

パッシブガスチューブ (ホルムアルデヒド・二酸化窒素用)

OPERATION MANUAL

取扱説明書

このたびは、当社製品をお求めいただき
誠にありがとうございました。

- この取扱説明書は、事故を防ぐための
重要な注意事項と製品の取り扱い方
について示しています。
- ご使用前に、この取扱説明書を最後ま
でお読みのうえ、安全に正しくお使い
ください。
- お読みになった後は、いつでも取り出
せるところへ必ず保管してください。

目次

ページ

3 ご使用の前に

3 ●この取扱説明書について

3 ●中に入っているもの

4 安全上のご注意

6 本製品について

6 各部の名称

7 使用方法

7 ●サンプリング

8 分析方法

8 ●試薬の調製

10 ●検量線の作成

11 ●試料の分析

13 ●濃度の算出

ページ

13 ●参考文献・図書

13 ●サンプリングと分析について

14 主な仕様

14 本製品の有効期限について

15 お問い合わせは…



必ずお読みください

4ページに、本製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するための重要な事項を記載しています。ご使用前によく読んで、内容を理解し必ず守ってください。

ご使用前に



警告

- 本製品を使用する前に、必ずこの取扱説明書を読んで理解してください。
- この取扱説明書は、手近な場所に大切に保管し、いつでも取り出せるようにしてください。
- 本書の安全に関する指示は、内容をご理解のうえ必ず従ってください。
- 製品本来の使用方法および取扱説明書に記載の使用方法を守ってください。

以上の指示を必ず厳守してください。

指示に従わないと、けがや事故の恐れがあります。

●この取扱説明書について

- 取扱説明書の内容は、製品の改良などにより予告なく変更することがあります。
- 本書の内容については万全を期していますが、万一不審な点や誤り、記載もれに気づいたときは、お手数ですが、当社までご連絡ください。
- 本書の著作権は柴田科学株式会社に帰属します。
本書の一部または全部を、柴田科学株式会社からの書面による事前の承諾を得ることなく複製複製(コピー)・転載・改変することを禁じます。

●中に入っているもの

ご使用前に内容物を確認してください。



- パッシブガステューブ(アルミ袋個別包装)……10本
- 取扱説明書(本書) …………… 1部

※内容物に破損もしくは欠品があった場合は、お手数ですが、お買い上げ販売店までお申し出ください。

安全上のご注意

この取扱説明書に示す警告・指示事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するためのものです。

いずれも安全に関する重要な事項ですので、ご使用の前によく読んで内容を理解し、必ず守ってください。

●安全に関する表示について

この取扱説明書では、警告・指示事項に各種の表示を使用しています。その表示の意味は次の通りです。これらの内容をよく理解して、本書をお読みください。



警告

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡、または重傷を負う可能性が想定されていることを示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定されていること、または物的損害の発生が想定されていることを示しています。

●絵表示の例



接触禁止

記号⓪は、行為の禁止（してはいけないこと）を示します。具体的な禁止内容は、記号の中や近くの文章で表しています。左の表示は「接触禁止」という意味です。



電源プラグを抜く

記号●は、行為の強制（必ずすること）を示します。具体的な強制内容は、記号の中や近くの文章で表しています。左の表示は「電源プラグをコンセントから抜く」という意味です。

