Bromine البروم

- **سائل بنى غامق مائل إلى الاحمرار**

- **التصنيف : مادة شديدة السمية آكلة [T+;C] (7)**
- **تقسيم الخطورة: 8, 6.1**
- **مجموعة التعبئة: I**
- **عبارات السلامة: [S:(1/2-)*7/9-26-45]**
- **عبارات الخطر: [R:26-35]**

CAS.No:7726-95-6
UN.No: 1744

- الخصائص: **الوزن الجزيئى:159.88، درجة الانصهار: -7.25م، درجة الغليان: 58.8م**

1- الأخطار المحتمل حدوثها:

1-1- الصحة:

المادة سامة . استنشاق أو بلع أو ملامسة المادة للجلد أو العين قد يسبب إصابات شديدة وقد تؤدى للوفاة، التلامس مع المادة المنصهرة قد يسبب حروق شديدة للجلد و العين، تجنب أى تلامس مع المادة عن طريق الجلد، ظهور تأثيرات الاستنشاق أو ملامسة المادة قد يتأخر، احتراق المادة ينتج عنه غازات آكلة و/أو سامة، المياه الناتجة عن مكافحة الحريق أو عمليات التخفيف فى حالة حدوث تسرب قد تسبب التلوث.

1-2- الانفجار والحريق:

المادة ذاتها غير قابلة للاحتراق ولكنها تتحلل بالحرارة وينتج عنها أبخرة آكلة و/أو سامة، بعض هذه المواد مؤكسدة وقد تتسبب فى إشعال المواد القابلة للاحتراق مثل (الخشب ، الورق ، الزيوت ، الأقمشة)، تلامس المادة مع المعادن ينتج عنه غاز الهيدروجين القابل للاشتعال، الحاويات ممكن أن تنفجر بالتسخين.

1-3 - السلامة العامة:

الاتصال فوراً بمراكز الطوارئ فى حالة الحوادث، عزل المنطقة التى حدث بها تسرب لمسافة 25 – 50 متر على الأقل من جميع الاتجاهات، يجب إبعاد الأشخاص غير المتخصصين عن موقع التسرب، يجب أن يكون جميع الأشخاص المتواجدين بمنطقة التسرب فوق اتجاه الريح، الابتعاد 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 والواقية من المواد الكيميائية الآكلة، 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:

فى حالة التسرب يتم عزل منطقة التسرب لدائرة قطرها 50 متر.

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 الكيماويات الجافة ، Co2 ، رشاشات المياه .

2-1-2 فى حالة الحرائق الكبرى:

يستخدم الكيماويات الجافة ،Co2 ، والرغوية المقاومة للكحوليات أو رشاشات المياه، حرك الحاويات بعيداً عن منطقة الحريق إذا أمكن ذلك دون التعرض لمخاطر، يجب محاصرة المياه الناتجة عن مكافحة الحريق ثم التخلص النهائى منها.

2-1-3 فى حالة الحرائق فى وسائل النقل.

يجب مقاومة الحريق من مسافة آمنة، تجنب دخول المياه داخل الحاويات، برد الحاويات بكميات كبيرة من المياه حتى بعد انتهاء الحريق، فى حالة سماع أصوات من أجهزة الأمان لإحدى الحاويات يتم سحبها بعيداً عن باقى الحاويات، يجب البقاء بعيداً عن الحاويات.

2-2- فى حالة حدوث انسكاب أو تسرب

امنع جميع مصادر الإشعال (التدخين، الشرر، اللهب)، لا تلمس الحاويات التالفة أو المادة المتسربة دون ارتداء الملابس الواقية المناسبة، جميع الأجهزة المستخدمة فى عملية مكافحة التسرب يجب أن تكون متعادلة كهربياً، أوقف التسرب إذا كان ذلك ممكناً دون التعرض لمخاطر، امنع دخول المادة المتسربة فى المجارى المائية ، المصارف أو الأماكن المغلقة، يتم امتصاص المادة المتسربة بتغطيتها بالتراب الجاف أو الرمل أو أى مادة أخرى غير قابلة للاحتراق وتنقل بعد ذلك فى حاويات للتخلص منها، امنع دخول المياه داخل الحاويات.

3- الإسعافات الأولية

أنقل المصاب لمنطقة هواء نقى، اتصل بالمراكز الطبية، إذا توقف المصاب عن التنفس ابدأ بعمل تنفس صناعى، فى حالة استنشاق أو بلع المصاب للمادة لا تستخدم الفم فى عملية التنفس الصناعى، إذا كان هناك صعوبة فى عملية التنفس استخدم الأكسجين عن طريق صمام عدم الرجوع، اخلع عن المصاب الملابس والأحذية الملوثة، فى حالة ملامسة المادة أغسل الجلد أو العين بالماء الجارى لمدة 20 دقيقة، حافظ على هدوء المصاب وأعمل على تدفئته، ظهور أعراض التأثر الناتج عن التعرض للمادة قد يتأخر، يجب أن يكون الطبيب المعالج على دراية بالمادة التى سببت الإصابة ومدى خطورتها وسبل الوقاية منها.

4- **التداول:**

هذه المادة سامة واستنشاقها أو بلعها قد يسبب أضرار بالغة قد تصل لحد الوفاة فلابد من المراجعة الهندسية الدقيقة لكافة الأدوات والأجهزة والعبوات المستخدمة قبل التداول للتأكد من سلامتها ومن عدم وجود أى تسرب للمادة، الأشخاص المتعاملين مع هذه المادة لابد أن يكونوا مدربين على كيفية التداول الآمن لهذه المادة والوقاية من أخطارها، المادة قد تتفاعل بعنف مع المواد الآتية مثل (الألومنيوم، البوتاسيوم)، تجنب أثناء التداول المواد الغير متوافقة مع المادة مثل (المواد العضوية القابلة للاحتراق مثل (الخشب،القطن، ..) والمواد المؤكسدة مثل (البرمنجانات، الكلورات، البيركلورات، النترات، البيراكسيدات، الأمونيا)، المعادن القاعدية (الصويوم، البوتاسيوم، الماغنسيوم، الزنك)، الاسيتيلين، بيوتان، بنزين، تربنتين، أو بودرة المعادن، والهيدروجين، المادة آكلة لكثير من المعادن مثل الحديد، الصلب، الاستيل المعالج ضد الصدأ، النحاس، عدم تناول أى مشروبات أو مأكولات أثناء استخدام هذه المادة، استخدم حاويات ذات مواصفات مطابقة لتعليمات المصنع، تجنب كافة أنواع التلامس مع المادة وكذلك الأدوات الملوثة بالمادة دون ارتداء الملابس الواقية المناسبة، لا تستخدم فى أماكن الطعام، لابد من وجود بطاقات على العبوات توضح خطورة المادة وكيفية الاستخدام الآمن لها وكذلك الإسعافات الأولية اللازمة فى حالة الإصابة، أعمل على أن تكون كمية المادة الموجودة أثناء التداول أقل ما يمكن، تجنب إجراء كافة عمليات اللحام أو القطع أو الثقب أو أى عمليات أخرى يتولد عن إجراءها حرارة أو يحتاج إجراءها لحرارة على العبوات الفارغة قبل التأكد من خلوها من كافة أثار المادة، فى حالة عدم الاستخدام احفظ العبوات محكمة الغلق، الحاويات الفارغة قد تحتوى على متبقيات خطرة، معدات مكافحة الحريق والتسرب لابد أن تكون متاحة بالقرب من منطقة التداول، لابد من اتباع تعليمات التخزين الأخرى بصحيفة بيانات الأمان للمادة **MSDS**.

5-التخزين:

تحفظ فى عبوات محكمة الغلق فى مكان بارد، جاف، وجيد التهوية وبعيداً عن ضوء الشمس المباشر وبأقل كميات ممكنة، تحفظ بعيداً عن مصادر الحريق، المادة قد تتفاعل بعنف مع المواد الآتية: (الألومنيوم، البوتاسيوم)، لتجنب خطر الحريق أو الانفجار تجنب تخزين المادة مع المواد الآتية (المواد العضوية القابلة للاحتراق مثل (الخشب،القطن،.....) والمواد المؤكسدة مثل (البرمنجانات، الكلورات، البيركلورات، النترات، البيراكسيدات، الأمونيا)، المعادن القاعدية (الصويوم، البوتاسيوم، الماغنسيوم، الزنك)، الاسيتيلين، بيوتان، بنزين، تربنتين، أو بودرة المعادن، والهيدروجين، المادة آكلة لكثير من المعادن مثل الحديد، الصلب، الاستيل المعالج ضد الصدأ، النحاس، يجب وضع العلامات التحذيرية التى توضح خطورة المادة وكيفية الوقاية من أخطارها، لابد من عمل تفتيش دورى على العبوات لاكتشاف أى حالات تسرب أو انسكاب للمادة، لابد من التفتيش الدقيق لكافة العبوات الواردة للمخزن للتأكد من سلامتها ومن وجود علامات الخطورة الخاصة بالمادة وكيفية الاستخدام والتخزين الآمن، منطقة التخزين لابد أن تكون منفصلة عن منطقة العمل، الحاويات الفارغة قد تحتوى على متبقيات خطرة، الحاويات الفارغة تحفظ محكمة الغلق وفى أماكن منفصلة، حافظ على الحاويات من التلف، منطقة التخزين لابد أن تكون محددة ومتاحة للأشخاص المتخصصين فقط، لابد من توفير معدات مكافحة الحريق أو التسرب بالمخزن أو بالقرب منه، لابد من اتباع اشتراطات التخزين الأخرى المذكورة بصحيفة بيانات الأمان للمادةMSDS.

