

高等学校教学参考书

普通化学

(修订本)

上册

李博达 冯慈珍等选编

人民教育出版社

高等学校教学参考书

普 通 化 学

(修 订 本)

上 册

李博达 冯慈珍等选编

人民教育出版社

高等学校教学参考书



普 通 化 学

(修 订 本)

下 册

李博达 冯慈珍等编

人民教育出版社



全书共十五章,分上下两册出版。上册系原理部分,溶液、平衡理论等在前,而物质结构在后;下册系元素及化合物部分,并非完全按类逐个介绍,而是按重要性质编排,以重要元素及化合物的性质与反应为例,进而说明物质的某些通性及其变化规律。可供高等工业学校非化工、非冶金类专业“普通化学”课程教学之用。

本书修订工作:上册由李博达(主修)执笔,下册由冯慈珍执笔。

本书在修订过程中,龙惕吾、叶康民等同志曾详细审阅。

简装本说明

目前850×1168毫米规格纸张较少,本书暂以787×1092毫米规格纸张印刷,定价相应减少20%。希鉴谅。

普通化学

(修订本)

上册

李博达 冯慈珍等选编

人民教育出版社(北京沙滩后街)

上海新华印刷厂印装

新华书店上海发行所发行

各地新华书店经售

统一书号 13012·072 开本 787×1092 1/32 印张 5 2/16 插页 1

字数 120,000 印数 191,701—241,700 定价(5)¥0.44

1962年8月第1版 1964年7月第2版 1978年8月上海第8次印刷

全书共十五章,分上下两册出版。上册系原理部分,溶液、平衡理论等在前,而物质结构在后;下册系元素及化合物部分,并非完全按类逐个介绍,而是按重要性质编排,以重要元素及化合物的物质与反应为例,进而说明物质的某些通性及其变化规律。可供高等工业学校非化工、非冶金类专业“普通化学”课程教学之用。

本书修订工作:上册由李博达(主修)执笔,下册由冯慈珍执笔。

本书在修订过程中,龙惕吾、叶康民等同志曾详细审阅。

简装本说明

目前 850×1168 毫米规格纸张较少,本书暂以 787×1092 毫米规格纸张印刷,定价相应减少20%。希鉴谅。

普 通 化 学

(修 订 本)

下 册

李博达 冯慈珍等编

人民教育出版社(北京沙滩后街)

上海新华印刷厂印装

新华书店上海发行所发行

各地新华书店经售

统一书号 13012·073 开本 787×1092 1/32 印张 4 4/16 插图 1

字数 104,000 印数 179,501—229,500 定价(5)¥0.35

1962年10月第1版 1964年9月第2版 1978年8月上海第6次印刷

修訂本序言

本书第一版是由李博达、馮慈珍、李明馨、刘湘兰、陈克等教师，参考高等工业学校普通化学編写組編的“普通化学(初稿)”、浙江大学的“普通化学讲义”及人民教育出版社高教用书編輯部組織选編的“无机化学”等书，选編了某些章节、編写了一部分章节而成的。其中原子結構与周期系一章由陈克执笔，周期系各类主族元素及零类元素、周期系各类副族元素及第Ⅷ类元素和錒系元素及錒系元素三章由李明馨执笔，有机高分子化合物一章由刘湘兰执笔，其他各章由李博达、馮慈珍执笔。最后由李博达(主編)、馮慈珍負責定稿。

原书在編写过程中，張我裁、唐崇礼、叶康民、龙惕吾、孙震濤、周昕、楊祖貽、严文兴和張启元等先生曾給予帮助与指正。

原书出版后，承各高等工业院校有关化学教研組和教师以及各地讀者提出了一些宝贵的意見，同时，編者在教学过程中也发现了本书的某些缺点。因此，根据原书进行了修訂。改写了某些錯誤和不妥当的地方，加强了元素及化合物个性的叙述，刪减了某些小字部分，并在每章末增加了供学生复习用的問題和供教师参考选用的习題。由原书的十四章，改为十五章。第一章至第九章由李博达执笔，第十章至第十五章由馮慈珍执笔。

