الفصل الثالث

الكيماويات الصناعية

١،١،٢،٢ - تترا كلورو إيثان
1,1,2,2- Tetrachloroethane

التعريف والاستخدام

١, ١, ٢, ٢ – تترا كلورو إيثان مادة كيماوية مصنعة عديمة اللون لا تشتعل بسهولة، وهي متطايرة ولها رائحة ذكية، وكانت تستخدم في الماضي بكميات كبيرة لإنتاج كيماويات أخرى، وكمذيب للتنظيف وإزالة شحوم المعادن، وفي الدهانات، والمبيدات، والإنتاج التجاري من المادة لهذه الأغراض توقف بالولايات المتحدة الأمريكية، وحاليا فإنها تستخدم فقط كمادة كيماوية وسيطة في إنتاج كيماويات أخرى.

السلوك البيئي

· تتحرك المادة في البيئة لتستقر بالهواء أو المياه الجوفية، وهي لا ترتبط بجزيئات التربة عند تسربها إلي الأرض، وفي حالة تسربها للمياه السطحية فإن الكثير منها يتطاير إلي الهواء بينما يهدم الباقي في الماء، وهدم المادة يتم ببطء حيث تأخذ حوالي ١٣ شهرا لاختفاء نصف الكمية بالمياه الجوفية (فترة نصف العمر)، وشهرين في الهواء، ولا تتراكم المادة بصورة معنوية بأجسام الأسماك أو الكائنات الأخرى.

طرق التعرض

يمكن أن تتواجد المادة بمستويات منخفضة بالهواء داخل وخارج المنازل، ونادرا ما تتواجد المادة بمصادر مياه الشرب العامة، وذلك بالرغم من أنه في حالات أو أمثلة محدودة وجدت المادة بمياه الآبار الخاصة التي قد تستخدم للشرب، كما أن بعض التقارير أشارت إلي وجودها في الغذاء أو التربة، وحيث أن

إنتاج المادة قد توقف فإن معظم العمال لا يتعرضوا لها، وقد يحدث تعرض محدود لها من استنشاق الأبخرة أو ملامستها نتيجة التناثر أو لحادث في أماكن العمل.

التأثيرات الصحية

استنشاق مستويات عالية من التيترا كلوروإيثان في حجرة مغلقة يمكن أن يتسبب في متاعب، قيء، دوار، وقد يتسبب في فقد الوعي، ولكن معظم الأشخاص المعرضين يتم شفائهم من هذه التأثيرات بمجرد تواجدهم في هواء نقي، واستنشاق أو شرب أو ملامسة المادة يمكن أن يتسبب في أضرار بالكبد، وآلام بالمعدة، أو دوار إذا ما كان التعرض لكميات كبيرة لفترة طويلة من الوقت، والتأثيرات الناجمة عن التعرض الطويل (٣٦٥ يوما أو أكثر) لمستويات منخفضة من المادة غير معروفة، كما أنه من غير المعروف إذا ما كانت المادة تسبب تأثيرات تناسلية في الإنسان.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ما كانت المادة مسببة للسرطان في الإنسان، وفي دراسة علي المدى الطويل وجد أنها مسببة لزيادة أمراض الكبد في الفئران ولكنها لم تسبب ذلك في الجرذان، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان إلي أن ١, ١, ٢, ٢ – تترا كلورو إيثان لا يمكن تصنيفها كمسبب للسرطان في الإنسان، بينما يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلى أن المادة يمكن أن تكون مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض للمادة، وأعراض التسمم بها مثل آلام المعدة والتعب، والدوار أعراض شائعة لعديد من الأمراض ومن غير المفيد تقدير إذا ما كان قد حدث تعرض لهذه المادة، ويمكن أن يؤثر التيترا كلورو إيثان علي الكبد وهناك العديد من الاختبارات الطبية لتقدير ما إذا كان

الكبد يعمل بطريقة عادية أو مناسبة، ولكن أمراض الكبد يمكن أن تتعدد أسبابها ولا تدل هذه الاختبارات للتعرض فقط للمادة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة من المادة إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو أكثر، وحد التعرض المسموح به المحدد من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) بالهواء في بيئة العمل يبلغ ٥ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة بالمستوى الأقصى المسموح به في الهواء ببيئة العمل بمقدار ١ جزء في المليون لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

٢,١ - داى كلورو إيثين (٢,١ - داى كلورو إيثيلين)
1,2- Dichloroethene (1,2- dichloroethylene)

التعريف والاستخدام

الداي كلورو إيثين سائل عديم اللون له رائحة نفاذة، قابل للالتهاب، وهي تستخدم في إنتاج المذيبات وفي المخاليط الكيماوية، ويمكن لأي شخص شم الكميات الصغيرة جدا منها بالهواء (١٧ جزء في المليون)، ويوجد للمادة صورتين هما المشابه cis والمشابه trans، وتتواجد الصورتين في بعض الأحيان كمخلوط للمادة.

السلوك البيئى

تتطاير المادة بسرعة جدا إلي الهواء، وهي تأخذ به حوالي ٥ – ١٢ يوما لكي يهدم ٥٠% منها (فترة نصف العمر)، ومعظم الداي كلوروإيثين بالتربة السطحية أو المياه يتطاير إلي الهواء، ويمكن أن تتحرك خلال التربة أو تذوب بالمياه في التربة، وعليه فإنه يحتمل تلويثها للمياه الجوفية، وهي تأخذ فترة ١٣ – ١٨ أسبوعا حتى يتم هدمها بالمياه الجوفية، وهناك احتمال بسيط لهدم المادة إلي كلوريد الفينيل وهي مادة مختلفة يعتقد أنها أكثر سمية من الداي كلوروإيثين.

طرق التعرض

استنشاق الداي كلوروإيثين المتسرب من مواقع المخلفات الخطرة وأماكن دفن النفايات بباطن التربة، شرب ماء الحنفية الملوث أو استنشاق الأبخرة من الماء الملوث أثناء الطهي، وغسل أو شطف الأطباق، استنشاق المادة أو ملامستها، أو ملامسة المواد الملوثة بها في أماكن العمل.

التأثيرات الصحية

استنشاق مستويات عالية من الداي كلوروإيثين يمكن أن يعطي شعور بالغثيان (القرف)، النعاس، التعب، واستنشاق مستويات عالية جدا يمكن أن يؤدي للموت، وإذا ما استنشقت الحيوانات مستويات عالية من المشابه trans لمدة قصيرة أو طويلة من الزمن، فإن أكبادها ورئتيها تصاب بالضرر ويزداد التأثير بشدة مع زيادة وقت التعرض، والحيوانات التي تستنشق المستويات العالية جدا من المادة في صورة المشابه trans تصاب بأضرار بالقلب، وتنفق الحيوانات التي تتناول جرعات عالية جدا من كلا المشابهين trans, cis، والجرعات المنخفضة من المشابه cis تسبب تأثيرات على الدم مثل نقص أعداد كرات الدم الحمراء، وأيضا تأثيرات علي الكبد، والتعرض علي المدى الطويل (لفترة ٣٦٥ يوما أو أكثر) لتركيزات منخفضة من المادة غير معروف تأثيراته الصحية علي الإنسان، وفي أحد الدراسات علي الحيوانات وجد أن الأجنة المعرضة قد لا تنمو بسرعة مثل التي لم تتعرض للمادة، ومن ناحية أخري فإن التعرض للمادة لم يظهر أي تأثير علي الخصوبة في الإنسان أو الحيوانات.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية إلي أن المشابه cis لمادة الداي كلوروإيثين غير مصنف كمسرطن للإنسان، كما أنه لا يتوفر لدى الهيئة تصنيف للمشابه trans كمادة مسرطنة.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس تركيزات نواتج هدم الداي كلوروإيثين في الدم، البول، والأنسجة، ولكن هذه الاختبارات غير مستخدمة اعتياديا لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض شخصي لهذا المركب، ويرجع ذلك لأن نواتج الهدم التي يتم الكشف عنها بالجسم بعد التعرض قد تكون هي نفسها الناتجة عن التعرض لكيماويات أخرى، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية، ولكن يمكن إجرائها بمعامل خاصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى الأقصى المسموح به من المشابه cis لمادة الداي كلوروإيثين في ماء الشرب بمقدار ٠,٧ ملجم / لتر، والمشابه trans بمقدار ٠,١ ملجم / لتر، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها بكمية الداي كلوروإيثين المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية الكمية القصوى المسموح التعرض لها من المادة بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٢٠٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

٤,٤ - ميثيلين داي أنيلين
4 , 4 - Methylenedianiline

التعريف والاستخدام

٤,٤ – ميثيلين داي أنيلين أحد الكيماويات الصناعية التي لا تظـــهر طبيعيـــا، والاسم الشائع لها داي امينو داي فينيل ميثان أو MDA، وتتواجد في صورة صلبـة عديمة اللون إلي لون أصفر باهت لها رائحة ضعيفة، وهي تستعمل بصفة أساســية في تصنيع "الفوم" زبد أو رغاوى البولي يوريثان التي تستخدم في أغراض عديـدة منها فصل المواد في حاويات الشحن، وتستخدم أيضا في صناعة مواد التغطيـــة أو المغلفات، بعض أنواع الصمغ، الصبغات، والمطاط.

السلوك البيئى

تتواجد المادة في صورة جزيئات صفيحية بالهواء وهي تستقر أخيرا بالتربـــة أو الماء مع ماء المطر أو الثلج، وغالبية الموجود منها في الماء يرتبط معـــا فـــي صورة جزيئات تستقر في قاع الرسابة، والموجود منها في الماء أو الرســـابة يتـم هدمه بواسطة البكتيريا وغيرها من الكائنات الدقيقة، وهي لا تبنـــى فـــي السلســـلة الغذائية، وترتبط المادة بقوة بالتربة ولا تتحرك بسهولة إلي المياه الجوفية، وقد تأخذ فترة طولها ١٠ أيام حتى يتم هدمها بالبكتيريا والكائنات الدقيقة في التربة.

طرق التعرض

العمل في الصناعة المنتجة لها أو التي تستخدم فيها المادة، وملامسة البضـــائع الاستهلاكية مثل التي يدخل في محتواها "فوم" البولي يوريثان، والعيش أو الســـكن

بالقرب من موقع مخلفات خطرة يتم فيه التخلص من المادة، المعالجة بآلة الغسيل الكلوي، ويتسرب كميات منها في صورة صفيحية من أجزاء البولي يوريثان بالآلة عند تعقيمها بالإشعاع أو التسخين.

التأثيرات الصحية

المعلومات المتاحة عن التأثيرات الصحية للمادة محدودة جدا، والمتوفر منها يشير إلي أنها يمكن أن تسبب حساسية الجلد وأضرار بالكبد، والأشخاص الذين تناولوا عرضيا خبز مجهز من دقيق ملوث بالمادة أصيبوا بأعراض مرضية مشابهة للأنفلونزا، وآلام بالمعدة والصدر، وظهر أيضا لديهم اليرقان (ظهور ألوان صفراء بالجلد أو الأعضاء الداخلية بسبب اختلال وظيفي بالكبد)، والحيوانات التي استنشقت مستويات عالية جدا من المادة ظهر لديها أضرار بالعيون، أما الحيوانات التي تناولت غذاء أو شربت مياه تحتوي علي كميات متوسطة من المادة لعدة شهور أو سنوات فإنه ظهر لديها أضرار بالكبد، والغدة الدرقية، وتعرض الجلد لمستويات عالية من المادة ينتج عنه أضرار بالكبد في الحيوانات، ومن غير المعروف إذا ما كانت المادة يمكن أن تؤثر علي تطور الأجنة أو المقدرة لدى الإنسان أو الحيوان علي مقاومة المرض.

التأثير المسرطن

يشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي إمكانية أن تكون المادة مسرطنة للإنسان، والدراسة التي أجريت علي أشخاص تناولوا خبز ملوث بها لم تظهر زيادة الضرر بالسرطان، ودلت أحد الدراسات علي الحيوانات علي حدوث سرطان الكبد والحنجرة بعد شربها لمياه محتوية علي المادة طوال فترة حياتها.

الكشف الطبى

يمكن قياس الدم في البول لمعرفة إذا ما كان قد وقع تعرض حديث للمادة، وهذه الاختبارات يمكن من خلالها إظهار التعرض للمادة ولكنها لا تفيد في توقع

نوع التأثيرات الصحية التي يمكـــن حدوثـــها، وهـــي غـــير روتينيـــة بالعيـــادات والمستشفيات الطبية العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـــة (EPA) إخطارها عن الكمية المتناثرة أو المتسربة عرضيا إذا ما كانت ١ رطل أو أكـــثر، وقررت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) حد التعرض المهني بمقدار ٠,٠٨١ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وتشير توصيات المعهد القومي للأمان المهني والصحـــة (NIOSH) إلـــي أن العـــاملين يجـــب ألا يستنشقوا هواء يحتوي علي أكثر من ٠,٠٣ ملجم / م^{٣} من المادة بالهواء خلال ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الأكريلونيتريل
Acrylonitrile

التعريف والاستخدام

الأكريلونيتريل مادة صناعية سائلة عديمة اللون لها رائحة قوية تشبه البصل أو الثوم، ويمكن أن تذوب في الماء وتتطاير بسرعة، وتستخدم في صناعة كيماويات أخرى مثل البلاستيك، والمطاط المصنع، وخيوط الأكريليك، وكانت تستخدم في الماضي مخلوطة مع رابع كلوريد الكربون كمبيد للآفات، إلا أنه حاليا توقف هذا الاستخدام.

السلوك البيئى

قد تتواجد مادة الأكريلونيتريل في التربة، الماء، أو الهواء بالقرب من المواقع الصناعية حيث يتم إنتاجها، أو مواقع المخلفات الخطرة التي يتم التخلص بها منها، وحيث أنها تتطاير بسهوله، فإن معظمها يتسرب إلي الهواء من المنشآت التي تنتجها أو تستخدمها، وفي الهواء فإن المادة تهدم بسرعة (تختفي نصف الكمية خلال ٥ - ٥٠ ساعة) وذلك بالتفاعل مع الكيماويات الأخرى أو ضوء الشمس، ويمكن أن تدخل الأكريلونيتريل المياه الجوفية بالترشيح خلال التربة، ولكنها لا ينتشر تواجدها في المياه الجوفية، ويتم هدم المادة بواسطة البكتيريا في المياه السطحية، وعند تسربها إلي التربة فإن بعضا منها يتم هدمه بواسطة البكتيريا، ولكن الغالبية تتطاير إلي الهواء أو تترشح إلي المياه الجوفية، ولا يبني الأكريلونيتريل في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

يستبعد تعرض الأشخاص الذين لا يعيشون بالقرب من المصانع المنتجة للأكريلونيتريل أو بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليها، ويحدث التعرض نتيجة لاستنشاق الهواء الملوث بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليها، أو العمل في أو العيش بالقرب من المصانع المنتجة أو المستخدمة لها، تناول أغذيه ومياه تحتوى علي كميات قليلة منها.

التأثيرات الصحية

استنشاق تركيزات عالية من الأكريلونيتريل يتسبب في حساسية الأنف والحنجرة، ضيق الصدر، صعوبة التنفس، غثيان، دوار، ضعف، صداع، إضعاف ملكة التمييز، وارتجاف أو رعشة، وهذه الأعراض تختفي عادة بمجرد توقف التعرض، وإذا ما تناثرت علي الجلد فإنها تسبب التهابه كما تؤدى إلي احمرار وقرح بالجلد، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن استنشاق المادة يتسبب في تأثيرات مختلفة تشمل حساسية بالتجويف الأنفي والرئتين، وتغير فى معدل التنفس، وتجميع للسوائل فى الرئتين، ضعف، والشلل، كما لوحظ نقص في الخصوبة وتشوهات أو عيوب خلقية بالمواليد في بعض الحيوانات التي عرضت لتركيزات عالية من الأكريلونيتريل في الهواء أو مياه الشرب، وهناك أدلة تشير إلي أن الأطفال أكثر حساسية للمادة عن البالغين، وفي حالات قليلة توفى الأطفال بعد التعرض لأبخرة الأكريلونيتريل التي تسبب فقط حساسية محدودة للأنف والحنجرة لدى البالغين.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن الأكريلونيتريل قد تكون مسببة للسرطان في الإنسان، وبصفة عامة فإن الدراسات علي الإنسان ليست حاسمة بينما تشير الدراسات علي الحيوانات لحدوث سرطان المخ وغدد الثدي.

الكشف الطبى

هناك اختبار يمكن الكشف به عن الأكريلونيتريل في الدم، وهناك اختبارات أخرى يمكن أن تستخدم في قياس نواتج الهدم للأكريلونيتريل في البول، وأحد النواتج الأيضية (السيانيد) يمكن أن يتواجد من كيماويات أخرى سبق التعرض إليها أيضا، ولذا فإن هذا الاختبار ليس قاطعا كمؤشر للتعرض للمادة، كما أن نتائج هذه الاختبارات يمكن أيضا أن تتأثر بأدخنة السجائر، وهناك أجهزة خاصة مطلوبة لهذه الاختبارات وهي قد لا تكون متوفرة بالعيادات الطبية العادية.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستويات الأكريلونيتريل يجب ألا يتعدى حدودها ٠٥٨ , ٠ جزء في البليون بالبحيرات والأنهار وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة نتيجة لشرب مياه أو تناول سمك ملوث بالمادة، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها بالكمية المتسربة إلي البيئة إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو أكثر، وتحدد هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى التعرض بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٢ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، ويوصى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) إلي أن المستوى بالهواء يجب ألا يتعدى ١ جزء في المليون طوال ١٠ ساعات.

الأمـونيـا
Amonia

التعريف والاستخدام

الأمونيا غاز عديم اللون له رائحة قوية جدا، وهي تذوب بسهولة في الماء وتتطاير بسرعة، وتباع في صورة سائلة (مذابة في الماء أو مضغوطة في تنكات)، والكمية الأكبر من الأمونيا يتم إنتاجها طبيعيا في التربة بواسطة البكتيريا، النباتات والحيوانات المتحللة، ومخلفات الحيوانات، والأمونيا ناتج وسطى رئيسي في دورة النيتروجين وهي أساسية للعديد من العمليات الحيوية، وكمية الأمونيا المنتجة صناعيا صغيرة بمقارنتها بالكمية المنتجة طبيعيا في البيئة كل عام، وحوالي ٨٠% من الأمونيا المصنعة تستخدم في إنتاج الأسمدة، والكمية الباقية (٢٠%) تستخدم في صناعة المنسوجات، البلاستيك، المتفجرات، وإنتاج العجائن الورقية والورق، والأغذية والمشروبات، ومنتجات التنظيف المنزلية، المواد المبردة، وغيرها من المنتجات.

السلوك البيئى

حيث أن الأمونيا يتم إنتاجها في الطبيعة، فإنها تتواجد خلال العناصر البيئية بالتربة، الهواء، والماء، وغالبية الأمونيا الموجودة في الماء تتحول إلي أمونيم سائل عديم الرائحة، وكلا من الأمونيا والأمونيم يمكن أن يعاد تحولها (تفاعل عكسي)، والتدوير الطبيعي للأمونيا في البيئة يكون كجزء من دورة النيتروجين، وبعض الأمونيا في المياه أو التربة تتحول إلي نيترات ونيتريت بواسطة البكتيريا، وتمتص النباتات والبكتيريا الأمونيا بسرعة من التربة، والأمونيا المتسربة إلي الهواء

سرعان ما يتم إزالتها بواسطة الأمطار أو الثلج أو بالتفاعل مع كيماويات أخرى، ولا يتم بناء الأمونيا في السلسلة الغذائية، ولكنها تكون كمصدر غذائي للنباتات والبكتيريا.

طرق التعرض

يتعرض كل فرد بانتظام إلي مستويات منخفضة من الأمونيا في الهواء، الغذاء، التربة، والمياه، وإذا ما استخدمت منتجات التنظيف المحتوية علي الأمونيا في المنزل فإنه يتم التعرض لما يتسرب منها في الهواء أو من خلال الملامسة الجلدية، كما يتعرض لها الأشخاص القائمين بتطبيق سماد الأمونيا أو الذين يعيشون بالقرب من المزارع التي يتم فيها تطبيق هذه الأسمدة عن طريق الاستنشاق للأمونيا المتسربة للهواء، وعلى أية حال فيمكن أن يتعرض أي شخص للأمونيا من التسرب والتناثر من المنشآت المنتجة لها، أو أماكن تخزينها، خطوط الأنابيب، تنكات (فناطيس) عربات الشحن وعربات السكة الحديدية.

التأثيرات الصحية

التعرض للتركيزات العالية من الأمونيا بالهواء قد يسبب التهابات شديدة بالجلد، العيون، الحنجرة، والرئتين، كما أنه يمكن أن يتسبب في ارتفاع ضغط الدم، وفي الحالات الشديدة قد يسبب العمى، أضرار بالرئتين، أزمة قلبية، كما أنه قد تحدث الوفاة، أما استنشاق التركيزات المنخفضة فقد يتسبب في الكحة، وحساسية أو التهاب بالأنف والحنجرة، وإذا ما ابتلعت الأمونيا فإنها تسبب حرقان بالفم والحنجرة والمعدة ، والأمونيا المركزة المتناثرة علي الجلد تسبب احتراقه، والدراسات علي الحيوانات أظهرت تأثيرات مباشرة لتلك الملاحظة علي الإنسان بما فيها حساسية أو التهاب الأنف والرئتين، وأضرار بالرئتين، زيادة معدل ضربات القلب، وارتفاع ضغط الدم، ومن غير المعروف إذا ما كانت الأمونيا تسبب تأثيرات تناسلية أو عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ما كانت الأمونيا مسببة للسرطان في الإنسان أو حيوانات التجارب، كما أن المادة لم تصنف من قبل الهيئات المختصة أو المعنية (EPA، IARC، DHHS) كمسبب للسرطان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات يمكن الكشف بها عن الأمونيا في الدم والبول، ولكن التقدير من خلال هذه الاختبارات لا يكون بصفة قاطعة بخصوص إذا ما كان قد حدث تعرض للأمونيا حيث أنها تتواجد طبيعيا بالجسم، وبصفة عامة فإنه يمكن الملاحظة الفورية لحالات التعرض للكميات الضارة من الأمونيا وذلك من خلال الذوق والرائحة القوية المنفرة، وأيضا لحدوث التهابات بالجلد، العيون، الأنف والحنجرة.

توصيات الوقاية الصحية

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستوي الأمونيا في البحيرات والأنهار الذي قد يسبب تأثيرات صحية نتيجة لشرب الماء أو تناول سمك ملوث بالأمونيا يتوقف علي درجة حموضة pH وحرارة الماء، ولذا فإنه لا يمكن تحديد مستوى يتم تطبيقه علي كل الأجسام المائية، وتتطلب التقديرات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بكمية الأمونيا المتسربة إلي البيئة إذا ما كانت أعلى من ٨٠٠ رطل، أو إذا ما كانت ١٠٠٠ - ٥٠٠٠ رطل من أملاح الأمونيا، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى التعرض المسموح به بمقدار ٥٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، كما يوصى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بألا يتعدى مستوى الأمونيا عن ٢٥ جزء في المليون طوال ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وحد التعرض الموصي به لفترة قصيرة (حتى ١٥ دقيقة) هو ٣٥ جزء في المليون.

البنزيدين

Benzidine

التعريف والاستخدام

البنزيدين مادة صلبة متبلورة (تشبه الرمل أو السكر) قد يكون لها لون أصفر رمادي، أبيض، أو رمادي محمر، وهي لا تتواجد طبيعيا، ورائحتها وطعمها ليست محددة، وكان يستخدم في الماضي كميات كبيرة منها صناعيا لإنتاج صبغات الملابس أو المنسوجات، الورق، والجلد (وهي لا تصنع للأغراض التجارية بالولايات المتحدة الأمريكية منذ ١٩٧٠)، ولا تستخدم بكثرة في المعامل الطبية أو في صناعات المطاط والبلاستيك، وبعض الصبغات المصنعة أساسا منها أو التي تدخل فيها مازال يتم استيرادها.

