

SEMI C3.55-0200

シラン(SiH_4), バルクのスタンダード

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 Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 1999 年 12 月 15 日に North America Regional Standards Committee にて承認された。2000 年 1 月にまず SEMI On Line で入手可能になり、2000 年 2 月発行に至る。

1 説明

シランは自然発火性、引火性、無色のガスである。

2 仕様

品質: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
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($\text{H}_3\text{SiOSiH}_3$)	1
メチルシラン(SiH_3-CH_3)	1
ジシラン(Si_2H_6)	1
水(H_2O)(体積/体積)	1
パーティクル	(注 1 参照)
全指定不純物	57.4
堆積層	
炭素(C)	0.5 ppma (注 2 参照)
酸素(O)	1 ppma (注 2 参照)
アルミニウム(Al)	0.2 ppba (注 2 参照)
アンチモン(Sb)	0.2 ppba (注 3 参照)
砒素(As)	0.2 ppba (注 3 参照)
ボロン(B)	0.2 ppba (注 3 参照)
ガリウム(Ga)	0.2 ppba (注 3 参照)
燐(P)	0.2 ppba (注 3 参照)
クロム(Cr) + 銅(Cu) + 鉄(Fe) + ニッケル(Ni) + 亜鉛(Zn)	合計 1.0 ppba (注 3 参照)

注 1: サプライヤとユーザで決定するものである。

注 2: ppma は、シラン原子 10^6 個あたりの不純物原子数として定義される。

注 3: ppba は、シラン原子 10^9 個あたりの不純物原子数として定義される。

3 電気的仕様

抵抗率*	2,000 オーム-cm より大きい (n 型)
------	--------------------------

4 物理定数

	メートル単位	US 単位
分子量	32.112	32.112
1 気圧の沸点	-112°C	-169°F
21.1°C (70°F)		
1 気圧のガス密度	1.342 kg/cm ³	0.0839 lb/ft ³
21.1°C, 1 気圧のガス比重 (空気=1)	1.114	1.114
沸点での液体密度	711 kg/m ³	43.9 lb/ft ³

5 分析手順 (注 1 参照)

5.1 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。

5.1.1 検出限界 — 30 ppb (モル/モル)

5.1.2 計器パラメータ

5.1.2.1 カラム:

HAYESEPT D 60/80, 6.5 m (21.3 フィート) × 外径 3.2 mm (1/8 インチ) × 内径 2.2 mm (0.085 インチ), ステンレススチール; または同等品。

5.1.2.2 キャリア流量 — 25 mL/分のヘリウム

5.1.2.3 サンプル体積 — 1 mL

5.1.2.4 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

5.1.3 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。

5.1.4 操作手順

5.1.4.1 校正スタンダードとサンプルを, SEMI C3 の 6.6 項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 参照)。

5.1.4.2 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 項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 2 項の仕様を越えないであろう。

5.2 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)。

5.2.1 検出限界 — 0.5 ppm (モル/モル)

5.2.2 計器パラメータ — 図 1 参照。

5.2.2.1 装置

5.2.2.1.1 適切な継手のついた安全バージ圧力調整器。

5.2.2.1.2 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。

5.2.2.1.3 調圧器付きシリンダ入り窒素, 1 本。

5.2.2.1.4 アイスバス 1 個。

5.2.2.1.5 電磁攪拌機 3 台。

5.2.2.1.6 2000 mL の頑丈な横枝つきフラスコ 2 個 (Fisher カタログ番号 10-181G または相当品)。

5.2.2.1.7 #9 一穴ラバーストップ 1 個。

5.2.2.1.8 #9 二穴ラバーストップ 1 個。

5.2.2.1.9 パイレックスブランドのガラス管にシリンダを溶融によりつけたもの 2 個 (Fisher カタログ番号 11-138B または同等品)。

5.2.2.1.10 洗瓶にシリンダを溶融によりつけたもの, 容量 125 mL, 1 個 (Fisher カタログ番号 03-040A または相当品)。

5.2.2.1.11 テフロン製コックのついた容量 50 mL のビュレット 1 個 (Fisher カタログ番号 03-700-22C または相当品)。