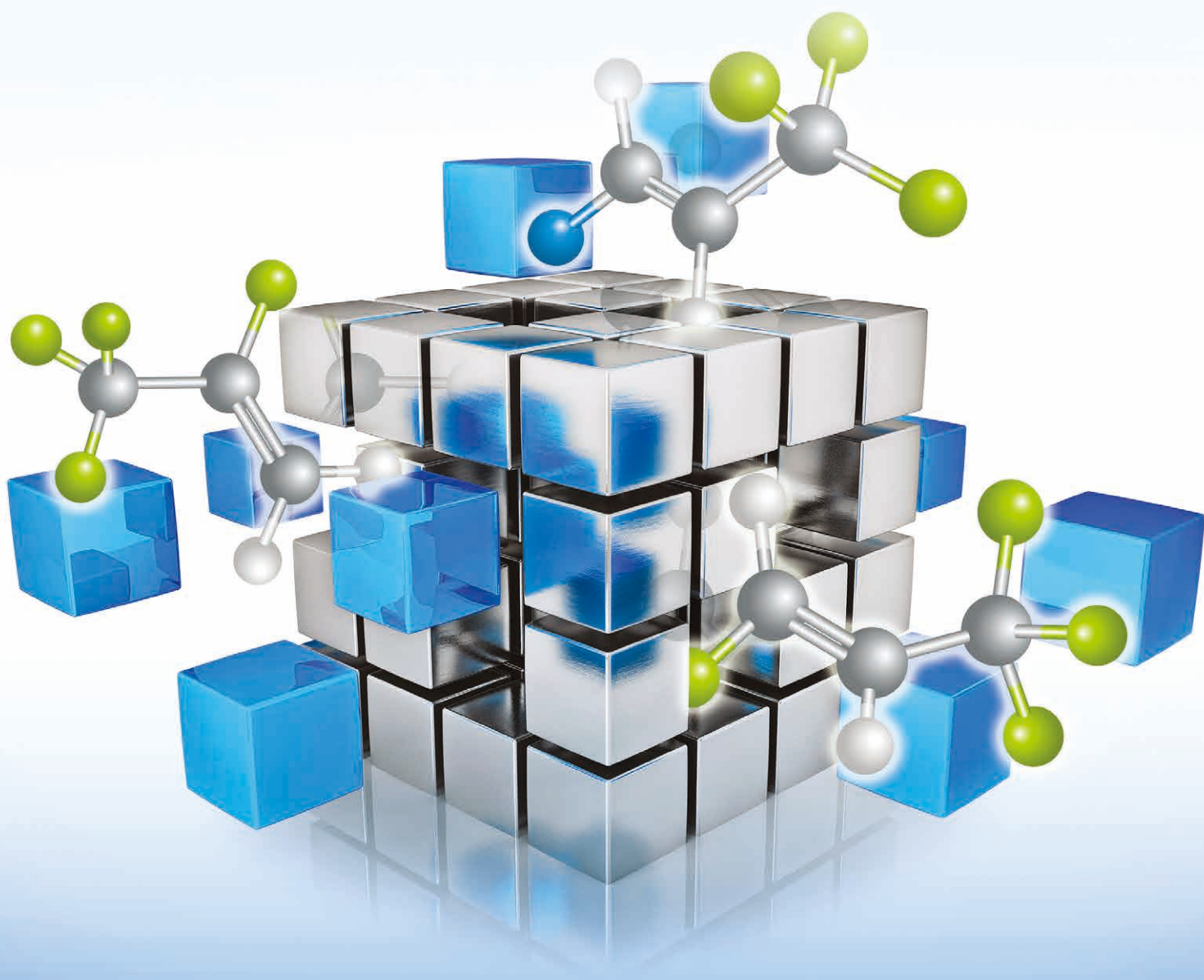


ソルスティス[®] 噴射剤 (HFO-1234ze(E))

技術情報



ソルスティス® 噴射剤 (HFO-1234ze(E))

ソルスティス®噴射剤は、不燃性(ASTM E681による)で、非常に低いGWP(地球温暖化係数)と非常に低い光化学反応性の新しいエアゾール用噴射剤です。

化学名:トランス-1,3,3,3-テトラフルオロプロペン もしくは
1,3,3,3-テトラフルオロプロパ-1-エン(E)

