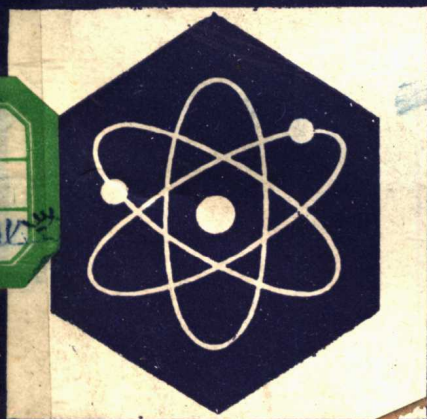


中学教师《专业合格证书》化学教材

化学实验分册



东北师范大学出版社

中学教师《专业合格证书》化学教材

化 学 实 验 分 册

主编 徐书绅 金 新 孙云鸿

东北师范大学出版社

中学教师《专业合格证书》化学教材

化 学 实 验 分 册

主编 徐书绅 金 新 孙云鸿

东北师范大学出版社出版

(长春市斯大林大街110号)

吉林省新华书店发行 东北师范大学出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 15.75 字数 360000

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

印数 1—31000本

ISBN 7-5602-0037-0/O·18

统一书号: 13334·33 定价: 2.95元

说 明

《中共中央关于教育体制改革的决定》提出：“要争取在五年或者更长一点的时间内使绝大多数教师能够胜任教学工作。在此之后，只有具备合格学历或有考核合格证书的，才能担任教师。”为了贯彻落实这一要求，国家教育委员会决定建立中小学教师考核合格证书制度，并于1986年9月颁发了《中小学教师考核合格证书试行办法》。根据该《试行办法》的规定，我们已经组织编写出版了中小学教师《专业合格证书》文化专业知识考试各科教学大纲。现在，我们又按照教学大纲的基本要求，组织编写出版这套教材，供中小学教师参加《专业合格证书》文化专业知识考试用。这套教材包括：中等师范11门课程，高等师范专科14个专业的48门课程，高等师范本科12个专业的40门课程，以及公共教育学、心理学课程用书。

这套教材的编写力求具有科学性、系统性和思想性，并努力体现以下原则和要求：要有鲜明的师范性，紧密联系中小学教学的实际；要符合成人职进修的特点，便于教师自学、自检。要使大多数教师经过努力可能达到规定的要求。

考核合格证书制度刚刚试行，尚缺少经验，加之这套教材出版时间仓促，难免存在一些问题。我们准备继续在实践中探索和研究，争取用几年的时间，建设一套适合我国中小学在职教师进修的教材。希望全国师范教育工作者，尤其是

从事在职中小学教师培训工作的同志为此共同努力。

这套教材在编写、出版和发行工作中，得到了各省、自治区、直辖市教育行政部门，许多师范院校、教育学院、教师进修学校和师资培训中心，许多专家和教师，以及有关出版社和教材发行部门的大力支持和帮助，在此，一并致谢。

国家教育委员会师范教育司

1987年8月15日

前 言

本书是中学教师《专业合格证书》化学教材的实验部分,包括无机化学实验、有机化学实验和分析化学实验,分别与上述三部理论教材配套使用。编写的主要依据是国家教育委员会师范教育司编发的教学大纲,只在个别地方作了调整或补充。

由于上述大纲与现行高等院校化学专业的同科大纲水平相近,因此,本书也适于一般院校师生参考。

本书无机化学实验部分由金新副教授主编,参加编写的有朱大辉(第一~三章,第四章实验1~9,11~13)、王租浩(第四章实验10,14~25),杭州大学金松寿教授审阅;有机化学实验部分由孙云鸿教授主编,参加编写的有苏永成、刘宝殿、王祥田、姚晓华等,东北师范大学马岳民教授审阅;分析化学实验部分由徐书绅教授主编。以上三部分完稿后由徐书绅教授汇总整理成书。

鉴于本书分属于三个学科,为了保持每个学科实验体系的相对独立性和完整性,统稿时没有强求统一,基本上保持了原稿的风格,只对各部分的层次和体例作了一些调整,以使全书前后体例基本一致。因此,读者将会发现,每个部分的写法不尽相同,而且个别地方稍有重复。但编者相信,这些不仅不会妨碍读者对本书的使用,而且会有其方便之处。

