

实验环境与安全

高校实验室化学试剂安全使用对策探讨

杨 慧, 高玉珊, 贾丽丛, 李嘉琪, 马玉霞

(河北医科大学 公共卫生学院; 河北省环境与人群健康重点实验室, 河北 石家庄 050017)

摘 要: 化学试剂在高校科研及教学中均扮演重要角色, 但是大部分化学试剂都存在潜在危害, 因此正确使用化学试剂是实验室安全运行的有力保障, 然而现阶段实验人员或者对化学试剂化学性质知之甚少, 或者麻痹大意, 对化学试剂使用过程中可能出现的危险掉以轻心, 以致实验室安全事故频出。从规范实验人员行为, 学习及推广化学品安全技术说明书 (SDS), 以及定期开展安全培训三个方面提出切实可行的建议, 以期提高实验人员专业素养, 从而降低实验室安全事故的发生率, 减少人员及财产损失。

关键词: 化学试剂; 实验室安全; 化学品安全技术说明书

中图分类号: X923 文献标识码: B doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2020.04.052

Discussion on countermeasures for safe use of chemical reagents in university laboratories

YANG Hui, GAO Yushan, JIA Licong, LI Jiaqi, MA Yuxia

(School of Public Health; Hebei Key Laboratory of Environment and Human Health, Hebei Medical University, Shijiazhuang 050017, China)

Abstract: Chemical reagents play an important role in the research and teaching of colleges and universities, but most chemical reagents have potential hazards. Therefore, the correct use of chemical reagents is a powerful guarantee for the safe operation of laboratories. At this stage, the researchers have little knowledge of the chemical properties of chemical reagents or they are paralyzed to take care of the dangers that may arise from chemicals, resulting in frequent laboratory safety incidents. This study proposes practical recommendations from three aspects: normative behavior, promotion of safety data sheet (SDS) for chemical products and regular safety training, with a view to reducing the incidence of laboratory safety accidents and reducing personnel and property losses.

Key words: chemical reagents; laboratory safety; SDS

高校实验室是培养科技人才、产生科研成果以及推动科技进步的重要场所。高校实验室承担着教学与科研的双重任务, 实验教学是高等教育的重要组成部分。科学研究是推动科技进步以及人类发展

的重要力量^[1]。而化学试剂是医学类高校进行教学与科研过程中必不可少的实验材料, 从简单的验证实验到高水平的科学研究, 都离不开化学试剂。学生、教师以及实验技术人员是这些试剂的主要使用者, 他们在学习和工作的过程中往往会接触到数量庞大、种类繁多的试剂。不同的试剂往往具有不同的性质, 如果对有些试剂的易燃、易爆、强氧化性、强腐蚀性等性质没有清醒的认识, 极有可能对实验人员的人身安全产生极大的威胁; 对某些化学试剂的致癌、致畸、致突变等特性认识不到位, 长期不规范的使用不仅会对自身健康造成伤害, 甚至对后代

收稿日期: 2019-07-01 修改日期: 2019-07-18

作者简介: 杨慧, 硕士, 实验师, 研究方向为实验室安全与管理。

E-mail: congguigogo@163.com

通讯作者: 马玉霞, 博士, 教授, 研究方向为实验室管理。

E-mail: mayuxia2000@sina.com

基金项目: 河北医科大学大学生创新性实验计划项目(项目编号: USIP2019270)。



的健康都会产生深远影响^[2-3]。因此化学试剂的安全使用是确保实验室安全运行的重要一环,也是实验室安全管理的重要组成部分。提高实验人员的专业素养,增强实验人员的自我保护意识,对降低化学试剂造成的健康损害至关重要。只有具备一定的实验室化学试剂安全知识才能发现实验室运行过程中的不足之处,才能提出需求,从而提出意见使得实验室的运行更加安全合理。

