



Basic Chemistry Experiments
for Higher Medical Education

医学 基础化学实验

(双语版)

冯 清 主编

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

医学基础化学实验

(双语版)

主 编	冯 清		
副 主 编	孙雅量	王 宏	刘绍乾
参编人员	胡国志	胡永祥	刘 敏
	张文华	林 辉	万 宏
	刘 嵩	韩迎春	

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

医学基础化学实验/冯 清 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2007 年10 月

ISBN 978-7-5609-4207-0

I. 医… II. 冯… III. 医用化学-化学实验-汉、英 IV. R313-33

中国版本图书馆CIP 数据核字(2007)第140082 号

医学基础化学实验

冯 清 主编

责任编辑:胡 芬

封面设计:潘 群

责任校对:周 娟

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市新华印刷有限责任公司

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:19.75

字数:377 000

版次:2007 年10 月第1 版

印次:2007 年10 月第1 次印刷

定价:28.00 元

ISBN 978-7-5609-4207-0/R·71

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

前 言

医学基础化学实验是医学生的一门重要实验课,该实验课对培养学生科学的思维方法、综合能力、创新意识及全面推进素质教育都具有重要意义。

为进一步推进医学基础化学实验教学的改革和发展,逐渐使之与国际接轨,以适应将来国际交流的需要,本书根据教育部有关医药院校和生命科学相关专业基础化学、无机化学和分析化学的教学规划,结合编者多年的基础化学实验教学改革、双语教学实践,并借鉴和吸收国内外相应教材优点编写而成。该教材旨在通过两大板块和四个层次,建立一个能力与素质为一体的二段式四层次的实验技能训练模式,即以基础知识为主的基本技能训练和以能力为主的综合性、设计性及应用性技能训练,使学生熟练地掌握有关无机化合物的合成、组分的定性和定量分析及常用理化常数的测定等实验技能;结合 PBL 教学法开设“设计性实验”,使学生的动手能力、创新思维、科学素养等综合素质得到全面培养。本教材具有下列特点。

1. 主要内容分为两大板块:中文板块和全英文板块。各板块自成体系,通过灵活取舍分别供中文实验教学、全英文实验教学和双语实验教学使用。在我校多年的实验课程双语教学和全英语教学实践中,该体系对构建数字化、信息化和外语教学的平台,提高学生的科技英语水平具有良好的效果。

2. 实验内容的安排是以加强实验技能的综合训练和素质能力培养为主线,分为四个层次,即基本技能训练实验、应用性技能训练实验、综合性技能训练实验和设计性技能训练实验。实验内容由浅入深、循序渐进、逐步提高,使大学一年级学生掌握必备的基础化学实验的基础知识和基本技能,具有良好的实验素养和严谨的科学态度,初步具备获取知识和开拓创新的能力,并树立不断学习的观念与掌握科学的思维方法。

3. 编写的“综合性实验”和“设计性实验”是为了满足学生个性发展的需要,给学生充分思考、开拓和创新的余地。前者相当于教学中的阶段性总结,可由学生自己独立完成,有利于培养学生独立分析问题和解决问题的能力。后者是在编者多年开设“设计性实验”的基础上,将趣味性和应用性实际问题与 PBL 教学法相结合编写而成的,附有相关指导内容,学生经过设疑、收集整理资料、检验求证等环节,以提高独立分析与解决问题的能力和创新能力,培养自主学习的意识,并树立团结合作的精神。

4. 适当安排一些反映化学学科发展前沿的实验,以利于学生在掌握实验基本技能的同时,对化学学科的新进展、新技术有所了解,激发他们学习化学知识与相关学科的兴趣。

在整个筹划编写的过程中,我们得到了华中科技大学化学与化工系全体同仁的大力支持和帮助,夏淑贞教授对全书的编写工作提出了许多宝贵的意见,在此一并表示衷心的感谢。

在本教材的编写过程中,尽管我们力求做到选材恰当,翻译准确,但由于编者学识水平有限,教材中欠妥甚至错误之处在所难免,恳请同行专家及读者批评指正。

编 者

2007年8月

目 录

上篇 中文部分

第一章 基础化学实验须知	(3)
第一节 实验守则	(3)
第二节 基本知识	(10)
第三节 基本技能	(27)
第四节 实验误差、数据处理和实验报告	(45)
第二章 基础化学实验部分	(52)
实验一 玻璃仪器认领、清洗、干燥及实验数据的处理方法	(52)
实验二 气体常数 R 的测定	(53)
实验三 凝固点降低法测定溶质的相对分子质量	(55)
实验四 酸、碱标准溶液的配制及其浓度的比较	(57)
实验五 乙酸解离度与解离常数的测定	(59)
实验六 化学反应速率与活化能的测定	(61)
实验七 有机酸试剂纯度的测定	(65)
实验八 APC 药片中阿司匹林含量的测定	(67)
实验九 混合碱的分析	(69)
实验十 消毒液中 H_2O_2 含量的测定	(71)
实验十一 注射液中葡萄糖含量的测定	(74)
实验十二 自来水总硬度的测定	(76)
实验十三 酸奶中总酸度的测定	(78)
实验十四 同离子效应与沉淀平衡	(81)
实验十五 缓冲溶液的配制与性质	(83)
实验十六 氧化还原反应和电极电位	(86)
实验十七 配合物的生成和性质	(88)
实验十八 过渡金属化合物的性质与应用	(91)
实验十九 肉制品中亚硝酸盐含量的测定	(97)
实验二十 蛋白质的分光光度法测定	(99)
实验二十一 磺基水杨酸合铁(Ⅲ)配合物的组成和稳定常数的测定	(100)

实验二十二	分光光度法测定 $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 的晶体场分裂能	(103)
实验二十三	粗食盐的提纯	(104)
实验二十四	硫酸亚铁铵的制备(含微型实验)	(106)
实验二十五	溶胶的制备和性质	(109)
实验二十六	水热法制备纳米 SnO_2 微粉	(111)
实验二十七	茶叶中微量元素的鉴定与定量测定	(114)
综合性实验(一)	葡萄糖酸锌的制备及锌含量的测定	(117)
综合性实验(二)	三草酸合铁(Ⅲ)酸钾的合成及组成测定	(118)
综合性实验(三)	蛋壳中钙、镁含量的测定	(120)
设计性实验(一)	钴(Ⅲ)配合物的制备及其组成的确定	(123)
设计性实验(二)	水样中铁含量的测定	(124)
设计性实验(三)	果蔬中维生素 C 含量的测定	(126)
设计性实验(四)	植物中某些元素的鉴定	(126)
趣味性实验		(127)

下篇 英文部分

Part One	Introduction of Basic Chemistry Experiments	(133)
Chapter 1	Basic Rules and Safety Requirements	(133)
Chapter 2	Common Laboratory Techniques and Practices	(142)
Chapter 3	Weighing with Balances	(165)
Chapter 4	Basic Operation of Volumetric Glassware	(171)
Chapter 5	pH Meter	(179)
Chapter 6	Instructions for 7200 Spectrophotometer	(183)
Chapter 7	Evaluation of Experimental Data	(184)
Part Two	Experiments in Basic Chemistry	(196)
Experiment 1	Measurements, Common Laboratory Techniques and Practices	(196)
Experiment 2	Determination of the Gas Constant	(198)
Experiment 3	Determination of the Relative Molecular Weight of Solute by Freezing Point Depression	(200)
Experiment 4	Preparation and Comparison of Acid and Base Standard Solutions	(202)
Experiment 5	Determination of the Ionization Degree and Ionization Constant of Acetic Acid	(206)
Experiment 6	Determination of a Rate Law and Activation Energy	(208)

