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 C3.20-92（Reapproved 0999）
ヘリウム（He），シリンダ充填，品質 99.9995% 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 4 月 15 日 North American Regional Standards Committee にて承認されている。1999 年 8 月にまず www.semi.org で入手可能になり，1999 年 9 月発行に至る。初版は 1982 年発行，前版は 1992 年発行。

1 概要

1.1　ヘリウムは希ガスまたは極低温液体であり，不活性，無色，無臭，無味である。

2 仕様

品質:99.9995%

不純物	*最大許容レベル (ppm)*[*]
一酸化炭素および二酸化炭素（CO＋CO_2）	1
窒素（N_2）	2
酸素（O_2）	0.5
全炭化水素（メタンとして表される）（THC）	0.5
水（H_2O）（v/v）	0.5
全不純物	4.5

[*] 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。

3 物理的定数（情報目的のみ）

	メートル単位	US 単位
分子量	4.003	4.003
沸点（1 気圧における）	−268.9°C	−452.0°F
ガス密度（21.1°C（70°F），1 気圧における）	0.1656 kg/m^3	0.01034 lb/ft^3
ガス比重（21.1°C，1 気圧おける（空気＝1））	0.138	0.138
液体密度（沸騰点における）	124.9 kg/m^3	7.798 lb/ft^3

4 分析手順（注 1，2 参照）

4.1　一酸化炭素，酸素および窒素－この手順は，炎イオン化検出器とメタナイザを持ったガス色層分析装置を使用して，アルゴン中の一酸化炭素および二酸化炭素を測定するためのものである。

4.1.1　検出限度 － 100 ppb（モル/モル）

4.1.2　器具パラメータ

4.1.2.1　カラム:

Porapak T または Q，3 m（9.8 ft）×3 mm（1/8 in）ss;または
Chromosorb 102.2 m（6.6 ft）×3 mm ss;8 または同等品。

4.1.2.2　キャリア流量 － 30 mL/分　ヘリウム

4.1.2.3　サンプル量:0.5～2.0 mL。

4.1.2.4　温度

検出器	280°C
カラムオーブン	60°C
メタナイザ	350°C

4.1.3　校正標準 － 1～10 ppm（モル/モル）一酸化炭素，1～10 ppm（モル/モル）二酸化炭素，バランスアルゴン

4.1.4　操作手順

4.1.4.1　ガスサンプリングバルブにより校正標準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

注:SEMI による書面での了承なき場合は，本書の全部もしくは一部の転載を禁じる。
©Semiconductor Equipment and Materials International (http://www.semi.org/)
©SEMI ジャパン 〒102－0074 東京都千代田区九段南 4－7－15

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: SEMI C3.20-0092R (Japanese)

録する。溶出の順序は一酸化炭素，二酸化炭素である。

4.1.4.2　校正標準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。

4.1.4.3　ステップ 4.1.4.1 を繰り返す。

4.1.4.4　校正標準の平均ピークエリアとテストされているアルゴンサンプルの平均ピークエリアとを比較する。一酸化炭素と二酸化炭素の濃度を下記の公式を使用して計算する。その結果は本スタンダード 2 項の仕様の値を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプルピークエリア}}{\text{スタンダードピークエリア}} \times \text{スタンダードの濃度} = \text{サンプルの濃度}$$

4.2　窒素 ― この手順は，ヘリウムイオン化検出器を持ったガス色層分析装置を使用して，アルゴン中における窒素を測定するためのものである。

4.2.1　検出限度 ― 500 ppb（モル/モル）

4.2.2　器具パラメータ

4.2.2.1　カラム:

カラム:5A 分子ふるい，1.9 m（6 ft）×3.2 mm（1/8 in）ss，または同等品。

4.2.2.2　キャリア流量:30 mL/分　ヘリウム

4.2.2.3　サンプル量:3.0 mL

4.2.2.4　温度

検出器	125°C
カラム温度	65°C

4.2.3　校正標準 ― ヘリウム中における窒素 5～15 ppm（モル/モル）

4.2.4　操作手順

4.2.4.1　ガスサンプリングバルブを使用してカラムの中に校正標準を注入する。保持時間およびピークエリアを記録する。

4.2.4.2　校正標準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。

4.2.4.3　ステップ 4.2.4.1 を繰り返す。

4.2.4.4　校正標準の平均ピークエリアとテストされているアルゴンサンプルのピークエリアとを比較する。下記の式を用いて水素と窒素の濃度を計算する。その結果は本スタンダード 2 項の仕様の値を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプルピークエリア}}{\text{スタンダードピークエリア}} \times \text{スタンダードの濃度} = \text{サンプルの濃度}$$

4.3　酸素 ― この手順は，電気化学的手法を用いて連続流分析器を使用して，アルゴン中における酸素を測定するためのものである。

4.3.1　検出限度 ― 100 ppb（モル/モル）

4.3.2　流量率 ―メーカーの取扱説明書に従ってサンプル流量率を設定する。

4.3.3　校正標準 ― 水素中における酸素 1～10 ppm（モル/モル），または取扱説明書に従う。

4.3.4　操作手順

4.3.4.1　初期サンプル流量設定は，一旦設定したら変更してはならない。

4.3.4.2　ヘリウムサンプルを導入し，酸素のメータの読みを記録する。その結果は本スタンダード 2 項の仕様の値を超えてはならない。

4.4　水 ― この手順は，連続流圧電式湿度計を使用してヘリウムガス中の湿気（水）を測定するためのものである（注 3 参照）。

4.4.1　検出限度 ― 0.1 ppm（vol/vol）または 90°C（−130°F）

4.4.2　流量要求条件 ― 取扱説明書に従ってサンプル圧力をおよび流量率を設定する。

4.4.3　校正標準 ― 関連するレンジをカバーする少なくとも 3 点を含む校正曲線を作成する。他の分析方法によって別個に用いられるスタンダードを検証する。

4.4.4　操作手順

4.4.4.1　周囲の湿気に曝された後にパージされて乾燥した清潔な不動態化された 316 ステンレススチールラインを使用して，ソースからサンプルガスの連続流を得る。

4.4.4.2　乾燥ガスで予備パージの後，サンプルガスをサンプリングシステムの中および圧電式湿度計の中を安定した読みが得られるまで流す。4.3.4 項で得られた校正曲線と読みの値を比較することにより，湿気の濃度を測定する。その結果は本スタンダード 2 項の仕様の値を超えてはならない。

4.5　全炭化水素 ― この手順は，全炭化水素分析器を持った連続流炎イオン化検出器を使用して，ヘリウム中の全炭化水素を測定するためのものである（注 4，5，6 参照）。

4.5.1　検出限度 ― 0.1 ppm（モル/モル）

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: SEMI C3.20-0092R (Japanese)