

高等学校教材

无机化学实验

(第三版)

北京师范大学无机化学教研室等 编



高等教育出版社

内容简介

《无机化学实验》(第三版)总结和吸收了本教材第二版近十年使用的经验和教改的成果,根据化学学科和教改发展的需要进行了修订。本书采用了模块式的编写结构,在第一部分集中、系统地介绍了实验的基本知识和基本操作,以利于学生主动、灵活地在各实验中反复训练。坚持了师范教材的启发性、思考性的特点,加强了基本操作、基本训练的规范化。增加了培养学生实践能力和创新意识的内容。第三版对元素部分进行了调整,增加了离子的分离与鉴定的实验。本书还增加了无机化合物的制备部分,安排了非水溶剂的制备、控制气氛下的制备、固相反应制备等较新的制备方法的实验,力求达到扩展学生的知识面、增强实践能力的目的。全书始终贯彻环保意识,删除了污染大气的实验或者改编为微型实验。全书共 43 个实验,其中有 21 个实验是新编实验。由于本书编写采用板块结构,增加了教师在组织教学中的灵活性。

本书可作高等师范、理工院校化学系基础无机化学实验的教材以及供其他化学教育工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

无机化学实验/北京师范大学无机化学教研室等编. — 3 版.
北京: 高等教育出版社, 2001
ISBN 7-04-009142-9

I. 无… II. 北… III. 无机化学—化学实验—高等学校—教材 IV. 061-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 75498 号

无机化学实验 (第三版)

北京师范大学无机化学教研室等 编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国农业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 1983 年 9 月第 1 版

印 张 18.5

2001 年 5 月第 3 版

字 数 420 000

印 次 2001 年 5 月第 1 次印刷

插 页 1

定 价 16.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

赵新华简介

赵新华 男，1949 年 9 月出生，满族，辽宁省人，中共党员，教授，博士生导师。1977 年毕业于北京师范大学化学系。后师从王世华教授，1987 年在北京师范大学获硕士学位。从此开始了科学研究，教学研究与本科生，研究生的无机化学教学工作。曾任北京师范大学化学系无机化学教研室副主任，化学系基础化学教学实验中心主任。1990-1991 和 1996-1997 年分别赴美国 Michigan State University 和 Oregon State University 化学系与 Eick 教授和 Sleight 教授合作研究。主要研究方向为固体无机化学和无机材料化学。热心于无机固体新材料的合成，改性，表征和性质的研究。承担和主持完成了近十项国家和省、部级科学研究项目。已在重要学术刊物上发表研究论文近 40 篇。

始终关心和参与教学改革，主持和参与了 3 项省、部级和校级教改项目。主编或参与编写/参与翻译四部教科书；发表 3 篇教改文章；共获得八项省、部级及校级奖励。长期从事基础课和研究生课程教学，讲授基础无机化学，无机固体化学，固体化学，固体化学研究方法，无机化学实验，基础化学实验等课程。

工作成果

一、主持和承担国家及省、部级科研项目：

1. 参加国家自然科学基金面上项目：变价稀土卤化物的合成，性质及其在光源和其它领域的应用，1987~1990。
2. 参加国家自然科学基金面上项目：新法合成低价稀土碘化物及其结构性质的研究，1990~1993。
3. 主持国家教委留学回国人员科研资助基金：低价稀土碘化物的合成及其性质的研究，1991。
4. 参加国家科委攀登项目子课题：低价稀土固体化合物的合成，结构，性质的研究，1992~1996。
5. 参加国家自然科学基金面上项目：低价稀土和碱金属碘化物相图的测定和热力学分析，1992~1994。
6. 参加中科院长春应化所稀土物理和化学开放实验室项目：低价稀土碘化物的热化学，1992~1995。
7. 主持波谱与原子分子物理国家重点实验室基金项目：稀土碘化物固体 NMR 性质的研究，931510，1993~1995。
8. 主持国家自然科学基金面上项目：多元低价稀土卤化物的结构和性质的研究，29471006，1995~1997。
9. 主持国家自然科学基金面上项目：热致收缩化合物的研究及软化学合成，29871006，1999-2001。

二、主持和承担的教改项目：

1. 主持北京师范大学，面向 21 世纪教学改革项目：基础化学实验课程体系的建设和 1999-2001。
2. 主持北京市高等学校教育教学改革试点项目：基础化学实验课程体系的建设和 1999-2001。
3. 参加国家教委面向 21 世纪教学改革重点项目一项：无机化学教学改革。

三、获奖情况:

1. 1991 年获国家教委科技进步(甲)三等奖(第四名)。
2. 1991 年或校级优秀教学成果奖(第三名)。
3. 1992 年获北京师范大学首届励耘奖学金优秀青年教师奖。
4. 1993 年北京市普通高等学校优秀教学成果二等奖(第三名)。
5. 1995 年度北京师范大学优秀教材奖《无机化学实验》。
6. 1996 年山东省教委科学技术进步奖(第三名)。
7. 1996 年北京师范大学优秀教学成果奖(第三名)。
8. 1997 年北京地区普通高等学校教学成果一等奖(第三名)。

四、已发表的重要的科学研究论文:

1. Phase Diagram of RbI-SmI_2 Binary System and Structural Investigation of RbSm_2I_5 and RbSmI_3 , Xinhua Zhao, Shihua Wang, Shengbang Jiang, Chem. J. Chinese University (English Edition) 4(3) (1988) 62.
2. RbI-SmI_2 二元系相图及 RbSm_2I_5 和 RbSmI_3 的结构性质的研究, 赵新华, 王世华, 北京师范大学学报(自然科学版) 增刊 1, 1989, 88.
3. 三元二价稀土碘化物的一步合成及其性质和结构研究, 罗时敏, 赵新华, 王晓东, 王世华, 高等学校化学学报, 12 (7) (1991) 861.
4. 固体 Asm_2I_5 的 d-f 跃迁荧光和反射光谱, (A: K, Rb, Cs), 赵新华, 孙长英, 王世华, 发光学报, 12 (4) (1991) 339.
5. Synthesis of TlSm_2I_5 by a one-step procedure, Xinhua Zhao, Yinhe Chen, Shihua Wang, J. Alloys and Compounds 181 (1992) 495
6. Valence determination of Rare Earth elements in Rare Earth iodides, Shihua Wang, Li Qin, Baopeng Cao, Xiaodong Wang, Xinhua Zhao, J. Alloys and Compounds 181 (1992) 515.
7. The synthesis and Structures of AeuI_3 and AEu_2I_5 (A: K, Rb, Cs), Baopeng Cao, Shihua Wang, xinhua Zhao, J. Alloys and Compounds 181 (1992) 511.

8. 电子衍射 X 射线衍射粉末法相结合测定晶体结构, 周善元, 王世华, 赵新华, 理化检验, 1 (1992) 36.
9. EuI_2 的制备, 曹保鹏, 赵新华, 王世华, 山东师大学报 (自然科学版), 7 (4) (1992) 87.
10. The synthesis, Structure, and Characterization of $\text{SrMoO}_{2.6}\text{N}_{0.4}$, Guo Liu, Xinhua Zhao, H. A. Eick, J. Alloys and Compounds, 187 (1992) 145.
11. Fluorescence Spectra of ARE_2I_5 and AREI_3 in the Solid State (A:K, Rb, Cs, Tl) (RE: Sm, Eu), Xinhua Zhao, Shihua Wang, Baopeng Cao, J. Alloys and Compounds, 180 (1992) 235.
12. Structural Characteristic of AREI_3 Compounds, Wang Shi-Hua, Zhao Xin-Hua, Zhou Shan-Yuan, Journal Of Rare Earths, 11(2) (1993) 89.
13. 二价稀土三元碘化物 AREI_3 的结构特性, 王世华, 赵新华, 周善元, 中国稀土学报, 11 (2) (1993) 109.
14. CsSm_2I_5 和 CsSmI_3 的合成和结构, 陈暹重, 王世华, 何关有, 赵新华, 蒋盛邦, 物理化学学报, 9 (5) (1993) 687.
15. Measurement and calculation of the SmI_2 -Al (A=Na K Rb Cs) phase diagrams, Qiao Zhiyu, Zhuang Weidong, Wu Shiming, Wang Shihua and Zhao Xinhua, J. Alloys and compounds, 201 (1993) 217-221.
16. RbEuI_3 和 CsEuI_3 的合成及结构与性质的研究, 曹保鹏, 赵新华, 王世华, 无机化学学报, 9 (4) (1993) 384.
17. EuI_2 - RbI_2 二元体系相图, 王林同, 王世华, 赵新华, 高等学校化学学报, 14 (9) (1994) 1263.
18. SmI_2 - Al (A: Na, K, Rb, Cs) 相图的测定和计算, 乔芝郁, 庄卫东, 武世民, 王世华, 赵新华, 稀有金属, 18 (1) (1994) 1.
19. The ^{15}N NMR Knight Shift and electronic structure of $\text{SrMoO}_{2.6}\text{N}_{0.4}$ in the Pauli paramagnetic state, Xinhua Zhao, H. A. Eick, J. Solid State Chemistry, 112 (1994) 398.

20. AEu_2I_5 ($A = K, Rb, Cs$) 的合成及结构与性质的研究, 曹保鹏, 赵新华, 王世华, 无机化学学报, 10 (1) (1994) 58.
21. The first solid state ^{171}Yb nuclear magnetic resonance spectra, Xi-an Mao, Xinhua Zhao, Chaohui Ye, Shihua Wang, Solid State NMR, 3 (1994) 107.
22. Stability, structure and fluorescence spectra of high-pressure-treated Eu^{2+} iodides, Lintong Wang, Shihua Wang, Xinhua Zhao, Jirong Sun, J. Alloys and compounds, 225 (1995) 174.
23. 高压后 EuI_2 , $RbEu_2I_5$, $RbEuI_3$ 和 Rb_3EuI_5 性质的研究, 王林同, 王世华, 赵新华, 科学通报, 1995 年, 第 10 期 957 页。
24. Phase diagram and structure of $CsSm_{(1-x)}Yb_xI_3$ system, Yuanfeng Xie, Shihua Wang, Xinhua Zhao, J. Alloys and compounds, 241 (1996) 40.
25. The level structures of Yb^{2+} in $AYbI_3$ ($A = K, Rb, Cs$) in solid state, Xinhua Zhao, Yongzhi Deng, Zhonghe Li, Shihua Wang, J. Alloys and compounds, 250 (1997) 405.
26. The NMR properties of ^{171}Yb nucleus in $AYbI_3$ ($A=K,Rb,Cs$) in solid state, Xinhua Zhao, Xi-an Mao, Shihua Wang, Chaohui Ye, J. Alloys and compounds, 250 (1997) 409.
27. 超低热膨胀材料研究进展, 赵新华, 张山鹰, 稀有金属与硬质合金, 1998 年第三期 (总第 134 期), pp31-36.
28. 固体化合物 $YbCl_2$ 和 $AYbI_3$ ($A = Cs, Rb, K$) 中 ^{171}Yb NMR 谱及核磁屏蔽性质, 赵新华, 毛希安, 吴萍, 化学学报, ACTA, CHIMICA SINICA, 56 (1998) 994.
29. 热致收缩化合物, 赵新华, 化学通报, 1998 年第 11 期 19 页-24 页。
30. 《中国固体无机化学十年进展》, 韩万书主编, 高等教育出版社, 1998 年 8 月第一版, 第 1.3 章: 非正常价态稀土化合物及其应用 pp.12-17, 王世华, 赵新华。
31. 化合物 $Al_2Mo_{3-x}W_xO_{12}$ 的合成与结构, 赵新华, 高等学校化学学报, 20 (3) (1999) 339。
32. 前驱物法合成热收缩化合物 $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$, 张山鹰, 赵新华, 马辉, '98 中国

