

夯实实验安全 保障教育教学

马颖

(济南第三中学, 山东 济南 250000)

【摘要】只要我们了解各种化学实验事故的引发原因, 遵循操作规定, 熟悉实验事故的急救方法和处理措施, 做到安全实验, 同时加强对学生的实验安全教育, 提高学生的安全意识和自我保护能力, 就可以避免各种事故的发生, 从而保障好教育教学活动, 培养出更多地符合时代需求的人才。

【关键词】安全管理, 安全实验, 危险化学品, 安全教育

化学实验室作为学校教学工作的重要部门, 经常使用各类危险化学品, 如各种易燃、易爆、强氧化、剧毒、强腐蚀性物质, 若稍有不慎, 便危及师生的安全, 损坏学校的财产物资, 阻碍教育教学的顺利开展和进行。为此, 我们应切实加强化学实验室的安全管理, 千方百计预防消除不安全因素, 避免事故的发生, 从而保障好学校的各项教育教学活动。

怎样更好地对化学实验室进行安全管理呢? 以下是我近些年在工作中的探索和归总:

一、遵守实验操作规则, 重视实验操作安全

在我从事化学实验教师工作过程中, 已目睹了不少化学实验的危险情景, 所以我们一定要遵守实验的操作规则, 重视实验的操作安全, 进行安全实验。为了避免实验事故的发生, 实验时一定要做到以下十防:

1. 防爆炸:

①可燃性气体(如 H_2 、 CO 、 CH_4 、 C_2H_4 、 C_2H_2 等)在空气中达到爆炸极限点燃时都会发生爆炸, 因此点燃这些气体前均须检验纯度, 进行这些气体实验时应保持实验室空气流通;

② H_2 还原 CuO , CO 还原 Fe_2O_3 等实验, 在加热之前应先通气, 将实验装置内的空气排出后再加热, 防止与装置内空气混合受热发生爆炸;

③活泼金属与水或酸反应非常剧烈迅速, 不得随意用药, 否则用量过多反应时放出的氢气引起燃烧甚至爆炸, 所以要将钠、钾切至绿豆大小;

④配制银氨溶液时, 防止加入过量氨水, 且要随配随用, 若久置后再用, 溶液中生成了容易爆炸的物质, 用时易引发爆炸事故;

⑤用药时要认真辨清药物, 不得马虎从事。如制取氧气时, 错把木炭粉当作二氧化锰加入试管与氯酸

钾混合, 使得药品中混入了杂质, 造成了爆炸事故。

2. 防仪器爆裂:

①烧瓶、烧杯等不能直接加热, 加热时要垫石棉网

②在集气瓶中点燃金属时, 瓶中要加少量水或铺一层细沙, 防止仪器局部受热爆裂;

③玻璃仪器加热前外壁要干燥, 在加热过程中不能触及焰芯, 防止仪器受热不均匀爆裂;

④热仪器不能立即用水刷洗, 防止仪器局部受热不均匀爆裂;

⑤加热制取气体并用排水法收集, 实验完毕时, 应先把导管从水里撤出, 再撤酒精灯(如制取乙烯), 否则冷水就会沿导管流入烧瓶, 引起烧瓶炸裂;

⑥用酒精灯加热试管中的固体物质时, 试管口要朝下倾斜, 并且要预热, 防止水倒流或试管局部受热而爆裂。

3. 防液体飞溅:

①浓硫酸与水、浓硝酸、乙醇等混合时, 会放出大量的热, 应将浓硫酸小心沿容器壁慢慢加入另一液体中, 边加边振荡。而不能将液体注入浓硫酸中, 更不要将浓硫酸与碳酸钠溶液混合;

②加热沸点较低的液体混合物时, 要加细瓷片以防暴沸(如制乙烯的实验);

③电石与水反应非常激烈, 可产生暴沸, 要用饱和食盐水代替水;

④加热蒸发过程中要不断用玻璃棒搅拌, 防止液体暴沸和仪器受热不均匀爆裂;

⑤用小苏打和浓硫酸反应做二氧化碳的灭火实验, 如果小苏打和浓硫酸用量太大, 产生气压过大, 会冲开胶塞, 喷出酸液, 导致烧坏衣服, 腐蚀操作者的手。

4. 防液体倒吸:

①氯化氢和氨气等易溶性气体溶于水, 实验时要连接防倒吸的装置;

②加热氯酸钾制氧气等实验收集气体后, 停止加热前应先将导气管从水中取出;

③导管中连接球形干燥管或其他容积较大的仪器;

④装置中安放空的烧瓶或试管等作安全瓶用。

5. 防导管堵塞:

