

イオンクロマトグラフICのリーディングカンパニー



科学分野においてグローバルなバリューチェーン上で
イノベーションを起こすコアリソースとなる。

ミッション: 分析技術の分野において新たな価値創造に貢献する。
ビジョン: グローバル化の懸け橋となり、国際の科学交流プラットフォームを構築する。
バリュー: 科学と経営を統合することで社会に新しい付加価値を提供する。

イオンクロマトグラフIC カタログ

科健化学株式会社

Science and Health with Chemistry (SHC Co., Ltd.)

本社: 〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町4-6

営業所: 〒211-0014 神奈川県川崎市中原区田尻町47-18

TEL&FAX: +81-(0)50-1033-0158





PIC-online 中国国内初のオンラインイオンクロマトグラフ

PIC-onlineのイオンクロマトグラフは中国の国家創新基金(項目番号:11C2613712420)を取得しました。また2014年には製造計量器具許可証を取得しており、中国国内で初めてのオンラインイオンクロマトグラフとして開発に成功しました。環境分野のモニタリングや製造工程の工程チェックなどの分野に広く応用されています。

性能、および製品の特徴:

マルチチャンネルを搭載した同時検出:

陰イオンと陽イオン、および重金属の同時検出を可能とし、最短30分間で1回の分析ができます。1日の検出回数は最大で48回までの連続運転が可能となり、デュアル電気伝導度検出器、電気化学検出器(シングル)、紫外可視吸光度検出器(シングル)をサポートしており、自由な組み合わせを実現できます。

60日間の連続運転でもメンテナンスフリーでグラジエント分析が可能: 溶離液発生器(炭酸系、もしくは水酸化物系)を組み合わせることで安定した稼働を実現します。連続運転に欠かせない純水は、純水自動循環システムにより供給されており、60日間の連続運転でもメンテナンスを必要としません。

内標準法を採用:すべての物質の内標準物質を有しており、精度の高い検出が可能です。

強力なデータ自動処理機能:直線性の補正を自動的に行うことで全自動の分析が可能です。校正曲線により各組成の含有量を自動計算し、データ処理をすることで複雑なクロマトグラムを判別し、報告書を作成します。

データの二重保存でさらに安心:本製品は大容量記憶装置を有しており、少なくとも1年分のデータを保存できます。さらにクラウド上にコピーを自動保存することで、安定したデータ保存を可能にしています。

クラウド上のデータはいつでもダウンロード可能:

本製品をインターネットに繋げることで、いつでもどこからでも分析データをダウンロードして分析状況を確認できます。

リモートチェック機能:PC、もしくはスマートフォン用アプリを使うことで、いつでもリモートで分析状況を確認できます。

PIC-オンラインイオンクロマトグラフ

電気伝導度(CD)検出器:

最小検出濃度(μg/ml、サンプル量25μL): Cl⁻ ≤ 0.005(炭酸塩系の溶離液)、BrO₃⁻ ≤ 0.005(炭酸塩系の溶離液)、Li⁺ ≤ 0.005 直線性範囲 ≥ 10³(Cl⁻を基準)直線性 ≥ 0.999 ベースラインノイズ ≤ 0.5%FS
ベースラインシフト ≤ 1.5%FS

電気化学(EC)検出器

最小検出濃度(μg/ml、サンプル量25μL): CN⁻ ≤ 0.001、I⁻ ≤ 0.003、Cd²⁺ ≤ 0.0001
直線性 ≥ 0.999
耐圧試験: ≥ 36 MPa
カラムオープン温度: ≤ 0.1 °C/h

寸法:長(600mm)×幅(600mm)×高(1700mm)



PAGM 大気エアロゾルオンライン分析システム

オンラインイオンクロマトグラフに大気エアロゾルのサンプル採取と前処理システムを組み合わせたシステムです。この分析システムを使えば、大気中のエアロゾル中の顆粒に付着する陰イオン、陽イオンと重金属などの有害物質を正確に速く分析できます。さらに有害物質の特定や濃度などのデータをインターネットを通して分析センターに24時間送信します。主に硫酸ミストなどの環境汚染の確認のための24時間オンライン監視システムや、チッププロセッサの生産プロセスの自動モニタリングシステムなどに活用されています。

性能、および特徴:

分粒装置

粒径の異なるPM10、PM2.5、PM1.0に対して分粒装置を切り替えられます。

気体採取技術

縦型湿板式、または同心円状バスケット型拡散溶解器によるサンプリング技術です。顆粒物の損失率0.1%以下、二酸化硫黄の気体吸収効率 > 98%以上

デニューダー

フィルムカートリッジの交換が必要なく、簡単操作で扱えます。

顆粒物の採取技術

慣性衝撃2段式によるサンプリング方式で顆粒物の回収率 > 98%以上を可能にしています。

ブランク試験用の補正装置

流路を洗浄し、残ガスや顆粒物の残留を除去します。

オンライン脱気装置

負圧原理を採用し、効率よくサンプル内の気泡を除去することで気泡の混入を防ぎ、分析データの正確性と連続性を確保します。

デュアル経路による同時分析が可能

気体とエアロゾルは同時サンプリング方式を採用しており、陰イオンと陽イオンの同時分析が可能です。同時サンプリング方式により、サンプル同士の干渉を防ぎます。

24時間の監視システム

四組のインジェクションシステムを搭載し、サンプルを自動注入してから、いつでもサンプルデータの取得と確認ができます。

長期間にわたる全自動モニタリングシステム

フィルターを交換することなく6か月間の連続稼働を可能にし、オンライン自動モニタリング機能を実現できます。

さまざまな環境下にも対応

冷却機能を持つ装置によるサンプリングでエアコンなしの環境下でも使用できます。

さまざまなニーズに応えた拡張性

本製品を前処理用として単体使用、もしくはIC、HPLC、ICP、TOCと組み合わせることで、さまざまなニーズに応用できます。

日本語表記で簡単操作

ワンクリックで自動サンプリングして簡単に操作できます。

リモート監視機能:

連続運転が可能なIPCを組み合わせることで、リモートから機器の稼働状況を確認できます。また、1時間ごとに自動的にレポートが出力されます。

モニタリングデータのデータベース機能

監視対象は単一、もしくは複数の物質を指定することができ、モニタリングしたデータの履歴を調べることで汚染状態を一目で判断できます。

自動アラーム、保護機能

流量や温度、サンプル量などを24時間自動的にモニタリングし、異常発生時にはシステムが自動的に警報を各端末に送信すると同時に、保護機能により自動的にトラブルを防止できます。

内標準法システム

各サンプルには連続して定量の内標準物質を注入して回収率を確認することで正確な定量を行い、正常な稼働と優れた安定性を可能にしています。

内標準物質の回収率テスト

内標準法の再現性 RSD ≤ 2% (サンプル数 > 400) 内標準物質の回収率 > 96%

内標準物質の自動調整機能

サンプル濃度によって内標準物質の注入量を自動的に調整し、検出上限値を超えないようにします。

仕様:

防雨型サンプリング:防雨キャップ付き
 サンプリング流量:3L/min ~ 16.7L/min
 粒径:PM2.5(またはPM1.0~PM10)
 気体の検出成分:HNO₃、HNO₂、HCl、SO₂、NH₃
 顆粒物質の検出成分:Cl⁻、NO₂⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、NH₄⁺、Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺
 検出下限値:≤ 0.03μg/m³
 サンプリング範囲:≤ 300μg/m³
 サンプリング時間:連続
 使用温度:14~35°C

寸法:長(1200mm) × 幅(600mm) × 高(1700mm)

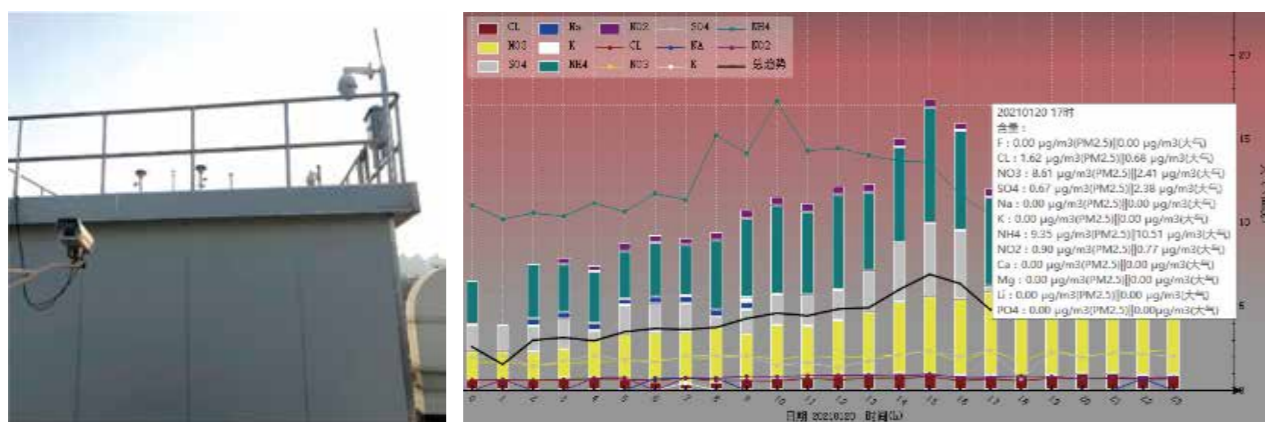
PIC-onlineのイオンクロマトグラフは嶗山ダムで実際に水質検査で使われており、市民の安全を守っています。



