

パーティ・トラップ-GC/MSによる 水中揮発性有機化合物(VOCs)の分析



AquaPT 6000

水中の揮発性有機化合物(VOCs)は健康被害を引き起こす物質として、水質基準や環境基準等が設定・規制されています。これらの分析には、パーティ・トラップ法とヘッドスペース法が認められています。パーティ・トラップ法は再現性よく高感度な分析が可能で、試料の計量が自動であることや試料への塩の添加が不要という利点があります。本報では、パーティ・トラップ濃縮導入装置「AquaPT 6000」を用いた、水道法における水質基準項目、水質管理目標設定項目および要検討項目に含まれるVOC25成分の一斉分析例についてご紹介します。

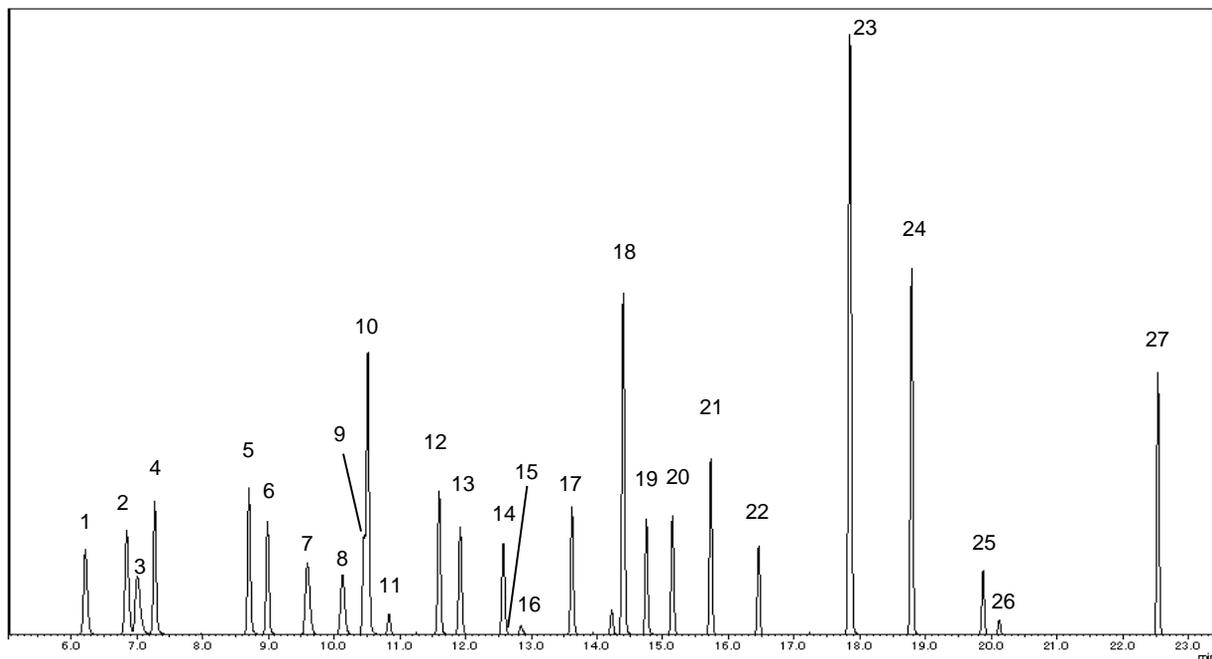


Fig.1 パーティ・トラップ-GC/MSによるVOCsのクロマトグラム

1 1,1-ジクロロエチレン	6 クロホルム	11 フルオロベンゼン(I.S.)	16 1,4-ジオキサン	21 テトラクロロエチレン	26 <i>p</i> -ブromフルオロベンゼン(I.S.)
2 ジクロロメタン	7 1,1,1-トリクロロエタン	12 トリクロロエチレン	17 <i>cis</i> -1,3-ジクロロプロペン	22 ジブromクロロメタン	27 1,4-ジクロロベンゼン
3 MTBE	8 四塩化炭素	13 1,2-ジクロロプロパン	18 トルエン	23 <i>m,p</i> -キシレン	
4 <i>trans</i> -1,2-ジクロロエチレン	9 1,2-ジクロロエタン	14 ブromジクロロメタン	19 <i>trans</i> -1,3-ジクロロプロペン	24 <i>o</i> -キシレン	
5 <i>cis</i> -1,2-ジクロロエチレン	10 ベンゼン	15 1,4-ジオキサン- <i>d</i> ₈ (I.S.)	20 1,1,2-トリクロロエタン	25 ブromホルム	

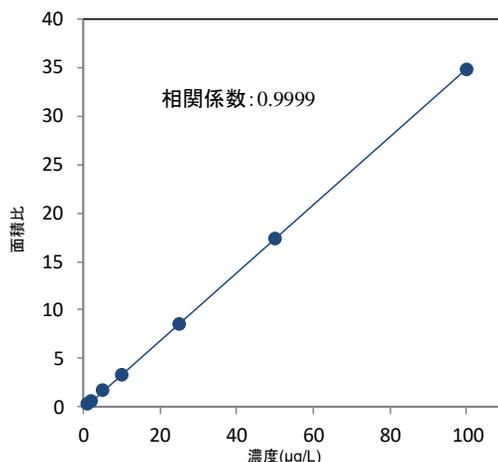
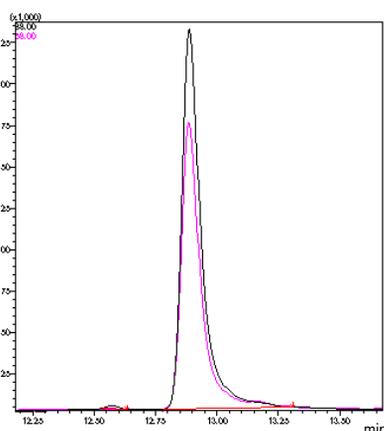


Fig.2 1,4-ジオキサンの個別クロマトグラム(5 µg/L)および検量線(1~100 µg/L)

Table 1 分析条件

システム			
パージ・トラップ	AquaPT 6000 (Software : AquaPT Link ver.1.0.1)		
GC-MS	GCMS-QP2010 Ultra		
カラム	InertCap AQUATIC (0.25 mm I.D. × 60 m, df = 1.00 μm)		
PT条件			
パージ時間	6 min	デソープ温度	220 °C
パージ流量	40 mL/min	デソープ時間	2 min
サンプルヒータ	ON (60 °C)	トラップ管	AQUA TRAP 1
ドライパージ時間	1 min	サンプル量	5 mL
GC条件			
カラムオープン温度	40 °C(1 min hold) - 5 °C/min - 100 °C - 10 °C/min - 200 °C(10 min hold)		
酸化室温度	150 °C		
注入モード	スプリット(1:3)		
パージ流量	3.5 mL/min		
キャリアガス	He 180 kPa(圧力一定)		
MS条件			
インターフェイス温度	200 °C	エミッション電流	60 μA
イオン源温度	200 °C	イベント時間	0.3 秒
測定モード	SIM		

Table 2 検量線(0.1, 0.5, 1, 5, 10 μg/L)の直線性と繰り返し分析精度(0.1 μg/L, n=5)

No.	化合物名	相関係数r	RSD(%)	No.	化合物名	相関係数r	RSD(%)
1	1,1-ジクロロエチレン	0.99969	1.86	17	cis-1,3-ジクロロプロペン	0.99997	1.74
2	ジクロロメタン	0.99997	0.58	18	トルエン	0.99991	1.41
3	MTBE	0.99986	0.90	19	trans-1,3-ジクロロプロペン	0.99995	1.84
4	trans-1,2-ジクロロエチレン	0.99995	1.10	20	1,1,2-トリクロロエタン	0.99997	1.47
5	cis-1,2-ジクロロエチレン	0.99997	0.89	21	テトラクロロエチレン	0.99993	1.73
6	クロホルム	0.99996	1.76	22	ジブromクロロメタン	0.99990	2.28
7	1,1,1-トリクロロエタン	0.99990	1.48	23	m,p-キシレン	0.99985	0.95
8	四塩化炭素	0.99982	3.14	24	o-キシレン	0.99994	1.42
9	1,2-ジクロロエタン	0.99995	1.68	25	ブromホルム	0.99948	2.11
10	ベンゼン	0.99992	1.26	27	1,4-ジクロロベンゼン	0.99988	3.35
12	トリクロロエチレン	0.99992	1.23	11	フルオロベンゼン(I.S.)		
13	1,2-ジクロロプロパン	0.99997	1.89	15	1,4-ジオキサン-d ₈ (I.S.)		
14	ブromジクロロメタン	0.99996	1.45	26	p-ブromフルオロベンゼン(I.S.)		
16	1,4-ジオキサン (5 μg/L)	0.99997	2.42				

* 1,4-ジオキサンの検量線の濃度はいずれも10倍

このテクニカルノートは株式会社島津製作所と弊社が協力して作成しました。分析条件は変更になる可能性があります。

