



SCION赛里安8500GC-8700SQ 测定生活饮用水中55种挥发性有机化合物

前言

挥发性有机化合物 (Volatile Organic Compound, 简称VOCs) 是指在环境中存在的具有较高挥发性并能危害人体健康的有机化合物。这类化合物可以从空气扩散到水和土壤中, 并对环境和人类健康造成潜在危害。而水中的挥发性有机化合物可以来自各种源头, 包括工业废水排放、农业活动、城市污水处理厂排放、地下水和地表水中的天然来源等。常见的水中挥发性有机化合物包括苯、甲苯、乙苯、氯仿、四氯化碳、三氯甲烷等。此类物质性质稳定, 不易分解, 具有强致癌性、致突变以及致生殖系统毒害性, 已成为一种重要的环境污染物, 因此监测和控制水中的挥发性有机化合物对于保护水资源和人类健康至关重要。

GB/T 5750-2023《生活饮用水标准检验方法》系列标准于2023年3月17日经国家市场监督管理总局(国家标准化管理委员会)批准发布, 新增检验方法: 生活饮用水中55种挥发性有机化合物(VOC)检验方法—吹扫捕集/气相色谱质谱法, 新《生活饮用水卫生标准》的提出, 不仅让大家以后能喝到更加安全健康的水, 同时也是对相关行业厂商提出了更高的要求。

Author:

天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 色谱市场部

Abstract

本文采用了SCION(赛里安)8500GC-8700SQ气质联用仪搭配全自动固液一体吹扫捕集仪对生活饮用水中55种挥发性有机物(VOC)进行测试, 方法具有灵敏度高, 重复性好, 线性好, 检测结果准确可靠操作方便等优点, 该方法完全满足于新国标GB/T 5750-2023生活饮用水中55种挥发性有机物(VOC)检验方法—吹扫捕集/气相色谱质谱法。

实验部分

仪器



SCION (赛里安) 8500GC-8700SQ 气质联用仪



全自动固液一体吹扫捕集仪

气相参数

进样口温度:	180°C
色谱柱:	624 60M×0.25mm×1.4μm
分流比:	20:1
升温程序:	35°C, 5min; 6°C/min, 150°C, 4min; 20°C/min, 240°C, 5min
进样方式:	吹扫捕集

吹扫捕集参数

吹脱气体:	高纯氮气
吹脱温度:	室温
吹脱气体的流速:	40mL/min
吹脱时间:	10min
吹脱体积:	5mL
解吸温度:	200°C
解吸反吹气体流速:	15mL/min
解吸时间:	4min
烘烤温度:	250°C
烘烤时间:	5min

质谱参数

离子源温度:	240°C
传输线温度:	250°C
扫描方式:	CBS扫描模式

试剂及标准品

56种挥发性有机物混标(产品批号:2254217),系列溶液中56种挥发性有机物的质量浓度分别为0.40μg/L、2.0μg/L、5.0μg/L、10μg/L、20μg/L和40μg/L,内标的质量浓度为5μg/L,回收率指示物的质量浓度为5μg/L。

结果

示例图谱

55种挥发性有机物混标如图1所示。

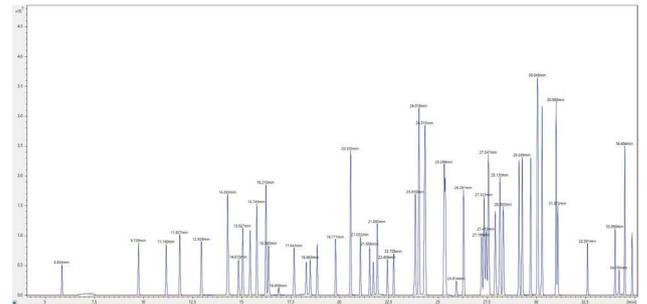


图1 55种挥发性有机物TIC色谱图 (20 μg/L)