本书采用我国法定计量单位。但考虑到与现行中学化学教材相呼应，根据国家教育委员会制定的全日制中学《化学教学大纲》（1986年12月第一版）的内容，在个别地方保留了当量概念的运用。

由于本书编者水平所限，书中错误与不足之处在所难免，深望读者批评指正。

编 者

1987年7月

目 录

无机化学实验

第一章 实验室工作的一般知识	(1)
§ 1-1 进行无机化学实验的基本程序.....	(1)
§ 1-2 实验规则.....	(5)
§ 1-3 注意实验安全.....	(6)
§ 1-4 化学仪器的使用和管理.....	(10)
§ 1-5 化学试剂的使用和管理.....	(22)
§ 1-6 中学化学实验室设计.....	(25)
第二章 无机化学实验的基本操作	(30)
§ 2-1 灯的使用.....	(30)
§ 2-2 加热方法.....	(35)
§ 2-3 试管操作.....	(36)
§ 2-4 试剂的取用.....	(37)
§ 2-5 固体物质的溶解和结晶.....	(39)
§ 2-6 物质的分离.....	(40)
§ 2-7 气体的发生、净化和收集.....	(45)
§ 2-8 秒表的使用.....	(48)
第三章 中学化学课本中几个重要实验的研究	(50)
§ 3-1 制取蒸馏水.....	(50)
§ 3-2 爆鸣气的爆鸣.....	(53)

§ 3-3	硫酸铜的制备·····	(61)
§ 3-4	硝酸钾溶解度的测定 及溶解度曲线的绘制·····	(63)
§ 3-5	水的电解·····	(66)
§ 3-6	水样、土壤酸碱性的测定·····	(70)
§ 3-7	溶液中离子的迁移·····	(73)
§ 3-8	四氯化碳分子量的测定·····	(75)
§ 3-9	压强对化学平衡的影响·····	(77)
§ 3-10	氨的催化氧化·····	(82)

第四章 无机化学实验内容····· (89)

实验 1	玻璃管(棒)的加工、滴管和洗瓶 的制作·····	(89)
实验 2	无机化学实验中常用玻璃仪器的 洗涤和干燥·····	(97)
实验 3	台秤和分析天平的使用·····	(100)
实验 4	氯化钠的提纯·····	(109)
实验 5	溶液的配制·····	(113)
实验 6	镁当量的测定·····	(119)
实验 7	二氧化碳分子量的测定·····	(121)
实验 8	硫酸亚铁铵的制备·····	(126)
实验 9	阿佛加德罗常数的测定·····	(128)
实验 10	配合物的生成和性质·····	(137)
实验 11	电离平衡、盐类水解和沉淀平衡·····	(139)
实验 12	胶体溶液·····	(143)
实验 13	强酸强碱的中和滴定·····	(147)
实验 14	化学反应速度和化学平衡·····	(153)
实验 15	氧化还原反应和电化学·····	(158)

实验16	卤素及其化合物·····	(161)
实验17	硫及其化合物·····	(168)
实验18	氮及其化合物·····	(173)
实验19	磷及其化合物·····	(177)
实验20	碳和硅·····	(180)
实验21	碱金属和碱土金属·····	(183)
实验22	硼和铝·····	(188)
实验23	铜、银、锌、镉、汞·····	(192)
实验24	铬和锰·····	(197)
实验25	铁、钴、镍·····	(201)

有机化学实验

第一章	有机化学实验基本知识·····	(206)
§ 1-1	有机化学实验教学目的·····	(206)
§ 1-2	有机化学实验室规则·····	(206)
§ 1-3	有机化学实验室的安全·····	(207)
§ 1-4	有机化学实验常用仪器和装置·····	(210)
§ 1-5	玻璃仪器的洗涤和干燥·····	(224)
§ 1-6	实验预习、记录和实验报告·····	(226)
§ 1-7	化学手册及其查阅·····	(227)
第二章	基本操作·····	(230)
§ 2-1	简单玻璃工操作和塞子的钻孔·····	(230)
§ 2-2	熔点的测定·····	(235)
§ 2-3	重结晶·····	(240)
§ 2-4	蒸馏和沸点的测定·····	(248)
§ 2-5	萃取·····	(253)

