使用 HACH QP1680 实验室 TOC 分析仪，测定富含 TIC 和盐分的工业废水中的 TOC (0 - 1000 ppm)

应用背景

- TOC 是工业废水 (WW) 监测中的一个重要参数。它可在工艺控制 COD 分析中，用作更具成本效益的无毒替代物。TOC 也适合用于污水控制，在一些国家或地区/行业是必要的报告参数。
- 工业废水通常含有生产工艺中产生的大量盐分。它们通常还含有需要强力消解的化合物。因此，高温燃烧通常优于紫外线消解。
- 工业废水的一些预处理工艺会导致无机碳 (IC) 含量高。如果分析过程中未考虑无机碳如此高的含量，且未使所有无机碳完全曝气，可能导致 TOC 结果出现重大误差。
- Hach® QP1680 是一款基于高温燃烧技术的实验室 TOC 分析仪。其独特的维护理念使操作变得更加简单，只需几个简单的步骤即可完成。

测量方法

主要有两种测量 TOC 的方法。

NPOC 法

如果不存在挥发性有机物，则使用该方法。在 NPOC 方法中，使用 QP1680 标准设置进行测量时，将 650µl 盐酸 (HCl) 注入样品瓶中。然后，氧气在样品中起泡 600 秒。这会除去样品中的无机碳。然后，将样品放入烘箱中并测量 TOC。

确保样品酸化至 pH < 2。测量前，可能需要额外制备样品，才能达到样品的碱度和 pH 值。

您可以在完成同一样品瓶的 NPOC 测量后，通过分析无机碳来确定是否已清除样品中的所有无机碳。

TOC = TC - IC 差额法

如果存在挥发性有机物，则使用该方法。如果 IC > TOC，应避免使用该方法。对于该方法，需要同时测量 IC 和 TC。然后，根据两个单独测量值计算 TOC。

当 QP1680 仪器使用标准设置测量无机碳时，将 100µl HCl (3N) 加入 500µl 样品中，然后氧气在样品中起泡以清除样品中的无机碳。通过检测加有无机碳的等分量样品，确保清除样品中的所有无机碳。

该方法的精度是两次单独测量的精度之和。这意味着，它通常不如 NPOC 方法精确。因此，如果 IC > TOC，应避免采用差额法。

一般情况下，建议选择合适的校准范围，以使大多数测量值接近该范围的中间值。

分析仪

QP1680 实验室 TOC 测量仪 (高温燃烧法)



QP1680 配置

- 1000µl 注射器 , 针头内径 0.8 mm
- 随附自动进样器
- 玻璃样品瓶

所需实验室设备

- 超纯水预处理系统 (最低纯度 18.2 MΩ•cm , TOC 含量不超过 1 - 2 ppb) , 例如 Millipore、ELGA 等 1 类水处理系统 (请参见相关规范)
- 玻璃器皿 : 带胶塞的容量瓶 (合适尺寸)
- 覆盖样品瓶的铝箔 (零件号 SMCON500300)

校准

在校准 QP1680 之前 , 请确保空白值低于 50.000 AE 并且未出现明显漂移。为确保这一点 , 至少进行 10 次空白测量。

校准过程可使用制备的标准液或校准向导完成。在后一种情况下 , 仅需要一种储备液 , 仪器将自行稀释。

注 : 如果样品浓度 < 10 mg/L , 建议使用制备的校准标液。

TC 和 NPOC 校准

右侧的 KHP 标准液可用于 TC 和 NPOC 校准 , 具体取决于所需的校准范围

标准液的准确浓度在容器上以小字标出 , 可能与标称值略有不同。为获得最佳结果 , 请使用相应标准液的实际浓度进行校准。所有标准液均含有 HCl , 因此 , 在室温下可稳定保存 1 个月。

产品编号	浓度
LCW844	10 mg/L C 标准液 (1 L)
LCW842	25 mg/L C 标准液 (1 L)
LCW843	100 mg/L C 标准液 (1 L)
LCW848	250 mg/L C 标准液 (1 L)
LCW846	500 mg/LC 标准液 (1 L)
2791505	1000 mg/L C 标准液，5 支 20 mL 玻璃瓶

