

化学分析与检验常见难题及对策

刘海峰

(滨化集团股份有限公司, 山东 滨州 256600)

摘要 在化学领域, 化学分析与检验是一项关键的科学工作, 旨在确定物质的组成和性质。然而, 实际应用中常遇到样品处理复杂、仪器方法受限、误差控制困难等问题。为应对这些挑战, 本文提出了三项策略: 改进样品处理技术, 引入自动化和智能化, 提高处理效率和准确性; 更新仪器与方法, 采用先进的分析工具, 满足不同分析需求; 加强操作规范与培训, 确保分析过程的一致性和可追溯性。通过这些策略, 旨在对提高化学分析与检验的准确性和可靠性有所裨益, 以更好地满足科学研究、工业生产和环境保护等领域的需求。

关键词 化学分析; 化学检验; 样品处理; 操作规范

中图分类号: TQ0

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0091-03

化学分析与检验作为化学科学领域的关键分支, 在科学研究、工业生产和环境保护等领域具有广泛的应用。它是一门关于物质的组成、含量、结构和性质等化学信息的研究方法和理论, 旨在为提供关于物质世界的深刻洞察。在科学研究中, 化学分析与检验为研究人员提供了关于元素、化合物和反应机制的重要信息, 推动着科学的不断进步。在工业生产中, 它用于监控产品质量, 确保产品符合标准, 提高了产品的竞争力。在环境保护方面, 化学分析与检验帮助监测和评估环境中的污染物, 为环境保护和生态平衡的维护提供了有力的支持。

1 化学分析与检验概论

1.1 概念及原理

化学分析与化学检验用于确定物质的化学成分及其含量, 以及验证物质的性质。这两个概念都基于一系列的原理和方法, 其深度和广泛应用使它们成为化学领域的核心工具。

化学分析是一种通过实验来确定物质的成分和含量的过程。这是通过将待测物质与已知成分的标准物质进行化学反应来实现的。化学反应是根据物质的分子和离子之间的相互作用来进行的, 这些反应产生了可测量的变化, 从而揭示了待测物质中的化学成分^[1]。这些反应可以是酸碱反应、氧化还原反应、络合反应等, 取决于分析的具体需求。通过比较标准物质的反应与待测物质的反应, 可以确定待测物质的成分和含量。

化学检验是对物质性质的验证过程。在化学分析之后, 通常需要验证结果, 确保它们是准确的和可信的。

这是通过检验物质的性质来实现的, 例如物质的物理性质、溶解性质、晶体结构等。通过这些检验, 可以确认分析结果是否与物质的实际性质相符, 从而验证分析的准确性。化学分析和化学检验的原理基于化学反应、物理性质和仪器分析原理。化学反应原理涉及物质之间的相互作用, 包括离子间的吸引力、共价键的形成等。物理性质原理涉及物质的物理特性, 如颜色、密度、熔点、沸点等。仪器分析原理涉及使用仪器和设备来测量物质的性质, 例如光谱仪、色谱仪、质谱仪等。通过这些原理, 能够深入了解物质的组成和性质。

1.2 化学分析与检验特点

化学分析与检验的特点包括精确性、多样性和标准化。这些特点使这一领域能够为科学研究、工业生产、环境保护等领域提供可信赖的数据和信息, 推动着不同领域的进步和发展。了解和充分利用这些特点是合理利用化学分析与检验的方法和工具的不二法门。

1. 精确性。精确性是指分析结果与真实值的接近程度, 可重复性则指在相同条件下多次进行分析时, 结果之间的一致性。在科学研究和工业生产中, 精确性至关重要, 因为准确的分析结果对于做出正确的决策和推断至关重要^[2]。精确性的实现依赖于严格的实验控制、仪器校准以及数据分析的准确性。

2. 多样性。这个领域包含了多种不同的分析方法, 涵盖了从滴定分析、光谱分析、色谱分析到质谱分析等多种技术。这种多样性使分析人员能够根据具体的研究或生产需求, 选择最适合的方法来进行分析。不同的方法具有不同的适用范围和灵敏度, 可以满足从

微量分析到常量分析的各种要求。

3. 标准化。化学分析与检验通常要遵循国际或行业标准, 以确保分析过程的一致性和可追溯性。标准化可以保证不同实验室或不同时间进行的分析结果具有可比性, 有助于消除可能引入的偏差和误差。标准化还有助于确保分析过程的透明性和质量控制。

1.3 化学分析与检验价值

化学分析与检验不仅在科学研究中提供了基础数据, 也在工业质量控制和环境保护中发挥着关键作用。它的应用价值体现在推动科学进步、提高产品质量、保护环境和维护生态平衡等多个方面, 对社会和人类的发展具有深远的影响。

