



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den Richtlinien und gesetzlichen Anforderungen Deutschlands und entspricht nicht unbedingt den Anforderungen anderer Länder.

### ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

#### 1.1. Produktidentifikator

Produktname : Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel  
Registrierungsnummer : 01-0000019665-61-0001  
Synonyme : R-1234yf  
Identifikationsnummer : CAS-Nr. 754-12-1 EG-Nr. 468-710-7

#### 1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Verwendung nur in Industrieanlagen und zu gewerblichen Zwecken., Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel, Formulierung von Zubereitungen  
Verwendungen, von denen abgeraten wird : Offene Verdampfungsapplikationen., Unmittelbare Verwendung der Substanz durch Verbraucher., Auffüllung der mobilen Klimageräte durch den Verbraucher.

#### 1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma : Chemours Netherlands B.V.  
Baanhoekweg 22  
NL-3313 LA Dordrecht  
Niederlande  
Telefon : +31-(0)-78-630-1011  
Telefax : +31-78-6163737  
Email-Adresse : sds-support@chemours.com

#### 1.4. Notrufnummer

Notrufnummer : +(49)-69643508409 oder 0800-181-7059 (CHEMTREC - Empfohlener)

### ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

#### 2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Entzündbare Gase, Kategorie 1 H220: Extrem entzündbares Gas.

## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Gase unter Druck,  
Verflüssigtes Gas

H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

### 2.2. Kennzeichnungselemente



Gefahr

H220

Extrem entzündbares Gas.

H280

Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

P210

Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.

P377

Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.

P381

Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.

P410 + P403

Vor Sonnenbestrahlung schützen. An einem gut belüfteten Ort aufbewahren

### 2.3. Sonstige Gefahren

Diese Substanz ist nicht persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT).

Diese Substanz ist nicht sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB).

Missbrauch oder absichtliches Einatmen können, infolge von Auswirkungen auf das Herz, ohne alarmierende Symptome tödlich sein.

Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen.

Schnelles Verdampfen der Flüssigkeit kann Erfrierungen bewirken.

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.1. Stoffe

Nicht anwendbar

### 3.2. Gemische

Registrierungsnummer	Einstufung gemäss Richtlinie (EU) 1272/2008 (CLP)	Konzentration (% w/w)
----------------------	---	-----------------------

#### 2,3,3,3-Tetrafluorpropen (CAS-Nr.754-12-1) (EG-Nr.468-710-7)

01-0000019665-61-0001	Flam. Gas 1; H220	>= 99,5 %
-----------------------	-------------------	-----------



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

	Press. Gas Liquefied gas; H280	
--	--------------------------------	--

Die obigen Produkte erfüllen die REACH-Registrierungsanforderungen. Registrierungsnummern sind nicht immer angegeben, weil Substanzen von der Registrierung ausgenommen, bisher nicht für REACH registriert, im Rahmen einer anderen Vorschrift registriert sein können (Verwendung als Biozid, Pflanzenschutzprodukt) usw.

Den Volltext der in diesem Abschnitt aufgeführten Gefahrenhinweise finden Sie unter Abschnitt 16.

### ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

#### 4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Allgemeine Hinweise : Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen. Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen. Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.
- : Ersthelfer muss sich selbst schützen.
- : Bei anhaltenden Beschwerden einen Arzt aufsuchen.
- Einatmen : Betroffenen aus dem Gefahrenbereich bringen und hinlegen. An die frische Luft bringen. Betroffenen warm und ruhig lagern. Künstliche Beatmung und/oder Sauerstoff kann notwendig sein. Arzt konsultieren.
- Hautkontakt : Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Stelle mit lauwarmem Wasser abspülen. Kein heißes Wasser verwenden. Bei Erfrierungen einen Arzt rufen.
- Augenkontakt : Augenlider geöffnet halten und Augen während mindestens 15 Minuten mit viel Wasser ausspülen. Ärztliche Betreuung aufsuchen.
- Verschlucken : Wird nicht als möglicher Aufnahmeweg angesehen.

#### 4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

- Symptome : Missbrauch oder absichtliches Einatmen können, infolge von Auswirkungen auf das Herz, ohne alarmierende Symptome tödlich sein., Weitere Symptome, möglicherweise im Zusammenhang mit einer falschen Anwendung oder übermäßiger Inhalation sind:., Betäubende Wirkungen, Benommenheit, Schwindel, Verwirrung, Koordinationsstörung, Benommenheit, Bewusstlosigkeit
- : Berührung mit der Flüssigkeit oder kaltem Gas kann Erfrierungen oder Frostbrand verursachen.

#### 4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

- Behandlung : Betroffenen aus dem Gefahrenbereich bringen und hinlegen. An die frische



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Luft bringen. Betroffenen warm und ruhig lagern. Künstliche Beatmung und/oder Sauerstoff kann notwendig sein. Arzt konsultieren.

### **ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

#### **5.1. Löschmittel**

- Geeignete Löschmittel : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.
- : Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.

