Opteon™ 1100

Agente Expansor para Espumas de Poliuretano de Baixo GWP

Opteon™

Chemours™

Nós somos Chemours
Nós utilizamos o poder da química, trabalhando lado a lado com nossos clientes

- Formada a partir dos negócios de Químicos de Performance da DuPont
- Mais de 2 séculos de experiência na indústria química nos torna uma start-up de 200 anos
- Uma rica história de inovação e lançamentos
- Líder de mercado em segurança e responsabilidade no manuseio de produtos químicos

Líder de Mercado

Em produção e manuseio seguro de produtos químicos. Combinando produtos líderes de mercado e *expertise* em aplicações no setor químico.

#1 Líder de mercado em Fluorprodutos

#1 Fabricante de Dióxido de Titânio

#1 Líder no mercado de mineração

Chemours

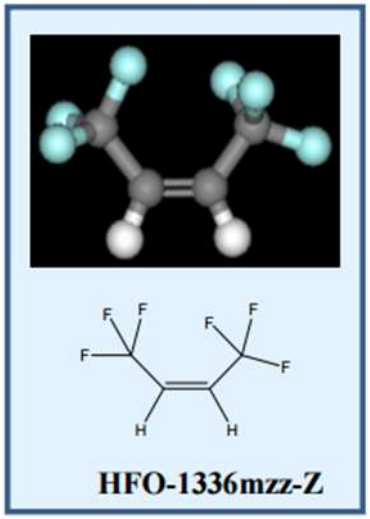
Desenvolvimento movido por regulamentações ambientais e eficiência energética

1ª geração	2ª geração	3ª geração	4ª geração
CFCs	HCFCs	HFCs	HFO (Opteon™1100)
		HCs	HCFO

Opteon™ 1100 alia **redução da emissão de CO_2** ao **ganho de eficiência energética.** Atende os rígidos critérios exigidos pela indústria:

- ✓ Alto Desempenho
- ✓ Sustentabilidade
- ✓ Segurança
- ✓ Custo-Benefício.

Desenvolvimento movido por regulamentações ambientais e eficiência energética



- ✓ Potencial de Degradação do Ozônio (ODP): 0 Sem Cloro
- ✓ Potencial de Aquecimento Global (GWP): 2 (IPCC AR 5)
- ✓ Tempo de vida na Atmosfora: 22 dias (NOAA)
- ✓ **Não** contém **Compostos orgânicos Voláteis** (VOC)
- ✓ **Não Flamabilidade** (ASTM E 681 a 60 ºC & 100 ºC)
- ✓ Ponto de Ebulição: 33 ºC
- ✓ Condutividade Térmica de Vapor **k = 10.7** mW/mK a 25 ºC

Opteon

Chemours

Opteon™ 1100 combina alta performance e custo-benefício

Agentes Expansores de Espuma	ODP	GWP	Ponto de Fulgor (°C)	Lambda @ 25 °C (mW/mK)	Ponto de Ebulição (°C)	Custo para Conversão
Opteon™ 1100	0	2[c]	nenhum	10,7	33	Baixo
HCFC-141b	0,11	725[a]	nenhum	9,7	32	NA
HFC-245fa	0	1030[a]	nenhum	12,7	15	Médio (Alta pressão de vapor)
HFC-365mfc	0	794[a]	-24	10,5	40	Alto (Inflamável)
Ciclopentano	0	1[b]	-7	13[b]	49	Alto (Inflamável)
CO2	0	0	nenhum	16,3[b]	-139	Baixo
Metilal	0	0	-19	-	42	Alto (Inflamável)
Fomiato de Metila	0	0	-18	10,7[b]	32	Alto (Inflamável)
LBA	Desprezível[b]	<15[d]	nenhum	10.2	19	Baixo-Médio (Potencial de alta pressão de vapor)
GBA	Desprezível[b]	<15[d]	nenhum	10[b]	15 - 30[d]	Baixo-Médio (Potencial de alta pressão de vapor)

