الفصل الرابع

المذيبـــــات

١,١- داي كلورو إيثان
1 , 1 -Dichloroethane

التعريف والاستخدام

مادة ١ , ١ – داي كلوروإيثان سائلة زيتية عديمة اللون لها رائحة ذكية، وهي تتطاير بسهولة علي درجة حرارة الغرفة كما أنها تشتعل بسهولة، وهي لا تتواجد طبيعيا في البيئة، وكانت تستخدم في الماضي كمخدر جراحي، ولكنها لم تعد تستخدم لهذا الغرض حاليا، وينحصر استخدامها بصفة أساسية لصناعة كيماويات أخرى، أو لإذابة بعض المواد مثل الدهانات، الورنيش، وكمزيل للتشطيب ولإزالة الشحم.

السلوك البيئى

تتسرب مادة ١ , ١ – داي كلوروإيثان إلي الهواء بصفة أساسية من خلال عمليات التصنيع، وهي تتطاير بسرعة من الماء إلي الهواء، ويمكن أن تتكون أيضا في الهواء كناتج هدم لمادة كيماوية أخرى هي ١ , ١ – تراي كلوروإيثان، والمادة لا تذوب بسهولة في الماء، وكميات قليلة من المتسرب منها إلي التربة يمكن أن يتطاير إلي الهواء أو تتحرك إلي المياه الجوفية، ومن غير المعروف طول المدة التي يمكن أن تبقى بها المادة في التربة، ولا يتوقع أن تبنى المادة في أنسجة الجسم للحيوانات.

طرق التعرض

استنشاق الهواء المحتوي عليها نتيجة للتسرب الصناعي أو من مواقع المخلفات الخطرة، شرب مياه حنفية ملوثة، أو ملامسة تربة تحتوي عليها، وأيضا ملامسة المواد الملوثة في أماكن العمل.

التأثيرات الصحية

المعلومات المتاحة عن تأثيرات ١ , ١ – داي كلوروإيثان علي صحة الإنسان محدودة جدا، وقد أوقف استخدام المادة كمخدر جراحي عندما تقرر أن لها تأثيرات علي القلب منها عدم انتظام ضربات القلب، ودلت الدراسات علي الحيوانات إلي أن المادة يمكن أن تسبب أمراض الكليتين بعد التعرض علي المدى الطويل لمستويات عالية في الهواء، وقد لوحظ تأخر في نمو مواليد الحيوانات التي استنشقت تركيزات عالية من المادة أثناء الحمل.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المعنية (EPA ، IARC ، DHHS) المادة كمسبب للسرطان، وقد سببت المادة السرطان في دراسة واحدة علي الفئران والجرذان عند تغذيتها علي جرعات عالية منها طوال فترة حياتها.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس ١ , ١ – داي كلوروإيثان في البول، الدم، الزفير، وأنسجة الجسم، وهذه الاختبارات ليست متاحة في غالبية العيادات الطبية العادية، ولكن يمكن إجرائها في معامل متخصصة يتوفر لديها أجهزة خاصة، ويجب إجراء هذه الاختبارات مباشرة بعد التعرض حيث أن غالبية المادة تغادر الجسم خلال يومين من دخولها، وعلاوة علي ذلك فإنه يصعب من خلال هذه الاختبارات تحديد وقت حدوث التعرض وما إذا كان سيتسبب في تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة (EPA) إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة عرضيا للبيئة إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة الأمريكية (OSHA) مستوي التعرض المهني بمقدار ٤٠٠ ملجم/م^{٣} بالهواء وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وحددت الجهات المهتمة الأخرى (ACGIH، NIOSH) نفس المستوى المسموح للتعرض له بالهواء في بيئة العمل، كما تشير توصيات المعهد القومي للأمان المهني والصحة إلي أن مستوى ١٢١٥٠ ملجم / م^{٣} يعتبر تركيز خطير فوري للحياة والصحة، وأن مستوى التعرض هذا يسبب مشاكل صحية دائمة أو الوفاة.

١,١,٢ - تراي كلوروإيثان
1 , 1 , 2 - Trichloroethane

التعريف والاستخدام

١, ١, ٢ – تراي كلورورإيثان سائل عديم اللون له رائحة ذكية ولا يشتعل بسهولة، ويمكن أن يذوب في الماء، ويتطاير بسهولة، وهي تستخدم كمذيب للمواد الأخرى، وكوسيط في إنتاج الكيماويات وخاصة ١, ١ – داي كلورورإيثان، وفي بعض الأحيان فإن المادة قد تتواجد كأحد الشوائب في كيماويات أخرى، وقد تتكون عند هدم كيماويات أخرى في البيئة وذلك تحت الظروف اللاهوائية.

السلوك البيئى

معظم ١, ١, ٢ – تراي كلورورإيثان المتسرب إلي البيئة يذهب إلي الهواء، وهي تهدم في الهواء ببطء حيث تأخذ ٤٩ يوما لهدم نصف الكمية (فترة نصف العمر)، وقد تدخل المادة المياه الجوفية وذلك بالترشيح خلال التربة، وتبدي المادة مقدرة علي البقاء في المياه لفترة طويلة حيث تأخذ عدة أعوام لكي يتم هدمها.

طرق التعرض

استنشاق الهواء خارج المنازل المحتوية علي المادة نتيجة للتسرب الصناعي، أو شرب مياه ملوثة، أو استنشاق الهواء الملوث ببيئة العمل، ملامسة المادة عند استخدامها كمذيب في أماكن العمل، واستنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليها.

التأثيرات الصحية

لا توجد معلومات متاحة عن ما إذا كان استنشاق أو ابتلاع المادة يتسبب في تأثيرات صحية، ووضع المادة علي جلد أحد الأشخاص ينتج عنه لسع واحتراق الجلد، وعند استنشاق الحيوانات لمستويات عالية من المادة فإنها تؤثر علي الكبد والكليتين، وبتأثر الجهاز الهضمي حيث يلاحظ حدوث إثارة وأيضا النعاس، وعند ابتلاع الحيوانات لغذاء أو مياه تحتوي علي المادة فإن ذلك يؤدي لتأثيرات علي المعدة، الدم، الكبد، الكليتين، الجهاز العصبي، ومن غير المعروف إذا ما كانت المادة يمكنها أن تؤثر علي التكاثر في الإنسان، ولم تدل الدراسات علي الحيوانات أن المادة مؤثرة علي التكاثر والتطور العادي.

التأثير المسرطن

لا توجد معلومات متاحة عن ما إذا كانت المادة تتسبب في سرطان الإنسان، وفي أحد الدراسات علي مقدرة المادة لإحداث سرطان في الحيوانات، وجد أنها تسبب زيادة في سرطان الكبد في الفئران ولكنه لم يحدث ذلك في الجرذان التي تغذت علي المادة طوال حياتها، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي عدم تصنيف المادة كمسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

يمكن تقدير ما إذا كان قد تم التعرض حديثا للمادة من خلال عينات الزفير، الدم، البول، وهذه الاختبارات يجب أجرائها بعد التعرض مباشرة، وهي لا تفيد في معرفة ما إذا كانت ستحدث تأثيرات صحية، كما أنها ليست روتينية في العيادات والمستشفيات العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح به في ماء الشرب بمقدار ٠,٠٠٥ ملجم / لتر، ويجب إبلاغ الهيئة بأي تسرب، انتشار، تسرب عرضي للمادة إلي البيئة إذا ما كان أكثر من ١٠٠ رطل أو أكثر، وحددت

هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى التركيز المسموح التعرض له بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٤٥ ملجم / لتر لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وقد أوصت هيئات أخرى بنفس هذا الحد (ACGIH، NIOSH).

١,١- داي كلورو بروبان

1 , 1 - Dichloropropane

التعريف والاستخدام

١ , ١ – داي كلوروبروبان مادة سائلة عديمة اللون قابلة للاشتعال، ذو رائحة تشبه رائحة الكلوروفورم، وهي متوسطة الذوبان في الماء وتتطاير بسرعة وسهولة إلي الهواء، والمادة لا تتواجد طبيعيا في البيئة، وقد تناقص إنتاجها بالولايات المتحدة الأمريكية خلال العشرين سنة الماضية، وكانت تستخدم كمدخن للتربة، مادة كيماوية وسيطة، ومذيب صناعي، كما كانت تتواجد بمزيلات الدهانات، الورنيش، ومواد تشطيب الأثاث، وقد توقفت معظم هذه الاستخدامات، وحاليا فإن غالبية المنتج من المادة يستخدم كوسيط كيماوي لتصنيع البيروكلوروإيثيلين، وبعض الكيماويات الكلورونية الأخرى المشابهة.

السلوك البيئى

مادة ١ , ١ – داي كلوروبروبان المتسربة إلي الهواء يمكن أن تنتشر إلي مناطق أبعد من التي تسربت منها حيث أنها لا تهدم بسرعة بالتفاعل مع كيماويات أخرى وضوء الشمس، ومعظم الموجود من المادة بالماء يتطاير إلي الهواء، وإذا ما تسربت إلي التربة فإنها لا تهدم بسهولة بواسطة البكتيريا، ولكنه يسهل تطايرها إلي الهواء وترشحها إلي المياه الجوفية، ولا تبنى المادة في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

لا يتعرض غالبية الناس للمادة نظرا لمحدودية استخدامها، أما الأشخاص الذين يعملون في المنشآت التي تقوم بتصنيعها أو استخدامها فقد يتعرضون لها باستنشاق الهواء المحتوي علي أبخرتها، أو بالتناثر أو الفوران علي الجلد، وأيضا فإن الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية عليها قد يتعرضون لها من خلال شرب المياه الجوفية الملوثة، استنشاق الأبخرة المتسربة إلي الهواء، أو ملامسة التربة الملوثة للجلد.

التأثيرات الصحية

يعاني الأشخاص الذين يستنشقون مستويات عالية من المادة عرضيا أو عمدا بطريقة مقصودة من صعوبة التنفس، الكحة، القيء، نزيف الأنف، متاعب، وأضرار بخلايا الدم، الكبد، الكليتين، والأشخاص الذين يشربون سوائل التنظيف المحتوية علي المادة عرضيا نتيجة لحادث يعانون من صداع، دوار، غثيان، أضرار بالكبد، والكليتين، أنيميا، غيبوبة، والموت، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن استنشاق مستويات منخفضة من المادة طوال فترات قصيرة أو طويلة يسبب أضرار بالكبد، الكليتين، والجهاز التنفسي، واستنشاق مستويات عالية يسبب الوفاة، وقد لوحظت نفس التأثيرات علي الحيوانات عند إعطائها للمادة عن طريق الفم، ودلت بعض الدراسات الأخرى أن تناول المادة قد يسبب تأثيرات تناسلية، وقررت إحدى الدراسات لتأخر في تكوين العظام بأجنة الفئران بعد تعرض أمهاتها للمادة.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ما كان ١ , ١ – داي كلوروبروبان يتسبب في سرطان الإنسان، وقد تم تقييم التأثيرات المسرطنة للمادة من خلال الدراسات علي الحيوانات باستخدام الفئران والجرذان، وقد لوحظت أورام بالكبد في الفئران، كما وجدت أورام بالغدة الثديية بالجرذان، ويشير تقدير المنظمة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) لعدم تصنيف المادة كمسبب للسرطان.

الكشف الطبى

يمكن الاعتماد علي اختبارات الدم والبول في تقدير ما إذا كان قد حدث تعرض للمادة، والمستويات المقاسة في البول يمكن أن تستخدم لتوقع المستوى الموجود منها في الهواء، إلا أن هذه الاختبارات لا يمكن من خلالها التنبؤ إذا ما كانت ستحدث تأثيرات صحية، وحيث أن هذه الاختبارات تتطلب أجهزة معينة فإنها ليست متاحة بمعظم العيادات الطبية العادية.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية(EPA) مستوى التلوث الأقصى (MCL) بمقدار ٠٠٥ , ٠ جزء في المليون من المادة في ماء الشرب، كما توصي الهيئة بأن مستوى المادة في البحيرات والأنهار يجب أن يحدد بمقدار ٥٢ , ٠ جزء في البليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة علي الإنسان من جراء شرب المياه أو تناول الأسماك الملوثة، ويجب إبلاغ الهيئة بأي تسرب من المادة إلي البيئة إذا ما كان أكثر من ١٠٠٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة(OSHA) مستوى التركيز المسموح التعرض له بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٧٥ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

٢- بيتوكسى إيثانول و٢- بيتوكسى إيثانول أسيتات

2- Butoxyethanol & 2- Butoxyethanol acetate

التعريف والاستخدام

٢- بيتوكس إيثانول سائل رائق ليس له لون ذو رائحة تشبه الإيثير، وله أسماء عديدة منها إيثيلين جليكول، مونوبيوتيل إيثير، بيوتيل سيلليسولف، بيوتيل جليكول – ن – بيوتيل إيثير، إيثيلين جليكول إيثير، بيوتيل جليكول، بيوتيل أوكسيتول، وهو يستخدم كمذيب في بعض المنتجات المعدة للرش مثل ورنيش اللك، الملمعات ومواد الطلاء، الورنيش، الدهانات المستخرجة من الأشجار، وفي "التينر" ومزيلات الدهانات، ومزيلات الورنيش، ومبيدات الحشائش، ويستخدم أيضا في الصابون السائل، مواد التجميل، مواد التنظيف المنزلية والصناعية، ومركبات التنظيف الجاف، وبالنسبة لمادة ٢- بيتوكسى إيثانول أسيتات فهي سائل عديم اللون له رائحة الفاكهة، وتعرف أيضا بأسماء أخرى هي إيثيلين جليكول مونوبيوتيل إيثير أسيتات، بيتوكسى إيثانول أسيتات، بيوتيل جليكول أسيتات، إيثيلين جليكول بيوتيل إيثير أسيتات، أستيك أسيد -٢- بيتوكسى إيثايل أستر، وتستخدم كمذيب لورنيش اللك، الورنيش، الملمعات، بعض أنواع الصمغ المؤكسدة (الراتنج المؤكسد) كما تستخدم أيضا في بعض الأحبار ومركبات إزالة البقع.

