

Agilent 490
マイクロ GC バイオガス
アナライザ

ユーザーマニュアル

注意

© Agilent Technologies, Inc. 2012

このマニュアルの内容は米国著作権法および国際著作権法によって保護されており、Agilent Technologies, Inc. の書面による事前の許可なく、このマニュアルの一部または全部をいかなる形態（電子データやデータの抽出または他国語への翻訳など）あるいはいかなる方法によっても複製することが禁止されています。

マニュアル番号

G3582-96000

エディション

第2版 2012年2月

Printed in USA

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA

保証

このマニュアルの内容は「現状のまま」提供されることを前提としており、将来の改訂版で予告なく変更されることがあります。また、Agilent は適用される法律によって最大限許される範囲において、このマニュアルおよびそれに含まれる情報に関し、商品の適格性や特定用途に対する適合性への暗黙の保障を含み、また、それに限定されないすべての保証を明示的か暗黙的かを問わず、一切いたしません。Agilent は、このマニュアルまたはこのマニュアルに記載されている情報の提供、使用または実行に関連して生じた過誤、付随的損害あるいは間接的損害に対する責任を一切負いません。Agilent とお客様の間に書面による別の契約があり、このマニュアルの内容に対する保証条項がここに記載されている条件と矛盾する場合は、別に合意された契約の保証条項が適用されます。

技術ライセンス

本書で扱っているハードウェアおよびソフトウェアは、ライセンスに基づき提供されており、それらのライセンス条項に従う場合のみ使用または複製することができます。

権利の制限に関する説明

ソフトウェアが米国政府の重要な契約または下請け契約の実施に使用される場合、ソフトウェアは、DFAR 252.227-7014（1995年6月）に定義された「商用コンピュータソフトウェア」として、または FAR 2.101 (a) に定義された「商業用品目」として、あるいは FAR 52.227-19（1987年6月）またはこれに匹敵する各機関の規制や契約条項に定義された「制限されたコンピュータソフトウェア」として提供され、ライセンス付与されます。ソフトウェアの使用、複製、または公開は、Agilent Technologies の標準商用ライセンス条項に従うものとし、米国政府の国防総省以外の部局は、FAR 52.227-19(c)(1-2)（1987年6月）で規定される制限を超える権利を得ないものとし

ず。米国政府のユーザーは、すべての技術データに適用される、FAR 52.227-14（1987年6月）または DFAR 252.227-7015 (b) (2)（1995年11月）で定義された Limited Rights 以上の権利を得ることはできません。

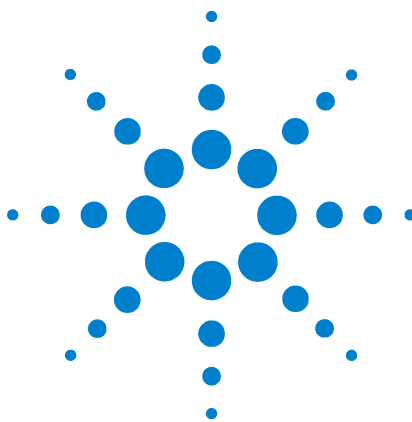
安全にご使用いただくために

注意

注意は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、人身への傷害または死亡にいたるおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、注意を無視して先に進んではなりません。

警告

警告は、取り扱い上、危険があることを示します。正しく実行しなかったり、指示を遵守しないと、人身への傷害または死亡にいたるおそれのある操作手順や行為に対する注意を促すマークです。指示された条件を十分に理解し、条件が満たされるまで、警告を無視して先に進んではなりません。



Agilent バイオガスアナライザ

バイオガスは、嫌気性環境で有機材料の生分解によって生成されるバイオ燃料の一種です。肥料、汚水、都市ごみ、植物性の廃棄物、植物原料、農作物など、生分解可能な物質の嫌気性消化または発酵の過程でバイオガスが発生します。バイオガスは、メタン、一酸化炭素、水素、二酸化炭素、窒素、硫化水素、および酸素から成ります。メタン、水素、一酸化炭素が燃焼されるか酸素によって酸化されるときに発生するエネルギーは、燃料として使用することができます。

Agilent 490 マイクロ GC バイオガスアナライザは、あらかじめ工場で調整されたバイオガス分析専用のアナライザです。

バイオガスアナライザには、Agilent 490 マイクロ GC バイオガスアナライザと Agilent 490 マイクロ GC 拡張バイオガスアナライザの 2 種類あります。どちらのコンフィグレーションを選択するかは、バイオガスサンプルの種類によって決まります。

