

# Паспорт безопасности (SDS)

1,1,1,2-Тетрафторэтан (R134A / HFC-134A)

№ CAS: 811-97-2    № ООН: 3159    Дата выпуска: 29 августа 2026 г.    Версия: 1.0

## 1 Идентификация

### 1.1 Идентификация продукта

|                              |                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Химическое название          | 1,1,1,2-Тетрафторэтан                                                                                             |
| Торговые названия / синонимы | R134A, HFC-134A, HFC134a, Tetrafluoroethane, SUVA 134a, Genetron 134a, KLEA 134a, Norflurane, Freon 134a          |
| Номер CAS                    | 811-97-2                                                                                                          |
| Номер ООН                    | 3159 (сжиженный газ под давлением)                                                                                |
| Код опасных грузов           | Класс 2.2 Негорючий нетоксичный газ                                                                               |
| Молекулярная формула         | C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub> )                                  |
| Молекулярная масса           | 102,03 г/моль                                                                                                     |
| Рекомендуемое применение     | Хладагент, пропеллент для аэрозолей, вспениватель полимеров, антипирен, защитный газ для магниевых сплавов и т.д. |

### 1.2 Сведения о поставщике паспорта безопасности

|                         |                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Наименование поставщика | Ханчжоу Вула Химическая Компания                                    |
| Адрес                   | ул. Лунтан, д. 7, район Юйхан, г. Ханчжоу, провинция Чжэцзян, Китай |
| Почтовый индекс         | 311100                                                              |
| Телефон                 | +86-571-87024025                                                    |
| Факс                    | +86-571-87024025                                                    |
| Электронная почта       | safety@wulachem.cn                                                  |

### 1.3 Аварийный телефон

Национальная химическая аварийная горячая линия (Китай): +86-532-83889090 (24 часа)

## 2 Идентификация опасностей

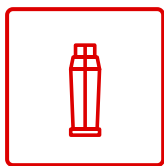
### 2.1 Классификация по GHS

#### Классификация опасности:

- Сжатый газ (физическая опасность) — Сжиженный газ
- Серьезное повреждение глаз / раздражение глаз (опасность для здоровья) — Категория 2B
- Специфическая токсичность для отдельных органов - при однократном воздействии (опасность для здоровья, наркотический эффект) — Категория 3

Примечание: обморожение при контакте с жидкостью является физическим холодовым повреждением. В GHS отсутствует отдельная категория «обморожение»; приведенные выше классификации раздражения глаз/кожи основаны на аналогичном криогенном повреждении.

### 2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS04 Газовый баллон



GHS07 Восклицательный знак

Сигнальное слово: **ОСТОРОЖНО**

#### Формулировки опасности:

**H280** Содержит газ под давлением; может взорваться при нагревании.

**H315\*** Вызывает раздражение кожи (Примечание: криогенное обморожение вследствие быстрого испарения жидкости, а не химическое раздражение).

**H320\*** Вызывает раздражение глаз (Примечание: криогенное обморожение вследствие быстрого испарения жидкости, а не химическое раздражение).

**H336** Может вызывать сонливость или головокружение.

\* Коды H315/H320 являются стандартными кодами формулировок опасности GHS. Механизм повреждения кожи/глаз данного вещества — физическое криогенное обморожение; коды используются для обозначения аналогичных эффектов опасности.

#### Формулировки мер предосторожности:

**P102** Прочитайте и поймите все меры безопасности перед обращением.

**P271** Использовать только на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении.

**P280** Используйте защитные перчатки / защитную одежду / средства защиты глаз / средства защиты лица.

**P305+P351+P338** ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА: Осторожно промойте водой в течение нескольких минут. Снимите контактные линзы, если они имеются и это легко сделать. Продолжайте промывание.

**P308+P313**При воздействии или подозрении на воздействие: обратиться за медицинской помощью/к врачу.

**P403** Хранить в хорошо проветриваемом месте.

**P410+P403**Беречь от солнечных лучей. Хранить в хорошо проветриваемом месте.

**P405** Хранить под замком.

2.3 Прочие опасности

- Пар тяжелее воздуха и может распространяться на большие расстояния вдоль поверхности земли, создавая среду с пониженным содержанием кислорода в низинах.
- Негорючий, но разлагается при высоких температурах (> 500 °C), образуя токсичные и коррозионные газы (фтороводород, оксид углерода, карбонилфторид и др.).
- Баллоны могут разорваться или лопнуть при нагревании из-за повышения внутреннего давления.

