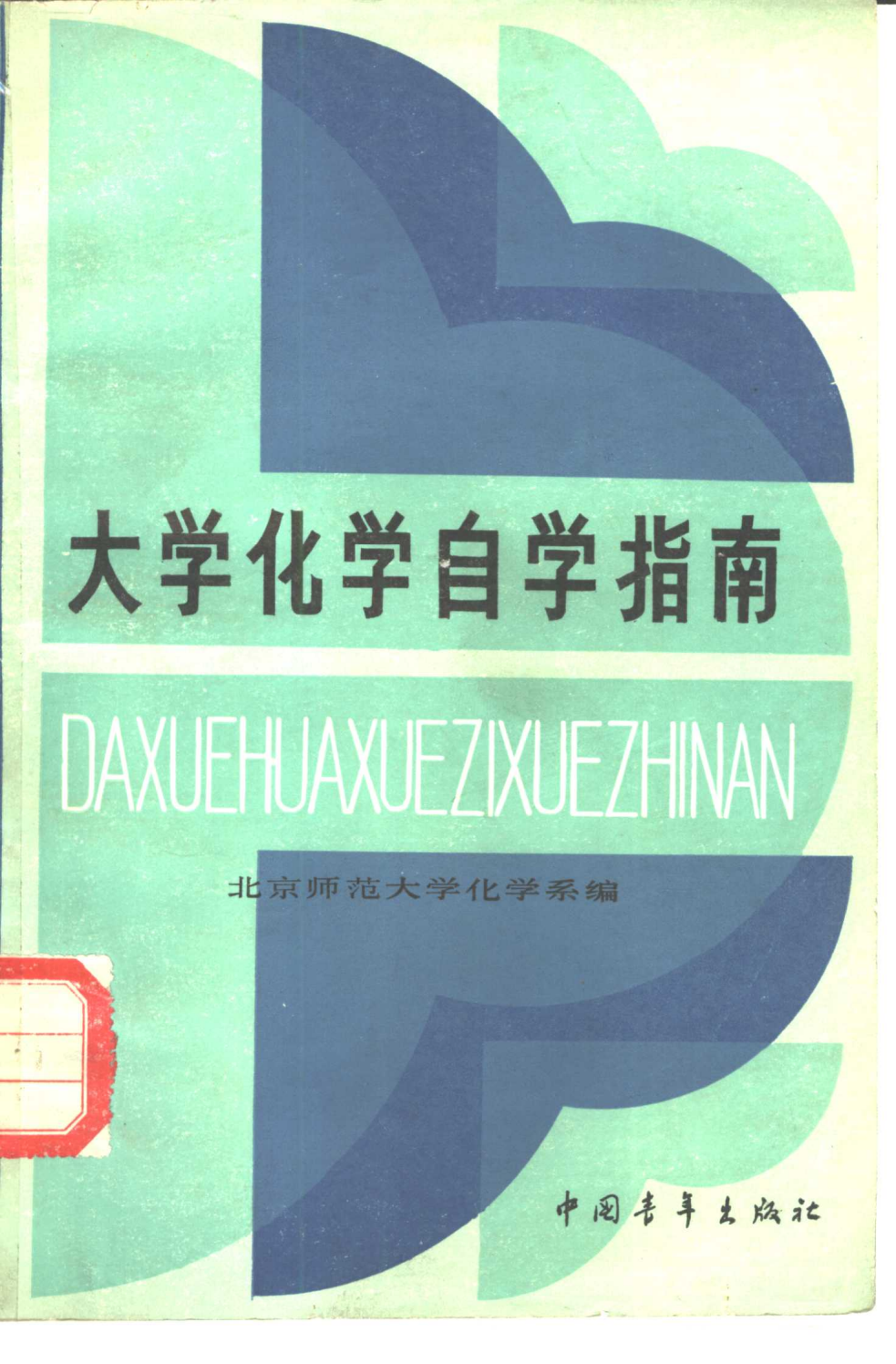




大学化学自学指南

DAXUEHUAXUEZIXUEZHINAN

北京师范大学化学系编

中国青年出版社

大学化学自学指南

北京师范大学化学系编

中国青年出版社

内 容 提 要

本书是为自学大学化学课程的青年编写的一本辅导读物。书中介绍了化学专业必学的五门化学基础课的主要内容、学习方法、参考书目等，并对各门课程的学习重点和难点进行了详细的分析，指出了掌握这些难点的关键，提出了学习要求。

