الفصل السادس

المعـــادن

obeikandl.com

obeikandl.com

الألومنيوم
Aluminum

التعريف والاستخدام

يوجد الألومنيوم طبيعيا وهو يكون حوالي ٨% من سطح الأرض، وعادة ما يوجد مخلوط مع عناصر أخرى بالأرض مثل المعادن والصخور، ومعدن الألومنيوم مرن له لون فضي مبيض، وغالبا فإنه يستخدم في أوعية الطهي، الحاويات، الأدوات، ومواد البناء، ويستخدم في بعض الأشكال منها نترات الألومنيوم، أكسيد الألومنيوم، هيدروكسيد الألومنيوم (يستخدم في مضادات الحموضة Antacids)، كلوروهيدرات الألومنيوم (يستخدم في مزيلات الروائح الكريهة Deodorants)، سلفات الألومنيوم (يستخدم في معالجة مياه الشرب)، ويستخدم أيضا في صناعة الطلاء، الألعاب النارية، وإنتاج الزجاج، المطاط، والسيراميك.

السلوك البيئى

يرتبط بالجزيئات في الهواء، يمكن أن يذوب في البحيرات، المصارف، والأنهار، ويتوقف ذلك علي نوعية المياه، وقد يؤدي المطر الحمضي لذوبانه من التربة والصخور، كما أنه يمكن أن يمتص بواسطة النباتات من التربة.

طرق التعرض

تناول كميات قليلة منه بالغذاء، استنشاق مستويات عالية من مسحوق الألومنيوم بالهواء في بيئة العمل، شرب مياه تحتوي علي مستويات عالية بالقرب

من مواقع المخلفات، المنشآت الصناعية أو بالمناطق الغنية طبيعيا بالمادة، تنـــاول مواد تحتوي علي مستويات عالية من الألومنيوم مثل (مضادات الحموضة)، وقليـل جدا منها يدخل الجسم من أوعية الطهي.

التأثيرات الصحية

يعتقد أن التعرض لمستويات قليلة من الألومنيوم بالغذاء، الـــهواء، المـــاء، أو الملامسة للجلد لا تؤدي إلي أضرار بالصحة، والمادة ليست ضرورية للجسم وقـــد تكون الكميات العالية منها ضارة، والناس أو الأشخاص المعرضيـــن للمســتويات العالية بالهواء قد يعانون من مشاكل بالتنفس، والكحة، ومرض الربو من استنشـــاق الأتربة، وتشير بعض الدراسات علي الفئران والأرانب عند التعـــرض لمســتويات عالية أنه قد يضر أكثر بالحيوانات الصغيرة حيث انه قد يسبب تـــأخير النمـــو أو التطور الهيكلي والعصبي، ويرتبط الألومنيوم بمرض الزهيمر (Alzheimer) حيـث أن المرضى الذين يعانون منه يتواجد بأدمغتهم (بالمخ) مستويات عالية منه، ومـــن غير المعروف إذا ما كان الألومنيوم هو المتسبب في المرض، أو أن بناء وتراكـــم الألومنيوم يحدث لدى الناس الذين يعانون بالفعل من المرض، والأطفال والبـــالغين الذين يتعاطون جرعات عالية من الألومنيوم كعلاج لمشاكل أخرى يتطـــور لديـــهم أمراض العظام مما يقترح معه أن الألومنيوم قد يتسبب في مشاكل بالعمود الفقـــري وبعض الأفراد الحساسين يتطور لديهم طفح جلدي مـــن اســـتخدام كلوروهيـــدرات الألومنيوم المزيلة للروائح الكريهة، ولا توجد علامات أو شواهد علي أن الألومنيوم يؤثر علي تكاثر الإنسان أو الحيوان.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات المهتمـــة (IARC، EPA، DHHS) ضمـــن المواد المسببة للسرطان، كما أن المعلومات المتاحة لا تدل علي أن المادة منشـــطة للسرطان.

الكشف الطبى

يوجد عدد من الاختبارات لقياس الألومنيوم في الدم، البول، البراز، وتدل الكميات الموجودة في البول علي التعرض لكميات أعلي من المستويات العادية للألومنيوم، كما انه بهذه الاختبارات يمكن الكشف عن الألومنيوم بالشعر أو الأظافر، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات العادية، ولكنه يمكن للطبيب أخذ عينات من الدم، البول أو الأنسجة وإرسالها لمعامل التحاليل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) تسجيل الكميات المتناثرة أو المتسربة للبيئة إذا ما كانت ٥٠٠٠ رطل أو اكثر، وهناك تنظيمات خاصة بفوسفيد الألومنيوم لأنه يستخدم كمبيد، وتوصي الهيئة بأنه يجب ألا يتعدى تركيز الألومنيوم بماء الشرب عن ٠,٢ جزء في المليون بسبب المشاكل المتعلقة بالتذوق والرائحة، وقدرت هيئة الأغذية والأدوية (FDA) الأمريكية أن أوعية الطهي الألومنيوم، ورقائق الألومنيوم (Aluminum foil)، ومضادات العرق (Antiperspirants)، ومضادات الحموضة (Antacids) وغيرها من منتجات الألومنيوم آمنة بصفة عامة، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية التركيزات القصوى لتراب (مسحوق) الألومنيوم العالق بالهواء المسموح بها في بيئة العمل بمقدار ١٥ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما يوصي المعهد الدولي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بالا تتعدى حدود التركيزات بالهواء في بيئة العمل عن١٠ ملجم / م^{٣} لمدة ١٠ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الأنتيمون

Antimony

التعريف والاستخدام

الأنتيمون معدن له لون أبيض فضي يوجد في قشرة الأرض، ويعالج الأنتيمون الخام ويخلط بمعادن أخرى لتكوين مج الأنتيمون (الأنتيمون المخلوط) أو يخلط مع الأكسيجين لتكوين أكسيد الأنتيمون، ويحصل عليه من مناجم التعدين ببعض البلاد وينقل منها إلي بلدان أخرى للتصنيع، كما أنه يمكن الحصول عليه كناتج ثانوي خلال عمليات صهر الرصاص وغيره من المعادن، وهو لا يستخدم بمفرده حيث أنه ينكسر بسهولة ويستخدم مخلوطا مع غيره من المعادن في بطاريات الرصاص، سبائك اللحام، الألواح والأنابيب أو المواسير المعدنية، المصبوبات (مواد الصب في قوالب)، والأواني البيوترية، ويضاف أكسيد الأنتيمون للمنسوجات والمواد البلاستيكية لمنع احتراقها، ويستخدم أيضا في الدهانات، والسيراميك، والألعاب النارية، كما يستخدم كمينا أو طلاء للبلاستيك والزجاج والمعادن.

السلوك البيئى

يتسرب الأنتيمون إلي البيئة من المصادر الطبيعية ومن الصناعة، وهو يتعلق بالهواء في صورة جزيئات صغيرة تبقى به لأيام عديدة، وغالبا فإن دورته تنتهي في التربة حيث يرتبط بقوة بالجزيئات المحتوية علي الحديد، المنجنيز، أو الألومنيوم، وهو يوجد بمستويات قليلة في بعض الأنهار، البحيرات، والمصارف.

obeikandl.com

طرق التعرض

نظرا لتواجد الأنتيمون طبيعيا في البيئة فإن عامة الناس يتعرضون لمستويات قليلة منه يوميا وبصفة أساسية من الغذاء وماء الشرب والهواء، وهو يتواجد بالهواء بالقرب من المنشآت التي تقوم بتصنيعه أو تسريبه مثل المصاهر، المرمدات (مواقد أو أفران حرق النفايات أو المخلفات)، وفي المناطق الملوثة المحتوية علي مستويات عالية من الأنتيمون فإنه يتواجد بالهواء، والماء والتربة، وقد يتعرض العمال القائمين بتصنيع الأنتيمون أو استخدام الخامات المحتوية عليه إلي مستويات عالية منه.

التأثيرات الصحية

قد يؤدى التعرض لمستويات عالية من الأنتيمون إلي تأثيرات صحية ضارة متنوعة، حيث أنه يمكن أن ينتج عن استنشاق مستويات عالية لفترة طويلة تهيج أو إثارة بالأعين والرئتين، أو أنه يمكن أن يتسبب في مشاكل صحية بالقلب والرئتين، آلام بالمعدة، إسهال، قيئ، وقرح المعدة، وبالنسبة لحيوانات التجارب فإن التعرض لفترة قصيرة بالاستنشاق لمستويات عالية جدا منه يؤدي إلي موتها، أما التي استنشقت مستويات عالية فقد تعرضت لأضرار بالرئتين، القلب، الكبد، والكليتين، ودلت دراسات التعرض لمستويات منخفضة علي المدى الطويل علي حدوث حساسية بالأعين، فقد الشعر، أضرار بالرئتين، ومشاكل بالقلب، كما لوحظت مشاكل أخرى متعلقة بالخصوبة عند استنشاق مستويات عالية جدا من الأنتيمون لأشهر قليلة، وتناول جرعات كبيرة منه قد يتسبب في القيء، ومن غير المعروف إذا ما كان هناك تأثيرات أخرى يمكن حدوثها بسبب الابتلاع، وقررت دراسات التعرض من خلال الهضم حدوث أضرار بالكبد وتغيرات بالدم، ويمكن أن يؤدي الأنتيمون لتهيج أو حساسية بالجلد إذا ما ترك عليه، ومن ناحية أخرى فإن للأنتيمون تأثيرات نافعة عند استخدامه في الأغراض الطبية، حيث يستخدم طبيا لمعالجة بعض الأشخاص المصابين بالطفيليات.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات المهتمة ضمن المواد المسرطنة للإنسان، وقد لوحظ في بعض الدراسات علي الفئران حدوث سرطان الرئة عند استنشاقها لمستويات عالية من الأنتيمون، ولا توجد دراسات متاحة تجاه البشر، كما أنه من غير المعروف إذا ما كان الأنتيمون يتسبب في سرطان الإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس مستويات الأنتيمون بالجسم، وذلك بالبول، والبراز، والدم خلال عدة أيام من التعرض، إلا أنه لا يعرف من خلالها الكميات التي تم التعرض لها أو التأثيرات الصحية التي تنتج عن ذلك، وهذه الاختبارات ليست متاحة في العيادات العادية لأنها تحتاج لأجهزة معينة تتوفر لدى المعامل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في مياه الشرب ٠,٠٠٦ جزء في المليون، وتتطلب التنظيمات المعمول بها تسجيل أو تقرير الكميات المتناثرة أو التي يتم صرفها بالبيئة إذا ما كانت ٥٠٠٠ رطل أو اكثر، والحدود المسموح للتعرض بها من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية ٥ , ٠ملجم / م^{٣} بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الزرنيخ
Arsenic

التعريف والاستخدام

الزرنيخ معدن طبيعي ينتشر توزيعه بالقشرة الأرضية، ويختلط الزرنيخ في البيئة مع الأكسجين، الكلورين، والكبريت لتكوين مركبات الزرنيخ غير العضوية، ويختلط الزرنيخ في الحيوانات والنباتات مع الكربون والهيدروجين مكونا مركبات الزرنيخ العضوية، وتستخدم مركبات الزرنيخ غير العضوية بصفة أساسية لحماية الأخشاب، أما المركبات العضوية فتستخدم كمبيدات آفات وخاصة علي نباتات القطن.

السلوك البيئى

لا يهدم الزرنيخ في البيئة، ولكنه يمكن أن يتحول فقط في الشكل، والزرنيخ الموجود في الهواء يستقر في النهاية علي الأرض أو يتم غسله خارج الهواء بواسطة الأمطار، والعديد من مركبات الزرنيخ يمكن أن تذوب في الماء، ويتراكم الزرنيخ بكل من الأسماك والأسماك الصدفية، ولكن الزرنيخ الموجود في الأسماك يكون غالبا في صورة غير ضارة.

طرق التعرض

تناول أغذية، شرب مياه، استنشاق هواء يحتوي علي الزرنيخ، استنشاق الهواء الملوث بأماكن العمل، استنشاق نشارة الخشب أو أدخنة حرق الأخشاب المعاملة

obeikandl.com

بالزرنيخ، السكن بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية علي الزرنيخ التـــي لا يتم السيطرة عليها بطريقة منظمة، أو العيش في المناطق التـــي تحتـــوي علـــي مستويات طبيعية عالية غير معتادة من الزرنيخ في الصخـــور، ويمكـــن أن تقـــوم الأسرة بالتقليل من أضرار التعرض للزرنيخ إذا ما كان يستخدم الخشب المعـــامل بالزرنيخ في إنشاء المنازل، وذلك بارتداء قناع الأتربة، القفازات، والملابس الواقية وذلك للإقلال من التعرض للنشارة، وبالنسبة للأشخاص الذين يعيشون في منـــاطق ذات مستويات عالية من الزرنيخ في الماء أو التربة، فإنه يجب استخدام المصـــادر النظيفة للمياه، والحد من الملامسة مع التربة.