3 Состав/информация о компонентах

3.1 Вещество/смесь

Данный продукт является индивидуальным веществом.

3.2 Сведения о составе

| Наименование компонента | № CAS    | Концентрация (по массе)        |
|-------------------------|----------|--------------------------------|
| 1,1,1,2-Тетрафторэтан   | 811-97-2 | ≥99,9 % (высший сорт ≥99,95 %) |

3.3 Сведения о примесях

| Примесь                              | Высший сорт   | Первый сорт   |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| Кислотность (в пересчете на HCl)     | ≤0,1 ppm      | ≤1 ppm        |
| Влажность                            | ≤5 ppm        | ≤10 ppm       |
| Остаток после испарения              | ≤100 ppm      | ≤100 ppm      |
| Неконденсирующийся газ (25 °C, об.%) | ≤1.5%         | ≤1.5%         |
| Хлорид                               | Соответствует | Соответствует |

#### 4.1 Описание необходимых мер первой помощи

**Общие рекомендации:** Немедленно выведите пострадавшего из загрязненной зоны. Сохраняйте тепло и покой. Предъявите данный паспорт безопасности (SDS) лечащему врачу.

##### При вдыхании:

- Немедленно переместите пострадавшего на свежий воздух. Обеспечьте проходимость дыхательных путей.
- При затрудненном дыхании подавайте кислород.
- При отсутствии дыхания проводите искусственное дыхание (предпочтительно с помощью мешка Амбу с клапаном и маски или карманной маски; избегайте «рот в рот»).
- При отсутствии пульса немедленно начните сердечно-легочную реанимацию (СЛР).
- Сохраняйте пострадавшему тепло и покой. Тщательно контролируйте состояние.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

##### Контакт с кожей (обморожение):

- Немедленно обильно промойте пораженный участок теплой водой (37–40 °C) для согревания.
- Не используйте горячую воду (>40 °C) или прямой нагрев (напр., электрообогреватели).
- Не растирайте и не массируйте обмороженный участок; это может усугубить повреждение тканей.
- Осторожно снимите примерзшую одежду. Если одежда примерзла к коже, не отрывайте её; разрежьте вокруг.
- Накройте стерильной повязкой.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

##### При попадании в глаза:

- Немедленно удерживайте веки открытыми и тщательно промывайте большим количеством воды или физиологического раствора в течение не менее 15 минут.
- Обеспечьте полное промывание всех поверхностей глаза, приподнимая верхнее и нижнее веки.
- Снимите контактные линзы, если они имеются и легко удаляются.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью, желательно к офтальмологу.

##### При проглатывании:

Не применимо. Данное вещество при нормальной температуре является газом; проглатывание маловероятно.

#### 4.2 Наиболее важные симптомы и воздействия — острые и отсроченные

- Острое ингаляционное воздействие: головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, атаксия, потеря сознания, аритмия.
- Контакт с кожей (жидкость): обморожение (бледность, уплотнение кожи, боль, образование пузырей).

- Контакт с глазами (жидкость): тяжелое обморожение, повреждение роговицы, нарушение зрения.

#### 4.3 Указания о необходимости немедленной медицинской помощи и специального лечения

##### Примечания для врачей:

- Симптоматическая и поддерживающая терапия. Обеспечьте проходимость дыхательных путей; при необходимости подавайте кислород.
- Контролируйте сердечную функцию; воздействие высокой концентрации может вызвать аритмию.
- Избегайте катехоламиновых препаратов (напр., эпинефрин/адреналин) — они могут повысить чувствительность миокарда к фторуглеродам и спровоцировать желудочковую фибрилляцию.
- Лечите обморожение по стандартным протоколам: согревание теплой водой (37–40 °C). Не используйте сухое тепло или массаж.

## 5 Меры пожаротушения

### 5.1 Средства пожаротушения

**Подходящие средства пожаротушения:** Данное вещество негорючее. Используйте огнетушащее средство, подходящее для окружающего пожара. Допустимы диоксид углерода, порошковые составы, водяной туман и пена.

**Неподходящие средства пожаротушения:** Специальных противопоказаний нет.

### 5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- Негорючее. Температура вспышки отсутствует. Пределы взрываемости отсутствуют.
- Термическое разложение при высоких температурах (> 500 °C) образует токсичные и коррозионные газы: фтороводород, оксид углерода, карбонилфторид и др.
- Баллоны могут разорваться при нагревании из-за повышения внутреннего давления.
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при определенных условиях.

### 5.3 Опасные продукты горения

Фтороводород (HF), оксид углерода (CO), карбонилфторид (COF<sub>2</sub>) и другие фторсодержащие соединения.

### 5.4 Рекомендации для пожарных

- Пожарные должны использовать дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA) и полную защитную огнестойкую одежду.
- По возможности переместите ёмкости из зоны пожара в безопасное место.

- Охлаждайте ёмкости водяным распылением с безопасного расстояния до полного тушения пожара.
- Немедленно эвакуируйтесь, если ёмкости меняют цвет или если предохранительные устройства начинают сброс давления.
- Изолируйте зону; не допускайте посторонних лиц.
- Избегайте прямого водяного распыления на истекающий сжиженный газ, поскольку это ускорит испарение и рассеивание.

## 6 Меры при аварийном выбросе

### 6.1 Меры личной безопасности, средства защиты и аварийные процедуры

- Немедленно эвакуируйте персонал из зоны утечки в наветренную сторону. Установите периметр и ограничьте доступ.
- Аварийные бригады должны надевать SCBA, стандартную рабочую одежду, криогенные перчатки и средства защиты глаз.
- Заходите с наветренной стороны.
- Остановите утечку, если это можно сделать безопасно.
- Не касайтесь и не ходите по пролитому веществу.
- Обеспечьте дежурство аварийного персонала для внешней поддержки.

### 6.2 Меры по защите окружающей среды

- Предотвращайте попадание газа в канализацию, подвалы или замкнутые пространства.
- Проветривайте зону для ускорения рассеивания.
- Сведите к минимуму выбросы для снижения парниковых газовых выбросов; при возможности проводите рекуперацию.
- Избегайте выброса в атмосферу, водные пути или почву.

### 6.3 Методы и материалы для локализации и уборки

- **Небольшая утечка:** Усиьте вентиляцию для ускорения рассеивания газа. Контролируйте уровень кислорода для предотвращения асфиксии.
- **Большая утечка:**
  - Перекройте запорный клапан, если это безопасно.
  - Проведите рекуперацию с помощью специального газосборного оборудования.
  - Если рекуперация невозможна, используйте водяной туман для разбавления и растворения газа (предотвратите загрязнение воды).
  - Если клапан баллона невозможно закрыть, погрузите баллон в щелочной водный раствор для поглощения.

- **Утечка из баллона:** Переместите баллон в хорошо проветриваемое безопасное место и медленно стравите. Если вентиль не закрывается, свяжитесь с поставщиком для профессиональной обработки.

#### 6.4 Ссылка

См. раздел 8 (Контроль воздействия/индивидуальная защита) и раздел 13 (Утилизация).

**Критическая опасность:** Пар R134A примерно в 3,5 раза тяжелее воздуха и будет накапливаться в низинах и замкнутых пространствах, создавая атмосферу с пониженным содержанием кислорода. Всегда проверяйте уровень кислорода (должен быть  $\geq 19,5$  %) и используйте метод напарников перед входом в замкнутые или низинные зоны.

## 7

### Обращение и хранение

#### 7.1 Меры предосторожности при безопасном обращении

- Обращайтесь в замкнутых системах с достаточной естественной вентиляцией или местной вытяжкой.
- Персонал должен быть специально обучен и строго соблюдать рабочие процедуры. Допускается только аттестованный персонал.
- Предотвращайте утечку газа в рабочую атмосферу.
- Избегайте контакта с реакционноспособными металлами и сильными окислителями.
- Обращайтесь с баллонами осторожно; не роняйте, не сдвигайте, не катайте и не ударяйте баллоны. Используйте подходящее подъемное оборудование.
- Оснастите зону аварийным оборудованием для ликвидации утечек.
- В рабочих зонах запрещены курение, прием пищи и напитков.
- Надевайте изолирующие перчатки и средства защиты глаз/лица при обращении с жидкостью для предотвращения обморожения.
- Используйте взрывозащищенные системы вентиляции и оборудование.
- Периодически проверяйте баллоны, вентили и трубопроводы на утечки.

