# الفلور Fluorine

## $F_2$

**غاز أصفر اللون مائل للاخضرار**

**التصنيف: غاز سام**

**مادة آكلة**

**CAS No.: 7782-41-4**
**UN. No.: 1045**

**[R:7;T+;C]**

**مجموعة التعبئة: --**

**تقسيم الخطورة: 8 - 2.3**

**عبارات السلامة: [S:(1/2-)*9-26-36/37/39-45]**

**عبارات الخطر: [ R:7-26- 35 ]**

**الأسماء المرادفة: لا يوجد**

**خصائص المادة: الوزن الجزيئى: 37.99، درجة الإنصهار: -220م°، درجة الغليان: -188م°**

**الذوبان: تتفاعل مع الماء شديد التفاعل مع المذيبات الأخرى.**

**1- الأخطار المحتمل حدوثها:**

**1-1- الصحة:**

المادة سامة، وقد تكون قاتلة فى حالة الاستنشاق أو الامتصاص عن طريق الجلد، ابخرة المادة مهيجة للعين وتسبب انسياب الدموع، احتراق المادة قد ينتج عنه غازات مهيجة، آكلة و/أو سامة، التلامس مع الغاز أو الغاز المسال قد يسبب احتراق، ضرر بالغ و/أو قرصة الصقيع، المياه المتخلفة عن عملية التحكم فى الحريق قد تسبب تلوث.

1-2- الانفجار أو الحريق:

المادة لا تحترق ولكنها تساعد على الاحتراق، الأبخرة الناتجة عن الغاز المسال أثقل من الهواء وتنتشر بالقرب من سطح الأرض، هذه المادة عامل مؤكسد قوى وتتفاعل بعنف أو انفجارياً مع مواد عديدة متضمنة المواد القابلة للاشتعال (الوقود)، المادة قد تشعل المواد القابلة للاحتراق مثل (الخشب، الورق، الزيوت، الملابس،...)، المادة تتفاعل بعنف مع الهواء، الهواء الرطب و/أو الماء، الحاويات ممكن أن تنفجر بالتسخين، الاسطوانات اذا تعرضت للكسر قد تنطلق بسرعة فائقة بفعل ضغطها الداخلى وتمثل خطراً كبيراً.

**1-3- السلامة العامة:**

فى حالة الحوادث اتصل فوراً بمراكز الطوارئ، اعزل منطقة التسرب أو الانسكاب لمسافة 100 – 200 متر على الأقل من جميع الاتجاهات، يجب إبعاد الأشخاص غير المتخصصين عن موقع التسرب، يجب أن يكون جميع الأشخاص المتواجدين بمنطقة التسرب فوق اتجاه الرياح، الغاز أثقل من الهواء ينتشر بالقرب من سطح الأرض ويتجمع فى الاماكن المنخفضة أو المغلقة مثل (المصارف، الحاويات،.....)، ابتعد عن الأماكن المنخفضة لاحتمال تجمع المادة المتسربة بها، يجب تهوية الأماكن المغلقة والتى حدث بها تسرب قبل الدخول فيها.

**1-4- الملابس الواقية:**

يجب ارتداء الملابس المجهزة بأنابيب ضغط الهواء للتنفس، يجب ارتداء الملابس المقاومة للمواد الكيميائية والتى يوصى بها المصنع، وهى لا توفر الحماية ضد درجات الحرارة العالية، الملابس الواقية من الحريق توفر حماية محدودة فى حالة الحريق فقط وهى غير كافية فى حالة حدوث تسرب.

**1-5-** إخلاء المنطقة:

**فى حالة التسرب:**

**في حالة التسرب الصغير**

**يتم عمل إخلاء ابتدائي اسفل اتجاه الرياح لمسافة 200 متر على الأقل من جميع الاتجاهات وذلك اثناء فترات النهار، اما فى اثناء فترات الليل يتم زيادة مسافة الاخلاء لتصبح 500 متر من جميع الاتجاهات.**

**فى حالة التسرب الكبير**

**يتم عمل إخلاء ابتدائي اسفل اتجاه الرياح لمسافة 1400 متر على الأقل من جميع الاتجاهات وذلك اثناء فترات النهار، اما فى اثناء فترات الليل يتم زيادة مسافة الاخلاء لتصبح 400 متر من جميع الاتجاهات.**

**فى حالة الحريق:**

فى حالة وجود خزانات للمادة أو عربات نقل بها حاويات للمادة بمنطقة الحريق يتم العزل الابتدائي لمسافة 800 متر من جميع الاتجاهات.

**2- مجابهة الطوارىء:**

**2-1- فى حالة الحريق:**

**2-1-1- فى حالة الحرائق الصغرى:**

**تستخدم المياه فقط ولا تستخدم الكيماويات الجافة،** $CO_2$، والهالونات، تتم مجابهة الحريق باستخدام رشاشات المياه والضباب، امنع وصول المياه داخل حاويات المادة، حرك الحاويات بعيداً عن منطقة الحريق اذا امكن ذلك دون التعرض لمخاطر، الحاويات التالفة لابد ان يتم تداولها من خلال المتخصصين فقط.