PIC-onlineのイオンクロマトグラフは上海合作組織 (SCO) で使われており、水質の安全を守っています。



PAGM大気エアロゾルオンライン分析システムは濰坊市 (中国山東省) でも実際に使われています。

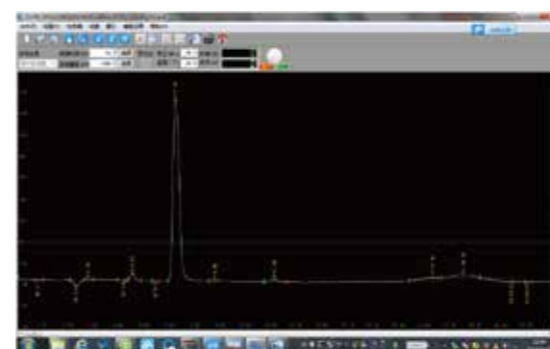


実際にモニタリングした分析グラフ

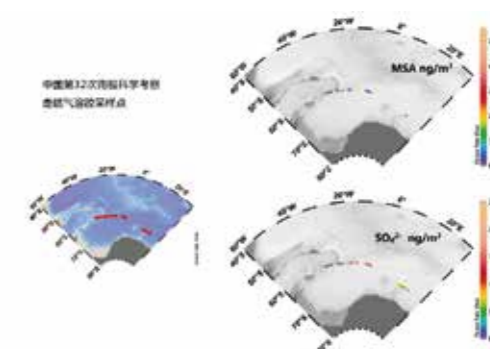
南極観測船の「雪龍号」にも大気エアロゾルオンライン分析機が搭載されています



中国第32次南極観測隊を乗せた観測船で得られた現場の応用図



現場で採取された大気中の陰イオンのクロマトグラム



現場で得られたMSAの硫酸塩データは南大洋海域のデータと一致しています。

PIC-80/80A/80B型 デュアルシステム/シングルシステム (内蔵式溶離液発生装置イオンクロマトグラフ)

性能、および製品の特徴:

7インチのタッチパネル液晶を備えており、デュアルシステムにより陰イオンと陽イオンを同時に分析できる一体型設計です。
 さらにサンプルの自動希釈機能や、サンプル注入機能があり、オートサンプラーと組み合わせることで大量のデータ処理が可能です。レポートはword、もしくはexcel形式で自動的に出力され、閲覧と印刷が可能です。その他、多くの検出器もサポートしています。

機能の詳細:

全自動によるサンプル希釈機能

内蔵されている自動サンプラーを使えば、自動的に標準サンプルをセットできます。また、内蔵されている専用のソフトを使って予め検量線を作成しておけば、未知のサンプルの分析が可能になります。内蔵されている希釈装置は高濃度サンプルに対してマニュアル、または自動で希釈率を設定できます。

モジュール設計で多くの機能をカスタマイズ

ユーザーニーズのカスタマイズ性を考え、一体型設計を採用したことで各部品の干渉を防ぎます。デュアル電気伝導度検出器を搭載し、カラムオープン(恒温セル、分離カラム、サブレッサー)、液晶コントロールパネル、高圧ダブルポンプ、デュアル流路システム、オートサンプリングシステム、ソフトウェア(リアルタイム分析とデータ処理)、オンライン脱気、溶存ガス脱気装置を好きなようにカスタマイズできます。

非金属素材を採用した流路システム

素材にPEEK材を採用した耐高圧ポンプヘッドをはじめ、Rheodyne PEEK 六方バルブは耐酸性、耐アルカリ性、および耐有機溶媒の特徴があり、溶離液内の金属イオンによるコンタミを防ぎます。流路とジョイント部はすべてPEEKやPTFE、PPなどが使われており、酸やアルカリなどに対して耐腐食性を発揮します。低圧と高圧で識別されており、容易なメンテナンス性を備えています。

内蔵式のカラムオープンで高精度の温度管理を実現

検出器セル、カラム、六方バルブ、サブレッサーなどがすべて恒温槽内にあり、デッドボリュームやピークアウトを防ぎます。また、溶離液を予熱するためにも使えます。
 高性能の熱交換技術により、高い精度の温度管理を実現し、室内環境が低く温度変化の激しい環境下でも影響を受けません。

データの二重保存でさらに安心

本製品は大容量記憶装置を有しており、1日100件、30分の分析時間で計算したデータ量に換算した場合、少なくとも1年分のデータを保存できます。さらにクラウド上にコピーファイルを自動保存することで、安定したデータ保存を可能にしています。クラウド上のデータにはいつでもどこからでもアクセスして分析状況を確認、データのダウンロードが可能です。

さまざまな検出器をサポート

デュアル電気伝導度検出器、電気化学検出器など、お好みに合わせてカスタマイズできます。

PICクロマトグラフィー用ソフトウェアをサポート

仕様

	陰イオン	陽イオン
陰イオンのベースラインノイズ	≤ 0.0157% FS	≤ 0.0132% FS
陰イオンのベースラインシフト	≤ 0.2% FS	≤ 0.18% FS
検出下限値(濃度)	Cl ⁻ ≤ 0.000157μg/mL	Li ⁺ ≤ 0.00026μg/mL
定性の再現性	≤ 0.02%	≤ 0.08%
定量の再現性	≤ 0.29%	≤ 0.37%
耐圧試験: ≥ 37MPa		
直線性範囲: ≥ 1000	直線性の相関係数: ≥ 0.9999	
ポンプ流量の設定値誤差範囲: ≤ ± 2%	ポンプ流量の安定性誤差範囲: ≤ ± 1%	
カラムオープン内の温度範囲: ≤ 0.1°C/h		

寸法:長(415mm)×幅(435mm)×高(475mm)

PIC-10/10A型 さまざまなカスタマイズが可能な 一体型イオンクロマトグラフ

性能、および製品の特徴：

カスタマイズ可能な一体型イオンクロマトグラフが高い効果の省力化を実現

双方の干渉を極力抑えた一体型設計。デュアル検出器、デュアルポンプ、デュアルインジェクション、デュアルカラム、2台のソフトウェアをすべて一つにまとめたことで効率よく大量分析を可能にします。

一台二役三役にもなる多機能装置

陰イオン、陽イオンの同時検出が可能でグラジエント分析により有機酸分析をしたり、電気化学検出器で臭素(Br)、ヨウ素(I)、硫黄(S)、シアン陰イオンの検出分析をしたり、鉛(Pb)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、クロム(Cr)の陽イオン、および有機物の分析が可能です。複数の切り替えバルブ装置があり、イオン分離カラムや液クロ用カラムなどを使い、要望に応じてさまざまな分析に対応しています。

サンプリング方法

マニュアル操作によるサンプル注入のほか、オートサンプラーを組み合わせれば無人で連続運転が可能です。

鑑定証書

PICデュアルシステムイオンクロマトグラフは2007年に中国計量科学研究院の検定に合格し、デュアル分析システムの証書を取得しています。

中国国産のベストブランド

専門家による審査と顧客からの評価により、PIC-10A型イオンクロマトグラフとPASオートサンプラーの2機種は国産ベストブランドに入選しています。



PIC-10A型イオンクロマトグラフの仕様

電気伝導度検出器：

検出下限値(μg/mL、サンプル量25μL)：Cl⁻ ≤ 0.0005 (溶離液は水酸化物系)、BrO₃⁻ ≤ 0.0005 (溶離液は水酸化物系)

Li⁺ ≤ 0.002 直線性範囲 ≥ 10³ (Cl⁻を基準) 直線性 ≥ 0.999 ベースラインノイズ ≤ 0.5%

FS ベースラインシフト ≤ 1.0%FS

定性の再現性 ≤ 0.5%

定量の再現性 ≤ 1.0%

耐圧試験：≥ 36MPa

カラムオープン内の温度範囲：≤ 0.1°C/h

PIC-10型イオンクロマトグラフの仕様

電気伝導度検出器：

検出下限値(μg/mL、サンプル量25μL)：Cl⁻ ≤ 0.005 (溶離液は炭酸塩系)、BrO₃⁻ ≤ 0.005 (溶離液は炭酸塩系)

Li⁺ ≤ 0.005 直線性範囲 ≥ 10³ (Cl⁻を基準) 直線性 ≥ 0.999 ベースラインノイズ ≤ 0.5%

FS ベースラインシフト ≤ 1.5%FS

電気化学検出器

検出下限値(μg/mL、サンプル量25μL)：CN⁻ ≤ 0.001、I⁻ ≤ 0.003、Cd²⁺ ≤ 0.0001 直線性 ≥ 0.999

耐圧試験：≥ 36MPa

カラムオープン内の温度範囲：≤ 0.1°C/h

寸法：長(415mm) × 幅(360mm) × 高(525mm)





PIC-60型デュアルチャンネルポータブルイオンクロマトグラフ

性能、および製品の特徴:

PIC-60型デュアルチャンネルポータブルイオンクロマトグラフは、デュアルシステムを採用しているイオンクロマトグラフの中で世界最小クラスを誇ります。ポータブルタイプならではの軽さと小ささを備えているながら、分析速度の速さなどに優れており、石油分野、環境分野、海洋分野、警察組織などで広く使用されています。

機能の詳細:

デュアルシステムにより陰イオンと陽イオンの同時分析が可能

デュアル高圧ポンプ、デュアルインジェクター、2台のソフトウェアの同時分析が可能のため、それぞれの干渉を受けることなく陰イオンと陽イオンの同時分析が可能です。

ポータブルならではの軽量設計

サイズが小さく軽量のため、外で使ったり、現場で使ったりと好きなように使えます。

給水・給電方法が分かれており安全設計

大容量のバッグ式の溶離液供給システムを採用しており、通電部分と完全に分かれているため、安全に使用できます。

大容量バッテリーを搭載

薄型の大容量バッテリーを搭載しており、1回の充電で約30時間以上の連続運転が可能です。

膨大なデータ処理が可能

無線Wifiにつなげることで大容量のデータを簡単にダウンロードできます。

先進的なヒューマンマシンインタラクション

AndroidとWin8システムをサポートしており、外部端末と接続してもリアルタイムにデータ送信ができます。タブレットなどにソフトウェアをインストールしておけば、いつでもどこからでもデータにアクセスできます。

仕様

	陰イオン	陽イオン
陰イオンのベースラインノイズ	≤ 0.02% FS	≤ 0.05% FS
陰イオンのベースラインシフト	≤ 0.2% FS	≤ 0.18% FS
検出下限値(濃度)	Cl ⁻ ≤ 0.003μg/mL	Li ⁺ ≤ 0.001μg/mL
定性の再現性	≤ 0.02%	≤ 0.08%
定量の再現性	≤ 0.29%	≤ 0.37%
耐圧試験: ≥ 37MPa		
直線性範囲: ≥ 1000	直線性の相関係数: ≥ 0.9999	
ポンプ流量の設定値誤差範囲: ≤ ± 2%		
ポンプ流量の安定性誤差範囲: ≤ ± 1%		
カラムオープン内の温度範囲: ≤ 0.1°C/h		

寸法: 長(320mm) × 幅(260mm) × 高(430mm)



PAS-I 型オートサンプラー
シングル/デュアルシステム

PAS-II 型オートサンプラー
LCDタッチパネルによる直接操作
またはポート接続によるリモート制御

PAS-IV 型オートサンプラー
シングル/デュアルシステム



PAS-III 型オートサンプラー
シングル/デュアルシステム



PAS-IV 型オートサンプラー
シングル/デュアルシステム

PASシリーズ オートサンプラー

PAS-I / PAS-II 型オートサンプラー

サンプルのコントロール、サンプルセットは完全に分かれており、酸やアルカリによる電気回路や機械システムの腐食や汚染を防ぎます。この構造はイオンクロマトグラフの応用に適しています。電動バルブ方式によるサンプル注入システムを採用しており、サンプル注入精度は0.01%です。これにより微量サンプルの注入と分析が可能になり、サンプル残留や注入速度、サンプル注入の再現性の問題を解決できます。また、ニードルクランプ、ニードル昇降、ニードルトレイなど多くの実用新案や特許、意匠を取得しています。

標準サンプル数量:100以上 バイアル瓶容量:≥ 10ml 数量100個

定量管体積:0.1μL-1000μL (フルチューブ方式)

サンプル体積の再現性:0.01% RSD (サンプリング量 5μL-1000μL)

二重キャップ方式による密封技術により、サンプル同士のコンタミを防ぎます。

CV < 0.001%

PAS-I 型オートサンプラーはシングルシステム50バイアル/デュアルシステム100バイアル

PAS-IV 型オートサンプラー (自動サンプル調整、希釈機能)

PAS-I/PAS-II型の機能に加え、自動的にサンプル調整、サンプル希釈機能や検量線作成機能を備えています。また、ログインパスワードを設定することができるため、複数の人が使う場合に管理しやすい仕様になっています。

液晶パネルには洗浄、充填、すすぎ、サンプリング、希釈、混合、注入、分析などがリアルタイムに表示され、485ポートを繋げることでさまざまな機器に対応しています。

マニュアルモードに切り替えることで、さまざまな機能を使えるようになり、独立したサンプラーや希釈装置としても使えます。

PAS-III 型オートサンプラー

基本性能

稼働モード:XYZ三軸連動 サンプル数:最大120 サンプルトレイ:2個

機能の特長:

4.3インチのタッチパネル液晶を搭載しており、サンプル注入、希釈、サンプルセットの役割を1台でまかなうことができます。

タッチパネルモードと他機器の遠隔操作モードにより、2つのモードを切り替えて使用できます。

ニードル洗浄機能があり、浸潤方式を採用した独立した洗浄トレイで高速に洗浄を行います。

ログインパスワードを設定することができるため、複数の人が使う場合に管理しやすい仕様になっています。

液晶パネルには洗浄、充填、すすぎ、サンプリング、希釈、混合、注入、分析などがリアルタイムに表示され、

485ポートを繋げることでさまざまな機器に対応しています。

密閉式システムにより実験室内の汚染を防ぎます。

PAS-IV型 (サンプル自動セット、希釈機能付き)

PAS-I/PAS-II型の機能に加え、自動的にサンプル調整、サンプル希釈機能、直線性曲線の作成機能を備えています。

PICシリーズイオンクロマトグラフの技術的な特徴：

高感度の電気伝導度検出器と電気化学検出器

電気伝導度検出器の検出下限値 $\text{Cl}^- \leq 0.000157\mu\text{g/mL}$ $\text{Li}^+ \leq 0.00026\mu\text{g/mL}$
 電気化学検出器の検出下限値 $\text{CN}^- \leq 0.001\mu\text{g/mL}$ $\text{Cd}^{2+} \leq 0.0001\mu\text{g/mL}$

デュアルシステムイオンクロマトグラフ

一早くに販売したデュアルシステムイオンクロマトグラフは、2007年に中国計量科学研究院が公布したデュアル分析システム証書を取得し、今までの課題であった相互間による干渉を防ぎ、陰イオンと陽イオンの同時分析を可能にしました。また、グラジエント分析により有機酸分析が可能になり、多機能バルブを切り替えることでイオンクロマトカラムや液体クロマトカラムを使って物質の分離測定が可能になりました。

一体型設計

相互間の干渉を防ぎ、電気伝導度検出器、電気化学検出器、紫外可視吸光度 (UV-VIS) 検出器、恒温カラムオープン (検出器セル、分離カラム、サブレッサー)、コントロールパネル、高圧ポンプ、インジェクションバルブ、流路システム、ソフトウェア (リアルタイム分析とデータ処理) オンライン脱気装置、残留ガス抑制装置などを一体化しました。

PIC普仁の純正ソフトウェア

AIチャット機能や強力なワークステーションとしての機能を備えています。クロマトグラムの表示や保存、データの連続処理など、オートサンプラーと組み合わせても大量のデータ処理が可能です。

電気化学検出器

イオンクロマト電気化学検出器は2002年に初めて製造計量器具許可証を取得しました。電気化学検出器は臭素 (Br)、ヨウ素 (I)、硫黄 (S)、シアン (CN) の陰イオン分析、ならびに鉛 (Pb)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、クロム (Cr) などの陽イオンと有機物の分析に適しています。

オートサンプラー

中国国内で初めてイオンクロマトグラフ用オートサンプラーとして販売し、オートインジェクションや高速分析を可能にしました。また、特許 (番号: ZL201110457038.8) を取得しており、5件の実用新案と1件の意匠を取得しています。

内蔵式カラムオープン一体型恒温システム

いち早く先駆けて登場した内蔵式の一体型恒温カラムオープン (特許番号: ZL200820019630.3) を採用し、高感度分析、低ノイズの安定した性能を実現しています。

他社製のソフトウェアをサポート

マイコン制御 (ソフトウェア著作権登記号: 2012SR037194) を使い、ネットワークにつながっているポートと連結すれば、ソフトウェア処理を遠隔で行えます。

分析モード

同じモードを使って高感度分析や通常分析、高濃度分析ができます。

PICシリーズイオンクロマトグラフの技術的な共通仕様

応用分野：

飲料用水の水質検査、環境モニタリング、衛生管理、品質検査、石油化工、地質調査、教育、医療や第三者分析機関など多くの分野で使われています。

分析対象：

陰イオン： F^- 、 SiO_3^{2-} 、 ClO_2^- 、 BrO_3^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 NO_2^- 、 SeO_3^{2-} 、 Br^- 、 ClO_3^- 、 NO_3^- 、 HPO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 TeO_4^{2-} 、 SeO_4^{2-} 、 AsO_4^{3-} 、 I^- 、 S^{2-} 、 CN^- 、 MoO_4^{2-} 、 WO_4^{2-} 、 CrO_4^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、乳酸、ギ酸、メチルスルホン酸、トルエンスルホン酸、メタクリルスルホン酸、酢酸、マレイン酸、アセトモク酸、プロピオン酸、酪酸、エタノール酸、酒石酸、ハロゲン化酢酸、ポリリン酸、プロピオン酸、ペンチル酸、モノクロロ酢酸、リンゴ酸、シュウ酸、安息香酸、ソルビン酸、シュウグリシン、ジエチレングリコール酸、クエン酸、コハク酸、サイクラミン酸ナトリウム、アンセミウム、アルキルスルホン酸など。

陽イオン：

Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^+ 、 Ba^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、メラミン、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、テンサイシン、水素化コリン、有機アミン (第一級、第二級、第三級、第四級塩など)、カダベリン、ヒスチジン、アルミン、希土類元素、遷移金属など。

電気伝導度検出器

デジタルコントロールが可能な5極電気伝導度検出器を採用しており、陰イオン、陽イオンともに電解再生サブレッサー方式をサポートしています。陽イオンはノンサブレッサー方式にも対応しており、高感度分析に適したサブレッサー方式、操作が簡単なノンサブレッサー方式のメリットがあります。

5極伝導セル：

電極には不動態化した316ステンレスの円形電極を採用しています。セル体積は $< 0.8\mu\text{L}$ で、電極の分極現象に効果があります。低ノイズ、高感度分析の特徴があり、デジタル恒温機能と温度補正機能があり、恒温精度は $5-65^\circ\text{C} \pm 0.004^\circ\text{C}$ 、温度補正は $(1.7\% - 2.0\%) / ^\circ\text{C}$ 、セルとサブレッサーは接続できるようになっており、最大圧力は10MPaです。

測定範囲: 0-60000uS、10段階のレベル調整可 (マニュアル操作、または自動操作)

温度の安定性: $\leq 0.004^\circ\text{C}$

分解能: 1/60000 以上 ($\leq 0.0010\text{ns/cm}$)

電圧: -6000mv ~ +6000mv ゼロ調整: -6000mv ~ +6000mv

サブレッサー電流: 0-150mA の範囲で細かい調整はパネルで操作可能です。

電気化学検出器

直流アンペロメトリモード、ポルタンメトリモード、パルスドアンペロメトリモード、インテグレートドアンペロメトリモードの4種類の分析モードがあります。それぞれ適した電極を選ぶことでモードごとの分析が可能です。臭素 (Br)、ヨウ素 (I)、硫黄 (S)、シアンなどの陰イオン、鉛 (Pb)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、クロム (Cr) などの陽イオンおよび有機物の分析に適しています。
濃度範囲: 0.001 μ g/mL~1000 μ g/mL

紫外可視吸光度検出器

亜硝酸塩、硝酸塩、二価鉄、三価鉄、三価クロム、六価クロムなどの分析に適しています。
波長範囲: 190-740nm、フィルター: 370nm、光源: キセノン、または帯域が8nmのハロゲンランプから選択可能です。
波長精度: ± 1 nm、ノイズ: 2×10^{-5} 、AUズレ: 15×10^{-5} AU/h 最小検出濃度: 5×10^{-9} g/mL
測定範囲: 0~2.5AU

高圧送液ポンプ

最先端のスマートコントロールシステムを採用しており、ポンプの脈動を最小限に抑えられます。また、先進的な密封技術とポンプヘッドの自動洗浄機能により、高圧環境下でも正常に稼働できます。ポンプ内に圧力センサーを備えており、圧力の上限値と下限値が設定値を超えた場合、自動的にポンプが停止する仕組みです。接続ポートにRS-232/485を備えており、2~4段階のグラジエント設定を使って遠隔操作が可能です。PEEK材のポンプを使う場合はPH値が0~14の溶離液と逆相用有機溶媒が適しています。

耐圧試験: ≥ 37 MPa (PEEK) 42MPa (ステンレス)

特殊な条件下では0-50MPaの耐圧が可能です。

流量範囲: 0.001ml/min~15ml/min

流量精度 (安定性): $RSD \leq 0.01\%$

流量設定誤差: $\leq 0.1\%$

グラジエント精度: $\leq \pm 0.1\%$ (2.0ml/min)

グラジエント設定誤差: $\leq \pm 0.1\%$ (2.0ml/min)

圧力センサー: 圧力表示精度 0.1MPa

過圧保護機能: 圧力が設定値を超えた場合、ポンプは自動的に停止してアラームで通知します。



インジェクションバルブ

アメリカRheodyne社のイオンクロマトグラフ専用の電動/手動バルブを採用しており、最高耐圧は7000psiとなっています。手動による操作の他、オートサンプラーを組み合わせれば自動サンプリングも可能。センサーによる自動サンプル採取機能があり、目的に応じて20-1000 μ lの定量管を使い分けられます。



流路システム:

流路で使われるPEEK材は国外製を採用しており、強酸、強アルカリの溶離液でも使えます。また、100%の有機溶媒とも互換性があり、任意にカラムと溶離液を変更して複雑なサンプルを分析しても容易にメンテナンスが可能です。液漏れを自動的に検出してエラーを出力する機能を備えています。

カラムと伝導セルの恒温システム (内蔵式)

温度変化はイオンの溶出と伝導セルに大きな影響を与えていると言われています。一般に温度が1 $^{\circ}$ C上昇すれば、伝導セルは2%の影響を受けます。さらに温度変化はイオンの分離にも影響を与えます。この一体型恒温システムは、伝導セル、流路、カラムを同じ恒温槽に配置することで温度変化の精度を5-65 $^{\circ}$ C \pm 0.004 $^{\circ}$ Cを実現しています。さらに高い断熱二層構造を採用することで槽内の温度変化を最小限にしています。これにより、高い精度の分析結果を実現しています。

カラム

対象のイオンの種類によってさまざまなカラム (日本Shodex社、アメリカAltech社、中国国産メーカーなど) を選択できます。

目的のイオンに応じてカラムやガードカラムを使い分けます。

PH0~14の範囲の試料で使え、強酸、または強アルカリの溶離

液を使って1回の注入でCl⁻、NO₂⁻、Br⁻、NO₃⁻、HPO₄²⁻、SO₄²⁻、ClO₂⁻、

BrO₃⁻、ClO₃⁻、I⁻などの陰イオン、および有機酸分析が

できます。また、陽イオン用の分離カラムとガードカラムを使えば、1回の注入でLi⁺、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Sr²⁺、Ba²⁺などの陽イオン分析に適しています。



サブレッサー

自動的にオンラインで再生液を精製することで、大容量のキャパシティを確保できます。バッググラウンドの低い電気伝導度、低ノイズ、安定したベースライン、メンテナンスフリー、PEEK材の採用、耐汚染、長寿命、広範囲のPH値といった特徴を備えています。また、コンパクトなサイズで安定時間が早く (一般的に12分以下)、高い再現性を実現します。



溶離液自動発生器 (内蔵/外付け)

電解水を用いて自動的に溶離液を発生させます。電解水を使ってサブレッサー方式で必要になる陰イオンと陽イオンを生成するだけでなく、インラインで溶離液を再生させることによって、高純水を用意するだけで分析が可能になります。これにより時短と省人化になり、マニュアル操作よりも誤差が少なくなり、再現性が高くなります。

濃度範囲: 0.1-100mM

濃度増量範囲: 0.1mM

濃度増量精度: 0.8%

流速範囲: 0.1-5mL/min

圧力上限: 25MPa

圧力下限: 10MPa

溶離液の種類: KOH, MSA, K₂CO₃/KHCO₃, NaOH, LiOH

適用するシステム: 2mmキャピラリ, 4mm通常カラム

グラジエントは任意で設定でき、最大で10段階の設定が可能です。



前処理吸引ろ過システム

前処理吸引ろ過システムには、オイルレスコンプレッサー、フリット付きフィルター、フィルターフラスコが付属します。

脱気ろ過機能を一体化し、イオンクロマトグラフには欠かせない付属品となっています。



オンライン脱気装置 (内蔵/外付け)

先進的な負圧原理 (真空圧力 - 0.01MPa) により、溶離液中の溶存ガス、またはサンプル中の溶存ガスを効果的に除去できます。アメリカのデュポン社製のP1を使えば、オンラインで溶離液中の溶存ガスを除去でき、分析の感度と安定性を向上できます。また、P2であればサブレッサーの流路内の二酸化炭素やその他のガスを除去できます。

これにより、バックグラウンドの電気伝導度を大幅に低下させ、S/N比を向上できます。オンライン脱気システムと比較しても2~3倍の高い感度を実現します。特に微量イオンの分析に向いています。この方法は他の方法に比べ、脱気速度が速く、安定性に優れているため、分析効率を上げられます。目的に応じたさまざまな使い方ができ、溶離液自動発生器と組み合わせて使えば、さらなる脱気効果を得られます。



イオンクロマトグラフィー前処理カラム



水素カラム

アルカリ性試料中の遷移金属や金属イオンを吸着します。



ナトリウムカラム

アルカリ性試料中の遷移金属や金属イオンを吸着します。



銀カラム

サンプル中の高濃度のハロゲン (Cl⁻, Br⁻, I⁻) を吸着します。



固相抽出カラム

サンプル中の疎水性有機化合物を吸着します。



ニードルフィルター

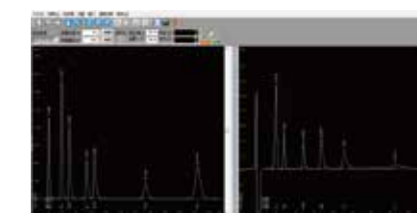
メンブレンは、サンプルの固体粒子をろ過して除去し、クロマトグラフィー分離カラムの詰まりを防ぎます。

ソフトウェア

イオンクロマトグラフ専用のアプリケーションソフトでUSBポートを通してPCにデータを送信してデータの保存と処理を行います。オンラインで設定した分析条件をもとにソフトウェアが自動的に分析条件を保存し、ソフトウェアから同条件で分析できるようになります。また、自動的にピーク異常を検出し、ベースラインを自動的に補正する機能の他、自動計算によるレポートの出力機能などがあります。稼働状態をリアルタイムでモニタリングし、稼働に影響のある問題についてはエラー表示でユーザーに通知します。デュアルシステムにより陰イオン、陽イオンの同時分析を実現し、オートサンプラーと組み合わせれば、大量のサンプル分析も可能です。



ワークステーションの本体操作画面



デュアルシステムのワークステーションのクロマトグラム画面

大容量の記憶容量:

サンプル100件/日で30分の分析時間の場合、少なくとも1年以上のデータを保存できます。さらにクラウドストレージを利用すれば、データの保存容量は無制限になり、自宅や会社からいつでもデータの閲覧、ダウンロードが可能です。

医療分野でも使われており、GMP認証で要求される3Q認証や監査証跡などの機能もあります。

設置環境

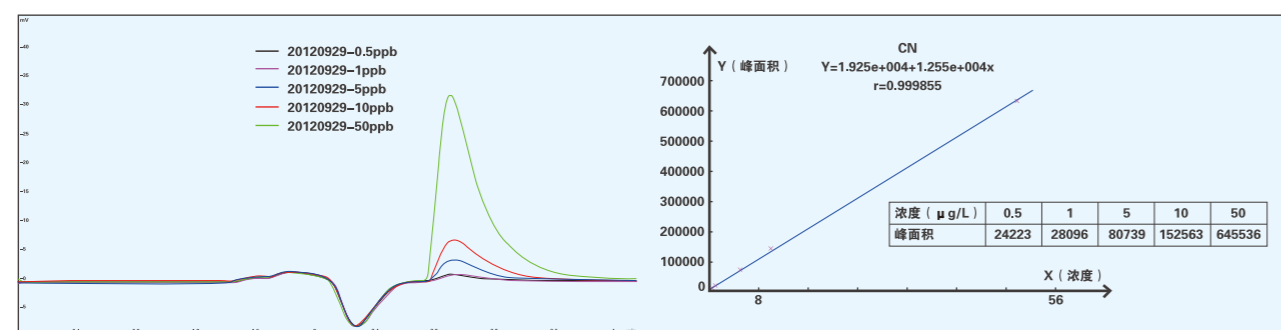
電圧: AC220V ± 10% 50HZ

温度: 10~30°C

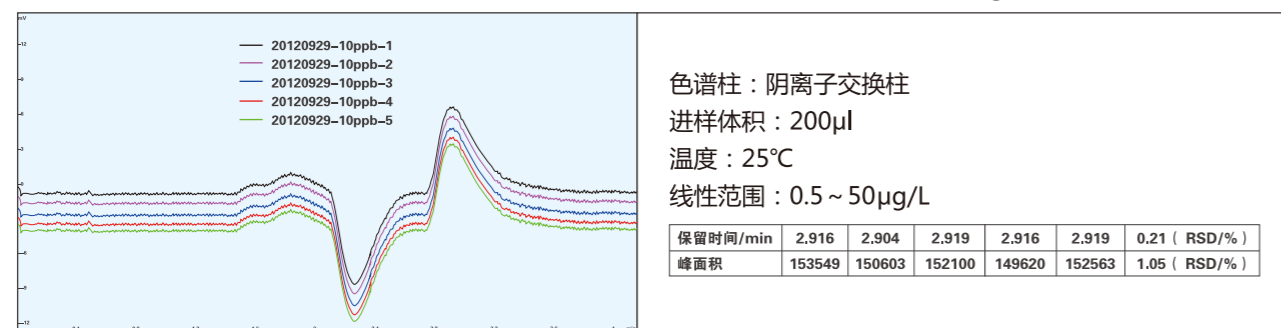
湿度: 25~85%

高感度の電気化学検出器を使って微量のシアン化合物を分析した場合の直線性と再現性について

高感度の電気化学検出器を使って微量のシアン化合物を分析した場合の直線性

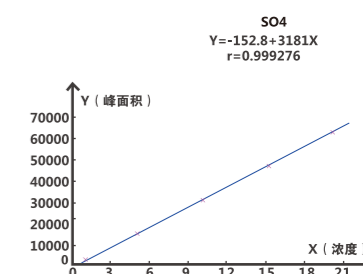
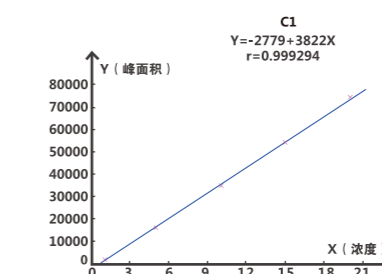
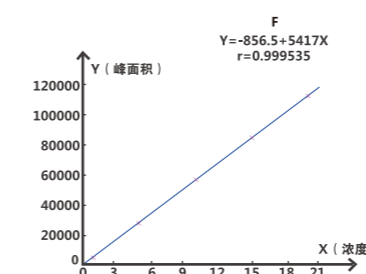
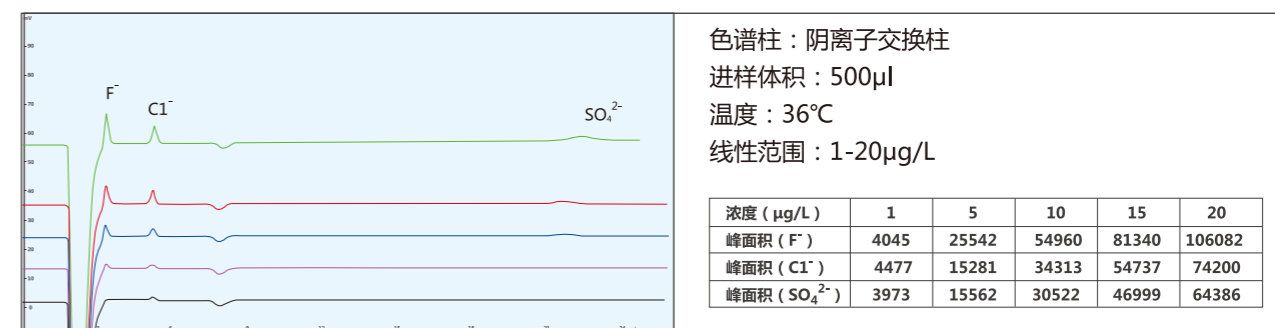


高感度の電気化学検出器を使って微量のシアン化合物を分析した場合の再現性 (10μg/L)

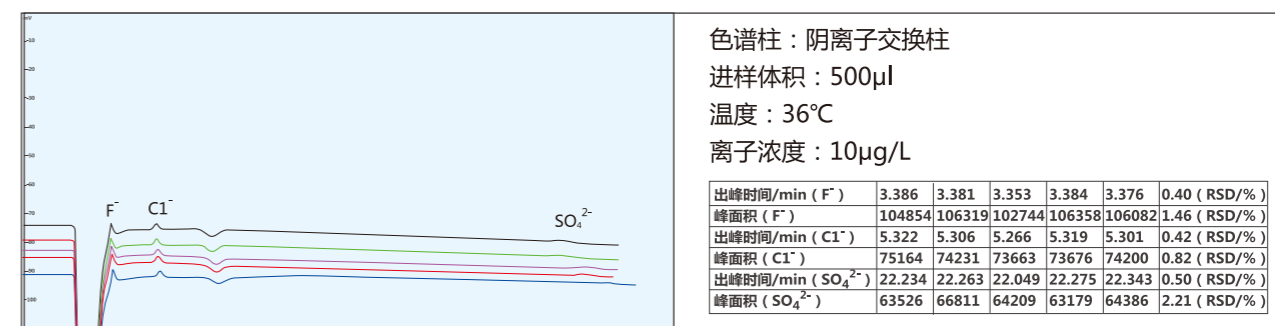


150ppbのホウ酸中の微量(1-20ppb)な陰、陽イオンの同時分析 陰イオン

陰イオンのクロマトグラム

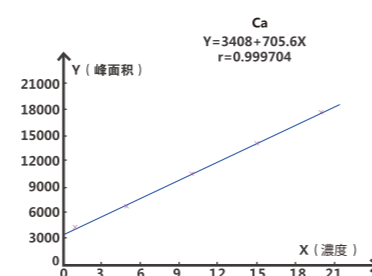
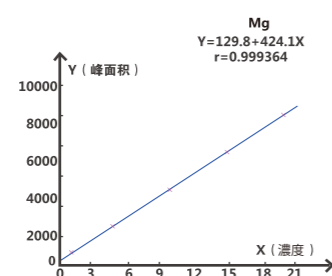
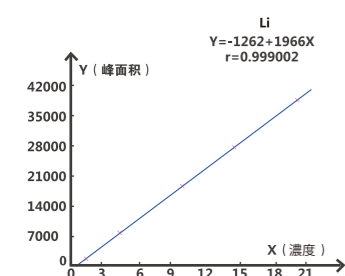
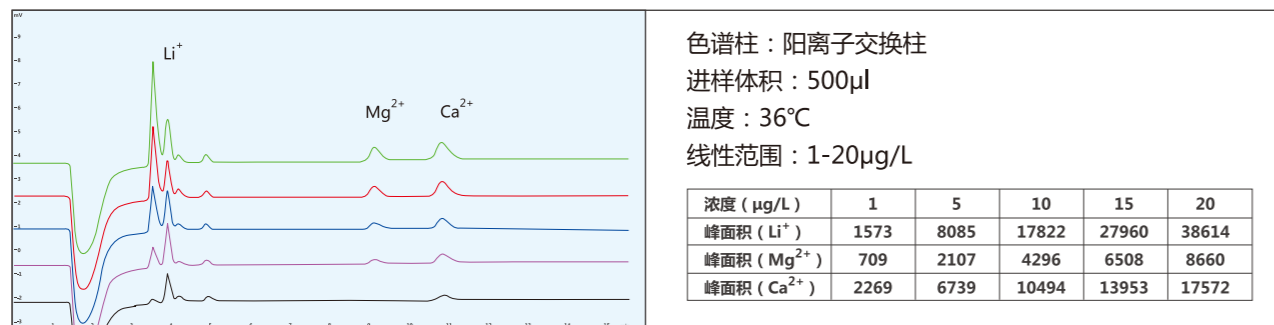


陰イオンの再現性

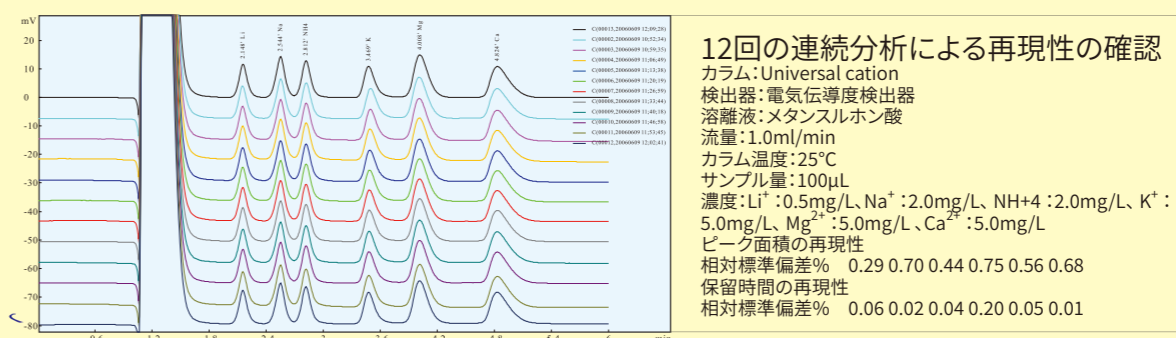
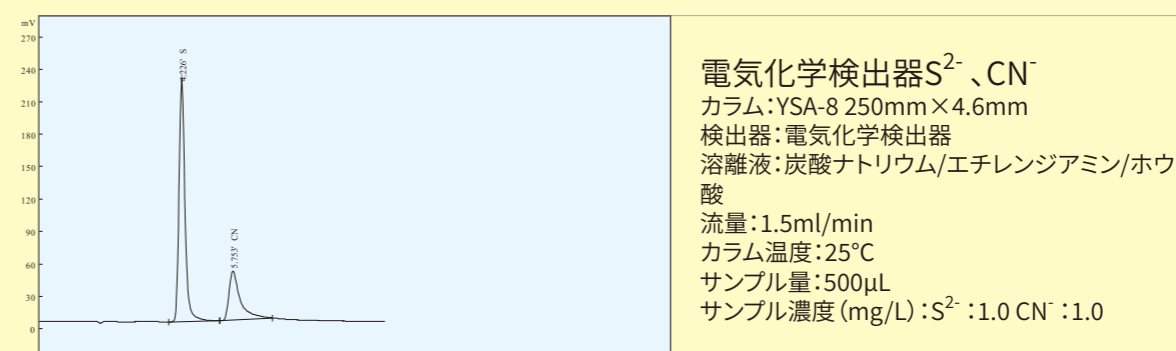
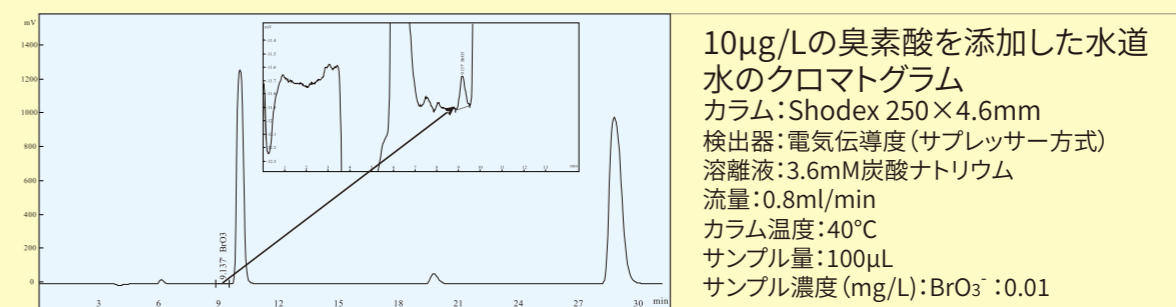
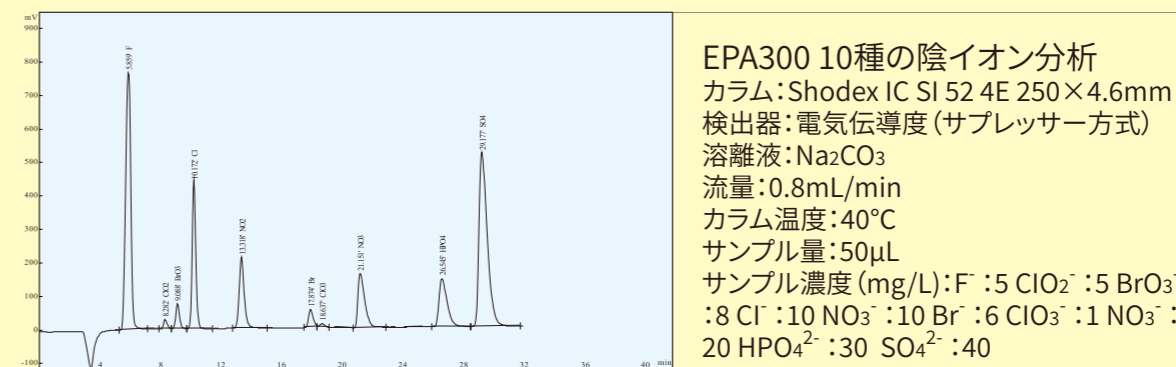
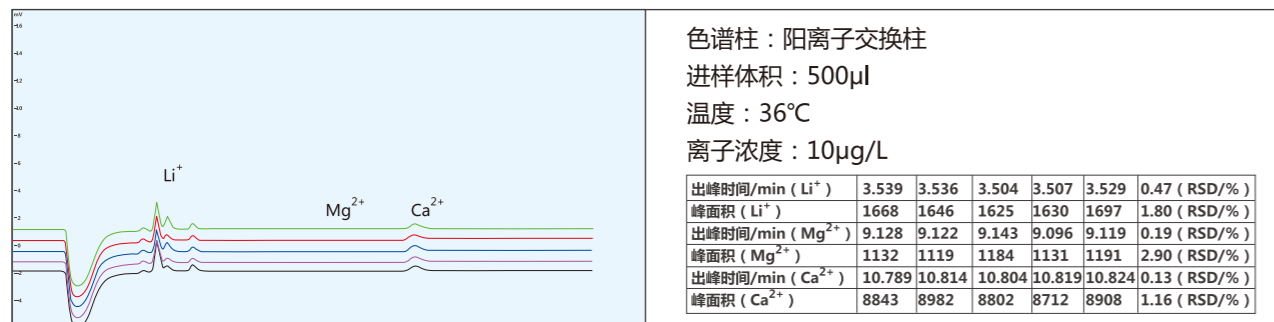


150ppbのホウ酸中の微量(1-20ppb)な陰、陽イオンの同時分析 陽イオン

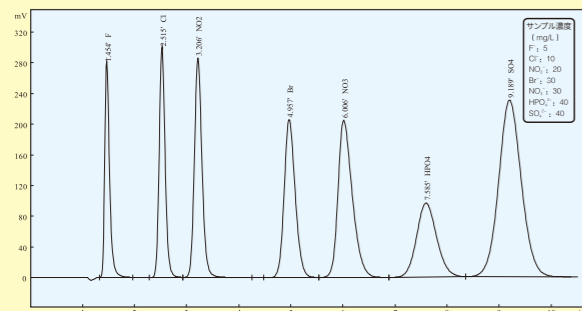
陽イオンのクロマトグラム



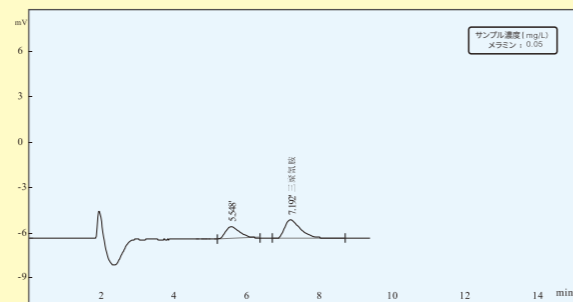
陽イオンの再現性



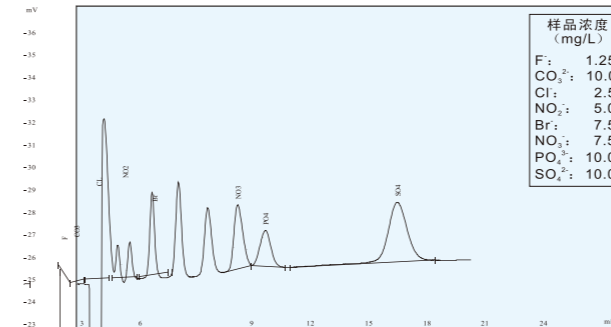
バージョン4の環境モニタリング分析法における7種類の陰イオンの分析



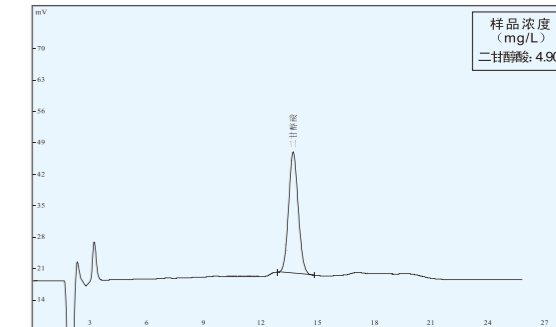
メラミン分析のクロマトグラムレポート



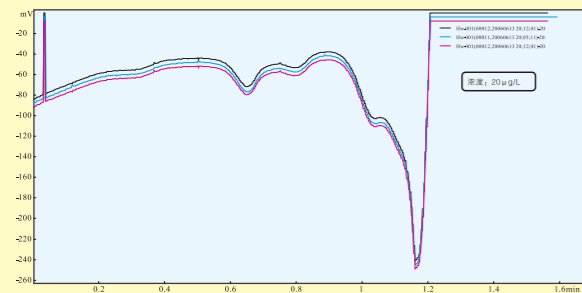
CO₃²⁻ および7種類の陰イオン同時分析



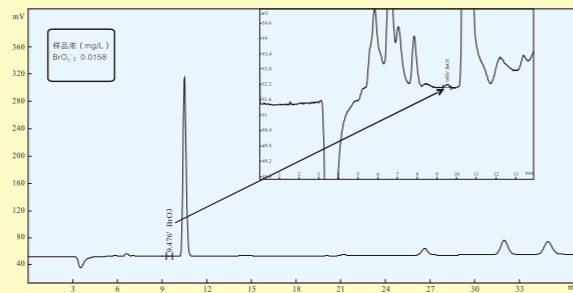
イオンクロマトグラフィーを使った某薬品中のジエチレングリコール酸



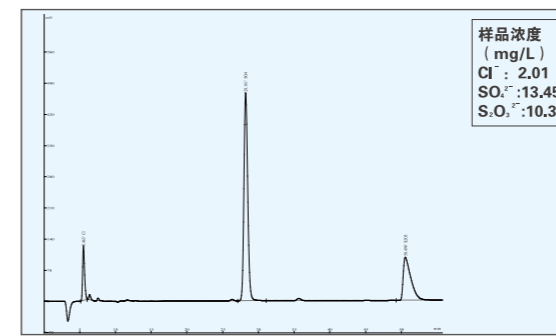
ボルタンメトリー分析したZn²⁺、Cd²⁺、Pb²⁺、Cu²⁺の4種の重金属の再現性



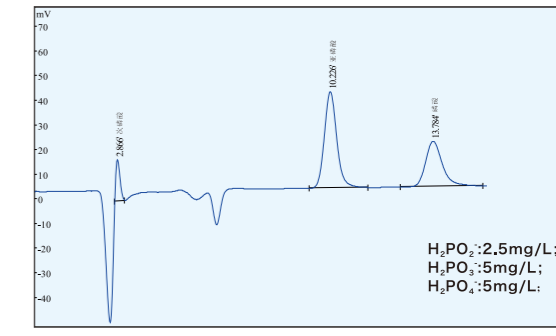
青島のメーカーが生産した小麦粉中のBrO₃⁻イオンの分析レポート



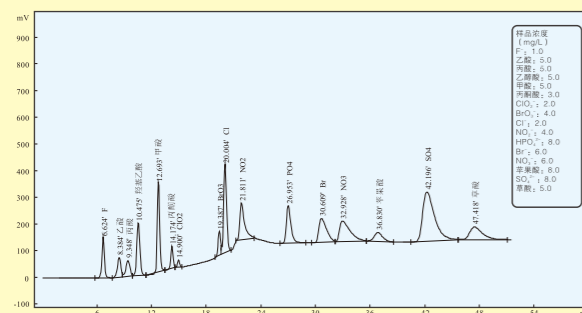
セメントの流動化剤のCl⁻、SO₄²⁻、S₂O₃²⁻の分析



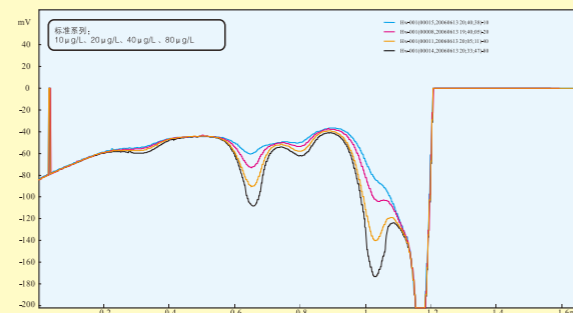
化学めっき中の次亜リン酸、亜リン酸、およびリン酸



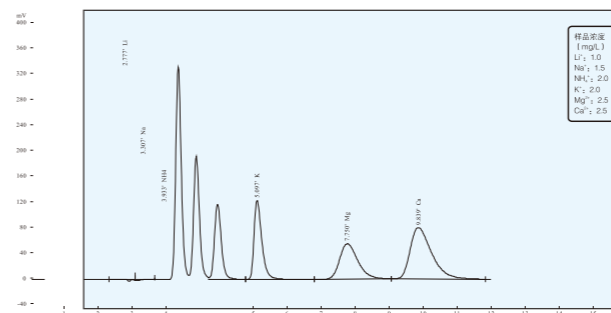
グラジエント溶離液による有機酸、および一般的な陰イオンの同時分析



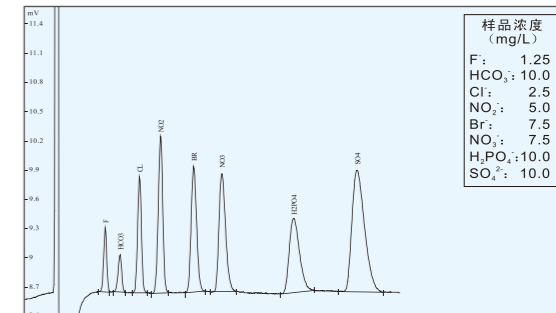
ボルタンメトリーによる4種の重金属 Zn²⁺、Cd²⁺、Pb²⁺、Cu²⁺の測定



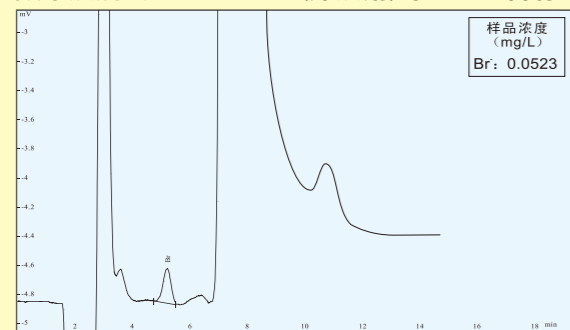
サブレッサー法による代表的な陽イオン



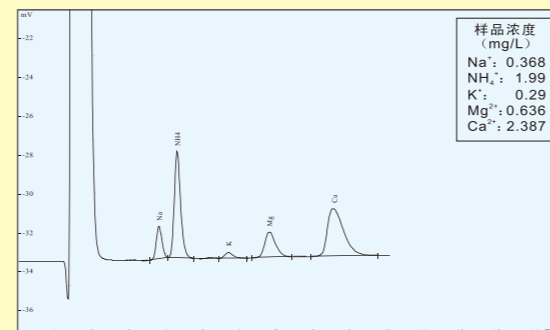
HCO₃⁻と7種類の陰イオン同時分析



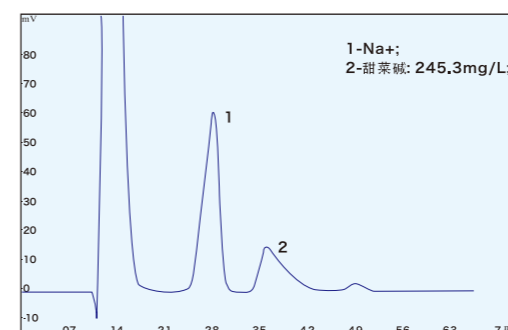
酸素燃焼法によるNHFR(難燃剤)中のBr⁻含有量



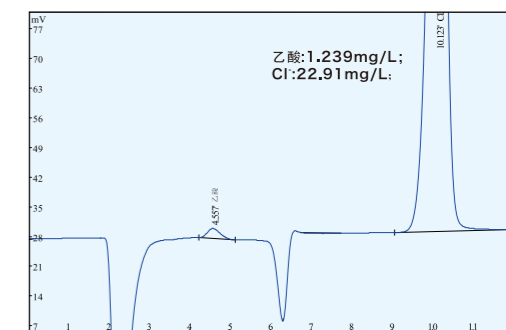
サブレッサー方式による雨水中の陽イオンの分析



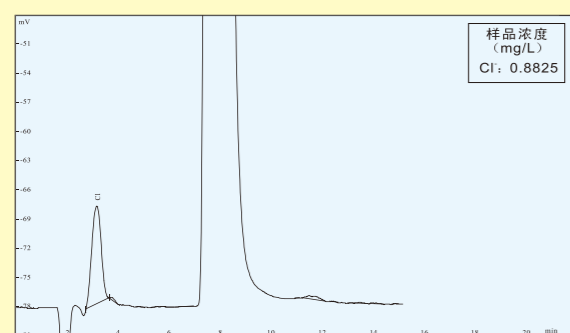
飼料中のベタインの分析



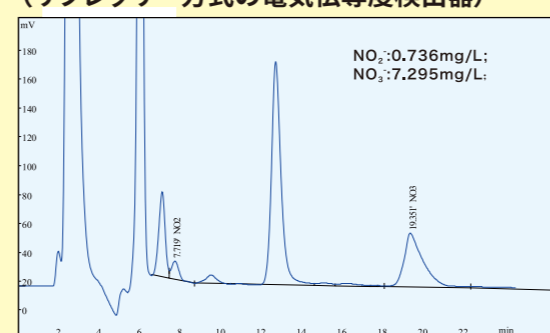
酢酸塩透析液中の酢酸と塩素イオン



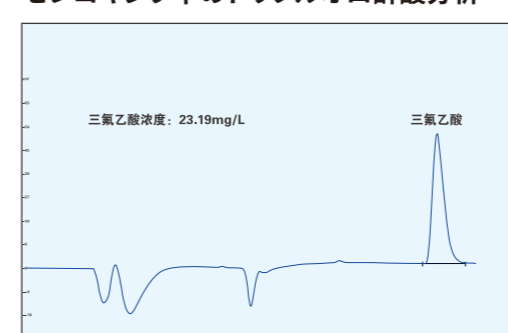
酸素燃焼法によるNHFR(難燃剤)中のCl⁻の含有量



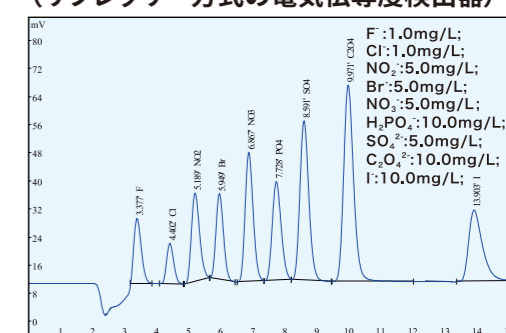
粉ミルク中の亜硝酸塩と硝酸塩の分析
(サブレッサー方式の電気伝導度検出器)



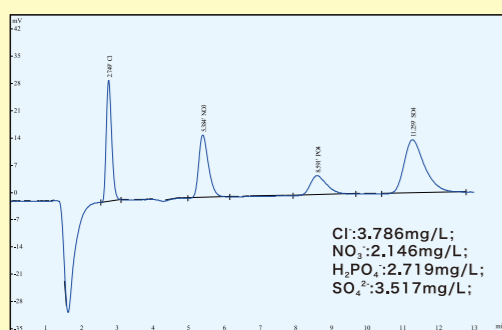
セレコキシブ中のトリフルオロ酢酸分析



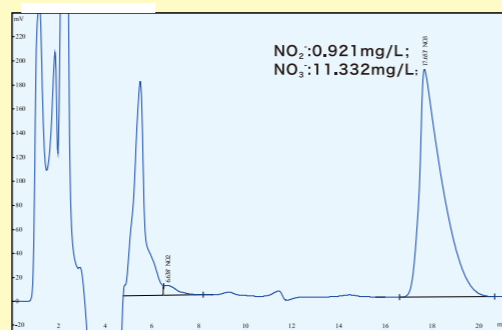
高速分離で測定した陰イオン
(サブレッサー方式の電気伝導度検出器)



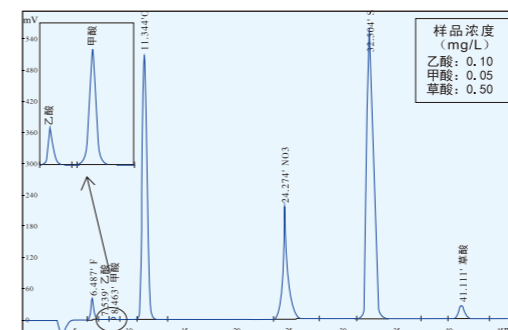
生物のブチルアルコール中の無機陰イオン



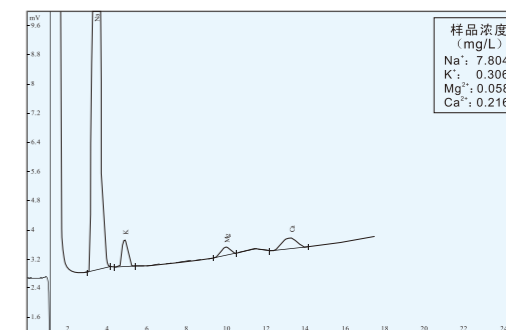
粉ミルク中の亜硝酸塩と硝酸塩の分析
(紫外可視吸光度検出器)



