

(H)

1 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006

A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005

Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.

PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.

R 1234yf hűtőközeg

8887100019/8887100016

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

1. SZAKASZ: Az anyag/keverék és a vállalat/vállalkozás azonosítása

1.1 Termékazonosító

R 1234yf hűtőközeg 8887100019/8887100016

2,3,3,3-Tetrafluoropropene

Regisztrációs szám (ECHA): 01-0000019665-61-XXXX

Index: ---

EINECS, ELINCS, NLP: 468-710-7

CAS: 754-12-1

1.2 Az anyag vagy keverék megfelelő azonosított felhasználásai, illetve ellenjavallt felhasználásai

Az anyag vagy keverék megfelelő azonosított felhasználása:

Hűtőközeg

Illetve ellenjavallt felhasználása:

Jelenleg nem áll rendelkezésre információ.

1.3 A biztonsági adatlap szállítójának adatai

Dometic WAECO International GmbH, Hollefeldstr. 63, 48282 Emsdetten, Németország

Telefon:+49 (0) 2572 879 0, Fax:+49 (0) 2572 879 300

info@dometic-waeco.de, www.airconservice.de

(H)

Dometic ZRT. Sales Office, Kerékgyártó u. 5., 1147 Budapest, Magyarország

Telefon:+36 1 468 4400, Fax:+36 1 468 4401

budapest@dometic.hu, www.airconservice.eu

A szakértő személy e-mail címe: info@chemical-check.de, k.schnurbusch@chemical-check.de - kérjük, NE használja biztonsági adatlapok megrendelésére.

1.4 Sürgősségi telefonszám

Sürgősségi tájékoztató szolgálatok / hivatalos tanácsadó szerv:

(H)

Az Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat (ETTSZ), 1097 Budapest, Nagyvárad tér 2.,

Tel: (+36-80) 201-199 (díjmentesen hívható zöld szám)

A társaság segélyhívó száma:

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

2. SZAKASZ: A veszély azonosítása

2.1 Az anyag vagy keverék osztályozása

Osztályozás 1272/2008 (EK) Rendelet (CLP) szerint

Veszélyességi osztály	Veszélyességi kategória	Figyelmeztető mondat
Flam. Gas	1	H220-Rendkívül tűzveszélyes gáz.
Press. Gas	(Liq.)	H280-Nyomás alatt lévő gázt tartalmaz, hő hatására robbanhat.

2.2 Címkézési elemek

H

2 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
R 1234yf hűtőközeg
8887100019/8887100016

Címkézés 1272/2008 (EK) Rendelet (CLP) szerint



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

Veszély

H220-Rendkívül tűzveszélyes gáz. H280-Nyomás alatt lévő gázt tartalmaz, hő hatására robbanhat.

P210-Hőtől, forró felületektől, szikrától, nyílt lángtól és más gyújtóforrástól távol tartandó. Tilos a dohányzás.
P377-Égő szivárgó gáz: Csak akkor szabad a tüzet oltani, ha a szivárgás biztonságosan megszüntethető. P381-Szivárgás esetén meg kell szüntetni az összes gyújtóforrást.
P410+P403-Napfénytől védendő. Jól szellőző helyen tárolandó.

2.3 Egyéb veszélyek

Nem vPvB-anyag
Nem PBT-anyag
A kifröccsenő folyadék vagy a ködpermet fagyást okozhat.
Hevítés során megrepedés veszélye áll fenn

3. SZAKASZ: Összetétel/összetevőkre vonatkozó információk

3.1 Anyag

2,3,3,3-Tetrafluoropropene	
Regisztrációs szám (REACH)	01-0000019665-61-XXXX
Index	---
EINECS, ELINCS, NLP	468-710-7
CAS	754-12-1
% tartomány	
Besorolás az (EK) 1272/2008 (CLP) sz. rendelet alapján	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas (Liq.), H280

3.2 Keverék

Nem alkalmazható

Az H-mondatok teljes szövegét (GHS/CLP), valamint a rövidítések jelentését lásd a 16. szakaszban.
Az ebben a bekezdésben megnevezett anyagokat a tényleges, megfelelő besorolásukkal neveztük meg!
Ez azt jelenti, hogy azoknál az anyagoknál, melyek a 1272/2008 számú EK-rendelet (CLP-rendelet) VI. melléklete 3.1 táblázatában vannak felsorolva, minden esetlegesen ott megemlíttett megjegyzést figyelembe vettek az itt megnevezett besorolásnál.

4. SZAKASZ: Elsősegély-nyújtási intézkedések

4.1 Az elsősegély-nyújtási intézkedések ismertetése

Az elsősegélyt nyújtó személy ügyeljen saját biztonságára!
Ájult személynek szájon keresztül tilos bármit beadni!

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
R 1234yf hűtőközeg
8887100019/8887100016

Belélegzés

Az érintettet el kell távolítani a veszélyes zónából.
Az érintettet friss levegőhöz kell juttatni, azonnal orvoshoz kell fordulni.
Eszméletvesztéskor helyezze az érintettet stabil oldalfekvésbe és kérje ki orvos tanácsát.
Leáll a légzés - gépi lélegeztetés szükséges.

Bőrrel való érintkezés

Alaposan le kell mosni bő vízzel, az anyaggal átitatott, szennyezett ruhát azonnal le kell venni, bőrirritáció esetén (bőrpír stb.), orvoshoz kell fordulni.
Fagyási sérüléseket csíramentesen letakarni.

Szembekerülés

A kontaktlencsákat el kell távolítani.
Perceken keresztül alaposan ki kell öblíteni bő vízzel, azonnal orvost kell hívni, az adatlapot elő kell készíteni.

Lenyelés

Általában nem vehető fel ezen az úton.

4.2 A legfontosabb - akut és késleltetett - tünetek és hatások

Adott esetben az időeltolódással fellépő tünetek és hatások a 11. fejezetben található ill. a felvételi utak alatt, a 4.1 fejezetben.
Bizonyos esetekben előfordulhat, hogy a mérgezési tünetek csak hosszabb idő múlva/több óra elteltével jelentkeznek.

kábultság

Fejfájás

bódulet

Magas koncentrációk esetén:

Fullasztó hatás.

Az áldozat nem észleli a fulladást.

4.3 A szükséges azonnali orvosi ellátás és különleges ellátás jelzése

Tüneti kezelés.

Nem szabad adrenalin-efedrin készítményeket adni.

5. SZAKASZ: Tűzvédelmi intézkedések

5.1 Oltóanyag

A megfelelő oltóanyag

Vízpermet/alkoholálló hab-/CO₂-/poroltó

Az alkalmatlan oltóanyag

Erős vízszugár

5.2 Az anyagból vagy a keverékből származó különleges veszélyek

Tűz esetén keletkezhetnek:

Fluorhidrogén

Szénoxidok

Mérgező gázok

Hevítés során megrepedés veszélye áll fenn

5.3 Tűzoltóknak szóló javaslat

Robbanás és/vagy tűz esetén a keletkező gázokat nem szabad belélegezni.

A keringtetett levegőtől függő légzésvédő.

Teljes védelem

A veszélyeztetett tartályt vízzel kell hűteni.

A kontaminált oltóvizet a hivatalos előírások szerint kell ártalmatlanítani.

6. SZAKASZ: Intézkedések véletlenszerű expozíciónál

6.1 Személyi óvintézkedések, egyéni védőeszközök és vészhelyzeti eljárások

A felesleges személyzetet távol kell tartani.

A gyújtóforrást el kell távolítani, dohányozni tilos.

Gondoskodni kell megfelelő szellőzésről.

Szembe és bőrre ne kerüljön, és ne lélegezze be.

6.2 Környezetvédelmi óvintézkedések

Meg kell akadályozni bejutását a felszíni- és talajvízbe, valamint a talajba is.

4 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006

A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005

Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.

PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.

R 1234yf hűtőközeg

8887100019/8887100016

Meg kell akadályozni csatornába, pincébe, munkagödörbe vagy más olyan helyre való bejutását, ahol a felhalmozódás veszélyes lehet.

Ha baleset során a csatornába kerülne, tájékoztatni kell az illetékes hatóságokat.

6.3 A területi elhatárolás és a szennyezésmentesítés módszerei és anyagai

Ha aeroszol/gáz illan el, gondoskodni kell elegendő friss levegőről.

Elpárologni hagyni.

6.4 Hivatkozás más szakaszokra

Személyes védőfelszerelés lásd 8. szakasz, az ártalmatlanításra vonatkozó utasításokat lásd a 13. szakaszban.

7. SZAKASZ: Kezelés és tárolás

Az ebben a szakaszban közölt információn túl a 8. és 6.1 szakaszban is található idevonatkozó adatok.

7.1 A biztonságos kezelésre irányuló óvintézkedések

7.1.1 Általános javaslatok

Gondoskodni kell a helyiség megfelelő szellőzéséről.

A padló közelében is biztosítani kell a helyiség szellőzését.

Kerülni kell a gőzök belélegzését.

Szembe és bőrre ne kerüljön.

Gyújtóforrástól távol tartandó - dohányozni tilos.

A elektrosztatikus feltöltődés ellen védekezni kell.

Robbanásvédett készülékeket kell használni.

Nem szabad forró felületeken használni.

A munkahelyen tilos az evés, az ivás, a dohányzás és élelmiszerek tárolása.

Ügyelni kell a címkén és a használati utasításban feltüntetett utasításokra.

A munkafolyamatokat az üzemeltetési útmutató szerint kell alkalmazni.

7.1.2 A munkahelyi higiéniai intézkedéseket illető megjegyzések

A vegyszerek kezelésére vonatkozó általános higiéniai intézkedéseket kell alkalmazni.

Szünetek előtt, valamint a munka befejezésekor kezét kell mosni.

Élelmiszertől, italtól és takarmánytól távol tartandó.

Az étkezőhelyekre való belépés előtt le kell venni a szennyezett ruhát és védőfelszerelést.

7.2 A biztonságos tárolás feltételei, az esetleges összeférhetlenséggel együtt

Illetéktelenektől elzárva tartandó.

A termék csak az eredeti csomagolásban és zárva tárolandó.

A termék nem tárolandó folyosón és lépcsőházban.

Nem szabad oxidáló vagy öngyulladó anyagokkal együtt tárolni.

Közvetlen napfénytől és 50°C feletti hőmérséklettől védve tartandó.

Hűvös helyen tárolandó.

Jól szellőző helyen tárolandó.

Figyelembe kell venni a gázokra vonatkozó különleges előírásokat.

7.3 Meghatározott végfelhasználás (végfelhasználások)

Jelenleg nem áll rendelkezésre információ.

8. SZAKASZ: Az expozíció ellenőrzése/egyéni védelem

8.1 Ellenőrzési paraméterek

8.2 Az expozíció ellenőrzése

8.2.1 Megfelelő műszaki ellenőrzés

Gondoskodni kell megfelelő szellőztetésről, mely légelszívással vagy általános szellőztetéssel történhet.

Amennyiben a szellőztetés nem elegendő a koncentráció AK-, CK-, MK-, AGW-érték alatt tartásához, megfelelő légzésvédő viselése szükséges.

Csak akkor érvényes, ha itt expozíciós határértékek szerepelnek.

8.2.2 Egyéni óvintézkedések, például egyéni védőeszközök

H

5 / 11 oldal
Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
R 1234yf hűtőközeg
8887100019/8887100016

A vegyszerek kezelésére vonatkozó általános higiéniai intézkedéseket kell alkalmazni.
Szünetek előtt, valamint a munka befejezésekor kezet kell mosni.
Élelmiszertől, italtól és takarmánytól távol tartandó.
Az étkezőhelyekre való belépés előtt le kell venni a szennyezett ruhát és védőfelszerelést.

Szem-/arcvédelem:
Szorosan záró, oldalról is védő védőszemüveg (EN 166).

Bőrvédelem - Kézvédelem:
Bőrkesztyű
Adott esetben
Izoláló kesztyű EN 511 (hideg)
A EN 16523-1 szerinti áttörési idők meghatározása nem gyakorlati feltételek mellett történt meg.
Az ajánlott maximális viselési idő az áttörési idő 50%-ának felel meg.

Bőrvédelem - Egyéb:
Munkavédelmi ruha (pl. biztonsági cipő EN ISO 20345, hosszú ujjú munkaruha).

Légutak védelme:
Elégtelen szellőzés esetén légzésvédőt kell viselni.
A keringtetett levegőtől függő légzésvédő.
Figyelembe kell venni a légzésvédő viselési időtartamát korlátozó előírást.

Hőveszély:
Amennyiben releváns, ezek felsorolása az egyes védelmi intézkedéseknél (szem-/arcvédelem, bőrvédelem, légzésvédelem) található.

Kiegészítő információk a kézvédelemhez - Nem történt tesztelés.
A keverékek esetén a válogatás a legjobb tudásunk és az összetevőkről való információk alapján történt.
Az anyagok kiválasztása a kesztyű gyártójának adatai alapján történt.
A kesztyű anyagának végleges kiválasztása a szakadási idő, az áteresztés mértéke és a degradáció figyelembevételével történjen!
A megfelelő kesztyű kiválasztása nem csak az anyagtól, hanem egyéb minőségi jellemzőktől is függ, és gyártónként különbözik.
A keverékek esetén nem határozható meg előzetesen a kesztyű anyagának az állóképessége és ezért ezt a használat előtt ellenőrizni kell.
A kesztyűanyag elszakadásának pontos idejét a védőkesztyű gyártójától kell megérdeklődni, majd ezt be kell tartani.

8.2.3 A környezeti expozíció ellenőrzése

Jelenleg nem áll rendelkezésre információ.

9. SZAKASZ: Fizikai és kémiai tulajdonságok

9.1 Az alapvető fizikai és kémiai tulajdonságokra vonatkozó információk

Halmazállapot:	Folyósított gáz
Szín:	Színtelen
Szag:	Enyhe
Szagküszöbérték:	Nem meghatározott
pH-érték:	Nem alkalmazható
Olvadáspont/fagyáspont:	Nem meghatározott
Kezdő forráspont és forrásponttartomány:	-29,4 °C
Lobbanáspont:	Nem alkalmazható
Párolgási sebesség:	Nem meghatározott
Gyúlékonyság (szilárd, gázhalmazállapot):	Fokozottan tűzveszélyes
Alsó robbanási határ:	6,2 Vol-%
Felső robbanási határ:	12,3 Vol-%
Gőznyomás:	6067 hPa (21°C)
Gőznyomás:	14203 hPa (54°C)
Gőzsűrűség (levegő = 1):	4
Sűrűség:	1,1 g/cm ³ (25°C)
Halmazsűrűség:	Nem meghatározott
Oldékonyság (oldékonyságok):	Nem meghatározott

H

6 / 11 oldal
 Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
 Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
 A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
 Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
 PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
 R 1234yf hűtőközeg
 8887100019/8887100016

Vízben való oldhatóság:	198,2 mg/l (24°C, Regulation (EC) 440/2008 A.6. (WATER SOLUBILITY))
Megoszlási hányados (n-oktanol/víz):	2,15 (Regulation (EC) 440/2008 A.8. (PARTITION COEFFICIENT))
Öngyulladás hőmérséklet:	405 °C
Bomlási hőmérséklet:	Nem meghatározott
Viszkozitás:	Nem meghatározott
Robbanásveszélyesség:	A termék nem robbanásveszélyes. Használat során: robbanékony gőz-levegő elegy keletkezhet.
Oxidáló tulajdonságok:	Nem meghatározott
9.2 Egyéb információk	
Keverhetőség:	Nem meghatározott
Zsírolthatóság / Oldószer:	Nem meghatározott
Vezetőképeség:	Nem meghatározott
Felületi feszültség:	Nem meghatározott
Oldószer tartalom:	Nem meghatározott
Moláris tömeg:	114 g/mol

10. SZAKASZ: Stabilitás és reakciókészség

10.1 Reakciókészség

A terméket nem vizsgálták be.

10.2 Kémiai stabilitás

Szakszerű tárolás és kezelés esetén stabil.

10.3 A veszélyes reakciók lehetősége

Veszélyes reakciók nem ismeretesek.

10.4 Kerülendő körülmények

Lásd a 7. szakaszt is.

Felhevülés, nyílt láng, gyújtóforrások

10.5 Nem összeférhető anyagok

Lásd a 7. szakaszt is.

Alkáli-fémek

Magnézium

Cink

Könnyűfémek

10.6 Veszélyes bomlástermékek

Lásd az 5.2 szakaszt is.

Rendeltetésszerű alkalmazása esetén nem bomlik.

11. SZAKASZ: Toxikológiai információk

11.1 A toxikológiai hatásokra vonatkozó információ

Az egészségre gyakorolt hatásról esetleges további információk a 2.1 fejezetben található (besorolás).

Toxicitás / Hatás	Végpont	Érték	Egység	Organizmus	Ellenőrző módszer	Megjegyzés
Akut toxicitás, szájon át:						nincs megfelelő adat
Akut toxicitás, bőrön keresztül:						nincs megfelelő adat
Akut toxicitás, belélegzés útján:						nincs megfelelő adat
Bőrkorrózió/bőrirritáció:						nincs megfelelő adat
Súlyos szemkárosodás/szemirritáció:						nincs megfelelő adat
Légzőszervi vagy bőrszenzibilizáció:						nincs megfelelő adat

H

7 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006

A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005

Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.

PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.

R 1234yf hűtőközeg

8887100019/8887100016

Csírasejt-mutagenitás:						nincs megfelelő adat
Rákkeltő hatás:						nincs megfelelő adat
Reprodukciós toxicitás:						nincs megfelelő adat
Egyetlen expozíció utáni célszervi toxicitás (STOT-SE):						nincs megfelelő adat
Ismétlődő expozíció utáni célszervi toxicitás (STOT-RE):						nincs megfelelő adat
Aspirációs veszély:						nincs megfelelő adat
Tünetek:						nincs megfelelő adat

12. SZAKASZ: Ökológiai információk

A környezetre gyakorolt határról esetleges további információk a 2.1 fejezetben található (besorolás).

Toxicitás / Hatás	Végpont	Idő	Érték	Egység	Organizmus	Ellenőrző módszer	Megjegyzés
12.1. Toxicitás, hal:							nincs megfelelő adat
12.1. Toxicitás, Daphnia:							nincs megfelelő adat
12.1. Toxicitás, alga:							nincs megfelelő adat
12.2. Perzisztencia és lebonthatóság:							nincs megfelelő adat
12.3. Bioakkumulációs képesség:							nincs megfelelő adat
12.4. A talajban való mobilitás:							nincs megfelelő adat
12.5. A PBT- és a vPvB-értékelés eredményei:							nincs megfelelő adat
12.6. Egyéb káros hatások:							nincs megfelelő adat

13. SZAKASZ: Ártalmatlanítási szempontok

13.1 Hulladékkezelési módszerek

Az anyagra / keverékre / maradék anyagmennyiségre

EK hulladék azonosító szám:

A megnevezett hulladék azonosító számok ajánlások a termék előrelátható alkalmazása alapján.

A speciális használatról és a felhasználónál adott ártalmatlanítási lehetőségektől függően bizonyos körülmények között a termékhez más hulladék azonosító számok is rendelhetők. (2014/955/EU)

14 06 01 klór-fluor-szénhidrogének, HCFC, HFC

Ajánlás:

A szennyvízként való ártalmatlanítást akadályozni kell.

Vegye figyelembe a helyi hatósági előírásokat!

Például alkalmas égető-berendezés alkalmazása ajánlott.

A szennyeződött csomagolóanyag tekintetében

Vegye figyelembe a helyi hatósági előírásokat!

(H)

8 / 11 oldal
 Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
 Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
 A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
 Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
 PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
 R 1234yf hűtőközeg
 8887100019/8887100016

Ajánlás:
 A palackot úgy kell visszaadni a gyártónak, hogy legyen benne még némi nyomás.
 15 01 04 fém csomagolási hulladékok

14. SZAKASZ: Szállításra vonatkozó információk

Általános adatok

14.1. UN-szám: 3161

Közúti / vasúti szállítás (ADR/RID)

14.2. Az ENSZ szerinti megfelelő szállítási megnevezés:
 UN 3161 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Szállítási veszélyességi osztály(ok): 2.1 

14.4. Csomagolási csoport: -

Osztályozási kód: 2F

LQ: 0

14.5. Környezeti veszélyek: Nem alkalmazható

Tunnel restriction code: B/D

Tengeri szállítás (IMDG-szám)

14.2. Az ENSZ szerinti megfelelő szállítási megnevezés:
 LIQUEFIED GAS, FLAMMABLE, N.O.S. (R-1234YF)

14.3. Szállítási veszélyességi osztály(ok): 2.1 

14.4. Csomagolási csoport: -

EmS: F-D, S-U

Tengeri szennyező anyag (Marine Pollutant): nem alkalmazható

14.5. Környezeti veszélyek: Nem alkalmazható

Szállítás repülőgépen (IATA)

14.2. Az ENSZ szerinti megfelelő szállítási megnevezés:
 Liquefied gas, flammable, n.o.s. (R-1234YF)

14.3. Szállítási veszélyességi osztály(ok): 2.1 

14.4. Csomagolási csoport: -

14.5. Környezeti veszélyek: Nem alkalmazható

14.6. A felhasználót érintő különleges óvintézkedések

A veszélyes javak szállításával foglalkozó személyeket el kell látni erre vonatkozó utasításokkal.

A biztosítási előírásokat minden szállításban résztvevő személy be kell tartsa.

A káresemények elkerülésére megelőző intézkedéseket kell tenni.

14.7. A MARPOL-egyezmény II. melléklete és az IBC szabályzat szerinti ömlesztett szállítás

A szállítás nem tömegáru, hanem darabáru formájában történik, ezért nem alkalmazható.

Minimális mennyiségekre vonatkozó szabályok.

Veszélyességi szám, valamint csomagolási kódolás kérésre.

A különleges előírásokat (special provisions) figyelembe kell venni.

15. SZAKASZ: Szabályozással kapcsolatos információk

15.1 Az adott anyaggal vagy keverékkel kapcsolatos biztonsági, egészségügyi és környezetvédelmi előírások/jogszabályok

Korlátozásokat be kell-e tartani:

Szakmai szövetségi/foglalkozásorvosi előírásokat be kell tartani.

2012/18/EU irányelv (ún. "Seveso III. irányelv"), I. függelék, 1. rész - A következő kategóriák vonatkoznak erre a termékre (adott esetben a tárolástól, kezeléstől stb. függően továbbiak figyelembe vétele is szükséges):

Veszélyességi kategóriák	Megjegyzések az I. melléklethez	A veszélyes anyagra vonatkozó küszöbmennyiségek (tonna) a 3. cikk 10. bekezdése alkalmazásában - Alsó küszöbérték	A veszélyes anyagra vonatkozó küszöbmennyiségek (tonna) a 3. cikk 10. bekezdése alkalmazásában - Felső küszöbérték
P2		10	50

9 / 11 oldal
Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint
Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006
A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005
Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.
PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.
R 1234yf hűtőközeg
8887100019/8887100016

A kategóriák és a küszöbmennyiségek besorolásánál mindig figyelembe kell venni a 2012/18/EU irányelv I. függelékének megjegyzéseit, különösképpen a táblázatban itt megjelölteket, illetve az 1-6. megjegyzéseket

IRÁNYELV 2010/75/EU (VOC): 100 %
2000. évi XXV. sz. törvény
44/2000. (XII. 27.) EüM. sz. rendelet és vonatkozó módosításai
1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről és vonatkozó módosításai és rendeletei
25/2000. (IX. 30.) EüM-SZCSM együttes rendelet
2012. évi CLXXXV. törvény, 225/2015 (VIII. 7.) Korm. rendelet
648/2004/EK (2004. március 31.) rendelet
38/2003.(VII.7.) ESZCSM-FVM/-KvVM együttes rendelet
26/2000. (IX. 30) EüM rendelet

15.2 Kémiai biztonsági értékelés

Az anyagok kémiai biztonsági értékelése megtörtént.

16. SZAKASZ: Egyéb információk

Átdolgozott szakaszok: 1
A dolgozó képzése szükséges a veszélyes árukkal való bánásmóddal kapcsolatban.
Jelen adatok a termék kiszállítási állapotára vonatkoznak.
A dolgozó tájékoztatása/képzése szükséges a veszélyes anyagokkal való bánásmóddal kapcsolatban.
A következő mondatok a (2. és 3. szakaszban megnevezett) kiírt H-mondatokat, valamint a termékre és összetevőire vonatkozó veszélyességi osztályok és kategóriák kódjait (GHS/CLP) ismertetik.
H280 Nyomás alatt lévő gázt tartalmaz, hő hatására robbanhat.
H220 Rendkívül tűzveszélyes gáz.

Flam. Gas — Tűzveszélyes gázok (beleértve a kémiailag instabil gázokat)
Press. Gas (Liq.) — Nyomás alatt lévő gázok-Propán-bután

A jelen dokumentumban esetlegesen előforduló rövidítések és mozaikszavak:

AC Article Categories (= Árucikk-kategória)
ACGIH American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ADR Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
AK-, CK-, MK-érték ÁK-érték = Megengedett átlagos koncentráció-érték, CK-érték = Megengedett csúcskoncentráció-érték,
MK-érték = Maximális koncentráció-érték (50/2011. (XII. 22.) NGM)
AOEL Acceptable Operator Exposure Level
AOX Adsorbable organic halogen compounds (= Adszorbeálható szerves halogénezett vegyületek)
ATE Acute Toxicity Estimate (= A becsült akut toxicitási érték) a (EK) Nr. 1272/2008 (CLP) sz. rendelet alapján
BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Szövetségi Anyagkutató és -vizsgáló Intézet, Németország)
BAuA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Németország)
BCF Bioconcentration factor (= biokoncentrációs tényező)
BEM Biológiai expozíciós (hatás) mutatók (Magyarország) (58/2007. (XII. 22.) EüM-SZMM)
BHT Butylhydroxytoluol (= 2,6-di-t-butil-4-metil-fenol)
BOD Biochemical oxygen demand (= Biokémiai oxigénigény)
BSEF Bromine Science and Environmental Forum
bw body weight
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 Intermédiaire Organiques
CIPAC Collaborative International Pesticides Analytical Council
CLP Classification, Labelling and Packaging (1272/2008/EK RENDELETE az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról)
CMR carcinogenic, mutagenic, reproductive toxic (rákkeltő, mutagén, reprodukciót károsító)
COD Chemical oxygen demand (= Kémiai oxigénigény)
CTFA Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association

10 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006

A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005

Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.

PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.