6- المعالجة والتخلص:

فى حالة التسرب يجب تهوية أماكن التسرب جيداً، يمكن امتصاص المادة المتسربة بالتراب أو الرمل الجاف أو أى مادة أخرى غير قابلة للتفاعل مع معها أو يتم إضافة مادة ثيوكبريتات الصوديوم أو ماء الجير الى المادة فى التسرب المحدود، المحلول المكون من 10-50% من كربونات البوتاسيوم و10-13% من كربونات الصوديوم و 5-10 % بيكربونات الصوديوم أو محلول .Hypo soln مشبع (يتم تحضيره عن طريق إذابة 4 كجم من ثيوكبريتات الصوديوم فى 9.5 لتر من الماء وإضافة 113 جرام من Soda Ash) يستخدم لمعادلة سائل البروم المتسرب، يمكن استخدام محلول بتركيز 5 % من ماء الجير أو هيدروكسيد الصوديوم لمعادلة المادة المتسربة ولكن الحرارة الناتجة عن هذا التفاعل تكون عالية ، لا تستخدم محلول الأمونيا لعملية المعادلة حيث تتولد حرارة عالية ويتصاعد غاز النيتروجين، غاز الأمونيا اللامائى يستخدم فى عملية المعادلة، عملية صيانة الماكينات والأجهزة المحتوية على البروم تكون فى منتهى الخطورة فيجب أولاً تفريغ تلك الأجهزة أو الماكينات من محتواها من هذه المادة وتنظيفها جيداً بالماء قبل البدء فى عملية الصيانة، يتم التخلص من المادة عن طريق الدفن الصحى الآمن.

7- التوافق الكيميائي:

خلال تفاعل Bromination لمادة الأسيتون يجب تجنب إضافة كميات زائدة من البروم لتجنب التفاعل العنيف المفاجئ، المواد العضوية التى تحتوى على ذرات هيدرجين نشطة مجاورة لمجموعات الكربونيل تتفاعل بعنف مع البروم، تفاعل البروم مع الداى ايثيل زنك قد يولد خطر الانفجار، مادة الليثيوم تكون ثابتة فى حالة تلامسها مع البروم وتحتاج الى مؤثرات قوية لتكون قابلة للانفجار ، بينما مادة الصوديوم تكون ثابتة ايضا فى حالة التلامس مع البروم ولكن تحتاج الى مؤثرات متوسطة لتكون قادرة على الانفجار، مادة البوتاسيوم تحترق فى حالة تلامسها مع أبخرة البروم، وتنفجر بعنف فى حالة تلامسها مع سائل البروم، مادة الروديوم تحترق فى ابخرة البروم، الالومنيوم، الزئبق، التيتانيوم، تتفاعل بعنف مع البروم الجاف، مادة الجرمنيوم الدافئة ومادة الانتيمونى تحترق فى ابخرة البروم، كما تتفاعل بعنف مع سائل البروم، البروم يتفاعل بعنف مع المطاط الطبيعى، بينما يتفاعل ببطء مع المطاط الصناعى، المادة تتفاعل انفجارياً مع المواد الآتية (استيلين، اكريلونيتريل، امونيا، داى ميثيل فورماميد، ايثيل فوسجين، هيدروجين، ايزوبيوتيروفينون، نيكل كربونيل، ثالث يوديد النيتروجين، الاوزون ، ثانى فلوريد الاكسيجين، الفوسفور، البوتاسيوم ، الفضة).

8- درجة الثبات

المادة ذاتها غير قابلة للاحتراق ولكنها تتحلل بالحرارة وينتج عنها أبخرة آكلة و/أو سامة، بعض هذه المواد مؤكسدة وقد تتسبب فى إشعال المواد القابلة للاحتراق مثل (الخشب ، الورق ، الزيوت ، الأقمشة)، تلامس المادة مع المعادن ينتج عنه غاز الهيدروجين القابل للاشتعال، العبوات ممكن أن تنفجر بالتسخين، المادة ثابتة فى حالتها الطبيعية بعيداً عن الحرارة والضوء.