

化学分析中的化学分析与仪器分析

姚世飞 陈文霞

中海石油舟山石化有限公司 浙江 舟山 316015

摘要: 化学分析在石化行业中扮演着至关重要的角色,做好质量的优化和处理,这样能够有效减少对环境的污染。化学仪器分析方法类型比较多,包括滴定分析法、重量分析法、气体分析法、色谱分析等仪器分析法和法等。探讨了化学分析与仪器分析的发展趋势,指出两者正朝着自动化、智能化和高精度方向发展。通过本文的研究,有助于深入了解化学分析与仪器分析在石化行业及其他领域的应用价值。

关键词: 化学分析; 仪器分析; 方法

引言: 化学分析作为确定物质组成、结构和性质的科学方法,在石化行业中具有不可替代的作用。石化产品的生产需要严格控制原料成分、生产过程和产品质量。通过对各项化学仪器和设备进行检测和分析,可以找出化学实验中比较合适的仪器设备。这样可以提升化学检测的成功概率,也能为后续的相关工作提供参考。本文旨在探讨化学分析与仪器分析的基本原理、方法及其在石化行业中的重要性,并展望其未来的发展趋势。

1 化学分析在石化行业中的重要性

化学分析在石化行业中不仅是确保产品质量的关键环节,更是优化生产流程、降低能耗和减少环境污染的重要手段。在石化产品的生产、加工和质量控制过程中,化学分析的应用无处不在,其重要性体现在以下方面:(1)为石化产品的质量控制提供了科学依据。石化产品的性能和质量直接关系到下游用户的使用体验和安全性。通过化学分析,可以精确测定石化产品的成分、结构和性质,从而确保其符合相关标准和规范。这能够提升产品的市场竞争力,能有效避免因质量问题引发的安全事故。(2)在石化行业的节能减排和环保工作中的重要作用。石化的过程内容比较繁琐,整体设计的工作呢绒比较多,如果不能及时处理,可能会出现比较严重的废气和废水,这些污染物如果处理不当,会对环境造成严重破坏。通过化学分析,可以准确测定污染物的种类和浓度,为制定有效的污染治理方案提供数据支持。化学分析还可以用于监测污染治理效果,确保石化企业的环保工作达到相关法规和标准的要求。(3)在石化行业的生产过程中发挥着指导作用。石化生产涉及复杂的化学反应和工艺条件,化学分析能够及时监测反应进程和产物分布,为生产调整提供数据支持^[1]。通过对原料、中间体和最终产品的分析,观察具体的试验情况,制定检测方案,及时对各个细节进行记录,这样可以帮助负

责人找出各项问题,如反应不完全、杂质生成等,从而及时调整生产参数,优化生产工艺,提高生产效率和产品收率。

2 化学分析与仪器分析概述

在科学技术日新月异的今天,化学分析与仪器分析作为两种重要的分析方法,它们各自具有独特的定义、原理和应用范围,共同构成了现代分析化学的基石。

2.1 化学分析定义及特点

化学分析可以简单理解成是利用样品与试剂之间发生的化学反应,需要选择特定的物资,然后要观察物质的基本情况和性质,了解化学反应的一些变化,考虑不同的分析方法。

从实际的应用情况来看,特点是比较明显的,首先是整体的发展时间比较长,经过数百年的发展,已形成了包括滴定分析、重量分析等多种成熟的分析方法。另外,绝对定量的特点,化学分析能够提供待测组分的精确含量,是实现绝对定量的有效手段。最后是依赖化学反应特点,化学分析的准确性高度依赖于化学反应的完全性和化学计量关系的准确性。进行化学分析和仪器分析为学术研究提供一定的参考,通过一些特定的方式进行数据研究,可以快速解决数据处理中存在的一些问题,实现各项数据的精确检测。

2.2 仪器分析定义及特点

对于化学研究而言,仪器的选择和分析处理是很重要的,因为仪器本来就是学科学习的重要分支,仪器分析能够提供关于物质组成、结构,仪器分析通常采用高精度的测量设备和先进的检测技术,能够实现微量、半微量乃至超微量组分的分析,具有极高的灵敏度和选择性。此外,仪器分析依赖于电学、光学、精密仪器制造、真空、计算机等先进技术,能够真正体现学科的交叉融合。这样的方式也可以促进不同学科的共同发展,