R 1234yf hűtőközeg

8887100019/8887100016

DMEL Derived Minimum Effect Level
DNEL Derived No Effect Level (= származtatott hatásmentes szint)
DOC Dissolved organic carbon (= Oldott szerves szén)
DT50 Dwell Time - 50% reduction of start concentration
dw dry weight
ECHA European Chemicals Agency (= Európai Vegyianyag-ügynökség)
EGK Európai Gazdasági Közösség
EGT Európai Gazdasági Térség
EINECS European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
EK Európai Közösség
ELINCS European List of Notified Chemical Substances
EPA United States Environmental Protection Agency (United States of America)
ERC Environmental Release Categories (= Környezeti kibocsátási kategória)
EU Európai Unió
Fax. Fax száma
GHS Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (= Vegyi anyagok osztályozásának és címkézésének globálisan harmonizált rendszere)
GWP Global warming potential (= Üvegház potenciál)
HET-CAM Hen's Egg Test - Chorionallantoic Membrane
HGWP Halocarbon Global Warming Potential
IARC International Agency for Research on Cancer (= A Rákkutatás Nemzetközi Ügynöksége)
IATA International Air Transport Association (= Nemzetközi Légi Szállítási Szövetség)
IBC Intermediate Bulk Container
IBC (Code) International Bulk Chemical (Code)
ill. illetve
IMDG-szám International Maritime Code for Dangerous Goods (IMDG-code)
IUCLID International Uniform Chemical Information Database
kb. körülbelül
LQ Limited Quantities
n.a. nem alkalmazható
n.e. nem ellenőrzött
n.h. nem hozzáférhető
n.m.a. nincs megfelelő adat
NIOSH National Institute of Occupational Safety and Health (United States of America)
ODP Ozone Depletion Potential (= Ózonlebontó potenciál)
OECD Organisation for Economic Co-operation and Development
PAH polycyclic aromatic hydrocarbon (= policiklikus aromatikusszénhidrogének)
PBT persistent, bioaccumulative and toxic (= perzisztens, bioakkumulatív, toxikus)
PC Chemical product category (= Vegyi termék kategória)
PE Polietilén
pl. például
PNEC Predicted No Effect Concentration (= becsült hatásmentes koncentráció)
PROC Process category (= Eljárás-kategória)
PTFE Politetrafluoretilén
REACH Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (1907/2006/EK RENDELETE a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról)
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.
RID Règlement concernant le transport International ferroviaire de marchandises Dangereuses
SADT Self-Accelerating Decomposition Temperature
stb. satöbbi, és a többi, és így tovább
SU Sector of use (= Felhasználási ágazat)
SVHC Substances of Very High Concern
Tel. Telefon
ThOD Theoretical oxygen demand (= Elméleti oxigénigény)
TOC Total organic carbon (= Összes szerves szén)
UN RTDG United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (a veszélyes áruk szállítására vonatkozó ENSZ-ajánlások)
VbF Verordnung über brennbare Flüssigkeiten (= Rendelkezés Gyúlékony Folyadékokról (Ausztria))
VOC Volatile organic compounds (= illékony szerves vegyületek)

H

11 / 11 oldal

Biztonsági adatlap az 1907/2006/EK rendelet II. melléklete szerint

Felülvizsgálat időpontja / verzió: 2018.05.07. / 0006

A következő változatot helyezi hatályon kívül / verzió: 2018.02.22. / 0005

Hatályba lépés időpontja: 2018.05.07.

PDF nyomtatásának időpontja: 2018.05.08.

R 1234yf hűtőközeg

8887100019/8887100016

vPvB very persistent and very bioaccumulative (= erősen perzisztens, erősen bioakkumulatív)

wwt wet weight

A fenti adatok a termék/készítmény kötelező biztonsági előírásainak megfelelő leírására szolgálnak, jelenlegi ismereteinken alapulnak, és céljuk nem az egyes tulajdonságok garantálása.

Kiállította:

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. Jelen dokumentum megváltoztatása vagy sokszorosítása csak a Chemical Check GmbH Gefahrstoffberatung kifejezett beleegyezésével történhet.

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.

SAFETY DATA SHEET

according to Regulation (EC) No. 1907/2006

Honeywell

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.