

The INEOS logo is displayed in white, bold, uppercase letters. The letter 'O' is stylized as a circle with a horizontal line through its center. The background of the entire slide is a photograph of an industrial refinery at sunset, with a body of water in the foreground reflecting the colorful sky and the silhouettes of the refinery structures. A vertical orange bar is visible on the far right edge of the image.

INEOS

DERAKANE

Inovação e Resistência à Corrosão em aplicações críticas

Evaldo Mota

Outubro -2024

INEOS em números



SAFETY FIRST
(SHE is our highest priority)

SALES
\$60bn



SITES 

183

21,000



PEOPLE



TOP 50 COMPANY
FORBES



54 MILLION
TONNES
OF CHEMICALS CAPACITY



SUPPLYING MILLIONS OF
UK HOMES WITH GAS

**UK'S
LARGEST
PRIVATE
COMPANY**



VISÃO E VALORES

- **VISÃO E VALORES**

- Foco no cliente. Sua missão empresarial é ser o fornecedor de escolha para seus clientes.

- **NOSSOS PRINCIPAIS VALORES**

- Excelência em segurança, saúde e desempenho ambiental.
- Melhoria efetiva para obter o melhor custo benefício, com produtos de alta qualidade.
- Incentivo à inovação, empreendedorismo e recompensa por conquistas.
- Capacitação dos funcionários para criar real valor para nossos clientes e nós mesmos.

INEOS

DERAKANE SIGNIA

Nova geração das resinas DERAKANE

Outubro, 2024



INOVAÇÃO – DERA KANE SIGNIA

Necessidades da Indústria

- Emissão de estireno (MACT, normas regionais)
- Disponibilidade MDO qualificada
- Qualidade consistente
- Geração poeira
- aquele “odor”
- Estabilidade maior de estocagem
- Performance assegurada
- Falsificação

Tecnologia Signia™

Para o fabricante

- Baixa emissão de estireno
- Produtividade/Eficiência
- Maior estabilidade

Para o mercado

- Polímero permanece o mesmo
- Sistema inovador de identificação da resina

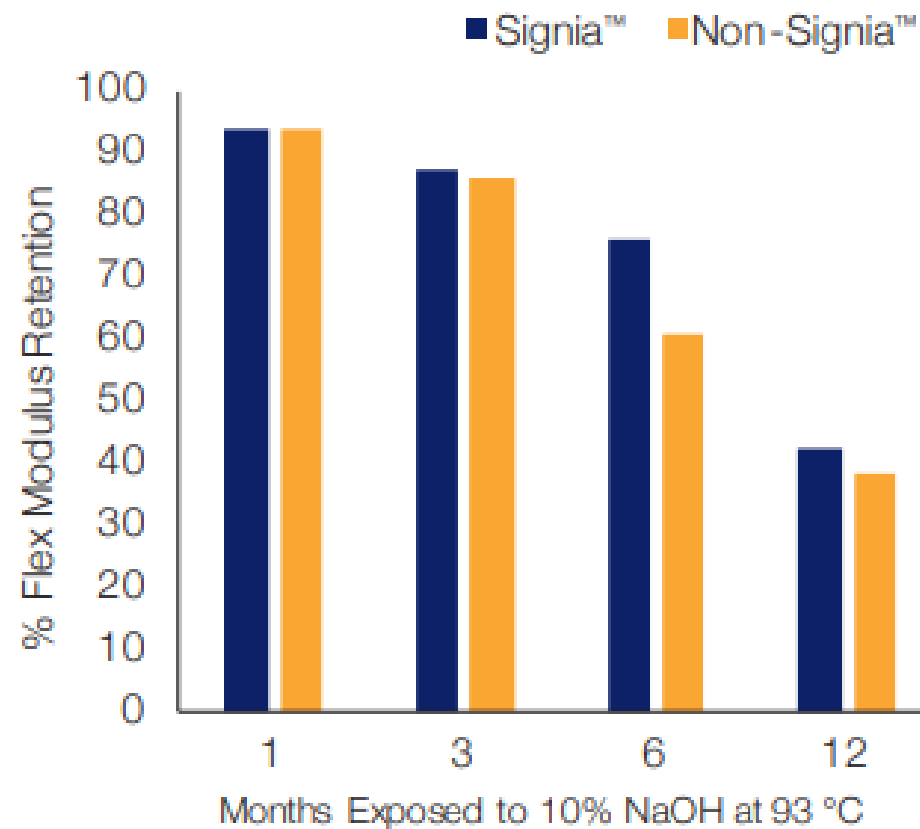
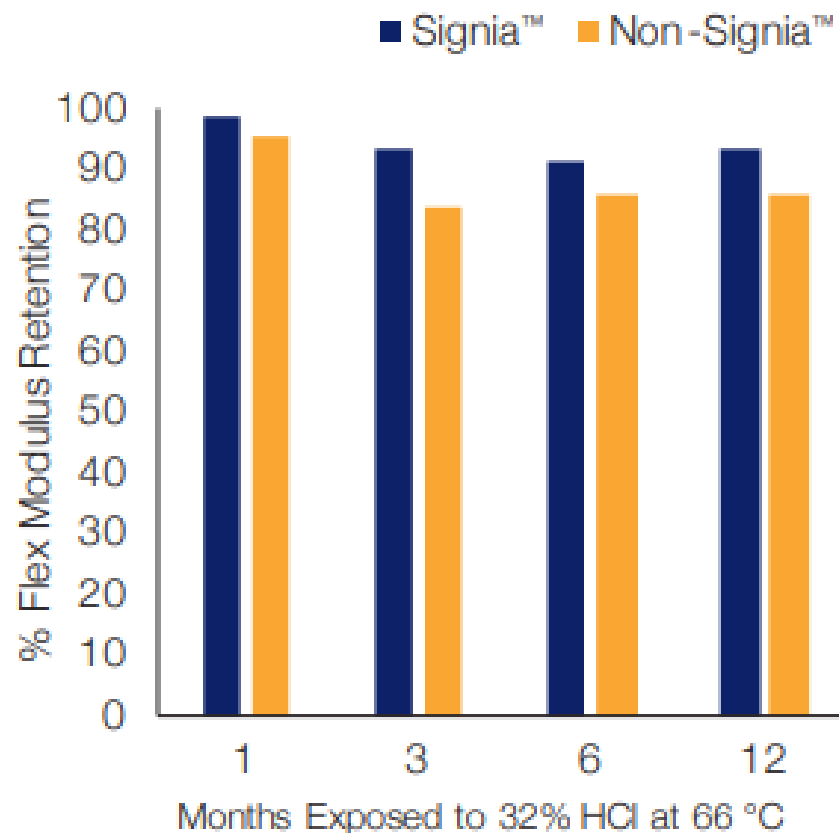
POLÍMERO PERMANECE O MESMO

