

液体クロマトグラフ質量分析装置購入仕様書

本仕様書は、長野市上下水道局浄水課水質担当（以下、「浄水課水質担当」という。）で使用する液体クロマトグラフ質量分析装置一式の購入にあたって、必要な仕様を定めるものである。

なお、本仕様書において明示されていない事項であっても、通常備えるべき機能・性能については、本仕様書の求める事項に含まれるものとする。

1. 件名

液体クロマトグラフトリプル四重極型質量分析装置 一式

2. 分析装置一式の構成

液体クロマトグラフ	1 式
トリプル四重極型質量分析計.....	1 式
窒素ガス発生装置	1 式
システム制御用／解析用ワークステーション.....	1 式

3. 装置仕様

(1) 液体クロマトグラフ部

- ・送液ポンプは2液以上の送液が可能であること
- ・脱気機能が付いていること
- ・高耐圧仕様（70MPa以上）であること
- ・注入量は1～50 μ Lの範囲以上であること
- ・オートサンプラのクロスコンタミネーションは0.0015%以下（リンス無し）であること
- ・オートサンプラは1.5mL試料バイアル瓶で162本以上搭載できること
- ・オートサンプラは4℃～45℃の範囲で温度設定を行う機能を有すること
- ・カラム恒温槽にはヒーター及び冷却機能があること
- ・300mmまでのカラムが使用できること
- ・カラムオープン内に長さ250mm以上のカラムを6本以上取り付け、自動切換えできる機能を有すること。
- ・リテンションギャップカラムを流路に組み込めること

(2) トリプル四重極型質量分析計

- ・トリプル四重極/リニアイオントラップ型であること

- ・ Q3にトラップ機能を有しており、MS/MS/MS 測定が可能であること
- ・ MRMとプロダクトイオンスキンの同時取り込みが可能なこと
- ・ 最大スキャン速度が20,000Da/sec以上であること
- ・ 測定可能な質量範囲がm/z 5~1,250であること
- ・ 極性切替時間が5msec以下であること
- ・ イオン源プローブはESI及びAPCIを有すること
- ・ イオン源は汚れに強い構造であること
- ・ コリジョンセル構造はクロストーク効果が少ない構造であること
- ・ 検出器はエレクトロンマルチプライヤーであること
- ・ 質量分析部と廃液部を切り替えるバルブを有すること
- ・ 真空を保つのに十分な性能を持つロータリーポンプ等が付属していること

(3) 窒素ガス発生装置

- ・ 質量分析部に十分な窒素ガスを供給できること
- ・ ドレイン排水を行わないタイプであること
- ・ 窒素ガス発生量は最大20L/min以上であること

(4) システム制御用／解析用ワークステーション

- ・ パソコン：OS がWindows10以上のデスクトップ型で動作確認されたもの
- ・ CPUは、インテル® Core™ i5 相当以上の性能・機能を有すること
- ・ 記憶媒体はHDDもしくはSSDで物理容量は1 TB以上であること
- ・ 液体クロマトグラフ部、質量分析部、窒素ガス発生装置を集中制御できること
- ・ データ処理及び機器制御操作において使用言語が日本語または英語であること
- ・ 日本語の取り扱い説明書が付属していること
- ・ CD-ROM及びDVD-ROMを読み書きできるディスクドライブを内蔵すること
- ・ Microsoft Office(Word、Excel) が装備されていること
- ・ モニター：23インチワイド以上の液晶モニターであること
- ・ プリンタ：自動両面印刷対応のA4 モノクロレーザープリンタであること
- ・ 光学式マウス及びマウスパッドを付属すること
- ・ 日本語配列キーボードを有すること
- ・ 測定データの定量及び定性解析が可能なソフトウェア機能を有すること
- ・ ソフトウェアにMS/MSスペクトルライブラリ（データベース）機能を付帯すること

(5) システム全体

- ・システム一式が予定設置範囲（幅2400mm×奥行750mm）内に設置できること

(6) その他付属品

- ・ハロ酢酸測定用カラム 1本
- ・フェノール類測定用カラム 1本
- ・臭素酸測定用カラム 1本
- ・有機フッ素化合物用カラム 1本
- ・リテンションギャップカラム 1本
- ・農薬類測定用カラム 1本
- ・移動相等の溶媒ボトル1 L（褐色ねじ口瓶（キャップ付き）、GL-45） 10本
- ・透明ガラススクリーバイアル（GL Sciences 1030-51021） 200本
- ・PTFEシリコンセプタム付スクリーキャップ（GL Sciences 1030-51228） 200個
- ・メンテナンス用工具類、ロータリーポンプ用キャストを付属すること

4. 納入期限

令和5年12月28日

5. 納入場所

長野県長野市差出南3丁目10-1

長野市上下水道局犀川浄水場管理棟2階（金属測定室）

6. 据付調整及び検収作業

- ・機器一式（制御用PC等含む）は、既設の電源及び排気ダクトに接続すること
- ・耐震のため本体と設置台を固定及び溶離液用ボトルの固定をする等、揺れ等に対応できる措置を講じること
- ・機器の搬入、設置費用及び耐震補強費用は納入者負担で行うこと
- ・本装置を納入場所に運搬・据付後、装置が正常に稼働することを確認すること
- ・浄水課水質担当職員に対して、操作及び保守に関する2日間の十分なトレーニングを無償で実施すること。また、その際に使用する説明用の資料を用意すること。なお、検収条件は以下のとおりとする。

<検収条件>

ESIもしくはAPCIを用いて、次の①から⑤に示す各測定項目において以下の精度を保証すること。

① ハロ酢酸

- ② フェノール類
- ③ 臭素酸
- ④ 有機フッ素化合物
- ⑤ 農薬類

■水質基準項目（①から③）

水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（平成15年7月22日厚生労働省告示第261号）（以下、「告示法」という。）に基づき(1)～(2)を行うこと。

※1 検収に使用する試薬類、標準液等は浄水課水質担当が用意する

※2 分析条件及び検収結果については報告書として提出すること

(1) 分析メソッドの作成

- ・各項目について最適な分析メソッドを作成すること
- ・測定はMRMもしくはSIMで行うこととし、原則として定量イオンと確認イオンの2つ以上を設定すること
- ・サンプル注入量は原則として50 μ L以下とすること

(2) 定量下限値等の確認

精製水による検量線作成を行ったのち、精製水に各々定量下限値の濃度となるよう標準液を添加した試料について繰り返し測定（n=5）を行った結果が、表1の精度を満たしていること。その際に、検量線の最高濃度を測定した後に、ブランク試料を測定し、検査対象物質のピーク面積が、定量下限値のピーク面積を下回ること。

表1 測定精度

	無機物	有機物
検量線の相関係数	R \geq 0.99	R \geq 0.99
真 度 (%)	90~110	80~120
併行精度 (%)	\leq 10	\leq 20

① ハロ酢酸

測定方法	告示法 別表第17の2 ※ただし、クリーンアップ固相抽出等の前処理はしないものとする。
成分名	クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸
検量線濃度 (μ g/L)	2、3、10、20、30、40
定量下限値 (μ g/L)	2

測定時間	原則として「15分／1試料」以内 *条件未達の場合は別途協議
------	-----------------------------------

② フェノール類

測定方法	告示法 別表第29の2
成分名	フェノール、2-クロロフェノール、4-クロロフェノール、2,4-ジクロロフェノール、2,6-ジクロロフェノール、2,4,6-トリクロロフェノール
検量線濃度 (μg/L)	0.1、0.2、0.5、1、2 (100倍濃縮前、実際の濃度は10, 20, 50, 100, 200)
定量下限値 (μg/L)	0.1
測定時間	原則として「30分／1試料」以内 *条件未達の場合は別途協議

③ 臭素酸

測定方法	告示法 別表第18の2
成分名	臭素酸
検量線濃度 (μg/L)	1、2、5、10
定量下限値 (μg/L)	1
測定時間	原則として「25分／1試料」以内 *条件未達の場合は別途協議

■水質管理目標設定項目（④及び⑤）

「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について（平成15年10月10日健水発第1010001号）別添4 水質管理目標設定項目の検査方法（最終改正：令和4年3月31日）」（以下、「通知法」という。）等に基づき(1)～(2)を行うこと。

※1 検収に使用する試薬類、標準液等は浄水課水質担当が用意する

※2 分析条件及び検収結果については報告書として提出すること

(1) 分析メソッドの作成

- ・各項目について最適な分析メソッドを作成すること
- ・測定はMRMもしくはSIMで行うこととし、原則として定量イオンと確認イオンの2つ以上を設定すること
- ・サンプル注入量は原則として50μL以下とすること

(2) 定量下限値等の確認

浄水課水質担当が指定する溶媒による検量線作成を行ったのち、同溶媒に定量下限値の濃度となるよう標準液を添加した試料について繰り返し測定（n=5）を行った結果が、表2の精度を満たしていること。その際に、検量線の最高濃度を測定した後に、ブランク試料を測定し、検査対象物質のピーク面積が、定量下限値のピーク面積を下回ること。

表2 測定精度

	無機物	有機物
検量線の相関係数	$R \geq 0.99$	$R \geq 0.99$
真 度 (%)	90~110	80~120
併行精度 (%)	≤ 10	≤ 20

④ 有機フッ素化合物

測定方法	通知法 目標31 ※検量線は直鎖のピーク面積のみを用いて作成すること。別紙1の内部標準No.22~38の中から、測定成分ごとに適正な内部標準を設定すること。
成分名	別紙1に示す測定成分21成分（No.1~21）の内、 No.3, No.5, No.13と各測定成分に対応する内部標準 （No.23, No.24, No.29） ※No.3, No.5, No.13以外の測定成分はメソッド作成のみ
検量線濃度（ng/L）	直接注入法、通知法ともに2、5、10、20、50、100 （通知法は1,000倍濃縮前、実際の濃度は2、5、10、 20、50、100（ $\mu\text{g/L}$ ））
定量下限値（ng/L）	通知法 2（1,000倍濃縮前、実際の濃度は2 $\mu\text{g/L}$ ） 直接注入法 2
測定時間	原則として「20分／1試料」以内 *条件未達の場合は別途協議

⑤ 農薬類

測定方法	通知法 別添方法20及び20の2 別紙2に示す106成分の分析が可能なメソッドとする。
成分名	別紙2 参照
検量線濃度（ $\mu\text{g/L}$ ）	別紙2 参照
定量下限値（ $\mu\text{g/L}$ ）	原則として別紙2に示す値（目標値の1/100）

測定時間	原則として「30分／1 試料」以内 *条件未達の場合は別途協議
------	------------------------------------

7. 保 証

本装置の納入日から1年間に発生する故障、破損、変質、性能低下等、取り扱い不注意以外のものについては、無償で修理または部品の取替え等の対処をすること。また、本措置を講じた場合には、原因及び措置の内容に関する報告書をその都度作成し、提出するものとする。

8. その他の事項

本仕様書に明記がない事項及び疑義の生じた事項については、浄水課水質担当職員と協議の上決定するものとする。

別紙1 有機フッ素化合物

No.		成分名	
測定成分	1	PFBS	ペルフルオロブタンスルホン酸
	2	PFPeS	ペルフルオロペンタンスルホン酸
	3	PFHxS	ペルフルオロヘキサンスルホン酸
	4	PFHpS	ペルフルオロヘプタンスルホン酸
	5	PFOS	ペルフルオロオクタンスルホン酸
	6	PFNS	ペルフルオロノナンスルホン酸
	7	PFDS	ペルフルオロデカンスルホン酸
	8	PFDoS	ペルフルオロドデカンスルホン酸
	9	PFBA	ペルフルオロブタン酸
	10	PFPeA	ペルフルオロペンタン酸
	11	PFHxA	ペルフルオロヘキサン酸
	12	PFHpA	ペルフルオロヘプタン酸
	13	PFOA	ペルフルオロオクタン酸
	14	PFNA	ペルフルオロノナン酸
	15	PFDA	ペルフルオロデカン酸
	16	PFUdA	ペルフルオロウンデカン酸
	17	PFDoA	ペルフルオロドデカン酸
	18	PFTrDA	ペルフルオロトリデカン酸
	19	PFTeDA	ペルフルオロテトラデカン酸
	20	PFHxDA	ペルフルオロヘキサデカン酸
	21	PFODA	ペルフルオロオクタデカン酸
内部標準	22	¹³ C ₃ -PFBS	
	23	¹³ C ₆ -PFHxS	
	24	¹³ C ₈ -PFOS	
	25	¹³ C ₄ -PFBA	
	26	¹³ C ₅ -PFPeA	
	27	¹³ C ₅ -PFHxA	
	28	¹³ C ₄ -PFHpA	
	29	¹³ C ₈ -PFOA	
	30	¹³ C ₉ -PFNA	
	31	¹³ C ₆ -PFDA	
	32	¹³ C ₇ -PFUdA	
	33	¹³ C ₂ -PFDoA	
	34	¹³ C ₂ -PFTeDA	
	35	¹³ C ₄ -PFOS	
	36	¹³ C ₃ -PFBA	
	37	¹³ C ₂ -PFOA	
	38	¹³ C ₂ -PFDA	

別紙2 農薬類

No.	対象農薬リスト	農薬名	定量下限値 ($\mu\text{g/L}$)	備考
1	対-002	2,2-DPA (ダラポン)	0.8	
2	対-003	2,4-D (2,4-PA)	0.2	
3	対-004	EPN	0.04	
	-	EPNオキシソン		
4	対-005	MCPA	0.05	
5	対-006	アシュラム	9	
6	対-007	アセフェート	0.06	
7	対-008	アトラジン	0.1	
8	対-009	アニコホス	0.03	
9	対-010	アミトラズ	0.06	
10	対-011	アラクロール	0.3	
11	対-012	イソキサチオン	0.05	
	-	イソキサチオンオキシソン		
12	対-013	イソフェンホス	0.01	
	-	イソフェンホスオキシソン		
13	対-014	イソプロカルブ (MIPC)	0.1	
14	対-015	イソプロチオラン (IPT)	0.3	
15	対-016	イプフェンカルバゾン	0.02	
16	対-017	イプロベンホス (IBP)	0.9	
17	対-018	イミノクタジン	0.06	固相抽出LC-MS
18	対-019	インダノファン	0.09	
19	対-020	エスプロカルブ	0.3	
20	対-021	エトフェンプロックス	0.8	
21	対-023	オキサジクロメホン	0.2	
22	対-024	オキシシン銅 (有機銅)	0.3	
23	対-025	オリサストロビン	1	
24	対-026	カズサホス	0.006	
25	対-027	カフェンストロール	0.08	
26	対-028	カルタップ	0.8	ネライストキシンを測定
27	対-029	カルバリル (NAC)	0.2	
28	対-030	カルボフラン	0.05	
29	対-031	キノクラミン (ACN)	0.05	
30	対-033	クミルロン	0.3	
31	対-034	グリホサート	20	誘導体化-固相抽出LC-MS
32	対-035	グルホシネート	0.2	誘導体化-固相抽出LC-MS
33	対-036	クロメプロップ	0.2	
34	対-038	クロルピリホス	0.03	
	-	クロルピリホスオキシソン		
35	対-039	クロロタロニル (TPN)	0.5	
36	対-040	シアナジン	0.01	
37	対-041	シアノホス (CYAP)	0.03	
38	対-042	ジウロン (DCMU)	0.2	
39	対-044	ジクロルボス (DDVP)	0.08	
40	対-045	ジクワット	0.1	固相抽出LC-MS
41	対-046	ジスルホトン (エチルチオメトン)	0.04	

