
(392)	.....	.....	.....
(393)	.....	.....	.....
(394)	.....	.....	.....
(395)	.....	.....	.....
(396)	.....	.....	.....
(397)	.....	.....	.....
(398)	.....	.....	.....
(399)	.....	.....	.....
(400)	.....	.....	.....
(401)	.....	.....	.....
(402)	.....	.....	.....
(403)	.....	.....	.....
(404)	.....	.....	.....
(405)	.....	.....	.....
(406)	.....	.....	.....
(407)	.....	.....	.....
(408)	.....	.....	.....
(409)	.....	.....	.....
(410)	.....	.....	.....
(411)	.....	.....	.....
(412)	.....	.....	.....
(413)	.....	.....	.....
(414)	.....	.....	.....
(415)	.....	.....	.....
(416)	.....	.....	.....
(417)	.....	.....	.....
(418)	.....	.....	.....
(419)	.....	.....	.....
(420)	.....	.....	.....
(421)	.....	.....	.....
(422)	.....	.....	.....
(423)	.....	.....	.....
(424)	.....	.....	.....
(425)	.....	.....	.....
(426)	.....	.....	.....
(427)	.....	.....	.....
(428)	.....	.....	.....
(429)	.....	.....	.....
(430)	.....	.....	.....
(431)	.....	.....	.....
(432)	.....	.....	.....
(433)	.....	.....	.....
(434)	.....	.....	.....
(435)	.....	.....	.....
(436)	.....	.....	.....
(437)	.....	.....	.....
(438)	.....	.....	.....
(439)	.....	.....	.....
(440)	.....	.....	.....
(441)	.....	.....	.....
(442)	.....	.....	.....
(443)	.....	.....	.....
(444)	.....	.....	.....
(445)	.....	.....	.....
(446)	.....	.....	.....
(447)	.....	.....	.....
(448)	.....	.....	.....
(449)	.....	.....	.....
(450)	.....	.....	.....
(451)	.....	.....	.....
(452)	.....	.....	.....
(453)	.....	.....	.....
(454)	.....	.....	.....
(455)	.....	.....	.....
(456)	.....	.....	.....
(457)	.....	.....	.....
(458)	.....	.....	.....
(459)	.....	.....	.....
(460)	.....	.....	.....
(461)	.....	.....	.....
(462)	.....	.....	.....
(463)	.....	.....	.....
(464)	.....	.....	.....
(465)	.....	.....	.....
(466)	.....	.....	.....
(467)	.....	.....	.....
(468)	.....	.....	.....
(469)	.....	.....	.....
(470)	.....	.....	.....
(471)	.....	.....	.....
(472)	.....	.....	.....
(473)	.....	.....	.....
(474)	.....	.....	.....
(475)	.....	.....	.....
(476)	.....	.....	.....
(477)	.....	.....	.....
(478)	.....	.....	.....
(479)	.....	.....	.....
(480)	.....	.....	.....
(481)	.....	.....	.....

第一章 化学的基本概念

【学习提示】

本章在复习化学基本概念和定律的基础上进一步从原子、分子的观点来加以阐述。化学概念和定律是人们在长期实践中对化学现象、事实等感性知识的归纳概括而得到的理性认识。它们对生产和科学实验又起着指导作用。我们在今后的学习与工作中经常要运用化学概念和定律来讨论问题、进行计算。因此必须对这些概念进行深入的讨论，要正确地理解每一概念的涵义，与相近概念的联系与区别。

目的要求：

1. 树立物质是不断运动的观点，掌握化学变化（运动）与物理变化的区别与联系；

2. 认识物质是由原子、分子等微粒所构成的，物质是无限可分的。掌握元素、单质、化合物、化合价、摩尔等概念并能运用原子、分子观点说明物质的变化；

3. 熟悉并掌握元素符号、分子式、化学方程式等主要化学用语的意义和书写方法；

4. 掌握根据分子式、化学方程式和运用摩尔进行简单计算的技能。

§ 1—1 化学研究的对象与学习方法

总纲本基的学出 章一章

一、化学研究的对象

化学是研究物质的化学运动的科学，是自然科学的一个组成部分。世界是由物质构成的。世上一切东西，如水、空气、土壤、矿石以至各种生物等都是物质。一切物质都在不停地运动。物质的各种变化，都是物质不断运动的种种表现形式。物质运动的最基本的形式有：机械运动、物理运动、化学运动、生物运动和人类社会活动。化学运动是物质发生质变，即从原来的物质变为另一种新物质的变化。例如，煤燃烧生成二氧化碳；铁生锈是形成了铁的氧化物等。要了解物质的化学变化就必须研究物质的组成和结构，所以我们也可以说，化学是研究物质的组成、结构、性质及其化学变化规律的科学。

