



天美赛里安生活饮用水中27种卤代烃的检测

前言

GB/T 5750.8-2023《生活饮用水标准检验方法》系列标准将代替实施16年之久的GB/T 5750.8-2006《生活饮用水标准检验方法》系列标准,该标准对生活饮用水中卤代烃的含量进行了更加严格限定,新增指标(27项):1,1-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-二溴-3-氯丙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯(顺、反)、1,2-二溴乙烯、1,2-二溴乙烷、1,2,4-三甲苯、1,3,5-三甲苯、丙苯、4-甲基异丙苯、丁苯、五氯苯、2-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3-二氯苯、溴苯、异丁基苯、萘、叔丁基苯、二苯胺,新增检验方法:生活饮用水中27种卤代烃的检验方法—顶空气相色谱法。

为杀灭饮用水中的细菌,保证饮水卫生,各大自来水厂、自备水井一般都要使用消毒剂进行消毒处理。目前常用的消毒剂包括液氯、漂白粉、漂粉精等,因氯化消毒具有价格低廉、消毒效果好且使用简便等优点,因而在世界范围内得以广泛应用,对于维护人类健康起了巨大的作用。但自1974年ROOK等发现在饮用水氯化消毒过程中,氯与源水中的有机物会生成三卤甲烷(THMs)等系列氯化消毒副产物,随后证实THMs为动物致癌物。自此,作为饮水氯化消毒副产物主要成分的卤代烃对健康的影响受到广泛的重视,所以对于饮用水卤代烃的监测和控制非常重要。

Author:

天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 色谱市场部

Abstract

本文介绍赛里安456i气相色谱仪,选择电子捕获检测器(ECD),赛里安HS-7042A顶空进样器对生活饮用水中27种卤代烃进行快速检测的方法,符合GB/T 5750.8-2023《生活饮用水标准检验方法》的标准要求。

实验部分

仪器

赛里安456i气相色谱仪, 配置电子捕获检测器(ECD)
赛里安HS-7042A顶空进样器



顶空-气相色谱条件

气相参数

进样口温度:	200℃
色谱柱:	SCION624MS 30M×0.25mm×1.4μm
分流比:	1:1
升温程序:	40℃,1min;5℃/min, 200℃, 15min
检测器:	ECD 300℃
进样方式:	顶空

顶空参数

平衡:	70℃
六通阀:	80℃
传输管:	90℃
针头:	90℃
平衡时间:	15min

试剂及标准品

27种卤代烃混标 (GB/T5750.8-2023 4.3)

结果

27种卤代烃混标示例图谱

27种卤代烃混标分离效果好

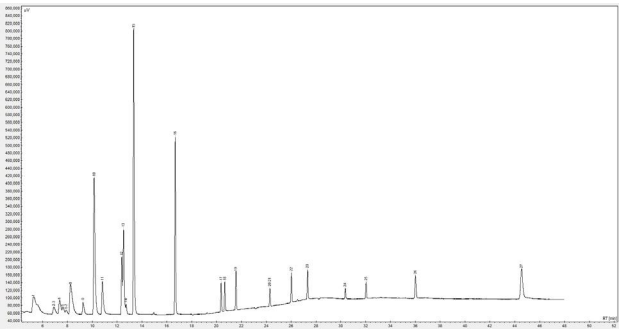


图1 27种卤代烃混标示例图谱

表1 27种卤代烃混标组分及保留时间

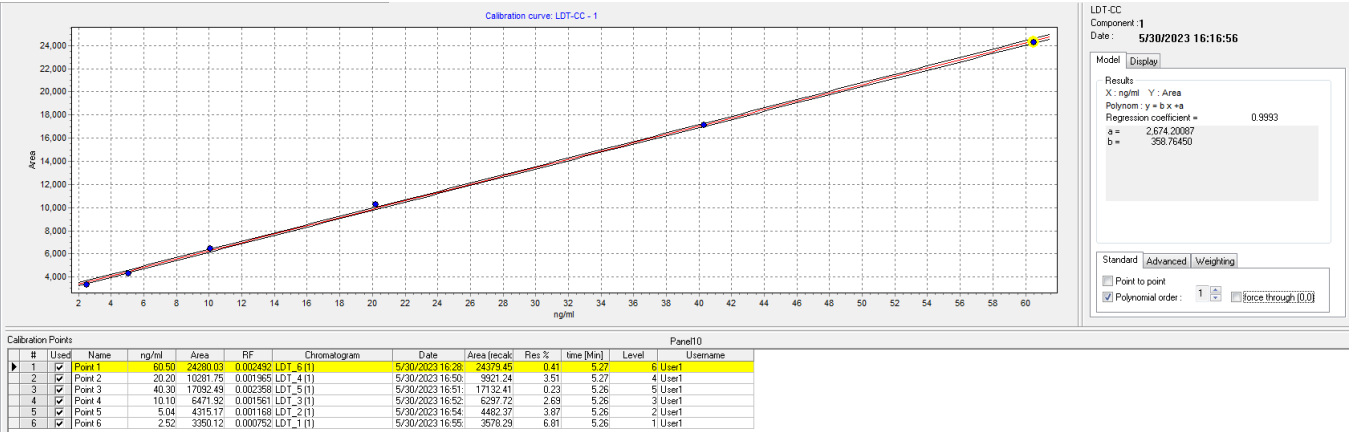
序号	组分	保留时间
1	1,1-二氯乙烯	5.27
2	二氯甲烷	6.88
3	反-1,2-二氯乙烯	6.88
4	顺-1,2-二氯乙烯	7.34
5	三氯甲烷	7.62
6	1,1,1-三氯乙烷	7.87
7	四氯化碳	7.87
8	1,2-二氯乙烷	8.23
9	三氯乙烯	9.23
10	二氯一溴甲烷	10.12
11	反-1,2-二溴乙烯	10.79
12	顺-1,2-二溴乙烯	12.35
13	四氯乙烯	12.5
14	1,1,2-三氯乙烷	12.7
15	一氯二溴甲烷	13.31
16	三溴甲烷	16.65
17	1,3-二氯苯	20.35
18	1,4-二氯苯	20.64
19	1,2-二氯苯	21.55
20	1,3,5-三氯苯	24.28
21	1,2,4-三氯苯	24.28
22	六氯-1,3-丁二烯	26.01
23	1,2,3-三氯苯	27.32
24	1,2,4,5-四氯苯	30.43
25	1,2,3,4-四氯苯	32.13
26	五氯苯	36.22
27	六氯苯	44.56

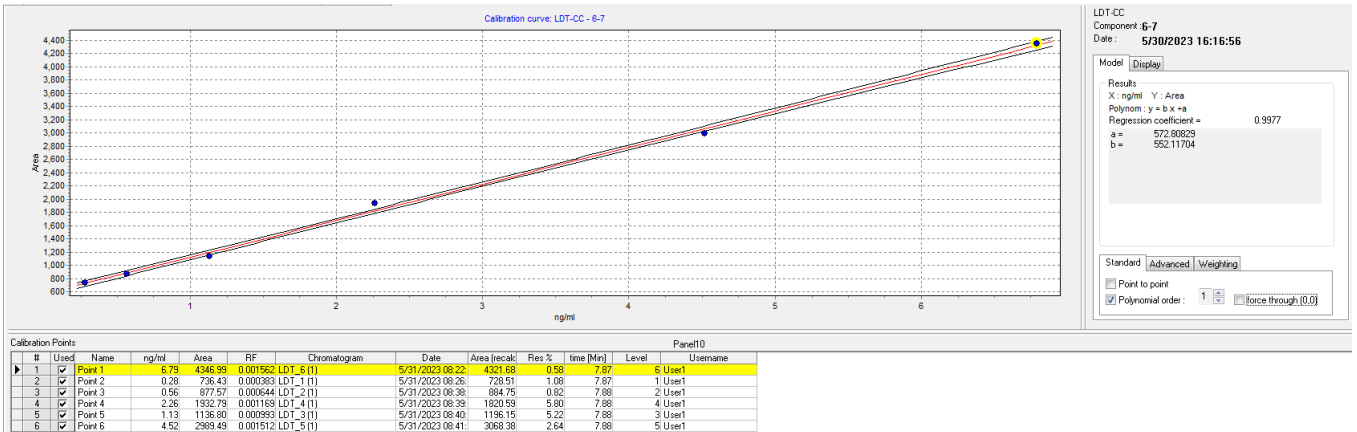
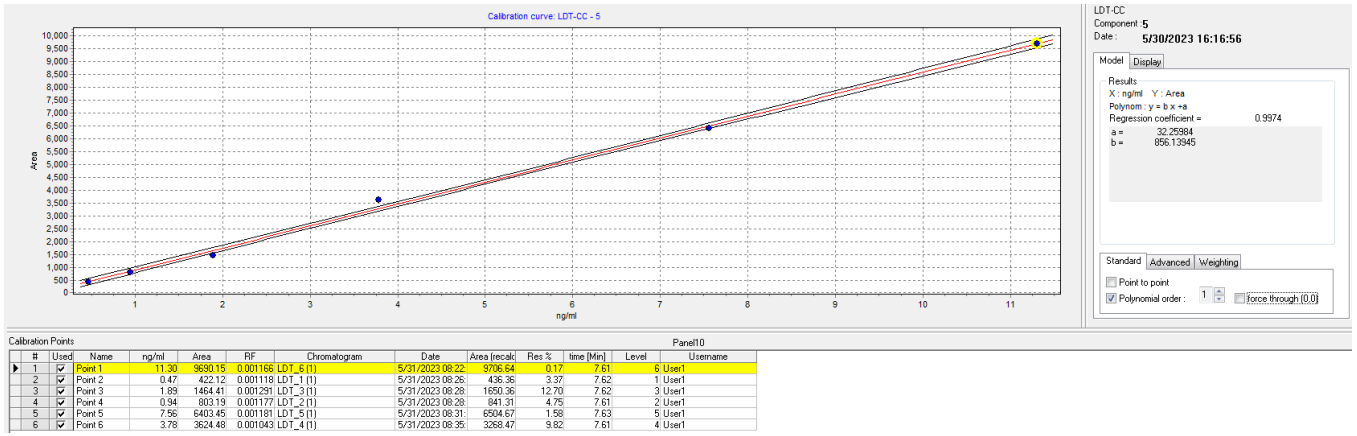
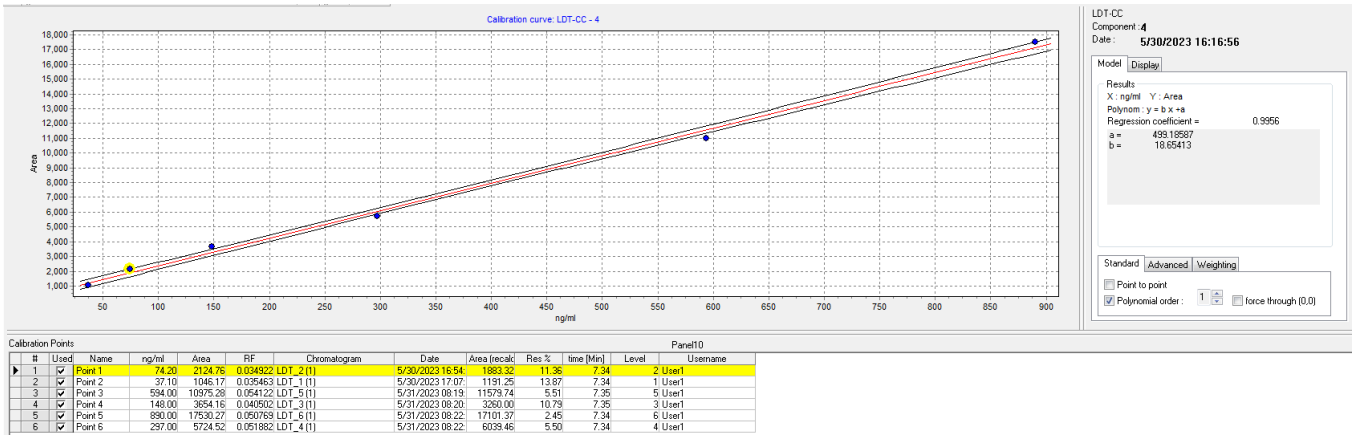
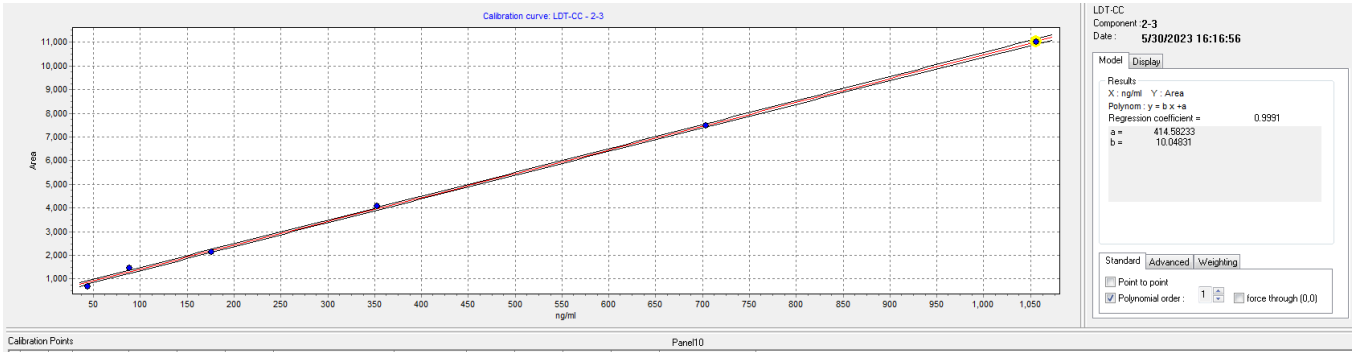
标准曲线

