

Experiment of
Physical Chemistry

物理化学实验

主 编 张立庆
副主编 李菊清 姜华昌



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

Experimental Chemistry
Physical Chemistry

物理化学实验

主编 王德成 副主编 王德成 王德成
编委 王德成 王德成 王德成

全国教育科学规划教育部重点课题

——高等教育大众化与数字化环境下高校课堂教学的实效性研究(DCA090221)

物理化学实验

主 编 张立庆

副主编 李菊清 姜华昌



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理化学实验 / 张立庆主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-308-13592-4

I. ①物… II. ①张… III. ①物理化学—化学实验—教材 IV. ①064-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 167084 号

物理化学实验

主 编 张立庆

副主编 李菊清 姜华昌

责任编辑 徐素君(sujunxu@zju.edu.cn)

封面设计 黄晓意

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州中大图文设计有限公司

印 刷 浙江云广印业有限公司

开 本 710mm×1000mm 1/16

印 张 16

字 数 305 千

版 印 次 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-13592-4

定 价 32.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

前 言

物理化学实验是一门独立的基础化学实验课程,近年来随着教学改革的深入与发展,物理化学实验在教学内容、教学方式,特别是实验设备等方面发生了很大的发展与变化。因此我们结合近年来物理化学实验新的教学成果编写了本书。全书在内容安排上深入浅出,循序渐进,既有传统的经典物理化学实验,也有与实际化学化工应用研究相结合的综合设计与拓展性实验,体现了物理化学实验的基础性、应用性和综合设计性等特点。

本书注重与物理化学理论教材的相互融合及互补,使实验与理论既自成体系,又互为依托,相辅相成,并注意实验课程和实验教材自身的衔接,强调系统性与相对独立性。

本书是经长期教学实践和教学改革积累形成的研究成果,从2009年开始在浙江科技学院使用并根据教学情况不断进行修改与完善,是全国教育科学“十一五”规划教育部重点项目——高等教育大众化与数字化环境下高校课堂教学的实效性研究(DCA090221)的项目教学实践内容,本书以“夯实基础、注重综合、突出应用”为主线,以“基础—综合—应用”为框架进行编写,立足基础训练,强化综合性、设计性与拓展性;适当融合研究性、应用性与创新性;目的是让学生扎实地掌握物理化学的基础实验知识与基本实验技术,逐步提高学生分析问题与解决问题的能力,在教材内容基础上进行深入与拓展,知识结构上进行整合与精简,特别注意了实验与仪器的整体性。本书适合高等院校化工工程与工艺、制药工程、材料科学与工程、食品科学与工程、生物工程、轻化工程等近化类工科专业的物理化学实验教学。

全书由浙江科技学院张立庆(第一章,实验5、9、11、16,实验32至实验



37, 实验 45, 附录)、李菊清(实验 3、7、8, 实验 17 至实验 22, 实验 30、31)、姜华昌(实验 1、2、10, 实验 25 至实验 27)、曾翎(实验 6, 实验 12 至实验 15, 实验 29)、成忠(第二章, 实验 23、24、28)、傅晓航(实验 4)、俞远志(实验 38、39、40)、张艳萍(实验 41、42、43)、李惠(实验 44)编写。本书由张立庆担任主编, 李菊清、姜华昌担任副主编。全书由张立庆统稿和定稿。

由于编者水平有限, 书中难免有不足之处, 恳请读者不吝批评指正。

编 者

2014 年 3 月于杭州

目 录

第一章 绪 论	(1)
1.1 物理化学实验的目的	(1)
1.2 物理化学实验的要求	(2)
1.3 物理化学实验的基本规则	(5)
1.4 物理化学实验室的安全与防护	(6)
第二章 物理化学实验数据分析与处理	(10)
2.1 误差分析与实验数据的表达	(10)
2.2 物理化学实验数据的计算机处理	(29)
第三章 基础实验	(43)
实验 1 恒温槽的装配性能测试和黏度的测定	(43)
实验 2 燃烧焓的测定	(46)
实验 3 液体饱和蒸汽压的测定	(52)
实验 4 凝固点下降法测定摩尔质量	(65)
实验 5 二元液系相图	(70)
实验 6 二组分金属相图	(78)
实验 7 氨基甲酸铵的分解平衡	(82)
实验 8 原电池电动势的测定	(85)
实验 9 表面张力的测定	(96)
实验 10 乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定	(100)
实验 11 蔗糖水解	(104)
实验 12 溶解热的测定	(107)



