

# 水和废水标准检验法

中国建筑工业出版社

# 水和废水标准检验法

第 13 版

美国公共卫生协会  
美国自来水协会 编著  
水污染控制联合会

张曾谔 顾泽南 王维一 译  
杨建六 闵奇若 朱新源

张曾谔 吴鹏鸣 校

L610/20



中国建筑工业出版社

本书译自美国《水和废水标准检验法》第十三版，内容详尽，分别介绍了天然水、废水、污水、出水，底部沉淀物和污泥的物理、化学和生物检验；水和废水的放射性检验；确定水的卫生质量的细菌检验；铁细菌和硫细菌的鉴别；生物的取样和分析等。本书可供给水排水、环境保护专业技术人员和化验员参考。

**STANDARD METHODS  
FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER  
Thirteenth Edition**

*Prepared and published jointly by:*  
American Public Health Association  
American Water Works Association  
Water Pollution Control Federation

**水和废水标准检验法**

第 13 版

美国公共卫生协会  
美国自来水协会 编著  
水污染控制联合会

张曾谟 顾泽南 王维一 杨建六 闵奇若 朱新源 译  
张曾谟 吴鹏鸣 校

\*

中国建筑工业出版社 出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售  
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

\*

开本：787×1092 毫米  $\frac{1}{16}$  印张：39  $\frac{1}{2}$  插页：3 字数：960 千字

1978年12月第一版 1978年12月第一次印刷

印数：1—25,110册 定价：3.35元

统一书号：15040·3483

## 译 者 的 话

本书是从1971年12月美国出版的«STANDARD METHODS for the Examination of Water and Wastewater»第十三版译出的。这个版本比过去各版的内容更加丰富，充实了不少新技术。本书介绍的原子吸收分光光度法(测各种金属)，电流滴定法(测余氯和二氧化氯)、电极法(测氟)、火焰光度法(测钾、钠、锂、锶)、紫外分光法(测硝酸盐)、燃烧红外线法(测有机碳)和光谱法(测银)等都是目前较新的方法。有许多新项目(如钡、铍、银、锂、钒、溴、臭、氧、二氧化氯等)也是一般水分析书中尚未提到的。

本书的内容比较详尽，不但介绍了每种测定中会有什么干扰物和它的允许含量及其处理方法，以及各种方法的精密度和准确度等。还详细介绍了水中放射性物质的检验方法，以及水中细菌的检查步骤，包括卫生学和工程学的危害细菌。

应当指出，原书错字较多，肯定有错的近40处，例如镉的测定应是第211“B”节，可是目录中却印成211“C”节了。还有整句误排的，如原书504页最后一段本应是“量取10.0毫升酚贮存液，用新蒸馏水稀释到1000毫升……”之意，可是竟印成“Dilute 10.0 ml stock phenol solution to 1.00 g reagent-grade phenol in freshly distilled water; 1 ml = 10.0  $\mu$ g phenol.”这样就无法理解。译者已按上下文所述关系并参照该书第十二版改译。

原书有些内容，如许多药品和仪器都限用美国某一专利商标或商店出品，译时已删去。

原书中前后矛盾或不合逻辑的地方，译者已加注解或予以纠正了。

本书第一、二章物理和化学部分由北京市自来水公司张曾谔同志翻译；第三、四、五章由上海市自来水公司顾泽南、王维一、闵奇若和杨建六同志翻译，并请林家濂(已故)、赵钟美同志审阅；第六章由北京市环境保护科学研究所朱新源同志翻译。张中和、赵振华、庞叔微、罗惠贞、许征帆、刘士勋、李凤鸣等同志参加了该书的分章校对工作，在文字上、技术上作了必要的修改。

本书虽经多次修改和推敲，但因字数多，工作量大，翻译中的缺点和错误请读者批评指正。

译者

1977年12月

1103743

## 第十三版序

从 1905 年迄今，本书已出了十三版。内容不断扩充以适应各种水、废水、以及与卫生管理和水质有关的材料的检验。

本版在分析方法的选择上有过争议。标准分析方法是只包括用于管理水处理过程的比较简单的手续呢，还是也要包括为特殊研究而需要复杂而贵重设备以及化验员要有高度的技巧和训练的一些技术呢？

越来越多的大化验室主要依赖仪器法。所以近几版书提供了紫外线法、红外线法、和原子吸收分光光度法、光谱法、气相色谱法、和选择性离子电极法。今后更要在在这方面充实。

并未忽视用于处理设备操作所需的简单控制方法。因此，在可能条件下，在编入复杂技术的同时，每一测定的控制方法也都编进去了。一个测定如列有几种方法，都在“方法选择”内指出它们每一个的特点、优点、局限性和适用性。只要仔细查阅大部分分析方法叙述之前的介绍材料，就可以选出合适的方法。

本版把过去的九章缩减为六章。就是：

第 100 章——未受严重污染的天然水和已处理水的物理化学检验

第 200 章——被污染的水、废水、出水、底部沉淀物、和污泥的物理、化学的和生物检验。

第 300 章——水和废水的放射性检验

第 400 章——确定水的卫生质量的细菌学检验

第 500 章——铁细菌和硫细菌的鉴别

第 600 章——生物的取样和分析

一般介绍是第 000 章，水的化学分析从 100 到 165，废水从 200 到 233，放射性从 300 到 306，如此类推。

第 100 章有许多改变。用羊毛铬花青比色测铝和用铝试剂测铍，都是新加的。还有用稳定化的中性联邻甲苯胺，无色结晶紫以及甲基橙法测余氯。直接用二磺酸盐测铜、酚盐法测氨、五倍子酸测钒，都是新加的方法。铝、钡、铍、镉、铬、铁、铅、镁、锰、银和锌各金属都可用原子吸收分光光度法测定。其它仪器分析有：用气相色谱法测氯化烃农药；用电极法测氟，用燃烧红外线法测总有机碳，用散射法测浊度。关于有机污染物的测定，除了高流速活性炭吸收法外，又加了低流速法。用 DPD 亚铁法测余氯，代替过去的联邻甲苯胺法。把臭和味两项分开了。在“工业供水检查”部分(第 100 章的前言中)做了较大修改。

值得注意的还有在用姜黄测硼中，高硬度和废水试样改用离子交换法；测油脂用三氯三氟乙烷溶剂法；在测水和废水的 pH 时用美国国家标准局的缓冲液。上升为标准法的有用亚甲基蓝法测表面活性剂和亚甲基蓝活性物。本版取消的方法有，用铝试剂测铝、闪电

式联邻甲苯胺定性法测余氯。还有测氟的预蒸汽蒸馏、用茜红素测氟、用邻联甲苯胺比色法测锰、用极谱法测硝酸盐、以及蒸馏着色溶胶法测硒、极谱法测锌。这些方法都被取消了。

第一次采用了气相色谱法测酚，因为它是卤化酚的特定方法。

新的比色法包括，用镉还原法测硝酸盐、用铬变酸测亚硝酸盐、和用抗坏血酸和钒磷钼酸法测磷酸盐。用薄膜电极法测溶解氧也是第一次采用。污泥消化池气体分析中，除用气相色谱法外，又加了容量法。

在用碘量法测余氯中，现在允许用标准碘酸盐滴定法代替使用标准碘溶液。在测定油脂中，可用三氯三氟乙烷作溶剂。在用化学法测溶解氧中，增加了含有较多溶解氧或有机物取样的修正法，但只算叠氮化物修正法的一种可供选择的变相法。在测定不可滤残渣中，用预制的玻璃棉过滤器代替每一次测定都用石棉纤维悬浆现配一次滤层的方法。在测硫化物时，目视比色法只算是一种粗略的方法，用一种新的光度法作为更精确的方法。

