

荷兰 TE 总有机碳分析仪

荷兰 TE 总有机碳分析仪-燃烧法的领先者

TE 仪器公司是一家提供燃烧法解决方案进行多元素分析的公司，其研发和制造仪器有着一定的历史，在原 EUROGLAS 公司基础上成立，公司位于荷兰代尔夫特，集研发、应用、制造生产于一体，高标准的过程控制造就了产品的高质量，对于客户的需求提供快速响应解决方案，燃烧法元素分析-提供最专业的解决方案，这也是 TE 仪器公司的核心技术所在。



集合几十年的经验我们研发了创新一代的 XPERT-TOC/TNb 分析仪，TE 仪器公司提供有针对性的解决方案，以及您所期望的质量和您的关注要求。根据您的实验室应用要求进行简单的仪器操作即可得到准确的 TOC 分析结果 ——
这一切 XPERT-TOC/TNb 分析仪可以帮您轻松实现



荷兰 TE 总有机碳分析仪



荷兰 TE 总有机碳分析仪



ProCat™ 燃烧管

应用场景



超纯水

制药工艺用水、注射用水、过程及设备清洁验证等，完全符合中国药典及USP,EP等药典要求



饮用水/地下水

如：纯水，自来水，井水等，对于一些水体中碳酸盐含量较高的样品，在酸化并吹出高浓度TIC之后也能准确分析很低的TOC



地表水

如：河流水，湖泊水，对于颗粒物的更好的耐受性使得XPERT可以轻松分析并得到准确的结果



海水

其含盐量约为3.5%，可以对海水进行连续分析而不影响燃烧管及催化剂的使用寿命



废水

工业废水、污泥、生活废水等，对于含高浓度硫酸盐的电解液/电镀液等也能准确分析



固体

如土壤，植物，沉积物，地质样品等

案例 1.海水中的 TOC 测定



监测海水中的有机物含量已经成为了解全球碳循环的重要参数。因此准确的测定海水中的 TOC 浓度是非常重要的。由于水、盐和其他物质（包括溶解的无机和有机物质）的组成，海水基质中的总有机碳分析更具挑战性。TE 公司的

Xpert-TOC 分析仪设计时考虑到了基体复杂的混合样品，包括各类颗粒物。具有测定时无需其他特殊设置就可进行宽范围的准确测定。

系统描述

测试使用的 Xpert-TOC 配有 65 位自动进样器，每个样品位置均配有磁力搅拌功能。采用 NPOC 方法进行样品测定，样品预处理：仪器全自动加入酸进行酸化，在被全自动进行搅拌的同时载气进行（氧气）连续的进行吹扫，去除样品中的无机碳。采用进样针直接注射进样，在整个过程中样品不接触任何阀或注射泵。

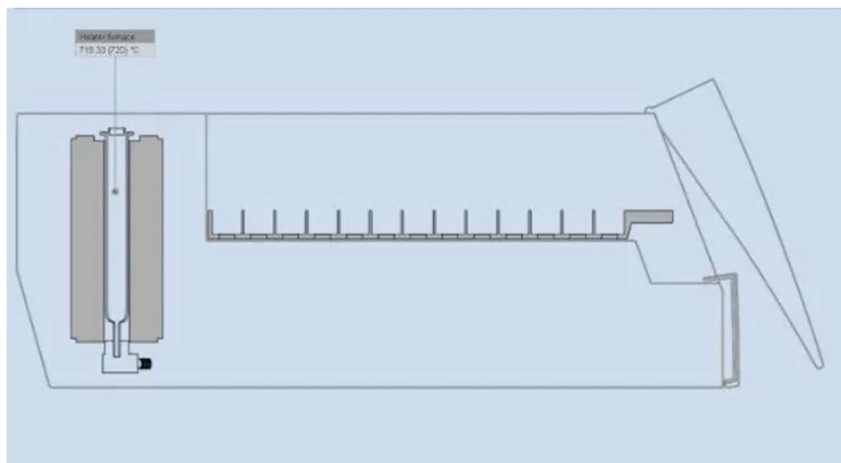
燃烧 样品被直接注入高温燃烧炉，炉温设定在 720°C。由于样品直接注射到燃烧炉内，不存在任何的阀门，所以盐分不会聚集。防止进样口堵塞。连续的载气（氧气）气流一直通入到燃烧炉中。专利设计的 ProCat™燃烧管可以将所有的有机碳氧化为二氧化碳。