Experiment 7	Determination of the Purity of an Unknown Acid	(211)
Experiment 8	Determination of Aspirin in Aspirin Tablets	(214)
Experiment 9	Determination of the Composition of a Carbonate-Bicarbonate Mixture	(216)
Experiment 10	Determination of Hydrogen Peroxide in Nosocomial Disinfectant	(219)
Experiment 11	Iodimetric Determination of Glucose in Nosocomial Injection	(222)
Experiment 12	Determination of Water Hardness Using Complexometric Titration	(225)
Experiment 13	Determination of Total Acidity of Sour Milk	(228)
Experiment 14	The Common Ion Effect and Precipitation Equilibrium ...	(231)
Experiment 15	Preparation and Properties of Buffer Solutions	(235)
Experiment 16	Oxidation-Reduction Reaction and Electrode Potential ...	(238)
Experiment 17	Preparation and Properties of Coordination Compounds	(241)
Experiment 18	Transition Metals	(246)
Experiment 19	Determination of Nitrite in Meat	(254)
Experiment 20	Spectrophotometric Determination of Protein in Peanut	(256)
Experiment 21	Determination of the Composition and the Stability Constant for an Iron(Ⅲ)-Sulfosalicylate Complex	(258)
Experiment 22	Spectrophotometric Determination of Crystal Field Splitting Energy of $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	(261)
Experiment 23	Purification of Sodium Chloride	(263)
Experiment 24	Synthesis of Ferrous Ammonium Sulfate	(265)
Experiment 25	Preparation and Properties of the Colloid	(268)
Experiment 26	Preparation of Tin Dioxide Nanopowder by Hydrothermal Method	(271)
Experiment 27	Determination of Trace Elements in Tea	(275)
Experiment 28	Preparation of Zinc Gluconate and Complexometric Titration of Zinc with EDTA	(279)
Experiment 29	Preparation and Analysis of Potassium Tris(oxalato)ferrate (Ⅲ) Trihydrate, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	(281)
Experiment 30	Titration of an Eggshell	(284)
Experiment 31	Synthesis of Cobalt(Ⅲ) Coordination Compounds	(287)
Experiment 32	Determination of Fe in Water Sample	(290)

Experiment 33	Determination of Vitamin C in Juices	(293)
Experiment 34	Determination of Some Elements in Plant	(295)
附录 A	元素相对原子质量表	(299)
附录 B	常用指示剂	(300)
附录 C	常用酸碱的密度和浓度	(302)
附录 D	常用缓冲溶液的配制	(302)
附录 E	常用一级标准物质的干燥条件和应用	(303)
附录 F	常用试剂的配制	(304)
附录 G	化学手册简介	(305)
参考文献		(307)

上 篇

中 文 部 分

第一章 基础化学实验须知

第一节 实验守则

【实验目的】

化学是一门以实验为基础的学科,是医学和生物学等相关专业重要的基础课程。科学实验是培养人才的重要手段。开设基础化学实验课程,总的来说是为了培养学生严谨的科学态度、良好的科学素养,使学生的基本操作和基本技能得到全面的训练,并逐步掌握科学研究的基本方法。其具体的目的有三:一是配合课堂教学,验证和巩固课堂讲授的基本理论和基本知识,为以后的学习和工作打下坚实的基础;二是了解实验设计的基本方法,将基本操作融入应用型实验中,把实验技能训练与生产、生活实际相结合,以提高学生分析问题和解决问题的能力,使其尽快建立“学以致用”的思想观念;三是掌握正确的实验操作方法,只有正确地操作才能得出准确的数据和结果,准确的数据和结果是正确结论的主要依据。

【实验室规则】

为了保证实验的顺利进行和培养学生良好的实验作风,学生做实验时必须遵守下列实验室规则。

- (1) 实验前要做好准备工作,包括预习实验内容及写好预习报告。若准备工作未做好,不得进入实验室。进入实验室后首先了解实验室的各项规章制度,熟悉实验室的环境、布置及各种设施(水电阀门、急救箱、消防用具等)的位置。
- (2) 进入实验室需穿实验服。实验前清点仪器,如发现有破损或缺少的情况,应立即报告,按规定手续向实验预备室补领。实验时仪器如有损坏,要立即办理登记手续,以便及时补发。未经教师同意,不得使用其他实验台上的仪器和试剂。
- (3) 实验时保持安静,集中精力,认真操作,仔细观察现象,积极思考问题,如实记录结果,不做与实验无关的事情。实验时不得迟到、外出或早退。
- (4) 应保持实验室整洁,做到仪器、桌面、地面和水槽均保持干净,废纸和火柴梗等固体废物应放入指定的地方,不得扔在地上或水槽中。废酸和废碱应小心地倒入废液缸内。待用的仪器和试剂应摆放得井然有序。
- (5) 公用试剂和仪器应在指定地点使用,用完后及时放还原处并使其保持整洁。

防止试剂的浪费和相互污染,试剂应按规定量取用,取用固体试剂时,注意勿使其散落;试剂自瓶中取出后,不应再倒回原瓶中,以免带入杂质而引起瓶中试剂变质;试剂瓶用完后,应立即盖上瓶塞,放回原处,以免和其他瓶塞搞混;实验完毕,需回收的试剂应倒入回收瓶中。实验时要爱护仪器设备,使用精密仪器时,必须严格按照操作规程进行,要谨慎、细致。如发现仪器有故障,应立即停止使用,并及时报告指导教师。

(6) 实验记录须经教师审核。每次做完实验后,应写好实验报告,交指导教师批阅。

(7) 实验完毕,及时将玻璃仪器洗刷干净,擦净实验台,锁好实验柜,最后检查电源开关和水龙头是否关好。得到教师许可后,才能离开实验室。严禁将实验室的物品带出实验室。

(8) 学生轮流值日,值日生应负责整理公用仪器和试剂,打扫实验室,清理公共实验桌面、水槽和废物缸,检查水、电、气,关好门窗。

【实验柜仪器表】

实验柜具体仪器如表 1-1 所示。

表 1-1 实验柜仪器

名称	规格	数量	名称	规格	数量
酸式滴定管	50 mL	1 支	碱式滴定管	50 mL	1 支
白色试剂瓶	500 mL	2 个	棕色试剂瓶	500 mL	1 个
碘量瓶	250 mL	3 个	锥形瓶	250 mL	3 个
锥形瓶	50 mL	2 个	容量瓶	100 mL	2 个
容量瓶	50 mL	5 个	烧杯	500 mL	1 个
烧杯	300 mL	3 个	烧杯	100 mL	2 个
烧杯	50 mL	2 个	烧杯	10 mL	5 个
移液管	25 mL	1 支	移液管	20 mL	1 支
吸量管	10 mL	1 支	吸量管	5 mL	1 支
吸量管	2 mL	1 支	吸量管	1 mL	1 支
量筒	100 mL	1 个	量筒	25 mL	1 个
量杯	10 mL	1 个	滴管		2 个
洗瓶		1 个	洗耳球		1 个
磁坩埚		1 个	表面皿	8 cm	1 个
长颈漏斗	9 cm	1 个	短颈漏斗	7 cm	1 个
酒精灯		1 个	温度计	200 ℃	1 支
蒸发皿	7 cm	1 个	布氏漏斗	7 cm	1 个
吸滤瓶	100 mL	1 个	试管		4 支
石棉网		1 个	玻棒		1 支

【实验方法】

1. 预习

预习是做好实验的前提和保证。为了避免盲目性并获得良好的实验效果,在进行实验之前必须认真阅读实验教材,明确实验目的、内容、有关原理、方法、步骤(认真阅读实验技术和有关仪器的使用方法)及注意事项等,查找有关实验数据,并初步估计实验中每一步的预期结果,根据不同实验及指导教师的要求写出预习报告。

2. 实验

实验中应做到“看”、“想”、“做”、“记”、“论”。认真操作,按照操作规程和实验步骤进行实验,仔细观察实验现象(“看”);遇到疑难问题或异常现象,应积极思考(“想”);主动提出新的见解或建议,但要改变实验步骤或试剂规格及用量时,应先请示教师,获准后方可进行(“做”);及时、如实、完整地记录实验现象与数据(“记”),实验记录作为原始依据,不能随便涂改;实验时相互讨论(“论”),从而提高每次实验的效果。

3. 实验报告

实验报告是实验的总结。撰写实验报告是把感性认识上升到理性认识的关键环节,是培养学生思维能力、书写能力和总结能力的有效方法。实验报告应简明扼要、书写整齐规范、结果真实、结论明确。实验报告内容包括以下几方面:

- (1) 实验名称(实验日期);
- (2) 实验目的(写明对本实验的要求);
- (3) 实验原理(简述实验的基本原理及反应方程式);
- (4) 实验步骤(可结合箭头、方框、表格等形式简洁明了地表达实验进行的过程);
- (5) 实验结果(包括实验数据的处理及结果表达);
- (6) 实验讨论(包括对实验条件与结果进行讨论,分析实验误差产生的原因,以及回答实验教材中所附的思考题等)。

【实验室的安全】

化学实验中的试剂很多是易燃、易爆、有腐蚀性或有毒的,所用的仪器大部分是玻璃制品,如果使用不当,就有可能发生着火、爆炸、烧伤、割伤或中毒等事故。必须高度重视、敏锐洞察实验过程中的潜在危险,在实验前充分了解安全事项,在实验过程中遵守操作规程,并采取适当的预防措施,避免事故的发生。

(一) 实验事故的预防

1. 着火的预防

- (1) 水、电、气使用完毕后应立即关闭。使用酒精灯时,应随用随点,不用时盖上

灯罩。不能用酒精灯直接点燃其他的酒精灯,避免酒精溢出而发生火灾。

(2) 取用易燃物质(如乙醇、乙醚、丙酮等)或涉及易燃、易挥发物质的实验,应远离明火,并尽可能在通风橱中进行。

(3) 钾、钠和白磷等暴露在空气中易燃烧,因此钾、钠应保存在煤油中,白磷应保存在水中,且取用时应用镊子夹取。

(4) 易燃及易挥发物质不得倒入废物缸内,应按要求倒入指定的地方,经有关人员专门处理。

2. 爆炸的预防

(1) 常压操作时,切勿在密闭系统内进行加热或反应,否则体系压力增加,从而导致爆炸。

(2) 强氧化剂(如氯酸钾)及其混合物(如氯酸钾与红磷、炭、硫等的混合物)不能研磨,否则易发生爆炸。

(3) 氢气遇火易爆炸,操作时必须严禁接近烟火。银氨溶液不能长期保存,因久置后也易爆炸。

(4) 高压气体钢瓶的主要危险是可能引发爆炸和泄漏,因而必须严格按操作规程进行操作。钢瓶应存放在阴凉、干燥的地方,远离热源,最好能存放于单独的小屋中,通过导管将气体引入实验装置。高压气体钢瓶的种类可由其颜色加以辨认(见表1-2)。

表 1-2 高压气体钢瓶的标示

气体名称	瓶体颜色	字样	字样颜色	横条颜色
氧气	天蓝	氧	黑	—
氢气	深绿	氢	红	红
氮气	黑	氮	黄	棕
二氧化碳	黑	二氧化碳	黄	—
压缩空气	黑	压缩空气	白	—
硫化氢	白	硫化氢	红	红
二氧化硫	黑	二氧化硫	白	黄
石油气	灰	石油气	红	—
氯气	灰	氯	绿	—

3. 中毒的预防

(1) 切勿让化学试剂沾在皮肤上,尤其是剧毒的试剂。称量任何试剂都应使用工具,不得用手直接接触,特别注意防止毒品溅入口、眼、鼻等敏感部位或接触伤口。取用有腐蚀性的化学试剂时可戴橡皮手套和防护眼镜。实验完毕要及时、认真洗手。

(2) 实验室应通风良好,尽量避免吸入化学试剂的烟雾和蒸气。如需感受物质的气味时,应用手轻拂气体,将少量气体拂向自己后再嗅。处理有毒或有腐蚀性、刺

激性的物质时,应在通风橱中进行,防止有毒气体在实验室内扩散。

(3) 金属汞易挥发,人吸入后易引起慢性中毒。一旦把汞洒落在桌面或地面上时,应尽可能收集起来,并用硫黄粉覆盖在洒落的地方,使汞变成不挥发的硫化汞。液汞应保存在水中,不能将汞温度计当做玻棒使用。

(4) 不得用口尝试任何化学试剂,严禁在实验室内进食。

(5) 剧毒试剂应由专人负责,使用者必须遵守操作规程。含有毒试剂(如重铬酸钾、砷和汞的化合物、氰化物、镉盐和铅盐等)的废液不能随便倒入下水道,应统一回收后由专人处理。

4. 玻璃割伤的预防

(1) 玻璃管(棒)切割后,断面应在火上烧熔以消除棱角。

(2) 将玻璃管(或温度计)插入橡皮管、橡皮塞或软木塞时,应先用水或甘油润湿玻璃管插入的一端,然后一手持橡皮管、橡皮塞或软木塞,一手捏着玻璃管,均匀用力将其逐渐插入。应当注意的是,插入或拔出玻璃管时,手指捏住玻璃管的位置与塞子(或橡皮管)的距离不可太远,一般为 2~3 cm。插入弯形玻璃管时,不能把弯曲处当成旋柄来用力。正确方法如图 1-1 所示。