السلوك البيئى

قد يوجد البنزيدين في مواقع المخلفات أو أماكن دفن النفايات بالتربة، ولها مقدرة علي النفاذ والترسب إلي أن تصبح جزء من رسابة القاع بالمياه، وتنتشر بالهواء علي صورة جزيئات دقيقة جدا، مما يساعد علي عودتها لسطح الأرض بواسطة الأمطار أو الجاذبية، ويمكن أن يتم هدم البنزيدين ببطء بواسطة بعض الكيماويات الأخرى والضوء، كما أنه يتم هدمها أيضا بواسطة بعض الكائنات الدقيقة، وفقط فإن كميات قليلة منها يتم بناءها في الأسماك، والمحاريات، النباتات، والحيوانات التي تعيش في المياه المحتوية عليها.

طرق التعرض

شـــرب مياه ملوثة أو استنشاق الهواء بالقرب من مواقع النفايـــات أو أمـــاكن الدفن المحتوية عليها بالتربة، ملامسة التربة بمواقع المخلفـــات المحتويـــة عليـــها، ويكون التعرض قليلا بأماكن أخري غير مواقع النفايات، والبنزيدين لا يوجد غالبـــا بالأغذية.

التأثيرات الصحية

المعلومات المتوفرة عن التأثيرات الصحية الناشئة عن البنزيدين قليلة، ومـــن غير المعروف ماذا يحدث إذا ما تم استنشاق أو ابتلاع المـــادة، أو مـــا إذا كـــانت تتسبب في عيوب خلقية بالمواليد، أو غيره من المشاكل، إلا أنه من المعـــروف أن ملامسة المادة للجلد يمكن أن تتسبب فى حساسية بالجلد.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكية إلـــي أن البنزيدين مسبب للسرطان، ومن المعروف أن البنزيدين مسبب لسرطان الإنســـان، وتشير الدراسات علي العاملين الذين تعرضوا لمستويات عالية من المادة لســـنوات عديدة لإصابتهم بالسرطان، وأن سرطان المثانة البولية كان الأكثر تكرارا، علـــي الرغم من ظهور سرطان المعدة، الكليتين، المخ، الفم، المرئ، الكبـــد، الحوصلـــة المرارية، قناة الصفراء، والبنكرياس، والتجارب علي الحيوانات أشارت أيضا إلـــي أن البنزيدين مسبب للســـرطان، وقد ظهر أن تعرض الحيوانات لمستويات عاليـــة من المادة قد تسبب في سرطان الدم، الكبد، الرحم، غدة الثدي، الرئة، والقولون.

الكشف الطبى

يمكن الكشف بالاختبارات المعملية عن البنزيدين أو نواتج هدمه بالبول، ويجب أن يكتمل تقدير المادة ونواتجها في البول خلال أسبوعين من التعـــرض، ويمكـــن

الكشف أيضا عنها في الدم، وترتبط المادة أو أحد نواتج هدمها بكرات الدم الحمراء، ويمكن الكشف عن ذلك حتى ٤ شهور من آخر تعرض، وهذا الاختبار غير متاح عادة بالعيادات الطبية العادية لأنه يتطلب أجهزة خاصة، ولا يمكن من خلاله معرفة الكمية التي تم التعرض إليها أو ما إذا كانت ستسبب معاناة من تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

وضعت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إرشادات لنوعية المياه لحماية صحة الناس، وتقترح هذه الإرشادات حدود التركيزات التي يجب أن تقل عنها كمية البنزيدين بالمياه وهي ٠,٠٠١ جزء في البليون، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكميات المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث في البيئة إذا ما كانت ١ رطل أو أكثر، كما صنفت الهيئة البنزيدين كمادة خطيرة ملوثة للهواء (HAP)، ووضعت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) التنظيمات المتضمنة للتحكم في الدخول، وقواعد التخلص والتعامل المنزلي، وغيرها من التنظيمات المتعلقة بالتشغيل وإجراءات التداول لضمان تقليل التعرض للمادة لأقل ما يمكن أو للحد الأدنى، ويوصى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) العاملين بالصبغات التي تصنع أساسا من البنزيدين على أن يكون تعرضهم بأقل قدر من التعرض وذلك بالتركيزات التي يمكن رؤيتها.

٣,٢- بنزوفيوران

2 , 3- Benzofuran

التعريف والاستخدام

المادة سائل زيتي عديم اللون له رائحة مقبولة، يتم تحضيرها عند تصنيع الزيت من الفحم، كما أنها تتكون أيضا أثناء الاستخدامات الأخرى للفحم أو النفط، ولا تستخدم المادة في أي غرض تجاري، علاوة علي ذلك فإن الجزء من زيت الفحم المحتوي علي المادة يصنع منه نوع من البلاستيك يعرف بالراتنج أو الريزين (كيومارون – إندين ريزين Coumarone - indene resin) وهو مقاوم للتآكل ويستخدم في تغطية المنتجات الورقية والأقمشة، كما يستعمل كمادة لاصقة بعبوات الأغذية، وبعض أنواع أسفلت الأرضيات، وقد أجيز استخدام الريزين في عبوات الأغذية، وكغطاء (غلاف) لثمار الموالح، ومن غير المعروف ما إذا كان الريزين ينتقل للغذاء عند استعماله في العبوات أو للتغليف.

السلوك البيئى

تعتبر المعلومات المعروفة عن ثبات وهدم المادة نفسها أو الريزين قليلة جدا، وهي قد تتواجد في الهواء، الماء، التربة أثناء التصنيع أو الاستخدام، أو التخزين بمواقع المخلفات الخطرة، وقد تتسرب المادة إلي الهواء بالقرب من المناطق الصناعية أو مواقع المخلفات، وهي لا تذوب في الماء، ولكنها قد تصل للمياه الجوفية بالقرب من المصانع أو مواقع المخلفات، والمعلومات المحدودة تدل علي

أنها يمكن أن تتحرك إلي التربة ورسابة القاع من الماء ويتطلب تأكيد ذلك معلومات أكثر، ولا يتوقع أن تتراكم المادة في الأسماك أو الحيوانات البحرية، وقد أشارت أحد الدراسات أنه تم الكشف عن المادة بلبن الأم مما يدل علي أن الأم قد تعرضت لها.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث أو ملامسة المادة بموقع العمل، استنشاق الهواء الملوث بالقرب من المصانع أو مواقع المخلفات الخطرة، تناول طعام معبأ في مادة تحتوي علي الريزين، ولكنه لا يعرف كثيرا عن الكمية التي تنتقل للغذاء، تدخين السجاير، شرب مياه ملوثة بالقرب من المصانع أو مواقع المخلفات الخطرة، شرب لبن أم ملوث.

التأثيرات الصحية

معظم المعلومات المعروفة عن التأثيرات الصحية الضارة تجاه الإنسان قليلة جدا، وتقريبا فإنه لا توجد دراسات عن التأثيرات علي الإنسان من خلال التعرض للهواء، المياه، أو الغذاء، أو من خلال الملامسة الجلدية، وهناك بعض الدراسات علي الحيوانات التي عرضت من خلال الغذاء أو الماء، وتشير إلى أن الفئران التي تناولت مستويات عالية من المادة لفترة قصيرة تعاني من أضرار علي الكبد والرئتين، أما تلك التي تعرضت لمستويات متوسطة لفترة طويلة فإنها تعاني من أضرار بالكبد، الكليتين، الرئتين، والمعدة، وفي أحد الدراسات وجد أن المقدرة التكاثرية للحيوانات لم تتأثر، وبصفة عامة فإنه من غير المعروف إذا ما كانت التأثيرات الصحية تجاه الإنسان تتشابه مع تلك الملاحظة علي الحيوانات.

التأثير المسرطن

لا تضع الجهات الصحية المعنية بالولايات المتحدة الأمريكية المادة ضمن المواد المسرطنة للإنسان، وبالنسبة للحيوانات فإنه لوحظ أورام سرطانية بالكلى،

الرئتين، الكبد، والمعدة بالفئران التي تناولت المادة لفترة طويلة من الوقت، ولا توجد دراسات كافية عن مقدرة المادة علي إحداث سرطان للإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبار لقياس المادة بالدم أو بلبن الأم، بالرغم من أن هذا الاختبار يتطلب أجهزة خاصة وهي لا تتوفر بالعيادات العادية، وهذا الاختبار يكشف عن التعرض الحديث للمادة فقط، كما أنه لا يستدل منه علي الفترة التي تتبقى بها المادة بالجسم بعد التعرض، أو ما إذا كانت تتسبب في تطوير أي مشاكل صحية نتيجة للتعرض.

توصيات الوقاية الصحية

لا توجد توصيات قياسية خاصة بالمادة، ويسمح بوجود ٢٠٠ جزئ في المليون من الريزين بمادة تغليف أو تغطية ثمار الموالح، كما أنه يسمح باستخدام الريزين كمادة لاصقة بعبوات الأغذية، أو المواد البلاستيكية التي يتكرر ملامستها أو استخدامها لحفظ الأغذية.

الكلوروميثيل إيثير
Bis (Cholоromethyl ether)

التعريف والاستخدام

الكلورو ميثيل إيثير سائل رائق له رائحة كريهة قوية، وهي لا تتواجد طبيعيا، وتذوب بسهولة في الماء، ولكنها تتدهور بسرعة وتتطاير في الحال إلي الهواء، وكانت تستخدم في الماضي في تصنيع بعض أنواع البوليمرات، الرزين، المنسوجات، ولكن استخدامها حاليا مقيد بشده، وفقط فإن كميات قليلة من الكلوروميثيل إيثير يتم إنتاجها في الولايات المتحدة الأمريكية، والكميات القليلة المنتجة تستخدم فقط في أنظمة مغلقة لإنتاج كيماويات أخرى، ولكن كميات صغيرة من المادة قد يتم تكوينها كشوائب أثناء تصنيع كيماويات أخرى.

السلوك البيئى

الكلوروميثيل إيثير المتسرب إلي الهواء يمكن هدمه من خلال التفاعلات مع كيماويات أخرى وضوء الشمس، كما أنه يمكن إزالته بواسطة المطر، وفي الماء فإنه يهدم بسرعة متحولا إلي فورمالدهيد وحامض الهيدروليك، وإذا ما تسربت المادة للتربة فإن بعضا منها يتطاير إلي الهواء، ولكن معظمها يتم هدمه بالتفاعل مع الرطوبة الموجودة بالتربة، والمادة لا تبنى في السلسلة الغذائية ولا تبقى لفترة طويلة بالبيئة.

طرق التعرض

نظرا لأن المادة لا تبقى طويلا بالبيئة واستخدامها علي نطاق محدود جدا فإنه لا يتوقع تعرض الأشخاص العاديين لها، وأكثر طرق التعرض لا يكون من خلال استنشاقها بالهواء عند العمل بالمصانع المنتجة لها أو التي تستخدم كيماويات تحتوي عليها كشوائب أو كمادة ملوثة، أو السكن بالقرب من هذه المصانع.

التأثيرات الصحية

يسبب الكلوروميثيل إيثير حساسية أو تهيج الجلد، العيون، الحنجرة، والرئتين، وفي بعض الحالات فإن الضرر بالرئتين يكون خطيرا للدرجة التي تؤدي لحدوث الوفاة، واستنشاق التركيزات المنخفضة يمكن أن يسبب كحة والتهاب الأنف والحنجرة، وتشير الدراسات علي الحيوانات لحدوث تأثيرات مشابهة لتلك الملاحظة في الإنسان، وهذه التأثيرات تشمل الحساسية والتهاب الجلد، الأنف، الرئتين، وأضرار بالرئتين (تضخم ونزيف الرئة)، وتطبيق المادة علي جلد الفئران والأرانب يتسبب في فقدان الشعر، نزيف، انتفاخ أو تورم، وتدمير الأنسجة، ومن غير المعروف إذا ما كان الكلوروميثيل إيثير يسبب تأثيرات صحية أو عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد في الإنسان أو الحيوانات.

التأثير المسرطن

هناك دلائل تشير علي أن مادة الكلوروميثيل إيثير تسبب السرطان وأورام أخرى في الإنسان، والحيوانات، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن المادة معروفة كمسبب لسرطان الإنسان.

الكشف الطبى

نظرا لأن المادة يمكن هدمها بسرعة في الجسم، فإنه لا يوجد اختبارات متخصصة لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض لها، والاختبار الطبي الوحيد المتاح يعتمد علي الفحص الظاهري للأنف والحنجرة، وأشعةX علي الصدر، أو الاختبارات الأخرى المستخدمة في تعريف أضرار القناة التنفسية، ولكن هذه

الاختبارات ليست متخصصة لهذه المادة، وتستخدم فقط بعد ظهور أعراض الضرر.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أنه يجب تحديد مستويات المادة في البحيرات والأنهار علي ألا تتعدى ٠,٠٠٠٠٣٨ جزء في البليون وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة من جراء شرب مياه أو تناول أسماك ملوثة بالكلوروميثيل إيثير، كما أن التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إبلاغها بأي كمية متسربة إلي البيئة إذا ما كانت زيادة عن ١٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) المستوى الأقصى المقبول تواجده بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١ جزء في المليون، وأنه يجب تأسيس قيود للتحكم بغرض تقليل التعرض للحد الأدنى لهذه المادة.

البروموفورم والكلورودای بروموميثان
Bromoform and Cholorodibromomethane

التعريف والاستخدام

البروموفورم والكلورودای بروموميثان مواد سائلة عديمة اللون غير قابلة للاشتعال، ولها رائحة ذكية، ويتكون كميات قليلة منها طبيعيا بواسطة النباتات في المحيطات، وهي تذوب في الماء وسرعان ما تتطاير إلي الهواء، ومعظم الكميات التي تدخل منهما البيئة يتم تكوينها كنواتج ثانوية عند إضافة الكلورين لماء الشرب لقتل البكتيريا، وينتج كميات قليلة فقط من كلا المادتين بالولايات المتحدة الأمريكية، وكانتا يستخدما في الماضي كمذيبات، ومضادات للالتهاب، أو لصناعة بعض الكيماويات، وحاليا فإنهما يستخدما بصفة أساسية في المعامل.

السلوك البيئى

عند تسرب البروموفورم والكلورودای بروموميثان إلي الهواء فإنه يتم هدمهما ببطء من خلال التفاعل مع كيماويات أخرى وضوء الشمس، ويمكن إزالتهما من الهواء بواسطة المطر، وفي المياه فإن هاتين المادتين تتطايرا إلي الهواء أو أنه يتم هدمهما ببطء بواسطة البكتيريا، وإذا ما تسربا إلي التربة فإن غالبية الكمية تتطاير إلي الهواء، وبعضا منها يتم هدمه بواسطة البكتيريا، والبعض الآخر يترشح إلي المياه الجوفية، ولا يتم بناء كلا المادتين في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

أكثر الطرق التي يتوقع أن يتعرض بها للبروموفورم والكلورودواي بروموميثان يكون عن طريق شرب الماء المكلور (المضاف إليه كلور)، وقد يتم استنشاق الأبخرة المتسربة من الماء المكلور في حمامات السباحة أو في المنازل (الطهي، غسل الأطباق، الاستحمام، ... الخ)، وقد يدخل بعض من هاتين المادتين الجسم مباشرة خلال الجلد عند الاستحمام أو السباحة، وقد يتعرض الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية علي أي من المادتين عن طريق شرب المياه الجوفية الملوثة أو استنشاق الأبخرة المتسربة إلي الهواء، وأيضا فإن بعض الأشخاص الذين يعملون أو يعيشون بالقرب من المصانع التي تنتجها أو تستخدمها قد يتعرضون للمادة عن طريق الاستنشاق بالهواء، ولكن هذا النوع من التعرض لا ينطبق علي غالبية الناس العاديين.

التأثيرات الصحية

لا توجد دراسات متاحة عن التأثيرات الصحية علي الناس المعرضين للبروموفورم والكلورودواي بروموميثان، ومن المعروف أن البروموفورم استخدم كمسكن لمعالجة الأطفال الذين يعانون من السعال الديكي في بداية الخمسينات من القرن العشرين، وبعض الحالات المسجلة عن الجرعات الزائدة تدل علي أن الجرعات العالية تؤثر علي الجهاز العصبي المركزي مؤدية إلي فقد الوعي، فقد الفعل المنعكس أو اللاإرادي، عدم القدرة علي التنفس بعمق، معدل شاذ لضربات القلب، إخفاق التنفس، والحالات المتوسطة ينتج عنها إسراع التنفس، انقباض أو تقلص العيون، وارتجاف أو رعشة، وتشير الدراسات علي الحيوانات إلي تأثر الكبد، الكليتين، والجهاز العصبي المركزي نتيجة للتعرض لكلا المادتين، والتأثيرات علي الجهاز العصبي المركزي تظهر سريعا بعد التعرض لجرعات عالية وتتضمن جهد التنفس، عدم التناسق أو التوافق، والسكون، والموت، والتعرض علي المدى الطويل لجرعات منخفضة يتسبب في النعاس، زيادة وزن

الكبد، وأضرار بالكبد والكليتين، ومن غير المعروف إذا ما كان أي من المـــادتين يسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو فقد للخصوبة.

التأثير المسرطن

هناك دليل علي أن هضم البروموفورم يتسبب في سرطان المعي بـــالجرذان، وأن الكلورواي بروموميثان يتسبب في ســرطان الكبــد بــالفئران، ومــن غــير المعروف إذا ما كانا يسببا سرطان في الإنسان، ويشــير تقديــر الوكالــة الدوليــة لأبحاث السرطان (IARC) لعدم تصنيف المادتين كمسرطنات للإنسان.

الكشف الطبى

هناك طرق متاحة لقياس المستويات المنخفضة من البروموداي كلورو ميثــان في دم الإنسان، الزفير، البول، والدهن، ولكن المعلومات المتاحة من خــلال هــذه الاختبارات ليست كافيه لتوقع حدوث أي تأثيرات صحية، وهذه الاختبارات ليســت متاحة بالعيادات الطبية العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مستوى التلوث الأقصــى (MCL) بمقدار ١ , ٠ جزء في المليون لمخلوط المادتين ومجموعة المركبــات المشــابهة (مركبات الميثان ثلاثية الهالوجين) التي تتواجد في الماء المكلور، وتوصي الهيئــة بأنه يجب تحديد مستويات مركبات الميثان ثلاثية الهالوجين في البحيرات والأنــهار بمقدار ١٩ , ٠ جزء في المليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة علي الإنسان مــن شرب المياه أو تناول الأسماك الملوثة بهذه المجموعة من الكيماويــات، وتتطلــب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بأي تسرب من المادتين إلي البيئــة إذا ما كان أكبر من ١٠٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المهني والصحــة (OSHA) حدود التركيز المسموح التعرض له بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٥ , ٠ جزء فــي المليون من البروموفورم لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

البروموداى كلوروميثان
Bromodichloromethane

التعريف والاستخدام

البـــروموداي كلوروميثان سائل عديم اللون غير قـــابل للاشـــتعال، وتتكـــون كميات صغيره منه طبيعيا بواسطة الطحالب في المحيطات، وبعضا منه يذوب فـــي الماء ولكنه سرعان ما يتطاير إلي الهواء، وهناك كميات قليلة من المادة فقط التـــي يتم إنتاجها في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي تستخدم في المعـــامل أو لتصنيـــع كيماويات أخرى، وبالرغم من ذلك فإن غالبية المادة يتم تكوينها كناتج ثانوي عنـــد إضافة الكلورين لماء الشرب لقتل البكتيريا.

السلوك البيئى

البروموداي كلوروميثان المتسرب إلي الهواء يهدم ببطء عن طريق التفاعل مع كيماويات أخرى وضوء الشمس، كما أنه يمكن إزالتها بواسطة الأمطار، وفي الماء فإنها تتطاير إلي الهواء أو يتم هدمها ببطء، ولكن بعضـــا منـــها يـــهدم بواســـطة البكتيريا، وقد يترشح بعض من المـــادة إلـــي الميـــاه الأرضيـــة، والـــبروموداي كلوروميثان لا يبنى في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

أكثر طرق تعرض الناس للبروموداي كلوروميثان يكون عن طريـــق شـــرب الماء المكلور (المضاف إليه كلور)، ويمكن استنشاق الأبخرة المتسربة مـــن المـــاء

المكلور في حمامات السباحة أو في المنازل (الطهي، غسل الأطباق، الاستحمام، ... الخ)، وقد يدخل بعضها الجسم مباشرة خلال الجلد عند الاستحمام أو السباحة، وقد يتعرض الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية عليها عن طريق شرب المياه الجوفية الملوثة أو استنشاق الأبخرة المتسربة إلي الهواء، وأيضا فإن الأشخاص الذين يعملون أو يعيشون بالقرب من المعامل أو المصانع التي تنتجها أو تستخدمها قد يتعرضون للمادة عن طريق الاستنشاق بالهواء.

التأثيرات الصحية

لا توجد دراسات متاحة عن التأثيرات الصحية علي الناس المعرضين للبروموداي كلورومیثان، وتشير الدراسات علي الحيوانات لتأثر الكبد، الكليتين، والجهاز العصبي المركزي بالتعرض للمادة، وتشمل تأثيرات الجرعات العالية علي الجهاز العصبي المركزي كل من النعاس وعدم التناسق أو الاتزان، والتعرض الطويل لجرعات منخفضة يسبب أضرار للكبد، والكليتين، وهناك بعض الأدلة من الدراسات علي الحيوانات إلي أن المادة قد تسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد وذلك بالجرعات العالية بدرجة كافية لإحداث مرض الأم، ولكنه من غير المعروف إذا ما كانت الجرعات المنخفضة تسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد.

التأثير المسرطن

يوجد دليل علي أن تناول أو شرب البروموداي كلورومیثان يسبب سرطان الكبد، الكليتين، والأمعاء في الفئران والجرذان، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن المادة مهيأة لتكون مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبى

هناك طرق متاحة لقياس المستويات المنخفضة من البروموداي كلورو ميثان في دم الإنسان، الزفير، البول، والدهن، ولكن المعلومات المتاحة من خلال هذه الاختبارات ليست كافيه لتوقع حدوث أي تأثيرت صحية، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مستوى التلوث الأقصى (MCL) بمقدار ١ , ٠ جزء في المليون للمادة ومجموعة المركبات المشابهة (مركبات الميثان ثلاثية الهالوجين) التي تتواجد في الماء المكلور، وتوصي الهيئة بأن مستوى المادة في البحيرات والأنهار يجب أن يحدد بمقدار ١٩ , ٠ جزء في المليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة من شرب المياه أو تناول الأسماك الملوثة بهذه المجموعة من الكيماويات، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها بأي تسرب من المادة إلي البيئة إذا ما كان أكبر من ٥٠٠٠ رطل.

١,٣- بيوتادين
1 , 3- Butadiene

التعريف والاستخدام

مادة كيماوية يتحصل عليها أثناء تصنيع البترول، ويأتي ترتيبها رقم ٣٦ ضمن المواد الأعلى إنتاجا في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي غاز عديم اللون له رائحة تشبه الجازولين، وحوالي ٧٥% من المادة المصنعة تستعمل في تصنيع المطاط الذي ينتشر استخدامه بإطارات (دواليب) السيارات والشاحنات، كما أن المادة تستخدم أيضا في تصنيع أنواع البلاستيك بما فيها الأكريليك، وتوجد كميات قليلة من المادة في الجازولين.

السلوك البيئى

تتطاير المادة بسرعة إلي الهواء فى صورة غاز من الرشح أو التسرب أثناء التصنيع، الاستخدام، التخزين، النقل، أو عمليات التخلص، ويتم هدم المادة بسرعة في الهواء بواسطة أشعة الشمس، وتبلغ فترة نصف العمر ($t_{1/2}$) حوالي ساعتين في الطقس المشمس، وفى الظروف غير المشمسة فإن فترة نصف العمر تبلغ عدة أيام، وهي تتطاير بسرعة جدا من الماء والتربة، وحيث أنها تتطاير بسهولة فإنه ليس من المتوقع أن تتواجد في الماء أو التربة (ولا توجد اختبارات مناسبة متاحة قادرة علي القياس الكمي لها)، وتهدم المادة بفعل الكائنات الدقيقة في التربة، ولا يتوقع أن تتراكم في الأسماك.