调节 燃烧生成的气体经过除水并去除卤素，在进入检测器前气体经过 5 微米的过滤器去除可能产生的气溶胶或颗粒。

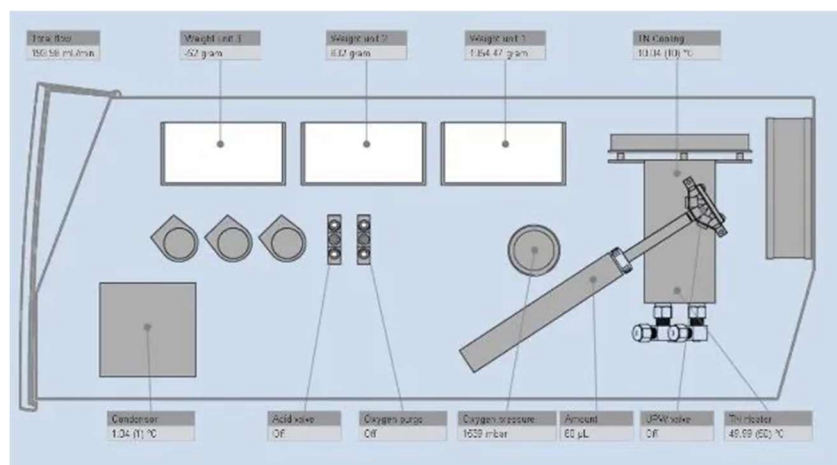
检测 在载气气流中的二氧化碳气体通过非色散红外检测器（NDIR）进行定量测量。来自检测器的信号响应与二氧化碳浓度成线性关系。使用 TEIS™软件，直接得到很容易理解的样品分析测试报告或连接到 LIMS 系统中。

系统设置	
进样量	50 µL
加酸量	650 µL
吹扫时间	600 sec
氧气气流	150 ml/min
系统压力	2543 mbar
炉温	720 °C
样品分析时间	3 minutes

Xpert-TOC 系统分析条件设置



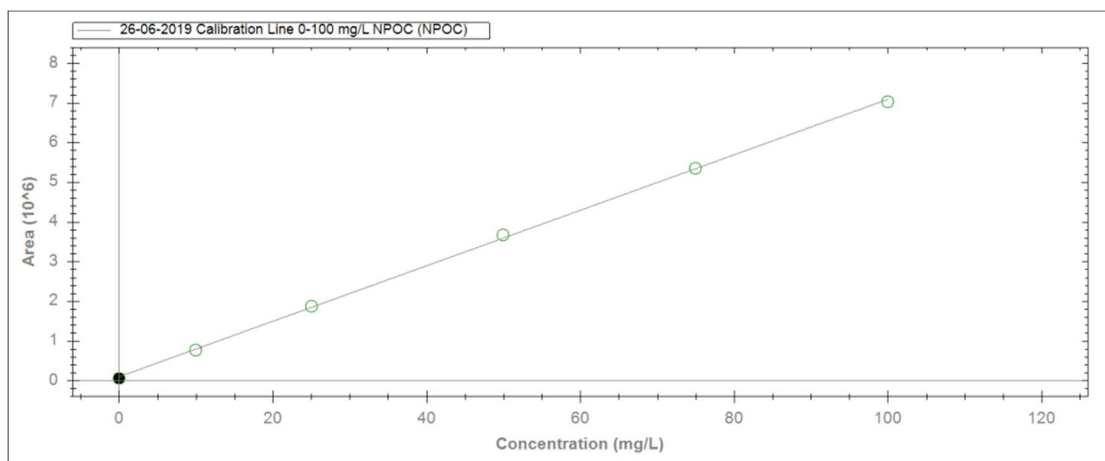
TEIS™软件中图文控制图



TEIS™软件中系统参数控制

校准曲线

使用邻苯二甲酸氢钾（KHP）配置浓度为 100ppm 的标准溶液，制备后稀释为不同的浓度 10ppm,25ppm,50ppm,75ppm,每个浓度校准溶液各分析 5 次得到下图的标准曲线。



NPOC 校准曲线 0 - 100 mg/L, 相关系数 (R2)=0.999646

测试结果

	Status	Signal	Name	Concentration	Concentration unit	Mean	RSD	SD	Area	Mean area	RSD area	Sample type	Calibration line
51	Done	NPOC	Seawater A1-1	32.430	mg/L				612 677.26			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
52	Done	NPOC	Seawater A1-1	31.653	mg/L				599 112.57			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
53	Done	NPOC	Seawater A1-1	31.883	mg/L				603 131.61			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
54	Done	NPOC	Seawater A1-1	31.471	mg/L				595 936.78			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
55	Done	NPOC	Seawater A1-1	32.016	mg/L	31.891	1.15	0.367	605 444.77	603 260...	1.06	Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
56	Done	NPOC	Seawater B2-1	31.867	mg/L				602 849.24			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
57	Done	NPOC	Seawater B2-1	32.934	mg/L				621 471.98			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
58	Done	NPOC	Seawater B2-1	31.866	mg/L				602 829.24			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
59	Done	NPOC	Seawater B2-1	32.801	mg/L				619 157.08			Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)
60	Done	NPOC	Seawater B2-1	33.228	mg/L	32.539	1.95	0.633	626 616.27	614 584...	1.80	Sample	26-06-2019 Calibration Line 0-100 mg/L NPOC (NPOC)

TEIS 软件中截取的海水测定结果。

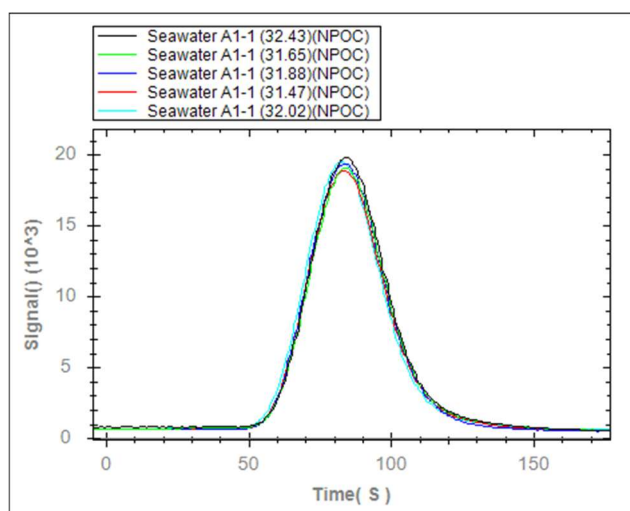


图 5: 5 个海水样品图谱的重叠

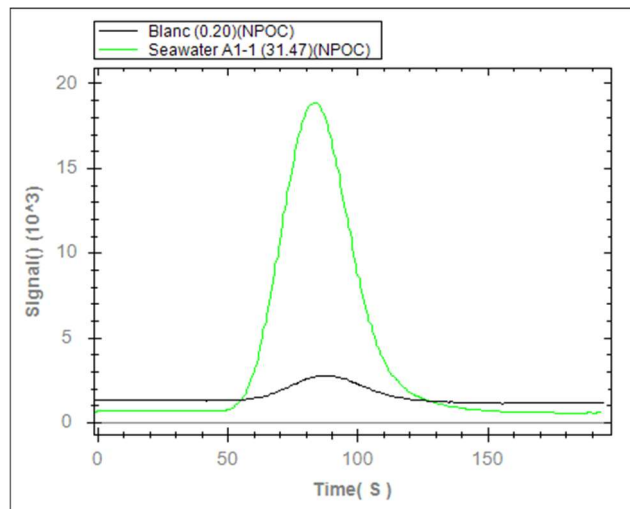


图 6: 海水样品与空白的重叠图

总结

这篇应用中所用样品均为海水样品,该样品采集于荷兰的北海岸。Xpert-TOC 采用高温催化燃烧技术,该仪器采用 ISO 8245 国际标准进行校准。分析海水样品的结果 RSD 值小于 2%。在分析测定中 Xpert-TOC 使用了样品直接注入技术,保证了不需要额外的维护处理就能测定复杂海水样品。