التأثيرات الصحية

استنشاق مستويات عالية من الزرنيخ غير العضـــوي يمكـــن أن يســـبب آلام بالحنجرة أو حساسية الرئتين، وتناول مستويات عالية من الزرنيخ غير العضوي قد ينتج عنه الموت، والمستويات العالية من الزرنيخ يمكن أن تسبب غثيـــان وقيـــئ، خفض إنتاج كرات الدم الحمراء والبيضاء، تناغم غير طبيعـــي للقلـــب، أضـــرار بالأوعية الدموية، وحساسية الأظافر بأصابع اليـــد والقـــدم، وتنـــاول أو استنشـــاق مستويات منخفضة من الزرنيخ غير العضوي لمدة طويلة يمكن أن يسبب عتامـــة الجلد، وظهور تصلبات صغيرة بالبشرة أو نتوءات (ثآليل) صغـــيرة براحـــة اليـــد وأخمص القدم، والملامسة الجلدية بالزرنيخات غير العضوية قد تســـبب احمـــرار وتورم أو انتفاخ الجلد، ومركبات الزرنيخ العضوية أقل سمية من المركبات غـــير العضوية، والتعرض لمستويات عالية لبعض مركبات الزرنيخ العضوية قد تســـبب تأثيرات مشابهة للزرنيخ غير العضوي، ومن غير المعروف إذا ما كان التعـــرض للزرنيخ يمكن أن يسبب عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو غيرها من تـــأثيرات التطور في الإنسان، وقد لوحظت تشوهات خلقية بالمواليد في الحيوانات المعرضـــة للزرنيخ غير العضوي، والتأثيرات الملاحظة علي الأطفال المعرضيـــن لكميـــات عالية من الزرنيخ تتشابه مع التأثيرات المشاهدة في البالغين.

التأثير المسرطن

تشير بعض الدراسات إلي أن الزرنيخ غير العضوي يمكن أن يزيد من الضرر بسرطان الرئة، سرطان الجلد، سرطان المثانة، سرطان الكبد، سرطان الكليتين، وسرطان البروستاتة، ويشير تقدير المنظمات المهتمة (EPA، DHHS، WHO) إلي أن الزرنيخ غير العضوي مسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات لقياس مستوي الزرنيخ بالدم، البول، الشعر، وأظافر الأصابع، واختبار البول أكثر الاختبارات التي يمكن الاعتماد عليها أو الوثوق بنتائجها إذا ما أجريت خلال أيام قليلة من التعرض، واختبارات الشعر والأظافر يمكنها قياس المستويات العالية أو التعرض للزرنيخ طوال ٦ - ١٢ شهرا السابقة، وهذه الاختبارات يمكنها تقدير إذا ما كان قد حدث تعرض للزرنيخ أعلي من المستويات المتوسطة، ولكنه لا يمكن التنبؤ بها إذا ما كانت هذه المستويات ستؤثر علي الحالة الصحية.

توصيات الوقاية الصحية

وضعت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) الحدود التي يمكن للمصادر الصناعية تسريبها للبيئة، كما قيدت أو ألغت استخدامات عديدة للزرنيخ في المبيدات، وحددت الهيئة المستوى المسموح منه في ماء الشرب بمقدار ٠,٠١ جزء في المليون، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية المستوى المسموح به بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١٠ ميكروجرام / م٣ من الهواء وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الأسبستوس

Asbestos

التعريف والاستخدام

هناك مجموعة من ٦ لييفات معدنية مختلفة يطلق عليها الأسبستوس وهي الأموسيت (Amosite)، الكريسوتيل (Chrysotile)، الكروسيدوليت (Crocidolite)، التريموليت (Tremolite)، الأستينوليت (Actionolite)، والأنثوفيلليت (Anthophyllite)، وهي تظهر طبيعيا بالتربة والصخور في بعض المناطق، وألياف الأسبستوس تختلف فيما بينها من ناحية الطول وهي قد تكون مستقيمة أو ملفوفة، وهي مقاومة للحرارة ومعظم الكيماويات، ولذلك فإنه ينتشر استخدامها في العديد من المواد المصنعة مثل ألواح التسقيف، وبلاط الأسقف والأرضيات، المنتجات الورقية، المنتجات اللاصقة، الأجزاء المقاومة للاحتكاك مثل دبرياج السيارات، وأجزاء الفرامل ونقل الحركة، ومنتجات التغليف والتغطية.

السلوك البيئى

يمكن أن يدخل الأسبستوس الهواء والماء من المستودعات الطبيعية ومنتجات الأسبستوس الصناعية، وقد تبقى لييفات صغيرة منه معلقة في الهواء لفترة طويلة قبل استقرارها، أما اللييفات الأكبر فإنها تتجه للاستقرار بسرعة أكبر، ولييفات الأسبستوس غير قادرة علي التحرك خلال التربة، كما أنه لا يتم هدمها إلي مركبات أخري في البيئة، ولذا فإنها يمكن أن تبقى بالبيئة لعدة عقود أو أكثر، وقد تبني لييفات الأسبستوس بالحيوانات.

obeikandi.com

طرق التعرض

استنشاق مستويات منخفضة بالهواء، استنشاق مستويات أعلي بالهواء عند العمل بالصناعات التي تقوم عليه أو تستخدم منتجاته أو بالقرب من المباني التي بها منتجات اسبستوس أو يتم تجديدها باستخدامه، استنشاق مستويات عالية بالهواء بالقرب من الصناعات المرتبطة بالأسبستوس، أو بالقرب من مواقع المخلفات المحتوية عليه، شرب مياه تحتوي علي الأسبستوس من مصدر طبيعي أو من الأسبستوس الموجود بالمواد اللاصقة لأنابيب مياه الشرب.

التأثيرات الصحية

يؤثر الأسبستوس بصفة أساسية علي الرئتين، والتغيرات بالأغشية المحيطة بالرئتين شائعة جدا في العمال المعرضين له، وتظهر هذه التأثيرات أيضا علي الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المناطق التي بها مستويات عالية من الأسبستوس في الهواء، ولكن التأثيرات الناجمة عن الاستنشاق ليست خطيرة عادة، واستنشاق المستويات العالية جدا من الأسبستوس قد ينتج عنها بناء بطئ لندب أو آثار مشابهة لبقايا الجروح بالأنسجة في الرئتين وبالغشاء المحيط بها، ويطلق علي هذا المرض الأسبستوسيس (Asbestosis)، وهو يوجد عادة في عمال الأسبستوس وليس بصفة عامة، والأشخاص المصابون بهذا المرض يعانون من قصر بالنفس، وغالبا ما يكون مصحوبا بكحة، وفي بعض الأحيان تضخم بالقلب، وهذا المرض خطير ويمكن أن يؤدي في النهاية لفقد المقدرة أو الوفاة.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكية إلي أن الأسبستوس معروف كمسبب للسرطان في الإنسان، وهناك نوعية من السرطان الناشئ عن التعرض لمستويات عالية من الأسبستوس، الأول سرطان بأنسجة الرئتين نفسها، والثاني بالغشاء المحيط بالرئتين وغيرها من الأعضاء الداخلية، وكلاهما عادة ما يكون مميت، وهذه الأمراض لا تتطور سريعا، ولكنها تظهر فقط بعد سنوات عديدة، والتداخل ما بين أدخنة السجائر والأسبستوس يزيد من فرصة

obeikandl.com

حدوث سرطان الرئة، وتشير الدراسات علي العاملين إلي أن استنشاق الأسبستوس يمكن أن يزيد فرصة حدوث السرطان بأجزاء أخرى من الجسم مثل المعدة، الأمعاء، المريء، البنكرياس، والكليتين، ولكن هذا ليس مؤكدا، والأشخاص المعرضين لمستويات منخفضة من الأسبستوس قد يتزايد لديهم أيضا ضرر تطور السرطان، ولكن الضرر عادة ما يكون صغيرا ويصعب قياسه أو الكشف عنه، ومن غير المعروف ما إذا كان ابتلاع الأسبستوس يتسبب في سرطان، وبعض الأشخاص الذين تعرضوا للييفات الأسبستوس في ماء الشرب كان متوسط معدلات الوفاة لديهم أعلي من سرطان المريء، المعدة، والأمعاء، ولكنه من غير المعروف إذا ما كان ذلك بسبب الأسبستوس أو بشيء آخر.

الكشف الطبى

لا تكشف أشعة X للصدر عن لييفات الأسبستوس، ولكنها يمكن أن تكشف عن العلامات المبكرة لأمراض الرئة الناشئة عن الأسبستوس، والاختبارات الأخرى مثل الأشعة المقطعية تكون مفيدة أيضا في الكشف عن التغيرات بالرئتين، وهناك اختبارات لقياس لييفات الأسبستوس بالبول، البراز، المخاط، أو المواد التي يتم غسلها خارج الرئة، ولكن المستويات المنخفضة من لييفات الأسبستوس التي تتواجد بسوائل الجسم هذه متقاربة بكل الناس، وعليه فإن المستويات الأعلى من المتوسط يمكن أن تدل فقط علي التعرض للأسبستوس، ولا يمكن من خلالها معرفة إذا ما كانت ستسبب معاناة من أي تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

حرمت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) أي استخدام جديد للأسبستوس منذ عام ١٩٨٩، أما الاستخدامات التي سمح بها قبل هذا التاريخ فإنها ما زالت سارية، وقد أسست الهيئة التنظيمات المطلوبة للتفتيش عن أضرار الأسبستوس، واستئصال أو تقليل التعرض عن طريق الإزالة أو التغطية، وحددت الهيئة التركيز الممكن تواجده بماء الشرب من لييفات الأسبستوس الطويلة بمقدار ٧ مليون ليفة / لتر.

الباريوم
Barium

التعريف والاستخدام

الباريوم معدن ابيض فضي يوجد في الطبيعة مخلوطا مع كيماويات أخرى مثل الكبريت، أو الكربون والأكسجين، ويمكن إنتاج مركبات الباريوم أيضا صناعيا، وتستخدم مركبات الباريوم في تصنيع شحوم الحفارات (المثاقب) المستخدمة في التنقيب عن البترول والغاز، حيث تسهل هذه الشحوم اختراق الحفارات خلال الصخور لأنها تحافظ علي ذلاقة لقم (بنط) الحفارات، وتستخدم مركبات الباريوم أيضا في تصنيع الدهانات، الفخاريات، الزجاج، والمطاط، وتستخدم كبريتات الباريوم أحيانا بواسطة الأطباء لإجراء الاختبارات الطبية وأخذ صور الأشعة السينية (X - rays) للمعدة.

السلوك البيئى

يدخل الباريوم في الهواء أثناء عمليات التعدين وتنقية وإنتاج مركبات الباريوم، ومن احتراق الفحم والبترول، وبعض مركبات الباريوم تذوب بسهولة في الماء وتوجد بالبحيرات، الأنهار، والمصارف، ويتواجد الباريوم بالتربة في غالبية الأراضي، وبالأغذية بمستويات منخفضة، وهو يتراكم بالكائنات البحرية والأسماك.

طرق التعرض

استنشاق مستويات منخفضة جدا من الهواء، شرب الماء أو تناول الأغذية، أو استنشاق العمال لمستويات عالية من الهواء عند تصنيع أو استخدام مركباته،

obeikandl.com

شرب مياه تحتوي علي مستويات عالية من مصادر طبيعيـــة، استنشـــاق الـــهواء بالقرب من مناجم الباريوم أو منشآت تصنيعه.