طرق التعرض

استنشاق الهواء بالمدن وضواحيها، وبصفة عامة فإن ذلك يكون بمستويات منخفضة جدا، فيما عدا المدن الملوثة أو القريبة من منشآت الكيماويات، البلاستيك، والمطاط التي تستخدمها، استنشاق الهواء الملوث ببيئة العمل في مصانعها أو المصانع التي تستخدمها، استنشاق الهواء الملوث الناتج من عادم السيارات والشاحنات، محارق المخلفات، أو حرائق الأخشاب، استنشاق دخان السجائر، شرب مياه ملوثة بالقرب من مواقع الإنتاج أو المخلفات، تناول الأغذية المعبأة في أوعية بلاستيكية أو مطاطية، ولكن مستوياتها تكون بصفة عامة قليلة جدا أو أنها قد لا تتواجد علي الإطلاق.

التأثيرات الصحية

معظم المعلومات عن التأثيرات الصحية للمادة مستقاة من الدراسات التي كان التعرض فيها من خلال الهواء الملوث، واستنشاق مستويات عالية جدا من المادة لفترة قصيرة يمكن أن يسبب أضرار بالجهاز العصبي المركزي، غشاوة الرؤية، غثيان أو دوار، تعب عام، صداع، انخفاض في ضغط الدم ومعدل النبض، وإغماء أو فقد الوعي، ولا توجد حالات مسجلة عن حوادث تعرض بمستويات عالية أدت للموت، بالرغم من أن ذلك ليس مستبعدا، واستنشاق مستويات منخفضة من المادة قد يسبب إثارة أو تهيج العيون، الأنف، الحنجرة، والدراسات علي العمال الذين تعرضوا لفترة طويلة من الوقت لمستويات منخفضة تدل علي زيادة الضرر بالقلب والرئتين، وذلك مع تعرض هؤلاء العمال لكيماويات أخري في نفس الوقت، ولذا فإنه من غير المعروف علي وجه الدقة أي الكيماويات المسببة لهذه التأثيرات، كما أنه ليس من المعروف أي المستويات بالهواء التي يمكن أن تتسبب في هذه التأثيرات تجاه الأفراد الذين يستنشقونه طوال عدة أعوام، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن استنشاق المادة أثناء الحمل يمكن أن يزيد من عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد، وهناك تأثيرات أخري يمكن ملاحظتها علي الحيوانات التي تستنشق مستويات منخفضة من المادة لمدة عام تتضمن أمراض الكبد والكليتين، وأضرار

بالرئتين، ومـوت بعض الحيوانات، كما أنه لا توجد معلومـات عـن التـأثيرات الناجمة عن تناول المادة بالغذاء أو الشراب، والملامسة الجلدية للسـائل يمكـن أن تتسبب في تهيج أو حساسية، ولسعة الجلد.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة الأمريكية إلي أن هناك شواهد معقولة تدل علـي أن المادة يمكن أن تعمل علي إحداث سرطان، وذلك بنـاء علـي الدراسـات تجـاه الحيوانات والتي وجد بها زيادة في أنواع مختلفة من الأورام نتيجة التعرض للمادة، والدراسـات علي العاملين ليست حاسمة لتعرضهم في نفـس الوقـت لكيماويـات أخري بالإضافة للمادة.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي متاح لتقديـر ما إذا كان هناك تعرض للمادة، وبـالرغم من ذلك فإن هناك جهود لتطوير طرق قياسها في الدم.

توصيات الوقاية الصحية

يجب ألا تزيد حدود التعرض المهني بالهواء في بيئة العمل عن ١٠٠٠ جـزئ في المليون، والتنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكيـة (EPA) تتطلب إبلاغها بالكميات المتناثرة أو التي تصرف بالبيئة إذا ما زادت عـن رطـل واحد، وبصفة عامة فإنه يوصي بالمحافظة عليها بأقل قدر من التركيزات الملائمـة بسبب تأثيرها المنشط للسرطان.

مركبات كلورو داي بنزوفيوران
Chlorodibenzofuran (CDFs)

التعريف والاستخدام

مركبات الداي بنزوفيوران الكلورونية (CDFs) مجموعة كيماويات تحتوي علي ١ – ٨ ذرات كلورين تتصل بذرة الكربون للمركب الكيماوي الأصلي (داي بنزوفيوران)، وهناك ١٣٥ نوعا من الـ (CDFs) تختلف في تأثيراتها الصحية والبيئية، والمركبات التي تحتوي ذرات الكلورين بالمواضع ٢، ٣، ٧، ٨ بجزئ الداي بنزوفيوران معروف أنها ضارة بصفة خاصة، ولم توجد كل هذه الأنواع بكميات كافية لدراسة الخواص الفيزيقية، ولكن الذي درس منها يتميز بأنه لا يذوب بسهوله في الماء ويبدو في صورة صلبة ليس لها لون، وليس من المعروف لهذه الكيماويات استخدام سوي في الأغراض البحثية، ولا يتم إنتاجها صناعيا بصورة متعمدة، وغالبية مركباتها يتم إنتاجها بكميات صغيرة كنواتج ثانوية غير مرغوبة أثناء بعض الخطوات التصنيعية عند تصنيع كيماويات أخري أو تبييض الورق وتصنيع العجينة الورقية، ويمكن أيضا أن تتسرب من المحارق.

السلوك البيئى

توجد الـ CDFs بالهواء كجزيئات صلبة وأحيانا في صورة أبخرة ويمكن أن تدخل البيئة من أبخرة أو عادم السيارات أو احتراق الفحم، الخشب، زيت المدفأة المنزلية، أو إنتاج الكهرباء، وأبخرة الـ CDFs تتحلل بواسطة كيماويات أخري في الغلاف الجوي، ويمكن إزالتها من الهواء بواسطة الثلج والمطر، وهي ترتبط

بالتربة والرسابة في البرك والأنهار، وهي لا تتحرك من التربة إلي المياه الجوفية، وتتراكم بالأسماك إلي أكثر من عشرات الآلاف عن مستوي تركيزها في الماء أو الرسابة، وهي تتراكم أيضا بحيوانات أخري، الطيور، والأشخاص المعرضين للـ CDFs بغذائهم.

طرق التعرض

تناول أطعمة ملوثة مثل اللحوم، والأسماك، والألبان (٩٠% من التعرض اليومي الذي يبلغ بضع بيكوجرامات (pg) فقط ينتج من تناول الأغذية الملوثة)، استنشاق هواء أو شراب مياه ملوثة، أو الملامسة مع تربة ملوثة، استخدام بعض المنتجات مثل مرشحات البن (القهوة)، المعلبات الكرتونية للألبان، والسدادات القطنية للجروح يمكن أن ينتج عنها تعرض منخفض جدا، استنشاق الهواء الملوث ببيئة العمل.

التأثيرات الصحية

المعلومات المعروفة عن التأثيرات الصحية الناجمة عن استنشاق أو ملامسة مركبات الـ CDFs تجاه الإنسان أو الحيوان تعتبر قليلة جدا، وفي إحدى الدراسات علي الفئران أظهرت النتائج أن تعرض الجلد لمستويات منخفضة طوال عدة أسابيع أدي لحدوث تأثيرات مشابهة لتلك الناتجة من تناول هذه المركبات، ومعظم المعلومات عن التأثيرات الصحية الضارة تكونت من الأشخاص الذين تعرضوا نتيجة لحادث أو بالصدفة لغذاء ملوث، والكميات التي تعرض لها هؤلاء الأشخاص أعلي من تلك التي يمكن التعرض لها من خلال التعرض البيئي أو الأغذية العادية، وتسبب مركبات الـ CDFs حساسية أو تهيج بالعيون، والجلد بما فيها المعاناة من حب الشباب وإفرازات وانتفاخ جفن العين، والتسمم بهذه المركبات يتسبب أيضا في القيء، الإسهال، الأنيميا، زيادة تكرار إصابة الرئتين، وتأثيرات فقد الإحساس أو الخدر علي الجهاز العصبي، وتغييرات متوسطة بالكبد، والأطفال المولودة عن أمهات معرضين يعانون من حساسية بالجلد، وصعوبة أكثر في التعلم، وكثير من هذه التأثيرات التي تظهر علي الإنسان تظهر أيضا علي حيوانات التجارب المغذاه

علي الـ CDFs حيث تعاني من نقص في الوزن، أضرار خطيرة بالمعدة، الكبد، الكليتين، والجهاز المناعي، وبعض الحيوانات تعاني من عيوب أو تشوهات بالمواليد، واضرار بالخصيات، وفي حالات المعاناة الشديدة فإن بعض الحيوانات تموت، ولوحظت هذه التأثيرات في الحيوانات عند تغذيتها علي كميات كبيرة من الـ CDFs طوال فترة قليلة من الوقت أو بكميات صغيرة طوال عدة أسابيع أو أشهر.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المهتمة الـ CDFs من الناحية السرطانية، ومن غير المعروف بالتأكيد أن الـ CDFs مسرطنة للإنسان، ولا توجد دراسات كافية علي السرطان في الحيوانات التي تغذت عليها أو استنشقتها، وأشارت أحد الدراسات أن تطبيقها علي جلد الحيوانات لم يتسبب في سرطان، ولكنه عند تطبيقها مع أحد المركبات الأخرى المنشطه للأورام (MING) فإنه قد حدث تطور للسرطان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس الـ CDFs بالدم، دهون الجسم، ولبن الأمهات، وهذه الاختبارات يمكن أن تدل علي التعرض ولكنه لا يمكن من خلالها تحديد الكمية التي تم التعرض لها بدقة أو طول فترة التعرض، وأيضا فإنه لا يمكن التنبؤ بهذه الاختبارات عن حدوث معاناة من تأثيرات صحية ضارة، وتقريبا فإن كل فرد منا قد تعرض لمستويات قليلة من الـ CDFs بسبب تواجدها في البيئة وخاصة الأفراد الموجودين في المناطق الصناعية.

توصيات الوقاية الصحية

لا توجد إرشادات أو توصيات محددة لحماية صحة الإنسان أو البيئة من التعرض للـ CDFs .

السيانيد
Cyanide

التعريف والاستخدام

عادة ما يوجد السيانيد مرتبط بكيماويات أخري لتكوين مركبات، ومن أمثلة مركبات السيانيد البسيطة سيانيد الهيدروجين، سيانيد الصوديوم، وسيانيد البوتاسيوم، ويمكن انتاج السيانيد بواسطة أنواع معينة من البكتيريا، الفطريات، والطحالب، ويتواجد السيانيد بعدد من الأغذية والنباتات، وفي جسم الإنسان يختلط السيانيد مع أحد الكيماويات لتكوين فيتامين B_{12}، ويظهر السيانيد طبيعيا بجذور نبات المينهوت (نبات يستخرج من جذورة نشا مغذ، وهو يشبه درنات البطاطا لنباتات الكاسافا التي تنمو في البلاد الإستوائية)، وسيانيد الهيدروجين غاز عديم اللون له رائحة ضعيفة لاذعة تشبه رائحة اللوز، أما سيانيد الصوديوم والبوتاسيوم فكلاهما مادة صلبة بيضاء لها رائحة لاذعة تشبه رائحة اللوز في الهواء الساكن، ويستخدم كلا من السيانيد وسيانيد الهيدروجين في الطلاء بالكهرباء، وأشغال المعادن، إنتاج الكيماويات، تطوير أو إظهار الصور الفوتوغرافية، صناعة البلاستيك، تدخين السفن، بعض عمليات التعدين.

السلوك البيئى

يدخل السيانيد البيئة من خلال العمليات الطبيعية والأنشطة الصناعية الإنسانية، ويوجد السيانيد في الهواء بصفة أساسية في صورة سيانيد الهيدروجين، وتوجد كميات صغيرة منه كجزيئات أتربة دقيقة، وفترة نصف العمر لسيانيد الهيدروجين

في الهواء تبلغ حوالي من ١ – ٣ أعوام، ومعظم السيانيد فى الماء السطحي يتكون في صورة سيانيد الهيدروجين ويتطاير إلى الهواء، والموجود منه في الماء لا يتراكم في أجسام الأسماك، والتركيزات العالية من السيانيد في التربة تكون سامة للكائنات الدقيقة بها، ويمكن أن تمر خلالها للمياه الجوفية.

طرق التعرض

استنشاق الهواء، شرب المياه، ملامسة التربة، أو تناول أغذية محتوية علي السيانيد، تدخين سجائر واستنشاق الهواء المدخن بالحقول أثناء الحرائق يعتبرا المصادر الأساسية للتعرض للسيانيد، استنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية علي السيانيد، تناول الأغذية المحتوية علي مركبات السيانيد، مثل جذور المينهوت، حبوب الليما، واللوز، العمل في الصناعات التي يستخدم فيها السيانيد أو المنتجة له، مثل الطلاء بالكهرباء، أشغال المعادن، تنظيف المعادن، والتصوير الفوتوغرافي.

التأثيرات الصحية

يكون السيانيد خطيرا جدا للإنسان بالتركيزات العالية، والتعرض لمستويات عالية للسيانيد بالهواء لفترة قصيرة يضر بالمخ والقلب، وقد يسبب الغيبوبة والوفاة، والتعرض لمستويات منخفضة من السيانيد لفترة طويلة من الوقت قد يتسبب في صعوبات بالتنفس، آلام بالقلب، قيء، تغيرات دموية، صداع، وتضخم الغدة الدرقية، والأشخاص الذين يتناولون كميات كبيرة من السيانيد تبدوا عليهم أعراض التنفس بصعوبة، وقصر النفس، ارتجاف، فقد الوعي أو الشعور، وقد تحدث الوفاة، واستخدام جذور الكسافا كمصدر غذائي أساسي في أفريقيا الاستوائية يؤدي إلي ارتفاع مستويات السيانيد بالدم، وتظهر تأثيرات ضارة للأشخاص الذين يرتفع لديهم مستوى السيانيد بالدم منها ضعف أصابع اليد والقدم، صعوبات المشي، إعتام الرؤية، صمم أو طرش، ونقص في وظيفة الغدة الدرقية، ولكن هناك بعض الكيماويات الأخرى التي تساهم في إحداث هذه التأثيرات، وملامسة الجلد للسيانيد يمكن أن ينتج عنه تهيج وقرح، ومن غير المعروف إذا ما كان السيانيد يمكن أن

يتسبب مباشرة في عيوب خلقية بالمواليد في الإنسان، بينما لوحظت عيوب خلقية بمواليد الفئران والجرذان التي شربت مياه محتوية علي سيانيد الصوديوم.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي عدم تصنيف السيانيد ضمن المواد المسرطنة للإنسان، ولا توجد تقارير تشير إلي أن السيانيد يمكن أن يسبب سرطان في الإنسان أو الحيوان.

الكشف الطبى

يوجد اختبارات طبية لقياس مستويات السيانيد بالدم والبول، وعادة فإن الكميات الصغيرة من السيانيد يمكن الكشف عنها بالدم والبول، ومستويات السيانيد بالأنسجة يمكن قياسها إذا ما كان التسمم بالسيانيد متوقعا، ولكن السيانيد يخرج بسرعة من الجسم، ولذا فإنه يجب إجراء هذه الاختبارات بأسرع ما يمكن بعد التعرض، والرائحة الشبيهة باللوز في النفس قد تكون منبهة للطبيب أن الشخص قد تعرض للسيانيد.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مستوى التلوث الأقصى المسموح به في ماء الشرب بمقدار ٢ , ٠ ملجم / لتر، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إبلاغها بكمية سيانيد الهيدروجين، سيانيد البوتاسيوم، سيانيد الصوديوم، سيانيد الكالسيوم، أو سيانيد النحاس إذا ما كانت ١ رطل أو أكثر، وتشير حدود التعرض المسموح بها بالهواء المقررة من قبل الهيئات المعنية إلي مستوي ٥ ملجم / م^{٣} في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يومياً أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

داي أيزو بروبيل ميثيل فوسفونات
Diisopropyl methyl phosphonate

التعريف والاستخدام

داي أيزو بروبيل ميثيل فوسفونات ناتج كيماوي ثانوي من تصنيع السارين(GB) وهو غاز أعصاب كان ينتج للأغراض الحربية في الخمسينات من القرن الماضي، ولا يعرف أن هذه المادة تظهر طبيعيا في البيئة، ومن غير المتوقع إنتاجها في المستقبل بالبلاد التي وقعت اتفاقية حذر استخدام، إنتاج، تخزين الغازات السامة، والمادة سائل عديم اللون، ولها أسماء أخرى منها داي أيسو بروبيل ميثان فوسفونات (DTMP)، فوسفونيك أسيد، ميثيل- بس - (١ - ميثيل إيثيل) أستر.

السلوك البيئى

معظم الموجود من المادة يدخل المياه الجوفية أو السطحية، وغالبا فإنها لا تدخل الهواء حيث أنها لا تتطاير بسهولة، كما أنها لا تهدم بسهولة في البيئة، ويمكن أن تبقى في الماء والتربة لسنوات، كما أنها يمكن أن تدخل التربة من خلال سريان مياه الري، ويمكن للنباتات أن تخزنها، وأيضا فإنها قد تدخل السلسلة الغذائية عند تغذية الحيوانات علي النباتات المحتوية عليها.

طرق التعرض

غالبية الناس لا يتعرضون للمادة، وفقط فإن الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المواقع التي يتم إنتاجها أو تخزينها بها قد يتعرضون لها، شرب المياه الملوثة، تناول خضراوات مروية بمياه ملوثة بالمادة.

التأثيرات الصحية

لا يعرف كثيرا عن التأثيرات التي تحدثها المادة علي صحة الناس، إلا أنه قد لوحظ تقرحات بالجلد لدى بعض الأشخاص الذين تعاملوا مع الحيوانات الميتة بالقرب من بركة تحتوي علي المادة أو كيماويات أخرى، ولكن من غير المعروف إذا ما كانت هذه التأثيرات ناتجة عن المادة أو الكيماويات الأخرى، ولم تشير الدراسات علي الحيوانات لحدوث مشاكل بالكبد أو الكليتين، الخصوبة، أو عيوب خلقية بالمواليد وذلك بعد شرب أو تناول الحيوانات لأغذية محتوية عليها، كما لوحظت بعض التأثيرات علي الدم والجهاز العصبي في الحيوانات التي تناولت غذاء أو شربت مياه تحتوي علي مستويات عالية.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي عدم تصنيف المادة كمسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

تتحول المادة بمجرد دخولها الجسم إلي أيسوبروبيل ميثيل فوسفونيك أسيد (IMPA)، والذي يتحرر بسرعة من الدم، وهناك اختبارات يمكن من خلالها قياس الـ (IMPA) بالدم أو البول، ولكن هذه الاختبارات تكون مفيدة فقط في التعرض الحديث حيث أن الـ (IMPA) تغادر الجسم بسرعة.

توصيات الوقاية الصحية

تنصح هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بألا يشرب البالغين مياه تحتوي علي أكثر من ٠,٦ ملجم / لتر طوال فترة حياتهم، وألا تزيد بالنسبة للأطفال عن ٨ ملجم / لتر لمدة يوم واحد فقط أو لفترة أطول من ذلك.

داي - ن - أوكتيل فيثلات

Di - N - Octylphthalate (DNOP)

التعريف والاستخدام

مادة داي – ن – أوكتيل فيثلات سائل زيتي ليس له لون أو رائحة، لا تتطاير بسهولة، وهي مادة مصنعة تستخدم للمحافظة علي ليونة البلاستيك وجعله أكثر مرونة، وهذا النوع من البلاستيك يمكن استخدامه للأنابيب الطبية، وأكياس حفظ وتخزين الدم، الأسلاك والكبلات، تغطية خلفية السجاد، أغطية الأرضيات، والمواد اللاصقة، ويستخدم أيضا في مستحضرات التجميل والمبيدات.

السلوك البيئى

تتطاير مادة داي – ن – أوكتيل فيثلات إلي الماء أو الهواء أثناء تصنيعها، أو بالتسرب من البلاستيك في أماكن دفنها بالتربة، أو من حرق منتجات البلاستيك، وإذا ما تسربت المادة إلي الهواء فإنها تترسب علي الأرض أو مسطحات المياه مع المطر أو جزيئات الأتربة، وترتبط المادة بشده بالتربة، الرسابة، وجزيئات التراب، وهي تهدم بصفة أساسية إلي مواد أخرى بواسطة الكائنات الدقيقة، كما أنه يمكن هدمها أيضا بالتفاعل مع ضوء الشمس وبعض الكيماويات الأخرى في الغلاف الجوى أو الماء، ويمكن بناء كميات قليلة منها في الحيوانات التي تعيش في الماء كالأسماك والمحاريات.

طرق التعرض

تناول أغذية مخزنة في عبوات مصنعة أو تحتوى علي المادة التي يمكن أن تتسرب أو تهاجر منها إلي الغذاء، من خلال عمليات نقل الدم، الفصل الغشائي أو معالجات طبية أخرى تستخدم فيها أجهزة مصنعة من البلاستيك المحتوي علي المادة، استنشاق هواء ملوث، شرب مياه ملوثة، أو ملامسة تربة ملوثة بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة أو بأحد المنشآت الصناعية المنتجة للمادة أو التي تستخدمها.

التأثيرات الصحية

المعلومات المعروفة عن التأثيرات الصحية التي قد تسببها مادة داي – ن – أوكتيل فيثلات قليلة، ومن غير المعروف ماذا يحدث عند استنشاق أو تناول المادة، وبعض الجرذان والفئران التي تم إعطائها جرعات عالية جدا من المادة عن طريق الفم ماتت، ولوحظت تأثيرات ضارة متوسطة في كبد بعض الجرذان والفئران التي تم إعطائها جرعات عالية من المادة عن طريق الفم لفترة قصيرة (١٤ يوم أو أقل) أو لفترات متوسطة (١٥ – ٣٦٥ يوما)، ولكن الجرعات المنخفضة التي أعطيت لفترات قصيرة من الوقت لم تسبب تأثيرات ضارة، ولا توجد معلومات متاحة عن التأثيرات الصحية الناتجة عن الملامسة الجلدية في الإنسان، إلا أن المادة قد تسبب تهيج أو حساسية متوسطة عند تطبيقها علي جلد الحيوانات، كما أنه من غير المعروف ما إذا كانت المادة مؤثرة أو غير مؤثرة علي مقدرة إنجاب الأطفال، أو أنها مسببة لعيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد.

التأثير المسرطن

من غير المعروف أن مادة داي – ن – أوكتيل فيثلات مسببة للسرطان في الإنسان أو الحيوانات، كما أن المادة لم تصنف من قبل الهيئات المختصة (EPA، IARC، DHHS) كمسبب للسرطان.

الكشف الطبى

يمكن قياس مـــادة داي – ن – أوكتيل فيثلات ونواتج هدمـــها الرئيســـية فـــي البول، الدم، والأنسجة، ولكنه لا يعرف من خلال الاختبار المستخدم إذا ما كـــانت خاصة بالأوكتيل فيثلات، أو طول الفترة بعد التعرض التي يكون خلالها الاختبـــار مفيداً، كما انه لا يمكن تقدير طول فترة التعرض للمادة أو التنبـــؤ بمـــا إذا كـــان سيظهر تأثيرات ضارة نتيجة لهذا التعرض، وهذا الاختبار ليس جزءاً من الفحـــص الطبي الروتيني، ولكنه يمكن أجراؤه بناء علـــي طلـــب الطبيـــب فـــي المعـــامل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) أنه لا يوجد دليل كافي علـــي القول بأن الأوكتيل فيثلات يسبب تأثيرات ضارة فـــي الإنســـان أو علـــي البيئـــة، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكمية المتناثرة من المـــادة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ٥٠٠٠ رطل أو أكثر.

داي - ن - بيوتيل فيثلات
Di - n - Butylphthalate

التعريف والاستخدام

الداي بيوتيل فيثلات سائل زيتي، ليس له رائحة، وقد يكون عديم اللون إلي لون أصفر باهت، وهو قليل الذوبان في الماء، ولا يتطاير بسهولة، إلا أنه قابل للاشتعال، والمادة مصنعة وكانت تستخدم في صناعة البلاستيك المرن، خلفيات السجاد، الدهانات، المواد اللاصقة، المواد الطاردة للحشرات، ولرش الشعر، تلميع الأظافر، ووقود الصواريخ، ومعظم المنتج من المادة حاليا بالولايات المتحدة الأمريكية يستخدم كمادة مضافة لبعض أنواع البلاستيك لجعلها أكثر مرونة.