Opteon

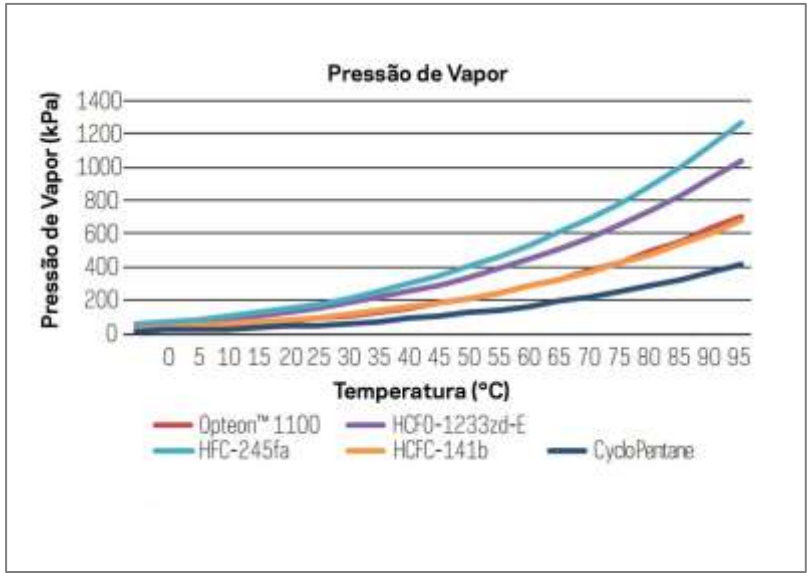
Chemours

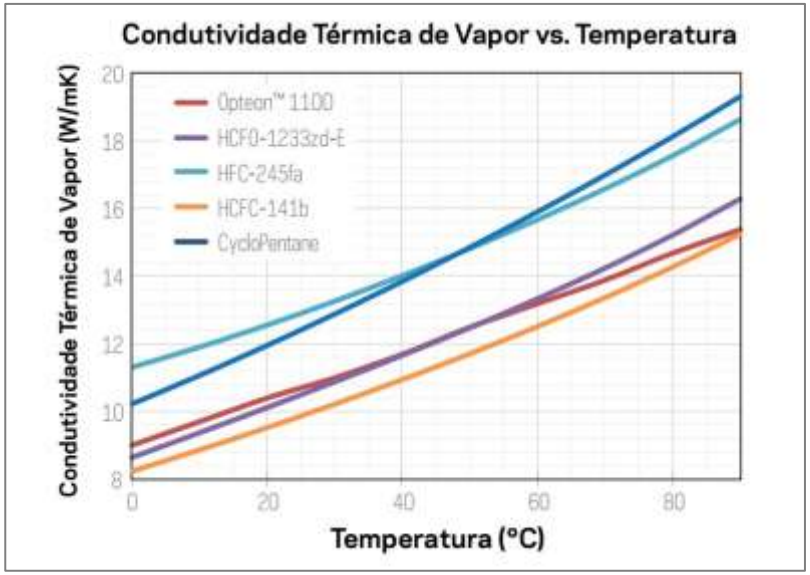
Alto desempenho em Isolamento Térmico

Curvas de Pressão/Temperatura e Condutividade

Desempenho muito próximo ao HCFC-141b;

Substituição direta com excelente performance.