废水毒性生物检测法，这次改写了，不单列一节，而是编入第 200 章。

从本版中取消的还有：用静止电极极谱法测重金属、用极谱法测硝酸盐、用碱性次氯酸盐修正法测溶解氧、还有用“短”修正法测溶解氧。

第 300 章有许多变动，其中有用于单道的和多道的  $\gamma$  光谱分析设备的讨论； $\alpha$  和  $\beta$  闪烁计数；和低本底的  $\beta$  计数。

在第 400 章中，培养基的配制方面，改用一种可以仅用 pH 计调 pH 的现成脱水培养基。恢复了冷冻细菌水样的办法。新加了用薄膜滤片检验粪性大肠菌，原来的检验粪性链球菌法这次定为标准方法，又加了一种试行的平皿计数法检验粪性链球菌。新增加一种检出致病性微生物的一节，主要是沙门氏菌；肠道病毒的一节也改写了。但必须指出虽然病原体的检查不作为例行性的，除非受过较多微生物学训练的化验人员为做特殊研究外，并不推荐利用它。游泳池水用的特定法都保留了。其中包括检查大肠菌、粪性大肠菌、和粪性链球菌的标准试验和金黄色酿脓葡萄球菌以及绿脓杆菌的试行法试验。

在第 500 章中，为了强调铁细菌和硫细菌的显微镜鉴别而不是靠培养方法来检出和分离，所以这一章全面改写了。

第 600 章也彻底重编了。分为浮游生物、附表生物、大型水生植物、水生无脊椎动物、鱼类各节、和水生生物的鉴定一节。在生物的收集和计数方法以外，又加了测量叶绿素和生物生产率的方法。附图也增加了很多。

本书所用的方法分两种，标准法和试行法。凡未注明为“试行法”的，都是“标准法”。凡列为“标准方法”的，都经过大量的研究试验，并认为在灵敏度、精密度和准确度方面都是令人满意的。“试行方法”都是仍在研究中，还没有达到成熟的程度。

在第十二版和第十三版中的这六年间，加入了许多方法，还有些从“试行法”上升为“标准法”，这就能说明在方法的研究上不断进步，并保持每一版都和科学发展齐头并进。

# 目 录

## 第 000 章 一 般 介 绍

|                          |    |                      |    |
|--------------------------|----|----------------------|----|
| 000 A. 实验室仪器、试剂和技巧 ..... | 1  | 000 C. 准确度和精密度 ..... | 13 |
| 000 B. 结果的表示 .....       | 10 |                      |    |

## 第 100 章 未受严重污染的天然水和已处理水的物理化学检验

|                             |    |                                    |     |
|-----------------------------|----|------------------------------------|-----|
| 前言 .....                    | 18 | 111 B. 游离二氧化碳滴定法 .....             | 62  |
| 100 A. 水样的收集 .....          | 19 | 111 C. 总二氧化碳的计算 .....              | 64  |
| 100 B. 离子交换树脂 .....         | 20 | 112 氯化物 .....                      | 64  |
| 100 C. 分析正确性的审核 .....       | 22 | 112 A. 银盐法 .....                   | 64  |
| 100 D. 上水部分方法的评价 .....      | 24 | 112 B. 硝酸汞法 .....                  | 66  |
| 100 E. 工业用水的检验 .....        | 24 | 113 氯化烃农业杀虫药                       |     |
| 100 F. 水处理药剂的标准规格 .....     | 28 | 气相色谱法(试行法) .....                   | 67  |
| 101 酸度 .....                | 29 | 114 余氯 .....                       | 73  |
| 102 碱度 .....                | 31 | 114 A. 碘量滴定法 .....                 | 75  |
| 103 铝 .....                 | 34 | 114 B. 电流滴定法 .....                 | 77  |
| 103 A. 原子吸收分光光度法 .....      | 34 | 114 C. 联邻甲苯胺法 .....                | 80  |
| 103 B. 羊毛铬花青 R 法(试行法) ..... | 34 | 114 D. 联邻甲苯胺-亚砷酸盐(OTA)法 .....      | 85  |
| 104 砷 .....                 | 38 | 114 E. 现场用的液滴稀释法 .....             | 86  |
| 104 A. 二乙基二硫氨基甲酸银法 .....    | 39 | 114 F. 稳定过的中性联邻甲苯胺(SNORT)法         |     |
| 104 B. 溴化汞斑点法 .....         | 40 | (试行法) .....                        | 87  |
| 105 铜 .....                 | 41 | 114 G. DPD 亚铁滴定和比色法(试行法) .....     | 90  |
| 105 A. 原子吸收分光光度法 .....      | 42 | 114 H. 无色结晶紫法(试行法) .....           | 92  |
| 106 铍 .....                 | 42 | 114 I. 甲基橙法(试行法) .....             | 97  |
| 106 A. 原子吸收分光光度法 .....      | 42 | 115 需氧量 .....                      | 99  |
| 106 B. 试铝灵法(试行法) .....      | 42 | 115 A. 实验室测定法 .....                | 100 |
| 107 硼 .....                 | 43 | 115 B. 现场测定法 .....                 | 101 |
| 107 A. 姜黄法 .....            | 44 | 116 二氧化氯 .....                     | 102 |
| 107 B. 胭脂红法 .....           | 46 | 116 A. 碘量滴定法 .....                 | 103 |
| 107 C. 电位滴定法 .....          | 47 | 116 B. 联邻甲苯胺-草酸(OTO)法 .....        | 105 |
| 108 溴化物 .....               | 49 | 116 C. 电流滴定法 .....                 | 106 |
| 109 镉 .....                 | 50 | 117 铬 .....                        | 107 |
| 109 A. 原子吸收分光光度法 .....      | 50 | 117 A. 六价铬 .....                   | 108 |
| 109 B. 双硫腙法 .....           | 50 | 117 B. 测定总铬的原子吸收分光光度法 .....        | 109 |
| 110 钙 .....                 | 52 | 117 C. 测定总铬的高锰酸盐-叠氮化物法 .....       | 109 |
| 110 A. 重量法 .....            | 53 | 117 D. 测定总铬的碱性次溴酸盐法 .....          | 110 |
| 110 B. 高锰酸盐滴定法 .....        | 54 | 118 颜色 .....                       | 111 |
| 110 C. EDTA 滴定法 .....       | 56 | 119 铜 .....                        | 113 |
| 111 二氧化碳 .....              | 57 | 119 A. 原子吸收分光光度法 .....             | 113 |
| 111 A. 游离二氧化碳和三种形式的碱度的列线    |    | 119 B. 氨肟酸双二羟乙酯法 .....             | 113 |
| 图解测定法 .....                 | 58 | 119 C. 向红试铜灵(Bathocuproine)法 ..... | 116 |

|                                |     |                         |     |
|--------------------------------|-----|-------------------------|-----|
| 120 氟化物                        | 117 | 137 油和脂                 | 178 |
| 121 氟化物                        | 117 | 138 总有机碳                | 180 |
| 121A. 预蒸馏                      | 119 | 138A. 燃烧-红外线法(试行法)      | 181 |
| 121B. 电极法                      | 120 | 139 有机污染物               | 182 |
| 121C. SPADNS 法                 | 122 | 139A. 高流量法(CAM)(试行法)    | 183 |
| 121D. 茜素目视比色法                  | 123 | 139B. 低流量法(CAM)(试行法)    | 186 |
| 122 硬度                         | 125 | 140 溶解氧                 | 189 |
| 122A. 硬度计算法                    | 125 | 141 生物化学需氧量             | 189 |
| 122B. EDTA 滴定法                 | 125 | 142 化学需氧量               | 190 |
| 123 碘化物                        | 129 | 143 剩余臭氧                | 190 |
| 123A. 光度法(试行法)                 | 129 | 143A. 碘量滴定法             | 190 |
| 124 铁                          | 131 | 143B. 邻甲苯胺-硫酸锰法(OTM)    | 192 |
| 124A. 二氮杂菲法                    | 132 | 143C. 邻甲苯胺-亚砷酸盐法(OTA)   | 193 |
| 124B. 三吡啶法                     | 135 | 144 pH 值                | 194 |
| 124C. 提法取                      | 136 | 144A. 玻璃电极法             | 194 |
| 124D. 原子吸收分光光度法                | 137 | 145 酚类                  | 197 |
| 125 铅                          | 137 | 145A. 预蒸馏法              | 197 |
| 125A. 双硫脲法                     | 138 | 145B. 比色测定              | 198 |
| 125B. 原子吸收分光光度法                | 140 | 146 磷酸盐                 | 198 |
| 126 锂                          | 140 | 147 钾                   | 198 |
| 126A. 火焰光度法(试行法)               | 140 | 147A. 火焰光度法             | 198 |
| 127 镁                          | 141 | 147B. 比色法               | 199 |
| 127A. 重量法                      | 141 | 148 残渣                  | 201 |
| 127B. 原子吸收分光光度法                | 142 | 148A. 总残渣               | 202 |
| 127C. 光度法                      | 143 | 148B. 可滤残渣              | 203 |
| 128 锰                          | 144 | 148C. 不可滤残渣             | 204 |
| 128A. 原子吸收分光光度法                | 145 | 148D. 固定残渣(总的、可滤的、不可滤的) | 205 |
| 128B. 过硫酸盐法                    | 145 | 149 碳酸钙的饱和度和稳定度         | 205 |
| 128C. 高碘酸盐法                    | 146 | 150 硒                   | 207 |
| 129 金属                         | 148 | 150A. 二氨基联苯胺法           | 207 |
| 129A. 原子吸收分光光度法                | 148 | 150B. 蒸馏和二氨基联苯胺法        | 209 |
| 130 甲烷                         | 152 | 151 二氧化硅                | 211 |
| 130A. 可燃气体指示器法                 | 153 | 151A. 重量法               | 211 |
| 130B. 容量法                      | 155 | 151B. 硅钼酸盐法             | 213 |
| 131 硬脂-氮 Nitrogen (Albuminoid) | 155 | 151C. 杂多蓝法              | 216 |
| 132 氮氮                         | 156 | 152 银                   | 217 |
| 132A. 预蒸馏                      | 157 | 152A. 原子吸收分光光度法         | 218 |
| 132B. 等浓比色法                    | 159 | 152B. 双硫脲法(试行法)         | 218 |
| 132C. 酚盐法(试行法)                 | 163 | 152C. 光谱法(试行法)          | 220 |
| 133 硝酸盐氮(nitrogen nitrate)     | 164 | 153 钠                   | 223 |
| 133A. 酚二磺酸法                    | 165 | 153A. 火焰光度法             | 223 |
| 133B. 紫外分光光度法(试行法)             | 167 | 153B. 重量法               | 225 |
| 134 亚硝酸盐氮                      | 169 | 154 比电导                 | 227 |
| 135 有机氮                        | 172 | 155 铈                   | 230 |
| 136 臭                          | 175 | 155A. 火焰光度法(试行法)        | 230 |

|                             |     |                                         |     |
|-----------------------------|-----|-----------------------------------------|-----|
| 156 硫酸盐 .....               | 232 | 161 味 .....                             | 245 |
| 156 A. 烧灼残渣的重量法 .....       | 232 | 162 温度 .....                            | 245 |
| 156 B. 烘干残渣的重量法 .....       | 234 | 163 浊度 .....                            | 246 |
| 156 C. 比浊法 .....            | 235 | 163 A. 散射法 (nephelometric method) ..... | 246 |
| 157 硫化物 .....               | 236 | 163 B. 目视法 .....                        | 248 |
| 157 A. 含硫化物较少的水样的预处理 .....  | 237 | 164 钒 .....                             | 250 |
| 158 亚硫酸盐 .....              | 237 | 164 A. 五倍子酸法(试行法) .....                 | 250 |
| 159 阴离子型表面活性剂 .....         | 238 | 165 锌 .....                             | 252 |
| 159 A. 测定亚甲蓝活性物质的亚甲蓝法 ..... | 239 | 165 A. 原子吸收分光光度法 .....                  | 252 |
| 159 B. 碘吸附法(试行法) .....      | 241 | 165 B. 双硫脲法 .....                       | 252 |
| 160 丹宁和木质素 .....            | 243 | 165 C. 锌康(Zincon)法 .....                | 255 |

## 第 200 章 被污染的水、废水、出水底部沉淀物和污泥的 物理、化学和生物检验

|                                               |     |                                  |     |
|-----------------------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 前言 .....                                      | 257 | 209 C. 污泥试样用的提取法 .....           | 288 |
| 200 A. 试样的收集 .....                            | 257 | 209 D. 油脂中的烃和脂胺性物质 .....         | 289 |
| 200 B. 试样的保存 .....                            | 258 | 210 金属(I 和 II)(试行法) .....        | 290 |
| 200 C. 分析结果的表示法 .....                         | 258 | 211 重金属 .....                    | 291 |
| 200 D. 方法的评价 .....                            | 258 | I 原子吸收分光光度法 .....                | 292 |
| 201 酸度和碱度 .....                               | 259 | 211(I) A. 试样的预处理 .....           | 292 |
| 202 外观 .....                                  | 263 | II 比色法 .....                     | 293 |
| 203 氯化物 .....                                 | 263 | 211(II) A. 试样的预处理 .....          | 293 |
| 203 A. 银量滴定法 .....                            | 263 | 211(II) B. 测镉法(试行法) .....        | 295 |
| 203 B. 硝酸汞法 .....                             | 264 | 211(II) C. 测总铬法 .....            | 298 |
| 203 C. 电位滴定法 .....                            | 264 | 211(II) D. 测六价铬法 .....           | 301 |
| 204 余氯 .....                                  | 266 | 211(II) E. 测铜法 .....             | 302 |
| 204 A. 碘量滴定法 .....                            | 267 | 211(II) F. 测铁法 .....             | 304 |
| 204 B. 邻联甲苯胺法 .....                           | 270 | 211(II) G. 测铅法(试行法) .....        | 306 |
| 204 C. 亚砷酸盐-邻联甲苯胺法 .....                      | 270 | 211(II) H. 测锰法 .....             | 309 |
| 204 D. 现场用滴(试)板试验 .....                       | 271 | 211(II) I. 测镍的庚肟法(试行法) .....     | 312 |
| 205 需氧量 .....                                 | 271 | 211(II) J. 测镍的二甲基乙二肟法(试行法) ..... | 313 |
| 205 A. 控制消毒的方法 .....                          | 271 | 211(II) K. 测锌法(试行法) .....        | 313 |
| 205 B. 非消毒控制用的方法 .....                        | 273 | III 极谱法 .....                    | 315 |
| 206 颜色 .....                                  | 273 | 211(III) A. 试样预处理 .....          | 315 |
| 206 A. 分光光度法 .....                            | 274 | 211(III) B. 测镉、铜、铅、镍和锌法 .....    | 316 |
| 206 B. 三激励滤光法 .....                           | 275 | 212 氨氮 .....                     | 318 |
| 207 氰化物 .....                                 | 277 | 213 硝酸盐氮 .....                   | 319 |
| 207 A. 水样的预处理 .....                           | 278 | 213 A. 锌还原法(试行法) .....           | 320 |
| 207 B. 滴定法 .....                              | 281 | 213 B. 镉还原法(试行法) .....           | 322 |
| 207 C. 比色法 .....                              | 282 | 213 C. 番木鳖碱法(试行法) .....          | 325 |
| 208 氟化物 .....                                 | 284 | 213 D. 酚二磺酸法(试行法) .....          | 327 |
| 209 油脂 .....                                  | 285 | 213 E. 铬变酸法(试行法) .....           | 328 |
| 209 A. 索氏提取法(Soxhlet Extraction Method) ..... | 286 | 214 亚硝酸盐氮 .....                  | 329 |
| 209 B. 半湿提取法(试行法) .....                       | 287 | 215 有机氮 .....                    | 330 |
|                                               |     | 216 总基耶达氮 .....                  | 330 |

|                                |     |                                       |     |
|--------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 217 臭 .....                    | 331 | 223 F. 抗坏血酸法(试行法) .....               | 378 |
| 217 A. 定性描述 .....              | 331 | 224 残渣 .....                          | 379 |
| 217 B. 臭的强度指数, OII (试行法) ..... | 331 | 224 A. 蒸发后的总残渣 .....                  | 380 |
| 218 溶解氧 .....                  | 334 | 224 B. 总挥发性和固定性残渣 .....               | 381 |
| 218 A. 碘量滴定法 .....             | 334 | 224 C. 总悬浮物(不可滤性残渣) .....             | 381 |
| 218 B. 叠氮化物修正法 .....           | 336 | 224 D. 挥发性和固定性悬浮物 .....               | 382 |
| 218 C. 高锰酸盐修正法 .....           | 339 | 224 E. 可溶物(可滤残渣) .....                | 382 |
| 218 D. 明矾絮凝修正法 .....           | 340 | 224 F. 可沉物 .....                      | 383 |
| 218 E. 硫酸铜-氨基磺酸絮凝修正法 .....     | 340 | 224 G. 用于固体和半固体试样的方法 .....            | 383 |
| 218 F. 薄膜电极法(试行法) .....        | 341 | 225 污泥消化器气体(污泥气) .....                | 384 |
| 219 生化需氧量(BOD) .....           | 344 | 225 A. 容量法(试行法) .....                 | 385 |
| 220 化学需氧量(COD) .....           | 349 | 225 B. 气相色谱法(试行法) .....               | 387 |
| 221 pH 值 .....                 | 352 | 226 比电导 .....                         | 389 |
| 222 酚类 .....                   | 353 | 227 比重 .....                          | 390 |
| 222 A. 试样的干扰物、防腐和保存 .....      | 353 | 228 硫化物 .....                         | 390 |
| 222 B. 方法 C 和 D 用的蒸馏法 .....    | 354 | 228 A. 碘量滴定法 .....                    | 391 |
| 222 C. 氯仿提取法 .....             | 355 | 228 B. 亚甲基蓝目视比色法 .....                | 393 |
| 222 D. 直接光度法 .....             | 358 | 228 C. 亚甲基蓝光度法(试行法) .....             | 395 |
| 222 E. 卤代酚用的氨基安替比林法(试行法) ..... | 359 | 229 阴离子型表面活性剂 .....                   | 396 |
| 222 F. 气-液相色谱法(试行法) .....      | 361 | 230 活性污泥试验 .....                      | 396 |
| 223 磷酸盐 .....                  | 367 | 230 A. 悬浮物 .....                      | 396 |
| 223 A. 预过滤 .....               | 370 | 230 B. 沉淀后的体积 .....                   | 397 |
| 223 B. 缩合磷酸盐用的预酸水解 .....       | 370 | 230 C. 污泥体积指数 .....                   | 397 |
| 223 C. 测总磷用的预消化 .....          | 371 | 230 D. 污泥密度指数 .....                   | 397 |
| I 高氯酸消化 .....                  | 371 | 231 对鱼的毒性 .....                       | 398 |
| II 硫酸-硝酸消化 .....               | 372 | 232 浊度 .....                          | 409 |
| III 过硫酸盐消化 .....               | 373 | 233 挥发酸类(总有机酸类)柱-分隔色层<br>法(试行法) ..... | 409 |
| 223 D. 钒钼磷酸比色法 .....           | 373 |                                       |     |
| 223 E. 氯化亚锡法 .....             | 376 |                                       |     |

### 第 300 章 水和废水的放射性检验

|                       |     |                                                       |     |
|-----------------------|-----|-------------------------------------------------------|-----|
| 前言 .....              | 411 | 302 水中总 $\alpha$ 和总 $\beta$ 放射性(总的、悬浮<br>的和溶解的) ..... | 421 |
| 300 A. 试样的采集 .....    | 412 | 303 水中总放射性铯和铷 90 .....                                | 426 |
| 300 B. 计数室 .....      | 412 | 304 用沉淀法测定水中的镭 .....                                  | 432 |
| 300 C. 计数仪器 .....     | 413 | 305 用水中的氡测定镭 226(可溶的、悬浮<br>的和总的) .....                | 437 |
| 300 D. 实验室试剂和仪器 ..... | 418 | 306 水中氡的测定 .....                                      | 447 |
| 300 E. 结果的表示 .....    | 418 |                                                       |     |
| 300 F. 统计方法 .....     | 418 |                                                       |     |
| 301 废水中的放射性 .....     | 420 |                                                       |     |

### 第 400 章 确定水的卫生质量的细菌学检验

|                           |     |                   |     |
|---------------------------|-----|-------------------|-----|
| 前言 .....                  | 451 | 403 洗涤和灭菌 .....   | 456 |
| 401 美国公共卫生协会饮用水水质标准 ..... | 452 | 404 培养基的制备 .....  | 457 |
| 402 实验室仪器 .....           | 453 | 404 A. 一般步骤 ..... | 457 |