无机碳校准

对于无机碳校准 , Hach 提供了标准液 (右侧) 。

使用碳酸氢钠 $NaHCO_3$ 配制较高浓度的无机碳储备液 :

TIC 标准储备液 1000 mg/L C。

向超纯水中加入 7.04 g 碳酸氢钠 ($NaHCO_3$ 质量分数为 99.5%) 。加入足量水使溶液正好为 1 L。混匀至所有 $NaHCO_3$ 溶于水中。

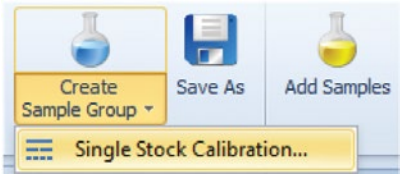
产品编号	浓度
18149	240 mg/L IC 碳酸钠标准液，0.02 N，500 L

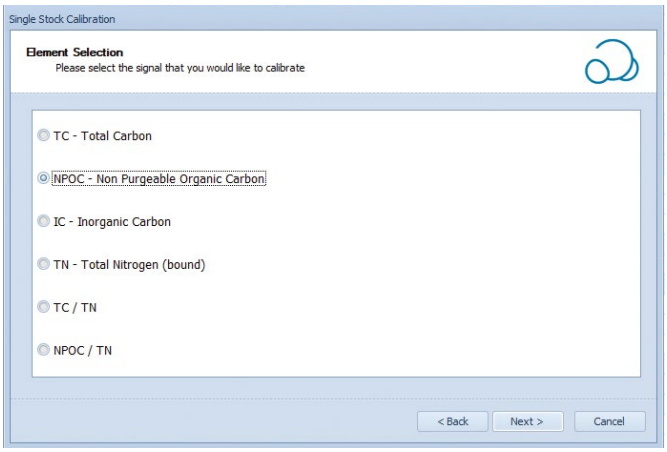
HACH®
Be Right™

校准程序

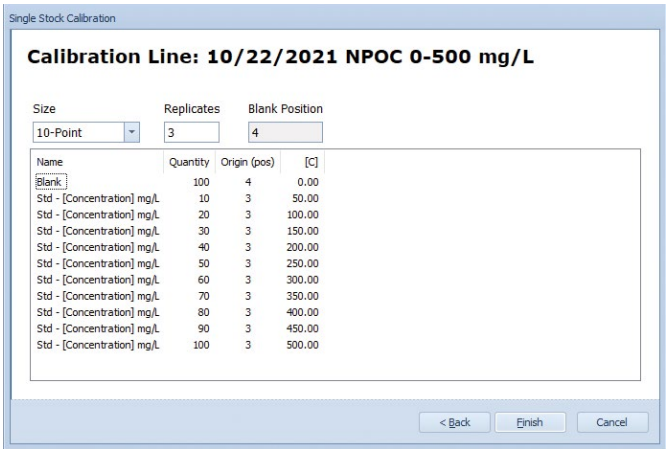
- 打开单个储备液校准向导。
- 选择要校准的测量方法，例如选择 NPOC 则进行 NPOC 校准。要校准差额法 (TOC=TC – IC)，必须校准 TC 和 IC。最好使用 KHP 标准液校准 TC。必须使用碳酸盐标准液校准 IC。
- 单击“Next”(下一步)。
- 填写以下参数：
  - 储备液浓度(例如 500 mg/L)
  - 填写储备液的瓶位
  - 选择要使用的测量方法 ➔







- 填写校准点数量(建议 10 点)。
- 填写每个点的重复测量次数(建议至少 3 次)。
- 空白测量不是校准所必需的，只是为了事先调节分析仪。
- 单击“Finish”(完成)。