INCI名 / 化粧品成分表示名称: Tetrafluoropropene / テトラフルオロプロペン

(図1:構造式)

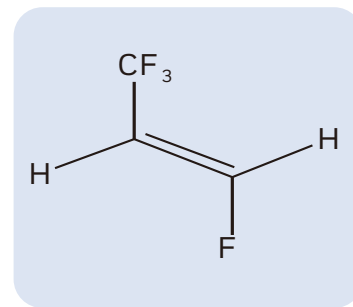


図1

物性

以下表1にはソルスティス噴射剤の主な物性、表2および表3には温度による蒸気圧と液体密度を米英単位系およびSI(国際単位系)で記載しています。

ソルスティス噴射剤		
化学式	CHF=CHCF ₃	
分子量	114	
沸点	-2.2°F	-19°C
蒸気圧 @ 70°F/21°C @130°F/54°C	49 psig 147 psig	3.4 bar 10 bar
液体密度 @ 70°F/21°C	1.17 g/cc	
蒸気燃焼範囲 (大気中 Vol.%) 計測 @ 70°F/21°C	無し	
水の1234zeへの可溶性 @ 68°F/20°C	225 ppm	
1234zeの水への可溶性 @ 68°F/20°C	373 ppm	
双極モーメント (debye)	1.44	
絶縁耐力 (蒸気は1 atm)	0.12 kV/mil	
燃焼熱	4385 BTU/lb.	10.2kJ/g
NBP(正常沸点)での気化熱	84 BTU/lb.	195kJ/kg

表1

°F	PSIA	Lbs/ft ³	°F	PSIA	Lbs/ft ³	°F	PSIA	Lbs/ft ³
0	15.5	80.55	45	40.6	76.09	90	89.5	71.09
5	17.4	80.07	50	44.7	75.56	95	96.8	70.49
10	19.5	79.59	55	49.1	75.03	100	104.6	69.87
15	21.8	79.11	60	53.8	74.49	105	112.9	69.25
20	24.4	78.62	65	58.8	73.95	110	121.6	68.62
25	27.1	78.13	70	64.2	73.39	115	130.9	67.97
30	30.1	77.63	75	69.9	72.83	120	140.6	67.30
35	33.4	77.12	80	76.0	72.36	125	150.9	66.62
40	36.9	76.61	85	82.5	71.68	130	161.8	65.92

表2

°C	MPa	kg/m ³	°C	MPa	kg/m ³	°C	MPa	kg/m ³
-15	0.1200	1282.6	9	0.2980	1213.5	33	0.6308	1136.0
-12	0.1359	1274.3	12	0.3298	1204.3	36	0.6866	1125.6
-9	0.1354	1266.0	15	0.3642	1195.0	39	0.7460	1114.9
-6	0.1726	1257.5	18	0.4012	1185.6	42	0.8092	1104.0
-3	0.1936	1248.9	21	0.4410	1176.0	45	0.8764	1092.9
0	0.2165	1240.2	24	0.4837	1166.2	48	0.9476	1081.5
3	0.2414	1231.4	27	0.5295	1156.3	51	1.023	1069.8
6	0.2686	1222.5	30	0.5784	1146.3	54	1.103	1057.8

表3

燃焼性

ソルスティス噴射剤は、標準的な試験環境で燃焼性を示しません。従って、欧州EC A11試験法(気体燃焼性)および米国運輸省(DOT)基準(ASTM E681に則った試験実施)においては不燃性に分類されています(日本の高圧ガス保安法では特定不活性)。HFO-1234ze(E)は、ASTMの火炎長試験にて不燃性と認められ、またHFO-1234ze(E)は着火距離試験および閉鎖空間での着火実験(クローズドラム法)¹の結果、不燃性であることが示されました。

相溶性

ソルスティス噴射剤は他の液化噴射剤(HFC-134a、152a、ブタン、イソブタンおよびプロパン)との相溶性に優れています。また一般的に用いられるケトン類、塩素系溶剤、炭化水素系とも優れた相溶性を有しており、幅広い用途に適用可能です。

HFO-1234ze(E)は他の噴射剤と配合することにより、さらなる利点を得られる場合があります。

例: パーソナルケア用途向けHFO-1234ze(E)とHFC-152aのブレンド、
特定技術用途エアゾール向けHFO-1234ze(E)とHFC-134aのブレンドなど。