化学分析与检验为化学及相关领域的研究提供了基础数据和实验依据。科学家们利用化学分析的方法来深入探究物质的性质、化学反应机制以及元素与化合物之间的相互关系^[3]。这些研究为新材料的开发、新药物的发现、环境污染的控制等提供了科学依据, 推动了科学知识的不断积累和进步。

在工业生产中, 产品质量直接关系到企业的声誉和市场竞争能力。化学分析与检验用于监控原材料的质量、生产过程的稳定性以及最终产品的合格性。通过分析和检验, 工程师和质量控制人员能够及时发现问题并采取措施来改进生产流程, 确保产品达到标准, 从而提高了企业的生产效率和产品质量。

2 化学分析与检验存在的问题

2.1 样品处理难题

某些样品可能具有复杂的化学组成, 包含多种元素或化合物, 这需要采用多步骤的前处理过程来分离和富集目标成分。例如, 在环境样品中, 污染物的浓度通常很低, 需要经过提取、浓缩等多个步骤才能获得足够的样品量进行分析。这些复杂的前处理过程容易引入误差, 影响后续的分析结果。某些样品可能在存储或运输过程中发生化学变化, 导致成分的改变或分解。这种不稳定性可能会导致分析结果的失真, 因为分析时所得数据不再代表原始样品的真实情况。因此, 必须采取措施来稳定样品, 以确保分析的准确性和可靠性。处理毒性或有害样品时, 必须采取额外的安全措施以保护分析人员的健康和安全^[4]。这可能需要特殊的实验室条件和设备, 增加了样品处理的复杂性和成本。不当的样品处理可能导致误差的引入, 降低了分析的准确性和可重复性。如果样品的不稳定性没有得到妥善处理, 分析结果可能不准确, 无法反映

真实情况。对于毒性样品, 不恰当的处理可能危及分析人员的健康。

2.2 仪器与方法局限性

某些分析仪器可能具有有限的灵敏度, 无法检测到极低浓度的分析目标。这种灵敏度不足会导致在分析稀释或微量样品时, 无法获得准确的结果。选择性不高的仪器可能会对样品中的其他成分产生干扰, 使得分析结果失真。例如, 质谱仪在分析复杂样品时可能出现同位素的干扰, 需要进一步的处理来区分目标成分。一些高端仪器的维护成本较高, 需要经常性的校准和维护, 这会增加分析的成本和复杂度。不同类型的样品可能具有不同的化学性质和物理性质, 因此需要选择适当的分析方法。某些方法可能不适用于特定类型的样品, 因为它们不能有效地处理样品的特定特征。例如, 液相色谱法在分析极性化合物时效果较好, 但对于非极性化合物可能不够敏感。因此, 需要针对不同样品类型选择合适的分析方法。灵敏度不足和选择性问题可能导致误差的引入, 使得分析结果不准确。而仪器维护成本高可能会限制分析的可行性, 特别是对于小型实验室或有限预算的研究者。不适用于特定样品类型的方法可能会限制分析的适用范围, 导致在特定领域或研究中无法得到有效的数据支持。

2.3 人为误差与操作规范性问题

化学分析与检验需要高度的技术和实验技能, 然而, 不同操作人员之间的技能水平存在差异。一位经验丰富的分析师能更加熟练地掌握仪器操作、样品处理和数据分析, 而一位新手可能会面临更多的挑战。这种技能差异会导致分析结果的波动, 使得数据的准确性受到威胁。在化学分析与检验中, 操作规范和流程的一致性对于保证分析结果的可重复性和可比性至关重要。然而, 不同实验室或不同操作人员之间存在操作规范的差异, 导致分析过程的不一致性。缺乏明确的指导和标准化的操作流程使得难以确保数据的一致性和可追溯性。技能水平和经验差异可能导致操作人员在样品处理、仪器操作和数据处理方面出现错误, 进而影响分析结果的准确性。缺乏操作规范性可能导致不同实验室或不同时间进行的分析结果之间无法进行有效的比较, 降低了数据的可信度。