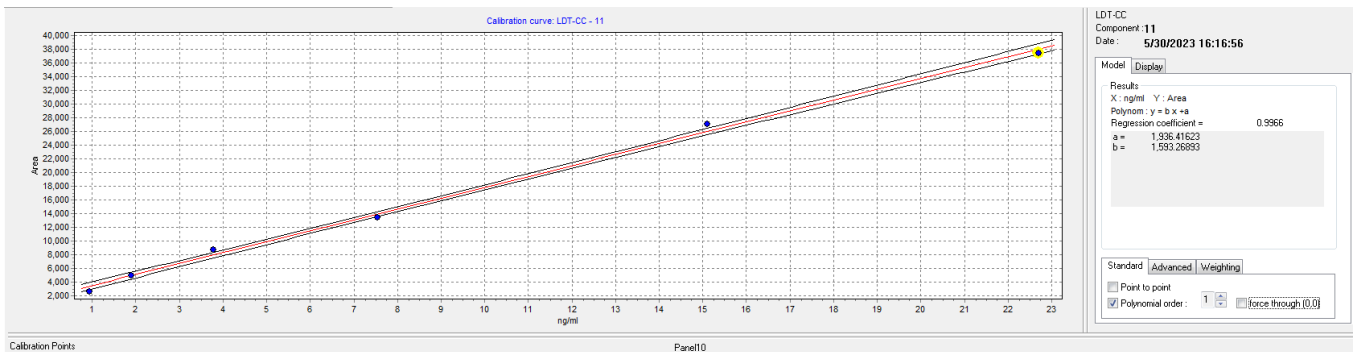
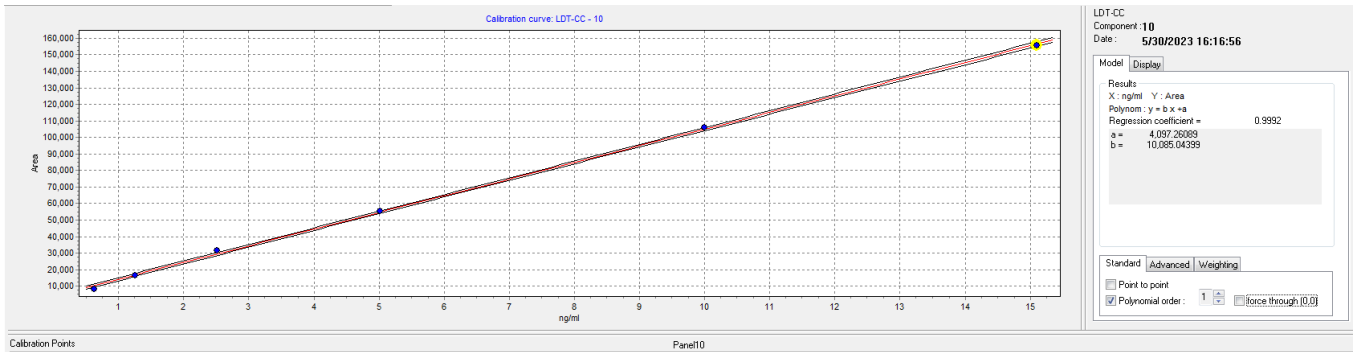
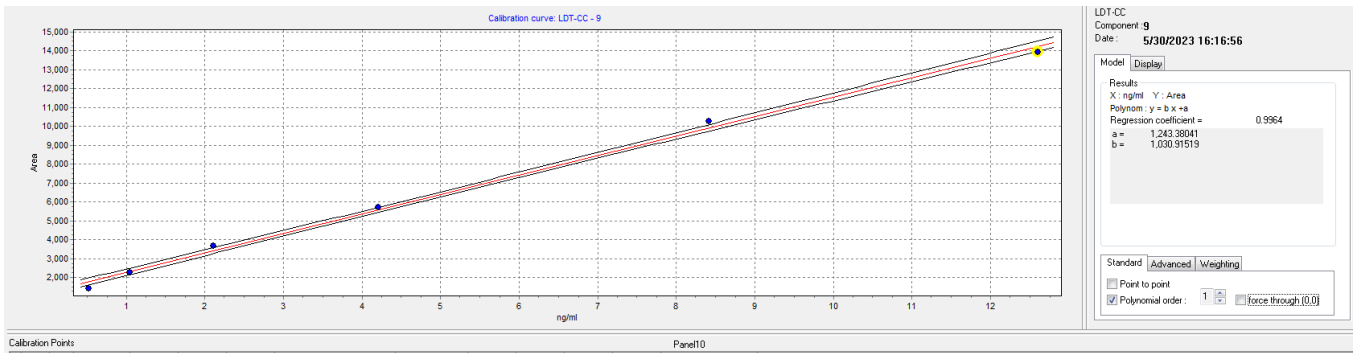
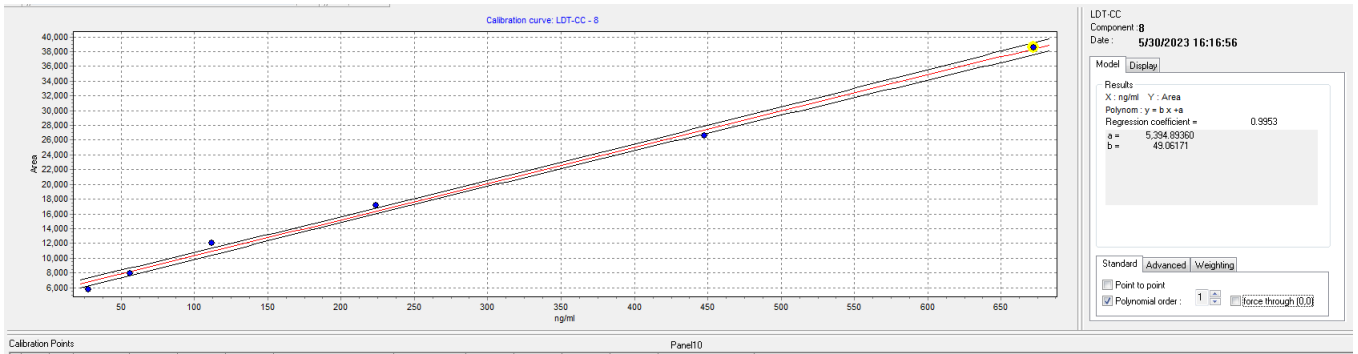
配置27种卤代烃系列浓度 (见表2-1), 标准曲线线性良好 (见图2), 相关系数R2 均在0.995以上 (见表2-2)。

