

高 / 等 / 学 / 校 / 教 / 材

Inorganic Chemistry Experiment

无机化学实验 (中英双语版)

杨 芳 郑文杰 编著

++++++
++++++



化学工业出版社

国务院侨务办公室立项
彭磷基外招生人才培养改革基金资助

高等学校教材

无机化学实验

Inorganic Chemistry Experiment

(中英双语版)

杨芳 郑文杰 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书为无机化学实验中英双语教材, 全书共分基本操作训练、常数测定、化合物的制备与提纯、元素及其化合物的性质、离子的分离与鉴定和创新实验六部分, 共 33 个实验。每个实验设有“实验提要”, 利于学生对实验内容的基本理解和把握; “问题与讨论” 帮助学生在实验前更好地理解实验原理, 把握实验重点, 抓住实验关键, 在实验后分析实验现象和实验结果, 深入思考并进一步扩展知识。本书可满足综合性大学多个学科专业学生的教学需要, 不同学科专业, 可根据需要选择所侧重的内容。此外, 一些实验还设有选做部分, 具有一定难度, 可进一步培养学生解决问题的能力。

本书可作为高等学校化学类、化工类及相关专业的无机化学实验课程教材。

图书在版编目(CIP)数据

无机化学实验(中英双语版)/杨芳, 郑文杰编著. —北京: 化学工业出版社, 2014.1
高等学校教材
ISBN 978-7-122-19057-4

I. ①无… II. ①杨… ②郑… III. ①无机化学-化学实验-双语教学-高等学校-教材-汉、英 IV. ①O61-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 276535 号

责任编辑: 宋林青

文字编辑: 向 东

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 404 千字 2014 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

前 言

在经济全球化、社会信息化的大背景下，化学是一门实验科学，无机化学实验是理工类学生进入大学后的第一门实验课程，是学生在化学实验技能方面受到系统和严格训练的开端，并为学生今后独立进行科学实验和科学研究起着开路铺石的作用。

21 世纪对国际化人才需求日益迫切，对人才综合素质的要求不断提高。教育部要求高校进一步加大力度推广双语教学、全英教学，不断改革教育体制和教育模式。暨南大学化学系根据教育部的要求，自 2004 年起在相关教学改革研究中，做了大量的工作，特别是双语和全英的教学实践和探索。中英文双语版《无机化学实验》教材的编写出版，既是一种探索方式，也是一个阶段性成果。本书总结了暨南大学化学系近二十年来无机化学实验教学研究的相关成果，是无机化学教研室全体教师集体智慧的结晶。

全书分基本操作训练、常数测定、化合物的制备与提纯、元素及其化合物的性质、离子的分离与鉴定和创新实验六部分。可满足综合性大学多个学科专业学生的教学需要。不同学科专业，可根据需要选择所侧重的内容。此外，一些实验还设有选做部分，具有一定难度，可进一步培养学生解决问题的能力。

每个实验设有“实验提要”，目的在于加强学生对实验的内容基本理解和把握；“问题与讨论”帮助学生在实验前更好地理解实验原理，把握实验重点，抓住实验关键；在实验后分析实验现象和实验结果，深入思考并进一步扩展知识。

为了加强培养学生动手、分析的能力，进一步提高实验课的质量，本书增加了创新实验，如纳米硒、纳米硫的制备等，这些内容是编著者的一些最新研究成果，也有助于学生了解化学新知识，培养开拓创新能力。

本书的实验既各自独立又相互联系，通过适当安排可以形成系列实验。既可激发学生的兴趣，又可节省实验经费，减少环境污染，收到更好的教学效果。

本书编写过程中，借鉴了许多国内外的文献资料；暨南大学教务处和化学系给予了大力支持和热情帮助；本教研室老师提出了许多宝贵意见；美国的 K.Cox 先生审读了全书英文。在此一一致以衷心的感谢！