#### 7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Храните в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом складе для негорючих газов.
- Температура хранения не должна превышать 45 °C. Держите вдали от огня, источников тепла и прямых солнечных лучей.
- Храните отдельно от окислителей и реакционноспособных металлов. Не храните совместно с несовместимыми материалами.
- Зона хранения должна быть оснащена аварийным оборудованием для ликвидации утечек.

- Баллоны должны храниться вертикально с колпаками вентилей и предохранительными кольцами на месте, надежно закрепленными во избежание падения.
- Используйте взрывозащищенное освещение и системы вентиляции.
- Запретите использование оборудования и инструментов, способных вызвать искры.
- Коэффициент заполнения не должен превышать 1,1 кг/л.
- Разместите четкие предупреждающие знаки безопасности в зонах хранения.
- Внедрите систему приема/выдачи и хранения в присутствии двух лиц.

### 7.3 Специальные области применения

Только для промышленного применения. Персонал должен быть профессионально обучен. Не используйте для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинской ингаляции или других неодобренных применений.

## 8 Контроль воздействия/индивидуальная защита

### 8.1 Параметры контроля

|                                                      |                                                                                                |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OEL Китая (предельно допустимый уровень воздействия) | Установленный законом предел отсутствует. Рекомендуемая справка: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 ч) |
| ACGIH TLV-TWA (США)                                  | 1000 ppm (прибл. 4170 мг/м <sup>3</sup> ), средневзвешенное по времени значение за 8 часов     |
| OSHA PEL-TWA (США)                                   | 1000 ppm, средневзвешенное по времени значение за 8 часов                                      |
| DFG MAK (Германия)                                   | 1000 ppm (4200 мг/м <sup>3</sup> )                                                             |
| Биологический предел                                 | Не установлен                                                                                  |

Примечание: согласно GBZ 2.1-2019 (предельно допустимые уровни воздействия вредных веществ на рабочем месте — Часть 1: Химические вещества), данное вещество в настоящее время не включено в таблицу китайского OEL. В качестве справки рекомендуются международные стандарты.

### 8.2 Методы контроля воздействия

Газовая хроматография с детектированием по пламени (GC-FID) или масс-спектрометрия (GC-MS).

### 8.3 Надлежащие инженерные меры контроля

- Замкнутый технологический процесс с общей вентиляцией или местной вытяжкой.
- Обеспечьте наличие аварийного душа и станции промывания глаз.
- Установите газосигнализаторы в зонах возможных крупных утечек.
- Используйте взрывозащищенное электрооборудование.

## 8.4 Меры индивидуальной защиты

### Защита органов дыхания:

- Нормальные условия (ниже предела воздействия): специальная защита не требуется.
- Повышенные концентрации: рекомендуется полумаска-респиратор с патроном для органических паров/кислых газов.
- Высокая концентрация или аварийная спасательная эвакуация: должен надеваться дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA).

### Защита глаз/лица:

- Общее обращение: специальная защита не требуется.
- При обращении с жидкостью или возможном контакте с жидкостью: должны надеваться химические защитные очки или защитный щиток для предотвращения обморожения.

### Защита кожи:

- Защита рук: обычные рабочие перчатки при нормальном обращении; криогенные изолирующие перчатки (напр., перчатки для сухого льда, кожаные холодовые перчатки) при контакте с жидкостью.
- Защита тела: стандартная рабочая униформа; холодостойкая одежда при контакте с жидкостью.
- Прочее: в рабочих зонах не курить; избегайте вдыхания высоких концентраций; используйте метод напарников при входе в резервуары, замкнутые пространства или другие зоны высокой концентрации.

## 8.5 Меры гигиены

- Снимайте загрязненную одежду и тщательно мойте кожу после работы.
- Соблюдайте хорошую личную гигиену.
- Обеспечьте наличие промывания глаз и аварийного душа на рабочем месте.

