

环境检测实验室废液的绿色化处理

陈树沛

(新会区环境监测站, 广东 江门 529100)

摘 要: 随着我国第三方环境检测行业的发展, 环境检测实验室产生的废液也随着工作量的增大而增加。绿色化学检测室是新时期检验检测机构的发展新方向, 以绿色化学为指导思路, 结合环境监测的日常工作, 探讨了实验室废液的绿色处理方法。

关键词: 环境检测; 实验室; 废液; 绿色化处理

中图分类号: X703 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-9655 (2016) 增-0118-03

DOI:10.13623/j.cnki.hkdk.2016.s1.036

近年来, 随着民众环保意识的增强, 环境监测备受关注, 第三方环境检测机构也飞速发展。实验室产生的废液越来越多, 成分也越发复杂。因为缺乏统一的规范与合理的监管, 在各监测机构经费影响下, 这些废液常得不到妥善处理, 会对环境生态与人类健康产生很大的危害。

绿色化学最早由美国环境保护署提出, 其核心理念是减少和消除污染物对人类与环境的污染, 主要思想体现在 5R 原则上: 减量 (reduce)、重复使用 (reuse)、回收 (recycling)、再生 (regeneration)、拒用 (rejection)^[1]。这是检验检测机构未来发展的新方向, 也符合《检验检测机构资质认定评审准则》^[2]与国家环保部^[3]的相关要求。本文旨在以绿色化学思想为主导, 结合日常环境监测分析工作的情况, 探讨环境监测实验室废液的处理方法。

1 环境检测实验室废液现状

1.1 废液的种类、特点与来源

环境检测实验室废液一般可分为无机类废液和有机类废液, 这些废液成分复杂, 量少且危害大, 管理难度高, 其主要来源如下:

(1) 分析后剩余水样

根据地表水和污水的相关采样技术规范, 往往采样量大于实际分析所需量, 完成日常检测分析后会残留较多的剩余水样, 这些水样除了个别超标样品外, 污染程度较低, 可直接排入实验室下水道。

(2) 样品前处理产生的废液

很多时候, 分析水样需富集、消解等前处理

时, 期间可能会产生一些废液, 它们多为高浓度液体, 污染较大, 常需要处理后再分类收集。

(3) 分析过程产生的废液

各环境项目的分析方法常会产生废液, 存在一定的危害性, 需进行分类收集。

(4) 实验室的失效试剂与标准物质

实验室运行中总会产生一定的过期失效的试剂 (洗液), 某些要按废液来处置。另外, 实验室质量管理工作中残余的各种标准物质也需分类收集处理。

1.2 废液处理的现状与问题

目前市面上有资质的废液处理企业数量少, 处理费用较高, 而实验室的废液量少、成分复杂, 这使得不少检测机构对于废液外包处理却步。虽然一般检测机构都有废液的管理规程和相关收集场所, 但检验检测机构废液在安全管理上缺少明确法律法规, 对于废液的监管和排放等也缺少规范, 因此实验室常为被动接受, 实际执行效果往往不佳, 不少环境检测机构实验室的废液都是简单地分类处理, 甚至未处理或者稀释后直接排入市政管道。

2 实验室废液的绿色化管理

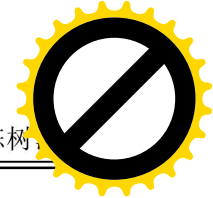
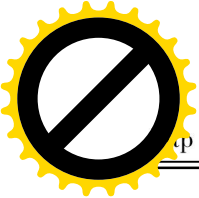
结合 5R 原则, 环境检测实验室应从源头上对于试剂的使用与管理进行明确规定, 强化实验室废液的管理制度与规范。加强日常的分析监督, 规范分析操作, 及时对残余试剂等进行清理, 并做好实验室保洁工作。在人员教育上, 要增强相关分析人员的环境保护意识, 把绿色化学的思想贯彻到日常工作去。