السلوك البيئى

قد يتسرب كل من ٢- بيتوكسى إيثانول و٢- بيتوكسى إيثانول أسيتات إلي الهواء عند استخدامها كمذيب وفي المنتجات المنزلية، والموجود منهما في الهواء يتم إزالته بالمطر، والثلج، وقد يتم هدمهما إلي مركبات أخرى خلال أيام قليلة، وقد يمر كلا المركبين إلي الهواء من الماء والتربة، ولا يتم بناء أي منهما بالنباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

يتعرض كثير من الأشخاص لكميات قليلة من كلا المادتين يوميا، من خلال استنشاق الهواء أو الملامسة الجلدية للمنظفات المنزلية أو غيرها من السوائل المحتوية علي هذه المركبات، شرب مياه ملوثة، العمل في بعض الأماكن أو الأنشطة التي تستخدم فيها الدهانات، وورش إصلاح السيارات، أو العيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة التي يتم فيها التخلص من هاتين المادتين.

التأثيرات الصحية

الأشخاص الذين عرضوا لمستويات عالية من ٢- بيتوكسى إيثانول لعدة ساعات أصيبوا بحساسية الأنف، العيون، الصداع، شعور بمذاق معدني بالفم، وقيء، ولم نلاحظ تأثيرات ضارة علي الرئتين أو القلب، والأشخاص الذين ابتلعوا كميات كبيرة من مواد التنظيف المحتوية علي المادة حدث لديهم مشاكل تنفسية، وانخفاض ضغط الدم، انخفاض مستويات الهيموجلوبين (المادة المسئولة في الدم عن حمل الأكسجين إلي أعضاء الجسم المختلفة)، حموضة الدم، وجود دم بالبول، ومن غير المعروف ما إذا كان كل من ٢- بيتوكسى إيثانول أو ٢- بيتوكسى إيثانول أسيتات يستطيع التأثير علي التكاثر أو يتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد، وأشارت التجارب علي الحيوانات لحدوث هيموليسس (تدمير خلايا الدم الحمراء المؤدي لانفراد أو تسرب الهيموجلوبين) من التعرض لأي من المادتين، والجرعات العالية من ٢- بيتوكسى إيثانول يمكنها أيضا التسبب في مشاكل تناسلية وعيوب أو تشوهات ثانوية في مواليد الحيوانات.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات بعض الهيئات المهتمة (EPA، IARC ، DHHS) لعدم تصنيف ٢- بيتوكسي إيثانول أو ٢- بيتوكسي إيثانول أسيتات كمسرطن للإنسان.

الكشف الطبي

يمكن قياس نواتج هدم ٢- بيتوكسي إيثانول بالدم وبالبول للكشف عما إذا كان قد وقع تعرض حديث بهذه المادة، ويتطلب أن تجري الاختبارات خلال يوم التعرض حيث أن المادة ونواتج هدمها تغادر الجسم في غضون ٢٤ - ٤٨ ساعة، وهذه الاختبارات لا يمكن من خلالها معرفة الكمية التي تم التعرض إليها، أو إذا ما كانت ستسبب تأثيرات صحية، وهناك بعض الاختبارات التي يمكن أن توظف لمعرفة ما إذا كان قد وقعت أضرار بخلايا الدم الحمراء، ولكن هذه الاختبارات ليست متخصصة للمادة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوي التعرض المسموح به بالهواء بمقدار ٥٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الأسيتون (داي ميثيل كيتون، ٢ – بروبانون، بيتا - كيتوبروبان)

Acetone (dimethyl keton, 2 - propanone beta - ketopropane)

التعريف والاستخدام

الأسيتون مادة كيماوية مصنعة، وتتواجد في البيئة من مصادر طبيعية، وهي سائل عديم اللون له مذاق ورائحة واضحة مميزة، وهي تتطاير بسهولة، وقابلة للاشتعال والذوبان في الماء، ويستخدم الأسيتون في صناعة البلاستيك، الأنسجة، الأدوية، وغيرها من الكيماويات، كما يستخدم أيضا في إذابة المواد الأخرى، وتتواجد المادة طبيعيا في النباتات، الأشجار، الغازات البركانية، حرائق الغابات، وكناتج لتحلل الأجسام الدهنية، وتتواجد في أبخرة أو عادم السيارات أو المركبات، دخان التبغ، وبمواقع دفن المخلفات بالتربة، كما تدخل الأنشطة الصناعية بالبيئة كميات أكبر من الأسيتون عنها من تلك الناتجة من العمليات الطبيعية.

السلوك البيئى

تتسرب نسبة كبيرة (٩٧%) من الأسيتون إلي الهواء أثناء تصنيعه أو استخدامه، ويتم هدم حوالي نصف الكمية الكلية بواسطة ضوء الشمس أو كيماويات أخرى كل ٢٢ يوما، وهي تتحرك من الغلاف الجوي إلي الماء والتربة بواسطة المطر والثلج، وهي تتحرك أيضا بسرعة من التربة والماء عائدة إلي الهواء، والأسيتون لا يرتبط بالتربة، ولا يتم بناءه في الحيوانات، ويتحلل بفعل الكائنات

الدقيقة في التربة والماء، كما أنه يمكن أن يصل للمياه الجوفية من التناثر أو من مواقع دفن المخلفات بالتربة، ويتم هدمه بكل من الماء والتربة ولكن الوقت اللازم لحدوث ذلك يختلف فيما بينهما.

طرق التعرض

استنشاق المستويات المنخفضة الموجودة بالبيئة، استنشاق المستويات العالية بالهواء الملوث في بيئة العمل، أو من استخدام المنتجات المحتوية علي الأسيتون مثل (الكيماويات المستعملة للأغراض المنزلية، تلميع الأظافر، الدهانات)، شرب ماء أو التغذية علي طعام يحتوي علي الأسيتون وملامسة المنتجات المحتوية عليه، ومن الممكن ابتلاع الأطفال للتربة بمواقع دفن المخلفات، أو بمواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليه، والتدخين أو استنشاق الأدخنة المستعملة.

التأثيرات الصحية

يؤدي التعرض للأسيتون إلي انتقاله إلي الدم الذي يحمله إلي كل الأعضاء بالجسم، وإذا ما كان بكميات صغيرة فإن الكبد يقوم بهدمه إلي كيماويات غير ضارة وتستخدم هذه الكيماويات في تخليق الطاقة اللازمة لوظائف الجسم العادية، واستنشاق المستويات المتوسطة إلي العالية لمدة قصيرة من الوقت يمكن أن يتسبب في تهيج وإثارة بالحنجرة، الرئتين، والأعين، صداع، ارتباك وتشويش، زيادة معدل ضربات القلب، تأثيرات علي الدم، غثيان أو دوار، قيء، فقد الوعي بالإناث، يمكن أن يؤدي ابتلاع مستويات عالية جدا من الأسيتون إلي فقد للوعي وأضرار بجلد الفم، وأيضا فإن الملامسة الجلدية يمكن أن ينتج عنها إثارة أو تهيج وأضرار بالجلد، وشم الرائحة والتهيج التنفسي أو حرقان العيون من العلامات التحذيرية الممتازة التي تظهر بالتعرض للمستويات المتوسطة والتي يمكن الاستعانة بها في تجنب استنشاق المستويات المدمرة من الأسيتون، وغالبا فإن التأثيرات الصحية من التعرض علي المدى الطويل معروفة من الدراسات علي الحيوانات، وتتضمن أضرار بالكليتين، الكبد، والأعصاب، زيادة في العيوب الخلقية بالمواليد،

وانخفاض المقدرة علي التكاثر (لدى الذكور فقط)، ومن غير المعروف إذا ما كانت نفس هذه التأثيرات تحدث تجاه الإنسان.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات أو الجهات الصحية والبيئية (وزارة الصحة، وكالة حماية البيئة الأمريكية، الوكالة الدولية لأبحاث السرطان) ضمن المواد المسرطنة للإنسان، كما أن الأسيتون لا يتسبب في سرطان الجلد بالحيوانات عند تطبيقه عليها، ومن غير المعروف إذا ما كان استنشاق أو ابتلاع كميات قليلة لفترة طويلة يتسبب في حدوث سرطان، ووجد من الدراسات التي أجريت علي العمال المعرضين أنه لا يؤثر معنويا بالضرر الناجم عن السرطان (الموت).

الكشف الطبى

هناك طرق متاحة لقياس كميات الأسيتون بالنفس، الدم، والبول، ومن هذه الاختبارات يمكن معرفة الكميات التي تم التعرض إليها، وذلك بالرغم من أن الكميات التي تتواجد طبيعيا بأجسام البشر تختلف من شخص إلي آخر، ولا تدل الاختبارات المشار إليها عما إذا كان التعرض سيؤدي إلي أضرار صحية، ويجب إجراء هذه الاختبارات خلال ٢ – ٣ من بعد التعرض حيث أن الأسيتون يخرج من الجسم خلال أيام قليلة، ولا تجرى مثل هذه الاختبارات بالعيادات العادية، ولكن يمكن للأطباء أخذ عينات من الدم أو البول وإرسالها إلي معامل تحليل متخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) تسجيل للكميات المتناثرة أو التي يتم تصريفها للبيئة إذا ما كانت تزيد عن ٥٠٠٠ رطل، كما أن الحدود القصوى المسموح بها في بيئة العمل تبلغ ١٠٠٠ جزئ في المليون بالهواء وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية (OSHA)، وحدود التعرض الموصى بها فى الهواء ببيئة العمل من قبل المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) تبلغ ٢٥٠ جزئ في المليون وذلك لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

البنزين

Benzene

التعريف والاستخدام

البنزين سائل عديم اللون له رائحة مقبولة، وهو يتطاير إلي الهواء بسرعة جدا ويذوب بدرجة قليلة في الماء، وقابل للاشتعال بدرجة عالية، ويتكون من خلال العمليات الطبيعية والأنشطة الإنسانية، وينتشر استخدام البنزين في معظم بلاد العالم وهو يأتي من حيث الترتيب علي قمة إنتاج ٢٠ مادة كيماوية بالولايات المتحدة الأمريكية، وتستخدم بعض الصناعات البنزين لانتاج كيماويات أخرى منها البلاستك، الراتنج، والنيلون، والخيوط أو الألياف الصناعية، ويستخدم البنزين أيضا في صناعة بعض أنواع المطاط، زيوت أو شحوم التزليق، الصبغات، مساحيق الغسيل، الأدوية، والمبيدات، ومن المصادر الطبيعية للبنزين البراكين، وحرائق الغابات، ويعتبر البنزين جزء طبيعي من النفط الخام، الجازولين، وأدخنة السجائر.

السلوك البيئى

- الصناعات الكيماوية هي المصدر الرئيسي في البيئة، ويمكن أن ينتقل البنزين للهواء من الماء والتربة، وهو يتفاعل مع كيماويات أخرى في الهواء ويهدم خلال أيام قليلة، ويمكن أن ينتقل البنزين في الهواء بالأمطار أو الثلج ويحمل إلي أسفل راجعا إلي الأرض، وهو يهدم ببطء أكثر في الماء والتربة، ويمكن أن يمر عبر التربة إلي المياه الجوفية، والبنزين لا يتراكم في النباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

يحتوي الهواء خارج المنازل مستويات منخفضة من البنزين الناتج من أدخنة التبغ، محطات خدمة السيارات، عادم السيارات، والإنبعثات الصناعية، وبصفة عامة فإن الهواء داخل المنازل يحتوي علي مستويات عالية من البنزين الموجود بالمنتجات المحتوية عليه مثل (الصمغ، الدهانات، شمع الأثاث، ومساحيق الغسيل) كما أن الهواء المحيط بمواقع المخلفات الخطرة أو محطات الخدمة يحتوي علي مستويات عالية من البنزين، والتسرب من تنكات التخزين المدفونة تحت سطح الأرض أو من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية علي البنزين يمكن أن ينتج عنها تلوث لمياه الآبار، ويمكن أن يتعرض الأشخاص العاملين في صناعة البنزين أو الصناعات المستخدمة له إلى مستويات عالية منه، والتعرض الرئيسي للبنزين يكون من خلال دخان التبغ.