**2-1-2- فى حالة الحرائق فى وسائل نقل المادة:**

يجب مقاومة الحريق من مسافة آمنة، برد الحاويات بكميات كبيرة من المياه حتى بعد انتهاء الحريق.

لا توجه المياه لمصدر التسرب أو اجهزة الامان حتى لايحدث تجمد، ابتعد فوراً فى حالة سماع أصوات من أجهزة الأمان، يجب البقاء بعيداً عن الحاويات التى تعرضت للحريق، فى حالة الحرائق الضخمة يتم استخدام خراطيم المياه بضغط عالى ومن مسافة بعيده مع مراقبة الحريق من خلال شاشة مجهزة لذلك وفى حالة عدم توفر ذلك ابتعد عن منطقة الحريق ودعه يخمد ذاتياً.

**2-2- حدوث انسكاب أو تسرب:**

يجب ارتداء ملابس الحماية الكاملة ضد ابخرة المادة فى حالة حدوث تسرب دون حدوث الحريق، يجب عدم لمس أو السير فوق المادة المتسربة، ابعد المواد القابلة للاحتراق مثل (الخشب، الورق، الزيوت ،...) عن منطقة التسرب، اوقف التسرب إذا أمكن ذلك دون التعرض لمخاطر، استخدم رشاشات المياه للحد من الابخرة الناتجة عن التسرب، لا توجه المياه لمصدر التسرب مباشرة، اذا امكن ذلك وجه الاسطوانات بالكيفية التى تسمح لخروج الغاز فقط دون الغاز المسال، امنع دخول المادة فى مجارى المياه، المصارف، والاماكن المغلقة، اعزل منطقة التسرب لحين اختفاء أى أثار للغاز، يجب تهوية مكان حدوث التسرب جيداً.

**3- الإسعافات الأولية:**

انقل المصاب إلى منطقة هواء نقى، فى حالة توقف المصاب عن التنفس ابدأ بعمل تنفس صناعى، لا تستخدم الفم فى عملية التنفس الصناعى فى حالة تعرض المصاب لاستنشاق المادة، الملابس التى تعرضت للتجمد والتصقت بجلد المصاب يجب فصلها بالتدفئة اولاً قبل نزعها عنه، اخلع عن المصاب الملابس الملوثة بالمادة، إذا كان هناك صعوبة فى التنفس استخدم الأكسجين عن طريق صمام عدم الرجوع، فى حالة ملامسة المادة للجلد أو العين يتم الغسيل بالماء الجارى لمدة 20 دقيقة على الأقل، يجب الحفاظ على تدفئة وهدوء المصاب، يجب ابقاء المصاب تحت الملاحظة، تأثيرات التلامس أو الاستنشاق قد يتأخر ظهورها، يجب التأكد من أن الطبيب المعالج على دراية بالمادة التى سببت الإصابة ومدى خطورتها وسبل الوقاية منها،

**4- التداول:**

قبل التداول لابد من التأكد من الكفاءة الهندسية للاسطوانات والمعدات المستخدمة وكذلك أجهزة الوقاية، تستخدم المادة بأقل كمية ممكنة وفى مكان جيد التهوية بعيداً عن مكان التخزين.فى حالة تسرب المادة لابد من الاسراع بارتداء أجهزة التنفس الصناعى ومغادرة منطقة التسرب فوراً، تجنب كافة انواع التلامس مع هذه المادة دون ارتداء ملابس الوقاية المناسبة، لابد من وضع العلامات الدالة على سمية هذه المادة وايضاً تعليمات الاسعافات الأولية فى حالة الاصابة بهذه المادة فى مكان واضح بمنطقة التداول، امنع تسرب الغاز

داخل منطقة العمل، يجب استخدام أجهزة انذار لكشف أى تسرب للغاز فور حدوثة، امنع جميع مصادر الاشعال (الحرارة، الشرر، اللهب،...)، لابد من وضع علامة "ممنوع التدخين" داخل منطقة التداول، منطقة التداول لابد أن تكون خالية تماماً من أى مواد قابلة للاحتراق مثل (الخشب، الورق، الزيوت،...)، لا تسمح للمادة التلامس مع مواد مثل مذيبات التنظيف، الاحبار، التنر، استخدم أجهزة مقاومة للتآكل لنقل المادة، لا تسخن اسطوانات الغاز المضغوط، لابد من فتح محابس الاسطوانات ببطء لتجنب الاندفاع المفاجىء للغاز وتحطم محابس الأمان، لابد من احكام غلق المحابس جيداً بعد استخدام اسطوانات الغاز المضغوط وعدم الاكتفاء بغلق المنظم فقط، تأكد من وجود كافة البيانات الخاصة بهذه المادة على كل عبوة، يجب اتباع تعليمات التداول الأخرى المذكورة فى صحيفة بيانات الأمان للمادة **MSDS**.