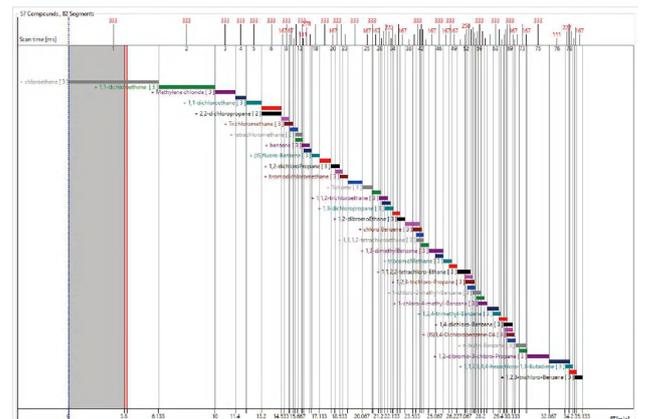


图2 55种挥发性有机物示例CBS扫描图

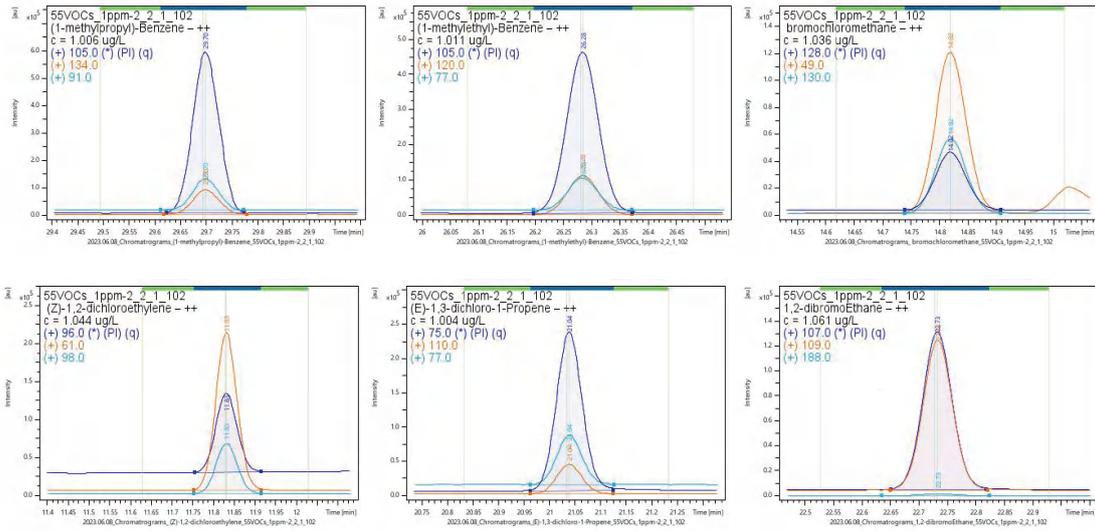
