

SEMI C3.47-1101

臭化水素(HBr), 品質 99.98%の仕様

本スタンダードは、Global Gases Committee で技術的に承認されたもので、North American Information & Control Committee が直接責任を負うものである。現版は、2001 年 8 月 27 日 North American Regional Standards Committee に承認されている。2001 年 9 月にまず www.semi.org で入手可能、2001 年 11 月発行に至る。初版は 1993 年発行、前版は 1995 発行。

1 概要

臭化水素は、刺すような、身にしみるような、しかも息をつまらせるような臭いを有する刺激性ガスである。無色で不燃性であるが、湿った空气中で発煙する。

2 仕様

品質:99.98%, 含量(全酸度):98%

不純物	最大許容レベル(ppm)*
二酸化炭素(CO ₂)	50
一酸化炭素(CO)	5
塩化水素(HCl)	**
メタン(CH ₄)	15
酸素(O ₂) + 窒素(N ₂)	50
水(H ₂ O) (v/v)	5
全指定不純物(金属を除く)	125

不純物	最大許容レベル(ppm)*
鉄(Fe)	1 (質量, 気相)

* 有効数字の分析は考慮されていない。有効数字は、与えられた手順の分析の正確度と精密度に基づくものとなる。

** 分析または報告するべきである(典型的には 500 ppm)

3 物理的定数 (情報目的のみ)

	メートル単位	US 単位
分子量	80.92	80.92
沸点(1 気圧)	-66.7°C	-88.1°F
ガス密度 70°C (21.1°F), 1 気圧	3.333 g/L	0.208 lb/ft ³
ガス比重	2.7	2.7
臨界圧力	85.16 bar	1234.8 psia
臨界温度	90°C	193.6°F

4 分析手順

4.1 窒素, 酸素, 一酸化炭素, メタンおよび二酸化炭素 — 本手順は、放電イオン化検出器を持ったガスクロマトグラフィを用いて、窒素, 酸素+アルゴン, 一酸化炭素, 二酸化炭素を定量するためのものである。

- N₂ < 10 ppb
- O₂ + Ar < 20 ppb
- CO < 20 ppb
- CH₄ < 10 ppb
- CO₂ < 10 ppb

4.1.1 検出限界

注:SEMI による書面での了承なき場合は、本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。

©Semiconductor Equipment and Materials International (<http://www.semi.org/>)

©SEMI ジャパン 〒102-0074 東京都千代田区九段南 4-7-15 健和ビル 7 階

4.1.2 測定器パラメータ — 全ての成分を、単一注入による 2 つのカラムと 2 つの検出器を用いて分析する(図 1 参照)。

4.1.2.1 カラム:

HayeSep Db, 2.0 m (6 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD × 2.2 mm (0.085 in.) I.D. ステンレス鋼または相当品。

モレキュラーシーブ 5A, 2.0 m (6 ft.) × 3.2 mm (1/8") O.D. × 2.2 m (0.085 in.) I.D. ステンレス鋼または相当品 (60/80 メッシュ)。

4.1.2.2 キャリアフロー — 40 mL/min He

4.1.2.3 サンプル量 — 1.0 mL

4.1.2.4 温度:

検出器	100°C
カラム 1	40°C
カラム 2	100°C

4.1.3 校正スタンダード — He 中の窒素, 酸素, 一酸化炭素, メタンおよび二酸化炭素の各成分の 5 ppm。

4.1.4 操作手順

4.1.4.1 校正スタンダードのサンプルを、ガスサンプルバルブを用いながら HayeSep カラムに注入する。CO が溶出された後まで、HayeSep カラムの溶出物をモレキュラーシーブカラムに入れる。メタンと CO₂ を、直接、検出器 A に溶出させるため切替バルブを切り換える。一方 O₂, N₂, および CO はモレキュラーシーブカラム上で分離し、検出器 B の中に溶出する。全てのピークに対して保持時間とピーク面積を記録する。HayeSep カラムから検出器 A までの溶出順序はメタンそして CO₂ である。検出器 B におけるモレキュラーシーブ上の溶出順序は O₂, N₂, および CO である。

4.1.4.2 同じ方法で、テストするべき HBr サンプルを分析する。

4.1.4.3 校正スタンダードを再び分析する。

4.1.4.4 校正スタンダードの平均ピーク面積をテストしている HBr の平均ピーク面積と比較する。下記の式を用いて、不純物の濃度を計算する。結果は、本スタンダードの 2 節の仕様を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプルのピーク面積}}{\text{スタンダードピーク面積}} \times \text{スタンダードの濃度} = \text{サンプルの濃度}$$

4.2 水 — 本手順は、臭化水素ガス中の微量水分(水)を連続フロー冷却面凝縮点湿度計を用いて定量するためのものである(注 1, 2 および 3 参照)。

注 1: National Institute of Standards and Technology (NIST) は、凝縮点湿度計に使われる温度計に対する校正サービスを提供している。

注 2: 本方法は、もしガス中の他の成分が蒸気凝縮の前に凝縮する場合、適用できない。たとえば過剰の二酸化炭素および/または油の汚染など。

注 3: サンプリングシステム及び湿度計はサンプル圧力のもとで稼働するように設計されなければならないか、又はステンレススチールのダイヤフラム又は他の適切な材料をもったレギュレータを使用して、サンプル圧力を分析湿度計の圧力限度に適合するように低下されなければならない。

4.2.1 検出限界 — 2.0 ppm

4.2.2 フロー要求事項

4.2.2.1 サンプル流量と圧力を測定器製造者の取扱説明書に従って設定する。

4.2.2.2 堆積物(凝縮)を検出し、ミラーの温度を測定している温度計を読むために、付けられている光学的手段である冷却したミラーの後から、ガスを流さねばならない。

4.2.3 校正

4.2.3.1 -89°C (-121°F) までのレンジで温度を示すように設計された校正温度計が必要とされる。

4.2.3.2 凝縮点と比較した、乾燥した臭化水素に加えられた水を表す校正曲線が要求される。これは水でバランスした N₂ を調整することと、マスフローコントローラと校正したマスフローメーターの付いたダイナミックガス混合機を用いながら、それを乾燥臭化水素と混合することにより得ることができる。臭化水素ガスを、活性化したモレキュラーシーブ (5A) または過塩素酸マグネシウムの上を通過させることにより乾燥する。

4.2.4 操作手順

4.2.4.1 周辺の湿度に曝した後、ページ乾燥した清浄なステンレス鋼サンプリングラインを用いて、ソースからサンプルガスの連続した流れを得る。

4.2.4.2 乾燥ガスで事前ページした後、サンプルガスを、サンプルシステムと凝縮点湿度計を通して 15 分 ~ 2 時間、全システムが水分含有量に対して平衡に達するように流す。

4.2.4.3 平衡に達した後、サンプルの実際の凝縮点を決めるためのミラーを冷却する。必要とされる温度を製造者の勧告に従って決める。

4.2.4.4 安定した示数が確認された後、少なくとも 30 分間凝縮点を確認すること続ける。