|                                  |     |                                           |     |
|----------------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
| 404 B. 材料 .....                  | 458 | 410 大肠型菌族菌的鉴别(试行法) .....                  | 492 |
| 404 C. 培养基规格 .....               | 461 | 410 A. 培养物的提纯 .....                       | 493 |
| 405 试样 .....                     | 469 | 410 B. 区分性试验 .....                        | 493 |
| 406 标准平皿计数法 .....                | 471 | 411 水与废水中致病微生物的检出 .....                   | 495 |
| 407 测大肠型菌族中各种菌用的多管发酵法 .....      | 472 | 411 A. 沙门氏菌和志贺氏菌的普通定性分离<br>和鉴别步骤 .....    | 495 |
| 407 A. 标准总大肠型菌最可能数(MPN) 试验 ..... | 473 | 411 B. 沙门氏伤寒菌定量法 .....                    | 498 |
| 407 B. 应用于常规检验的试验 .....          | 476 | 411 C. 肠道致病性埃希氏大肠菌 .....                  | 499 |
| 407 C. 粪性大肠型菌最可能数(MPN) 的步骤 ..... | 477 | 411 D. 螺旋体属、弧菌属、内阿米巴溶组织<br>性囊属、钩虫幼虫 ..... | 499 |
| 407 D. 细菌密度的计算 .....             | 479 | 412 水和废水中肠道病毒的检出 .....                    | 500 |
| 408 大肠型菌族中各种菌用的滤膜法 .....         | 483 | 413 游泳池水及浴池水的试验 .....                     | 502 |
| 408 A. 总大肠型菌标准滤膜步骤 .....         | 484 | 413 A. 葡萄球菌用的滤膜法(试行法) .....               | 503 |
| 408 B. 粪性大肠型菌滤膜步骤 .....          | 487 | 413 B. 假单胞菌属绿脓杆菌用的多管法(试<br>行法) .....      | 504 |
| 408 C. 总大肠型菌延迟培养步骤(试行法) .....    | 488 | 413 C. 假单胞菌属绿脓杆菌用的滤膜定性法(试<br>行法) .....    | 504 |
| 409 粪性链球菌族试验 .....               | 489 |                                           |     |
| 409 A. 多管法 .....                 | 490 |                                           |     |
| 409 B. 滤膜法 .....                 | 491 |                                           |     |
| 409 C. 粪性链球菌族平皿计数(试行法) .....     | 492 |                                           |     |

## 第 500 章 铁细菌和硫细菌的鉴别

|               |     |               |     |
|---------------|-----|---------------|-----|
| 前言 .....      | 505 | 502 硫细菌 ..... | 507 |
| 501 铁细菌 ..... | 505 |               |     |

## 第 600 章 生物的取样和分析

|                                                  |     |                                              |     |
|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|-----|
| 前言 .....                                         | 511 | 604 大型水生无脊椎动物(Macroinver-<br>tebrates) ..... | 537 |
| 601 浮游生物 .....                                   | 512 | 604 A. 定量采样设备 .....                          | 537 |
| 601 A. 滤膜浓缩法 .....                               | 514 | 604 B. 定性采样设备 .....                          | 541 |
| 601 B. 沉淀浓缩法 .....                               | 514 | 604 C. 人工基质采样器 .....                         | 541 |
| 601 C. 显微镜和校准 .....                              | 515 | 604 D. 样品分析 .....                            | 542 |
| 601 D. 浮游生物计数 .....                              | 516 | 605 鱼类 .....                                 | 544 |
| 601 E. 用氧气法测定生产力 .....                           | 520 | 605 A. 采样站的选择 .....                          | 544 |
| 601 F. 用碳 14 法测定生产力 .....                        | 521 | 605 B. 鱼样采集 .....                            | 544 |
| 602 附表生物(Periphyton) .....                       | 524 | 605 C. 用于污染的亚致死或慢性影响的实<br>验室分析 .....         | 546 |
| 602 A. 叶绿素用的三色法 .....                            | 526 | 605 D. 产量和生产(能)力 .....                       | 547 |
| 602 B. 叶绿素 C 法(试行法) .....                        | 528 | 605 E. 死鱼的研究 .....                           | 547 |
| 602 C. 含有脱镁叶绿素 $a$ 时, 叶绿素 $a$ 的测定<br>(试行法) ..... | 528 | 606 水生生物的分类鉴定 .....                          | 549 |
| 602 D. 用生物量累积法测定生产力(试<br>行法) .....               | 529 | 606 A. 鉴定步骤 .....                            | 549 |
| 602 E. 用氧法测定静水的生产力(试行法) .....                    | 530 | 606 B. 水生生物的分大类检索表(图版 1~37) .....            | 550 |
| 602 F. 用碳 14 法测定静水的生产力(试行法) .....                | 531 | 1. 微型生物检索表 .....                             | 550 |
| 602 G. 用氧法测定流水生产力(试行法) .....                     | 531 | 2. 大型微生物检索表 .....                            | 551 |
| 602 H. 用碳 14 法测定的流水生产力(试行法) .....                | 533 | 3. 大型水生无脊椎动物检索表 .....                        | 551 |
| 602 I. 报告结果 .....                                | 533 | 4. 甲壳动物检索表 .....                             | 552 |
| 603 大型水生植物(Macrophyton) .....                    | 535 | 5. 昆虫蛹的检索表 .....                             | 553 |
| 603 A. 属 .....                                   | 536 | 6. 昆虫、幼虫、若虫和某些成虫检索表 .....                    | 553 |

|                                            |     |                      |     |
|--------------------------------------------|-----|----------------------|-----|
| 606C. 按食性层次的水生生物(图版1~37)分类表 .....          | 554 | 2. 硅藻 .....          | 593 |
| 606D. 在供水和污水中常见的淡水藻类鉴定检索表(彩色图,图版A~F) ..... | 592 | 3. 鞭毛藻 .....         | 595 |
| 1. 蓝—绿藻 .....                              | 592 | 4. 绿藻和有关种类 .....     | 596 |
|                                            |     | 606E. 新变动的藻类名称 ..... | 599 |
|                                            |     | 607 图谱检索 .....       | 601 |
|                                            |     | 608 分类参考文献摘录 .....   | 607 |

## 附 录

|                       |     |            |     |
|-----------------------|-----|------------|-----|
| 普通蒸馏水和本书特定试剂的制备 ..... | 614 | 缩写字表 ..... | 617 |
| 1969年国际(相对)原子量 .....  | 616 |            |     |

## 附 表 目 录

|                                                                |     |                                          |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------|-----|
| 表 0001 换算因数(毫克/升-毫克当量/升) .....                                 | 11  | 表 1292 原子吸收法的准确度和精密<br>度数据 .....         | 152 |
| 表 1001 美国公共卫生服务处饮用水<br>标准 .....                                | 18  | 表 1321 目视法测定氨氮所用的永久性颜色<br>标准系列的配制法 ..... | 161 |
| 表 1002 水中常见离子的电导因数 .....                                       | 23  | 表 1322 测定氨法的准确度和精密度 .....                | 162 |
| 表 1003 工业用水样的常规和特殊的测定 .....                                    | 26  | 表 1351 测定有机氮含量的准确度和精密度<br>.....          | 175 |
| 表 1021 碱度的关系 .....                                             | 34  | 表 1361 不同稀释比例时的臭阈值 .....                 | 177 |
| 表 1131 用非极性柱(10%DC-200 和<br>Anakrom ABS)的电子捕获气<br>相色谱 .....    | 71  | 表 1362 不同臭强度的稀释液 .....                   | 177 |
| 表 1132 利用电子捕获检测器的极性<br>柱上标准农药的相对停留时<br>间 .....                 | 72  | 表 1441 pH 标准液的配法 .....                   | 195 |
| 表 1133 测定氯化烃农药的准确度和<br>精密度 .....                               | 73  | 表 1442 美国国家标准局制订的标准pH值 .....             | 196 |
| 表 1141 各种余氯测定法的准确度和<br>精密度 .....                               | 75  | 表 1501 水中含有溴化物和碘化物干扰时,<br>硒的回收 .....     | 208 |
| 表 1142 低量程氯标准-0.01~1.0 毫<br>克/升 .....                          | 83  | 表 1511 对二氧化硅不同浓度的光程长<br>度选择 .....        | 215 |
| 表 1143 高量程氯标准-1.0~10.0 毫<br>克/升 .....                          | 84  | 表 1512 用于二氧化硅目视比色的永久<br>性颜色标准的配制 .....   | 215 |
| 表 1144 余氯目视比色用的半永久性<br>结晶紫标准的配制 .....                          | 96  | 表 1541 在 25°C 时氯化钾溶液的电导<br>度 .....       | 229 |
| 表 1211 在比色法中,含有 1.0 毫克/<br>升 F 时,造成 0.1 毫克/升误<br>差的干扰物浓度 ..... | 118 | 表 1631 烛光浊度计的刻度 .....                    | 249 |
| 表 1221 用各种抑制剂时,干扰物质<br>的最大允许浓度 .....                           | 126 | 表 1641 干扰钒测定的各种离子浓度 .....                | 251 |
| 表 1241 不同含铁量时,光程长度的<br>选择 .....                                | 134 | 表 2061 用分光光度计测定颜色时所<br>用的选出的纵坐标 .....    | 274 |
| 表 1291 金属测定用的贮存液,燃料<br>和氧化剂组合和波长选择 .....                       | 149 | 表 2062 各种主波长范围内的色调 .....                 | 275 |
|                                                                |     | 表 2111 滴汞电极上各金属的半波电<br>位和电流浓度比例 .....    | 318 |
|                                                                |     | 表 2131 测定硝酸盐的各种方法中的<br>干扰物 .....         | 320 |
|                                                                |     | 表 2132 硝酸盐测定法的准确度和精<br>密度 .....          | 327 |
|                                                                |     | 表 2171 试样的稀释和结果的报告法 .....                | 333 |
|                                                                |     | 表 2181 曝露在“饱含水分的空气”中                     |     |