## 9

## Физико-химические свойства

### 9.1 Основные физико-химические свойства

|                                    |                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внешний вид и запах                | Бесцветный газ со слабым эфирным запахом; газообразен при нормальной температуре и давлении; бесцветная прозрачная жидкость под давлением |
| Порог запаха                       | Нет данных (слабый эфироподобный запах)                                                                                                   |
| pH                                 | Не применимо (газ)                                                                                                                        |
| Температура плавления / замерзания | -103,3 °C (-153,9 °F)                                                                                                                     |

|                                                          |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Температура кипения /<br>интервал кипения (101,3<br>kPa) | -26,1 °C (-14,9 °F)                                                                                                    |
| Температура вспышки                                      | Отсутствует (негорючий газ)                                                                                            |
| Скорость испарения                                       | Нет данных                                                                                                             |
| Воспламеняемость (газ)                                   | Негорючий                                                                                                              |
| Пределы взрываемости<br>(верхний/нижний)                 | Не применимо (негорючий газ)                                                                                           |
| Давление пара (25 °C)                                    | 661,9 kPa (давление насыщенного пара)                                                                                  |
| Плотность пара (воздух = 1)                              | ~3,5 (тяжелее воздуха)                                                                                                 |
| Относительная плотность<br>(жидкость, 25 °C)             | 1,207 г/см <sup>3</sup>                                                                                                |
| Растворимость                                            | Слабо растворим в воде (~0,15 мас.% при 25 °C, ~1 г/л); растворим в этаноле, эфире и других органических растворителях |
| Коэффициент<br>распределения октанол/<br>вода (log P)    | ~0.77                                                                                                                  |
| Температура<br>самовоспламенения                         | Не применимо (негорючий)                                                                                               |
| Температура разложения                                   | >500 °C начало термического разложения                                                                                 |
| Вязкость (газ, 25 °C)                                    | ~12,5 μPa·s                                                                                                            |
| Поверхностное натяжение<br>(жидкость, 25 °C)             | ~8,5 мН/м                                                                                                              |
| Показатель преломления<br>(газ, 25 °C)                   | 1.0007                                                                                                                 |

## 9.2 Термодинамические свойства

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Критическая температура | 101,1 °C (213,9 °F)                 |
| Критическое давление    | 4066,6 kPa (40,67 MPa / 588,9 psia) |
| Критическая плотность   | 0,512 г/см <sup>3</sup>             |

|                                             |                                                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Теплота испарения (при температуре кипения) | 216 кДж/кг                                     |
| Удельная теплоемкость жидкости (25 °C)      | 1,51 кДж/(кг·°C)                               |
| Константа закона Генри (25 °C)              | $1,6 \times 10^{-4}$ моль/(м <sup>3</sup> ·Па) |

### 9.3 Прочие данные безопасности

|                                                    |                                                 |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Группа безопасности ASHRAE                         | A1 (низкая токсичность, негорючий)              |
| Озоноразрушающий потенциал (ODP)                   | 0 (не разрушает озоновый слой; см. раздел 12.6) |
| Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний) | ~1300 (парниковый газ; см. раздел 12.6)         |

## 10 Стабильность и реакционная способность

### 10.1 Реакционная способность

Химически стабильно при нормальных температуре и давлении; не склонно к реакции.

### 10.2 Химическая стабильность

Стабильно при нормальных температуре и давлении.

### 10.3 Возможность опасных реакций

- Термическое разложение при высоких температурах (> 500 °C) образует токсичные фтороводород, оксид углерода и карбонилфторид.
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при высокой температуре или особых условиях.
- Может вступать в окислительно-восстановительные реакции с сильными окислителями.

### 10.4 Условия, которых следует избегать

Высокая температура, открытое пламя, прямые источники тепла, избыточное давление в баллоне

### 10.5 Несовместимые материалы

Реакционноспособные металлы (натрий, калий, кальций, алюминиевая пудра, магниевая пудра и др.), сильные окислители

## 10.6 Опасные продукты разложения

Фтороводород (HF), оксид углерода (CO), карбонилфторид (COF<sub>2</sub>) и другие фторсодержащие соединения

## 10.7 Опасная полимеризация

Не происходит.

# 11 Токсикологическая информация

## 11.1 Сведения о токсикологических эффектах

### Острая токсичность:

|                                         |                                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Ингаляция крыс, LC <sub>50</sub> (4 ч)  | > 500,000 ppm (выше 50 об.%, наивысшая протестированная концентрация) |
| Ингаляция мышей, LC <sub>50</sub> (2 ч) | > 700,000 ppm                                                         |
| Дермально кроликам, LD <sub>50</sub>    | Нет данных (газообразное вещество)                                    |

## 11.2 Раздражение/коррозия кожи

Контакт с жидкостью может вызвать обморожение (физическое повреждение), но не является химическим коррозионным агентом. Классификация GHS: отсутствует классификация кожной коррозии/раздражения (только физическое обморожение).