التأثيرات الصحية

يمكن أن يؤدي استنشاق مستويات عالية جدا من البنزين للوفاة، بينما يمكن أن تتسبب المستويات العالية منه للنعاس، الدوار، إسراع نبضات (ضربات) القلب، صداع، ارتجافات أو رعشة، اضطراب، وفقد للوعي، وشرب أو تناول أغذية محتوية علي مستويات عالية من البنزين يمكن أن تسبب قيء، تهيج المعدة، دوار، شعور بالنعاس، تشنجات، الإسراع في معدل ضربات القلب، والوفاة، والتأثير الرئيسي للبنزين الناتج عن التعرض الطويل (٣٦٥ يوما أو أكثر) يكون علي الدم، وهو يتسبب في تأثيرات ضارة بنخاع العظم ويمكن أن يتسبب في نقص بكرات الدم الحمراء مؤديا إلي أنيميا، ويمكن أن يتسبب أيضا في نزيف مفرط، ويمكن أن يؤثر علي الجهاز المناعي مما يزيد من فرصة الإصابة، وبعض النساء الذين استنشقوا مستويات عالية من البنزين لعدة أشهر تعرضوا لعدم انتظام الدورة الشهرية (الحيض) ونقص في حجم المبايض، ومن غير المعروف ما إذا كان للتعرض للبنزين تأثيرات علي التطور الجنيني في النساء الحوامل أو خصوبة الرجال، وتشير الدراسات علي الحيوانات إلي انخفاض في أوزان المواليد، تأخر تكوين

العظام، أضرار بنخاع العظام، وذلك عند تعرض إناث الحيوانات الحوامل للبنزين بالاستنشاق.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكية إلي أن البنزين مسرطن معروف للإنسان، والتعرض علي المدى الطويل لمستويات عالية من البنزين بالهواء يمكن أن يسبب سرطان الدم أو اللوكيميا، سرطان في الأعضاء المكونة للدم.

الكشف الطبى

توجد بعض الاختبارات التي يمكن أن تدل علي إذا ما كان قد حدث تعرض للبنزين، وهناك اختبار لقياس البنزين في الزفير، وهذا الاختبار يجب إجراؤه بعد فترة قليلة من التعرض، والبنزين يمكن أن يقاس أيضا في الدم، ولكنه وحيث أن البنزين يختفي بسرعة من الدم فإن قياسه يكون دقيقا فقط للتعرض الحديث، ويتحول البنزين في الجسم إلي نواتج أيضية بعضها يمكن قياسه في البول، ولكن هذا القياس يجب إجراؤه أيضا بعد فترة قليلة من التعرض، وهو ليس دليلا دقيقا للكمية التي تم التعرض إليها، حيث أن النواتج الأيضية المشار إليها قد تتواجد في البول من مصادر أخرى.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية(EPA) المستوى الأقصى المسموح به من البنزين في ماء الشرب بمقدار ٠,٠٠٥ ملجم / لتر، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكميات المتناثرة أو المتسربة بالبيئة نتيجة لحادث إذا ما كانت ١٠رطل أو أكثر، والمستوى المسموح للتعرض به في بيئة العمل المحدد من قبل هيئة الأمان المهني والصحة(OSHA) تبلغ ١ جزئ في المليون بالهواء وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الكلورو إيثيل إيثير
Bis (2 - Chloroethyl ether)

التعريف والاستخدام

الكلورو إيثيل إيثير سائل عديم اللون، غير قابل للاشتعال له رائحة كريهة قوية، وتذوب المادة بسهولة في الماء، وبعض منها يتطاير ببطء إلي الهواء، وهي لا تتواجد طبيعيا، ويتم تصنيعها وتستخدم غالبا في إنتاج المبيدات، وبعض منها يستخدم كمذيب، منظف، كأحد مكونات الدهانات والورنيش، مضاد للصدأ، أو كوسيط كيماوي لتحضير كيماويات أخرى.

السلوك البيئى

الكلورو إيثيل إيثير المتسرب إلي الهواء يمكن هدمه من خلال التفاعلات مع كيماويات أخرى وأشعة الشمس، ويمكن إزالته عن طريق الأمطار، وفي الماء فإنه يتم هدمه بواسطة البكتيريا، وعند تسربه إلي التربة فإنه يتم ترشيحه خلالها إلي المياه الجوفية، وبعضا منه يهدم بواسطة البكتيريا والبعض الآخر يتطاير إلي الهواء، ولا يتم بناء المادة في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

يتعرض للمادة غالبا الأشخاص العاملين في المصانع المنتجة للكلورو إيثيل إيثير أو التي تستخدمه، وأيضا الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع

المخلفات أو المنشآت الصناعية المحتوية عليه بالهواء أو من خلال ملامسة التربة الملوثة، كما أنه يمكن التعرض له إذا ما تم شرب مياه ملوثة به.

التأثيرات الصحية

يسبب الكلورو إيثيل إيثير حساسية أو تهيج الجلد، العيون، الحنجرة، والرئتين، وفي بعض الحالات يكون الضرر بالرئتين للدرجة التي يمكن أن تسبب الموت، واستنشاق تركيزات منخفضة يسبب الكحة والتهاب الأنف والحنجرة، وتشير الدراسات علي الحيوانات لتأثيرات مشابهة لتلك الملاحظة علي الإنسان، وتتضمن هذه التأثيرات حساسية أو التهاب الجلد، الأنف، الرئتين، أضرار بالرئتين، ونقص في معدل النمو، والحيوانات التي تنجو من التعرض يتم شفائها تماما خلال ٤ - ٨ أيام، وبعض الدراسات علي الحيوانات دلت علي أن المادة يمكن أن تؤثر علي الجهاز العصبي مما يؤدي إلي الكسل، وبطء الحركة، الترنح، فقد الوعي، والموت، ومن غير المعروف ما إذا كان الكلورو إيثيل إيثير يتسبب في تأثيرات تناسلية أو عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد في الإنسان أو الحيوانات.

التأثير المسرطن

مقدرة الكلورو إيثيل إيثير كمسبب لسرطان الإنسان ليست ثابتة، وهناك بعض الدلائل إلي أن المادة تسبب السرطان في الفئران، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان(IARC) إلي أن المادة ليست مصنفة كمسبب للسرطان في الإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات يمكن الكشف بها عن الكلورو إيثيل إيثير في بعض الأنسجة الحيوانية والعينات البيئية، ولكن هذه الاختبارات لم يتم تطويرها لقياسه في الإنسان.

توصيات الوقاية الصحية

توصي هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستويات المادة في البحيرات والأنهار يجب أن تحدد بمقدار ٠,٠٣ جزء في المليون وذلك لمنع

التأثيرات الصحية الممكنة الناتجة عن شرب أو تناول أسماك ملوثة بالكلورو إيثيل إيثير، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إبلاغها بأي تسرب للمادة إلي البيئة تزيد فيه الكمية المتسربة عن ١٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوي التعرض بمقدار ١٥ جزء في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، كما يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) إلي أن مستوى المادة بالهواء في بيئة العمل يجب ألا يتعدى عن ٥ جزء في المليون وذلك لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، كما يوصي بأن يكون حد التعرض لفترات قصيرة (حتى ١٥ دقيقة) بمقدار ١٠ جزء في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات.

٢- بيوتانون (ميثيل إيثيل كيتون)
2 - Butanone (methyl ethyl keton)

التعريف والاستخدام

البيوتانون أو الميثيل إيثيل كيتون (MEK) مادة كيماوية مصنعة، وتتواجد في البيئة من مصادر طبيعية، وهي سائل عديم اللون له رائحة نفاذة مقبولة، ويتم إنتاج المادة بكميات كبيرة، وغالبا فإن ما يقرب من نصف هذه الكميات يستخدم في الدهانات وغيرها من مواد التغطية حيث أنها سريعة التطاير والتبخير في الهواء، وهي تذيب مواد عديدة، كما أنها تستخدم أيضا في صناعة الغراء وبعض أنواع الصمغ وكمادة تنظيف، وتتواجد المادة كمنتج طبيعي لبعض الأشجار، و في بعض الفواكه والخضراوات بكميات صغيرة، كما أنها تتسرب إلي الهواء من أبخرة السيارات والشاحنات.

السلوك البيئى

تتواجد المادة في البيئة من خلال عمليات التصنيع والإنتاج، الاستخدام، النقل، ومن خلال مواقع المخلفات الخطرة، وعند تواجدها في الهواء فإن نصفها يتم هدمه وتحلله بواسطة ضوء الشمس خلال يوم واحد أو أقل، وهي تذوب في الماء ويتم هدمها ببطء أكثر إلي مكونات كيماوية أو نواتج تحلل أكثر بساطة خلال أسبوعين، وهي لا ترتبط بجزيئات التربة وتتحرك من الطبقة السطحية إلي أسفل لتصل إلي المياه الجوفية، وبعض من الكميات التي تتواجد منها في التربة أو الماء يتم تطايرها إلي الهواء، وهي لا تستبقى في الرسابة بقاع الأنهار أو البحيرات، ولا

يتوقع أن تتركز في الأسماك أو تتراكم بأنسجة الحيوانات التي تليها في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث في أماكن إنتاج أو استخدام الدهانات، الغراء أو الصمغ، مواد التغطية والتنظيف المحتوية عليها، أو استنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة، استنشاق دخان السجائر، شم الغراء أو الصمغ، شرب ماء ملوث من الآبار القريبة من أماكن التصنيع أو المخلفات الخطرة، الملامسة الجلدية للسائل أثناء الإنتاج أو الاستخدام.

التأثيرات الصحية

التأثيرات الصحية المعروفة الناجمة عن التعرض للمادة تجاه الإنسان تظهر في صورة تهيج وإثارة بالأنف، الحنجرة، الجلد، والأعين، ولم يحدث أن توفي أحد نتيجة لاستنشاق المادة بمفردها، أما إذا تم استنشاقها لمدة طويلة مع كيماويات أخرى ضارة بالصحة فإنها من الممكن أن تزيد من كمية الضرر الملاحظة، وهناك تأثيرات صحية خطيرة تتم ملاحظتها علي الحيوانات مع المستويات العالية جدا من المادة عند استنشاقها، وتتضمن هذه التأثيرات عيوب بالمواليد، وفقد الوعي والموت، وعند ابتلاع الفئران لها فإنها تعاني من تأثيرات بالجهاز العصبي تتضمن سقوط جفون العين، وعدم تناسق حركة العضلات، ولا تحدث أضرار تجاه مقدرتها التكاثرية، أما الفئران التي تستنشق مستويات منخفضة من المادة لفترة قصيرة تظهر عليها تأثيرات سلوكية مؤقتة، كما تلاحظ أضرار غير حادة بالحيوانات التي تشرب مياه محتوية علي مستويات منخفضة من المادة لفترة قصيرة، ولا توجد دراسات علي الحيوانات عند استنشاقها أو شربها للمادة علي المدى الطويل.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات أو الجهات الصحية والبيئية (وزارة الصحة، وهيئة حماية البيئة الأمريكية، الوكالة الدولية لأبحاث السرطان) ضمن المواد

المسرطنة للإنسان، وقد ثبت من خلال دراستين أجريتا علي العمال المعرضين للمادة وغيرها من الكيماويات أنه لم تحدث زيادة أو أورام سرطانية، كما أنه لا توجد دراسات متاحة علي الحيوانات علي أن المادة ممكنة لحدوث السرطان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس المادة ونواتج تحولها بالدم، النفس، والبول، وهذه الاختبارات مفيدة فقط لقياس التعرض الحديث حيث أن المادة ونواتج هدمها تخرج بسرعة من الجسم، وعادة فإن هذه الاختبارات لا يمكن إجراءها بالعيادات العادية ولكن يمكن للأطباء أخذ عينات من الدم أو البول وإرسالها إلي معامل تحليل خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) تقرير أو تسجيل للكميات المتناثرة أو التي يتم تصريفها للبيئة إذا ما كانت تزيد عن ٥٠٠٠ رطل ، كما أن الحد المسموح بالتعرض المهني له يبلغ ٢٠٠ جزئ في المليون بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

ثانى كبريتيد الكربون

Carbon disulfide

التعريف والاستخدام

ثاني كبريتيد الكربون النقي سائل عديم اللون له رائحة مستساغة تشبه رائحة الكلوروفورم، والمادة غير النقية التي تستخدم عادة في معظم العمليات الصناعية سائل مصفر له رائحة غير مقبولة تشبه رائحة جذور الفجل، ويتطاير ثاني كبريتيد الكربون علي درجة حرارة الغرفة، وأبخرته تكون أكثر ثقلا من الهواء بمقدار مرتين، وتنفجر بسهولة في الهواء، وأيضا تمسك بها الحرائق (النار) بمنتهى السهولة، وتتواجد كميات قليلة من المادة في الطبيعة وذلك بالغازات المتسربة لسطح الأرض من طفح أو ثوران البراكين، أو من فوق المستنقعات، وثاني كبريتيد الكربون التجاري يتم صناعته بخلط الكربون والكبريت علي درجات حرارة عالية جدا.

السلوك البيئى

كميات ثاني كبريتيد الكربون المتسربة إلي الهواء خلال العمليات الطبيعية من الصعب التحكم فيها لأنها تكون متناهية الصغر، والمادة تتطاير بسرعة عند تسربها إلي البيئة، ومعظم الموجود منها في الهواء والمياه السطحية ينتج عن الأنشطة الصناعية، ويتواجد ثاني كبريتيد الكربون أيضا طبيعيا في مياه السواحل والمحيطات، وهو لا يبقى ذائبا في الماء لمدة طويلة، ويتحرك خلال التربة أيضا

بسرعة جدا، وفيما يبدوا فإنه لا يؤخذ بكميات معنوية بواسطة الكائنات الحية في الماء.

طرق التعرض

غالبية الناس المعرضين لثاني كبريتيد الكربون من الذين يعملون في المنشآت التي تستخدمه في العمليات الصناعية، وقد يحدث التعرض عن طريق تنفس الهواء أو شرب الماء، أو تناول الأغذية المحتوية عليه، وأيضا فإنه يمكن التعرض له من خلال الملامسة الجلدية للتربة، الماء، أو المواد الأخرى التي تحتوي عليه.

التأثيرات الصحية

قد تكون المستويات العالية جدا من ثاني كبريتيد الكربون مهددة للحياة بسبب تأثيراتها علي الجهاز العصبي، والأشخاص الذين يستنشقون ثاني كبريتيد الكربون بالقرب من موقع حوادث النقل مثل عربات السكك الحديدية يظهر لديهم تغيرات تنفسية وبعض آلام الصدر، وبعض العاملين الذين استنشقوا مستويات عالية خلال ساعات العمل لمدة لا تقل عن ٦ شهور تعرضوا لصداع، شعور بالتعب، ومشاكل بالنوم، ولكن هؤلاء العمال قد يكونوا تعرضوا لكيماويات أخرى بجانب ثاني كبريتيد الكربون، ومن بين العمال الذين استنشقوا مستويات منخفضة فإن بعض منهم تطور لديه تغيرات طفيفة جدا بالأعصاب، وتشير الدراسات علي الحيوانات إلي أن ثاني كبريتيد الكربون يمكن أن يؤثر علي الوظائف الطبيعية للمخ، الكبد، والقلب، وبعد أن استنشقت الفئران الحوامل ثاني كبريتيد الكربون بالهواء، فإن بعض الفئران حديثة الولادة قد ماتت أو تعرضت لعيوب خلقية، والتركيزات العالية من المادة تسبب احتراق الجلد عند ملامستها جلد الإنسان نتيجة لحادث.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات الهيئات المعنية إلي أن ثاني كبريتيد الكربون غير مصنف كمسبب للسرطان، ولا توجد بيانات قاطعة علي الإنسان أو الحيوانات تشير إلي أن المادة مسببة للسرطان.

الكشف الطبى

هناك اختبار كيماوي باستخدام البول يمكن أجرائـــه لمعرفـة مـــا إذا كـــانت مستويات نواتج الهدم الناتجة عن ثاني كبريتيد الكربون أعلى من العادي، ولكن هذا الاختبار ليس متخصصا للتعرض بالمادة، ويوجد اختبار ثان يعتمد علي نواتج هـدم معينة وهو أكثر حساسية وتخصصا، ويتطلب أجهزة خاصة، إلا أنه لا يمكن مـــن خلاله معرفة الكميات التي تم التعرض لها بالضبط أو توقع ما إذا كـــانت ســتظهر تأثيرات ضارة، وهذا الاختبار ليس متاحا في العيادات الطبية العادية، ويتم إجرائـــه في معامل متخصصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـــة (EPA) إبلاغها بكمية ثاني كبريتيد الكربون المتناثرة أو المتسربة إلي البيئة نتيجة لحـــادث إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحـــة (OSHA) الحد الأقصى المسموح به من ثاني كبريتيد الكربون للتعرض بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٢٠ جزء في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمـــل أسبوعية، بينما يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحـــة (NIOSH) إلـــي أن مستوى المادة بالهواء في أماكن العمل يجب ألا يتعدى عن ١ جزء فـــي المليـــون وذلك لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

رابع كلوريد الكربون (كاربون كلوريد، ميثان تتراكلوريد، بيركلورو ميثان، تتراكلورو إيثان، بنزيفورم)

Carbon tetrachloride (carbon chloride, methane tetrachloride, perchloro methane, tetrachloro ethane, benziform)

التعريف والاستخدام

رابع كلوريد الكربون مركب مصنع لا يتواجد طبيعيا، وهو مادة سائلة رائقة لها رائحة مقبولة يمكن الكشف عنها بمستويات منخفضة، وغالبا فإن المادة تتواجد في صورة غازية عديمة اللون، وهي غير ملتهبة ولا تذوب بسهولة في الماء، وتستخدم في إنتاج سوائل التبريد، المواد الدافعة بمعلبات الأيروسول، كما تستخدم كمبيد، وسائل تنظيف، وكمادة مزيلة للشحوم، ومواد إطفاء الحرائق، وإزالة البقع، وبسبب تأثيراتها الضارة فإن هذه الاستخدامات غير مفضلة أو محظورة حاليا، وتستخدم فقط في بعض الأغراض الصناعية، وتسوق المادة تجاريا تحت أسماء عديدة منها بنزينوفورم (Benzinoform)، فريون ١٠(Feron 10)، هالون ١٠٤ (Halon 104)، تترافورم (Tetraform) أو تتراسول (Tetrasol).

السلوك البيئى

تتحرك المادة بسرعة كبيرة وبمجرد تسربها للبيئة تنتقل إلي الهواء، وعليه فإن غالبيتها يوجد بالهواء، وهي تتطاير بسرعة من التربة والماء السطحي، ولا يرتبط منها بجزيئات التربة سوى كميات صغيرة والباقي يتطاير أو يتحول للمياه

الجوفية، وهي ثابتة جدا بالهواء (فترة العمر ٣٠ – ١٠٠ سنة)، وهي يمكن أن تهدم أو تنتقل بالتربة والماء خلال بضعة أيام، وتحول المادة يؤدي لتكون كيماويات يمكن أن تحطم الأوزون في طبقات الجو العليا، والمادة لا تبنى بالحيوانات، ولا يعرف ما إذا كان يتم بنائها في النبات.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث بالقرب من منشآت التصنيع أو بالقرب من مواقع المخلفات أو استنشاقها بالهواء في بيئة العمل التي تستخدم فيها، شرب مياه ملوثة بالقرب من منشآت التصنيع ومواقع المخلقات، استنشاق الهواء الملوث وملامسة الجلد أثناء الاستحمام أو الطهي بالماء الملوث، العوم أو الاستحمام في المياه الملوثة، ملامسة أو تناول تربة ملوثة بمواقع المخلفات.

التأثيرات الصحية

التعرض العالي للمادة يمكن أن يتسبب في أضرار بالكبد، الكليتين والجهاز العصبي المركزي، وتنتج هذه التأثيرات إما عن تناول أو شرب أو استنشاق المادة، وأحيانا من خلال الجلد، والكبد بصفة خاصة حساس لرابع كلوريد الكربون حيث أنه يتضخم كما انه تحدث أضرار بالخلايا أو أنه يتم تحطيمها، وأيضا فإنها تحدث أضرار بالكليتين مما يتسبب في بناء (تراكم) بعض المخلفات بالدم، وإذا ما كان التعرض قليلا وتوقف بعد ذلك فإن الكبد والكليتين يمكنهما إصلاح ضرر الخلايا ويعودا لوظيفتهما العادية، أما إذا كان التعرض عالي جدا فإن الجهاز العصبي بما فيه المخ يتأثر بذلك، وربما يشعر بعض الأشخاص المعرضين بالصداع والدوار والنوم، وحدوث الغثيان، والقيء، وهذه التأثيرات تكون جانبية إذا ما توقف التعرض ولكن في حالات المعاناة الشديدة فإنه يحدث غيبوبة حتى الموت، ولا توجد دراسات علي الأشخاص المعرضين من ناحية التأثيرات علي التكاثر أو التطور ولكن الدراسات علي الفئران أشارت لعدم حدوث تأثيرات خطيرة بهما.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات وزارة الصحة الأمريكية أن رابع كلوريد الكربون قد يعجل بحدوث السرطان، والحيوانات التي تناولت المادة طوال فترة طويلة من الوقت تطور لديها سرطان الكبد، ومن غير المعروف إذا ما كان استنشاق المادة يتسبب في سرطان بالحيوان، وأيضا فإنه من غير المعروف إذا ما كان استنشاقها أو تناولها سوف يتسبب في سرطان بالإنسان.

الكشف الطبى

هناك عدة اختبارات متخصصة عالية الحساسية لقياس كميات رابع كلوريد الكربون بالنفس، الدم، البول، وأنسجة الجسم، ولا يمكن بهذه الاختبارات معرفة كمية المادة التي تم التعرض لها أو ما إذا كانت ستحدث أي تأثيرات بالصحة، ويجب إجراء هذه الاختبارات فورا بعد التعرض حيث أنها تخرج من الجسم بسرعة، وعادة فإن الاختبارات المشار إليها لا تجرى بالعيادات العادية ويمكن للطبيب توجيه المعرضين للمعامل المتخصصة التي يمكنها إجراء هذه الاختبارات.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في مياه الشرب ٠,٠٠٥ جزئ في المليون، وتوصي الهيئة بأنه يجب ألا يتعدى تعرض مياه الشرب لأكثر من ٠,٣ جزئ في المليون بالنسبة للبالغين، ٠,٠٧ جزئ في المليون بالنسبة للأطفال وذلك علي مدى فترة من الوقت (٧ سنوات)، كما وضعت الهيئة الحدود المتعلقة بالكميات التي يمكن أن تتسرب من المنشآت الصناعية إلي مياه المخلفات، وأيضا التي تتسرب إلي الهواء الخارجي، وتشير الحدود المسموح بها من قبل هيئة الأمان المهني والصحة الأمريكية(OSHA) إلي أن حدود التركيزات القصوى بالهواء في بيئة العمل ١٠ جزئ في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الكلورو بنزين
Chlorobenzene

التعريف والاستخدام

الكلورو بنزين سائل عديم اللون قابل للاشتعال، له رائحة أروماتية تشبه رائحة اللوز، وبعضا من المادة يذوب في الماء، ولكنه سرعان ما يتطاير إلـــي الـــهواء، وهي لا توجد طبيعيا في البيئة، وإنتاجها في الولايات المتحدة الأمريكيـــة أنخفـــض لأكثر من ٦٠% عن أقصى إنتاج له عام ١٩٦٠، وكانت تســـتخدم فـــي المـــاضي لتصنيع كيماويات أخرى مثل الفينول، والـــ د . د . ت وحاليا فإن الكلورو بـــنزين يستخدم كمذيب لمستحضرات بعض المبيدات، ولإزالة الشحم بـــأجزاء الســـيارات، وكمركب وسطي لإنتاج بعض الكيماويات الأخرى.

السلوك البيئى

الكلورو بنزين المتسرب إلي الهواء يهدم ببطء بواسطة التفاعل مع كيماويـــات أخـــرى وضوء الشمس، ويمكن إزالتها بالمطر، وفي الماء فـــإن المـــادة تتطـــاير بسرعة إلي الهواء أو تهدم بواسطة البكتيريا، وعند تسربها للتربة فإنها تهدم بسرعة بواسطة البكتيريا، ولكن بعضا منها يتطاير إلي الهواء، والبعض الآخر قد يترشـــح إلي المياه الجوفية، والمادة لا تبنى في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

الأشخاص الذين يعملون في تصنيع المادة أو يستخدمونها يتعرضون لها عـــن طريق التنفس بالهواء المحتوي علي أبخرتها، أو عن طريق التناثر أو الرش علـــي

الجلد، والأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية علي الكلورو بنزين قد يتعرضون لها عن طريق شرب المياه الجوفية الملوثة، استنشاق الأبخرة المتسربة إلي الهواء، أو بملامسة التربة الملوثة للجلد، ويمكن أن يتعرض أي شخص عن طريق تناول أغذية ملوثة بالمادة، ولكن لا توجد معلومات كافية لتقدير كيف يحدث ذلك غالبا.