在修訂过程中，限于編者水平，对某些宝贵意見，犹未能一一妥善处理为憾。在本书中，还存在不少缺点或錯誤，仍希讀者随时指正。

本书，在修訂过程中，承龙惕吾、叶康民等先生詳細审閱，在此一并謹致謝忱。

編者

1964年4月

统一书号 13012·072

定 价 ￥0.44

10080

统一书号 13012·073

定 价 ¥0.35

上册目录

修訂本序言	vi
第一章 緒論	1
§ 1.1 化学研究的对象和方法	1
§ 1.2 化学在国民經济中的地位和作用	3
§ 1.3 普通化学課程的性质、任务和內容	3
問 題	4
第二章 化学的基本定律与基本量	5
§ 2.1 重量关系的定律	5
§ 2.2 克分子、克原子和克当量	9
§ 2.3 气体定律	11
§ 2.4 热化学	15
問 題	18
习 題	19
第三章 化学反应速度与化学平衡	21
§ 3.1 化学反应速度	21
§ 3.2 影响化学反应速度的主要因素	22
§ 3.3 化学平衡	27
§ 3.4 化学平衡的移动	32
問 題	37
习 題	38
第四章 溶液与胶体	40
§ 4.1 溶液的一般概念	40
§ 4.2 溶液的濃度及其表示法	41
§ 4.3 稀溶液的性质	46
§ 4.4 分散系的基本概念	51
§ 4.5 胶体的特性	54
§ 4.6 溶胶的稳定性和聚沉	55
§ 4.7 高分子物质溶液	58
問 題	59
习 題	60

第五章 电解质溶液	62
§ 5.1 阿侖尼烏斯电离理論.....	62
§ 5.2 电离度.....	63
§ 5.3 电离常数.....	65
§ 5.4 水的电离.....	69
§ 5.5 弱电解质溶液中的同离子效应.....	71
§ 5.6 强电解质在溶液中的状况.....	73
§ 5.7 多相离子平衡、溶度积規則.....	75
§ 5.8 离子互换反应.....	79
§ 5.9 盐类的水解.....	83
問 題.....	88
习 題.....	89
第六章 氧化还原·电化学	90
§ 6.1 原电池.....	90
§ 6.2 电极电位.....	94
§ 6.3 氧化还原反应进行的方向.....	97
§ 6.4 电解.....	99
§ 6.5 化学电源.....	104
§ 6.6 金属腐蚀与防护.....	107
問 題.....	111
习 題.....	112
第七章 原子结构与周期系	114
§ 7.1 原子结构理論的初期发展.....	114
§ 7.2 玻尔的氢原子结构理論、电子层与电子亚层.....	116
§ 7.3 电子云的概念.....	119
§ 7.4 原子核外电子的排布与周期系.....	120
§ 7.5 元素的性质和原子结构的关系.....	129
問 題.....	132
习 題.....	133
第八章 化学键与分子结构	136
§ 8.1 化学键和化合价.....	136
§ 8.2 极性分子和非极性分子.....	142
§ 8.3 分子間的力.....	144
§ 8.4 氢键.....	146
問 題.....	147
习 題.....	148

第九章 晶体结构.....	149
§ 9.1 晶体的特征.....	149
§ 9.2 晶体的内部结构.....	150
§ 9.3 合金.....	156
问 题.....	157
习 题.....	157