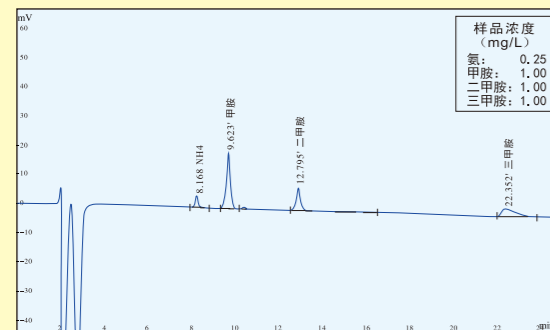
雨水中の有機酸(酢酸、ギ酸、シュウ酸)の測定



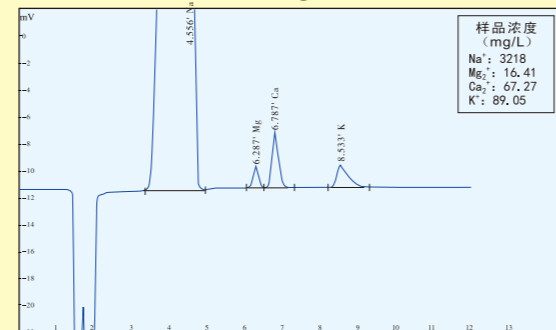
中国某油田の原油中の金属イオンの測定



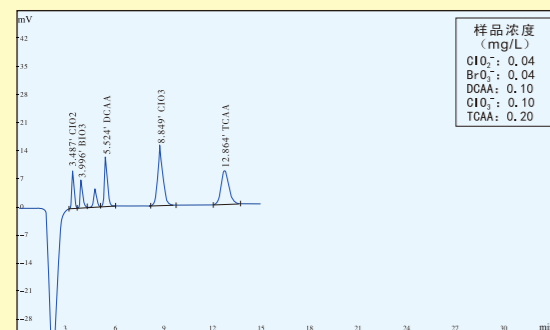
空気中のアミン、メチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミンの測定



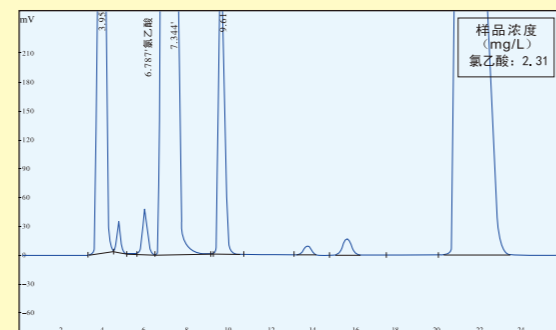
イオンクロマトグラフィによる透析液中の陽イオン測定 (Na⁺ K⁺ Mg²⁺ Ca²⁺)



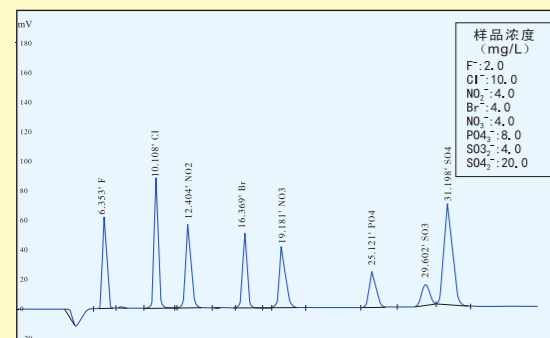
塩素酸塩、亜塩素酸塩、臭素酸塩、ジクロロ酢酸 (DCAA)、トリクロロ酢酸 (TCAA) の測定



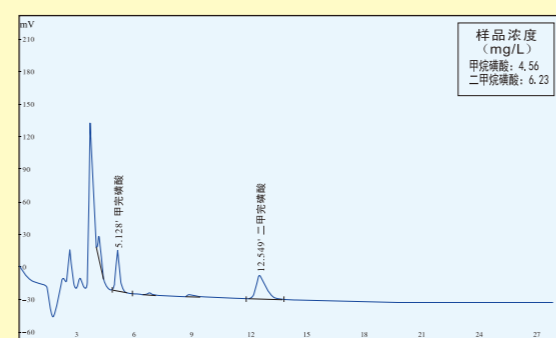
デンプングリコール酸ナトリウム中のクロロ酢酸の測定 (水酸化物系)



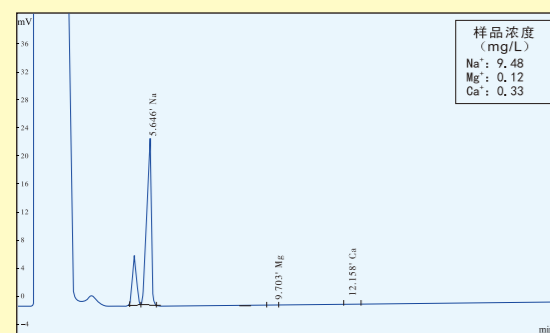
水中の8種類の無機陰イオンの測定



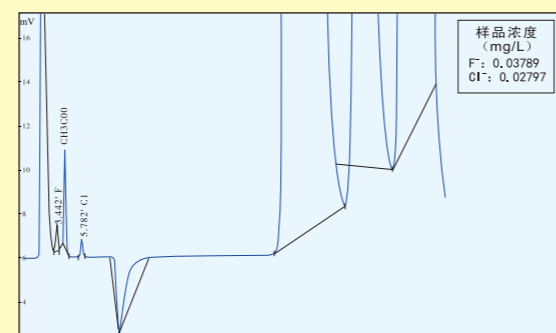
硬質クロムメッキ液中の触媒の含有量の応用例



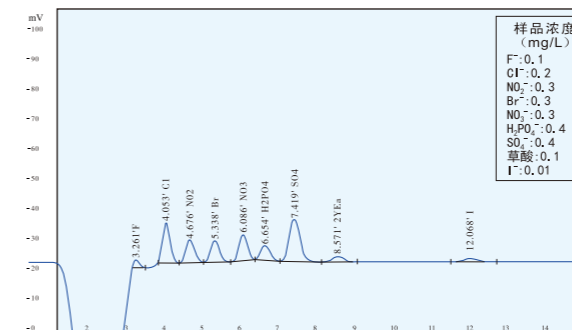
グリセリンの界面活性剤中の陽イオン測定



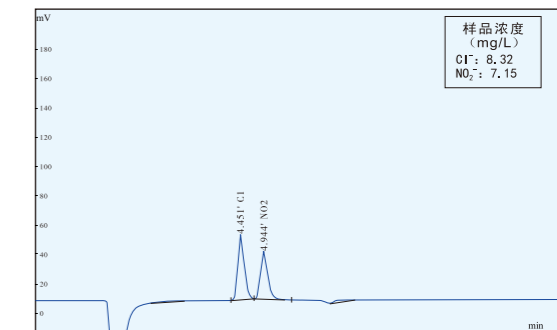
強酸電解液中の微量無機陰イオンの測定



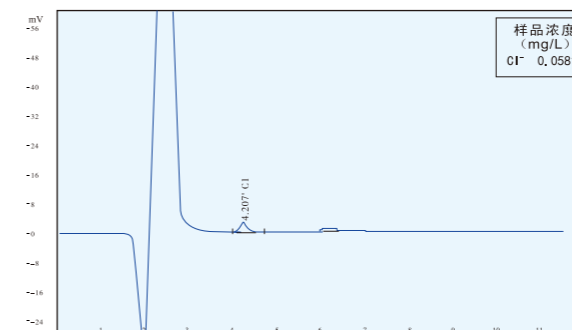
高速分離測定による陰イオン



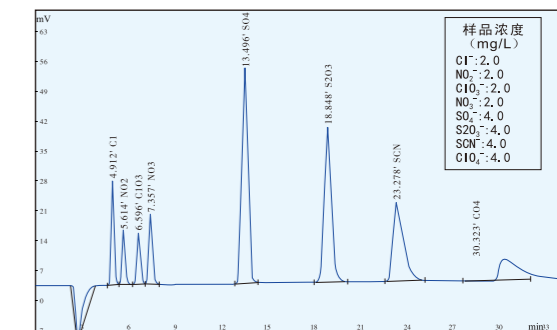
グリセリンの界面活性剤中の陰イオン測定



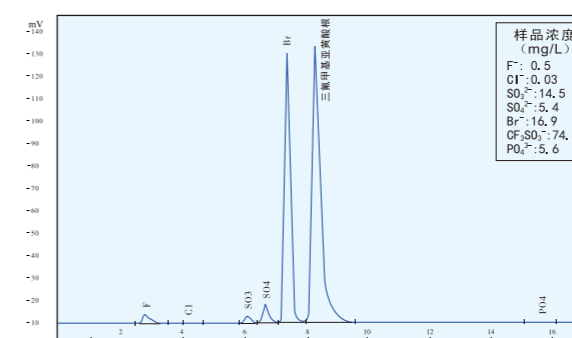
99% HAC中のCl⁻の測定



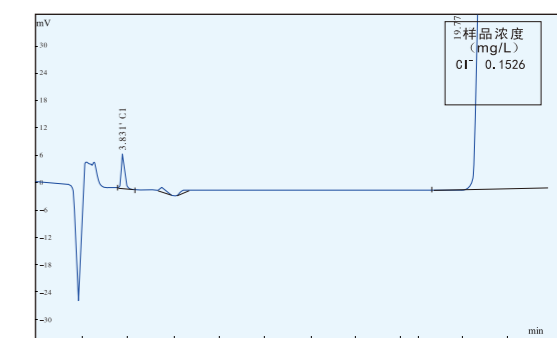
火災現場に残留した陰イオンの測定



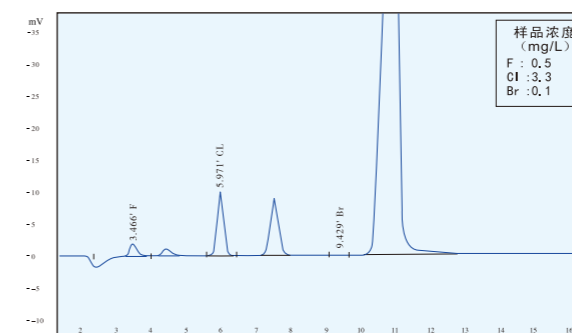
トリフルオロスルホン酸ナトリウム中の陰イオンの測定



80%の濃硫酸中のCl⁻の測定



バンド用包装紙中の陰イオンの測定



ミネラルウォーター中のSiO₃²⁻の測定