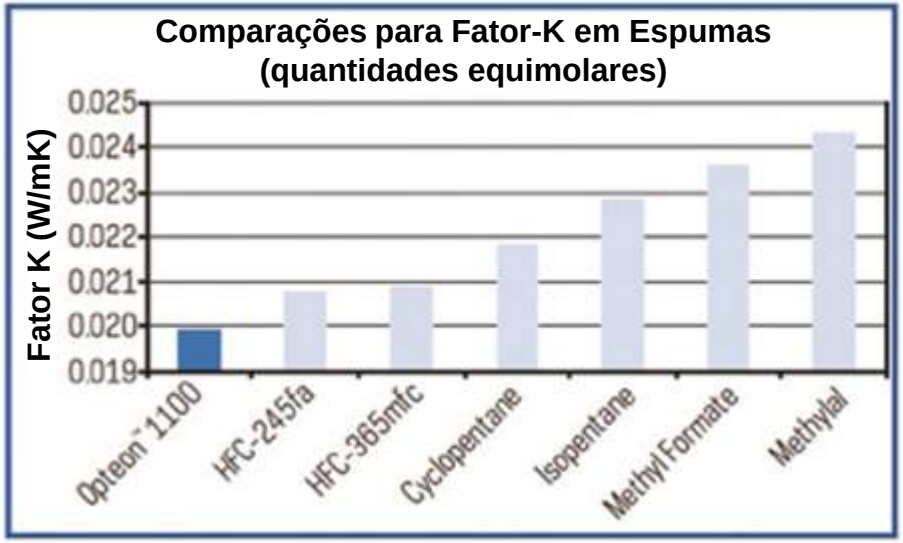
Opteon

Chemours

Alto desempenho em Isolamento Térmico

Alternativa com melhor desempenho em isolamento

Melhor fator K (isolamento térmico) **em comparação com hidrocarbonetos e outros fluorocarbonos** utilizados como agentes expansores;



Opteon™

Chemours™

Alto desempenho em Isolamento Térmico Demonstração no Cliente

Painel de Espuma

Substituição de mesmo peso, melhor isolamento.

pbw baseado em 100 pbw de Poliol	HCFC-141b	HFC-245fa	HFC-365mfc	Opteon™ 1100
Densidade de Espuma (kg/m³)	40.1	40.3	40.2	39.8
Densidade do Núcleo (kg/m³)	37.6	39.0	38.7	38.4
Fator K em 23ºC (mW/mK) – inicial	20.5	20.8	21.2	19.9
Fator K Relativo VS HCFC-141b - inicial	**Controle**	**1%**	**3%**	**-3%**
Fator K em 23ºC (mW/mK) - 28 dias	23.1	22.3	22.9	21.3
Fator K Relativo VS HCFC-141b – 28 dias	**Controle**	**-3%**	**-1%**	**-8%**
Célula Fechada %	0.9	0.9	0.9	0.9
Peso Molecular	117	134	148	164
Redução Equimolar de Opteon™ 1100	**Controle**	**-14%**	**-26%**	**-40%**

Spray de Espuma

Substituição de mesmo peso, melhor isolamento

pbw baseado em 100 pbw de Poliol	HCFC-141b	Opteon™ 1100	HFC-245fa	Opteon™ 1100
Agente Expansor de Espuma	**19.0**	**19.0**	**9.0**	**9.0**
H_2O	0.3	0.3	1.8	1.8
Densidade da Espuma (kg/m³)	43.4	38.5	44.2	45.6
Fator K Inicial em 23ºC (mW/mK)	20.1	19.3	23.0	22.6
Fator K Relativo	**Controle**	**-4%**	**Controle**	**-2%**
Células Fechadas %	93%	94%	98%	99%
Peso Molecular	117	164	134	164
Redução Equimolar de Opteon™ 1100	**Controle**	**-29%**	**Controle**	**-18%**

Opteon

Chemours

Excelente estabilidade química no sistema

Em sistemas de poliol, sem problemas de reatividade ou densidade

Opteon™ 1100 – Estabilidade em Sistemas de Poliéter

Dias com 50°C em estufa	Relação (Aderência/ Tempo de Creme)	Densidade da Espuma (pcf)
0	3.6	2.1
4	4.5	2.2
21	5.2	2.2
53	4.3	2.4
89	3.0	2.6
122	4.4	2.6
150	3.6	2.2
187	3.6	1.9

Opteon™ 1100 – Estabilidade em Sistemas de Poliéster

Dias com 50 °C em estufa	Relação (Aderência/ Tempo de Creme))	Densidade da Espuma (pcf)
0	3.6	2.5
15	3.7	2.4
47	6.5	2.3
83	5.4	2.6
116	4.4	2.2
144	3.3	2.4
181	3.3	2.2

Opteon

Excelente estabilidade química na espuma

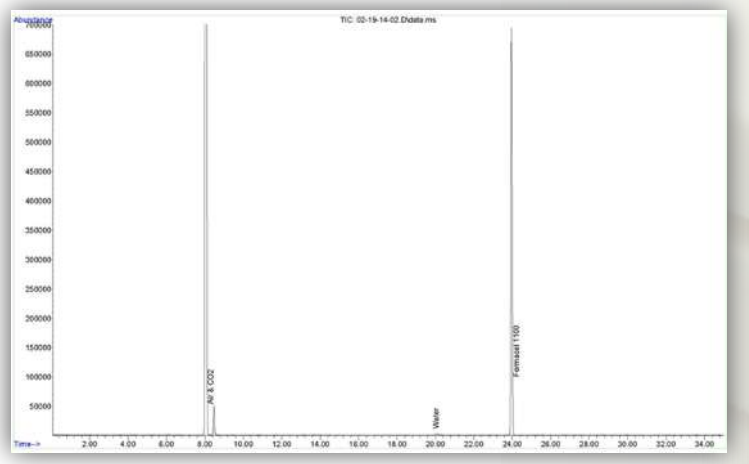
4 meses em estufa a 60° C

Sem reatividade

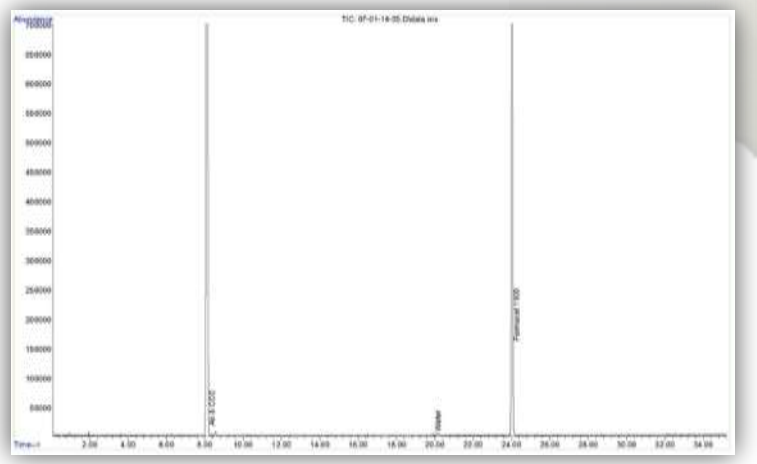
Sem degradação

Formulação do lado-B	Peso% (pbw)
Poliol à base de Sacarose	45
Poliol à base de Amina (TDA)	35
Poliéster Aromático	20
Silicone Tipo Surfactante	2.7
Catalisadores à base de Amina	3.9
Opteon™ 1100	**40.2**
Água	1.4
Isocianato	142
Índice de Espuma	1.2

Células de Gás de Espuma (GC) antes do armazenamento a 60°C



Células de Gás de Espuma (GC) após 4 meses de armazenamento a 60°C

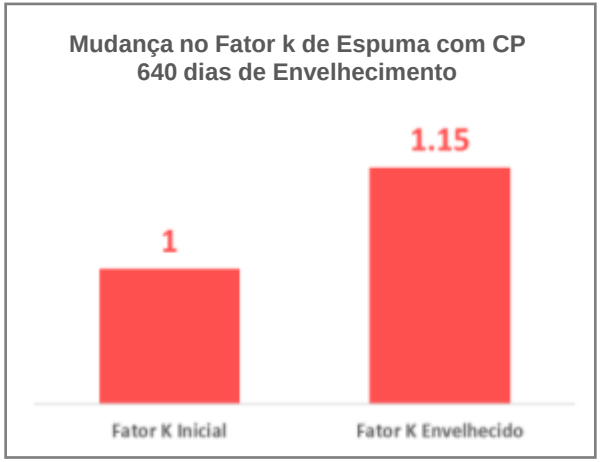


Opteon

Chemours

Boa estabilidade no Envelhecimento
Teste em Refrigeradores

- ✓ Retenção do agente expansor;
- ✓ Estabilidade química;
- ✓ Compatibilidade com ABS nas misturas com CP mesmo após envelhecimento;



Opteon

Chemours

Boa estabilidade no Envelhecimento
Teste em Espuma de Spray

Desempenho superior de isolamento após o envelhecimento

Menor perda de fator k no tempo, passando a apresentar performance melhor que o 141b após 4 anos

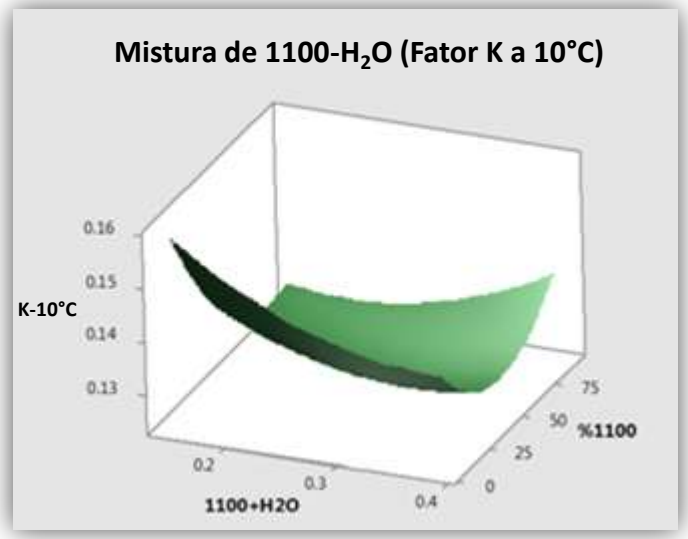
Envelhecimento do Fator K após 5 anos (32 kg/m^3 Espuma em Spray)		
	HCFC-141b	**Opteon™1100**
Inicial	18.5 mW/mK	18.6 mW/mK
4 anos (23C)	26.9 mW/mK	24.3 mW/mK
5 anos (23C)	27.1 mW/mK	24.6 mW/mK

Opteon™

Otimização de Opteon™1100 em mistura com água

Otimizações Opteon™1100 podem ser feitas com H_2O ou HCs

Melhoria de desempenho da espuma com menor uso do produto.



Formulação	75 moles % Opteon™ 1100	54 moles % Opteon™ 1100
Polióis e Aditivos (pbw)	100	100
Água (pbw)	**1.3**	**2.8**
Opteon™ 1100 (pbw)	**36.8**	**29.9**
Propriedades de Espuma		
Densidade (kg/m^3)	31.7	29.4
Fator K (mW/mK) em 24 °C	19.3	19.3
Fator K (mW/mK) em 1.7°C	18.6	17.6
Mudanças Relativas no Fator K		
Fator K (mW/mK) em 24 °C	**Controle**	**0.0%**
Fator K (mW/mK) em 1.7 °C	**Controle**	**-5.4%**
Fator K médio (mW/mK)	**Controle**	**-2.6%**
Mudanças Relativas nos Agentes		
Opteon™ 1100 (pbw)	**Controle**	**-19%**

Opteon

Loh, G., Creazzo J., Robin, M.L., "Continued Development of FEA-1100- a zero ODP and low GWP Foam Expansion Agent with Desired Properties", Proceedings of Polyurethanes 2011 Technical Conference, Nashville, TN, US

Chemours

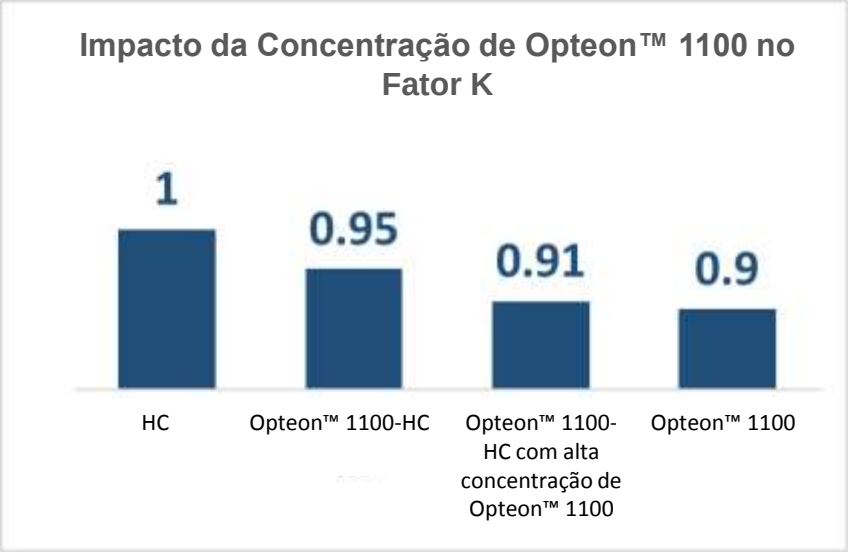
Melhoria na Eficiência Energética
Teste em Refrigeradores