材料研讨会, 材料研究与应用新进展(下卷) p1011, 中国材料研究学会, 化学工业出版社, 1999, 北京。

33. Precursor Route Synthesis and Thermal Contraction of Compound $ZrW_{0.4}Mo_{1.6}O_8$, 张山鹰, 赵新华, 马辉, 吴辛友, 武汉大学学报, 46 (2000) 92.
34. Precursor route synthesis and thermal contraction of compounds $ZrW_{2-x}Mo_xO_8$ ($x=0, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6$) ZHANG, Shan-Ying, ZHAO, Xin-Hua, MA, Hui, WU, Xin-You, Chinese Journal of Chemistry, 4 (2000) 571.
35. Synthesis, Crystal Structure, Mossbauer Spectra, Magnetic Susceptibility Of new of Pyrochlore $CaNdFe_{1/2}Nb_{3/2}O_7$, Xinhua Zhao^a, Yuqing Jia^b, Shengkang Ruan et al., J. Solid State Chemistry, 154 (2000) 483.

五、教学成果:

1. 主编《无机化学实验》(第三版), 北京师范大学无机化学教研室等编, 高等教育出版社, 2001.5。
2. 《化学概要》文化教育出版社, 1981 年, 参加翻译。
3. 《高等无机化学》, 高等教育出版社, 1981 年, 参加翻译。
4. 《无机化学实验》(第二版), 北京师范大学无机化学教研室等编, 高等教育出版社, 1991 年, 参加编写。

六、发表的教改文章

1. 开设独立的大一化学实验课, 赵新华, 王明召, 张永安, 朱文祥, 吴国庆, 大一化学教学研讨会, 中国化学会主办, 华东师大承办, 1998.10.29-11.2, 上海。
2. 基础化学实验教学改革初探, 冯瑞琴, 赵云岭, 程风云, 赵慧春, 艾林, 赵新华, 高校化学成果荟萃, 中国化学会全国第六届大学化学教学研讨会论文选集, 西北大学出版社, 2000 年, PP126-127。
3. 改革化学实验课程体系和教学模式的实践, 赵云岭, 赵慧春, 艾林, 冯瑞琴, 程风云, 刘正平, 赵新华, 高校化学成果荟萃, 中国化学会全国第六届大学化学教学研讨会论文选集, 西北大学出版社, 2000 年, PP128-129。

前 言

《无机化学实验》(第二版)自1991年由高等教育出版社出版以来,在许多高等师范院校以及其它兄弟院校中广泛使用,是一本影响面较广、适用面较宽的高等学校实验教材。广大教师和读者在近十年教学实践的基础上积累了丰富的经验。在对《无机化学实验》(第二版)充分肯定之余,也提出了许多宝贵的意见。编者对此表示由衷的感谢。加之,近十年来,教学改革有了长足的发展,教育观念正在发生转变,教学思想正在更新。对《无机化学实验》(第二版)进行再版的时机已经成熟。广大用户也殷切希望本书早日发行。

由北京师范大学化学系无机化学教研室赵新华教授组织《无机化学实验》(第二版)四所编写学校的黄如丹教授,张太平副教授,包建春副教授和王近勇副教授等有关同志交流了各校教学改革和教材建设等方面的经验,介绍了本教材的使用情况。根据教学改革发展的趋势拟订了本书的基本原则和编写计划,并于1998年10月开始本书编写工作。

本书编写的原则是:

1. 《无机化学实验》(第三版)仍然保持与无机化学讲授课教材配合的特点,保持第二版的基本编写结构和第二版的启发性、思考性及培养学生举一反三分析问题能力的特点。

2. 为了适应实验教学改革的多样性,满足教改水平不同的学校对教材的多种要求,本教材包括的六个部分,除第一部分为全书的基础知识、基本操作,与各部分有联系外,其余部分都可独立使用。各学校可根据本学校教改的实际情况,选用和组织实验内容。

