

SEMI C3.57-0312

SPECIFICATION FOR CARBON DIOXIDE, CO₂, ELECTRONIC GRADE IN CYLINDERS

シリンダ中の電子的グレード二酸化炭素, CO₂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 Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 12 月 24 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2012 年 3 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 2000 年 6 月発行。

1 目的

1.1 本文書の目的は、半導体製造産業にて使用される、二酸化炭素(CO₂)の仕様を提供することである。

2 範囲

2.1 本文書は、半導体製造産業にて使用される、二酸化炭素(CO₂)の要件をカバーするものである。

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 DIN Standards¹

DIN 50450-1 — Testing of Materials for Semiconductor Technology; Determination of Impurities in Carrier Gases and Doping Gases; Determination of Water Impurity in Hydrogen, Oxygen, Nitrogen, Argon and Helium by Using a Diphosphorus Pentoxide Cell

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 二酸化炭素は、非可燃性、無色、無臭で、微酸性のガスであり、常態では安定している。

5 仕様

表 1 二酸化炭素の不純物限界

グレード	99.999%
不純物	最大許容レベル
窒素	4 ppm
酸素	1 ppm
メタン	0.5 ppm
水分	2 ppm

¹ Deutsches Institut für Normung e.V., Available from Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstrasse 4-10, D-10787 Berlin, Germany; <http://www.din.de>

6 二酸化炭素の特性

表 2 二酸化炭素の特性

化学式	CO ₂
CAS 番号	124-38-9
分子量	44
融点	-56.6°C
沸点	-78.5(s)°C
臨界温度	30°C
相対密度, 気体時	1.52 (空気 = 1)
相対密度, 液体時	0.82 (水 = 1)
20°C における蒸気圧	57.3 パール
外観/色	無色の気体
臭気	なし

7 分析手順

7.1 窒素, 酸素およびメタン — 本手順は, 放電イオン化検出器とハートカット・カラム・スイッチを備えたガスクロマトグラフとを使って窒素, 酸素, およびメタンを測定するためのものである。

7.1.1 検出の限界 — 100 ppb

7.1.2 計器パラメータ

7.1.2.1 カラム

- カラム 1: ハイエセップ Q, 2 m×3 mm (ステンレススチールまたはニッケルを多く含んだ合金)。
- カラム 2: 分子ふるい 5 A, 3 m×3 mm (ステンレススチールまたはニッケルを多く含んだ合金) 80/100 メッシュまたは同等品。

7.1.2.2 キャリア流量: ヘリウム 25 mL/分

7.1.2.3 サンプルの量: 2 mL

7.1.2.4 温度:

- 検出器 — 110°C
- カラムオープン — 50°C
- インジェクタ — 室温

7.1.3 校正基準 — 1~10 ppm (モル/モル) の窒素, 酸素およびメタン, バランスヘリウム。

7.1.4 操作手順

7.1.4.1 校正標準をガスサンプル弁からガスクロマトグラフへ注入する。標準の各成分について保持時間とピークエリアを記録する。溶出順序は, 酸素, 窒素, メタンの順である。

7.1.4.2 試験サンプルを, 校正基準気体と同じように注入する。保持時間とピークエリアを記録する。二酸化炭素のマトリクスガスは, ハートカットを通して排出する。

7.1.4.3 ¶ 7.1.4.1 を繰り返す。

7.1.4.4 校正標準の平均ピークエリアを, 試験中の二酸化炭素サンプルと比較する。下記の式を使って酸素, 窒素, およびメタンの濃度を計算する。その結果が, 本スタンダードの 2 項に示した値を超えてはならない。

$$\frac{\text{Sample Peak Area}}{\text{Standard Peak Area}} \times \frac{\text{Concentration}}{\text{Standard}} = \frac{\text{Concentration}}{\text{Sample}} \quad (1)$$

7.2 水分 — この手順は, 五酸化リン電解槽を使った直読式の水分分析計を使って二酸化炭素中の水分を測定するためのものである。