实验 13	过氧化氢分解速率常数及活化能的测定	(111)
实验 14	溶胶的制备及其电学性质的测定	(114)
实验 15	电导法测定弱电解质电离常数	(118)
实验 16	分解电压和极化超电势的测定	(122)
实验 17	分光光度法测定甲基红的酸离解平衡常数	(125)
实验 18	非电解质溶液的热力学函数的测定	(129)
实验 19	希托夫法测定离子迁移数	(136)
实验 20	丙酮碘化反应的速率方程	(140)
实验 21	黏度法测定水溶性高聚物相对分子质量	(145)
实验 22	电泳法测定胶体的电动势	(150)
实验 23	差热-热重联用分析水合草酸钙脱水过程	(153)
实验 24	电导法测定水溶性表面活性剂的临界胶束浓度	(159)
实验 25	BET 法测量固体的比表面积	(164)
第四章 综合设计与拓展性实验		(166)
实验 26	复合 Mo 基金属氧化物制备及其选择性氧化丙烷性能评价	(166)
实验 27	纳米二氧化钛光催化剂的制备及其性能评价	(169)
实验 28	物性参数的计算机模拟推算——以氨气溶解度为例	(172)
实验 29	催化剂的制备及其活性和选择性的测定	(178)
实验 30	汽油饱和蒸汽压和燃烧焓的测定	(183)
实验 31	1,2-二氯乙烷—3,5-双(三氟甲基)溴苯二元液系相图测定	(188)
实验 32	恒沸精馏分离甲醇与碳酸二甲酯共沸物	(193)
实验 33	微型反应器-HPLC 催化合成水杨酸甲酯	(195)
实验 34	目标因子分光光度法同时测定五味子甲素等三组分含量	(198)
实验 35	碳酸二乙酯-草酸二乙酯气液平衡数据的测定	(201)
实验 36	复合载体固体超强酸催化合成对-硝基苯甲酸甲酯	(203)
实验 37	微波辐射固体超强酸催化合成乙酸正戊酯	(206)
实验 38	活性炭在净水技术中的应用和性能评价	(210)
实验 39	维生素 C 注射液稳定性和有效期测定	(212)
实验 40	离子浮选法处理电镀废水中的重金属离子	(215)
实验 41	ACE 抑制活性肽的酶解制备与表征	(217)
实验 42	活性多糖的提取及纯化表征	(221)

实验 43	黄蚬原料中蛋白质及活性多糖的综合利用	(225)
实验 44	葡萄糖酸锌的制备	(229)
实验 45	物理化学综合设计实验	(231)
附 录		(233)
附录一	国际单位制	(233)
附录二	25℃下常用液体的折射率	(234)
附录三	常用溶剂的凝固点及凝固点下降常数	(235)
附录四	不同温度下水的表面张力	(235)
附录五	KCl 溶液的电导率	(235)
附录六	常压下共沸物的沸点和组成	(236)
附录七	有机化合物的标准摩尔燃烧焓	(237)
附录八	18℃下水溶液中阴离子的迁移数	(237)
附录九	不同温度下 HCl 水溶液中阳离子的迁移数(t_+)	(238)
附录十	几种胶体的 ζ 电位	(238)
附录十一	25℃下常用标准电极电位及温度系数	(238)
附录十二	25℃下环己烷-乙醇标准溶液折光率 $n_D^{25^\circ\text{C}}$ 与组成 $x_{\text{C}_6\text{H}_{12}}/y_{\text{C}_6\text{H}_{12}}$ 的 关系表	(239)
参考文献		(247)



第一章 绪 论

物理化学是从物理现象和化学现象的联系入手,探求化学变化基本规律的科学。物理化学实验是印证物理化学理论的重要环节。目前,物理化学实验是一门独立的基础实验课,是基础化学实验课程的一个重要组成部分,主要培养学生运用物理化学理论解决实际化学问题的能力。它是继无机及分析化学实验、有机化学实验等课程后的重要实验课程,物理化学实验综合了化学领域的各个分支所需要的基本实验工具和研究方法。随着实验技术与设备的不断发展与更新,物理化学实验研究渗透到自然科学的各个领域,其实验技术与研究方法在现代自然科学研究中得到了广泛应用。