3. 坚持师范教材的特点,加强基本操作和基本训练的规范化。在本书的第一部分系统地介绍了基础知识、基本操作。在后续各章实验中都明确对基本操作的要求,反复练习。

4. 增加了第四部分——无机化合物的制备。目的在于加强综合运用化学知识和实验技能的能力。密切联系实际生活,增加环境化学实验,提高学生的环保意识。

5. 总结了各参编学校多年的教改经验,更新了21个实验,每个新编实验都由一位教师改编,一位教师审核。保留的实验都由一位教师审核。对第六部分附录中的某些重要物理化学常数,根据最新的《Handbook of Chemistry and Physics, 8 edition, 1997~1998》进行了修订。

6. 对元素化学部分的实验,按周期表的分区重新组织与编排了6个实验。同时穿插着新增的三个离子分离与鉴定实验,以加强对学生的分析问题解决问题的能力培养。

7. 无机化合物的制备实验和综合、设计实验基本是按6学时完成设计的。其余部分实验内容是按3学时完成设计的。

本书的特点:

1. 本书的第一部分,集中、系统地介绍了实验基本知识和基本操作,以利于学生主动、灵活地在各个实验中反复训练。同时在组织教学中保持可以自由选择实验内容的灵活性和实验基本知识、基本操作章节的相对稳定性。

2. 在分析天平的实验中删除了阻尼式分析天平的内容,保留了电光分析天平内容,增加了单盘天平和电子天平使用的内容。

3. 无机化合物的制备部分除了介绍水溶液中的制备方法以外,又介绍了易被氧化的化合物的制备,非水溶剂体系中的制备,固相反应制备,易水解化合物的制备等新的方法。各学校可根据情况选择,以便开阔学生的视野。制备实验中都包含产品的分析与鉴定,以提高制备化学实验的教学要求。

4. 仍然保持一定数量的综合实验和设计实验,供教师选择。综合实验包括了常见的较大型仪器的使用与结果的分析。条件成熟的学校可根据情况选用。

5. 微型实验具有省学时、省试剂、减少污染的诸多优点。本书介绍了微型实验仪器的使用方法。个别实验也按微型实验编写。相信教师们还会根据实际情况改编成更多的微型实验。本书还初步尝试了利用计算机编程处理实验数据。

本书按照实验的类别编排了43个实验,为师生提供了充分的选择余地。各校任课教师在完成了第一部分的教学内容以后,可以根据教学要求和本学校的实际情况重新组织教学内容。

参加本书第三版编写工作的有北京师范大学赵新华、王明召、赵云岭、东北师范大学黄如丹、朱志平,华中师范大学张太平、李卫萍和南京师范大学包建春、王近勇等同志。杭州师范学院周宁怀教授为本书提供了微型实验仪器使用方法的有关内容。初稿讨论修改后由赵新华教授负责统稿并定稿。本书的编写原则得到了北京师范大学吴国庆教授的指导,张永安副教授也给予关心。在本书编写过程中始终得到了高等教育出版社编辑同志的关心。1998年3月在南京师范大学召开《无机化学实验》(第三版)编写研讨会时,得到了南京师范大学领导及南京师范大学化学系领导和教师的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

本书由北京大学严宣申教授审阅。我们对严宣申教授给予《无机化学实验》一书长期的关心和指导表示由衷的感谢。

编 者

1999年10月6日

第一版编者的话

根据 1980 年全国高等学校理科化学教材编审委员会会议的精神,按照全国高师化学系无机化学教学大纲的要求,并配合高师《无机化学》试用教材,我们四院校无机化学教研室编写了这本《无机化学实验》试用教材。