## 11.3 Раздражение/коррозия глаз

Контакт с жидкостью может вызвать тяжелое обморожение и повреждение роговицы. Классификация GHS: Серьезное повреждение глаз / раздражение глаз, Категория 2B.

## 11.4 Респираторная или кожная сенсibilизация

Случаев сенсibilизации не зарегистрировано. Имеющиеся данные испытаний на животных и эпидемиологические данные человека не выявили эффекта сенсibilизации.

## 11.5 Мутагенность половых клеток

Тесты в пробирке и в живом организме (тест Эймса, тест на хромосомные aberrации, микроядерный тест на мышах и др.) не выявили мутагенного эффекта.

## 11.6 Канцерогенность

Недостаточно данных для оценки канцерогенности.

- IARC (Международное агентство по изучению рака): не включено
- ACGIH (Американская конференция государственных промышленных гигиенистов): Категория A4 (неклассифицируемо как канцероген для человека)

- EPA (Агентство по охране окружающей среды США): Группа D (неклассифицируемо в отношении канцерогенности для человека)

#### 11.7 Репродуктивная токсичность

Исследования на животных не выявили значимой репродуктивной или развивающей токсичности при высоких концентрациях (> 50,000 ppm). Данные о репродуктивной токсичности у человека отсутствуют.

#### 11.8 STOT — однократное воздействие

- Наркотический эффект (Категория 3): вдыхание высоких концентраций может вызвать депрессию центральной нервной системы, проявляющуюся головокружением, сонливостью, головной болью и нарушением сознания.
- Сердечные эффекты: воздействие высокой концентрации может вызвать аритмию, особенно при стрессе или физической нагрузке (сенсibilизация катехоламинами).

#### 11.9 STOT — повторное воздействие

Повторное воздействие низкой концентрации не выявило значимой токсичности для органов-мишеней. Долгосрочные исследования ингаляции на животных (высокие концентрации) не показали явного повреждения органов.

#### 11.10 Опасность аспирации

Не ожидается развития аспирационной пневмонии в газообразной форме. Однако вдыхание высоких концентраций может вызвать депрессию ЦНС и сенсibilизацию сердца.

## 12 Экологическая информация

#### 12.1 Экоотоксичность

|                                                         |                                         |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Острая токсичность для рыб (LC <sub>50</sub> , 96 ч)    | > 100 мг/л (низкая токсичность для рыб) |
| Острая токсичность для дафний (ЭК <sub>50</sub> , 48 ч) | > 100 мг/л                              |
| Подавление роста водорослей (ЭК <sub>50</sub> , 72 ч)   | > 100 мг/л                              |
| Бактериальная токсичность                               | Нет данных                              |

#### 12.2 Стойкость и разлагаемость

- Атмосферное разложение: в основном разлагается при реакции с гидроксильными радикалами; время жизни в атмосфере ~14 лет.
- Биоразлагаемость: слабо биоразлагаемо (не разлагается быстро микроорганизмами).

- Гидролиз: не подвергается легкому гидролизу при нормальной температуре.
- Фотохимическое разложение: может разлагаться фотохимически в атмосфере.

### 12.3 Потенциал биоаккумуляции

$\log P = 0,77$ . Низкий потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации при  $\log P = 4,5$ ).

### 12.4 Подвижность в почве

Высоколетучее в газообразной форме. Низкая растворимость в воде. Высокая подвижность. Легко испаряется в атмосферу при попадании в почву.

### 12.5 Результаты оценки PBT и vPvB

Не соответствует критериям PBT (стойкое, биоаккумулирующееся и токсичное) / vPvB (очень стойкое и очень биоаккумулирующееся).

### 12.6 Прочие неблагоприятные воздействия

- **Озоноразрушающий потенциал (ODP):** 0 (не разрушает озоновый слой; вещество класса ГФУ, не являющееся ОРВ)
- **Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний временной горизонт):** ~1300 (относительно  $\text{CO}_2 = 1$ )
- Крупные выбросы способствуют глобальному потеплению; выбросы следует контролировать с приоритетом на рекуперацию и повторное использование.
- Не является контролируемым веществом в рамках Монреальского протокола, но является парниковым газом, включенным в Киотский протокол и Парижское соглашение.