Propriedades	DS 411	DK 411-350	DM 411-350	Unidade	Método
Res. Tração	85.6	81.3	83.6	MPa	ASTM D638
Mód. Tração	3.1	3.0	3.0	GPa	ASTM D638
Alongamento	5.1	5.1	5.2	%	ASTM D638
Res. Flexão	147.9	138.6	144.8	MPa	ASTM D790
Mód. Flexão	3.3	3.2	3.3	GPa	ASTM D790
HDT	105	105	105	°C	ASTM D648

POLÍMERO PERMANECE O MESMO

ASTM C 581 (Ensaio de Corrosão)

Comparativo das resinas DERAKANE 411 – MOMENTUM vs SIGNIA

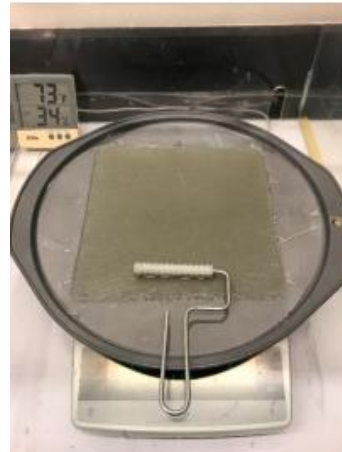


Supressão de Estireno

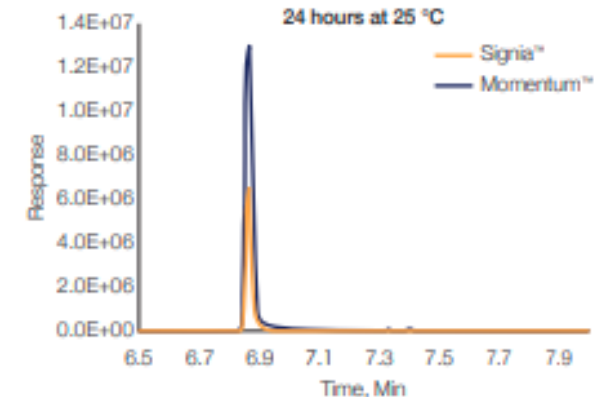
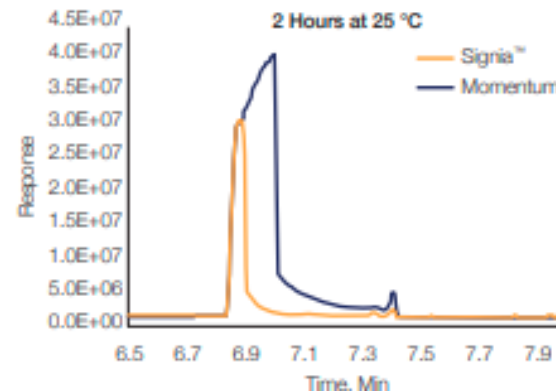
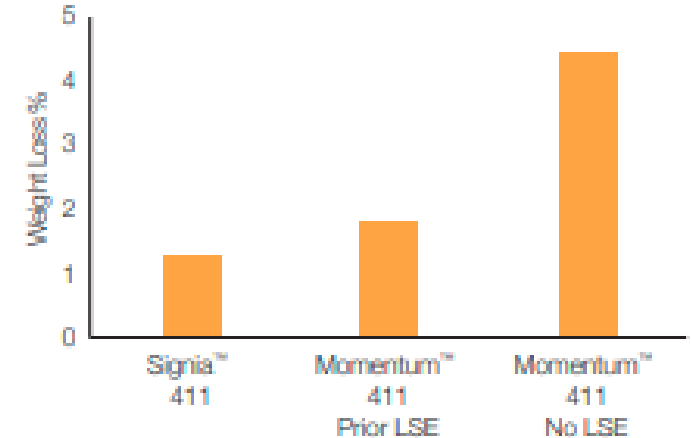
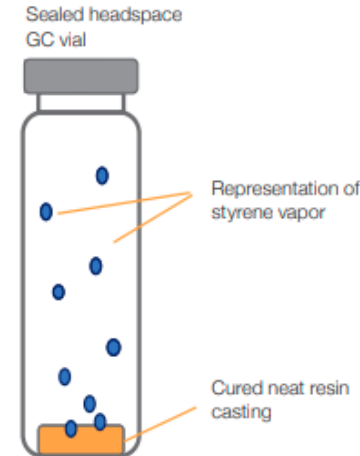
Ambiente mais amigável ao funcionário

- Menos Odor de Estireno
- É observado durante a fabricação e após a cura
- Menor odor é observado quando amostras são curadas em containers fechados
- Quantidade de estireno emitido durante a cura, usando Cromatografia Gasosa com Espectro de Massa
- Amostras testadas com 2 e 24 horas após a cura

Método de Aplicação	Manual	Mecânico, não atomizado (25 a 50 psi). Spray-up (400 a 450 psi)	Filament Winding
SIGNIA 411 (Kg/ton)	47	35	54
40 C.F.R. Part 63 Subpart WWWW Emission Calculation Factor (VSE Factor): 0.55(*) (*) Cálculos da emissão			



