

化工废水处理及其化学需氧量的测定

蓝红波

吉林省德惠市生态环境监测站

DOI:10.12238/eep.v5i5.1641

[摘要] 随着我国经济的发展和进步,工业行业得以长足发展,而与此同时工业废水问题日渐严峻,不仅造成水环境污染,严重情况下还可能影响人们的身体健康。化学需氧量作为水质污染程度的一个重要指标,在废水分析中具有重要作用,通过化工废水处理以及化学需氧量的深入研究,更加能够深度探索水资源利用的最佳方式,对于环境保护具有深远意义。文章首先就化工废水处理重要性进行阐述,探索化工废水化学需氧量的测定方式,以及化工废水处理路径,希望可以为化工废水的处理和优化提供借鉴,实现我国工业的新发展。

[关键词] 化工废水; 废水处理; 化学需氧量

中图分类号: X703 **文献标识码:** A

Chemical Wastewater Treatment and Determination of Chemical Oxygen Demand

Hongbo Lan

Dehui Municipal Ecological and Environmental Monitoring Station

[Abstract] with the development and progress of China's economy, the industrial industry has made great progress. At the same time, the problem of industrial wastewater is becoming increasingly serious, which not only causes water environment pollution, but also may affect people's health in serious cases. As an important indicator of the degree of water pollution, chemical oxygen demand plays an important role in wastewater analysis. Through the in-depth study of chemical wastewater treatment and chemical oxygen demand, we can more deeply explore the best way to use water resources, which has far-reaching significance for environmental protection. Firstly, this paper expounds the importance of chemical wastewater treatment, explores the measurement method of chemical oxygen demand in chemical wastewater, and the treatment path of chemical wastewater, hoping to provide reference for the treatment and optimization of chemical wastewater, and realize the new development of China's industry.

[Key words] chemical wastewater; wastewater treatment; chemical oxygen demand

引言

化工是我国工业的重要组成部分,在促进社会建设和发展中发挥着非常重要的作用,创造巨大的经济效益。但是,化工行业的污染问题也是不容忽视的问题,如果该问题得不到妥善的解决,将严重危及我国化工事业的长远可持续发展。随着国家做出生态文明建设的重大战略部署,化工企业纷纷引入各种各样的污水处理技术设备,希望能够提升废水处理效果。在废水处理工作中,废水测定是前提和基础,只有做好废水测定工作,保证数据的精确性和可靠性,才能为提升废水治理实效提供坚实保障。而废水测定工作的核心内容便是水体化学需氧量的测定,该环节工作将直接决定着废水测定和处理的质量和效果。

1 化工废水处理重要性

化工生产活动中会排放出大量的废水废气,在这些废水废气中包含大量的有毒有害物质,其在与空气的接触中会对空气造成严重的污染,人们在吸入被污染的空气后容易产生各种各样的疾病,严重者会直接危及生命。将废水直接排放到土地中,则会对农田、饮用水源造成严重的污染,最终对人的生命健康造成严重危害。例如,二氧化硫是很多化工企业排放废气中包含的主要物质成分,该物质成分进入空气后会形成酸雨,酸雨落至地面,地面上的金属成分的物体将会受到严重的腐蚀,最终将严重危害农作物的正常生长。当酸雨进入河流后,附近居民的饮用水将会受到严重破坏,直接危害饮水安全。由此可见,对化工废水的治理,是关乎人类可持续发展的根本大计。只有采取科学有效措施来实施有效治理,才能有效防范和遏制废气废水对人类正常的正常生产生活造成的破坏,通过对

此类污染源进行有效的控制和治理,才能让环境保护落实到实处,从而为实现人与自然的和谐关系构建打下良好的基础,实现环境的可持续发展。

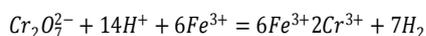
2 化工废水化学需氧量的测定

2.1 重铬酸钾法测定化学需氧量

重铬酸钾法在废水处理中的应用具有氧化率高、再现性好等优点,是国内外应用较为广泛的需氧量测定方法。该方法的应用原理是:在强酸性溶液环境中,以重铬酸钾为氧化剂, $K_2Cr_2O_7$ 一个强氧化剂,在酸性溶液中,被还原成 Cr^{3+} ,其所涉及到的公式为:



重铬酸钾法在强酸条件下,以硫酸_硫酸银为催化剂,让水样中的还原性物质氧化,过量的重铬酸钾以试亚铁灵作为指示剂,硫酸亚铁氨标准溶液回滴,依照重铬酸钾消耗的量则可以计算水样的化学需氧量:



比如,实验的开展立足于恒电流库仑滴定法而展开,此种方法建立在电解基础之上,通过在溶液中添加适当物质,增强恒定电流方式分解水样,让其在工作电极上电解产生试剂,试剂与物质定量反应,并通过电化学方法,结合电解消耗的亮点和法拉第电解定律就被测物质的含量进行计算,法拉第电解定律的数学表达式为:

$$W = \frac{Q}{96487} \times \frac{M}{n}$$

其中Q表示电量;96487表示欲测物质的分子量;n表示滴定过程中被测离子的电子转移数;W表示欲测物质质量。

库仑式COD测定仪由电磁搅拌器、库仑滴定池、电路系统组成,测定仪工作时候工作电极为双铂片工作阴极和阳极,电解产生滴定剂,电位变化指示库仑滴定终点。变换和显示电解电流,电流进行频率转化,可以就水样的COD值予以显示。

库仑是COD测试仪进行水样需氧量测定,需要注意以下内容:在空白溶液和样品溶液中加入重铬酸钾溶液,需要保证数量的相同,回流消解15分钟,冷却之后再加入等量的硫酸铁溶液,搅拌之后进行库仑电解滴定, Fe^{3+} 则还原成为 Fe^{2+} ,去滴定 $Cr_2O_7^{2-}$,得到的结果为加入重铬酸钾之后的总氧化量;库仑滴定样品溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 得到的结果为加入重铬酸钾的氧化量。通过公式:

$$C_x = COD(mg/L) = \frac{8000}{96487} \times \frac{1}{V} (t_0 - t_1) \text{ 样品COD值,}$$

最后通过公式:

$$COD_{Cr} \left(O_2, \frac{mg}{L} \right) = [(Q_s - Q_m) \times 8 \times 1000] / (96487 \times V) \text{ 就}$$

亚铁离子损耗电量进行计算,进而计算 COD_{Cr} 值。

2.2 气相色谱法测定废水中的低浓度甲醇

气相色谱仪在废水处理中的应用,可以将混合的多组多成分化合物分离呈单组化合物。该仪器可以将气相分子进行有效的分离。水体样本从进样系统进样后,由于一定载气的作用下,会通过分流或不分流的方式流入一定温度程序控制下的填充有固定相的气相色谱柱,按照气相色谱柱上审定的固定相(多数为液相),对于存在于流动相(气相的载气)中的化合物具有不同的溶解度或吸附性能,这样就会表现出不同化合物在两相中的分配系数的差异,造成不同流动速度而使混合物分离为不同组分,按照时间先后顺序从色谱柱流出,进入检测器,转换为电信号,经放大后由系统完成记录。按照色谱峰的峰值或峰面积可以对样品的各种成分含量进行准确的测定。需要注意的是,该方法的应用不是一成不变的,在实践中需要根据实际情况,对色谱柱、温度、载气流速、进样时间、进样量等做出合理恰当的选择和控制,这样才能保证测定结果的准确性和可靠性。

此种测定法需要注意以下几个方面:第一,确定色谱柱,色谱柱能够增加塔板数,与分离时间成正比,但是柱长过长色谱峰变宽,也造成柱阻的增加,对于分离不利。因此,结合水样特性需要选择3mm×2m不锈钢色谱柱,内充80-100目的Porapak-QS的固定相和6021担体涂渍10%PEG-6000。

柱温的把控也是需氧量测定之重点,柱温作为废水需氧量测定重要参数,对于分离效果具有重要影响和作用,直接影响分离效能和速度,因此需要结合具体的水样考虑具体温度,一般来说柱温不能高于固定液的最高使用温度,否则会造成液体的挥发流失。从分离的角度来说,采用最低的柱温较为合适,但是也容易因为柱温较低而造成固定液的扩散速度太少而导致分配不平衡,峰形变宽,柱效也会下降,分析时间也会延长。所以对于柱温的选择应当是为固体液分析效果而选定,峰形正常的情况下采用最高柱温。

气化室温度也是废水需氧量测定中不容忽视的重要因素,气化室的作用是将液体气化为蒸汽,选择水样的适宜气化温度,能够获得对称色谱峰形。在保证水样不分解的情况下,提升气化温度有利于物质分离和定量。一般情况下气化温度高于沸点,以让水样迅速气化而不产生分解为宜。

做好废水需氧量测定还需要做好载气流速的把控,既不可让载气流速过高,而已不可让载气流速过低,否则会降低柱效或给峰高峰面造成严重影响。最佳的载气流速需要依照速率理论来选定。同时实验过程中做好进样时间和进样量的把控。

3 化工废水处理

3.1 炉渣吸附

在电厂等工业生产当中,会涉及到大量的锅炉燃烧作业活动,在煤炭燃料的燃烧中会排放出一定的固体废弃物。由于煤炭在燃烧过程中与空气产生大量接触,在冷却后又发生了逃逸反应,这就导致排放的炉渣呈多孔的外观状态。与此同时,炉渣中包含有多重碱性氧化物等物质成分,与工业废水接触后会产生一定的碱性物质,这就导致了工业废水中包含的有机物、重金属、悬浮物等成分具有较强的吸附、过滤等功能。炉渣吸附在

废水处理中的应用过程较为复杂,需要根据废水的物理结构、化学成分、有机物组成的实际情况来决定具体的应用方法和效果,但是不管其应用方法存在哪些差异,其原理都是运用炉渣成分中的吸附、中和和絮凝沉降作用。

3.2 粉煤灰吸附处理

吸附法是依靠吸附材料拥有广泛的来源、灵活的可选择性以及操作便利等优势而形成的新型污水处理方法。传统的吸附处理方法主要采用活性炭、树脂等原料作为吸附剂,虽然也具有良好的效果,但是成本价格较高,材料的再处理也较为棘手。通过大量的试验研究后发现,粉煤灰和天然沸石等也是吸附剂的理想材料。粉煤灰是煤粉在高温燃烧条件下产生的,其形成的过程与活性炭的制作大致相同,都具有较大的比表面积,主要成分为SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃,粉煤灰中包含的大量活性点可以与被吸附物质产生良好的化学、物理反应,从而对多种杂质进行充分的吸附。该方法在废水处理的应用中,粉煤灰可以对铬废水、含磷废水、含氟废水、含酚废水以及多种有机废水进行有效的吸附,以此来达到满意的污水处理效果。由于粉煤灰属于固体废物,因此也就无需再作再生处理,这也决定了其比活性具有更高的性价比,在较低成本的基础上,依然保证较高的去除率。

3.3 活性炭吸附与其它工艺耦合处理废水

活性炭在废水处理中的应用具有处理效果好、水质优良稳定等优点。与其他方法的融合应用,可以让处理后的水质更有保障,甚至可以直接达到饮用水的标准。因此,活性炭在生态环境保护过程中将发挥着越发重要的作用。与此同时,目前对活性炭研究重点放在了与储气、膜分离、化工分离、分析传感器等技术的融合方面。该研究方向将会进一步拓展活性炭的应用市场,为社会提供更加先进且丰富的活性炭技术产品。基于活性炭的研究方向,决定了对其特殊吸附性能将成为重点环节和领域,在未来具有广阔的市场。

4 结束语

在我国工业化进程加快的时代今天,化工行业的污水处理已经受到了社会上下的广泛关注,并且治理的方法和手段也在不断的发展和进步,本文指出的高锰酸钾法、重铬酸钾法等测定方法的应用,均可以收到良好的污水净化处理效果。另外,炉渣吸附、粉煤灰吸附等处理方法也具有非常显著的污水处理效果,是未来化工废水处理技术研究的重点方向。另外,诸如活性炭等公认的效果优良的吸附剂,可以对废水中的有害物质进行有效吸附和清除处理,该材料技术与储气、膜分离、化工分离、分析传感器等融合应用,将能够极大的提升污水处理的质量和效果,也是废水处理研究和实践的重要趋势和方向。深刻认识化工废水处理重要性,探索化工废水化学需氧量的测定方法以及化工废水处理的路径,仅仅是化工废水检测、处理的重要形式,相信随着人们对于化工废水处理的深入研究,化工废水中将得以更好处理,我们的生态环境并不会因为化工行业的发展而遭到破坏,人与环境的和谐共处愿景也将会得以实现。

[参考文献]

- [1]孙群宁,李会.高浓度COD化工废水处理技术浅述[J].广东化工,2020,(3):3.
- [2]兰小艳,曾鑫,张敬慧,等.降低白酒废水中化学需氧量(COD)的工艺研究[J].山东化工,2020,49(15):4.
- [3]周子琦.利用还原态粘土矿物去除焦化废水尾水中化学需氧量的研究[D].中国地质大学(北京),2020.
- [4]张衍.化工废水处理技术及其应用分析[J].资源节约与环保,2020,(7):1.
- [5]霍伟伟,张瑞超,宋少轩.化工废水处理现状及处理工艺分析[J].中国资源综合利用,2022,40(4):3.
- [6]张丹阳.化工废水处理工艺及技术进展[J].化纤与纺织技术,2021,50(5):2.