

让环保意识在化工专业实验教学中生根开花

王小红

浙江台州市椒江区职业中等专业学校

DOI:10.12238/eep.v5i3.1583

[摘要] 环境保护是一个我们都不陌生的概念,但如何在日常的实验教学中让它落实到位并生根开花是本文阐述的主要任务。本文从作者看到的中职化工专业实验教学的污染问题谈起,阐述了环保意识在学生心中生根的必要性,以及作者是如何在实践教学中注重环境保护,培养学生的环保意识。

[关键词] 环保意识; 化工专业; 实验教学

中图分类号: X324 文献标识码: A

Let environmental awareness take root and blossom in experimental teaching of chemical engineering specialty

Xiaohong Wang

Vocational secondary schools in Jiaojiang District, Taizhou City, Zhejiang Province

[Abstract] Environmental protection is a concept that we are not unfamiliar with, but how to put it in place and take root in the daily experimental teaching is the main task elaborated in this paper. This paper starts from the pollution problem of experimental teaching of chemical industry in secondary vocational schools seen by the author, expounds the necessity of environmental awareness to take root in students' hearts, and how the author pays attention to environmental protection in practical teaching and cultivates students' environmental awareness.

[Key words] environmental awareness; chemical engineering specialty; experimental teaching

中职化工专业的实验教学曾经是“臭、有毒、危险”的代名词,原因是只要进行化学实验就会产生废气废水废渣污染环境,就会用到一些有毒有害试剂,也有可能发生爆炸。那么实验教学中,如何变废为宝,如何避免有毒有害试剂的伤害,如何更安全更环保,本人经过长期的教学实践,总结以下经验,仅供同行借鉴和参考

1 化工专业实验教学污染的问题

化工专业的实验教学存在的污染问题有三个方面:一是学生环保意识没有,对实验过程中产生的废水直接倒入水槽中,对一些有毒有害化学试剂给环境造成的影响知之甚少,甚至有时用手去拿;由于学生在初中阶段实验做的少,甚至有些学生也没接触过实验试剂和仪器,对实验的操作过程中产生的废气废水处理等知识浑然不知;二是化学实验有毒有害试剂不可避免,学生数量增多,实训人数增加,实验过程中产生的废物越来越多,比如各种酸碱废水,各种含有有毒有害的重金属离子废物,比如重铬酸钾,高锰酸钾、硝酸银,硝酸铅等。虽然每个学生的使用量不大,但是学生人数多,实验过程中产生的废物也就在增多。三是教师实验教学环保意识淡薄,没有废水废渣废气处理的环节和意识。如果让学生实训后直接排放,会对学生及实验教师的身

体健康造成危害,废水流入下水道会造成环境的污染。鉴于上述原因,培养学生的环保意识势在必行,让每一次的实验教学都能把环保意识放在首位。

2 实验教学环保意识的必要性

我们经常说,十年树木,百年树人。对于中职化工专业化学实验教学中缺少环保内容的现状,作为任课教师我们要有好的方法去强化学生的环境保护意识,要让学生明确化学实验的本质,它既可造福人类,也可毁灭人类。只有让学生认识到化学实验的“两重性”,才能使学生的环保意识自觉化,达到自发保护环境的效果。

职业教育的核心素养之一是科学素养的培养,科学素养包括公民基本素养,比如环保意识的素养。中职生将来是企业的建设者,中职化工专业的学生将来是医化企业的建设者,只有在学校的实验操作时养成规范操作,养成设计实验时对于环境保护的意识,养成实验后对废物的回收处理,那么在将来的工作实践中就会注重环境保护,环保意识就在自己的工作中生根开花,具备了一个工作者的基本素养,环保意识的素养。

3 实验教学环保意识的实践探索

3.1 教师学生意识的环保化

学生是实验的主体,教师是实验的主导,要真正提高学生的环保意识,首先要提高教师的环保意识。教师设计实训室废液管理和处理方案,学生直接参与废液管理和回收处理,形成环保的意识。禁止学生把实验中的废弃物随意倾倒和丢弃,并将安全与环保列入实验实训考核之中。

化工实训室的主要目标是培养具有化学基础的基本操作、分析检验、单元操作能力的中等技术人才。因此把实训室的绿色化发展理念融入学生的日常生活学习,潜移默化的使环保理念扎根于学生的意识中,为将来他们从事相关工作时为环保事业做出更大的贡献。

经过一定的尝试后我们采取了如下措施:(1)初入化工专业的学生,化学基础是第一门实训实验课,教师在第一次实验课中要结合日常生活,阐述化学实验中产生的三废和环境的关系,并要求学生利用课余时间,通过百度查阅实验与环保的资料了解这方面的相关知识,以便在以后的实验过程中做好个人防护,和对三废进行处理的绿色化。(2)教师做好“零污染”的实验方案,实训前引导学生进行课前预习、查找资料设计“零污染”实验方案。(3)实训过程中,教师要不断的督促学生废水不可随意倒入水槽,废渣不可乱堆,始终将绿色化理念贯穿整个实训的讲解和操作过程中,强化学生的环保意识。

3.2 实验设备操作的微型化

微型化实验是20世纪80年代在西方掀起的一种实验方法,是以药品用量少,排放微量,节约成本,减少污染,还能取得真实的实验信息。化工专业实验教学的课程,学生实验课时多、所用化学试剂种类多、浓盐酸、浓硫酸、浓硝酸甚至氢氟酸等试剂都是经常使用。按照课本实验步骤进行,会产生大量的有害废弃物,为了减少对环境的污染,为了减少废气对教师学生的伤害,在保证实验现象明显,实验结果正确的前提下,根据实验内容做了如下改动:一是改用微型实验仪器,用黑白点滴板代替试管完成性质实验,试剂的浓度及用量严格控制。二是制备实验中,改装实验装置,反应物减量进行。比如白磷的燃烧测定空气中氧气的含量,书上的实验安排是点燃白磷放入集气瓶燃烧,集气瓶内体积减小,压强减小,进入集气瓶内水的体积就等于减少气体的体积。装置微型改进后,利用密闭情况下透镜对太阳光的聚焦点燃白磷,减少了污染,结果也会更准确。



3.3 污染实验教学仿真化

随着计算机、互联网和人工智能技术的快速发展,虚拟仿真在教学中的应用日见端倪。虚拟仿真实验覆盖的范围、人员的感受、实验的现象、实验的安全度都得到极大提高,更可观的是实训室得到了显而易见的“零污染”。

在“有机合成”的实验教学中正在尝试卤化反应、还原反

应的仿真教学。卤化反应是用乙醇和浓硫酸、液溴在加热下发生反应,污染较重,产生的废物也较多,且处理比较麻烦。采用东方仿真的有机合成工的软件后,生产准备的软件操作功能能提高学生的安全意识,反应过程的软件操作功能中温度、压强、冷却水流量的控制让学生真切感受到生产的第一线必须具备的能力,比实验教学单纯的实验接收到的信息更广。因此无器材、无试剂损耗的仿真实验是可以代替腐蚀性试剂的实验,既安全可靠,又让环保意识在学生心中生根开花。

3.4 实验项目设计的串联化

实验教学基本都是单一的实验完成就好,但为了实验试剂的合理利用,减少试剂的浪费,合理利用产品,因此专业教师经过统筹计划,将实验项目系统化串联化。例如“从茶叶中提取咖啡因”这一实验项目中所用的溶剂乙醇,蒸馏后回收,可用作其他实验项目的溶剂,比如可用作利用校园内的鲜花做酸碱指示剂的溶剂,也可用作水和酒精分馏的原料。还有在“重结晶”实验中提纯的苯甲酸可用作物质物理常数测定实验中“熔点测定”的实验原料。在分析检验实训项目中,学生标定的盐酸标准溶液的浓度可用作混合碱测定实训实验中的标准溶液。如此将实训项目串联化后,实验试剂避免了浪费,减少了废物的排放,减少了废物对环境的污染,为实验教学环保意识的长足发展奠定了基础。

3.5 三废处理的绿色化

化工实训实验过程中经常要使用一些有毒有害气体(比如氯气)、液体(比如丙酮、苯)和固体(比如金属钠),这些试剂本身有腐蚀性,发生反应产生的产物也不能直接排放,直接排放污染周围的环境,损害人体健康,但这些实验又在实验教学中是必须完成的实验。所以在实验教学中要对学生强化环保意识,科学处理实验后的废物。

根据“变废为宝、化害为利、分别处理”的原则,随时收集、集中处理、回收利用,对三废进行分别处理。

(1)废气: a. 尽量用仿真实训实验代替产生大量有害气体的实验; b. 若有害气体产生或需要使用的实验,在通风厨中进行,并针对产生的不同气体的性质选择不同的试剂进行尾气吸收,比如浓硫酸和铜的反应产生的二氧化硫尾气用氢氧化钠溶液吸收,制取氯气的尾气用石灰水吸收。

(2)废液: 化工实训室的废液重要是酸碱废液和含有重金属离子的废液。

废液处理规则贴于废水处理室的墙壁上,教师学生以此为章:

①应根据废液的组成、性质、浓度和有害特性选用相应的处理措施;

②不能随意将有毒有害废液倒入水槽或排水道,应该分门别类的倒入相应的废液收集桶中,倒入废液后必须立即盖紧桶盖;

③禁止将不相容的废液混装入同一废液桶内,如硫化物与酸,铵盐与碱等;

④废液收集桶应耐腐蚀、无破损、带盖,有明显标签,放置于阴凉安全的位置;

⑤释放臭味(氨水)或有毒气体废液,易燃废液(二硫化碳、乙醚),要防止泄露并立即处理;

⑥含过氧化物等易爆物质的废液,要谨慎操作并尽快进行无害化处理;