1 化学试剂导致事故形成的主观原因

实际工作中实验人员对化学试剂伤害的重视程度往往不够,中国知网收录的有关化学试剂与安全的文章数量极少,这也从一定程度反映出人们对化学试剂的健康损害重视程度不够。

实验人员必须对自己所使用的化学试剂的化学性质有清晰的认识,对化学试剂使用过程中可能出现的危险情况才能够采取正确的处理方式。但是由于化学试剂种类繁多,用量大,并且使用广泛,实验人员对其所使用的化学试剂化学性质未必都能知悉,或者在使用过程中往往麻痹大意、存在侥幸心理,因此导致实验过程中不规范的操作比比皆是,虽然这些不规范未必都会造成严重后果,却使事故发生几率大大增加。有学者统计过 1997 年至 2016 年间,我国高校实验室累计发生典型事故 112 起,共造成 12 人死亡,84 人受伤,对这些事故进行分析发现,实验人员不规范使用试剂以及对试剂的性质认识不到位最终导致了事故的发生并且使得事故危害进一步扩大化^[4]。而且事故的发生率有逐年增长之势,其中 2010 年是事故发生率最高的年份,共有 14 起典型事故发生,之后发生率略有下降,但也均维持在 7 起左右,2010 年之后事故发生率下降的原因可能与事故的高发引起了国家与高校的重视从而制定了一系列实验室安全相关的政策有关^[5-6]。说明这些政策的制定对预防实验室事故的发生起到一定的促进作用。但是 2010 年以后事故发生率仍维持在高水平也在一定程度上反映出实验人员的安全素养并没有发生根本的改变,政策的制定虽然对维护实验室安全起到了一定的促进作用,提高了人们对实验室安全的重视度,但是要彻底改变人们对实验室安全的认知仍然任重道远^[7]。

2 化学试剂安全使用对策

2.1 认真学习实验室安全守则

实验人员在进入实验室进行实验操作之前应认真学习实验人员实验守则,了解进入实验室之后应该遵守的基本原则,对自己的行为做到最基本的规范。

2.2 普及化学品安全技术说明书

化学品安全技术说明书(Safety data sheet for chemical products, SDS)是涵盖化学品基本特性、燃爆性能、健康及环境危害、安全处置和储存、泄漏应急处理、法规遵从性等信息的综合文件,共包括 16 部分内容。GB/T 17519-2013《化学品安全技术说明书编写规定》对每部分内容进行了规范^[8]。通过对化学品安全技术说明书的学习,对所使用化学试剂的性质熟知,尤其对化学试剂危险性概述、急救措施、消防措施、泄漏应急处理、操作处置与储存等部分都应该有所了解。实验室工作人员及代课教师必须对自己所带实验课使用的化学试剂的化学性质有清晰的认识,对化学试剂使用过程中可能出现的危险情况能够采取正确的处理方式。

实验安全无小事,实验人员的不规范操作是导致实验室安全事故发生的重要原因,而对化学试剂理化特性的掌握不当往往又会使得实验人员在事故发生时不能做出正确判断,从而导致事故危害进一步扩大。准确熟练的使用 SDS,是预防此类安全事故的发生以及降低其危害程度的一种有效方法。首先要求实验人员熟练掌握 SDS 的查询和使用方法,对常用化学试剂的理化特性要熟知,对常见安全事故的应对措施要了然于胸;其次,每个实验室均配备 SDS 并且将其摆放在醒目位置,以便实验人员可以随时查阅,该 SDS 应该囊括本实验室涉及的所有化学试剂,确保实验人员既可以在实验操作前查阅试剂特质减少操作失误,又可以在事故发生时根据 SDS 的化学品危险性描述、急救措施和消防措施指导实验人员正确应对以降低安全事故损失^[9]。

2.3 开展定期的实验室安全培训工作

培训的受众不仅仅包括学生、教师以及实验技术人员,还应该包括政策的制订者,只有从领导者层面增强实验室安全意识,才能上行下效,形成示范效应,使实验室安全的各项政策切实可行。培训的方式既可以是走出去也可以是请进来,可以派遣负责实验室安全管理工作的管理人员多出去参观一些实验室安全建设比较成熟的实验室,学习先进的管理经验,从本单位实际情况出发应用于本单位;也可以不定期邀请国内外实验室安全培训开展比较好的单位和个人来学校对师生进行实验室安全培训,培训内容应该包括国家级、省级及校级安全管理规章制度和管理办法,高校危险化学品安全知识等内容。努力提高实验人员的安全素养,力求使其树立牢固的安全价值观。进入实验室的学生尤其是本科生,往往

(下转第 204 页)



和毒性,如果不加以处理直接倒入下水道中,常会导致下水管道被腐蚀、破裂漏水,且废液产生的有毒异味扩散到整个实验楼,严重影响楼内师生的身体健康。由于处理废液成本比原购买的化学试剂费用要高几倍到几十倍。所以,尽可能减少废弃物的产生;废旧但尚有使用价值试剂可调剂利用。实验人员对本实验室产生的废液、废渣成分比较清楚,可自行回收处理再利用^[10]。例如回收有机废溶剂,可以循环使用,但要注意回收的有机溶剂一般具有可燃性,因此,回收时一定要注意安全。如蒸馏乙醚、丙酮、石油醚等废有机溶剂时,要避免使用明火,并远离火源。瓶内液体不要超过瓶体积的三分之二,在蒸馏前加入沸石,不得在加热过程中加入沸石,且注意仪器连接处塞子是不是不紧密,冷凝管水流是否畅通,以免蒸气逸出着火。没有回收利用价值的废弃物进行无害化处理,处理后的废弃物达到国家相关排放标准后方可直接排放。例如废酸和废碱,集中收集后,加入相应试剂中和到中性,大量水稀释后排入下水道。不能进行再利用和无害化处理的危险化学废弃物必须分类收集后,交有资质的专业公司进行处理。