本教材包括三部分,第一部分是怎样做好无机化学实验;第二部分是实验内容;第三部分是附录。实验内容又分为:Ⅰ. 基本操作的实验;Ⅱ. 基本理论方面的实验;Ⅲ. 元素部分的实验;Ⅳ. 综合、设计的实验。基本操作和元素部分的实验安排较多,作为重点。基本理论方面的实验是为了配合课堂教学而选入的。重要原理的有关章节都有相应的实验,而且保留一定数量的测定物理常数的实验。综合、设计的实验是为了培养学生的独立工作能力、进行综合训练而安排的,仅供各校选用。

为了体现高等师范院校教学的要求和特点,本教材编写时注意了以下几个方面:

一、加强基本操作训练,需要熟练掌握的基本操作都设计成具体实验。这样既有理论叙述又有实际训练,做到学练结合。在基本操作的叙述上,试用了一些图解的方式,突出重点,指出对错,加深印象,便于学生掌握,也有利于基本操作规范化和系统化。为了较全面地培养学生的基本技能,对误差处理和有效数字的使用、作图、查阅手册以及绘制仪器装置图、实验报告的书写、简单模型的制作等方面都作了介绍,而且都有一定的安排和要求。

二、加强基础实验,注重元素化合物性质、制备方面的实验训练。在内容取材上既要考虑学科发展、又要打好坚实的基础,而重点是放在打好基础上,特别是注意与中学教学的衔接和提高。在本教材中,选择了一些与中学化学教材有关的实验内容,这些实验不是中学教材的简单重复,而是从实验教学的角度出发进一步地提高和深入。

三、注重培养学生的思维能力,加强启发性。编写每个实验时,注意引导学生积极思维,叙述中多提些启发性的问题,每个实验后都附有几个思考题,便于实验后引导学生进行小结。

四、实验内容较广泛。本教材共列出 45 个实验;其中基本操作、理论验证、元素性质、制备以及综合设计的实验都有一定的比例。实验的难点、要点(即实验的成败关键),简易装置和实验方法以及一些必要的知识和资料都分别在实验的附注中扼要说明,以供研究参考。在编写中还考虑到由易到难,循序渐进的教学原则。

使用本教材应根据各校的实际情况,具体安排实验教学。譬如基本操作的实验,可以在讲课前集中时间做,也可分散与基本理论的实验穿插来做,不要受实验编排序号的限制。有关具体实验内容的选定更应视各校实际情况来确定,不宜强求一律,但要注意根据高师无机化学实验教学大纲的要求。学生进行实验的实际时数(不包括考核和机动时数)不得少于 130 学时,并应在基本操作,理论验证,元素性质、制备以及综合设计实验四个方面保持适当比例。本教材所用数据的单位基本上采用国际单位制(SI),但有时也采用了一些国家计量局允许和国际单位制暂时并

用的常用单位。

本教材由北京师范大学无机化学教研室主编。参加编写单位有东北师范大学、华中师范学院、南京师范学院的无机化学教研室。主要参加编写的有东北师大林培良,华中师院王慧霞、祝心德,南京师院包振喜,北京师大黄佩丽、胡鼎文等同志。另外东北师大朱志平,南京师院钱亚英、刘淑薇、冯茹尔、邢印堂,北京师大程泉寿、张永安、赵新华、阎于华、董炳祥等同志也参加了部分实验的编写工作。初稿讨论修改后由黄佩丽、胡鼎文二位同志负责统稿,最后由北京师大陈伯涛副教授定稿。书中插图是由叶亚军同志绘制的。

在本书编写过程中,自始至终得到四校教研室领导、老师的积极帮助和大力支持。许多兄弟院校的老师 and 同志们提供了不少资料,特别是北京大学普化教研室严宣申副教授对初稿作了仔细审阅,提出许多宝贵的意见,给予我们很大的鼓舞和支持。本教材最后由福建师大陈寒教授(主审)和陈琼琳、刘玉云老师共同审定。在此表示衷心的感谢!