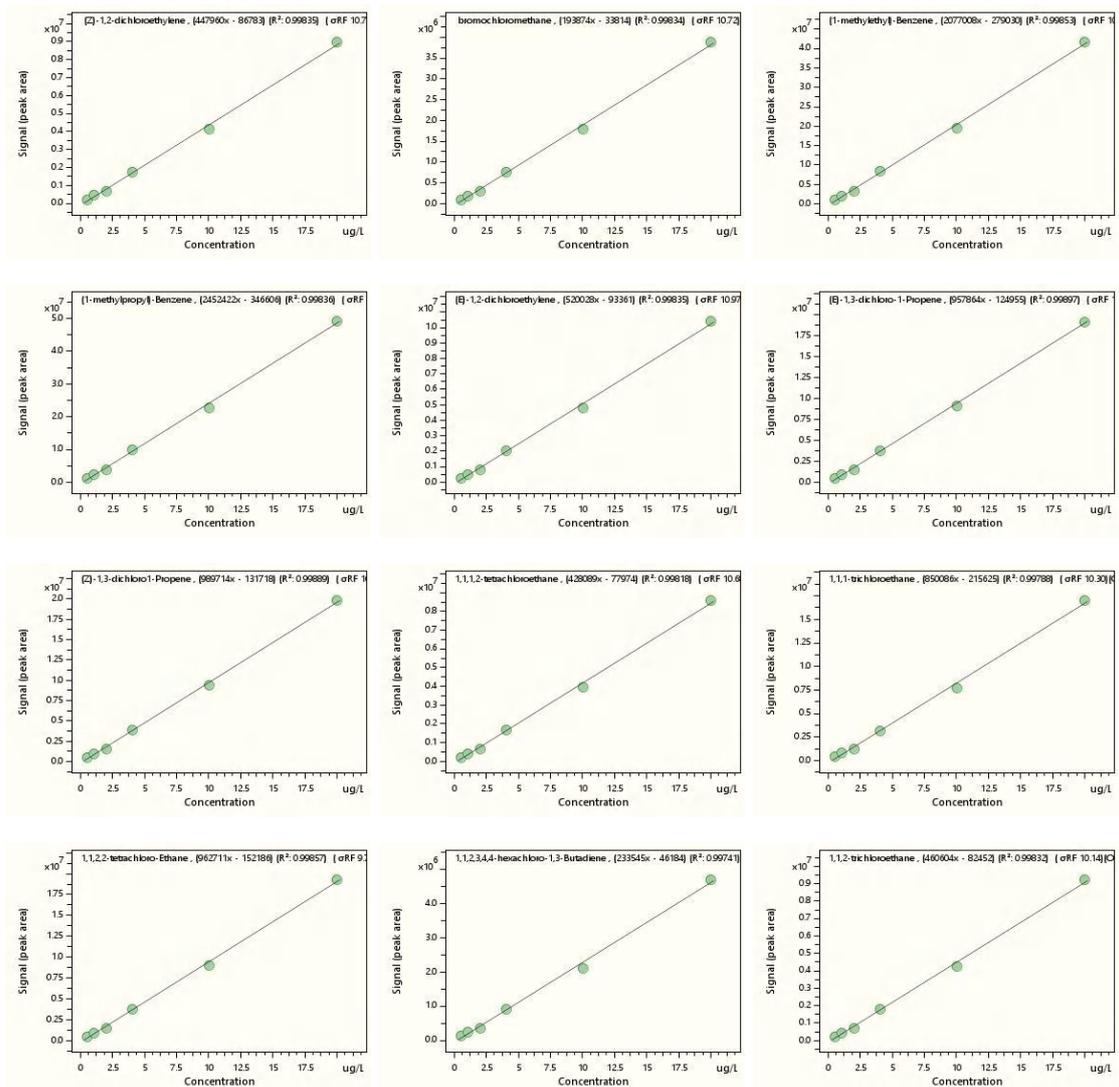
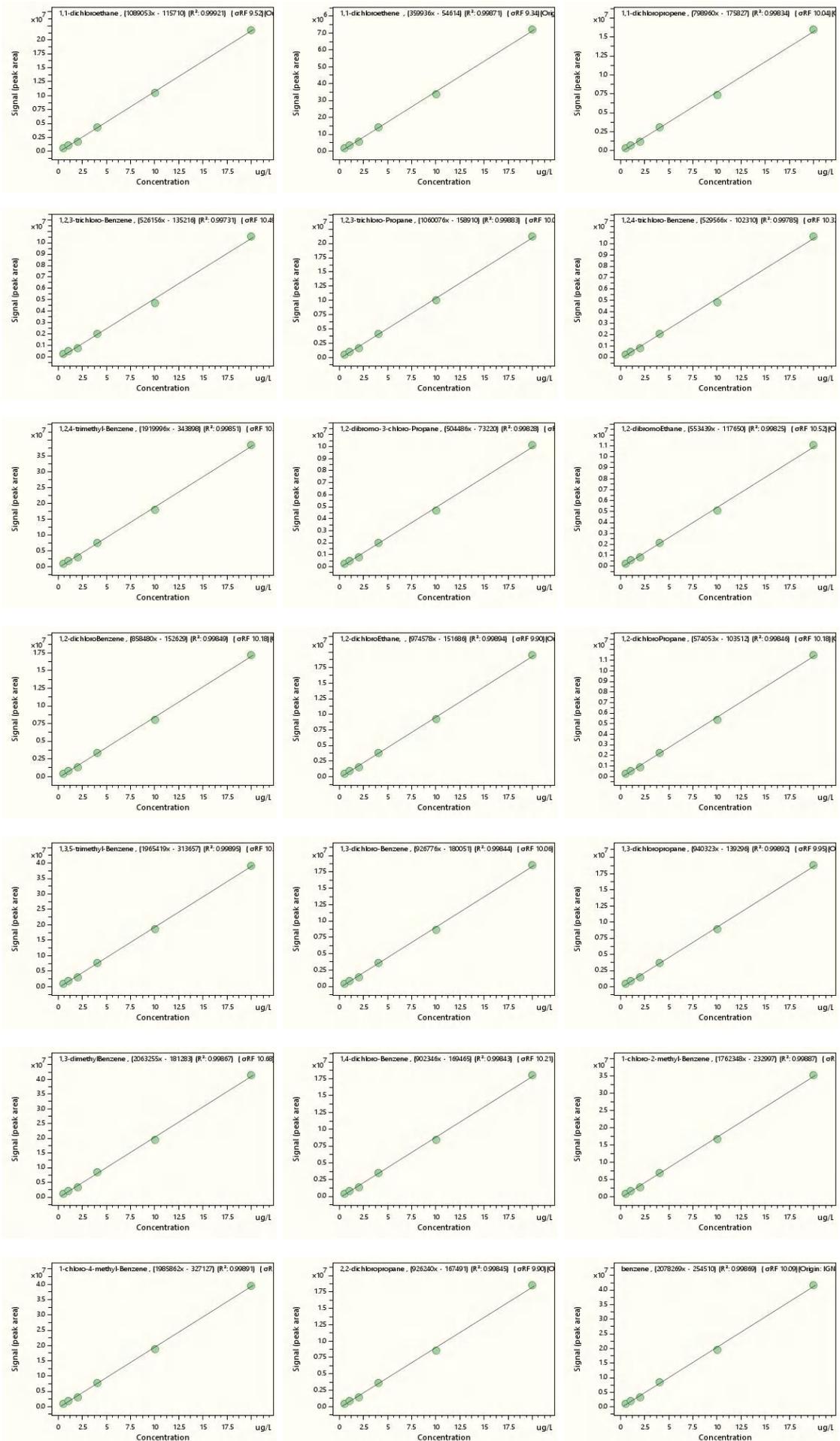