§ 2-6	分馏·····	(258)
§ 2-7	水蒸气蒸馏·····	(263)
§ 2-8	纸色谱法·····	(268)
第三章	有机化合物的性质实验·····	(272)
实验 1	甲烷的制备和性质·····	(272)
实验 2	乙烯、乙炔的制备和性质·····	(276)
实验 3	芳烃的性质·····	(282)
实验 4	卤代烃的性质·····	(285)
实验 5	醇和酚的性质·····	(287)
实验 6	醛和酮的性质·····	(293)
实验 7	羧酸及其衍生物的性质·····	(299)
实验 8	胺的性质·····	(303)
实验 9	糖类化合物的性质·····	(310)
实验 10	氨基酸和蛋白质的性质·····	(318)
第四章	制备实验·····	(324)
实验 1	溴乙烷的制备·····	(324)
实验 2	无水乙醇的制备·····	(327)
实验 3	乙酸乙酯的制备·····	(330)
实验 4	硝基苯的制备·····	(333)
实验 5	苯胺的制备·····	(336)
实验 6	己二酸的制备·····	(340)

分 析 化 学 实 验

第一章	分析化学实验中应注意的事项·····	(343)
§ 1-1	分析化学实验的特点·····	(343)
§ 1-2	实验前的准备工作·····	(344)

§ 1-3 实验工作的良好习惯与	
技能技巧的培养.....	(345)
§ 1-4 实验后的结束工作.....	(347)
第二章 定性分析的试剂、仪器和基本操作.....	(350)
§ 2-1 试剂和试液.....	(350)
§ 2-2 仪器和工具.....	(351)
§ 2-3 基本操作.....	(355)
第三章 定性分析实验.....	(360)
§ 3-1 阳离子的分析.....	(360)
实验 1 仪器的准备和基本操作练习	(360)
实验 2 鉴定反应条件的试验.....	(362)
实验 3 第一组阳离子的分析	(364)
实验 4 第二组阳离子的分析	(368)
实验 5 第三组阳离子的分析	(378)
实验 6 第四组阳离子的分析.....	(383)
实验 7 第五组阳离子的分析.....	(388)
实验 8 分析方案的设计及实验.....	(390)
实验 9 阳离子未知试液的分析	(391)
§ 3-2 阴离子的分析.....	(392)
实验 10 阴离子的分组和初步试验	(392)
实验 11 阴离子的分别鉴定.....	(394)
实验 12 阴离子未知物的分析.....	(398)
§ 3-3 未知试样的定性分析.....	(398)
实验 13 固体未知物的定性分析	(398)
实验 14 合金的定性分析(选作)	(399)
第四章 定量分析的仪器和基本操作.....	(402)
§ 4-1 分析天平.....	(402)

§ 4-2	量器及其操作	(410)
§ 4-3	重量分析的仪器及操作	(416)
第五章	定量分析实验	(423)
§ 5-1	分析天平	(423)
实验 1	天平计量性能测试	(423)
实验 2	称量练习	(427)
§ 5-2	酸碱滴定法	(429)
实验 3	酸碱标准溶液的配制与标定	(429)
实验 4	有机酸纯度的测定	(433)
实验 5	混合碱的分析(双指示剂法)	(435)
§ 5-3	配位滴定法	(439)
实验 6	EDTA标准溶液的配制与标定	(439)
实验 7	天然水总硬度的测定	(441)
实验 8	铅、铋的连续测定	(444)
§ 5-4	氧化还原滴定法	(447)
实验 9	H_2O_2 含量的测定	(447)
实验 10	铁矿石中铁的测定	(450)
§ 5-5	沉淀滴定法	(453)
实验 11	氯化物中氯的测定	(453)
§ 5-6	重量分析法	(456)
实验 12	钡盐中钡的测定	(456)
§ 5-7	分光光度法	(459)
实验 13	钢中锰的测定	(459)
§ 5-8	分析方案的设计	(462)
实验 14	分析方案的选择与设计	(462)
附录		(465)
一、定性分析仪器		(465)

二、定性分析试剂的配制方法.....	(466)
三、定性分析试液的配制方法.....	(471)
四、常见阳离子与常用试剂的反应.....	(474)
五、常用酸的百分浓度和相对密度.....	(482)
六、苛性碱和氨溶液的百分浓度和相对密度.....	(485)
七、1985年国际原子量表.....	(486)

无机化学实验

第一章 实验室工作的一般知识

§ 1-1 进行无机化学实验的基本程序

一、预习

要使实验能获得良好的效果，实验前必须进行预习。应提出“未预习不得进实验室”的严格要求。实验以前，对本实验的目的、内容、步骤、操作过程和安全上应注意的问题必须做到心中有数，有计划地进行实验。

二、实验

应严肃认真地按实验方案进行实验，做到细致观察、操作规范、如实记录。如发现实验现象和理论不符，应检查原因，细心重做。在实验过程中应保持肃静，严格遵守实验室工作规则。

三、实验报告

做完实验后应写出实验报告，按时交指导教师审阅。实验报告一般包括以下三个部分。

(一) 预习部分：其内容包括实验题目和简单操作步骤，书写时不要照抄教材内容，应尽量用简图、表格、化学式、符号等表示，注明试剂浓度、用量及必要条件。这部分内容应在预习时完成。

(二) 记录部分：把实验中观察到的现象及测得的数据记录下来。这部分内容应在实验进行的过程中完成。

(三) 结论部分：根据实验的现象进行分析、解释，写出有关反应方程式；或根据所得数据进行计算，并将计算结果与理论值比较、分析。最后作出结论。

实验报告应简明扼要，整齐清洁，不要随意涂改，更不要相互抄袭，马虎行事。报告格式没有统一规定。不同实验，报告格式应有所不同。下面介绍三种不同格式的实验报告，仅供参考。

〔式一〕 无机化学实验报告

实验 () × × 的制备和性质

单位 (或年级)

姓名

桌号

实验日期

一、实验目的

二、实验内容

实验步骤和装置图	观察到的现象	结论、解释和化学方程式
1. × × 的制备		
2. × × 的化学性质		

三、思考题

四、心得体会

五、附注

指导教师

〔式二〕 无机化学实验报告

实验 () 氯化钠的提纯

单位 (或年级)

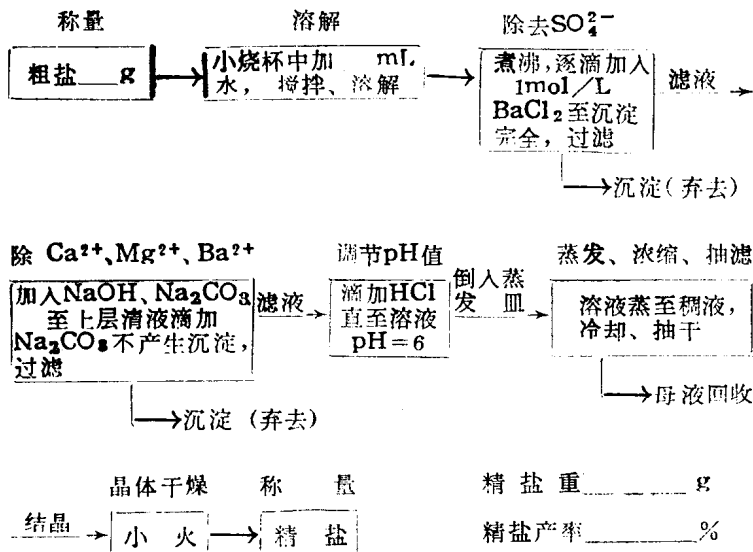
姓名

桌号

实验日期

一、实验目的

二、提纯步骤



三、产品纯度检验

检 验 方 法	现 象 (粗盐溶液)	现 象 (精盐溶液)
加 BaCl_2 溶液		
加 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液		
加 NaOH + 镁试剂		

离子方程式

四、讨论