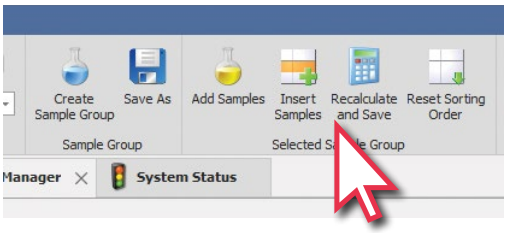


HACH®
Be Right™

- 现在，您将看到一个空校准列表。

	Status	Sample ...	Outlier	Sig...	Name	Concen...	Concent...	Mean	RSD	SD	Area	SampleType	Real ...	Quantity	Quanti...	Analyst	Densi...	Dilution	Calibration Line	Analysis Date
1	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
2	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
3	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
4	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
5	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
6	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
7	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
8	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
9	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
10	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		
11	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		
12	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		
13	Not anal...	1		NPOC	Std - 200.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1		
14	Not anal...	1		NPOC	Std - 200.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1		
15	Not anal...	1		NPOC	Std - 200.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1		
16	Not anal...	1		NPOC	Std - 250.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1		
17	Not anal...	1		NPOC	Std - 250.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1		
18	Not anal...	1		NPOC	Std - 250.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1		
19	Not anal...	1		NPOC	Std - 300.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1		
20	Not anal...	1		NPOC	Std - 300.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1		
21	Not anal...	1		NPOC	Std - 300.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1		
22	Not anal...	1		NPOC	Std - 350.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1		
23	Not anal...	1		NPOC	Std - 350.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1		
24	Not anal...	1		NPOC	Std - 350.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1		
25	Not anal...	1		NPOC	Std - 400.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1		
26	Not anal...	1		NPOC	Std - 400.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1		
27	Not anal...	1		NPOC	Std - 400.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1		
28	Not anal...	1		NPOC	Std - 450.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1		
29	Not anal...	1		NPOC	Std - 450.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1		
30	Not anal...	1		NPOC	Std - 450.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1		
31	Not anal...	1		NPOC	Std - 500.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1		
32	Not anal...	1		NPOC	Std - 500.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1		
33	Not anal...	1		NPOC	Std - 500.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1		