由于编写时间仓促,我们的水平有限,谬误之处一定很多。我们恳切地希望兄弟院校的老师 and 同学在试用后能提出更多的宝贵意见和建议。

北京师范大学 东北师范大学
华中师范学院 南京师范学院^① 无机化学教研室

1983年5月

^① 两校已分别改名为华中师范大学和南京师范大学。

第二版前言

本书自1984年第一版出版以来,在不少高等师范院校以及其它兄弟院校广泛使用,第一线的教师 and 广大使用过此书的读者除对本书第一版给予充分肯定外;同时也提出了许多宝贵的意见。因此,为第二版的编写工作提供了有利的条件。我们全体编写同志对广大教师和读者给我们的支持和关怀表示衷心的感谢!并希望今后对第二版给予更大的关注,提出更多宝贵意见和建议。

受高等学校理科化学教材编审委员会无机化学小组的委托,由第一版主要编写同志讨论本书再版原则和具体编写计划,并从1988年6月开始本书第二版的编写工作。

本书的编写原则为:

1. 保留本书第一版中体现高等师范院校特点部分,例如:加强基础实验、基本操作训练;注意培养学生的思维能力和独立工作能力等。

2. 为适应培养目标和化学学科发展的需要,对本书第一版部分内容进行更新和充实,新实验约占1/3左右。在内容上尽量与1989年国家教委拟订的“高等师范院校无机化学学科实验教学基本要求”相一致。

3. 在实验内容取材上除保持无机化学学科的实验教学完整性外,还注意到与实用相结合。尤其在元素化学部分加强实践性,增加无机制备和分离内容。

4. 编写上加强启发性和思考性。力求阐述明确、精练。在实验过程中编入较多的思考问题,启发学生积极思维,总结化学变化规律。在实验后,增加实验习题,扩大知识面,培养学生举一反三和分析问题的能力。

本书的实验编排是按类来编排的,不是学生进行实验的顺序和全部实验内容。各校任课教师可根据本校实际情况,选择各类实验编排自己的具体实验教学的顺序和内容。

参加本书第二版编写工作的有北京师大黄佩丽、胡鼎文同志,东北师大林培良、黄如丹同志,华中师大王慧霞、祝心德同志,南京师大包振喜、冯茹尔同志。另外北京师大阎于华、赵新华,东北师大王作屏、朱志平、彭军,南京师大刘淑薇、王近勇等同志也参加了部分实验的编写工作。初稿讨论修改后由黄佩丽、胡鼎文两位同志负责统稿并定稿。在本书再版过程中始终得到北京师大陈伯涛同志的大力支持和帮助,特别是他仔细地阅读了初稿,并提出了宝贵的意见。

本书由北京大学严宣申教授审定。在本书的再版过程中始终得到了高教社王世显同志和四校化学系、无机教研室的领导和同行们的热情关怀。特别是1989年5月在东北师大召开再版初稿讨论会时,得到了东北师大化学系、无机教研室领导和王思波教授的大力支持,我们在此表示衷心的感谢!