对于当下的教育而言有一定的促进作用,实现综合全面教育。

仪器分析方法众多,实验人员可以根据现场的需要选择合适的仪器和科学的分析方法,充分发挥实际的优势。

3 化学分析的方法

3.1 滴定分析法

滴定分析法是一种基于化学反应定量完成的原理,通过不同的模式进行溶液的检测,需要根据比例要求调配不同的类型,等不同溶液恰好完全反应,目前,这种方式广泛应用于常量组分的测定。滴定分析法依据反应类型的不同,可以分为不同的模式。酸碱滴定主要用于测定酸或碱的含量,通过酸碱中和反应,利用酚酞、甲基橙等剂量的颜色变化来判断。通过观察沉淀的生成来判断终点^[2]。滴定分析的基本步骤严谨而有序,包括取样、溶解、加入指示剂、滴定和终点判断。取样时,需确保样品的代表性,避免污染;溶解要完全,以保证反应的充分进行;指示剂的选择要恰当,以确保终点的准确判断;滴定过程中,需控制滴定速度,避免过快或过慢导致的误差;终点判断要准确,及时记录滴定剂的消耗体积。需要考虑不同样品的保存问题,因为样品试剂的性质不同,进行存储的时候,要保持干燥的区域,还要关注存储的温度,这些都是比较重要的。

3.2 重量分析法

重量分析法则是通过将待测组分转化为具有一定组成的称量形式,这种方法以其准确度高而著称,但操作相对繁琐,耗时较长,适用于常量组分的测定。重量分析法根据称量形式的不同,可分为沉淀法、挥发法和电解法。如利用硫酸钡测定硫酸根离子,通过沉淀的生成过滤等步骤,最终称量沉淀的质量来计算待测组分的含量;挥发法则是利用待测组分以气体形式挥发出来进行测定,如通过加热使样品中的水分挥发,称量挥发前后的质量差来计算水分含量;电解法则是通过电解过程使待测组分在电极上析出,然后进行称量,如利用电解法测定铜的含量,通过电解使铜离子在阴极上析出,称量析出铜的质量来计算铜的含量。重量分析的基本步骤繁琐但有序,包括取样、溶解、沉淀或挥发或电解、过滤(对于沉淀法)、洗涤、干燥、灼烧(对于需要灼烧的称量形式)和称量。每一步操作都需要严格控制条件,如温度、时间、洗涤次数等,以确保结果的准确性。应该有专门的记录的表格,对不同环节的基本信息进行详细的记录,通过数据记录也能帮助实验人员找出实验中的一些问题,及时后续出现的数据的偏差,也能根据这些信息及时进行调整。考虑实际的重量,进行合理的称

重,记录称重的数据,还应该分析数据。

3.3 气体分析法

气体分析法是通过测量待测气体或蒸汽与某种化学试剂反应所产生的气体体积或压力变化,或者通过测量待测气体在某种吸收剂中的吸收量来确定待测组分含量的方法。这种方法适用于气体或易挥发组分的测定。气体分析法根据测量原理的不同,可分为体积法、压力法和吸收法。体积法是通过测量反应产生的气体体积来确定待测组分含量,如通过燃烧分析测定样品中的碳含量;压力法则是通过测量反应前后体系压力的变化来进行测定,如利用气压计测量气体反应前后的压力差来计算反应气体的体积;吸收法则是利用待测气体在吸收剂中的溶解度来进行测定,如通过氢氧化钠溶液吸收二氧化碳来测定其含量。气体分析的基本步骤包括取样、预处理(如去除干扰组分)、反应、测量和计算。取样时,需确保样品的代表性,避免污染;预处理要彻底,以消除干扰组分对测定结果的影响;反应要完全,以确保测量的准确性;计算要依据正确的化学计量关系,确保结果的可靠性。还需要多次对结果进行检测,研究不同结果出现的原因,做好数据的调查工作。

3.4 电化学分析法

电化学分析法是通过测量待测溶液在电化学电池中产生的电流、电位或电量等电化学参数来确定待测组分含量的方法。这种方法灵敏度高,选择性好,适用于微量和痕量组分的测定。电化学分析法根据测量参数的不同,可分为电位法、电流法和库仑法。电位法是通过测量待测溶液的电位来确定待测组分含量,电流法则是通过测量待测溶液在电解过程中产生的电流来进行测定,如利用极谱法测定金属离子的含量;可以利用库仑滴定法测定卤素离子的含量。电化学分析的基本步骤包括电极准备、溶液配制、电化学测量和数据处理。电极的准备要确保表面清洁、活性良好,以保证测量的准确性;溶液的配制要准确,避免误差的产生;以确保测量的灵敏度和选择性;数据处理要依据正确的电化学原理,确保结果的可靠性。操作人员需要有较强的专业能力,能够了解不同的专业知识和原理,还要考虑不同专业知识的组合,这样能够提升数据的研究水平和准确性。