HFO-1234ze(E)との混合体各種の蒸気圧データは、以下表4a～5bを参照ください。

1234ze(E)重量比%	1234ze(E) / 134a		1234ze(E) / 152a		1234ze(E) / DME	
	70°F	130°F	70°F	130°F	70°F	130°F
80	71	177	70	175	62	155
60	76	189	73	182	65	161
40	80	199	75	186	69	169
20	83	207	76	189	73	178

表4a、蒸気圧 (PSIA)

1234ze(E)重量比%	1234ze(E) / ブタン		1234ze(E) / イソブタン		1234ze(E) / プロパン	
	70°F	130°F	70°F	130°F	70°F	130°F
80	64	163	73	176	117	260
60	62	149	70	168	126	281
40	55	131	65	153	129	285
20	45	108	56	134	128	281

表4b、蒸気圧 (Bar 絶対圧)

1234ze(E)重量比%	1234ze(E) / 134a		1234ze(E) / 152a		1234ze(E) / DME	
	21°C	54°C	21°C	54°C	21°C	54°C
80	4.9	12.2	4.8	12.0	4.3	10.7
60	5.2	13.0	5.0	12.5	4.5	11.1
40	5.5	13.7	5.2	12.8	4.8	11.7
20	5.7	14.3	5.3	13.0	5.0	12.2

表5a、蒸気圧 (Bar 絶対圧)

1234ze(E)重量比%	1234ze(E) / ブタン		1234ze(E) / イソブタン		1234ze(E) / プロパン	
	21°C	54°C	21°C	54°C	21°C	54°C
80	4.6	11.2	5.0	12.2	8.0	17.9
60	4.2	10.3	4.8	11.6	8.7	19.4
40	3.8	9.0	4.5	10.6	8.9	19.6
20	3.0	7.4	3.9	9.2	8.8	19.4

表5b、蒸気圧 (Bar 絶対圧)

環境性

HFO-1234ze(E)のGWP(地球温暖化係数)は1未満でCO₂より低く、国内ではノンフロンに分類されています。

大気寿命の短い化合物の多くは、対流圏あるいは地上で光化学スモッグの原因の一つであるオゾンの発生を引き起こすとされていますが、HFO-1234ze(E)はこの例ではありません。HFO-1234ze(E)について、米国VOC規制にてオゾン生成能の指標であるMIR(最大増加反応性)およびPOCP(光化学オゾン生成能)値はMIRが0.09²、POCPが6.4³であると決定されました。このような低い値であることから、HFO-1234ze(E)の光化学反応性は僅少で、対流圏オゾンの発生にはほとんど寄与しないことが示されています。また、HFO-1234ze(E)は米国環境保護庁(EPA)によって非VOC(揮発性有機化合物)に分類されています。

表6: HFO-1234ze(E)と一般的な各種噴射剤の環境性の比較結果

		1234ze	134a	152a	DME	プロパン	イソブタン
GWP (IPCC AR5 100年値)		<1	1300	138	1	-	-
GWP (IPCC AR4 100年値 他*)		-	1430	124	1	3.3	3*
光化学反応性	MIR(g O ₃ /g VOC)	0.09	0.0007	0.0175	0.93	0.57	1.23
	POCP	6.4	0.1	1	17.4	17.6	30.7

表6

適合性

ソルスティス噴射剤は、プラスチック、エラストマー(ゴム)および金属と良好な適合性を有します。保存特性試験にてアルミニウム製エアゾール缶、ブリキ缶、およびPET樹脂コーティング缶との適合性が確認されています。ソルスティス噴射剤はまた、エアゾール用バルブ適合性試験にてブチルゴム、ブナゴムおよびネオプレンゴム各種グレードなどの一般的なガスケット材料との適合性が確認されています。これらの適合性の結果はユーザー製品仕様により異なる場合があるため、実際に使用される内容物および容器材料を用いて適合性試験を行うことを推奨します。プリジジョンバルブ社、Summit社、およびAptar Pharma社によるバルブ適合性試験結果をご要望の場合はハネウェルまでお問い合わせください。

安定性

HFO-1234ze(E)は、熱および加水分解における安定性が認められています。HFO-1234ze(E)サンプルを水および金属が存在する環境下で392° F (200° C)にて2週間保管した実験では、金属に対し無影響かつ、分析の結果HFO-1234ze(E)に一切の分解が認められませんでした。また、スチール製容器に充填したサンプルを数年間保管後に実施した分析結果においても規定範囲内であることを示しました。一般的にソルスティス噴射剤などの新しい噴射剤を配合するエアゾール剤においては、安定性を確認されることをお勧めします。