编 者

1989年7月

责任编辑	刘啸天
封面设计	王凌波
责任绘图	朱 静
版式设计	周顺银
责任校对	俞声佳
责任印制	杨 明

插图 1 颜色辨认



桃红色



金黄色



大红色



深红色



玫瑰红色



桔黄色



深黄色



中黄色



浅黄色



粉红色



群青色



浅蓝色



天蓝色



品蓝色



深蓝色



紫色



粉绿色



草绿色



深绿色



墨绿色



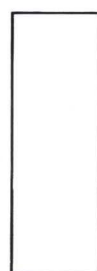
深棕色



棕色



灰色



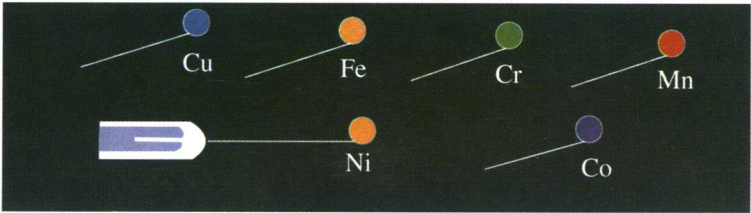
白色



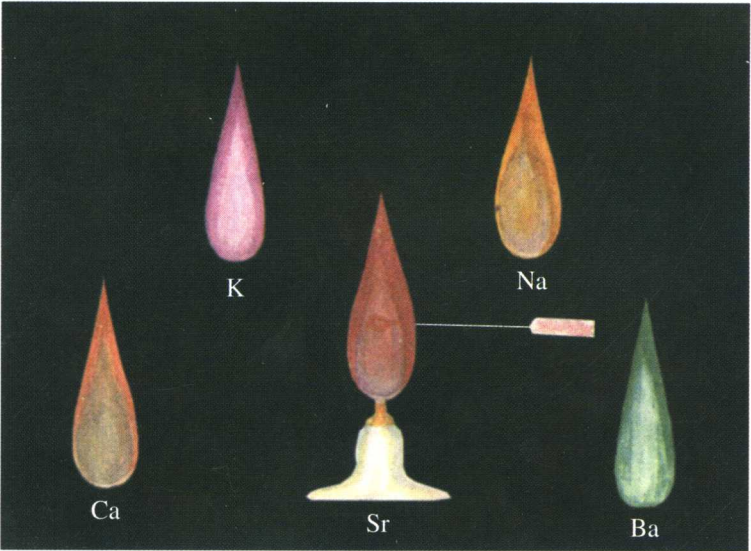
黑色

插图 2 一些元素的特征光谱、焰色反应和熔珠实验色图

着色反应

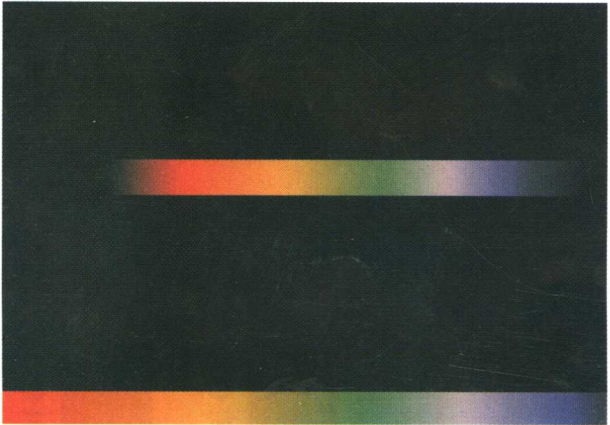


(硼砂珠反应)



(焰色反应)

- 氢 (H)
- 氦 (He)
- 锂 (Li)
- 钠 (Na)
- 钾 (K)
- 钙 (Ca)
- 锶 (Sr)
- 钡 (Ba)
- 镉 (Cd)
- 汞 (Hg)
- 白炽灯



(特征光谱)

目 录

导言	1
一、化学实验的重要意义	1
二、化学实验教学的目的	1
三、掌握学习方法	2

第一部分 基础知识和基本操作

第一章 实验室基本常识	8
一、遵守实验室规则	8
二、注意实验安全	9
1. 实验室安全守则	9
2. 实验室事故的处理	10
3. 实验室废液的处理	11
三、培养良好的学风	12

第二章 化学实验中的数据表达与处理	15
一、测量误差与有效数字	15
1. 误差与偏差	15
2. 误差的种类及其产生原因	16
3. 提高测量结果准确度的方法	16
4. 有效数字	16
二、化学实验中的数据表达与处理	19
1. 列表法	19
2. 作图法	19

第三章 常用玻璃仪器的使用与玻璃管的简单加工	20
一、无机化学实验常用仪器介绍	20
1. 常用玻璃仪器	20
2. 其它仪器	20
二、玻璃仪器的洗涤与干燥	20
三、灯的使用与常见的加热方法	22
1. 灯的使用	22
2. 加热方法	24
四、玻璃管的加工与塞子的钻孔	27
1. 玻璃管的简单加工	27
2. 塞子的钻孔	29
五、试剂的取用	31