

免責事項: この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI C3.35-1109

塩化水素(HCl)、品質 99.997%の仕様

本スタンダードは、global Gases Committee で技術的に承認されている。現版は 2009 年 9 月 4 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2009 年 10 月に www.semi.org で、そして 2009 年 11 月に CD-ROM で入手可能となる。初版は 1988 年月発行、前版は 2001 年 11 月に発行された。

1 目的

1.1 本文書の目的は、半導体産業で使用される塩化水素(HCl)の仕様を提供することである。

2 範囲

2.1 本文書は半導体産業で使用される、塩化水素に対する要求事項を対象とする。

注意: このスタンダードはその使用に関連したすべての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 参照スタンダードおよび文書

3.1 なし。

4 概要

4.1 塩化水素は、息苦しくなるような臭を有する無色、刺激性、腐食性のガスである。空気よりも重く、水分を含む空気中では強く発煙する。水、アルコールに非常に溶け易く、エーテルにも溶ける。圧力のかかっているシリンダ内においては、塩化水素は液状ガスの形をとる。液体がシリンダ内に存在する限りにおいては、圧力は一定に保たれる。液体状態でなくなると、シリンダ圧力は急速に低下する。

5 仕様

5.1 品質: 99.997% (注 1, 2, 3 参照)

不純物	最大許容レベル (ppm) ^{注1}
二酸化炭素 (CO ₂)	10
水素 (H ₂)	5
窒素 (N ₂)	10
酸素 (O ₂) + アルゴン (Ar)	1
メタンおよびアセチレン	1
水 (H ₂ O) (v/v)	1
全不純物 (金属を含まず)	28
鉄 (Fe)	1 wt. 気相

注 1 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とに基づくものとなる。

注 1: 材料および不純物の反応性のために、もしサプライヤによる他の指示がなければ、この製品は一定期間内に使用すべきである。

注 2: ユーザは、完全に液体状態でなくなる前に、シリンダの使用を中断する方がよい。シリンダの中味の有無は重量で決められるべきであり、圧力ではない。

注 3: この仕様は授受される状態にあるようなシリンダ充填のガス状のものに適用される。

6 物理的定数（情報目的のみ）

	メートル単位	米国単位
化学式	HCl	HCl
CAS 登録番号	7647-01-0	7647-01-0
分子量	36.465	36.465
沸点 (1 気圧における)	-85.0°C	-121.0°F
ガス密度 (21.1°C (70°F), 1 気圧における)	1.522 kg/m ³	0.095 lb/ft ³
ガス比重 (0°C (32°F), 1 気圧における)	1.268	1.268

7 分析手順

7.1 二酸化炭素 — この手順は、熱伝導検出器を持ったガス色層分析装置を使用して、塩化水素の二酸化炭素を測定するためのものである。

7.1.1 検出限度 — 2 ppm。

7.1.2 計器パラメータ

7.1.2.1 カラム — :PorapakTM Q, 2.4 m (8 ft.) × 6.4 mm (1/4 in.) OD ssまたは同等品。

7.1.2.2 キャリアフロー — 40 mL/min ヘリウム。

7.1.2.3 温度

- 検出器 — 50°C
- カラムオーブン — 40°C

7.1.2.4 サンプル容積 — 10 mL。

7.1.3 校正標準溶液 — ヘリウム中の 100 ppm 二酸化炭素。

7.1.4 操作手順

7.1.4.1 バックフラッシュ時間を測定するために、ガスサンプリングバルブを使用して、校正標準溶液を注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。完全な二酸化炭素ピークが溶出されるようにバックフラッシュ時間を選択する。

7.1.4.2 ガスサンプリングバルブを使用して、校正標準溶液をカラムの中に注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。¶7.1.4.1 で測定された時間にバックフラッシュする。

7.1.4.3 校正スタンダードと同じ方法でテストされるべきサンプルを注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。¶7.1.4.1 で測定された時間に主要成分をバックフラッシュする。

7.1.4.4 ¶7.1.4.2 を繰り返す。

7.1.4.5 校正標準溶液の平均ピークエリアとテストされている塩化水素サンプルの平均ピークエリアとを比較する。二酸化炭素の濃度を下記の公式を使用して計算する。その結果はこのスタンダードの § 5 の仕様を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプルピークエリア}}{\text{標準ピークエリア}} \times \text{標準の濃度} = \text{サンプルの濃度} \quad (1)$$

7.2 水素 — この手順は、熱伝導検出器を持ったガス色層分析装置を使用して、塩化水素中の水素を測定するためのものである

7.2.1 検出限度 — 3 ppm。

7.2.2 計器パラメータ

7.2.2.1 カラム

- カラム 1 – Asarite®, 0.3 m (1 ft.) × 9.6 mm (3/8 in.) OD ss または同等品。
- カラム 2 – Molecular Sieve 5A, 2.4 m (8 ft.) × 6.4 mm OD ss または同等品。

7.2.2.2 キャリアフロー – 40 mL/min 窒素。

7.2.2.3 温度

- 検出器 – 50°C
- カラムオーブン – 40°C

7.2.2.4 サンプル容積 – 10 mL。

7.2.3 校正標準溶液 – 窒素中の 50 ppm 水素。

7.2.4 操作手順

7.2.4.1 ガスサンプリングバルブを使用して、校正標準溶液をカラムの中に注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。

7.2.4.2 校正標準溶液と同じ方法でテストされるべきサンプルを注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。

7.2.4.3 ¶7.2.4.1 を繰り返す。

7.2.4.4 校正標準溶液の平均ピークエリアとテストされている塩化水素サンプルの平均ピークエリアとを比較する。水素の濃度を下記の公式を使用して計算する。その結果はこのスタンダードの § 5 の仕様を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプルピークエリア}}{\text{標準ピークエリア}} \times \text{標準の濃度} = \text{サンプルの濃度} \quad (2)$$

7.3 鉄 – 本手順は、ガス状塩化水素からサンプルされ、誘導結合プラズマにより分析された鉄の定量のためのものである。

7.3.1 サンプリンブ装置

- テフロン®ダイアフラムバルブ (1.4 in FNPT) (Fluoroware 201-10 または相当品) × 3。
- テフロン®ティー (1/4 in.) (Fluoroware UT4FN-1 または相当品) × 2。
- テフロン®配管 (1/4 in.) (Fluoroware AT250-047 または相当品) × 50 ft。
- テフロン®フローメーター (1/4 in. FNPT, HCl フローで校正したもの) (FM-4N-1P または相当品)。
- テフロン®コネクター (1/4 in. チューブ 対) 1/4 in. MNPT (Fluoroware C4-CFN-1 または相当品) × 8。
- ガス洗浄びん (375 mL) (Saville #507 または相当品, 501-4-2 キャップ付き) × 9。
- テーパージヤセンブリ (Matheson 4756-330 または相当品)。
- 手動制御バルブ (Matheson 55A-330 または相当品)。
- シリンダの質量を ± 1 g の精度で測定できるシリンダ秤

7.3.2 水 – 18 MΩ-cm の DI 水をすべてのブランクの希釈と洗浄に使う。

7.3.3 試薬 – すべての試薬はバックグラウンド金属汚染を最小にするため、入手できるもっとも高い純度である。

7.3.4 サンプリングガス状塩化水素

7.3.4.1 全サンプリング装置 (図 1 参照) は、安全上実験室フード内で組立てる。

7.3.4.2 ガス洗浄びん (スクラバー) を 75 mL の 18 MΩ DI 水で満たす。