本书可以作为自学青年不见面的“老师”。可以为高中水平的青年自学化学引路，也可以供高等院校化学专业的学生和中学化学教师参考。

封面设计：李 芳 芳

大学化学自学指南

北京师范学院化学系编

*

中国青年出版社出版

中国戏剧出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 1/32 5印张 93千字

1983年11月北京第1版 1983年11月北京第1次印刷

印数1—48,000册 定价0.52元

前 言

为了帮助立志自学大学化学系本科课程的青年朋友学习,我们编写了这本辅导读物。

在这本书中,首先介绍了化学的研究对象、任务和发展情况,简要地介绍了我国各类高等院校的化学专业开设的基础课程,对于自学计划的安排和自学方法也提出了建议。

然后从化学本科的必修课中选出了无机化学、分析化学、有机化学、物理化学和结构化学这五门课作为自学课程。我们认为学好了这五门课就基本上在化学方面打下了比较坚实的基础,也取得了一定的自学经验。这时候如果还要进一步自学一些化学系的选修课或者攻读某一个专业,就有了比较强的自学能力。

对于每一门课程,我们都向读者介绍了几本教科书,并且指出了各书的特点。因为这些教材都不是专为自学而编的,所以不一定都符合每一个读者的水平和要求,读者可以根据自己的特点选用其中一本作为主要教材,另外再选用其他几本作参考书。

对于每一门课程的任务、主要内容、特点都作了一般性介绍。有的课程还介绍了一些学习方法。根据教学大纲的要

求，结合自学的特点对学习的内容和时间用表格形式作出了安排。我们把每一门课程分成几大单元，对每一单元的重点和难点进行了分析，指出了掌握难点的关键，并且提出了学习要求。

应该指出，每一个自学的读者都各有自己的自学条件，我们提供的学习方法不一定完全适合所有的自学读者，但是根据化学这门学科的特点提出的自学方法，我们认为还是能够起到一定的辅导作用的。

目 次

前言.....	1
总论.....	3
一 化学的任务	3
二 学习化学专业知识的意义	3
三 目前我国大学化学课程设置情况	4
四 自学计划的安排	5
五 怎样自学化学	6
六 关于习题	8
七 自我考核	8
八 需要注意的几个问题	9
无机化学.....	11
一 概述	11
二 基础知识和基本定律	15
三 化学热力学和化学平衡	17
四 化学反应速度	29
五 原子结构、分子结构、晶体结构和络合物.....	31
六 元素化学	39
分析化学.....	52
一 概述	52
二 无机定性分析	58

三 定量分析	62
有机化学	74
一 概述	74
二 烃类	78
三 烃的含卤衍生物	86
四 烃的含氧衍生物	88
五 对映异构	92
六 烃的含氮衍生物	94
七 杂环化合物	97
八 天然有机化合物	98
物理化学	100
一 概述	100
二 气体	104
三 热力学基础	107
四 化学热力学	115
五 电化学	124
六 化学动力学	131
结构化学	136
一 概述	136
二 量子力学基础和原子结构	145
三 化学键理论和分子结构	146
四 晶体的点阵理论和晶体结构	151
五 分子性质和分子结构的测定方法	154
后记	155

前 言

为了帮助立志自学大学化学系本科课程的青年朋友学习,我们编写了这本辅导读物。

在这本书中,首先介绍了化学的研究对象、任务和发展情况,简要地介绍了我国各类高等院校的化学专业开设的基础课程,对于自学计划的安排和自学方法也提出了建议。

然后从化学本科的必修课中选出了无机化学、分析化学、有机化学、物理化学和结构化学这五门课作为自学课程。我们认为学好了这五门课就基本上在化学方面打下了比较坚实的基础,也取得了一定的自学经验。这时候如果还要进一步自学一些化学系的选修课或者攻读某一个专业,就有了比较强的自学能力。

对于每一门课程,我们都向读者介绍了几本教科书,并且指出了各书的特点。因为这些教材都不是专为自学而编的,所以不一定都符合每一个读者的水平和要求,读者可以根据自己的特点选用其中一本作为主要教材,另外再选用其他几本作参考书。

对于每一门课程的任务、主要内容、特点都作了一般性介绍。有的课程还介绍了一些学习方法。根据教学大纲的要

求，结合自学的特点对学习的内容和时间用表格形式作出了安排。我们把每一门课程分成几大单元，对每一单元的重点和难点进行了分析，指出了掌握难点的关键，并且提出了学习要求。

应该指出，每一个自学的读者都各有自己的自学条件，我们提供的学习方法不一定完全适合所有的自学读者，但是根据化学这门学科的特点提出的自学方法，我们认为还是能够起到一定的辅导作用的。

总 论

林树昌

一 化学的任务

化学是研究和总结物质发生化学变化规律的科学。化学变化就是在原子核组成不变的情况下发生的分子组成或原子、离子等结合方式的质变。

因此,化学主要是在分子、原子或离子等层次上研究物质的组成、结构、性能、相互变化和变化过程中能量关系的科学。

二 学习化学专业知识意义

自然界物质运动变化的基本形式有物理变化、化学变化、生物变化等形式。这些运动变化的形式是互相联系和互相渗透的。化学是自然科学领域里的一门基础学科,和其他基础学科之间有内在的联系,是学习和研究其他自然科学不可缺少的基础。