التأثيرات الصحية

تتوقف التأثيرات الصحية الناشئة عن مركبات الباريوم المختلفة علـــي درجـــة ذوبان المركب في الماء، والمركبات التي لا تذوب جيدا في الماء ليســـت ضـــارة بصفة عامة، وغالبا ما تستخدم بواسطة الأطباء في الأغراض الطبية، أما مركبـــات الباريوم التي تذوب جيدا في الماء فإنها قد تتسبب في تأثيرات صحية ضارة تجـــاه البشر، وتناول مستويات عالية من مركباته الذائبة جيدا في الماء علي مـــدى فـــترة قصيرة ينتج عنه صعوبات بالتنفس، ارتفاع ضغط الدم، تغير في ضربات القلـــب، تهيج بالمعدة، تضخم (ورم) بالمخ، ضعف العضلات، أضـــرار الكبـــد، الكليتيـــن، القلب، والطحال، ومن غير المعروف التأثيرات الصحية تجاه البشر الذين يتنـــاولون مستويات منخفضة من الباريوم علي مدى فترة طويلـــة مـــن الوقـــت، وبالنســـبة للحيوانات فإن الدراسات تشير إلي زيادة في ضغط الدم وتغيرات بـــالقلب نتيجـــة لتناول الباريوم علي مدى فترة طويلة من الوقت، كما انه مـــن غـــير المعـــروف التأثيرات الناجمة عن التنفس أو ملامسة الباريوم.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات الصحية أو البيئية ضمن المـــواد المســـرطنة للإنسان، حيث أنه لا توجد دراسات تجاه الإنسان، أما الدراسات القليلة المتاحة علي الحيوانات فإنها غير ملائمة لتقدير ما إذا كان الباريوم مسبب للسرطان.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي روتيني لكشف التعرض للباريوم، بالرغم من أن الأطبـــاء يمكنهم الكشف عن أو قياس الباريوم بالدم، العظام، البول، البراز وذلك باســـتخدام أجهزة معقدة جدا، وبسبب هذا التعقد فإن هذه الاختبارات عادة مـــا تجـــري فقـــط للحالات التي تعاني من التسمم بالباريوم أو في أغراض البحث الطبي.

توصيات الوقاية الصحية

الحدود المسموح بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في ماء الشرب ٢ جزء في المليون، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها بالكميات المتناثرة أو المتسربة للبيئة إذا ما كانت ١٠ رطل أو اكثر من سيانيد الباريوم، وحدود التعرض المهني المسموح بها من مركبات الباريوم ٥ , ٠ ملجم / م^{٣} بالهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، بينما توصي هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) بحدود تعرض مقدارها ٥ –١٥ ملجم / م^{٣} من مسحوق (تراب) الباريوم بالهواء، وتشير توصيات المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) إلي أن تركيز ٥٠ ملجم / م^{٣} يعتبر مستوي خطير له تأثير قوي فوري تجاه الحياة والصحة، وهذا المستوي من التعرض قادر علي إحداث مشاكل صحية دائمة أو يؤدي للموت.

obeikandl.com

البـورون

Boron

التعريف والاستخدام

البورون مركب طبيعي وغالبا ما يوجد مختلطا مـــع مـــواد أخـــرى لتكويـــن مركبات البورات، ومنها حامض البوريك ، أملاح البورات، واكاســـيد البـــورون، وتقوم بعض الشركات بإنتاج البورات بتصنيع مركبات البورون، وتستخدم البورات غالبا في إنتاج الزجاج، وتستخدم أيضا في المواد المضادة أو المثبطة للاحـــتراق، دباغة الجلود، مستحضرات التجميل، مواد التصوير، المنظفات والصابون، وأنـــواع الوقود عالية الطاقة، وتحتوي بعض المبيدات المستخدمة في مكافحة الصراصـــير ووقاية الأخشاب علي البورات.

السلوك البيئى

يتسرب البورون إلي البيئة من المصادر الطبيعية مثل المحيطات، الـــبراكين، والأبخرة الحرارية المنبعثة من الأرض، وأيضا من الصناعة التي تســـتخدمه، ولا توجد معلومات كافية متاحة عن طول الفترة التي يتبقى بها فى الـــهواء والمـــاء أو التربة، ولا يبدي المركب تراكما في السمك أو غيره من الكائنات الحيـــة المائيـــة، بينما يتراكم في النبات، ويوجد في بعض الأغذية وبصفـــة خاصـــة الخضـــراوات والفاكهة.

obeikandi.com

طرق التعرض

يتم التعرض له من الهواء، الماء والغذاء بتركيزات قليلة، وماء الشرب التي تحتوي عليه بالمناطق التي يتواجد فيها البورون طبيعيا بتركيزات عالية في الأرض، وتناول أطعمة تحتوي علي مستويات عالية، العمل بتعدين البوراكس، وتكرير أو تصفية النبات، وبالمواقع القريبة من تصنيع حامض البوريك، استخدام المنتجات الاستهلاكية المحتوية عليه مثل منتجات التجميل ومواد الغسيل.

التأثيرات الصحية

لا توجد سوى معلومات قليلة عن التأثيرات الصحية للتعرض علي المدى الطويل للبورون، ومعظم الدراسات عن التعرض علي المدى القصير، واستنشاق مستويات متوسطة من البورون يمكن أن ينتج عنها تهيجات بالأنف، الحنجرة، والأعين، ولوحظت بعض التأثيرات علي التناسل مثل انخفاض تعداد الحيوانات المنوية لدى الرجال المعرضين طوال فترة طويلة، وأشارت الدراسات علي الحيوانات حدوث تأثيرات علي الرئتين نتيجة لاستنشاق مستويات عالية من البورون، وتناول كميات كبيرة من البورون طوال فترة قصيرة من الوقت يمكن أن يضر بالمعدة، الأمعاء، الكبد، الكليتين، والمخ، ودلت الدراسات علي الحيوان أن تناول البورون يؤثر علي خصيات الذكور، كما تلاحظ عيوب المواليد بخلفة الإناث التي عرضت للبورون أثناء فترة الحمل، ومن غير المعروف ما هي التأثيرات التي تحدث للأشخاص نتيجة للملامسة الجلدية مع البورون، بينما وجد في الدراسات علي الحيوانات تهيجات بالجلد عند تطبيق البورون مباشرة عليها.

التأثير المسرطن

لا تصنف المادة من قبل الهيئات الصحية أو البيئية المهتمة ضمن المواد المسرطنة للإنسان، ووجد من خلال دراسة علي الحيوان أنه لا يظهر أي علامة للسرطان بعد التعرض طوال الحياة لحامض البوريك في الغذاء، ولا توجد دراسات متاحة علي الإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس مستويات البـــورون بـــالدم، واليوريـــا، وهـــذه الاختبارات يجب إجرائها بعد فترة قصيرة من التعرض حيث أن غالبية البـــورون الزائد تخرج من الجسم مع البول خلال أيام قليلة من التعرض، وعادة فـــإن هـــذه الاختبارات لا تجرى بالعيادات الطبية العادية حيث انها تتطلب أجهزة معينة، كمـــا أنـــه من غير المعروف ما إذا كان مستوي البورون الذي يتم قياسه بالجسم يمكـــن أن يستخدم في التنبؤ بما إذا كانت هناك مشكلات صحية سوف تحدث.

توصيات الوقاية الصحية

لا تسمح هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بوجود أكثر من ٣٠ جـــزء فـــي المليون من البورون في زيت القطن، ٨ جزء في المليون بثمار الموالح، كمـــا أن التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تقتضي تسجيل الكميات التي تتسرب أو يتـــم صرفها إلي البيئة إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو اكثر من ثـــالث كلوريـــد البـــورون ورابع كلوريد البورون، وحدود التعرض المسموح بها مـــن مســـحوق أو أتربـــة البورون بالهواء في بيئة العمل ١٥ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميـــا طـــوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وتعتبر التوصيات الصادرة عن المعهد القومـــي للأمـــان المهني والصحة (NIOSH) أن تركيز ٢٥ جزء في المليون من رابع فلوريد البورون له تأثير خطير فوري تجاه الصحة والحياة، وهذا هو مستوى التعرض من المـــادة الذي يبدو أنه يسبب مشكلات صحية أو الوفاة، وتشير توصيـــات هيئـــة الأغذيـــة والأدوية الأمريكية بأنه لا يسمح بأكثر من ٣١٠ جزء في المليون مـــن البـــورون كمضافات غذائية.

الكروميوم

Chromium

التعريف والاستخدام

الكروميوم عنصر طبيعي يتواجد في الصخور، الحيوانات، النباتات، التربة، وأتربة وغازات البراكين، وهو يتواجد في البيئة في أشكال أو صور مختلفة (أكثرها انتشارا Chromium (O), (III), (VI))، وليس لمركبات الكروميوم رائحة أو تذوق، ويظهر الكروميوم (III) طبيعيا في البيئة وهو أحد العناصر المغذية الأساسية، وينتج الكروميوم (VI) أو (O) بصفة عامة من خلال العمليات الصناعية، ويستخدم معدن الكروميوم أو الصورة (O) في تصنيع الفولاذ، بينما يستخدم كل من الكروميوم (III) و(VI) في الطلاء بالكروم، الصبغات، دباغة الجلود، وحماية الأخشاب.

السلوك البيئى

يدخل الكروميوم الهواء، الماء، والتربة غالبا في صورة (III) أو (VI)، وفي الهواء فإن مركبات الكروميوم غالبا ما تتواجد كجزيئات مسحوق دقيق تستقر أخيرا علي الأرض والماء، ويمكن للكروميوم أن يرتبط بقوة بالتربة، وفقط فإن كميات صغيرة يمكن أن تذوب في الماء وتتحرك إلي مسافات أكثر عمقا بالتربة إلي المياه الجوفية، ولا يتراكم الكروميوم الموجود بالمياه بأجسام الأسماك.

obeikandi.com

طرق التعرض

تناول الطعام المحتوي علي كروميوم (III)، استنشاق الهواء بأمـــاكن العمـــل الملوثة أو الملامسة الجلدية أثناء استخدامه في أماكن العمل، شـــرب ميـــاه الآبـــار الملوثة، العيش بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة غير المحكومة المحتوية علـــي الكروميوم أو الصناعات التي تستخدم الكروميوم، ويمكن أن تقلـــل الأســـرة مـــن أضرار التعرض للكروميوم وذلك بتجنب لعب الأطفال في التربة بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة غير المحكومة التي يتم التخلص فيها من الكروميوم، وبالرغم من أن الكروميوم (III) أحد العناصر الغذائية الرئيسية إلا أنه يجب تجنـــب الاســـتخدام الزائد للمواد المحتوية عليه.

التأثيرات الصحية

الكروميوم (III) أحد العناصر الغذائية الأساسية التي تساعد الجسم في اســتخدام السكر، البروتين، والدهـــن، واستنشاق مستويات عالية من الكروميوم (VI) يمكـــن أن يسبب حساسية أو تهيج بالأنف مثل سيولة الأنف، نزيف الأنـــف، وقرحـــة أو ثقوب بالحاجز الموجود بين فتحتي الأنف، وتناول كميات كبيرة من الكروميوم(VI) يمكن أن يسبب اضطرابات معدية أو قرح، ارتجاف أو ارتعاش، أضرارا بـــالكليتين والكبد، وحتى الموت، والملامسة الجلدية مع مركبات الكروميـــوم (VI) يمكـــن أن تسبب قرح بالجلد، وبعض الأشخاص مفرطي الحساسية للكروميـــوم (III) أو(VI) وتتمثل تفاعلات الحساسية لديهم في احمرار الجلد وأيضا ظهور أورام بـــه، ومـــن غـــير المعروف ما إذا كان الكروميوم ينتج عنه تشوهات أو عيوب خلقية بـــالمواليد أو غيره من التأثيرات علي التطور في الإنسان، إلا أن تشوهات خلقية لوحظت فـــي الحيوانات المعرضة للكروميوم (VI).

