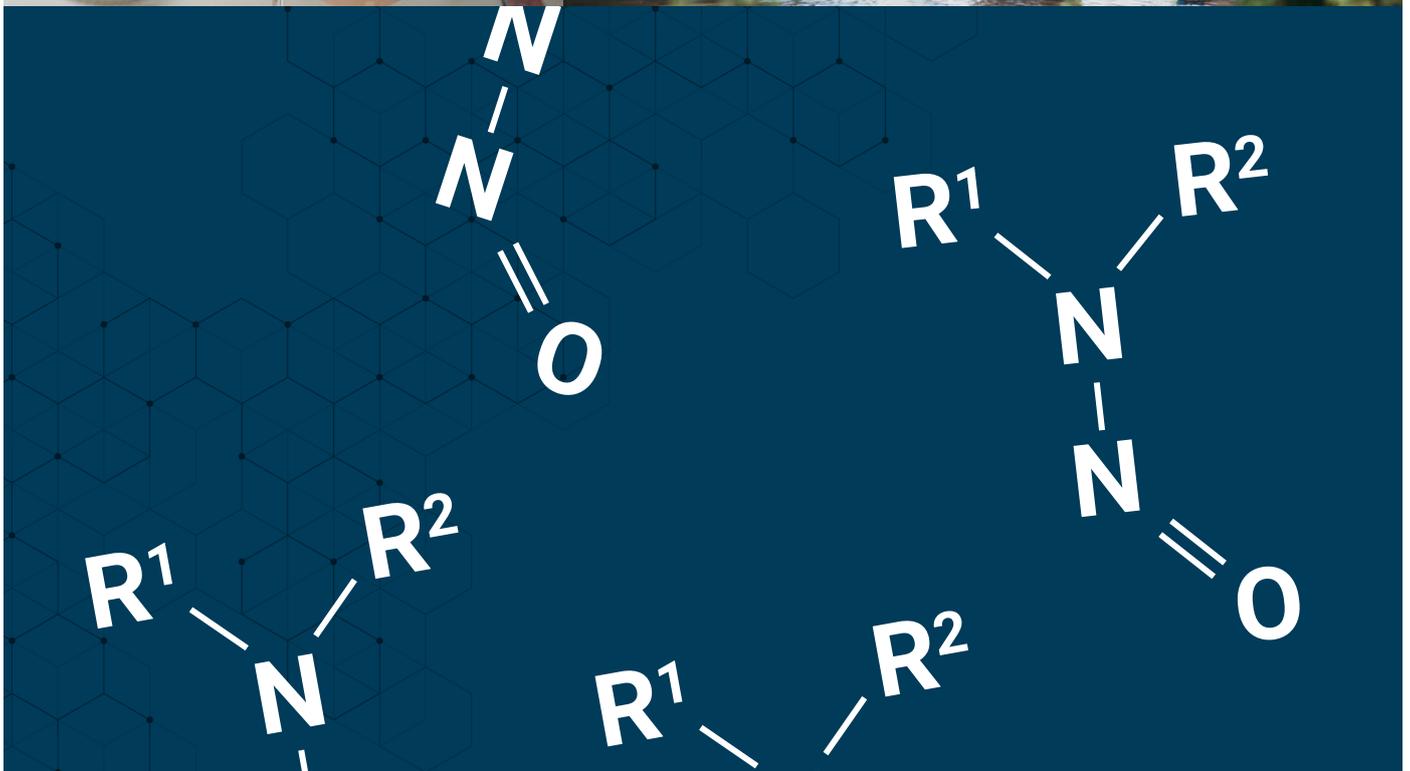


水中のニトロソアミン分析

トリプル四重極 GC/MS による分析ワークフローと消耗品ガイド



ニトロソアミンは、DNA に損傷を与え、がんを引き起こす飲料水中の消毒副生成物です。水中で硝酸塩などの窒素含有化合物が塩素またはクロラミンと反応することによって生成されます (1)。N-ニトロソジメチルアミン (NDMA) は、最も頻繁に検出されるニトロソアミンの 1 つです。WHO は、飲料水中の NDMA 濃度のガイドライン値 (GV) として、100 ng/L という値を公表しています。これは、 10^{-5} という生涯発がんリスクに関連する濃度です (2)。米国では現在、ニトロソアミンに対する連邦政府による規制はありません。そのため、ニトロソアミンの試験を行っている水道会社はほぼありません。カリフォルニア州は、飲料水中の NDMA の公衆衛生目標を 3 ng/L (ppb) に設定しています。この濃度では 100 万分の 1 のがんリスクがあると推定されます。オーストラリアの飲料水ガイドラインでは、2011 年の更新で、NDMA に関して 100 ng/L という値を採用しました (3)。この更新により、ニトロソアミンが飲料水供給に影響する可能性があることが認識されました。

分析メソッド

EEA-Agilent メソッド 521.1 は、販売終了となった GC/Ion Trap (GC/IT) の代替として、トリプル四重極 GC/MS システム (GC/TQ) を使用する方法です。飲料水中のニトロソアミンを分析する性能は同等であると報告されています (4)。GC/TQ メソッドは、GC/IT よりも堅牢で高感度な分析が可能です。検出限界が下がり、クロマトグラフィー分離能は向上し、分析時間を短縮できます。

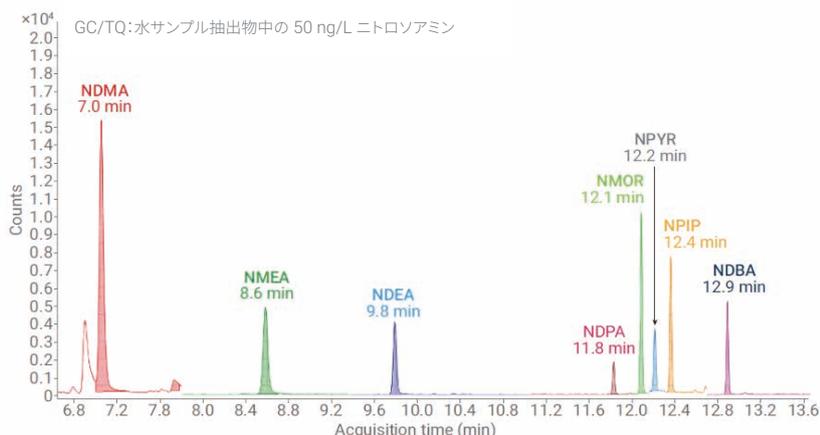


図 1. 水サンプルから抽出された 0.5 ng/L ニトロソアミンの定量イオンの MRM

使用する注入ラインと注入条件に関係なく、最低濃度最小報告レベル (LCMRL) および検出下限 (DL) を満たすことができるため、選択の幅が広がります。アジレントアプリケーションノート (5) に示されているように、3 つの注入条件 (図 2) のすべてにおいて、EPA 521 よりも優れた性能を実現できることが確認されています。

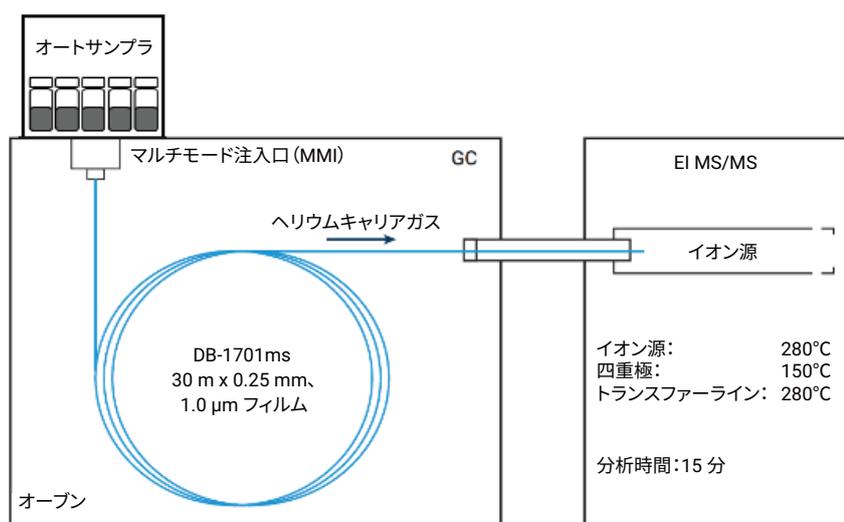


図 2. トリプル四重極 GC/MS の構成

条件

注入口条件 1	
ライナ	2 mm デンプル付き、スプリットレス UI ライナ
温度	35 °C (保持 0.1 分)、レート 1: ランプ 100 °C /分で 280 °C まで
モード	スプリットレス
注入口条件 2	
ライナ	4 mm スプリットレス、ダブルテーパー、 UI ライナ
温度	260 ~ 280 °C
モード	スプリットレス
注入口条件 3	
ライナ	4 mm スプリットレス、ダブルテーパー、 UI ライナ
温度	260 ~ 280 °C
モード	パルスドスプリットレス
注入パルス圧力	40 psi (275.8 kPa)、0.75 分まで

Agilent 7010 および 7000 GC/TQ システムはいずれも、LCMRL と DL の要件を満たします。さらに、注入量の少量化と分析時間の短縮が可能になり、分析対象物をベースライン分離できます。

表 1. ラボ間メソッドバリデーションにおける検量線の直線性 (5)