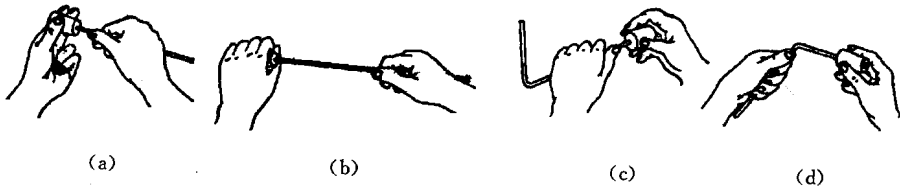


图 1-1 玻璃管(或温度计)插入橡皮管、橡皮塞的方法

(a)正确; (b)不正确; (c)正确; (d)不正确

(二) 实验事故的处理

1. 着火

一旦发生着火事故,首先应立即关闭附近所有的火源,切断电源,迅速移去着火现场周围的易燃物质。用石棉布、干沙或适当的灭火器材灭火。常用灭火器的适用范围见表 1-3。有机溶剂着火时,在大多数情况下,严禁用水灭火,应用沙土覆盖。因为它们一般比水轻,燃着的液体会在水面上蔓延开来,使燃烧面积扩大。

如果实验者衣服着火,切勿惊慌乱跑,以免因空气的扰动而使火势扩大。可迅速脱下衣服或用石棉布、厚外套覆盖着火处,将火闷熄。情况危急时应就地卧倒打滚,以免火焰烧向头部。

如果着火面积较大,在尽力扑救的同时及时向“119”报警。

表 1-3 实验室常用灭火器及其适用范围

灭火器类型	成 分	适 用 范 围
酸碱式	H_2SO_4 和 NaHCO_3	非油类和电器的一般初起火灾
泡沫灭火器	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 NaHCO_3	油类起火
二氧化碳灭火器	液态 CO_2	电器设备、小范围油类及忌水化学物品的失火
四氯化碳灭火器	液态 CCl_4	电器设备、小范围汽油、丙酮等的失火,不能用于活泼金属钾、钠的失火(否则会因强烈分解而发生爆炸)
干粉灭火器	NaHCO_3 、硬脂酸铝、云母粉、滑石粉等	油类、可燃性气体、精密仪器和遇水易燃物品的初起火灾
1211 灭火器	CF_2ClBr 液化气体	特别适用于油类、有机溶剂、精密仪器、高压设备的失火

2. 烫伤

切忌用自来水冲洗。轻伤者可用 KMnO_4 或苦味酸溶液涂于烫伤处,再搽上凡士林或烫伤膏(如万花油、氧化锌软膏等);重伤者应涂以烫伤膏,而后立即送医院治疗。

3. 化学灼伤

皮肤被酸或碱灼伤时,应立即用大量水冲洗。酸灼伤用 5% NaHCO_3 溶液(或肥皂水)洗,碱灼伤则用 1% 乙酸(或 5% 硼酸)洗,然后用水冲洗。若是氢氟酸,则应在水冲洗后用稀 Na_2CO_3 溶液中和,然后浸泡在冷的饱和 MgSO_4 溶液中半小时,最后敷上特制药膏(20% MgSO_4 、18% 甘油、1.2% 盐酸普鲁卡因、水)。

皮肤被溴灼伤时,伤处立即用石油醚或乙醇冲洗,然后用 2% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液清洗,最后用蘸有甘油的棉花擦干并敷上烫伤膏。

眼睛被试剂灼伤时,应立即用大量水冲洗,快速送往医院治疗,不允许用其他试剂进行中和。

4. 玻璃割伤

一般轻伤,应立即挤出污血,用消毒过的镊子取出玻璃碎片,以洁净水洗净伤口,涂上碘酒,再用绷带包扎。如果为大伤口,应立即用绷带扎紧伤口上部进行止血,然后送医院治疗。

5. 中毒

在进行有毒物质的实验时最好戴口罩。如果有毒物质不幸进入口中,首先应用大量水漱口,饮用大量清水后用手指伸入咽喉处,促使呕吐(若是腐蚀剂中毒则不宜采用此法,可服用牛奶、蛋清或植物油等),然后立即送医院治疗。

吸入 Br_2 蒸气或 Cl_2 蒸气时,可通过吸入少量乙醇和乙醚的混合蒸气以解毒。吸入 H_2S 气体而感到头晕时,应到室外呼吸新鲜空气,必要时尽快送医院治疗。