#### **5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren**

- Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Dämpfe können mit Luft ein leichtentzündliches Gemisch bilden. Entstehen eines Überdrucks. Feuer oder starke Hitze kann heftiges Zerplatzen der Verpackung verursachen.
- : Gefährliche Verbrennungsprodukte:
- : Fluorwasserstoff
- : Fluorierte Bestandteile.
- : Kohlenstoffoxide
- : Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.

#### **5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung**

- Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Während der Aufräumarbeiten nach einem Brand Handschuhe aus Neopren tragen.
- Weitere Information : Container/Tanks mit Wassersprühstrahl kühlen. Brennen lassen bis das Ausströmen gestoppt werden kann.

### **ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

#### **6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren**

- Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Falls erforderlich Personen in Sicherheit bringen. Gebiet belüften, insbesondere niedere oder eingeschlossene Orte, an denen sich schwere Dämpfe ansammeln können. Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

#### **6.2. Umweltschutzmaßnahmen**

- Umweltschutzmaßnahmen : Nicht in die Umwelt gelangen lassen. In Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen.

#### **6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung**



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Reinigungsverfahren : Verdampft.

### **6.4. Verweis auf andere Abschnitte**

Hinweise zur Entsorgung siehe Kapitel 13.

## **ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung**

### **7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung**

Hinweise zum sicheren Umgang : Einatmen von Dämpfen oder Nebel vermeiden. Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden. Für ausreichenden Luftaustausch und/oder Absaugung in den Arbeitsräumen sorgen. Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

Weitere Informationen siehe Anhang - Expositionsszenario.

Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz : Dämpfe sind schwerer als Luft und breiten sich über dem Boden aus. Dämpfe können mit Luft ein leichtentzündliches Gemisch bilden. Das Produkt darf nur in den Bereichen verwendet werden, in denen offene Flammen und effektive Zündquellen ausgeschlossen sind. Elektrische Einrichtungen müssen den Normen entsprechend explosionsgeschützt sein. Maßnahmen gegen elektrostatisches Aufladen treffen. Von Hitze und effektive Zündquellen fernhalten. Bei der Arbeit nicht rauchen.

### **7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Gasflasche : Zylinder nicht ziehen, schieben oder rollen. Zylinder nie an der Verschlusskappe anheben. Ein Kontrollventil oder Siphon in der Ableitung verwenden, um gefährlichen Rückfluss in den Zylinder zu vermeiden. Nicht bei Temperaturen über 52°C aufbewahren. Behälter dicht geschlossen an einem trockenen, kühlen und gut gelüfteten Ort aufbewahren. Im Originalbehälter lagern. Flasche vor Beschädigung schützen. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Vor Verunreinigungen schützen.

Zusammenlagerungshinweise : Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

Lagerklasse (LGK) : 2A : Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelagerte Gase

### **7.3. Spezifische Endanwendungen**

Weitere Informationen siehe Anhang - Expositionsszenario.

## **ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**

### **8.1. Zu überwachende Parameter**

Falls dieser Unterabschnitt leer ist, liegen keine verwendbaren Daten vor.

### **Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten**



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Typ Art der Exposition	Zu überwachende Parameter	Stand	Rechtsgrundlage	Anmerkungen
---------------------------	---------------------------------	-------	-----------------	-------------

### 2,3,3,3-Tetrafluorpropen (CAS-Nr. 754-12-1)

Spitzengrenzwert-Kategorie:		07 2015	Deutschland. DFG MAK Liste (MAK-Empfehlungen). Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (DFG)	Kategorie II: Stoff mit einem resorptiven Effekt.
Maximale zulässige Konzentration (MAK):	950 mg/m <sup>3</sup> 200 ppm	07 2015	Deutschland. DFG MAK Liste (MAK-Empfehlungen). Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (DFG)	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2 Eingetragen

### 2,3,3,3-Tetrafluorpropen (CAS-Nr. 754-12-1)

Spitzengrenzwert-Kategorie:		07 2015	Deutschland. DFG MAK Liste (MAK-Empfehlungen). Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (DFG)	Kategorie II: Stoff mit einem resorptiven Effekt.
Maximale zulässige Konzentration (MAK):	950 mg/m <sup>3</sup> 200 ppm	07 2015	Deutschland. DFG MAK Liste (MAK-Empfehlungen). Kommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (DFG)	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2 Eingetragen

### Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL)

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen : Art der Anwendung (des Gebrauchs): Arbeitnehmer  
Expositionswege: Einatmen  
gesundheitlicher Effekt: Systemische Langzeiteffekte  
Wert: 950 mg/m<sup>3</sup>

### Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC)

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen : Wert: 0,1 mg/l  
Kompartiment: Süßwasser
- : Wert: 1 mg/l  
Kompartiment: Wasser  
Anmerkungen: Zeitweise Verwendung/Freisetzung
- : Wert: 1,77 mg/kg Trockengewicht (TW)  
Kompartiment: Süßwassersediment
- : Wert: 1,54 mg/kg Trockengewicht (TW)  
Kompartiment: Boden
- : Wert: 0,01 mg/l  
Kompartiment: Meerwasser
- : Wert: 0,178 mg/kg Trockengewicht (TW)  
Kompartiment: Meeressediment



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### 8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

- Technische Schutzmaßnahmen : Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.
- Augenschutz : Schutzbrille oder vollschließende Korbbrille für Chemikalien tragen. Augenschutz gemäß EN 166. oder ANSI Z87.1 Zusätzlich Gesichtsschutzschild tragen, wenn ein Gesichtskontakt mit diesem Werkstoff durch Spritzen, Sprühen oder Material in der Luft möglich ist.
- Handschutz :
- : Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Bitte Angaben des Handschuhlieferanten in Bezug auf Durchlässigkeit und Durchbruchzeit beachten. Auch die spezifischen, ortsbezüglichen Bedingungen, unter welchen das Produkt eingesetzt wird, in Betracht ziehen, wie Schnittgefahr, Abrieb und Kontaktdauer.
  - : Material: Lederhandschuhe  
Die arbeitsplatzspezifische Eignung sollte mit den Schutzhandschuhherstellern abgeklärt werden.
  - : Material: Kältebeständige Handschuhe
  - : Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien
- Haut- und Körperschutz : Angemessene Schutzausrüstung tragen. Wenn notwendig tragen: Flammenhemmende antistatische Schutzkleidung.
- Die Art der Schutzeinrichtungen muss entsprechend Konzentration und Menge des Stoffs an dem speziellen Arbeitsplatz gewählt werden.
- Schutzmaßnahmen : Bei der Arbeit nicht rauchen.
- Das Tragen eines autarken Atmungsapparats (SCBA) ist erforderlich, wenn eine große Menge freigesetzt wird.
- Die Art der Schutzeinrichtungen muss entsprechend Konzentration und Menge des Stoffs an dem speziellen Arbeitsplatz gewählt werden.
- Hygienemaßnahmen : Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.
- Atemschutz : Bei Rettungs- und Instandhaltungsarbeiten in Lagerbehältern umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden. Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen. Atemschutz gemäß EN137.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

#### 9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Form	: Verflüssigtes Gas
Farbe	: farblos
Geruch	: leicht, nach Ether
Siedepunkt	: -29 °C bei 1 013 hPa
Selbstentzündungstemperatur	: 405 °C bei 1 013 hPa, Methode: Richtlinie 67/548/EWG, Anhang V, A.15., statischer Test
Explosive Eigenschaften	: Nicht explosiv
Untere Explosionsgrenze/ Untere Entzündbarkeitsgrenze	: Typ: Untere Entzündbarkeitsgrenze, 6,2 Vol%, Methode: ASTM E681
Obere Explosionsgrenze/ obere Entzündbarkeitsgrenze	: Typ: obere Entzündbarkeitsgrenze, 12,3 Vol%, Methode: ASTM E681
Dampfdruck	: 5 800 hPa bei 20 °C
Dichte	: 0,0048 g/cm <sup>3</sup> bei 20 °C (1 013 hPa) , Dampfdichte
Wasserlöslichkeit	: 0,1982 g/l bei 24 °C
Verteilungskoeffizient: n- Octanol/Wasser	: log Pow: 2 bei 25 °C, Methode: Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
Minimale Zündenergie	: 5 - 10 J bei 1 013 hPa und bei 20 °C Methode: ASTM E582 Test, modifizierte Version (mit 12 l Testeinrichtung)

#### 9.2. Sonstige Angaben

Phys.-chem./weitere Angaben : Grundabbrandgeschwindigkeit: 1,5 cm/s (Methode: AIST Japan).

### ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

**10.1. Reaktivität** : Eine gefährliche Polymerisation findet nicht statt.

**10.2. Chemische Stabilität** : Das Produkt ist chemisch stabil.





## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

- 10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen** : Dämpfe können mit Luft ein leichtentzündliches Gemisch bilden.
- 10.4. Zu vermeidende Bedingungen** : Fernhalten von: Hitze, Flammen und Funken. Nicht gegen Flamme oder auf glühenden Gegenstand sprühen. Gasflasche : Nicht bei Temperaturen über 52°C aufbewahren. Behälter steht unter Druck: Nicht durchstechen oder verbrennen, auch nicht nach der Verwendung.
- 10.5. Unverträgliche Materialien** : Starke Basen  
Erdalkalimetalle  
feingeteilte Metallpulver  
wie  
Aluminium  
Magnesium  
Zink  
oder  
starke Oxidationsmittel
- 10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte** : Zu den gefährlichen thermischen Zersetzungsprodukten können gehören:  
Fluorwasserstoff  
Fluorierte Bestandteile.  
Kohlenstoffoxide

### ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

#### 11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute inhalative Toxizität

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
LC50 / 4 h Ratte :> 405000 ppm

Niedrigste Konzentration mit beobachteter schädigender Wirkung (LOAEC) / Hund :> 120000 ppm  
Herzsensibilisierung

Konzentration ohne beobachtete schädigende Wirkung / Hund :120000 ppm  
Herzsensibilisierung

Hautreizung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Nicht bei Tieren geprüft  
Einstufung: Nicht als reizend eingestuft  
Ergebnis: Keine Hautreizung  
Basierend auf sachverständiger Prüfung der Stoffeigenschaften ist keine Hautreizung zu erwarten.

Augenreizung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Nicht bei Tieren geprüft  
Einstufung: Nicht als reizend eingestuft  
Ergebnis: Keine Augenreizung  
Basierend auf sachverständiger Prüfung der Stoffeigenschaften ist keine Augenreizung zu erwarten.

### Sensibilisierung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Nicht bei Tieren geprüft  
Einstufung: Verursacht keine Hautsensibilisierung.  
Basierend auf sachverständiger Prüfung der Stoffeigenschaften ist keine Sensibilisierung zu erwarten.

Es gibt keine Befunde in Bezug auf eine Atemsensibilisierung beim Menschen.

### Toxizität bei wiederholter Verabreichung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Einatmen Ratte  
NOAEL: 233 mg/l  
Es wurden keine Wirkungen von toxikologischer Bedeutung gefunden.

Einatmen Kaninchen  
NOAEL: 2,33 mg/l  
Toxikologische Wirkungen, die eine Klassifizierung wegen einer signifikativen Toxizität für bestimmte Zielorgane rechtfertigen, konnten unter den Richtwerten für die Klassifizierung nicht festgestellt werden.

Einatmen Miniaturschwein  
NOAEL: 50 mg/l  
Es wurden keine Wirkungen von toxikologischer Bedeutung gefunden.

### Mutagenitätsbewertung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Zeigte in Tierversuchen keine erbgutverändernde Wirkung. Verursachte keine genetischen Schäden in gezüchteten Säugetierzellen. Versuche zeigten erbgutverändernde Wirkungen an Bakterienkulturen.

### Karzinogenizitätsbewertung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstuftbar. Es stehen ausreichende Daten zur Verfügung um zusammenfassend zu beurteilen, dass von der Substanz keine karzinogene Wirkung ausgeht.

### Bewertung der Reproduktionstoxizität

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
Keine Reproduktionstoxizität Tierversuche zeigten keine Reproduktionstoxizität auf.

### Bewertung der fruchtschädigenden Wirkung

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Tierversuche zeigten Wirkungen auf die embryo-fötale Entwicklung bei gleichen oder höheren Werten als denen, die zu Toxizität beim Muttertier führten.

### Weitere Information

Herzempfindlichkeitsschwelle : > 559509 mg/m<sup>3</sup>

Verflüssigtes Gas

Hautkontakt mit auslaufender Flüssigkeit vermeiden. (Erfrierungsgefahr!).

## ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

### 12.1. Toxizität

Toxizität gegenüber Fischen

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
LC50 / 96 h / Cyprinus carpio (Karpfen): > 197 mg/l

Toxizität gegenüber Wasserpflanzen

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
NOEC / 72 h / Alge: > 100 mg/l

Toxizität gegenüber wirbellosen Wassertieren

- 2,3,3,3-Tetrafluorpropen  
EC50 / 48 h / Daphnia magna (Großer Wasserfloh): > 100 mg/l

### 12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Biologische Abbaubarkeit

aerob / 28 d

Biologischer Abbau: < 5 %

Methode: OECD Prüfrichtlinie 301F

Nach den Ergebnissen der Bioabbaubarkeitstests ist dieses Produkt nicht leicht abbaubar.

### 12.3. Bioakkumulationspotenzial

Bioakkumulation

Eine Bioakkumulation ist nicht zu erwarten (log Pow <= 4).

### 12.4. Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### 12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Ermittlung der PBT- und vPvB-Eigenschaften

Diese Substanz ist nicht persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT).

Diese Substanz ist nicht sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB).

### 12.6. Andere schädliche Wirkungen

Ozonabbaupotential

0

Erwärmungspotential (GWP)

< 1

## ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

### 13.1. Verfahren zur Abfallbehandlung

Produkt : Wiederverwendung nach Aufarbeitung. Ist eine Aufarbeitung nicht möglich, unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgen. Weitere Informationen siehe Anhang - Expositionsszenario.

Verunreinigte Verpackungen : Leere Druckgefäße an den Lieferanten zurückgeben.

Ist eine Wiederverwertung nicht möglich, unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgen.

## ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

### ADR

- |   |   |
|---|---|
| 14.1. UN-Nummer:                                      | 3161  |
| 14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:           | VERFLÜSSIGTES GAS, ENTZÜNDBAR, N.A.G. (2,3,3,3-Tetrafluorpropene) |
| 14.3. Transportgefahrenklassen:                       | 2   |
| 14.4. Verpackungsgruppe:                              | Nicht anwendbar   |
| 14.5. Umweltgefahren:                                 | Weitere Informationen siehe Abschnitt 12.                         |
| 14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: | Keine Daten verfügbar   |

### IATA\_C

- |   |  |
|---|--|
| 14.1. UN-Nummer:                                      | 3161   |
| 14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:           | Liquefied gas, flammable, n.o.s. (2,3,3,3-Tetrafluorpropene) |
| 14.3. Transportgefahrenklassen:                       | 2.1  |
| 14.4. Verpackungsgruppe:                              | Nicht anwendbar  |
| 14.5. Umweltgefahren :                                | Weitere Informationen siehe Abschnitt 12.                    |
| 14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: | ICAO / IATA nur Transportflugzeug                            |



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### IMDG

- |   |   |
|---|---|
| 14.1. UN-Nummer:                                      | 3161  |
| 14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:           | LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (2,3,3,3-Tetrafluoropropene) |
| 14.3. Transportgefahrenklassen:                       | 2.1   |
| 14.4. Verpackungsgruppe:                              | Nicht anwendbar   |
| 14.5. Umweltgefahren :                                | Weitere Informationen siehe Abschnitt 12.                     |
| 14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: | Keine Daten verfügbar   |

- 14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code**  
Nicht anwendbar

### ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

#### 15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Wassergefährdungsklasse : WGK 2 wassergefährdend

Sonstige Vorschriften : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137.  
Mitteilung der Kommission über den nicht verbindlichen Leitfaden für bewährte Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - KOM/2003/0515 endg.  
Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95.  
Richtlinie 2000/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über Altfahrzeuge.  
Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.  
Richtlinie 96/82/EG zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen beachten.

#### 15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff wurde eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

### ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der unter Abschnitt 3 genannten Gefahrenhinweise.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

H220 Extrem entzündbares Gas.  
H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

### Abkürzungen und Kurzworte

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
ATE	Schätzwert Akuter Toxizität
CAS-Nr.	Indexnummer des Chemical Abstracts Service
CLP	Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
EbC50	Konzentration, bei der eine 50-prozentige Abnahme der Biomasse beobachtet wird
EC50	Mittlere wirksame Konzentration
EN	Europäische Norm
EPA	Umweltschutzbehörde
ErC50	Konzentration, bei der eine 50-prozentige Hemmung der Wachstumsrate beobachtet wird
EyC50	Konzentration, bei der eine 50-prozentige Hemmung des Zellertrags beobachtet wird
IATA_C	Internationaler Luftverkehrsverband (Fracht)
IBC-Code	Internationaler Code für die Beförderung von Chemikalien als Massengut
ICAO	Internationale Zivilluftfahrt-Organisation
ISO	Internationale Organisation für Normung
IMDG	Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen
LC50	Mittlere letale Konzentration
LD50	Mittlere letale Dosis
LOEC	Niedrigste Konzentration mit beobachtbarer Wirkung
LOEL	Niedrigste Dosierung mit beobachtetem Effekt
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
n.o.s.	Nicht anders angegeben
NOAEC	Konzentration ohne beobachtete schädigende Wirkung
NOAEL	Dosis bei der keine gesundheitsschädigende Wirkungen beobachtet wurden
NOEC	Höchste geprüfte Konzentration ohne beobachtete schädliche Wirkung
NOEL	Höchste unwirksame Dosis
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OPPTS	Büro für Prävention, Pestizide und toxische Substanzen
PBT	Persistent, bioakkumulierend und toxisch
STEL	Kurzzeitgrenzwert
TWA	Zeitlich gewichteter Durchschnitt (TWA):
vPvB	sehr persistent und stark bioakkumulierend

### Weitere Information

Chemours™ und das Chemours Logo sind Marken von The Chemours Company.

Opteon™ und jegliche damit verbundene Logos sind Marken von oder urheberrechtlich geschützt für The Chemours Company FC, LLC.

Vor Gebrauch Chemours Sicherheitsinformationen beachten.

Für weitere Angaben richten Sie sich bitte an die lokale Chemours Geschäftsstelle oder an einen Chemours Vertreter.



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Wichtige Abänderungen gegenüber der früheren Ausgabe werden mit einer Doppellinie hervorgehoben.

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Die obgenannten Angaben beziehen sich nur auf das bestimmte genannte Produkt(die bestimmten genannten Produkte) und ist nicht übertragbar auf dieses(diese) Produkt(e), wenn dieses(diese) mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird(werden), oder wenn das Material verändert oder einer Bearbeitung unterzogen wird, ausser dies sei ausdrücklich im Text vermerkt.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### Anhang - Expositionsszenario

Das Expositionsszenario enthält spezifische Informationen darüber, wie gefährliche Stoffe (als solches oder in einem Gemisch) verwaltet und kontrolliert werden. Es berücksichtigt die spezifischen Bedingungen für die Verwendung, um sicherzustellen, dass ein Einsatz für Mensch und Umwelt sicher sein sollte. Identifizierte Maßnahmen zum Risikomanagement sollen umgesetzt werden, wenn der nachgeschaltete Anwender in der Lage ist, den sicheren Einsatz in einer divergierenden Weise zu gewährleisten.

ES1 - Industrielle Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

ES2 - Gewerbliche Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

ES3 - Industrielle Verwendung, Formulierung von Zubereitungen

#### Expositionsszenario 1:

##### 1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Industrielle Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

Hauptanwendergruppe	: <b>SU 3:</b> Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
Endverwendungssektor	: <b>SU 10:</b> Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) : <b>SU17:</b> Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
Produktkategorie	: <b>PC16:</b> Wärmeübertragungsflüssigkeiten
Weitere Information	: <b>AC1:</b> Fahrzeuge : <b>AC2:</b> Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse
CS1	: Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)
CS2	: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)
CS3	: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)

#### 2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

##### 2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)





## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

### **Produkteigenschaften**

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Biologisch nicht abbaubar.

Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

### **Eingesetzte Menge**

Jährliche Verwendungsrate : 9000 Tonne(n)/Jahr - EU  
(Tonnen/Jahr)

### **Frequenz und Dauer der Verwendung**

Kontinuierliche : 8 Stunden / Tag, Kontinuierliche Verwendung  
Verwendung/Freisetzung

Kontinuierliche : 200 Tage / Jahr, Freisetzung mit Unterbrechungen.  
Verwendung/Freisetzung

### **Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen**

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Freisetzungsanteil aus dem : 0,01  
Verfahren in die Luft (erste  
Freisetzung vor RMM)

Anmerkungen : Worst Case-Annahme

### **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.**

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.

Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.

Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.

Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Anmerkungen : Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.

Anmerkungen : Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen.

### **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen**

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage

### **Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung**

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

### **2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS<sub>2</sub> - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)**

#### **Arbeitsplatzmessungen**

Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

#### **Produkteigenschaften**

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Verflüssigtes Gas  
: Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

#### **Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung**

Menge pro Arbeitsschicht : 120 kg  
Expositionsdauer : 20 min  
Einsatzhäufigkeit : Freisetzung mit Unterbrechungen.  
Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Einsatzhäufigkeit : Beim normalen Betrieb findet die Gefährdung lediglich zum Ende des Füllvorganges (Trennung) statt; geschätzt auf 0,083 Min. (5 Sek.) pro Trennungsvorgang\*1 Vorgänge/Füllen\*30 Füllvorgänge/Stunde\*8 Stunden/Schicht.

### Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Atemvolumen : 10 m<sup>3</sup>

Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).

Außen / Innen : Inneneinsatz

Mindestraumgröße : 50 m<sup>3</sup>

Ventilationsrate pro Stunde : 3

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

### Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

Lokale Entlüftung (Wirkungsgrad: < 10 ppm)

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. ISO 13043:2011 - Straßenfahrzeuge - Kühlmittelsysteme zur Verwendung in mobilen Klimaanlageanlagen (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions Systems SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems

Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen. Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### **2.3 Überwachung der Anwenderexposition für: CS3 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)**

#### Arbeitsplatzmessungen

Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

#### **Produkteigenschaften**

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Verflüssigtes Gas  
: Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

#### **Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung**

Menge pro Einsatz : Nicht relevant  
Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr  
Expositionsdauer : < 15 min  
Einsatzhäufigkeit : Freisetzung mit Unterbrechungen.

#### **Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer**

Atemvolumen : 10 m<sup>3</sup>  
Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).  
Außen / Innen : Außeneinsatz  
Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

#### **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.**

Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. ISO 13043:2011 - Straßenfahrzeuge - Kühlmittelsysteme zur Verwendung in mobilen Klimaanlage (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions Systems SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems

Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen. Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Umwelt

#### CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

#### Arbeitnehmer

#### CS2 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) (PROC9)

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch

Risikoquotient : 0,039

Expositionsgrad : 37 mg/m<sup>3</sup>

Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch

Risikoquotient : 0,2

Expositionsgrad : 190 mg/m<sup>3</sup>

Methode : ECETOC TRA v3.0.

#### CS3 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8b)



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)  
Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch  
Risikoquotient : 0,039  
Expositionsgrad : 37 mg/m<sup>3</sup>  
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC9 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)  
Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch  
Risikoquotient : 0,05  
Expositionsgrad : 50 mg/m<sup>3</sup>  
Methode : ECETOC TRA v3.0.

### **4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet**

#### **CS1 - Industrielle Verwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC7)**

Für weitere Informationen bitte kontaktieren [sds-support@chemours.com](mailto:sds-support@chemours.com)., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### Expositionsszenario 2:

#### 1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Gewerbliche Verwendung, Wärmeübertragende Flüssigkeiten - Kälte- und Kühlmittel

Hauptanwendergruppe : **SU 22:** Gewerbliche Verwendungen: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk)

Produktkategorie : **PC16:** Wärmeübertragungsflüssigkeiten

Weitere Information : **AC1:** Fahrzeuge  
: **AC2:** Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse

CS1 : Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

CS2 : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)

#### 2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

##### 2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

#### Produkteigenschaften

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Biologisch nicht abbaubar.

Umfasst Stoffprozent im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

#### Eingesetzte Menge

Jährliche Verwendungsrate : 4000 Tonne(n)/Jahr - EU  
(Tonnen/Jahr)

#### Frequenz und Dauer der Verwendung

Kontinuierliche : 365 Tage / Jahr, Kontinuierliche Verwendung  
Verwendung/Freisetzung

Kontinuierliche : Freisetzung mit Unterbrechungen.  
Verwendung/Freisetzung

#### Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Während des Prozesses an : 0,064  
Luft abgegebener Anteil

### **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.**

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.

Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.

Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.

Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

### **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen**

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage

### **Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung**

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

### **2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS<sub>2</sub> - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)**

#### **Arbeitsplatzmessungen**

Lediglich zu Vergleichszwecken wurde die ECETOC TRA-Version 3.0 zur Einschätzung des Gefahrenpotenzials des Einatmens für die Mitarbeiter eingesetzt.

#### **Produkteigenschaften**

Stoffkonzentration im : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig  
Gemisch/Artikel angegeben).

Physikalische Form (zum : Verflüssigtes Gas  
Zeitpunkt der Verwendung)

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

### **Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung**

Menge pro Anwendung : 500 Gramm/Ereignis - Mobile Klimaanlage





## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Menge pro Anwendung	: 50 - 300000 Gramm/Ereignis - Stationäre Klimaanlage
Einsatzhäufigkeit	: 200 Tage / Jahr - Zeitweise Verwendung/Freisetzung
Einsatzhäufigkeit	: Mobiler A/C: ~1 Minute/ 8-Stunden Schicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsablauf *2 Verbindungsabläufe pro Vakuumierung / Aufladungsablauf *1 Instandhaltungsmaßnahme pro Stunde *8 Stunden pro Schicht
Einsatzhäufigkeit	: Feststehende Geräte: ~< 1 Minute/8-Stunden Schicht (0,083 Minuten (5 Sekunden) pro Verbindungsablauf *2 Verbindungsabläufe pro Vakuumierung / Aufladungsablauf *bis zu 4 Instandhaltungsmaßnahmen pro 8-Stunden Schicht

### Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer

Atemvolumen	: 10 m <sup>3</sup>
Anmerkungen	: Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).
Außen / Innen	: Inneneinsatz
Anmerkungen	: Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

### Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.

Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. ISO 13043:2011 - Straßenfahrzeuge - Kühlmittelsysteme zur Verwendung in mobilen Klimaanlage (MAC) -Sicherheitsbestimmungen SAE J639 - Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compressions Systems SAE J2845 - R-1234yf [HFO-1234yf] and R-744 Technician Training for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen.

Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen. Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Umwelt

#### CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

#### Arbeitnehmer

#### CS2 - Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a)

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch  
Risikoquotient : 0,27  
Expositionsgrad : 255 mg/m<sup>3</sup>  
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch  
Risikoquotient : 0,005  
Expositionsgrad : 5,1 mg/m<sup>3</sup>  
Methode : Arbeitsplatzmessungen

PROC8a : Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch  
Risikoquotient : 0,25  
Expositionsgrad : 240 mg/m<sup>3</sup>  
Methode : ECETOC TRA v3.0.

### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet

#### CS1 - Breite dispersive Außenverwendung von Stoffen in geschlossenen Systemen (ERC9b)

Für weitere Informationen bitte kontaktieren [sds-support@chemours.com](mailto:sds-support@chemours.com)., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.



## Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### Expositionsszenario 3:

#### 1. Kurzbezeichnung des Expositionsszenariums: Industrielle Verwendung, Formulierung von Zubereitungen

Hauptanwendergruppe	: <b>SU 3:</b> Industrielle Verwendungen: Verwendungen von Stoffen als solche oder in Zubereitungen an Industriestandorten
Endverwendungssektor	: <b>SU 10:</b> Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und/oder Umverpackung (außer Legierungen) : <b>SU17:</b> Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung
Produktkategorie	: <b>PC16:</b> Wärmeübertragungsflüssigkeiten
Weitere Information	: <b>AC1:</b> Fahrzeuge : <b>AC2:</b> Maschinen, mechanische Vorrichtungen, elektrische/elektronische Erzeugnisse
CS1	: Formulierung von Zubereitungen (ERC2)
CS2	: Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)

#### 2. Anwendungsbedingungen beeinflussen die Exposition.

##### 2.1 Überwachung der Umweltexposition für: CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)

ECETOC TRA v3.0 Umwelt.

#### Produkteigenschaften

Niedriges relatives Treibhauspotenzial. Verflüssigtes Gas

Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Biologisch nicht abbaubar.

#### Eingesetzte Menge

Jährliche Verwendungsrate (Tonnen/Jahr) : 5000 Tonne(n)/Jahr - EU

Tägliche Menge : 25000 Kg / Tag - EU

#### Frequenz und Dauer der Verwendung

Kontinuierliche Verwendung/Freisetzung : 8 Stunden / Tag, Kontinuierliche Verwendung



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Kontinuierliche  
Verwendung/Freisetzung : 200 Tage / Jahr, Freisetzung mit Unterbrechungen.

### **Andere vorgegebene Betriebsbedingungen welche die Umweltexposition beeinflussen**

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

Freisetzungsanteil aus dem  
Verfahren in die Luft (erste  
Freisetzung vor RMM) : 0,0025

Freisetzungsanteil aus dem  
Verfahren in das Abwasser  
(erste Freisetzung vor RMM) : 0

Freisetzungsanteil aus dem  
Verfahren in den Boden (erste  
Freisetzung vor RMM) : 0

### **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.**

Luft : Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken.

Wasser : Prozess auf Minimierung der Abgabe ins Abwasser ausgelegt.

Boden : Prozess auf Minimierung der Abgabe in Boden ausgelegt.

Anmerkungen : Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.

Anmerkungen : Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten.

Anmerkungen : Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen.

### **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich öffentliche Abwasserkläranlagen**

Art der Abwasserkläranlage : Keine Kläranlage



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

### **Bedingungen und Messungen beziehen sich auf eine externe Abfallbehandlung**

Anmerkungen : Kein anfallender Abfall, da Substanz ein Gas ist.

### **2.2 Überwachung der Anwenderexposition für: CS<sub>2</sub> - Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)**

ECETOC TRA v3.0.

#### **Produkteigenschaften**

Stoffkonzentration im Gemisch/Artikel : Umfasst Stoffprozentage im Produkt bis zu 100% (sofern nicht anderweitig angegeben).

Physikalische Form (zum Zeitpunkt der Verwendung) : Verflüssigtes Gas

Anmerkungen : Unter der Annahme, dass Aktivitäten bei Raumtemperatur ablaufen.

#### **Eingesetzte Menge - Frequenz und Dauer der Verwendung**

Menge pro Arbeitsschicht : 2500 kg

Expositionsdauer : < 15 min

Einsatzhäufigkeit : 200 Tage / Jahr - Zeitweise Verwendung/Freisetzung

#### **Andere Betriebsbedingungen mit Auswirkungen auf die Exposition der Arbeitnehmer**

Atemvolumen : 10 m<sup>3</sup>

Anmerkungen : Umfasst tägliche Expositionen von bis zu 8 Stunden (sofern nicht anderweitig angegeben).

Außen / Innen : Außeneinsatz

Anmerkungen : Unter normalen Einsatzbedingungen findet die Gefährdung vornehmlich bei der Verbindung und Trennung der Kupplungen durch die Mitarbeiter statt.

#### **Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen.**

Sicherstellen, dass die Ventile der Gasflaschen fest verschlossen sind und nicht lecken. Stoff in einem geschlossenen System handhaben. In geschlossenen Leitungen umladen. Transferleitungen vor dem Abkoppeln entleeren.



## **Opteon™ XL10 (R-1234yf) Kältemittel**

Version 2.0

Überarbeitet am 06.12.2016

Ref. 130000143548

Technische Maßnahmen/Vorsichtsmaßnahmen Entzündlichkeit (Gase) : Richtlinie 1999/92/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können - ATEX 137. Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - ATEX 95. Richtlinie 98/24/EG zum Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit beachten. EN 378: Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen.

Regelmäßige Inspektion und Wartung von Zubehör und Maschinen. Sicherstellen dass die Arbeiter dazu ausgebildet sind, Expositionen so klein wie möglich zu halten.

### **Bedingungen und Maßnahmen bezüglich persönlichen Schutz, Hygiene und Gesundheitsbewertung**

Augenschutz nach EN 166 für Schutz gegen verspritzte Flüssigkeiten verwenden. oder ANSI Z87.1

Schutzhandschuhe gemäß EN 374. oder US OSHA Richtlinien

### **3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

#### **Umwelt**

#### **CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)**

Anmerkungen : Der berechnete Expositionswert ist vernachlässigbar klein.

#### **Arbeitnehmer**

#### **CS2 - Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung) (PROC3)**

PROC3 : Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

Werttyp : Arbeiter - Inhalation - langzeit, systemisch

Risikoquotient : 0,018

Expositionsgrad : 17 mg/m<sup>3</sup>

Methode : ECETOC TRA v3.0.

### **4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeitet**

#### **CS1 - Formulierung von Zubereitungen (ERC2)**

Für weitere Informationen bitte kontaktieren [sds-support@chemours.com](mailto:sds-support@chemours.com)., Informationen innerhalb dieses CS sind relevant für alle CS in diesem Kapitels des Expositionsszenarios.