



药剂、检验常用仪器

湖南省黔阳地区卫生学校编

湖南人民出版社

药剂、检验常用仪器

湖南省黔阳地区卫生学校编

*

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷一厂印刷

*

1975年4月第1版第1次印刷

印数: 1——8,000册

统一书号: 15199·105 定价: 0.83元

毛主席语录

读书是学习，使用也是学习，
而且是更重要的学习。

《中国革命战争的战略问题》

无产阶级认识世界的目的，只
是为了改造世界，此外再无别的目
的。

《人的正确思想是从那里来的？》

前 言

在药剂、检验工作中使用的仪器较多，而且新的仪器不断出现。为了正确和有效地使用与维护这些仪器，广大基层药、检工作人员迫切需要了解这些仪器的使用常识和一般故障的排除方法。为此，我们在原我校编写的《药剂、检验常用仪器》试用教材的基础上，通过调查研究、参观学习和征求有关单位的意见，作了较大幅度的修改和补充，正式出版，以供基层工作的同志们自学和参考。

由于我们学习马列主义和毛泽东思想不够，水平低，实际经验不足，缺点错误在所难免，殷切希望同志们批评指正。

本书在编写过程中，得到湖南医学院仪器修理部、湖南省医疗器械厂、湖南医学院第二附属医院检验科等兄弟单位的有关同志大力协助，提供了许多宝贵意见，并由张魁同志协助绘图。在此，表示衷心的感谢！

编 者

一九七四年九月

内 容 提 要

本书介绍了比重计、分析天平、高压灭菌器、蒸馏水器、电热仪器、真空泵、电动离心机、电冰箱、光电比色计、分光光度计、电泳仪、酸度计、显微镜、旋光仪和制药机械等20多种药剂、检验工作中最常用的仪器(或机器),讲述了各种仪器的结构、工作原理、使用方法(操作步骤)、保管维护以及部分仪器的常见故障及其排除方法。并介绍了与这些仪器有关的物理学和电工学方面的基础理论知识。

本书适合于具有初中文化程度的广大基层药、检工作人员阅读,也可供中等专业学校药剂、检验专业的学生和有关工厂的初级化验人员参考。

目 录

第一篇 力学仪器(1)

第一章 比重与比重计.....(1)

第一节 比重的定义.....(1)

第二节 液体的浮力与阿基米德原理.....(1)

第三节 比重计.....(3)

一、普通比重计(3)

二、婆美(婆梅)比重计(5)

三、酒精计(6)

四、尿比重计(7)

第二章 药用天平与分析天平.....(8)

第一节 药用天平(托盘天平).....(8)

第二节 双盘阻尼分析天平.....(10)

一、构造(10)

二、砝码和游码.....(15)

三、零点与灵敏度.....(16)

四、使用与保养方法(18)

第三节 半机械加码双盘电光阻尼天平.....(20)

一、机械加码装置.....(20)

二、光学装置.....(22)

三、使用方法.....(23)

第四节 全机械加码双盘电光阻尼天平	(25)
第五节 分析天平的调整方法	(28)
一、有关光学系统的调整方法	(28)
二、有关变动性的调整方法	(29)
三、有关偏差的调整方法	(31)
四、其它毛病的调整方法	(34)
第二篇 热学仪器	(35)
第三章 高压灭菌器	(35)
第一节 概述	(35)
第二节 沸点与压强的关系	(36)
第三节 手提式和直立式高压灭菌器	(37)
一、手提式高压灭菌器	(37)
二、直立式高压灭菌器	(38)
三、灭菌时采用的时间、温度、压力表	(39)
四、注意事项及保养方法	(40)
第四章 蒸馏水器	(42)
第一节 概述	(42)
第二节 几种常用的蒸馏水器	(42)
一、连续蒸馏器(单蒸馏水器)	(42)
二、亨式蒸馏器(重蒸馏水器)	(46)
三、塔式蒸馏器(重蒸馏水器)	(46)
第三篇 电学基础与电学仪器	(52)
第五章 电的基本知识	(52)

