

Blz. 1 van 12
Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II

RUBRIEK 1: Identificatie van de stof of het mengsel en van de vennootschap/onderneming

1.1 Productidentificatie

Koudemiddel R1234yf **8887100019/8887100016**

2,3,3,3-tetrafluorpropeen
Registratienummer (ECHA): 01-0000019665-61-XXXX
Index: ---
EINECS, ELINCS, NLP: 468-710-7
CAS: 754-12-1

1.2 Relevant geïdentificeerd gebruik van de stof of het mengsel en ontraden gebruik

Relevant geïdentificeerd gebruik van de stof of het mengsel:

Koelmiddelen

Ontraden gebruik:

Er is momenteel geen informatie hierover.

1.3 Details betreffende de verstrekker van het veiligheidsinformatieblad

Dometic WAECO International GmbH, Hollefeldstr. 63, 48282 Emsdetten, Duitsland
Telefoon:+49 (0) 2572 879 0, Telefax:+49 (0) 2572 879 300

Dometic Benelux B.V., Ecustraart 3, 4879 NP Etten-Leur, Nederland
Telefoon:+31 765029000, Telefax:+31 765029089
www.waeco.de

E-mailadres van bevoegde persoon: info@chemical-check.de, k.schnurbusch@chemical-check.de - NIET gebruiken voor het aanvragen van veiligheidsinformatiebladen.

1.4 Telefoonnummer voor noodgevallen.

Diensten voor informatie in noodgevallen / officieel adviesorgaan:

NVIC Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum - RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, NL - 3721 MA Bilthoven.
Telefoon (24 h): 030-2748888 - Uitsluitend bestemd om professionele hulpverleners te informeren bij acute vergiftigingen.

Antigifcentrum/Centre Antipoisons (België), een arts beantwoordt uw oproep, elke dag, 24 op 24 uur. In België bel gratis.: +32 70 245245

Telefoonnummer van het bedrijf voor noodgevallen:

+49 (0) 700 / 24 112 112 (CCWA)

RUBRIEK 2: Identificatie van de gevaren

2.1 Indeling van de stof of het mengsel

Indeling volgens de Regelgeving (EG) 1272/2008 (CLP)

Gevarenklasse	Gevarencategorie	Gevarenaanduiding
Flam. Gas	1	H220-Zeer licht ontvlambaar gas.
Press. Gas	(Liq.)	H280-Bevat gas onder druk, kan ontploffen bij verwarming.

Blz. 2 van 12

Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

2.2 Etiketteringselementen

Etikettering volgens de Regelgeving (EG) 1272/2008 (CLP)



2,3,3,3-tetrafluorpropeen
CAS: 754-12-1, Index:--- EC: 468-710-7

Gevaar

H220-Zeer licht ontvlambaar gas. H280-Bevat gas onder druk, kan ontploffen bij verwarming.

P210-Verwijderd houden van warmte, hete oppervlakken, vonken, open vuur en andere ontstekingsbronnen. Niet roken. P281-De nodige persoonlijke beschermingsuitrusting gebruiken.

P377-Brand door lekkend gas: niet blussen, tenzij het lek veilig gedicht kan worden. P381-In geval van lekkage alle ontstekingsbronnen wegnemen.

P410+P403-Tegen zonlicht beschermen. Op een goed geventileerde plaats bewaren.

2.3 Andere gevaren

Geen vPvB-stof

Geen PBT-stof

Vloeistofspetters of sproeivevels kunnen bevrozingen veroorzaken.

Barstgevaar bij het verhitten

RUBRIEK 3: Samenstelling en informatie over de bestanddelen

3.1 Stof

2,3,3,3-tetrafluorpropeen	
Registratienummer (REACH)	01-0000019665-61-XXXX
Index	---
EINECS, ELINCS, NLP	468-710-7
CAS	754-12-1
% Bereik	
Indeling volgens de Regelgeving (EG) 1272/2008 (CLP)	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas (Liq.), H280

3.2 Mengsel

n.br.

Tekst van de H-zinnen en indelingafkorting (GHS/CLP) zie rubriek 16.

De in deze sectie genoemde stoffen worden met hun werkelijke, van toepassing zijnde indeling genoemd!

Dat betekent dat voor stoffen die in bijlage VI tabel 3.1 van verordening (EG) nr. 1272/2008 (CLP-verordening) vermeld zijn, alle eventueel daar genoemde opmerkingen voor de hier genoemde indeling in acht worden genomen.

RUBRIEK 4: Eerstehulpmaatregelen

Blz. 3 van 12

Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II

Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004

Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003

Geldig vanaf: 07.03.2017

Afdrukdatum PDF: 31.01.2018

Koudemiddel R1234yf

8887100019/8887100016

4.1 Beschrijving van de eerstehulpmaatregelen

Eerstehulpverleners op zelfbescherming letten!

Nooit een onmachtige persoon iets door de mond toedienen!

Inademing

Persoon uit gevarezone brengen.

Persoon frisse lucht geven, meteen arts raadplegen.

Bij bewusteloosheid in stabiele zijligging brengen en medisch advies inwinnen.

Ademstilstand - beademing door apparaat noodzakelijk.

Huidcontact

Met overvloedig water grondig wassen, verontreinigde, natte kleding direct uittrekken, bij huidirritatie (roodheid enz.), arts raadplegen.

Bevriezingen kiemvrij afdekken.

Oogcontact

Kontaktlenzen uitnemen.

Enkele min. met overvloedig water grondig spoelen, meteen arts waarschuwen, informatieblad bij de hand houden.

Inslikken

Normaliter geen opnameweg.

4.2 Belangrijkste acute en uitgestelde symptomen en effecten

Indien van toepassing zijn vertraagd optredende symptomen en effecten te vinden in sectie 11 of bij de opnamekanalen onder sectie 4.1.

In bepaalde gevallen is het mogelijk dat de vergiftigingsverschijnselen zich pas na lange tijd / na enkele uren voordoen.

slaperigheid

Hoofdpijn

roes

Bij hoge concentraties:

Verstikkende werking.

Het slachtoffer merkt niet dat hij stikt.

4.3 Vermelding van de vereiste onmiddellijke medische verzorging en speciale behandeling

Symptomatische behandeling.

Geen adrenaline-efedrine preparaten toedienen.

RUBRIEK 5: Brandbestrijdingsmaatregelen

5.1 Blusmiddelen

Geschikte blusmiddelen

Waterstraal/alkoholbestendig schuim/CO2/bluspoeder

Ongeschikte blusmiddelen

Harde waterstraal

5.2 Speciale gevaren die door de stof of het mengsel worden veroorzaakt

Bij brand kunnen ontstaan:

Fluorwaterstof

Kooloxides

Giftige gassen

Barstgevaar bij het verhitten

5.3 Advies voor brandweerlieden

In geval van brand en/of explosie inademen van rook vermijden.

Apparaat voor ademhalingsbescherming onafhankelijk van de omgevingslucht.

Volledige bescherming

Bedreigde vaten met water koelen.

Gecontamineerd bluswater verwerken conform de voorschriften van overheidswege.

RUBRIEK 6: Maatregelen bij het accidenteel vrijkomen van de stof of het mengsel

6.1 Persoonlijke voorzorgsmaatregelen, beschermingsmiddelen en noodprocedures

Personeel dat niet nodig is, uit de buurt houden.

Ontstekingsbronnen verwijderen, niet roken.

Blz. 4 van 12
 Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
 Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
 Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
 Geldig vanaf: 07.03.2017
 Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
 Koudemiddel R1234yf
 8887100019/8887100016

Voor voldoende ventilatie zorgen.
 Contact met de ogen, met de huid en inademing vermijden.

6.2 Milieuvorzorgsmaatregelen

Indringen in oppervlakte- en grondwater en in de grond vermijden.
 Binnendringen in riolering, kelders, werkkuilen of andere plaatsen waar de verzameling gevaarlijk zou kunnen zijn, verhinderen.
 Bij lozen in het riool door een ongeval verantwoordelijke instanties informeren.

6.3 Insluitings- en reinigingsmethoden en -materiaal

Bij ontsnappen van aërosol/gas voor voldoende frisse lucht zorgen.
 Laten verdampen.

6.4 Verwijzing naar andere rubrieken

Persoonlijke beschermingsmiddelen zie rubriek 8 evenals aanbevelingen voor de afvalverwerking zie rubriek 13.

RUBRIEK 7: Hantering en opslag

Niet alleen deze rubriek, maar ook rubriek 8 en 6.1 kan relevante informatie bevatten.

7.1 Voorzorgsmaatregelen voor het veilig hanteren van de stof of het mengsel

7.1.1 Algemene aanbevelingen

Voor voldoende ventilatie zorgen.
 Ventilatie van de ruimte ook laag boven de grond.
 Inademing van dampen vermijden.
 Contact met de ogen en met de huid vermijden.
 Uit de buurt houden van ontstekingsbronnen - Niet roken.
 Maatregelen tegen elektrostatische oplading treffen.
 Explosieveilige apparatuur gebruiken.
 Niet gebruiken op hete oppervlakken.
 Eten, drinken, roken en het bewaren van levensmiddelen in de werkruimte verboden.
 Instructies op het etiket en gebruiksaanwijzing in acht nemen.
 Werkproces conform gebruiksaanwijzing toepassen.

7.1.2 Toelichting op de algemene hygiënemaatregelen op de werkplek

De algemene hygiënemaatregelen in de omgang met chemicaliën moeten worden toegepast.
 Voor de pauzes en aan het eind van het werk de handen wassen.
 Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.
 Voor gebieden te betreden waar wordt gegeten, verontreinigde kleding en beschermingsmiddelen uitdoen.

7.2 Voorwaarden voor een veilige opslag, met inbegrip van incompatibele producten

Ontoegankelijk voor onbevoegden bewaren.
 Product alleen in originele verpakkingen en gesloten opslaan.
 Product niet opslaan in doorgangen en trappenhuizen.
 Niet samen met brandbevorderende of zelfontstekende stoffen opslaan.
 Beschermen tegen direct zonlicht en temperaturen boven 50°C.
 Koel opslaan.
 Op een goed geventileerde plaats opslaan.
 Extravoorschriften voor gasen opvolgen.

7.3 Specifiek eindgebruik

Er is momenteel geen informatie hierover.

RUBRIEK 8: Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming

8.1 Controleparameters

NL	Chem. omschrijving	2,3,3,3-tetrafluorpropeen	% Bereik:
	WNG 8-uren:	200 ppm (950 mg/m ³) (DE-AGW)	WNG 15-min.: 2 (II) (DE-AGW) WNG-C: ---
	Monitoringprocedures:	---	
	BGW:	---	Overige Informatie: Y (DE-AGW)

NL WNG 8-uren = Wettelijke Nederlandse Grenswaarden - Tijdgewogen gemiddelde over 8 uur. DE-AGW = Duitse grenswaarden, A = alveolenfractie (of respirabele fractie), E = inhaleerbare fractie (TRGS 900). BE-GW = Belgische grenswaarden. ACGIH-TWA = American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, TWA (time weight average), tijdgewogen

Blz. 5 van 12
Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

gemiddelde over 8 uur. EG = Europese grenswaarden (2000/39/EG, 2006/15/EG)
(8) = Inhaleerbare fractie (2017/164/EU). (9) = Respirabele fractie (2017/164/EU). (10) = Grenswaarde voor kortstondige blootstelling in verhouding tot een referentieperiode van 1 minuut (2017/164/EU).

| WNG 15-min. = Wettelijke Nederlandse Grenswaarden - Tijdgewogen gemiddelde over 15 min. DE-AGW = Duitse grenswaarden als overschrijdingsfactor 1 - 8 en categorie I (stoffen waarbij de lokale werking bepalend is voor de vastgestelde grenswaarde of stoffen die bij inademing sensibiliserend kunnen werken) of categorie II (resorptieve stoffen), A = alveolenfractie (of respirabele fractie), E = inhaleerbare fractie (TRGS 900). BE-GW = Belgische grenswaarden. ACGIH-STEL = American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, STEL (short term exposure limit), tijdgewogen gemiddelde over 15 min. EG = Europese grenswaarden (2000/39/EG, 2006/15/EG).

(8) = Inhaleerbare fractie (2017/164/EU). (9) = Respirabele fractie (2017/164/EU). (10) = Grenswaarde voor kortstondige blootstelling in verhouding tot een referentieperiode van 1 minuut (2017/164/EU).

| WNG-C = Wettelijke Nederlandse Grenswaarden - Ceiling (plafondwaarde). BE-GW = Belgische grenswaarden. ACGIH-C = American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, C (ceiling value) een plafond waarde.

| BGW = Biologische grenswaarden. ACGIH-BEI = American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH), BEI (Biological Exposure Indices), biologische grenswaarden.

| Overige Informatie: NL/DE/ACGIH/EG: H = Stoffen die relatief gemakkelijk door de huid kunnen worden opgenomen.

NL: Bijlage 4 (Nederlandse niet-limitatieve lijst van voor de voortplanting giftige stoffen): V1A, V1B of V2 = voor de voortplanting giftig/schadelijk (Vruchtbaarheid) en O1A, O1B of O2 voor de voortplanting giftig/schadelijk (Ontwikkeling). B = Kan schadelijk zijn via de borstvoeding.

DE: Y = stoffen waarbij een risico voor vruchtbeschadiging verwaarloosbaar is bij het aanhouden van de genoemde Duitse grenswaarde, Z = stoffen waarbij een risico voor vruchtbeschadiging niet uitgesloten kan worden bij het aanhouden van de genoemde Duitse grenswaarde. BE: C = kankerverwekkende en/of mutagene stoffen, D = Stoffen die relatief gemakkelijk door de huid kunnen worden opgenomen, F = blootstelling geschiedt in de vorm van vezels.

ACGIH: A1 = bewezen kankerverwekkend, A2 = verdacht kankerverwekkend, A3 = kankerverwekkend voor dieren, voor mensen onbekend, A4 = niet aan te duiden als kankerverwekkend voor mensen, A5 = niet verdacht als kankerverwekkend voor mensen, Sen = bij daarvoor gevoelige mensen een overgevoeligsreactie kan opwekken, ook bij blootstelling beneden de vermelde grenswaarde (DSEN = Sensibilisatie van de huid, RSEN = Sensibilisatie van de luchtwegen)!

ⓑ GW / VL = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling / Valeur limite d'exposition professionnelle
(8) = Inhaleerbare fractie / Fraction inhalable (2017/164/EU). (9) = Respirabele fractie / Fraction alvéolaire (2017/164/EU). | GW-kw / VL-cd = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling - Kortetijdswaarde / Valeur limite d'exposition professionnelle - Valeur courte durée
(8) = Inhaleerbare fractie / Fraction inhalable (2017/164/EU). (9) = Respirabele fractie / Fraction alvéolaire (2017/164/EU). (10) = Grenswaarde voor kortstondige blootstelling in verhouding tot een referentieperiode van 1 minuut / Valeur limite d'exposition à court terme sur une période de référence de 1 minute (2017/164/EU). | GW-M / VL-M = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling - "Ceiling" / Valeur limite d'exposition professionnelle - "Ceiling" | BGW / VLB = Biologisch grenswaarde / Valeur limite biologique |
Overige Info. / Autres info.: Bijkomende indeling / Classification additionnelle - A = verstikkend / asphyxiant, C = kankerverwekkend en/of mutagen agens / agent cancérigène et/ou mutagène, D = opname van het agens via de huid / la résorption de l'agent via la peau.

8.2 Maatregelen ter beheersing van blootstelling

8.2.1 Passende technische maatregelen

Voor goede ventilatie zorgen. Dit kan door lokale afzuiging of algemene afzuiging gerealiseerd worden.

Indien dit niet volstaat om de concentratie onder de grenswaarden (WNG, DE-AGW, BE-GW) te houden moet een geschikte adembescherming gedragen worden.

Geldt alleen wanneer hier grenswaarden voor blootstelling zijn vastgelegd.

Passende beoordelingsmethoden voor de beoordeling van de doeltreffendheid van de genomen beschermingsmaatregelen omvatten metrologische en niet metrologische opsporingsmethoden.

Die worden beschreven in bijvoorbeeld BS EN 14042.

BS EN 14042 "Werkpleksfeer. Gids voor de toepassing en het gebruik van methodes en instrumenten voor het opsporen van chemische en biologische agentia".

8.2.2 Individuele beschermingsmaatregelen, zoals persoonlijke beschermingsmiddelen

De algemene hygiënemaatregelen in de omgang met chemicaliën moeten worden toegepast.

Voor de pauzes en aan het eind van het werk de handen wassen.

Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.

Voor gebieden te betreden waar wordt gegeten, verontreinigde kleding en beschermingsmiddelen uitdoen.

Bescherming van de ogen/het gezicht:

Blz. 6 van 12
Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

Volledig aansluitende veiligheidsbril met zijkleppen (EN 166).

Bescherming van de huid - Bescherming van de handen:

Leren handschoenen

Eventueel

Isolierhandschoenen EN 511 (koude)

De vastgestelde doorbraaktijden conform EN 374, deel 3 werden niet verkregen onder praktijkvoorwaarden.

Er wordt een maximale draagtijd aanbevolen die overeenkomt met 50% van de doorbraaktijd.

Bescherming van de huid - Andere maatregelen:

Beschermende werkkleding (bv. veiligheidsschoenen EN ISO 20345, veiligheidskleding met lange mouwen).

Bescherming van de ademhalingswegen:

Bij ontoereikende ventilatie apparaat voor ademhalingsbescherming aandoen.

Apparaat voor ademhalingsbescherming onafhankelijk van de omgevingslucht.

Draagtijdbeperkingen voor adembeschermingsapparaten in acht nemen.

Thermische gevaren:

Indien van toepassing worden deze vermeld bij de individuele beschermende maatregelen (oog- / gezichtsbescherming, bescherming van de huid, ademhalingsbescherming).

Aanvullende informatie voor de handbescherming - Er werden geen testen gedaan.

De selectie werd bij mengsels naar best weten gemaakt en via informatie over de bestanddelen geselecteerd.

De selectie werd bij stoffen afgeleid van de opgaven van de handschoenproducent.

Bij de definitieve keuze van het handschoenmateriaal moet rekening worden gehouden met doorbraaktijden, permeatietermijnen en de afbraak.

De keuze van een geschikte handschoen is niet alleen van het materiaal, maar ook van andere kwaliteitskenmerken afhankelijk en van producent tot producent verschillend.

Bij mengsels kan de bestendigheid van handschoenmateriaal niet vooraf worden berekend en daarom moet het getest worden voor gebruik.

De nauwkeurige doorbraaktijd van het handschoenmateriaal moet bij de producent van de veiligheidshandschoenen worden opgevraagd en nagekomen.

8.2.3 Beheersing van milieublootstelling

Er is momenteel geen informatie hierover.

RUBRIEK 9: Fysische en chemische eigenschappen

9.1 Informatie over fysische en chemische basiseigenschappen

Fysische toestand:	Vloeibaar gas
Kleur:	Kleurloos
Geur:	Zwak
Geurdrempelwaarde:	Niet bepaald
pH-Waarde:	n.br.
Smelt-/vriespunt:	Niet bepaald
Beginkookpunt en kooktraject:	-29,4 °C
Vlampunt:	n.br.
Verdampingssnelheid:	Niet bepaald
Ontvlambaarheid (vast, gas):	Zeer licht ontvlambaar
Onderste explosiegrenswaarde:	6,2 Vol-%
Bovenste explosiegrenswaarde:	12,3 Vol-%
Dampspanning:	6067 hPa (21°C)
Dampspanning:	14203 hPa (54°C)
Dampdichtheid (Lucht = 1):	4
Dichtheid:	1,1 g/cm ³ (25°C)
Stortgewicht:	Niet bepaald
Oplosbaarheid:	Niet bepaald
Oplosbaarheid in water:	198,2 mg/l (24°C, Regulation (EC) 440/2008 A.6. (WATER SOLUBILITY))

Blz. 7 van 12
 Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
 Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
 Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
 Geldig vanaf: 07.03.2017
 Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
 Koudemiddel R1234yf
 8887100019/8887100016

Verdelingscoëfficiënt (n-octanol/water):	2,15 (Regulation (EC) 440/2008 A.8. (PARTITION COEFFICIENT))
Zelfontbrandingstemperatuur:	405 °C
Ontledingstemperatuur:	Niet bepaald
Viscositeit:	Niet bepaald
Ontploffingseigenschappen:	Product is niet ontplofbaar. Gebruik: Vorming van ontplofbare damp/luchtmengsels mogelijk.
Oxiderende eigenschappen:	Niet bepaald
9.2 Overige informatie	
Mengbaarheid:	Niet bepaald
Vetoplosbaarheid / oplosmiddel:	Niet bepaald
Geleidingsvermogen:	Niet bepaald
Oppervlaktespanning:	Niet bepaald
Oplosmiddelgehalte:	Niet bepaald
Molaire massa:	114 g/mol

RUBRIEK 10: Stabiliteit en reactiviteit

10.1 Reactiviteit

Het product is niet getest.

10.2 Chemische stabiliteit

Stabiel bij juiste opslag en hantering.

10.3 Mogelijke gevaarlijke reacties

Geen gevaarlijke reacties bekend.

10.4 Te vermijden omstandigheden

Zie ook rubriek 7.

Verhitting, open vlammen, ontstekingsbronnen

10.5 Chemisch op elkaar inwerkende materialen

Zie ook rubriek 7.

Alkalimetalen

Magnesium

Zink

Lichte metalen

10.6 Gevaarlijke ontledingsproducten

Zie ook rubriek 5.2.

Geen ontleding bij conform gebruik.

RUBRIEK 11: Toxicologische informatie

11.1 Informatie over toxicologische effecten

Mogelijk meer informatie over de effecten op de gezondheid, zie paragraaf 2.1 (beoordeling).

2,3,3,3-tetrafluorpropeen

Toxiciteit / werking	Eindpunt	Waarde	Eenheid	Organisme	Testmethode	Opmerking
Acute toxiciteit, oraal:						g.g.b.
Acute toxiciteit, via de huid:						g.g.b.
Acute toxiciteit, door inademing:						g.g.b.
Huidcorrosie/-irritatie:						g.g.b.
Ernstig oogletsel/oogirritatie:						g.g.b.
Sensibilisatie van de luchtwegen/de huid:						g.g.b.
Mutageniteit in geslachtscellen:						g.g.b.
Kankerverwekkendheid:						g.g.b.
Giftigheid voor de voortplanting:						g.g.b.

Blz. 8 van 12
 Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
 Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
 Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
 Geldig vanaf: 07.03.2017
 Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
 Koudemiddel R1234yf
 8887100019/8887100016

Specifieke doelorgaantoxiciteit - bij eenmalige blootstelling (STOT-SE):								g.g.b.
Specifieke doelorgaantoxiciteit - bij herhaalde blootstelling (STOT-RE):								g.g.b.
Gevaar bij inademing:								g.g.b.
Symptomen:								g.g.b.

RUBRIEK 12: Ecologische informatie

Mogelijk meer informatie over de milieueffecten, zie paragraaf 2.1 (beoordeling).

2,3,3,3-tetrafluorpropeen							
Toxiciteit / werking	Eindpunt	Tijd	Waarde	Eenheid	Organisme	Testmethode	Opmerking
12.1. Toxiciteit voor vis:							g.g.b.
12.1. Toxiciteit voor Daphnia:							g.g.b.
12.1. Toxiciteit voor algen:							g.g.b.
12.2. Persistentie en afbreekbaarheid:							g.g.b.
12.3. Bioaccumulatie:							g.g.b.
12.4. Mobiliteit in de bodem:							g.g.b.
12.5. Resultaten van PBT- en zPzB-beoordeling:							g.g.b.
12.6. Andere schadelijke effecten:							g.g.b.

RUBRIEK 13: Instructies voor verwijdering

13.1 Afvalverwerkingsmethoden Voor de stof / mengsel / residuen

Afvalcodenummer EG:

De genoemde afvalsleutels zijn aanbevelingen op basis van het vermoedelijke gebruik van dit product.

Op basis van het specifieke gebruik en de afvalverwerkingsvoorzieningen bij de gebruiker kunnen onder bepaalde omstandigheden ook andere afvalsleutels worden toegekend. (2014/955/EU)

14 06 01 chloorfluorkoolstoffen, hcfk's, hfk's

Aanbeveling:

Ontmoedig de lozing van afvalwater in het milieu.

Voorschriften van de plaatselijke instanties opvolgen.

Bijvoorbeeld geschikte verbrandingsinstallatie.

Vervuilde verpakkingen

Voorschriften van de plaatselijke instanties opvolgen.

Aanbeveling:

Met restdruk aan fabrikant teruggeven.

15 01 04 metalen verpakking

RUBRIEK 14: Informatie met betrekking tot het vervoer

Algemene aanwijzingen

14.1. VN-nummer:

3161

Blz. 9 van 12

Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
 Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
 Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
 Geldig vanaf: 07.03.2017
 Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
 Koudemiddel R1234yf
 8887100019/8887100016

Vervoer over de weg/spoorwegvervoer (ADR/RID)

14.2. Juiste ladingnaam overeenkomstig de modelreglementen van de VN:

UN 3161 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Transportgevaar(n):

2.1



14.4. Verpakkingsgroep:

-

Classificeringscode:

2F

LQ:

0

14.5. Milieugevaren:

Niet van toepassing

Tunnel restriction code:

B/D

Zeevervoer (IMDG-code)

14.2. Juiste ladingnaam overeenkomstig de modelreglementen van de VN:

LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Transportgevaar(n):

2.1



14.4. Verpakkingsgroep:

-

EmS:

F-D, S-U

Mariene verontreiniging (Marine Pollutant):

n.br.

14.5. Milieugevaren:

Niet van toepassing

Luchtvervoer (IATA)

14.2. Juiste ladingnaam overeenkomstig de modelreglementen van de VN:

Liquefied gas, flammable, n.o.s. (R-1234YF)

14.3. Transportgevaar(n):

2.1



14.4. Verpakkingsgroep:

-

14.5. Milieugevaren:

Niet van toepassing

14.6. Bijzondere voorzorgen voor de gebruiker

Personen die instaan voor het vervoer van gevaarlijke goederen moeten hiervoor opgeleid zijn.

Bepalingen voor de beveiliging zijn bindend voor alle personen die betrokken zijn bij het vervoer.

Er moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen om schade te voorkomen.

14.7. Vervoer in bulk overeenkomstig bijlage II bij MARPOL en de IBC-code

De vracht wordt niet vervoerd in bulk, maar als stukgoed, daarom niet van toepassing.

Samengestelde verpakkingen zijn hierin niet meegenomen.

Gevaarnummer evenals verpakkingscodering op aanvraag.

Letten op speciale voorschriften (special provisions).

RUBRIEK 15: Regelgeving

15.1 Specifieke veiligheids-, gezondheids- en milieureglementen en -wetgeving voor de stof of het mengsel

Beperkingen opvolgen:

Neem de voorschriften voor veiligheid en gezondheid op de werkplek in acht.

Richtlijn 2012/18/EU ("Seveso-III"), bijlage I, deel 1 - Volgende categorieën zijn voor dit product van toepassing (eventueel dienen meerdere in aanmerking te worden genomen afhankelijk van de opslag, behandeling, enz.):

Gevarencategorieën	Aantekeningen bij bijlage I	Drempelwaarden (ton) van in artikel 3, lid 10, bedoelde gevaarlijke stoffen voor toepassing van - Voorschriften voor lagedrempelinrichtingen	Drempelwaarden (ton) van in artikel 3, lid 10, bedoelde gevaarlijke stoffen voor toepassing van - Voorschriften voor hogedrempelinrichtingen
P2		10	50

Voor de toewijzing van de categorieën en drempelwaarden dienen altijd de toelichtingen bij bijlage I van de richtlijn 2012/18/EU in acht te worden genomen, in het bijzonder de hier in de tabellen genoemde en de toelichtingen 1 - 6.

Richtlijn 2010/75/EU (VOS):

100 %

Blz. 10 van 12

Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

15.2 Chemischeveiligheidsbeoordeling

Een chemische veiligheidsbeoordeling is uitgevoerd.

RUBRIEK 16: Overige informatie

Herziene rubrieken: 2,16

Opleiding van de medewerkers in de omgang met gevaarlijke goederen vereist.

Deze informatie is van toepassing op het produkt zoals het wordt geleverd.

Briefing/opleiding van de medewerkers voor het omgaan met gevaarlijke stoffen vereist.

De volgende zinnen stellen de uitgeschreven H-zinnen, gevarenklasse- en gevarencategoriecode (GHS / CLP) van het product en de bestanddelen (aangeduid in rubriek 2 en 3) voor.

H280 Bevat gas onder druk, kan ontploffen bij verwarming.

H220 Zeer licht ontvlambaar gas.

Flam. Gas — Ontvlambare gassen (waaronder chemisch instabiele gassen)

Press. Gas (Liq.) — Gassen onder druk-Vloeibaar gemaakt gas

Eventueel in dit document gebruikte afkortingen en acroniemen:

AC Article Categories (= Voorwerpcategorieën)
ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ACGIH-BEI American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH), BEI (Biological Exposure Indices) = biologische grenswaarden
ACGIH-C American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, C (ceiling value) = een plafond waarde
ACGIH-STEL American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, STEL (short term exposure limit) = tijdgewogen gemiddelde over 15 min.
ACGIH-TWA American Conference of Governmental Industrial Hygienist (ACGIH) grenswaarden, TWA (time weight average), tijdgewogen gemiddelde over 8 uur
ADR Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
alg. algemene
AOEL Acceptable Operator Exposure Level
AOX Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen
ATE Acute Toxicity Estimate (= De acute toxiciteitsschatting) volgens de Regelgeving (EG) 1272/2008 (CLP)
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Instelling voor materiaalonderzoek, Duitsland)
BAuA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (= Duits federaal instituut voor veiligheid en gezondheid op de werkplek, Duitsland)
BCF Bioconcentration factor (= bioconcentratiefactor)
BE-GW Belgische grenswaarden
BGV Berufsgenossenschaftliche Vorschrift (= voorschriften Duitse bedrijfsvereniging)
BGW Biologische grenswaarden
BGW / VLB BGW / VLB = Biologisch grenswaarde / Valeur limite biologique (België / Belgique)
BHT Butylhydroxytoluol (= 2,6-Di-tert-butyl-p-cresol)
BOD Biochemical oxygen demand (= biochemisch zuurstofverbruik - BZV)
BSEF Bromine Science and Environmental Forum
bv., b.v., bijv. bijvoorbeeld, bij voorbeeld
bw body weight (= lichaamsgewicht)
ca. circa
CAS Chemical Abstracts Service
CEC Coordinating European Council for the Development of Performance Tests for Fuels, Lubricants and Other Fluids
CESIO Comité Européen des Agents de Surface et de leurs Intermédiaires Organiques
CIPAC Collaborative International Pesticides Analytical Council
CLP Classification, Labelling and Packaging (VERORDENING (EG) Nr. 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels)
CMR carcinogeen, mutageen, reprotoxisch
COD Chemical oxygen demand (= chemisch zuurstofverbruik - CZV)
conf. conform
CTFA Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association

Blz. 11 van 12
Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

DMEL Derived Minimum Effect Level
DNEL Derived No Effect Level (= afgeleide doses zonder effect)
DOC Dissolved organic carbon (= Opgeloste organische koolstof)
DT50 Dwell Time - 50% reduction of start concentration
dw dry weight (= droge massa)
ECHA European Chemicals Agency (= Europees Agentschap voor chemische stoffen)
EEG Europese Economische Gemeenschap
EER Europese Economische Ruimte
EG Europese Gemeenschap
EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS European List of Notified Chemical Substances
EN Europese Normen
EPA United States Environmental Protection Agency (United States of America)
ERC Environmental Release Categories (= Milieu-emissiecategorie)
etc., enz. et cetera, enzovoort
EU Europese Unie
fax. Faxnummer
g.g.b. geen gegevens beschikbaar
GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (= wereldwijd geharmoniseerd systeem voor de indeling en etikettering van chemische stoffen)
GW / VL GW / VL = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling / Valeur limite d'exposition professionnelle (België / Belgique)
GW-kw / VL-cd GW-kw / VL-cd = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling - Kortetijdswaarde / Valeur limite d'exposition professionnelle - Valeur courte durée (België / Belgique)
GW-M / VL-M "GW-M / VL-M = Grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling - ""Ceiling"" / Valeur limite d'exposition professionnelle - ""Ceiling"" (België / Belgique)"
GWP Global warming potential (= Broeikaseffect)
HET-CAM Hen's Egg Test - Chorionallantoic Membrane
HGWP Halocarbon Global Warming Potential
IARC International Agency for Research on Cancer (= Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek)
IATA International Air Transport Association
IBC Intermediate Bulk Container
IBC (Code) International Bulk Chemical (Code)
IMDG-code International Maritime Code for Dangerous Goods - IMDG-code (= Internationale Code voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over zee)
incl. inclusief
IUCLID International Uniform Chemical Information Database
LQ Limited Quantities
min. minuut (minuten)
n.b. niet bruikbaar
n.g. niet getest
NIOSH National Institute of Occupational Safety and Health (United States of America)
ODP Ozone Depletion Potential (= Ozonafbrekend vermogen)
OECD Organisation for Economic Co-operation and Development
opm. Opmerking
org. organisch
PAK polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PBT persistent, bioaccumulative and toxic (= persistent, bioaccumulerend en toxisch)
PC Chemical product category (= Chemische productcategorie)
PE Polyethyleen
PNEC Predicted No Effect Concentration (= voorspelde concentraties zonder effect)
PROC Process category (= Procescategorie)
PTFE Polytetrafluorethyleen
REACH Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (VERORDENING (EG) Nr. 1907/2006 inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen)
REACH-IT List-No. 9xx-xxx-x No. is automatically assigned, e.g. to pre-registrations without a CAS No. or other numerical identifier. List Numbers do not have any legal significance, rather they are purely technical identifiers for processing a submission via REACH-IT.
resp. respectievelijk
RID Règlement concernant le transport International ferroviaire de marchandises Dangereuses
SADT Self-Accelerating Decomposition Temperature (= zelfversnellende ontledingstemperatuur)

Blz. 12 van 12
Veiligheidsinformatieblad volgens verordening (EG) nr. 1907/2006, bijlage II
Herziening op / versie: 07.03.2017 / 0004
Vervangt versie van / versie: 27.07.2016 / 0003
Geldig vanaf: 07.03.2017
Afdrukdatum PDF: 31.01.2018
Koudemiddel R1234yf
8887100019/8887100016

SU Sector of use (= Gebruikssector)
SVHC Substances of Very High Concern
ThOD Theoretical oxygen demand (= Theoretisch zuurstofverbruik)
TOC Total organic carbon (= Totale organische koolstof)
UN RTDG United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (aanbevelingen van de Verenigde Naties over het vervoer van gevaarlijke goederen)
VbF Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (= Verordening over brandbare vloeistoffen (Oostenrijk))
VOC Volatile organic compounds (= vluchtige organische verbindingen (VOV))
vPvB very persistent and very bioaccumulative (= zeer persistent en sterk bioaccumulerend)
WHO World Health Organization
WNG 8-uren, WNG 15-min. WNG 8-uren = Wettelijke Nederlandse Grenswaarden - Tijdgewogen gemiddelde over 8 uur,
WNG 15-min. = Wettelijke Nederlandse Grenswaarden - Tijdgewogen gemiddelde over 15 min. (Grenswaarden
gezonheidsschadelijke stoffen)
wwt wet weight

Deze informatie heeft alleen betrekking op het materiaal dat hierin wordt omschreven en is gebaseerd op de huidige kennis en ervaring die ons bekend is. Het veiligheidsinformatieblad beschrijft het produkt met het oog op de veiligheidseisen en is niet bedoeld als technische produktinformatie. Elke verantwoordelijkheid wordt echter afgewezen.

Opgemaakt door:

**Chemical Check GmbH, Chemical Check Platz 1-7, D-32839 Steinheim, Tel.: +49 5233 94 17 0, Fax:
+49 5233 94 17 90**

© by Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung. Voor verandering of verveelvoudiging van dit document is de uitdrukkelijke toestemming van Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Annex of Safety data sheet

Identified use: ES and title	Sector of Use (SU)	Product Category (PC) Article Category (AC)	Process category (PROC)	Environmental Release Category (ERC)
ES 1 : Industrial Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 8b, 9	ERC 7
ES 2 : Professional Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants	SU 22	PC 16 AC 1, 2	PROC 8a	ERC 9b
ES 3 : Formulation of preparations	SU 3, 10, 17	PC 16 AC 1, 2	PROC 3	ERC 2
ES 4 : Use, service life, and waste stage environmental exposure	SU 3, 10, 17, 21, 22	Only environmental releases evaluated	Only environmental releases evaluated	ERC 2, 7, 9a, and 9b

Overview of Uses and Exposure Scenarios

HFO-1234yf is used as a heat transfer fluid in mobile air conditioning (MAC) equipment and in stationary air conditioning and refrigeration equipment. It is imported into the European Union (EU) and used by workers at Original Equipment Manufacturers (OEMs) to charge MAC and stationary equipment. Workers also use HFO-1234yf when servicing charged equipment during its service life or when dismantling charged equipment at the end of its service life. In addition, workers use the substance during blending and repackaging activities. Worker exposure may potentially occur during the activities associated with these uses, but exclusively when disconnecting and/or connecting the tight seal shut-off valve coupler hoses during transfer operations. Therefore, the exposure potential is limited in time and minimized in amount due to the coupler system employed. Environmental exposure is also a possibility when conducting these transfer operations. Minimal releases to the ambient air may potentially occur during activities such as blending and repackaging of the substance, charging and servicing of equipment, dismantling of equipment, and if leakages occur from the charged equipment during its service life. Releases to other environmental compartments beside the ambient air are not possible because HFO-1234yf is a liquefied gas.

Potential consumer exposure is limited to those extremely rare occasions when all of the following conditions are met: the MAC is leaking, HFO-1234yf vents directly into the passenger compartment of the automobile, the passenger compartment remains totally closed, and passengers are present in the car.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

1.1 Exposure Scenario ES1

Industrial Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants

Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) : General manufacturing, e.g., machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses

Contributing environmental scenario CS1: Industrial use of substances in closed systems (ERC7). Quantified in ES4

Contributing worker scenario CS2: Transfer of substance or preparation into small containers (dedicated filling line, including weighing) (PROC9)

Contributing worker scenario CS3: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities (PROC8b)

Exposure Scenario 1 (ES 1) describes the activities and processes covered when workers charge various types of packaging, A/C and refrigeration equipment in an industrial setting. It includes:

- Refrigerant packaging workers,
- Automobile original equipment manufacturer (OEM) assembly workers, and
- Stationary equipment OEM assembly workers.

1.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC 7

Industrial use of substances in closed systems

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas with a concentration of 100%; Not biodegradable

Amounts used

9000 tonnes per annum (tpa) – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/8-hour shift, 200 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers disconnect the couplings. Conservatively assumed that approximately 1% (5 grams/mobile A/C) released to air (Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011) (release fraction of 0.01).

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil

None

Organizational measures to prevent/limit release from site

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
1.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 9
Transfer of substance or preparation into small containers (dedicated filling line, including weighing)
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
120 kg/8-hour shift – worker; ~50 000 kg/y for plant site producing 100 000 vehicles per year
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; 20 min/8-hour shift (Under normal operation exposure occurs only at ending of filling process (disconnection), estimated at 0.083 min (5 sec) per disconnecting process x1 processes/fill x 30 fills/hr x 8 hr/shift) Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
Mechanical ventilation giving at least [ACH]: 3; Room volume: >50 m ³ .; Local exhaust ventilation (Effectiveness: < 10 ppm)
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
1.2.3 Contributing scenario CS3 controlling worker exposure for PROC 8b.
Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at dedicated facilities
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
Not applicable
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; Conservatively assumed less than 15 minutes/day Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Outdoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
None
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
1.3. Exposure estimation and reference to its source
ASSESSMENT METHOD: CS1: ECETOC TRA v.3. ; CS2 and CS3: Available measured data for HFC-134a were used to evaluate the worker exposure to HFO-1234yf. For comparison purposes only, ECETOC TRA v.3 was also used to estimate inhalation exposure for workers.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Henne et al., 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: ~1% Local release rate: ~350 kg/day across entire 27 EU countries plus Croatia, Norway, Switzerland, and Turkey (EU-27+) after 90% of fleet is converted and at a steady state. Explanation / Justification: 5 grams/charging event, which is approximately 1% of the total charge volume (500+ or – grams); Henne et al, 2012; Reimann & Shallcross et al., 2011.
Soil	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC7 assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are reported in ES4.

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	37	Bureau Veritas North America, 2008; data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	190	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.2
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.039
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

Information for CS3: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	37	Bureau Veritas North America, 2008; data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.039
	50	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.05
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Combined routes, systemic, long-term					0.039
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

2.1. Exposure Scenario ES2

Professional Use, Heat Transfer Fluids – Refrigerants, Coolants

Professional uses: Public domain (administration, education, entertainment, services, craftsmen) (SU22)

Contributing environmental scenario CS1: Wide dispersive outdoor use of substances in closed systems (ERC9b). Quantified in ES4.

Contributing worker scenario CS2: Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at non-dedicated facilities (PROC8a)

Exposure Scenario 2 (ES 2) describes the activities and processes covered when professional workers service mobile or stationary A/C or refrigeration equipment. Although each of these workers may use different charge quantities of HFO-1234yf at different frequencies and in different professional settings, they all use equipment during the servicing procedure that is similar to the equipment used during industrial refrigerant charging or packaging. Therefore, professional workers have a similar potential for exposure as do industrial workers, except professional users process fewer units during the work shift and they are more likely to perform the work outdoors. If working indoors, however, their work space would likely be smaller than for industrial users. Therefore, a separate exposure scenario was deemed warranted. In general, the potential release to the environment is also the same between the various servicing workers (mobile and stationary) and industrial workers, de minimus release to only air as described in detail in ES1.

2.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC9b

Wide dispersive outdoor use of substances in closed systems

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas with a concentration of 100%; Not biodegradable

Amounts used

4000 tonnes per annum (tpa) – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/release, 365 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings. Conservatively assumed that approximately 6.4% of charge would be released if servicing completed by a skilled worker and that approximately 64% of charge would be

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

released if servicing completed by an unskilled worker (Henne et al, 2012) despite the fact that servicing is only allowed at professional service centers and completed by skilled workers.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil
None
Organizational measures to prevent/limit release from site
None
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
2.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 8a
Transfer of substance or preparation (charging/discharging) from/to vessels/large containers at non-dedicated facilities
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at room temperature.
Amounts used
Mobile A/C: 0.5 kg/service event; Stationary Equipment: 0.05 – 300 kg/service event
Frequency and duration of use/exposure
Duration of use/exposure: Intermittent; Mobile A/C: ~1 minute/ 8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x 2 connecting processes per vacuuming/re-charging procedure x 1 servicing event per hour x 8 hours per shift) Stationary Equipment: ~< 1 minute/8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x2 connecting processes per vacuuming/ re-charging procedure x up to 4 servicing events per 8-hour shift) Frequency: 200 days/year
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker

None

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.

Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation

Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.

2.3. Exposure estimation and reference to its source

ASSESSMENT METHOD: CS1: TRA v.3. **CS2:** Available measured data on HFC-134a were used to evaluate the professional worker exposure to HFO-1234yf. For comparison purposes only, TRA v.3 was also used to estimate inhalation exposure for workers.

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Activity and substance knowledge	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Henne et al., 2012	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: ~6.4% of initial charge if servicing by skilled workers; ~64% of initial charge if servicing by unskilled workers Local release rate: 4 580 kg/day across entire EU-27+. Explanation / Justification: Release estimates made by Henne et al., 2012 under the assumption that 90% of entire EU-27+ fleet is converted and at a steady state.
Soil	Activity and substance knowledge	Initial release factor: ERC9b assumes 5% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are reported in ES4.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	85.6	Gjølstad et al., 2003; refrigeration repair workers' data generated on HFC-134a	mg/m ³	950	0.09
	5.1	Bureau Veritas North America, 2007; mobile A/C workers; data generated on HFC-134a			0.005
	240	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration for comparison purposes only			0.25
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.09
Combined routes, systemic, acute					Not needed

The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

3.1. Exposure Scenario ES3

Formulation of preparations

Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) : General manufacturing, e.g. machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses

Contributing environmental scenario CS1: Formulation of preparations (ERC2) (Covered by ES4)

Contributing worker scenario CS2: Use in closed batch process (synthesis or formulation) (PROC3)

Exposure Scenario 3 (ES 3) describes the activities and processes covered when workers blend various types of refrigeration substances and load the products into ISO containers or tanks. The blended products may contain up to nearly 100% of HFO-1234yf. Activities are expected to occur outdoors, but with the same equipment used during the charging and/or packaging procedures described in ES 1. In this process, however, yield rates are set at 99.75%. Therefore, potential releases to ambient air are expected to be < 0.25% and releases to wastewater and soil are expected to be at 0%.

The equipment used for refrigerant blending and loading employs shut-off valve couplers that do not permit release of refrigerant unless a tight seal is made between the blending/filling equipment and the unit. In addition, blending/filling hoses are designed to be connected with the system prior to opening the valve(s) of the containers holding the substances. After blending operations are finished or the containers are filled, the valve(s) are closed prior to decoupling the hoses.

3.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC2

Formulation of preparations

Assessed and quantified in ES4

Product characteristics

Low global warming potential (GWP) liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Not biodegradable

Amounts used

5000 tonnes per annum (tpa) – EU; Daily amount: 25 000 kg/day – EU

Frequency and duration of use

Continuous use/8-hour shift, 200 operating days/year; Intermittent release

Environmental factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting environmental exposure

Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings. Assumed 0.25% released to air (12.5 tpa), 0% released to wastewater and 0% released to soil.

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Process designed to minimize releases to wastewater; Process designed to minimize releases to soil; Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical onsite conditions and measures to reduce or limit discharges, air emissions and releases to soil

None

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Organizational measures to prevent/limit release from site
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.
Conditions and measures related to municipal sewage treatment plant
No STP
Conditions and measures related to external treatment of waste for disposal
Not applicable
Conditions and measures related to external recovery of waste
Not applicable
3.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for PROC 3
Use in closed batch process (synthesis or formulation)
Product characteristic
Liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at ambient temperature (unless stated differently).
Amounts used
Up to 2 500 kg/shift – worker, based on conservative yearly volume estimate and two shifts/day with five workers/shift
Frequency and duration of use/exposure
Intermittent; 8-hour shift; 200 days/year; Conservatively assumed less than 15 minutes exposure duration/worker, which is based on 70 to 100 connections per day with two shifts/day, five workers/shift, and 30 seconds potential exposure/connection.
Human factors not influenced by risk management
Light work, respiration volume = 10 m ³ /8-hour shift
Other given operational conditions affecting workers exposure
Outdoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.
Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release
Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.
Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker
None
Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure
Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.
Conditions and measures related to personal protection, hygiene and health evaluation
Use eye protection to EN 166 or ANSI Z87.1, designed to protect against liquid splashes. Wear suitable gloves tested to EN374 or complying with U.S. OSHA guidelines.
3.3. Exposure estimation and reference to its source

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

ASSESSMENT METHOD: CS1 and CS2: ECETOC TRA v.3

Information for CS1: Local releases to the environment

Release	Release factor estimation method	Explanation / Justification
Water	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 2% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.
Air	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 2.5% Final release factor: ~0.25% Local release rate: 62.5 kg/day across EU-27+. Explanation / Justification: Based on process knowledge.
Soil	Process and substance knowledge	Initial release factor: ERC2 assumes 0.01% Final release factor: 0% Local release rate: 0 kg/day Explanation / Justification: Substance is a liquefied gas.

The exposure concentrations and RCRs for both HFO-1234yf and its potential degradation product TFA are covered and reported in ES4.

Information for CS2: Exposure concentrations and risks for worker

Route of exposure and type of effects	Exposure concentration	Source for exposure concentration	Exposure concentration and DNEL (or DMEL) units	DNEL (or DMEL)	Risk characterisation
Inhalation, systemic, long-term	17	TRA v.3 tool used to estimate exposure concentration	mg/m ³	950	0.018
Inhalation, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Inhalation, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, systemic, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, long-term	Not needed	Not needed			Not needed
Dermal, local, acute	Not needed	Not needed			Not needed
Combined routes, systemic, long-term					0.018

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Combined routes, systemic, acute					Not needed
The RCR for inhalation exposure was <1. This indicates that adverse impact to workers is not expected.					
4.1 Exposure Scenario ES4					
Use, Service Life, and Waste Stage Environmental Exposure					
Industrial uses : Uses of substances as such or in preparations at industrial sites (SU3) ; Formulation [mixing] or preparations and/or re-packaging (excluding alloys) (SU10) ; General manufacturing, e.g.. machinery, equipment, vehicles, other transport equipment (SU17) excluding buses; Consumer uses : Private households (=general public = consumers) (SU21) ; and Professional uses : Public domain (administration, education, entertainment, services, craftsmen) (SU22).					
Contributing environmental scenario CS1: HFO-1234yf: Wide dispersive outdoor use in closed systems (ERC9b); TFA: Wide dispersive outdoor use of long-life articles, high or intended release (ERC 10b).					
Contributing worker scenarios: CS2: HFO-1234yf: Use and Service life (PROC 8a, 9) related to physico-chemical properties					
According to Henne et al., 2012, an estimated 19.2 Gg/yr (19 200 tonnes per annum (tpa)) of HFO-1234yf may be emitted to the air from MACs once the conversion to HFO-1234yf in the automobile fleet is complete and at a steady-state (estimated to occur in the year 2020). This value represents the high emission scenario (95% confidence band) for the EU-27+. The 19 200 tonnes estimated to be released per year was based on a predicted car fleet of about 335 million, approximately 90% of which have the substance in the MAC, and on all the lifecycle activities for the HFO-1234yf, except for chemical manufacturing, which does not presently occur in the EU-27+.					
4.2.1 Contributing scenario CS1 controlling environmental exposure for ERC9b, 10b					
Wide dispersive use in closed systems (ERC9b); TFA: Wide dispersive outdoor use of long-life articles, high or intended release (ERC10b)					
See ES1, 2, 3 above, respectively for conditions of use covered by ES4.					

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006



Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Predicted yearly emissions based on Henne et al 2012 and ES3 estimated releases

Activity	Potential amount released (g/MAC)	Percentage of original fill amount potentially released (%)	Fraction of automobiles with release	Henne et al emission factor (g/yr/MAC)	How Henne et al emission factor and/or fraction of automobiles with release determined	Predicted emissions for activity (tpa)
MAC filling at Original Equipment Manufacturers	5	0.9	0.9	0.42	5 g/MAC divided by 12 years (average MAC lifetime)	127
MAC refilling by skilled personnel	35	6.4	0.81	2.92	35 g/MAC divided by 12 years	792
MAC refilling by unskilled personnel	350	64	0.09	29.2	350 g/MAC divided by 12 years	880
Regular automobile usage	35.8	6.5	0.9	35.8	In-use car data for 2002/2003 with no loss rate improvement	10 794
Irregular usage (sudden leaks from accidents, stone impacts, and component defects)	550	100	0.017	550	All or original fill released; 1.9% cars/year times 90% of cars with HFO-1234yf in MAC	3 132
MAC dismantling by skilled personnel	100	18	0.25	8.33	100 g/MAC divided by 12 years	698
MAC dismantling by unskilled personnel	400	73	0.25	33.3	400 g/MAC divided by 12 years	2 789
					<u>Total estimated emissions for ES1 and ES2</u>	~19 212
Formulation of preparations (ES3)	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Not applicable	0.25% of 5 000 tpa	12.5
					Total estimated emissions for ES1, ES2, and ES3	~19 225

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

4.2.2 Contributing scenario CS2 controlling worker exposure for Use and Service life (PROC 8a, 9) related to physico-chemical properties

Transfer of substance at non-dedicated facilities

Product characteristic

Extremely flammable liquefied gas; Covers percentage substance in the product up to 100 % (unless stated differently); Assumes activities are at ambient temperature (unless stated differently).

Amounts used

Mobile A/C: 0.5 kg/service event; Stationary Equipment: 0.05 – 300 kg/service event

Frequency and duration of use/exposure

Duration of use/exposure: Intermittent;
 Mobile A/C: ~1 minute/ 8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x 2 connecting processes per vacuuming/re-charging procedure x 1 servicing event per hour x 8 hours per shift)
 Stationary Equipment: ~< 1 minute/8-hour shift (0.083 minutes (5 seconds) per connecting process x2 connecting processes per vacuuming/ re-charging procedure x up to 4 servicing events per 8-hour shift)
 Frequency: 200 days/year

Human factors not influenced by risk management

None

Other given operational conditions affecting workers exposure

Indoor use; Under normal conditions of use, exposure would primarily occur when workers connect and disconnect the couplings.

Technical conditions and measures at process level (source) to prevent release

Ensure that the valves of the cylinders are tightly closed and not leaking; Handle substance within a closed system; Transfer via enclosed lines; Clear transfer lines prior to de-coupling.

Technical conditions and measures to control dispersion from source towards the worker

None

Organizational measures to prevent/limit releases, dispersion and exposure

Use of ATEX 137 and ATEX 95 Directives to mitigate flammability properties of HFO-1234yf and/or Chemical Substances at Work (Directive 98/24/EC); Use of ISO 13043 (April 15, 2011) (Road vehicles – Refrigerant systems used in mobile air conditioning systems (MAC) – Safety requirements) and SAE J639 (Safety Standards for Motor Vehicle Refrigerant Vapor Compression Systems), SAE J2843 (R-1234yf [HFO-1234yf] Recovery/Recycling/Recharging Equipment for Flammable Refrigerants for Mobile Air-Conditioning Systems) and SAE J2845 (Technician Certification for Service and Containment of Refrigerants Used in Mobile A/C Systems); EN 378 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements); Regular inspection and maintenance of equipment and machines.; Ensure operatives are trained to minimise exposures.

4.3. Exposure estimation and reference to its source

ASSESSMENT METHOD: CS1: ECETOC TRA v.3

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell**Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)**

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

Information for CS1:

Predicted exposure concentrations and risk characterisation ratios for HFO-1234yf:

Protection target	Exposure concentration	Exposure concentration and PNEC units	PNEC	Risk characterisation
Sewage treatment plant (STP)	Not released to STP	mg/L	Not applicable	Not applicable
Freshwater	1.11E-10	mg/L	0.1	1E-09
Sediment (freshwater)	1.67E-09	mg/kg dry weight (dwt)	1.77	9E-10
Agricultural soil	1.97E-09	mg/kg dwt	1.54	1E-09
Marine water	3.19E-11	mg/L	0.01	3E-09
Sediment (marine water)	4.81E-10	mg/kg dwt	0.178	3E-09
Man via the environment (local)	3.28E-06	mg/kg body weight/day	271 (DNEL)†	1.21E-08

† The DNEL was derived by taking the worker inhalation, long-term, systemic DNEL of 950 mg/m³ and converting it to a dose by multiplying by a presumed daily inhalation rate of 20 m³/day and dividing by an adult body weight of 70 kg.

The RCRs for HFO-1234yf for all protection targets were all much less than 1. This indicates that adverse impact to the environment and environmental receptors is not expected from potential releases of HFO-1234yf during original filling, refilling, regular usage, irregular usage, and dismantling.

Predicted exposure concentrations and risk characterisation ratios for TFA if instantaneous conversion after HFO-1234yf vented to air:

Protection target	Exposure concentration	Exposure concentration and PNEC units	PNEC (ECHA, 2014)	Risk characterisation
Sewage treatment plant (STP)	Not released to STP	mg/L	Not applicable	Not applicable
Freshwater	1.06E-05	mg/L	1	1E-05
Sediment (freshwater)	5.86E-05	mg/kg dry weight (dwt)	4.22	1E-05
Agricultural soil	9.23E-06	mg/kg dwt	0.0083	1E-03
Marine water	9.14E-05	mg/L	0.1	9E-05
Sediment (marine water)	5.03E-05	mg/kg dwt	0.422	1E-04
Man via the environment (local)	1.12E-04	mg/kg body weight/day	0.25 (DNEL)	4E-04

The RCRs for TFA for all protection targets were all much less than 1. This indicates that adverse impact to the environment and environmental receptors is not expected from the potential conversion of HFO-1234yf to TFA during original filling, refilling, regular usage, irregular usage, and dismantling.

Assessment method for CS2: SAE International Cooperative Research Program 1234

Information for CS2:

Predicted exposure concentrations and physicochemical risk characterisation evaluation

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell

Solstice® yf Refrigerant (R-1234yf)

Version 10.2

07.10.2017

Supersedes 9

HFO-1234yf is classified as an extremely flammable gas. This classification is based solely on the existence of a lower and upper flammability limit in air at 20°C. The flammability limits in air are 6.2%(V) and 12.3%(V) (method: ASTM E681-04). HFO-1234yf has a boiling point of -29,4 °C and an autoignition temperature of 405°C. The auto-ignition temperature is very high and is of no concern during normal handling and use.

As HFO-1234yf is not classified as dangerous on the basis of (eco) toxicological properties, only the risk due to its flammable properties is required to be characterized. Exposure to HFO-1234yf within the confines of an automobile as a consequence of leaks due to random collisions is the worst-case situation as higher concentrations are more easily attained because HFO-1234 may escape in a shorter period of time than during a corrosion-type leak. Again, following a collision situation, a Micro automobile with effective volume of 1.25 m³ was used to determine if the refrigerant's lower flammability level would be attained. In the most severe situation, 70% of the refrigerant is potentially leaked into the passenger cabin after a side impact collision. According to SAE J2772, breakage of other components would more likely lead to a significant release of refrigerant to the ambient air rather than to the passenger cabin. Results from this evaluation suggest that the refrigerant reaches a maximum concentration of 127 000 mg/m³ (27 200 ppm), well below the lower flammability level of 62 000 ppm.

Exposure to HFO-1234yf due to worst-case corrosion-type leaks (slower gradual leaks) has been shown to reach a maximum concentration of below 2% in the luxury vehicle (maximum was 1.8% as tested); typical commuter vehicles have higher body air leakage and thereby lower maximum refrigerant concentrations (maximum was 1.2% as tested) than luxury vehicles due to the reduced road noise requirement for the higher end vehicles.