التأثير المسرطن

أشارت بعض الدراسات إلي أن مركبات الكروميـــوم (VI) يمكـــن أن تزيـــد الضرر بسرطان الرئة، وأيضا فإن الدراسات علي الحيوانات أشارت إلي زيادة فـــي أضرار السرطان، وأشار تقدير منظمة الصحة العالمية (WHO) إلي أن الكروميـــوم

obeikandl.com

(VI) مسرطن للإنسان، كما أن تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية الأمريكية يشير إلي أن بعض مركبات الكروميوم (VI) معروف عنها أنها مسببة للسرطان في الإنسان، وبالإضافة لذلك فإن تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) يشير إلي أن الكروميوم (VI) بالهواء مسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

حيث أن الكروميوم (III) عنصر غذائي رئيسي وأنه يتواجد طبيعيا في الغذاء فإن هناك دائما بعض المستويات من الكروميوم في الجسم، وهناك اختبارات لقياس مستوى الكروميوم في الشعر، البول، والدم، وهذه الاختبارات تكون أكثر فائدة للأشخاص الذين يتعرضون لمستويات عالية، إلا أنه لا يمكن من خلالها قياس مستوى الكروميوم الذي تم التعرض له بالضبط أو التنبؤ بالكيفية التي تؤثر بها هذه المستويات علي الصحة.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) المستوى المسموح به من الكروميوم (VI) أو (III) في ماء الشرب بمقدار ١٠٠ ميكروجرام / لتر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) المستوي المسموح به من مركبات الكروميوم (III) القابلة للذوبان في الماء بمقدار ٥٠٠ ميكروجرام / م^{٣} من الهواء في بيئة العمل، ١٠٠٠ ميكروجرام / م^{٣} لمعدن الكروميوم (O) ومركبات الكروميوم غير القابلة للذوبان، و٥٢ ميكروجرام / م^{٣} لمركبات الكروميوم (VI) وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

الكوبالت

Cobalt

التعريف والاستخدام

الكوبالت مركب يتواجد طبيعيا في أشكال كيماوية مختلفة، والكوبالت النقي معدن قوي له لون الفولاذ الرمادي اللامع، وغالبا فإن الكوبالت المستخدم في الصناعة يتم استيراده أو الحصول عليه بإعادة تدوير الخردة أو المخلفات المعدنية المحتوية عليه، وهو يستخدم في الصناعة لعمل السبائك (مخلوط المعادن)، الأصباغ الملونة، كمادة مجففة للدهانات، وتلميع أو طلاء البورسلين بالمينا المستخدم في تثبيت الحمامات الفولاذية، وأوعية المطابخ، وكميات قليلة من الكوبالت الطبيعي تتواجد بالأغذية، وبالإضافة لذلك فإن فيتامين B_{12} مركب يحتوي علي الكوبالت وهو أساسي للصحة الجيدة، ومن بعض المصادر الطبيعية الهامة للكوبالت في البيئة كل من التربة، الأتربة، مياه البحر، كما أن الكوبالت يتسرب أيضا إلي البيئة من احتراق الفحم والبترول، وأبخرة وعادم السيارات والشاحنات.

السلوك البيئى

يتواجد الكوبالت بالبيئة من المصادر الطبيعية ومن احتراق الفحم، البترول، وهو يبقى في الهواء لعدة أيام، والكوبالت النقي لا يذوب في الماء ، ولكن بعض مركباته لها خاصية الذوبان في الماء، والمادة يمكنها البقاء لعدة سنوات بالتربة والمياه، ويمكن أن تتحرك من التربة إلي المياه الجوفية، ويتم امتصاصها بواسطة النبات من التربة.

obeikandl.com

طرق التعرض

يتعرض كل شخص لمستويات منخفضة من الكوبالت بالهواء، الماء، والأغذية، والأشخاص الذين يعيشون بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة المحتوية علي الكوبالت قد يتعرضوا لمستويات أعلي من هذه المادة الكيماوية، ويعتبر الغذاء مصدرا آخر للتعرض للكوبالت، كما يتعرض العمال للكوبالت بالمصانع التي تقوم بتجهيزه أو تصنيع منتجات تحتوى عليه.

التأثيرات الصحية

للكوبالت تأثيرات نافعة وأخرى ضارة علي صحة الإنسان، وترجع فائدة الكوبالت بسبب أنه جزء من فيتامين B_{12} كما أنه يستخدم لمعالجة الأنيميا حيث انه يتسبب في إنتاج خلايا الدم الحمراء، ومن ناحية أخرى فإن التعرض لمستويات عالية منه قد تضر بصحة الإنسان وخاصة فيما يتعلق بالتأثيرات الرئوية والتنفسية، وقد لوحظت حالات التنفس مع صفير علي العمال الذين استنشقوا مستويات عالية من الكوبالت بالهواء، قام بعض صناع الخمور بإضافة الكوبالت للبيرة لتثبيت الرغاوى وعانى بعض الأشخاص الذين شربوا كميات كبيرة منها من الغثيان، القيء، وتأثيرات خطيرة علي القلب، ولكن لم تلاحظ التأثيرات علي القلب لدى الأشخاص الذين يعانون من الأنيميا أو النساء الحوامل الذين يعالجون بالكوبالت، ودلت الدراسات علي الحيوانات أنه توجد مشاكل مع تطور الجنين من الشهر الثالث وحتى الوضع بالحيوانات المعرضة لتركيزات عالية من الكوبالت أثناء الحمل، وذلك بالرغم من أن الكوبالت يعتبر أساسيا أيضا لنمو وتطور بعض الحيوانات.

التأثير المسرطن

يشير تقدير الهيئة الدولية لأبحاث السرطان إلي أن الكوبالت يمكن أن يكون مسرطن للإنسان، وتدل الدراسات علي الحيوانات أن الكوبالت يسبب سرطان بالحيوانات التي تعرضت له بالهواء، الغذاء، أو في مياه الشرب، وبصفة عامة فإن الدراسات المتعلقة بالكوبالت وسرطان الإنسان ليست نهائية.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس الكوبالت في الدم، البول، وهذه الاختبارات تكـون دقيقة فقط بعد أيام قليلة من التعرض حيث أن الكوبالت يخرج من الجسم بســـرعة كبيرة، وعادة فإن هذه الاختبارات لا يمكن إجرائها في العيادات العادية حيث أنـــها تتطلب أجهزة خاصة، ولا بمكن من خلال هذه الاختبارات تقديـــر مـــا إذا كـــانت ستحدث تأثيرات صحية ضارة نتيجة للتعرض للكوبالت.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـــة (EPA) تسجيل الكميات المتناثرة أو المنصرفة بسبب حادث للبيئة إذا مـــا كـــانت ١٠٠٠ رطل أو اكثر، والحدود المسموح للتعرض بها المقررة من قبل هيئة الأمان المـهني والصحة (OSHA) ٠,١ ملجم / م^{٣} بالهواء لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طـــوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وقررت بعض الهيئات الأخرى حدود أقل من ذلك تصل إلـــي ٠,٠٥ ملجم / م^{٣} وحتى ٠,٠٢ ملجم / م^{٣}.

النحاس

Copper

التعريف والاستخدام

النحاس معدن ذو لون محمر يتواجد طبيعيا في البيئة، كما أنه يوجد طبيعيا في النباتات والحيوانات، والنحاس عنصر أساسي لكل الكائنات الحية بما فيها الإنسان، وهناك الكثير من الدول التي يتم فيها تعدين النحاس علي نطاق واسع، ويستخدم في صناعة الأسلاك، الرقائق المعدنية، المواسير أو الأنابيب، والعملات المعدنية، ويستخدم أيضا في المزارع لمعالجة بعض الأمراض النباتية، ومعالجة المياه، ووقاية الأخشاب، الجلود، وأشغال النحاس المستعملة في الأبنية أو التشييد.

السلوك البيئى

ينبعث النحاس إلي الهواء من خلال العمليات الطبيعية مثل التراب الذي تذروه الرياح، والانفجارات البركانية، والأنشطة الإنسانية ومنها صهر النحاس، وأيضا فإن تصنيع الخام ينتج عنه نحاس يتسرب إلي الهواء، وقد يدخل النحاس الهواء عند تطبيقه كمبيد فطري علي النبات، الأخشاب، المنسوجات ، الجلود المدبوغة، بينما يتسرب إلي الماء كنتيجة للتجوية الطبيعية للتربة، ويمكن أن يتسرب أيضا إلي الماء من الصرف الصناعي ومنشآت معالجة مياه ومخلفات الصرف، ويمكن أن يضاف النحاس أيضا للبحيرات والبرك لمكافحة الطحالب.

obeikandl.com

طرق التعرض

عن طريق استنشاق الهواء أو تناول الأغذية المحتوية علي نحـــاس، أو مـــن خلال شرب مياه تحتوي علي النحاس، وبصفة خاصة إذا ما كـــانت أنـــابيب ميـــاه الشرب مصنوعة من النحاس، السباحة في بحيرات أو برك سبق إضافـــة النحـــاس إلي المياه بها، تداول العملات وملامسة المعادن الأخرى المحتوية علي النحـــاس أو المناطق التي يتم فيها التخلص منه.

التأثيرات الصحية

النحاس ضروري للصحة ولكن الجرعات العالية جدا يمكن أن تكون ضـــارة، والتعرض للنحاس بالهواء علي المدى الطويل يمكن أن يسبب حساســـية أو تـــهيج الأنف، الفم، العيون، ويسبب الدوار، الصداع، والإسهال، وتناول أو شرب كميـــات كبيرة جدا من النحاس يمكن أن يسبب أضرار بالكبد والكليتين وتأثيرات علي الـــدم، وماء الشرب المحتوي علي مستويات من النحاس أعلي من المســـتويات الطبيعيـــة يمكن أن يسبب قيئ، إسهال، تقلصات معدية، وغثيان، وملامسة الجلد للنحاس يمكن أن ينتج عنه حساسية شديدة لدي بعض الأشخاص، وتشمل عادة حساسية أو تقـــرح الجلد، ودلت الدراسات علي الحيوانات لحدوث تأثيرات علي المعدة، وتطور غـــير طبيعي عند تغذيتها علي مستويات عالية من النحاس.

التأثير المسرطن

لم يظهر النحاس تأثير مسرطن علي الإنسان أو الحيوانـــات، ويشـــير تقديـــر الوكالة الدولية لأبحاث السرطان (IARC) إلي عدم تصنيـــف النحـــاس كمســـرطن للإنسان.

الكشف الطبى

يمكن قياس النحاس في البول والدم، والمستويات العالية للنحـــاس فـــي هـــذه السوائل يمكن أن تدل علي حدوث تعرض لمستويات عالية من النحاس، ويمكن أخذ العينات بالعيادات الطبية العادية وإرسالها إلي المعامل التي يتوفر لديـــها الأجـــهزة

الخاصة بقياس مستويات النحاس، وهذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات العادية لمعظم الأطباء ولكن يمكن إجرائها في معامل خاصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة، ولكن هذه الاختبارات لا يمكن من خلالها معرفة الكميات التي تم التعرض إليها أو متي تم التعرض أو إذا ما كانت ستسبب أي تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

وضعت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) طريقة لمعالجة النحاس في مياه الشرب التي تحتوي علي مستوي مقداره ٣ , ١ ملجم من النحاس لكل لتر ماء (١,٣ ملجم/ لتر)، كما حددت الهيئة المستوي الأقصى للتلوث الثانوي (SMCL) بمقدار ١ ملجم/ لتر في ماء الشرب، وهذا المستوي غير قانوني كمستوي قياس لماء الشرب وذلك بالاعتماد علي التذوق، الرائحة، أو الاعتبارات الفنية الأخرى، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إخطارها بالكمية المتناثرة أو المتسربة عرضيا إلي البيئة إذا ما كانت ٥٠٠٠ رطل أو أكثر، وقررت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية حدود التعرض المهني بمقدار ٠,١ ملجم/م^{٣} هواء من أبخرة النحاس ١ملجم / م^{٣} من أتربة أو مسحوق النحاس لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

المنجنيز

Manganese

التعريف والاستخدام

المنجنيز معدن طبيعي يتواجد في العديد من أنواع الصخور، والمنجنيز النقي له لون فضي، ولكنه لا يتواجد طبيعيا، ويوجد مخلوط مع مواد أخرى مثل الأكسجين، الكبريت، الكلورين، ويمكن أن يختلط المنجنيز أيضا مع الكربون لتكوين مركبات المنجنيز العضوية، وتشمل مركبات المنجنيز العضوية مبيدات الآفات مثل المانيب (Maneb) أو المانكوزيب (Mancozeb)، ومواد الوقود المضافة لبعض أنواع الجازولين، والمنجنيز عنصر نادر أساسي وهو ضروري للحالة الصحية الجيدة، ويمكن أن يتواجد في بعض أنواع الأغذية مثل الحبوب، ويتواجد بكميات كبيرة في أنواع أخرى مثل الشاي.

السلوك البيئى

يمكن أن يدخل المنجنيز الهواء من الحديد، الفولاذ، ومنشآت القوي، وأفران الفحم وخاصة الكوك، ومن خلال الأتربة الناتجة عن عمليات التعدين، ويمكن له دخول الماء والتربة من الرواسب الطبيعية، والتخلص من المخلفات أو الترسيب من المصادر الهوائية، ويتواجد المنجنيز طبيعيا في الأنهار، البحيرات، والمياه الجوفية، والنباتات الموجودة بالمياه يمكنها امتصاص بعض المنجنيز من الماء وتركيزه بها.

obeikandl.com

طرق التعرض

يمكن أن يتعرض أي فرد لكميات قلية من المنجنيز في الهواء، الماء، والغذاء، والأشخاص الذين يعملون في أشغال المنجنيز أو استخدامه بصفة أساسية يكونون أكثر عرضة لمستويات زائدة في بيئة العمل، والأشخاص الذين يستخدمون المبيدات مثل المانيب والمانكوزيب قد يتعرضون لمستويات زائدة منه، وفي أغلب الأحوال فإنه ليست هناك حاجة لتقليل التعرض للمنجنيز حيث أنه عنصر غذائي أساسي للصحة، إلا أنه يمكن للأسر أن تقلل من أضرار التعرض للمنجنيز في حالة المستويات الزائدة التي قد تتواجد في التربة وخاصة في أو بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة، لذلك فإنه من الضروري العمل علي منع نشاط وضع اليد بالفم لدى الأطفال الصغار وخاصة بالقرب من مواقع المخلفات الخطرة أو بالمناطق التي قد تحتوي علي مستويات عالية من المنجنيز في التربة، وحيث أن المنجنيز يتواجد أيضا في بعض المبيدات التي تستخدم حول المنازل، فإنه يجب استخدام هذه المبيدات بالطريقة السليمة الموصى بها أو حسب التعليمات المدونة علي ملصق البيانات.