案例 2.纸浆溶液中总化合氮含量的分析

概述:

纸浆溶液中水样中的总氮含量对纸浆的性能改进非常重要,氮元素含量比较低,需要采用灵敏度更高的总氮检测器进行检测。

检测条件

实验仪器: TE Xpert-TNb, 采用 CLD 化学发光检测器

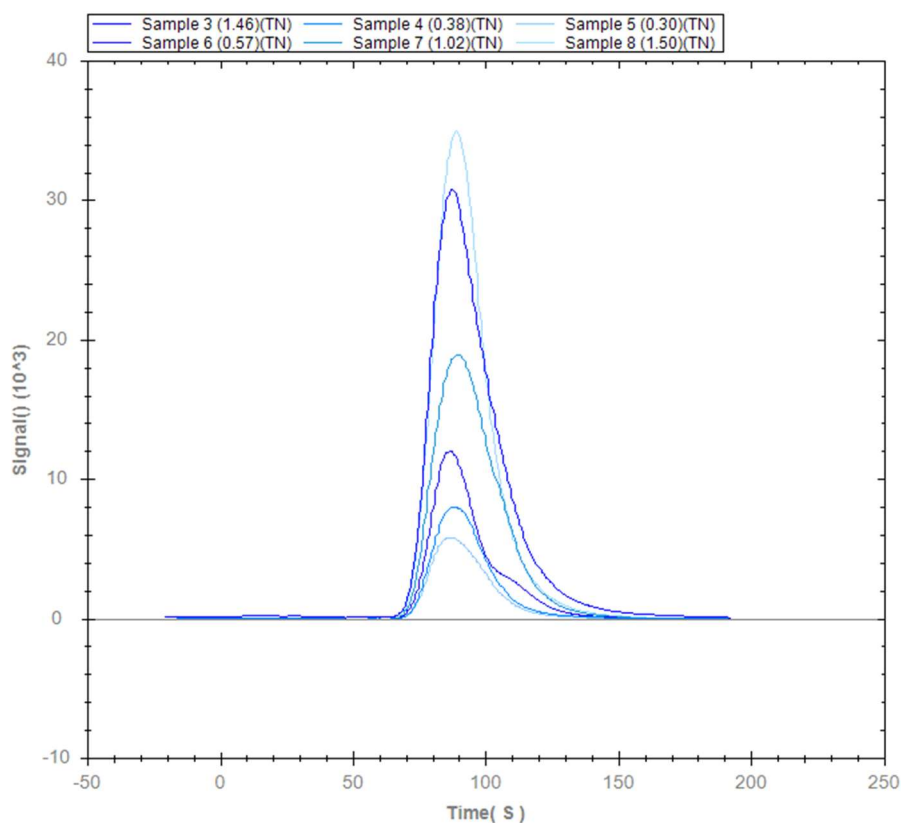
炉温: 720°C

进样量: 100μL

标准品：18.3mg/L KNO₃ 溶液

检测结果

样品编号	测定浓度 mg/L	进样体积 μL
1-A	1.49	100
1-B	1.46	100
1-C	1.47	100
2-A	0.38	100
2-B	0.36	100
2-C	0.38	100
3-A	0.30	100
3-B	0.29	100
3-C	0.29	100
4-A	0.57	100
4-B	0.56	100
4-C	0.57	100
5-A	1.02	100
5-B	1.03	100
5-C	1.01	100
6-A	1.50	100
6-B	1.49	100
6-C	1.48	100



检测结论

1. 样品序列检测前后标准品检测结果重复性好，检测结果真实可信；
2. 样品 1-6 检测结果重复性好，且峰型良好，CLD 化学发光检测器适合低浓度的总氮含量的检测；

案例 3.总有机碳的分析—回收率测试：含颗粒物的样品

概述：

在各类水体（如饮用水，地表水，河流水，废水）有机物测量中 TOC 常被作为水质测定的特征指数。有机碳可以变为有害环境的化合物，并会耗尽水中的氧气。这些样品中通常会带有大量的不溶颗粒物，如沉淀物。在 TOC 测试时需要被计算进去。国际标准 EN 1484 和 ISO 8245 提供了一种方法去验证不完全溶解样品成分（颗粒物 $<100\mu\text{m}$ ）的均质化和回收，也称为“回收率测试”。