本书编写过程中，我们力求实验内容选取得当、英文翻译准确达意，但限于编者水平，不当之处在所难免，请各位同行专家及读者批评指正！

编 者
2013 年 9 月于暨南园

参考文献

- [1] 王箴. 化工辞典. 第4版. 北京: 化学工业出版社, 2000.
- [2] 曹锡章等. 无机化学. 北京: 高等教育出版社, 1984.
- [3] J. 明切斯基等著, 陈永兆等译. 无机痕量分析的分离和预富集方法. 北京: 地质出版社, 1986.
- [4] 林对昌等. 定性分析化学. 北京: 北京师范大学出版社, 1984.
- [5] 韩葆云. 快速定性分析. 北京: 高等教育出版社, 1984.
- [6] 罗兰·S·杨著, 张国雄译. 无机分析中的分离方法. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1984.
- [7] 日本化学会编, 安家驹, 陈之川译. 无机化合物合成手册(第二卷). 北京: 化学工业出版社, 1986.
- [8] J A Beran. Laboratory Manual for Principles of General Chemistry. 6th ed. New York: John Wiley and Sons, 2000.
- [9] 伍晓春, 姚淑心. 无机化学实验(英汉双语教材). 北京: 科学出版社, 2010.
- [10] 冯清. 医学基础化学实验(双语版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2007.

目 录

第 1 章 绪论	1
Chapter 1 Introduction	1
1.1 无机化学实验的目的	1
1.1 Objectives of <i>Inorganic Chemistry Experiment</i>	1
1.2 无机化学实验的学习方法	2
1.2 Methods to Study <i>Inorganic Chemistry Experiment</i>	4
1.3 学生实验守则	6
1.3 Laboratory Rules for Students	6
1.4 实验室安全守则	8
1.4 Laboratory Safety Rules	9
1.5 化学实验常用仪器介绍	12
1.5 Frequently Used Laboratory Equipment	16
第 2 章 基本操作训练	20
Chapter 2 Basic Laboratory Techniques	20
无机化学实验基本操作	20
Basic Laboratory Techniques for <i>Inorganic Chemistry Experiment</i>	20
2.1 常用玻璃仪器的洗涤和干燥	20
2.1 Cleaning and Drying Glassware	22
2.2 加热方法	25
2.2 Heating	28
2.3 容量仪器及其使用	31
2.3 Volumetric Glassware	34
2.4 化学试剂及其取用	39
2.4 Transferring Chemical Reagents	39
2.5 溶液的配制	41
2.5 Preparing Solutions	41
2.6 气体的发生、净化、干燥和收集	42
2.6 Preparing, Purifying, Drying and Collecting Gases	44
2.7 蒸发(浓缩)、结晶(重结晶)	47
2.7 Evaporation (Concentration) and Crystallization (Recrystallization)	47
2.8 结晶(沉淀)的分离和洗涤	49
2.8 Separating a Liquid or Solution From a Solid	52
2.9 试纸的使用	56
2.9 Using Test Paper	56

误差与数据处理	58
Errors and Treatment of Data	58
2.10 测量中的误差	58
2.10 Errors	63
2.11 有效数字	68
2.11 Significant Figures	70
实验部分	74
Experiments	74
实验 1 滴定操作练习	74
Experiment 1 Titrimetric Analysis	76
实验 2 酸碱滴定	79
Experiment 2 Acid-Base Titration	80
实验 3 EDTA 标准溶液的配制与标定	83
Experiment 3 Preparation and Standardization of an EDTA Solution	84
实验 4 水中钙、镁含量的测定 (配位滴定法)	86
Experiment 4 An Analysis of Concentrations of Calcium and Magnesium Ions in a Water Sample	87
 第 3 章 常数测定	 89
Chapter 3 Determination of the Constant	89
实验 5 化学反应速率和活化能	89
Experiment 5 Determination of a Rate Law and Activation Energy	92
实验 6 弱酸电离常数测定 (pH 法)	95
Experiment 6 Determination of Ionization Constant of Acetic Acid	96
实验 7 硫酸钡溶度积的测定 (电导法)	98
Experiment 7 Determination of the Solubility Product Constant of Barium Sulfate	100
实验 8 磺基水杨酸铁配合物的组成及稳定常数的测定	104
Experiment 8 Determination of the Composition and the Stability Constant of an Iron(III)-Sulfosalicylate Complex	106
实验 9 氧化还原反应	110
Experiment 9 Oxidation-Reduction Reactions	111
 第 4 章 化合物的制备与提纯	 114
Chapter 4 Preparation and Purification of Compounds	114
实验 10 硫酸铜的提纯	114
Experiment 10 Purification of Copper (II) Sulfate	116
实验 11 氯化钠的提纯	118
Experiment 11 Purification of Sodium Chloride	119
实验 12 氯化钾的提纯	122
Experiment 12 Purification of Potassium Chloride	123