バイオガスアナライザ

Agilent 490 マイクロ GC バイオガスアナライザは、永久ガス、硫化水素、n-プロパンまでの炭化水素の分析など、純粋なバイオガスの分析に使用されます。バイオガスアナライザは、CP-Molsieve 5A チャンネルと CP-PoraPLOT U チャンネルを備えたデュアルキャビネットです (デュアルキャリアガスが選択可能)。

拡張バイオガスアナライザ

Agilent 490 マイクロ GC 拡張バイオガスアナライザは、他の炭化水素ストリームと混合されたバイオガスの分析に使用されます。永久ガス、硫化水素、および n-ヘプタンまでの炭化水素の分析が可能です。拡張バイオガスアナライザは、CP-Molsieve 5A、CP-PoraPLOT U、CP-Sil 5 CB の 3 つのチャンネルを備えたクワッドキャビネットです (デュアルキャリアガスが選択可能)。

アナライザを起動する前に、すべてのチャンネルに対して正しいキャリアガスが接続されていることを確認してください。CP-Molsieve チャンネルにはアルゴンキャリアガスが、その他のすべてのチャンネルにはヘリウムが必要です。全キャリアガスに対して必要な圧力は 550 kPa (80 psi) です。Agilent マイクロ GC に関する詳細については、Agilent 490 マイクロ GC のユーザーマニュアルを参照してください。



チェックアウト情報

CP- Molsieve 5A および CP-PoraPLOT U チャンネルのバックフラッシュ時間の設定など、バイオガスアナライザは工場で適切に調整されています。Agilent 490 マイクロ GC バイオガスアナライザの最終チェックアウトには、ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードが使用されています。ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードには、ヘリウム、ネオン、水素、酸素、窒素、メタン、エタン、エチレン、二酸化炭素、一酸化炭素、アセチレン、*n*-プロパン、メチルアセチレン、*n*-ブタンが含まれています。このキャリブレーションスタンダードには、バイオガスアナライザの仕様にはない成分も含まれています。このキャリブレーションスタンダードは、バイオガスアナライザのパフォーマンスの基準として使用されます。ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードに関する詳細については、付録 1 を参照してください。

ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードはアナライザに付属しており、Agilent カスタマエンジニアが据付の際に使用します。工場で調整されたメソッド、最終クロマトグラム (テストレポート)、本バイオガスアナライザのユーザーマニュアルは、バイオガスアナライザ付属の CD に収録されています。

ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードを使用してバイオガスアナライザで基準チェックを実施します。Openlab CDS EZChrom エディションを使用する場合は付属の CD からメソッドを読み込みます。または付属 CD のメソッド PDF ファイルの設定を使用してメソッドを作成します。すぐに開始するには、付録 2 を参照してください。キャリブレーションスタンダードを準備し、注入します。

ユニバーサルガスキャリブレーション スタンダードには硫化水素、ネオペンタン、*n*-ペンタン、または *i*-ペンタンは含まれません。これらの成分に対する参照クロマトグラムを本マニュアルに示します。

CP-Molsieve チャンネル

バイオガスアナライザの CP-Molsieve 5A チャンネルは、ヘリウム、ネオン、水素、酸素、窒素、メタン、一酸化炭素などの永久ガスを分析します。

図 1 は、CP-Molsieve 5A チャンネルで分析されたユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードのクロマトグラムです。

