

全国高职高专卫生部规划教材配套教材

供医学检验专业用

生物化学检验

实验指导

主编 段满乐

全国高职高专卫生部规划教材配套教材
供医学检验专业用

生物化学检验 实验指导

主 编 段满乐

副主编 马少宁 刘观昌

编 委 (以姓氏笔画为序)

马少宁	福建卫生职业技术学院	张静文	重庆医药高等专科学校
刘向祎	首都医科大学附属北京同仁医院	周 秦	永州职业技术学院附属医院
刘观昌	菏泽医学专科学校	段满乐	长治医学院附属和平医院
闫 慧	长治医学院附属和平医院	郭金英	长治医学院附属和平医院
孙文阁	赤峰学院医学院	曾方银	南方医科大学第一临床医学院
李平法	新乡医学院	曾玲莉	佛山科学技术学院医学院
张雅娟	苏州卫生职业技术学院		

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

生物化学检验实验指导/段满乐主编. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 7
ISBN 978-7-117-12998-5

I. ①生… II. ①段… III. ①生物化学-医学检验-
高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. ①R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 093463 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

生物化学检验实验指导

主 编: 段满乐
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮 编: 100021
E - mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
010-59787586 010-59787592
印 刷: 三河市富华印刷包装有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.5
字 数: 254 千字
版 次: 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-12998-5/R · 12999
定 价: 18.00 元
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

前 言

《生物化学检验实验指导》是《生物化学检验》(第3版)的配套实验教材,本教材适于高职高专医学检验专业使用。

本教材的编写是根据高职高专医学检验专业的特点,遵循培养医学检验专业实用型人才的宗旨,注重基础理论知识与实验技术的有机结合,贯穿现代检验技术的标准化和规范化为主线,将现代临床生化检验技术的基本理论、操作方法、专业标准以及各项检验的性能评价贯穿于整个实验中,使之成为一般生化检验技术的实用性教材。

本教材共13章46个实验,前两章主要介绍实验室的基本知识,内容包括安全防护、感染消毒、污物处理、试剂的安全与使用、玻璃器皿的洗涤与干燥、常用量器的校正、常用试剂的配制、试剂用水的制备及水质检测等实验室基本知识。后面的实验是根据目前临床实验室的工作现状和性质从常见的检测项目中选择出来的,各个实验均具有一定的代表性,其目的是通过这些实验达到事半功倍的效果。每个实验包括实验目的、原理、试剂与器材、实验操作、性能评价、参考区间和临床意义等内容。

由于我们的水平有限,不妥之处甚至错误之处在所难免,恳请同行专家、老师、学生和广大读者批评指正。

段满乐

2010年3月28日

目 录

第一章 实验室生物安全基本知识	1
第一节 实验室生物安全基本知识	1
一、实验室设施要求	1
二、标本处理要求	1
三、感染性物质的防护	2
四、消毒方法	2
五、手的清洗及消毒	2
第二节 实验室器具和仪器使用规范	3
一、吸管和移液器的使用及消毒	3
二、离心机的使用	3
三、冰箱的使用	4
四、其他设备的使用	4
第三节 化学试剂及其他安全	4
一、强酸、强碱试剂的使用.....	4
二、易燃易爆试剂的使用	5
三、危险化学品的使用	5
四、其他安全	5
第四节 实验室工作人员的基本要求	6
第二章 临床化学实验室基础	7
实验一 玻璃器皿的洗涤与干燥	7
实验二 常用量器的校正与使用	9
附：加样器.....	12
实验三 721 分光光度计的使用	15
实验四 试剂用水的制备及水质检测	17
实验五 缓冲液的配制	21
配制 0.1mol/L pH7.4 的磷酸盐缓冲液	21
实验六 双缩脲试剂的配制及应用	22

第三章 生物化学检验质量控制	25
实验七 Levey-Jennings 临时质控图的绘制	25
实验八 临时质控图的应用	26
实验九 累加数据后的临时质控图的绘制	27
实验十 常规质控图的绘制	28
实验十一 Z-分数质控图的绘制和应用	29
实验十二 Westgard 质控规则的应用	30
第四章 实验性能评价与验证	31
实验十三 精密度评价	31
实验十四 准确度评价(回收实验)	32
实验十五 准确度评价(干扰实验)	33
实验十六 可报告范围(线性范围)	35
实验十七 生物参考区间验证	36
第五章 蛋白质检验	38
实验十八 血清(浆)总蛋白测定	38
双缩脲法	38
实验十九 血清(浆)清蛋白测定	40
溴甲酚绿法	40
实验二十 血清蛋白电泳	42
醋酸纤维薄膜电泳法	42
实验二十一 24 小时尿液蛋白定量	46
邻苯三酚红钼络合法	46
第六章 糖尿病及糖代谢紊乱检验	48
实验二十二 血清(浆)葡萄糖测定	48
一、葡萄糖氧化酶法	48
二、己糖激酶法	50
实验二十三 口服葡萄糖耐量试验	52
实验二十四 糖化血红蛋白测定	54
一、离子交换层析法	54
二、免疫学法	55
第七章 脂代谢及高脂血症检验	58
实验二十五 血清(浆)总胆固醇测定	58
一、胆固醇氧化酶法	58

二、正己烷抽提 L-B 反应显色法	60
实验二十六 血清(浆)三酰甘油测定	64
一、磷酸甘油氧化酶法	64
二、乙酰丙酮显色法	67
实验二十七 血清(浆)脂蛋白测定	69
一、血清(浆)高密度脂蛋白胆固醇测定	69
二、血清(浆)低密度脂蛋白胆固醇测定	72
实验二十八 血清(浆)脂蛋白(a)测定	76
免疫透射比浊法测定脂蛋白(a)	76
第八章 钠、钾、氯检验	79
实验二十九 钠、钾、氯离子测定	79
一、钠、钾、氯的离子选择电极法	79
二、钾的酶法测定	81
三、钠的酶法测定	83
四、氯的电量分析法	84
第九章 钙、磷、镁检验	86
实验三十 血清总钙测定	86
一、邻甲酚酞络合酮比色法	86
二、甲基麝香草酚蓝比色法(MTB)	88
实验三十一 血清无机磷测定	89
一、硫酸亚铁磷钼蓝比色法	89
二、紫外分光光度法	91
实验三十二 血清镁测定	92
甲基麝香草酚蓝比色法	92
第十章 肝胆疾病的检验	95
实验三十三 血清丙氨酸氨基转移酶活性测定	95
一、赖氏比色法	95
二、速率法	98
实验三十四 血清天冬氨酸氨基转移酶测定	101
一、速率法	101
二、赖氏比色法	102
实验三十五 血清碱性磷酸酶测定	105
一、速率法	105

二、比色法	106
实验三十六 血清总胆红素和结合胆红素测定	108
一、改良 J-G 法	108
二、胆红素氧化酶法	110
实验三十七 血清 L- γ -谷氨酰基转移酶活性测定	113
一、L- γ -谷氨酰-3-羧基-对硝基苯胺为底物的速率法	113
二、重氮试剂比色法	115
实验三十八 血清总胆汁酸测定	117
一、酶循环法	117
二、酶比色法	118
第十一章 肾功能检验	121
实验三十九 血清肌酐测定	121
一、肌氨酸氧化酶法	121
二、苦味酸速率法	123
三、去蛋白苦味酸终点法	124
四、内生肌酐清除率测定	126
实验四十 血清尿素测定	129
一、酶偶联速率法	129
二、脲酶-波氏比色法	131
三、二乙酰-脲显色法	133
实验四十一 血清尿酸测定	135
一、尿酸酶-过氧化物酶偶联法	135
二、磷钨酸还原法	137
第十二章 心肌损伤标志物检测	140
实验四十二 血清肌酸激酶活性测定	140
一、酶偶联法	140
二、肌酸显色法	142
实验四十三 血清乳酸脱氢酶活性测定	145
一、速率法	145
二、比色法	147
实验四十四 血清肌红蛋白测定	149
第十三章 胰腺疾病检验	151
实验四十五 血清淀粉酶活性测定	151