|        |                                                                          |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|-----|
|        | 的水中氧的溶解度.....                                                            | 338 |
| 表 2191 | 接种液的种类和质量对 BOD 结果的影响 .....                                               | 348 |
| 表 2221 | 酚类的吸收率和克分子吸收值.....                                                       | 359 |
| 表 2222 | 色谱柱管用的典型操作条件 .....                                                       | 363 |
| 表 2223 | 色谱的保留时间.....                                                             | 365 |
| 表 2224 | 酚类分析方法的比较 .....                                                          | 367 |
| 表 2225 | 2,4-二氯酚的 GLC 分析中, pH 的影响 .....                                           | 367 |
| 表 2231 | 磷酸盐各部分的分类 .....                                                          | 368 |
| 表 2232 | 测磷法的准确度和精密度数据.....                                                       | 375 |
| 表 2233 | 光程长度和磷酸盐浓度的关系.....                                                       | 378 |
| 表 2281 | 硫化氢的因数 .....                                                             | 392 |
| 表 2311 | 根据对数纸上各间隔的递进的二等份的试验浓度的选择 .....                                           | 400 |
| 表 2312 | 根据分对数 decilog 各间隔的试液浓度的选择.....                                           | 400 |
| 表 2313 | 不同试液浓度用的稀释液 .....                                                        | 402 |
| 表 3011 | 废水内普通放射性元素在固相和液相间的一般分布 .....                                             | 420 |
| 表 3041 | 用于测定镭 226 方法的准确度和精密度的水样化学组成和放射化学组成.....                                  | 436 |
| 表 3051 | 因数表(包括●氧 222 衰变, ●从镭 226 生长氧 222, ●计数时氧 222 放射性衰变的校正).....               | 441 |
| 表 4071 | 当用五支各 10 毫升的水样时, 对在不同组合的阳性和阴性结果中的最可能指数和 95% 置信限度.....                    | 479 |
| 表 4072 | 当用五支各 10 毫升、五支各 1 毫升和五支各 0.1 毫升水样时, 对在不同组合的阳性和阴性结果中最可能指数和 95% 置信限度 ..... | 480 |
| 表 4073 | 当用一支 50 毫升、五支各 10 毫升和五支各 1 毫升部分水样时, 对在不同组合的阳性和阴性结果中最可能指数和 95% 置信限度.....  | 481 |

|        |                                                                           |     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 表 4074 | 当用五支各 50 毫升、五支各 10 毫升和五支各 1 毫升部分水样, 对在不同组合的阳性和阴性结果中最可能指数和 95% 置信限度 .....  | 482 |
| 表 4075 | 当用三支各 10 毫升、三支各 1 毫升和三支各 0.1 毫升部分水样, 对在不同组合的阳性和阴性结果中最可能指数和 95% 置信限度 ..... | 483 |
| 表 4076 | 当用五支各 10 毫升、一支 1 毫升和一支 0.1 毫升部分水样, 对在不同组合的阳性和阴性结果中最可能指数和 95% 置信限度 .....   | 483 |
| 表 4101 | IMViC 反应的表示法 .....                                                        | 493 |
| 表 6011 | 滤膜法用的换算表(根据 30 视野计算).....                                                 | 515 |

## 附图目录

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| 图 1.  | 频率正态曲线.....                   | 13  |
| 图 2.  | 最小二乘法举例 .....                 | 17  |
| 图 3.  | 离子交换柱 .....                   | 21  |
| 图 4.  | 阴、阳离子平衡控制 .....               | 22  |
| 图 5.  | 已改变限度的控制 .....                | 22  |
| 图 6.  | 收取锅炉用水样的冷却盘管.....             | 26  |
| 图 7.  | 有氟化物存在时, 计算铝的校正曲线 .....       | 36  |
| 图 8.  | 肺发生器和吸收管装置 .....              | 39  |
| 图 9.  | 用于溴化汞斑点法的肺发生器.....            | 41  |
| 图 10. | 计算氢氧离子浓度的列线图解 .....           | 58  |
| 图 11. | 计算重碳酸盐碱度的列线图解 .....           | 59  |
| 图 12. | 计算碳酸盐碱度的列线图解 .....            | 60  |
| 图 13. | 计算游离二氧化碳含量的列线图解.....          | 61  |
| 图 14. | 在非极性柱上农药标准的电子捕获气相色谱 .....     | 70  |
| 图 15. | 二氧化氮的发生和吸收系统 .....            | 104 |
| 图 16. | 氟的直接蒸馏装置.....                 | 119 |
| 图 17. | 可燃气指示器的线路和流程 .....            | 154 |
| 图 18. | 测定氨、硬脂、氮、酚、硒和氟化物所用的蒸馏设备 ..... | 156 |
| 图 19. | 测定有机氮的蒸馏器.....                | 173 |
| 图 20. | 无臭水发生器 .....                  | 177 |

|                                                               |     |                                                                  |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------|-----|
| 图 21. 碳吸收装置 .....                                             | 183 | 锰沉淀物的混合物 .....                                                   | 507 |
| 图 22. 碳吸收器的组装 .....                                           | 183 | 图 57. 单细胞铁细菌 忒氏鞘铁细菌<br>( <i>Siderocapsa treutii</i> ) .....      | 507 |
| 图 23. 1F-2 型有机物取样器示意 .....                                    | 186 | 图 58. 光合性紫色硫细菌 .....                                             | 508 |
| 图 24. 水厂用的设备装置 .....                                          | 187 | 图 59. 无色丝状硫细菌 .....                                              | 508 |
| 图 25. 野外用的设备装置 .....                                          | 187 | 图 60. 无色丝状硫细菌 .....                                              | 509 |
| 图 26. 从比电导换算成 25°C 时的相应<br>值的因数 .....                         | 228 | 图 61. 无色非丝状硫细菌 .....                                             | 509 |
| 图 27. 计算镉浓度的图解法 .....                                         | 231 | 图 62. 改进的凯默瑞尔式采样器 .....                                          | 513 |
| 图 28. 碳吸附管 .....                                              | 241 | 图 63. 目测微尺。表示的是一个回普<br>网状测微尺 .....                               | 516 |
| 图 29. 差示滴定曲线举例 .....                                          | 265 | 图 64. 回普方格的校准, 用 10× 目镜<br>和 43× 物镜所看见的(放大的总<br>倍数大约 430×) ..... | 517 |
| 图 30. 测定颜色用的过滤系统 .....                                        | 274 | 图 65. 计数框(塞奇威克-拉夫脱式),<br>表示注液方法 .....                            | 518 |
| 图 31. 色度图解 .....                                              | 276 | 图 66. 附表生物采样器 .....                                              | 525 |
| 图 32. 氰化物蒸馏设备 .....                                           | 280 | 图 67. 在一个晴天中, 一假设河段,<br>氧的代谢作用的组合过程 .....                        | 533 |
| 图 33. 用滴汞电极的极谱槽 .....                                         | 318 | 图 68. 彼得生挖捞器 .....                                               | 538 |
| 图 34. 用滴汞电极得到的极谱图 .....                                       | 318 | 图 69. 艾克曼挖捞器 .....                                               | 538 |
| 图 35. 还原柱 .....                                               | 322 | 图 70. 索伯或平方英尺采样器 .....                                           | 538 |
| 图 36. 分析 DO 和 BOD 的取样设备 .....                                 | 335 | 图 71. 桔皮式挖捞器 .....                                               | 539 |
| 图 37. 温度对灵敏度的影响 .....                                         | 342 | 图 72. 波那挖捞器 .....                                                | 539 |
| 图 38. 不同温度下盐析的影响 .....                                        | 342 | 图 73. 史密斯-麦克英太略挖捞器 .....                                         | 540 |
| 图 39. 搅拌对电极响应的影响 .....                                        | 343 | 图 74. 西贝克挖捞器 .....                                               | 540 |
| 图 40. 无标题(气相色谱图) .....                                        | 363 | 图 75. 夫列吉尔型心采样器 .....                                            | 541 |
| 图 41. 无标题(气相色谱图) .....                                        | 364 | 图 76. 炉子烟囱式采样器 .....                                             | 541 |
| 图 42. 无标题(气相色谱图) .....                                        | 364 | 图 77. 多板式或希史他-登的采样器 .....                                        | 542 |
| 图 43. 无标题(气相色谱图) .....                                        | 364 | 图 78. 篮式采样器 .....                                                | 542 |
| 图 44. 无标题(气相色谱图) .....                                        | 364 | 图 79. 一些类型的网 .....                                               | 545 |
| 图 45. 气体收集设备 .....                                            | 385 |                                                                  |     |
| 图 46. 25°C 时 pH、含盐量和未离解的<br>硫化氢的关系(以十进分数表示) .....             | 393 |                                                                  |     |
| 图 47. 连续流动的生物测定法的流程 .....                                     | 404 |                                                                  |     |
| 图 48. 用直线图解的内插法计算 50%<br>容许限度 .....                           | 406 |                                                                  |     |
| 图 49. 计数率和阳极电压关系曲线 .....                                      | 414 |                                                                  |     |
| 图 50. 钷 90 放射性和镱 90 放射性和<br>时间的关系 .....                       | 430 |                                                                  |     |
| 图 51. 驱出射气装置 .....                                            | 438 |                                                                  |     |
| 图 52 A. “推测性的和确信的试验”<br>图解大纲 .....                            | 477 |                                                                  |     |
| 图 52 B. “完成的试验”图解大纲 .....                                     | 478 |                                                                  |     |
| 图 53. 多芽胞锈菌属的丝状体 .....                                        | 506 |                                                                  |     |
| 图 54. 浮游球衣细菌的丝状体 .....                                        | 506 |                                                                  |     |
| 图 55. 实验室培养的铁锈色披毛菌<br>( <i>Gallionella ferruginea</i> ) ..... | 507 |                                                                  |     |
| 图 56. 铁锈色披毛菌的碎柄和无机铁-                                          |     |                                                                  |     |

## 图片目录

### 水生生物

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 图版 1. 蓝-绿藻: 球状的(蓝绿藻门) .....       | 555 |
| 图版 2. 蓝-绿藻: 丝状的(蓝绿藻门) .....       | 556 |
| 图版 3. 不能动的绿藻: 球状的(绿藻<br>门) .....  | 557 |
| 图版 4. 不能动的绿藻: 丝状的(绿藻<br>门) .....  | 558 |
| 图版 5. 硅藻: 羽纹目(金藻门, 硅藻<br>纲) ..... | 559 |
| 图版 6. 硅藻: 中心目(金藻门, 硅<br>藻纲) ..... | 560 |

|                                            |     |                                        |     |
|--------------------------------------------|-----|----------------------------------------|-----|
| 图版 7. 大型海藻 .....                           | 561 | 图版 26. 石蛾(毛翅目) .....                   | 580 |
| 图版 8. 高等植物: 漂浮植物 .....                     | 562 | 图版 27. 双翅类(双翅目) .....                  | 581 |
| 图版 9. 高等植物: 沉底植物 .....                     | 563 | 图版 28. 双翅类(双翅目) .....                  | 582 |
| 图版 10. 高等植物: 挺水植物 .....                    | 564 | 图版 29. 甲虫(鞘翅目) .....                   | 583 |
| 图版 11. 有色鞭毛藻: 单细胞的(各门) .....               | 565 | 图版 30. 真虫虱(半翅目, 全部成虫) .....            | 584 |
| 图版 12. 有色鞭毛藻: 群体类型(各门) .....               | 566 | 图版 31. 软体动物(软体动物门, 腹足<br>类, 腹足纲) ..... | 585 |
| 图版 13. 无色鞭毛虫(原生动物门) .....                  | 567 | 图版 32. 软体动物(软体动物门双壳类,<br>瓣鳃纲) .....    | 586 |
| 图版 14. 变形虫(原生动物门) .....                    | 568 | 图版 33. 棘皮动物类(棘皮动物门) .....              | 587 |
| 图版 15. 纤毛虫(原生动物门) .....                    | 569 | 图版 34. 各类水生无脊椎动物 .....                 | 588 |
| 图版 16. 海绵(多孔动物门)和苔藓虫<br>(苔藓动物门) .....      | 570 | 图版 35. 几种鱼类(脊索动物门) .....               | 589 |
| 图版 17. 轮虫(轮虫纲) .....                       | 571 | 图版 36. 两栖动物(脊索动物门, 两栖<br>纲) .....      | 590 |
| 图版 18. 圆蠕虫(圆形动物门) .....                    | 572 | 图版 37. 细菌和真菌 .....                     | 591 |
| 图版 19. 扁(平)虫(扁形动物门)和环<br>节虫(环节动物门) .....   | 573 |                                        |     |
| 图版 20. 甲壳动物(节肢动物门, 甲壳<br>纲) .....          | 574 | <b>藻类彩色图版</b>                          |     |
| 图版 21. 甲壳动物(节肢动物门, 甲壳<br>纲): 选出的普通种类 ..... | 575 | <b>蓝绿藻</b>                             |     |
| 图版 22. 石蝇(襀翅目) .....                       | 576 | 图版 A. 味藻和臭藻                            |     |
| 图版 23. 蜉蝣(蜉蝣目) .....                       | 577 | 图版 B. 堵塞滤池的藻类                          |     |
| 图版 24. 豆娘(蜻蜓目) .....                       | 578 | 图版 C. 污水藻类                             |     |
| 图版 25. 大脉翅类及有关种类 .....                     | 579 | 图版 D. 清水藻类                             |     |
|                                            |     | 图版 E. 浮游生物和其它地表水的藻类                    |     |
|                                            |     | 图版 F. 生长在水库壁上的藻类                       |     |

## 第000章 一般介绍

### 000A. 实验室仪器、试剂和技巧

#### 一、容器

一般实验室用的最合适的容器材料是耐蚀的硼硅酸盐玻璃，常名为派热克斯 (pyrex) 玻璃。也可买到具有特殊性能的（例如高度抗碱的，含硼量低的，或是拒光的）玻璃。瓶盖、瓶帽和旋塞要选用能抵抗器内所盛材料的侵蚀。用比较惰性的金属包裹的软木塞，可适用于许多种试样。带螺丝扣的金属瓶帽最不好，因为它容易锈坏。玻璃塞不适于强碱性液体，因为它会粘固在一起。橡皮塞用于碱性液特别好，但不适于有机溶剂，因为它会膨胀或脆裂。聚四氟乙烯的或银的活栓常用于盛强碱液的滴定管。至于特殊用途，可用瓷的、镍的、铁的、铂的、不锈钢的、和含硅量高的玻璃。

瓶子材料最好用硬质玻璃，硬橡皮，聚乙烯或其它惰性材料。

软质玻璃（译者注：即普通玻璃）瓶只能短时间盛水样，又如只化验一些和玻璃不起作用的成分（如钙、镁、硫酸盐、氯化物等），也可用软质玻璃瓶。如部分水样今后还要化验硅、钠等项目，就要把这部分水样移入小聚乙烯瓶内，其余水样仍可存在软质玻璃瓶内。

水样瓶每用一次，都先要彻底洗净。玻璃瓶的洗液可用一种铬酸混合剂（在不断搅拌下，把一升浓硫酸慢慢加于 35 毫升饱和重铬酸钠液中），或先用碱性高锰酸钾液洗，再用草酸液洗。如欲除去无机物，需用其它浓酸浸洗。洗硬橡胶瓶和聚乙烯瓶时，可用合成洗涤剂或浓盐酸。再用自来水彻底冲洗，最后用蒸馏水洗净。

运转时，可把瓶装在木制、金属制、塑料制或厚纤维板制的箱内，箱内要分格，一格内只放一个瓶子。箱内可用波纹纸、毛毡或其它弹性材料衬垫，或用其它方法，以防止漏水。也可用带衬里的柳条筐。用聚乙烯瓶盛水，既不怕碰撞，也不会冻破。

#### 二、蒸馏水

本书所述有些比色法，极为灵敏，不能用普通蒸馏水，因为即使水中含有极微量的杂质，也有影响。这时须使用二次或三次蒸馏过的水。蒸馏器的材料有很大关系。许多蒸馏器都是铜制的，蒸出的水每升常含 10~50 微克的铜。特殊用的蒸馏水可用全硬质玻璃瓶来蒸，或用玻璃、熔融的石英、银、或锡做冷凝器。

一般蒸馏时，水中氨或二氧化碳都去不掉；实际上，因为煮锅中生水里的重碳酸盐要分解为碳酸盐，所以蒸馏水中常饱含二氧化碳气。把水先酸化再蒸馏，就可去掉二氧化碳，或是让水通过混合树脂柱也行。去二氧化碳的方法有：（1）先加过量苛性碱再蒸馏；（2）煮沸几分钟；（3）用惰性气流长时间往水内猛烈充气；（4）让水通过氢氧型强阴离子交换树脂柱。如水中同时含有氨和二氧化碳，煮沸和充气都不起作用。

用玻璃瓶盛蒸馏水时，水会溶解玻璃中的可溶物质，因此会增加水中总溶解固体量。本书中的许多用水都可用混合床的离子交换器来除盐，效果较好。假如有些测定怕有非电解质和胶体物（如浮游生物、非离子化的有机物），和溶解氧的干扰，用离子交换法处理是不行的。

要使用电导小于每厘米 0.1 微欧的特别高纯水时，可把普通蒸馏水通过混合床交换器，弃去先流出来的水，直至水质符合要求为止。用这种方法处理的水常可满意地用于测定微量阳离子和阴离子。

本书中所用的各种方法，共要用三种特殊蒸馏水。为了便于参考，本书列有这些水的制备法。

### 三、试制

必须注意（虽然在某一个特定方法中不再反复提示），只有最好的试制才能使用。有的试剂，叫“分析试剂级”或“光谱级有机溶剂”。对试剂纯度如有怀疑，可参阅 000 D 节文献中试验室试剂的试剂规格一节，进行校核。

如找不到合适的试剂和染料时，可把这种固体染料重结晶一次，就可提纯了。

双硫脲试验要用最纯的试剂。在规定要用醇类或乙醇配制酚酞一类指示剂时，最好用 95% 的乙醇，同级的异丙醇也可以代用。

有些有机试剂会在曝露于空气中时分解。所以这些试剂最好少买一点，不要久存。

许多化学试剂，不论是原状、或是配成溶液，都要注意使用。有的注明有毒、危险、注意、易燃或其它。根据不断探索，发现有些普通试剂（联邻甲苯胺二盐酸盐、1-萘胺盐酸盐和 3,3'-二氨基联苯胺盐酸盐等）有致癌性。使用这些芳香胺和其它可疑性胺时，要注意。以免通过口、肺或皮肤而中毒。

一切配制标准标定液和滴定液用的无水试剂都必须在 105~110°C 的烘箱内烘干 1~2 小时以上，能保持一夜更好。在有效的干燥器内冷却至室温后，要马上称重以供配药。如一种试剂的干燥温度不是 105~110°C，该药瓶上另有说明。水合盐类可在有效的干燥器内适当干燥，不用加热法烘干。

### 四、普通酸液和碱液

1. 浓度单位：本书所用单位有三种，即当量浓度 ( $N$ )，克分子浓度 ( $M$ ) 和相对体积。

一个当量浓度 ( $1N$ ) 表示一升溶液中含有一克当量重的溶质。

一个克分子浓度 ( $1M$ ) 表示一升溶液中含有一克分子重量的溶质。

在相对体积 ( $a:b$ ) 中，第一个数  $a$  代表浓试剂的体积，第二个数  $b$  代表稀释时所需蒸馏水的体积。例如，“1:9 HCl”表示 1 份体积的浓 HCl 要加 9 份体积的蒸馏水。

要想用一种无法测知纯度的药品来配准确浓度的溶液时，可先配一种相当浓的贮存液，再将它准确稀释配成所需浓度的溶液。另一个办法是，先配一种比所需浓度稍强的溶液标定它，再在浓度上加以适当调整。也可以配成接近所需值的任意浓度，标定后，计算时乘一因数。有些会自行变化的液体（例如硫代硫酸盐液）要定期反复标定，更适于使用这种因数法。但当用一个标准液同时测定一大批水样时，最好把浓度调节到恰好的当量浓度。

只要是一种标准液的当量浓度，不会因滴定体积太小而影响测定的准确度，或因滴定