毒性

HFO-1234ze(E)に対して実施した広範囲な毒性試験は非常に良好な結果を認めました。実施した試験には急性毒性、反復暴露毒性、変異原性、および発生毒性などが含まれます。これらの結果はHFO-1234ze(E)の毒性が非常に低いとの結論を支持するものです。米国産業衛生協会(AIHA)では、HFO-1234ze(E)の作業環境暴露濃度(WHEEL Workplace Environmental Exposure Level)を800ppm(8時間での加重平均値)に設定しています。また、HFO-1234ze(E)の医療用およびパーソナルケア用途への使用について、ヒトの皮膚感作調査の結果、HFO-1234ze(E)は刺激物ではないことが示されました。

保管および使用取扱

日本の高圧ガス保安法での特定不活性ガスに求められる方法に従って使用してください。容器(バルク貯蔵タンクまたはシリンダー)は、HFO-1234ze(E)の圧力に適合するものをご使用ください。ソルスティス噴射剤は、承認を受けた容器を使用し、また、風通しがよく、涼しい場所で保管してください。HFO-1234ze(E)容器の損傷、あるいは、落下を避けてください。また、容器を直火、高温、直射日光にさらさないでください。HFO-1234ze(E)使用後、または容器内が空になった際は、容器バルブを確実に締めてください。

他のフルオロカーボン類と同様、大気圧以上の状態でHFO-1234ze(E)を酸素と混合しないでください。用途によってHFO-1234ze(E)の蒸気圧以上でガス加圧する必要がある場合は、乾燥窒素ガスを使用してください。

ハネウェルのSDS(安全データシート)には、HFO-1234ze(E)安全衛生、環境に関する最新の総合的な情報を掲載しています。

1. 試験レポート: Honeywell Internationalの委託にて米Stresau Laboratory, Inc.が実施 (Laboratory Reports 10093A and 10152A)
2. Carter, W.P.: Investigation of Atmospheric Ozone Impacts of Trans 1,3,3,3-Tetrafluoropropene, Final Report to Honeywell International, 2009. (トランス-1,3,3,3-テトラフルオロプロペンによる大気オゾン影響についての調査、Honeywell Internationalに対する最終報告、2009年)
3. Wallington, T.J., Sulbaek Andersen, M.P. およびNielsen, O.J.: Estimated photochemical ozone creation potentials (POCPs) of CF₃CF=CH₂ (HFO-1234yf) and related hydrofluoroolefins (HFOs), Atmospheric Environment, 44, 1478-1481, 2010. (HFO-1234yfおよびHFO類の光化学オゾン生成能の推定、Atmospheric Environment誌 44, 1478-1481, 2010年)

日本語ウェブサイト

www.fluorineproducts-honeywell.com/solstice-propellants/personal-care/japan/



Honeywell International Incは、本書に記載されている情報が正確で信頼性のあるものと確信していますが、明示的または黙示的にかかわらずこれら情報の提供はいかなる保証または責任も伴わず、またHoneywell International Incが表明、保証するものではありません。すべての製品の性能は、他の原材料、用途、配合、環境的要素や製造条件などのユーザー条件における使用下で影響を受ける場合があるため、製品の製造や使用にあたってはユーザーがこれら全てを考慮する必要があります。ユーザーは、本書に当該製品の正確な評価データが掲載されていると仮定すべきではありません。本書に記載された情報は、ユーザー自身による独自の試験や実験責任を回避するものではなく、製品および/または本書に記載された情報の使用に際してユーザーはあらゆるリスクおよび責任(結果、特許侵害、法規制準拠、労働安全衛生・環境に対するリスクを含むが、それに限定されない)を想定するものとします。

Solstice およびソルスティスは Honeywell International Inc の登録商標です

日本ハネウェル株式会社

フッ素化学品事業部

〒105-0022 東京都港区海岸 1-16-1

ニューピア竹芝サウスタワー 20 階

Tel 03-6730-7106 / Fax 03-6730-7221



FP Propellants | JP A4 Rev3 | Jul2020
© 2020 Honeywell International Inc. All rights reserved.

Honeywell