第一节 电的基本概念.....(52)

一、电的产生和电子学说.....(52)

二、电位、电压与电动势.....(54)

三、电流、电路与电路图.....(56)

四、电阻与欧姆定律.....(60)

五、电功、电功率与电流的热效应.....(62)

第二节 电磁现象.....(65)

一、永久磁铁.....(65)

二、磁场和磁力线.....(66)

三、电流的磁效应及其应用.....(68)

四、磁场对通电导线的作用力.....(71)

五、电磁感应.....(72)

第三节 交流电.....(74)

一、什么叫做交流电.....(74)

二、交流电的周期和频率.....(75)

三、单相交流电与三相交流电.....(75)

第四节 万用电表的使用方法.....(76)

第五节 导线、保险丝和试电笔.....(81)

第六章 照明电路的安装与检修.....(89)

第一节 配电方式.....(89)

第二节 白炽灯的安装与检修.....(90)

第三节 日光灯和紫外线杀菌灯的安装与检修.....(94)

第四节 配电盘的安装.....(101)

第五节 安全用电常识.....(102)

第七章 电热仪器.....(107)

第一节 电炉.....(107)

第二节 电热恒温干燥箱(烤箱).....(109)

一、构造.....(109)

二、自动恒温器的工作原理.....(111)

三、烤箱电路图.....(113)

四、使用方法、注意事项及一般故障的排除方法.....(115)

第三节 电热恒温培养箱.....(116)

第四节 水浴锅.....(118)

第八章 电动机.....(120)

第一节 三相感应电动机.....(121)

第二节 单相感应电动机.....(132)

第九章 真空泵.....(135)

第一节 旋片式真空泵的工作原理.....(135)

第二节 国产YQ02.30型旋片式真空泵.....(137)

第三节 真空泵的使用与维护.....(139)

第十章 离心机.....(142)

第一节 向心力、离心力与手摇离心机.....(142)

第二节 电动离心机.....(145)

一、结构.....(145)

二、使用方法.....(151)

第十一章 电冰箱	(154)
第一节 获得低温的两种方法.....	(154)
第二节 电冰箱的构造和工作原理.....	(157)
一、箱体	(157)
二、管路系统	(157)
三、自动控制系统.....	(161)
四、冰箱电路系统的接线方法	(165)
第三节 电冰箱的安装、使用方法及注意事项.....	(168)
第四节 电冰箱的故障判断及其排除方法.....	(171)
第四篇 电子学常识与电子仪器	(177)
第十二章 电路元件与电桥	(177)
第一节 变压器与电容器.....	(177)
第二节 电阻器.....	(183)
第三节 惠斯登电桥.....	(188)
第十三章 电子管、晶体管及其基本电路	(190)
第一节 二极管及其整流、滤波电路.....	(190)
第二节 三极管及其放大作用.....	(199)
第三节 晶体管的基本知识.....	(203)
一、晶体二极管.....	(203)
二、晶体三极管及其放大原理	(210)
第四节 稳压管与稳压电路.....	(214)
一、充气稳压管及其稳压电路	(214)
二、硅稳压管及其稳压电路	(216)

第五节 可控硅简介.....	(218)
第十四章 光电比色计	(223)
第一节 比色分析的基本理论.....	(223)
第二节 光电比色计的基本组成部分.....	(226)
第三节 581—G型光电比色计	(232)
一、结构与光学系统	(233)
二、电路分析	(235)
三、使用方法	(239)
四、常见故障及其排除方法	(241)
第四节 JGB—1型晶体管光电比色计	(248)
一、结构特点	(248)
二、工作原理方块示意图	(248)
三、电路分析	(249)
四、使用方法	(259)
五、常见故障及其排除方法	(262)
第十五章 分光光度计	(265)
第一节 72型分光光度计的结构原理.....	(265)
第二节 分光光度计的安装、使用与维护.....	(269)
第三节 常见故障及其排除方法.....	(272)
第十六章 电泳仪	(276)
第一节 电泳的基本原理.....	(276)
第二节 电泳仪的主要部件.....	(279)
第三节 DY—I型电泳仪	(281)

一、工作原理方块示意图	(281)
二、电路分析	(283)
三、使用方法	(290)
四、注意事项	(292)
第四节 DY—Ⅱ型电泳仪	(293)
一、DY—Ⅱ型电泳仪在设计上的几点改进	(293)
二、电路分析	(294)
三、使用方法	(297)
四、一般故障的排除方法	(299)
第十七章 酸度计	(301)
第一节 pH 值的概念及测定 pH 值的用处	(301)
第二节 用电位法测定 pH 值的基本原理	(303)
第三节 25型酸度计	(307)
一、电路工作原理	(308)
二、使用方法	(313)
三、注意事项及仪器的维护	(321)
四、25型酸度计的调整和校准	(323)
第五篇 光学知识与光学仪器	(326)
第十八章 光学知识	(326)
第一节 光的反射、折射与全反射	(326)
第二节 透镜与眼睛；放大镜与角放大率	(332)
第三节 三棱镜与光的色散	(340)

第十九章 显微镜.....(342)

第一节 显微镜的构造.....(342)

第二节 显微镜的光学原理.....(345)

一、显微镜的光路图与放大率(345)

二、显微镜的分辨本领(348)

三、物镜的开口率 $N.A.$ 和显微镜的合理放大率之间的关系(352)

四、暗视野显微镜.....(354)

第三节 显微镜的使用与维护.....(355)

第二十章 旋光仪.....(361)

第一节 偏振光与旋光现象.....(361)

第二节 旋光仪.....(370)

一、旋光仪的外形结构和主要部件(370)

二、旋光仪的光学系统及其工作原理.....(371)

三、使用方法(376)

第六篇 制药机械(381)

第二十一章 几种常用的制药机械.....(381)

第一节 万能磨粉机.....(381)

第二节 摇摆式制粒机.....(384)

第三节 电动单冲压片机.....(386)

第四节 包衣机.....(392)

第一篇 力学仪器

第一章 比重与比重计

第一节 比重的定义

体积相同的不同物质具有不同的重量。例如：一块铁比同体积的木头重，一瓶酒精比同体积的水轻。可见要比较各种物质的轻重，必须就相同的体积来说，这是一方面；另一方面，由于一般的物质都有热胀冷缩的性质（但水在4℃以下是反常的——热缩冷胀），在温度变化时，同体积的物质的重量也随之变化。因此，为了精确起见，要比较各种物质的轻重，必须在同体积同温度的条件下来进行比较。

定义如下：物质的重量与同体积同温度蒸馏水重量的比值叫做该物质的比重。

各种物质均有一定的比重，纯度改变，比重也随之改变。因此，测定物质的比重可以区别或检查物质的纯杂程度。

第二节 液体的浮力与阿基米德原理

任何物体放在液体中时都要受到一个向上的浮力。例如，木头浸到水里，它要向上浮起。把充满水的桶从井里提起时，我们感到桶在水中的重量要比离开水面以后的重量轻得多。这

些事实都证明了物体在液体中要受到浮力作用。这个浮力究竟有多大呢？

下面我们做一个实验来解决这个问题：

取一个物理天平，在它右端挂一个金属小桶，桶的小钩上挂一个与它同容积的实心金属圆柱，如图1—1。调节砝码使天平平衡，然后把金属圆柱浸没到水里，这时天平失去了平衡，有砝码的盘比较重些，如图1—2。显然沉入水中的金属圆柱被水举起，这是因为金属圆柱受到浮力作用的缘故。如果把水倒满金属小桶，天平又恢复平衡。