●警告・指示事項

警告



禁止

本製品を、化学分析
以外の目的で使用し
たり、改造しない。

▶ 守らない場合、事故などの原因
となります。



強制

分析操作は、化学分
析の知識と技術の保
有者がおこなう。

▶ 守らない場合、事故などの原因
となります。



強制

有害・揮発性の高い
物質に対し、防護や
火災の対策をする。

▶ 守らない場合、事故や火災など
の恐れがあります。



禁止

パッシブガスタン
グを口などの中に入
れない。

▶ 守らない場合、けがや事故など
の原因となります。

注意



強制

直接日光が当たる場
所や湿気のある場所
などで保管しない。

▶ 守らない場合、製品の性能劣化
などの原因となります。



強制

本製品を使用した後
は、各自治体の指示
に従って処分する。

▶ 守らない場合、環境汚染などの
原因となります。



この項のほかにも警告・指示事項を表示していますので、ご使用前にお
読みになり、内容をご理解ください。

安全上のご注意（必ずお読みください）

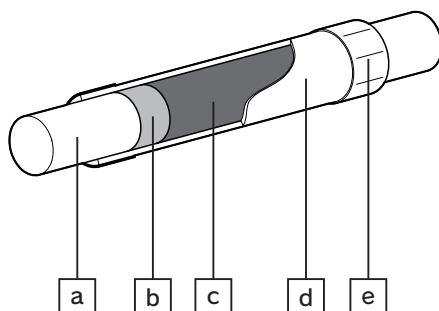
本製品について

パッシブガスチューブ(ホルムアルデヒド・二酸化窒素用)は、大気中のホルムアルデヒド(HCHO)、二酸化窒素(NO₂)を簡易に採取し、環境中の各物質の濃度を求めることが可能な無指向性のサンプラーです。

このサンプラーは、PTFEチューブの中のトリエタノールアミン(以下、TEA)を含浸したシリカゲルに、空気中のHCHO、およびNO₂を接触させることで固定する仕組みになっています。これに水を加えて抽出した後、NO₂はナフチルエチレンジアミン法、HCHOは4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1, 2, 4-トリアゾール法、あるいはDNPH-HPLC法を用いてそれぞれ測定します。ポンプや流量計などの機器を必要とせず、一定時間測定環境に放置するだけで本体へ自然吸着させることができますので、取り扱いが容易で、しかも軽量です。

本製品は、室内環境測定、個人曝露測定等の使用に適しています。

各部の名称



- a: PTFE 栓
- b: ウレタンフォーム
- c: TEA含浸シリカゲル
- d: PTFEチューブ
- e: アルミニウムリング

使用方法



パッシブガスチューブを取り扱うときは、PTFEチューブ部に触れないよう注意してください。

● サンプルング (パッシブガスチューブへの吸着)

- ① アルミ袋をはさみなどでカットし、開封します(カットする位置は、アルミ袋に印してあります)。袋の中には、アルミ小袋に個別包装されたパッシブガスチューブが入っています。

今回使用する分以外は、直射日光、高温多湿を避けて保管してください。

- ② サンプルングの直前に、アルミ小袋の矢印部分の切れ目からカットして(手でカットできます)、チャックを開いてパッシブガスチューブを取り出し、専用ホルダー(別売)にセットします。

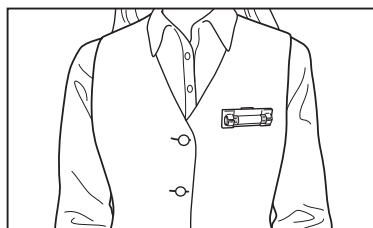
※アルミ小袋には、測定地点などが記録できるメモ欄を設けています。記録する際には、影響の少ない鉛筆を用い、インクペンなどの使用を避けてください。

▶ 室内濃度測定の場合

パッシブガスチューブをサンプルングホルダーに装着し、床上1.2～1.5mの位置にセットし、24時間曝露します。

▶ 個人曝露濃度測定の場合

パッシブガスチューブを別売の専用ホルダーに装着した後、これを襟元などに取り付けます。この状態で24時間曝露します。睡眠中は枕元に置いておきます。



▶ 外気濃度測定の場合

地上1.8m付近にパッシブガスチューブをセットし、24時間曝露します。

- ③ 曝露後は、直ちにパッシブガスチューブをアルミ小袋に戻してチャックを閉めた後、冷蔵庫で保管をします。

分析方法



警告

抽出・分析には、化学分析の知識と技術が必要です。
習熟されていない場合は、必ず経験者の指導のもとで実施するか、もしくは分析測定機関等に依頼してください。
また、以下の事項の有害性のある物質や揮発性の高い物質の取り扱い、防護や火災などの対策を講じることが必要です。
事前にSDS等入手し、参照してください。

NO₂を測定する場合 ～吸光光度法～

① NO₂標準溶液

105-110℃で3時間乾燥をした亜硝酸ナトリウム(特級)を、正しく0.7509g計って水に溶かし、500mLにします。この溶液を1mL取って、2%トリエタノールアミン溶液(wt%)と混合して50mLとしたものを、標準溶液とします(20μg/mLNO₂)。