实验 13 硝酸钾的制备与提纯	126
Experiment 13 Preparation and Purification of Potassium Nitrate	127
实验 14 明矾的制备	130
Experiment 14 Synthesis of Potassium Alum	131
实验 15 莫尔盐 (硫酸亚铁铵) 的制备	134
Experiment 15 Synthesis of Mohr's Salt (Ammonium Ferrous Sulfate)	135
实验 16 草酸配合物的合成	138
Experiment 16 Synthesis of Oxalate Complexes	139
实验 17 硫代硫酸钠的制备	141
Experiment 17 Preparation of Sodium Thiosulfate	143
第 5 章 元素及其化合物的性质	145
Chapter 5 Properties of Elements and Compounds	145
实验 18 s 区元素及其化合物	145
Experiment 18 Elements in s-block and Their Compounds	147
实验 19 卤素及其化合物	151
Experiment 19 Halogens and Their Compounds	155
实验 20 过氧化氢和硫的化合物	159
Experiment 20 Hydrogen Peroxide and Compounds of Sulfur	163
实验 21 氮和磷	167
Experiment 21 Nitrogen and Phosphorus	171
实验 22 ds 区元素的化合物	177
Experiment 22 Elements in ds-block and Their Compounds	180
实验 23 钛、钒、铬和锰的化合物	184
Experiment 23 Compounds of Ti, V, Cr and Mn	187
实验 24 铁、钴、镍的化合物	192
Experiment 24 Compounds of Fe, Co and Ni	196
实验 25 配合物	202
Experiment 25 Coordination Compounds	203
第 6 章 离子的分离与鉴定	206
Chapter 6 Separation and Identification of Ions	206
实验 26 混合溶液中阳离子的分析 (I)	206
Experiment 26 Qual I . Al^{3+} , Zn^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+}	207
实验 27 混合溶液中阳离子的分析 (II)	210
Experiment 27 Qual II . Ag^{+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} , Cd^{2+}	213
实验 28 混合溶液中阴离子的分析	215
Experiment 28 Analysis of Anions	216
第 7 章 创新实验	219

Chapter 7 Innovative Experiments	219
实验 29 葡萄糖酸锌的制备	219
Experiment 29 Preparation of Zinc Gluconate	220
实验 30 从茶叶和紫菜中分离与鉴定某些元素	221
Experiment 30 Separation and Identification of Elements from Tea and Laver	222
实验 31 固相合成硒芳香杂环化合物	224
Experiment 31 Solid-Phase Synthesis of Heterocyclic Aromatic Selenium Compounds	225
实验 32 纳米硫的制备	227
Experiment 32 Preparation of Sulfur Nanoparticles	228
实验 33 纳米硒的制备	230
Experiment 33 Preparation of Selenium Nanoparticles	231
附录	233
附录 1 化学试剂的规格	233
附录 2 市售酸碱浓度	233
附录 3 水的饱和蒸气压	233
附录 4 常用的一些酸碱指示剂	234
附录 5 常见沉淀物的 pH	235
附录 6 常见无机化合物在水中的溶解度	236
附录 7 普通有机溶剂性质	237
附录 8 常用配合物的稳定常数表	238
附录 9 半微量定性分析的基本操作	240
附录 10 常见阳离子的分析	243
附录 11 常见阴离子的分析	251
参考文献	253

第1章 绪 论

Chapter 1 Introduction

1.1 无机化学实验的目的

化学是一门实验科学。任何化学规律的发现和化学理论的建立，都必须以严格的实验为基础，并受实验的检验，所以化学实验是研究化学的重要手段和方法。无机化学实验是学生进入大学后在化学实验技能方面受到系统和严格训练的开端，它不仅为学习无机化学的基础理论提供了依据，而且为后续课程的实验打好基础，也为以后独立进行科学实验和科学研究起着开路铺石的作用。