التأثيرات الصحية

بعض الأشخاص الذين يتعرضون لمستويات عالية جدا من المنجنيز لمدة طويلة من الزمن خلال عملهم يتطور لديهم اضطرابات ذهنية وعاطفية، وبطئ وانعدام الرشاقة في حركة الجسم، ومجموع الأعراض هذه نوع من المرض يطلق عليه مانجنيزم (Manganism)، وعادة فإن العمال لا يتطور لديهم أعرض المرض إذا لم يتعرضوا للمنجنيز لشهور عديدة أو سنوات، حيث أن المرض يظهر بسبب اضرار كميات كبيرة من المنجنيز لجزء من المخ المسئول عن المساعدة في التحكم بحركة الجسم، والتعرض لمستويات عالية من المنجنيز بالهواء مثل الموجود في مسابك المنجنيز أو منشآت البطاريات يمكن أن تتأثر مهاراتهم الحركية مثل الإمساك بيد واحدة بثبات، وتؤدي إلي سرعة حركة اليد، كما يتأثر التوازن الذهني،

والتعرض لمستويات عالية من المعدن قد تسبب أيضا مشـــاكل تنفســية واختـــلال وظيفي جنسي، وبالرغم من ذلك فإن التناول اليومي للمنجنـــيز بكميـــات صغـــيرة مطلوب للنمو ولصحة الأطفال، ويتواجد المنجنيز باستمرار ويكون متاحا لتطـــور الأجنة خلال فترة الحمل، كما أنه ينتقل من الأمهات الحاضنة إلي أطفالهم من خلال لبن الأم بمستويات مناسبة للتطور الملائم، والأطفال البالغين الذين يفقـــدوا مقـدرة إزالة المنجنيز الزائد من أجسامهم يتطور لديهم مشاكل بالجهاز العصبي، وحيث أنه عند سن معينة يأخذ الأطفال كميات أكثر من البالغين فإن المتوقع أن يكونوا أكـــثر حساسية للتأثيرات السامة الناجمة عن المنجنيز الزائد، وتشـــير الدراســـات علـــي الحيوانات إلي أن التعرض لمستويات عالية يمكن أن يسبب عيـــوب أو تشـــوهات خلقية بالأجنة قبل ولادتها، ولا توجد معلومات عما إذا كانت الأمـــهات المعرضـــة لمستويات عالية من المنجنيز يمكنها نقل الزائد منه إلي الأجنة النامية بـــهم خـــلال فترة الحمل أو لأطفالهم الرضع خلال لبن الأم.

التأثير المسرطن

لا توجد معلومات متاحة عن التأثير المسرطن للمنجنيز في الإنسان، والتعرض لمستويات عالية من المنجنيز بالغذاء ينتج عنه زيادة طفيفة بأورام البنكرياس فـــي ذكور الجرذان، وأورام الحنجرة في ذكور إناث الفئران، ويشير تقدير هيئة حمايـــة البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن المنجنيز ليس مصنف كمسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

هناك اختبارات متاحة لقياس مستويات المنجنيز بســـوائل الجســـم المختلفـــة، والقياس في الدم، البول، والبراز، والشعر يمكن الاعتماد عليه في تقدير التعـــرض الزائد لمستويات عالية من المنجنيز لاختبار ما إذا كانت مستويات المعدن بأنســـجة الجسم أعلي عن المستويات الطبيعية، ولكن هذه الاختبارات لا يمكن مـــن خلالـــها التنبؤ بالكيفية التي ستؤثر بها هذه المستويات في أنسجة الجسم علي الصحة، ويمكن للأطباء العاديين أخذ العينات اللازمة للاختبار وإرسالها للمعامل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

وضعت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مستوي إرشادي غير ملزم للمنجنيز في ماء الشرب وذلك بمقدار ٠٥ , ٠ ملجم / لتر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية المستوي المسموح به بالهواء في بيئة العمل بمقدار ٥ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، أما مستوي التناول اليومي الآمن من المنجنيز فإنه يتراوح بين ٣ , ٠ – ١ ملجم / يوم وذلك بالنسبة للأطفال حتى عمر عام واحد، ومن ١ – ٢ ملجم / يوم للأطفال الذين تزيد أعمارهم عن عام وحتى ١٠ سنوات، و ٢– ٥ ملجم / يوم للأطفال الذين تبلغ أعمارهم ١٠ سنوات أو أكثر.

obeikandl.com

الزئبق

Mercury

التعريف والاستخدام

معدن الزئبق يتواجد طبيعيا وله عدة أشكال، والزئبق المعدني سائل لامع لـــه لون أبيض فضي، عديم الرائحة، وإذا ما تم تسخينه يتحول إلي غاز عديـــم اللـــون والرائحة، ويختلط الزئبق مع عناصر أخرى مثل الكلورين، الكبريت، أو الأكسجين مكونا مركبات الزئبق غير العضوية (أو الأملاح)، ومعظم هذه المركبـــات عبـــارة عن مساحيق بيضاء أو متبلورة، ويختلط أيضا الزئبق مع الكربون مكونا مركبـــات الزئبق العضوية، ومن أشهر هذه المركبات ميثيل الزئبق، ويتم إنتاج ميثيل الزئبـــق بصفة أساسية بواسطة كائنات حية صغيرة (بكتيريا) في المـــاء والتربـــة، وزيـــادة الزئبق في البيئة يمكن أن يزيد من مستويات ميثيل الزئبق التـــي تقـــوم بتكوينـــها الكائنات الحية الصغيرة هذه، ويستخدم الزئبق المعدني في إنتاج غـــاز الكلوريـــن، والصودا الكاوية، وأيضا في مقاييس الحرارة (الترمومترات)، وحشـــو الأســـنان، والبطاريات، وتستخدم أملاح الزئبق في كريمات تفتيـــح لـــون البشـــرة (الجلـــد)، والكريمات المطهرة والمراهم.

السلوك البيئى

يدخل الزئبق غير العضوي (الزئبق المعدني ومركبات الزئبق غير العضويـــة) الهواء من مخلفات تعدين الخام، احتراق الفحم والمخلفات، والمنشـــآت الصناعيـــة، ويدخل الماء أو التربة من المخلفات الطبيعية، والتخلص من المخلفات، واســـتخدام

obeikandl.com

المبيدات الفطرية المحتوية علي الزئبق، وقد يتكون ميثيل الزئبق بالمـــاء والتربـــة بواسطة البكتيريا، ويبني ميثيل الزئبق في أنسجة السمك وغـــيرة مـــن الكائنـــات، ويتزايد مستوي ميثيل الزئبق بالكائنات كلما مضينا في الكائنات المكونـــة للسلســـلة الغذائية وذلك فيما يعرف بالتراكم أو التضخم الحيوي.

طرق التعرض

تناول أسماك أو محاريات ملوثة بميثيل الزئبق، استنشاق أبخرتـــه الموجـــودة بالهواء من التناثر، المحارق، والصناعات التي يحرق بها الوقود المحتـــوي علـــي الزئبق، تسرب الزئبق أثناء معالجة الأسنان أو المعالجة الطبية، استنشـــاق هـــواء ملوث ببيئة العمل أو الملامسة الجلدية أثناء الاستخدام في أماكن العمل (الخدمـــات الصحية وعيادات الأسنان، الكيماويات وغيرها من الصناعات المستخدمة للزئبـــق)، استنشاق المستويات العالية (فوق المعتادة) بالهواء، التربة، والماء بالقرب من مواقع المخلفات.

التأثيرات الصحية

الجهاز العصبي حساس جدا لكل صور الزئبق، بالرغم من أن هنـــاك بعـــض الصور اكثر خطورة من الأخرى وذلك لاختلاف تداول الجســـم لـــهم، واستنشـــاق أبخرة المعدن أو استنشاق أو تناول ميثيل الزئبق يتسبب في معظم الأضرار حيـــث أنه تنتقل كميات أكبر من الزئبق في هذه الصورة إلي المخ، والتعرض لمســـتويات عالية من الزئبق المعدني، غير العضوي أو العضوي يمكن أن يـــؤدي لأضـــرار دائمة بالمخ، الكليتين، وتطور الأجنة، والتأثيرات الواقعة علي وظائف المخ ربمـــا ينتج عنها حدة الطبع، الحياء أو الخجل، تهيجات، تغـــيرات بالرؤيـــة أو الســـمع، ومشاكل بالذاكرة، والتعرض لفترات قصيرة لمســـتويات عاليـــة لأبخـــرة الزئبـــق المعدني قد يتسبب أيضا في تأثيرات أخرى تشمل أضرار بالرئة، غثيـــان، قيـــئ، إسهال، ارتفاع في ضغط الدم أو معدل ضربات القلب، الطفح الجلدي، وحساســـية وتهيج الأعين، والتعرض لمستويات عالية من أملاح الزئبق غير العضوي يمكن أن تسبب في أضرار بالكليتين، تأثيرات بالجهاز العصبي، غثيان، وإسهال، وفي بعض

حالات الحوادث التي تكرر فيها التسمم فإن الأشخاص الذيـــن تنـــاولوا أســـماك أو حبوب ملوثة بمستويات عالية من ميثيل الزئبق تطور لديهم أضرار دائمة بـــــالمخ، الكليتين، والنمو الجنيني، والتعرض لميثيل الزئبق يكون أكثر خطـــــورة للأطفـــال الصغار عن البالغين، حيث أن كميات أكبر منه تصل إلي مخ الأطفال حيث يتداخل مع التطور العادي.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المهتمة الزئبق ضمن المواد المسرطنة للإنسان بسبب نقص البيانات من الدراسات علي الإنسان أو حيوانات التجارب.

الكشف الطبي

هناك اختبارات متاحة لقياس مستويات الزئبق بالجسم، وتستخدم عينات الدم أو البول لاختبارات التعرض للزئبق المعدني والصور غير العضوية، وقياس الزئبـــق بالجسم أو في شعر فروة الرأس يستخدم لقياس التعرض لميثيل الزئبـــق، ويمكـــن للطبيب العادي أخذ هذه العينات وإرسالها للمعامل المختصة.

توصيات الوقاية الصحية

قررت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) الحد المسموح به من الزئبق فـــي ماء الشرب وهو ٢ جزء في البليون، والتنظيمات المعمول بها مـــن قبـــل الهيئـــة تتطلب اخطارها بالكمية التي تصرف أو تتسرب إلي البيئة إذا ما كـــانت رطـــل أو اكثر من الزئبق، والحـــد الأقصى المسموح به من ميثيل الزئبق المقرر مـــن قبـــل هيئة الأغذية والأدوية (FDA) الأمريكية في الأغذية البحرية هـــو ١ جـــزء فـــي المليون، وحد التعرض المسموح به بالهواء في بيئة العمل هـــو١ ملجـــم / ١٠ م^{٣} هواء، وتوصي هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية بعدم تجاوز هـــذا الحد في أي وقت طوال ساعات العمل اليومية.

النيكل

Nickel

التعريف والاستخدام

النيكل عنصر متوفر جدا (واسع الانتشار)، ويوجد في البيئة بصفة أساسية مختلطا مع الأكسجين (في صورة أكاسيد) أو مع الكبريت (في صورة كبريتات)، وهو يوجد في كل الأراضي، ويخرج من البراكين، والنيكل النقي معدن صلب له لون أبيض فضي يخلط مع غيره من المعادن لتكوين مخلوط أو سبيكة من المعادن، وليس للنيكل أو أي من مركباته مواصفات خاصة بالرائحة أو الطعم، ومن المعادن التي تختلط به لتكوين هذه السبائك الحديد، النحاس، الكروميوم (Chromium) والزنك، وتستخدم هذه السبائك في صناعة العملات المعدنية والمجوهرات وفي الصناعة لإنتاج الأدوات المعدنية، وتستخدم مركبات النيكل أيضا في الطلاء بالنيكل لتلوين السيراميك، وصناعة بعض البطاريات، وبعض المواد المساعدة التي تزيد من معدل التفاعلات الكيماوية.