## 13 Утилизация

### 13.1 Методы обращения с отходами

#### Продукт/остатки:

- Не выбрасывайте напрямую в атмосферу (парниковый газ).
- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) — предпочтительный подход.
- Если рекуперация невозможна, удалите через лицензированное предприятие по обработке опасных отходов.
- Допустимым методом является высокотемпературное сжигание со щелочным скруббером для удаления фторидов.
- Не сбрасывайте в канализацию, водные пути или почву.

#### Загрязненная тара:

- Пустые баллоны должны быть возвращены поставщику или квалифицированному предприятию для утилизации. Не выбрасывайте и не разрезайте пустые баллоны.
- Пустые баллоны с остаточным давлением относятся к опасным отходам.

### 13.2 Специальные меры предосторожности при утилизации

- Перед утилизацией обратитесь к национальным и местным нормам (напр., Закон о предотвращении и контроле загрязнения твёрдых отходов, Стандарты контроля загрязнения при хранении опасных отходов и др.).
- Персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (см. раздел 8).
- Обеспечьте хорошую вентиляцию для предотвращения асфиксии.
- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- Следует вести учет утилизации.

## 14 Информация о транспортировке

### 14.1 Номер ООН

3159 (1,1,1,2-Тетрафторэтан, сжатый/сжиженный газ)

### 14.2 Надлежащее наименование груза ООН

1,1,1,2-ТЕТРАФТОРЭТАН

### 14.3 Класс(ы) транспортной опасности

Класс 2.2 Негорючий нетоксичный газ

### 14.4 Группа упаковки

Не применимо (газам класса 2 не назначается группа упаковки)

### 14.5 Маркировка упаковки / знак опасности

- Основной знак опасности: негорючий нетоксичный газ (зелёный, класс 2.2)
- Дополнительный знак опасности: отсутствует

### 14.6 Методы и материалы для содержания и упаковки

- Бесшовные стальные баллоны. Баллоны должны соответствовать применимым национальным стандартам (напр., GB 5099).
- Распространенные размеры упаковки: аэрозольные баллоны 200 г, 250 г, 300 г; баллоны 13,6 кг, 100 кг, 400 кг, 800 кг.
- Коэффициент заполнения не должен превышать 1,1 кг/л.
- Направление резьбы выходного штуцера вентиля баллона: правая резьба для негорючих нетоксичных газов.

### 14.7 Специальные требования для различных видов транспорта

#### Автомобильный транспорт:

- Транспортные средства должны иметь лицензию на перевозку опасных грузов.
- Баллоны должны иметь колпаки вентиля и предохранительные кольца на месте.

- Баллоны обычно укладывают горизонтально вентилями в одну сторону; не укладывайте крест-накрест. Высота не должна превышать бортового ограждения транспортного средства.
- Перевозите ранним утром или вечером летом во избежание прямых солнечных лучей.
- Следуйте по установленным маршрутам; не останавливайтесь в жилых или густонаселенных зонах.

#### **Железнодорожный транспорт:**

- Запретите горочную сортировку (без свободного скатывания).
- Перевозите в крытых вагонах; баллоны вертикально или горизонтально и закреплены.

#### **Морской транспорт (код IMDG):**

- ООН 3159, класс 2.2
- Морской загрязнитель: нет
- Категория укладки: А (на палубе или под палубой)

#### **Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):**

- ООН 3159, класс 2.2
- Негорючий нетоксичный газ
- Допускается на пассажирских и грузовых воздушных судах (с ограничениями по количеству)

#### **14.8 Специальные меры предосторожности для пользователя**

- Не перевозите совместно с окислителями, реакционноспособными металлами или пищевыми продуктами.
- Транспортные средства должны быть оснащены соответствующими средствами пожаротушения и аварийным оборудованием для утечек.
- Транспортный персонал должен быть специально обучен и сертифицирован.
- Защищайте от солнечных лучей, дождя и высокой температуры при перевозке.
- При остановке в пути держитесь вдали от огня, источников тепла и высокотемпературных зон.
- Выпускные трубы транспортных средств, перевозящих данный продукт, должны быть оборудованы искрогасителями.
- Погрузку и разгрузку проводите осторожно во избежание повреждения баллонов и арматуры.