② スルファニルアミド溶液

スルファニルアミド1gに塩酸(20wt%)100mLを加えて、温浴中で溶解します。

③ ナフチルエチレンジアミン溶液

N-(1-ナフチル)エチレンジアミン二塩酸塩0.1gに水100mLを加えて、溶解します。

HCHOを測定する場合 ～AHMT吸光光度法～

① ホルムアルデヒド標準溶液



警告

有害で揮発性の高い物質を使用するため、対策を講じてください。

市販ホルマリン(37%)を1mL取り、水を加えて200mLにします。この溶液10mLについてヨウ素滴定法によりHCHO濃度を求め、1mL中10 μ gのHCHOを含む溶液を調整し、これを標準溶液とします。

なお、標準溶液を調整するときは、2% TEA溶液で調整します。

②4-アミノ-3-ヒドラジノ-5-メルカプト-1, 2, 4トリアゾール溶液(AHMT)

AHMT0.5gに0.2mol/L塩酸100mLを加え、温浴中で溶解します。

③過ヨウ素酸カリウム溶液

過ヨウ素酸カリウム0.75gに0.2mol/L水酸化ナトリウム溶液100mLを加えて、温浴中で溶解します。

HCHOを測定する場合 ～ HPLC法～

①ホルムアルデヒド標準溶液



警告

有害で揮発性の高い物質を使用するため、対策を講じてください。

市販ホルマリン(37%)を1mL取り、水を加えて200mLにします。この溶液10mLについてヨウ素滴定法によりHCHO濃度を求め、1mL中10 μ gのHCHOを含む溶液を調整し、これを標準溶液とします。

なお、標準溶液を調整するときは、2% TEA溶液で調整します。

②2, 4-ジニトロフェニルヒドラジン溶液(DNPH)



警告

有害で爆発の恐れがある物質を使用するため、対策を講じてください。

DNPH31mgにアセトニトリル100mLを加え、温浴中で溶解して調整します。DNPHは安全のため、水を添加して販売されているので、使用前にアセトニトリルなどで再結晶をおこなって精製します。

● 検量線の作成

吸光度、またはクロマトグラムのピーク高さ、もしくは面積値に対する各溶液濃度の値を最小二乗法などを用い、回帰直線の切片と傾きを算出します。ここで、2変数の相関係数になるべく1に近い値を示すことが必要です。

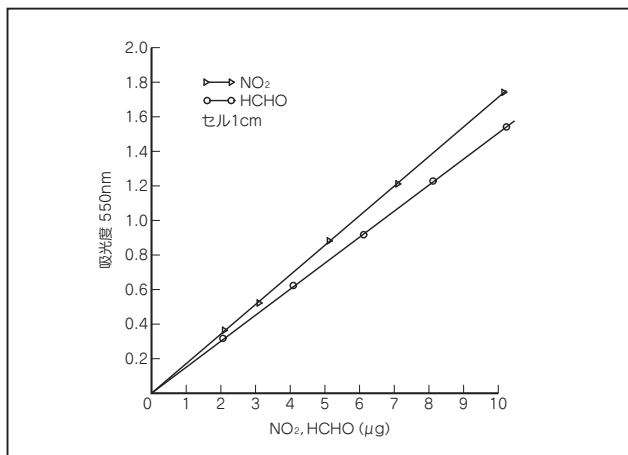
NO₂を測定する場合

NO₂標準溶液0-0.6mLを共栓試験管に取り、これに2%トリエタノールアミン溶液をそれぞれ加えて1mL (total)とします。これらの標準系列各々に水4mLを加えて混合します。その次にスルファニルアミド溶液0.5mLを加えて混合後、室温に15分放置します。さらに、ナフチルエチレンジアミン溶液0.5mLを加えて混合し、室温に30分放置後、水対照に吸光度(550nm, 1cmセル)を測定します。

