

Column and Consumables Selection Guide for Ion chromatography

# イオンクロマトグラフィー カラム・消耗品セレクションガイド



Chapter

# 1

## カラム・消耗品セレクションガイド

1-1.	はじめに	3
1-2.	イオンクロマトグラフィー用カラム	4
1-2-1.	カラム内でのイオンの分離	
1-2-2.	イオンクロマトグラフィー用カラム Shim-pack IC Series	
1-2-3.	Shim-pack IC カラムのクロマトグラム例 一標準液一	
1-3.	溶離液・標準液	9
1-3-1.	調製に使用する水	
1-3-2.	溶離液	
1-3-3.	炭酸ガストラップ	
1-3-4.	標準液調製用試薬	
1-4.	イオンクロマトグラフ用バイアル	14
1-5.	メンブレンフィルター	15
1-6.	固相抽出カートリッジ	16

Chapter

# 2

## 補足資料

2-1.	イオンクロマトグラフィーにおける汚染	17
2-1-1.	溶離液調製時の汚染	
2-1-2.	プランク水の汚染	
2-1-3.	標準液調製時の汚染	
2-2.	その他	21
2-2-1.	イオンクロマトグラフィー Q&A	
2-2-2.	イオンクロマトグラフィー FAQ	
2-2-3.	メンテナンス部品について	

# カラム・消耗品 セレクションガイド



## 1-1. はじめに

イオンクロマトグラフでは、イオンクロマトグラファー用にデザインされたイオン交換カラムによりイオン性化合物を分離します。分析時には試料溶液の前処理等で必要となる消耗品があります。また、分析時や消耗品選定に必要な基礎知識も重要です。本カタログでは、イオンクロマトグラファーに必要な消耗品情報をまとめました。用途に合わせたイオンクロマトグラファー用消耗品の選択をサポートします。

イオンクロマトグラファーを行う前に必要な主な物品類を以下表にまとめました。

品目	備考	参照ページ
ピペット類	超純水で 2～3 回程度洗浄(ビペッティング)してから使用します。使用時、ピペットチップ中に水滴が残っていないことを確認します。	-
溶離液ボトル <sup>1)、2)、3)</sup>	1) 硼珪酸ガラス・ポリプロピレン(PP)製のどちらを用いても問題ありません。 2) 容器由来の汚染を防ぐために使用しないときは超純水で満たして、保存しておくことを推奨します。使用時、満たしていた超純水を捨てたのち、超純水で洗浄後使用ください。 3) 洗剤等を使用すると汚染の原因につながるため、使用後は超純水で数回洗浄する他、イオンクロマトグラフ専用とすることを推奨します。	-
PP 製溶離液 保存用ボトル <sup>1)、2)、3)</sup>		-
PP 製メスフラスコ <sup>2)、3)</sup>		-
分析カラム	試料溶液中のイオン化合物を分離します。	4-8
ガードカラム / ガードフィルター	イオンクロマトグラファー用分析カラムは一般的な HPLC 用カラムと比較して高価格なものが多いです。試料溶液中の夾雑成分などから分析カラムを保護するために使用を推奨します。	
溶離液 / 炭酸ガストラップ	・陰イオン分析で使用する炭酸系の溶離液は使用したい溶離液濃度よりも 10 倍程度高い濃度の原液を準備し、分析毎に希釈して使用することを推奨します。 ・炭酸系溶離液を調製する際は超音波脱気は控えましょう。 超音波処理より空気中の窒素から亜硝酸が生成される可能性があります。	9-13
標準液調製用試薬	標準液の準備に必要です。	
PP 製バイアル	バイアル容器と蓋を超純水で 2～3 回程度洗浄して使用します。高感度分析を行う場合は、一晩超純水を満たして保管し、使用時に新しい超純水で洗浄してから使用することを推奨します。	14
試料ろ過用前処理 ディスポフィルター	イオンクロマトグラファー用ディスポフィルターの使用を推奨します。 フィルター孔径 0.2 µm を推奨します。	15
固相抽出カートリッジ	疎水性有機物の除去、高濃度の塩化物イオンの除去など、さまざまな目的に利用可能です。	16

特に、試料溶液の調製を行う環境や器具・備品により、汚染が発生し、分析結果に影響を及ぼす場合もありますので、コンタミネーションへの配慮は重要です。基本的に、試薬や溶離液などの調製はドラフト内を推奨し、素手での作業は避けましょう。

### 注記：

- 手袋に付着する成分がコンタミネーションの原因になる可能性もあります。手袋着用後、超純水を用いて手袋を洗浄してから実験することを推奨します。
- 環境由来のコンタミネーションが分析結果に影響を及ぼしている場合、超純水で拭いたドラフト内での作業をすることで改善できる場合があります。

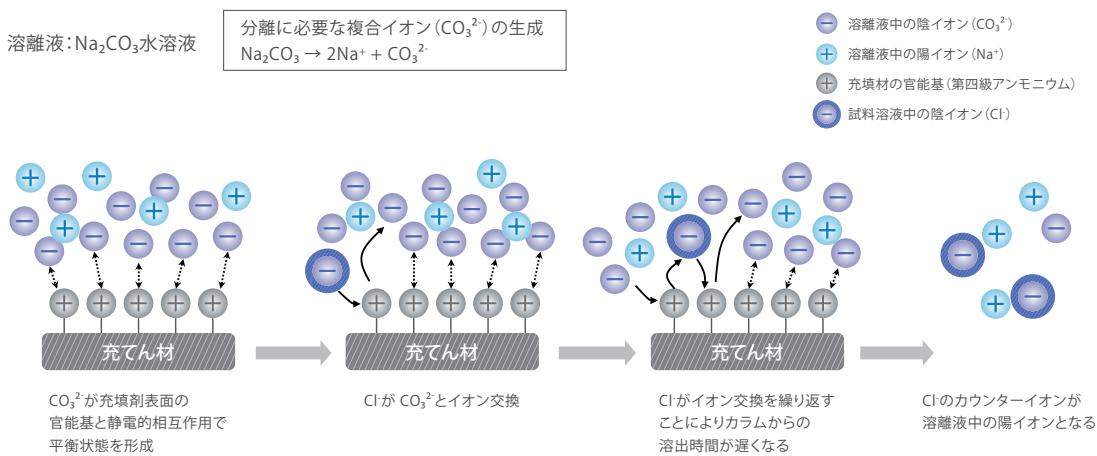
## 1-2. イオンクロマトグラフィー用カラム



### 1-2-1. カラム内のイオンの分離

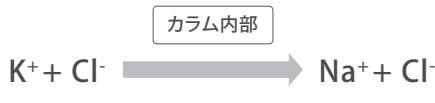
イオンクロマトグラフィーで使用される分離機構にはイオン交換とイオン排除がありますが、一般的な無機イオンの分離にはイオン交換が使用されます。ここでは、溶離液に炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 水溶液を、試料溶液として塩化カリウム (KCl) 水溶液を例に、塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) のイオン交換分離のメカニズムを紹介します。

イオン交換カラムによる試料溶液中の  $\text{Cl}^-$  の分離イメージ



カラムの内部では、溶離液中の陰イオン ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) と陰イオン交換基 (第四級アンモニウム) の間に静電的相互作用による平衡状態が成り立っています。試料溶液中の陰イオン (ここでは  $\text{Cl}^-$ ) がカラムに流入すると、陰イオン交換基との静電的相互作用を繰り返しながらカラム内を移動します。試料溶液中の陰イオン ( $\text{Cl}^-$ ) がカラムから溶出するときには、カウンターイオン (ここでは  $\text{K}^+$ ) が溶離液中の陽イオン (ここでは  $\text{Na}^+$ ) にイオン交換されています。カラムに流入した試料溶液中の陰イオン ( $\text{Cl}^-$ ) はカウンターイオンが溶離液の陽イオン ( $\text{Na}^+$ ) とイオン交換しますが、溶離液はそのままカラムから溶出します。

$\text{Cl}^-$  のカウンターイオンの変化



溶離液の組成変化



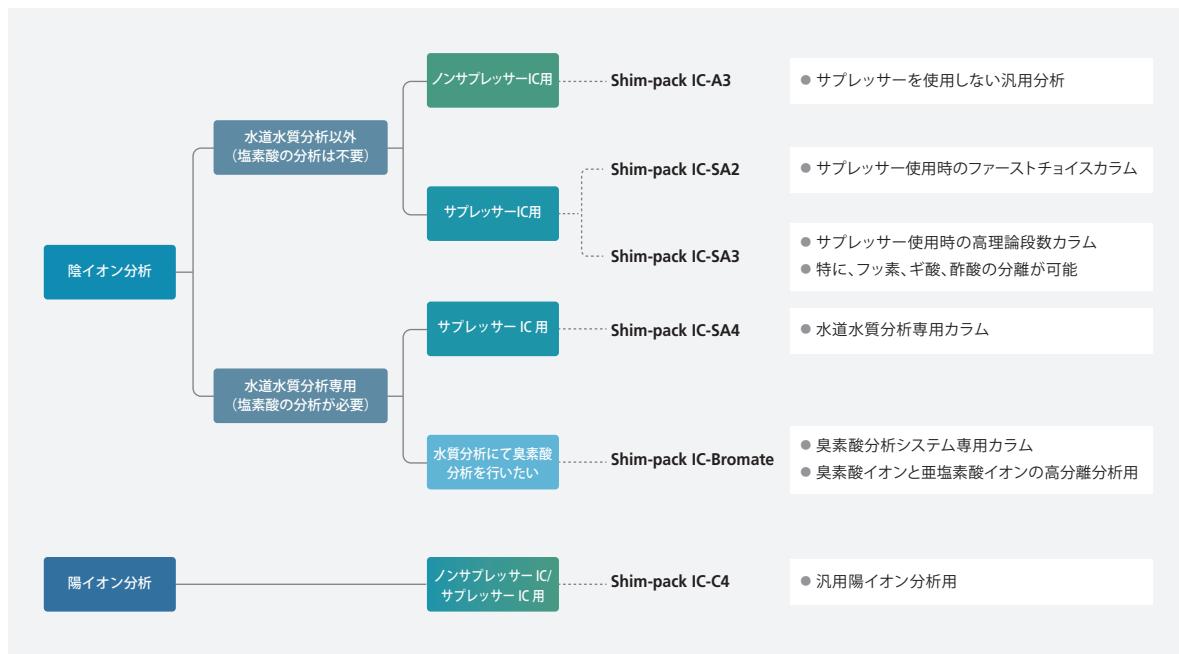
溶離液中の陰イオン濃度が高くなると、試料溶液中の陰イオンと陰イオン交換基との相互作用が小さくなるため保持が弱くなり溶出が早くなります。逆に、溶離液中の陰イオン濃度が低くなると、試料溶液中の陰イオンと陰イオン交換基との相互作用が大きくなるため保持が強くなり溶出が遅くなります。

カラムからの溶出液をそのまま電気伝導度検出すると、多量に存在する溶離液中の陰イオン ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) と陽イオン ( $\text{Na}^+$ ) が常時検出されることでベースラインノイズの原因となり、試料溶液中の陰イオンの検出の妨害となります。なお、サプレッサーはこの溶離液の影響を低減するために使用されます。

## 1-2-2. イオンクロマトグラフィー用カラム Shim-pack IC Series

**CoreFocus**

島津製作所のイオンクロマトグラフィー用カラムについては下記フローチャートを参考に選択ください。なお、試料溶液中の有機物による分析カラムへの吸着汚染・劣化を低減するため、ガードカラム/ガードフィルターをご使用ください。



### 分析カラム [汎用]

製品名	P/N	固定相	粒子径 (μm)	カラムサイズ	備考
Shim-pack IC-SA2	228-38983-91	第四級アンモニウム基	9	250 mm × 4.0 mm I.D.	陰イオンサブレッサー IC 用
Shim-pack IC-SA3	228-41600-91	第四級アンモニウム基	5	250 mm × 4.0 mm I.D.	陰イオンサブレッサー IC 用
Shim-pack IC-A3	228-31076-91	第四級アンモニウム基	5	150 mm × 4.6 mm I.D.	陰イオンノンサブレッサー IC 用
Shim-pack IC-C4	228-41616-91	カルボキシル基	7	150 mm × 4.6 mm I.D.	陽イオンノンサブレッサー IC/ サブレッサー IC 用

### ガードカラム [汎用]

製品名	P/N	カラムサイズ	備考
Shim-pack IC-SA2 (G) ガードカラム	228-38983-92	10 mm × 4.6 mm I.D.	Shim-pack IC-SA2 用ガードカラム
Shim-pack IC-SA3 (G) ガードカラム	228-41600-92	10 mm × 4.6 mm I.D.	Shim-pack IC-SA3 用ガードカラム
Shim-pack IC-GA3 ガードカラム	228-31076-92	10 mm × 4.6 mm I.D.	Shim-pack IC-A3 用ガードカラム
Shim-pack IC-C4 用 ガードカートリッジ + ホルダーセット	228-59900-91	-	Shim-pack IC-C4 用ガードカートリッジと専用ホルダーのセット
Shim-pack IC-C4 用 ガードカートリッジ (交換用)	228-59900-92	-	交換用 Shim-pack IC-C4 用ガードカートリッジ (入り数 1 個)

## 分析カラム[専用]

製品名	P/N	固定相	粒子径(μm)	カラムサイズ	備考
Shim-pack IC-SA4	228-59500-91	第四級アンモニウム	3.5	150 mm × 4.6 mm I.D.	水道水質分析用
Shim-pack IC-Bromate	228-46884-91	第四級アンモニウム	9	150 mm × 4.0 mm I.D.	臭素酸分析システム専用
Shim-pack Amino-Na	228-18837-91	Na型スルホ基	5	100 mm × 6.0 mm I.D.	シアノ分析システム専用

## ガードカラム/フィルター [専用]

製品名	P/N	カラムサイズ	備考
Shim-pack IC-SA4 用 ガードフィルター + ホルダーセット	228-50346-01	-	Shim-pack IC-SA4 用ガードフィルターとホルダーのセット
Shim-pack IC-SA4 用ガードフィル ター (フィルター交換用)	228-50346-02	-	交換用 Shim-pack IC-SA4 用ガードフィルター (入り数 1 個)
Shim-pack IC-Bromate (G)	228-46884-93	10 mm × 4.6 mm I.D.	Shim-pack IC-Bromate 用ガードカラム
Shim-pack IC-CN (G)	228-18837-93	10 mm × 6.0 mm I.D.	Shim-pack Amino-Na 用ガードカラム

## 各種ガードカラム/フィルターの外観例



Shim-pack IC-SA3 用  
ガードカラム



Shim-pack IC-C4 用  
ガードカートリッジ + ホルダーセット

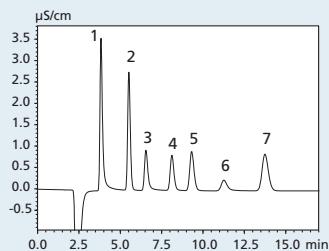


Shim-pack IC-SA4 用  
ガードフィルター + ホルダーセット

## 1-2-3. Shim-pack IC カラムのクロマトグラム例 一標準液一

サプレッサーIC分析用(陰イオン分析)

### Shim-pack IC-SA2 陰イオン7成分の標準液



#### Conditions

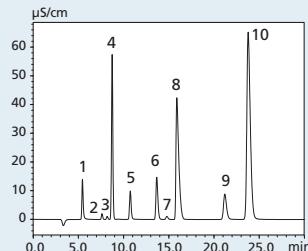
Column	: Shim-pack IC-SA2
Mobile phase	: 12 mmol/L sodium hydrogen carbonate/ 0.6 mmol/L sodium carbonate
Flow rate	: 1.0 mL/min
Column temp.	: 30 °C
Detection	: Conductivity
Injection volume	: 50 $\mu\text{L}$

#### Peaks

1. Fluoride	: 1 mg/L	5. Nitrate	: 1 mg/L
2. Chloride	: 1 mg/L	6. Phosphate	: 1 mg/L
3. Nitrite	: 1 mg/L	7. Sulfate	: 1 mg/L
4. Bromide	: 1 mg/L		

サプレッサーIC分析用(陰イオン分析)

### Shim-pack IC-SA3 陰イオン10成分の標準液



#### Conditions

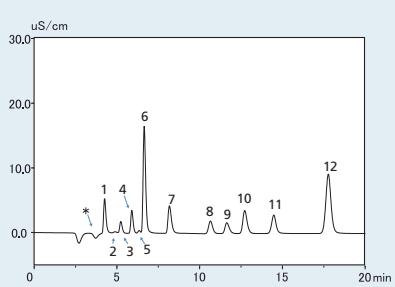
Column	: Shim-pack IC-SA3
Mobile phase	: 3.6 mmol/L sodium carbonate
Flow rate	: 0.8 mL/min
Column temp.	: 45 °C
Detection	: Conductivity
Injection volume	: 50 $\mu\text{L}$

#### Peaks

1. Fluoride	: 1 mg/L	6. Bromide	: 10 mg/L
2. Chlorine dioxide	: 1 mg/L	7. Chlorate	: 1 mg/L
3. Bromate	: 1 mg/L	8. Nitrate	: 30 mg/L
4. Chloride	: 1 mg/L	9. Phosphate	: 15 mg/L
5. Nitrite	: 5 mg/L	10. Sulfate	: 40 mg/L

サプレッサーIC分析用(陰イオン分析)

### Shim-pack IC-SA4 (水道水質分析限定用カラム) 陰イオン12成分の標準液



#### Conditions

Column	: Shim-pack IC-SA4
Mobile phase	: 1.7 mmol/L sodium carbonate/ 5.0 mmol/L sodium hydrogen carbonate
Flow rate	: 0.8 mL/min
Column temp.	: 50 °C
Detection	: Conductivity
Injection volume	: 50 $\mu\text{L}$

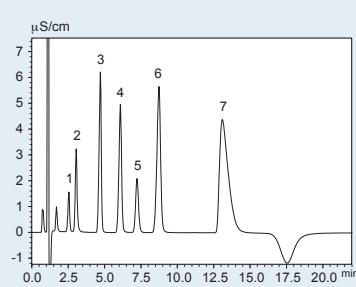
#### Peaks

1. Fluoride	: 1 mg/L	7. Nitrite	: 3 mg/L
2. Acetic acid	: 1 mg/L	8. Bromide	: 2 mg/L
3. Formic acid	: 1 mg/L	9. Chlorate	: 2 mg/L
4. Chlorite	: 2 mg/L	10. Nitrate	: 3 mg/L
5. Bromate	: 0.5 mg/L	11. Phosphate	: 5 mg/L
6. Chloride	: 4.0 mg/L	12. Sulfate	: 5 mg/L

\* Silicic acid 300 mg/L

ノンサプレッサーIC分析用(陰イオン分析)

### Shim-pack IC-A3 陰イオン7成分の標準液



#### Conditions

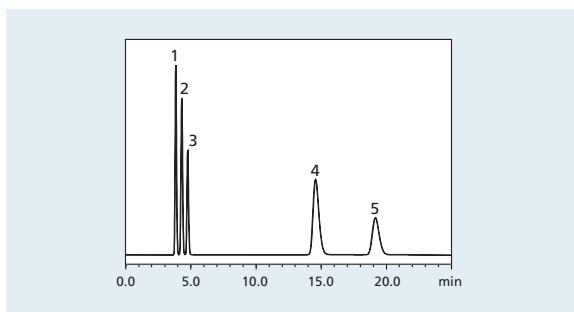
Column	: Shim-pack IC-A3
Mobile phase	: 8.0 mmol/L p-hydroxybenzoic acid/ 3.2 mmol/L Bis-tris. / 50 mmol/L Boric acid
Flow rate	: 1.2 mL/min
Column temp.	: 30 °C
Detection	: Conductivity
Injection volume	: 50 $\mu\text{L}$

#### Peaks

1. Phosphate	: 30 mg/L	5. Bromide	: 10 mg/L
2. Fluoride	: 5 mg/L	6. Nitrate	: 30 mg/L
3. Chloride	: 10 mg/L	7. Sulfate	: 40 mg/L
4. Nitrite	: 15 mg/L		

サプレッサー/ノンサプレッサーIC分析用（陽イオン分析）

Shim-pack IC-C4  
陽イオン 5 成分の標準液



■ Conditions

Column : Shim-pack IC-C4  
Mobile phase : 2.5 mmol/L oxalic acid  
Flow rate : 1.0 mL/min  
Column temp. : 40 °C  
Detection : Conductivity (with a suppressor)  
Injection volume : 50 µL

■ Peaks

1. Sodium : 1 mg/L
2. Ammonium : 1 mg/L
3. Potassium : 1 mg/L
4. Magnesium : 1 mg/L
5. Calcium : 1 mg/L

アプリケーション

イオンクロマトグラフ関連のアプリケーションは下記サイトでご覧いただけます。

イオンクロマトグラフ関連の  
アプリケーションを検索



化合物名からアプリケーションを検索



# 1-3. 溶離液・標準液

## 1-3-1. 調製に使用する水

イオンクロマトグラフィーで使用する水は、カラムの保護やゴーストピークの発生、流路の汚染を防止するため、イオン種や有機化合物を含まない水を使用する必要があります。

市販の造水装置を使用する場合には“超純水製造装置”等の名称で販売されている、比抵抗  $18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$  かつ TOC の低い水 ( $<50 \mu\text{g/L}$ ) を造水できる設備を使用してください。

### 注記:

- グレードの低い水を使用した場合、ポンプの送液不良、オートサンプラーの汚染による不明ピークの発生、カラムの汚染によるカラム圧の上昇やピーク形状の早期劣化などのトラブルの原因となります。
- 超純水製造装置で造水される水は、一般には ASTM D 1193-06 (2018) の Type1 以上の水を造水できる能力があるとされています。一方、日本では分析等で使用する水を JIS K0557-1998 の中で定義していますが、この JIS の最上位の規格である A4 でもイオンクロマトグラフィーでの使用は推奨されていません。ご注意ください。

### [参考例] ASTM D 1193-06 (2018) [抜粋]

項目	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
電気伝導度(最大) $\mu\text{S}/\text{cm}$ at $25^\circ\text{C}$	0.0555	1.0	0.25	5.0
比抵抗(最小) $\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ at $25^\circ\text{C}$	18	1.0	4.0	0.2
全有機炭素 TOC(最大) $\mu\text{g}/\text{L}$	50	50	200	-
ナトリウム(最大) $\mu\text{g}/\text{L}$	1	5	10	50
塩化物イオン(最大) $\mu\text{g}/\text{L}$	1	5	10	50
シリカ(最大) $\mu\text{g}/\text{L}$	3	3	500	-

### [参考例] JIS K0557 : 1998 [抜粋] 比抵抗の規格が規定されていません。

項目	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
	A1	A2	A3	A4
電気伝導率 $\text{mS}/\text{m}$ ( $25^\circ\text{C}$ )	0.5 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下
有機体炭素 (TOC) $\text{mgC}/\text{l}$	1 以下	0.5 以下	0.2 以下	0.05 以下
亜鉛 $\mu\text{gZn}/\text{l}$	0.5 以下	0.5 以下	0.1 以下	0.1 以下
シリカ $\mu\text{gSiO}_2/\text{l}$	-	50 以下	5.0 以下	2.5 以下
塩化物イオン $\mu\text{gCl}/\text{l}$	10 以下	2 以下	1 以下	1 以下
硫酸イオン $\mu\text{gSO}_4^{2-}/\text{l}$	10 以下	2 以下	1 以下	1 以下

## 1-3-2. 溶離液

イオンクロマトグラフィーで使用するカラムは、規制対象のイオン種分析など用途・目的に合わせて設計されている場合が多く、分析目的に合わせて適切なカラムを選択する必要があります。また、同じカラムでも溶離液組成を含む分析条件を変更することで、分離をアレンジすることができます。

### 溶離液の調製用試薬について

溶離液調製で使用する試薬の一例をご紹介します。

試薬中の不純物は不明ピークの原因となる場合があります。

変更される場合は同等品以上の試薬をお使いになり、性能確認を実施してからご使用ください。

### 陰イオン分析用溶離液の調製用試薬

#### サプレッサーIC用

試薬名	メーカー例	製品コード例	容量例	グレード例
炭酸ナトリウム	富士フイルム和光純薬	196-01595	500 g	特級
炭酸水素ナトリウム	富士フイルム和光純薬	191-01305	500 g	特級

#### ノンサプレッサーIC用

試薬名	メーカー例	製品コード例	容量例	グレード例
p-ヒドロキシ安息香酸	ナカライテスク	18509-52	25 g	ナカライ規格 特級 GR
Bis-Tris	富士フイルム和光純薬	343-04742	25 g	(同仁化学研究所 製)
ほう酸	富士フイルム和光純薬	029-02191	100 g	特級

### 陽イオン分析用溶離液の調製用試薬

#### サプレッサーIC用

試薬名	メーカー例	製品コード例	容量例	グレード例
2 mol/L メタンスルホン酸溶液	富士フイルム和光純薬	131-12551	100 mL	イオンクロマト グラフ用

#### ノンサプレッサーIC用

試薬名	メーカー例	製品コード例	容量例	グレード例
2 mol/L メタンスルホン酸溶液	富士フイルム和光純薬	131-12551	100 mL	イオンクロマト グラフ用
しうう酸ニ水和物	富士フイルム和光純薬	155-00422	25 g	特級
18-クラウン-6	富士フイルム和光純薬	031-12542	25 g	特級

## Shim-pack IC Series カラム用標準分析の溶離液組成について

Shim-pack IC Series カラムでは、カラムの性能を十分に発揮させるため、それぞれに標準分析条件をご用意しています。代表的なカラムと標準的な溶離液の組成・調製方法をご紹介します。

なお、夾雜成分が多い試料溶液では標準分析条件で分離が不十分な場合があります。

このような場合には、溶離液組成やカラム温度などを変更することにより分離が改善することがあります。詳しくは、イオンクロマトグラフィーのアプリケーションをご参照ください。

また、溶離液を調製する器具・溶離液容器は清浄なものをご使用ください。長期間放置された溶離液容器などを用いて溶離液を調製した場合、雑菌等の繁殖の原因となることがあります、カラムの圧力上昇やカラムの劣化の原因となりますのでご注意ください。

### 注記：

- ・調製した 10 倍濃縮原液は、溶離液容器に調製日を記載して冷暗所に保管します。保存期間は 2 週間～1 ヶ月を目安とします。
- ・希釈時には超音波処理、フィルタリングは行わないでください。微量イオンの生成や溶離液の汚染の原因となります。

### Shim-pack IC-SA2

条件	溶離液組成	流量（常用）	カラム温度（常用）	カラム最大耐圧	備考
標準条件1	1.8 mmol/L-炭酸ナトリウム / 1.7 mmol/L-炭酸水素ナトリウム	1.0 mL/min	25 °C		炭酸イオンを硝酸イオンとりん酸イオンの間に溶出させる条件
標準条件2	0.6 mmol/L-炭酸ナトリウム / 12.0 mmol/L-炭酸水素ナトリウム	1.0 mL/min	30 °C	12 MPa	炭酸イオンを硫酸イオンの後に溶出させる条件
高速分析条件	1.8 mmol/L-炭酸ナトリウム / 1.7 mmol/L-炭酸水素ナトリウム	1.5 mL/min	40 °C		

#### ○ 溶離液組成：1.8 mmol/L-炭酸ナトリウム / 1.7 mmol/L-炭酸水素ナトリウム

分析で使用する溶離液濃度の10倍濃度の原液を調製し、使用時に超純水で10倍希釈して使用します。

10倍濃度原液の調製方法：炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :MW 105.99) 1.91 gと炭酸水素ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$ :MW 84.01) 1.43 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

#### ○ 溶離液組成：0.6 mmol/L-炭酸ナトリウム / 12.0 mmol/L-炭酸水素ナトリウム

分析で使用する溶離液濃度の10倍濃度の原液を調製し、使用時に超純水で10倍希釈して使用します。

10倍濃度原液の調製方法：炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :MW 105.99) 0.636 gと炭酸水素ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$ :MW 84.01) 10.1 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

### Shim-pack IC-SA3

条件	溶離液組成	流量（常用）	カラム温度（常用）	カラム最大耐圧	備考
標準条件	3.6 mmol/L-炭酸ナトリウム	0.8 mL/min	45 °C	15 MPa	

#### ○ 溶離液組成：3.6 mmol/L-炭酸ナトリウム

分析で使用する溶離液濃度の10倍濃度の原液を調製し、使用時に超純水で10倍希釈して使用します。

10倍濃度原液の調製方法：炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ :MW 105.99) 3.82 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

### Shim-pack IC-SA4

条件	溶離液組成	流量(常用)	カラム温度(常用)	カラム最大耐圧	備考
標準条件	1.7 mmol/L-炭酸ナトリウム / 5.0 mmol/L-炭酸水素ナトリウム	0.8 mL/min	50 °C	15 MPa	水道水質分析専用の条件

○ 溶離液組成:1.7 mmol/L-炭酸ナトリウム / 5.0 mmol/L-炭酸水素ナトリウム

分析で使用する溶離液濃度の10倍濃度の原液を調製し、使用時に超純水で10倍希釈して使用します。

10倍濃度原液の調製方法:炭酸ナトリウム ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  : MW 105.99) 1.80 gと炭酸水素ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$  : MW 84.01) 4.20 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

### Shim-pack IC-A3

条件	溶離液組成	流量(常用)	カラム温度(常用)	カラム最大耐圧	備考
標準条件	8 mmol/L-p-ヒドロキシ安息香酸 / 3.2 mmol/L-BisTris / 50 mmol/L-ほう酸	1.2 mL/min	40 °C	12 MPa	

○ 溶離液組成:8 mmol/L-p-ヒドロキシ安息香酸 / 3.2 mmol/L-BisTris / 50 mmol/L-ほう酸

p-ヒドロキシ安息香酸 1.105 g、Bis-Tris 0.670 g、ほう酸 3.092 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

これらの試薬は溶解性が悪いため、超純水に Bis-Tris を加え塩基性条件下にした状態で p-ヒドロキシ安息香酸を入れて溶解させる他、30 °C 程度に加温しながら攪拌することで溶解しやすくなります。

**注記:**

- ・高濃度の溶離液原液を調製してストックすることはできません。試薬の溶解度が低いため、冷蔵保管はできません。
- ・ほう酸は防腐目的で加えています。

### Shim-pack IC-C4

条件	溶離液組成	流量(常用)	カラム温度(常用)	カラム最大耐圧	備考
標準条件	2.5 mmol/L-メタンスルホン酸	1.0 mL/min	40 °C		
高分離分析条件 (ノンサプレッサーIC用)	18-クラウン-6 を1~5 mmol/L 含む2.5 mmol/L-メタンスルホン酸	1.0 mL/min	40 °C	6.5 MPa	ナトリウムイオンとアンモニウムイオンの分離を改善する条件です。 カリウムイオンとアンモニウムイオンの溶出時間が遅くなります。 ノンサプレッサー IC 用です。

○ 溶離液組成:2.5 mmol/L-メタンスルホン酸

2 mol/L-メタンスルホン酸 1.25 mLを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

○ 溶離液組成:18-クラウン-6 を1~5 mmol/L 含む2.5 mmol/L-メタンスルホン酸

18-クラウン-6を1 mmol/L含む2.5 mmol/L-メタンスルホン酸の溶離液の場合、2 mol/L-メタンスルホン酸1.25 mL と18-クラウン-6 ( $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_6$ : MW 264.318) 0.264 gを超純水に溶解し全量を1 Lとします。