通过实验，可以更好地理解和掌握无机化学的基本理论和基础知识，掌握典型元素及其化合物的重要性质和反应性能；掌握测定常数以及制备、分离、提纯和鉴定物质等方法，从而巩固和扩大课堂所学到的知识，学会用实验的方法去认识和验证化学定律。

通过实验，可以正确地掌握无机化学实验的基本操作和技能技巧，学会正确观察和记录实验现象，分析、归纳、判断和评价实验结果，并学会处理实验数据和撰写实验报告。

通过实验，可培养实事求是的科学作风，严肃认真、一丝不苟的科学态度，知难而进、百折不挠的科学精神，善于观察、善于思考的科学习惯，有条不紊、周密准确的科学修养。

1.1 Objectives of *Inorganic Chemistry Experiment*

Chemistry is an experimental science. All chemical principles, tools, and techniques are developed in the laboratory. *Inorganic Chemistry Experiment* is a primary course of chemistry laboratory. The systematic and strict training of laboratory skills and techniques is helpful for students to learn chemistry and to do scientific research in the future.

At the successful completion of chemistry experiments, you will have a better understanding of the chemical principles and knowledge, the characterizations of typical elements and their compounds, and the methods of preparing, separating, purifying and identifying compounds. The laboratory gives students the advantage of a research experience in which questions stemming from the literature lead to the formulation of hypotheses. Answers are sought through experiments.

At the successful completion of chemistry experiments, you will develop proper laboratory skills and techniques for acquiring reliable and reproducible data in a safety-conscience laboratory environment. You will also be able to demonstrate an understanding of the key chemical principles through the observation, collection, and summarization of experimental data using the scientific method.

At the successful completion of chemistry experiments, you will develop the abilities in finding, analyzing and solving problems, and possess good habits of working carefully, methodically and systematically.

1.2 无机化学实验的学习方法

无机化学实验的学习方法，主要抓住下列三个环节。

1.2.1 预习

为了确保实验顺利并达到预期效果，实验前必须认真预习。并要求：

- (1) 阅读实验教材、教科书和参考文献的有关内容。
- (2) 明确实验目的，了解实验的内容、原理、操作方法、步骤以及安全注意事项。
- (3) 对于设计实验，应反复认真思考，预先拟定出合理的实验方案。
- (4) 在认真预习的基础上，写出实验预习报告（包括实验步骤、操作要领、注意事项及对问题的思考等），作为进行实验的依据。

1.2.2 实验

根据实验教材（或自己的设计方案）所拟定的方法、步骤和试剂用量进行操作。要求做到：

- (1) 认真操作，细心观察，及时地、如实地、详细地记录实验现象。
- (2) 若发现异常实验现象时应主动进行分析，找出原因解决问题，必要时重做实验。逐步培养自己独立思考和解决实际问题的能力。
- (3) 发现疑难问题，可提请教师帮助，共同研究、解决。
- (4) 实验过程中应保持肃静，严格遵守实验室的工作守则和安全守则。

1.2.3 实验报告

实验报告要求简明扼要，标题明显，文理通顺，字迹清楚，整齐洁净。实验报告要求包括以下内容。

- (1) 实验名称。
- (2) 实验目的：扼要地简述实验的目的。
- (3) 实验原理：测定实验或制备实验应扼要叙述其原理。
- (4) 实验步骤：尽量用简图、表格、化学式或化学符号表示。
- (5) 实验现象和数据的记录：清晰地描述实验现象，如实记录每一实验数据，做到严谨、认真、实事求是。
- (6) 现象解释与数据处理：根据实验的现象进行分析、解释，并得出结论，写出有关的反应方程式。或根据记录的数据进行计算或作图。
- (7) 问题讨论：针对实验遇到的异常或特别的现象或疑难问题提出自己的见解；或总结实验中某方面的收获或教训；对定量实验应分析产生误差的原因；对教学方法、实验内容、实验方法都可提出自己的意见。

下面列举出不同类型的实验报告形式，以供参考。

【类型 1】 无机物制备或提纯实验

无机化学实验报告

实验名称 _____ 室温 _____

班组 _____ 姓名 _____ 日期 _____

实验目的

简要原理

主要现象记录

产品纯度检验（根据实验要求进行）

产品外观

产 量

产 率

问题和讨论

【类型 2】 测定实验

无机化学实验报告

实验名称 _____ 室温 _____ 气压 _____

班组 _____ 姓名 _____ 日期 _____

实验目的

简要测定原理

数据记录和结果处理

问题和讨论

【类型 3】 性质实验

无机化学实验报告

实验名称 _____ 室温 _____
 班组 _____ 姓名 _____ 日期 _____

实验内容与步骤	实验现象	解释、反应方程式和结论

小结

问题和讨论

1.2 Methods to Study *Inorganic Chemistry Experiment*

1.2.1 Preview

In order to complete the experiments successfully, you need to preview carefully.

- (1) Read the laboratory manual, textbook, and reference, etc.
- (2) Understand the experimental objectives, procedures, and safety rules.
- (3) If you need to design an experiment, think and write the protocol carefully.
- (4) Finish the prelaboratory assignment.

1.2.2 Experiment

Do the experiment according to the experimental procedures or your own protocols.

- (1) Perform and observe the experiment carefully. Record data honestly.
- (2) If something goes wrong during the experiment, you should find the reason and solve the problem. If necessary, do the experiment again.
- (3) Consult your instructor when necessary.
- (4) Be sure that you follow laboratory safety and other laboratory rules.

1.2.3 Lab report

Your lab report should include the following sections with clear, distinct headings:

- (1) the title of the experiment.
- (2) the objectives of the experiment.
- (3) a brief introduction or description.
- (4) a brief, but clearly written experimental procedure that includes the appropriate balanced equations for the chemical reactions.

(5) a section for the data that is recorded. This data section must be planned and organized carefully and honestly.

(6) a section for data analysis that includes representative calculations, graphical analyses, and organized tables.

(7) a section for results and discussion.

1.3 学生实验守则

- (1) 实验前应认真预习, 写好实验预习报告, 上课时交指导教师检查和签字。
- (2) 遵守纪律, 保持肃静, 集中思想, 认真操作, 积极思考, 仔细观察, 如实记录。
- (3) 爱护各种设备和仪器, 节约水电和药品。实验过程中有任何事故, 均应报告老师。
- (4) 实验后, 废纸、火柴梗和废液、废渣应倒入指定的回收容器内, 严禁倒入水槽, 以防水槽腐蚀、堵塞和造成环境污染。废玻璃应放入废玻璃箱内。
- (5) 使用试剂应注意下列几点。
 - ① 按教材规定量使用, 如无规定用量, 应适量取用, 注意节约。
 - ② 公用试剂和试剂架上的试剂使用后, 应立即盖上原来的瓶塞, 并放回原处。确保洁净和放置有序。
 - ③ 取用固体试剂时, 注意避免洒落。
 - ④ 试剂从瓶中取出后, 不应倒回原瓶中。滴管未经洗净时, 不准在试剂瓶中吸取溶液, 以免带入杂质而使瓶中试剂变质。
 - ⑤ 规定要回收的药品都应倒入指定的回收瓶内。
- (6) 使用精密仪器时, 必须严格按操作规程操作, 细心谨慎, 避免粗心大意而损坏仪器。发现仪器有故障, 应立即停止使用, 报告指导教师, 及时排除故障。
- (7) 注意安全操作, 遵守实验室安全守则。
- (8) 实验后应将仪器洗净, 放回原处, 清理实验台面。
- (9) 值日生应按规定打扫整个实验室, 清洗水槽, 检查并关闭水源、电源、门窗。

1.3 Laboratory Rules for Students

- (1) You should do the preview and finish the prelaboratory assignment before lab.
- (2) Whenever you are in the laboratory, follow the direction of your instructor and the laboratory manual. Perform experiments carefully, and record data honestly.
- (3) Report all accidents, no matter how minor, to the instructor.
- (4) Use the waste container for used solution, etc. Use the recycling container for chemicals that need to be recycled. Do not pour solution in the sink due to corrosion, clog, or environmental pollution.
- (5) When using chemicals, pay attention to the following:
 - ① Use the proper amount of chemicals according to the instructions.
 - ② Put the reagent bottle stoppers back on as soon as you finish using the bottle, and then put the bottle back to its original place. All chemicals in the laboratory must be clearly labeled.
 - ③ Clean up any spill immediately. Report any unusual spill or breakage to your instructor.
 - ④ Never put chemicals back into the original bottles. Never put an unclean pipet into a reagent bottle. It is better to waste a small amount of the chemical than to risk contaminating the entire chemical in the bottle.
 - ⑤ Recycle the chemicals to a recycling container according to the instruction.