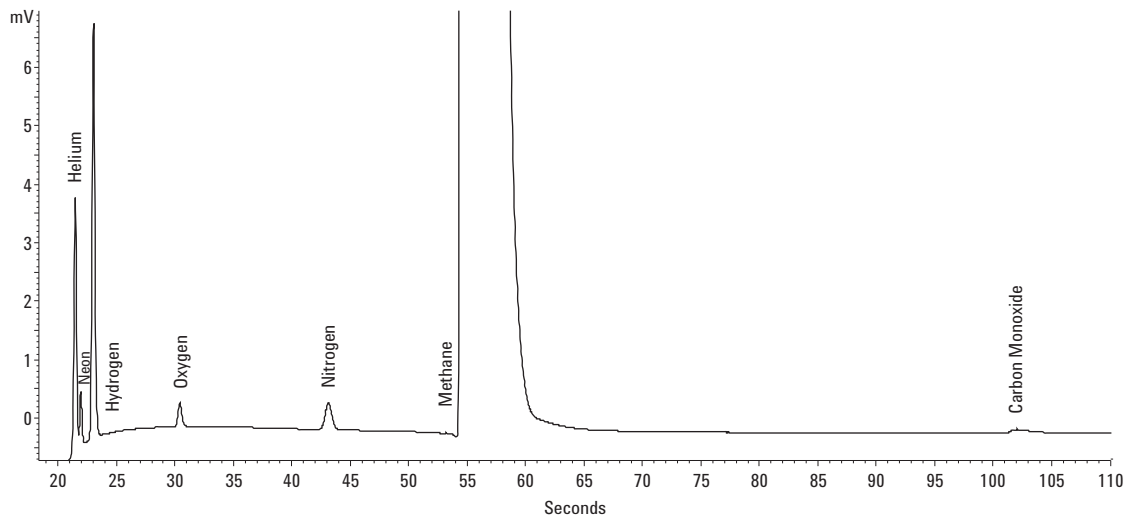


図 1 CP-Molsieve チャンネルで分析されたユニバーサルガスキャリブレーションスタンダード

CP-PoraPLOT U チャンネル

バイオガスアナライザの CP-PoraPLOT U チャンネルは、二酸化炭素、エタン、硫化水素、**n**-プロパンの分析に使用されます。このチャンネルとサンプル注入口は **Ultimet** テクノロジーによって不活性化されているため、硫化水素分析のパフォーマンスが向上します。

CP-PoraPLOT U の使用時にユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードで得られるクロマトグラムを [図 2](#) に示します。