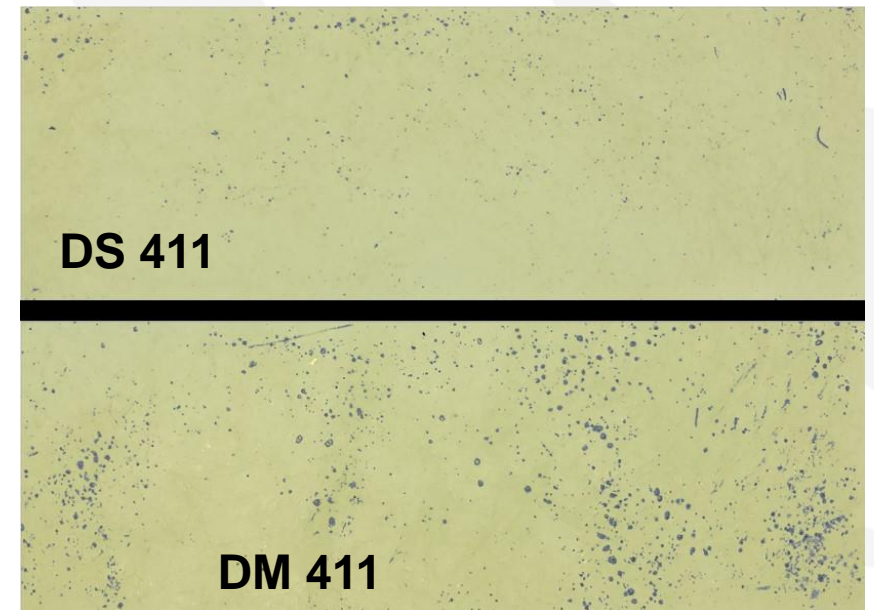
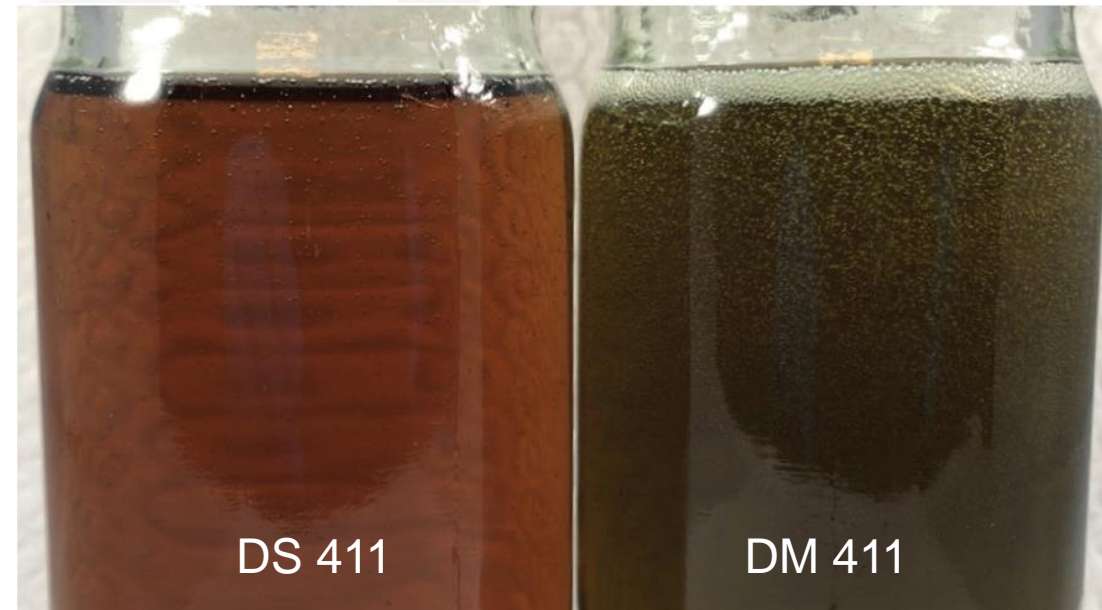
Laminado teste



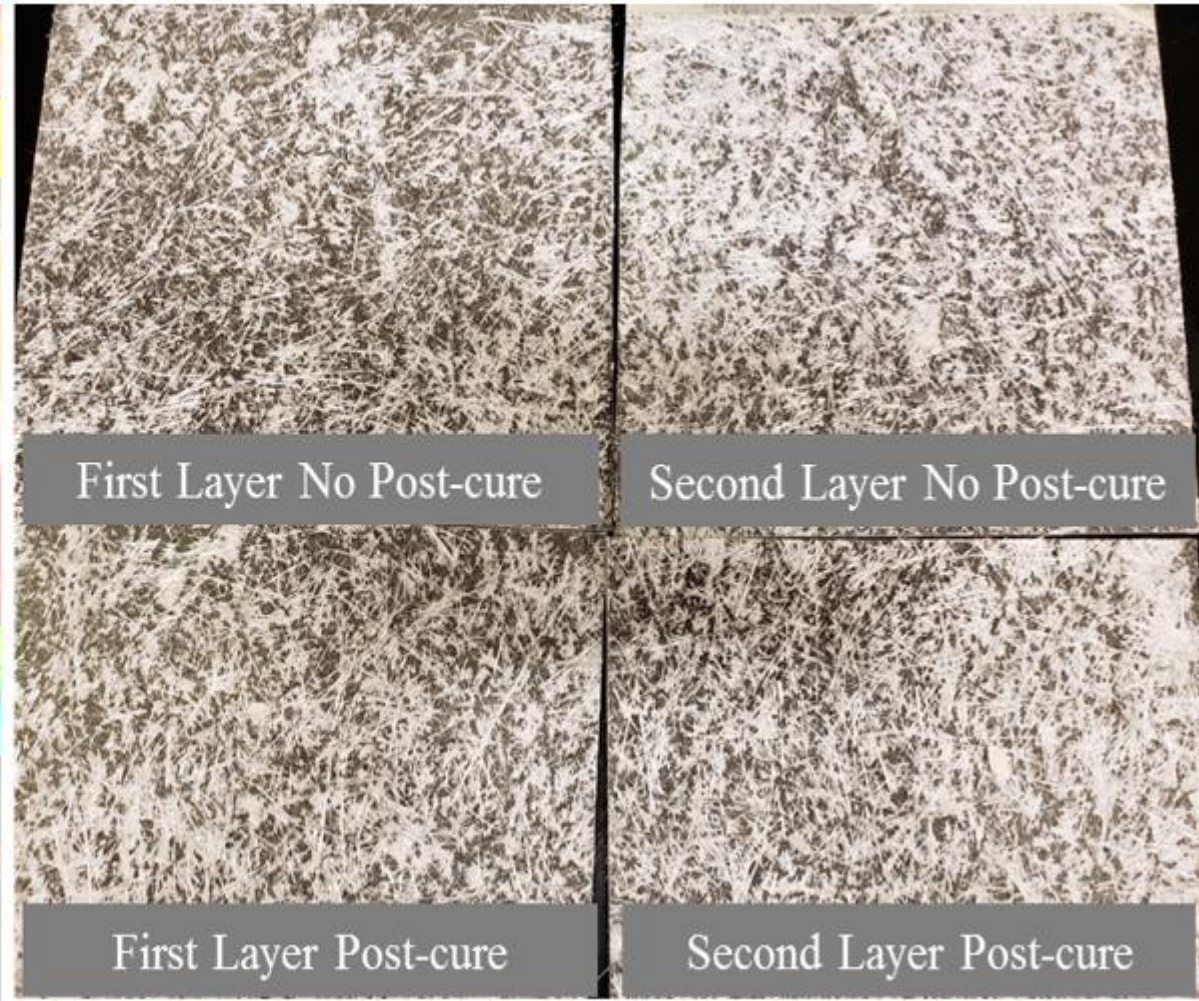
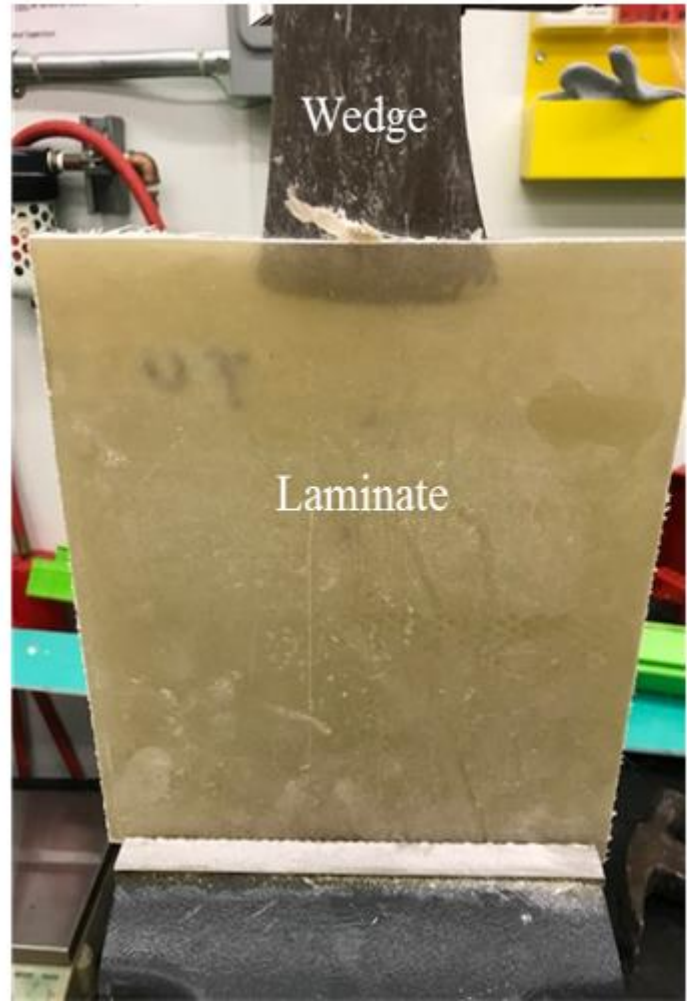
Melhoria de Processo