图3 55种挥发性有机物部分物质离子图

标准曲线

标准曲线线性良好(见图4), 相关系数R²均在0.997以上(见表4-1)。





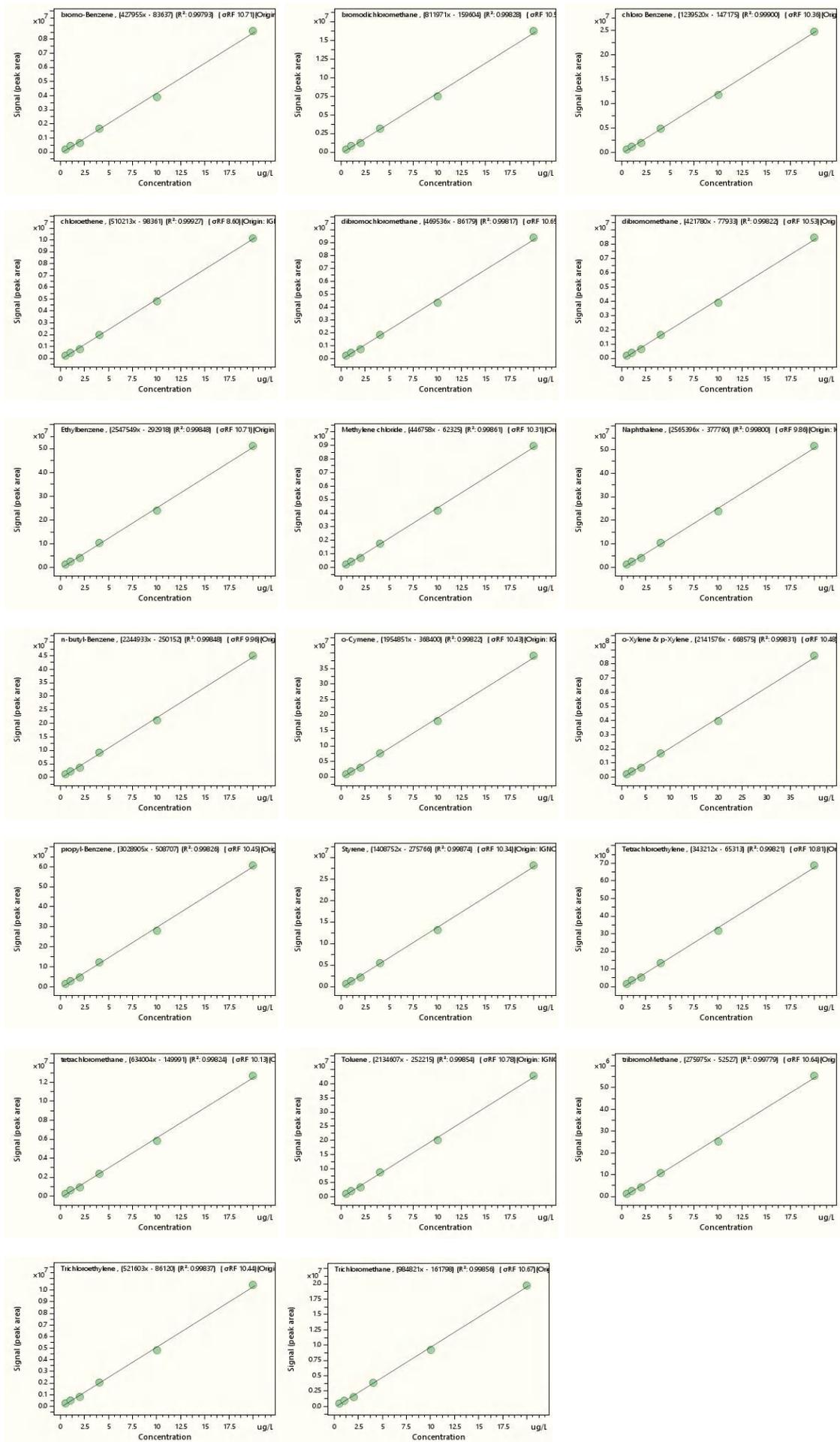


图4 55种挥发性有机物标准曲线

表4-1 55种挥发性有机物保留时间、线性

序号	化合物	CAS No.	保留时间/min	线性方程	R ²
1	氯乙烯	75-01-4	5.83	y = 510213x - 98361	0.9993
2	1,1-二氯乙烯	75-35-4	9.73	y = 359936x - 54614	0.9987
3	二氯甲烷	75-09-2	11.14	y = 446758x - 62325	0.9986
4	顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2	11.83	y = 447960x - 86783	0.9984
5	1,1-二氯乙烷	75-34-3	12.93	y = 1089053x - 115710	0.9992
6	反式1,2-二氯乙烯	156-60-5	14.26	y = 520028x - 93361	0.9984
7	2,2-二氯丙烷	594-20-7	14.27	y = 926240x - 167491	0.9985
8	溴氯甲烷	74-97-5	14.82	y = 193874x - 33814	0.9983
9	三氯甲烷	67-66-3	15.03	y = 984821x - 161798	0.9986
10	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	15.40	y = 850086x - 215625	0.9979
11	四氯化碳	56-23-5	15.74	y = 634004x - 149991	0.9982
12	1,1-二氯-1-丙烯	563-58-6	15.74	y = 798960x - 175827	0.9983
13	苯	71-43-2	16.21	y = 2078269x - 254510	0.9987
14	1,2-二氯乙烷	107-06-2	16.35	y = 974578x - 151686	0.9989
15	三氯乙烯	79-01-6	17.64	y = 521603x - 86120	0.9984
16	1,2-二氯丙烷	78-87-5	18.26	y = 574053x - 103512	0.9985
17	二溴甲烷	74-95-3	18.46	y = 421780x - 77933	0.9982
18	一溴二氯甲烷	75-27-4	18.82	y = 811971x - 159604	0.9983
19	顺式-1,3-二氯丙烯	10061-01-5	19.77	y = 989714x - 131718	0.9989
20	甲苯	108-88-3	20.53	y = 2134607x - 252215	0.9985
21	反式-1,3-二氯丙烯	10061-02-6	21.03	y = 957864x - 124955	0.9990
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	21.50	y = 460604x - 82452	0.9983
23	四氯乙烯	127-18-4	21.70	y = 343212x - 65313	0.9982
24	1,3-二氯丙烷	142-28-9	21.89	y = 940323x - 139296	0.9989
25	二溴一氯甲烷	124-48-1	22.40	y = 469536x - 86179	0.9982
26	1,2-二溴乙烷	106-93-4	22.73	y = 553439x - 117650	0.9983
27	氯苯	108-90-7	23.83	y = 1239520x - 147175	0.9990
28	乙苯	100-41-4	24.02	y = 2547549x - 292918	0.9985
29	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	24.02	y = 428089x - 77974	0.9982
30	邻二甲苯 & 对二甲苯	95-47-6 & 106-42-3	24.32	y = 2141576x - 668575	0.9983
31	间二甲苯	108-38-3	25.30	y = 2063255x - 181283	0.9987
32	苯乙烯	100-42-5	25.35	y = 1408752x - 275766	0.9987
33	三溴甲烷(溴仿)	75-25-2	25.91	y = 275975x - 52527	0.9978
34	异丙基苯	98-82-8	26.28	y = 2077008x - 279030	0.9985
35	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	27.20	y = 962711x - 152186	0.9986
36	溴苯	108-86-1	27.33	y = 427955x - 83637	0.9979
37	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	27.43	y = 1060076x - 158910	0.9988
38	正丙基苯	103-65-1	27.55	y = 3028905x - 508707	0.9983
39	2-氯甲苯	95-49-8	27.90	y = 1762348x - 232997	0.9989
40	1,3,5-三甲基苯	108-67-8	28.13	y = 1965419x - 313657	0.9990
41	4-氯甲苯	106-43-4	28.30	y = 1985862x - 327127	0.9989
42	叔丁苯	98-06-6	29.10	y = 1506960x - 187788	0.9989