サンプルに硫化水素が含まれる場合、[図 3](#) に類似したクロマトグラムが得られます。

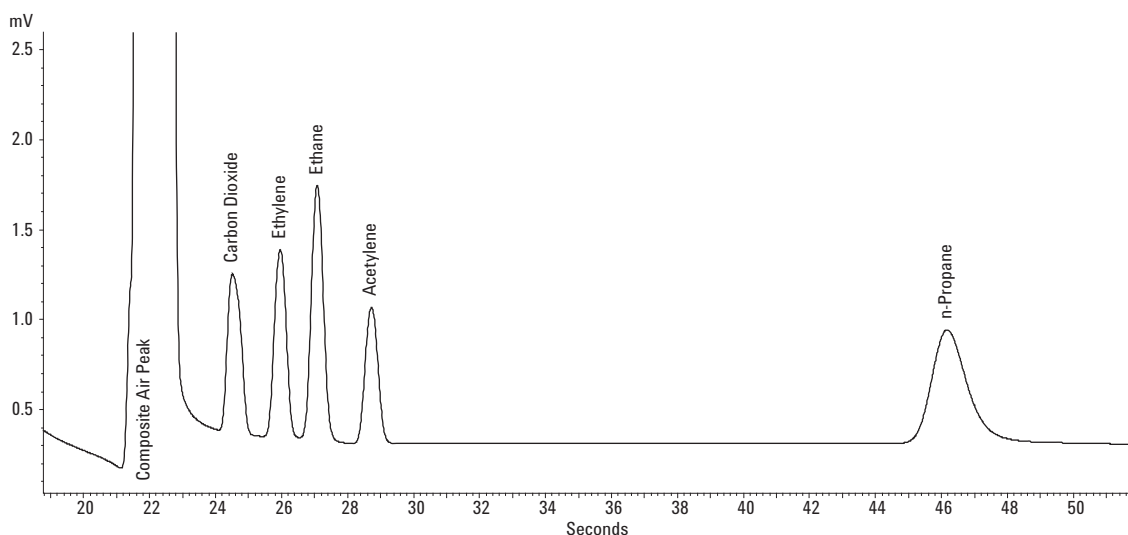


図 2 CP-PoraPLOT U チャンネルで分析されたユニバーサルガスキャリブレーションスタンダード

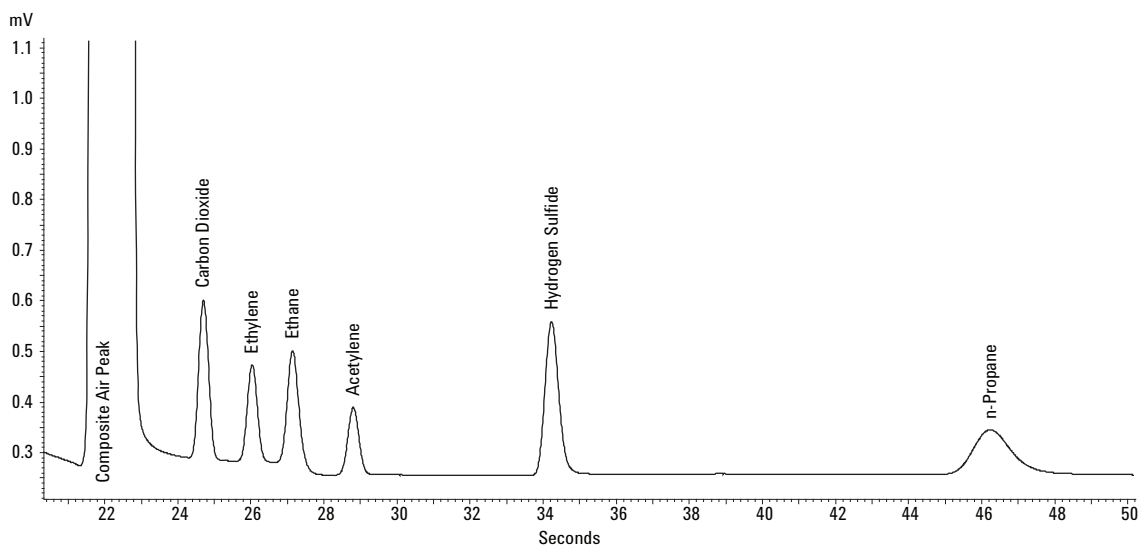


図 3 CP-PoraPLOT U チャンネルで分析された硫化水素混合ガス

CP Sil 5 CB チャンネル

拡張バイオガスアナライザの CP-Sil 5 CB チャンネルは、**n**-ヘプタンまでの炭化水素の分析に使用されます。このアナライザで分析可能な炭化水素は、**i**-ブタン、**n**-ブタン、ネオペンタン、**n**-ペンタン、イソペンタン、**n**-ヘキサン、**n**-ヘプタンです。ユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードにはこれらの炭化水素の一部のみが含まれます。本マニュアルでは欠けている成分に対する参照クロマトグラムを示します。

CP-Sil 5 CB でユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードを分析すると、[図 4](#) に示すクロマトグラムが得られます。