1.1 物理化学实验的目的

物理化学实验是运用物理学的技术和仪器,采用数学运算工具,进而研究化学体系变化的性质与规律。物理化学实验的主要任务是对物理化学各个分支如化学热力学、化学动力学、电化学、表面现象与胶体化学等方面的各种物理化学量进行测量。实验过程中会涉及多种物理仪器的测量和测试技术,同时许多物理量的测量需要通过设计变化过程、改变测试条件来实现。物理化学实验的结果通常必须根据物理化学的基本原理和公式,通过采用各种实验数据处理和分析方法才能获得。因此,通过物理化学实验课程的学习,可使学生初步掌握物理化学实验的基本技术与研究方法,加深对物理化学理论的认识,提高灵活运用物理化学原理和实验技术解决实际问题的能力。

物理化学实验的主要特点是学生需要使用精密仪器进行实验,一般都涉及较为复杂的物理测量方法和技术,因此不仅要求学生会动手组装和使用实验装置和仪器,而且要求学生能设计实验并对实验结果做出正确的处理。因此,通过学习物理化学实验课程,学生应该理解物理化学的研究方法,掌握物理化学实验基本技术与基本技能。学会基本物理化学实验仪器的构造、测量原理与使用方法,了解大型仪器的功能、测试方法和计算机在物理化学实验中的应用。



掌握重要的物理化学性能测定,培养观察和记录实验现象、选择实验条件和实验数据的分析处理以及归纳实验结果的能力。同时,通过综合设计与拓展性实验,培养学生文献资料的查阅能力、思维的探索能力,使学生在具有扎实的实验技能的基础上,初步具备进行科学研究的能力。物理化学实验的主要目的有以下四个方面:

(1)掌握运用物理学实验研究化学变化规律的基本方法,掌握物理化学实验的一般研究手段,加深对物理化学基本知识、基本理论和基本原理的理解与运用。

(2)熟练掌握物理化学实验操作的基本技术,正确掌握物理化学实验中各种常见仪器的使用,培养独立工作和独立思考能力,培养正确观察、准确记录和分析、归纳、综合实验现象、正确处理实验数据、规范撰写实验报告、初步掌握查阅文献资料等方面的能力。

(3)培养实事求是的科学态度,培养准确、耐心、整洁和合理安排实验时间等良好的实验习惯,培养认真仔细、一丝不苟的实验态度,养成良好的实验室工作习惯。

(4)严格执行实验室纪律,掌握实验室工作的基本知识,如实验室试剂和仪器的管理与使用,实验室可能发生的一般事故及其正确应急处理方法,掌握实验室废液的处理方法。

1.2 物理化学实验的要求

物理化学基本理论是化学学科的理论基础,物理化学实验则是将物理化学的基本理论具体化,是对化学理论的实践检验。因此,在物理化学实验中将理论和实践相结合显得特别重要。物理化学实验应在重视基本知识与基本技能教学的同时,更要注重学生研究能力的培养。所以在教学中要求首先做好规定的基础经典实验,熟练掌握每个实验的原理、方法、技术和相关仪器的操作。在实验教学的后期,可以根据学生的实际情况适当安排一些综合设计性实验。

为达到物理化学实验课程的目的,掌握实验技术与知识,达到教学要求,提高物理化学实验教学效果,一般可以从实验预习、实验操作过程、实验记录和实验报告的撰写等四个方面来掌握,具体有:

1. 实验预习

物理化学实验是一门理论与实际紧密结合的课程,同时,物理化学实验课程有其本身的特点。为了使实验能够达到预期的教学效果,学生在开始做每个

实验前必须充分预习有关实验内容,认真阅读实验教材,查阅相关文献资料,掌握实验原理,明确所用仪器设备的原理与构造以及使用方法,做好实验前的各项准备工作。通过学习实验教材和有关参考资料,观看实验教学录像,应熟练掌握实验的内容、步骤、操作过程和注意事项,了解实验的技术要领,清楚该实验需进行哪些测量,记录哪些数据,然后设计原始数据的记录表格,在此基础上写出简明扼要的预习报告(对综合性、设计性、拓展性实验则应该写出设计方案),同时对实验时间进行合理的规划,作好统一安排。在实验前学生应将预习报告交指导教师检查,教师要针对学生的情况进行提问,并对该实验的关键问题进行分析与指导。学生达到预习要求并经教师同意后,才可以进行实验,对未预习或未达到预习要求的学生,不允许进行实验。教学实践表明,课前认真预习对减少仪器破损,提高物理化学实验课程的学习效果具有十分明显的作用。

