

保护臭氧层减少使用四氯化碳

——一种新的水中矿物油测量方法

曹文祺

(国家标准物质研究中心 北京 100013)

摘要 四氯化碳是一种能破坏臭氧层的化学物质,应该逐步减少其使用量。目前水中矿物油的测量方法——红外光度法要用四氯化碳溶剂,应考虑一种取代方式。这里推荐一种新的水中矿物油测量方法:己烷萃取——荧光分析法。

关键词 保护臭氧层 己烷萃取 荧光分析法

1 为了保护臭氧层,应该逐步减少使用四氯化碳

地球上的臭氧(O₃)是大气层的一个组成成分,90%集中在距离地表面15至50公里的大气层中。尽管其分布范围很广,但折合成标准大气压状态,却仅有几毫米的厚度。就是这样一个臭氧层,像一把顶天立地的巨大保护伞,它吸收了来自太阳的对生物有害的紫外线辐射,保护了地球上千千万万种生物的生息繁衍。

然而在1978年,美国科学家在南极上空发现了臭氧空洞,继而又进一步证实了破坏臭氧层的主要物质就是氟氯烃类化学物质,如致冷剂、喷雾剂、清洗剂原料等,英文缩写为CFC。这其中当然也包括化学实验室常常使用的氟氯烃类有机溶剂,如四氯化碳等等。1989年中国加入保护臭氧层国际公约,1991年签订《蒙特利尔议定书》。随着发达国家1994年1月1日停止使用“哈龙”(破坏臭氧层的一类物质,灭火剂的主要原料),国际上消耗臭氧层物质的生产和使用量急剧减少,而中国生产、使用的消耗臭氧层物质却从每年4万余吨上升到了10万余吨,几乎占到全球此类物质总量的1/2。

前面提到的消耗臭氧层物质(英文缩写ODS)包括六大类,化学实验室常用的四氯化碳便是其中之一。我国的四氯化碳年产量约为3万多吨,占中国ODS总量的30%,主要用途是作为清洗剂和化学试剂使用。比如现在通常采用的水中矿物油的测量方法:四氯化碳萃取——红外光度法。该方法的操作过程是:用四氯化碳萃取水中油类物质,测定出总萃取物量,再用净化柱除去动、植物油等,从而测定出矿物油的量。在上述实验过程中,使用了四氯化碳这一消耗臭氧层物质,不仅

直接对人体健康构成威胁,而且破坏了环境——消耗臭氧层。试想,以一个水样要进行3次平行测定来估算,要用去约150毫升(折合约240克质量)的四氯化碳,这还没有包括工作标准溶液的制备等。水中矿物油的监测是环境保护和水质监测工作中的重要项目,开展这个项目的监测点,在全国数以千计,仅测量油份一项,将会用掉大量的四氯化碳。除此之外,四氯化碳作为一种性能良好的有机溶剂,广泛应用于各类实验室:溶剂萃取、化学反应介质,重结晶及脱脂等化学操作过程都常常用到它。在上述种种使用过程中的挥发、洒漏以及不应有的废液处理方式等等,四氯化碳进入大气中的量,绝对不可轻视,而对于臭氧层的破坏作用也就可想而知了。

保护地球,保护环境,保护臭氧层,都必须从点滴做起,从每件事情做起。为了保护和治理环境而进行的监测工作,决不应该再次对环境造成新的破坏与污染。因此,必须尽快选择一种新的油份测量方法,避开四氯化碳的使用,这是保护臭氧层的要求,也是分析化学工作者义不容辞的责任。

2 推荐一种新的水中矿物油测量方法

据有关文献资料介绍^[1],使用己烷(C₆H₁₄)为萃取溶剂,然后在荧光分析仪上进行测量,是一种有利于保护环境的很好的水中矿物油测量方法。萃取剂己烷,是含有6个碳的直链烷烃,也是一种性能优良的有机溶剂,对于动、植物油及矿物油有极好的溶解性,同时与水的互不溶解性又很强,这样就使得用己烷为萃取剂回收水中油份时,萃取率将是令人十分满意的。更重要的一点是:己烷无毒无害,不破坏环境,不消耗臭氧层。关于己烷萃取——荧光分析法测量水中矿物油,俄罗斯有

着十分成功的经验。俄罗斯也是一个地域广阔的国家,分布在其全国的环境保护和水质监测网点,为数众多。在 1993~1996 年期间,由俄国家权威机构组织全国 40 多家单位(分布在其全国各地)进行了几种水中矿物油分析方法的比对实验,最后得出结论:在目前并存的各种测油方法中,以荧光分析方法最为简便,灵敏度高,所用试剂对环境不构成二次污染。该方法萃取水样过程中,分别用碱、酸溶液处理萃取物,除掉了绝大部分酸、碱性极性物质,使其对测量的干扰降低到最低水平;对于纤维、纸加工厂及食品加工企业等的强污染废水,在上述处理方法之外,有时需要经过一次氧化铝层析柱的净化,以便比较彻底地除掉干扰测定的杂质。

上述荧光分析法中所使用的仪器为近年来新研制的荧光分析仪,它采用大功率脉冲氙灯,检测器为带有光电稳定电路设计的光电倍增管,内置的数据处理系统可以存储工作曲线、计算被测物的量值、扣除本底值。该荧光分析仪对于矿物油的测量下限为 0.005 毫克/升,测量范围可至 50 毫克/升。而且操作时己烷用量少、分析时间短。

该仪器为便携式,可接汽车蓄电池为工作电源,适合野外现场使用。对于河流、湖泊等水系监测网络来说,是一种快、好、省的选择。

综上所述,己烷萃取——荧光分析法测量水中矿物油,完全能够满足目前国内水质监测领域的实际应用的需要,所用试剂对人体健康无损害,对环境不构成污染,与现行的几种水中矿物油测量方法相比较,确实是值得提倡的好方法。

根据《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》中 ODS 类物质淘汰时间表,经济发达国家 1996 年 1 月 1 日停止生产和使用四氯化碳^[2],对于发展中国家来说,这一进程虽说可以推迟 10 年,但也应该十分地重视起来,及早提上议事日程,尽早做技术准备工作。今年第 11 届《议定书》缔约国大会将在北京召开,一定会对我国禁用、研究“破坏臭氧层物质”起到很大的促进作用。

参考文献

1. 俄罗斯国家标准方法 ГOCI 27384—81。
2. 《中国保护臭氧层行动》国家环境保护总局主编,总第 35 期。

Protection ozone layer Decreasing the use of CCl_4

—A new Method for Determining oil in Water

Can Wen qi

(National Research Center for CRM 's Beijing 100013)

Abstract Carbon tetrachloride is a chemical destroying the ozone layer, and its use should be decreased gradually. The current analysis method for determining oil in water—irradiated photometric method, is to use CCl_4 as a solvent, so a substitute measuring method should be considered. Here, a new method for determining oil in water is recommended.

Key words Ozone layer protection Hexane extraction Fluorescence analysis method

(上接第 13 页)

The Techniques of Liquid Chromatography Coupled with Mass Spectrometry

Shi Guofang Wu Zhuping* Yang Chengdui

(Analysis Center of Tsinghua University Beijing 100084)

Abstract The Fundamentals of the principle and techniques of LC-MS and its interface are introduced in this paper, as well as the progress. Also the factors that influence sample analysis are described. Furthermore, different instruments and techniques of LC-MS are compared and evaluated in the paper.

Key words LC-MS MS-MS ESI