下册目录

第十章 周期系中元素概述	159
§ 10.1 金属和非金属	159
§ 10.2 元素在地壳中的分布	160
§ 10.3 稀有元素的概念	161
§ 10.4 元素的存在和制备	164
問 題	166
第十一章 周期系各类主族元素及零类元素	168
§ 11.1 第 I、II 类主族元素	168
§ 11.2 第 III—VII 类主族元素及零类元素	171
§ 11.3 氢化物	181
§ 11.4 氧化物及其水化物	185
§ 11.5 卤化物	199
§ 11.6 硫化物	203
§ 11.7 碳化物和硼化物、硅化物、氮化物	204
§ 11.8 周期系各类主族元素及其化合物的氧化还原性	205
問 題	219
习 題	220
第十二章 周期系各类副族元素及第 VIII 类元素	222
§ 12.1 周期系各类副族元素及第 VIII 类元素的通性	222
§ 12.2 第 I、II 类副族元素	225
§ 12.3 第 III—VII 类副族元素及第 VIII 类元素	227
§ 12.4 周期系各类副族元素及第 VIII 类元素的重要化合物	231
問 題	244
习 題	245
第十三章 络合物	247
§ 13.1 络合物的概念	247
§ 13.2 络合物的结构	248
§ 13.3 络合物在溶液中的状况	250
§ 13.4 络合物的应用	253
問 題	255
习 題	255

第十四章 鑷系元素和銅系元素.....	257
§ 14.1 鑷系元素.....	257
§ 14.2 銅系元素.....	261
§ 14.3 原子能“燃料”.....	262
問 題.....	265
第十五章 有机高分子化合物.....	266
§ 15.1 有机化合物的特点和分类.....	266
§ 15.2 有机反应.....	270
§ 15.3 有机高分子化合物的一般概念.....	273
§ 15.4 以加聚反应为基础的高分子化合物.....	277
§ 15.5 以縮聚反应为基础的高分子化合物.....	281
§ 15.6 有机硅化合物.....	285
§ 15.7 有机高分子化合物的结构与物理-机械性能.....	288
問 題.....	290

第一章 緒論

§ 1.1 化学研究的对象和方法

整个自然界是由不断运动着的物质所組成。物质客观地存在于人們的意識之外，它的存在是不以人們的意志为轉移的。“物质是作用于我們的感官而引起感觉的东西；物质是我們感觉到的客观实在，等等”^①。物质永远处于不断运动、变化、发展的状态。“运动是物质存在的形式。無論在什么地方，在什么时候，决沒有而且不能有沒有运动的物质”^②。

物质的运动形式是多种多样的。例如，机械的运动形式、物理的运动形式、化学的运动形式（化学变化）、生物的运动形式以及人类的社会活动等等。物质的各种运动形式具有质的特殊性，我們不能把一种形式归結为另一种形式。例如，化学运动形式的原子化合和分子分解的过程，就有別于單純的分子运动和單純的电子运动；我們不能把化学的运动形式归結为这些物理的运动形式。但是在适当的条件下，物质的运动可以从一种形式变成另一种形式。例如，化学运动可以变成电运动（电池放电），电运动可以变成化学运动（电解）等等。

科学研究的对象是物质及其运动；科学是研究我們周圍世界客观規律的學問。自然科学是科学的一个部門，而化学又是自然科学的一个部門。化学是研究物质的本性及其变化的科学。具体地讲，化学研究物质的組成、結構、性质（組成和結構是本性的內在根源，性质是本性的外在表現）和物质的变化以及伴随着这些变化

① “列宁全集”，人民出版社，1957年，第十四卷，第146頁。

② 恩格斯：“反杜林論”，人民出版社，1956年，第60—61頁。

而發生的種種現象，並研究各種物質間的規律性的聯系和物質變化的規律。

和其他自然科學一樣，化學的研究也是從觀察和記述現象開始。但是科學研究的目的，並非僅僅是為了記述現象，更重要的是找出聯系這些現象的內在規律，以說明現象，並進而掌握這些不以人們的意志為轉移的客觀規律來為人類服務，為社會造福。當探尋關於現象的解釋時，人們力求深入地洞察現象的本質，闡明現象發生的原因，確定現象可能發生的條件。為此，就必須進行實驗。