なお、試薬ブランクは、2%トリエタノールアミン溶液1mLに水4mLを加えた溶液について、同様に操作して得られた溶液を用います。

HCHOを測定する場合 ～AHMT 吸光光度法～

HCHO標準溶液0-1mLを共栓試験管に取り、これに2%トリエタノールアミン溶液をそれぞれ加えて2mL (total)とします。その次に5mol/L水酸化ナトリウム溶液2mL、AHMT溶液2mLを加えて混合後、室温に20分放置します。



● 検量線の一例

さらに、過ヨウ素酸カリウム溶液2mLを加え、軽く栓をして混合（1分、窒素を追い出す）した後に、10分室温で放置します。水対照で各調整濃度液の吸光度（550nm, 1cmセル）の測定をおこないます。

なお、試薬ブランクは、2%トリエタノールアミン溶液2mLについて、同様に操作して得られた溶液を用います。

HCHOを測定する場合 ～HPLC法～

HCHO標準溶液をさらに10倍希釈させたもの0～1mLを共栓試験管に取り、これに2%トリエタノールアミン溶液をそれぞれ加えて2mL (total) とします。

その次に1mol/LのHCl 0.5mL、DNPH溶液1.5mLを加えて混合させ、軽く栓をして50℃に保たれた温水に10分漬けてください。20μLをHPLCに打ち込み、測定をおこないます。