18-クラウン-6を溶離液に添加することで、カリウムイオンとアンモニウムイオンの溶出時間を遅らせることができます。

この効果は18-クラウン-6の添加量を多くすることで大きくなります。添加量は1~5 mmol/L程度で調整します。

### 1-3-3. 炭酸ガストラップ

希薄な濃度のアルカリ性溶離液を使用した場合、少量の炭酸が溶解しただけでも溶離液の組成やpHを変化させ、保持時間や分離に影響を与える場合があります。このような溶離液を使用する場合は、炭酸ガストラップを装着することにより、分析安定性を向上させることができます。

製品名	P/N	容量
CO <sub>2</sub> Absorber	630-00999	500 mL
CO <sub>2</sub> Absorber 配管キット	228-74159-41	-

注記：

- CO<sub>2</sub> Absorber および CO<sub>2</sub> Absorber 配管キットには溶離液ボトルは付属しておりません。
- 接続方法は CO<sub>2</sub> Absorber 配管キットに同封の取扱説明書を参照ください。



### 1-3-4. 標準液調製用試薬

イオンクロマトグラフィーに必要な試薬は、分析条件・目的により種類・グレード・試料濃度が変わります。

特に、イオンクロマトグラフィーで使用する試薬の不純物は、ベースライン変動や不明ピークの発生原因となります。

参考までに、イオンクロマトグラフ用の単一成分の高濃度標準液（一部JCSS 認証）をご紹介します。

各国で入手可能なイオンクロマトグラフィー用標準液の使用を推奨します。

参考 製造会社：富士フイルム和光純薬株式会社

試薬名	製品コード例	容量例	グレード
塩化物イオン標準液 (Cl- 1000)	038-16153	100 mL	
ふつ化物イオン標準液 (F- 1000)	066-03401	50 mL	
臭化物イオン標準液 (Br- 1000)	024-15331	50 mL	
亜硝酸イオン標準液 (NO2- 1000)	146-06453	100 mL	
亜硝酸性窒素標準液 (NO2- (Nとして) 1000)	147-09901	100 mL	
硝酸イオン標準液 (NO3- 1000)	149-06443	100 mL	
硝酸性窒素標準液 (NO3- (Nとして) 1000)	144-09891	100 mL	
りん酸イオン標準液 (PO43- 1000)	164-17463	100 mL	
硫酸イオン標準液 (SO42- 1000)	198-10823	100 mL	
塩素酸イオン標準液 (ClO3- 1000)	031-24953	100 mL	
亜塩素酸イオン標準液 (ClO2- 1000)	036-25581	100 mL	
臭素酸イオン標準液 (BrO3- 2000)	024-18913	50 mL	
ナトリウムイオン標準液 (Na+ : 1000 ppm)	193-09621	50 mL	
カリウムイオン標準液 (K+ : 1000 ppm)	163-13991	50 mL	
マグネシウムイオン標準液 (Mg2+ : 1000 ppm)	135-09761	50 mL	
カルシウムイオン標準液 (Ca2+ : 1000 ppm)	031-13321	50 mL	
アンモニウムイオン標準液 (NH4+ : 1000 ppm)	019-15461	50 mL	
リチウムイオン標準液 (Li+ : 1000 ppm)	126-03391	50 mL	

イオンクロマトグラフ用、JCSS

## 1-4. イオンクロマトグラフ用バイアル

イオンクロマトグラフィーを行う際はイオンクロマトグラフ用のバイアルをお使いください。島津製作所では容量別に2種類のバイアルを提供しています。

製品名	P/N	容量	バイアル 材質	キャップ 材質	セプタム 材質	スリット	入り数	Nexera IC の 自動希釀機能に 対応しているか
Shim-vial S PP-U	228-59584-41	1.5 mL	透明ポリプロピレン	黒色ポリプロピレン	白色シリコン 茶色PTFE	無	100	○ 対応
1.5 mL PP バイアル for Ion chromatography	GLC-IVS-100	1.5 mL	透明ポリプロピレン	青色ポリプロピレン	白色シリコン 青色PTFE	有	100	✗ 非対応
4 mL PP バイアル for Ion chromatography	228-31537-91	4 mL	透明ポリプロピレン	白色ポリプロピレン	白色シリコン 茶色PTFE	無	100	✗ 非対応

### Shim-vial S PP-U

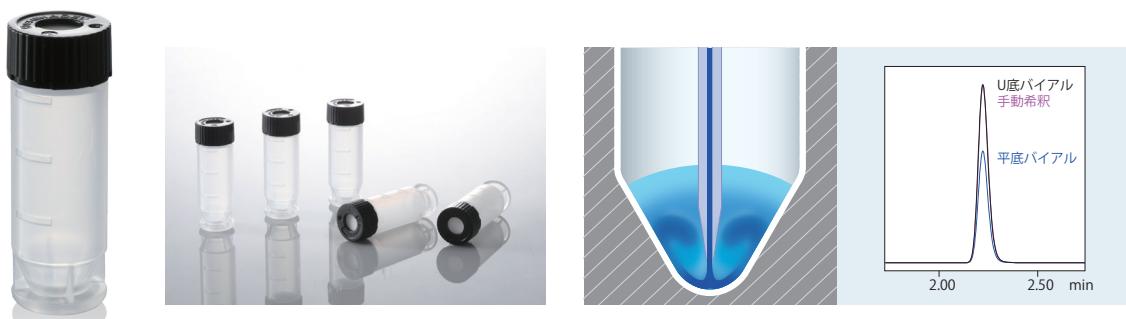
**CoreFocus**

#### 自動希釀に対応した高品質ポリプロピレンバイアル

医薬品包装材にも使われる高純度ポリプロピレンを採用し、原材料のトレーサビリティーまで徹底管理。

自動希釀プロセスに合わせてバイアル底部の形状を最適化し、流体力学とシミュレーションに基づく設計で混合のムラを低減します。例えば、オートサンプラーの自動前処理機能を使って、試料溶液と希釀液を等量ずつバイアルに吐出した場合、一般的な平底バイアルでは液体同士がうまく混ざらず、手動希釀と比べて分析結果に面積値の低下やばらつきが生じることがあります。

一方、Shim-vial S PP-Uは、吐出時の流体の動きを利用して液体同士が自然に混ざり合う底形状を採用しています。そのため、手動で混合した場合と同等の面積値が得られ、自動前処理による安定した分析結果を実現します。



#### 注記：

- ・使用前、バイアルの汚染が気になる場合は、バイアル容器とフタを超純水で2~3回程度洗浄してからご使用ください。汚染については[Chapter 2 補足資料 2.1]を確認ください。
- ・混合する液体の粘度やサンプルの溶解性によって、混合効率は変動することがあります。

## 1-5. メンブレンフィルター

一般的にHPLCやICにおいて、流路やカラムへの異物詰まりなどを未然に防ぐため、試料溶液のろ過用として孔径0.2～0.5 μmのメンブレンフィルターを使用します。メンブレンフィルターは樹脂製のシリンジの先端に取り付けられるようになっており、シリンジのプランジャーを押し込むだけで試料溶液がろ過できます。無機イオンによる汚染が少ない、IC用メンブレンフィルターの使用を推奨します。

孔径は0.45 μmと0.2 μmの2種類ありますが、ファーストチョイスとしては0.2 μmの使用を推奨します。

また、試料溶液を処理した時の目詰まりの状況に応じて孔径や直系の異なるメンブレンフィルターを連結して使用することができます。

連結使用の例：シリンジ >>> 0.45 μm フィルター（例：P/N 227-33306-06）>>> 0.2 μm フィルター（例：P/N 227-33306-02）



製品名	P/N	有効ろ過面積 (cm <sup>2</sup> )	孔径 (μm)	液残量 (μL)	入り数 (個)	ジョイント	備考
シリンジフィルター (イオンクロマト用) 4 mm	227-33306-01	0.07	0.2	10 以下	100	入口： ルアーロック 出口： ルアースリップ	試料溶媒： 水系用
	227-33306-04		0.45				
シリンジフィルター (イオンクロマト用) 13 mm	227-33306-02	0.8	0.2	30 以下			
	227-33306-05		0.45				
シリンジフィルター (イオンクロマト用) 25 mm	227-33306-03	4.0	0.2	100 以下			
	227-33306-06		0.45				

※島津ジーエルシー取扱品

### 注記：

- ・メンブレンフィルターは試料溶液中の微粒子や不溶性成分を除去することを目的に使用しますが、分析対象のイオンが一緒に除去される可能性があります。メンブレンフィルターの使用が分析結果に影響を与えないか、膜の材質や孔径について事前に確認しておくことが必要です。
- ・メンブレンフィルターはルアーロックタイプのシリンジに対応しています。
- ・使用前、保管環境からの汚染が気になる場合は超純水を通液してからご使用ください。

## 1-6. 固相抽出カートリッジ

イオンクロマトグラフィーの前処理は一般的に超純水による希釈が用いられますが、分析の阻害となる成分（疎水性有機物/高濃度の強酸/金属イオンなど）の除去やpH調整のために固相カートリッジが使用されます。下記表の「役割」を参考に、目的に応じて選定ください。

除去するイオンの種類と処理量に適した固相カートリッジを選択する必要があります。

### マキシクリーン (Maxi-Clean)<sup>\*1</sup>

製品名	充填量 0.5 mL (50 個入り) P/N <sup>*2</sup>	充填量 1.5 mL (25 個入り) P/N <sup>*2</sup>	イオン 交換量	保持	役割	備考
Maxi-Clean IC-OH	30262	30254	1.0 meq/mL	陰イオン	アルカリ金属イオンの測定時など、高濃度の強酸（塩酸、硝酸、硫酸など）の除去に使用します。	陰イオンを水酸化物イオンにイオン交換します。試料溶液中の陰イオン濃度を下げる用途で使用されますが、陰イオンを濃縮する場合にも使用できます。また、酸性試料溶液の pH を中性に近づける目的にも使用できます。
Maxi-Clean IC-H	30264	30256	2.0 meq/mL	陽イオン	水酸化ナトリウム水溶液中の無機陰イオンの測定時など、高濃度のアルカリ金属イオン・アルカリ土類金属イオンなどの除去に使用します。	陽イオンを H <sup>+</sup> にイオン交換します。試料溶液中の陽イオン濃度を下げる用途で使用されますが、陽イオンを濃縮する場合にも使用できます。また、塩基性試料溶液の pH を中性に近づける目的にも使用できます。
Maxi-Clean IC-Ag	30266	30258	2.0 meq/mL	ハロゲン (Cl <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、I <sup>-</sup> )	海水・汽水中の硝酸イオン・亜硝酸イオンの測定時など、高濃度のハロゲン化合物イオン(Cl <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、I <sup>-</sup> ) の除去に使用します。	ハロゲン化銀塩の生成により過剰なハロゲン化合物の除去に使用できます。試料溶液中の塩化物イオンの濃度を下げる目的で使用できますが、同時に臭化物イオンなどのハロゲンも除去されます。
Maxi-Clean IC-Ba	30268	30261	2.0 meq/mL	硫酸 イオン	硫酸イオンがバリウムイオンと結合して沈殿する性質を利用し、高濃度の硫酸イオンの除去に使用します。	硫酸バリウム (BaSO <sub>4</sub> ) を生成することにより硫酸イオンの除去に使用できます。
Maxi-Clean IC-Na	30270	30263	2.0 meq/mL	陽イオン	カチオンを Na <sup>+</sup> と交換	陽イオンを Na <sup>+</sup> に交換します。試料溶液の pH を変えずに陽イオンを除去するために使用できます。
Maxi-Clean IC- キレート	30250	30265	0.4 meq/mL	多価金属 イオン	めっき液中の無機陰イオンの測定時など、遷移金属イオンの除去に使用します。	遷移金属や二価の陽イオンを Na <sup>+</sup> とイオン交換します。試料溶液から遷移金属や二価の陽イオンの除去に使用できます。
Maxi-Clean IC-RP	30260	30252	-	疎水性化 合物	溶存炭素量の多い排水試料溶液中の無機イオンの測定時など、疎水性化合物の除去に使用します。	界面活性剤やその他の有機物の除去に使用できます。

\*1 S\*Pure 社製の固相抽出製品

\*2 島津ジーエルシー取扱品の場合

#### 注記：

・IC-Agを使用する場合には、固相カートリッジから Ag が流出してカラムに流入することを防ぐため、IC-Ag の出口に

IC-H を連結して使用します。

・Agがカラムに流入すると、Cl<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、I<sup>-</sup> の溶出が特異的に遅れる現象が発生します。

## 補足資料



### 2-1. イオンクロマトグラフィーにおける汚染

イオンクロマトグラフィーは規制分野含め広く使用されている分析法ですが、その目的により分析対象のイオンの種類や濃度が大きく異なります。特に規制分野では、濃度差の大きなイオンを分離検出することが多く、超純水分析によるブランク確認が義務付けられている場合もあります。

ブランク確認を行う目的を明確にすることで、ブランク確認で検出される微少ピークを気にする必要があるのかどうかの判断材料となります。ブランク確認は一般に超純水を分析してピークの有無を確認しますが、イオンクロマトグラフィーで対象となる無機イオンは、分析を行う環境や人由来の汚染が起こりやすい成分です。特に塩化物イオンは人由来の汚染の可能性が高くなります。そのほか、硝酸、硫酸、ギ酸、酢酸といった酸は揮発するため容易に汚染原因となります。

ここで注意が必要なのは、完全に汚染を無くすことはベストですが、それには器具類の管理とその使用方法、使用する水や試薬の管理、分析操作に至るまでの各工程ごとの汚染のリスクを考えた、経験に基づく作業手順の確立とSOPの作成等が必要になります。単純にSOPを作成するだけで抑え込める汚染のレベルにも限界があります。分析者が、SOPの意図を理解して作業を行うことが必要なことは言うまでもありません。

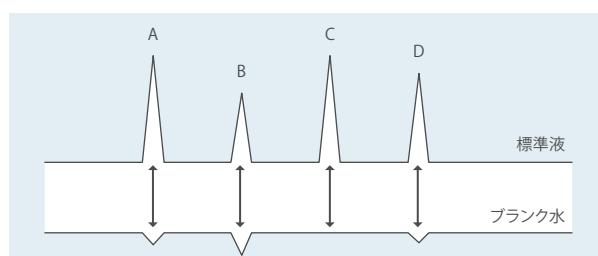
どの程度のブランクであれば分析目的を達成できるのか、というリスクの見積もりも分析には必要です。  
ここでは、分析の各工程ごとの汚染にフォーカスした留意点を参考情報として紹介します。

#### 2-1-1. 溶離液調製時の汚染

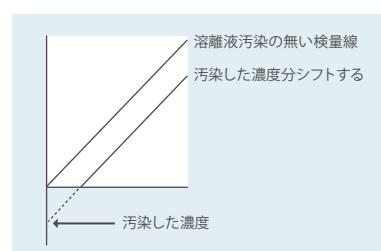
溶離液は試薬を超純水に溶解して調製しますが、この時使用する器具類がイオンで汚染されている場合、溶離液にイオンが混入します。この器具類には、計量に使用するメスシリンダーやメスフラスコ、溶離液を入れる容器など、調製に関わる全ての器具類が対象となり、洗浄方法や保管方法によっても汚染の大きさやイオンの種類が変化します。

##### 発生する可能性のある現象

溶離液のイオンによる汚染では、溶離液と共に一定濃度がカラムに流入し、カラム充填剤の官能基との相互作用で平衡状態となります。ここへ、ブランク分析の超純水等を注入した場合、一時的に溶離液によるイオンの供給が途切れると濃度変化が起こります。この濃度変化はベースラインに通常負ピークとして検出され、検出される位置はカラムでその汚染したイオンが溶出する位置です。複数のイオンの同時汚染の場合は、複数の負ピークが検出されます。この負ピークの大きさは、各イオンの汚染が大きいほど大きくなります。溶離液の汚染の有無はブランク分析で確認することができます。



この現象は、標準液でも発生するため、作成した検量線は汚染されたイオンの濃度だけ負方向にシフトします。



## 汚染原因の特定方法

同じ器具を使用して再度溶離液を調製することで改善された場合、調製に使用した器具類が汚染源の可能性があります。改善しない場合は、調製に使用した試薬の汚染や、サクションフィルターなどからの汚染の可能性が考えられます。

## 汚染を低減する方法

溶離液調製に使用する器具類はイオンクロマトグラフで専用化し、洗浄方法も超純水のみとし、クリーンな環境で保管するなどの管理方法を徹底する必要があります。

汚染の対象	備考
水	超純水は、超純水造水設備から容器等に貯水した時点で汚染させる可能性があるため、採水口から直接計量器具に採水することが好ましいです。
試薬	溶離液調製試薬が、秤量時に汚染されないように注意します。 また、試薬には製造上除去できないレベルのイオンが残留している場合がありますが、水1 L当たりの試薬量が少ないため、分析に影響する可能性が低いと判断できることが多いです。 念のため、調製に使用する試薬の規格書を入手し、残留イオンの確認をしておくと安心です。
計量器具 (メスフラスコ、 メスシリンダー) PP 製メスフラスコ	超純水を量り取る器具は、超純水専用にすることを推奨します。 また、使用する前に、超純水で軽くすすいで使用することで予期せぬ汚染を軽減できます。 他の用途で使用し、十分洗浄されていないまま乾燥させると、超純水を量り取った時に溶解し汚染の原因となります。 この時も、使用前に超純水ですぐ習慣があると、汚染を回避できる可能性があります。
樹脂容器	超純水を少量取置くときに使用します。計量器具の定容操作の時にマイクロピペットと併用することで汚染の無い定容作業が可能です。この容器には、超純水を満たして保管しておき、使用時に排水し新しい超純水で洗浄して使用します。
マイクロピペット 洗瓶	計量器具の定容操作の時に、洗瓶の代わりに使用することで汚染を回避できます。 洗瓶に超純水を入れて使用した場合、チップ先端からの汚染や、樹脂容器からの溶出物による超純水への汚染の可能性が高いため推奨しません。
溶離液ボトル	内部の溶離液の状態確認が可能で洗浄が容易な GL-45 規格のメジャーム瓶を推奨します。 溶離液は数 mmol/L 程度の塩や酸の水溶液なので、使用後は超純水で数回洗浄することで十分な洗浄効果があります。 ガラス器具専用洗剤等を使用することは、逆に汚染の原因となるので推奨しません。 この溶離液ボトルもイオンによる汚染を回避するため、イオンクロマトグラフ専用にすることを推奨します。
サクションフィルター	溶離液ボトルに浸漬して使用するフィルターは表面積が大きく最も汚染しやすいパートです。 新しく調製した溶離液に置き換えるとき、直前に使用していた溶離液と組成が異なる場合には超純水または小分けした溶離液で1度液置換を行ってから、新しい溶離液ボトルに入れるなど、汚染を起こさないよう注意が必要です。

## 2-1-2. ブランク水の汚染

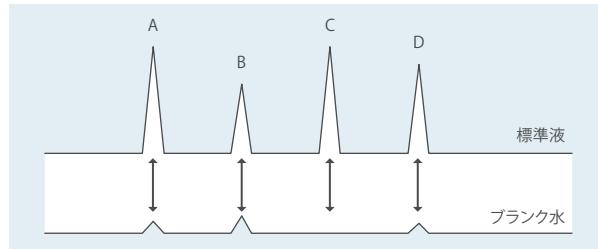
ブランク水の分析は一般に装置起動時、ベースラインが安定した時に行われ、注入動作により分析を妨害するピークの有無を確認することで、イオンクロマトグラフが正常な状態で稼働しているかどうかを判断するために行われます。

ブランク水分析で注入する水が、溶離液調製に使用した水と同質であり、汚染が無ければシステムピーク以外のピークが検出されることはありません。

ブランク水は、超純水製造設備等から直接汚染の無い状態で採水する必要があります。

### 発生する可能性のある現象

ブランク水の汚染成分が、分析で使用しているカラムで分離検出されるイオンであれば、正のピークとして検出されます。



### 汚染原因の特定方法

同じバイアルからのブランク分析を数回連続して行い、クロマトグラムの変化が無ければブランク水の汚染の可能性が高くなります。数回の分析でピークの大きさが連続して変化する場合は、ブランク水以外(オートサンプラーの注入動作など)の可能性を検討することになります。

### 汚染を低減する方法

バイアルが汚染の原因である場合には、ピンセットや手袋等を使用し人からの汚染を防止する対策や、保管方法を検討する必要があります。使用前に、超純水で洗浄、または分注する溶液で共洗いすることで回避できるかどうかの確認も重要です。

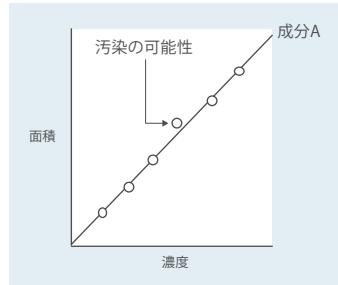
水	溶離液調製に使用した水と同質の水を使用します。 他の超純水造水設備で採水した水や貯水された水を使用すると、ベースライン上に不明ピークが検出される可能性があります。
バイアル	イオンクロマトグラフィーでは一般にポリプロピレン製ボディのバイアルを使用しますが、試料溶液の種類や分析目的によってはガラスバイアルが使用される場合があります。 水や溶離液を分析することで、バイアルからの汚染を事前に確認しておくことを推奨します。 バイアルの保管状態によっては、保管中に汚染される可能性もあります。
バイアル	<b>使用上の留意点</b> バイアルの内容量は数 mL 程度の少量であるため、保管中のバイアルやセプタムの汚染や、ハンドリングによりブランク水が汚染され、クロマトグラム上にピークとして検出される場合があります。 バイアルの汚染については、超純水をバイアルに入れてイオンクロマトグラフで分析することで確認できます。 検出されたピークが分析目的に影響する場合には、同じバイアルにフレッシュな超純水を入れて再度分析してピークの有無を確認します。

## 2-1-3. 標準液調製時の汚染

標準液は、定量するための検量線の作成に使用するため、汚染の無い状態で調製する必要があります。一般には、高濃度の混合標準液を調製し、複数のメスフラスコに段階的に混合標準液を分注し、超純水で定容して調製します。複数のメスフラスコの汚染レベルが同じでも、低濃度の標準液の調製に使用するメスフラスコでは調製濃度への影響は大きくなります。

### 発生する可能性のある現象

汚染されたイオンに対応するクロマトグラムのピークが大きくなります。

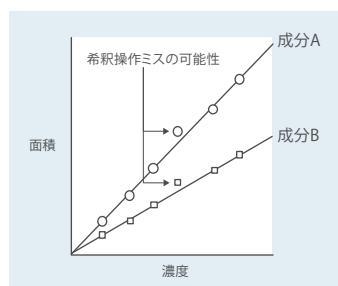


### 汚染原因の特定方法

検量線を作成して特異的なプロットのズレから汚染されたイオンの種類と汚染が発生した工程を確定します。

検量線の各イオンの各濃度のプロットで面積(高さ)がばらつきではなく、特異的に大きくなっている場合には汚染が発生した可能性が高くなります。

また、複数成分で同じレベルのピークが大きくなっている場合は希釈ミスの可能性が高くなります。



### 汚染を低減する方法

標準液の調製に使用する器具の汚染を除去する必要があります。

水	溶離液調製に使用した水と同質の水を使用します。 他の超純水造水設備で採水した水や貯水された水を使用すると、ベースライン上に不明ピークが検出される可能性があります。
PP 製メスフラスコ	ポリプロピレン製のネジロタイプを推奨します。この方式はキャップ内面の洗浄が容易です。 ガラス製のメスフラスコと同じ方式のプラグキャップ式はプラグ部分の洗浄時の汚染に注意が必要です。 超純水を満たして保管することを推奨します。使用時に排水して超純水で洗浄して使用します。
樹脂容器	超純水を少量取置くときに使用します。メスフラスコの定容操作時にマイクロビペットと併用することで汚染の無い定容作業が可能です。この容器には、超純水を満たして保管しておき、使用時に排水し新しい超純水で洗浄して使用します。
マイクロビペット	計量器具の定容操作の時に、洗瓶の代わりに使用することで汚染を回避できます。
バイアル	イオンクロマトグラフでは一般にポリプロピレン製のバイアルを使用しますが、試料溶液の種類や分析目的によってはガラスバイアルが使用される場合があります。 <b>使用上の留意点</b> バイアルの内容量は数 mL 程度の少量であるため、保管中にバイアルが汚染されると試料溶液や標準液の汚染となりクロマトグラム上にピークとして検出される場合があります。 バイアルの汚染については、超純水をバイアルに入れてイオンクロマトグラフで分析することで確認できます。 標準液の分注には、分析に影響するレベルのブランクピークが確認されない保管方法、または超純水による洗浄を行ったバイアルを使用する必要があります。