由觀察或實驗所得到的事實，僅僅是感性知識。經過分析、綜合、歸納、提高到理性知識以後，人們為了驗證自己對於說明現象的一些想法，或者所体会到的一些規律性，就需要再進行實驗。把實驗數據以及觀察所得到的事實，再加以分析和綜合，最後才可能歸納得出定律，來表述自然現象之間的規律性的聯系。

和其他科學一樣，化學研究常常需要提出一些假說來解釋現象之間的關係。如果從假說邏輯地推演出來的結果為實驗所證實，如果假說不但可以解釋某些現象而且還可以推导出合乎事實的結論，預測出新的現象，那麼假說就變成了理論。由現象的認識提高到科學的假說或理論，就是由感性認識到理性認識的一種飛躍。

理論和定律不可能是絕對準確的，而只是接近於真實，其接近的程度主要取決於當時的科學技術水平。但是理論和定律的近似性，並不削弱其實際意義。

總之“實踐、認識、再實踐、再認識，這種形式循環往復以至無窮，而實踐和認識之每一循環的內容，都比較地進到了高一級的程度。這就是辯證唯物論的全部認識論，這就是辯證唯物論的知行統一觀”^①。這也就是我們研究科學的唯一正確的方法。

① “毛澤東選集”，人民出版社，1954年，第一卷，第285頁。

§ 1.2 化学在国民經济中的地位和作用

在現代社会生活和生产中,化学起着重要的作用,几乎沒有一个生产部門能离开化学。如农业的迅速发展,迫切地要求生产大量的化肥和农药;水利、土木工程需要各种硅酸盐材料;机械工业需要耐磨、耐腐蝕的材料;电气工业需要高絕緣性能的材料;高速飞行需要各种具有特殊性能的合金以及高能燃料等等。自然界所提供的原料經過化学加工处理后,才能制成各式各样的产品。总之,生产愈发达,化学这門科学所起的作用就愈显著。

在古代,中国人民对化学这門科学曾經有过一些有价值的貢獻。如我国是炼丹术发达最早的国家之一;造紙、瓷器和火药都是我国人民首先发明的,等等。但是当18—19世紀,化学在欧洲开始发展成为一門科学的时候,由于我国仍然处在封建統治之下,生产关系沒有变革,生产力沒有解放,以致在这方面落后了。1840年以后直到全国解放时,一百多年来帝国主义的侵略和压迫,加以官僚、买办资产阶級和封建主义的統治,更使化学以及化学工业在我国的发展受到了严重的阻碍。

解放以后,我国的化学以及化学工业才获得了蓬勃的发展;化学工业产品的产量和品种与日俱增。由于生产的发展需要,还建立了許多研究机构,对化学領域內某些重要問題进行了科学研究,并取得了很大的成績。

§ 1.3 普通化学課程的性质、任务和內容

在高等工业学校教学計劃中,普通化学是一門关于物质及其变化規律的基础理論課程。

通过普通化学的教学,使学生进一步掌握化学的基本理論、基本知識和基本技能,从而对物质世界的認識更較全面系統,为今后

学习工程技术理論、专业知識，掌握新的科学技术成就和解决有关生产实际問題，打下比較广寬而巩固的化学基础。

同时，通过普通化学的教学，可以培养学生辯证唯物主义的观点。

普通化学的主要内容是平衡、溶液、电化学、物质結構等基本原理解以及元素及其化合物；在基本原理的基础上，进一步討論元素及其化合物的性质与反应。

化学是一門实验科学。通过实验課，使学生进一步消化和巩固在課堂上讲授过的基本理論和基本知識，熟悉基本操作技能，并培养学生独立地观察現象、分析現象和作出結論等能力。

問 題

1. 什么叫做物质？物质和运动有何关系？
2. 化学研究的对象是什么？研究化学的方法如何？
3. 化学在国民經济中的地位与作用如何？
4. 科学的发展与生产力的发展之間有何关系？
5. 为什么要学习普通化学？它的性质、任务如何？