4 结语

高校化学试剂的管理具有很强的专业性,实验

(上接第 200 页)

缺乏必备的化学品安全使用知识以及常规危险事故的处理能力,遇到突发状况往往不能冷静处理,甚至使得事故危害进一步扩大,将实验室安全培训作为实验教学工作的常规项目来开展,可以提高其安全意识以及安全知识水平,提高其事故处理能力^[10-12]。

3 结语

对待实验室化学品安全使用问题,不应该在事故已经发生之后,人员伤亡以及财产损失已经产生之后才去正视问题,做到防患于未然才是应有的态度。通过规范行为、熟悉并掌握化学品安全技术说明书的应用、定期开展安全教育及培训提高来实验室人员的专业素养,是降低由化学试剂使用不当所造成的实验室安全事故发生的切实可行的手段。

参考文献(References):

- [1] 安钢力.高校实验室管理的探索与实践[J].中国现代教育装备,2018(17):12-14.
- [2] 彭华松,谢亚萍,刘闯,等.高校实验室生物安全教育情况的调

管理人员和使用人员,只有在熟悉化学试剂的安全技术说明书,了解其存放条件和正确使用方法,才能在确保化学试剂存放安全和使用安全情况下,让化学试剂更好地服务于实验教学和科学研究需要。

参考文献(References):

- [1] 孙万付,郭秀云,李运才,等.危险化学品目录使用手册[M].北京:化学工业出版社,2017.
- [2] 李志红.100起实验室安全事故统计及对策研究[J].实验技术与管理,2014,31(4):210-213.
- [3] 齐燕.实验室常用化学试剂的安全管理[J].实验室科学,2015,18(2):176-178.
- [4] 吕明泉.实验室化学危险品的安全管理[J].实验技术与管理,2005,22(5):116-118.
- [5] 郭红玉.高校化学药品库的安全和网格化管理[J].化工时刊,2014,28(2):40-42.
- [6] 吕陈燕, Noel Nguyen, 陈全.美国高校实验室废弃物安全管理浅析[J].中国安全生产科学技术,2010,6(2):192-196.
- [7] 龙凤玲,苏艳,吴永彬,等.浅析高校实验室化学试剂的管理与安全使用[J].高校实验室工作研究,2017(2):70-72.
- [8] 樊丽萍,孙希明,郭红宇.化工专业实验室化学试剂管理的探索[J].实验室科学,2018,21(2):217-220.
- [9] 李越敏,张志恒,郝晓颖.化学危险药品管理与实验室安全措施[J].化学教育,2007(4):57-58.
- [10] 郑永军,牛永生,侯绍刚.应用型本科高校有机化学开放实验教学绿色化探索[J].广州化工,2016,44(22):193-194.
- [11] 查与分析[J].实验技术与管理,2018,35(9):258-260,264.
- [12] 龙凤玲,苏艳,吴永彬,等.浅析高校实验室化学试剂的管理与安全使用[J].高校实验室工作研究,2017(2):70-72.
- [13] 林海旦,姜周曙,元文涛,等.高校实验室化学试剂安全管理规范化探究[J].实验室研究与探索,2017,36(7):299-301,305.
- [14] 贺蕾,廖娟娟,卢丽丽,等.112起高校实验室事故统计分析 with 防控对策研究[J].中国公共安全(学术版),2017(2):49-53.
- [15] 林陶然,张秀明,何凯斌,等.从预防事故和消除隐患的角度改进实验室安全工作[J].实验技术与管理,2018,35(10):226-229.
- [16] 于子钧.高校危化品泄漏事故应急处置一般流程探讨[J].天津化工,2018,32(5):61-62.
- [17] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.中华人民共和国国家标准.GB/T 17519-2013 化学品安全技术说明书编写规定[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [18] 黄明华,何志荣,周秀清,等.论 SDS 在化学实验室安全管理中的应用[J].实验室研究与探索,2016,35(3):294-296.
- [19] 姚婧婧,孙品阳,孙崎,等.医学类高校实验室安全准入培训工作的调查研究[J].实验技术与管理,2018,35(2):260-262.
- [20] 曹健.加强实验室安全教育提高高职学生安全素质[J].山东化工,2018,47(14):176-178.
- [21] 孙建之,董岩.地方高校化学实验室安全管理中存在的问题及对策[J].实验室研究与探索,2017,36(5):286-289.