

SEMI C3.37-0701

六フッ化エタン(C₂F₆), 品質 99.97% (仕様)

本仕様は、Global Gases Committee で技術的に承認されたもので、North American Gas Committee が直接責任を負うものである。現版は 2001 年 4 月 30 日に North American Regional Standards Committee にて承認された。2001 年 5 月にまず www.semi.org で入手可能になり、2001 年 7 月発行に至る。初版は 1989 年発行、前版は 1993 年発行。

1 概要

六フッ化エタンは全ての有機化合物のうちで最も安定したものの一つである。それは不活性、無色、不燃性、無臭、無味である。

2 仕様

品質:99.97%

不純物	最大許容レベル(ppm)*
二酸化炭素(CO ₂)	1
一酸化炭素(CO)	1
窒素(N ₂)	100
他のハロゲン化炭化水素 (CF ₃ Cl, CF ₃ H, CF ₂ HCl, C ₂ F ₅ Cl)	50
酸素(O ₂)	25
水(H ₂ O) (v/v)	40
上記全不純物	217

* 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に基づくものとなる。

3 化学的仕様

全酸性度	0.1 ppmw max.
------	---------------

4 物理的定数 (情報目的のみ)

	メートル単位	US 単位
分子量	138.01	138.01
沸点(1 気圧における)	-78.2°C	-108.8°F
ガス密度(24°C(75°F), 1 気圧における)	5.734 kg/m ³	0.357 lb/ft ³
ガス比重(24°C, 1 気圧における)	4.823	4.823
液体密度(-80.0°C における)	1611 kg/m ³	100.6 lb/ft ³

5 分析手順 (注 1, 2, 3 および図 1 参照)

5.1 この手順は、六フッ化エタン中の酸素、窒素、一酸化炭素および二酸化炭素を超音波検出器を用いたガス・クロマトグラフを使用して測定するたものである。

- 5.1.1 検出限度 — 各不純物に対し 0.5 ppm(モル/モル)。
- 5.1.2 器具パラメータ
- 5.1.2.1 カラム:

カラム 1: Haysep D, 100/120 メッシュ, 4.6 m (15 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。
 カラム 2: Porapak QS, 100/120 メッシュ, 2.1 m (7 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。
 カラム 3: Porapak QS, 100/120 メッシュ, 3.6 m (12 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。
 カラム 4: Haysep D, 100/120 メッシュ, 4.6 m (15 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。
 カラム 5: Molecular Sieve 13X, 45/60 メッシュ, 2.1 m (7 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。

5.1.2.2 キャリア流量: 16 mL/分 ヘリウム

5.1.2.3 サンプル量: 1.0 および 2.0 mL

5.1.2.4 温度

検出器	120°C
カラム 1, 2 および 5	50°C
カラム 3 および 4	90°C
バルブ	90°C

5.1.2.5 時間表 — バルブの切り替と信号の変化の時間を測定し、稼働テーブルに記入する。

稼働テーブルの例:

バルブ	オン	オフ
1	0.01	*
2	9.20	*
3	0.01	12.00

* 稼働終了までバルブオン

5.1.3 校正標準 — 二酸化炭素, 窒素, 酸素および一酸化炭素, 各 1~5 ppm (モル/モル), バランス・ヘリウム。

5.1.4 操作手順

5.1.4.1 校正標準のサンプルをガス, サンプリング・バルブを使用してカラムに注入する。保持時間およびピーク・エリアを記録する。およその保持時間は: 酸素 14.5 分, 二酸化炭素 15.9 分。

5.1.4.2 六フッ化エタン・サンプルを 5.1.4.1 と同じ方法でテストして分析する。

5.1.4.3 5.1.4.1 を繰り返す。

5.1.4.4 サンプル中の酸素, 窒素, 一酸化炭素および二酸化炭素の濃度を以下の式を使用して計算する。結果はこの標準の 2 項の仕様を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプル・ピーク・エリア}}{\text{標準ピーク・エリア}} \times \text{標準の濃度} = \text{サンプルの濃度}$$

5.2 ハロゲン化炭化水素 — この手順は、六フッ化エタン中のハロゲン化炭化水素を炎イオン化検出器

を用いたガス・クロマトグラフィを使用して測定するためのものである。

5.2.1 検出限度 — 0.5 ppm (モル/モル)。

5.2.2 器具パラメータ

5.2.2.1 カラム: 1% SP-1000 を乗せた Carbopak B, 60/80 メッシュ, 7.3 m (24 ft.) × 3.2 mm (1/8 in.) OD ss, または同等品。

5.2.2.2 キャリア流量: 40 mL/分ヘリウム

5.2.2.3 支持ガス: 器具サプライヤの支持に従って流量率を設定する。

5.2.2.4 サンプル量: 2.0 mL

5.2.2.5 温度:

検出器	250°C
オープン初期値	35°C
プログラム前保持時間	7 分
温度上昇	10°C/分
オープン最終値	150°C

5.2.3 校正標準 — CF₃H, C₂F₆, CF₃Cl, CF₂HCl, C₂F₅Cl 各 5 ppm (モル/モル), バランス・ヘリウム

5.2.4 操作手順

5.2.4.1 校正標準のサンプルをガス・サンプリング・バルブを使用してカラムに注入する。保持時間とピーク・エリアを記録する。溶出の順序は、CF₃H, C₂F₆, CF₃Cl, CF₂HCl, C₂F₅Cl である。

5.2.4.2 六フッ化エタンのサンプルを 5.2.4.1 と同じ方法でテストして分析する。

5.2.4.3 5.2.4.1 を繰り返す。

5.2.4.4 サンプル中の各不純物の濃度を以下の式を使用して計算する。結果はこの標準の 2 項の仕様を超えてはならない。

$$\frac{\text{サンプル・ピーク・エリア}}{\text{標準ピーク・エリア}} \times \text{標準の濃度} = \text{サンプルの濃度}$$

5.3 水 (注 4 参照) — この手順は、六フッ化エタン中の微量水分を、連続流電解湿度計を使用して測定するためのものである。

5.3.1 検出限度 — 1.0 ppm (ppmw)。これは -76°C (-105°F) の霜点と等価である。

5.3.2 サンプル圧力および流量 — 器具サプライヤの指示に従って設定する。

5.3.3 操作チェック — 器具は正しい操作のために定期的にチェックしなければならない。既知量の水分