

# 连续流动分析仪测定

## ——阴离子表面活性剂、挥发酚的研究

张英红<sup>1</sup> 叶松<sup>2</sup>

1 山东省烟台生态环境监测中心 2 山东省烟台市环保工程咨询设计院有限公司

DOI:10.12238/eep.v5i4.1613

**[摘要]** 当前阴离子表面活性剂及酚排放对生态环境产生了一定的破坏,为此结合水质监测工作实际需求以及水样中阴离子表面活性剂挥发酚的实际特性采取一定的措施手段制定出一种高效准确的测定方法对于水质监测工作水平的提高便有了非常重要的意义。希望通过本文可以为相关工作提供一些参考。

**[关键词]** 连续流动分析仪; 阴离子表面活性剂; 挥发酚; 研究

**中图分类号:** TQ423.11 **文献标识码:** A

### Continuous Flow Analyzer Determination

—Study on Anionic Surfactant and Volatile Phenol

Yinghong Zhang<sup>1</sup> Song Ye<sup>2</sup>

1 Shandong Yantai Eco-environment Monitoring Center

2 Shandong Yantai Environmental Protection Engineering Consulting and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** The current anionic surfactant and phenol emissions caused some damage to the ecological environment. Therefore, in combination with the actual needs of water quality monitoring and the actual characteristics of volatile phenols of anionic surfactants in water samples, it is of great significance to develop an efficient and accurate determination method for improving the level of water quality monitoring. It is hoped that this paper can provide some references for related work.

**[Key words]** continuous flow analyzer; anionic surfactant; volatile phenol; research

### 引言

对于环境监测机构来说,其日常工作开展的过程当中包含的内容非常多。通过环境监测部门可以有效落实我国环境保护策略,是我国经济可持续发展的重要力量之一。而水质监测工作当前主要通过手工的方式进行处理,测定步骤复杂且繁琐,在实际开展的过程当中效率异常低下。因此有必要对阴离子表面活性剂的主要分析方法进行探讨。

#### 1 阴离子表面活性剂和酚的产生及排放

表面活性剂有着非常优异的化学特性,由于其亲水亲油的优势在人们日常生活中取得了极其广泛的应用。最形象的被人们称之为工业味精。我国表面活性剂的生产量及使用量每年以8%的速度不断增加,阴离子表面活性剂有多种类型,使用历史久远,其中肥皂使用时对人体的伤害较小,因此在世界范围内取得了极其广泛的应用。人们在日常生活中使用的阴离子表面活性剂在使用完毕之后,最终将会随着废水一同排出。如果不对其进

行有效处理的话很容易对生态环境造成破坏。

#### 2 酚概述

对于酚来说,其酚子结构中拥有苯环或者是稠环。酚与阴离子表面活性剂最大的区别就是苯环和稠环上连接有羟基,如果根据羟基的个数来对酚进行分类的话,可以进一步分为一元酚以及多元酚。此外还有其他分类方式本文不再一一赘述。

#### 3 阴离子表面活性剂及挥发酚的危害

##### 3.1 阴离子表面活性剂的危害

阴离子表面活性剂在人们日常生活中取得了非常广泛的应用,这种情况虽然给人们的日常生活带来了一定的便利,但是日益增加的阴离子表面活性剂废水排放也会对生态环境造成极大的破坏。

首先,对水生态环境造成的影响。当阴离子表面活性剂浓度高到一定程度时将会使地方水体表面出现大量的泡沫,这些泡沫的存在将会使空气中的一些气体无法进入到水体当中。时间

太长的话,就会使水体散发出恶臭的气味,进而使水生态环境遭受严重破坏。

其次,对水生动植物的毒害。阴离子会在鱼的胆囊中积累,进而使鱼类无法进行正常的生命活动。

最后,对人体的危害。根据调查发现如果人体摄入阴离子表面活性剂的话,会使血液中白细胞的数量产生变化,进而使胆固醇升高。如果长期使用阴离子表面活性剂会使皮肤变得更加干燥并且加速老化,对人类的生理机能产生影响。

### 3. 2挥发酚的危害

挥发酚的毒性相对较高,其最主要的特性是可以使蛋白质凝固。因此就理论上来说,无论是哪种类型的生命,挥发酚都会对其产生毒害。一般而言,酚的溶解性较好,一旦溶解于水体当中并且透过皮肤被人体吸收之后将会造成人体急性中毒。

## 4 阴离子表面活性剂的主要分析方法

随着时代的不断向前发展,当前对水体当中阴离子表面活性剂测定的方法持续增多且应用效果越来越好。下面对其进行探讨。

### 4. 1亚甲蓝分光光度法

该技术由于其在使用中所表现出来的一系列特性在我国取得了非常广泛的应用。在使用中需要投入的经济成本非常低,不但可以对饮用水、地表水的进行有效测定,而且还可以对生活污水及工业污水中的阴离子表面活性剂进行测定。但是该技术在使用时缺点也非常明显,例如需要利用三氯甲烷来进行萃取,每个样本都需要消耗大量的三氯甲烷且在实际操作的过程当中所涉及到的内容较多,非常繁琐。

### 4. 2水相直接显色分光光度法

该技术在实际应用的过程当中采用的是以下原理对水体当中的阴离子表面活性剂进行确定:由于吸收光谱对不同波长的色光吸收范围不同,因此可以利用碱性品红这类阳离子碱性染料作为显色剂。进而对水体当中阴离子表面活性剂进行有效吸附。然而该方法在使用的过程当中,由于很多阳离子碱性染料以及阴离子表面活性剂的稳定性无法满足实际需求,在测定的过程当中很多因素都会对最终结果的准确性造成影响。为此该方法往往是在一些特定的场合下应用的,但大范围应用非常困难。

### 4. 3离子选择性电极法

该技术在使用的过程当中主要是通过实验人员对离子选择性电极产生的电极点位进行测定,进而测试出溶液中离子浓度的一类方法。该方法在使用的过程当中无需使用一些毒性较强的有机萃取剂,且在实际操作的过程当中所用到的方式方法非常简便快捷,因此受到了测量人员的青睐。但是由于离子选择性电极法在实际应用的过程当中,依然有待采取一定的技术手段进行提高。因此当前面临大范围应用依然存在一段距离。

## 5 挥发酚的主要分析方法

### 5. 1溴化容量法

该方法在实际应用的过程当中需要实验人员对其进行预先蒸馏,蒸馏完毕之后需要向馏出液当中加入超量的溴,然后挥发

酚将会和溴生成溴代三溴酚。而未发生反应的溴将会与碘化钾发生反应,然后产生游离碘,利用硫代硫酸钠溶液对游离碘进行滴定之后,使用相应的公式计算出最终的结果。一般一些浓度相对较高的废水经常会用利用此方法对水体中的挥发酚进行有效测定。

### 5. 2流动注射分光光度法

对于流动注射分析仪来说,为了保障其实际使用效果人们一般会在分析仪内部使用一个连续且无空气间隔的载流。当被分析的试样被注射到上述载流中之后将会与载流中的溶液进行充分混合并且发生一系列化学反应,最终流入到监测器当中对其进行比色监测,最后对结果进行分析计算。

## 6 常用的流动分析法

对于湿化学分析工作而言,在实际开展的过程当中大多数都需要通过手工操作的方式进行。但是相比机器自动化操作而言,手工操作法在实际应用的过程当中其分析速度往往比较慢。不仅会耗费大量的时间精力,而且分析的最终结果往往也会由于实验人员主观因素的影响使其准确性受到影响。由于这些因素的存在当前很多厂家都纷纷加大资金投入力度,流动分析技术应用而生。经过多年的发展当前流动分析技术在应用的过程当中已经取得了极大的优化,并且在很多行业中取得了应用,例如医学上的化验分析、水质的检测等。

### 6. 1流动注射分析法

该方法是最早在1975年由如其卡(Ruzicka)和汉森(Hansen)所提出的,在实际反应中所需要经历的流程如下所示:首先试剂以一定的速度在某一特定容器当中进行连续流动,人们将这部液体称之为载流。在分析工作正式开始的时候,分析人员需要结合分析工作的具体需求在该系统当中注入一定量的试样而使其形成分流段。当经过反应器之后,这样便会和试剂相互混合进而发生一系列特定的化学反应。反应完毕之后的液体将被载流带到监测器当中,并且通过分光光度原理对反应后的液体的特定吸光度进行有效测定。仪器会自动对每一时段的信号变化进行准确记录。值得注意的一点是该方法在使用的过程当中,位于流动注射分析仪中的样品与试样处于不完全混合状态。由于流速及流程时间高度一致,因此会取得很好的分析效果。该技术在使用的过程当中分析效率非常明显,可以在不到一分钟之内便对水质样品中特定的成分进行分析。如果在检测试剂中固体杂质较多的话,很容易导致管路被堵塞。因此对于污水样品来说,在对其进行分析时首先需要经过一系列过滤环节将污水中的固体杂质过滤掉才可以放入到该仪器当中。