السلوك البيئى

تستقر جزيئات النيكل الصغيرة الموجودة في الهواء علي التربة أو أنها تأخذ خارج الهواء مع الأمطار، وكثير من النيكل الموجود بالبيئة يوجد بالتربة والرسابة حيث أن النيكل يرتبط بالجزيئات التي تحتوي علي حديد أو منجنيز،

obeikandl.com

والتي غالبا ما توجد بالتربة والرسابة، ولا يتجمع النيكل بالأســـماك، النباتـــات، أو الحيوانات المستخدمة للغذاء.

طرق التعرض

استنشاق الهواء أو تدخين التبغ المحتوي علي النيكل، تناول غذاء يحتوي علـــي النيكل والذي يعتبر كمصدر رئيسي لتعرض غالبية الناس، شرب مياه تحتوي علـــي كميات صغيرة من النيكل، عن طريق تداول العملات وملامسة المعـــادن الأخـــرى المحتوية علي نيكل مثل المجوهرات.

التأثيرات الصحية

النيكل أحد العناصر المطلوبة للمحافظة علي صحـــــة الحيونـــات، والكميـــات الصغيرة منه قد تكون أساسية للإنسان، وذلك بالرغم من انه وجد أن الافتقار للنيكل غير مؤثر علي صحة الإنسان، ومعظم التأثيرات الضـــارة أو المعاكســـة الشـــائعة للنيكل علي صحة الإنسان تكون كتفاعلات استجابة، والأشخاص الذيـــن يمكـــن أن يكونوا حساسين للنيكل تحدث الحساسية لديهم عند ملامسة المجوهرات أو الأشـــياء الأخرى المحتوية علية مباشرة للجلد، وبمجرد أن يصبح الشخص حســـاس للنيكـــل فإن الملامسة الزائدة معه تؤدي إلي إنتاج التفاعل أو حدوث الاستجابة، وأكثر هـــذه التفاعلات شيوعا حدوث الطفح الجلدي بمكان التلامس، وبعض الأفراد الحساســـين للنيكل يتعرضون لأزمة ربو بعد التعرض للنيكل، ويبدو رد الفعل لدى الأشـــخاص الحساسين للنيكل عند ملامسته للجلد، أو عند تناولـــهم للغـــذاء، أو شـــرب المـــاء المحتوي علي النيكل، أو استنشاق تراب يحتوي عليه، وتتضمن التـــأثيرات علـــي الرئتين الالتهاب الشعبي المزمن، وخفض وظيفة الرئتين، وقد لوحظ ذلـــك علـــي العمال الذين استنشقوا كميات كبيرة من النيكل، ومستويات النيكل بالهواء في بيئـــة العمل حاليا أقل بكثير عما كانت عليه في الماضي، وحاليا فإن أعراض التعـــرض للنيكل تظهر فقط علي عدد محدود من العمال، ويجب أن يتناول الأشخاص غـــير الحساسين للنيكل كميات كبيرة جدا منه لإظهار التأثيرات الصحية أو المعاكسة، وقد عانى بعض العمال الذيـــن شربوا بالصدفة ماء يحتوي علي مستويات عالية جـــدا

من النيكل (بمقدار ١٠٠ , ٠٠٠ مرة عن المستوي العادي بماء الشرب) من تأثيرات معدية وعلي الدم والكليتين، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن استنشاق مستويات عالية من مركبات النيكل قد ينتج عنه التهاب بالقناة التنفسية، وتناول أو شرب كميات كبيرة من النيكل تتسبب في أمراض رئوية بالكلاب والجرذان، ويؤثر أيضا علي المعدة، الدم، الكبد، الكليتين، الجهاز المناعي، والتكاثر والتطور في الجرذان والفئران.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) أن النيكل وبعض مركباته قد تكون مسرطنة، وقد نتج عن استنشاق العمال لتراب يحتوي علي مستويات عالية من مركبات النيكل أثناء العمل بتكرير أو بمصفاة النيكل أو منشآت تصنيع النيكل سرطان الرئة، والتجويف الأنفي، وعند استنشاق الجرذان والفئران لمركبات النيكل طوال حياتها فإن المركبات قليلة الذوبان في الماء قد سببت السرطان، أما مركبات النيكل التي تذوب في الماء فإنها لم تسبب السرطان.

الكشف الطبى

يمكن استخدام المقاييس الكمية للنيكل في الدم، البراز، والبول، لتقدير ما إذا كان قد حدث تعرض للنيكل، وهذه القياسات غالبا ما تكون مفيدة إذا ما كان نوع مركب النيكل الذي تم التعرض له معروفا، ولكن هذه الاختبارات لم يمكن التنبؤ من خلالها إذا ما كانت ستحدث معاناة أو تأثيرات صحية نتيجة لهذا التعرض.

توصيات الوقاية الصحية

توصي هيئة حماية البيئة الأمريكية(EPA) أنه يجب ألا يشرب الأطفال مياه تحتوي علي أكثر من ٠,٠٤ ملجم / لتر نيكل لمدة ١- ١٠ أيام من التعرض، وقررت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) حدود التعرض بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١ ملجم / م^{3} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

السيلينيوم

Selenium

التعريف والاستخدام

ينتشر معدن السلينيوم في الصخور والتربة، وهو لا يتواجد في البيئة غالبا في صورته النقية، والسلينيوم الموجود بالصخور يوجد مخلوطا بمعادن الكبريتيد أو مع معادن الفضة، النحاس، الرصاص، والنيكل، ويختلط السلينيوم مع الأكسجين لتكوين بعض المركبات، وكبريتيد السلينيوم مسحوق له لون أصفر مائل للاحمرار الخفيف ويستخدم في شامبو قشرة الرأس، وينتج صناعيا سيلينيد الهيدروجين وهو غاز عديم اللون له رائحة غير مقبولة أو كريهة، وربما يكون هو مركب السلينيوم الوحيد الذي قد يكون له تأثير مربك فيما يتعلق بالصحة في بيئة العمل، ومركب ثاني أكسيد السيلينيوم أحد المنتجات الصناعية التي تذوب فى الماء لتكوين حامض السيلينيوس، ويوجد هذا الحامض في الصبغة الزرقاء (النيل) المستخدمة في تنظيف الأجزاء المعدنية للبنادق.

السلوك البيئى

جزيئات السلينيوم الصغيرة في الهواء تستقر علي الأرض أو تأخذ خارج الهواء مع الأمطار، ومركبات السلينيوم الذائبة بالحقول الزراعية يمكن أن تتسرب منها مع مياه الصرف، ويمكن أن يتجمع السلينيوم في الحيوانات التي تعيش في المياه المحتوية علي مياه عالية منه.

obeikandl.com

طرق التعرض

باستنشاق الهواء المحتوي علي السلينيوم، أو تناول أغذية، أو شرب مياه أو أخذ مضافات أو مكملات الحمية التي تحتوي عليه.

التأثيرات الصحية

يعاني الأشخاص المعرضين لمستويات عالية جدا من السلينيوم من الدوار، متاعب صحية، تهيجات أو حساسية، وتجمع السوائل بالرئتين، والتهاب رئوي شديد، والمستويات الفعلية المسببة لظهور هذه التأثيرات غير معروفة، ومع الملامسة الجلدية فإن مركبات السلينيوم تسبب طفح جلدي، اننتفاخات أو أورام، وآلام، وفي الولايات المتحدة الأمريكية فإن السلينيوم في معظم الأغذية يكون عادة كافيا لتوفير المتطلبات اليومية من هذا العنصر الأساسي، وفي بعض المناطق الصينية حيث يكون مستويات السلينيوم بالتربة منخفض جدا فإن الأغذية بها تفتقر للسلينيوم مما ينتج عنه مشاكل بالقلب وألم بالعضلات، ويمكن أن تكون مركبات السلينيوم ضارة بالحمية اليومية التي يكون مستوي السلينيوم بها أعلي بمقدار ٥ – ١٠ مرات عن الاحتياجات اليومية، وابتلاع كميات كبيرة من السلينيوم نتيجة لحادث أو بالصدفة (علي سبيل المثال الكميات الكبيرة من مضافات السلينيوم للحبوب العلاجية) قد يتطلب المعالجة المستديمة علي طول الحياة دون وجود معالجة طبية فورية، وإذا ما تم تناول كميات كبيرة جدا من السلينيوم لفترات طويلة من الوقت فإن ذلك قد يتسبب في هشاشة أو تلف الشعر وتطور تشوه الأظافر، وقد يفقد بعض الناس أيضا الشعور والتحكم في الأذرع والأرجل، وفي الجرذان والقرود فإن الكميات العالية جدا من السلينيوم ينتج عنها تأثيرات تناسلية، ومن غير المعروف إذا ما كانت التأثيرات التناسلية تظهر علي الإنسان إذا ما تعرض لنفس هذه المستويات، والتعرض للمستويات العالية لمركبات السلينيوم يسبب عيوب خلقية بالمواليد في الإنسان أو بالثدييات الأخرى.

التأثير المسرطن

يشير تقدير وزارة الصحة والخدمات الإنسانية (DHHS) الأمريكيـــة إلـــي أن كبريتيد السلينيوم قد يكون مسرطنا، وهذا المركب ينتـــج عنـــه أورام بـــالكبد فـــي الجرذان والفئران، وأورام برئتين الفئران التي تغذت عليه يوميا بمستويات عاليـــة جدا، وكبريتيد السلينيوم يختلف بشدة عن مركبات السلينيوم التي توجد بالغذاء وفـــي البيئة، ومن ناحية أخرى فإن كبريتيد السلينيوم لا يسبب سرطان في الحيوانات عنـد وضعه علي الجلد، وعليه فإن استخدام الشامبو المضاد لقشرة الرأس المحتوي علـي كبريتيد السلينيوم يعتبر آمنا، وبالنسبة لهيئة حماية البيئة الأمريكيـــة (EPA) فـــإن التقديرات الصادرة عنها تشير إلي أن مركبات السلينيوم الأخرى ليســـت مصنفـــة كمسرطنات، والدراسات علي حيوانات التجارب وعلي الإنسان تشير إلي أن معظـم مركبات السلينيوم غير مسببة للسرطان، وفي الحقيقة فإن دراسات الســـرطان فـــي الإنسان تقترح أن مستويات السلينيوم الأقل من المستوي العادي في الغذاء لابـــد أن تتسبب في زيادة أضرار السرطان، وتشير الدراسات علـــي الحيوانـــات إلـــي أن السلينيوم له تأثيرات مضادة للسرطنة.

الكشف الطبى

يمكن قياس السلينيوم في الدم، البول، وأظافر الأشخاص المعرضين، وحيث أن السلينيوم أساسي ويتواجد طبيعيا في الغذاء، فإن مستويات منخفضة منه عـــادة مـــا تتواجد بأنسجة الجسم، والبـــول، وغالبا فإن الاختبارات تكون مفيـــدة للأشـــخاص الذين تعرضوا حديثا لمستويات عالية، ويستخدم البول لتقدير التعرض علي المـــدى القصير، ويمكن استخدام قصاصات الأظافر لتقدير التعرض طويل الأمـــد، وهـــذه الاختبارات ليست متاحة لدى معظم العيادات الطبية العادية، ولكنه يمكن إجرائـــها في عيادات طبية متخصصة يتوفر لديها الأجهزة المطلوبة.

توصيات الوقاية الصحية

مستوي التلوث الأقصى (MCL) المسموح به من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في مياه الشرب ٥٠ جزء في المليون، وحد التعرض الموصى به من قبل هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية ٢ , ٠ ملجم / م^{٣} بالسهواء في بيئة العمل لمدة ٨ ساعات أو علي مدى ٤٠ ساعة عمل أسبوعية.

obeikandl.com

الفضة

Silver

التعريف والاستخدام

الفضة عنصر طبيعي، يوجد في البيئة مختلطا مع عناصر أخرى مثل الكبريتيد، الكلوريد، والنيترات، والفضة النقية ذات لون فضي ولكن نترات وكلوريد الفضة لونهما أبيض، وكبريتيد وأكسيد الفضة لهما لون رمادي غامق إلي الأسود وعادة فإن الفضة تتواجد كناتج ثانوي أثناء اكتشاف خام النحاس، الرصاص، الزنك، والذهب، وتستخدم الفضة في تصنيع المجوهرات، أسلاك الفضة، والأجهزة الإلكترونية، وحشو الأسنان، وتستخدم أيضا في عمل الصور، والسبائك النحاسية وسبائك اللحام، وفي تطهير مياه الشرب، والمياه في حمامات السباحة، وكمادة مضادة للبكتيريا، وتستخدم الفضة أيضا في أنواع الكرملة (قطع الحلوى) والعلكة (اللبان) لمساعدة الناس في التوقف عن التدخين.

السلوك البيئى

قد تتسرب الفضة إلي الهواء والماء خلال العمليات الطبيعية مثل تجوية الصخور، وقد تؤدي الأنشطة الإنسانية مثل تصنيع الخامات، الأسمنت، واحتراق الوقود الأحفوري إلي تسرب الفضة إلي الهواء، كما أنها يمكن أن تتسرب إلي الماء من عمليات التصوير الفوتوغرافي، ويمكن أن يغسل المطر الفضة من التربة إلي المياه الجوفية، ولا تظهر الفضة مقدرة علي التركيز بالحيوانات المائية.

obeikandl.com

طرق التعرض

استنشاق مستويات منخفضة في الهواء، وابتلاعها مع الغذاء أو مياه الشرب، القيام بالأنشطة المتعلقة بتصنيع المجوهرات، سبائك اللحام، والتصوير الفوتوغرافي، استعمال كرملة التدخين أو الأدوية المحتوية عليها.

التأثيرات الصحية

التعرض لمستويات عالية من الفضة لمدة طويلة قد ينتج عنه حالة تعرف بالأرجيريا (تغير لون الجلد وغيره من أنسجة الجسم إلي لون أزرق – رمادي)، والتعرض لمستويات منخفضة للفضة قد يسبب ترسب المادة في الجلد وبأجزاء أخرى من الجسم، ولكنه من غير المعروف أن ذلك يتسبب في أضرار، وتأثير الأرجيريا غير رجعي، ويبدو كمشكلة تجميل وقد لا يكون له تأثير ضار بالصحة، والتعرض لمستويات عالية من الفضة بالهواء ينتج عنه مشاكل تنفسية، حساسية أو تهيج بالرئتين والحنجرة، وآلام بالمعدة، وملامسة الجلد للفضة يمكن أن يتسبب في حساسية متوسطة مثل الطفح الجلدي، تورم أو انتفاخ، والتهاب لدى بعض الأشخاص، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن ابتلاع الفضة ينتج عنه ترسبها في الجلد، وفي أحد الدراسات علي الفئران وجد أن الحيوانات المعرضة للفضة في ماء الشرب كانت اقل نشاطا عن الحيوانات غير المعرضة، ولا توجد دراسات متاحة عما إذا كانت للفضة تأثيرات علي التكاثر أو أنها تتسبب في مشاكل بالتطور لدى الإنسان.

التأثير المسرطن

لا توجد دراسات متاحة عما إذا كانت الفضة مسببة لسرطان الإنسان، وفي دراسة واحدة وجد كلا التأثيرين الموجب والسلبي عند إدخال الفضة تحت الجلد، ويشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن الفضة ليست مصنفة كمسرطن للإنسان.

الكشف الطبى

يمكن قياس الفضة بالدم، البول، البراز، وأنسجة الجســـم لـــدى الأشـــخاص المعرضين، وحيث أن الفضة يتم بنائها بالجسم، فإن أفضل سبيل لمعرفة إذا ما كان قد حدث تعرض قديم لها يكون من خلال الكشـــف علـــي عينـــات الجلـــد، وهـــذه الاختبارات ليست شائعة بالعيادات الطبية العادية حيث أنها تتطلب أجهزة خاصـــة، وبالرغم من معرفة الأطباء بتعرض الشخص للفضة من خلال هذه الاختبارات، إلا انهم لا يستطيعون الحكم علي ما إذا كانت ستتسبب في أي تأثيرات صحية.

توصيات الوقاية الصحية

تشير توصيات هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن تركيز الفضة بمـــاء الشرب يجب ألا يتعدى ١ , ٠ ملجم / لتر حيث أن المستويات الأعلى قد تتسبب في فقد الجلد للونه، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إخطارهـــا بالكميـــة المتناثرة أو المتسربة عرضيا إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو اكثر، وقـــررت هيئـــة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية حدود الفضة بالهواء المسموح بها فـــي بيئة العمل بمقدار ٠١ , ٠ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طوال ٤٠ ســـاعة عمل أسبوعية، و يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بنفـــس الحد السابق أما المؤتمر القومي لعاملين الحكومة بالصحـــة الصناعيـــة (ACGIH) فيوصي بالا يزيـــد محتوي الهواء ببيئة العمل عن ١, ٠ ملجـــم / م^{٣} مـــن معـــدن الفضة و ٠١ , ٠ ملجم / م^{٣} من مركبات الفضة الذائبة.

الثاليوم

Thallium

التعريف والاستخدام

الثاليوم النقي معدن أبيض لامع يوجد بكميات نادرة بقشرة الأرض، وفي الماضي كان يتحصل علي الثاليوم كمنتج ثانوي من صهر معادن أخرى، وهو لا ينتج ببعض البلاد ومنها الولايات المتحدة الأمريكية منذ عام ١٩٨٤ ويتحصل عليه بالاستيراد أو من الكميات المخزونة، وفي الصورة النقية تكون المادة عديمة الرائحة والتذوق، وهي يمكن أن تتواجد أيضا مخلوطة مع مواد أخرى مثل البرومين، الكلورين، الفلورين، والأيودين، وفي هذه الحالة يكون مظهره عديم اللون إلي الأبيض أو الأصفر، وغالبا ما يستخدم الثاليوم في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، مفاتيح الكهرباء، والأقفال، وبادئ للصناعات شبه الموصلة، وأيضا فإنه محدود الاستخدام في تصنيع أنواع خاصة من الزجاج، وبعض المواد الطبية.

السلوك البيئى

يدخل الثاليوم البيئة بصفة أساسية من احتراق أو انصهار الفحم الذي يحتوي علي كمية نادرة ملوثة له بالمادة الخام، وهو يبقى بالهواء، الماء، والتربة لمدة طويلة من الوقت وبدون هدم، ويتم إزالة بعض من مركبات الثاليوم من الغلاف الجوي بواسطة الأمطار والثلج، وهو يمتص بواسطة النباتات ويدخل السلسلة الغذائية، ويبني أو يتراكم بالأسماك أو الأسماك الصدفية.

obeikandl.com

طرق التعرض

تناول طعام ملوث بالثاليوم قد يكون هو المصدر الرئيسي لتعرض معظم الناس له، استنشاق الهواء ببيئة العمل في المصانع المستخدمة له، تدخين السجائر، السكن بجوار مواقع المخلفات الخطرة المحتوية علي الثاليوم (قد ينتج عن التعرض العالي عنه من التعرض العادي)، الملامسة أو بالنسبة للأطفال تناول تربة ملوثة بالثاليوم، استنشاق مستويات منخفضة بالهواء أو بشرب الماء.

التأثيرات الصحية

التعرض لمستويات عالية من الثاليوم يمكن أن ينتج عنه تأثيرات صحية ضارة، وفي دراسة علي تعرض العاملين باستنشاق الثاليوم لبضعة أعوام لوحظ حدوث تأثيرات بالجهاز العصبي مثل الشعور بالخدر في أصابع اليد والقدم، والدراسات علي الأشخاص الذين تناولوا كميات كبيرة من الثاليوم خلال فترة قصيرة من الوقت تدل علي حدوث قيء، إسهال، فقد مؤقت للشعر، وتأثيرات علي الجهاز العصبي، الرئتين، القلب، الكبد، والكليتين، والتسبب في الوفاة، وليس معروفا ما هي التأثيرات الناجمة عن تناول مستويات منخفضة من الثاليوم خلال فترة طويلة من الوقت، ولم يتقرر حدوث عيوب خلقية بالأطفال المولودة لأمهات تعرضت لمستويات منخفضة نتيجة لتناول خضراوات وفاكهة ملوثة بالثاليوم، ولكن الدراسات علي الفئران المعرضة لمستويات عالية من الثاليوم تشير لحدوث تأثيرات مناوئة للتطور، ومن غير المعروف إذا ما كان استنشاق أو تناول الثاليوم يؤثر علي تكاثر الإنسان، وتشير الدراسات أن الفئران التي تناولت الثاليوم لبضعة أسابيع عانت من بعض التأثيرات المعاكسة للتكاثر، وتدل البيانات المستخلصة من الدراسات علي الحيوانات إلي أن الجهاز التناسلي الذكري قد يكون حساسا أو يتعرض للضرر بالمستويات المنخفضة من الثاليوم، ولا توجد معلومات متاحة عن التأثيرات الصحية للملامسة الجلدية بالإنسان أو الحيوانات.

التأثير المسرطن

تشير تقديرات الهيئات المهتمة (وزارة الصحة والخدمات الإنسانية، الوكالة الدولية لأبحاث السرطان، هيئة حماية البيئة) إلي عدم تصنيف الثاليوم كمادة مسرطنة للإنسان، ولا توجد دراسات متاحة علي الإنسان أو الحيوانات عن التأثيرات المسرطنة الناجمة عن استنشاق، تناول، أو ملامسة الثاليوم.

الكشف الطبى

هناك اختبارات طبية متاحة لقياس مستويات الثاليوم بالبول والشعر، وبالإضافة لذلك فإنه يمكن قياس الثاليوم أيضا بالدم، ولكن ذلك لا يعتبر دليل جيد علي التعرض للثاليوم حيث انه يبقي بالدم فقط لفترات قليلة جدا من الوقت، وهذه الاختبارات تتطلب أجهزة خاصة ليست متاحة عادة في العيادات الطبية العادية، ومن ناحية أخرى فإنه لا يمكن من خلال هذه الاختبارات تقدير ما إذا كان سيحدث تأثيرات صحية مناوئة ناجمة عن التعرض للثاليوم.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إخطارها بالكمية المنصرفة أو المتناثرة نتيجة حادث بالبيئة إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو اكثر، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية مستوى التعرض المسموح به بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١ ملجم / م^{3}، و يوصي المعهد القومي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بأن تركيز ١٥ ملجم / م^{3} من الثاليوم في الهواء يعتبر تركيز فوري خطير للحياة والصحة، وهذا هو مستوي التعرض من المادة الذي يتسبب في تأثيرات صحية دائمة أو الوفاة.

القصدير

Tin

التعريف والاستخدام

القصدير معدن طبيعي يوجد بالقشرة الأرضية، وهو معدن لين، أبيض فضي لا يذوب في الماء، ويستخدم القصدير في صناعة المعلبات، وهو يتواجد في النحاس الأصفر، البرونز، البيوتر (خليط معدني قوامة القصدير)، وبعض مواد أو سبائك اللحام، ويمكن اختلاط القصدير مع كيماويات أخري لتكوين بعض المركبات، وإذا ما اختلط مع الكلورين، الكبريت، أو الأكسيجين فإنه يكون مركبات تعرف بالقصدير غير العضوي، وهي تستخدم في صناعة معجون الأسنان، العطور، الصابون، مواد التلوين، والصبغات، أما إذا اختلط بالمواد المحتوية علي الكربون فإنه يتكون مركبات تعرف بالمركبات العضوية وهي تستخدم في صناعة البلاستيك، مغلفات أو عبوات الأغذية، الأنابيب أو المواسير البلاستيكية، المبيدات، الدهانات، والمواد الطاردة للآفات، والمعدن نفسه ومركباته غير العضوية والعضوية يمكن أن تتكون في الهواء، الماء، والتربة بالقرب من الأماكن التي يتواجد فيها طبيعيا بالصخور، أو حيث يتم تعدينها، صناعتها، أو استخدامها.

السلوك البيئى

يتسرب القصدير إلي البيئة من خلال العمليات الطبيعية والأنشطة الإنسانية مثل التعدين، احتراق الفحم والزيت، وأيضا من خلال إنتاجه أو استخدام منتجاته،

obeikandl.com

وتختلف فترة بقاء الأنواع المختلفة لمركبات القصدير في الهواء، المـــاء، والتربـــة لكل مركب، ويتواجد القصدير في الغلاف الجوي في صورة غاز أو أبخرة ويرتبط بجزيئات التراب، وتذوب بعض مركبات القصدير في الماء، وفي الميـــاه يرتبـــط القصدير بالتربة والرسابة، ويتم بناء وتراكم مركبـــات القصديـــر العضويـــة فـــي الأسماك، والكائنات الأخرى والنبات.

طرق التعرض

تناول أغذية أو شـــرب عصائر أو سوائل أخـــرى مـــن عبـــوات القصديـــر، استنشاق الهواء المحتوى علي القصدير في بيئة العمـــل أو بـــالقرب مـــن مواقـــع المخلفات الخطرة، ملامسة المواد التي تحتوي علي مستويات عالية من القصدير.