التأثيرات الصحية

العمال المعرضين لمستويات عالية من الكلورو بنزين في الهواء يشتكون من صداع، غثيان، نعاس، خدر أو تنميل، وقيء، ومن غير المؤكد إذا ما كانت كل هذه التأثيرات ترجع إلي التعرض للكلورو بنزين حيث أن العمال قد يتعرضون لكيماويات أخرى، والدراسات علي الحيوانات تدل علي تأثر الكبد، الكليتين، والجهاز العصبي المركزي بالتعرض للمادة، والتأثيرات الحادثة علي الجهاز العصبي المركزي تشمل فقد الوعي، الارتجاف، والموت، والتعرض علي المدى الطويل يسبب أضرار بالكبد والكليتين، والبيانات المتاحة المحدودة تشير إلي أن المادة لا تسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو فقد الخصوبة.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ما كان الكلورو بنزين يسبب سرطان الإنسان، كما أن المادة لا تحدث سرطان بحيوانات التجارب من الفئران والجرذان، ويشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن الكلورو بنزين غير مصنف كمسرطن للإنسان بناء علي الأدلة غير الوافية في كلا من الإنسان والحيوانات.

الكشف الطبى

يمكن تقدير التعرض للكلورو بنزين بقياسه أو نواتجه الأيضية في البول، هواء الزفير، الدم، والدهن، ولكن هذه الاختبارات لا تستخدم في توقع ما إذا كان ستحدث تأثيرات صحية ضارة، وهذه الاختبارات لا يتم إجرائها عادة في العيادات الطبية العادية لاحتياجها لأجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى الأقصى للتلوث (MCL) بالكلورو بنزين في مياه الشرب بمقدار ١ , ٠ جزء في المليون، وتركيزه بماء الشرب علي طول فترة قصيرة (حتى ١٠ أيام) يجب ألا يتعدى ٢ جزء في المليون، وتوصي الهيئة بأن مستويات مركبات البنزين الكلورونية (مجموعة الكيماويات المحتوية علي الكلورو بنزين) في البحيرات والأنهار يجب ألا تتعدى ٤٨٨ , ٠ جزء في المليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة الناجمة عن شرب ماء أو تناول سمك ملوث بهذه الكيماويات، كما أنه يجب إبلاغ الهيئة بأي تسرب للمادة في البيئة إذا كان يزيد عن ١٠٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى التركيز المسموح به بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٧٥ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الكلوروفورم (ترای‌کلورومیثان، میثیل ترای کلورید)

Chloroform (trichloromethane, methyl trichloride)

التعريف والاستخدام

الكلوروفورم سائل عديم اللون له رائحة مقبولة غير مهيجة ذو طعم حلو قليلا، وهو يشتعل فقط إذا ما وصلت درجة الحرارة إلي درجة مرتفعة جدا، وفي الماضي فإن الكلوروفورم كان يستخدم كمخدر بالاستنشاق أثناء العمليات الجراحية، ولكن هذه الطريقة لم تعد مستخدمة حاليا، وغالبا فإنه يستخدم في تصنيع كيماويات أخرى، وهو يمكن أن يتكون أيضا بكميات قليلة عند إضافة الكلورين للماء.

السلوك البيئى

يتطاير الكلوروفورم بسهولة إلي الهواء، ومعظم الكلوروفورم الموجود في الهواء يتم هدمه ولكن ببطء، ونواتج الهدم في الهواء تتضمن الفوسجين وكلوريد الهيدروجين، وكلاهما سام، وهو لا يرتبط بالتربة جيدا ويمكن أن يتحرك خلالها إلي المياه الجوفية، ويذوب الكلوروفورم بسهولة في الماء وبعض منه قد يهدم إلي كيماويات أخرى، ويتبقى بالمياه الجوفية لفترة طويلة، كما أنه لا يتراكم بكميات كبيرة في النباتات والحيوانات.

طرق التعرض

شرب المياه أو المشروبات المصنوعة من مياه محتوية علـــي الكلوروفـــورم، استنشاق هواء داخل أو خارج المنازل يحتوي عليه، وخاصة في أمـــاكن العمـــل، تناول أغذية تحتوي عليه، والملامسة الجلدية للكلوروفورم نفسه أو المياه المحتويـــة عليه كما هو الحال في حمامات السباحة.

التأثيرات الصحية

استنشاق ٩٠٠ جزء في المليون من الكلوروفورم بالهواء لفترة قصيرة يمكـــن أن يسبب دوار، متاعب، وصداع، واستنشاق الهواء، أو تناول الطعـــام، أو شـــرب مياه تحتوي علي مستويات عالية من الكلوروفورم لفترات طويلة من الزمـــن قـــد يسبب أضرار بالكبد والكليتين، والكميات الكبيرة من الكلوروفورم يمكن أن تســـبب قـــرح بالجلد عند ملامسته له، ومن غير المعروف إذا ما كان الكلوروفورم يمكـــن أن يسبب تأثيرات تناسلية أو عيوب خلقية بالمواليد في الإنسان، وتشير الدراســـات علي الحيوانات لحدوث إجهاض في الفئران والجرذان التي استنشقت هواء يحتـــوي علي ٣٠ - ٣٠٠ جزء في المليون من الكلوروفورم أثناء الحمل، وأيضا الفـــئران التي تناولته أثناء الحمل، ومواليد الفئران والجرذان التي استنشقت المادة أثناء حملها ظهر بها عيوب خلقية، كما وجدت حيوانات منوية غير طبيعيـــة بـــالفئران التـــي استنشقت هواء يحتوي علي ٤٠٠ جزء في المليون لعدة أيام.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنســـانية(DHHS) الأمريكيـــة إلـــي أن الكلوروفورم قد يكون مسببا للسرطان، والفئران أو الجرذان التي تناولت غـــذاء أو شربت ماء يحتوي علي الكلوروفورم تطور لديها سرطان الكبد والكليتين.

الكشف الطبى

بالرغم من أن كميات الكلوروفورم بالهواء الموجودة بالزفير، الـــدم، البـــول، وأنسجة الجسم يمكن قياسها، إلا أنه لا يوجد اختبار دقيق لتقدير الكمية التـــي تـــم

التعرض إليها أو إذا ما كانت ستتسبب في أي معاناة من تأثيرات ضارة، وقياسات الكلوروفورم بسوائل الجسم وأنسجته يمكن أن تساعد في تقدير إذا ما كان قد حدث تعرض لكميات كبيرة من الكلوروفورم، ولكن هذه الاختبارات مفيدة فقط إذا ما أجريت بعد فترة قصيرة من التعرض، ووجود الكلوروفورم بالجسم قد يشير أيضا إلي التعرض لكيماويات أخرى.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح بتواجده في مياه الشرب من التراي هالوميثان (مجموعة من الكيماويات تتضمن الكلوروفورم) بمقدار ١٠٠ ميكروجرام / لتر، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بكمية الكلوروفورم التي تتناثر أو تتسرب نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠ رطل أو أكثر، والتركيز المسموح به بالهواء في بيئة العمل والمحدد من قبل هيئة الأمان المهني والصحة(OSHA) الأمريكية يبلغ ٥٠ جزء في المليون طوال ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الإيثلين جليكول والبروبيلين جليكول

Ethylene Glycol & Propylene Glycol

التعريف والاستخدام

كل من الإيثيلين جليكول والبروبيلين جليكول مادة سائلة خفيفة، رائقة، وليس لها لون علي درجة حرارة الغرفة، وكلا المركبين قد يتواجد في الهواء علي صورة بخار، وذلك بالرغم من أنه يجب تسخين أو رج البروبيلين جليكول لتكوين البخار، والإيثيلين جليكول ليس له رائحة ولكنه ذو مذاق حلو، أما البروبيلين جليكول فإنه ليس له رائحة أو مذاق، ويستخدم كلا المركبين في عمل سوائل أو وقود السيارات والطائرات والقوارب، والمواد المضادة للتجمد أو المزيلة والمانعة لتكوين الجليد، وإنتاج مركبات البولي استر، وأيضا كمذيبات في صناعة الدهانات والبلاستيك، والإيثيلين جليكول أحد مكونات السوائل المظهرة للصورة الفوتوغرافية، سوائل أو زيت الفرامل الهيدروليكية، والأحبار المستخدمة في الختامات، الأقلام الجافة، والمطابع، وقد صنفت هيئة الأغذية والأدوية (FDA) البروبيلين جليكول كمادة مضافة آمنة للاستخدام في الأغذية، وهي تستخدم لامتصاص الماء الزائد، وضبط الرطوبة في بعض الأغذية، مستحضرات التجميل، أو المنتجات الغذائية، وهي مذيب لملونات الغذاء والمواد المكسبة للنكهة، وأيضا فإن البروبيلين جليكول يستعمل لتخليق الدخان الصناعي أو الضباب المستخدم في تدريبات مكافحة الحرائق، وفي الإنتاج المسرحي.

السلوك البيئي

لا يميل أي من المركبين للتواجد في الهواء بكميات كبيرة، وحوالي نصف الكمية التي تدخل الهواء يتم هدمها خلال ٢٤ - ٥٠ ساعة (فترة نصف العمر)، وكلا المركبين يتم هدمهما خلال بضعة أيام إلي أسبوع في الماء والتربة.

طرق التعرض

يمكن التعرض للإيثيلين جليكول عند استخدام السوائل المضادة للتجمد، المظهرة للصور الفوتوغرافية، المبردة، سوائل أو زيت الفرامل، أما البروبيلين جليكول فيمكن التعرض له بتناول أغذية أو أدوية، واستخدام مستحضرات تجميل تحتوي عليه، كما أنه يمكن التعرض لأي منهما أثناء التصنيع أو العمل بالصناعات المستخدمة لهما عن طريق التنفس أو ملامسة المادتين.

التأثيرات الصحية

تناول أو شرب كميات كبيرة جدا من الإيثيلين جليكول يمكن أن يسبب الوفاة، بينما تتسبب الكميات الكبيرة في غثيان، اضطراب، ثقل الكلام، الإرباك، ومشاكل بالقلب، والكليتين، وإناث الحيوانات التي تناولت كميات كبيرة من الإيثيلين جليكول وضعت مواليد بها عيوب خلقية أو تشوهات، بينما حدث نقص في عدد الحيوانات المنوية بالذكور، ولكن هذه التأثيرات لوحظت عند مستويات عالية جدا، وهي غير متوقعة علي الأشخاص المعرضين لمستويات منخفضة بمواقع المخلفات الخطرة، ويؤثر الإيثيلين جليكول علي كيمياء الجسم وذلك بزيادة كمية الحامض مما ينتج عنه مشاكل أيضية، وبالمثل فإن البروبيلين جليكول يزيد من الحموضة في الجسم، ولكن يتطلب ذلك كميات كبيرة منه.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المعنية (DHHS، EPA، IARC) الإيثيلين جليكول أو البروبيلين جليكول كمسبب للسرطان، والدراسات التي أجريت علي الأشخاص

الذين يستخدمون الإيثيلين جليكول لم تظهر أي تأثيرات مسرطنة، كما أن الدراسات علي الحيوانات لم تدل أيضا علي أن أي من المادتين له تأثير مسرطن.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض للإيثيلين جليكول، وتستخدم هذه الاختبارات فقط علي الأشخاص الذين يظهر عليهم أعراض التسمم بالإيثيلين جليكول (ولكنها يمكن أن تستخدم في حالات أخرى)، وغالبا ما تجرى هذه الاختبارات علي الأشخاص الذين استهلكوا أو المشكوك في استهلاكهم لكميات كبيرة من الإيثيلين جليكول، وحيث أن البروبيلين جليكول يعتبر آمنا بصفة عامة فإنه لا يتم اختباره بصفة روتينية فيما عدا حالات تعرض معينة مثل (التعرض للأدوية أو مستحضرات التجميل) التي يمكن ربطها بالأعراض، وحيث أن كلا المادتين يتم هدمهما بسرعة جدا في الجسم فإنه من الصعب الكشف عنهما حتى مع ظهور الأعراض.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مستوى إرشادي للإيثيلين جليكول في ماء الشرب بمقدار ٧٠٠٠ ميكروجرام / لتر بالنسبة للبالغين، ويشير تصنيف هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية (FDA) إلي أن البروبيلين جليكول مادة آمنة بصفة عامة مما يعني أنها مقبولة للاستخدام في المواد المكسبة للنكهة، الأدوية، مستحضرات التجميل، وكمادة مضافة مباشرة للغذاء، والتوصيات الأخرى تشير للمستوى الأقصى المسموح به للتعرض بالهواء من الإيثيلين جليكول وذلك بمقدار ١٢٧ ملجم / م^{٣} لمدة ١٥ دقيقة.

٢- هكسانون (ميثيل ن – بيوتيل كيتون، بروبيل أسيتون)

2 - Hexanone (methyl n - butyl keton, propyl acetone)

التعريف والاستخدام

سائل عديم اللون رائق له رائحة نفاذة، وهو يذوب بسهولة جدا في الماء ويمكن أن يتطاير بسهولة إلي الهواء في صورة بخار، وكانت تستخدم المادة في الماضي في الدهانات، أو في صناعة مواد كيماوية أخرى، وفي إذابة الزيوت والشموع، وحاليا فإنه لا يتم إنتاجها أو استخدامها بكميات كبيرة بالولايات المتحدة الأمريكية بسبب تأثيراتها الصحية الضارة، ويتم تكوين المادة كناتج مخلف من بعض الأنشطة الصناعية مثل العجائن الخشبية وإنتاج الغاز من الفحم، والزيت الحجري.

السلوك البيئى

تذوب المادة بسهولة في الماء، وهي تتطاير بسرعة إلي الهواء، ويمكن أن تهدم إلي كيماويات أخرى بالغلاف الجوي، كما أنه يمكن إزالتها بالمطر أو تساقط الثلج، وقد يتم هدمها بواسطة الكائنات الدقيقة في الماء والتربة، وهي عادة لا ترتبط بجزيئات التربة أو الرسابة، كما أنه لا يتم بنائها في النباتات أو الحيوانات، ونصف كمية المادة بمياه الأنهار يتم هدمها أو تحللها أو تطايرها خلال ١٠ – ١٥ يوما، أما

في الهواء فإن نصف الكمية يتم هدمها خلال ٣٦ ساعة، ومن غير المعروف للآن الفترة التي تستغرقها المادة للهدم بالتربة.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث، وشرب الماء الملوث، أو الامتصاص خلال الجلد عند ملامسة السائل أو التربة المحتوية عليها، أو تناول طعام يحتوي طبيعيا علي مستويات منخفضة منها، أو عند استخدامها ضمن الدهانات (قبل إيقاف استخدامها عام ١٩٨٢)، العمل بتحضير الغاز من الفحم، تصنيع الزيت الحجري، أو العجائن الخشبية، والعيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة التي تحتوي عليها.

التأثيرات الصحية

استنشاق المادة يمكن أن يضر بالجهاز العصبي، والعمال المعرضين للمادة بالهواء لمدة عام تقريبا يشعرون بضعف، وخدر، ووخز خفيف بجلد الأيدي والأقدام، وفي أحد الدراسات علي الفئران الحوامل التي استنشقت المادة بمستويات عالية وجد أنها لا تصل إلي أوزانها المعتادة أثناء فترة الحمل، وأن نسلها كان محدود العدد وأقل حجما ونشاطا من نسل الفئران غير المعرضة، ومن غير المعروف إذا ما كان استنشاق المادة يؤدي لتأثيرات علي المقدرة التكاثرية للإنسان أو أنها تسبب عيوب أو تشوهات بالمواليد، كما أنه من غير المعروف إذا ما كانت ملامسة المادة أو تناولها عن طريق الفم يتسبب في تأثيرات صحية، ودلت الدراسات علي الحيوانات التي تناولت مستويات عالية من المادة علي تأثيرات ضارة بالجهاز العصبي، وأيضا فإن الحيوانات التي تناولتها تناقصت في الوزن مع حدوث تأثيرات علي التكاثر.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات أو الجهات الصحية والبيئية (وزارة الصحة، هيئة حماية البيئة الأمريكية، الوكالة الدولية لأبحاث السرطان) ضمن المواد

المسرطنة للإنسان، كما أنه لا توجد معلومات متاحة عن التأثيرات الممكنة لحدوث السرطان بالإنسان أو حيوانات التجارب.

الكشف الطبى

هناك بعض الاختبارات المتاحة التي تكشف عن التعرض للمادة، ويمكن من خلال هذه الاختبارات قياس مستويات المادة أو نواتج هدمها بالدم أو البول، وتتوقف فائدة هذه الاختبارات علي معرفة إذا ما كان قد حدث تعرض للمادة حيث أنه لا يمكن عن طريقها معرفة ما إذا كان هذا التعرض سوف يتسبب في تأثيرات صحية، وهي لا تجرى عادة بالعيادات المعتادة، ولكن يمكن للطبيب أخذ عينات من الدم أو البول وإرسالها لمعامل التحليل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح لتعرض العمال لها المقررة من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) ١٠٠ جزء في المليون بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وحدود التعرض الموصى بها من قبل هيئات أخرى تبلغ ٥ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية (ACGIH)، ١ جزء في المليون لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية (NIOSH).

الأيسوفرون
Isophorone

التعريف والاستخدام

الأيسوفرون سائل رائق له رائحة تشبه النعناع الفلفلي، وهو يمكن أن يـــذوب في الماء، ولحدا ما فإنه أسرع في التطاير من الماء، والمادة إحـــدى الكيماويـــات الصناعية التي تستخدم كمذيب في بعض أحبار الطباعة، الدهانات، ورنيش اللـــك، الأصباغ، كما أنه يستخدم أيضا كوسيط في إنتاج بعض الكيماويات، وبالرغم مـــن أن المادة أحد الكيماويات الصناعية إلا أنها توجد طبيعيا أيضا في أنواع من التـــوت البري.

السلوك البيئى

يتسرب الأيسوفرون إلي الهواء من الأحبار، الدهانات، والمنتجـــات الأخـــرى المحتوية عليه، وهو يختفي في الهواء بسرعة جدا، حيث تختفي نصف الكمية فـــي أقل من ٥ ساعات (فترة نصف العمر)، وقد تتواجد المادة في الماء مـــن التســـرب الصناعي، وإذا ما وجدت في الماء فإنها تهدم بواسطة البكتيريا خلال بضعة أيـــام إلي شهر تقريبا، وفي التربة فإنها تهدم بواسطة البكتيريا، وتترشـــح إلـــي الميـــاه الجوفية، أو تتطاير إلي الهواء، ولكنه لا توجد معلومات كثيرة عن تواجدهـــا فـــي التربة، كما أنها لا تبنى في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

استنشاق مستويات منخفضة موجودة بالهواء، شرب مياه ملوثة بالمادة، تناول غذاء يحتوي علي الأيسوفرون، العمل بالأحبار، الأصباغ والأغطية الصناعية التي تستخدم فيها.

التأثيرات الصحية

التأثيرات المسجلة فقط علي الأشخاص الذين عرضوا للمادة تشمل حساسية أو تهيج الجلد، العيون، الأنف، الحنجرة، دوار، ومتاعب، وهذه التأثيرات ظهرت علي العاملين الذين استنشقوا أبخرة المادة وغيرها من الكيماويات في صناعة الطباعة، وتعرض الحيوانات علي المدى القصير لمستويات عالية من المادة يسبب خمول وفقد للنشاط وغيبوبة، وفي بعض الدراسات علي الحيوانات أقترح أن المادة قد تتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية وبطء في نمو مواليد الجرذان والفئران التي استنشقت أبخرة المادة أثناء الحمل، ووجد من خلال هذه الدراسات بعض التأثيرات الصحية علي إناث الحيوانات البالغة عند إعطاء الجرذان والفئران جرعات عالية من المادة في الغذاء أو الماء لفترة طويلة من الوقت، كما أن ذكور الجرذان تطور لديها مرض الكليتين.

التأثير المسرطن

لا توجد دراسات متاحة عن ما إذا كان الأيسوفرون مسبب لسرطان الإنسان، وفي ذكور الجرذان وجد أن المادة تتسبب في زيادة في أورام الكليتين، الكبد، الليمف، والغدد التناسلية، وذلك عند تعرضها لها عن طريق الهدم، ولم تتسبب المادة في زيادة الأورام في إناث الجرذان أو الفئران، ويشير تقدير هيئة حماية البيئة (EPA) الأمريكية إلي أن المادة يمكن أن تسبب سرطان الإنسان، وذلك بالاعتماد علي الأدلة الملائمة في الحيوانات وغير الكافية في الإنسان.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض للمادة، وأشارت دراسات قليلة إلي أن المادة ونواتج هدمها يمكن أن توجد في بول الأرانب والجرذان، ولذا فإنه من الممكن إيجاد الطريقة لاختبار بول الإنسان لتقدير التعرض للمادة، ومن غير المعروف إذا ما كانت هذه القياسات يمكن التنبؤ من خلالها بالكمية التي تم التعرض إليها أو التأثيرات الصحية المحتمل حدوثها.

توصيات الوقاية الصحية

تدل توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستويات المادة بالبحيرات والأنهار يجب أن تحدد بمقدار ٨ , ٤ جزء في المليون وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة نتيجة لشرب مياه أو تناول الأسماك الملوثة، ويجب إبلاغ الهيئة بأي تسرب من المادة إلي البيئة إذا ما كان أكثر من ٥٠٠٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى التركيز المسموح التعرض له بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١٤٠ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية. بينما يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بحد مقداره ٢٣ ملجم / م^{٣} لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

كلوريد الميثلين (داى كلورو ميثان)

Methylene chloride (dichloromethane)

التعريف والإستخدام

كلوريد الميثلين سائل عديم اللون له رائحة متوسطة ذكية، والمـــادة تتواجـد طبيعيا فى البيئة، وتستخدم كمذيب صناعي وكمزيل للدهانات، وقد تتواجد أيضا فى بعض الأيروسولات، ومنتجات المبيدات، وتستخدم فى تصنيع الأفلام الفوتوغرافية.

السلوك البيئى

يتسرب كلوريد الميثلين بصفة أساسية إلى البيئة فى الهواء، وحوالـــى نصـــف الكمية الموجودة فى الهواء تختفي فى غضون ٥٣- ١٢٧ يوما، والمادة لا تـــذوب بسهولة فىالماء، ولكن كميات صغيرة منها قد تتواجد فى مياه الشرب، ولا يتوقـــع أن يتم بناء المادة فى النباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

أكثر طـــرق التعرض لكلوريد الميثلين تكون من خـــــلال استنشـــاق الـــهواء الملوث، استنشاق أبخرة المنتجات المحتوية علي كلوريد الميثلين، ويكون التعـــرض لمستويات عالية منه إذا ما كان يستخدم هو أو أحد المنتجات المحتوية عليه داخـــل الغرف مع عدم وجود تهوية كافية، وعليه فإنه قد يتعرض أفراد الأســـرة لكلوريـــد الميثلين عند استخدام بعض المنتجات مثل مزيلات الدهانات، ومثل هذه المنتجـــات يجب استخدامها فى الأماكن المهواة جيدا للتقليل من أضرار التعرض، وذلـــك مـــع

تجنب الملامسة الجلدية، ويجب ألا يسمح للأطفال بالبقاء بالقرب من عملية إزالة الدهانات داخل المنازل.

التأثيرات الصحية

إذا ما تم استنشاق كميات كبيرة من كلوريد الميثلين فإنها تسبب الشعور بالقلق، الخمول، الغثيان، وشعور أو إحساس بالوخز أو الخدر فى أصابع اليد أو القدم، والشخص الذي يستنشق كميات أقل من كلوريد الميثلين قد يصبح أقل انتباها، ويكون أقل دقة فى الاتساق فيما بين اليد والعين، والملامسة الجلدية للمادة تسبب احتراق واحمرار الجلد، والتأثيرات الصحية المشاهدة على الأطفال المعرضين لكميات عالية من المادة تكون مشابهة لتلك الملاحظة على البالغين، ومن غير المعروف إذا ما كان كلوريد الميثلين يمكن أن يؤثر علي مقدرة البشر فى الحصول على أطفال أو أنه يسبب تشوهات أو عيوب خلقية بالمواليد، ومن ناحية أخرى فإنه لوحظت تشوهات وعيوب خلقية بمواليد الحيوانات التي استنشقت مستويات عالية جدا من المادة.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ماكان كلوريد الميثلين يمكن أن يسبب سرطان الإنسان، وقد لوحظت زيادة فى الضرر بالسرطان فى الفئران التي استنشقت كميات كبيرة من كلوريد الميثلين لمدة طويلة، ويشير تقدير منظمة الصحة العالمية (WHO) إلى أن كلوريد الميثلين قد يكون مسبب لسرطان الإنسان، وأيضا فإن تقدير كل من وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) وهيئة حماية البيئة (EPA) الأمريكية يشير إلى أن المادة قد تكون من الكيماويات المسببة لسرطان الإنسان.