2.1 废液的分类收集

废液的分类收集是对废液绿色化处理的重要前提。鉴于日常试剂量少、种类多、间歇排放等特

收稿日期: 2016-04-12

作者简介: 陈树沛 (1982-), 男, 汉族, 广东省江门市新会区人, 硕士, 工程师, 主要从事环境监测与污染防治等相关工作。



点, 实验室应根据废液的种类, 将不同类废液贮存在相应规格容器中, 定期处理。为了更好地分类收集废液, 实验室应建立统一的废液分类标准, 一般实验室废液可以收集分类为: ①废碱; ②废酸; ③含氰废液; ④含汞废液; ⑤含卤有机废液: 脂肪族卤素化合物四氯化碳、三氯甲烷等, 以及氯酚、氯苯等卤素化合物; ⑥不含卤有机废液: 脂肪族有机物和芳香族有机物, 如苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、甲醇、石油醚、乙酸乙酯等; ⑦含六价铬废液; ⑧重金属废液; ⑨含氟废液等。收集时严禁随意混合不相容的废液, 防止发生化学反应, 导致发热或爆炸等。

2.2 废液的存放管理

设置固定位置存放收集废液的容器, 保证通风、干燥、避光, 不受自然外力、风、雨等破坏, 远离火源、电源、气源。废液容器上须有专用的标识, 明确各废液桶收集的名称、特性和存放时间等内容。废液安排专人管理和登记, 并定期检查储存废液的情况, 查看容器是否有渗漏、腐蚀等^[4], 废液存放量不得超过容器容积的 70% ~ 80%^[5], 在超过限定容积之前应及时处理。

2.3 废液的绿色处置

一般实验室废液的处置办法应结合实验室情况分自行处理和转移处理两种。自行处理是指实验室根据自身条件, 在力所能及范围内自行对某些有毒有害废液就地进行无害化处理。转移处理主要针对实验室不能自行处理的废液转移到有处理资质的公司进行处理处置。

2.3.1 实验室常见废液自行处理方法

实验室自行处理可以降低废液转移处理的费用, 也可减少废液对环境的污染, 是一种行之有效的绿色化处理方法。

(1) 含酸、含碱废液

对于含酸、含碱废液一般根据酸碱中和定理将含酸和含碱废液相互中和。废无机酸用废碱液或者碳酸钠、氢氧化钙的水溶液中和, 废碱液用废酸或者盐酸互相中和。操作时需注意少量多次, 在搅拌中将一种废液加入到另一种废液中, 调节废液的 pH 值接近 7 可排放。

(2) 含氰废液

采用强氧化剂还原使其脱毒, 氰化物的稀溶液可加入氢氧化钠调节 pH 值至 10 以上, 再加入过量 3% 的高锰酸钾使氰氧化分解。如氰含量高, 可先用碱调 pH 值至 10 以上, 加入次氯酸钠, 使氰

氧化为盐后分解成二氧化碳和氮气, 放置一昼夜, 再加入亚硫酸盐还原剩余的次氯酸盐, 检测废液中不再有氰离子便可排放^[4]。

亦可往废液中加入氢氧化钠, 调节废液在 pH 值为 8.5 左右, 加入双氧水使氰化物氧化成氰酸盐, 随着反应放热最终转化为二氧化碳和氮气, 处理完的废液经检测无氰离子后可排放。

再者, 调节含氰化物的废液 pH 值为 8 ~ 9, 加入约 10% 的硫酸亚铁溶液, 充分搅拌后, 氰化物转变为无毒的铁氰络合物沉淀分离后可排放。

(3) 含硫废液

调节废液 pH 值为 8 ~ 9, 加入硫酸亚铁和石灰, 生成硫化亚铁沉淀, 过滤后废液经中和稀释处理后即可排放。也可以在废液中加入双氧水, 废液中的硫化物氧化成硫酸盐, 经中和稀释处理后排放。

(4) 含汞废液

将含汞废液先调节 pH 值为 8 ~ 10, 再加入过量亚硫酸铁使其生成硫化汞沉淀, 亚硫酸铁生成的三硫化二铁能吸附悬浮于水中的硫化汞微粒进行沉淀, 经过滤分离沉淀, 废液经检验不含汞后即可排放, 沉淀收集贮存转移处理。

(5) 含铜废液

在废液中加入生石灰, 铜离子转化成氢氧化铜, 过滤分离沉淀后, 清液经中和后排放。

(6) 含镉废液

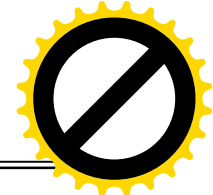
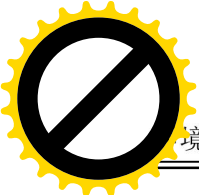
在含镉的废液中投加石灰, 调节 pH 值至 10 左右, 充分搅拌后放置, 使镉离子变为难溶的氢氧化镉沉淀, 过滤分离沉淀, 检测滤液中的镉离子浓度大概 0.1mg/L 左右, 将滤液中和至 pH 值约为 7 排放。