- 添加“空白”样品作为默认样品，最少重复 15 次检测。

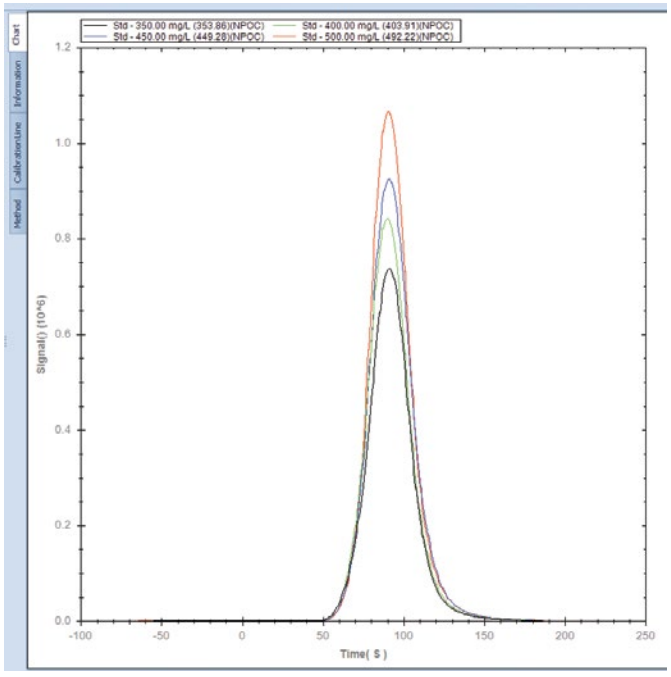


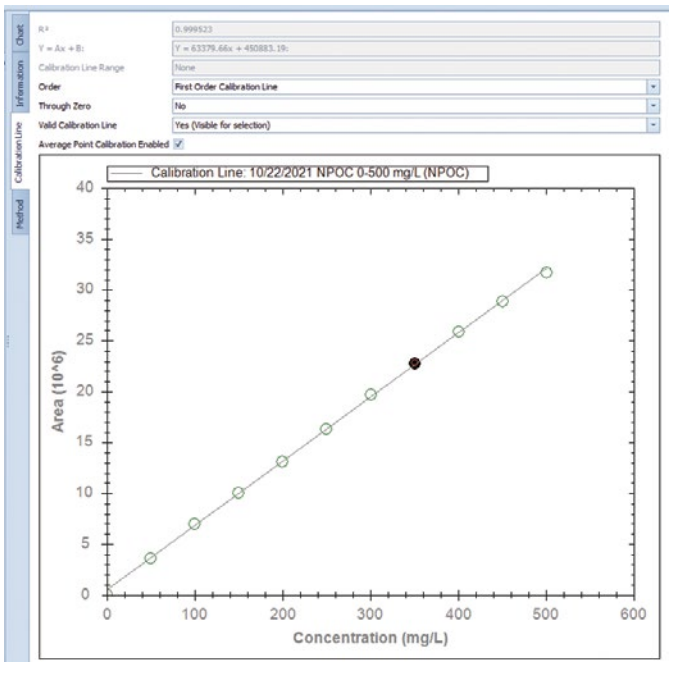
	Status	Sample ...	Outlier	Sig...	Name	Concen...	Concent...	Mean	RSD	SD	Area	SampleType	Real ...	Quantity	Quanti...	Analyst	Densi...	Dilution	Calibration Line	Analysis Dat
1	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
2	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
3	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
4	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
5	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
6	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
7	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
8	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
9	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
10	Not anal...	2		NPOC	blank	0.00	mg/L				0.00	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
11	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
12	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
13	Not anal...	2		NPOC	Std - 0.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		
14	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
15	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
16	Not anal...	1		NPOC	Std - 50.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1		
17	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
18	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
19	Not anal...	1		NPOC	Std - 100.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1		
20	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		
21	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		
22	Not anal...	1		NPOC	Std - 150.00 mg/L	0.00	mg/L				0.00	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1		

- 现在您可以运行校准。

	Status	Sample ...	Outlier	Sig...	Name	Concen...	Concent...	Mean	RSD	SD	Area	SampleType	Real ...	Quantity	Quanti...	Analyst	Densi...	Dilution	Calibration Line	Analysis Date
20	Done	1		NPOC	blank	0.00	mg/L	**0.00**	**NaN**	**0.00**	37 699.42	Sample	0.00	100	µL	Lab manager	1	1		10/22/2021 11:37:
21	Done	1		NPOC	Std - 0.00 mg/L	-6.16	mg/L				60 529.55	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 11:41:
22	Done	1		NPOC	Std - 0.00 mg/L	-6.47	mg/L				41 124.19	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 11:45:
23	Done	1		NPOC	Std - 0.00 mg/L	-6.09	mg/L	**-6.24**	**3.21**	**0.20**	64 965.58	Calibration	0.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 11:50:
24	Done	2		NPOC	Std - 50.00 mg/L	49.31	mg/L				3 575 822.69	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 11:54:
25	Done	2		NPOC	Std - 50.00 mg/L	50.09	mg/L				3 625 609.56	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:13:
26	Done	2		NPOC	Std - 50.00 mg/L	50.28	mg/L	**49.89**	**1.04**	**0.52**	3 637 626.55	Calibration	50.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:17:
27	Done	2		NPOC	Std - 100.00 mg/L	103.13	mg/L				6 987 031.65	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:21:
28	Done	2		NPOC	Std - 100.00 mg/L	102.60	mg/L				6 953 786.39	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:25:
29	Done	2		NPOC	Std - 100.00 mg/L	103.31	mg/L	**103.01**	**0.36**	**0.37**	6 998 931.16	Calibration	100.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:29:
30	Done	2		NPOC	Std - 150.00 mg/L	150.87	mg/L				10 012 676.23	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:33:
31	Done	2		NPOC	Std - 150.00 mg/L	151.44	mg/L				10 049 353.61	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:37:
32	Done	2		NPOC	Std - 150.00 mg/L	151.58	mg/L	**151.30**	**0.25**	**0.38**	10 057 761.78	Calibration	150.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:41:
33	Done	2		NPOC	Std - 200.00 mg/L	200.02	mg/L				13 128 117.10	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:45:
34	Done	2		NPOC	Std - 200.00 mg/L	198.80	mg/L				13 050 780.53	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:49:
35	Done	2		NPOC	Std - 200.00 mg/L	200.18	mg/L	**199.67**	**0.38**	**0.75**	13 138 161.85	Calibration	200.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:53:
36	Done	2		NPOC	Std - 250.00 mg/L	249.47	mg/L				16 262 323.99	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 12:57:
37	Done	2		NPOC	Std - 250.00 mg/L	250.43	mg/L				16 323 038.25	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:01:
38	Done	2		NPOC	Std - 250.00 mg/L	250.95	mg/L	**250.28**	**0.30**	**0.75**	16 356 072.32	Calibration	250.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:05:
39	Done	2		NPOC	Std - 300.00 mg/L	302.31	mg/L				19 611 102.99	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:09:
40	Done	2		NPOC	Std - 300.00 mg/L	301.02	mg/L				19 529 183.76	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:13:
41	Done	2		NPOC	Std - 300.00 mg/L	309.47	mg/L	**304.27**	**1.50**	**4.55**	20 065 013.42	Calibration	300.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:17:
42	Fault	2		NPOC	Std - 350.00 mg/L	348.54	mg/L				22 787 270.27	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:21:
43	Done	2		NPOC	Std - 350.00 mg/L	353.87	mg/L				22 879 230.18	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:25:
44	Done	2		NPOC	Std - 350.00 mg/L	353.86	mg/L				22 878 468.05	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:29:
45	Done	2		NPOC	Std - 350.00 mg/L	352.67	mg/L	**353.47**	**0.20**	**0.69**	22 802 683.54	Calibration	350.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:33:
46	Done	2		NPOC	Std - 400.00 mg/L	401.36	mg/L				25 888 627.40	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:37:
47	Done	2		NPOC	Std - 400.00 mg/L	403.91	mg/L				26 050 348.81	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:41:
48	Done	2		NPOC	Std - 400.00 mg/L	401.46	mg/L	**402.24**	**0.36**	**1.44**	25 895 395.70	Calibration	400.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:45:
49	Done	2		NPOC	Std - 450.00 mg/L	448.61	mg/L				28 883 517.59	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:49:
50	Done	2		NPOC	Std - 450.00 mg/L	449.28	mg/L				28 926 270.09	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:53:
51	Done	2		NPOC	Std - 450.00 mg/L	448.51	mg/L	**448.80**	**0.09**	**0.42**	28 877 567.32	Calibration	450.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 13:58:
52	Done	2		NPOC	Std - 500.00 mg/L	494.40	mg/L				31 785 654.14	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 14:02:
53	Done	2		NPOC	Std - 500.00 mg/L	492.22	mg/L				31 647 807.17	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 14:06:
54	Done	2		NPOC	Std - 500.00 mg/L	492.69	mg/L	**493.10**	**0.23**	**1.15**	31 677 357.44	Calibration	500.00	100	µL	Lab manager	1	1	Calibration Line: 10/22/2021 NPO...	10/22/2021 14:10:

- 在数据旁，您还可以看到峰值和校准线。





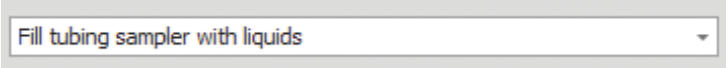
HACH®
Be Right™

建议

- 最佳做法是在样品瓶中添加搅拌棒，以确保在测量过程中混合均匀。当样品中有颗粒时，这一点尤为重要。
- 大于 800µm 的颗粒可能会堵塞针头，应在分析前去除。
- 在校准和采样前，使用适量的空白水样将系统污染物降至最低程度。空白值应低于 50.000 AU 且保持稳定。
- 必须定期（至少每天一次）分析质量控制标准，以确保校准的有效性。该软件允许分析人员将持续质量控制标准自动纳入样品运行文件中。

维护

- 更新试剂后，务必运行系统方法“向管式采样器加注液体”



日常操作中：在分析样品前，在加热炉口滴入一滴水来检查进样口是否泄漏。如果看到气泡，请清洁进样口并再次检查。如果仍有气体从加热炉口流出，请更换加热炉口。17.14 节说明了进样口的维护。

- 如果盐分或其他固体堆积在外侧，请小心清洁样品针。
- 如果无机碳和废液的端口堆积了盐分或其他固体，请清洁端口。
- 可采用标样添加（加样）和/或稀释样品的方法了解基质效应。
- 如果质量控制测量显示回收率过低，则需要重新校准仪器。最终需要完全更换加热炉和/或催化剂。需要更换加热炉和/或催化剂的迹象如下：

  1. 空白测量值未低于 50.000 个面积单位。
  2. CO_2 峰值的形状不明显，比如分为两个峰等。

在德国一家含盐量高的典型工业（化学）废水处理厂，连续使用该仪器三个月后的情况便是如此。

DOC042.80.20332.Oct21