一、碘-淀粉比色法	151
二、速率法	153
实验四十六 血清脂肪酶活性测定	154
一、比浊法	155
二、酶偶联法	156

第一章

实验室生物安全基本知识

医学实验室是一个高风险的工作环境,经常会遇到一些危害人体健康的因素,如化学物质直接腐蚀、吸入有害气体、气溶胶污染、锐器伤感染、各种废弃物、噪音以及电离辐射等,但是最重要的是患者的标本和各种生物制剂的污染。在结核病、艾滋病以及乙型肝炎病毒携带者等患者的标本中都有相应的病原体存在,实验室工作人员如果不按操作规程处理这些标本,不仅会对自己造成伤害,而且会伤害到他人,甚至污染环境而对社会造成更大危害。因此,所有进入医学实验室的人员必须高度重视生物安全,遵守实验室有关规程和进行有效的生物安全防护,这是减少或避免人体伤害的重要举措,也是降低实验室对环境污染的有效措施。

第一节 实验室生物安全基本知识

一、实验室设施要求

实验室应有足够的工作空间,实验工作台及其他设备之间也要有足够的空间;墙壁、天花板和地板应平整、易清洁、不渗水、耐化学品和消毒剂的腐蚀;地板应防滑,尽量避免管线暴露;有良好的照明设施,避免不必要的反光和闪光照射;有洗手池并最好在出口处;有可开启的窗户,且应设置纱窗;实验室的门应能够自动关闭,有可视窗;有防火器材和报警器;有高压蒸汽灭菌器、洗眼器;必要时还应设有应急喷淋装置和生物安全柜。

二、标本处理要求

1. 盛标本容器 盛标本的容器应坚固、不易破碎,盖子或塞子盖好后不能有液体渗漏。标本容器最好采用塑料制品,容器上的标签应清晰。申请单或纸质说明书等资料不可卷在容器外面,最好单独放在防水的透明袋子里,防止发生污染而影响使用。

2. 标本转运 为防止标本转运时渗漏或散落,实验室内或实验室间转运标本时应使用二级容器,并将标本放置在专用架子上,使标本保持直立。为便于定期清洗或消毒,二级容器最好是金属或塑料制品,能耐高压,能抵抗化学消毒剂的腐蚀。

3. 标本验收 接收标本时应先观察容器的外观是否有污染或破损,再核对标签内容与实验室待检验的内容是否一致,检查标本质量是否符合检验要求。在整个过程中要避免标本污染环境以及标本之间交叉污染。

4. 标本废弃 检测后或废弃的标本应加盖并放置到适当的防渗漏的容器中,待高压和(或)焚烧。

三、感染性物质的防护

1. 操作过程中要避免感染性物质的扩散。
2. 实验过程中避免吸入或接触感染性物质。对任何潜在传染性物质的操作时要避免溅出,不可避免时操作人员要保护好面部、眼睛和嘴,操作过程中不得触摸嘴、眼和面部。
3. 在使用锐器如注射器、玻璃吸管等过程中要防止被刺伤,要使用锐器保护装置;用过的一次性物品要放进专用的耐针刺的有盖容器中。
4. 实验室应备有合适浓度的消毒液,以便随时清除溅出物及溢出物,应定期对实验室进行消毒。
5. 严禁在实验室里饮食及储存食品。

四、消毒方法

1. 实验室内空气消毒 实验室要经常开窗通风,条件许可时可采用排气扇人工机械通风,做到每小时换气 10~15 次。紫外线照射可对室内空气及物体表面进行消毒,悬吊式紫外线灯安装的数量为平均 $1.5\text{W}/\text{m}^3$,离工作台面不大于 1m,照射时间每次不少于 30 分钟,照射时应关闭门窗。

2. 实验室地面消毒 地面清扫时要禁止干拖干扫,应采用湿式拖扫。清洁后可用 0.1%过氧乙酸拖地或 0.2%~0.5%过氧乙酸喷洒,也可用有效氯为 1000~2000mg/L 的含氯消毒剂喷洒或拖地,消毒剂的用量不得少于 $100\text{ml}/\text{m}^2$ 。拖把应专用,污染区和清洁区不得混用。使用后,用上述消毒液浸泡 30 分钟,再用水清洗干净,悬挂晾干,最好放在阳光下暴晒后备用。

3. 物体表面消毒 实验台面、桌子、椅子、实验凳、柜子、门把手等可用 0.2%~0.5%过氧乙酸或有效氯为 1000~2000mg/L 的含氯消毒剂喷洒、擦拭,消毒作用持续 10~15 分钟。明显被传染性标本污染的物体表面,处理的方法是:①先用吸湿性较强的布或纸巾覆盖溢出物;②向纸巾上从溢出区域的外围开始向中心倾倒适当的消毒剂(0.5%次氯酸钠溶液),并覆盖纸巾周围的区域;③作用 30 分钟后,按照清理污染物的办法清理纸巾;④如果含有碎玻璃或其他锐器,则使用簸箕或硬纸板来收集处理过的物品,并将它们置于可防刺透的容器中以待处理;⑤最后对溢出区域再次清洁并消毒。

4. 实验器材消毒

(1)金属器材、玻璃器皿可用压力蒸汽和干热灭菌的方法。

(2)使用过的玻璃吸管、试管、离心管、玻璃片、玻璃棒等玻璃器材应立即浸入 0.5%过氧乙酸或有效氯为 2000mg/L 的含氯消毒剂中,消毒 1 小时以上方可清洗。不能浸泡的器材可用喷洒消毒的办法处理。

五、手的清洗及消毒

1. 手的清洗 一般情况下,用普通肥皂搓洗后再用流动水彻底冲洗即可清除手部污染,搓洗手提倡如下“六步法”(图 1-1):

第一步:双手手心相互搓洗,双手合十搓五下,来回搓一下。

第二步:双手交叉搓洗手指缝,手心对手背,双手交叉相叠,左右手交换各搓洗五下,来

回为一下。

第三步:手心对手心搓洗手指缝,手心相对十指交错,搓洗五下,来回为一下。

第四步:指尖搓洗手心,左右手相同,指尖放于手心相互搓洗。

第五步:一只手握住另一只手的拇指搓洗,左右手相同。

第六步:一只手握住另一只手的手腕转动搓洗,左右手相同。

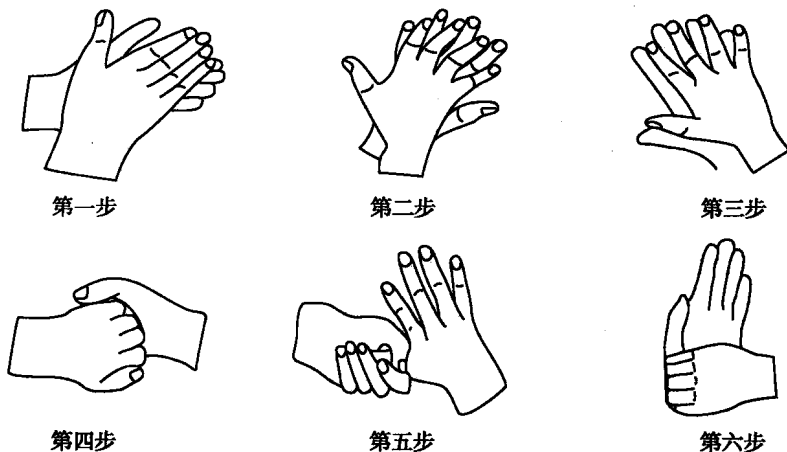


图 1-1 手的清洗步骤示意图

2. 手的消毒 可使用 0.3%~0.5% 碘伏消毒液或快速手消毒剂,如:氯己定-乙醇、苯扎溴铵-乙醇、75% 医用酒精或 60% 的异丙醇等 3~5ml,涂搽于手指、手掌、手背,揉搓 1~3 分钟。

第二节 实验室器具和仪器使用规范

实验室的工作离不开各种器具和设备,规范使用器具和仪器是保证实验室生物安全的关键环节之一。实验室应制订各种仪器的管理文件和标准操作规程,以杜绝由于使用不当造成的实验室感染或环境污染事件。