(6) When using precise instruments, perform strictly and carefully according to the operating instructions. Report to the instructor if anything goes wrong.

(7) Abide by the laboratory safety rules.

(8) Clean, rinse, and put back all the glassware.

(9) After the experiment, students on duty should clean the laboratory, close the windows, and make sure the faucets and electric switches are turned off.

1.4 实验室安全守则

进入化学实验室，每个人都务必十分重视安全问题，决不能麻痹大意。进入化学实验室的每一个人，都必须十分熟悉实验室的一般安全守则；熟悉易燃、易爆、具有腐蚀性的药物及毒物的使用规则；熟悉化学实验意外事故的处理及急救措施。在每一个实验前都应充分了解该实验的有关安全注意事项，在整个实验过程中，都应集中注意力，严格遵守操作规程和各项安全守则，避免事故的发生。

1.4.1 实验室的一般安全守则

- (1) 师生务必了解实验室内及周围环境各项灭火和救护设备（如沙箱、灭火器、急救箱等）及安放的位置，以及水管阀门、电闸的位置；熟悉各类灭火器的性能和使用方法。
- (2) 严禁在实验室内饮食、吸烟。
- (3) 使用电器时，要谨防触电。不要用湿手、湿物接触电器设备。
- (4) 加热试管时，试管口不要对着自己和别人，也不要俯视正在加热的液体，以免因液体溅出而受到伤害。
- (5) 不要直接用手触及毒物。实验完毕，洗净双手方可离开实验室。
- (6) 实验室内所有药品不得携带出室外。
- (7) 进入实验室应穿实验服，穿鞋，不穿凉鞋、高跟鞋等。应戴防护眼镜。隐形眼镜应换成普通眼镜。戴普通眼镜者也应使用防护眼镜。

1.4.2 易燃、易爆、具有腐蚀性的药物及毒物的使用规则

- (1) 涉及氢气的实验，操作时要远离明火，点燃氢气前，必须先检查氢气的纯度。
- (2) 银氨溶液久置后会变成氮化银而发生爆炸，用剩的银氨溶液必须酸化后回收。
- (3) 某些强氧化剂（如氯酸钾、过氧化钠、硝酸钾、高锰酸钾）或其混合物（如氯酸钾与红磷、碳、硫等的混合物）不能研磨，以防爆炸。
- (4) 钾、钠暴露在空气中或与水接触易燃烧，应保存在煤油中，并用镊子取用。
- (5) 白磷在空气中易自燃且有剧毒，能灼伤皮肤，切勿与人体接触，应保存在水中，在水下切割并用镊子取用。
- (6) 有机溶剂（乙醇、乙醚、苯、丙酮等）易燃，使用时要远离明火，用后立即盖紧瓶塞并放置阴凉处。
- (7) 浓酸、浓碱具有强腐蚀性，切勿使其溅在皮肤或衣服上，尤其要注意保护眼睛。稀释时（特别是浓硫酸），应将它们慢慢倒入水中而不能相反进行，以避免迸溅。
- (8) 能产生有毒、有刺激性恶臭气体的实验（如硫化氢、氯气、一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、溴等），都要在通风橱或台面通风口下面进行操作。
- (9) 嗅闻气体时，用手轻拂气体，把少量气体扇向自己的鼻孔，决不能将鼻子直接对着瓶口。
- (10) 可溶性汞盐、铬(VI)的化合物、氰化物、砷盐、铋盐、镉盐和钡盐都有毒，不得进入口内或接触伤口，其废液也不能倒入下水道，应集中统一处理。
- (11) 金属汞易挥发，它在人体内会蓄积引起慢性中毒。一旦把汞洒落在桌上或地面，必须尽可能收集起来，并用硫黄粉盖在洒落的地方，使汞转变成不挥发的硫化汞。