

SEMI C3.55-1011

SPECIFICATION FOR SILANE (SiH₄), BULK, 99.994% QUALITY

シラン(SiH₄), バルク, 品質 99.994%の仕様

免責事項:この SEMI スタンドアードは、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 スタンドアード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンドアードは、global Gases Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 9 月 12 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 10 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2000 年 2 月発行。

1 目的

1.1 本文書の目的は、半導体産業で使用されるシラン(SiH₄)の仕様を提供するものである。

2 範囲

2.1 本文書は、半導体産業で使用されるバルクシラン(SiH₄)の要求事項を含む。

注意: このスタンドアードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、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 参照スタンドアードおよび文書

3.1 SEMI スタンドアード

SEMI C3 — Specifications for Gases

注意: 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

4 説明

4.1 シランは自然発火性、引火性、無色のガスである。

5 仕様

表 1 シランの不純物限度および他の要求事項

グレード	99.994%
不純物	最大許容レベル (ppm)
ガス相	
一酸化炭素 (CO)	0.1
二酸化炭素 (CO ₂)	0.1
クロロシラン類 (イオン化する塩化物), HCl を含む, 塩化物 (Cl-) として報告	1
非メタン炭化水素類 (C ₂ -C ₄)	合計 0.1

グレード	99.994%
不純物	最大許容レベル (ppm)
水素 (H ₂)	50
メタン (CH ₄)	0.1
窒素 (N ₂)	1
アルゴン (Ar)	1
ジシロキサン (H ₃ SiOSiH ₃)	1
メチルシラン (SiH ₃ -CH ₃)	1
ジシラン (Si ₂ H ₆)	1
水 (H ₂ O)(vol/vol)	1
パーティクル	#1
全指定不純物	57.4
堆積層	
炭素 (C)	0.5 ppma ^{#2}
酸素 (O)	1 ppma ^{#2}
アルミニウム (Al)	0.2 ppba ^{#3}
アンチモン (Sb)	0.2 ppba ^{#3}
砒素 (As)	0.2 ppba ^{#3}
ボロン (B)	0.2 ppba ^{#3}
ガリウム (Ga)	0.2 ppba ^{#3}
リン (P)	0.2 ppba ^{#3}
クロム(Cr) + 銅(Cu) + 鉄(Fe) + ニッケル(Ni) + 亜鉛(Zn)	合計 1.0 ppba ^{#3}

#1 サプライヤとユーザ間で決定する。

#2 ppma は、シラン原子 106 個あたりの不純物原子数として定義される。

#3 ppba は、シラン原子 109 個あたりの不純物原子数として定義される。

6 電気的仕様

6.1 抵抗率 — 2,000 オーム-cm より大きい(n 型)

7 シランの性質(情報目的のみ)

表 2 シランの性質

	メートル探知	US 単位
化学式	SiH ₄	SiH ₄
CAS 登録番号	7803-62-5	7803-62-5
分子量	32.112	32.112
沸点 (101 kPa (1 気圧))	-112°C	-169°F
ガス密度 (21.1°C (70°F) および 101 kPa (1 気圧))	1.342 kg/m ³	0.0839 lb/ft ³
ガス比重 (21.1°C および 101 kPa (1 気圧) (空気 = 1))	1.114	1.114
沸点での液体密度	711 kg/m ³	44.39 lb/ft ³

8 分析手順

注 1: 本分析操作及びその他の分析操作を行う前に、以下を行う必要がある:

- 関係する全ての危険物質の MSDS を調べ、また関係する全てのガスについて CGA の「Handbook of Compressed Gases」を調べて、関係する製品と潜在的危険について熟知しておくこと。
- 各々の危険ガスについて、CGA の適用されるパンフレットを調べて、安全な取扱いと保管の方法を知っておくこと。
- 必要な適用される保護具を全て使用すること。
- LAC 安全マニュアル及び適用される装置メーカーマニュアルを調べて、装置の安全操作に関する指示に従うこと。

シランは自然発火性ガスであり、全てのサンプル配管中の空気をシラン導入前に完全にパージしなければならないことに注意する。全ての接合部のリークチェック、及び排気が確実に適切な排出をされるようにベント配管をチェックすることに、特段の注意を払うこと。疑わしい接合部や漏れがあったなら、直ちに管理者に報告し、分析を進めてはならない。

8.1 一酸化炭素、二酸化炭素、アルゴン、窒素、及びメタン — 本手順は、シランに含まれる一酸化炭素、二酸化炭素、アルゴン、窒素、メタンの量定を対象とし、放電イオン化検出器を備えたガスクロマトグラフを使用する。

8.1.1 検出限界 — 30 ppb (モル/モル)

8.1.2 計器パラメータ

8.1.2.1 カラム:

- Hayesep® D 60/80, 6.5 m (21.3 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD × 2.2 mm (0.085 in.) ID ステンレススチール; または同等品。

8.1.2.2 キャリア流量 — 25 mL/分のヘリウム

8.1.2.3 サンプル体積 — 1 mL

8.1.2.4 温度:

- 検出器: 140°C
- カラムオープン: 40°C で 4 分間, 10°C/分で 120°C まで上げ, 120°C で 8 分間。
- 注入温度: 45°C

8.1.3 校正スタンダード — 試験する全ての成分について 1 ppm (モル/モル), バランスヘリウム。

8.1.4 操作手順

8.1.4.1 校正スタンダードとサンプルを、SEMI C3 の § 6.6 に説明されたように注入する。溶液の順序は、窒素、アルゴン、一酸化炭素、メタン、二酸化炭素である。

注 2: 校正スタンダードを必要なだけ何回でも導入し、所期の精度を達成する。これらの校正について計算された検出限界は、少なくとも本手順に記載されたものを達成すること。

8.1.4.2 校正スタンダードの平均ピーク領域を、試験対象シランのものと比較する。分析対象成分の濃度を SEMI C3 の § 6.8 に説明されたように計算する。結果は、必要な濃度の単位で、最小有効桁数まで変数の有効桁数を報告しなければならない。この値は表 1 に規定される値を超えてはならない。

8.2 全塩化物 — 本手順は、シランに含まれる塩化物総量の量定を対象とし、加水分解したシランサンプルの滴定を使用する(注 1 参照)。

8.2.1 検出限界 — 0.5 ppm (モル/モル)

8.2.2 計器パラメータ — 図 1 参照。

8.2.2.1 装置

8.2.2.1.1 適切な継手のついた安全パージ圧力調整器。

8.2.2.1.2 毎分 0.25 標準リットル (0.5 SCF/時) の測定が可能なフローメータ (ブルックスまたは同等品) で、シランに対し校正されたもの。