一、吸管和移液器的使用及消毒

1. 应使用机械移液装置,严禁用嘴吸液。
2. 所有的吸管都应该有棉塞,并尽量使用带有滤芯的吸头,最好使用一次性的无菌塑料吸管。
3. 为防止气溶胶的产生和发生液体溅洒,对于感染性液体不能通过用吸管吹打来达到混匀的目的。操作时吸管应放入操作液面下的三分之二处,以防止产生气泡和气溶胶。从吸管吹出感染性液体时不要太用力,将液体放入相应容器中时应使其自动从吸管中流出,不要强制性排出预留液。

二、离心机的使用

1. 要根据厂家说明书操作离心机,并制定标准操作程序。
2. 离心机应放到适宜的位置和高度,以便工作人员能够看见离心桶并便于离心机的各

项操作。离心时离心桶要配平,以保持平衡。离心管内液面水平距管口应留有一定距离,以确保离心过程中液体不会溢出。

3. 所使用的离心管或容器必须能耐受所设定的离心力或速度,以防止离心管或标本容器破裂。用于离心的离心管和标本容器应始终盖严,并尽量用螺旋盖。

4. 每天检查在特定的转速下,离心杯或转头的内表面有无污物;检查离心转头和离心桶有无腐蚀点以及细小的裂缝,以确保安全。如出现试管破裂、液体外溢的现象,应使用75%医用酒精擦拭消毒离心机内表面。

5. 为保证安全,对于高致病性病原微生物,必须高度警惕离心过程中产生的气溶胶风险。大型离心机上应加装负压罩,以便及时吸出离心机排出的气体(这些气体可能带有病原微生物),并排至实验室的过滤通风系统。微型离心机则可放在安全柜内离心,但要注意其对安全柜气流的影响。如果不能在安全柜内离心也无负压罩,则必须将密封的转头在安全柜内打开。所有带盖的离心管应在安全柜内进行开启。

三、冰箱的使用

1. 冰箱、低温冰箱和固体干冰盒要定期除霜和清扫。在贮存过程中对于已破裂的安瓿要及时处理。冰箱清扫后,抽屉内表面可用0.3%的过氧乙酸喷洒或擦拭消毒。

2. 所有保存在冰箱里的容器等都应该有清楚的标签,并且标签上应有内容物的科学命名、贮存日期和贮存人姓名等信息。无标签和过期的材料应高压灭菌后丢弃。对于冰箱内的储存物应有详细的目录。

3. 严禁将易燃液体保存在冰箱里,冰箱的门上应张贴相关的注意事项。

四、其他设备的使用

实验室的其他设备如搅拌器、振荡器、混匀器以及超声波破碎仪等使用时应遵守以下要求:

1. 应使用实验室专用的搅拌器和拍打式混匀器。

2. 在设备上使用的试管、盖子、杯子或瓶子都应该保持完好,盖子、垫圈应配套,无裂隙、无变形。

3. 推荐使用塑料特别是聚四氟乙烯材料的器皿,以防止在混匀、振荡和超声波破碎过程中玻璃破裂而释放出感染性物质。

4. 在用匀浆器、振荡器和超声波破碎仪处理感染性标本时,尤其是使用涡旋振荡器时,必须在生物安全柜内操作,容器必须为密闭,以避免产生气溶胶和发生液体溅洒。

第三节 化学试剂及其他安全

一、强酸、强碱试剂的使用

1. 使用时须戴防酸手套,小心操作,并防止溅出。如不慎溅在实验台上或地面,必须及时用湿抹布擦洗干净。

2. 强碱如氢氧化钠或氢氧化钾等触及皮肤而引起灼伤时,要先用大量自来水冲洗,再

用2%或5%乙酸溶液涂洗。

3. 强酸、溴等触及皮肤而致灼伤时,立即用大量自来水冲洗,再以5%碳酸氢钠溶液或5%氢氧化铵溶液洗涤。

4. 酚类触及皮肤引起灼伤,首先用大量的水清洗,再用肥皂水洗涤,忌用乙醇。

5. 实验过程中产生的废液应倒入指定容器内,尤其是强酸和强碱不能直接倒在水槽中,应由专人负责处理。

二、易燃易爆试剂的使用

某些易燃易爆试剂如乙醚、丙酮、乙醇、苯、金属钠等,在使用时应避免靠近火焰。低沸点的有机溶剂禁止在火上直接加热,只能在水浴上利用回流冷凝管加热或蒸馏。

三、危险化学品的使用

按照我国目前已公布的法规和标准,将危险化学品分为:爆炸品,压缩气体和液化气体,易燃液体,易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品,氧化剂和有机过氧化物,毒害品,放射性物品,腐蚀品八大类。实验室的工作人员要正确了解这些化学药品的毒副作用、暴露途径,以及在操作、贮存和使用过程中的注意事项。

(一) 危险化学品的储存与保管规范

1. 危险化学品要按危险化学品性质设计专柜,分类存放,储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准,并有明显的标志。

2. 实行专人负责制 危险化学品应由专人保管。保管人员应熟悉所保管的危险化学品的性质,工作认真负责,具有良好的职业道德,丰富的专业知识,健康的心理素质。

3. 实行出入库登记制度 危险化学品出入库,必须进行核查登记。

4. 注意保管的安全 如易燃物品应在远离任何其他建筑物的房间里单独保存;危险化学品专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测;对存放易爆、易燃、剧毒的容器要严格执行安全管理制度,分类存放。

(二) 危险化学品的使用规范

危险化学品应集中保管,并做好领用和使用记录。实验室内的危险化学品需及时归橱上锁,不准私自保存,不准随意丢弃和倾倒,更不准转送其他部门和个人,严禁把危险化学品带出实验室。在使用危险化学品时应注意选配合适的个人防护用品。

四、其他安全

实验室应具备防止火、电、辐射以及噪声等设施,工作人员应具备一定的防护知识,避免发生危害。

1. 防火 实验室所有人员要进行火灾应急演练,进行防火等知识的培训。在实验室房间、走廊及过道应设置显著的火警标志、说明以及紧急通道标志。消防器材应放置在靠近实验室的门边、走廊和过道的适当位置,并应定期对灭火器进行检查和维护。

实验室引起火灾的原因通常包括:超负荷用电;电器保养不良,如:电缆的绝缘层破旧或损坏;供气管或电线过长;仪器设备在不使用时未关闭电源;使用非专用或劣质电器设备;使用明火;易燃、易爆品的处理、保存不当;不相容的化学品没有正确隔离;通风系统不当或不

充分等。

2. 防电 实验室应定期对所有电器设备进行检查和测试,防止触电事故发生。实验室电路要配置断路器和漏电保护器。配置断路器是用来保护线路不发生电流超负荷从而避免火灾。漏电保护器用于保护工作人员避免触电。实验室的所有电器均应采用三相插头。所有电器设备和线路均应符合国家电气安全标准和规范。

3. 防电离辐射 为了限制电离辐射对人体的伤害,应该控制使用放射性核素,并遵守相应的国家标准。辐射防护的管理要素主要包括:①尽可能缩短辐射暴露的时间;②尽可能增大与辐射源之间的距离;③隔离辐射源;④用非放射性测量技术来取代放射性核素。

4. 防噪声 长期受过度噪声影响对人体健康也是一种隐患。在不能控制噪音的地方或在常规实验室工作场所有过度噪声暴露时,要制定听力保护方案和监测方案,防止噪声对工作人员造成影响。

