

气相色谱在饮用水水质检测中的应用

张晓莉

国能鄂尔多斯市神东检测有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 017209

摘要: 伴随着工业化进程的持续推进,工业废物、生活垃圾、有毒有害残留物质等给水资源带来了严重的影响,这些物质会不同程度地破坏水质环境,尤其是有机物、无机物等对水的污染非常严重,从而影响饮用水的安全,这就要求相关部门能够落实对于饮用水的检测。气相色谱法作为基于复杂成分混合物的检测技术,在饮用水水质检测中发挥着重要作用。

关键词: 气相色谱技术; 饮用水; 水质检测; 应用

引言:

气相色谱技术在饮用水水质检测中的应用范围较为广泛,不仅可以针对水中的理化指标进行检测,还可以有效的检测出饮用水中的微生物含量,以及微生物的不同种类。气相色谱法使用的检测仪器较为灵活,能够对10-1g到10-9g的物质进行检测。生活用水中的有机污染物,可以采用气相色谱法检测,除此之外,还可以使用气相色谱设备对超纯气体和高分子单体进行检测,确定空气中微量毒物的含量,与其他检测方法相比,气相色谱法的灵活性较强。目前随着污染逐渐加重,对饮用水进行相应的检测具有非常重要的意义。因为水资源是人们赖以生存的重要基础资源,而饮用水作为最重要的资源和人们的身体健康具有非常重要的关系,因此针对其水质进行检测,能够提高饮用水饮用的安全性。

1 气相色谱技术的分类

通过所对比的物质含量不同,我们可以把气相色谱分析法分为气固色谱和液液色谱两种,气固色谱的主要是指固体吸附剂作为固定值,那么液液色谱就是指固定液作为固定值进行检测。我们可以按照所遵循的原理不同进行分类,可以分成吸附色谱、分配色谱,在气体固定色谱中利用固定相吸附,气体固定色谱也是吸附色谱,那么分配色谱就是液液色谱。我们可以按照色谱的宽度进行分类,一般有填充柱和毛细管柱两种。填充柱就是在玻璃管或者铁质管中进行测量,毛细管还可以细分为空心管和填充两种^[1]。

2 饮用水水质检测作用

目前针对饮用水进行水质的检测,其作用体现在以下几个方面:首先水资源的重要性在人们的生产生活中不言而喻,所以如果水资源的安全性得不到保障,不仅会影响

人们的生产效益,还会导致人们的生命健康受到威胁。同时相关数据显示,目前我国越来越多的可饮用水资源中的污染物逐渐增加,其相关理化指标和微生物指标都超出了标准范围,而日益严重的水体污染不仅会导致人们的生产生活受到影响,还会对大自然及环境造成严重的破坏,所以,当有害物质进入到饮用水或者淡水资源中,必须要针对水质进行检测,并且采取合理的处理方式保障饮用水的饮用安全性。所以,饮用水水质检测的第一个作用是能够保证人们的生命健康,并且在饮用水时可以使人们的基本生存得到保障。第二个作用是通过检测饮用水的水质,可以引起环保部门的足够重视,如果附近饮用水的水质检测不合格或者污染物超标,则应该立即采取合理的措施对其污染物的来源进行检查进而保证能够及时防止污染物进入淡水资源和饮用水中。所以针对饮用水进行水质的检测还有利于保护生态环境^[2]。

3 气相色谱法的原理

色谱分析法是效率极高的一种方法,它可以按照流动性的不同划分为气相色谱法和液相色谱法。气相色谱法指的就是将气体空气等流体作为观察的载体,相关原理为:在对物品进行检测的时候,玻璃管与色谱柱之间会发生反应,那么所通过物质不同产生的效果也不同,所以我们可以透过观察现象的不同来分析物质的差异。所以在其他条件相同的时候,如果产生的现象不同,时间不同,那么我们就可以得出固定相作用力大的会最慢流出,作用力大的会最快流出。这样的实验效果就对物质进行了分离,并且能清晰的得知该物质在混合物中的含量^[3]。

4 气相色谱在饮用水水质检测中的应用

4.1 气相色谱对环境水体中有机氯农药的检测

有机氯农药累积生产期长、使用区域广,具有生态环境毒性,半衰期较长,可以在自然环境中残留较长时间,难以降解,并且具有半挥发性,可以随大气传输而不断扩大污染面积,对人类健康和环境构成了严重危害。现阶段,已有很多关于环境水体和土壤中有机氯农药检测的研究,在环境水体中,采用固相萃取—气相色谱法测定水中8种有机氯农药(α -HCH、 β -HCH、 γ -HCH、 δ -

作者简介: 张晓莉,1987年4月出生,女,汉族,陕西榆林人,工作于国能鄂尔多斯市神东检测有限责任公司,检测员,助理工程师,本科,研究方向:化学工程与工艺专业,气质联用仪所检测的水中农药残留,挥发性有机物,邮箱:476987898@qq.com。