الكشف الطبي

هناك بعض الاختبارات التي يمكن من خلالها قياس التعرض لكلوريد الميثلين، وهذه الاختبارات ليست روتينية بالعيادات الطبية العادية، ويمكن الكشف عن المادة

فى هواء النفس وفى الدم، وهذه الاختبارات تكون مفيدة فقط فى الكشف عن التعرض خلال أيام قليلة من وقوعه، ويمكن أيضا قياس الكربوكسى هيموجلوبين (وهى المادة الكيماوية المتكونة بالدم نتيجة لهدم كلوريد الميثلين بالجسم) فى الدم أو حامض الفورميك (وهو أيضا ناتج هدم المادة) فى البول، وذلك مع مراعاة أن هذه الاختبارات ليست متخصصة لكلوريد الميثلين.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة (EPA) الأمريكية إبلاغها بالتسرب من المادة إذا ما كان يبلغ ١٠٠٠رطل أو أكثر، كما توصي الهيئة بأن يحدد تعرض الأطفال للمادة بأقل من ١٠ ميكروجرام /لتر من ماء الشرب لمدة يوم أو ٢ملجم / لتر لمدة ١٠ أيام، وحددت هيئة الأغذية والأدوية (FDA) كميات كلوريد الميثلين التي يمكن أن تبقى بعد إجراء التتبيل، استخلاص الأفيون، ونزع الكافيين من القهوة، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) المستوى المسموح به من المادة بالهواء فى بيئة العمل بمقدار ٢٥ جزئ فى المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

البيريدين

Pyridine

التعريف والاستخدام

البيريدين سائل عديم اللون له رائحة كريهة، يمكن تحضيره من قطران الفحم الخام أو كيماويات أخرى، ويستخدم البيريدين فى إذابة المواد الأخرى، وأيضا فإنه يستخدم في تحضير العديد من المنتجات الأخرى مثل الأدوية، الفيتامينات، مضافات الأغذية، الدهانات، الأصباغ، منتجات المطاط، بعض أنواع الصمغ أو المواد اللاصقة، المبيدات الحشرية، مبيدات الحشائش (الأعشاب)، ويمكن أن يتكون البيريدين كناتج لهدم عديد من المواد الطبيعية في البيئة.

السلوك البيئى

يتسرب البيريدين إلي البيئة بصفة أساسية من المصانع المنتجة له أو التي تستخدمه، وهو يتطاير إلي الهواء بسهولة جدا، ويبقى في الهواء لعدة شهور أو أعوام حتى يهدم إلي مركبات أخرى، وهو شديد الذوبان في الماء، ويمكن أن يهدم في الماء أو التربة خلال أيام إلي شهور قليلة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، وهو يرتبط بجزيئات التربة، ومن غير المحتمل بناء أو تراكم البيريدين في النباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

يتعرض كل فرد لمستويات منخفضة جدا من البيريدين بالهواء، الماء، والغذاء، ويتعرض العاملين في الصناعة القائمة بإنتاجه أو استخدامه لتحضير منتجات أخرى له بالاستنشاق أو بالملامسة، وقد يستنشق الناس البيريدين عند تسربه للهواء من السجائر المشتعلة أو القهوة الساخنة، وقد يتعرض الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة أو أماكن دفن النفايات بالتربة حيث يتواجد البيريدين وذلك باستنشاق الهواء أو بشرب المياه الملوثة.

التأثيرات الصحية

المعلومات المتاحة عن التأثيرات الصحية للبيريدين قليلة جدا، وتشير الدراسات علي الحيوانات وبعض الحالات المحدودة في الإنسان إلي ملاحظة أضرار بالكبد ناتجة عن التعرض للبيريدين، وقد أدى تناول أثنين من مرضى الصرع للبيريدين إلي تدمير الكبد والكليتين، وليس من المعروف إذا ما كان البيريدين هو المتسبب في هذه التأثيرات حيث أن هذين المريضين أخذوا بعض الأدوية الأخرى في نفس الوقت، وقد لوحظت التأثيرات الضارة علي الكبد أيضا بالفئران التي أعطيت البيريدين لمدة ثلاثة شهور، ويشعر الأشخاص البالغين الذين استنشقوا كميات غير معروفة من البيريدين طوال مدة غير معروفة من الزمن بالصداع، والدوار، والرغبة في النوم، وإسراع النبض، والتنفس السريع، وقد لوحظ تهيج وحساسية بالجلد والعيون بالأرانب عند وضع البيريدين علي جلدها أو بأعينها، ومن غير المعروف إذا ما كان البيريدين يؤثر في مقدرة حصول الرجال والإناث علي أطفال أو تسببه في عيوب أو تشوهات بالمواليد.

التأثير المسرطن

لم تصنف المادة من قبل الهيئات أو الجهات الصحية والبيئية (وزارة الصحة والخدمات الإنسانية، هيئة حماية البيئة الأمريكية، الوكالة الدولية لأبحاث السرطان) ضمن المواد المسرطنة للإنسان، ولا توجد دراسات متاحة عن التأثيرات المسرطنة للبيريدين تجاه الإنسان أو الحيوان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات طبية متاحة لقياس مستويات البيريدين بالدم والبول، ولكن هذه الاختبارات لا يمكن إجرائها بالعيادات الطبية العادية، حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة، ولا يمكن من خلال هذه الاختبارات معرفة الكمية التي تم التعرض إليها، أو التأثيرات الضارة بالصحة التي يمكن أن تنجم عنها.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب الأنظمة المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إخطارها بالكمية المنصرفة أو المتناثر نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت الكمية تبلغ ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وتسمح هيئة الأغذية والأدوية الأمريكية (FDA) باستخدام البيريدين كمادة مضافة للنكهة في مستحضرات الغذاء، والمستوى المسموح للتعرض به بالهواء في بيئة العمل من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) هو ٥ جزئ في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وحددت الجهات المهتمة الأخرى (ACGIH , NIOSH) نفس المستوى المسموح للتعرض له بالهواء في بيئة العمل، ويوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بأن تركيز ١٠٠٠ جزئ في المليون يعتبر خطير فوري للحياة والصحة، حيث أن المستوى يتسبب في مشاكل صحية دائمة أو الوفاة.

مذيب الأستودارد
Stoddard Solvent

التعريف والاستخدام

مذيب الأستودارد سائل عديم اللون قابل للاشتعال لـه رائحـة وطعـم تشـبه الكيروسين، يتحول إلي بخار علي درجة ١٥٠ - ٢٠٠°م، وهو مخلـوط بـترولي يعرف أيضا كمذيب للتنظيف الآمن علي الجاف، وأسماءه التجارية المسـجلة هـي تيكسولف إس (Texsolve S) وفارسول - ١(Varsol 1)، ومخلوطه الكيماوي يتشابه مع الكحول الأبيض، ويستخدم المذيب كمخفف للدهانات، وفي بعض أنواع المـواد المحددة لدرجات اللون للطابعات، أحبار الطباعة، والمـواد اللاصقـة، وكمذيـب للتنظيف الجاف، وأيضا كمنظف عام ومزيل للشحوم.

السلوك البيئى

حيث أن مذيب الأستودارد يتكون من مخلوط كيماويات عديـدة، فـإن هـذه الكيماويات يمكن أن تتفاعل بطرق مختلفة في البيئة، وبعض هذه الكيماويات يمكـن أن تهدم بواسطة أشعة الشمس أو كيماويات أخرى في الهواء، أو ترتبط بالجزيئـات في التربة أو الماء، وتترسب لأسفل لترتبط بالرسابة، وتهدم بفعل الكائنات الدقيقـة في كل منها، ومن غير المعروف إذا ما كان المذيب يبنى في النباتات أو الحيوانات التي تعيش في التربة أو المياه الملوثة، ولكن بعض الكيماويات التي يصنـع منـها المذيب تتراكم بكل منها.

طرق التعرض

استخدام المنتجات التي تحتوي علي مذيب الأستودارد مثل الدهانات، واستنشاق الأبخرة، أو دخول تلك الأبخرة في العيون، استنشاق الهواء الملوث في أو بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة، الشرب أو الاستحمام في مياه ملوثة، تناول تربة ملوثة أو مياه بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية علي المذيب، ملامسة التربة أو المياه الملوثة.

التأثيرات الصحية

معظم المعلومات عن التأثيرات الصحية لمذيب الأستودارد معروفة من خلال دراسات التعرض الناتج عن الاستنشاق، وهناك دراسات قليلة للتعرض علي العيون أو الجلد، والتعرض للمذيب بالهواء يمكن أن يؤثر علي الجهاز العصبي ويسبب الدوار، الصداع، واستغراق فترة طويلة لرد الفعل، ويمكن أن تسبب حساسية أو تهيج بالعين، الجلد، أو الحنجرة، والفئران والقطط والكلاب التي استنشقت كميات كبيرة من المذيب لبضعة ساعات عانت من نوبات مرضية، واستنشاق المذيب تسبب في التهاب شعبي بخنازير غنيا، ولكنه لم يتقرر حدوث نوبات مرضية ولا الالتهاب الشعبي عند استنشاق الإنسان له، كما أن التأثيرات الناجمة عن ابتلاعه ليست معروفة وأيضا فإنه ليس معروفا إذا ما كان المذيب يسبب عيوب خلقية أو يؤثر في التكاثر.

التأثير المسرطن

يشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي أن مذيب الأستودارد غير مصنف كمسرطن للإنسان، والدراسات التي أجريت علي التأثير المسرطن في الإنسان أو الحيوانات قليلة جدا.

الكشف الطبى

لا توجد اختبارات طبية روتينية لإظهار ما إذا كان قد حدث تعرض للمذيب، وحيث أن المذيب مخلوط من كيماويات عديدة، فإن بعض هذه الكيماويات يمكن

الكشف عنه بالزفير، الدم، البول، والدهن، ولكن هذه الاختبارات لا يمكن من خلالها معرفة ما إذا كان قد حدث تعرض لمخلوط كيماويات معينة في المذيب، وهي أيضا لا يستدل منها إذا ما كانت ستحدث أي تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة الأمان المهني والصحة (NIOSH) الأمريكية حدود التعرض القصوى بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٥٠٠ جزء في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يومياً أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، ويوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بأن المتوسط المسموح به بالهواء في بيئة العمل يجب ألا يتعدى عن ٦٠ جزء في المليون لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

التولوين

Toluene

التعريف والاستخدام

التولوين سائل عديم اللون له رائحة لاذعة مميزة ذكية، ويوجد طبيعيا في البترول الخام، وشجرة التولو، ويمكن شم رائحة التولوين بالهواء عند مستوي ٨ جزء في المليون، وتذوقه في الماء عند مستوي ٠,٠٤ - ١ جزء في المليون، وينتج التولوين من خلال عمليات تصنيع الجازولين والزيوت الأخرى من البترول الخام، وتحضير فحم الكوك من الفحم، وكناتج ثانوي أثناء تصنيع السيتيرين، وهو يستخدم أيضا في عمل الدهانات، مخفف للدهانات، ملمعات أظافر الأصابع، الورنيش، المواد اللاصقة أو الصمغ، والمطاط وفي بعض عمليات الصبغ ودباغة الجلود.

السلوك البيئى

يتواجد التولوين بمواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات بالتربة عند التخلص منه كمذيب مستعمل أو بالدهانات، ومواد تلميع الأظافر، وهو لا يبقى طويلا بالبيئة حيث يتم هدمه بواسطة الكائنات الدقيقة في التربة، كما أنه يتطاير بسرعة من التربة والماء السطحي إلي الهواء، ويتفاعل بالهواء مع الأوكسجين مكونا البنزالدهيد، والكريزول الذي يمكن أن يضر بالإنسان، ويمكن تناول التولوين بواسطة الأسماك، والأسماك الصدفية، النباتات، والحيوانات التي تعيش بالماء، ولكنه لا يتم بناؤه بها بمستويات عالية.

طرق التعرض

قد يتعرض الناس للتولوين عن طريق الاستنشاق بالهواء في بيئة العمل أو بعادم السيارات، شم المواد اللاصقة أو استخدام المذيبات والتي قد تؤدي لتعرض عالي، استنشاق الهواء الملوث أو ملامسته عند العمل بالجازولين، الكيروسين، زيوت التسخين (التدفئة)، الدهانات، والورنيش، ويضع ذلك الناس في ضرر كبير من التعرض للتولوين في الهواء أو علي الجلد، يمكن أن يحدث تعرض كبير بالمنازل أو خارجها عند استخدام الجازولين، ملمعات الأظافر، المواد اللاصقة المطاطية، الدهانات، منظفات فرش الدهان، مزيلات الأصباغ، الصبغات الصناعية، الأحبار، الصمغ أو المواد اللاصقة، شرب ماء ملوث أو استنشاق هواء ملوث بالقرب من مواقع المخلفات أو أماكن دفن النفايات بالتربة قد يؤدي لتعرض كبير، وقد يتم التعرض لكميات قليلة منه بالغذاء، ويتعرض الناس أيضا للتولوين باستنشاق دخان السجائر الذي يتواجد به كميات قليلة من المادة.