2. 实验操作过程

在认真进行了实验预习以后,学生在教师指导下独立完成实验是物理化学实验的主要教学环节,是学生掌握实验基本技术,达到实验目的的重要手段。在整个实验过程中应做到以下几点:

(1)学生进入实验室后,首先应根据预习报告检查核对实验仪器和实验试剂,对照仪器再次阅读实验教材中的有关部分或者是仪器说明书,熟悉仪器的操作方法。同时记录实验时的室温和大气压,做好实验的准备工作。指导教师应检查学生的预习情况,进行必要的提问,并解答学生提出的问题。

(2)在整个实验过程中,应严格按照实验操作步骤与仪器操作方法进行,如需改动,必须与指导教师进行讨论,经教师同意后才可实行。

(3)认真进行实验,严格控制实验条件,仔细观察实验现象,独立思考,善于发现和解决实验中出现的各种问题。如实记录实验数据,原始数据应详细记录在实验记录本上,注意整齐清洁,尽可能采用表格形式,注意培养良好的记录习惯。

(4)如果发现实验现象或数据和理论不符,首先必须尊重实验事实,不能擅自删去自认为不正确的原始数据,而要认真地分析和检查原因,必要时经教师同意可以重做实验进行核实,从而得到正确的结论。

(5)在实验过程中,要爱护实验仪器与设备,实验中仪器如果出现故障应及时报告,在教师指导下进行处理。

(6)实验过程中应独立进行实验,勤于思考,保持实验室整洁,不看手机,不看与实验无关的书籍,不谈论与实验无关的事情,不随意走动和擅自离岗。在讨论与实验有关的问题时,应注意小声说话,保持实验室安静。严格遵守实验



室工作规则。

(7)实验结束后,应先将实验数据交给指导教师,检查同意后方可清理实验台。应及时洗净仪器,将试剂放回原处,清理废液。若有仪器损坏应进行登记。所做的实验原始数据记录经指导教师签字确认后,才能离开实验室。

3. 实验记录

(1)养成良好的数据记录习惯是物理化学实验的基本要求之一。学生必须养成一边进行实验一边随时在实验记录本上进行记录的习惯,不能事后补写。记录的内容应该包括实验的全部过程,进入实验室应该首先记录当时的实验条件,因为实验结果与实验条件密切相关,它是分析实验结果和误差的重要依据。实验条件包括环境条件和仪器与试剂条件。环境条件是指室温、大气压等;仪器试剂条件是指实验所使用仪器的名称、规格、型号、精度;试剂的名称、纯度、浓度等。

(2)记录原始数据必须实事求是,要求做到完全、准确、整齐、清楚。对原始数据不能随意涂改、任意取舍,不允许回忆补记,原始数据不能用铅笔记录,不要先写在碎纸片上然后再转抄。由于操作不慎或记录笔误而记下的错误数据,应用线将其划掉,在一旁写上正确的数据。应该牢记,实验记录是原始资料,绝对不能做假,这是科学工作者必须具备的素质。实验结束后,必须将实验原始记录交指导教师检查并签字,然后才可以离开实验室。

4. 实验报告

实验报告是对实验工作的分析与总结,完成实验报告是物理化学实验教学的一个重要环节,它能使学生在实验数据处理、计算机作图、误差分析、问题讨论等方面得到训练,能使学生更好地掌握物理化学实验原理,加深对实验设计思想的理解,为写技术实习报告与毕业论文打下扎实的基础。因此,学生必须认真完成实验报告。实验报告应简明扼要,书写工整,一般应包括:

(1)实验名称与实验时间以及实验地点。并写清班级、学号、实验者与同组学生姓名。

(2)实验目的。明确实验必须掌握的物理化学原理、重要仪器与实验方法。

(3)实验原理。简述实验的基本原理、主要计算公式以及必要的推导与实验原理图。

(4)实验仪器、试剂与装置。应该完整地列出所用的仪器(型号)与试剂(规格),正确画出仪器装置示意图。

(5)实验步骤。简明扼要地表示实验操作步骤。

(6)实验数据记录与处理。数据记录要真实与完整,尽量采用表格记录原始实验数据。进行实验数据计算,必须把所依据的公式和主要数据表达清楚,

计算步骤要具体有条理。最后,应将所得结果与文献值进行比较,求出相对测量误差,讨论结果的可靠性。

(7)实验讨论。报告中可以针对实验过程中遇到的疑难问题,发现的异常现象,或数据处理时出现的异常结果展开讨论,提出自己的见解,分析原因,也可对实验方法、实验内容等提出自己的意见或建议。