(7) 含锰废液

将氢氧化钠加到含锰废液中, 调节废液 pH 至 11 以上, 充分搅拌后静置过夜, 废液中锰离子转变成氢氧化锰, 在溶解氧的作用下迅速氧化生成稳定的难溶物氧化锰, 从而达到去除目的。

(8) 含六价铬废液

先将废液浓度稀释至 1% 以下, 然后用硫酸将废液 pH 值调至 3 左右, 在废液中加入亚铁盐或亚硫酸盐等 (硫酸亚铁、亚硫酸钠、二氧化硫、水合肼或铁屑) 还原剂, 将六价铬还原为三价铬后, 再加入氢氧化钠, 调节 pH 值为 8 ~ 9, 加热到 80℃ 左右, 放置 24h, 溶液由黄色变为绿色, 使三价铬形成氢氧化铬沉淀, 清液可排放。



(9) 含砷废液的处理

在含砷废液中加入氢氧化钙, 调节并控制 pH 值为 8, 搅拌静置, 生成难溶低毒的砷酸钙和亚砷酸钙沉淀。也可调 pH 值至 10 以上, 加入硫化钠, 使其生成难溶低毒的硫化物沉淀。

(10) 含铅废液的处理

在废液中加入熟石灰, 调节 pH 值 > 11, 使废液中的铅生成氢氧化铅沉淀物, 然后加入硫酸铝, 将 pH 值降至 7 ~ 8, 使氢氧化铅与氢氧化铝共沉淀, 分离沉淀后排放。

(11) 含有机溶剂废液

含氯仿废液通过氧化, 加入过氧化氢、高锰酸钾或废铬酸等与含氯仿废液混合进行无害化处理。含酚废液在碱性条件下加入高锰酸钾, 使其达到对酚氯的破坏, 实现无害化处理。一些分析过程中不直接参与化学反应的有机溶剂, 可以回收利用, 如含四氯化碳废液经过处理, 再蒸馏或分馏精制接着用浓硫酸或无水氯化钙干燥纯化, 即可得较纯的有机溶剂, 可以重复使用。

2.3.2 废液的处置与转移清运

不能自行处理废弃物交由有危险废物经营许可

证的单位处置, 建立处理实验室废液的专项资金, 在移交废液时应严格执行转移联单制度, 不可将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位。

3 结语

环境检测工作是环保工作的技术基础, 日常实验室的工作也要重视环境保护。各实验室应加强科学管理, 以绿色化学为指导, 建立健全合适的废液管理模式, 合理处理处置好实验室废液。

参考文献:

- [1] Oetting E G, Beauvais F. Orthogonal cultural identification theory: The cultural identification of minority adolescents [J]. The International Journal of Addictions, 1990 (25): 655 - 685.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局. 检验检测机构资质认定管理办法 (总局令第 163 号) [EB / OL]. 2015. http://www.aq-siq.gov.cn/xxgk_13386/jlgg_12538/zjl/2015/201504/t20150414_436367.htm.
- [3] 国家环境保护总局. 关于加强实验室类污染环境监管的通知 (环办 [2004] 15 号) [EB / OL]. 2009. http://www.zhb.gov.cn/gkml/zj/bgt/200910/t20091022_173872.htm.
- [4] 陆广农, 杨柳, 卢正丹. 化学实验室无机废液的处理方法 [J]. 实验室科学, 2015, 18 (4): 193 - 196.
- [5] 吴正帅, 任志斌. 实验室废液的绿色化管理 [J]. 中小学实验与装备, 2015, 25 (3): 41 - 42.

Green Processing of Waste Liquid from Environmental Testing Laboratory

CHEN Shu - pei

(Xinhui Environmental Monitoring Station, Jiangmen Guangdong 529100, China)

Abstract: With the rapid development of the third party environmental testing industry, the amount of laboratory waste liquid has also been increasing. Green chemistry is a new development direction of laboratory in the new period. Based on green chemistry as the primary ideology to guide the daily work of environmental testing, some suggestions of environmental - friendly treating the waste liquid of laboratory have been put forward.

Key words: environmental testing; laboratory; waste liquid; green processing