⑦因容器破损使有毒有害化学物质泼撒或倾翻在地表造成污染,应尽迅速处理,可先用药剂中和、氧化或还原以减弱其危害性,再用大量水冲洗。

在知悉上述废液的收集操作后,具体的废液一般实验室常有下面两种情况:

第一种酸碱废液,一般进行酸碱中和,调节pH值为6.5~8后用于校园内花木的浇灌。

第二种含有重金属离子的废液:如含铅废液(硝酸铅)、含铬废液(重铬酸钾)要单独回收,利用沉降法分离。如加入消石灰、硫化钠溶液,处理铅废液形成沉淀分离;氧化还原沉淀法处理含铬废液等。过滤之后收集的沉淀晾干后贮存,统一送到有资质的公司做最后无害化的处理。

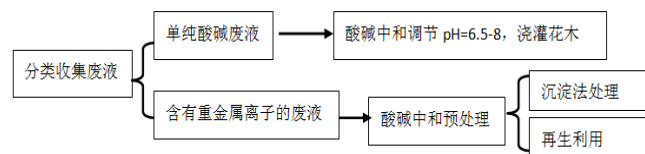
比如含铬(六价)废液处理步骤:

先在酸性条件下向含铬废液中投加还原剂(铁屑、硫酸亚铁等),将六价铬还原为三价铬;再投加碱溶液(氢氧化钠、氢氧化钙等),调节pH值,使三价铬沉淀析出;最后液体排放,沉淀干燥后综合利用。

比如含铅废液处理步骤:

先用消石灰将pH调节至8~10,使 Pb^{2+} 生成 $Pb(OH)_2$ 沉淀;再加入硫化钠作为共沉淀剂,使之沉淀。

再如,实验室常用的浓硫酸和重铬酸钾配制成的铬酸洗液失效后会变成绿色,学生经常会以为没用而倒入水槽,这对下水管和河流会造成严重的污染,可以用高锰酸钾将其氧化,使其再生,重复使用。



(3)废渣:化工实训室的废渣相对来说会少一些,主要来源于一些物质提取的实验。如“茶叶中咖啡因”的提取,“八角茴香的水蒸气蒸馏”。这些废渣是可以在冷却后当做肥料用于花木草丛的施肥。

3.6有毒实验教学微视频化

随着现代教育的发展和进步,随着互联网技术的发展,微视频在信息化教学中也广泛应用。如果能将一些有毒有害试剂的实验拍成微视频,扦插在教材中,学生阅读教材可以看视频一样,在视频的播放中掌握知识的重难点。比如实验中常用的甲醛:有剧毒性和挥发性;也是一种致癌剂;可通过皮肤吸收,对皮肤、眼睛、黏膜和上呼吸道有刺激或损伤;一定要避免吸入气体;操作时要始终在通风橱内操作;远离热源、火花和明火。还有常用的甲酸:有剧毒,对黏膜组织、上呼吸道、眼睛、皮肤有极大的损伤;吸入,摄入,皮肤吸收可造成损伤;戴好手套和护目镜;在通风橱内操作。再比如常见的硫酸:剧毒性,对黏膜组织、上呼吸道、眼睛和皮肤有极大的损伤;可造成烧伤,与其他物质(如纸)接触可能引发火灾。做银镜反应及形成沉淀常用的硝酸银:强氧化剂,沾到皮肤上要尽快用水冲洗,否则有可能会在皮肤表面形成蛋白银,除了对身体有一定的损害外还会使皮肤呈现褐色,好久都难褪去。另外硝酸银和氨水物质形成的银氨溶液不能久置,易引起爆炸。

对于这些物质的实验,我们采取的办法就是由老师完成一次,拍成视频,通过互联网平台将视频变成二维码出现在校本教材中,学生通过扫描二维码学习实验实训的过程,直观的感受实验现象,准确理解掌握实验原理。减少了实验教学环节对环境的危害,也培养了学生的环保意识。

4 结语

“大自然是善良的慈母,也是冷酷的屠夫”。工作学习的点滴中,时刻谨记环境保护的重要,作为中职化工专业教师,在实验教学中将环保意识植根于学生心中,是为将来环保的长足发展开花结果。希望在将来学生不再学习化学了,我们能在学生心中扎根的就是时刻谨记环保的重要性。

[参考文献]

- [1]戴东情,李健,陈新.实验室废液中重金属离子去除方法研究[J].理化检验(化学分册),2014(05):630-633
- [2]谢志龙.节能环保视角下的环境监测实验室有机废液处理研究[J].资源节约与环保,2014(12):42+44
- [3]袁国富,宋蓉,孙彬彬.环境检测实验室三种废液处理及节能环保研究[J].资源节约与环保,2015(01):58
- [4]叶军.环境检测实验室废液的绿色化处理方法分析[J].环境与发展,2018(03):107-108

作者简介:

王小红(1970--),女,汉族,陕西省渭南人,大学本科,浙江台州市椒江区职业中等专业学校,高级教师,研究方向:化工教育。