Menos espumação na catálise

- Comparação da espuma, após 1,5 minutos da catálise
- Menos espumação, comparando MEKP com alto ou baixo teor de água oxigenada
- Processo mais rápido de laminação
- Menos vazios na barreira de corrosão
- Laminado após 10 roletagens

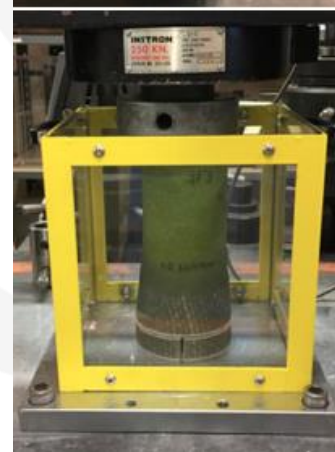
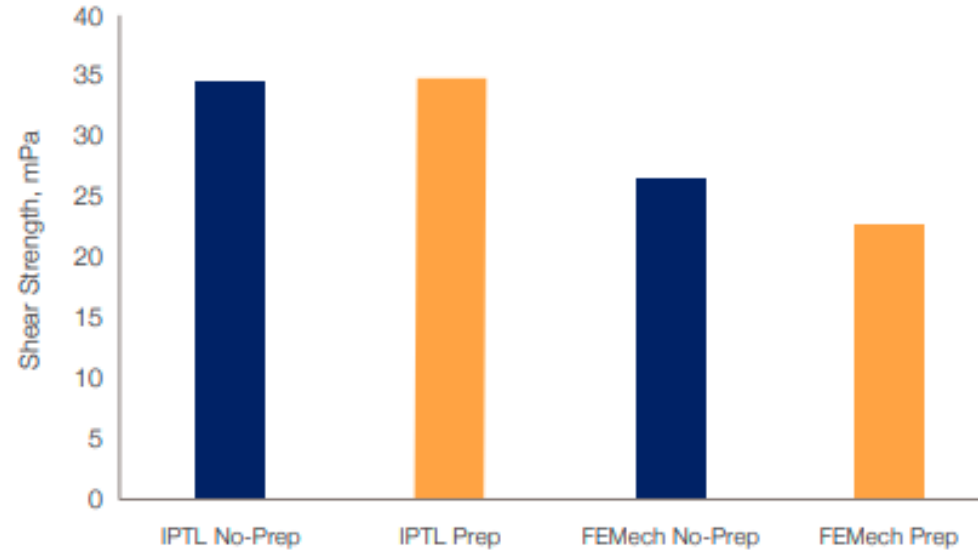


Adesão Secundária



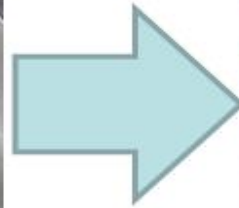
Adesão Secundária

- Procedimento de adesão secundária de acordo com a ASME RTP-1 Appendix M5 Secondary Bonding
- Seção de um tubo foi preparado e pigmentada de azul
- 15 minutos de GT – MEKP/Co/DMA
- Tubo curado por 72 horas @ temperatura ambiente
- Laminação secundária feita posteriormente
- Valor mínimo de 13,79 MPa



Menor preparação adesão secundária

- Maior cura superficial melhora o lixamento
- Fabricantes tem reportado economia de 90% nos discos de lixa
- Melhor perfil de lixamento



Laminados mais espessos

Ganho de produtividade

- Tampa de boca de visita de 4 pés (122 cm), espessura de ¾” (2 cm)
- 1% MEKP 925H, 0,15 CoNap 6%
- Temperatura na fábrica 33°C, temperatura do molde 29°C
- Excelente estabilidade dimensional – acabamento sem distorções ou desvios
- Estimativa do gerente de planta é que a DS411 economiza 50% da homem/hora

Layup 30 min



GT = 20 min
PE = 320F (160C)

Fast cure development



1 hour after PE the Barcol was 40+

Completed manway cover



Edges trimmed to measure warp and curl

Excellent dimensional stability



Mold has is slightly dished to counter curl/drawback
Dish = 1/16 inch (1.6 mm)
Center of part dish measured exactly 1/16 inch (1.6 mm)!!!



INEOS

DERAKANE: Aplicações Críticas

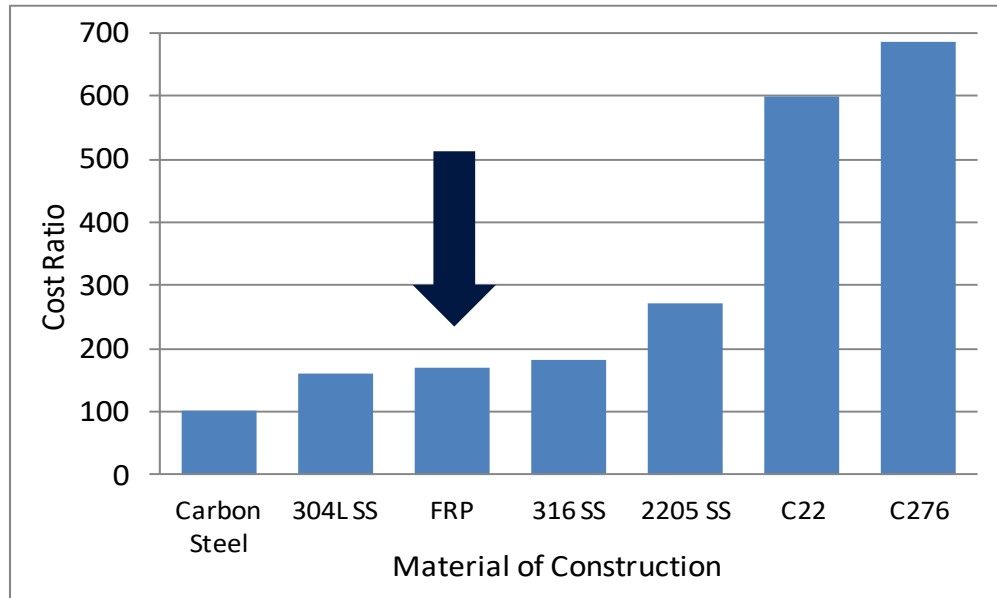
Outubro, 2024



Resistência à Corrosão

Durabilidade e Baixo Custo

- Para ambientes ácidos e clorados, somente o Hastelloy tem performance semelhante
- Para revestimentos, a performance de formulados com DERAKANE é muito superior às borrachas.



Materials	Ácido Sulfúrico	Ácido Clorídrico	Sais ácidos clorados
Compósito com Derakane	100°C até 30%	80°C até 15%	100°C, qualquer concentração
Aço 316L	30°C até 5%	NR	NR
Aço revestido borracha clorobutílica	80°C até 20%	79°C até 15%	52°C água do mar
Alloy C 276	100°C até 30%	80°C até 15%	65°C, até 50.000 ppm e pH ácido

Coefficiente de Permeação	40°C	70°C
Derakane com flake glass	2,1	4,6
Borracha Bromo Butílica	4,0	9,0
Borracha Cloro Butílica	5,0	12,0

Resistência à Corrosão

Aço Revestido

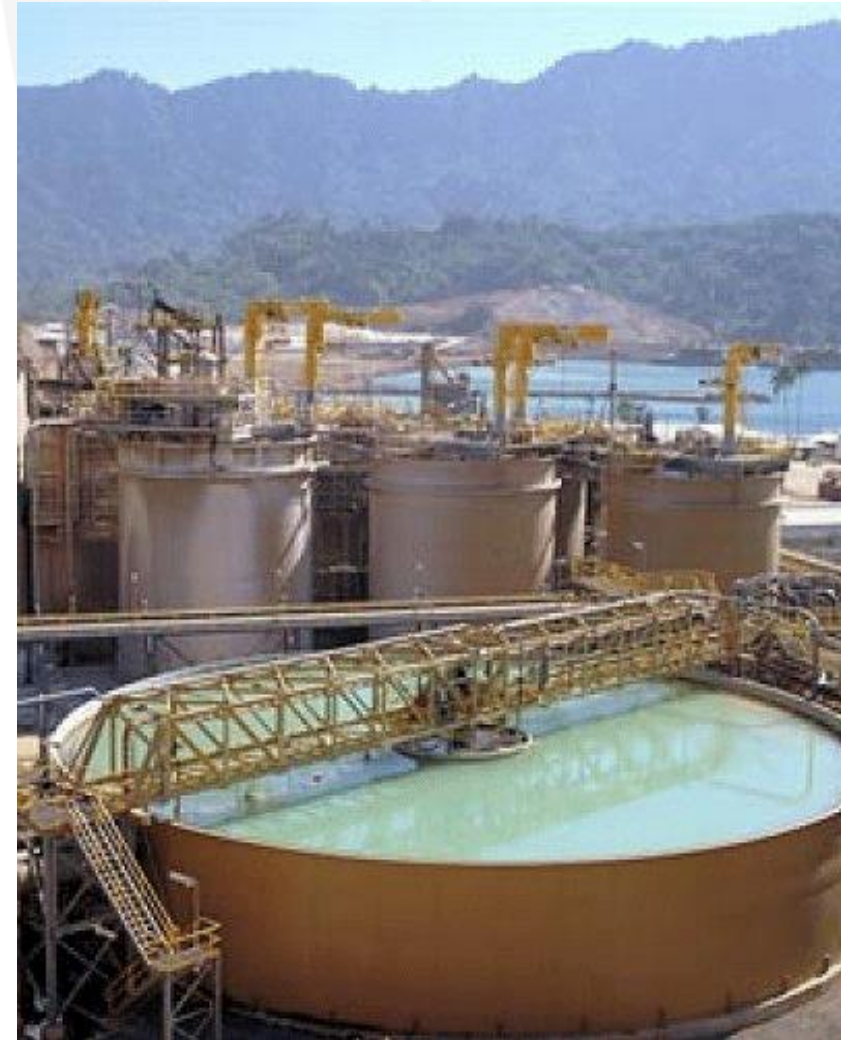
- Revestimentos com DERA KANE possuem maior durabilidade:
 - Maior resistência à corrosão
 - Maior resistência à permeação
 - Permeação é um modo de falha de revestimentos
- O apelo da borracha é sua resistência à abrasão
- Incorporar Carbetto de Silício (20%) aos laminados DERA KANE, aumentam esta resistência à abrasão.
- Materiais mais flexíveis tem maior resistência à abrasão, vide tabela DK 8084 (10% alongamento) vs DK 470 (3% alongamento).
- A inclusão de cargas duras, quebram as cargas abrasivas

Descrição do Laminado	Índice de Desgaste
DERAKANE 411	388
DERAKANE 470	520
DERAKANE 8084	250
DERAKANE 411 com 20% SiC	25
DERAKANE 411 com 40% SiC	10
DERAKANE 411 com 50% SiC	10

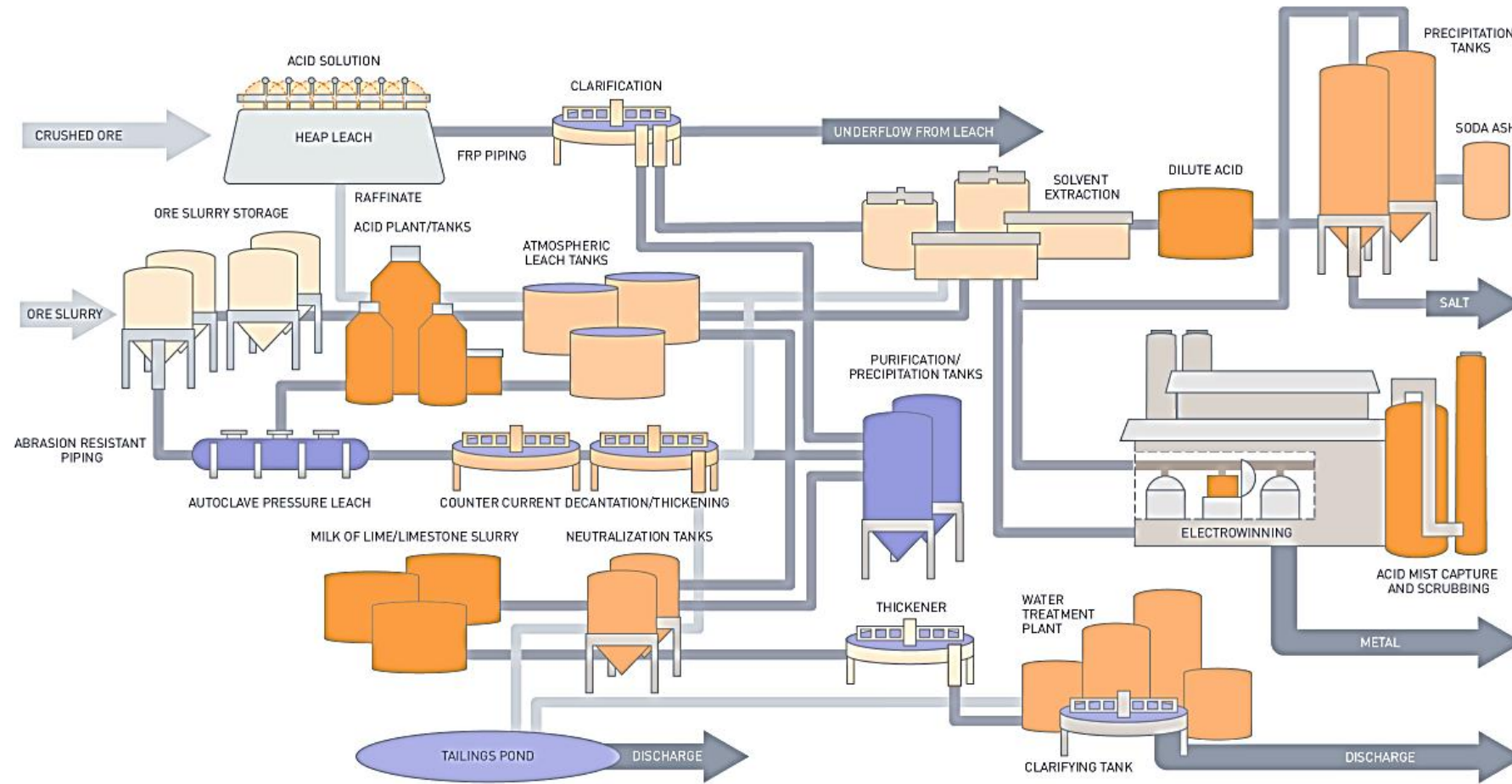


Processamento Hidrometalúrgico de Minerais

- Recuperação de minerais de minérios usando química aquosa e extração por solvente (SX)
- Ciclo comum:
 - Lixiviar, Separar, Extrair, Recuperar
- A seleção de materiais é crítica para a vida útil do serviço
- Ácidos fortes são usados para lixiviação dos materiais
 - Lítio, cobre, níquel
 - Cobalto, zinco, urânio
 - Terras raras
- Ambiente desafiador de extração bifásica – ácido/solvente
- Aço revestido, ligas ou PRFV (Plástico Reforçado com Fibra de Vidro) são necessários para resistência à corrosão em equipamentos (tanques, vasos, tubulações)



Hidrometalurgia: Onde é usada a DERAKANE



Derakane™ em plantas de extração por solventes e eletroextração (SX/EW)

Jazida de Goro: Nova Caledônia

Níquel e Cobalto



DERAKANE amplamente utilizada



Colunas de extração líquido-líquido em DERAKANE. 40 m de altura

El Boleo: Vasos de Processo

- 9 tanques fabricados no site para lixiviação ácida
- Diâmetro de 12 metros, altura de 16 metros
- Lavadores para controle de poluição, onde cliente optou pela fabricação em campo devido a economia



Possibilidades de revestimento em DERAKANE

- Revestimento Flake Glass
 - Flake glass incorporado à DERAKANE
- Revestimento laminado
 - Laminado DERAKANE com manta de fibra de vidro e véu (vidro ou poliéster)
- Revestimento com fibra picada atomizada
 - Fibra de vidro picada aplicada com pistola
- Placas pré-fabricadas
 - Placas pré-fabricadas e enviadas ao site
 - Emendas laminadas no local



Placas pré-fabricadas

Agitador revestido com
DERAKANE com SiC

Possibilidades de revestimento em DERAKANE

- Também é possível aliar duas tecnologias resistentes à ambiente Corrosivo
- Ambientes que contenham Ácido Sulfúrico 98%, pode ter seu substrato revestido com:
 - Laminado em DERAKANE 470
 - Tijolos resistentes ao ácido
 - Rejunte feito com resinas Furânicas ou a própria DERAKANE 470.



Fonte: Rust/Resinar

Tubos ambientes ácidos e abrasivos



- Sempre utilize instaladores qualificados para a união de tubulações
- Empregue corretamente juntas de expansão
- Selecione os suportes de tubulação adequados e o espaçamento correto entre suportes

Inspeção



- Tanque de estocagem Ácido Clorídrico
- Fabricado inteiramente com DERAKANE 470, barreira de corrosão de 5 mm de espessura
- Diâmetro de 14 m, altura de 20 m
- Semelhante aos equipamentos metálicos, os usuários finais desejarão realizar inspeções em seus ativos de PRFV
- Consulte inspetores experientes e renomados
- Existe uma enorme variedade de protocolos de inspeção, dependendo da severidade do ambiente químico
- Cuidado com seus ativos, e segurança ao meio ambiente e às pessoas deve ser a premissa para a contratação dos inspetores.

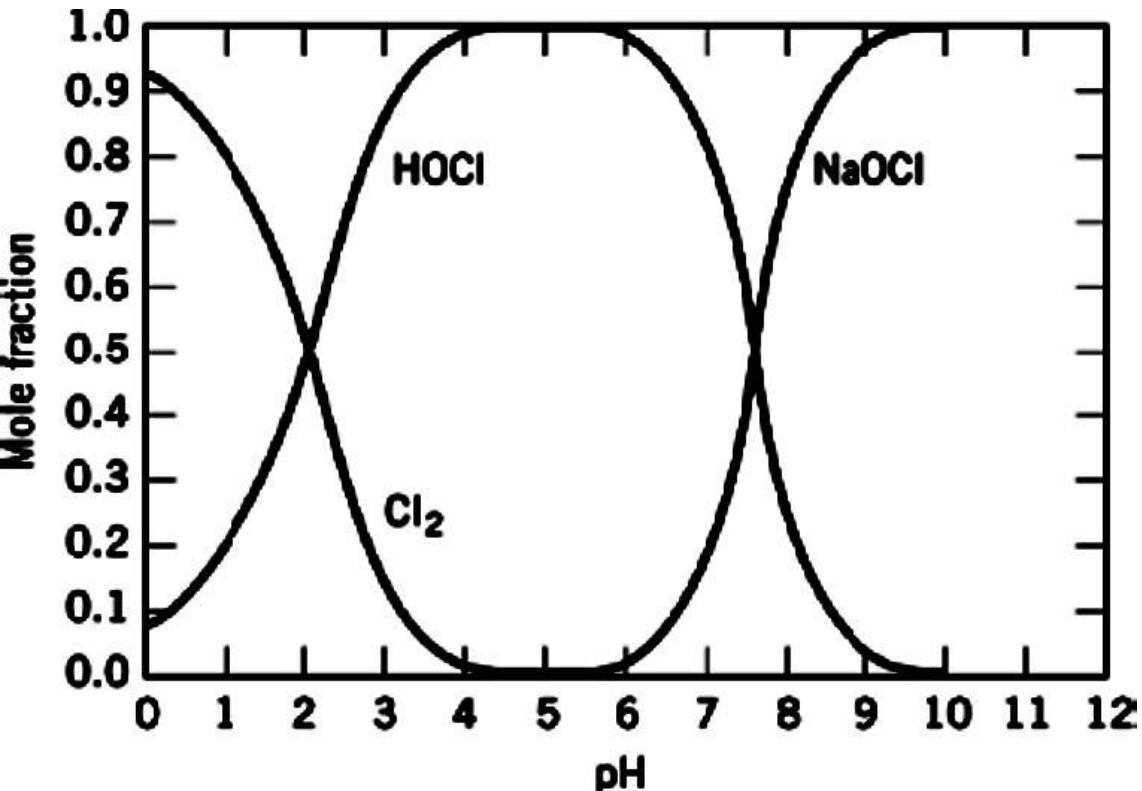
Stainless Steel Corrosion in Chloride Environment



2205 SS

DERAKANE em ambientes Cloro-Oxidantes

Estabilidade e Controle do pH



- Ambientes com Cloro Úmido, o controle do pH é fator definitivo para a longevidade do compósito.
- Plantas que reportaram maiores concentrações de Hipocloroso, os equipamentos sofreram ataques em menos de 1 ano.
- Para Hipoclorito de Sódio a sua estabilidade também é importante
- Controle do pH, temperatura, presença de metais e outros, liberam a formação de radicais livres, que quebram as ligações poliméricas

DERAKANE em ambientes Cloro-Oxidantes

Coletores de Cloro



- Chlorine Cell Headers em planta de Diafragma.
- Operação 100°C.
- pH 2-3
- DERAKANE 470
- Barreira de Corrosão de 12,7 mm (500 mils).
- Recomendadas resinas de Alto Cross-Link, rede 3D mais fechada.
- Sistema de cura BPO-DMA.
- Pós-cura Obrigatória
- Expectativa de vida: > 10 anos

DERAKANE em ambientes Cloro-Oxidantes

Hipoclorito de Sódio

- Estocagem de Hipoclorito de Sódio
- Diâmetro de 8,7 m
- DERAKANE 411
- Sistema de cura BPO/DMA
- Pós-cura obrigatória
- Expectativa de vida de mais de > 10 anos