なお、試薬ブランクは、2%トリエタノールアミン溶液2mLについて、同様に操作して得られた溶液を用います。

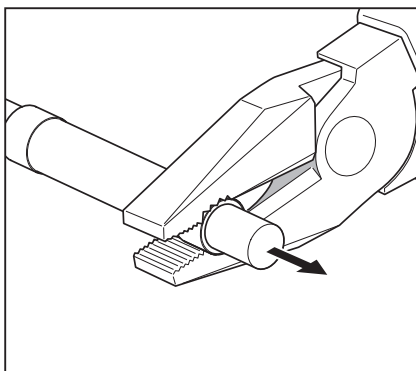
HPLC分析条件例

測定波長	360nm
移動層	アセトニトリル：水＝60：40
流速	1.0mL/min

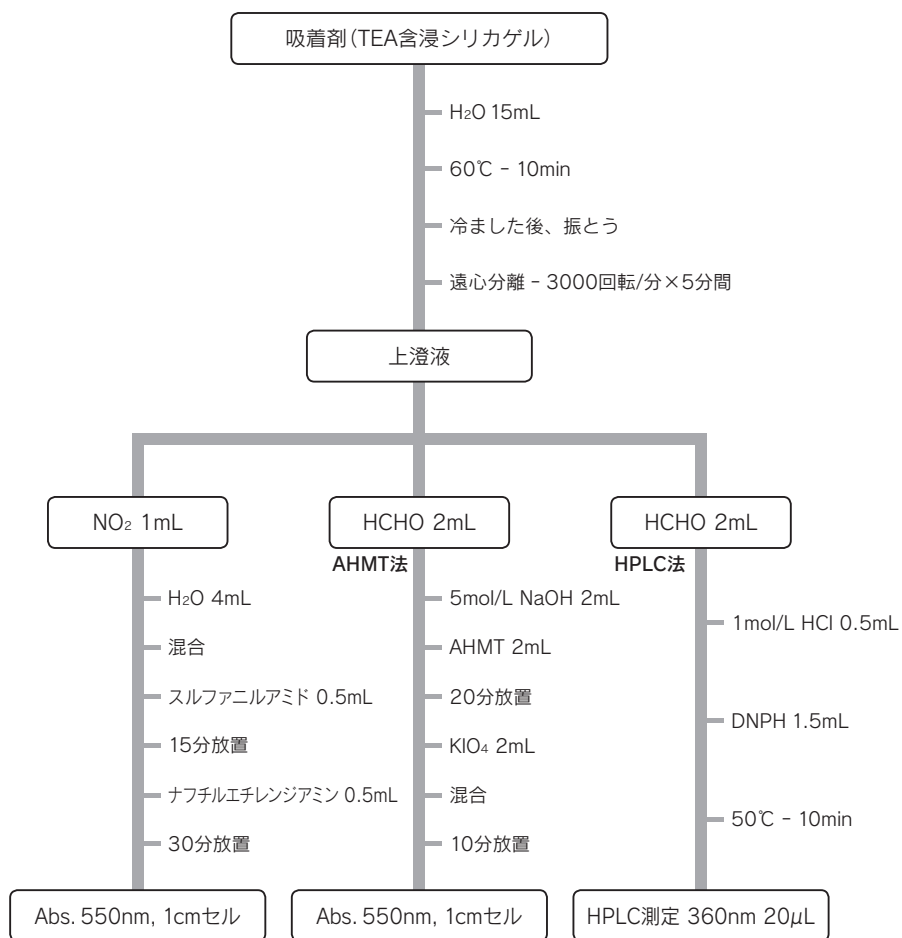
●試料の分析

サンプルを捕集したパッシブガスチューブを、清浄な場所でアルミ袋から取り出してください。

パッシブガスチューブのアルミニウムリングをペンチなどで軽く挟んで変形させ、PTFE栓を引き抜きます。栓を外したチューブの中から、ウレタンを取り除き、TEA含浸シリカゲルを取り出します。



【試料分析のフローシート】



この「試料分析のフローシート」の手順で操作をおこない、得られる溶液を分析します。

なお、このときに用いるサンプルブランクは未使用のパッシブガスト्यूブより吸着剤を取り出し、同様の操作をおこなって得られる溶液を使用します。

●濃度の算出

以下の計算式より、測定対象物質の濃度を算出します。

計算式

$$\text{NO}_2 (\text{ppm}) = (\text{Wa} - \text{Wb}) \times \text{F} / (18.6 \times 24) \cdots \cdots (\text{式-1})$$

$$\text{HCHO} (\text{ppm}) = (\text{Wa} - \text{Wb}) \times \text{F} / (6.7 \times 24) \cdots \cdots (\text{式-2})$$

● Wa = 検量線によるNO₂およびHCHOの捕集量 (NO₂: μg/1mL, HCHO: μg/2mL)

● Wb = ブランク値 (NO₂: μg/1mL, HCHO: μg/2mL)

● F = 希釈係数 (NO₂: 15.0, HCHO: 7.5)

● 18.6 = NO₂の比例定数<サンプリングレート> (μg/(ppm・hr))

● 6.7 = HCHOの比例定数<サンプリングレート> (μg/(ppm・hr))

※上記の比例定数は、当社で24時間サンプリングによって算出した値です。

● 24 = サンプリング時間 (hr)

●参考文献・図書

- 1.) 日本薬学会編 衛生試験法・注解(1980), 金原出版 → AHMT法原理等
- 2.) 松村, 武田, 長田, 榎本; 化学物質による室内汚染(3), 大気汚染学会記念講演要旨集, (41), P.467(1990) → 湿度、測定濃度影響等
- 3.) 日本薬学会編 衛生試験法・注解(2000), 金原出版 → DNPHの再結晶方法

●サンプリングと分析について

サンプリングと分析についての詳細なマニュアルを、当社インターネットホームページ(<http://www.sibata.co.jp>)で配布しています。ぜひご参照ください。

主な仕様

吸着剤	トリエタノールアミン (TEA) 含浸シリカゲル 1.6g
寸法	約φ10×70mm
質量	約8g
入数	10本入 (個別アルミ袋包装)
品目コード	080150-069

※専用ホルダーのバッシブホルダー-TEA/DNPH用 (品目コード : 080150-0691) は別売で用意しています。

本製品の有効期限について

本製品の有効期限は、製造後1年です。製造年月は、外袋に記載しているロット番号に表していますので、ご参照ください。

例

西暦の末尾 — 月表示 (10~12月は X~Z)

LOT. NO. 15**

※この例は、2021年5月製造を表しています。

お問い合わせは…



本製品につきまして、ご不明な点やご用命などがございましたら、お買い上げ販売店、または当社までお問い合わせください。

当社インターネットホームページでもお問い合わせを受け付けていますので、ご利用ください。

主な仕様／本製品の有効期限について／お問い合わせは…



カスタマーサポートセンター（製品の技術的サポート専用）

 0120-228-766  FAX 048-933-1590

<http://www.sibata.co.jp>