

微波消解技术及其在分析化学中的应用

杨 硕

武汉工程大学 湖北武汉

【摘要】近年来,社会经济水平不断提升,各项科学技术也得到了更进一步的研究与创新,微波消解技术是食品、医药、冶金等行业中十分多用的一项技术,其在根本上提升了分析化学中的处理质量与效率,更大大提升了处理速度,且具备显著的节能性、节能性,并不会轻易的导致样品的污染,可以说有着不可或缺的应用意义,基于此背景下,本文针对微波消解技术及其在分析化学中的应用展开了探讨,希望能对提升分析化学工作质量与成效,充分发挥微波消解技术价值有所裨益。

【关键词】微波消解技术; 分析化学; 应用

Microwave Digestion Technology and Its Application in Analytical Chemistry

Shuo Yang

Wuhan University of Technology, Wuhan, Hubei

【Abstract】In recent years, the social and economic level has been continuously improved, and various sciences and technologies have also received further research and innovation. Microwave digestion technology is a very versatile technology in food, medicine, metallurgy and other industries, which has fundamentally improved analytical chemistry. The processing quality and efficiency in the medium has greatly improved the processing speed, and has significant energy-saving and energy-saving properties, and will not easily cause sample contamination. It can be said to have indispensable application significance. Based on this background, this article Discussed on microwave digestion technology and its application in analytical chemistry, hoping to improve the quality and effectiveness of analytical chemistry work and give full play to the value of microwave digestion technology.

【Keywords】Microwave Digestion Technology; Analytical Chemistry; Application

1 分析化学工作中消解要点简述

所谓分析化学工作,其属于一项较为综合性的概念,在多个领域的多项工作中都是不可或缺的一部分,样品消解是现阶段分析化学中一个十分重要的组成环节,其能够为多样化分析工作奠定基础,甚至产生决定性影响。就分析化学中的样品消解而言,立足于狭义层面,其本质上就是指的将样品由固体状态向液体状态的转化,而立足于广义层面,则主要代表了对液体样品从一相向另一相转移的过程,样品消解工作的应用原理为酸碱液在加热条件下对于样品中有机物或是还原性物质的破坏过程^[1]。

就目前掌握的情况来看,分析化学工作消解任

务过程中,还需要重视对以下几个因素的考量:其一,消解过程需严格把控,避免对待测组分的损坏或是向其引进干扰物质;其二,需要采取安全、便捷且不会对后续分析工作产生阻碍的工作手段;其三,对于消解制得的溶液需要适宜于选定的检测方法;其四,必须保障样品消解过程的完全性与可重复性;其五,样品消解处理过程中,要重视对于处理时间的把控,并从劳动强度、实际消耗以及设备损耗等方面入手,控制成本经费投入;其六,要加强对代表性机体的控制力度。

2 微波消解技术内涵特点分析

2.1 微波加热

就微波而言,其指的是频率范围在 300-30 万兆

赫兹的电磁波, 通常而言, 微波消解技术在分析化学过程中开展的样品消解工作, 一般所运用的电磁波频率在 1450 兆赫兹左右, 与此同时, 针对不同原材料的样品消解, 还需要在微波加热过程中联合样品材料特性进行综合考量。微波加热过程相较于普通加热方式来说, 能够更好地提升加热均匀性, 且随着微波的输出, 能够进一步提升样品的升温过程, 具备更优良的加热速率, 需要注意的是, 微波加热过程也是一个针对样品进行自动化控制的过程, 其能够通过控制微波的输出而掌控加热流程的开始或停止, 可以说有着十分显著的消解控制能力^[2]。

2.2 微波消解

现如今, 分析化学过程中的样品消解一般较为多用的方式包含以下两种, 即常压微波消解与高压微波消解。前者主要的技术应用范围为消解较容易且不需要较高温度的样品, 但相应的, 这一消解方式的应用很容易会造成物品的元素缺失或是化学性质变化, 且易会发出酸蒸汽, 对于消解设备的侵蚀也是较为严重的; 后者相较于这一方式, 更具应用优势, 其不需要运用较多的酸性物质, 且消解过程处于密闭环境内, 不会轻易造成样品的杂质污染问题, 并最大化杜绝易挥发化学物质的损失, 为最终的分析成果提供更可靠的数据成果, 另外, 高压微波消解方式具有十分快速的速率, 通常样品消解过程大多可控制在 10 分钟左右, 能够有效提升分析化学工作的效率与水平。