4 仪器分析的分类及其应用

4.1 光谱分析

光谱分析是基于物质与电磁辐射相互作用产生的光谱信息,进而推断物质组成和结构的一种方法。它主要包括以下方法:(1)原子吸收光谱(AAS)。利用物质的气态原子对特定波长光的吸收强度与物质含量成正比

的关系,进行定量分析。AAS常用于金属元素的微量和痕量分析,具有灵敏度高、选择性好、干扰少等优点。

(2) 发射光谱(AES)。通过测量物质在激发态向基态跃迁时发射的特征光谱,来确定元素的种类和含量。AES在地质、冶金、环保等领域有广泛应用。(3) 荧光光谱。基于物质在受到特定波长光激发后发出的荧光强度与物质浓度成正比的关系,进行定量分析。荧光光谱法在药物分析、生物分子标记和环境污染检测等方面显示出独特的优势。(4) 拉曼光谱。利用物质分子散射光的频率变化(拉曼效应),研究分子的振动和转动能级,从而分析物质的化学结构和组成。特别在材料科学和生物医学领域,可以应用拉曼光谱进行分析。(5) 紫外-可见分光光度法。通过测量物质在紫外-可见光区的吸收光谱,该方法主要用于有机化合物的定量分析,如药物、染料和环境污染物的检测。

4.2 色谱分析

明确色谱分析的重点,可以将不同的数据信息进行融合,从实际处理情况来看,主要包括以下色谱分析。

(1) 气相色谱(GC)。适用于挥发性、半挥发性有机化合物的分离和定量。结合质谱(GC-MS)后,可实现对复杂混合物中未知组分的定性和定量分析。(2) 高沸点、热不稳定和生物大分子的分离和检测可以用液相色谱^[3]。这些方式大大提高了分离效率和灵敏度。(3) 离子色谱(IC)。专门用于无机阴、阳离子的分离和定量。IC在水质分析、环境监测方面有重要的应用价值。其实对于离子色谱的研究而言,操作人员首先需要对基本的定量和定性进行分析,要做好生物大分子的全方位检测和处理,了解基本的分离定量,考虑在不同状态下监测的要求。

4.3 质谱分析

通过检测离子的相对丰度来获得物质的质量信息,质谱分析技术,特别是与色谱联用(如GC-MS、LC-MS),已成为生物医学、环境监测、食品安全等领域不可或缺的分析手段。应该采用专业的监测分析工具,对获取的各类信息进行及时的处理,了解基本的分析要求和标准,做好检测处理工作,提升处理结果的准确性。

4.4 磁共振波谱分析

磁共振波谱分析,尤其是核磁共振(NMR)和磁共振成像(MRI),利用原子核在外磁场中的磁性行为,研究物质的分子结构和功能。NMR在有机化学、生物化学、药物化学等领域具有极高的分辨率和准确性,而MRI则在医学诊断、生物医学研究等方面展现出广泛的应用价值。

5 化学分析与仪器分析的发展趋势

化学分析过程的操作复杂性和人为误差正在逐步降低,同时分析效率和准确度也在不断提升。化学分析是当前社会发展的重点,也是人才培养发展的重要方向,教育者应该把握各项分析的内容和要求,了解不同仪器的使用情况,做好专业性的指导工作。

仪器分析则更加注重高精度、高灵敏度和实时性的发展。新型传感器、量子测量技术以及人工智能等高新技术的融合应用,使得仪器分析在微量和痕量组分分析、复杂体系分离以及实时监测等方面展现出更强的能力,满足现场快速检测和即时分析的需求^[4]。化学分析与仪器分析并不是孤立的,而是相互促进、共同发展的。随着科技的进步,两者之间的界限也在逐渐模糊,许多分析方法开始融合两者的优点,以实现更高效、准确的分析。技术人员应该有较强的整合能力,能够及时了解不同技术和设备仪器组合使用的重要性,以此满足不同场合的需求。

结束语:化学分析与仪器分析在石化行业中发挥着举足轻重的作用,是保障产品质量、减少污染的重要方式,随着科技的进步,化学分析与仪器分析正朝着自动化、智能化和高精度方向发展,为石化行业及其他领域的创新发展提供了有力支持。

参考文献

- [1]刘正红.分析化学中的化学分析与仪器分析[J].化工设计通讯,2020,46(1):2-3
- [2]陆东明.化学分析和仪器分析技术的应用与发展[J].化工管理,2021(05):49-50.
- [3]王玥,刘京远.基于分析化学中的化学分析与仪器分析[J].化工管理,2021(36):2-4
- [4]靳晓婷.化学分析技术在实践中的应用及影响因素探析[J].云南化工,2021,48(02):79-81.