السلوك البيئى

عند تسرب المادة إلي الهواء في صورة بخار، فإنها تتفاعل مع كيماويات أخرى وهي عادة ما يتم هدمهما خلال أيام قليلة، كما أنها قد ترتبط بالجزيئات في الهواء وإذا ما حدث ذلك فإن هدمها لا يكون سريعا، ويمكن أن تزال المادة من الهواء بواسطة المطر، الثلج، الرياح، والجاذبية الأرضية، وتترسب علي التربة والمياه السطحية، وغالبية الموجود منها في الماء يرتبط بالرسابة ويبقى خارج الماء أو يهدم بواسطة البكتيريا، وقد تتطاير كميات قليلة منها إلي الهواء، وإذا ما تسربت المادة للتربة فإنها ترتبط بجزيئاتها ويتم هدمها بواسطة البكتيريا، ولا يوجد دليل علي أن المادة يتم بنائها في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

يتعرض غالبية الناس للمادة نظرا لانتشار استعمالها، والأشخاص الأكثر تعرضا لها يكون من خلال تناول أغذية محتوية عليها وبصفة خاصة الأسماك والمحاريات، وتوجد مستويات منخفضة من المادة في الهواء حول العالم، إلا أن مستويات أعلي قليلا من ذلك قد تتواجد بهواء المدن، والأشخاص الذين يستعملون منتجات تحتوي علي المادة مثل ملمعات الأظافر قد يتعرضون لها من خلال الاستنشاق بالهواء أو بالملامسة الجلدية، أما الأشخاص الذين يعملون أو يعيشون بالقرب من مصانع إنتاج أو التي تستخدم المادة، فإنهم يكونوا أكثر عرضه لمستويات أعلى من المعتادة.

التأثيرات الصحية

لم تتقرر تأثيرات صحية ضارة علي الأشخاص المعرضين للمادة فقط، أما الأشخاص الذين عرضوا إلي المادة والكيماويات المشابهة فإنهم عانوا من تأثيرات علي الجهاز العصبي (آلام، خدر، ضعف)، وارتفاع في ضغط الدم، ولكن لا يوجد هناك دليل علي أن هذه التأثيرات بسبب الداي – ن – بيوتيل فيثلات، والمادة ذات تأثير سام منخفض نسبيا، وحدوث الضرر يتطلب التعرض لكميات أعلي من تلك الموجودة في البيئة، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن تناول كميات كبيرة من المادة يمكن أن يؤثر علي المقدرة التكاثرية، ويسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد، كما يسبب موت الأجنة، وأيضا فإن بعض التقارير تشير لنقص إنتاج الحيوانات المنوية في بعض الأنواع، ولكن الإنتاج الطبيعي للحيوانات المنوية يعود بعد توقف التعرض، ومن ناحية أخرى فإن تطبيق كميات كبيرة من المادة علي جلد الحيوانات يسبب حساسية أو تهيج.

التأثير المسرطن

لا توجد حالات سرطان في الإنسان تعزى للتعرض للمادة، كما أن التأثير المسرطن علي الحيوان لم يتم تقييمه بدرجة ملائمة، وأيضا فإن الدلائل المتاحة لا تشير إلي أن المادة تسبب السرطان، ويشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية

(EPA) إلي أن المادة ليست مصنفة كمسبب للسرطان في الإنسان وذلك بناءا علـــي الأدلة غير الملائمة بكل من الإنسان والحيوان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس الداي- ن - بيوتيل فيثلات بالدم، وأنسجة الجسم، ونواتج هدمه الرئيسية في البول، ولكن هذه الاختبارات لا يمكن استخدامها لتوقـــع طبيعة أو درجة المعاناة للتأثيرات السامة، وحيث أن هذه الاختبارات تتطلب أجـهزة خاصة فإنها ليست متاحة بمعظم العيادات الطبية العادية.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستويات المادة فـي البحيرات والأنهار يجب تحديدها بمقدار ٣٤ جزء في المليون، وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة الناجمة عن شرب مياه أو تناول أسماك محتويه علي هذه المـــادة، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بأي تسرب من المادة إلـــي البيئة إذا ما كان أكبر من ١٠ رطل ، وحددت هيئة الأمان والصحة (OSHA) الحـد المسموح للتعرض له بمقدار ٤٣ , ٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميـا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

٢,١ - داي كلوروإيثان
(٢,١ - إيثيلين داي كلوريد، داي كلوروإيثيلين)
1 , 2 - Dichloroethan (1 , 2 - ethylene dichloroide , dichloro ethylene,)

التعريف والاستخدام

مادة كيماوية مصنعة لا تتواجد طبيعيا في البيئة، وهى سائل رائق له رائحة مقبولة وطعم مستساغ، وينتشر استخدامها حاليا في تصنيع مادة كلوريد الفينيل (Vinyl chloride) وغيرها من الكيماويات، كما تستخدم في إذابة الشحوم، الغراء، والأوساخ، كما أنها تضاف إلي الجازولين لإزالة الرصاص، ومن المعروف أن المادة كانت تستخدم في بعض المنتجات المنزلية مثل محاليل التنظيف، ومزيلات الدهان إلا أنها نادرا ما تستخدم حاليا في هذه المنتجات.

السلوك البيئى

تنتقل المادة للهواء أثناء التصنيع أو الاستخدام، وهي تتطاير بسرعة جدا من الماء للهواء، وتتعرض للهدم وهي بالهواء بفعل أشعة الشمس، إلا أنها تتحلل ببطء في الماء، وقد تبقي بالمياه الجوفية لسنوات عديدة، وبالنسبة للتربة فإنه يتم هدمها خلال بضعة شهور إذا ما تواجد مركب الميثان.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث بها في بيئة العمل المستخدم فيها المادة، استنشاق الهواء الملوث بالقرب من مصانعها أو المصانع المستخدمة فيها، استنشاق الهواء الملوث بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية عليها، شرب مياه الآبار القريبة الملوثة بها، استنشاق الهواء الملوث عند استخدام منتجات التنظيف أو غيرها من المنتجات المحتوية عليها.

التأثيرات الصحية

ينتج عن استنشاق مستويات عالية من المادة عديد من التأثيرات الخطيرة تجاه الإنسان، وهي تسبب أضرار للقلب، الجهاز العصبي المركزي، الكبد، الكليتين، والرئتين، ولوحظت هذه التأثيرات علي الأشخاص الذين تعرضوا لحوادث تناول مستويات عالية من المادة، ولا تعرف للآن تأثيراتها تجاه الأشخاص عند استنشاق أو تناول مستويات منخفضة من المادة لفترات طويلة من الوقت، ودلت الدراسات التي أجريت علي الحيوانات علي حدوث أضرار بالجهاز العصبي وأمراض بالكليتين وذلك باستنشاق أو تناول المادة، وهناك بعض التأثيرات الأخرى تجاه الحيوانات من بينها انخفاض مقدرة مقاومة الإصابة (لا توجد مثل هذه الدراسات تجاه الإنسان)، ومن ناحية أخري فإن الدراسات علي الحيوانات تشير إلي أنه لا يوجد إضرار بالمقدرة التكاثرية أو أنها مسببة لزيادة العدد بعيوب أو تشوهات المواليد، وأيضا فإن الملامسة المباشرة للحيوان بالمادة يمكن أن يسبب أضرار بالجلد والعيون.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة الأمريكية إلي أن هناك شواهد معقولة تدل علي أن المادة يمكن أن تعمل كمنشط لإحداث السرطان، وبصفة عامة فإن الدراسات تجاه الإنسان ليست حاسمة، حيث تشير بعض الدراسات إلي زيادة في الأورام بالعمال المعرضين للمادة، وقد وجد في أحد الدراسات زيادة بسرطان القولون والمستقيم

لدي الأشخاص الذين تناولوا ماء ملوث بها في نفس الوقت الـذي تواجـدت فيـه كيماويات أخري في الماء، وهناك شواهد جيدة من الدراسات علي الحيوانات تـدل علي أن تناول كميات كبيرة من المادة يتسبب في زيادة أورام مختلفة، ووجد مـن بعض الدراسات الأخرى أن استنشاق أو امتصاص المادة من خلال الجلـد يسـبب السرطان.

الكشف الطبى

هناك طرق يمكن بها قياس مستويات المادة فى الدم، البول، النفس، لبـن الأم، وهذه الاختبارات ليست متاحة عادة في العيادات العادية، إلا أنه يمكن أخذ العينـات بها وإرسالها لمعامل تحليل خاصة عند الضرورة، وحيث أن المـادة تخـرج مـن الجسم بسرعة فإن مثل هذه الاختبارات تكون جيدة فقط لكشف التعرض خلال أيـام قليلة سابقة، كما أنه لا يعرف من الكشف إذا ما كان سينتج عن التعرض تـأثيرات ضارة.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح بها من المادة والموصي بها من قبـل هيئـة حمايـة البيئـة الأمريكية (EPA) في مياه الشرب هي تركـيز ٠,٠٠٥ جـزئ فـي المليـون، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكميات المتناثرة أو التي يتم تصريفها بالبيئة إذا ما زادت عن ١٠٠ رطل، وحدد كل من المعـهد القومـي وهيئة الأمان المهني والصحة (OSHA، NIOSH) مستوى تعرض العاملين بتركيز ٥٠ و ١جزء في المليون، علي الترتيب بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يومي، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

١,١ - داى كلورو إيثين (كلوريد الفينيل ايدين)

1 , 1- Dichloroethene (Vinylidene chloride)

التعريف والاستخدام

مادة كيماوية صناعية لا توجد بصورة طبيعية في البيئة، وهي سائل عديم اللون له رائحة معتدلة، وتستخدم في صنع بعض أنواع البلاستيك كالشرائط المرنة أو الحبال المستخدمة فى ربط أو تغليف الأغذية، أو مواد التعبئة، كما أنها تستخدم أيضا في صناعة المغلفات المانعة لاشتعال الخيط، السجاد، المواسير أو الأنابيب، وأيضا لتغليف مواسير الفولاذ، والمواد اللاصقة.

السلوك البيئى

تدخل المادة البيئة من الصناعات القائمة عليها أو التي تستخدمها، وهي تتطاير بسرعة كبيرة من الماء والتربة إلي الهواء، ويستغرق هدمها أو تحللها في الهواء حوالي ٤ أيام، ولكنها تتحلل ببطء شديد في الماء، كما لا تتراكم كثيرا في الأسماك أو الطيور، وأيضا فإنها تتحول بالتربة إلي كيماويات أخري أقل خطورة.

طرق التعرض

يتعرض العاملين للمادة أثناء تصنيعها أو استخدامها في الصناعة، وقد تحتوي الأغذية المربوطة (المعبأة) بحبال بلاستيكية علي مستويات قليلة جدا من المادة، ولذا فإنه يجب مراقبة هذه المستويات لمنع الأضرار الصحية، كما أن هناك نسبة قليلة من مصادر مياه الشرب (٣%) قد تحتوي عل مستويات قليلة جدا منها،

وأيضا فإن الهواء القريب من مصانعها أو المصانع التي تستخدمها، أو بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة قد يحتوي علي مستويات قليلة منها.

التأثيرات الصحية

التأثير الرئيسي الناتج عن استنشاق مستويات عالية من المادة يكون علي الجهاز العصبي المركزي، وقد يتوقف تنفس بعض الأفراد المعرضين ويصابوا بحالة إغماء بعد استنشاق مستويات عالية من المادة، كما أن استنشاق مستويات قليلة منها لفترة طويلة قد يضر بالجهاز العصبي، الكبد، والرئتين، وهناك حالات مسجلة لتوقف وظائف الكبد لدي العمال المعرضين وذلك مع وجود كيماويات أخري، ويؤدي تنفس أو تغذية الحيوانات لمستويات عالية من المادة لتلف الكبد، الكليتين، الرئتين، وتعاني خلفة أو مواليد بعض الحيوانات من ارتفاع عدد العيوب أو التشوهات الخلقية عند التعرض للمادة عند الاستنشاق فقط، أما التعرض عن طريق الجهاز العصبي فإنه لا يتسبب في هذه العيوب (لا يعرف للآن أي عيوب أو خلل بمواليد الأشخاص المعرضين للمادة)، ومن جهة أخري فإن تناثر المادة علي الجلد أو العين قد يتسبب في إحداث تهيج أو حساسية.

التأثير المسرطن

أشارت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أنه من الممكن أن تكون هذه المادة مسرطن للإنسان، ولم تدل الدراسات علي العمال المعرضين لزيادة في الأورام السرطانية، وهذه الدراسات ليست نهائية حيث أنها أجريت علي عدد قليل من العمال لفترة قصيرة، ومن ناحية أخري فإن التجارب علي الحيوانات قد أشارت لنتائج متضاربة حيث قررت بعض الدراسات زيادة بالأورام في الفئران والجرذان، بينما قررت دراسات أخري عدم وجود مثل هذا التأثير.

الكشف الطبى

هناك طرق كشف أو اختبارات متاحة لقياس مستويات المادة بالنفس، البول، وأنسجة الجسم، وبالرغم من أن هذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات العادية، إلا أنه يمكن للأطباء أخذ العينات وإرسالها لمعامل تحليل متخصصة عند الضرورة،

وحيث أن المادة تغادر الجسم بسرعة فإن هذه الطرق تكون مفيدة فقط في الكشف علي التعرض الواقع خلال أيام قلية سابقة، كما أن هذه الاختيارات لا تدل نتائجها علي ما إذا كان التعرض للمادة قد يؤدي لتأثيرات صحية خطيرة.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في مياه الشرب مقدارها ٠,٠٠٧ جزئ في المليون، كما أنه يجب إعداد تقرير أو تسجيل للكميات المتناثرة أو التي يتم تصريفها فى البيئة إذا ما كانت تزيد عن ٥٠٠٠ رطل، وحددت هيئة الآمان المهني والصحة (OSHA) مستوي التعرض للمادة بمقدار ١ جزئ في المليون بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يومي، ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، ويوصي المعهد القومي للآمان المهني والصحة (NIOSH) باستنشاق العمال لأقل قدر ممكن من المادة.

داي إيثيل فيثلات
Diethyl Phthalate

التعريف والاستخدام

الداي إيثيل فيثلات سائل عديم اللون له طعم مر غير مرغوب، وهذه المادة المصنعة يشيع استخدامها لتصنيع بلاستيك أكثر مرونة، والمنتجات التي يتواجد بها تشمل فرش الأسنان، أجزاء السيارات، الأدوات، اللعب، وعبوات الأغذية، ويمكن أن تنفرد المادة بسهولة جدا من هذه المنتجات، حيث أنها ليست جزء من سلسلة الكيماويات (بوليمرات) التي يصنع منها البلاستيك، ويستخدم الداي إيثيل فيثلات أيضا في مواد التجميل، المبيدات، والأسبيرين.

السلوك البيئى

يتواجد الداي إيثيل فيثلات بمواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات بالتربة من البلاستيك المنبوذ، ويمكن هدم المادة في الهواء، ويمكن أن ترتبط بجزيئات التراب في الهواء، ويمكن أن تستقر خارجه، وتهدم المادة بواسطة الكائنات الدقيقة في التربة والماء إلي منتجات غير ضارة، وكميات قليلة منها يمكن أن تبني بالأسماك والمحاريات التي تعيش في مياه تحتوي عليها.

طرق التعرض

تناول أغذية محتواه في عبوة بلاستيك، تناول سمك أو أسماك صدفية ملوثة، شرب مياه ملوثة بالقرب من مواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات المحتوية علي المادة بالتربة، واستخدام منتجات استهلاكية تحتوي علي المادة.

التأثيرات الصحية

لا توجد معلومات متاحة متعلقة بالتأثيرات الممكنة للداي إيثيل فيثلات إذا ما تم استنشاقه، تناوله، أو شربه، أو إذا تم ملامسته للجلد، والجرعات العالية جدا التي تعطي عن طريق الفم للحيوانات سببت موتها، ولكن التعرض الفمي لجرعات منخفضة لا تتسبب في تأثيرات ضارة، وتناقصت زيادة الوزن في الحيوانات التي تناولت جرعات عالية من المادة لمدة طويلة من الوقت، إلا أن حجم الكبد والكليتين لهذه الحيوانات كان أكبر من الحجم العادي، ولكنه لم تكن ناتجة عن أي تأثيرات ضارة للداي إيثيل فيثلات، ومن غير المعروف إذا ما كانت المادة تتسبب في عيوب خلقية بالمواليد في الإنسان، ووضعت إناث الحيوانات التي تعرضت خلال حياتها للداي إيثيل فيثلات فقط عدد قليل من الصغار الحية، كما لوحظ وجود ضلع زائد بمواليد الفئران الحديثة التي تناولت أمهاتها جرعات عالية جدا من المادة، ولكن هذا التأثير لا يعتبر ضارا من الناحية العلمية، وتظهر بعض العيوب الخلقية في الفئران التي تعرضت أمهاتها لجرعات عالية من المادة عن طريق الحقن أثناء حملها، ولا يتعرض البشر للمادة عن هذا الطريق، ويمكن للداي إيثيل فيثلات أن تحدث هياجا أو حساسية بالجلد عند تطبيقها علي جلد الحيوانات، كما أنها أيضا يمكن أن تحدث حساسية منخفضة عند وضعها مباشرة في أعين الحيوانات.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي عدم تصنيف الداي إيثيل فيثيلات كمسبب للسرطان في الإنسان، وعند وضع المادة مباشرة علي جلد الفئران يوميا لمدة سنتين فإنها لم تسبب سرطان، أما الفئران الصغيرة التي وضع علي جلدها مباشرة الداي إيثيل فيثيلات يوميا لمدة سنتين فإنه لوحظ أورام بكبدها، وهذا النوع من الورم ينتشر في هذا النوع من الفئران، وأصغر الجرعات ينتج عنها نفس العدد من الأورام الذي نتج عن أعلي الجرعات، وليس واضحا إذا ما كان الداي إيثيل فيثيلات يتسبب في تأثيرات مشابهة بالإنسان، والدراسات الأخرى للسرطان في الإنسان أو الحيوانات المعرضة للمادة ليست محددة.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار روتيني طبي يشير إلي ما إذا كان قد حدث تعرض للداي إيثيل فيثيلات، لكنه تم قياس المادة بالسائل المنوي، الدهن، وأنسجة الكليتين في الدراسات المعملية.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بإخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، والتوصيات المتعلقة بالتركيز الأقصى المسموح به للتعرض بالهواء في بيئة العمل من قبل الهيئات المعنية الأخرى تتفق علي تركيز ٥ ملجم / م^{٣} لمدة ما بين ٨ – ١٠ ساعات عمل يوميا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

أكسيد الإيثيلين
Ethylene oxide

التعريف والاستخدام

أكسيد الإيثيلين غاز قابل للاشتعال له رائحة ذكية لحد ما، وهو يذوب بسهولة في الماء، ويتم تصنيعه كيماويا للاستخدام في إنتاج الإيثيلين جليكول (مادة كيماوية تستخدم في تصنيع البولي استر ومضادات التجمد)، وكميات قليلة منه (أقل من ١%) تستخدم لمكافحة الحشرات في بعض المنتجات الزراعية المخزونة، وكميات قليلة جدا منه تستخدم أيضا في المستشفيات للتطهير الطبي للمعدات والأجهزة.

السلوك البيئى

يهدم أكسيد الإيثيلين بسرعة عند تسربه للبيئة، وحيث أن المادة تتواجد في صورة غازية فإنه يتوقع تسربها للهواء حيث تتفاعل مع أبخرة المياه وأشعة الشمس وتهدم خلال أيام قليلة، وإذا ما ذاب أكسيد الإيثيلين في الماء فإن معظم الكمية تتطاير بسرعة إلي الهواء، والمتبقي منها يتم هدمه بالبكتيريا، أو بالتفاعل مع الماء والكيماويات الأخرى، وعند تسربها إلي التربة فإن معظم الكمية تتسرب إلي الهواء والبعض قد يتم هدمه بالبكتيريا أو بالتفاعل مع الماء الموجود في التربة، والمادة غير ثابتة لفترات طويلة في البيئة ولا يتوقع بنائها في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

لا يتوقع تعرض غالبية الناس لأكسيد الإيثيلين حيث أنه لا ينتشر تواجده في البيئة، والأشخاص العاملين في تصنيع المادة أو حيث يتم استخدامها يمكن تعرضهم

لها بالاستنشاق، أو نتيجة لملامستها للجلد، وبالرغم من أنه يتم قياس المادة في بعض الأغذية بعد فترة قصيرة من رشها عليها كمبيدات، فإنه من غير المعروف إذا ما كانت المادة تتبقي علي الغذاء بمرور الوقت فيما بين تصنيعها واستهلاكها.

التأثيرات الصحية

استنشاق مستويات منخفضة من أكسيد الإيثيلين لعدة شهور إلي سنوات يتسبب في حساسية أو تهيج بالعيون، الجلد، والممرات التنفسية، ويؤثر علي الجهاز العصبي (صداع، غثيان، قئ، فقد الذاكرة، خدر أو تنميل .... الخ)، والتعرض للمستويات العالية لفترات قصيرة يؤدي لأعراض مشابهة ولكنها تكون أكثر خطورة، وهناك بعض الأدلة علي أن التعرض لأكسيد الإيثيلين يمكن أن يسبب إجهاض النساء الحوامل، وتشير الدراسات علي الحيوانات إلي أنه بالإضافة لحساسية الممرات التنفسية، والتأثيرات علي الجهاز العصبي، والتأثيرات التناسلية، فإن الكليتين، والغدة الكظرية (غدة الأدرينالين)، والعضلات الهيكلية قد تتأثر من التعرض علي المدى الطويل.

التأثير المسرطن

تقرر زيادة حدوث اللوكيميا (سرطان الدم)، وسرطان المعدة للعمال المعرضين لأكسيد الإيثيلين، ولكن البيانات المتعلقة بذلك تعتبر غير نهائية، وتقييم التأثير المسرطن في الجرذان والفئران التي استنشقت المادة يشير لملاحظة اللوكيميا، أورام المخ، أورام الرئتين، وسرطانات أخرى، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن المادة مسرطن محتمل للإنسان.

الكشف الطبى

هناك نوعين من الاختبارات التي يمكن بهما تقدير إذا ما كان قد تم التعرض حديثا لأكسيد الإيثيلين، وأحدهما يقيس المادة في الدم، والآخر يقيسها في الزفير، ولكن هذه الاختبارات لا تستخدم في التنبؤ بكيفية تأثيرها علي الصحة، وحيث أن

هذه الاختبارات تتطلب أجهزة خاصة فإنها عادة غير متاحـــة بالعيـــادات الطبيـــة العادية.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة الأغذية والأدوية (FAD) حد التحمل للمادة بمقدار ٥٠ جزء فـــي المليون في التوابل المطحونة، وينبغي إبلاغ هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـــة (EPA) بأي تسرب للمادة إلي البيئة إذا ما زاد عن ١٠ رطل، وحددت هيئة الأمان المـــهني والصحة (OSHA) مستوي تعرض العاملين بمقدار ١ جزئ في المليـــون لمـــدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وأن لا يتعدى حد التعرض علي المدى القصير (فترة لا تزيد عن ١٥ ق) عن ٥ جزئ في المليون، ويوصـــى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بأن الهواء في بيئة العمل يجـــب ألا يزيد متوسط محتواه من المادة عن ٠,١ جزئ فـــي المليـــون وذلـــك بالنســـبة للتعرض لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

١,٢ - داي فينيل هيدرازين
1 , 2 - Diphenylhydrazine

التعريف والاستخدام

١, ٢ – داي فينيل هيدرازين مادة صلبة بيضاء، وهي لا تذوب بسهولة في الماء، ولكنها إذا ما وضعت في الماء فإنها تهدم بسرعة إلي كيماويات أخرى تشتمل علي الكيماويات السامة بينزيدين، وأزوبينزين، والمادة لا تتطاير بسهولة ولكنها قد تتسرب إلي الهواء عند ارتباطها بجزيئات الأتربة، والمادة صناعية وكانت تستخدم في الماضي لتصنيع البينزيدين الذي يستخدم في عمل بعض صبغات الأنسجة، وحاليا لا يستخدم البينزيدين في الولايات المتحدة الأمريكية ولكنه مازال يستخدم في بلاد أخرى، والاستخدام الوحيد لمادة ١, ٢ – داي فينيل هيدرازين بالولايات المتحدة الأمريكية هو إنتاج أدوية لمعالجة الحروق والتهاب المفاصل.