表4-1 55种挥发性有机物保留时间、线性

序号	化合物	CAS No.	保留时间/min	线性方程	R ²
43	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	29.27	y = 1919996x - 343898	0.9985
44	仲丁基苯	135-98-8	29.69	y = 2452422x - 346606	0.9984
45	1,4-二氯苯	106-46-7	30.03	y = 902346x - 169465	0.9984
46	4-异丙基甲苯	99-87-6	30.07	y = 1954851x - 368400	0.9982
47	1,3-二氯苯	541-73-1	30.28	y = 926776x - 180051	0.9984
48	正丁基苯	104-51-8	30.99	y = 2244933x - 250152	0.9985
49	1,2-二氯苯	95-50-1	31.08	y = 858480x - 152629	0.9985
50	1,2-二溴-3-氯丙烷	96-12-8	32.59	y = 504486x - 73220	0.9983
51	1,2,4-三氯苯	120-82-1	33.99	y = 529566x - 102310	0.9979
52	六氯-1,3-丁二烯	87-68-3	34.20	y = 233545x - 46184	0.9974
53	萘	91-20-3	34.48	y = 2565396x - 377760	0.9980
54	1,2,3-三氯苯	87-61-6	34.85	y = 526156x - 135216	0.9973

重现性

55种挥发性有机物峰面积RSD%，保留时间RSD% (n=6) 见

图5。



图5 55种挥发性有机物重复性

结论

本文采用了SCION (赛里安) 8500GC-8700SQ气质联用仪搭配全自动固液一体吹扫捕集仪对生活饮用水中55种挥发性有机物(VOC)进行测试, 方法具有灵敏度高, 重复性好, 线性好, 检测结果准确可靠操作方便等优点, 该方法完全满足于新国标GB/T 5750-2023 生活饮用水中55种挥发性有机物(VOC)检验方法—吹扫捕集/气相色谱质谱法。

全方位解决方案

为满足客户多方面样品分析需求,天美公司可提供从消耗品到进样系统全方位解决方案,如液体自动进样器、顶空进样器、多功能进样器、热解析仪、吹扫捕集浓缩仪等。

气相色谱及定制机系统



气质联用系统



色谱数据处理系统



离子色谱及氨基酸分析仪等液相色谱系统



色谱柱及消耗品



样品前处理及进样系统



Techcomp 天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 Techcomp Instrument Co.,Ltd

天美集团总部

香港新界葵涌永得利广场1座2606
☎ 852-27519488
✉ techcomp@techcomp.com.hk

天美仪拓实验室设备(上海)有限公司

上海市松江新桥民益路 201号16幢
☎ 021-67687200
✉ techcomp@techcomp.cn

北京分公司

北京市朝阳区北苑路58号航空科技大厦1号楼4层
☎ 010-64010651
✉ techcomp@techcomp.cn

广州分公司

广州市海珠区南边路38号保利1918产业园自编20号楼A218
☎ 020-32644011
✉ techcomp@techcomp.cn

全国免费服务热线

400-810-7898
www.techcomp.cn
www.techcomp.com.hk



天美集团官方网站



天美色谱微信