①制气装置若发生导管堵塞, 将导致装置内压强增大, 极易发生事故。因此, 制氧气和乙炔等时, 发生装置的导管口附近要塞一团疏松的棉花, 以防导管被堵塞;

②易升华的物质(如 NH_4Cl 、 FeCl_3 、 AlCl_3 等)加热后升华, 在导管中冷却凝结成固体而堵塞导管, 防堵塞的方法是将导管减短加粗。

6. 防中毒:

①不能用手直接接触化学药品, 更不能用品尝药品的味道;

②在接触有毒物质, 如氯气、一氧化碳、一氧化氮、二氧化氮、硫化氢等, 或可燃性气体如氢气、一氧化碳、甲烷、乙烯、乙炔等, 应打开通风橱、换气扇等设施, 保持实验室空气流通, 否则会引起师生中毒或其他意外事故发生;

③闻气体气味时, 应用手轻轻扇动, 使少量气体进入鼻孔;

④有毒物质用剩后不可随意乱扔, 汞洒落地面应及时用硫磺粉覆盖, 防止汞蒸气中毒。

7. 防烫伤:

①不能用手握试管等器皿加热;

②蒸发皿和坩埚加热后要用坩埚钳取放在石棉网上;

③使用酒精灯加热仪器前必须调节好高度, 不能用手拿酒精灯去对准试管或烧瓶加热(我曾经目睹过一位学生的手被从断裂试管中溅出的浓硫酸烧伤)。

8. 防割伤:

刷洗、夹持或使用试管等玻璃仪器时, 要注意进行正确操作, 以防被割伤。

9. 防火灾:

①实验室中的易燃物一定要远离火源、妥善保管, KMnO_4 、 KClO_3 、 Na_2O_2 等氧化剂及易燃易爆挥发的有机物不可随便丢弃, 用剩的钠或白磷要立即放回煤油或水中;

②酒精灯内的酒精量不能多于容积的 $\frac{2}{3}$, 不得少于容积的 $\frac{1}{4}$, 不能用燃着的酒精灯去点燃另一只酒精灯, 不能用嘴吹灭酒精灯;

③万一发生火灾, 应选用合适的灭火剂扑灭, 如果少量酒精着火, 可用湿抹布盖灭, 活泼金属着火可用沙土埋灭。

10. 防环境污染:

其重点是做好实验室“三废”处理工作。有毒气体的实验要尽量采用全封闭装置, 有毒的尾气一定要处理, 实在不能实行全封闭的有害气体实验应在通风橱中完成; 实验后的废液、废渣要及时处理。

二、熟悉实验室事故的急救方法和处理措施

我们在使用化学试剂之前, 必须对其安全性能即是否易燃易爆, 是否有腐蚀性, 是否有毒, 是否有放射性, 是否有强氧化性等, 有一个全面地了解, 这样在使用时才能有针对性地采取一些安全措施。

1. 浓酸、浓碱腐蚀事故的处理:

①浓酸洒在实验台上, 先用碳酸钠和碳酸氢钠溶液中和, 再用水冲洗干净; 沾在皮肤上, 应先用干抹布拭去, 再用水冲洗, 然后用 3%—5% 的碳酸氢钠溶液清洗, 最后再用水冲洗; 溅在眼睛中, 切不要用手揉! 应立即用水冲洗, 然后再用 5% 的稀碳酸氢钠溶液淋洗;

②浓碱洒在实验台上, 先用稀醋酸中和, 再用水冲洗干净; 沾在皮肤上, 应先用大量水冲洗, 再涂上硼酸溶液; 溅在眼睛中, 切不要用手揉! 用水冲洗后再用硼酸溶液淋洗。

2. 几种着火事故的处理:

①酒精等有机溶剂泼洒在桌面上着火, 可用湿抹布、石棉布或沙子盖灭, 或用灭火器扑灭;

②衣服着火, 立即用湿布或石棉布蒙盖, 使之与空气隔绝而熄灭, 衣服的燃烧面积较大, 可躺在地上打滚, 使火焰不致向上烧着头部, 同时也可使火熄灭;

③在烧杯、蒸发皿等容器中着火时可用石棉布或玻璃板甚至木板覆盖灭火;

④如果比水轻的有机溶剂(如苯、石油烃、醚等)着火, 切勿用水扑救, 否则会造成更大的灾害, 可用细纱覆盖或用泡沫灭火器扑灭;

⑤如果比水重且不溶于水的有机溶剂(如二硫化碳等)着火, 可用二氧化碳灭火器灭火;

⑥如果与水发生剧烈作用的化学药品(如金属钾、钠、过氧化钠等)着火, 切勿用水扑救, 若小范围的燃烧, 可用细沙覆盖, 使之与空气隔绝而灭, 若范围较大时, 应用干粉灭火器扑救。

