

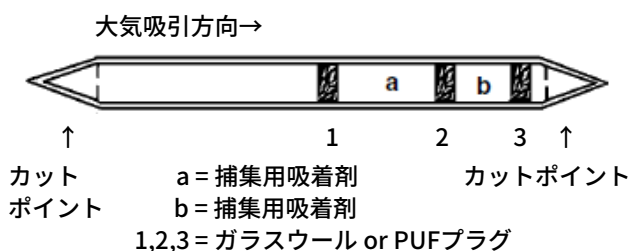
インストラクションシート ORBO™ Tube

試料捕集後の保管,輸送,脱離の詳細については、NIOSH分析法マニュアル3rd Edition, Vol.1, Vol.2(NIOSH Publication No. 84-100、US Government Printing Office) や公的メソッドなどを参照してください。

ORBO捕集チューブのチューブ寸法,吸着剤の組成,粒子径,細孔径,充填層などの規格は、NIOSHおよびOSHAの仕様に準拠しています。これらのチューブは、ポータブルパーソナルエアポンプまたは大気捕集ポンプと組み合わせて使用します。

図Aは、吸着剤の充填層が2つに分割された典型的なチューブを示しています。充填層aは充填層bの2倍の充填量（充填長）で、対象化合物を捕集する充填層です。充填層bは、充填層aから対象化合物の破過の有無を判断するためのバックアップ層です。

図A. ORBO チューブ



図B. ORBO チューブカッター (Cat.No.20596)



Table 1 — Flow Rates for ORBO Tubes	
ORBO Tube	Flow Rate
ORBO-23:Formaldehyde, Acrolein, other Aldehydes	10-200mL/min
ORBO-24:Formaldehyde, Acrolein, other Aldehydes	100-200mL/min
ORBO-25:Acetaldehyde	10-50mL/min
ORBO-32 (small):Many Organics	10-1000mL/min
ORBO-32 (large):Many Organics	50-1000mL/min
ORBO-33:Ethylene Oxide (Refrigerate after sampling. Ship in dry ice.)	20-50mL/min
ORBO-42 (small):Pesticides	400-2000mL/min
ORBO-42 (large):Pesticides	1000mL/min
ORBO-43:PAH	2000mL/min
ORBO-44:Chlordane, Tetrachlorobenzene	10-1000mL/min
ORBO-47:(phenols/cresols)	100mL/min
ORBO-49P:Organophosphorus Pesticides	1000mL/min
ORBO-52 (small):Amines/Alcohols	10-1000mL/min
ORBO-52 (large):Amines	200-1000mL/min
ORBO-53:Inorganic Acids	200-500mL/min
ORBO-60:PCBs	50-200mL/min
ORBO-70:Acids	200-1000mL/min
ORBO-78:Ethylene oxide	20-100mL/min
ORBO-90:Methyl ethyl ketone	10-200mL/min
ORBO-91:Acetone, MEK, Vinyl & Methylene Chloride	50mL/min
ORBO-92:Vinyl Acetate	100mL/min
ORBO-100:Many Organics	10-1000mL/min
ORBO-101:2,3-Dibromopropanol	50-500mL/min
ORBO-605:XAD-2	10-1000mL/min

ステップ1

捕集の直前に、密封されたORBOチューブ両端を先端から肩までの距離の2/3の位置で（図Aの↑を参照）均一にカットし、良好な空気の流れを確保します。ORBOチューブカッター（図B）は、チューブの先端に切り込みを入れるのに役立ちます。ORBOチューブがチューブの中心で割れた場合には廃棄してください。ORBOチューブをカットする際は、皮膚を保護するために安全メガネやグローブの着用をお願いします。

ステップ2

開封したORBOチューブはTygon®チューブを用いてポンプの吸入口に接続します。チューブに印刷された矢印は、捕集空気の流れの方向を示しています。吸着剤の充填量が少ないサイド（充填層b）がポンプ側であり、矢印を大気捕集ポンプに向けてチューブをセットします。

ステップ3

捕集量を正確に測定するには、ORBOチューブを接続した状態で流量計を用いてポンプ（要充電後）を校正する必要があります。正確な分析を行うには適切な流速に調整することが重要です。ORBOチューブの分析には十分量の対象化合物を捕集する必要がありますが、大量の空気を捕集すると対象化合物がフロントベッド（充填層a）を破過する場合があります。

ポンプの流速を校正するには、ステップ2の説明に従って開封したチューブをポンプへ接続します。流量計の取扱説明書に従って流量計をポンプに取り付けます。次の式を使用して、流量計で気泡の移動時間を測定することにより、サンプリングポンプに出入りする空気の流れを調整します。

$$\frac{x \text{ milliliters traversed by bubble}}{y \text{ seconds travel time}} \times \frac{60 \text{ sec.}}{1 \text{ min.}} = \frac{\text{milliliters}}{\text{minute}}$$

例：気泡が0から100mLまで移動するのに10秒かかる場合、フローは次のとおりです。

$$\frac{100 \text{ milliliters traversed}}{10 \text{ seconds travel time}} \times \frac{60 \text{ sec.}}{1 \text{ min.}} = \frac{600 \text{ milliliters}}{\text{minute}}$$

流速をTable1、または最新のNIOSHまたはOSHA分析メソッドなどに準じて調整します。ポンプが校正され、適切な流速に設定されたら、新しいORBOチューブを取り付けます。流速の校正に使用したORBOチューブは汚染されている可能性があるため使用しません。

ステップ4

捕集用ポンプを作業者のベルトに装着し、ORBOチューブを呼吸ゾーンの近くに設置します。作業者が捕集装備を邪魔することなく移動できるように、Tygonチューブに十分なたるみを持たせ全ての装備を接続します。この際、ORBOチューブを常に垂直となるよう設置し、空気の流れが着実に吸着層を通過させる事が対象化合物の破過防止に有効です。

ステップ5

捕集ポンプのスイッチを入れて、開始時刻を記録します。

ステップ6

捕集の途中で捕集ポンプの流速を確認し、必要に応じて調整します。流速の減少は、バッテリーが弱くなっていることを示している場合があります。バッテリーが放電する場合は、サンプリング期間全体の平均流量を記録します。

ステップ7

捕集が完了したら、捕集ポンプを止めて終了時刻を記録します。捕集した ORBO チューブは、汚染を防ぐために付属のキャップで密閉し測定まで冷暗所へ保管し終了します。

Trademarks

ORBO — Sigma-Aldrich Co.

Tygon — Norton Co.

シグマ アルドリッチ ジャパン リサーチ事業部 〒153-8927 東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー 5F

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。

E-mail: jpts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245

本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。なお、品目、製品情報、価格等は予告なく変更される場合がございます。予めご了承ください。記載内容は2020年12月時点の情報です。©2020 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved. Merck, the vibrant M, and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources.