

Folha de dados de segurança

De acordo com o GHS rev. 5 / Regulamento (CE) n.º 1907/2006
(2015/830)

SEÇÃO 1: Identificação da substância/mistura e da empresa/empresa

1.1. Identificador do produto

Nome do produto:	Filme de grafeno CVD em substrato SiO ₂ /Si
Outros nomes:	Graphenea-Monolayer graphene fabricado via CVD
CAS #	Não aplicável (mistura)
CE #	Não aplicável (mistura)
Índice N°	Não aplicável (mistura)
Número de registro REACH	Não aplicável (ver secção 3)
Inventário CLP C&L	Não aplicável (mistura)

1.2. Utilizações identificadas relevantes da substância ou mistura e utilizações contra

Utilizações identificadas:
Utilização industrial
Usos aconselhados contra:
Nenhum identificado

1.3. Detalhes do fornecedor da ficha de dados de segurança

Endereço de Materiais
Avançados de Stanford:
23661 Birtcher Dr., Lake
Forest, CA 92630 EUA Tel:
(949) 407-8904
Fax: (949) 812-6690

1.4. Número de telefone de emergência

(949) 407-8904(Este número de telefone está disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.)

SEÇÃO 2: Identificação dos perigos

2.1. Classificação da substância ou mistura

Não classificado como mistura perigosa de acordo com a CLP (Regulamento CE 1272/2008) / GHS (rev. 5).

2.2. Elementos do rótulo

Nenhuma etiqueta necessária

2.3. Outros perigos

Perigos físicos: o grafeno é eletricamente condutor. Deve, portanto, ser tomado cuidado para evitar o acúmulo de poeiras ou pós de grafite em lugares onde esses acúmulos possam causar curto circuito de interruptores elétricos, circuitos ou componentes.

SEÇÃO 3: Composição/informações sobre os ingredientes

3.2. Misturas

Descrição	Filme de grafeno em substrato SiO ₂ /Si. O grafeno (CAS 1034343-98-0) é uma fina camada de carbono puro; é uma camada única, bem empacotada de átomos de carbono que estão ligados juntos em uma grade hexagonal de panal de mel. É um alótropo de carbono na estrutura de um plano de átomos ligados a sp ² com um comprimento de ligação molecular de 0,142 nanômetros. Camadas de grafeno empilhadas umas sobre as outras formam grafite, com um espaçamento interplanar de 0,335 nanômetros.			
Nome	CAS	CE	Nº REACH	Classificação (CLP)
grafeno	1034343-98-0	231-955-3 (grafite em massa)	N/A*	Não classificado**
Silício (substrato)	7440-21-3	231-130-8	N/A*	Não classificado
Dióxido de silício (substrato)	7631-86-9	231-545-4	N/A*	Não classificado

* A tonelagem anual não requer registro ou o registro é previsto para um prazo de registro posterior.

** Observe que as propriedades da substância utilizadas para a avaliação do risco da mistura provêm do grafite (substância em massa, CAS 7782-42-5). As propriedades da nanoforma estão sob avaliação e, em certa medida, não são conhecidas.

SEÇÃO 4: Medidas de primeiros socorros

4.1. Descrição das medidas de primeiros socorros

Inalação	Em caso de desconforto, forneça ar fresco, calor e descanso, de preferência em uma posição confortável sentada vertical. Enxague o nariz e a boca com água. Procure atenção médica se algum desconforto continuar. Se a respiração parar, procure respiração artificial.
Ingestão	Nunca faça uma pessoa inconsciente vomitar ou beber líquidos! Enxague o nariz, boca e garganta com água, e depois beber muita água. Procure atenção médica.
Contato com a pele	Lave a pele com sabão e água. Continue a enxagar por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica se a irritação aparecer após a lavagem.
Contato ocular	Não esfregue os olhos. Limpe imediatamente com muita água por até 15-20 minutos. Retire as lentes de contato após 5 minutos e mantenha os olhos abertos. Procure atenção médica imediatamente se os sintomas ocorrerem após a lavagem.

4.2. Os sintomas e efeitos mais importantes, agudos e atrasados

Inalação	Pode causar irritação ao trato respiratório/inalação
Ingestão	Nenhum efeito registrado
Contato com a pele	Pode causar irritação da pele.
Contato ocular	Pode causar irritação ocular.
Efeitos atrasados	Nenhum efeito atrasado conhecido.

4.3. Indicação de qualquer atenção médica imediata e tratamento especial necessário

Tratar sintomaticamente. Contate imediatamente um centro de venenos em caso de ingestão ou inalação de uma grande quantidade de produto. Tratamento específico: Não há tratamento específico.

SEÇÃO 5: Medidas de extinção de incêndios

5.1. Extinguir mídia

Mídia de extinção adequada: a mistura não é combustível, use medidas de extinção apropriadas às circunstâncias locais e ao ambiente circundante.

5.2. Perigos especiais decorrentes da substância ou mistura

Em caso de combustão ou decomposição térmica, este material pode liberar monóxido de carbono (CO) ou dióxido de carbono (CO₂) ou outros gases tóxicos.

5.3. Conselhos para bombeiros

Em geral, este produto é difícil de queimar. O cuidado normal deve ser tomado para evitar o risco de explosão de poeira causada por altas concentrações de poeira ou partículas finamente suspensas no ar. Use equipamentos de proteção respiratória.

SEÇÃO 6: Medidas de libertação accidental

6.1. Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência

Os responsáveis por emergências devem usar equipamentos de proteção adequados para evitar inalação ou contato com a pele. Em caso de derramamentos, cuidado com pisos e superfícies escorregadias.

6.2. Precauções ambientais

Não permita a entrada de esgotos, esgotos ou cursos de água. O produto não deve ser despejado na natureza, mas coletado e entregue de acordo com as regulamentações locais.

6.3. Métodos e materiais para contenção e limpeza

O material derramado ou liberado deve ser recolhido mecanicamente e descartado em recipientes adequados. Evite a geração de poeira.

6.4. Referência a outras secções

Para a proteção pessoal, veja secção 8. Para a eliminação de resíduos, ver secção 13.

SEÇÃO 7: Manipulação e armazenamento

7.1. Precauções para manuseio seguro

Sempre devem ser usadas boas práticas de laboratório. Evite o contato com a pele e os olhos. Use equipamentos de proteção pessoal para evitar contato com a pele e os olhos. Não use lentes de contato ao usar este produto. Evite inalação usando ventilação local ou filtros apropriados.

7.2. Condições de armazenamento seguro, incluindo quaisquer incompatibilidades

Armazenar em lugar fresco e seco em recipientes bem fechados. Não são necessárias precauções especiais.

7.3. Uso(s) final(es) específico(s)

Utilização industrial.

SEÇÃO 8: Controle da exposição/proteção pessoal

8.1. Parâmetros de controle

Substância: grafite (CAS 7782-42-5)				
	Valor limite - Oito horas		Valor limite - Curto prazo	
	ppm	em mg/m ³	ppm	em mg/m ³
Austrália		3 (1)(2)(3)(4)		
Bélgica		2		
Canadá - Ontário		2 (1)		
Canadá - Quebec		2		
Dinamarca		2,5 aerossol respirável		5 aerossol respirável
Finlândia		2		

França		2 aerossóis respiráveis		
Alemanha (DFG)		4 aerossol inalável		
		1,5 aerossol respirável		
Irlanda		10 (1)		
		4 (2)		
Letônia		2 (1)		
Nova Zelândia		3 (1)(2)		
República Popular da China		4 (1)		
		2 (2)		
Singapura		2 aerossóis respiráveis		
Coreia do Sul		2 (1)(2)		
Espanha		2 aerossol inalável		
Suécia		5 aerossol inalável		
Suíça		5 aerossol inalável		
		2,5 aerossol respirável		
EUA - NIOSH		2,5 (1)		
EUA - OSHA		15 poeira total		
		5 poeira respirável		
Reino Unido		10 aerossol inalável		
		4 aerossol respirável		

Observações	
Austrália	(1) todas as formas, exceto fibras (2) aerossóis respiráveis (3) naturais e sintéticos (4) que não contenham amianto e
Canadá - Ontário	(1) Aerossol respirável
Irlanda	(1) Fração inalável (2) Fração respirável
Letônia	(1) diamante natural e industrial, grafite
Nova Zelândia	(1) poeira respirável contendo < 1 % de sílice livre (2) todas as formas, exceto fibras de grafite
República Popular da China	(1) Fração inalável (2) Fração respirável
Coreia do Sul	(1) Natural e sintético exceto fibras de grafite (2) Fração respirável
EUA - NIOSH	(1) grafite natural

8.2. Controles de exposição

Equipamento de proteção



Medidas de engenharia

Prover ventilação adequada. Observe os limites de exposição ocupacional e minimize o risco de inalação. Fornecer estação de lavagem ocular.

Equipamento de proteção pessoal

Equipamento respiratório	A proteção respiratória deve ser utilizada se o nível geral exceder o limite de exposição profissional recomendado. Um programa de proteção respiratória que atenda aos requisitos aplicáveis da OSHA (EUA) ou da CEN (UE) deve ser mantido no local de trabalho.
Proteção das mãos	Use luvas de proteção.
Proteção dos olhos	Use óculos de segurança aprovados. Use escudo facial em caso de risco de salpicadura.
Proteção corporal	Usar roupas de trabalho de tipo industrial de corpo inteiro.

Controles da exposição ambiental

Todos os sistemas de ventilação devem ser filtrados antes da descarga para a atmosfera. Evite a liberação para o ambiente. Evite liberações descontroladas. Informar as autoridades competentes em caso de grandes derramamentos nos cursos de água.

SEÇÃO 9: Propriedades físicas e químicas

9.1. Informações sobre propriedades físicas e químicas básicas

Aparência	Filme de espessura de um átomo em Si/SiO ₂ (300nm).
cor	Sem cor.
Odor	Sem odor.
Ponto de ebulição inicial e ebulição gama (°C)	Si/SiO ₂ (300nm) 2230 °C; Graphene não é aplicável. .
Ponto de fusão (°C)	Si/SiO ₂ (300nm) 1600-1725 °C ; Grafeno aprox. 3600°C.
Densidade de vapor (ar=1)	Não aplicável.
Pressão de vapor	Não aplicável.
Taxa de evaporação	Não aplicável.
Valor de pH, Conc. Solução	Não aplicável.
Viscosidade 40°C	Não aplicável.
Densidade em massa	Si/SiO ₂ (300nm) 2.648 g/cm ³ ; Grafeno 2,09-2,23 g/cm ³ .
Valor de solubilidade	Insolúvel.
Temperatura de decomposição (°C)	-
Ponto de inflamação (°C)	Não aplicável.
Temperatura de ignição automática (°C)	Não está disponível.
Propriedades oxidantes	Não aplicável (a mistura é incapaz de reagir exotermicamente com materiais combustíveis com base na estrutura química)).

9.2. Outras informações

Nenhuma informação necessária.

SEÇÃO 10: Estabilidade e reatividade

10.1. Reatividade

Não há perigos conhecidos de reatividade associados a este produto.

10.2. Estabilidade química

Estável em condições de temperatura normais.

10.3. Possibilidade de reações perigosas

Não é conhecido.

10.4. Condições a evitar

Não é conhecido.

10.5. Materiais incompatíveis

Evite contato com agentes oxidantes fortes, flúor ou trifluor de cloro.

10.6. Produtos de decomposição perigosos

Em condições de fogo, este material pode liberar monóxido de carbono (CO) ou dióxido de carbono (CO₂) ou outros gases tóxicos.

SEÇÃO 11: Informações toxicológicas

11.1. Informações sobre efeitos toxicológicos

Absorção, distribuição, metabolismo	
Absorção	Nenhum dados disponíveis
Distribuição	Nenhum dados disponíveis
potencial de acumulação	Nenhum dados disponíveis
Toxicologicamente significativo metabólito	Nenhum dados disponíveis
Toxicidade aguda	
LD50 oral de rato	> 2 gr/kg; rato (grafite em massa)
Rato LD50 dermal	Nenhum dados disponíveis
Inhalção LC50 do rato	Nenhum dados disponíveis
Irritação da pele	Nenhum dados disponíveis
Irritação ocular	Nenhum dados disponíveis
Sensibilização da pele	Nenhum dados disponíveis
Genotoxicidade	
Nenhum dados disponíveis	
Toxicidade e carcinogenicidade a longo prazo	
Nenhum dados disponíveis	
Toxicidade reprodutiva	
Nenhum dados disponíveis	

SEÇÃO 12: Informação ecológica

12.1. Toxicidade

Até o melhor de nosso conhecimento, não há dados confiáveis sugerindo que o grafeno deve ser considerado como um perigo ambiental.

12.2. Persistência e degradabilidade

O grafeno não é biodegradável.

12.3. Potencial bioacumulativo

Nenhum dados disponíveis

12.4. Mobilidade no solo

Nenhum dados disponíveis

12.5. Resultados da avaliação de PBT e vPvB

Os critérios PBT e vPvB do anexo XIII do regulamento não se aplicam às substâncias inorgânicas. O grafite e o silício são substâncias inorgânicas e, portanto, a avaliação de PBT e vPvB não é necessária.

12.6. Outros efeitos adversos

Nenhuma informação necessária.

SEÇÃO 13: Considerações relativas à eliminação

13.1. Métodos de tratamento de resíduos

Informações gerais

Ao manusear resíduos, devem ser levadas em consideração as precauções de segurança aplicáveis à manipulação do produto. Os resíduos não devem ser eliminados por liberação em esgotos. Embalagens não limpas: O descarte deve ser feito de acordo com os regulamentos oficiais. Legislação europeia: Diretiva 2008/98/CE.

Código ECW	Descrição
-	-

SEÇÃO 14: Informações sobre o transporte

14.1. Número ONU

Não classificado como mercadoria perigosa para transporte sob ADR, RID, US DOT, IMDG ou ICAO/IATA

14.2. Nome de embarque apropriado da ONU

Nenhuma informação necessária.

14.3. Classe(s) de perigo de transporte

Nenhuma informação necessária.

14.4. Grupo de embalagem

Nenhuma informação necessária.

14.5. Perigos ambientais

Nenhuma informação necessária.

14.6. Precauções especiais para o usuário

Nenhuma informação necessária.

14.7. Transporte a granel de acordo com o anexo II da Marpol e o código IBC

Nenhuma informação necessária.

SEÇÃO 15: Informações regulamentares

15.1. Normas/legislação específicas de segurança, saúde e ambiente para a substância ou mistura

Autorizações REACH: Não é necessário. REACH Restrições de utilização: Nenhuma. Lista de SVHC: Não
Outros regulamentos da UE: O produto não esgota a camada de ozônio. O produto não é um poluente orgânico persistente.

Por favor, verifique seus requisitos nacionais para nanomateriais.

15.2. Avaliação da segurança química

Nenhuma avaliação de segurança química foi realizada (as substâncias não requerem registro REACH).

SEÇÃO 16: Outras informações

Aconselhamento sobre qualquer formação adequada para os trabalhadores

Para garantir a proteção da saúde humana e do ambiente, os trabalhadores devem receber uma formação adequada sobre a manipulação e armazenamento de produtos químicos usados no trabalho.

Data da revisão	25 may 2024
------------------------	-------------

Versão substituída	1.0
Alterações na versão anterior	Revisão completa para adaptar o SDS aos Regulamentos 453/2010 e 830/2015
Abreviaturas e acrônimos	Glossário da Agência Europeia de Substâncias Químicas (ECHA): http://echa.cdt.europa.eu/
Referências da literatura	Orientação sobre a compilação da Ficha de Dados de Segurança (V. 3.1 de novembro de 2015). IFA - Base de dados sobre substâncias perigosas (GESTIS): http://limitvalue.ifa.dguv.de/
Nota ao leitor	De acordo com o artigo 31.o do Regulamento REACH, este produto NÃO requer uma Folha de Dados de Segurança. Por esta razão e de acordo com os critérios estabelecidos pela ECHA (Orientação sobre a compilação da Ficha de Dados de Segurança), não pode ser considerado que este documento deve estar estritamente em conformidade com as disposições do Regulamento 2015/830.

Essas informações são baseadas no nosso estado atual de conhecimento e nossa pesquisa na literatura científica disponível, bem como informações obtidas de nossos fornecedores. A Stanford Advanced Materials não assume nenhuma responsabilidade quanto à precisão da literatura científica ou de qualquer informação de terceiros e, portanto, não pode garantir quaisquer propriedades específicas do material. O uso dessas informações não estabelecerá uma relação legalmente vinculativa.

As informações fornecidas neste SDS devem ser consideradas como ponto de partida para um programa abrangente de saúde e segurança na sua empresa. Se mais dados sobre o produto forem necessários para realizar a sua avaliação de risco, entre em contato conosco e tentaremos ajudar o máximo possível.