**5- التخزين:**

تخزن المادة فى مكان بارد، جاف وجيد التهوية، تخزن بعيداً عن المواد القابلة للاحتراق مثل (الخشب، الورق، الزيوت،...) أو المواد العضوية الأخرى أو المواد سهلة الأكسدة، لا تخزن مع المواد التالية (الأسيتيلين، الأمونيا، الهيدروجين، الإثيرات، التربنتينا، بودرة المعادن)، لايفضل التخزين لفترات طويلة، تستخدم بكميات متوسطة داخل اسطونات تتحمل الضغط العالى واقصى كمية للتداول هى 450 طن، فى حالة استخدام كميات اكبر لابد أن يتم تخزينها عند درجات حرارة منخفضة والضغط الجوى العادى، لابد من وجود وحدات تجميع وتبريد واسالة الغاز المتسربrefrigeration unit لاعادته مره اخرى للتخزين، المخزن لابد ان يكون مصمماً طبقاً للاصول الهندسية الخاصة بمخازن المواد الخطرة، المخزن لابد ان ينشأ من مواد مقاومة للحريق، المخزن لابد أن يكون متاح للاشخاص المتخصصين فقط، لابد من وجود البيانات والعلامات الدالة على خطورة هذه المادة فى مكان واضح بالمخزن، لابد من وجود علامة "ممنوع التدخين" داخل المخزن، يجب استخدام انظمة تهوية واضاءة غير مسببة للشرر، يجب اتباع تعليمات التخزين الأخرى المذكورة بصحيفة بيانات الأمان للمادة MSDS.

**6-المعالجة والتخلص:**

يجب تهوية أماكن التسرب جيداً حتى اختفاء كافة أثار الغاز، أوقف تسرب الغاز، انقل الاسطوانه التى بها تسرب الى مكان آمن ومفتوح، اترك الاسطوانة حتى تفرغ مكوناتها من الغاز، تتم المعالجة الأولية باستخدام الكربون ويكون الناتج هو رابع فلوريد الكربون يتم تصريفة ويمكن حرق الفلور المتبقى بعد المعالجة فى محارق الفلوروكربون ومعالجة الغازات الناتجة عن عملية الحرق، فى حالة التركيزات الاعلى من10 جزء فى المليون يتم تغطية المادة بالكربون المنشط بكمية تعادل 10 اضعاف الكمية المتسربة، تتم المعالجة باضافة المادة الى كمية كبيرة من محلول مخترل مركز (باى سلفيت أو املاح حديدوز محمضة ب 3 مولار حمض كبريتيك ) وبعد تمام عملية الاختزال تتم عملية المعادلة باضافة اما قشور الصودا أو محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك، يتم التخلص من مخلفات المادة عن طريق الدفن الصحى الآمن.

**7- التوافق الكيميائى**

الماة تتفاعل مع الماء او بخار الماء وينتج حرارة وغازات سامة وآكلة، تتسبب مادة الفلور فى تكون مواد عضوية غير مشبعة قد تشتعل تلقائياً، تفاعل الفلور مع حمض أو غاز كلوريد الهيدروجين قد يؤدى للاشتعال، خليط الفلور مع الكربون يشتعل تلقائياً فى الحالة الجافة، المادة تتفاعل مع الاسيتيلين بعنف، امادة تتفاعل مع اكسيدات القواعد و العناصر القاعيدة الارضية وتسبب توهج، المادة تتفاعل مع ثالث كبريتيد الانتيمونى عند درجة الحرارة العادية والتفاعل يكون مصحوب بلهب ازرق، غاز الفلور يتفاعل يتفاعل بعنف مع الزرنيخ عند درجة الحرارة العادية، المادة تتفاعل بعنف مع ثالث اكسيد الزرنيخ، المادة تتفاعل حتى عند الحالة الباردة مع اكسيد الكالسيوم وينتج حرارة شديدة وضوء، خليط المادة مع ثالث كبريتيد الكربون يشتعل عند درجات الحرارة العادية.

**8- درجة الثبات:**

المادة لا تحترق ولكنها تساعد على الاحتراق، الأبخرة الناتجة عن الغاز المسال أثقل من الهواء وتنتشر بالقرب من سطح الأرض، هذه المادة عامل مؤكسد قوى وتتفاعل بعنف أو انفجارياً مع مواد عديدة متضمنة المواد القابلة للاشتعال (الوقود)، المادة ثابتة فى حالة التخزين عند درجات الحرارة المناسبة، المادة تتفاعل مع الماء والهواء الرطب وتكون خليط من فلوريدات الاكسجين والهيدروجين وكمية صغيرة من غاز الأوزون، المادة ثابتة عند درجات الحرارة العادية.