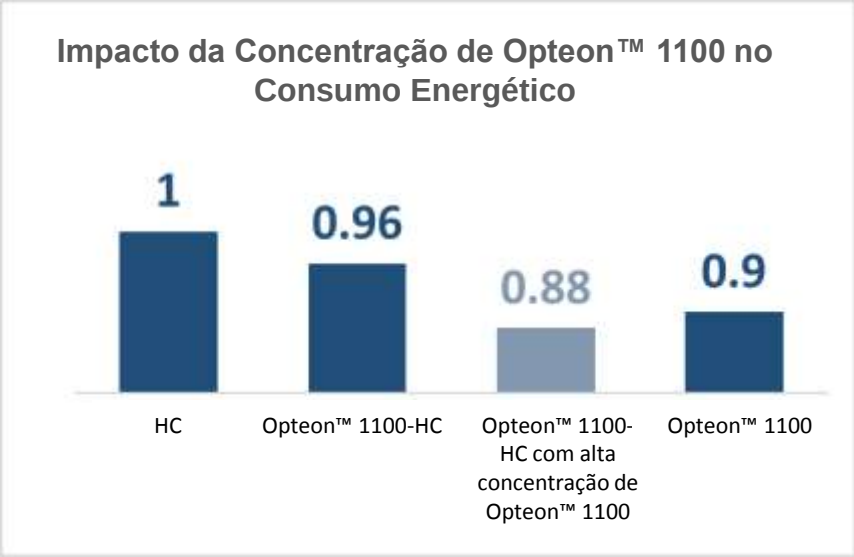
Misturas com Opteon™ 1100

Redução do consumo energético

Aumento da compatibilidade em ABS

Redução da flamabilidade do poliol, mesmo em menores proporções.





** Thomas,G., Altoe,P, Loh, G., Torio, A.,"Formacel® 1100: A Zero ODP and Low GWP Foam Expansion Agent for the Appliance Industry", Proceedings of 2013 Polyurethane Technical Conference, Phoenix, AZ, USA*

Processamento de Espuma
Teste na Linha de Produção da Whirlpool

Opteon™ 1100 inserido em formulação HC, sem modificação/otimização;

Refrigeradores fabricados sem perda de produtividade;

Redução de 4 a 6 % do *shot weight* (melhor custo-benefício da espuma)

	HC	Blenda Opteon™ 1100-HC	Opteon™ 1100
Taxa Total de Vazão (g/seg)	1255	1255	1255
Pressão de Injeção (kg/cm²)	140 - 150	140 - 150	140 - 150
Temperatura de Moldagem/Conformação (°C)	40 - 50	40 - 50	40 - 50
Temperatura do Material (°C)	20 - 23	20 - 23	20 - 23
Tempo de Desmoldagem	Controle	Idêntico	Idêntico
Tempo de Gel	Controle	Dentro de 10%	Dentro de 10%
Fluxo da Espuma	Controle	Melhor	Muito melhor
***Shot Weight* da Espuma**	Controle	-4%	-6%

* Thomas,G., Altoe,P, Loh, G., Torio, A.,"Formacel® 1100: A Zero ODP and Low GWP Foam Expansion Agent for the Appliance Industry", Proceedings of 2013 Polyurethane Technical Conference, Phoenix, AZ, USA

Segurança no armazenamento e manuseio

Não existem custos de conversão para Opteon™ 1100

Baixa Toxicidade

- ✓ Não Irritante;
- ✓ Não Inflamável;
- ✓ Sem Compostos Orgânicos Voláteis – VOC.