42	対-048	ジチオピル	0.09	
43	対-050	シマジン (CAT)	0.03	
44	対-051	ジメタメトリン	0.2	
45	対-052	ジメトエート	0.5	
46	対-053	シメトリン	0.3	
47	対-054	ダイアジノン	0.03	
48	対-055	ダイムロン	8	
49	対-057	チアジニル	1	
50	対-058	チウラム	0.2	固相抽出LC-MS
51	対-059	チオジカルブ	0.8	
52	対-060	チオファネートメチル	3	固相抽出LC-MS
53	対-061	チオベンカルブ	0.2	
54	対-062	テフリルトリオン	0.02	
55	対-063	テルブカルブ (MBPMC)	0.2	
56	対-064	トリクロピル	0.06	
57	対-065	トリクロルホン (DEP)	0.05	
58	対-066	トリシクラゾール	1	
59	対-067	トリフルラリン	0.6	
60	対-068	ナプロパミド	0.3	
61	対-069	パラコート	0.05	固相抽出LC-MS
62	対-070	ピペロホス	0.009	
63	対-071	ピラクロニル	0.1	
64	対-072	ピラゾキシフェン	0.04	
65	対-073	ピラゾリネート (ピラゾレート)	0.2	
66	対-074	ピリダフェンチオン	0.02	
67	対-075	ピリブチカルブ	0.2	
68	対-076	ピロキロン	0.5	
69	対-077	フィプロニル	0.005	
70	対-078	フェニトロチオン (MEP)	0.1	
71	対-079	フェノブカルブ (BPMC)	0.3	
72	対-080	フェリムゾン	0.5	
73	対-081	フェンチオン (MPP)	0.06	
	-	MPPスルホキシド		
	-	MPPスルホン		
	-	MPPオキシソン		
	-	MPPオキシソンスルホキシド		
	-	MPPオキシソンスルホン		
74	対-082	フェントエート (PAP)	0.07	
75	対-083	フェントラザミド	0.1	
76	対-084	フサライド	1	
77	対-085	ブタクロール	0.3	
78	対-086	ブタミホス	0.2	
	-	ブタミホスオキシソン		
79	対-087	ブプロフェジン	0.2	
80	対-088	フルアジナム	0.3	
81	対-089	プレチラクロール	0.5	
82	対-090	プロシミドン	0.9	
83	対-092	プロピコナゾール	0.5	

84	対-093	プロピザミド	0.5	
85	対-094	プロバナゾール	0.3	固相抽出LC-MS
86	対-095	プロモブチド	1	
	-	プロモブチドデプロモ		
87	対-096	ベノミル	0.2	MBCを測定
88	対-097	ペンシクロン	1	
89	対-098	ベンゾビシクロン	0.9	
90	対-099	ベンゾフェナップ	0.05	
91	対-100	ベントゾン	2	
92	対-101	ペンディメタリン	3	
93	対-102	ベンフラカルブ	0.2	
94	対-103	ベンフルラリン (バスロジン)	0.1	
95	対-104	ベンフレセート	0.7	
96	対-105	ホスチアゼート	0.05	
97	対-106	マラチオン (マラソン)	7	
	-	マラオキソン		
98	対-107	メコプロップ (MCP)	0.5	
99	対-108	メソミル	0.3	
100	対-109	メタラキシル	2	
101	対-110	メチダチオン (DMTP)	0.04	
	-	メチダチオンオキソン		
102	対-111	メトミノストロビン	0.4	
103	対-112	メトリブジン	0.3	
104	対-113	メフェナセツト	0.2	
105	対-114	メプロニル	1	
106	対-115	モリネート	0.05	
検量線濃度 ($\mu\text{g/L}$)		0.004、0.01、0.04、0.1、0.4、1、4 *一例として、浄水課水質担当が作製している濃度範囲を示す。目的を達成するためには必ずしも全測定成分が上記濃度範囲内に収まることを要しない（濃度範囲が複数（複数メソッド）になることも可）。		