السلوك البيئى

سرعان ما تهدم المادة إلي كيماويات أخرى عند تسربها إلي البيئة، وكميات قليلة منها فقط هي التي تتسرب إلي الهواء حيث أنها لا تتطاير بسهولة، ولكنه إذا ما تسربت إلي الهواء فإنها قد تهدم بسرعة إلي كيماويات أخرى مثل الأزوبينزين، وتتفاعل المادة بسرعة مع الماء لتكوين بنزيدين، وأزوبنزين، وكيماويات أخرى، وإذا ما تسربت المادة للتربة فإنها ترتبط بجزيئات التربة، ولكنه يتوقع أن لا تبقى بها لفترة طويلة، ولا تترشح المادة خلال التربة إلي المياه الجوفية، ولا يوجد

معلومات عن التضخم الحيوي للمادة في السلسلة الغذائية، ولا يتوقع ذلك حيث أنها لا تبقى ثابتة لفترة طويلة بالبيئة.

طرق التعرض

لا يتعرض غالبية الناس للمادة نظرا لمحدودية استخدامها، وأيضا لأنها لا تبقى طويلا إذا ما تسربت إلي البيئة، والأشخاص الذين يتعاطون أدوية مصنوعة من المادة قد يتعرضون لمستويات قليلة منها، وأيضا فإن الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية علي المادة يتعرضون لها إذا ما كانت في الأتربة العالقة بالهواء المستنشق أو إذا كانت بأوساخ تتلامس مع الجلد، كما أن الأشخاص الذين يعملون بالمصانع التي تنتج أو تستخدم المادة قد يتعرضون لها عن طريق استنشاق الأتربة العالقة بالهواء المحتوية عليها، أو ملامستها عن طريق الجلد.

التأثيرات الصحية

لم تتقرر أى تأثيرات صحية ضارة تجاه الأشخاص المعرضين للمادة، بينما تشير الدراسات علي الحيوانات التي تناولت كميات كبيرة منها إلي أنها قد تسبب الوفاة، وتناول كميات أصغر علي المدى الطويل يمكن أن يتسبب في أضرار للرئتين، القناة الهضمية (المعدة والأمعاء)، الكبد، ويمكن أن تسبب الوفاة، ومن غير المعروف إذا ما كانت تتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو تأثير علي التكاثر.

التأثير المسرطن

لا توجد دراسات متاحة عن ما إذا كانت المادة تتسبب في سرطان الإنسان، وقد تم تقييم التأثير المسرطن لها علي الفئران والجرذان في دراسات أشارت إلي أنها تسبب سرطان الكبد، ويشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أنها مسرطن محتمل للإنسان وذلك بالاعتماد علي الدلائل الملائمة في الحيوانات والبيانات غير الملائمة في الإنسان.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي لتقدير إذا ما كان قد حدث تعرض للمادة.

توصيات الوقاية الصحية

تدل توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) علي أن مستويات المادة في البحيرات والأنهار يجب أن تحدد بمقدار ٠,٠٤١ جزئ في المليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة تجاه الإنسان من جراء شرب المياه أو تناول أسماك ملوثة بهذه المادة، ويجب إخطارها بأي تسرب للمادة في البيئة إذا ما كان أعلي من ١٠ رطل.

هكسا كلوروبيوتادين (بيركلوروبيوتادين)
Hexachlorobutadiene (perchlorobutadiene)

التعريف والاستخدام

مادة سائلة عديمة اللون لها رائحة تشبه التربنتين، و هي لا تتواجد طبيعيا في البيئة، ويتم تكوينها عند صناعة كيماويات أخري ومعظم الكميات اللازمة للاستخدامات التجارية من المادة يتم استيرادها من بعض الدول وخاصة المانيا، وهي غالبا ما تستخدم بصفة أساسية في تصنيع المركبات المطاطية، وتستخدم أيضا كمذيب، وتصنيع زيوت التشحيم للجيروسكوبات الحافظة لتوازن البواخر والطائرات كسوائل ناقلة للحرارة، وكسوائل هيدروليكية.

السلوك البيئى

تتسرب المادة إلي البيئة بصفة أساسية عند التخلص منها بعد الاستخدامات التصنيعية، ويتم هدم نصف الكمية الموجودة بالهواء إلي كيماويات أخري خلال ٦٠ يوما، أما في الماء فإن فترة نصف العمر تبلغ حوالي ٣٠ يوما، وبالنسبة للتربة فإن المركب يظهر هدما سريعا بها، ويمكن للمركب أن يتراكم في الأسماك والمحاريات المائية.

طرق التعرض

العمل بالصناعات التي تقوم بإنتاج المادة أو استخدامها، واستنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة التي يتم التخلص فيها من المادة، شرب ماء ملوث بالمادة ، تناول أسماك أو أغذية أخري ملوثة بالمادة.

التأثيرات الصحية

لا توجد دراسات تشير لتأثيرات المادة الواقعة علي الإنسان، ومعظم المعلومات المتوفرة من خلال الدراسات علي الحيوانات، وتشير الدراسات علي الفئران لحدوث تهيج أو حساسية بالأنف عند استنشاقها لكميات كبيرة لفترات قصيرة، والتأثير الوحيد الآخر الملاحظ في الحيوانات يتمثل في نقص أوزان الجسم للمواليد عند استنشاق أمهاتها لمستويات عالية من المادة، ولا توجد دراسات عن التأثيرات الناجمة عن استنشاق مستويات منخفضة من المادة طوال فترة طويلة من الوقت، والفئران التي شربت مستويات منخفضة من المادة طوال فترة قصيرة أو طويلة من الوقت عانت من أضرار بالكليتين والكبد، ولا توجد تأثيرات ملاحظة علي التكاثر أو تطور الأجنة عند شرب الفئران للمادة، وأشارت الدراسات علي الأرانب لحدوث أضرار بالكليتين والكبد عند ملامسة المادة للجلد لفترة قصيرة من الوقت.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي انه يحتمل أن تكون المادة مسرطن للإنسان، ولوحظ في بعض الدراسات حدوث أورام بالكليتين في الفئران المعرضة لمستويات منخفضة للمادة، ومن غير المعروف ما إذا كانت مسببة أيضا للسرطان في الإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس مستويات المادة ونواتج هدمها في البول أو الدهن، ولكن يجب إجراء هذه الاختبارات خلال بضعة أيام من التعرض حيث أن المادة تخرج من الجسم بسرعة جدا، وهذه الاختبارات لا يمكن إجراءها عادة بالعيادات الطبية العادية لأنها تتطلب أجهزة خاصة، وبالإضافة لذلك فإنه لا يمكن باستخدام الاختبارات المشار إليها تقدير ما إذا كان سيحدث تأثيرات ضارة ناجمة عن التعرض للمادة.

توصيات الوقاية الصحية

وضعت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) الخطوط الإرشادية الموصي بـــها للمادة في ماء الشرب، وتشير توصيات الهيئة إلي أنه يجـــب ألا يتعـــدي تعـــرض الأطفال عن ٣ , ٠ ملجم / لتر ماء لمدة ١٠ أيام، أو لأكثر من ١ , ٠ ملجم / لـــتر لفترة أطول (٧ سنوات)، كما أنه يجب ألا يتعرض البالغين لمستوي يزيد عن ٤ ,٠ ملجم / لتر ماء لفترة طويلة من الوقت (٧ سنوات)، وتتطلب التنظيمات المعمـــول بها من الهيئة إخطارها بالكميات المتسربة أو المتناثرة إلي البيئة نتيجة لحـــادث إذا كانت ١ رطل أو أكثر، ويوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بحد التعرض المهني المسموح به وهو ٠٢, جزء في المليون بالهواء فـــى بيئـــة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وقد وضعـــت أيضا هيئات أخري نفس الحدود ببيئة العمل، وتنصح هذه الهيئات بتجنب ملامســـة العين والجلد حيث أنهما يعتبرا من طرق التعرض الهامة.

هكسا كلورو إيثان (بير - كلوروإيثان، كربون هكساكلوريد)
Hexachloroethane
(per – chloroethane, carbonhexachloride)

التعريف والاستخدام

الهكسا كلورو إيثان (HCE) مادة صلبة ليس لها لون تتطاير تدريجيا عند تعرضها للهواء، ورائحة أبخرتها تشبه الكامفور، ونحو نصف الكمية المستخدمة منها في الولايات المتحدة الأمريكية يستعمل بواسطة الجيش في عمل القنابل وغيرها من الأدوات المنتجة للدخان، وتستخدم أيضا في إزالة الفقاقيع الهوائية في الألمونيوم المنصهر، وقد تتواجد المادة كأحد المكونات في بعض المنتجات مثل المبيدات الفطرية والحشرية، زيوت التشحيم، والبلاستيك، ولا تتواجد المادة طبيعيا في البيئة، وهي لا يتم إنتاجها حاليا بكميات كبيرة، ولكنها تتكون كمنتج ثانوي لبعض الكيماويات، وبعض منها يمكن تكونه في المحارق وذلك عند حرق المواد المحتوية علي الهيدروكربونات المكلورة، ومادة الـ HCE نفسها غير قابلة للاشتعال بسهولة، وأيضا فإنه يمكن تكوين بعض من المادة عند تفاعل الكلورين مع المركبات الكربونية في ماء الشرب.

السلوك البيئى

يمكن أن تتسرب المادة إلي البيئة خلال إنتاجها، استخدامها، نقلها، أو التخلص منها، وإذا ما تواجدت في الهواء فإنها لا تهدم إلي مركبات أخرى، أما البعض منها الموجود في البحيرات أو الأنهار أو المياه السطحية فإنه يتطاير إلي الهواء، ويمكن

للكائنات الدقيقة هدمها بسهولة أكبر فى الظروف اللاهوائية عنها في الظروف الهوائية، ولا تبدي المادة أي مقدرة علي التراكم في النباتات أو الحيوانات المستخدمة للغذاء.

طرق التعرض

العمل في المصانع المنتجة أو المستخدمة للمادة مثل صهر الألمونيوم يؤدي للتعرض لها عن طريق الاستنشاق أو الملامسة، وأيضا فإن العيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة يؤدي للتعرض للمادة عن طريق استنشاق الهواء الملوث، شرب مياه ملوثة، أو ملامسة التربة الملوثة بها، كما أنه يمكن التعرض لها بالهواء بالقرب من المنشآت العسكرية التي تستخدم فيها قدور وقنابل الدخان المحتوية علي المادة في أغراض التدريب، ونادرا ما يحدث التعرض للمادة من خلال الغذاء.

التأثيرات الصحية

لوحظت أعراض تهيج وحساسية الجلد علي العمال المعرضين للمادة في مصنع للذخائر وذلك بمستويات منخفضة، وارتداء العمال لملابس الوقاية أدى لاختزال كبير للتعرض للمادة، ولا توجد معلومات أخرى متاحة متعلقة بالتأثيرات الصحية علي الأشخاص المعرضين للمادة، إلا أنه بالاعتماد علي نتائج الدراسات علي الحيوان يمكن التوقع بأن المادة قد تسبب تهيج أو حساسية بالأنف والرئتين، وتكون المخاط بالأنف وذلك فيما يشبه حالة الحساسية (Allergy)، كما أن المادة يمكن أن تسبب أيضا حساسية ودموع بالعيون، وإذا ما تم استنشاق مستويات عالية من أبخرة المادة فإن ذلك قد يتسبب في انقباض أو ارتعاش عضلات الوجه أو ربما صعوبة في الحركة، ولكن هذه الأعراض تم ملاحظتها في الحيوانات التي تم تعرضها لمستويات أعلى بكثير عن تلك المستويات التي يمكن تواجدها أثناء الاستخدام أو التي يتم التعرض إليها بالمناطق القريبة من مواقع المخلفات الخطرة، وبصفة عامة فإن الهكسا كلورو إيثان ليست مادة شديدة السمية، وإذا ما تم التعرض لكميات عالية منها علي المدى الطويل فإن الكبد يمكن أن يتأثر، كما أن

هناك إحتمال أيضا لحدوث أضرار بالكليتين، ولم تدل الدراسات علي الحيوانات إذا ما كانت المادة تسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو أنها تؤثر علي التكاثر.

التأثير المسرطن

تطورت أورام بالكبد في الفئران التي تعرضت فميا للمادة طوال حياتها، وليس بالضرورة أن تحدث نفس التأثيرات علي الإنسان، وأيضا فإن ذكور الجرذان التي تعرضت للمادة طوال حياتها تطور لديها أورام بالكليتين، وهذا النوع من الأورام لا يوجد في الإنسان، ولذا فإن التعرض للمادة لا يسبب تطور سرطان الكليتين، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن الهكسا كلورو إيثان قد تكون مسببة للسرطان.

الكشف الطبى

يمكن اختبار عينات الدم، البول أو البراز لمعرفة ما إذا كان قد حدث تعرض للمادة، والاختبارات المستخدمة ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية، ولكن يمكن إجراءها في معامل متخصصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة، وهي تكون مفيدة فقط إذا ما كان التعرض قد حدث قبل ٢٤ – ٤٨ ساعة من الاختبار، ولا يمكن من خلالها التنبؤ بالتأثيرات الصحية التي قد تحدث بعد ذلك.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية المستوى الأقصى المسموح للتعرض بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، اقترحت هيئة حماية البيئة (EPA) أن محتوى المادة فى الماء الذي يتم استهلاكه طوال فترة الحياة يجب ألا يتعدى ١ جزء في البليون.

هكسا ميثيلين داي أيزو سيانات

Hexamethylene Di isocyanate

التعريف والاستخدام

هكسا ميثيلين داي أيزو سيانات سائل ذو لون أصفر باهت له رائحة قوية، وهي إحدى الكيماويات الصناعية ولا تتواجد بصورة طبيعية، والاسم الشائع لها HDI، وتعرف أيضا باسم ١, ٦ - هكسا ميثيلين داي أيسوسيانات، ١, ٦ - أيسوسياناتو هكسان، Mondur HX، Desmodur H، وتستخدم المادة بصفة أساسية في صناعة الفوم، زبد أو رغاوي البولي يوريثان، والمغلفات أو الأغطية (الطبقات الخارجية) كما تستخدم أيضا كمادة تقسية في دهانات السيارات والطائرات.

السلوك البيئى

قد تتواجد المادة في الهواء بالقرب من المناطق التي يتم فيها رش طلاء يحتوي عليها كمادة تقسية، وهي لا تتحرك لمسافات طويلة بالهواء، ولا تتطاير بسهولة من الماء إلي الهواء، ويتم هدمها بسرعة جدا إلي كيماويات أخرى في الماء والتربة، ولا يتم بنائها في السلسلة الغذائية.

طرق التعرض

يتم التعرض لها عند رش دهانات السيارات بمواد طلاء تحتوي عليها كمادة تقسية، والعمل في الصناعة أو الأشغال التي تستخدم فيها المادة، أو شرب ماء

حنفية ملوث بها، والعيش أو السكن بالقرب من موقع مخلفات خطرة يتم التخلص منها به.

التأثيرات الصحية

التعرض للهكسا ميثيلين داي أيزو سيانات لفترة طويلة (عدة شهور إلي عدة سنوات) يؤدي إلي حساسية، الربو المشابه للأعراض المزمنة، التنفس بصعوبة مصحوبا بصفير، الالتهاب الشعبي، وكحة، وهذه الأعراض لا تشاهد عادة لدى الأشخاص الذين لا يستخدمون منتج يحتوي علي المادة، ولكنها تبدأ مرة أخرى إذا ما بدأ هؤلاء الأشخاص استخدام منتج يحتوي عليها مرة أخرى، وحيوانات التجارب التي عرضت لتركيزات عالية جدا من المادة سببت داء الرئة، وصعوبة في التنفس، وبعض الحيوانات نفقت، والدراسات علي الحيوانات دلت أيضا علي أن استنشاق تركيزات عالية يمكن أن يسبب حساسية العيون، الأنف، والحنجرة، وعند وضع المادة علي جلد الحيوانات فإنها تتسبب فى احمرار وحساسية وتلف الجلد، ومن غير المعروف إذا ما كان يمكن أن تتسبب المادة في تأثير علي التكاثر بالإنسان أو الحيوانات.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المعنية (EPA ، IARC، DHHS) المادة كمسرطن للإنسان، ولا توجد دراسات متاحة عن التأثيرات المسرطنة في الإنسان، والدراسات علي الحيوانات أظهرت عدم حدوث زيادة في السرطان لدى الفئران التي استنشقت هواء يحتوي علي المادة لمدة سنتين.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس الأجسام المضادة بالدم والتي يتم تكوينها بعد التعرض للمادة، ولكن هناك بعض المشاكل التي تعترض هذا الاختبار تتمثل في أن الأجسام المضادة يمكن أن تتفاعل مع مواد أخرى مشابهة للهكسا ميثيلين داي أيزو سيانات بالدم مبدية أنه قد حدث تعرض للمادة بالرغم من أن ذلك لم يتم،

وبالإضافة لذلك فإن بعض الأشخاص لا يتطور لديهم أجسام مضادة للمـــادة عنـد تعرضهم لها، وهناك اختبار لقياس المادة في البول، ولكن هذا الاختبار يفيد فقط إذا ما تم التعرض للمادة علي الأقل لمدة ١٢ – ١٥ ساعة، ولا يعتبر هـذا الاختبـار جيدا للحكم علي ما إذا كان قد حدث تعرض لكميات منخفضة من المـــادة طـوال أشهر عديدة أو سنوات.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـة (EPA) إخطارها عن الكمية المتناثرة، المتسربة عرضيا إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو أكـثر، بينما توصي هيئات أخرى (NIOSH، ACGIH) إلي أن العاملين يجب ألا يستنشـقوا هواء يحتوي علي أكثر من ٠,٠٣٥ ملجم / م^{٣} طوال ١٠ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الميثيل ميركابتان
Methyl Mercaptan

التعريف والاستخدام

الميثيل ميركابتان غاز ليس له لون ذو رائحة تشبه الكرنب الفاسد، وتوجد المادة طبيعيا في الدم، المخ، وأنسجة أخرى بالإنسان والحيوانات، وهي تتسرب من روث الحيوانات، وتظهر طبيعيا ببعض الأغذية مثل بعض أنواع النقل والجبن، ويتسرب الغاز من المواد العضوية المتحللة في السبخة أو المستنقعات، وحاليا من الغاز الطبيعي ببعض المناطق، ومن قطران الفحم، وبعض أنواع الزيوت الخام، ويتم تصنيع المادة للاستخدام في صناعة البلاستيك، وفي المبيدات، وكمضاف للوقود النفاث، كما أنه يتسرب أيضا كناتج تحلل للخشب في مصانع اللبابة أو عجينة الورق.

السلوك البيئى

تتسرب المادة إلي الهواء من المصادر الطبيعية والصناعية، ومعظم المتسرب منها في البيئة يذهب إلي الهواء، ويمكن لضوء الشمس أن يهدمها في الهواء إلي مواد أخرى، وقد تتكون المادة في الماء من التفاعلات الكيماوية، وهي تظهر طبيعيا في التربة.

طرق التعرض

تتواجد المادة دائما بالجسم، ويمكن استنشاقها بالهواء وذلك بالنسبة للأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المصادر الطبيعية للغاز مثل السبخة أو المستنقعات، كما

يمكن تناولها مع بعض الأغذية مثل بعض أنواع النقل والجبن، كما أنه يمكن التعرض لها عند العمل بمصانع لب الخشب أو منشآت معالجة مياه الصرف الصحي، أو في المصانع التي تقوم بإنتاج منتجات أخرى مثل وقود النفاثات، المبيدات أو علف الدواجن.

التأثيرات الصحية

المعلومات المعروفة عن التأثيرات الصحية للمادة قليلة جدا، والمعلومات الوحيدة المتاحة متعلقة بعمال تعرضوا لمستويات عالية جدا منها عند فتح وتفريغ تنكات أو براميل المادة، وأحد العمال تطور لديه أنيميا أدت لغيبوبة، وتوفى بعد مرور شهر، ومن غير المعروف إذا ما كان التعرض علي المدى الطويل لمستويات منخفضة من المادة يمكن أن ينتج عنه تأثيرات صحية ضارة.

التأثير المسرطن

لا توجد معلومات متاحة عما إذا ما كان الميثيل ميركبتان يسبب سرطان الإنسان أو حيوانات التجارب، كما أن المادة لم تصنف من قبل الهيئات المختصة أو المعنية (EPA , IARC , DHHS) كمسبب للسرطان.

الكشف الطبى

تتواجد المادة دائما في الجسم، وهناك اختبار يمكن استخدامه لمعرفة ما إذا كانت تتواجد بالدم بمستويات أعلي من المعدلات الطبيعية، وهذا الاختبار يتطلب أجهزة خاصة وعادة فهو غير متاح بالعيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن إجراؤه في المعامل المتخصصة، ومع ذلك فإن الاختبار لا يستخدم لمعرفة الكمية التي تم التعرض إليها أو لتوقع التأثيرات الصحية الضارة التي قد تنجم عنها.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إخطارها بالكمية المنصرفة أو المتناثرة أو المتسربة عرضيا من المادة إذا ما

كانت ١٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) حد التعرض المسموح بمقدار ٢٠ ملجم / م^{٣} من الهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما توصي هيئات أخرى (NIOSH، ACGIH) بأن يكون حد التعرض المهني ١ ملجم / م^{٣}.

ميثيل تيرت – بيوتيل إثير
Methyl Tert - Butyl Ether (MTBE)

التعريف والاستخدام

مادة ميثيل تيرت – بيوتيل إثير (MTBE) سائل قابل للالتهاب له رائحة مميزة كريهة، وهي تصنع بخلط بعض الكيماويات معا مثل الأيسوبيوتيلين والميثانول، وتستخدم منذ الثمانينات كمادة مضافة للجازولين الخالي من الرصاص لتحقيق كفاءة أعلي للاحتراق، وتستخدم MTBE أيضا في إذابة حصوة المرارة، والمرضي الذين يعالجون بهذه الطريقة يتم إيصال المادة مباشرة للحوصلة المرارية لهم من خلال أنبوب يتم إدخاله جراحيا.

السلوك البيئى

تتطاير مادة MTBE بسرعة من العبوات أو الحاويات المفتوحة، والمياه السطحية، وعليه فإنه ينتشر وجودها كبخار في الهواء، والكميات الصغيرة من المادة قد تذوب في الماء لتجد طريقها إلي المياه الجوفية، وهي تبقي بها لفترة طويلة من الوقت، وقد ترتبط المادة بالجزيئات في الماء والتي قد تسبب في النهاية بقائها برسابة القاع، وقد تهدم المادة بسرعة في الهواء بواسطة ضوء الشمس، وهي لا تتراكم بصورة معنوية في النباتات والحيوانات.

طرق التعرض

ملامسة الجلد أو استنشاق الهواء أثناء ضخ الجازولين، استنشاق أدخنة العادم أثناء قيادة السيارات، استنشاق الهواء بالقرب من الطرق السريعة أو داخل المدن،

الشرب، السياحة أو الاستحمام في المياه الملوثة بالمادة، إدخال المادة كعلاج لحصوة المرارة.

التأثيرات الصحية

استنشاق كميات صغيرة من مادة MTBE لفترة قصيرة قد يسبب حساسية أو تهيج بالأنف والحنجرة، وبعض الناس المعرضين للمادة أثناء ضخ الجازولين، قيادة سياراتهم، أو العمل بمحطات الجاز أو الخدمة عانوا من صداع، غثيان، دوار، اضطراب ذهني، ولكن مستويات التعرض الحقيقية في هذه الحالات غير معروفة، بالإضافة إلي أن هذه الأعراض تنجم عن التعرض لكيماويات أخرى، ولا توجد بيانات عن التأثيرات الناجمة عن شرب المادة علي الإنسان، والدراسات علي الفئران والجرذان تشير إلي أن شرب المادة قد يسبب تهيج معدي، أضرار بالكبد والكليتين، وتأثيرات بالجهاز العصبي.

التأثير المسرطن

لا يوجد دليل علي أن المادة مسببة للسرطان في الإنسان، وفي أحد الدراسات علي الفئران وجد أن استنشاق مستويات عالية من MTBE قد سبب سرطان الكلى، وفي دراسات أخرى علي الفئران وجد أن استنشاق مستويات عالية من المادة لفترة طويلة من الوقت قد سبب سرطان الكبد، ولم تصنف الهيئات المختصة (DHHS، IARC، EPA) مادة MTBE كمسبب للسرطان.