(8)完成实验的分析思考题。

(9)物理化学实验一般由2人一组共同完成,但实验报告必须每人一份,同组的实验测定数据相同,但是实验数据处理和结果讨论应独立完成。

物理化学实验的常见报告格式如下。

物理化学实验报告格式

实验名称:

一、实验目的

二、实验原理(包括原理图)

三、主要仪器与试剂

四、实验步骤(包括仪器装置图)

五、实验数据与处理

六、问题与讨论

七、分析与思考

1.3 物理化学实验的基本规则

(1)进入实验室前必须明确实验目的,掌握实验原理、熟悉实验步骤以及有关的基本实验技术,完成预习报告。没有预习或预习不合要求者,不能进实验室做实验。

(2)学生必须提前10分钟进入实验室,熟悉实验室的环境和各种设施的位置,然后按实验要求清点仪器,检查所用仪器是否正常,有无缺损,核对所用实验试剂是否符合要求,如有缺损,及时报告,并做好实验前的各项准备。

(3)实验时应该严格遵守实验室规则,使用仪器时要严格按仪器操作规程进行,听从教师的指导,以免损坏仪器。对于较为复杂的仪器和电路,在安装或者线路连接后请教师进行检查,确认正确后,才可以开始实验。



(4)在实验过程中必须注意安全,爱护实验仪器,同时保持实验室的整洁和安静。如果实验过程中仪器出现故障,应及时报告教师,不得擅自修理与调换,应由教师进行维修与处置。

(5)实验时不要乱拿别人的仪器与试剂,不能随意变更公用仪器及试剂的摆放位置,用完应立即归回原处。实验过程中产生的废液必须倒入废液桶,用后的试纸和其他废物应投入废物篓,严禁投进水槽中,以免堵塞水槽及下水道。

(6)实验中必须严格遵守水、电、气、易燃易爆以及有毒药品的安全使用规则,防止事故的发生。

(7)实验完毕,应先将原始数据交指导教师检查,并由教师签名。经教师检查实验数据合格者,才可以整理实验台。

(8)值日生要认真做好实验室的卫生工作,关好水、电、气、门、窗,填写实验室值日记录表,经教师检查后方可离开实验室。

1.4 物理化学实验室的安全与防护

物理化学实验室中有各种仪器设备、很多试剂易燃、易爆,具有腐蚀性或毒性,以及水、电、高压气等,存在着不安全因素。因此在进行物理化学实验时,必须树立安全实验意识,特别重视实验室的安全问题,绝不可麻痹大意。在实验过程中,一定要遵守实验室安全守则,为保证实验安全进行,掌握必要的安全防护知识,是每个学生必须具备的基本能力。

1.4.1 安全用电与防护

物理化学实验需要使用各种电器,因此要特别注意安全用电,遵守用电规则,违规用电可能造成仪器设备的损坏、甚至发生火灾与人身伤亡等严重事故。在使用电器设备时,必须特别注意安全,防止触电事故的发生。物理化学实验室安全用电规则如下。

(1)在操作电器设备时,手必须干燥,一切电源裸露部分必须有绝缘装置。

(2)物理化学实验室的插座一般最大的允许电流为 16A。使用电器时不得超载。

(3)导线不慎短路也会导致事故的发生。为防止短路,应尽量防止酸、碱及水溶液等浸湿导线和电器设备。严禁使用湿布擦拭正在通电的仪器、插座和电线等。

(4)使用电器时,首先应该注意仪器要求的电源是直流电还是交流电,单相

电还是三相电,电压与功率是否与仪器要求相符。严禁导线靠近高温热源。

(5)当电器设备的线路安装完毕后应进行仔细检查,确定正确后,才可以通电,根据仪表的指示情况,判断线路是否存在错接、反接以及短路、断路、漏电等情况。如果在使用过程中嗅到异常气味,必须立即断电进行检查。

(6)必须清楚了解实验室的电源总闸位置,如果有人触电,不能直接用手施救。要立即用不导电的物体(木棒等)将带电体与触电者身体分开,切断电源,并对触电者进行急救,情况严重者必须迅速就医。

