

## 高校化学实验室废水的处理技术研究进展

刘德春 杨定明 钟国清  
(西南科技大学材料科学与工程学院 四川绵阳 621010)

摘要:针对高校化学实验室废水的产生情况,对目前高校化学实验室废水的处理技术进行了综述,并分析了各种技术的优缺点,提出将各种技术工艺进行组合,才能对实验室废液进行有效的处理。

关键词:实验室废水 废水处理 化学实验室

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2012)06(b)-0102-01

Abstract:Chemical laboratory wastewater treatment technologies for university were reviewed and analyzed the advantages and disadvantages of various techniques,the proposed combination of the various technological processes are the development trend of laboratory waste liquids treatment technology.

Key Words:wastewater from laboratories;Wastewater treatment;Chemical laboratory

21世纪的化学已渗透到科技和社会的各领域<sup>[1]</sup>,社会需求高校教育人才要具有创新和实践能力,因此对学生开展的各种化学实验技能的训练在现代教育体系中显得非常重要<sup>[2]</sup>,由此产生大量的实验室废水。未经处理的实验室废水排放会对环境产生污染和恶化环境,故应加大对大学生环境保护意识教育、合理设计实验内容和制订合理的处理技术尤其重要<sup>[3]</sup>。

化学实验室废水成分复杂,按其结构可分为有机物和无机物废水及含病原微生物实验室废水,因此针对的废水处理技术就可以有多样性,废水的处理技术可分为沉淀法、光催化吸附法、膜分离法、电解法和其它方法等,现结合废水处理的技术发展对实验室废水的处理提供科学化的建议。

## 1 化学实验室废水的处理

### 1.1 化学实验室废水的沉淀法处理

对于包含各种重金属离子的废水可采用沉淀法处理,主要有氧化还原中和沉淀法、硫化物沉淀法和絮凝沉淀法。氧化还原中和沉淀法适合六价铬或具有还原性的有毒物质,经氧化还原反应,把高毒性污染物转化成低毒性物质,再混凝、沉淀去除污染物。絮凝沉淀法适用于含重金属离子较多的无机实验室废水的处理,根据废水水质、选择合适的絮凝剂生成相应的氢氧化物絮状沉淀除去重金属离子。常用无机高分子絮凝剂有聚合氯化铁、聚合硫酸铁、聚合磷酸铁、聚合氯化铝、聚合硫酸铝、聚合磷酸铝、聚合硅酸盐等。国内学者研究和开发了铝(铁)盐-PDMDAAC无机-有机复合絮凝剂,它较单一无机或有机絮凝剂具有更好的除浊、除藻、脱色和除磷效果。

### 1.2 化学实验室废水的纳米材料光催化处理

采用纳米光催化方法可解决有机物废水处理二次污染和吸附剂、混凝剂再生问题。在光催化降解领域采用最多的是纳米TiO<sub>2</sub>和纳米ZnO光催化剂,其具有活性高、化学稳定性好的特点。其光催化原理是

受到光子激发的电子从价带跃迁到导带产生了电子-空穴对,空穴与光催化剂表面的OH<sup>-</sup>反应生成·OH自由基,使水中的有机污染物彻底氧化降解为无害的CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O。

贾晓磊进行了悬浮态纳米TiO<sub>2</sub>光催化电石渣浆废水,在经过光催化反应3h后,COD<sub>Cr</sub>的去除率达84%。刘德春等用化学沉淀法制备的纳米ZnO/凹凸棒石粘土复合材料并用于甲基橙溶液的光降解,结果表明该复合材料具有优良的光催化降解性能。

### 1.3 化学实验室废水的膜分离法处理

膜过滤技术由于具有高分离效率、自动化控制程度高等优点,已成为国内外处理废水的研究热点。国内常采用有机膜处理含油废水,但有机膜具有如化学稳定性差、易老化、使用寿命短等缺点,而无机陶瓷膜具有耐高温、耐强酸强碱、易再生等有机膜没法比拟的性能,使得无机膜代替有机膜处理各种废水成为必然的趋势。比如以无机陶瓷膜组件和废水生化处理装置结合而形成的膜生物反应器在含油废水处理中呈现了良好的处理效果,成为含油废水处理新的技术发展方向。

### 1.4 化学实验室废水的电化学法处理

实验室废液可以采用电化学的方法进行有效的处理。林佩凤以电渗析法和电生成Fenion试剂法对多种无机废水进行了处理结果,发现能有效地去除水中氨氮和重金属离子。赵婷婷用微电解法-Fenton试剂氧化法-絮凝沉淀法组合工艺处理后,使得某制药厂医药中间体废水去除率达81.4%。

### 1.5 化学实验室废水的微生物化学法处理

微生物絮凝剂能使液体中不易降解的固体悬浮颗粒凝聚、沉淀,该类絮凝剂在废液处理方面具有广泛的应用价值。李政等用培养的复合菌产生的复合型微生物絮凝剂对石化废水中浊度、石油类物质和COD的去除率分别达93.45%、53.42%和20.98%。

### 1.6 化学实验室废水的吸附法处理

对于化学实验室废液可采用相应的吸附剂进行吸附处理。其中活性炭吸附法可用于微量呈溶解状态的有机实验废水,

COD的去除率可达93%。为了降低成本,开发廉价、高效的水处理负载型吸附剂是一种趋势。比如膨润土资源丰富、价格低廉、无毒,同等实验条件下,阳离子改性的有机膨润土对废水的脱色率和COD去除率优于活性炭。

### 1.7 化学实验室废水的其它处理方法

实验室废液可以采用超临界水氧化(SCWO)技术处理。在高于水的临界温度(374℃)、临界压力(22.1MPa)下,水中的有机物被氧化剂氧化成无毒的小分子,COD去除率可达99%,色度去除率达100%。目前SCWO技术已成功实现了酚、醇、卤代脂肪和芳香族化合物、硝基苯、尿素和化学武器等废液的处理。同时,辐射技术也可处理常规方法难处理的废液,该法采用射线或高能电子束,该技术既可以直接处理废水,也可与其它方法联合使用。它能有效杀死细菌和病原体,在废液处理中具有重要应用前景。

## 2 结语

高校实验室废水的处理,要加强实验室废液的管理,再采用各种技术将废液中的污染物分离或转化为无害物,达到国家下水道排放标准。但是实验室废水成分复杂、量小、排放周期不定、浓度较高,只用一种方法不能将所有污染物去尽。结合各种废液处理材料和技术工艺的发展,采用多种处理试剂和工艺技术综合组合,才能使实验室废液得到有效处理。

## 参考文献

- [1] 刘淑芬,刘春萍,孙琳.有机化学实验教学改革的实践与探索[J].高师理科学刊,2001.
- [2] 雷炜.基础课教学实验室建设的探索与实践[J].实验室研究与探索,2003.
- [3] 陈新苗,冯小军,曹红梅.实验室废水处理浅析[J].中国校外教育,2009.

基金项目:西南科技大学横向项目(编号:11zh0144)

作者简介:刘德春(1974-),博士,讲师。从事应用化学学科教学和研究。