الكشف الطبى

يمكن الكشف عن مادة MTBE، وناتج هدمها كحول البيوتيل في هواء الزفير، الدم، أو البول لمدة ١ – ٢ يوم بعد التعرض، والاختبارات التي يمكن إجراءها لهذا الكشف ليست متاحة لمعظم العيادات الطبية العادية، ولكن يمكن إجراءها في معامل متخصصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة، ولا توجد اختبارات متخصصة لتقدير التعرض للمادة.

توصيات الوقاية الصحية

أصدرت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) خطوط إرشادية توصى بأنه يجب لحماية الأطفال ألا يتعدى مستوى المادة بماء الشرب عن ٤ ملجم / لتر وذلك طول فترة تعرض من ١ – ١٠ أيام، ٣ ملجم / لتر للتعرض طويل الأمد، وحد التعرض الموصى به من المادة بالهواء يبلغ ٤٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

٤، ٤- ميثيلينبس (٢- كلوروأنيلين)

4 , 4 - Methylenebis - (2 - chloroaniline)
MBOCA, DACPM , MCA , MOCA

التعريف والاستخدام

مادة MBOCA مادة كيماوية مصنعة تستخدم أساسا في صناعة منتجات البولي يوريثان (Polyurethane)، والمادة النقية عديمة اللون، صلبة بلورية، ولكن الصورة التي ينتشر استخدامها تكون عادة في شكل رقائق ذات لون أسمر أو بني، وليس لها رائحة أو طعم، ومن أمثلة هذه المنتجات بعض أنواع العدد أو الأجهزة ومنها ناقل حركة السيارات، الأدوات المطاطية المانعة لتسرب الغازات، القوارب الرياضية، عجل الزلاجات (الباتيناج)، نعل الأحذية، لفف السيور الدافعة للحركة بالكاميرات، الكمبيوتر، ومكن (آلات) التصوير، عجل وبكر السلالم المتحركة والمصاعد، مكونات الأدوات المنزلية، وبعض التطبيقات العسكرية، ويستخدم أيضا في التفاعلات الكيميائية لتركيز الغراء، البلاستيك، والمواد اللاصقة، ونظرا للاستخدامات العديدة للبلاستيك فإن مادة MBOCA تعتبر واسعة الانتشار.

السلوك البيئى

تدخل المادة البيئية عند التخلص من المخلفات الصلبة بالمنشآت الصناعية التي تستخدمها، وهي لا تذوب في الماء بسهولة، وترتبط بشدة بجزيئات التربة، ولا تصل للمياه الجوفية، كما أنها غير قابلة للتطاير من التربة أو المياه، ويتم هدمها بواسطة أشعة الشمس في الهواء، وبواسطة الميكروبات الدقيقة بالتربة أو الماء،

وهناك مستويات من المادة يمكن بناؤها أو تراكمها بجذور الخضراوات النامية في التربة الملوثة.

طرق التعرض

قد يتعرض العاملين لمادة MBOCA من خلال الجلد أو استنشاقها بالهواء، والتلامس الجلدي هو الطرق الأكثر شيوعا للتعرض، وقد تتواجد المادة أحيانا في جذور بعض المحاصيل الغذائية (مثل الجزر والبنجر) إذا ما كانت نامية في تربة محتوية علي المادة، وقد يتعرض لها الأشخاص من خلال التلامس الجلدي للتربة الملوثة بالمادة أو بالقرب من مواقع المخلفات أو أماكن دفن النفايات بالتربة، وغالبا فإن المادة لا تتواجد في مياه الشرب.

التأثيرات الصحية

لا توجد معلومات كثيرة عن الكيفية التي يمكن أن تؤثر بها المادة علي صحة الإنسان، وتقترح دراسات تعرض الإنسان أن الكميات الصغيرة التي تتواجد عادة من المادة بالهواء أو علي الأسطح أو بالقرب من المصانع لا تتسبب في تأثيرات سامة، والتعرض لكميات كبيرة قد يتسبب في أضرار، إلا أن مثل هذا التعرض لم يسبق التحقق منه، ومن غير المعروف إذا ما كان هناك أي تأثيرات صحية أخري علي المدى الطويل في الإنسان يسببها MBOCA غير السرطان، وأحد الرجال الذين تعرضوا لحادث نتيجة لرش المادة الساخنة بالوجه شعر بالغثيان وتأثرت كليتاه، ودامت هذه التأثيرات لأكثر من يوم واحد، وأشارت الدراسات علي الحيوانات أن المادة ضارة بخلايا الدم والكبد في الكلاب والفئران، ولم يعرف من خلال الأبحاث إذا ما كانت المادة مسببة لعيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد لدي البشر.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات وزارة الصحة والخدمات الإنسانية الأمريكية إلي أن مادة MBOCA قد تكون مهيئة للإسراع في ظهور السرطان، وهناك شك في أن المادة

مسببة لسرطان المثانة بالإنسان، والمعلومات التي تم تجميعها لتقدير ما إذا كان سرطان المثانة نتج من تعرض قصير، ومتوسط أو طويل الأجل للمادة تشير إلي أنه وجد من خلال بعض الدراسات القليلة إلي عدد من أورام المثانة أعلى من العدد العادي لدي العمال المعرضين للمادة لبضعة أعوام، ومن ناحية أخري فقد وجد أن المادة تسبب سرطان الرئة، الكبد، الصدر، والمثانة في الفئران والكلاب التي تم تغذيتها عليها لأكثر من عام.

الكشف الطبى

توجد اختبارات معملية متاحة لقياس مستويات المادة في البول، ولكن يجب إجراء هذه الاختبارات خلال فترة قليلة من الوقت بعد التعرض حيث أن المادة تهدم بسرعة بواسطة الجسم، ولا تدل هذه الاختبارات على الكمية التي تم التعرض إليها أو ما إذا كانت ستظهر تأثيرات ضارة، وهذه الاختبارات لا يمكن إجرائها عادة بالعيادات الطبية العادية لأنها تتطلب أجهزة خاصة، ويمكن للطبيب أخذ عينات وإرسالها للمعامل المتخصصة عند الضرورة.

توصيات الوقاية الصحية

تصنف هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مخلفات المادة ضمن النفايات الخطيرة التي تتطلب وسائل خاصة للتخلص، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إبلاغها بالكميات المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠ رطل أو أكثر، وحد التعرض المسموح به من المادة بالهواء في بيئة العمل ٠,١١ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة بحد تعرض مقداره ٣ ميكروجرام / م^{٣} بالهواء طوال ١٠ ساعات عمل يوميا، وتنصح هذه الهيئات بتجنب ملامسة المادة للعين والجلد حيث أنهما يعتبرا من طرق التعرض الهامة.

ن - نيتروزوداي - ن - بروبيل أمين
N - Nitroso di - n - propylamine

التعريف والاستخدام

يتم انتاج مادة ن - نيتروزو داي - ن - بروبيل أمين صناعيا بكميات صغيرة للأغراض البحثية، وهى توجد في درجة حرارة الغرفة في صورة سائلة لها لـــون أصفر، وأيضا فإن كميات قليلة منها تنتج كتفاعل جانبي خـــلال بعـــض العمليـــات التصنيعية، وذلك كشوائب في بعض مبيدات الحشائش، وأثناء تصنيع بعض منتجات المطاط.

السلوك البيئى

تتسرب مستويات قليلة منها إلي البيئة من المنتجات الملوثة أو المحتوية عليـــها كشوائب أو من مواقع المخلفات المحتوية علي المادة، وعند تسربها إلي الهواء فإنها تهدم بواسطة ضوء الشمس خلال ساعات قليلة، وقد يظهر مستويات قليلة منها فـــي الماء عند استخدام مبيدات الحشائش المحتوية عليها، وتهدم المادة في الماء خـــلال ساعات معدودة، كما أنها تتطاير من سطح التربة أو أنها تهدم بواسطة البكتيريا.

طرق التعرض

قد يتعرض بعض الأشخاص لمستويات قليلة من المادة عنـــد تنـــاول أغذيـــة معالجة بالمواد الحافظة المحتوية علـــي نيـــتريت الصوديـــوم أو بشـــرب بعـــض المشـــروبات الكحولية، وقد تظهر مستويات قليلة منها في دخان السجائر، ويمكـــن

أن يتعرض العاملين في صناعة المطاط للمادة، وأيضا الأشخاص القائمين بتطبيق مبيدات الأعشاب وذلك بمستويات منخفضة.

التأثيرات الصحية

لا توجد معلومات متاحة عن تأثيرات المادة علي الإنسان، والدراسات علي الحيوانات أشارت إلي حدوث تأثيرات علي الكبد، الرئتين، المعدة، الكليتين، والقلب وذلك بالجرعات العالية جدا.

التأثير المسرطن

لا توجد دراسات متاحة عما إذا كانت المادة تسبب سرطان في الإنسان، والدراسات علي الحيوانات أشارت إلي زيادة في سرطان الكبد، الأنف، والمعدة من التعرض للمادة، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن المادة قد تكون مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبي

يمكن اختبار عينات الدم والبول لتقدير ما إذا كان قد تم التعرض حديثا للمادة وهذه الاختبارات يجب إجراءها فورا بعد التعرض مباشرة، مع ملاحظة أنه لا يمكن الاعتماد عليها في معرفة التأثيرات الصحية التي قد تنجم عنها، كما أن هذه الاختبارات ليست متاحة بالمستشفيات أو العيادات الطبية العادية لأنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستوي المادة في البحيرات والأنهار يجب أن يحدد بمقدار ٠,٠٠٥ جزء في البليون وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة الناجمة عن شرب أو تناول أسماك ملوثة بالمادة.

ن - نيتروزو - داي ميثيل أمين
N - Nitroso - dimethylamine

التعريف والاستخدام

يتم إنتاج مادة ن- نيتروز- داي ميثيل أمين صناعيا بكميات صغيرة للأغراض البحثية، وتوجد في درجة حرارة الغرفة في صورة سائلة لها لون أصفر ليس لها رائحة مميزة، وكانت تستخدم في عمل وقود الصواريخ، إلا أن هذا الاستخدام قد توقف بعد أن وجد مستويات عالية غير عادية من المادة في عينات الهواء، الماء، والتربة المجمعة بالقرب من منشآت تصنيع وقود الصواريخ، وهي تستخدم في بعض مواد التجميل ومنتجات التزبين، ومواد التنظيف، وتتكون المادة بطريقة غير مقصودة من خلال بعض العمليات الصناعية، وفي الهواء، الماء، والتربة من تفاعل كيماويات أخرى وخاصة مركبات الكيل أمين، وهي تتكون أيضا في بعض الأغذية، وقد تتكون بالجسم.

السلوك البيئى

قد تتواجد المادة في الهواء، الماء، والتربة، وعند تسربها إلي الهواء فإنها تهدم بواسطة ضوء الشمس في دقائق، وفي الماء فإنها تهدم عند تعرضها لضوء الشمس أو من خلال العمليات الحيوية الطبيعية، وإذا ما تسربت إلي التربة فإنها تتطاير إلي الهواء، كما أنها يمكن أن تنزل لأسفل في أعماق التربة.

طرق التعرض

تناول أغذية محتوية عليها مثل اللحم ، الأسماك، الجبن، استعمال منتجات التجميل والتزيين مثل أنواع الشامبو ومواد التنظيف المحتوية عليها، استنشاق أو شم رائحة دخان السجائر، التي قد تكون محتوية علي مستويات منخفضة منها،

تناول أغذية محتوية علي مركبات الكيل أمين، والتي يمكن أن تؤدي لتكوين المادة في المعدة، العمل في الصناعات المستخدمة لها مثل منشآت تصنيع التنر، المبيدات، المطاط، وإطارات السيارات.

التأثيرات الصحية

عند التعرض لمستويات عالية جدا من المادة فإن ذلك قد يتسبب في أضرار بالكبد، والمعروف عن التأثيرات الصحية لتلك المادة علي الإنسان قليل جدا، وقد لوحظت أيضا تأثيرات علي كبد الحيوانات التي تناولت غذاء أو شربت مياه أو استنشقت هواء يحتوي علي مستويات عالية من المادة، والفئران التي تغذت عليها أثناء الحمل وضعت مواليد ميتة أو ماتت بعد فترة قصيرة من ولادتها.

التأثير المسرطن

ينتج عن التعرض للمادة زيادة بسرطان الكبد والرئتين في الحيوانات، ولا توجد معلومات متاحة عما إذا كانت تتسبب في سرطان الإنسان، ويشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن المادة قد تكون مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبي

يمكن اختبار عينات الدم والبول لتقدير ما إذا كان قد تم التعرض حديثا للمادة وهذه الاختبارات يجب إجراءها فورا بعد التعرض، ولا يمكن من خلالها معرفة التأثيرات الصحية التي قد تنجم عنها، كما أنها ليست روتينية بالمستشفيات أو العيادات العادية لأنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستوي المادة في البحيرات والأنهار يجب أن يحدد بمقدار ٠,٠٠٠٦٩ جزء في المليون وذلك لمنع التأثيرات الصحية الممكنة الناجمة عن شرب أو تناول أسماك ملوثة بها، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة عرضيا إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر.

النيتروبنزين

Nitrobenzene

التعريف والاستخدام

النيترو بنزين أحد الكيماويات الصناعية، وهي سائل زيتي أصفر لـــه رائحـــة تشبه اللوز، وهي تذوب بدرجة قليلة فقط في الماء كما أنها تتطاير إلي الهواء، ويتم إنتاج المادة بكميات كبيرة للاستخدام الصناعي، ومعظم المنتج منها يســـتخدم فـــي تصنيع الأنيلين، ويستخدم النيترو بنزين أيضا في إنتاج زيوت التزليق مثل الزيـــوت المستخدمة في المواتير والماكينات، وتستخدم كميات صغيرة من المادة في تصنيـــع الصبغات، الأدوية، المبيدات، والمطاط الصناعي.

السلوك البيئي

قد تتواجد مستويات منخفضة من المادة في الهواء، وقد تتواجد في الماء مـــن التسرب الصناعي، وإذا ما وجدت في الماء فإنها تهدم بأشعة الشمس، وفي التربـــة فإن المادة يمكن أن تتحرك إلي المياه الجوفية، وأن تمتـــص بواســـطة النباتـــات، وتتطاير إلي الهواء، أو تهدم بواسطة البكتيريا، ولا تبدي المادة أي تركيز لها فـــي الأسماك أو الحيوانات المائية.

طرق التعرض

استنشاق الهواء المحتوي عليها، العيش بالقرب من المصانع التي تستخدمها أو التي تقوم بإنتاجها، أو العيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة التي يتم التخلـص من المادة فيها، والعمل في المنشآت التي تستخدم المادة.

التأثيرات الصحية

يمكن أن تتسبب الكميات الصغيرة من المادة في حساسية متوسطة إذا ما لامست الجلد، أو العيون مباشرة، وتكرار التعرض لتركيزات عالية يمكن أن ينتج عنه نقص قدرة الدم علي حمل الأكسجين (ميثيموجلوبينميا Methemoglobinemia)، والتعرض لهذه الظروف يمكن أن يؤدي لتحول الجلد إلي لون مزرق، وحدوث غثيان، قيء، وقصر النفس، كما تظهر بعض التأثيرات الأخرى مثل الصداع، دوار، ضعف، والشعور بالنعاس، وهناك بعض الدلائل التي تشير إلي أن استنشاق تركيزات عالية قد يسبب أضرار بالكبد، والدراسات علي الحيوانات تشير إلي حدوث تأثيرات علي الدم والكبد نتيجة للتعرض للمادة، والجرعة الواحدة منها عند تغذية ذكور الجرذان عليها ينتج عنها أضرار بالخصيتين ونقص في مستوى الحيوانات المنوية.

التأثير المسرطن

لا توجد معلومات متاحة عما إذا ما كانت المادة مسببة للسرطان في الإنسان، أما في الحيوانات فإن استنشاقها نتج عنه زيادة في أورام الكبد، الحنجرة، والكليتين، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) علي أن المادة قد تكون مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبي

تتفاعل مادة النيتروبنزين مع كرات الدم الحمراء بالجسم مؤدية لإنتاج ميثيموجلوبين، وإذا ما تعرض الشخص حديثا للمادة فإن مستوى الميثيموجلوبين في الجسم قد يرتفع، ويمكن قياس ذلك، ولكنه وحيث أن كيماويات سامة أخرى ينتج عنها الميثيموجلوبين، فإن هذه الطريقة لا تدل بصفة قاطعة علي التعرض فقط للنيتروبنزين، وفي حالة التعرض على المدى الطويل للمادة، فإن نواتج هدمها بارا ــ نيتروفينول، بارا ــ أمينوفينول بالبول تدل علي التعرض للمادة، وهذه الاختبارات تتطلب أجهزة خاصة، ولا يمكن إجراءها في العيادات الطبية العادية،

ونتائج هذه الاختبارات لا يمكن استخدامها لتقدير المستوى الذي تم التعرض لـــه أو التأثيرات الصحية الضارة التي قد تنجم عن ذلك.

توصيات الوقاية الصحية

توصي هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن مستوي المادة في البحيرات والأنهار يجب أن يحدد بمقدار ١٧ جزء في المليون لمنع التأثيرات الصحية الممكنة الناجمة عن شرب أو تناول أسماك ملوثة بها، والتنظيمات المعمول بها مـــن قبـــل الهيئة تتطلب إخطارها عن الكمية المنصرفة، المتناثرة، المتسربة عرضيـــا إذا مـــا كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحـــة (OSHA) حـــد التعرض المسموح به بمقدار ٥ ملجم / م^{٣} بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ســـاعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وتوصي هيئات أخرى (NIOSH ، ACGIH) بنفس هذا الحد.

النيتروفينولات

Nitrophenols

التعريف والاستخدام

تشتمل النيتروفينولات على مادتين الأولى تكون فيها مجموعة النيترو بالموضع رقم ٢ (٢ – نيتروفينول) والثانية تكون بالوضع رقم ٤ (٤ – نيتروفينول) بحلقة البنزين، والمادتين متشابهتين تماما فيما بينهما، وهما مادتين كيماويتين مصنعتين لا يتواجدا طبيعيا في البيئة، ويؤدي تصنيع أحدهما غالبا لإنتاج قليل من المادة الأخرى، وعليه فإنهما يوضعا معا عند مناقشة خواصهما أو تأثيراتهما الضارة، ومادة (٢ – نيتروفينول) صلبة لها لون أصفر باهت ذات رائحة مميزة مقبولة، بينما تكون مادة (٤ – نيتروفينول) في صورة صلبة عديمة اللون أو تميل للون الأصفر الباهت، وهي ذات رائحة خفيفة جدا، وتستخدم مادة (٢ – نيتروفينول) بصفة أساسية في صناعة الصبغات، ملونات الدهانات، كيماويات المطاط، والمواد القاتلة أو مبيدات الأعفان أو الفطريات، أما (٤ – نيتروفينول) فتستخدم بصفة أساسية في صناعة الأدوية، المبيدات الفطرية، الصبغات، وفي دباغة الجلود.

السلوك البيئي

يدخل معظم النيتروفينول البيئة أثناء التصنيع والمعالجة (يمكن أن يتكون بالهواء كنتيجة لهدم أو تحلل كيماويات مصنعة عديدة أخري)، والغالبية تذهب للمياه والتربة والقليل يذهب للهواء، والمعلومات المعروفة عن مصير النيتروفينول

بالهواء قليلة جدا، ويتم هدمهما بسرعة في المياه السطحية، بينما يتطلب وقت طويل لهدمهما بباطن التربة والمياه الجوفية، وغالبا فإنهما لا يتواجدا بالأغذية، وهما من نواتج هدم مبيدات أخري مثل الباراثيون والفليوريديفين، كما يتكونا بعادم وأبخرة السيارات.

طرق التعرض

التعرض لمستويات قليلة جدا بالهواء، الماء، التربة، استنشاق هواء بيئة العمل الملوث بمستويات عالية من الكيماويات (خاصة أثناء التناثر)، استنشاق الهواء الملوث أثناء التطبيق أو شرب مياه ملوثة بالقرب من المزارع التي تستخدم المبيدات الفطرية المحتوية عليهما، استنشاق الهواء الملوث أو شرب المياه الملوثة بالقرب من مواقع المخلفات وأماكن دفن النفايات بالتربة.

التأثيرات الصحية

لا توجد دراسات كثيرة حول تأثيرات النيتروفينولات علي الإنسان والمعلومات المتوفرة مستخلصة من الدراسات علي الحيوانات، وبعض من هذه الدراسات يشير إلي أن ٤ – نيتروفينول أكثر ضررا من ٢ – نيتروفينول عند إعطائه بكميات عالية خلال فترة قصيرة، والمعلومات المعروفة عن التأثيرات الناجمة عن التعرض لفترات طويلة بتركيات منخفضة أيضا قليلة جدا، ويتطور لدي الفئران التي استنشقت مستويات متوسطة من ٤ – نيتروفينول لمدة أسبوعين انحطاط في مرتبة الدم تؤدي لاختزال مقدرته علي حمل الأكسجين إلي الأنسجة والأعضاء، ولكن الوضع غير الطبيعي هذا يختفي خلال أيام قليلة بعد أن يتوقف التعرض، ولم تلاحظ تأثيرات ضارة أخري تجاه أي من أعضاء أو أجهزة الجسم، ومن ناحية أخري فإنه لوحظ تهيج وحساسية بالجلد في الحيوانات التي تم تطبيق ٤– نيتروفينول على جلدها بكميات كبيرة، وأيضا حساسية بالعيون عند تطبيقه عليها، وغالبا فإن هذه التأثيرات ترجع لكبر الكمية المستخدمة وليست لتأثير ضار خاص بالنيتروفينول، ولم تلاحظ أي عيوب بالمواليد في خلفة الحيوانات التي تناولت كميات كبيرة من ٤ – نيتروفينول، ولا توجد معلومات من الدراسات علي

الحيوانات عن التأثيرات الناتجة عن تناول النيتروفينول بمستويات منخفضة، وبصفة عامة فإن الكميات التي أعطيت للحيوانات والتي نجم عنها تأثيرات ضارة تبلغ مئات إلي آلاف المرات أكثر من تلك التي يتعرض لها الإنسان.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات الهيئات المهتمة بأن النيتروفينول غير مصنف ضمن المواد المسرطنة للإنسان، ولا يوجد دليل من الدراسة علي الحيوانات لحدوث سرطان عند تطبيق ٤- نيتروفينول علي جلد الفئران، كما أنه لا توجد أي دراسات متاحة علي الإنسان.

الكشف الطبي

هناك اختبار طبي متاح لقياس مستويات ٤ – نيتروفينول بالبول والدم، ولكن هذا الاختبار يدل علي التعرض فقط بعد حدوثه بفترة قليلة حيث أن المادة تخرج من الجسم مع البول خلال بضع ساعات، وهناك كيماويات أخري يمكنها إنتاج نفس تأثيرات ٤ – نيتروفينول علي الدم، ولذا فإنه من غير الممكن من خلال اختبار الدم معرفة ما إذا كان التعرض قد حدث فقط من المادة، ولا توجد اختبارات متاحة لقياس التعرض لمادة ٢ – نيتروفينول.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إخطارها بكمية النيتروفينول التي تنصرف أو تتناثر نتيجة لحادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو أكثر.

مركبات البيفينيل عديدة البروم
Polybrominated Biphenyls (PBBs)

التعريف والاستخدام

مركبات البيفينيل عديدة البروم مجموعة من الكيماويات المصنعة قد تشتمل علي ٢٠٩ مركبا، وهي شبيهة من نواحي عديدة بمركبات البيفينيل عديدة الكلور (PCBs) والتي تحتل أيضا اهتماما عاما، ولا يعرف مصدر طبيعي للـ PBBs، وهي مواد صلبة بيضاء وليس لها رائحة واضحة أو مميزة، وقد تم حظر إنتاج مركبات هذه المجموعة في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٧٧، وهي تستخدم أساسا في منع احتراق الأجزاء البلاستيكية المستخدمة في المنتجات الإليكترونية مثل الراديو والتليفزيون، وتستخدم هذه المركبات أيضا في البلاستيك الخاص بالأجهزة المنزلية وغيره من المنتجات الصناعية مثل أغطية أو علب المواتير.