#### **15.1 Нормативные акты в области безопасности, здоровья и окружающей среды, относящиеся к веществу или смеси**

##### **Международные нормы:**

- **UN GHS (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ):** 8-е пересмотренное издание

- **Монреальский протокол:** Не является контролируемым озоноразрушающим веществом (ODP = 0)
- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** Включено как парниковый газ (класс ГФУ)
- **Регламент EU REACH (EC 1907/2006):** Зарегистрированное вещество
- **Регламент EU CLP (EC 1272/2008):** Регламент классификации, маркировки и упаковки
- **Программа SNAP (США, EPA):** Одобрено для различных холодильных применений
- **Стандарт OSHA HCS 2012 (США):** Стандарт информирования об опасности
- **DOT (США), 49 CFR:** Нормативы перевозки опасных материалов
- **ADR/RID:** Европейское соглашение о международной дорожной/железнодорожной перевозке опасных грузов
- **Код IMDG:** Международный кодекс морской перевозки опасных грузов
- **IATA DGR:** Нормативы перевозки опасных грузов Международной ассоциации воздушного транспорта

## 15.2 Оценка химической безопасности

Оценка химической безопасности для данного вещества в рамках настоящего паспорта безопасности не проводилась. Пользователи должны провести собственную оценку на основе конкретных условий использования.

## 16 Прочая информация

### 16.1 Ссылки

- Карманное руководство NIOSH по химическим опасностям
- Международная карта химической безопасности (ICSC), № 1281
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 9661)
- Справочник ASHRAE — холодильные системы и применения
- GB/T 16483-2008 (Содержание и порядок разделов паспорта безопасности для химической продукции)
- Серия GB 30000 (Правила классификации и маркировки химических веществ)
- GHS Организации Объединенных Наций (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ), 8-е пересмотренное издание
- Стандарт OSHA по информированию об опасности (29 CFR 1910.1200)

### 16.2 Сокращения

| Сокращение | Полный термин |
|------------|---------------|
|------------|---------------|

|                  |                                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| SDS / MSDS       | Паспорт безопасности / Паспорт данных о безопасности материала                           |
| GHS              | Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ |
| CAS              | Химическая реферативная служба (регистрационный номер)                                   |
| ООН              | Организация Объединенных Наций (номер опасных грузов)                                    |
| ODP              | Озоноразрушающий потенциал                                                               |
| GWP              | Потенциал глобального потепления                                                         |
| LC <sub>50</sub> | Летальная концентрация, 50%                                                              |
| LD <sub>50</sub> | Летальная доза, 50%                                                                      |
| TLV-TWA          | Предельно допустимое значение — средневзвешенное по времени                              |
| PEL              | Допустимый предел воздействия                                                            |
| SCBA             | Автономный дыхательный аппарат                                                           |
| PBT              | Стойкое, биоаккумулирующееся и токсичное                                                 |
| ГФУ              | Гидрофторуглерод                                                                         |
| IARC             | Международное агентство по изучению рака                                                 |
| ACGIH            | Американская конференция государственных промышленных гигиенистов                        |
| STOT             | Специфическая токсичность для отдельных органов                                          |

### 16.3 Отказ от ответственности

Настоящий паспорт безопасности (SDS) подготовлен в соответствии со стандартом ООН GHS и применимыми нормативными требованиями. Содержащаяся здесь информация основана на общедоступных химических базах данных, технической литературе и национальных стандартах и считается точной и полной на дату выпуска. Тем не менее не дается никакой гарантии, прямой или подразумеваемой, в отношении абсолютной точности, полноты или достоверности информации. Пользователи должны проверить применимость информации к своим конкретным условиям использования и обратиться к официальному паспорту безопасности, предоставленному изготовителем/поставщиком, для соблюдения требований. Информация в данном документе может обновляться по мере появления

новых исследований и изменений в нормативных актах; рекомендуется периодически просматривать последнюю версию.

Паспорт безопасности — 1,1,1,2-Тetraфторэтан (R134A) | Подготовлено в соответствии с ООН GHS, 8-е  
пересмотренное издание | Версия 1.0