

ふっ化物イオン測定装置

FMS-4型

本装置は、自動校正、自動洗浄機能を有するふっ化物イオン測定装置です。イオン電極による簡易測定法(非蒸留測定)を採用しており、工場排水などに含まれるふっ化物イオン濃度を連続的に監視することができます。水質汚濁防止法で定められたふっ素の測定方法は熟練した分析技術を必要とし、測定に長時間を要しますが、本装置は排水中のふっ化物イオン濃度を連続的に監視することができます。

サンプルにイオン強度調整剤を混合して、試料水の条件を整えて測定する機能を持っています。試料水のpHを一定にして測定することができます。また、金属イオンと結合している非イオン性のふっ素を解離しイオン化させて測定する効果もあります。

試料水の条件が整っていてイオン状のふっ素のみを簡易測定することを目的とする場合は「簡易ふっ化物イオンモニター(FBM-100A型、FBM-160型)」を推奨します。

特 長

○ 試薬消費量 $\frac{1}{2}$ (当社従来機比)

試薬および試料流量の安定化と測定セルの内容積を小さくすることで、応答性などの性能を低下させることなく、イオン強度調整剤と試料の流量を従来機(FMS-3型)の $\frac{1}{2}$ としました。この結果、ランニングコストの低減だけでなく、廃液量も減少しますので、環境に及ぼす影響も小さくなります。

○ USBメモリーによる測定データの取り出し

測定結果は、アナログ伝送出力やデジタル通信出力(Modbus)によって上位に出力されますが、これとは別に測定データ1年分をUSBメモリーにCSV形式で保存しておりますので、取り外してパソコンなどで読み込みデータ解析することができます。

○ 設置スペースの低減

試薬消費量の低減は、計器内に設置する試薬タンクの小型化にもつながり、計器全体が小型化されました。さらに、前面メンテナンス構造として設置スペースを大幅に削減しました。



標準仕様

- 製 品 名：ふっ化物イオン測定装置
 型 名：FMS-4
 計 測 方 式：イオン電極法 (イオン強度調整剤混合方式)
 測 定 範 囲： F^- ；0.1~1000mg/L
 レ ン ジ： F^- ；0.10~10.00mg/L (標準)
 F^- ；0.20~20.00mg/L
 F^- ；1.0~100.0mg/L
 F^- ；10~1000mg/L
 (試料の組成などご提示ください。)
- 繰 返 し 性：読取値の $\pm 10\%$ 以内 (校正液にて)
 応 答 性：90%応答15分以内 (調整槽以降)
 温 度 補 償：恒温測定方式 (温度補償機能併用可)
 測 定 方 式：連続測定および間欠測定 (最短周期1時間)
 自 動 校 正：定周期校正またはACAS
 周期設定範囲；1~99日任意設定 (通常7日)
 自 動 洗 浄：定周期洗浄
 ①洗浄液(酸)による試料水配管およびセル部洗浄
 ②水道水によるサンプルライン洗浄
 ③エアー混入水道水による試料水フィルター逆流洗浄 (オプション)
 周期設定範囲；1~999時間任意設定 (通常8時間)
- 測 定 値 表 示：7インチカラーLCDタッチパネル
 測 定 点：1流路
 (オプションで2または3流路同時測定対応；外形寸法が変わります)
 アナログ出力：0~レンジ上限値に対してDC 4~20mA
 (リニア出力) 負荷抵抗600 Ω 以下
 外部接点出力：電源断(b接点)、計器異常1(重故障)、計器異常2(軽故障)、濃度上上限、濃度上限、濃度下限、校正中、洗浄中、保守中、測定中
 *接点容量：DC30V 0.1A (オプションにてAC対応可)
 外部接点入力：測定開始、測定停止、校正開始、洗浄開始、連続/間欠切替、廃液レベルスイッチ
 *無電圧接点入力
 ON抵抗：50 Ω 以内、短絡電流：最大10mA、開放電圧：DC 12V

デジタル入出力ポート：RS-485 1点

プロトコル；Modbus/RTU

＊デジタル通信によって、測定値、動作状況（測定、校正、洗浄など）異常発生状態などの読み出しと、校正指令、洗浄指令などリモートメンテナンスを実施できます。詳細については当社営業窓口にお問い合わせ下さい。

データメモリ：内部メモリ；1分毎のサンプリングで1ヶ月分（トレンドグラフ表示可能）

USBメモリ；1分毎のサンプリングで1年分（パソコンでの読み出し可能）

検出電極：ふっ化物イオン電極 EL7204L型

比較電極：ELR-009型

電源電圧：AC 100V±10% 50/60Hz

消費電力：最大240VA、平均約120VA（室温25℃にて）

試料水条件：水温；2～40℃（凍結しないこと）

圧力；0.01～0.05 MPa

SS；50mg/L以下（粒径100μm以下のこと）

流量；1L～3L/min程度（サンプリングポイントと装置間が離れている場合は、装置近傍にバイパスラインを設けて、試料水の応答遅れを防止してください）

pH；レンジ 0～200mg/L未満のとき pH4～8

レンジ 0～200mg/L以上のとき pH5～9

共存成分など

(1)カルシウム、アルミニウムなどが共存する場合、ふっ素がイオン化していない状態で存在することがあります。イオン強度調整剤の添加によってこのような状態のふっ素も含めた測定を行うこともできます（【参考】の項をご参照ください）。また、これら金属イオンが多量に共存すると、イオン強度調整剤と結合して結晶が析出して計器の動作に支障をきたすこともありますので、これらが多量に共存する試料の場合、事前にご相談ください。