السلوك البيئى

خلط علف الحيوان بالصدفة في ولاية ميتشيجان الأمريكية عام ١٩٧٣ بكميات قليلة من مركبات الـ PBBs، وقد دخلت هذه المركبات البيئة من خلال التخلص من العلف الملوث والمنتجات الحيوانية، وقد تتسرب كميات صغيرة جدا من الـ PBBs إلي البيئة من مواقع المخلفات الخطرة التي تحتوي علي كميات قليلة منها، ومن الاحتراق غير المناسب لبعض المواد البلاستيكية، وفي الماضي فإن الـ PBBs كانت تدخل الهواء، الماء، والتربة من خلال تصنيعها واستخدامها، والتفاعل الكيماوي مع الملوثات الأخري أو أشعة الشمس لا يؤدى إلي اختزال معنوي في مستويات الـ PBBs بالهواء، ومركبات هذه المجموعة لا تذوب بسهولة في الماء،

وعليه فإنه لا يتواجد مستويات عالية منها في الماء، والرسابة بقاع الأجسام المائية كالبحيرات والأنهار تعمل بصفة عامة كمخازن للـ PBBs التي يمكن أن تبقي بها لسنوات عديدة، وبعض الـ PBBs الموجودة بالماء قد يتم بناؤها في الأسماك.

طرق التعرض

التعرض في أماكن العمل يكون نادر في البلاد التي لا تقوم بتصنيعها مثل الولايات المتحدة الأمريكية، وغالبية الأشخاص الذين تعرضوا لها بولاية ميتشيجان من خلال التلوث العرضي كان بمستويات قليلة، وكان التعرض غالبا للأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مزارع ماشية اللبن الملوثة، وقد تم الكشف عن مستويات منخفضة جدا في الدهن علي المستوى الصحي العام، ويدل ذلك علي أنه قد تم التعرض لمستويات منخفضة جدا منها من الهواء، الماء، أو الغذاء.

التأثيرات الصحية

كثير من المعلومات المعروفة عن التأثيرات الصحية للـ PBBs في الإنسان استخلصت من دراسات حادث ميتشيجان، وبعد أن انتشرت أخبار الحادث فأن كثير من سكان ميتشيجان شكوا من مشاكل صحية، تشتمل الغثيان، آلام بالبطن، فقد الشهية، اتصال الألم، إجهاد عصبي وضعف، ولكنه من غير المعروف بوضوح أي من هذه المشاكل ناشئ عن الـ PBBs، وبعض الناس الذين تناولوا أغذية ملوثة تطور لديهم مشاكل جلدية مثل ظهور حب الشباب وفقد الشعر، وقد تتسبب مركبات الـ PBBs في مشاكل بالجلد حيث أن الكيماويات الأخرى المشابهة لها تتسبب في هذه المشاكل أيضا، والعمال الذين تعرضوا للـ PBBs لعدة أيام إلي شهور عن طريق التنفس والملامسة تطور لديهم حب الشباب، ولا يعرف شئ عن الحالة الصحية للأشخاص الذين تعرضوا لمستويات منخفضة من الـ PBBs عن طريق التناول، والاستنشاق، أو الملامسة الجلدية، وحيوانات التجارب التي تغذت علي الـ PBBs عانت نقص في وزن الجسم، انحطاط بالجلد، وتأثيرات بالجهاز العصبي، الكبد، الكليتين، والغدة الدرقية، كما أن الجهاز المناعي لديها أصابه ضرر خطير، وتتسبب هذه المواد أيضا في عيوب خلقية بالمواليد في الحيوانات، وتظهر

معظم التأثيرات في الحيوانات بعد تناول كميات كبيرة من الـ PBBs لفترات قصيرة أو لكميات صغيرة لبضعة أسابيع أو شهور، ونحن لا نعرف ما إذا كانت التأثيرات المشاهدة في الحيوانات سوف تظهر في الإنسان، والكميات المؤثرة علي الصحة منها في الحيوانات أكبر بكثير عنها من المستويات التي تتواجد عادة بالبيئة أو الإنسان.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكية إلي أن مركبات الـ PBBs قد تكون مسببة للسرطان، ولا يوجد دليل علي أن الأشخاص الذين تعرضوا لمستويات عالية منها في ميتشيجان كانوا أكثر إصابة بالسرطان، والحيوانات التي عوملت بمركبات الـ PBBs تطور لديها أورام الكبد.

الكشف الطبى

هناك اختبارات للكشف عن تواجد الـ PBBs بالدم، ودهن الجسم، لبن الأم، وهذه القياسات لا تشير إلي الكميات الحقيقية أو إلي نوع الـ PBBs الذي تم التعرض إليه أو إلي طول فترة التعرض، كما أنه لا يمكن أن يتنبأ من خلالها إذا ما كان سينشئ عنها معاناة من تأثيرات صحية ضارة، واختبارات الدم تعتبر أفضل طريقة للكشف عن التعرض الحديث لكميات كبيرة من الـ PBBs والعينات الصغيرة التي تؤخذ من الدهن بالجسم قد تكون أفضل من اختبارات الدم لتقدير ما إذا كان الشخص قد تعرض إطلاقا للـ PBBs، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

لا توجد إرشادات أو توصيات فيدرالية بالولايات المتحدة الأمريكية لحماية صحة الإنسان من التعرض للـ PBBs.

مركبات بولي كلورينايتد بيفينيل
Polychiorinated Biphenyls (PCBs)

التعريف والاستخدام

البولي كلورينايتد بيفينيل (PCBs) مجموعة من الكيماويات العضوية المصنعة تشتمل علي عدد ٢٠٩ مادة كيماوية كلورينية، وتوجد إما في صورة سوائل زيتية أو مواد صلبة ليس لها لون إلي ذات لون أصفر باهت، ولا يعرف لها طعم أو رائحة، ولا توجد مصادر طبيعية معروفة للبولي كلورينايتد بيفينيل، وبعض مخاليطها التجارية تعرف في الولايات المتحدة الأمريكية باسمها التجاري الصناعي وهو أروكلور(Aroclor)، وهي لا تشتعل بسهولة، كما أنها مواد عازلة جيدة، وينتشر استخدامها كمواد للتبريد، وزيوت أو شحوم للتزليق بالمحولات، المكثفات، وغيرها من الأجهزة الكهربائية، وتصنيع الـ PCBs قد توقف في الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٧٧ حيث ثبت أنه يتم تراكمها في البيئة وأنها تسبب تأثيرات ضارة، والمنتجات المحتوية علي الـ PCBs تشمل لمبات الإضاءة الفلوروسينتية، والأدوات الكهربائية المحتوية علي مكثفات الـ PCB، الميكروسكوب الزيتي القديم، والسوائل الهيدروليكية.

السلوك البيئى

كانت الـ PCBs تدخل الهواء، الماء، التربة قبل عام ١٩٧٧، خلال تصنيعها أو استخدامها، وحاليا فإنها يمكن أن تتسرب إلي البيئة من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليها، ومقالب المخلفات غير القانونية أو غير المناسبة لمخلفات

الـ PCBs، أو التسرب من المحولات الكهربائية المحتوية عليها، ويمكن أن تحمل لمسافات طويلة في الهواء، وهي تبقى به لمدة ١٠ أيام تقريبا، وفي الماء فإن كمية قليلة من الـ PCBs قد تبقى ذائبة، ولكن أغلبها يرتبط بالجزيئات العضوية والرسابة، وهي تتراكم بالأسماك والثدييات البحرية ويمكن أن تصل مستوياتها بها إلي آلاف الأضعاف عن المستويات الموجودة بالماء.

طرق التعرض

استخدام لمبات الإضاءة الفلوروسينتية المثبتة، والأجهزة مثل التليفزيونات والثلاجات القديمة وهي يمكن أن تسرب كميات قليلة من الـ PCBs للهواء عندما تسخن أثناء تشغيلها، تناول غذاء من الأسماك واللحوم ومنتجات الألبان المحتوية علي الـ PCBs، استنشاق هواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية عليها، شرب مياه آبار ملوثة بها، إصلاح أو صيانة محولات الـPCB.

التأثيرات الصحية

يعانى الأشخاص الذين عرضوا للـ PCBs بالهواء لفترة طويلة من تهيج بالأنف والرئتين، وحساسية بالجلد مثل حب الشباب والطفح الجلدي، ومن غير المعروف إذا كان الـ PCBs قد يسبب عيوب خلقية بالمواليد أو مشاكل بالتكاثر في الإنسان، وتشير بعض الدراسات أن الأطفال الوليدة لأمهات تناولت أسماك ملوثة بالـ PCBs عانوا من مشاكل بالأجهزة العصبية لديهم عند الولادة، ولكنه ليس معروفا ما إذا كانت هذه المشاكل ترجع علي نحو محدد أو واضح للـ PCBs أو لكيماويات أخرى، والحيوانات التي استنشقت مستويات عالية جدا من الـPCBs عانت من أضرار بالكبد والرئتين، بينما الحيوانات التي تناولت غذاء يحتوى علي كميات كبيرة منها فقد عانت من أضرار متوسطة أو غير حادة بالكبد، وأيضا فإن الحيوانات التي تناولت غذاء يحتوى علي كميات أصغر فإنها عانت من أضرار بالكبد، المعدة، الغدة الدرقية، الأنيميا، وحب الشباب، ومشاكل بالأجهزة التناسلية والتعرض الجلدي للـ PCBs ينتج عنه أضرار بالكبد، الكليتين، والجلد.

التأثير المسرطن

من غير المعروف إذا ما كانت الـ PCBs مسببة لسرطان الإنسان، وفي دراسة للتعرض علي المدى الطويل (٣٦٥ يوم أو أكثر) وجد أن الـ PCBs قد تسبب في سرطان الكبد بالجرذان التي تناولت بعض مخاليط الـPCBs، ويشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية(DHHS) الأمريكية إلي أن الـ PCBs قد تكون مسببة لسرطان الإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات للكشف عن الـ PCBs في الدم، دهن الجسم، ولبن الأمهات، وقد تكون اختبارات الدم أسهلها وأكثرها أمانا وأفضلها للكشف عن التعرض الحديث لكميات كبيرة من الـ PCBs، وحيث أن غالبية الناس بالدول الصناعية يوجد بأجسامهم بعض الـ PCBs، فإن هذه الاختبارات تدل فقط علي ما إذا كان قد حدث تعرض لأكثر من المستويات العادية المتوقعة بأجسام هؤلاء الناس، ولكنه لا يمكن من خلالها تقدير الكمية الفعلية أو نوع الـ PCBs الذي تم التعرض له أو طول مدة التعرض، وبالإضافة لذلك فإنه لا يمكنها التنبؤ ما إذا كان ستحدث معاناة من أي تأثيرات صحية ضارة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى الأقصى للتلوث المسموح به من الـPCBs في ماء الشرب بمقدار ٠,٠٠٠٥ ملجم / لتر، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة نتيجة لحادث بالبيئة من الـ PCBs إذا ما كانت ١ رطل أو أكثر، والتنظيمات المعمول بها من قبل هيئة الأغذية والأدوية (FDA) تتطلب ألا يحتوى اللبن، البيض، منتجات الألبان الأخرى، دهون الدواجن، الأسماك، المحاريات البحرية، وغذاء الأطفال أكثر من ٠,٢ - ٣ جزء في المليون من الـPCBs.

الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة
Polycyclic aromatic hydrocarbons(PAHs)

التعريف والاستخدام

الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة (PAHs) مجموعة من أكثر من ١٠٠ مادة كيماوية مختلفة تتواجد من خلال عمليات الاحتراق غير الكاملة للفحم، الزيت (النفط) والغاز، النفايات أو غيرها من المواد العضوية مثل التبغ أو اللحم المشوي (المحترق أو المتفحم)، وعادة ما تتواجد هذه المجموعة كمخلوط يحتوي على أثنين أو أكثر من هذه المركبات مثل (السناج)، وهناك بعض مركبات الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة التي يتم تصنيعها، وهي في صورتها النقية عادة ما تكون صلبة ليس لها لون أو ذات لون أبيض أو أخضر مصفر، وتتواجد مركبات المجموعة بكل من قطران الفحم، النفط الخام، الكريوسوت، وقطران التسقيف، والقليل منها يستخدم في الأغراض الطبية، أو صناعة الصبغات، البلاستيك، والمبيدات.

السلوك البيئى

تدخل مركبات الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة الهواء غالبا كمواد منبعثة من البراكين، حرائق الغابات، احتراق الفحم، وعادم السيارات، و يمكن أن تظهر هذه المواد بالهواء مرتبطة بجزيئات الأتربة، وبعض مركبات المجموعة يمكنه التطاير بسرعة إلي الهواء من التربة أو المياه السطحية، ويمكن هدم مركباتها بالتفاعل مع أشعة الشمس، وكيماويات أخري في الهواء، وذلك خلال عدة أيام إلي

عدة أسابيع، وتدخل مركبات هذه المجموعة الماء من خلال الصرف الصناعي، ومخلفات المياه للنباتات المعاملة (مخلفات الصرف الزراعي)، وغالبية مركبات المجموعة لا تذوب بسهولة في الماء، وهي ترتبط بالجزيئات الصلبة وتبقى بقاع البحيرات أو الأنهار، ويمكن للكائنات الدقيقة أن تقوم بهدم هذه المركبات في التربة أو الماء بعد فترة من عدة أسابيع إلي أشهر، وفي التربة فإن غالبية مركبات المجموعة ترتبط بقوة بالجزيئات، وبعضا منها يتحرك خلال التربة ليلوث المياه الجوفية، ومحتوي الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة بالنباتات والحيوانات قد يكون أعلي منه بالمحتوي الموجود بالتربة أو المياه.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث بالهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة في أماكن العمل بالمطابخ، قطران الفحم، منشآت إنتاج الاسفلت، ومنشآت حرق المخلفات بالمدن، استنشاق الهواء المحتوى عليها من أدخنة السجائر، عادم السيارات، الطرق المسفلتة، أدخنة احتراق المخلفات الزراعية، الاقتراب من أو ملامسة الهواء، الماء، أو التربة بمواقع المخلفات الخطرة، تناول كميات كبيرة من اللحم المشوي أو المتفحم ، الأغذية الملوثة كالحبوب، الدقيق، الخبز، الخضروات، الفواكه، اللحوم، والأغذية المصنعة أو المخللة، شرب الماء أو لبن الأبقار الملوث، تربية الأطفال لأمهات تعيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة قد يؤدى لتعرضهم لهذه المركبات من خلال لبن الأم.

التأثيرات الصحية

تعرض الفئران التي تم تغذيتها علي مستويات عالية من أحد مركبات المجموعة أثناء الحمل إلي صعوبة فى التكاثر وموت نسلها، وأيضا فإن هذا النسل عاني من عيوب خلقية وانخفاض بوزن الجسم، وليس من المعروف إذا ما كانت هذه التأثيرات تحدث بالإنسان، وأشارت الدراسات علي الحيوان أيضا إلي أن هذه المركبات يمكن أن تسبب تأثيرات ضارة بالجلد، سوائل الجسم، والقدرة علي

مقاومة الأمراض بعد فترة قصيرة وطويلة من التعرض، ولكن لـــم تشـــاهد هـــذه التأثيرات في الإنسان.

التأثير المسرطن

تشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكيـــة إلـــي أن بعض مركبات الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة قد تكون مســـببة للســـرطان، وبعض الأشخاص الذين استنشقوا أو لامسوا مخلوط مواد المجموعة وغيرها مـــن الكيماويات لمدة طويلة من الوقت تطور لديهم السرطان، وبعض مركباتها يســـبب السرطان في حيوانات التجارب عند استنشاقها هواء محتوى عليها (سرطان الرئة)، أو تناولها في الغذاء (سرطان المعدة)، أو بتطبيقها علي جلدها (سرطان الجلد)

الكشف الطبى

تتحول مركبات الهيدروكربونات الأروماتية عديدة الحلقة بالجسم إلي كيماويات يمكن أن ترتبط بالمواد الأخرى بالجسم، وهناك اختبارات معينة يمكن بها الكشـــف عن هذه المركبات المرتبطة بالمواد الأخرى في أنسجة الجسم أو الـــدم، ولكـــن لا يمكن من خلال هذه الاختبارات معرفة ما إذا كانت ستحدث تـــأثيرات صحيـــة، أو أنها مصدر التعرض لمركبات هذه المجموعة، وهذه الاختبارات ليست متاحة غالبـــا بالعيادات العادية لأنها تحتاج إلي أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) التركيز المسموح به في الـــهواء بمقدار ٢ , ٠ ملجم / م^{٣}، وأيضا حدود التعرض المسموح بها من ضباب الزيـــت المعدني بمقدار ٥ ملجم / م^{٣} طوال فترة تعرض لمـــدة ٨ ســـاعات مـــن الوقـــت، ويوصى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بأن متوســـط المســـتوى المسموح به بالهواء في بيئة العمل من منتجات قطران الفحم يجب ألا تتعـــدى ١, ٠ ملجم / م^{٣} لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا، أو طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وتوجد هناك حدود أخرى للتعرض ببيئة العمل للمواد المحتوية علي مركبات المجموعـــة مثل الفحم، قطران الفحم، والزيت المعدني.

الستيرين (فينيل بنزين، ايثينيل بنزين، فينيل ايثيلين)
Styrene (vinylbenzene, ethenylbenzene, phenylethylene)

التعريف والاستخدام

الستيرين مادة كيماوية مخلقة، وهي سائل عديم اللون تتطـــاير بســـهولة ولـــها رائحة مقبولة، وهي تحتوي غالبا علي كيماويات أخري تكسبها رائحة كريهة حادة، وهي تذوب في بعض السوائل، ولكنها لا تذوب بسهولة في المـــاء، وينتـــج منـــها كميات كبيرة كل عام تستخدم في تصنيع منتجات أخري مثل المطاط، البلاســـتيك، أجزاء السيارات، عبوات الأغذية، وخلفية السجاد، ومعظم هذه المنتجـــات تحتـــوي علي الستيرين المرتبط ببعضه فى شكل سلسلة طويلة (عديدي الستيرين) بالإضافـــة للستيرين غير المرتبط، وهناك مستويات قليلة من الستيرين التي تتواجد طبيعيا فـــي بعض أنواع الأغذية مثل الفواكه، الخضروات، النقل، واللحـــوم، وأيضـــا بعـــض المشروبات.

السلوك البيئى

يدخل الستيرين البيئة من خلال عملية التصنيع، أو الاستخدام، أو التخلص مـــن المواد التي يدخل في تكوينها، ويمكن أن يتواجد الستيرين بالهواء، الماء، والتربـــة، وتهدم المادة بسرعة في الهواء، عادة في خلال ١- ٢ يوم، وهي تتطاير من التربـــة الضحلة والمياه السطحية، ولا ترتبط بسهولة بالتربة والرسابة، ويتم هدمها بواســـطة البكتيريا بكل من التربة والمياه، ولا يتوقع بناءها أو تراكمها بالحيوانـــات، وفـــترة

نصف العمر (الفترة اللازمة لهدم نصف الكمية) للسترين تبلغ أيام قليلة في المياه السطحية ولكنها تستغرق ٦ – ٥, ٧ شهر بالمياه الجوفية.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث بأبخرة السترين داخل المباني وذلك من مواد البناء، المنتجات الاستهلاكية، وأدخنة التبغ، استنشاق الهواء الملوث في بيئة العمل، العيش بالقرب من المنشآت الصناعية أو مواقع المخلفات الخطرة، تدخين السجائر أو تناول كميات كبيرة من الأطعمة المعبأة أو المغلفة بعبوات عديدي السترين.

التأثيرات الصحية

إذا ما تم استنشاق مستويات عالية من السترين خلال فترة قصيرة من الوقت فإن ذلك سوف يؤدي لمعاناة من تأثيرات بالجهاز العصبي مثل الإحباط، مشاكل بالتركيز، وضعف بالعضلات، شعور بالتعب، غثيان، وقد تحدث حساسية أو تهيج بالعيون، الأنف، والحنجرة، وتشير دراسات تعرض الحيوانات لاستنشاق أبخرة السترين خلال فترة قصيرة إلي تدمير ببطانة الأنف، والتعرض علي المدى الطويل يؤدي لإتلاف الكبد، ولكن ليس هناك دليل أن ذلك سوف يحدث للأشخاص المعرضين حيث أنه لا توجد معلومات عن التأثيرات الصحية للإنسان نتيجة لاستنشاق مستويات منخفضة لفترة طويلة، وأيضا فإن المعلومات المتوفرة عن التأثيرات الصحية للإنسان الناتجة عن ابتلاع أو ملامسة السترين قليلة جدا، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن ابتلاع مستويات عالية من المادة طوال بضعة أسابيع يمكن أن يتسبب في أضرار بالكبد، الكليتين، المخ، والرئتين، وعند تطبيق السترين علي جلد الأرانب فإنه تسبب في تهيج وحساسية بالجلد، ولا توجد معلومات عن ما إذا كان استنشاق، وابتلاع، أو ملامسة السترين يتسبب في تأثيرات مميتة بتطور أو تكاثر الإنسان، وفي دراسات تعريض الحيوانات لفترة قصيرة بمستويات عالية جدا فإن النتائج تشير لحدوث بعض التأثيرات بالتكاثر والتطور.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات الوكالة الدولية لأبحاث السرطان أن الستيرين يمكن أن يكون مسرطن للإنسان، وبعض الدراسات علي العاملين تشير إلي أن استنشاق الستيرين قد يتسبب في لوكيميا (سرطان الدم)، ولا توجد معلومات عن إحداث الستيرين لسرطان علي الأشخاص الذين ابتلعوه أو تعرضوا له من خلال الجلد، والدراسات علي الحيوانات التي استنشقت أو ابتلعت الستيرين تقترح أنه مسرطن ضعيف.

الكشف الطبى

يمكن قياس الستيرين ونواتج هدمه بالدم، البول، وأنسجة الجسم، وحيث أن الستيرين يخرج من الجسم بسرعة، فإن الاختبار إذا ما تم إجراءه خلال يوم واحد فإن الكمية الفعلية التي تم التعرض لها يمكن حسابها، ولكنه يكون من الصعب التنبؤ بما إذا كان هذا التعرض سوف يؤثر علي الصحة، والاختبار يتطلب أجهزة وطرق خاصة ولذا فإنه ليس متاحا بالعيادات العادية، ويمكن للطبيب أخذ عينات وإرسالها إلي المعامل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

الحد الأقصى المسموح بتواجده من الستيرين في مياه الشرب والذي قررته هيئة حماية البيئة الأمريكية هو ٠,١ جزئ في المليون، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها عن الكميات المتناثرة أو المتسربة للبيئة نتيجة لحادث إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو أكثر، والحد المقرر من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) لتعرض العاملين هو ١٠٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعات عمل أسبوعية.

تترا كلورو إيثيلين (بيركلورو إيثلين ، تيتراكلوروإيثين)

Tetrachloroethylene (Perchloroethylene, tetrachloroethen)

التعريف والاستخدام

تترا كلورو إيثيلين مادة كيماوية مصنعة ينتشر استعمالها للتنظيف الجاف للأنسجة أو الأقمشة وإزالة الشحم المعدني، وهي تستخدم أيضا في تصنيع كيماويات أخرى، وفي بعض المنتجات الاستهلاكية، وتوجد المادة في صورة سائلة علي درجة حرارة الغرفة وهي غير قابلة للاشتعال، وتتطاير بسهولة إلي الهواء ولها رائحة نفاذة ذكية، ومعظم الناس يمكنهم شم المادة عند تواجدها في الهواء بتركيز ١ جزء في المليون أو أكثر، علي الرغم من أن بعض الأشخاص يمكنهم شمها عند مستويات أقل من ذلك.

السلوك البيئى

كثير من مادة تترا كلورو إيثيلين التي تجد طريقها إلي الماء أو التربة بتطاير إلي الهواء، ويمكن لكائنات التربة الدقيقة هدم بعض منها في التربة أو المياه الجوفية، وفي الهواء فإنها تهدم بواسطة أشعة الشمس إلي كيماويات أخرى أو أنها تعاد إلي التربة والمياه بواسطة الأمطار، والمادة لا تظهر مقدرة علي التجمع في الأسماك أو الحيوانات الأخرى التي تعيش في الماء.

طرق التعرض

عند إحضار الملابس من مغاسل التنظيف الجاف فإنه يتسرب منها كميات قليلة من المادة إلي الهواء، ويمكن التعرض للمادة من خلال شرب مياه محتوية عليها.

