

COD预制试剂国产化应用研究

李志奇

中国石化塔河炼化有限责任公司 新疆 阿克苏 842000

摘要: COD的测定能够快速准确地测定水中的化学需氧量,这是评价水体污染程度和监测废水处理效果的重要指标之一。通过测定化学需氧量,可以了解废水中的有机物、还原性物质等污染物的含量,从而判断废水处理工艺的效率和水质的状况。

关键词: COD; 预制试剂; 化学需氧量; 水质分析; 快速消解

1 前言

水质COD(化学需氧量)分析在生产用水和污水排放中都是重要指标之一,塔河炼化每年的水质COD分析在一万个上下,每天的分析个数达到26个左右,分析非常频繁。因样品前处理过程中用到的硫酸是易制毒物质,采购、运输、使用均需严格控制,且极易引发皮肤灼伤等事故,所以使用COD预制试剂就成了最优选择,但是进口COD预制试剂每支在25元左右,分析成本较高,为了降低成本且不影响分析准确性,特对国产迪特西品牌COD预制试剂进行比对分析,在满足分析方法HJ 828-2017和HJ/T 399-2002的准确性基础上,将进口试剂盒更换更换为国产试剂盒,降低分析成本,响应中石化国产化率生产目标。

分析比对工作在现有化验楼405分析室进行,需要岗位操作人员和主管技术员的技术支持完成本项任务。将在每天的正常分析中,进行国产和进口两种试剂同时分析,并收集200组数据,通过比对分析查找加热消解时间、温度等影响因素和相关性,最终达到预制试剂国产化并降低分析成本的目的。

2 实验部分

2.1 方法标准及仪器

2.1.1 分析方法标准

HJ 828-2017《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》

HJ/T 399-2007《水质 化学需氧量的测定 快速消解分光光度法》

2.1.2 分析仪器

消解器: 哈希DRB200; 江苏科苑HCR-100; 上海世禄DR1010

分光光度计: 哈希DR2800; 上海世禄DR1010; 安捷伦Cary-60; 岛津UV-1800

2.1.3 消解液

迪特西预制液 哈希预制液

2.2 分析数据比对

2.2.1 COD低量程国产预制液标称值为52.75mg/L重复性比对: 如表1

序号	52.75 mg/L	37.82 mg/L
1#	53.45	36.58
2#	52.34	37.89
3#	54.36	36.26
4#	53.12	37.12
5#	53.68	38.42
6#	53.24	38.54
平均值	52.30	37.46
极差	1.69	2.28
标准偏差	0.70	0.86

根据表中的数据,我们可以看到,1#到6#的测量值都在52.75mg/L这个标称值附近波动。具体来看,1#的测量值为53.45mg/L和37.82mg/L,2#的测量值为52.34mg/L和37.89mg/L,3#的测量值为54.36mg/L和36.26mg/L,4#的测量值为53.12mg/L和37.12mg/L,5#的测量值为53.68mg/L和38.42mg/L,6#的测量值为53.24mg/L和38.54mg/L。通过计算,我们可以得到52.75mg/L和37.82mg/L的平均值分别为52.30mg/L和37.46mg/L,极差分别为1.69mg/L和2.28mg/L,标准偏差分别为0.70和0.86。

从重复性的角度来看,两组数据都表现出较好的重复性。尽管37.82mg/L的标准偏差稍大,但仍在可接受范围内,且两组数据的极差都较小,说明测量结果的稳定性较好。这也意味着,无论是52.75mg/L还是37.82mg/L的标称值,国产预制液都具有较高的测量准确性和可靠性。因此,在实际应用中,我们可以根据需求选择合适的标称值进行测量,以满足不同场景的需求。

2.2.2 COD低量程国产和进口测试盒比对数据

在对比国产和进口测试盒的测量数据时,我们通常

希望能够了解两种测试盒在实际应用中的表现差异。以下表格列出了不同样品在使用国产和进口COD测试盒时的测量结果：如表2

表2

样品名称	国产	进口
多出	79	78
市政	28	25
1#超出	66	73
中和池进	98	110
氧化塔出	111	108
沉出	94	99
2#超出	62	56
2#污水总排	88	92

通过观察上表，我们可以发现，无论是国产测试盒还是进口测试盒，它们在不同样品上的测量结果均存在一定的差异。这些差异可能由多种因素引起，包括但不限于测试盒的准确性、稳定性、校准方式以及样品本身的特性等。

然而，这些差异并未呈现出明显的一致性，即不是所有国产测试结果都高于或低于进口测试结果。例如，在“多出”样品中，国产测试盒的结果略高于进口测试盒；而在“市政”样品中，国产测试盒的结果则略低于进口测试盒。这种不一致性表明，两种测试盒在不同样品上的表现是可变的，且受多种因素影响。

考虑到成本和可用性等因素，国产测试盒在许多情况下可以作为进口测试盒的有效替代品。尤其是在价格敏感的应用场景中，国产测试盒以其较低的成本和良好的性能，为用户提供了更多的选择。然而，用户在选择测试盒时，仍需根据具体的应用需求、测量准确性和可靠性要求来做出决策，并在必要时对国产测试盒进行适当的校准和验证，以确保测试结果的准确性和可接受性。