n-ヘキサンまでの炭化水素混合ガスを使用すると、[図 5](#) に類似したクロマトグラムが得られます。

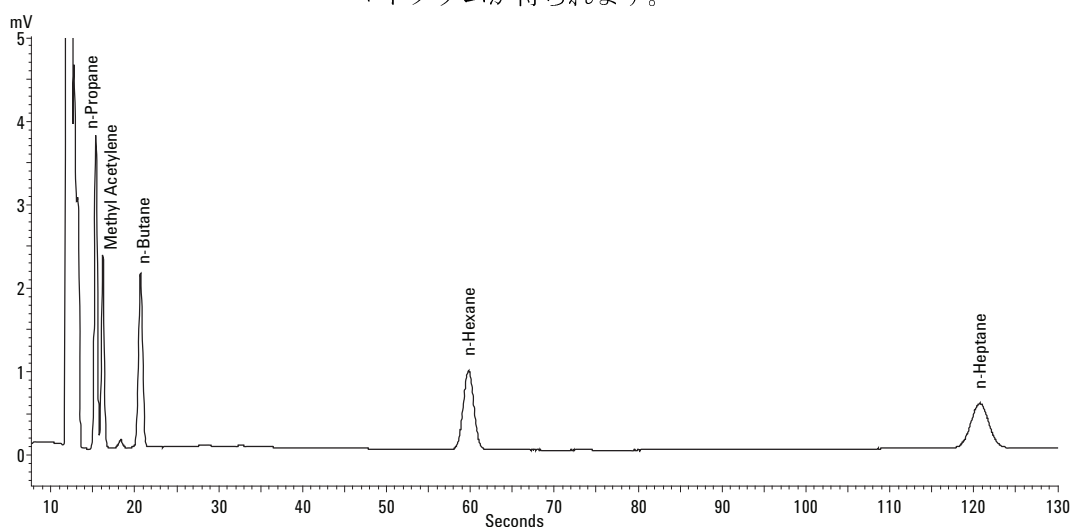


図 4 CP-Sil 5 CB チャンネルで分析されたキャリブレーションスタンダード

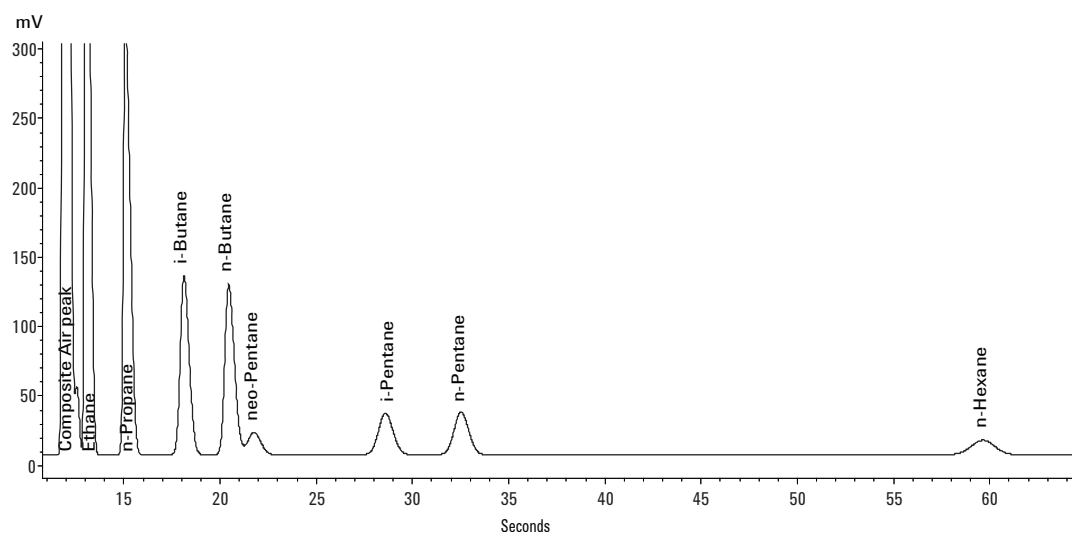


図 5 CP-Sil 5 CB チャンネルで分析された **n**-ヘキサンまでの炭化水素混合ガス

バックフラッシュ時間の調整

CP-Molsieve 5A チャンネルと CP-PoraPLOT U チャンネルの場合、バックフラッシュ時間を調整する必要があります。調整にはユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードを推奨します。

CP-Molsieve 5A の調整では、カラムですべてのメタンが取得され、水分、二酸化炭素、エタン、高級炭化水素などの成分がすべてバックフラッシュされるようにします。CP-PoraPLOT U が n-プロパンのピークに調整され、その後溶出するその他の炭化水素はすべてバックフラッシュされます。

- 1 バックフラッシュ時間を 0 秒に設定し、キャリブレーションスタンダードを分析します。この分析は、スタンダード成分の特定を目的としています。
- 2 バックフラッシュ時間を変更します。10 秒で開始し、分析をします。これにより以下を観察できます。
 - バックフラッシュ時間の設定時間が早すぎると、目的のピークが部分的に、または全部バックフラッシュされます。
 - バックフラッシュ時間の設定時間が遅すぎると、不要な成分がバックフラッシュされません。
- 3 目的のピークに大きな変化が見られるまでバックフラッシュ時間を調整します。次に最適なバックフラッシュ時間が見つかるまで細かく（0.1 秒単位で）設定を変えていきます。