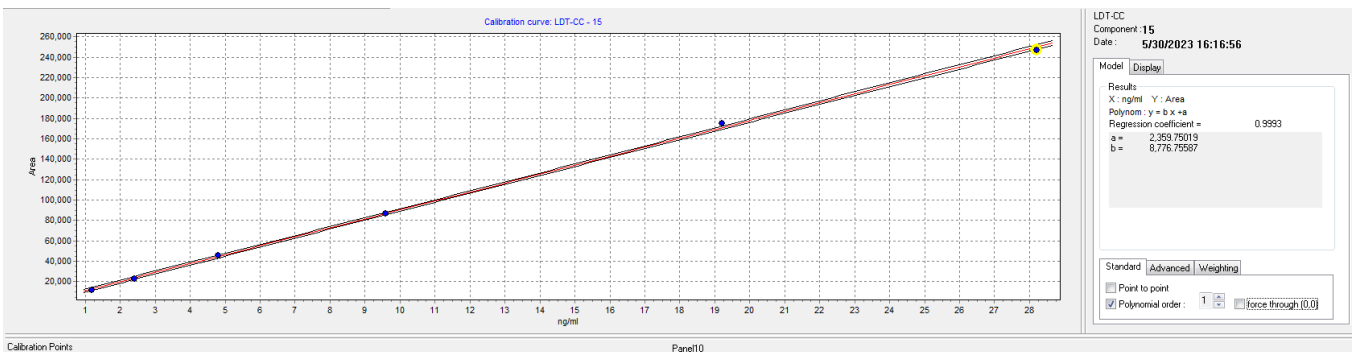
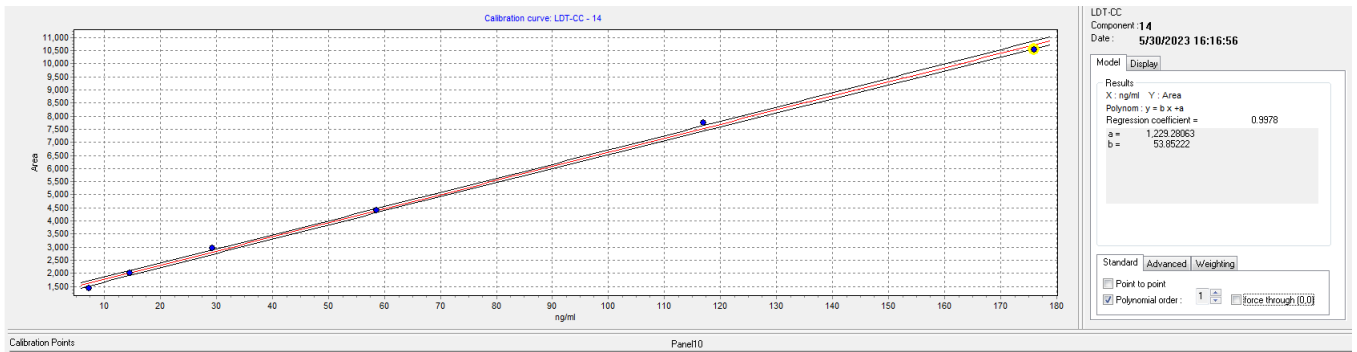
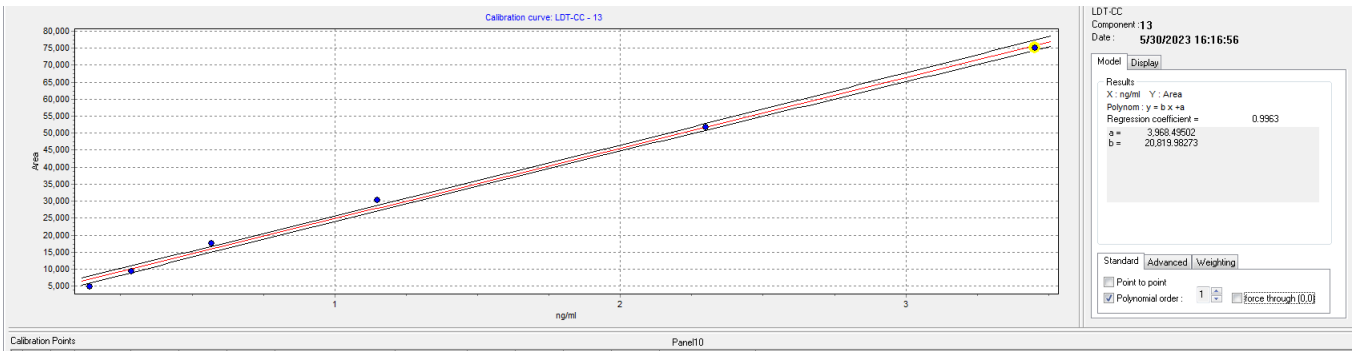
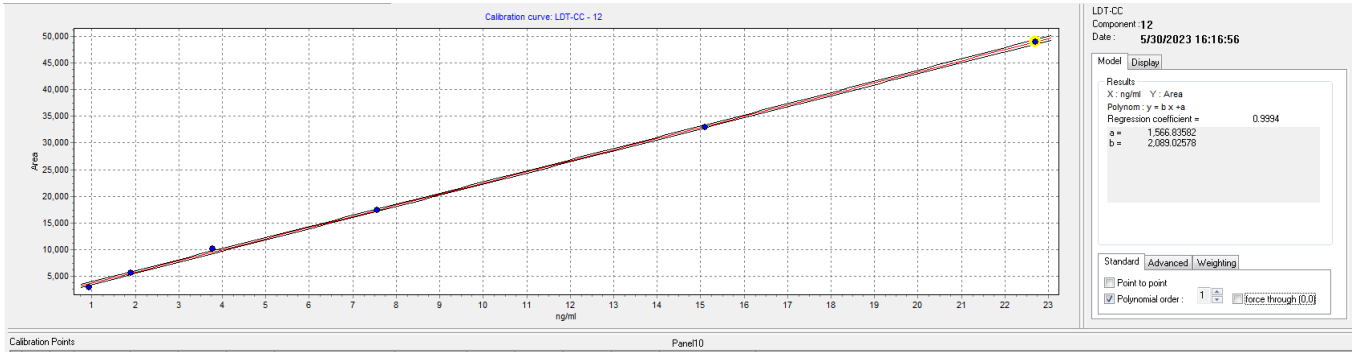
表2-1 27种卤代烃系列浓度

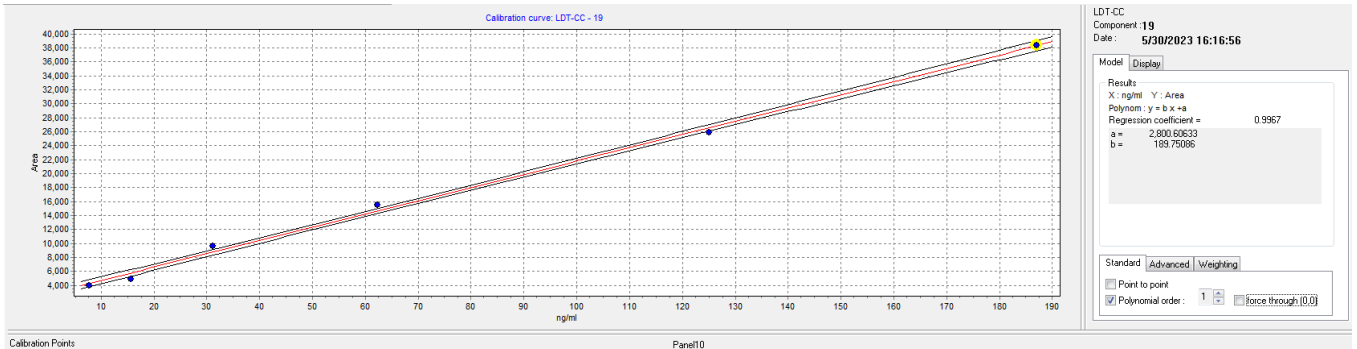
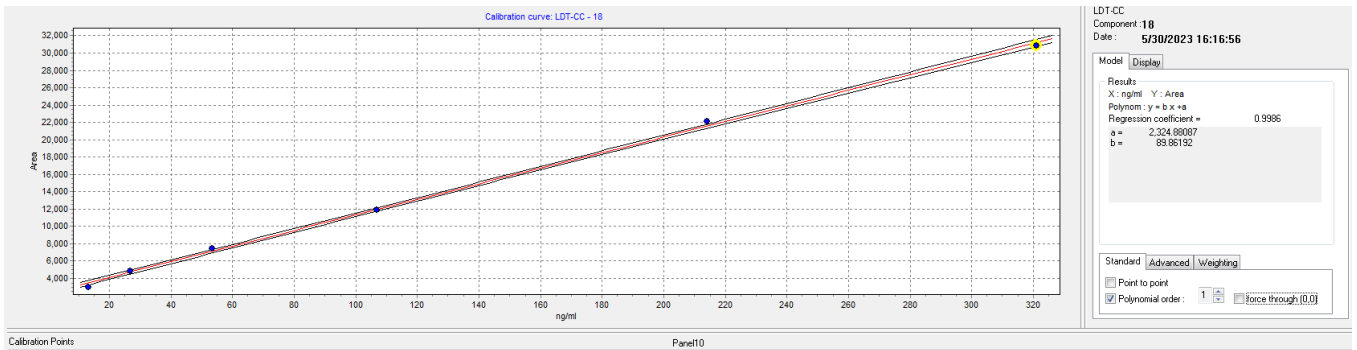
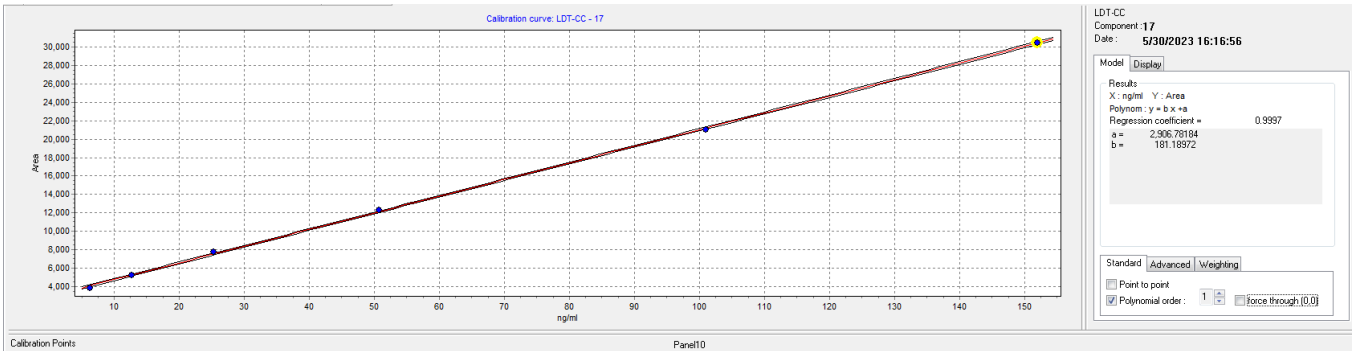
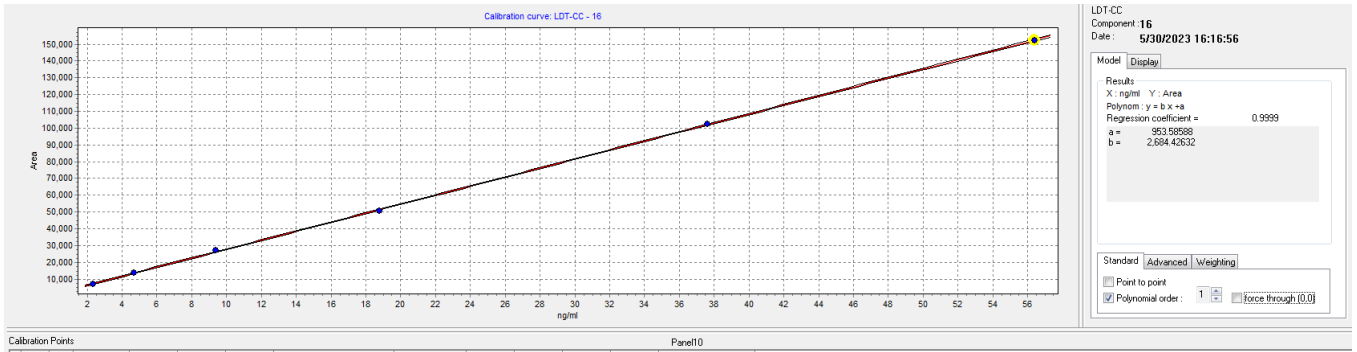
序号	组分	混合标准系列溶液浓度/ (ug/L)					
		1	2	3	4	5	6
1	1,1-二氯乙烯	2.52	5.04	10.1	20.2	40.3	60.5
2	二氯甲烷	18.5	36.9	73.9	148	296	444
3	反-1,2-二氯乙烯	25.6	51.2	102	205	408	612
4	顺-1,2-二氯乙烯	37.1	74.2	148	297	594	890
5	三氯甲烷	0.472	0.945	1.89	3.78	7.56	11.3
6	1,1,1-三氯乙烷	0.216	0.433	0.865	1.73	3.46	5.2
7	四氯化碳	0.066	0.132	0.264	0.53	1.06	1.59
8	1,2-二氯乙烷	28	56	112	224	448	672
9	三氯乙烯	0.527	1.05	2.11	4.21	8.42	12.6
10	二氯一溴甲烷	0.63	1.26	2.51	5.02	10	15.1
11	反-1,2-二溴乙烯	0.944	1.89	3.78	7.55	15.1	22.7