(2)試料中の塩類濃度が高い場合、ふっ素イオンの解離が阻害され計器指示値に影響を及ぼす場合があります。このような場合、希釈して測定するなどの対策を講じる必要がありますので事前にご相談ください。

【参考】共存成分とイオン強度調整剤

イオン電極法によってイオン濃度を測定する場合、試料にイオン強度調整剤を加えて測定液のトータルイオン濃度を高めて安定した測定値を確保しています。イオン強度調整剤の添加でトータルイオン濃度を高く一定の値に維持することで試料の塩濃度変化が全体のイオン濃度変化に大きな影響を及ぼさない条件としています。

ふっ化物イオンを測定する場合、イオン強度調整剤にはさらに下記のふたつの役割があります。ひとつは、試料のpHを一定にする役割です。水中のふっ素はpHの低い(4以下)領域ではHF分子の形で存在し、イオン電極では測定することができません。ふっ化物イオン電極自体がpHの影響を受けpH8を超える領域では、指示値が高くなります。また、試料中にカルシウムやアルミニウムなどの金属類が存在すると、一部のふっ素がこれらの金属と結合して非イオン状態の化合物となっています。pHが変化するとこれらの結合状態が変化してふっ素イオンとなったり、逆にイオン状態のふっ素が非イオン状態の化合物となったりして、pHによって指示値が変化することがあります。これを避けるため、イオン強度調整剤はpH5付近になるように緩衝能を有しています。

もうひとつの役割は、特に金属イオンと結合して、錯イオンあるいは分子状の化合物として存在するふっ素を分解してふっ化物イオンとする働きです。ふっ素より金属類との結合力が強い物質を加えてふっ素と金

洗浄水条件：水道水相当（濁度2度以下、色度5度以下）

水温；2～40℃（凍結しないこと）

圧力；0.1～0.5 MPa

消費量；約5L/1回

酸洗浄液：塩酸3w/v%（標準）

消費量…2L/月以内（洗浄周期8時間にて）

タンク容量…10L

＊汚れに応じて5w/v%，10w/v%を用意、濃度が濃いほど電極の寿命が短くなることがあります。

試薬：イオン強度調整剤

標準流量…約0.2mL/min（最大0.9mL/min まで流量を設定可能）

タンク容量…10L(0.2mL/min連続測定時の消費量約9～10L/月)

＊イオン強度調整剤は、試料水の共存成分によって使い分けることができます。

【参考】の項を参照願います。

校正液：HI(高濃度)校正液，LO(低濃度)校正液2種類

消費量…5L/月以内 タンク容量…5L

＊3点目LL(極低濃度)校正液をオプションで用意。

構造：屋内設置自立型筐体

外形寸法：500(W)×450(D)×1500(H)mm

質量：約100kg（試薬を除く）

設置条件：直射日光のあたらない屋内に設置してください。

温度；0～40℃ 試料水，洗浄水が凍結しないこと。

湿度；85%RH以下 結露しないこと。

オプション：・最大3ch多流路測定対応

2ch外形寸法 900(W)×1600(H)×550(D)

3ch外形寸法 1200(W)×1600(H)×550(D)

・記録計(1ペン)100mm幅チャート，長さ16m

・エアー洗浄 エアー混入水道水によるフィルター逆流洗浄

・廃液タンク 容量20L

・廃液回収機構(ふっ素標準液のみ回収)

・低濃度校正機構(低濃度3点校正対応)

・漏水検知機(底部受皿に設置)

・中継ボックス(接点出力AC対応)

属の結合を解離させ、ふっ素をイオン化させてイオン電極で測定できる状態にします。

排水中のふっ素の処理は一般にカルシウムなどを加えて不溶性の塩とし、硫酸バンドやPAC(アルミニウム化合物)などの凝集剤を加えて沈殿分離することで行われるため、カルシウムやアルミニウムが共存することとなります。これらが共存するとイオン電極では測定できないふっ素化合物が存在することとなります。これらをできるだけ分解して全ふっ素に近い測定値を得るため、イオン強度調整剤を添加します。

一方、カルシウム、アルミニウム、鉄などの、ふっ素と結合して指示値を低下させる要因となる物質を含まない場合や、イオン状態で存在するふっ素のみの測定を目的とする場合は、pH緩衝性を持つだけのイオン強度調整剤の使用が適当です。次表に当社が準備しているふっ素測定用イオン強度調整剤を記載します。

＊試料中に多量の塩類が共存しその濃度変動するとイオン強度調整剤を加えても、結果としてトータルイオン濃度が大きく変動することとなり、指示値を変化させる場合があります。

＊試料の状況によってはイオン強度調整剤の添加量を多くすることでより全ふっ素に近い値が得られることもあります。本製品では、イオン強度調整剤添加量を(標準10：1)増加させることもできます。(工場オプションとなりますのでご発注時にご相談ください。)

イオン強度調整剤のラインナップ		
型 名	製品コード	備 考
TISAB-11 (10L)	143A278	ふっ素の金属化合物の一部を分解する能力があります。ただし、カルシウムイオンが多量に存在する場合、イオン強度調整剤の添加によって沈澱が生じ、配管閉塞などの問題が発生します。
TISAB-01 (10L)	143A277	ふっ素と結合する金属イオンが含まれない試料の測定用です(pH緩衝性のみ)。