3 微波消解技术在分析化学中的应用分析

3.1 微波消解技术常用仪器设备

现阶段, 微波消解技术在分析化学中的应用主要集中在生物样品消解、地质及环境样品消解、食品消解等方面, 随着时代发展, 微波消解技术的应用仪器设备也得到了进一步的创新与完善, 目前较为常用的微波消解仪器设备主要包含以下几种:

(1) 微波消解仪

微波消解仪一般会采用密闭聚丙烯罐、聚碳酸酯瓶、聚四氟乙烯等作为溶样器, 其均具有较强的导热性能, 且有着优良的热容量与可加工性, 能够确保在消解过程中保障对样品的全方位均匀加热, 并在很大程度上避免样品不同位置的温度差。

这一消解仪由于其温度均匀性特点, 使得其在开展工作的过程中能够将消解通道间温度极差控制

在 $<2^{\circ}\text{C}$ 左右, 温度精度则可达 0.2°C , 具备较强的应用效率与消解水平^[3]。

(2) 新型智能微波消解仪

新型智能微波消解仪的应用主要借助了高级双温度传感器与先进控温技术作为支持, 因此, 其的实际应用过程中能够将温度精度控制在 0.2°C 左右, 与此同时, 结合现代化智能化控制技术, 能够更好地把控多步处理、斜坡升温以及加热时间等参数的设置, 进而提升分析化学工作自动化与无人值守化, 另外需要注意, 由相关验证可知, 成熟消解方法能够随时存储与调用、实时显示温度曲线等功能, 对于用户的应用带来了更多的便利。

与传统的石墨消解仪、电炉、平板加热器等仪器相比较而言, 新型智能微波消解仪在诸如工作温度范围、温度精度、交叉污染控制、抗腐蚀性等方面都是具有十分代表性的优势, 另外, 其还有着十分优良的安全性、智能化以及多不处理等特点, 针对日常的普通样品消解过程, 该仪器设备的应用范围更加广泛。

3.2 微波消解仪的实践应用分析

以环境样品土壤、食品样品蔬菜水果等为例, 展开样品消解工作及结果分析研究, 首先, 需要对样品开展预处理, 前者主要需要经过风干、粗磨及细磨过程, 这一环节中, 需要保障土壤中的混杂石块、石灰结核、动植物残体等得到可靠全面的清理, 并保障在风干阶段的摊薄与翻动, 需要注意的是, 风干方法可采取阴凉处自然风干或是土壤样品烘干机烘干方式, 此后的粗磨与细磨, 则需要借助木棒、有机玻璃、玛瑙球磨机等设备展开研磨, 最终的研磨样品要确保能够通过孔径为 14 目的尼龙筛, 并将其做好称重、装瓶等处理; 而针对蔬菜水果的预处理, 则需要将样品进行食品加工, 尤其是水分含量高的鲜样, 需要将其转化为匀浆, 并装瓶备用。

实际消解工作中, 需要将直接加酸处理过后的尿液、血液作为疾控样品, 土壤的测定元素主要有镉、砷、汞, 蔬菜说过则包含铅、镉、砷、汞、铬等元素, 消解过程中运用到的酸碱溶液可以结合实际进行适宜的选择, 一般可选择王水、硫脲抗坏血酸溶液、双氧水、 LHNO_3 等, 检测设备则可以运用 ICP-MS、AFS 等, 结合检测结果可以发现, 平行样

品间的各项元素标准并没有太大偏差,实际消耗的酸溶剂也较少,空白值低,对于环境、食品、疾控、质控等方面的工作有着极大的应用意义^[4]。

4 结语

综上所述,科学技术的发展推动各项高新技术得以研发应用,化学分析过程中对于微波消解技术的应用有着十分重要的意义,相关人员可以采用新型的消解仪器与多样化消解技术实现对于食品、环境、医药等行业的分析把控,更好的满足了社会对行业发展的需求,促进了检测领域的长远发展。

参考文献

- [1] 孙燕,陈娟华.试论微波消解技术及其在样品检验中的实践应用[J].中国化工贸易,2016,4(5)
- [2] 刘东,汤晓阳,化学分析中的微波消解技术研究[J].中国石油和化工标准与质量,2015,(3)

- [3] 孙庆媛,李俊伟,孙长华.微波技术在分析化学中的应用进展[J].化学工程师,2017,(7)
- [4] 庄军,朱春明.微波消解-电感耦合等离子体原子发射光谱法测定海绵钛中的硅、铁、锰、镁[J].分析化学, 2019, 37(A01)

收稿日期: 2021年6月23日

出刊日期: 2021年7月29日

引用本文: 杨硕,微波消解技术及其在分析化学中的应用[J].化学与化工研究,2021,1(1):1-3
DOI: 10.12208/j.jccr.20210001

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2021 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS