

水素キャリアガスを用いたパージ・トラップ -GC/MS によるクロロエチレンおよび VOCs の分析

著者

中村李

大塚剛史

アジレント・テクノロジー株式会社

要旨

昨今のヘリウムガス供給不足を受け、代替キャリアガスによる分析の需要が高まっています。本アプリケーションノートでは、水素キャリアガスを用い、パージ・トラップ-GC/MS システムによるクロロエチレンおよび揮発性有機化合物（VOCs）の分析を行いました。検量線の直線性、各濃度ポイントの真度、併行精度について良好な結果が得られ、水道水質分析に水素キャリアガスを問題なく適用できることが確認できました。

3-2. 検量線

検量線は、低濃度域（0.1、0.2、0.5、1、2 µg/L）、高濃度域（1、2、5、10 µg/L、1,4-ジオキサンのみ 1、2、5、10、20 µg/L）の 2 つに分け、直線、原点を含まない、重み付けなしの条件で 3 回作成しました。検量線の決定係数（ r^2 ）、最低濃度ポイントの併行精度（RSD%）と全濃度ポイントにおける真度（%）の最小値および最大値を表 1 に示しました。例として 1 回目の検量線の決定係数を表 1 に示しました。2、3 回目の検量線もほぼ同等の結果が得られ、いずれも 0.995 以上の決定係数が得られました。また、いずれの化合物においても併行精度 7.31 % 以下、真度 80.0 ~ 113.5 % 以内の結果が得られました。

表 1. 検量線の決定係数、各濃度ポイントの併行精度および真度

低濃度域は 0.1、0.2、0.5、1、2 µg/L、高濃度域は 1、2、5、10 µg/L、1,4-ジオキサンのみ 1、2、5、10、20 µg/L

	低濃度域				高濃度域			
	検量線 1 回目の 決定係数 (r^2)	最低濃度の 定量値の精度 (RSD%)	真度 (%)		検量線 1 回目の 決定係数 (r^2)	最低濃度の 定量値の精度 (RSD%)	真度 (%)	
			最小値	最大値			最小値	最大値
クロロエチレン	0.9990	3.53	95.7	112.8	0.9999	2.08	93.0	103.5
1,1-ジクロロエチレン	0.9995	4.11	97.0	109.9	0.9999	1.78	92.2	103.8
ジクロロメタン	0.9996	3.59	97.4	109.3	0.9999	2.59	90.7	104.3
MTBE	0.9996	3.28	97.3	108.3	0.9999	1.74	92.0	103.8
trans-1,2-ジクロロエチレン	0.9997	3.96	97.6	109.1	0.9998	1.76	89.6	104.8
cis-1,2-ジクロロエチレン	0.9996	2.98	97.3	107.8	0.9999	2.48	91.3	104.0
クロロホルム	0.9996	4.08	97.5	108.4	0.9999	2.17	92.1	104.0
1,1,1-トリクロロエタン	0.9996	3.46	97.4	108.3	0.9999	2.51	92.0	104.0
四塩化炭素	0.9996	2.12	97.1	108.5	0.9999	1.92	93.4	103.5
ベンゼン	0.9996	3.13	97.2	108.4	0.9997	2.31	88.3	105.0
1,2-ジクロロエタン	0.9998	4.35	97.8	107.2	0.9999	2.11	90.7	104.4
トリクロロエチレン	0.9994	1.82	96.7	109.6	0.9999	2.54	91.9	103.9
1,2-ジクロロプロパン	0.9994	3.17	96.7	110.3	0.9999	2.45	92.3	103.6
ブロモジクロロメタン	0.9997	2.01	97.5	107.0	0.9999	2.37	92.6	103.7
cis-1,3-ジクロロプロペン	0.9995	3.19	96.9	112.2	0.9999	2.03	93.8	103.2
トルエン	0.9994	2.33	96.8	112.5	0.9996	2.33	87.4	105.5
trans-1,3-ジクロロプロペン	0.9997	5.79	97.4	112.5	0.9999	3.26	91.3	103.9
1,1,2-トリクロロエタン	0.9996	4.17	97.2	113.5	0.9999	2.28	93.3	103.1
テトラクロロエチレン	0.9997	4.16	97.5	108.5	0.9999	3.58	89.4	105.0
ジブロモクロロメタン	0.9998	4.77	97.7	107.8	0.9999	2.99	91.4	104.1
m,p-キシレン	0.9998	3.38	97.2	103.2	0.9992	4.13	80.0	108.2
o-キシレン	0.9998	2.31	98.2	104.1	0.9996	3.26	84.6	106.6
ブロモホルム	0.9996	5.28	97.6	110.2	0.9999	3.44	90.1	104.3
p-ジクロロベンゼン	0.9997	3.68	97.5	112.2	0.9998	4.01	86.9	105.9
1,4-ジオキサン					0.9993	7.31	86.0	106.2

3-3. 0.1 µg/L (1,4-ジオキサンは 1 µg/L) 標準試料の繰り返し測定の再現性

クロロエチレンおよび VOCs 0.1 µg/L、1,4-ジオキサン 1 µg/L 標準試料の連続分析を行った結果を表 2 に示しました。併行精度 (RSD%, N=5) は、3.09 % 以下と良好な結果が得られました。

表 2. 0.1 µg/L (1,4-ジオキサンは 1 µg/L) の定量値および併行精度

	定量値µg/L					RSD%	真度 % の 平均値
	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目		
クロロエチレン	0.111	0.110	0.110	0.112	0.107	1.50	110.0
1,1-ジクロロエチレン	0.111	0.110	0.106	0.109	0.106	1.93	108.5
ジクロロメタン	0.112	0.110	0.109	0.112	0.109	1.49	110.2
MTBE	0.110	0.109	0.107	0.111	0.107	1.41	108.8
trans-1,2-ジクロロエチレン	0.107	0.105	0.102	0.105	0.100	2.77	103.8
cis-1,2-ジクロロエチレン	0.111	0.108	0.110	0.109	0.107	1.37	109.1
クロロホルム	0.113	0.111	0.111	0.113	0.110	1.00	111.6
1,1,1-トリクロロエタン	0.112	0.111	0.111	0.110	0.110	0.87	110.7
四塩化炭素	0.110	0.106	0.113	0.108	0.108	2.25	109.0
ベンゼン	0.110	0.107	0.108	0.109	0.106	1.36	107.9
1,2-ジクロロエタン	0.108	0.108	0.106	0.108	0.107	1.05	107.3
トリクロロエチレン	0.107	0.109	0.106	0.107	0.101	2.68	105.9
1,2-ジクロロプロパン	0.116	0.110	0.115	0.114	0.110	2.40	112.9
ブロモジクロロメタン	0.114	0.112	0.114	0.113	0.110	1.51	112.4
cis-1,3-ジクロロプロパン	0.110	0.107	0.105	0.108	0.102	2.82	106.4
トルエン	0.107	0.107	0.106	0.107	0.106	0.50	106.8
trans-1,3-ジクロロプロパン	0.108	0.105	0.102	0.107	0.103	2.28	105.1
1,1,2-トリクロロエタン	0.109	0.110	0.106	0.109	0.105	2.06	107.5
テトラクロロエチレン	0.106	0.107	0.103	0.105	0.103	1.52	104.8
ジブromクロロメタン	0.106	0.105	0.107	0.108	0.100	2.92	105.2
m,p-キシレン	0.105	0.104	0.103	0.104	0.101	1.35	103.4
o-キシレン	0.106	0.104	0.102	0.103	0.101	1.72	103.1
ブromホルム	0.109	0.105	0.104	0.112	0.104	3.03	106.8
p-ジクロロベンゼン	0.113	0.111	0.107	0.108	0.105	2.83	108.9
1,4-ジオキサン	1.07	1.06	1.06	1.08	1.00	3.09	105.5

4. まとめ

本検討により、水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインを満たす結果が得られました。水素キャリアガスに適した測定条件を用いることで、クロロエチレンおよび VOCs の分析に問題なく適用できることが確認できました。

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

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おりません。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。

DE08490317

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2022

Printed in Japan, August 10, 2022

5994-5216JAJP