随着科学的发展和人们对自然界探索领域的扩大,化学这门科学本身也出现了很多分支,如无机化学、有机化学、分

析化学、物理化学等。此外,还形成了一些和化学密切相关的边缘学科,如生物化学、地球化学、环境化学等。在这些新的学科领域从事工作的同志,学习化学专业知识也是必要的。

化学和工农业生产以及国防建设的关系十分密切。在工农业生产中许多方面要用到化学知识,并且已经形成了一些专门的化学学科体系,如工业化学、农业化学、医药化学和国防化学等。许多化工产品和需要化学加工的农副产品,直接满足人们衣、食、住、行的日常需要。随着科学的发展,化学在我国计民生中所起的作用将与日俱增。所以有志于自学成才的同志选学化学专业是有广阔前途的。

在和化学有关的各个领域里工作的同志,在各类中等学校从事化学学科教学工作的老师,以及其他有志于学习化学专业或和化学有关专业的同志们,如果没有系统地学过大学化学知识,也可以自学化学,这必将在今后的学习和工作上得到好处。

三 目前我国大学化学课程设置情况

当前,我国师范、理、工、农、医等各类高等院校,多数都设有化学或者跟化学密切相关的专业,如化学、生物化学、化学工程、石油化学、化学纤维、环境化学、农业化学、药学等专业。在生物、地理、地质、矿冶、金属冶炼、建筑材料、轻工、纺织、无线电、农学、医学等这些需要化学知识较多的专业,也都把一些化学课程列为必修的基础课。上述类专业所开设的化学课程基本上在无机化学、分析化学、有机化学、物理化学和

结构化学等五门课程的范围内,一般都按上列顺序开设,或者几门合并和交错。虽然各类专业所需要的化学知识的广度和深度有所不同,但总的来说都没有超出理科化学专业的要求。因此,这本《大学化学自学指南》只讨论上述五门课程的学习问题,并按上述顺序编写。

四 自学计划的安排

每一个自学的青年,在确定攻读化学系的课程以后,首先应该作的一项工作就是根据自己的情况制定一个自学计划。在制定计划的时候要考虑自己的业务基础、自学能力、实际能投入学习的时间和能够得到的帮助等条件。

自学计划实际上是一个自学的时间进程表,它应该包括四方面的内容:第一是学习各门课程的顺序;第二是时间表;第三是采取的措施;第四是预期达到的目标。

自学的时候要按无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、结构化学的顺序学,这个顺序是按照各门课程内容之间的配合而安排的,先行课程是后继课的基础,后续课又可能是先行课在某些方面的深入和理论化,所以学习的顺序不能随意改变。

在大学里学习的学生,一般都住校,有图书馆和实验室,所有的课程都是在教师的讲授和指导下进行的,同学之间还可以经常在一起讨论磋商,所以条件比较好。对于自学青年来说,条件就差多了,困难很多。为了创造好一点的学习条件,可以采取一些措施:第一是尽量争取附近学校的教师或专

家的帮助，如在制定学习计划、解答疑难问题、解决实验课等方面得到他们的帮助；第二是寻找志同道合的青年结合成学习小组，这样可以互相启发、督促和鼓励；第三是按照院校的教学计划，适当增加完成自学计划的时间。一般说来，自学的条件总是不如在校生的学习条件，所以即使没有其他工作而专心自学的青年，学完一门课程往往也需要比在校生用更多的时间，例如用五年的时间基本上完成四年制的课程。对于有工作而利用业余时间学习的青年，需要的时间就更多了。

自学青年的自学要求是各式各样的，有些青年要求原原本本地学完大学化学系的基本课程，那就可以按照本书所引导的路子学下去。还有一些自学青年，如在中学教化学的青年教师，就可以先攻无机化学和有机化学；有的自学青年的工作岗位和分析有关，就可以先学分析化学；如果有余力，还是应该学学物理化学。因为物理化学是无机化学、有机化学等课程的理论基础，它研究的是化学领域内的更普遍更本质的内在规律性，学了物理化学，对无机化学、有机化学的内容就能理解得更深刻。

五 怎样自学化学

化学系本科的课程基本上都属于基础课，它们都是为了进一步深造打基础的，主要起以下作用：第一，培养辩证唯物主义世界观；第二，传授必要的基础知识；第三，介绍化学的发展概况和化学研究的基本方法；第四，培养灵活应用化学知识观察和解决实际问题的能力。

学习每一门课程前，首先要选择一本合适的教材作为主要读本，同时再选择一两本不同风格的教材作参考资料。

在学习一本书的具体内容以前，首先要看看目录、看看前言，大体翻一翻全书，初步了解一下作者的意图、全书包括的主要内容和这本书的使用方法等。这样做才能对全书有个初步概括的了解。