図 6 に、CP-Molsieve 5A チャンネルのバックフラッシュ時間の簡単な調整例を示します。

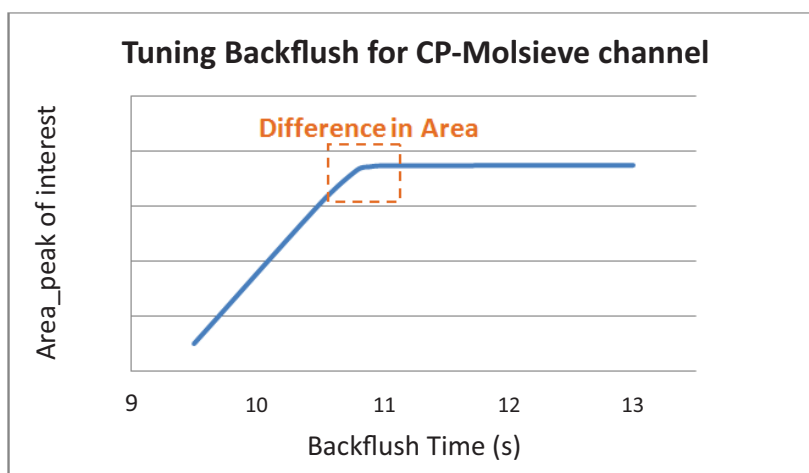



図 6 目的のピークに対するバックフラッシュ時間の影響


付録 1 : ユニバーサルガスキャリブレーションスタンダードの証明書

部品番号 : 5184-3541

部品番号キット : 5184-3546



Agilent Technologies
Innovating the HP Way



Certificate of Analysis

Universal Gas Calibration Standard

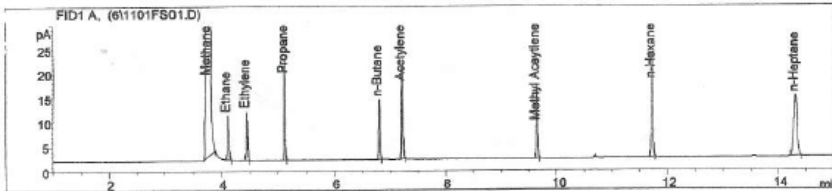
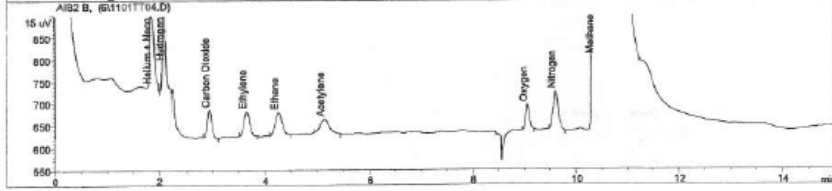
Agilent Part No: 5183-4800, 5184-3541 **Sample Lot No:** 021510U

Concentrations (±mole%):			
Helium	0.1000% (±5%)	n-Hexane	0.0500% (±5%)
Neon	0.0496% (±5%)	n-Heptane	0.0500% (±5%)
Hydrogen	0.0988% (±5%)	Water content (H ₂ O)	<5 ppm
Oxygen	0.0500% (±5%)	Other impurities (HC's)	<1 ppm
Nitrogen	0.1000% (±5%)		
Methane	Balance		
Ethane	0.0497% (±5%)		
Ethylene	0.0497% (±5%)		
Carbon Dioxide	0.0500% (±5%)		
Carbon Monoxide	0.0995% (±5%)		
Acetylene	0.0494% (±5%)		
Propane	0.0501% (±5%)		
Methyl Acetylene	0.0501% (±5%)		
n-Butane	0.0501% (±5%)		

Traceability:
This standard was produced gravimetrically following Specialty Gas Work Instruction #15. Balances used are calibrated per POIS 2.140, traceable to NIST. Concentrations were verified on an Agilent model 6890 gas chromatograph, using a Wasson valve switch, Variable Pressure Control and multiple packed/capillary columns.

Standards Used:
Praxair UGS Primary Standard, serial # CC309710

Analytical GC Chromatogram:
Analytical columns: Agilent MS-SA PLOT, U-PLOT
TCD: 1.0 ml loop; He carrier at 35 ml/min; oven temp = 90degC
FID: 0.1 ml loop; He carrier at 30 ml/min, split ratio=25:1; Ramp 75degC for 6 min to 180degC for 3.75 min at 20degC/min

Date of Release: 15 February, 2010
Expiration Date: 15 February, 2012

Analyst: John Goddard
Senior Chemist *John Goddard*

付録 2 : バイオガスアナライザのメソッド

表 1 バイオガスアナライザのメソッド

メソッドの設定	CP-Molsieve 5A	CP-PoraPLOT U	CP-Sil 5 CB
キャリアガス	アルゴン	ヘリウム	ヘリウム
インジェクタ温度 (°C)	110	110	110
注入時間 (ms)	40	40	40
バックフラッシュ時間 (s)	11	14	-
カラム温度 (°C)	80	80	60
圧力 (kPa)	200	150	150
サンプルライン温度 (°C)	110	110	110
シグナルの反転	あり	なし	なし

メソッドの詳細については、付属の CD に収録されている PDF メソッドファイルを参照してください。

新しい CP-Molsieve および CP-PoraPLOT チャンネルごとにバックフラッシュ時間を調整する必要があります。



Agilent Technologies

© Agilent Technologies, Inc.

Printed in USA, February 2012



G3582-96000