التأثيرات الصحية

يؤثر التولوين علي المخ، والتعرض للمستويات المنخفضة إلي المتوسطة لفترة طويلة يمكن أن يتسبب في متاعب، اضطرابات، ضعف، عدم اتزان مشابه لحالات السكر، فقد الذاكرة، غثيان، فقد الشهية، وفقد السمع، واستنشاق مستويات عالية من التولوين لفترة قصيرة من الوقت يمكن أن يؤدي للشعور بصداع خفيف، الكسل أو النوم، ويمكن أن يتسبب في فقد الوعي وحتى الموت، وتكرار التعرض للمستويات العالية يمكن أن يسبب أضرار دائمة بالمخ والكلام، ومشاكل بالرؤية والسمع، وفقد التحكم العضلي، وافتقار الاتزان، ويمكن أن يسبب أيضا فقد الذاكرة وإنقاص المقدرة الذهنية، ويؤثر التولوين أيضا علي الكليتين، وأشارت بعض الدراسات إلي أن أجنة الحيوانات أضيرت عند استنشاق الأمهات لمستويات عالية من التولوين، وقد يعاني النسل من مشاكل عصبية واختزال النمو والتطور إذا ما استنشقت الأمهات مستوى عالي من التولوين أثناء الحمل، وليس من المعروف إذا ما كان التولوين ضار بالأجنة إذا ما تعرضت الأمهات لمستويات منخفضة أثناء الحمل.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المهتمة التولوين كمادة مسرطنة للإنسان، وتدل الدراسات علي الإنسان والحيوانات إلي أن التولوين لا يسبب السرطان.

الكشف الطبى

يمكن أن تكشف الاختبارات المعملية عن التولوين أو نواتج هدمه في هواء الزفير، الدم، أو البول، وتكون هذه الاختبارات مفيدة فقط إذا ما أجريت خلال ١٢ ساعة من التعرض، ولا يستدل منها إذا ما كان سيظهر أي تأثيرات ضارة، وهذه الاختبارات ليست متاحة في العيادات العادية.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح به في ماء الشرب بمقدار ١ جزء في المليون، وتوصي الهيئة بأنه يجب ألا يشرب الأطفال ماء يحتوي علي تولوين بتركيز أعلي من ٢٠ جزء في المليون لمدة يوم واحد، أو ٢ جزء في المليون لفترة زمنية أطول (٧ سنوات)، ويجب ألا يشرب البالغين مياه تحتوي علي اكثر من ٧ جزء في المليون لفترات طويلة من الوقت، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة المستوى الأقصى بمقدار ٢٠٠ جزء في المليون بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما أوصت هيئات أخرى بمستويات أقل من ذلك للتعرض بالهواء في بيئة العمل وهي من ٥٠ - ١٠٠ جزء في المليون.

الترای کلورو إیثیلین
Trichloroethylene

التعريف والاستخدام

الترای کلوروإیثیلین (TCE) مادة سائلة عديمة اللون، غير قابلة للاشتعال، لـها رائحة ذكية لحد ما، ومذاق حلو حارق، وهي تستخدم أساسا كمذيب لإزالة الشحم من الأجزاء المعدنية، ومواد إزالة الدهانات، وسوائل التصحيح للآلات الكاتبة، وإزالة البقع وأيضا فى المواد اللاصقة، ولا تتواجد المادة طبيعيا في البيئة، ولكنها وجدت في مصادر المياه الجوفية، وكثير من المياه السطحية كنتيجة للتصنيع والاستخدام أوالتخلص من المادة.

السلوك البيئى

يذوب الترای کلوروإیثیلین بدرجة قليلة في الماء، ولكنه يبقى بالمياه الجوفية لمدة طويلة، والمادة تتطاير بسرعة من المياه السطحية، ولذا فإنها تتواجد بصفة عامة كبخار في الهواء، إلا أنها تتطاير بدرجة أقل من التربة عنها من المياه السطحية، وقد ترتبط بالجزيئات لتبقى لفترة طويلة من الوقت، وهي قد ترتبط أيضا بالجزيئات في الماء مما يسبب استقرارها في النهاية في رسابة القاع، والمادة لا تتراكم بدرجة معنوية في النباتات والحيوانات.

طرق التعرض

استنشاق الهواء في أو بجوار المنازل الملوثة بأبخرة المادة من مياه الاستحمام أو المنتجات المنزلية مثل مواد إزالة البقع، وسائل تصحيح الآلة الكاتبة، الشرب،

العوم أو الاستحمام في مياه ملوثة بالتراي كلوروإيثيلين، ملامسة التربة الملوثة بالمادة وخاصة القريبة من مواقع المخلفات الخطرة، ملامسة الجلد أو استنشاق الهواء الملوث عند تصنيع المادة أو استعمالها بالعمل في غسل الدهانات أو إزالتها من علي الجلد أو الأجهزة.

التأثيرات الصحية

استنشاق كميات صغيرة منها قد يسبب صداع، حساسية الرئتين، دوار، فقد التوازن، وصعوبة التركيز، أما استنشاق كميات كبيرة فقد يسبب إضعاف وظائف القلب ، فقد الوعي، والوفاة، واستنشاقها لفترة طويلة من الوقت قد يسبب تأثيرات عصبية أو أضرار بالكليتين والكبد، وشرب كميات كبيرة من المادة قد يسبب غثيان، أضرار بالكبد، فقد الوعي، إضعاف وظائف القلب أو الوفاة، أما شرب كميات صغيرة لفترات طويلة من الوقت قد يسبب أضرار بالكبد والكليتين، إضعاف وظائف الجهاز المناعي، وإضعاف التطور الحيوي بالنساء الحوامل، وذلك بالرغم من أن مدى بعض هذه التأثيرات ليس واضحا للآن، والملامسة الجلدية للمادة لفترة قصيرة قد يتسبب في طفح جلدي.

التأثير المسرطن

اقترحت بعض الدراسات علي الفئران والجرذان أن المستويات العالية من التراي كلوروإيثيلين قد تسبب سرطان الكبد أو الرئة، وبعض الدراسات التي أجريت علي أشخاص تم تعرضهم لفترات طويلة من الوقت لمستويات عالية من المادة بماء الشرب أو بالهواء في بيئة العمل دلت علي زيادة السرطان لدى هؤلاء الأشخاص، ولكن هذه النتائج ليست قاطعة حيث أن السرطان تسببه كيماويات أخرى عديدة، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي أن مادة التراي كلوروإيثيلين قد تكون مسببة لسرطان الإنسان.

الكشف الطبى

يمكن الكشف عن التعرض للمادة إذا ما كان قد وقع حديثا وذلك بالزفير، الدم، البول، وإذا ما أجري الاختبار مباشرة بعد التعرض فإنه يمكن معرفة إذا ما كان قد

حدث التعرض حتى ولو لكميات صغيرة، والتعرض لكميات كبيرة يمكن قياسه باختبارات الدم والبول، التي يمكن الكشف بها عن التراي كلوروإيثيلين والعديد من نواتج هدمها لمدة تصل لأسبوع من بعد التعرض، ولكن التعرض لكيماويات أخرى مشابهة يمكن أن ينتج عنه نفس نواتج الهدم، ولذا فإن الكشف عنها لا يدل بصفة قاطعة علي التعرض للتراي كلوروإيثيلين، وهذا الاختبار ليس متاحا بالعيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن إجراءه في معامل متخصصة يتوفر لديها الأجهزة الخاصة المطلوبة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى الأقصى للتلوث (MCL) بالمادة في مياه الشرب بمقدار ٠,٠٠٥ ملجم / لتر (٥ جزء في البليون)، وقد أصدرت الهيئة عدة تنظيمات تتعلق بالطرق السليمة للتداول والتخلص منها، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) حدود التعرض المسموح بها بمقدار ١٠٠ جزء في المليون بالهواء لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الزيلين
Xylene

التعريف والاستخدام

الزيلين سائل عديم اللون له رائحة مقبولة (ذكية)، والمـــادة تتواجـد طبيعيـا بالبترول، وقطران الفحم، وتتكون أثناء حرائق الغابات، ويمكن شم الزيلين بالـهواء عند مستوى ٠,٠٨ - ٧.٣ جزء في المليون، ويبدأ تذوقها في الماء عند مسـتوى ٠,٥٣ - ١,٨ جزء في المليون، وتنتج الصناعات الكيماوية الزيلين من البـتروليم، وهو واحد ضمن ٣٠ مادة كيماوية تأتي علي قمة الإنتاج فـي الولايـات المتحـدة الأمريكية من حيث الحجم، ويستخدم الزيلين كمذيب، وفي صناعـات الدهانـات، المطاط، ودباغة الجلود، ويستخدم أيضا كمادة منظفة، ومادة مخففة للدهانات، وفـي الدهانات والورنيش، وتتواجد بكميات صغيرة بوقود الطائرات والجازولين.

السلوك البيئى

يتواجد الزيلين بمواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات بالتربة عند التخلص منـه كمذيب مستعمل، أو في الدهانات، الورنيش، أو مخففات الدهـان، وهـي تتطـاير بسرعة من التربة والمياه السطحية إلي الهواء، وفي الهواء فإنها تهدم بواسطة أشعة الشمس إلي كيماويات أخرى أقل خطورة، كما أنها تهدم بواسطة الكائنات الدقيقـة في التربة والماء، وفقط فإن كميات قليلة منها يتم بنائها في الأسماك، المحاريـات، النباتات، والحيوانات التي تعيش في المياه الملوثة بالزيلين.

طرق التعرض

استنشاق الزيلين بالهواء في بيئة العمل أو بعادم السيارات، استنشاق الهواء الملوث، ملامسة الجازولين، الدهان، مزيلات الدهان، الورنيش، الشيلاك، والمواد المانعة للصدأ المحتوية عليه، استنشاق دخان السجائر التي تحتوي علي كميات قليلة منه، شرب مياه ملوثة أو استنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات المحتوية علي الزيلين، والكميات الموجودة من الزيلين بالغذاء تميل إلي أن تكون قليلة.

التأثيرات الصحية

يؤثر الزيلين علي المخ، والمستويات العالية الناجمة عن التعرض لفترات قصيرة (١٤ يوما أو أقل) أو لفترات طويلة (أكثر من عام) يمكن أن يتسبب في صداع، قلة التناسق العضلي، دوخة أو دوار، اضطراب، وتغيرات بأحد حواس الاتزان، وتعرض الناس لمستويات عالية من الزيلين لفترات قصيرة يمكن أن يتسبب أيضا في حساسية أو تهيج للجلد، العيون، الأنف، والحنجرة، صعوبة بالتنفس، مشاكل بالرئتين، تأخر في الاستجابة، صعوبات بالذاكرة، معدة غير مستقرة، ومن الممكن تغيرات بالكبد والكليتين، ويمكن أن تسبب فقد الوعي وحتى الموت وذلك بالمستويات العالية جدا، والدراسات علي الحيوانات قبل ولادتها تدل علي أن التركيزات العالية من الزيلين قد تتسبب في زيادة عدد الوفيات، وتأخير في النمو والتطور، والعديد من الشواهد تدل علي أن نفس هذه التركيزات تتسبب أيضا في أضرار للأمهات، ومن غير المعروف إذا ما كان الزيلين ضار بالأطفال قبل ولادتها إذا ما تعرضت الأمهات لمستويات منخفضة منه أثناء الحمل.

التأثير المسرطن

يشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي أن الزيلين ليس مصنفا كمسبب لسرطان الإنسان، والدراسات علي الإنسان والحيوان لا تشير إلي أن الزيلين مسرطن، وهذه الدراسات ليست مركزة وغير كافية للإمداد بالمعلومات اللازمة لاستخلاص ما إذا كان الزيلين غير مسبب للسرطان.

الكشف الطبى

يمكن الكشف بالاختبارات المعملية عن الزيلين أو نواتج هدمه بهواء الزفير، الدم، أو البول، وهناك درجة عالية من التوافق بين مستويات التعرض للزيلين ومستويات نواتج هدمه في البول، ولكنه يجب أخذ عينات البول بسرعة جدا بعد انتهاء التعرض حيث أن الزيلين يخرج بسرعة من الجسم، وهذه الاختبارات غير روتينية وهي ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح به من الزيلين في ماء الشرب بمقدار ١٠ جزء في المليون، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بالكميات المتسربة أو المتناثرة إلي البيئة نتيجة لحادث إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وتحدد هيئة الأمان المهني والصحة الأمريكية (OSHA) الحد الأقصى المسموح به من الزيلين للتعرض بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١٠٠ جزء في المليون وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وقد حددت هيئات أخرى نفس هذا المستوى، ويوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) إلي اعتبار أن تركيز ٩٠٠ جزء في المليون له تأثير خطير فوري علي الحياة والصحة، وهذا المستوي من التعرض للمادة الكيماوية كاف للتسبب في مشاكل صحية دائمة أو الموت.