在学习每一章的时候，也应该概括了解这一章的内容。在学习过程中要搞清每一个基本概念、基本原理、基本理论的引出、定义、它们的内容；一些基本化学反应发生的条件和应用范围等等。

通过学习，整理出总结性的心得笔记，把书中的主要内容转化成自己思维中的具体概念，按照自己的理解来阐述所学的知识。只有这样才能加强对知识的理解和记忆。

在学习过程中，有时候往往会遇到某一章节难度比较大、一时学不懂、因而使学习进度卡住的情况。这也无妨，这是自学中常见的现象。遇到这种情况，要认真复习已学过的有关内容，并参看一些要求程度不同的书，以提高接受能力，如果仍不能解决，也可以把这部分内容暂时放一放，先学后面的，过一段时间再回过头来学这一部分，有时候困难就会迎刃而解。这是因为前面的内容往往在后面得到了应用，学到了后面，通过反复应用，对前面内容的要点就掌握得多了，同时对解决这一类问题的方法也熟悉了。这都有助于提高理解力。理解力提高了再去学习前面的那些难点，当然也就比较容易了。

六 关于习题

学完一章需要做一定量的习题，这也是学习中不可缺少的一个环节。通过做习题可以加深对所学知识的理解，巩固对所学知识的掌握，也能锻炼灵活运用所学知识的能力。在化学中的习题大体可以分成三类：第一类是巩固概念的习题；第二类是锻炼计算技巧的习题；第三类是结合实际灵活应用的习题。这三类习题的题目都有难有易。做比较容易的习题可以树立学习的自信心；做较难的习题可以启发思考。做题是一项艰苦的脑力劳动，在自学的条件下，由于得不到教师的启发和必要的督促，往往会遇难而退，这一点希望自学的同志加以注意。习题的数量和难度要恰到好处。在选题的时候，那些启发性大、能锻炼思维能力、纠正错误概念的习题应该是主要的，技巧性的习题是次要的，而那些需要高度技巧的习题对初学者来说收益不太大，可以少选或不选。

目前所出版的教材中，有的作者比较注意习题的精选，有的则注意不够。另外，各种习题集版本繁多，使人眼花缭乱。为了提高学习效率，怎样选择习题也是值得注意的一个问题。

七 自我考核

在自学的条件下，自学的同志应该对自己的学习成绩有个估价，对哪些知识掌握得比较好、哪些知识掌握得不够，要有所了解，以便加强学好的信心，并对掌握不够的部分采取补救措施，进一步学好。

在大学里,每学期都有两次考试,就是期中考试和期末考试。每一门课程的期末考试前都有大约三天的复习时间,通过系统的复习,学生对这门课程的掌握往往能取得飞跃的进展。所以建议自学的同志在学完一门课后,也能模拟大学的考试,通过系统复习之后,答一份卷子。

八 需要注意的几个问题

根据化学学科的特点,在学习各门化学课程的时候,都应该注意以下几点:

第一,正确认识理论和实践的关系,要重视实验。

化学是一门以实验为基础的学科,许多化学的理论和规律是从实验中总结出来的。同时,对任何理论的应用和评价,也都要依据实践的检验。所以,在学习掌握有关理论知识的时候,一定要弄清它的实际意义和能用来指导实践的范围。在应用某一理论说明实际问题的时候,一定要有可靠的实验事实作根据,切不可牵强附会,生搬硬套。因此,要学好化学或作一名合乎要求的化学工作者,都必须在学习中十分重视实验,认真培养能独立从事化学实验工作的能力。

第二,注意内因和外因的辩证关系,对一切化学现象要作具体分析。

内因是变化的根据,外因是变化的条件。一切化学现象,都是在一定条件下发生的化学变化,同一物质或同一些物质,在不同的环境、条件下,发生的化学反应也不同(或者反应变化的程度有差异)。因此,在学习有关元素和化合物性质、各

种化学反应知识的时候，一定要注意反应的条件，只有这样学，才能全面理解和掌握所学的化学知识，才能学得活，用得上。

第三，要树立量的概念。

量变引起质变。物质的运动和变化都表现成各种物质量的改变，并有量的相关规律。因此，研究化学变化必然要研究在化学变化中各种量的变化规律。学习化学，也就必须树立起量的概念，弄清各种化学量的含义。

第四，要注意培养分析问题和解决问题的能力。

学习掌握科学知识的根本目的是为了认识自然、改造自然，为人类谋幸福。在学习各门课程的时候，要注意把一些具体化学知识的掌握同应用它去观察各种化学现象、去认识和解决有关的化学问题结合起来。要着重对问题的分析理解，在运用的实践中加强记忆，切忌死记硬背，要把学到的知识落实到增长才干上。