Agente Expansor de Espuma	MIR (g O_3/g)
HFO-1336mzz-Z	**0.04**
Formiato de Metila	0.06
HFO-1234ze	0.1
HFO-1234yf	0.28
n-Pentano	1.31
Isopentano	1.45
Ciclopentano	2.39
Etano	**0.28**

Teste de Toxicidade	Resultados
ALC e LC-50	Toxicidade aguda muito baixa
Irritação na Pele	Não irritante
Mutagenicidade	Não mutagênico
Aberração Cromossômica	Nenhum dano material genético quando testado em culturas de células de mamíferos
Sensibilização Cardíaca	Perfil favorável de potencial sensibilização cardíaca
Inalação Repetida (28 dias)	Perfil favorável de inalação repetida
Inalação Repetida (90 dias)	Perfil favorável de inalação repetida consistente com o teste de 28 dias
Toxicidade no Desenvolvimento	Nenhuma evidência no desenvolvimento do feto
Toxicidade Reprodutiva	Nenhuma evidência de toxicidade reprodutiva

**Baseado na Mínima MIR (Maximum Incremental Reactivity).*

Baixo Custo de Conversão

Não são necessários investimentos em:

- ✓ Tanques de classificação de pressão, tubulações ou contêiners para armazenamento/transporte;
- ✓ Mudanças nos materiais de construção;
- ✓ Investimentos devido a inflamabilidade ou em equipamentos para proteção contra explosão.

Aplicação em Campo: Casa Conceito no Texas

Casa Conceito de 5.100m^2

- Técnicas de Fundação e Construção avançadas
- Spray de poliuretano para isolamento formulado com Opteon™ 1100.

Formulação

Desenvolvida pela **BASF** e aplicada pelo time de construção da **EleV8.**

Opteon

Chemours

Property of eleV8 Design+Builders

Aplicação em Campo: Casa Conceito no Texas

- ✓ Manuseio simples e seguro: não inflamável
- ✓ Excelente **aplicação**
- ✓ Excelente performance no **isolamento**
- ✓ Propriedades físicas
- ✓ Boa **produtividade** em campo

Property of elev8 Builders

Opteon™ 1100 Desempenho na aplicação Spray

Amostra	Densidade kg/m³	% Célula Fechada	k a 23˚C
Dia 1	39.0	95	15.8
Dia 2	39.9	93	16.1
Dia 3	36.5	99	15.5

Opteon

Chemours

Disponibilidade Comercial

Planta de Opteon™ 1100 em construção em Changshu, China para atender demanda global

Início das operações previsto para julho/2017

Opteon

Chemours

Resumo

Opteon™1100 é o melhor custo-benefício para melhorar desempenho e eficiência energética

Compatibilidade com materiais, incluindo ABS e HIPS;

Estabilidade química em sistemas e espumas de PU;

Retenção do fator K no envelhecimento;

Potencial para otimizações para melhor desempenho e menor custo da espuma.

Estamos à disposição para discutirmos possibilidades.

Inaise Balestero

Desenvolvimento de Mercado e Vendas

inaise.balestero@chemours.com

www.opteon.com

A informação aqui contida é gratuita e baseada em dados técnicos que a Chemours acredita serem confiáveis. É pretendido ser utilizado por pessoas com conhecimento técnico, sob seu próprio discernimento e risco. Devido ao fato das condições de uso estarem fora de nosso controle, não fazemos garantias, expressas ou implícitas, e não assumimos a responsabilidade de qualquer uso desta informação.
Nenhuma informação aqui contida deve ser considerada como uma licença para operação ou como recomendação para infringir nenhuma patente. Ao realizar a substituição dos fluidos refrigerantes, o desempenho dos equipamentos pode variar dependendo das condições de operação e projeto. Consulte sempre o fabricante dos equipamentos e a literatura técnica do fluido refrigerante.
Copyright© 2016. Opteon™ é uma marca registrada ou marca comercial da The Chemours Company FC, LLC.