

SEMI C3.56-0600

ジボラン混合ガスの仕様

本仕様は、Global Gases Committee で技術的に承認されたもので、European Gases Committee が直接責任を負うものである。現版は 2000 年 4 月 4 日に European Regional Standards Committee にて承認された。2000 年 5 月にまず SEMI On Line で入手可能になり、2000 年 6 月発行に至る。

1 目的

1.1 ジボラン混合ガスの仕様と分析方法を定義し、その仕様の有効性を確認する。

2 範囲

2.1 ジボランは、純粋ガスとしては使われず、N₂, H₂, Ar, He, SiH₄ 等のバランスガスとの混合ガスとして使われる。

2.2 この混合ガスの性質は、下記の点を含むいくつかの要因の影響を受ける。

- 混合ガス作成に使用するガスの純度
- 構成ガスの充填精度
- シリンダ準備工程およびシリンダ内側表面とジボランのその場での化学反応。

2.2.1 更に、ジボランが化学的に不安定なため分解すること(付属書 1 参照)から、充填後の経過時間が重要となる。

2.2.2 構成要素のガスはすべて、SEMI 仕様があれば、その該当仕様に従わなければならない。

2.3 最終混合ガスの品質は、製造後各シリンダ中のジボランの濃度と、主な不純物(トレーサー)、すなわち H₂, N₂, O₂ を分析してチェックすることが出来る。

2.4 この仕様は、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。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全及び健康上の作業方法を確認し、また使用前に規制上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

3.1 DIN スタンダード¹

DIN50457-1

注 1: 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。

¹ Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstrasse 4-10, D10787 Berlin, Germany, www.din.de (国内連絡先) 日本規格協会 〒107-0052 東京都港区赤坂 4-1-24 03-3583-8003

4 仕様

4.1 許容混合誤差

ジボラン濃度	許容調製誤差レベル
10~999 ppm	±20%
0.1~10%	±5%

4.2 分析精度: ジボラン含有量測定

ジボランの濃度	分析精度
10~99 ppm	±3%
100~999 ppm	±2%
0.1~10%	±2%

注意: 分析精度は、少なくとも 6 回の反復測定に基づく。

4.3 不純物

4.3.1 最終混合ガス中の不純物濃度は、次の条件を満たす必要がある。

$$c_i(\text{mix}) = \left[\frac{x_{(\text{diborane})}}{100} \cdot c_i(\text{diborane}) \right] + \left[\frac{x_{(\text{main})}}{100} \cdot c_i(\text{main}) \right]$$

$c_i(\text{mix})$ — 混合ガス中の不純物 i の濃度 (ppm)

$c_i(\text{diborane})$ — ジボラン中の不純物 i の最大濃度 (ppm)

$c_i(\text{main})$ — バランスガス中の不純物 i の最大濃度 (ppm)

$x_{(\text{diborane})}$ — 混合ガス中のジボランの濃度 (%)

$x_{(\text{main})}$ — 混合ガス中のバランスガスの濃度 (%)

5 ジボラン濃度測定の分析手順

注 2: この手順は、フーリエ変換赤外線分析計を使ってジボラン含有量を測定するためのものである。

5.1 検出限界 — 2 ppm (モル/モル)

5.2 計器パラメータ

5.2.1 セルパス長

5.2.1.1 10 cm (100 ppm から 10% までの混合ガス)

5.2.1.2 10 m (100 ppm までの混合ガス)

波数 — $2444 \sim 2739 \text{ cm}^{-1}$

分析能 — 4 cm^{-1}

5.2.2 サンプル流量

5.2.2.1 10 cmのパス長で 20 リットル/時

5.2.2.2 10 cmのパス長で 40 リットル/時

5.3 校正スタンダード — 水素中のジボラン

注 3: ジボランの濃度と保存温度によって、スタンダードは不安定となることがある(5 項)。ジボランの濃度を出来るだけ低くした適正なスタンダードを使用し、それを低温で保存することが推奨される。もしスタンダードの安定性に疑念があれば、ジボラン濃度は、湿式化学法で確認することが出来る(DIN 50457-1を参照)。

5.4 操作手順

5.4.1 セルに繋がっているサンプルリングシステムとセルを乾燥窒素で 15 分間、 $2444 \sim 2739 \text{ cm}^{-1}$ の間で吸光度がゼロになるまでパージする。それからセルを校正済み標準ガスでパージし、ジボランの吸光度を記録する。約 5～10 分の後に吸光度の読みが安定したら、標準ガスの真の濃度を記録する。校正済み圧力測定器を使ってガスセルの中の圧力を記録する。

5.4.2 混合ガス中のジボランの濃度を測定するには、サンプル流量を、上記で詳述したのと同じ手順でセルの中に通す。校正スタンダードと同じ波数で吸光度を記録する。ガスセル内圧力は、校正中と測定中必ず等しくする。ジボランの濃度を計算する。その結果は、このスタンダードの 4 項の規定に合致していなければならない。