12	顺-1,2-二溴乙烯	0.944	1.89	3.78	7.55	15.1	22.7
13	四氯乙烯	0.144	0.287	0.574	1.15	2.3	3.45
14	1,1,2-三氯乙烷	7.33	14.6	29.3	58.6	117	176
15	一氯二溴甲烷	1.2	2.4	4.8	9.6	19.2	28.2
16	三溴甲烷	2.35	4.7	9.39	18.8	37.6	56.4
17	1,3-二氯苯	6.33	12.7	25.3	50.7	101	152
18	1,4-二氯苯	13.3	26.7	53.3	107	214	321
19	1,2-二氯苯	7.79	15.6	31.1	62.3	125	187
20	1,3,5-三氯苯	0.824	1.65	3.29	6.59	13.2	19.8
21	1,2,4-三氯苯	1.22	2.44	4.91	9.82	19.6	29.5
22	六氯-1,3-丁二烯	0.112	0.224	0.448	0.895	1.84	2.68
23	1,2,3-三氯苯	0.721	1.44	2.88	5.77	11.5	17.3
24	1,2,4,5-四氯苯	0.466	0.932	1.86	3.73	7.46	11.2
25	1,2,3,4-四氯苯	0.428	0.856	1.71	3.42	6.84	10.3
26	五氯苯	0.204	0.408	0.816	1.63	3.26	4.89
27	六氯苯	0.309	0.618	1.24	2.47	4.94	7.41

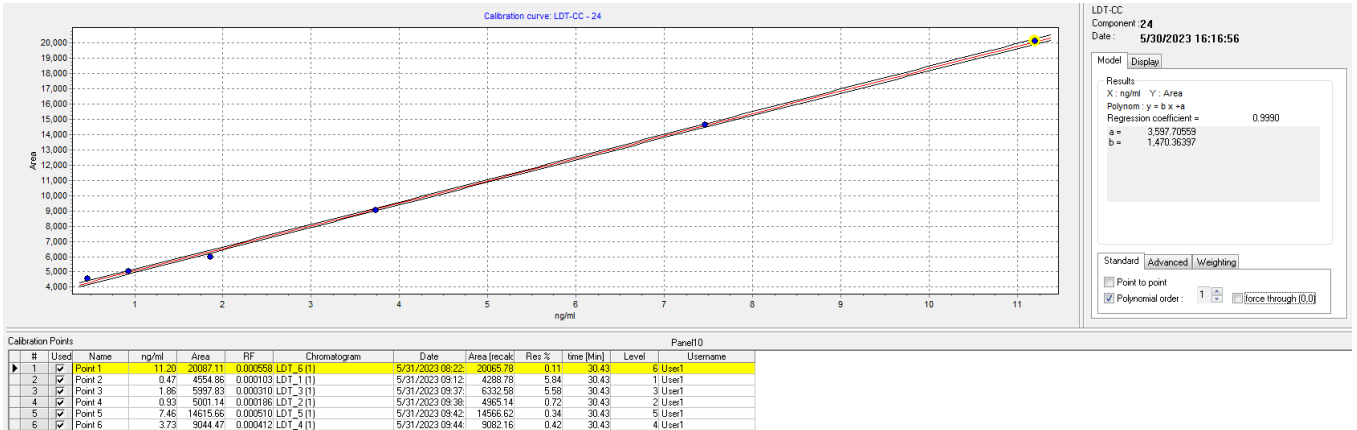
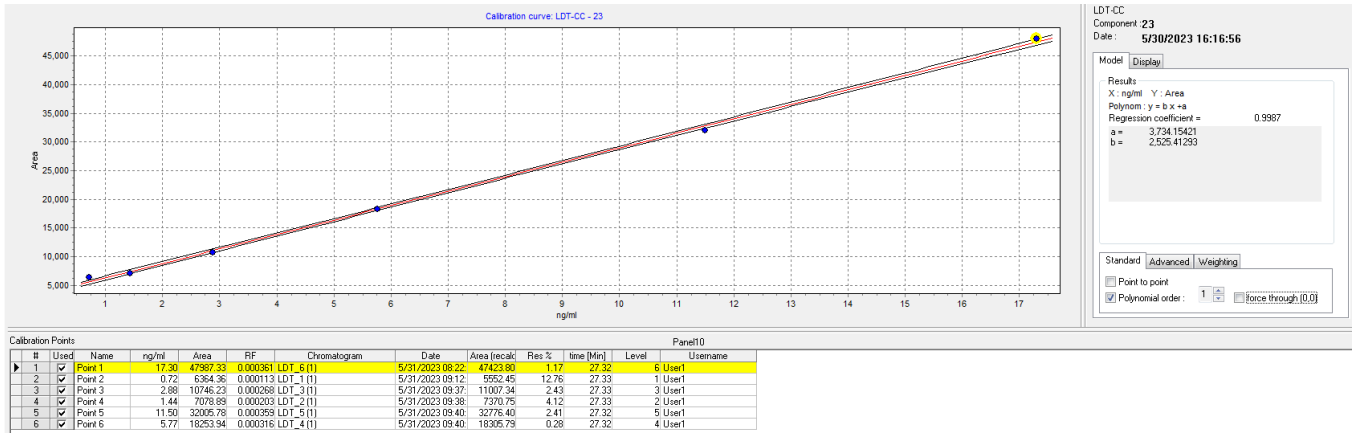
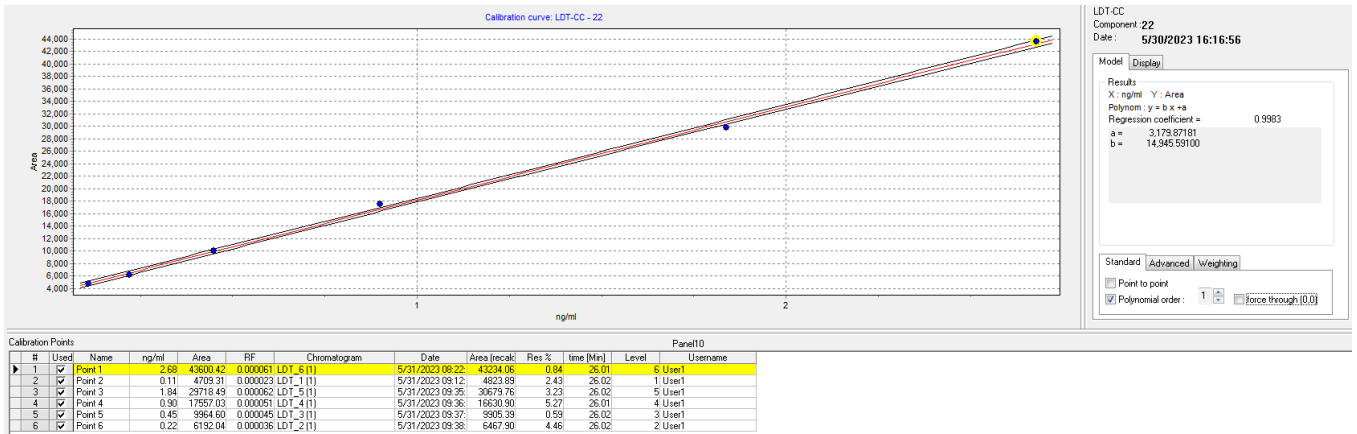
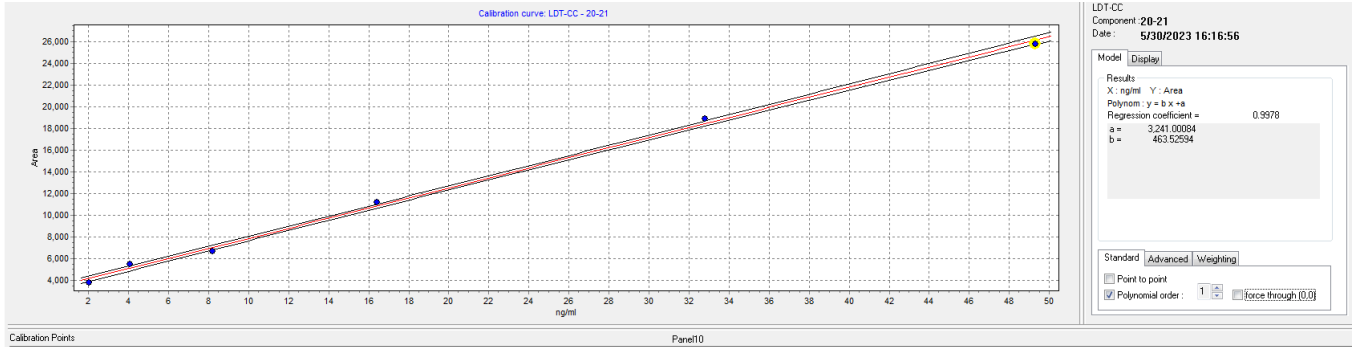