التأثيرات الصحية

التركيزات العالية من مادة تترا كلورو إيثيلين (بصفة خاصة في المساحات المغلقة أو غير جيدة التهوية) يمكن أن تسبب دوار، صداع، الشعور بالنوم أو النعاس، الاضطراب، غثيان، صعوبة في التكلم والمشى، فقد الإدراك، والموت، وينتج عن إعادة أو تكرار أو امتداد الملامسة الجلدية بالمادة التهيج والحساسية، وهذه الأعراض تظهر كلية في بيئة العمل عند التعرض لتركيزات عالية نتيجة لحادث، وفي مجال الصناعة فإن غالبية العاملين يتعرضون لمستويات أقل من تلك المسببة للتأثيرات السابقة علي الجهاز العصبي، والتأثيرات الصحية لاستنشاق المادة بالهواء أو شرب المياه المحتوية عليها بمستويات منخفضة غير معروفة، وتشير نتائج بعض الدراسات علي النساء العاملين بمغاسل التنظيف الجاف حيث يكون احتمال تعرضهم للمادة عاليا معاناتهم من مشاكل بالحيض والإجهاض التلقائي بدرجة أكبر مما يحدث للنساء غير المعرضات، ولكنه ليس من المعروف إذا ما كان مادة تترا كلورو إيثيلين مسئولة عن هذه المشاكل حيث أن مسببات أخرى لم تؤخذ في الاعتبار، وتشير الدراسات علي الحيوان عند استخدام كميات اعلي من تلك التي يتعرض إليها غالبية الناس إلي أن المادة يمكن أن تسبب أضرار بالكبد والكليتين، والتعرض لمستويات عالية جدا منها يمكن أن يكون ساما لأجنة الفئران والجرذان الحوامل، كما أنه قد لوحظ تغير في سلوك مواليد الجرذان التي استنشقت مستويات عالية من المادة أثناء حملها.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلـــي أن مـــادة تـــترا كلورو إيثيلين قد تكون مسببة للسرطان، وقد ظهر أن المادة تسبب أورام بالكبد فـــي الفئران وبالكليتين في ذكور الجرذان.

الكشف الطبى

أحد الاتجاهات لاختبار التعرض للمادة هو قياس كمية المادة بـــالزفير، وذلـــك بنفس الطريقة التي يتم فيها قياسات الكحول بالزفير لتقدير كميته في الدم، وحيث أن المادة تخزن بالدهن في الجسم وأنه يتم انفرادها ببطء إلي الدم فإن مادة تترا كلـورو إيثيلين يمكن الكشف عنها في الزفير بعد أسابيع من التعرض المكثـــف أو العـــالي، ومادة تترا كلورو إيثيلين والتراي كلورو أستيك أسيد(TCA) وهو أحد نواتج هـــدم المادة يمكن الكشف عنهما بالدم، وهذه الاختبارات سهلة الإجراء نســـبيا، إلا أنـــها غالبا ليست متاحة بمعظم العيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن القيام بها في المعامل المتخصصة التي يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة، وحيث أن التعـــرض لكيماويـــات أخرى يمكن أن ينتج نفس نواتج الهدم في البول والدم، ولذا فإن اختبار نواتج الـــهدم لا يمكن تقديره إذا ما تم التعرض لمادة تترا كلورو إيثيلين أو كيماويات أخرى.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى الأقصى للتلـــوث (MCL) للكمية التي يمكن أن توجد من المادة بماء الشرب بمقدار ٠,٠٠٥ ملجم / لـــتر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) المقدار المسموح به بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١٠٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، ويوصى المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بـــأن يكـــون تداول المادة علي أنها منشط للسرطان، وعلى أن يكون مستوياتها بالهواء في بيئـــة العمل بأقل مستوى ممكن.

١,١,١ - ترای کلورو إیثان (میثیل کلورو فورم، میثیل ترای کلورو میثان، ترای کلورو میثیل میثان)

1,1,1- Trichloroethane (Methyl chloroform, Methyl, trichloromethane, Trichloromethylmethane)

التعريف والاستخدام

النراي كلورو إيثان سائل عديم اللون له رائحة مقبولة حادة، وبالرغم من أنها توجد عادة كسائل، إلا أنها تتطاير بسرعة وتصبح في صورة بخار، والأسماء التجارية المسجلة لها هي كلورو إيثين Chloroethene NU، وايرويثين Aerothene TT، واستخدام الأسماء التجارية للتعريف فقط ولا تعني موافقة ضمنية من الهيئات المعنية أو المهتمة، والمادة لا تتواجد طبيعيا في البيئة، وهي توجد في عديد من المنتجات الشائعة مثل المواد اللاصقة أو الصمغية، والدهانات، مزيلات الشحم الصناعية، والإيروسولات، وحيث أن المادة تؤثر علي طبقة الأوزون فقد اوقف إنتاجها بالولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٩٦.

السلوك البيئى

معظم النراي كلورو إيثان المتسرب إلي البيئة يتطاير إلي الهواء حيث تبقى به لحوالي ٦ أعوام، وهي قد تنتقل إلي طبقة الأوزون حيث يمكن لأشعة الشمس هدمها إلي كيماويات تهدم طبقة الأوزون، والماء الملوث من مواقع المخلفات الخطرة قد يلوث أيضا التربة المحيطة أو السطحية القريبة أو المياه الجوفية،

ويتطاير غالبية التراي كلورو إيثان بسرعة جدا من البحيرات والأنهار إلي الهواء، ويمكن أن يحمل الماء المادة خلال التربة إلي المياه الأرضية حيث يمكن أن تتطاير وتمر خلال التربة في صورة غاز، ثم تتسرب إلي الهواء، والكائنات التي تعيش بالتربة أو الماء قد تهدم أيضا المادة، وهي لا يتم بنائها بالنباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

استنشاق الهواء الملوث، وحيث أنها تستخدم في العديد من مواد البناء، فإنه يتوقع أن يكون التعرض لها بمستويات عالية داخل المباني عنها خارج المباني أو بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة، استنشاق الهواء ببيئة العمل حيث يتم استخدام منتجات التنظيف، رش الإيروسولات، الدهانات، مواد إزالة شحوم المعادن، تناول أغذيه ومياه شرب ملوثة، السماح للسوائل المحتوية عليها بملامسة الجلد.

التأثيرات الصحية

إذا ما تم استنشاق الهواء المحتوى علي المادة بمستويات عالية لفترة طويلة فإنها قد تسبب الدوخة أو الدوار، صداع خفيف، وربما فقدان الاتزان، وهذه الأعراض تختفي إذا ما تم إيقاف استنشاق الهواء الملوث، واستنشاق مستويات أكبر قد تتسبب في فقد الوعي، انخفاض ضغط الدم، وانخفاض في ضربات أو نبض القلب، والتأثيرات الناجمة عن استنشاق التراي كلورو إيثان لمدة طويلة غير معروفة، ويؤدي تعرض الحيوانات مثل الفئران والكلاب لمستويات عالية لأضرار بالتنفس، وتأثيرات بالجهاز العصبي، ويتسبب في تأثيرات متوسطة علي الكبد، وبعد تعرض الفئران أو الأرانب الحامل للمادة فإنه تظهر آثارها علي نسلها مثل التطور المتأخر، وتغيرات بتركيب العظام، وعادة فإنها تشاهد فقط عند المستويات التي تكون سامة للأم، ومن غير المعروف إذا ما كانت هذه المادة مؤثرة علي تكاثر وتطور الإنسان، ولا توجد دراسات علي الإنسان لمعرفة ما إذا كان سيظهر تأثيرات صحية نتيجة للتغذية علي المادة أو شرب مياه ملوثة بها، وإدخال كميات كبيرة منها في معدة الحيوانات يتسبب في تأثيرات علي الجهاز العصبي، أضرار متوسطة بالكبد، فقد الوعي، وحتى الموت، وإذا ما لامست المادة الجلد فإنها

لا بد أن تتسبب في الشعور بالحساسية أو التهيج، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن الملامسة الجلدية قد تكون مؤثرة علي الكبد، وقد تتسبب الكميات الكبيرة جدا منها في الموت.

التأثير المسرطن

لا توجد معلومات متاحة تشير إلي أن التراي كلورو إيثان مسببة للسرطان، ويشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان(IARC) إلي أن المادة ليست مصنفة كمسبب لسرطان الإنسان.

الكشف الطبى

يمكن اختبار عينات التنفس، والدم، والبول لتقدير ما إذا كان قد تم التعرض حديثا للمادة، وهذه الاختبارات يمكنها أحيانا تقدير الكمية التي تم دخولها للجسم، ويجب إجراء اختبارات الدم والتنفس خلال ساعات قليلة من التعرض، بينما يلزم إجراء اختبارات البول خلال ١ – ٢ يوم من التعرض، ولكنه لا يمكن من خلال هذه الاختبارات معرفة ما إذا كانت الحالة الصحية ستتأثر نتيجة التعرض للمادة، والاختبارات المشار إليها ليست متاحة بالعيادات العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح به من المادة في ماء الشرب بمقدار ٢ , ٠ جزء في المليون، كما تشير توصيات الهيئة إلي أن تركيزها بالبحيرات أو الأنهار يجب ألا يتعدى عن ١٨ جزء في المليون لتجنب التأثيرات الصحية الممكنة الناتجة عن شرب الماء أو تناول أسماك ملوثة بها، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوي التعرض في بيئة العمل بمقدار ٣٥٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

١,٢,٣- تراي كلورو بروبان (أليل تراي كلوريد، جليسرول تراي كلوريدهيدرين، تراي كلوروهيدرين)

1 , 2 , 3 Trichloropropane (allyl trichloride, glycerol trichlorohydrin, trichlorohydrin)

التعريف والاستخدام

مادة كيماوية مصنعة عديمة اللون، وهى سائل ثقيل له رائحة مقبولة قوية، تتطاير بسرعة كبيرة جدا، وتذوب بكميات قليلة في الماء، وتستخدم أساسا في تصنيع كيماويات أخري، ويستخدم بعض منها كمذيبات صناعية، ومزيلات للدهانات والورنيش أو الطلاء، وكمادة تنظيف.

السلوك البيئى

يتم هدم وتحلل المادة في الغلاف الجوي عند تعرضها لأشعة الشمس، وفترة نصف العمر ($t_{1/2}$) للمادة في الهواء تبلغ ١٥ يوما، وهي تتطاير من المياه السطحية، وسطح التربة، ويتم غسيلها بالتربة (تحركها لأسفل) لتصل للمياه الجوفية حيث يتم هدمها ببطء شديد ولذا فإنها تبقي بها لفترات طويلة وخاصة مع التطاير القليل جدا لها من المياه الجوفية، كما أنها قليلة الادمصاص علي حبيبات التربة، ومن ناحية أخري فإنه لا يتوقع بناءها بالأسماك أو النباتات.

طرق التعرض

استنشاق مستويات منخفضة من الهواء، أو ماء الشرب، أو شرب مياه الآبار الملوثة من الآبار القريبة من مواقع المخلفات، ملامسة السوائل أو التربة المحتوية علي المادة، العمل بأماكن يستخدم فيها المادة.

التأثيرات الصحية

التعرض لمستويات عالية من المادة لفترة قصيرة يسبب تهيج وإثارة بالعين والحنجرة، ويشعر الأفراد المعرضين للهواء المحتوي علي ١٠٠ جزئ في المليون بالتهيج، كما أن بعض الأفراد المعرضين لتركيز ٥٠ جزئ في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا يعانون أيضا من التهيج أو الحساسية بالحنجرة والعيون، ولا يعرف للآن ماذا يحدث للفرد إذا ما استنشق مستويات منخفضة لمدة طويلة، وأيضا إذا ما تم ابتلاعها أو التعرض الجلدي لها، وبالنسبة للحيوانات فإن الفئران والجرذان التي تستنشق هواء يحتوي علي مستويات أعلي من تلك الموجودة في البيئة تتعرض للموت، واستنشاق الفئران لمستويات منخفضة عن تلك المسببة لتهيج وإثارة الإنسان تؤدي إلى حساسية بالعين والأنف والرئة، وأمراض الكبد والكليتين، وبصفة عامة فإن التأثير الصحي الرئيسي تجاه الإنسان والحيوانات يتمثل في ضرر بالجهاز التنفسي، وابتلاع الفئران لمستويات عالية من المادة يؤدي لموتها نتيجة إصابة الكبد والكليتين، بينما لا تتسبب المستويات المتوسطة في موت الفئران وإنما تصاب بضرر محدود بالكبد والرئتين، واضطراب بالدم (الدورة الدموية)، وتهيج بالمعدة، والمعاملة الجلدية للأرانب يسبب تهيج يتبعه أضرار بالأعضاء الداخلية، وذلك إذا ما كانت المعاملة بكميات كبيرة، ومن غير المعروف إذا ما كان للمادة تأثير علي المقدرة التكاثرية للإنسان أو أنها تتسبب في تشوهات أو عيوب بالمواليد، وأيضا فإن استنشاق الفئران لمستويات منخفضة لعدة أسابيع، أو ابتلاعها لكميات كبيرة لأيام قليلة فإنه لا يحدث تأثير علي مقدرتها التكاثرية ولا تحدث زيادة في التشوهات أو العيوب بالمواليد.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المهتمة (وزارة الصحة، الهيئة القومية لأبحاث السرطان، وهيئة حماية البيئة الأمريكية) المادة ضمن المواد المسرطنة، وليس من المعروف إذا كانت مسببة للسرطان في الإنسان، ولكن الحيوانات التي ابتلعت جرعات منخفضة معظم حياتها تطور بها ظهور أورام في بعض الأعضاء.

الكشف الطبى

يمكن قياس المادة فى الدم، البول، النفس، بالرغم من أنها تتحلل سريعا وتخرج من الجسم مع الزفير، البول، والبراز، ولا تكشف الاختبارات المتبعة مدي التعرض أو ماذا كانت ستحدث تأثيرات صحية، ويتطلب الكشف طرق معينة وأجهزة خاصة لا تتوفر عادة بالعيادات العادية.

توصيات الوقاية الصحية

توصي هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بعدم احتواء مياه الشرب التي يتناولها البالغين لفترة طويلة من الوقت (٧ سنوات) علي تركيز أعلي من ٢ جزئ في المليون، وبالنسبة للأطفال فإن المستوي الموصي به لا يتعدى ٦ , ٠ جزئ في المليون، وتحدد هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) مستوى تعرض العاملين بتركيز ٥٠ جزئ في المليون بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يومي، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

فينيل أسيتات (خلات الفينيل)

Vinyl acetate

التعريف والاستخدام

مادة خلات الفينيل أحد الكيماويات الصناعية التي يتم إنتاجها بكميات كبيرة، وهي سائل رائق عديم اللون له رائحة ذكية تشبه رائحة الفاكهة، والمادة قابلة للالتهاب جدا وقد تشتعل بالحرارة، بشرارة، أو باللهب، وتستخدم مادة خلات الفينيل في تحضير الكيماويات الصناعية الأخرى، وتستخدم هذه الكيماويات بصفة أساسية في تصنيع صمغ التغليف، وصناعات المباني، وتستخدم أيضا في تصنيع الدهانات، المنسوجات، والورق، وتستخدم المادة كغطاء للرقائق البلاستيكية المعدة لتعبئة الأغذية، أو كمحسنات لنشا الطعام.

السلوك البيئى

تدخل مادة خلات الفينيل البيئة من خلال الصناعات المنتجة أو المصنعة أو المعالجة لها، والمادة تهدم بسرعة في البيئة، وفترة نصف العمر لها بالهواء تبلغ حوالي ٦ ساعات، بينما تبلغ ٧ أيام بالماء، ومن غير المعروف طول فترة بقاء المادة بالتربة.

طرق التعرض

العمل بالمصانع التي تقوم بعمل أو استخدام المادة، واستنشاق الهواء بالقرب من هذه المصانع، استنشاق الهواء بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية

عليها، شرب الماء الملوث، ملامسة المنتجات المصنوعة منها مثل بعض أنواع الصمغ والدهانات.

التأثيرات الصحية

التأثيرات الناجمة عن استنشاق مستويات عالية من خلات الفينيل لفترة قصيرة تشمل حساسية العيون، الأنف، والحنجرة، والتأثيرات الناجمة عن استنشاق مستويات منخفضة لفترة طويلة غير معروفة، ومن غير المعروف أيضا ماذا يحدث إذا ما تم تناول المادة، وتشير الدراسات طويلة الأمد علي الحيوانات إلي تناقص مقدرتها في مقاومة الإصابة عند تناول الفئران والجرذان لمستويات عالية من المادة، ولم تشاهد تشوهات خلقية بمواليد الحيوانات التي تعرضت لخلات الفينيل بماء الشرب أثناء فترة حملها، وتسبب المادة تهيج وحساسية بالجلد وأيضا قرح أو بثرات بالعمال الذين تناثرت عليهم المادة بالصدفة نتيجة لحادث، كما لوحظ حساسية بعيون الأشخاص الذين تعرضوا للمادة بالهواء أو من خلال الحوادث التي وصلت فيها المادة لعيونهم.

التأثير المسرطن

يشير تقدير الوكالة الدولية لأبحاث السرطان أن خلات الفينيل غير مصنفة كمسرطن للإنسان، ولا توجد دراسات علي الإنسان عن التأثير المسرطن للمادة، وتشير نتائج الدراسات علي الحيوانات إلي نتائج متضاربة حيث تشير بعضها لزيادة بأورام الأنف للفئران التي استنشقت المادة ، بينما تشير أبحاث أخرى إلي أنه لم يحدث زيادة للأورام في الفئران التي شربت ماء يحتوي علي المادة.

الكشف الطبى

لا توجد اختبارات متاحة لقياس خلات الفينيل بالدم، البول، أو بأنسجة الجسم، وهي يتم هدمها بسرعة جدا إلي مواد أخرى توجد طبيعيا بالجسم، ولذا فإن قياس نواتج الهدم هذه غير مفيد لتقدير عما إذا كان قد حدث تعرض لخلات الفينيل.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إبلاغها إذا ما تم تصريف أو تناثر المادة نتيجة لحادث بالبيئة وذلك إذا ما كانت الكمية تبلغ ٥٠٠٠ رطل أو أكثر، وتشير تقديرات هيئة الأغذية والأدوية (FDA) إلي أن خلات الفينيل قد تكون آمنة كمغلف أو جزء من الغلاف الذي يستخدم بالشفافيات أو الرقائق البلاستيكية المستعملة في تغليف الأغذية، أو كمحسن لنشا الطعام، والحد المسموح للتعرض له بالهواء في بيئة العمل يبلغ ١٠ جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا، أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، ويوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة(NIOSH) أنه يجب ألا يزيد التعرض لخلات الفينيل ببيئة العمل عن ٤ جزء في المليون لمدة ١٥ دقيقة.

كلوريد الفينيل
(كلورو إيثين، كلورو إيثيلين، إيثيلين مونو كلوريد)

Vinyl chloride (chloroethene, chloroethylene, ethylene monochloride)

التعريف والاستخدام

مادة كلوريد الفينيل غاز عديم اللون له رائحة ذكية متوسطة، قابل للإشتعال علي درجة الحرارة العادية، وهي مادة صناعية تستخدم في إنتاج البولي فينيل كلوريد (PVC) المستخدمة في تصنيع العديد من منتجات البلاستيك، ومنها الأنابيب أو المواسير، أغطية الأسلاك والكبلات، وتنجيد الأساس والسيارات، وتنتج مادة الفينيل كلوريد أيضا من هدم مواد أخرى مثل تراي كلورو إيثان، ترای كلوروإيثيلين، وتترا كلوروإيثيلين.

السلوك البيئى

يتطاير كلوريد الفينيل السائل بسهولة إلي الهواء وأيضا فإنه يمكن تطاير المادة إذا ما كانت قريبه من سطح التربة أو الماء، ويتم هدم المادة في الهواء خلال أيام إلي مواد أخرى، وبعض منها قد يكون ضارا، ويمكن أن تذوب كميات قليلة منها فقط في الماء، ومادة كلوريد الفينيل الناتجة عن هدم كيماويات أخرى يمكن أن تدخل المياه الجوفية، ولا تبدى المادة مقدرة علي التراكم في النباتات أو الحيوانات.

طرق التعرض

استنشاق مادة كلوريد الفينيل المتسربة من منشآت مصانع البلاستيك، مواقع المخلفات الخطرة أو أماكن دفنها بالتربة، أو استنشاق الهواء المحتوى عليها أو من خلال الملامسة الجلدية أو العيون في أماكن العمل، وأيضا شرب المياه من آبار ملوثة بها.

التأثيرات الصحية

استنشاق مستويات عالية من مادة كلوريد الفينيل يمكن أن يعطي شعور بالكسل أو النعاس، واستنشاق مستويات عالية جدا يمكن أن يؤدي للموت ومعظم الدراسات للتعرض علي المدى الطويل (لفترة ٣٦٥ يوما أو أكثر) لمادة كلوريد الفينيل كانت علي العمال القائمين بتصنيعه أو استخدامه ، وقد تعرض هؤلاء العمال لمستويات عالية من المادة بالهواء أكثر مما يتعرض له العامة، والأشخاص الذين يستنشقوا المادة لفترات طويلة من الوقت يمكن أن تحدث لديهم تغيرات تركيبية في الكبد، والعاملين المعرضين للمادة تطور لديهم أضرار عصبية بالاستجابة المناعية، وتطور لدى عمال آخرين مشاكل في سريان الدم بأيديهم وتحولت أطراف أصابعهم إلي اللون الأبيض وحدث بها جروح عند تعرضهم للبرودة أو لدرجات الحرارة المنخفضة، وفي بعض الأحيان فإن عظام الأطراف في الأصابع قد تتكسر، والتأثيرات الناجمة عن شرب مستويات عالية من المادة ليست معروفة، وإذا ما تناثر كلوريد الفينيل علي الجلد فإنه قد يسبب خدر، احمرار، وقرح، والدراسات علي الحيوانات أشارت إلي أن التعرض علي المدى الطويل (لفترة ٣٦٥ يوما أو أكثر) لمادة كلوريد الفينيل قد يضر بالحيوانات المنوية والخصيتين، ومن غير المعروف إذا ما كان تتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد في البشر، ولكن الدراسات علي الحيوانات دلت علي أن استنشاق المادة قد يضر بالأجنة التي لم تولد كما أنها قد تسبب أيضا زيادة في حدوث إجهاض مبكر.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة وزارة الصحة والرعاية الإنسانية (DHHS) إلي أن مادة كلوريد الفينيل مسرطن معروف للإنسان، كما أنه ينتج عن التعرض لها سرطان بالكبد في الإنسان.

الكشف الطبى

يمكن أن تشير نتائج بعض الإختبارات أحيانا إلي ما إذا كان قد حدث تعرض للمادة، وإذا ما أخذت عينات الزفير مباشرة بعد التعرض فإنه يمكن قياس مادة كلوريد الفينيل، ولكن هذا الاختبار لن يكون مساعدا لقياس المستويات المنخفضة من المادة، ويمكن الحصول علي معلومات أفضل بقياس ناتج الهدم لكلوريد الفينيل وهو حامض الثيوداى جليكوليك في البول بعد فترة قصيرة من التعرض، ولكن هذا الاختبار لا يعطي معلومات عن المستويات التي تم التعرض لها، كما أن التعرض لكيماويات أخرى يمكن أن ينتج عنه نفس ناتج الهدم المشار إليه في البول، والارتباط بين مادة كلوريد الفينيل بالمادة الوراثية في الدم أو الأنسجة يمكن أن يدل علي ما إذا قد حدث تعرض للمادة، ولكن هذا الإختبارات ليس حساسا بدرجة كافية لتقدير التأثيرات الناتجة من التعرض، وهذه الاختبار ليست متاحة بغالبية العيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن أجراءها بمعامل خاصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية(EPA) إلي أن كمية مادة كلوريد الفينيل بماء الشرب يجب ألا تتعدى مقدار ٠,٠٠٢ ملجم / لتر، كما أنه يجب إبلاغها بالكمية المتناثرة من المادة أو المتسربة إلي البيئة إذا ما كانت ١ رطل أو أكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية المستوى الأقصى المسموح به من مادة كلوريد الفينيل بمقدار ١جزء في المليون لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.