第四节 实验室工作人员的基本要求

1. 不许在实验室饮食、吸烟、清洗接触镜(隐形眼镜)和化妆。
2. 不许在实验室存放食物和存放日常生活用品。
3. 保持实验室清洁卫生。每天对空气、各种物体表面及地面进行常规消毒。
4. 进入实验室必须穿工作服,按规定着装。
5. 不准用嘴吹吸液体。
6. 所有操作均应避免液体物质溅出和形成气溶胶。
7. 遇下列情况之一时,双手应在消毒剂中浸泡后再用肥皂、流动水洗刷干净:①工作告一段落时;②被标本污染时;③离开实验室时;④脱下工作衣帽后。
8. 清洗手后一般不要用毛巾擦手,可自然干燥、一次性手纸或烘干设施吸干。如果需要毛巾擦干,毛巾应专人专用,定期清洗和消毒。
9. 工作台面至少每天消毒一次。当有液体溅出时,应及时进行台面或物表的消毒。
10. 接触可能潜在传染性物质时要戴手套,必要时戴两副手套,操作过程中不准接触“洁净”的物体表面(如键盘、电话等),接触污染物完毕后要摘掉手套或更新手套后再进行其他操作。脱掉手套后要洗手。一次性手套不可重复使用。
11. 实验室所有物品在丢弃之前,必须分类存放,分别消毒后送至规定地点。严重的污染物在实验室消毒后再统一送指定的地点焚烧,或进一步消毒后处理。
12. 各种器具用后应及时清洗或消毒。
13. 比较重要的污染或偶然事件,要立即向老师或实验室主任报告。
14. 无菌物品如棉球、棉签、纱布等应有相应的规范包装并在有效期内使用,按规定要求拆开和使用,开启后不得超过 24 小时。使用后的废弃物品,应及时进行无害化处理,不得随意丢弃。
15. 试剂、标准品以及标有有效期的物品均应在有效期内使用。
16. 检验报告单应由微机打印后发放,如果受条件所限,手写报告单应消毒后再发放。申请单消毒后保存。

(郭金英)

实验室基本知识包括:样本的采集、运输、处理和保存,玻璃器皿的清洗与干燥,常用量器的校正与使用,试剂用水的制备及水质检测,分析仪器的校正、使用、维护,试剂的配制,测定方法的选择与操作,结果计算与报告单填写,实验室安全与危险用品保管等,在测定过程中任何一个环节都会干扰测定结果。本章介绍玻璃器皿的洗涤与干燥,常用量器的校正与使用,721 分光光度计的使用,试剂用水的制备及水质检测,缓冲液的配制,双缩脲试剂的配制及应用。

实验一 玻璃器皿的洗涤与干燥

【目的】

掌握:玻璃器皿清洁的判断方法;玻璃器皿的清洗与干燥;特殊玻璃器皿的处理方法。

熟悉:清洗后玻璃器皿的干燥原则和方法。

了解:几种常用清洗剂的配制和应用。

【原理】

应用不同的洗涤液对不同的玻璃器皿进行清洗,以其内壁上被水均匀浸润,即不挂水珠为清洁判断方法,根据其性质和是否急用,分别采用晾干、吹干、烤干等干燥方法,减少实验分析误差。

【操作方法】

(一) 玻璃器皿的清洗

1. 新购置的玻璃器皿洗涤 新玻璃器皿都含有游离碱,应先放入 2% 盐酸中浸泡数小时,取出后,用自来水反复冲洗,再用温肥皂水(或洗衣粉溶液、洗涤剂溶液)浸泡、洗刷,再用自来水冲洗干净。最后经蒸馏水冲洗 3 次,检查无挂水珠现象,晾干或烘干备用。

2. 污染玻璃器皿的清洗 清洗被血、尿等标本污染过的试管或吸管时,应先将其中所含试样倒入盛有 2% 次氯酸溶液的容器中,先用水冲洗 2~3 次后,浸泡在重铬酸钾清洁液中过夜,再用自来水冲洗干净,最后用蒸馏水冲洗 1~2 次,干燥后备用。吸管、滴管类器皿用后应立即放在盛有消毒液(如过氧乙酸)的玻璃筒内浸泡(筒底垫以棉花或海绵),次日取出用流水冲洗,沥干后,浸泡在重铬酸钾清洁液中过夜,再用自来水和蒸馏水冲洗后干燥。