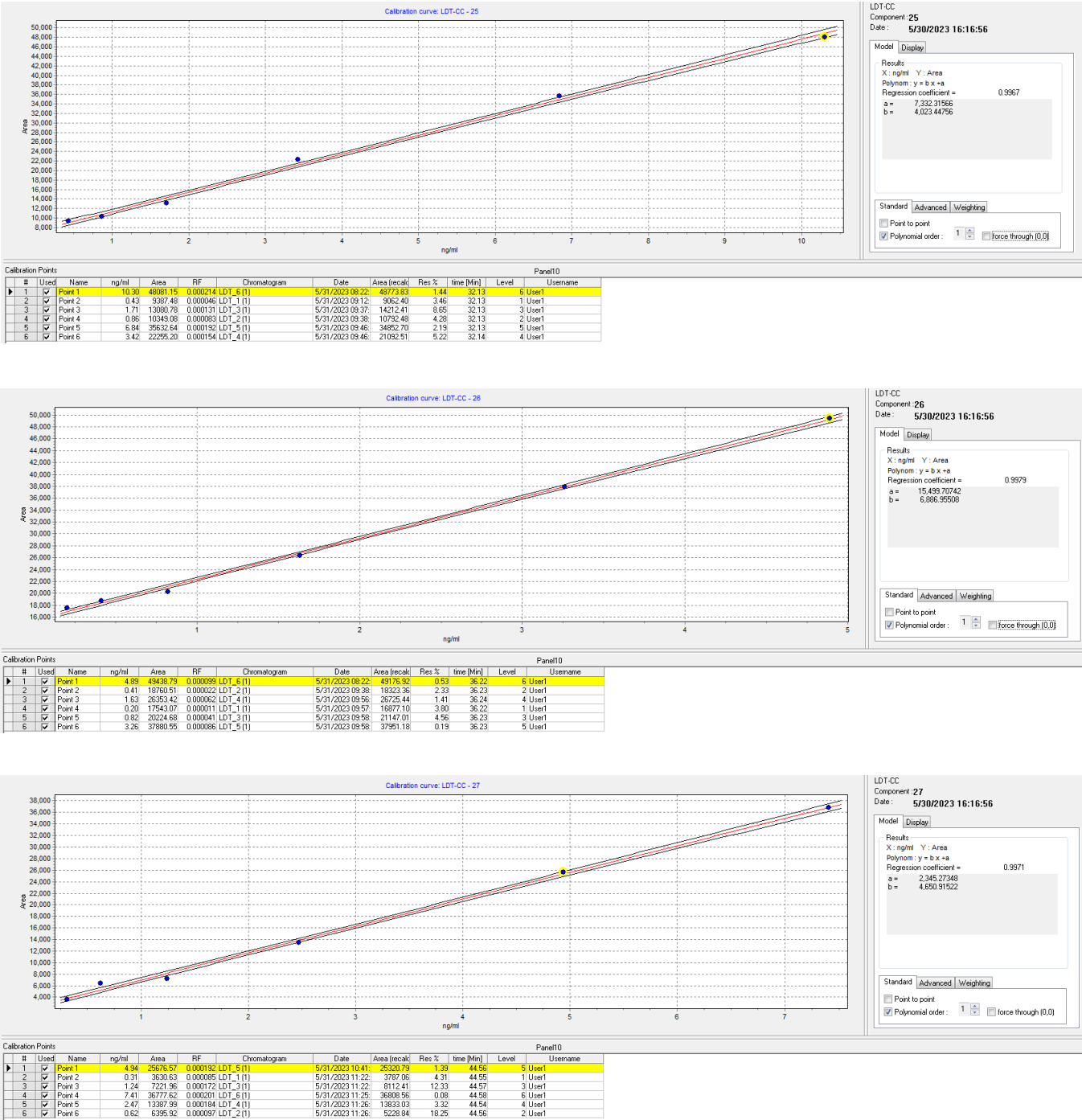


图2 27种卤代烃混标标准曲线

表2-2 27种卤代烃保留时间、线性

序号	化合物	保留时间/min	线性范围/ug/L	R ²
1	1,1-二氯乙烯	5.27	2.52-60.5	0.9993
2	二氯甲烷	6.88	18.5-444	0.9991
3	反-1,2-二氯乙烯	6.88	25.6-612	0.9991
4	顺-1,2-二氯乙烯	7.34	37.1-890	0.9956
5	三氯甲烷	7.62	0.472-11.3	0.9974
6	1,1,1-三氯乙烷	7.87	0.216-5.2	0.9977
7	四氯化碳	7.87	0.066-1.59	0.9977
8	1,2-二氯乙烷	8.23	28-672	0.9953

表2-2 27种卤代烃保留时间、线性

序号	化合物	保留时间/min	线性范围/ug/L	R²
9	三氯乙烯	9.23	0.527-12.6	0.9964
10	二氯一溴甲烷	10.12	0.63-15.1	0.9992
11	反-1,2-二溴乙烯	10.79	0.944-22.7	0.9966
12	顺-1,2-二溴乙烯	12.35	0.944-22.7	0.9994
13	四氯乙烯	12.5	0.144-3.45	0.9963
14	1,1,2-三氯乙烷	12.7	7.33-176	0.9978
15	一氯二溴甲烷	13.31	1.2-28.2	0.9993
16	三溴甲烷	16.65	2.35-56.4	0.9999
17	1,3-二氯苯	20.35	6.33-152	0.9997
18	1,4-二氯苯	20.64	13.3-321	0.9986
19	1,2-二氯苯	21.55	7.79-187	0.9967
20	1,3,5-三氯苯	24.28	0.824-19.8	0.9978
21	1,2,4-三氯苯	26.01	1.22-29.5	0.9978
22	六氯-1,3-丁二烯	26.52	0.112-2.68	0.9983
23	1,2,3-三氯苯	27.32	0.721-17.3	0.9987
24	1,2,4,5-四氯苯	30.43	0.466-11.2	0.9990
25	1,2,3,4-四氯苯	32.13	0.428-10.3	0.9967
26	五氯苯	36.22	0.204-4.89	0.9979
27	六氯苯	44.56	0.309-7.41	0.9971

重现性

对27种卤代烃第6级级别混标连续6次测定，相对标准偏差RSD%在1.59-5.22之间，重现性良好。见表3

表 3 27种卤代烃混标RSD数据

序号	组分	RSD% (n=6)
1	1,1-二氯乙烯	2.08
2	二氯甲烷	2.92
3	反-1,2-二氯乙烯	2.92
4	顺-1,2-二氯乙烯	3.38
5	三氯甲烷	4.06
6	1,1,1-三氯乙烷	1.67
7	四氯化碳	1.67
8	1,2-二氯乙烷	2.74
9	三氯乙烯	2.89
10	二氯一溴甲烷	2.59
11	反-1,2-二溴乙烯	2.49
12	顺-1,2-二溴乙烯	3.97
13	四氯乙烯	4.06
14	1,1,2-三氯乙烷	2.35

表 3 27种卤代烃混标RSD数据

序号	组分	RSD% (n=6)
15	一氯二溴甲烷	2.42
16	三溴甲烷	3.97
17	1,3-二氯苯	4.37
18	1,4-二氯苯	3.59
19	1,2-二氯苯	3.36
20	1,3,5-三氯苯	3.28
21	1,2,4-三氯苯	3.28
22	六氯-1,3-丁二烯	4.87
23	1,2,3-三氯苯	3.55
24	1,2,4,5-四氯苯	1.59
25	1,2,3,4-四氯苯	5.22
26	五氯苯	4.34
27	六氯苯	2.68

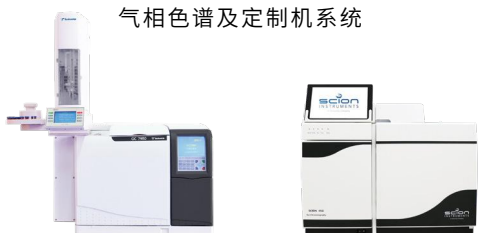
结论

本文采用了赛里安456i气相色谱仪,选择电子捕获检测器(ECD),赛里安HS-7042A顶空进样器对生活饮用水中27种卤代烃进行快速检测的方法,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。

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