分析対象物	7010 注入口条件 1	7010 注入口条件 2	7000 注入口条件 3
NDMA	0.9999	0.9979	0.9935
NMEA	0.9999	0.9983	0.9988
NDEA	0.9999	0.9993	0.9986
NDPA	0.9998	0.9987	0.9965
NMOR	1.0000	0.9993	0.9992
NPYR	0.9981	0.9994	0.9976
NPIP	0.9999	0.9993	0.9979
NDBA	0.9996	0.9990	0.9985

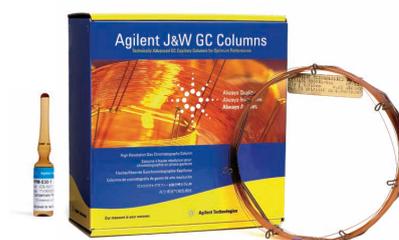
参考文献

1. Environmental Working Group, Tap Water Database, <https://www.ewg.org/tapwater/reviewed-nitrosamines.php> (accessed June 2020).
2. World Health Organization, N-Nitrosodimethylamine in Drinking-water - Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 2008, WHO/HSE/AMR/08.03/8
3. Australian Government, National Health and Medical Research Council, Australian Drinking Water Guidelines 6, Version 3.5, 2011
4. US EPA, Letter of Equivalency for EEA-Agilent 521.1 for the analysis of Nitrosamines in drinking water by GC/MS/MS. March 13, 2018.
5. Nitrosamines Analysis in Drinking Water Using GC/MS/MS- Meeting Equivalence to EPA Method 521. Agilent publication number [5991-9224EN](#)

標準品、カラム、消耗品などの情報

アジレントは、EEA-Agilent メソッド 521.1 を用いたニトロソアミン分析のワークフローソリューションを提供しています。このソリューションは 3 つの独立ラボによって検証されました (3)。ニトロソアミン分析に必要な試薬、部品を次の表にリストアップしました。

品名	部品番号
標準液	
ニトロソアミン標準	US-113N-1
GC カラム	
Agilent J&W DB-1701 30 m x 0.25 mm、1.0 um	122-0733
注入口ライナ	
2 mm ディンプル付き、スプリットレス、ウルトラ イナート	5190-2297
4 mm ダブルテーパースプリットレス ウルトラ イナートライナ	5190-3983
GC 注入口消耗品	
注入口セプタム、高性能グリーン、ノンスティック、11 mm、50 個	5183-4759
注入口セプタム、高性能グリーン、ノンスティック、11 mm、100 個	5183-4759-100
ウルトライナートゴールドシール、ワッシャ付き、1 個	5190-6144
ウルトライナートゴールドシール、ワッシャ付き、10 個	5190-6145
セルフタイトカラムナット、カラー付き、注入口用	G3440-81011
セルフタイトカラムナット、カラー付き、MSD 用	G3440-81013
交換用カラー セルフタイトナット用	G3440-81012
15 % グラファイト/85 % ポリイミドフェラル、内径 0.4 mm、10 個	5181-3323
5 µL ALS シリンジ、ニードル固定型、23-26s/42/コーン	5181-1273
5 µL ALS シリンジ、ニードル固定型、23-26s/42/コーン、6 個	5181-8810
10 µL ALS シリンジ、ニードル固定型、23-26s/42/コーン	5181-1267
10 µL ALS シリンジ、ニードル固定型、23-26s/42/コーン、6 個	5181-3360
20 倍拡大鏡	430-1020
バイアル・キャップ	
2mL スクリュートップ、茶色、ラベル付き、不活性処理済、認定、100 個	5183-2072
スクリューキャップ、青色、認定、PTFE/シリコン/PTFEセプタム	5182-0723
100 µL バイアルインサート、ガラス、樹脂足付き	5181-8872
ガスフィルタ	
7890 用ガスクリーンキャリアガスケット	CP17988
8890 および 8860 用ガスクリーンキャリアガスケット	CP179880
ガスクリーンキャリア ガスフィルタ交換カートリッジ	CP17973
MS 消耗品	
EI フィラメント (7000A/B/C/D 用、5977B イナートプラス、5977A エクストラクタ、不活性またはステンレス および 5975 システム)	G7005-60061
ドローアウトプレート、3 mm、不活性イオン源 (7000A または 7000B システム用)	G2589-20100
ドローアウトプレート、3 mm、不活性イオン源 (7000C または 7000D システム用)	G3870-20444
7010 トリプル四重極 GC/MS 用 HES フィラメント	G7002-60001



Agilent CrossLab 「見えない価値」を「目に見える成果」へ

機器という枠を越えて、サービス、消耗品、ラボ全体のリソース管理を対象とするCrossLab は、ラボの効率の向上、運用の最適化、機器の稼働時間の延長、ユーザースキルの開発などを支援します。

Agilent CrossLab の詳細と、「見えない価値」が優れた成果を生み出した例については、[ホームページ](#)をご覧ください。



ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンター

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っていません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2020
Printed in Japan, August 26, 2020
5994-2184JAJP
DE.6232407407