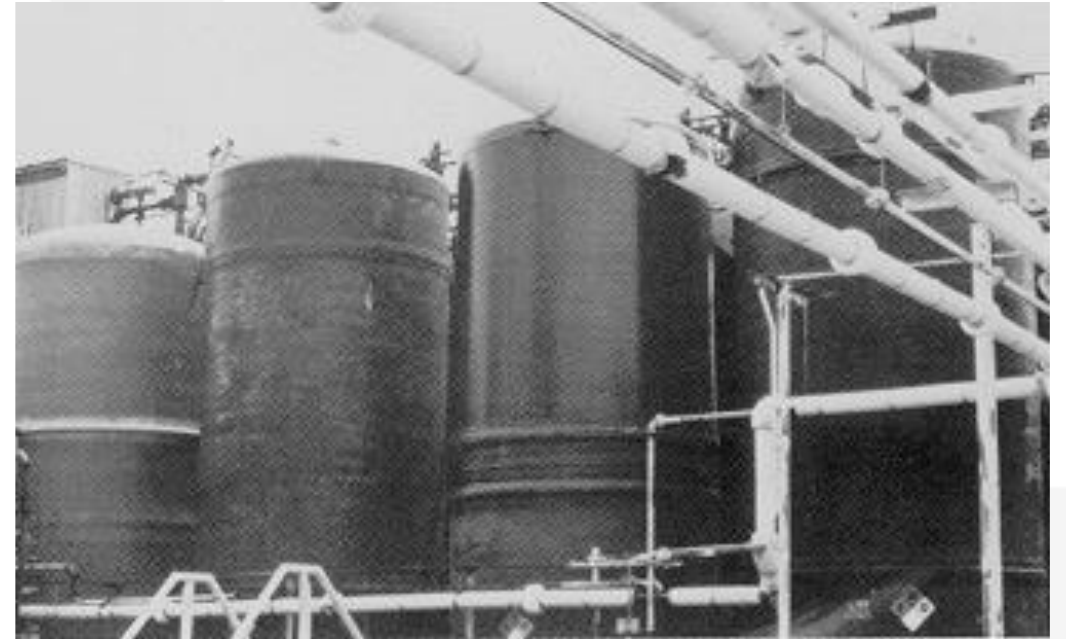


DERAKANE em ambientes Cloro-Oxidantes

Ácido Clorídrico com traços de orgânicos



- Revestimento em tanques na Bayer Espanha
- HCl 33% com traços de Clorobenzeno
- Revestimento Ebonite: 1 ano
- Revestimento em DERA KANE 470: 11 anos



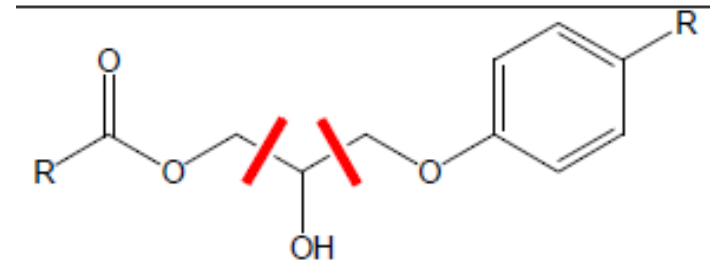
- DOW Midland
- HCl 32 a 36% + 500 ppm orgânicos (Clorobenzeno e Benzeno)
- Tempo de operação: 15 anos
- DERA KANE 470

DERAKANE em ambientes Cloro-Oxidantes

Ácido Sulfúrico



- DOW Midland
- Sulfurico tipicamente com 60% saturado com cloro
- Temperatura ambiente
- DERAKANE 470
- O mecanismo de ataque de Ácidos com Oxigênio é uma função do LUMO (Lowest Unoccupied Molecular Orbital) – menor nível de energia, recebe elétrons do Oxigênio
- $\text{H}_2\text{CrO}_4 > \text{HBrO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$.



Mecanismo de Ataque Químico

Duolaminados com reforço estrutural em DERAKANE

Torre de Secagem de Cloro



- UPVC + Reforço Fiberglass com DERAKANE 411
- Solução de Cloro + Sulfúrico 65%
- Temperatura de 60°C
- Termoplástico Troy-Dualam



Fonte:
Glastec

TORRE	ANO	PRIMEIRA MANUTENÇÃO
1	2005	Após 11 anos de operação
2	2006	Após 13 anos de operação
3	2010	Após 10 anos de operação
4	2013	Sem histórico até o momento (7 anos)

TORRE	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL SHELF LIFE EXPECTATION
1	30 à 40 anos / 30 to 40 years
2	30 à 40 anos / 30 to 40 years
3	30 à 40 anos / 30 to 40 years
4	30 à 40 anos / 30 to 40 years

DERAKANE - Celulose

Torre de Dióxido de Cloro



Fonte: Tecniplas

- Torres ascendente e descendente na fase de branqueamento C/D
- Temperatura de operação: 85 a 95°C
- Torre ascendente: 2,3 m diâmetro e 31 m de altura
- Torre descendente: 4 m de diâmetro e 31 m de altura
- Ambiente: 8 a 10 g/l de ClO_2 e 8 a 10 g/l de Cl_2
- Fabricada inicialmente com resina DERAKANE 411 (operava até 80°C)
- Revestida com DERAKANE 441 para nova condição de processo

DERAKANE - Celulose

Dióxido de Cloro e Clorato de Sódio



Fonte: Hurner

- Capacidade de estocagem: 750 mil litros
- 3 tanques de ClO_2 . temperatura de 10 a 12°C
- 1 tanque de Clorato de Sódio: temperatura de 30 a 35°C .
- DERAKANE 411 com uso de véu Nexus.
- A capacidade de isolamento térmico dos compósitos, representa uma economia no gasto energético para manter o ClO_2 refrigerado.

CONCLUSÕES

- INEOS Composites sempre inovando, lançando a linha DERAKANE SIGNIA para todos os tipos de resinas DERAKANE.
- Tornar os fabricantes mais produtivos, ambiente de trabalho mais amigável ao laminador.
- DERAKANE tem mais de 60 anos de sucesso e se tornou o padrão na indústria de compósitos a corrosão
- Durabilidade, resistência à corrosão, menor permeabilidade, menos intervenções de manutenção e menor desde a aquisição até a instalação do ativo
- Não envolve trabalho a quente (maior segurança para seu *site*).
- Correta seleção da resina, projeto, fabricação e instalação, são as chaves para o sucesso de seus ativos. A INEOS Composites possui 2 centros de excelência em Corrosão (EUA e Europa), além de um vasto time técnico disponível ao auxílio de seus projetos.

INEOS

Composites



MUITO OBRIGADO!

Evaldo Mota

M: + 55 11 97140 8192

e-mail: evaldo.mota@ineos.com