二、化学与四个现代化的关系

工农业生产和科学技术工作都离不开化学。因为自然界所提供的原料，象矿石、原油、树木、动植物等其中只有少数是可以直接使用的，而大多数原料都要经过化学处理，才能成为金属、合金、酸、碱、汽油、油漆、肥皂等有用物质。

农业方面要大幅度的增产，需要新型的复合肥料、高效低污染的农药和刺激植物生长的植物激素；农林牧副渔副产品的综合利用，如从木屑制造活性炭；花生壳中提取糠醛等化工产品；煤、石油和核能的开发与综合利用除了提供充足的能源外，还带动了合成纤维、高分子材料、医药、染料、同位素应用的发展。国防上生产导弹，发射人造卫星需

要许多具有特殊性能的新材料、新产品，如高能燃料、耐高温、耐辐射的陶瓷金属等等。这些新产品、新工艺、新技术的发展，都要以化学为基础。总之，随着生产和科学技术的发展，化学对于农业、工业、国防和科学技术等方面的作用也就愈显著、愈重要。

面对世界新的技术革命的挑战，化学与其它各门学科之间的互相渗透、协同作战趋势日益增长。当令人类所共同关心的能源开发、粮食增产、环境保护、新材料研制和人口问题等都要化学发挥重要的作用。

化学作为基础自然科学与数学、物理一样是学习其它各门科学技术的基础。我们日常工作和生活中遇到的物资保管、烹调、消毒等也都用到化学知识。化学还是我们开展技术革新、创造发明的理论基础。因此我们一定要下决心努力学好化学。

三、本课程的内容和任务

本书在初中化学的基础上对重要的化学概念、原理，常见的元素及其化合物的性质、制备、用途和常用的有机化合物的基本知识等给予更为系统、简明扼要的叙述。本书还编入十个基本化学实验。要求学员通过学习和实验，在化学的基本理论、基础知识、基本技能等方面达到中专化学的水平，为进一步学习专门学科或升入高级学校打下坚实的化学基础。本书注意理论联系实际，对化学在工农业生产 and 日常生活中经常遇到的应用也加以阐述，以期培养学员运用化学知识分析、解决实际问题的能力。

四、学习化学的方法

首先要正确地理解和掌握化学的基本概念、基本定律和基本理论。要从物质结构的观点——由分子和原子的层

次——认识物质和化学变化的规律。对相近的概念要注意对比，找出异同点，以加深认识。

元素符号、化学式和反应方程式等化学符号是简明、科学的化学语言，要正确理解并逐步熟练的使用它们来记述化学事实。

在学习元素和化合物时，要以元素周期律为纲，把元素及其重要化合物的性质与元素在周期表中的位置联系起来，掌握它们的变化规律。要把物质的组成、结构、性质、用途和制备联系起来学习。

酸与碱，化合和分解，结晶与溶解，氧化和还原等现象都是化学中的对立统一的表现，自觉地运用辩证唯物主义的观点来指导我们学习化学是很有好处的。

化学是一门实验科学，化学实验是本课程的一个重要组成部分。通过实验可加深理解和巩固扩大所学的化学知识，训练基本操作，培养观察、分析现象并得出正确结论的能力，学员要重视实验，作好预习，认真按教师要求，作好实验，并注意把书本知识与实验现象联系起来学习。

国务院于1984年发布了统一实行中华人民共和国法定计量单位的命令。本书所用的单位完全按照我国法定单位的规范并在例题运算中尽量采用包括单位在内的量值计算法。为了实用和简明起见，对一些已废除的单位如当量浓度等不再予以介绍，读者在学习本书时对于法定单位的内容和使用要给予必要的注意。

只要我们明确学习目的，注意学习方法，不断提高自学能力，认真看书钻研，善于思考总结，勤学多练，重视实验，就一定能把化学知识学到手。