样品信息：

样品类型	含颗粒物的水
浓度范围	10-1000 mg/L
方法标准	EN 1484、ISO 8245 等

仪器系统：

TE 公司 Xpert TOC 总有机碳分析仪，采用无阀注射进样技术，进样时，无阀间切换。这确保了样品的精确完全的吸入，保证最大的颗粒物兼容性，确保样品进入核心反应区，没有任何“记忆残留效应”。

ProCAT™燃烧管确保的反应温分布且同时保护催化剂。

这样既可以得到的测定结果也可以延长催化剂的使用寿命

符合标准：

- ASTM D7573
- EN 1484
- EPA 415.1
- EPA 9060
- ISO 8245
- USP <643>
- SM 5310B
- HJ501-2009

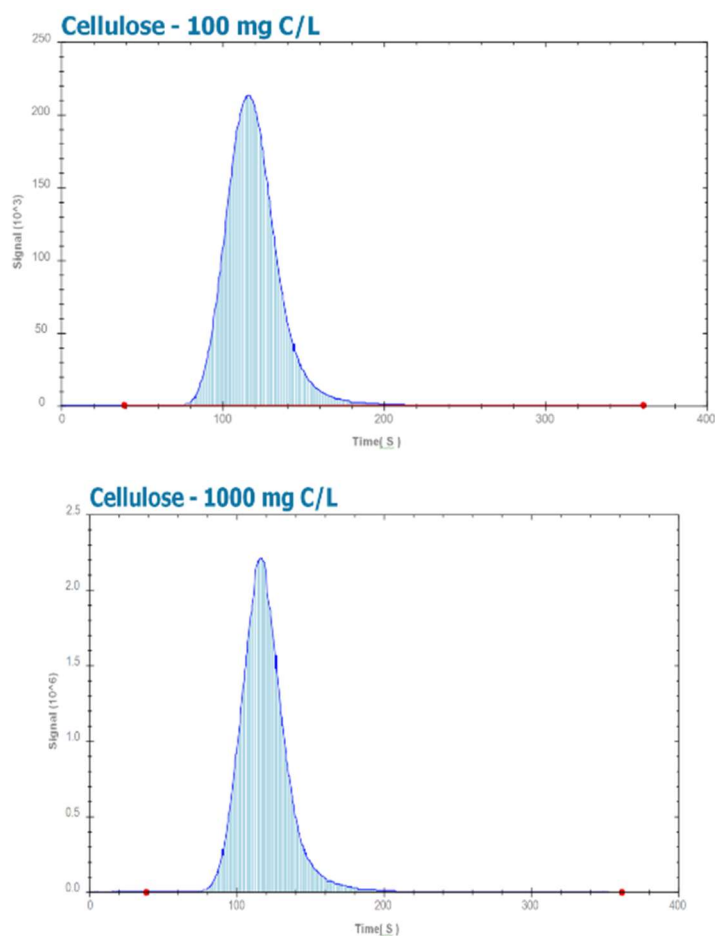
分析方法：

系统参数设置	
<u>进样量</u>	100 µL
炉温	850 °C
模式	NPOC 模式
样品分析时间	3 分钟

测试结果：

样品名称	测 定 浓 度 (mg/L)	SD (mg/L)	RSD (%)	回收率 (%)
10mg/L	9.8	0.2	2.2	98.3
100mg/L	99.8	2.3	2.4	98.8
1000mg/L	1002	23	2.3	100.2

样品测试图谱



结论:

Xpert-TOC 测定含颗粒物的样品, 完全满足 EN 1484、ISO 8245 方法, 并且有极好的重复性和回收率, 采用 NPOC 方法, 五次测定的平准值均展现了良好的复现性, 回收率范围为 98%-101%, 重复性 RSD<2.5%

通过荷兰 TE 总有机碳分析仪的含量的测定, 来表征有机污染物的含量, 是一种快速、灵敏的进行污染分析的方法, 已经被广泛应用于各个领域, 如工业质量控制, 制药行业, 环境方面, 常规水分析等。结合高灵敏度长寿命的 CLD 化学发光检测器测量 TNb(总化合氮)可以拓展更多的应用领域。