3. 中毒的处理:

①吸入氯气、溴蒸气、硫化氢等有毒气体时,会引起头晕、乏力、呼吸迟缓等感觉,应该立即离开实验室,转移到空气新鲜的地方;

②误吞毒物,常用的急救方法是给中毒者吃催吐剂,引起呕吐;

③有毒物质落在皮肤上,要立即用棉花或纱布擦掉,除白磷烧伤外,其余的均可用大量水冲洗。

4. 烧伤发生时,最好的救治方法是用冷水冲洗,或伤员自己浸入附近水池浸泡,防止烧伤面积进一步扩大。

5. 在实验室被玻璃割伤后,应先把玻璃碎屑取出,再给伤口消毒杀菌及包扎。

6. 在实验室内一旦发生触电事故,应立即切断电源,如果不切断电源,要用木棍挑开电线或戴上绝缘橡皮手套等,不准用手直接接触及伤员。

7. 实验室要有一定的安全设施,如灭火器、石棉布、沙箱、急救药箱等。

三、切实加强危险化学品的管理,做好实验室“三废”处理工作

1. 危险化学品的管理使用,涉及采购、运输、保管、废物处理等环节,任何一个环节出现漏洞,都会出现严重的安全隐患,导致重大事故的发生。因此,必须加强各个环节的管理,制定相应的管理措施,保障师生的生命健康和财产安全。

①管理人员应定期严格检查化学危险品的数量、质量、包装、稳定剂等有无泄漏,并做好记录;

②化学危险品的采购量要恰当,不能过大,以免库存量较大。所有危险品在入库时,必须登记品名、规格、数量、入库时间等,以确保库存危险品清楚确切;

③所有危险品必须由专人到仓库领取。领取时,必须登记品名、规格、数量、时间、签名,经核实无误后,方可领出仓库。剧毒药品的领用应严格控制用量,登记时须注明用途,用剩的剧毒药品应及时返回仓库;

④危险品必须分类存放。强氧化剂类及剧毒药品类必须与易燃易爆药品分开存放,剧毒药品单独存放;

⑤ 危险品仓库实行两人两把锁管理,一人不得单独进入;

⑥ 进入危险品仓库的通道要保持通畅,仓库内必须配备灭火器和沙子等消防器材,库内通风设备良好。

2. 实验室产生的“三废”即废气、废液、废渣等物质对人体有害,有的甚至有剧毒,应进行综合利用

或无害化处理,以达到国家规定的排放标准。“三废”处理的基本原则是:不影响环境保护,不造成着火、爆炸。

①废气的处理:某些毒害性较小的气体,一般通过通风橱排放。下列实验应在通风橱内进行:

1) 取浓 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、浓 HCl 、浓 HNO_3 、 Br_2 等易挥发的试剂;

2) 制备或反应产生具有刺激性、恶臭或有毒的气体 (H_2S 、 Cl_2 等);

3) 加热或蒸发 HCl 、 HNO_3 等溶液。

毒害性较大的气体,要经过吸收瓶吸收后进行处理。有些废气可用适当的试剂吸收,然后排放,如 H_2S 、 Cl_2 等酸性气体用碱液吸收。

②废液的处理:多数实验室对废液采取冲稀直接泄入下水道的办法,必定造成环境污染,所以能污染环境的废液应集中处理。常见废液的处理方法有:

1) 酸碱中和法(用 PH 试纸检验是否为近中性),氧化还原法,氢氧化物沉淀法,硫化物共沉法,焚烧法;

2) 有机废液应萃取回收。做性质实验产生的少量有毒废液,通过加适量的氧化剂氧化后倒入废液桶;

3) 有些废液不能互相混合,如:过氧化物与有机物;硝酸盐和硫酸;硫化物和酸类; MnO_2 、 KMnO_4 、 KClO_3 等不能与浓盐酸混合;挥发性酸与不挥发性酸;易燃品和氧化剂;磷和强碱;亚硝酸盐和酸类等。

③废渣的处理:

1) 实验过程中产生的废渣,不能随意丢弃,应根据它们的化学性质集中处理;

2) 少量有毒的废渣应深埋于地下固定地点。

四、加强实验安全教育,提高学生的实验安全意识和自我保护能力

“没有安全,何谈教育”。抓好安全教育,是学校安全工作的基础,要确保实验安全,根本在于提高师生的安全意识和自救互救能力。我们要真正提高认识,牢记“隐患就是事故”、“校园安全工作怎么强调都不过分”,树立“实验安全重于泰山,师生生命健康高于一切”的观念。我们应该站在构建平安校园、和谐社会的高度,始终将学生的安全工作摆在重要位置,做到经常教育,及时教育,教育到位,教育全面,不能存有丝毫麻痹侥幸的心理。

怎样才能更好地对学生进行实验安全教育,提高学生的实验安全意识和自我保护能力呢?我有以下几点想法:

1. 定期开展各项实验安全教育活动:

我们可以“以人为本、珍爱生命”为主题经常性地开展各项实验安全教育活动,做到安全警钟长鸣,使全体学生牢固树立安全第一的思想,进一步强化学生的实验安全意识,不断增强其自我保护和处理突发问题的能力。安全活动需要认真组织、合理安排,不能流于形式、降低质量。要定期开展,形成制度,使全校学生的安全意识通过安全活动不断得到巩固、强化。

2. 使实验安全教育真正进入课堂:

安全意识的培养是摆在所有化学教师面前的一个急需深入的课题,我们应该想方设法使实验安全教育真正进入课堂,促进学生更加健康地成长。

①化学教师和班主任都要积极开动脑筋,想办法,挤时间,利用化学课、班会课、自习课时间,向学生们进行实验安全教育,严格要求学生们在做化学实验时必需牢固树立实验安全意识,时时想安全,事事讲安全;

②教会学生简易的防护自救方法,教导他们遇到偶发事件要冷静对待;

③鼓励学生敢于批评、指正违反实验安全要求的行为和现象;

④要求学生在实验课时协助化学教师做好安全隐患的排查工作,平时若发现问题,及时向老师汇报,防患于未然。

3. 化学教师应该“从我做起、言传身教、尽职尽责”:

教师的思想、言行对学生有最直接最有效地影响,教师在演示实验中的一举一动都直接影响学生动手实验时的态度和方法,我们更有责任和义务使学生在实验中确保平安,为此,我们应该高标准的要求自己,“从我做起、言传身教、尽职尽责”。

①化学教师和实验员都应该非常熟悉化学实验业务,在做演示实验时能够做到一丝不苟、精益求精,哪怕是最常用仪器的使用也丝毫不能大意;

②对于一些有危险隐患的实验更要充分备课,强调到位,引导学生把不安全因素想全想透,做到心中有数,沉着冷静,以增强其自我保护能力;

③我们不必过分强调化学实验的危险和毒害作用,使学生产生恐惧心理以致实验时采取避而远之的态度,而应该在提示过实验操作规范以后,放手让学生去做;

④针对中学生的“好奇”和“好动”,除了讲清

楚操作规范、安全要求外,应该加强巡视指导和监督,给学生带来鼓励 and 安全感;

⑤指导学生在实验过程中如何避免伤害和一旦遇到伤害如何进行紧急处理,在实验安全教育的过程中,具有非常重大的指导意义。

五、建立健全的实验室安全管理制度,制定化学实验室突发事故应急预案

化学实验室应建立健全的规章制度,如:《实验管理员职责》、《实验教师职责》、《实验室安全守则》、《实验室事故的处理》、《危险化学品管理制度》等,并做到人人遵守,严格执行。实验员及教师应有强烈的责任心和事业心,保持高度警惕,发现问题及时汇报,做到防患于未然。为了更好地应对各类突发事故,将损害降低到最低限度,应制定化学实验室突发事故应急预案:

1. 发现事故时,发现人员要及时、迅速向实验室负责人及公安消防部门报警,并立即切断电源。报警时,要讲明发生事故的地点、事故情况、电话等详细情况。

2. 实验室负责人接报后,应立即通知学校主要领导、医疗、安全保卫及安全消防等人员一起赶赴事故现场展开工作。

3. 救护应按照“先人员,后物资;先重点,后一般”的原则进行,抢救被困人员及贵重物资,要有计划、有组织地疏散人员,并且要戴齐防护用具,注意自身安全,防止发生意外事故。

4. 根据事故类型,采用不同的器材工作,提高施救效率。

让我们积极行动起来,人人讲安全、处处讲安全、事事讲安全、时时讲安全,从严从细做好实验室的安全管理工作,并在实践中大胆创新、勇于实践,为把我们的实验室建设成为校园里最安全的教学活动场所贡献出自己的力量!

参考文献:

[1] 玄大悦,王春雷,刘贵彤等.英国兰卡斯特大学实验室安全管理体系及借鉴[J].实验技术与管理.2022,39(01):245-248.

[2] 郭桂英,刘四新,郑继平.基础化学实验室全方位安全体系的构建[J].热带农业工程.2021,45(06):154-157.

作者简介:马颖(1978-),女,汉族,山东济南人,中级,大学本科,学士,研究方向:实验室安全管理。