#### 注記：

- 洗瓶に入れた水は汚染されている可能性があるため定容操作での使用は推奨しません。
- 定容操作にマイクロビペットを使用することで、汚染の可能性を低減することができます。

## 2-2. その他

イオン分析に役立つ情報を集約しているウェブページをご紹介します。

### 2-2-1. イオンクロマトグラフィー Q&A

「分析開始時の注意点、カラム使用上の注意点」、「カラムの洗浄・保存・トラブル」、「トラブルの原因と対策」などを集約しました。



#### ■ Q&A例

**Q**  
陰イオン分析用カラムに陽イオン分析用の溶離液を流してしまった場合、あるいはその逆を行ってしまった場合、どうしたらよいですか？

**Q**  
標準溶液を分析したときに、以前よりピークが全体的に太くなり、分離が悪くなりました。原因と対策は？

**Q**  
標準溶液を分析したときに、複数のピークで頂上が二つに割れたり、ショルダーが出たりしました。原因と対策は？

**Q**  
りん酸イオンのピークがだんだん小さくなり、あるときからまったく出なくなりました。原因は何でしょうか？

**Q**  
検量線が原点を通らなかつたために、低濃度の試料を測定したらマイナスの定量値が出てしましました。どうしたらよいでしょう？

### 2-2-2. イオンクロマトグラフィー FAQ

イオン分析にてよくあるご質問をまとめているサイトです。



#### ■ 閲覧の多いFAQ

- ✓ イオンクロマトグラフ  
オートサンプラーのリンス液
- ✓ イオンクロマトグラフ  
メインカラムを保護するためのガードカラムは…
- ✓ イオンクロマトグラフ  
カラムやサブレッサは消耗品ですか？
- ✓ イオンクロマトグラフ  
イオンクロマトに使用する水はどういったもの…
- ✓ イオンクロマトグラフ  
硫酸イオンやカルシウムイオンの濃度が高い試…

#### ■ 最新のFAQ

- ✓ イオンクロマトグラフ  
電気透析式サブレッサ使用でノイズ・ウネリが…
- ✓ イオンクロマトグラフ  
電気透析式サブレッサ使用で、ドリフトが継続する
- ✓ イオンクロマトグラフ  
電気透析式サブレッサの再生操作
- ✓ イオンクロマトグラフ  
電気透析式サブレッサの水和操作
- ✓ イオンクロマトグラフ  
電気透析式サブレッサのベースライン

### 2-2-3. メンテナンス部品について

本カタログに含まれない装置のメンテナンスに必要な部品はお使いの装置の取扱説明書等を参照ください。

Shimadzu Ion Chromatograph

# Nexera IC

## Make Every Analysis Count

環境や人の健康を守るために、各種規制の試験法に準拠した分析が日々行われています。その水質分析にはイオンクロマトグラフが活用され、全てのユーザーが迷うことなく確実に分析を行える、スマートな分析装置が求められています。

イオンクロマトグラフNexera ICは、コンパクトながら妥協のない性能を有し、誰もがスムーズに分析を行うことができます。



### Compact & Cost-Effective

分析に必要な機能をコンパクトに集約し、かつ、メンテナンス性にも配慮した設計と独自ソフトウェアにより、スペース効率を高め、さらにダウントIMEの低減も実現します。日常分析を効率化とともに、信頼性の高い分析結果を提供します。

### Effortless Efficiency

革新的なユーザーインターフェースの搭載によるシンプルな操作で誰もが迷わず分析可能です。また、日常業務をサポートするソフトウェアを搭載し、安定した装置性能を発揮できるよう支援します。

### Streamlined Automation

独自の自動化機能が、状態や結果を自動で判断しトラブル等を未然に防ぐことで、ユーザーの習熟度に依存することなく、信頼性のあるデータを提供します。また、自動化により業務負担が軽減することで、分析に関わるワークフローを効率化します。

### ユーチャーフレンドリーを追求した装置デザイン

Nexera ICは装置高さを50 cm 以下まで抑え、溶離液ボトルを設置しやすくしました。また、標準的なオートサンプラー付きのシングル分析システムの横幅は52 cm のため、ラボスペースを有効活用できます。さらに、オプションのIC-150Dを追加することで陰イオン・陽イオンを同時分析するデュアル分析にも対応できます。



シングル分析システム



デュアル分析システム

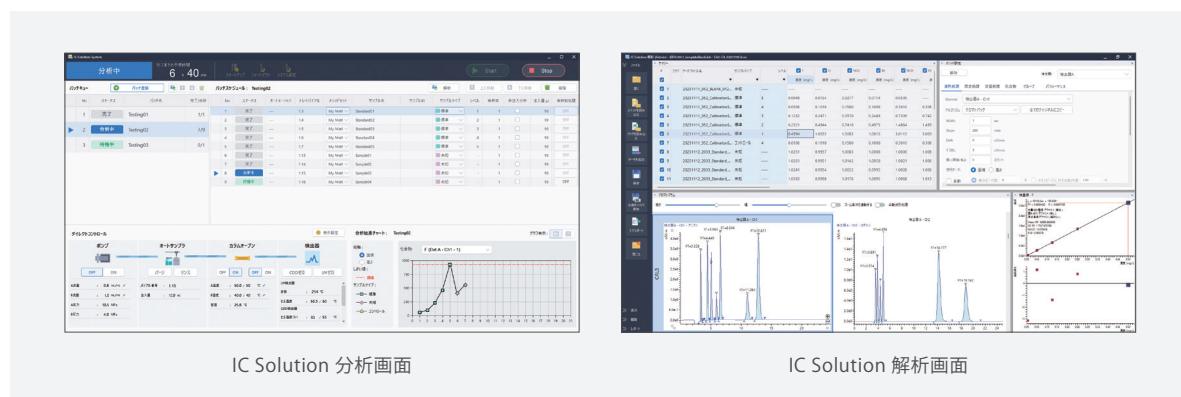


シングル分析システム  
(マニュアルインジェクタ)

## 優れた操作性を持つソフトウェア

### IC Solution

イオンクロマトグラフ専用ソフトウェアIC Solutionは、ルーチン分析の実行と、異常値の判定を含めた複数の定量結果を一画面上で確認することができる解析機能を統合したソフトウェアです。また、得られた分析結果のレポート化を簡便に行なうことが可能です。



### IC Support Software

日常業務のサポートソフトウェアIC Support Softwareは、溶離液調製やカラム取付といったイオン分析に関する基本操作、消耗品の使用回数のモニター機能、対話形式のトラブルシューティング、メンテナンス動画の提供、問い合わせのための分析情報の収集など、装置管理に必要な機能を包括的に備えています。



Nexera IC  
製品ページ





本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。

なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。

治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。

トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正品をご採用ください。

外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

### 消耗品のご相談窓口（日本国内販売元）

## 株式会社 島津ジーエルシー

<https://solutions.shimadzu.co.jp/glc/>

本 社 111-0053 東京都台東区浅草橋5-20-8 CSタワー5F TEL(03) 5835-0120

関西支店 531-0072 大阪市北区豊崎3-1-22 淀川II6番館6F TEL(06) 7220-9086

## 株式会社 島津製作所

分析計測事業部 604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

島津コールセンター（操作・分析に関する相談窓口） ☎ 0120-131691 IP電話等：(075) 813-1691