3. 无污染玻璃器皿洗涤 用过的玻璃量器,凡确定无病原体或检验标本污染,流水冲洗后浸泡于重铬酸钾清洁液内数小时,然后用流水冲洗干净,再用蒸馏水冲洗 2~3 次。

4. 玻璃量器的特殊处理方法

(1)脂类污染:被石蜡、凡士林或其他油脂类污染的玻璃器皿要单独清洗,洗前去油脂(将器皿倒置于具有强吸水力的多层厚纸上,置 100℃ 烤箱中烘烤半小时,使油脂熔化后由厚纸吸收,取出再置 2%NaOH 溶液中煮沸趁热洗刷,即可去除油脂),然后再按一般洗涤要求进行。

(2)染料污染:染料污染的玻璃器皿,先用清水初步清洗,置重铬酸钾清洁液或稀盐酸中浸泡可以除去;如使用 3% 盐酸乙醇溶液,清洗效果更好;然后再按一般洗涤要求进行。

(3)盛过强酸、强碱及高浓度试剂的玻璃量器:倾去液体后,应先用自来水冲洗数次,再放一起按常规方法洗涤。

(4)微量元素测定的一整套玻璃器皿:应单独清洗,先以稀硝酸浸泡,再用去离子水冲洗,然后按常规方法进行洗涤。

(二) 干燥

1. 晾干 将洗净的器皿倒置在滴水架上或专用柜内,在室温下自然干燥。此方法简单实用,适用于不急于使用的计量玻璃器皿,如量杯、量筒、容量瓶、滴定管、吸量管等。

2. 吹干 使用电吹风的冷风或热风功能,快速吹干玻璃器皿。急需使用干燥的玻璃器皿而不便于烘干时,可使用此方法。一些不宜用高温烘烤的器皿如移液管、滴定管等也可用此法快速干燥。

3. 烤干 将器皿置 110℃ 左右的烤箱烘烤干燥。此方法快速,省时间。除因高温使玻璃变形而改变容积的量器,壁厚薄不等、结构复杂的玻璃器皿外,均可适用,如烧杯、烧瓶、三角瓶、试剂瓶、试管等。

(三) 几种洗涤液的配制和应用

1. 清洁液(重铬酸钾清洁液) 清洁液配方较多,常用配方有:重铬酸钾 1000g,加热水 2000ml,搅拌使其溶解,冷却后,缓缓加入浓硫酸 10 000ml。加入硫酸时,速度不能过快,以免产生高热而使容器破裂。更不能把重铬酸钾水溶液加入硫酸中。以耐酸陶瓷缸为最佳容器,要加盖。

使用时,将吸管、试管等玻璃器皿用耐酸塑料袋扎紧后浸入,务必使管腔内注满清洁液。血红蛋白吸管可浸泡于盛有清洁液的烧杯或试管中。上述器皿浸泡时间应在 12 小时以上,然后取出,用流水冲洗干净,务必不让酸液有残留。

比色器皿不能刷洗,放在清洁液中浸泡 6 小时以上,清洁效果较好。

清洁液的吸湿性极强,可吸收空气中的水分而变稀,平时使用后,应及时加盖。清洁液的颜色由棕黄色变为绿色,表示效力已低,应重新配制。

2. 乙二胺四乙酸二钠洗液 50~100g/L 乙二胺四乙酸二钠溶液,加热煮沸可洗脱玻璃器皿内壁的白色沉淀物(钙、镁盐类)和不易溶解的重金属盐类。

3. 草酸洗液 可洗脱高锰酸钾的痕迹,草酸溶液中加入少量硫酸则清洗效果更佳。

4. 硫代硫酸钠洗液 可去除碘液污染,稀酸性硫代硫酸钠溶液还可除去高锰酸钾污渍。

5. 7.5mol/L 尿素洗液 可以去除黏附在器皿上的血液或血清蛋白质。

【注意事项】

1. 不同的玻璃器皿,应采用不同的洗涤方法。肥皂水、洗衣粉溶液、洗涤剂溶液适用于清洗形态简单、能用刷子直接清洗的玻璃器皿,洗涤液适用于清洗不易或不能直接用刷子清洗的玻璃器皿,如:吸管、容量瓶、比色器皿等。