### 6. 2连续流动分析法

该方法是1957年斯盖思(Skeggs)所提出的。该方法在使用的过程当中需要经历以下的反应流程:首先,实验人员会打开取样器自动对试样进行吸收,然后试样将会进入到分析仪当中。在不同的时期按照手工方法的原理在适当的点位自动加入,每个试样都将会被注入空气间隔,进而将其分成若干个相同的试样片段。而试样将会在流动的过程当中均匀的混合起来,最后流入

到监测模块当中。机器将会自动对每一个时间段内不同信号的变化情况进行全面记录,并且通过软件计算的方式自动计算出待测样本中一些特定成分的具体含量。由于该技术是通过自动进样器进行取样工作的,因此整体监测过程非常快速且监测效率非常高。

### 7 连续流动分析仪测定阴离子表面活性剂、挥发酚的研究

水质监测工作是环境监测机构最为重要的工作任务之一,每年都会对大量水样进行测定。而在实验分析工作实际开展的过程当中,实验人员往往需要通过手动的方式按照国家所颁布的方法进行测定。然而这种方式在应用的过程当中耗费时间极长,且步骤繁多,最终结果容易受实验人员主观因素的影响而使得最终结果准确性受到影响。CFA法比手工分析方法更为精密。为此将采用CFA法对阴离子表面活性剂进行测定。

### 8 CFA法分析阴离子表面活性剂以及CFA法分析挥发酚

#### 8.1 主要实验仪器

该实验在进行的过程当中,采用的主要是荷兰 SKALAR 公司的SAN++型连续流动分析仪。在实验的过程当中需要用到取样器(SA1050型,140个样位),主机即反应池(各个化学单元和检测器),循环冷却水装置,氮气,数据转换器(8505型),电脑(安装FlowAccessV3软件,控制各仪器)等。此外还需要用到天平、PH计。

#### 8.2 主要实验试剂

本次分析所使用的试剂均为国产分析纯。

氯仿、亚甲基蓝储备液(B)、碱性储备溶液(C)、碱性亚甲基蓝溶液(D)、酸性亚甲基蓝溶液(E)、进样器清洗液。

#### 8.3 实验流程

根据分析工作的实际需求需要编辑一个包含内容非常丰富的实验表格,并且根据表格中的顺序取一定样品的上清液放置

于小试管当中,然后将小试管放置于样品盘上。样品将会被自动进样器的取样针所采集,然后在蠕动泵的驱动下进入到主机系统当中。管路经过自动化控制后将会自动加入碱性亚甲基蓝溶液,并且通过载液作用的正常发挥将其送入到螺旋圈当中。将样本与试剂混合完成后与氯仿溶液进行混合均匀,亚甲基蓝活性物质在这一过程当中将会被试剂所萃取后经三通分离去掉废液之后,再与酸性亚甲基蓝进行混合。然后经过三通去掉杂质,最后将会进入到比色池当中,在650nm处测定吸光度的峰高。软件将会自动根据峰高计算出浓度。

#### 8.4 挥发酚测定

首先对水质样品进行蒸馏过后的挥发酚将会在铁氰化钾的作用下发生反应,生成染料,染料整体呈现橙红色。而颜色与挥发酚的浓度呈现正比关系,最后在505nm处用分光光度计对其吸光值进行有效测定。

### 9 结束语

水质监测工作是环境监测机构最为重要的工作任务之一,每年都会对大量水样进行测定。而在实验分析工作实际开展的过程当中,实验人员往往需要通过手动的方式按照国家所颁布的方法进行测定。然而这种方式在应用的过程当中耗费时间极长,且步骤繁多,最终结果容易受实验人员主观因素的影响而使得最终结果准确性受到影响。而通过连续流动分析仪法可以高效测定阴离子表面活性剂、挥发酚。

#### [参考文献]

[1]段先兵.连续流动分析仪法测定生活饮用水中阴离子合成洗涤剂与挥发酚[J].应用预防医学,2021,27(06):497-499.

[2]卢欣正.连续流动分析仪测定环境水中挥发酚的研究[J].科技资讯,2021,19(35):83-85.

[3]康佳琪.连续流动分析仪测定水中挥发酚方法验证[J].山西水利科技,2021,(03):51-54+58.