2.2.3 COD低量程国产测试盒与手动分析结果比对数据

在化学分析领域，手动滴定通常被认为是某些参数测量的“金标准”，因为它依赖于经验丰富的操作人员的技能和精确的化学知识。对于化学需氧量（COD）的测量，手动滴定也是一种经典且广泛使用的方法。然而，随着科技的发展，国产测试盒作为一种便捷的测量工具，其在COD测量中的准确性和可靠性日益受到关注。

以下表格列出了使用国产COD低量程测试盒与手动滴定方法得到的结果对比：如表3

表3

试剂盒	手动滴定
77	83
79	78
98	94
94	93
93	90
86	90
88	86

通过观察上表，我们可以看到国产测试盒的结果与手动滴定结果在不同样品中都有较好的吻合度。这表明国产测试盒在多数情况下能够提供接近手动滴定结果的数据，从而具有较高的准确性。然而，在某些特定情况下，如样品浓度接近检测限或受到其他干扰因素影响时，测试盒的准确性可能会受到影响，这可能是由于测试盒的灵敏度、选择性或其他性能参数所限制。

从实用性的角度来看，国产COD低量程测试盒具有操作简便、快速、成本相对较低等优点，非常适合于日常监测和大量样品的快速筛查。与手动滴定相比，测试盒能够显著提高工作效率，减少人力资源的投入，并降低操作人员的劳动强度。此外，测试盒的使用还可以减少化学试剂的消耗，降低环境污染，符合绿色环保的发展趋势^[1]。

综上所述，国产COD低量程测试盒在保证足够准确性的同时，提供了更加便捷和经济的测量手段，是手动滴定方法的一个有价值的补充。在实际应用中，根据具体情况选择合适的测量方法，可以更好地满足不同实验室和用户的需求。

2.2.4 高量程国产试剂盒和进口测试盒比对数据

在化学分析领域，高量程化学需氧量（COD）测试盒的使用对于监测和控制工业排放、水处理效果评估以及环境监测具有重要意义。为了确保测量结果的准确性和可靠性，选择合适的测试盒至关重要。以下表格列出了使用高量程国产试剂盒和进口测试盒对不同样品进行测量时的比对数据：

样品名称	进口	国产
1#总进水	555	570
2#总进水	802	793
调节罐	596	606
2#气浮	332	349
1#电脱盐	753	767
2#电脱盐	1006	999
标液1000ppm	1013	1015

从比对数据来看，国产试剂盒与进口测试盒在测量

不同样品时的结果表现出较高的一致性。大部分样品的测量结果相差不大,且在标液1000ppm这一高浓度样品的测量中,两者的结果几乎完全相同。这表明国产试剂盒在高量程COD测量中具有较高的准确性和可靠性。

在实际应用中,COD测量可能会受到多种因素的影响,包括样品的均匀性、操作过程中的误差、测试仪器的精度等。上述比对数据中的差异均处于可接受范围内,这进一步说明了国产试剂盒的测量性能。

综上所述,国产高量程试剂盒与进口测试盒在比对试验中表现出良好的一致性和准确性。国产试剂盒能够准确测量高浓度COD样品,并且与进口测试盒的结果相差不大。因此,在适当的条件下,国产试剂盒可以作为高量程COD测量的有效工具,满足实验室和工业应用的需求。同时,建议在实际应用中进一步验证和优化测试条件,以确保测量结果的准确性和可靠性。这对于提高水处理效果、监控工业排放和保护环境具有重要意义。

3 研究意义、经验和结论

COD预制试剂的使用在水质分析领域具有重要的研究意义和实践价值。这种试剂的应用简化了传统的COD测定流程,通过预先校准和包装好的试剂,大大降低了操作难度,提高了分析的准确性和可靠性。这对于那些缺乏高级设备和专业知识的实验室和水质监测机构来说,无疑是一种革命性的改进。

使用COD预制试剂的过程中,研究者可以经验和结论地发现,这种试剂不仅节省了人力、物力和时间,还显著提高了工作效率。例如,传统的COD测定需要繁琐

的试剂配制和校准过程,而预制试剂则可以直接使用,大大缩短了样品处理时间^[2]。

此外,COD预制试剂的应用还可以促进水质监测的标准化和规范化。由于预制试剂具有统一的质量和性能指标,不同实验室和机构之间的测量结果更具可比性,为水质监测提供了更加可靠和准确的参考数据。这对于水资源的管理和保护具有重要意义,有助于制定科学合理的水资源管理政策,提高水资源的利用效率,保护和改善水环境^[3]。

结束语:综上所述,COD预制试剂在水质分析中具有重要的作用,可以为水环境的保护和治理提供重要的技术支持和保障。随着技术的不断进步和市场的进一步开发,COD预制试剂的应用范围将更加广泛,对水质分析领域的影响也将更加深远。因此,对COD预制试剂的研究和应用进行深入探讨,不仅具有理论价值,也具有实践意义。

参考文献

- [1]河北省环境监测中心站.《水质 化学需氧量测定-快速消解分光光度法》HJ/T 399-2007.北京:中国环境出版社,2007:8-9.
- [2]中国环境监测总站.《水质 化学需氧量的测定(重铬酸钾法)》HJ/T 828-2017.北京:中国环境出版社,2017:20-21
- [3]何玉汝,吴循真,林金梅,等.《工业循环冷却水中化学需氧量(COD)的测定 高锰酸盐指数法》GB/T 15456-2019.北京:中国标准出版社,2019:25-26