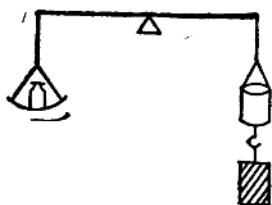


图1—1 金属圆筒和圆柱体在
天平上的平衡

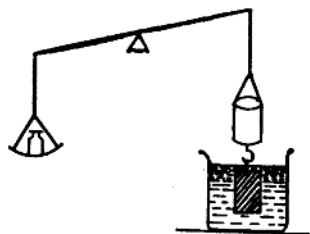


图1—2 圆柱体放在水中时，
天平失去平衡

由上实验的结果知道：浸没在液体中的物体所受的浮力的大小，等于物体所排开的液体的重量，这就是阿基米德原理。

完全浸没在液体中的物体，要受到两个力的作用，即竖直向下的重力和竖直向上的浮力。当重力大于浮力时，物体将下沉。当重力小于浮力时，物体将向上浮起，上浮的结果使它有

一部分露出液面，这时它排开液体的重量要比全部浸没在水中时小一些，当它的重量跟排开液体的重量相等时，物体就保持平衡。

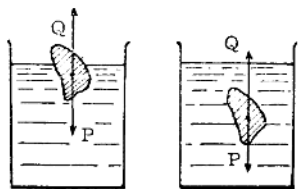


图1—3

当物体浮在液面上或悬浮在液体内部时，它的重量 P 总是跟浮力 Q 相等的，如图1—3所示。

第三节 比 重 计

比重计是根据阿基米德原理制成的一种测定液体比重的简单仪器。它是一个封闭严密的玻璃管，管的上面一段比较细，其内附有刻度标尺，下面一段比较粗（也有的恰恰相反，上粗下细），最下端有一个装着铅粒的泡。比重计放到液体里，可以稳定地竖直浮立着。

这种比重计，虽然准确度不高，但使用起来却很方便，只要把比重计往液体里一放，看看沉入液体里多少，根据比重计上面的刻度即可立即读出被测溶液的比重。

根据用途不同，比重计可以做成各种不同的形式，常用的有以下几种：

一、普通比重计

普通比重计，一组通常有4—6支（有的多至10余支），每支的刻度范围不同。以一组4支的为例：其比重刻度可以从0.600至1.000；从1.000至1.400；从1.400至1.800；从1.800至2.200。

把比重计放入液体中时(图1—4)，如果液体的比重不同，比重计沉入的深度是不同的。当它在比重较大的液体里时，只要排开较少的液体就能保持平衡，因此，比重计沉入的深度较小。反之，如果液体的比重较小，它就要排开较多的液体，才能保持平衡，因而它将下沉得多一些。所以比重计的刻度值是上面小下面大。

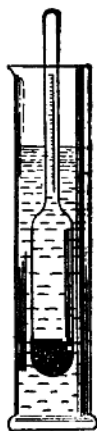


图1—4 比重计

当比重计在液体中平衡时，观察比重计上液面所在处的刻度，即可读出液体的比重。若有足量的液体而不要求十分准确时，就可用这种比重计迅速测得结果，但其准确度通常少于 ± 0.001 。

使用时须注意以下几点：

1. 必须根据被测溶液比重的大小，选择一支刻度范围适合的比重计。例如：要测量34%左右的硫酸的比重(其比重在 15°C 时为1.2左右)，就应该选用刻度范围从1.000~1.400的一支比重计，才能正确地测出结果。如果选择不当，比如用0.600~1.000的一支，就会使比重计过分浮起，使刻度标尺离开液面而无法读数；反之，若用1.400~1.800的一支，就会使比重计完全下沉，不仅无法读数，而且稍不留心就可能使比重计和容器底相碰撞而损坏。

2. 测定时，先将比重计洗净揩干，缓缓沉入液体里直至稳定的悬浮在液体中，再将它按下约1寸许，使比重计的部分玻茎