(7)实验结束必须关闭仪器开关,离开实验室时应关闭电源总闸和照明开关。

1.4.2 高压钢瓶的安全使用

物理化学实验室中,常用的高压气体有氮气、氧气、氢气、氨气与二氧化碳气体等。高压钢瓶是由无缝碳素钢或合金钢制成。国家人力资源和社会保障部在2000年颁布了高压气钢瓶的安全使用规程,规定了各类气瓶的色标和工作压力,具体见表1-1。

表 1-1 标准储气钢瓶的分类与色标

钢瓶 名称	外表面 颜色	字样 颜色	横条 颜色	工作压力 /MPa	试验压力/MPa	
					水压试验	气压试验
氧气	天蓝	黑	—	15	22.5	15
氢气	深绿	红	红	15	22.5	15
氮气	黑	黄	棕	15	22.5	15
二氧化碳	黑	黄	—	12.5	19.0	12.5
氩气	灰	绿	—	15	22.5	15
氨气	棕	白	—	15	22.5	15

钢瓶应固定在钢瓶柜中。应该远离热源、火种、配电柜、腐蚀性物质。

在使用气体时,一定要在钢瓶上安装减压阀,通常氧气和氮气都可使用正向右牙螺纹氧气减压阀,氢气只能使用专用的反向左牙螺纹氢气减压阀,二氧化碳和乙炔也有各自专用的减压阀,千万不可混用。

开启或关闭钢瓶时,操作者应站在减压阀接管的侧面,确认接头和管道无泄漏后才能继续使用。钢瓶内的气体不能用尽,必须保持不低于0.1MPa的压力。

搬运钢瓶时应关紧钢瓶总阀,拆除减压阀,旋上瓶帽,使用专门的搬运车。

使用高压氧气时,严禁在气瓶阀头、减压阀、接头及实验者的手、衣服、工



具上沾有油脂,因为高压氧气与油脂相遇会引起燃烧。

1.4.3 可燃性气体的安全使用

使用可燃性气体时,应该防止气体逸出,室内通风要良好。操作大量可燃性气体时,严禁同时使用明火,必须防止产生电火花与其他撞击火花。可燃气体与空气混合,当两者比例达到爆炸极限时,受到热源等诱发,就会引起爆炸。常见气体的爆炸极限见表 1-2。

表 1-2 与空气相混合的某些气体的爆炸极限 (20℃, 101.325kPa)

气体	爆炸高限/% (体积)	爆炸低限/% (体积)	气体	爆炸高限/% (体积)	爆炸低限/% (体积)
氢	74.2	4	醋酸	—	4.1
乙烯	28.6	2.8	乙酸乙酯	11.4	2.2
乙炔	80	2.5	一氧化碳	74.2	12.5
乙醇	19	3.3	水煤气	72	7
乙醚	36.5	1.9	煤气	32	5.3
丙酮	12.8	2.6	氨	27	15.5

1.4.4 化学试剂的安全使用

大多数化学试剂都具有不同程度的毒性,部分化学试剂具有易燃、易爆与腐蚀性,因此化学试剂在使用时必须注意安全,必须尽量防止化学试剂以任何方式进入人体。严格按操作规程进行操作,同时在保管时也必须注意安全,要做到防火、防水、防挥发和防变质。应根据化学试剂的毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性等特点,对不同的化学试剂必须采用不同的保管方法。物理化学实验主要目的是测定物质或系统的性能和特性,因此可以用低毒试剂代替高毒试剂,应尽量减少使用毒性大、致癌可能性大的化学试剂。

(1)实验前必须了解所用试剂的毒性,掌握其防护措施。操作有毒化学试剂与腐蚀性气体必须在通风橱内进行。饮食用具不要带进实验室,以防污染。离开实验室时要用洗手液洗净双手。

(2)许多有机溶剂(如乙醚、丙酮、乙醇等)非常容易燃烧,使用时实验室内不能有明火,使用后要及时回收处理,不可倒入水槽与下水道,以免引起火灾。

(3)在实验过程中,使用具有强腐蚀性的浓酸、浓碱、铬酸洗液等时,应避免接触皮肤和溅在衣服上,更要注意保护眼睛,必要时应戴防护眼镜。

(4)在取用剧毒化学试剂时,必须戴橡皮手套,不能将剧毒试剂洒落在实验