3 化学分析与检验优化措施

3.1 改进样品处理技术

改进样品处理技术是解决样品处理难题的重要一步, 它可以提高分析的准确性和效率。为了克服样品

处理过程中的复杂性、不稳定性或毒性等问题,可以采取一系列策略来改进样品处理技术。发展新型样品前处理方法是一种有效的途径。新型方法可以更有效地处理复杂样品,减少前处理步骤的复杂性和耗时性。例如,使用微流控技术可以实现样品的快速混合和分离,从而提高处理效率。发展新的提取、富集和分离技术可以更好地适应不同类型样品的需求,减少样品损失和化学反应的干扰,提高分析的准确性^[5]。引入自动化和智能化技术可以减少人为干预和误差。自动化样品处理系统可以实现样品的自动分配、混合、稀释和转移,降低了操作人员的介入,减少了误差的可能性。智能化技术可以监测样品处理过程,并根据实时数据进行调整,确保处理的一致性和稳定性。例如,使用机器学习算法可以对样品处理过程进行优化,提高样品处理的效率和准确性。应该注重标准化和质量控制。制定明确的样品处理流程和操作规程,确保样品处理的一致性和可追溯性。严格的质量控制标准可以监测样品处理过程中的误差和偏差,及时进行校正和修正,确保分析结果的准确性。

3.2 更新仪器与方法

通过选择更先进的仪器和探索新的分析方法,可以克服仪器与方法的局限性,提高分析的准确性和可靠性。这将有助于满足不断变化的分析需求,推动化学分析与检验领域的发展和创新。随着科技的不断进步,新一代分析仪器不断涌现,具有更高的性能和更广泛的应用范围。例如,质谱仪、光谱仪和色谱仪等分析仪器的灵敏度和分辨率不断提高,可以检测到更低浓度的分析目标,并更好地区分复杂样品中的成分。先进的仪器还具有更快的分析速度和更低的检测极限,可以提高分析效率和数据质量。不同类型的样品可能需要不同的分析方法,因此需要不断创新以满足不同分析需求。新的分析方法可以更好地适应特定类型样品的特性,提高分析的准确性和可靠性。例如,基于核磁共振、质谱和光谱等新型技术的分析方法正在不断发展,可以应用于生物样品、环境样品和药物分析等不同领域。多模式分析方法的发展也是一个重要趋势。多模式分析将多个分析技术或仪器整合在一起,以获取更全面的信息。例如,将质谱和色谱技术结合使用可以实现对复杂混合物的高分辨率分析,同时提供成分和结构信息。这种综合分析方法可以提供更丰富的数据,有助于解决复杂样品的分析问题。

3.3 加强操作规范与培训

通过加强操作规范与培训,可以大幅降低人为误

差的发生概率,提高分析结果的可靠性和准确性。这有助于确保分析过程的科学性和可比性,为科学研究、工业生产和环境监测等领域提供更可靠的数据和信息。制定严格的操作规程和质量控制标准是必不可少的。操作规程应明确规定了分析过程的每个步骤,包括样品处理、仪器操作、数据记录和报告生成等。质量控制标准应包括校准程序、质量检验和误差校正等内容,以确保数据的准确性和可信度。遵循标准化的操作流程可以保证不同实验室和不同操作人员之间的分析结果具有一致性,同时也有助于分析过程的可追溯性,使得数据可靠性得到提高。操作人员的技能水平和实验技巧对分析结果的准确性和稳定性至关重要。培训可以包括仪器操作培训、样品处理培训、质量控制培训等方面,以提高操作人员的专业素养。定期的考核可以评估操作人员的实验能力,发现和纠正潜在的问题,确保他们能够熟练地执行操作规程。操作记录应详细记录每个分析过程的操作步骤、参数设置和实验条件,以便后续的审查和追溯。数据管理系统应确保数据的完整性、可读性和保密性,以防止数据的篡改和泄露。

4 结语

化学分析与检验在科学研究、工业生产和环境保护中发挥着至关重要的作用。尽管在本文中讨论了其中的一些挑战和问题,但通过不断努力改进样品处理技术、更新仪器与方法,以及加强操作规范与培训,有信心克服这些难题,提高分析的准确性和可靠性。未来,随着科学技术的不断发展,化学分析与检验领域将迎来更多的创新和突破。新型仪器和分析方法的引入将使人们能够更精确地研究和理解物质世界。同时,数据科学和人工智能的发展也将在化学分析与检验中发挥重要作用,提高分析的效率和自动化程度。

参考文献:

- [1] 盛军妃,韩兆林,刘锋,等.化学分析检验工作的质量控制策略[J].化工管理,2023(35):27-29.
- [2] 冯晖.化学分析检验工作的质量控制[J].中国非金属矿工业导刊,2023(03):8-10,14.
- [3] 孙媛媛,王锋利.化学分析检验工作的控制方式研究[J].化工管理,2022(06):23-25.
- [4] 林帆.如何提升化学分析检验质量控制工作[J].科技风,2020(11):183.
- [5] 钱峰.加强化学分析检验工作质量控制的研究[J].云南化工,2020,47(01):123-124.