HCH、p, p' - DDE、p, p' - DDD、o, p' - DDT、和p, p' - DDT), 其线性范围为1.0 ~ 75 $\mu\text{g/mL}$, 各回归方程均 $r \geq 0.9990$, 所得的平均回收率为86.5% ~ 95.0%, 相对标准偏差为1.8% ~ 3.8%, 检出限为1.7 ~ 20 ng/L 。通过液液萃取—气相色谱法, 使用HP - 5MS石英毛细管柱和ECD检测器, 定量分析水中8种有机氯(α - HCH、 β - HCH、 γ - HCH、 δ - HCH、4, 4' - DDE、2, 4' - DDT、4, 4' - DDD和4, 4' - DDT), 回收率在85% ~ 105%, 最小检出浓度为0.020 ~ 0.075 $\mu\text{g/L}$, 相对标准偏差为0.9% ~ 6.5%, 与固相萃取效果相当, 满足残留检测要求。采用正己烷液—萃取法提取, 气相色谱柱RTx - 5MS和RTx - 1701双柱定性和ECD检测器, 测定水中9种有机氯农药(α - HCH、六氯苯、 β - HCH、 γ - HCH、 δ - HCH、p, p' - DDE、p, p' - DDD、o, p' - DDT、和p, p' - DDT), 方法检出限为0.0017 ~ 0.0079 $\mu\text{g/L}$, 回收率为74.7% ~ 105.1%, RSD($n=7$)为4.2% ~ 9.3%, 这9种农药在0.5 ~ 100 $\mu\text{g/L}$ 内与峰面积呈良好的线性关系。采用HLB固相萃取柱富集水样, 乙酸乙酯溶剂洗脱, 加入氘代菲作为内标, 利用气相色谱/质谱联用法选择离子模式测定水中16种有机氯农药(α - HCH、六氯苯、 β - HCH、林丹、七氯等), 在5.00 $\mu\text{g/L}$ ~ 250 $\mu\text{g/L}$ 范围内线性良好, 按1L水样计算, 方法最低检出限为1.4 ng/L ~ 19.4 ng/L , RSD为3.5% ~ 20.0%, 平均加标回收率为44.7% ~ 119%。以正己烷为溶剂进行液液萃取, Florisil固相萃取柱净化, 使用RTx - CLPesticides 2色谱柱和ECD检测器, 在优化气相色谱分析后条件实现了地下水中11种有机氯(六氯苯、 α - HCH、 β - HCH、 γ - HCH、 δ - HCH、七氯、艾氏剂、p, p' - DDE、p, p' - DDD、o, p' - DDT、和p, p' - DDT)农药残留的测定。结果显示, GC - ECD仪器在0.5 ~ 6000 ng/mL 浓度范围内呈线性, 方法检出限为1.00 ~ 12.00 ng/mL , 低、中、高三个浓度水平的加标回收率分别为80.3% ~ 116%、79.9% ~ 117%、85.7% ~ 102%, 相应的精密性(RSD, $n=7$)为1.5% ~ 6.8%、1.3% ~ 7.6%、1.1% ~ 6.8%。该方法灵敏经济、分析通量高, 选用的有机氯专用色谱柱对多组分、多类别目标化合物有更好分辨率, 较通用型色谱柱(DB - 5MS)更具优势^[4]。

4.2 气相色谱在有机氯农药检测中的应用

农药都会带有毒性, 有机氯农药就既携带神经毒又携带肝毒, 由于农药存留的时间过长, 所以无法对它进行物质的分解, 就会在一定程度上影响空气质量, 如果人体沾染此种农药会导致畸形的产生。所以我们一定要仔细的对此种物质进行检测分离, 我们可以先使用安捷伦7890B型气

相色谱机器和电子检测机器进行分析, 将固定相定为苯基百分五, 二甲基聚硅氧烷百分九十五, 毛细管色谱柱的高度为30米, 直径为0.25毫米, 厚度为0.25微米。在实际的测量过程中, 我们先试用增加温度的方法进行检测, 即可查出四种有害的危险物。

4.3 气相色谱在挥发性物质检测中的应用

本次研究中的挥发性物质指的是挥发性有机物以及半挥发性有机物, 可使用气相色谱仪和氢火焰离子检测器、电子捕获检测仪3种设备, 对检测环境进行调整, 使其处于良好的检测状态。对饮用水中的四氯化碳、甲苯、三氯乙烯等物质进行检测, 确定饮用水中有机污染物的含量。在应用气相色谱法的过程中, 主要使用的设备为安捷伦7890B型设备, 该设备中安置了计算机控制系统, 能够进行多阶升温, 操作较为方便。可以针对饮用水中的60个项目指标进行检测。随着气相色谱技术的不断提升, 相应设备的性能也会逐渐提高, 因此相关人员在气相色谱法的过程中, 需要根据检测要求以及技术发展实际情况, 对气相色谱法中的设备和技术进行优化, 使其跟上时代的发展步伐, 并将自身的价值充分发挥出来。饮用水作为人们生活中的重要组成部分, 其水质直接决定着人们的身体健康状况, 这就需要相关人员认识到饮用水水质检测的重要性, 并将气相色谱法应用到其中, 提高水质检测的准确性和有效性, 为人们提供健康的水资源^[5]。

5 结束语

饮用水的水污染问题是关于人类的健康和安全。随着人们健康意识的提高, 对水质的要求也在增加, 水质检查是饮用水安全控制的关键。目前我国饮用水水质检测方法多, 气相色谱技术是使用最广泛的技术之一, 操作简单, 分辨率高, 选择性高, 灵活性高, 因此可以广泛应用。基于此, 本文对气相色谱在饮用水监测当中应用进行了简要的分析, 希望可以为相关工作学者提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 苏卡伦. 解析气相色谱在饮用水水质检测中的应用[J]. 云南化工, 2019, 46(5): 77-78.
- [2] 沈春燕. 气相色谱在饮用水水质检测中的应用[J]. 食品安全导刊, 2019(15): 92.
- [3] 刘敬丹. 气相色谱在饮用水水质检测中的应用[J]. 现代食品, 2019(19): 130-131.
- [4] 何勇. 水环境监测中色谱-质谱技术的运用[J]. 科技视界, 2019(11): 39-40.
- [5] 肖海燕. 气相色谱-质谱联用技术在环境检测中的应用[J]. 化工设计通讯, 2019, 45(01): 229-238.