التأثيرات الصحية

تدخل مركبات القصدير غير العضوية وتخرج عادة من الجسم بســـرعة عنـــد استنشاقها أو تناولها ولـــذا فهي لا تتسبب عادة فـــي تـــأثيرات ضـــارة، وتشـــير الدراسات علي الإنسان والحيوان إلي أن الكميات الكبيرة من مركبات القصدير هـذه يمكن أن تتسبب في مغص أو ألم بالمعدة، أنيميـــا، ومشـــاكل بـــالكبد والكليتيـــن، واستنشاق أو ابتلاع مركبات القصدير العضوية يمكن أن يتسبب في مشاكل بالتنفس وتهيج أو حساسية بالعين، ويمكن أن يتداخل مع عمل المخ والجهاز العصبي، وفـــي الحالات القاسية فإنه يمكن أن يتسبب في الوفاة، ويبدو أن بعض مركبات القصديـــر العضوية تتسبب في إضعاف مقدرة الفئران علي وقاية نفسها من الأمراض، ولـــم تلاحظ هذه التأثيرات في الإنسان، والفئران المعرضة لمركبات القصدير العضويـــة تعاني من مشاكل بالتكاثر والتطور الطبيعي لصغارها، وليس من المعروف إذا مـــا كان ذلك يمكن حدوثه تجاه الإنسان، ولا تؤثر مركبات القصدير غير العضويـــة أو تتسبب في عيوب خلقية بالمواليد، والمعلومات المعروفة عن التـــأثيرات الصحيـــة المتسببة عن ملامسة مركبات القصدير قليلة جدا، وعند تعرض عيون وجلد الإنسان والحيوانات لكلا من مركبات القصدير العضوية وغير العضوية، فإنهما يصبحا فـــي حالة تهيج أو حساسية.

التأثير المسرطن

لـــم تصنف الهيئات المهتمة (وزارة الصحة والخدمـــات الإنســـانية، الوكالـــة الدولية لأبحاث السرطان، هيئة حماية البيئة الأمريكية) القصدير كمـــادة مســـرطنة للإنسان، ولا يوجد دليل علي أن القصدير أو مركبات القصديـــر تســـبب ســـرطان للإنسان، وتشير الدراسات علي الحيوانات أن مركبات القصدير غير العضويـــة لا تسبب سرطان للفئران، ولكنه من غير المعروف إذا ما كانت مركبـــات القصديـــر العضوية تتسبب في سرطان بالحيوانات.

الكشف الطبى

يمكن قياس القصدير في البول والبراز، ويمكن من خلال ذلك معرفة الكميـــة الموجودة بالجسم، ولكنه لا يعرف متى أو كيف تم التعرض حيث أنه يوجد دائمـــا بجسم أي شخص بعض القصدير، وهذا الاختبار مفيد فقط إذا ما حـــدث تعـــرض بالغذاء أو الهواء بتركيزات أعلي من المستويات العادية بالجسم، وهذه الاختبـــارات ليست متاحة بالعيادات الطبية العادية، ولكن يمكن للطبيب أخذ عينـــات وإرســـالها للمعمل المختص عند اللزوم.

توصيات الوقاية الصحية

حددت هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) استخدام بعض مركبات القصديـــر العضوية في الدهانات، وقررت هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكيـــة الحد الأقصى للتركيز المسموح به بالهواء من مركبات القصدير العضوية بمقـــدار ٠,١ ملجم / م^{٣}، ٠,٢ ملجم / م^{٣} من مركبات القصدير غير العضوية، وقد أصدرت هيئة الأغذية والأدوية (FDA) الأمريكية تنظيمات باستخدام بعض مركبات القصدير العضوية في تغطية وتغليف الأغذية.

رابع كلوريد التيتانيم

Titanium tetrachloride

التعريف والاستخدام

رابع كلوريد التيتانيم سائل عديم اللون إلي لون أصفر باهت، أبخرته ذات رائحة قوية، وإذا ما تلامست المادة مع الماء فإنها تكون بسرعة حامض الهيدروكلوريك، بالإضافة إلي مركبات التيتانيم، ورابع كلوريد التيتانيم لا يتواجد طبيعيا في البيئة وهو يصنع من المعادن المحتوية علي التيتانيم، وهي تستخدم في صناعة معدن التيتانيم والمركبات الأخرى المحتوية علي التيتانيم مثل ثاني أكسيد التيتانيم والذي يستخدم كصبغة أو مادة ملونة في الدهانات والمنتجات الأخرى، وفي إنتاج الكيماويات الأخرى.

السلوك البيئى

تدخل مادة رابع كلوريد التيتانيم إلي البيئة أولا في الهواء من المصانع التي تقوم بإنتاجها أو تستخدمها خلال خطوات التصنيع الكيماوية، أو كنتيجة للتناثر، وإذا ما كان الهواء رطبا فإن رابع كلوريد التيتانيم يتفاعل بسرعة مع الماء مكونا حامض الهيدروكلوريك، ومركبات التيتانيم الأخرى مثل أيدروكسيد التيتانيم، وأوكسي كلوريدات التيتانيم، وبعض مركبات التيتانيم قد تستقر خارج الهواء علي التربة أو المياه، وفي المسطحات المائية فإنها تهبط إلي رسابة القاع، وهي قد تبقى لفترة طويلة من الوقت في التربة أو الرسابة، وهناك بعض المركبات الأخرى مثل داي أكسيد التيتانيم التي قد تتواجد أيضا في الهواء والماء.

obeikandl.com

طرق التعرض

الأشخاص العاديين بصفة عامة لا يتعرضون لرابع كلوريد التيتانيم في المـــاء، التربة، الغذاء أو الهواء، وحيث أن المادة تهدم بسرعة في الهواء، فإنه لا يحـــدث التعرض لها إذا لم يكن الشخص يعمل في أحد الصناعات المنتجـــة أو المســـتخدمة لها، وهؤلاء الأشخاص قد يتعرضون لها عن طريـــق الاستنشـــاق أو الملامســـة، وأيضا فإن التعرض قد يحدث نتيجة لحوادث التناثر.

التأثيرات الصحية

يمكن أن يؤدي رابع كلوريد التيتانيم لحساســـية الجلـــد، العيـــون، الأغشـــية المخاطية، والرئتين، واستنشاقه بكميات كبيرة يمكن أن يضـــر بـــالرئتين بدرجـــة خطيرة قد تؤدي لحدوث الوفاة، ولكن استنشاقه بمستويات أقل يؤدي إلي تـــأثيرات أقل خطورة علي الجهاز التنفسي وتتضمن الكحة، وضيق في الصدر، كما يمكـــن ملاحظة أعراض أخرى لتأثيرات أكثر شدة تشمل الالتهاب الشعبي الكيمـــاوي، أو المرض الرئوي بنيمونيا (Pneumonia)، واحتقان الأغشية المخاطية بالجزء العلـوي للقناة التنفسية، وهذه التأثيرات يمكن أن تسبب آثار طويلة الأجل مثل ضيق الأحبال الصوتية، القصبة الهوائية، والمناطق العليا مـــن المســـالك الهوائيـــة، والتعـــرض العرضي لرابع كلوريد التيتانيم نتيجة لحادث يمكن أن يؤدي لحـــروق بـــالجلد، أو يتسبب في أضرار بالعيون إذا لم يتم حمايتها، ولا توجد معلومات كافية لتقدير مـــا إذا كان رابع كلوريد التيتانيم يتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد أو فـــي تأثيرات علي التكاثر.

التأثير المسرطن

لم تصنف المادة من قبل الهيئات المعنيـــة (DHHS ، IARC، EPA) رابـــع كلوريد التيتانيم كمادة مسرطنة، وبعض حيوانات التجارب التي استنشـــقت أبخـــرة المادة لمدة سنتين تطور لديها أورام بالرئتين من نوع خاص، ولكنه لا يوجد دليـــل علي أن التعرض طويل الأمد لرابع كلوريد التيتانيم يسبب سرطان الإنسان.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي للكشف عما إذا كان قد حدث تعرض لرابع كلوريد التيتانيم، ولكنه يمكن إجراء اختبار للكشف عن تواجد نواتج هدمه وهي داي أوكسيد التيتانيم أو معدن التيتانيم، وهذا الاختبار يستخدم فيه الميكروسكوب الإليكتروني لفحص أنسجة الرئتين للكشف عن الجزيئات المحتوية علي تيتانيم، وهذا الاختبار ليس متخصصا في التعرض لرابع كلوريد التيتانيم، ولكنه يعتبر مؤشر للتعرض لبعض المواد المحتوية علي التيتانيم، وأيضا فإن الاختبار لا يدل علي ما إذا كانت ستحدث تأثيرات صحية نتيجة لمثل هذا التعرض، أو للكمية التي تم التعرض لها من المركب.

توصيات الوقاية الصحية

تشير التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي انه يجب إبلاغها بالكمية المتسربة من رابع كلوريد التيتانيم إذا ما كانت ١٠٠ رطل أو اكثر، والحدود القصوى للتعرض بالهواء في بيئة العمل غير محددة بصفة قاطعة.

obeikandl.com

الفاناديم

Vanadium

التعريف والاستخدام

يتواجد الفاناديم في الطبيعة كمعدن له لون أبيض إلي رمادي، وغالبا ما يتواجد في صورة بلورية، والفاناديم النقي ليس له رائحة، وهو يختلط عادة بعناصر أخرى مثل الأكسجين، الصوديم، الكبريت أو الكلوريد، والفاناديم نفسه أو مركباته يمكن أن يتواجد بالقشرة الأرضية وفي الصخور، وبعض خامات الحديد، والبترول الخام، وغالبا فإن الفاناديم يختلط بمعادن أخرى لتكوين مخاليط خاصة من المعادن، ويكون أكسيد الفاناديم أحد مكونات أنواع خاصة من الصلب تستخدم في أجزاء السيارات، الزنبرك، الحوامل أو السنادات، وبصفة عامة فإن معظم استخدام الفاناديم يكون في تصنيع الصلب، وأكسيد الفاناديم يوجد في صورة مسحوق لونه أصفر برتقالي، رقائق لها لون غامق أو رمادي، أو بلورات صفراء، ويختلط الفاناديم أيضا بالحديد لتصنيع الأجزاء المهمة لمحركات الطائرات، وهناك كميات صغيرة من الفاناديم تستخدم في صناعة المطاط، البلاستيك، السيراميك، وكيماويات أخرى.

السلوك البيئى

يدخل الفاناديم البيئة بصفة أساسية من المصادر الطبيعية ومن احتراق زيوت الوقود، وتبقى المادة بالهواء، المياه، والتربة لفترة طويلة، وهي لا تذوب جيدا في الماء، وتختلط مع عناصر وجزيئات أخرى، وهي ترتبط بالرسابة، وتتواجد المادة بمستويات منخفضة بالنبات، لكنها غير قابلة للبناء بأنسجة الحيوانات.

obeikandl.com

طرق التعرض

التعرض لمستويات منخفضة جدا بالهواء، الماء، والغذاء، وتناول مستويات عالية في بعض الأغذية، استنشاق الهواء بالقرب من المصانع التي يحرق بها زيوت الوقود، أو الفحم، ويتسرب من هذه الصناعات أكسيد الفاناديم إلي الهواء، العمل بالمصانع المنتجة له أو المنتجات المحتوية علية بالتربة، استنشاق الهواء الملوث أو شرب الماء الملوث بالقرب من مواقع المخلفات أو أماكن دفن النفايات المحتوية عليه بالتربة، ولا يمتص الفاناديم بالجسم من المعدة، الأمعاء، أو ملامسة الجلد.

التأثيرات الصحية

التعرض لمستويات عالية من الفاناديم يمكن أن يسبب تأثيرات صحية ضارة، والتأثيرات الرئيسية الناجمة عن استنشاق مستويات عالية من الفاناديم تكون علي الرئتين، الحنجرة، والعينين، والعمال الذين يستنشقونه لفترات قصيرة أو طويلة يعانون في بعض الأحيان من حساسية بالصدر، كحة، التنفس بصعوبة مع انبعاث صفير عند التنفس، سيولة بالأنف، آلام أو حساسية بالحنجرة، وتتوقف هذه التأثيرات فور التوقف عن استنشاق الهواء الملوث، وتم ملاحظة نفس هذه التأثيرات في الدراسات علي الحيوانات، ولم تلاحظ تأثيرات صحية أخرى للفاناديم علي الإنسان، كما أنه من غير المعروف التأثيرات الصحية علي الإنسان إذا ما تم تناول الفاناديم، أما الحيوانات التي تناولت جرعات كبيرة فإنها قد نفقت، والمستويات الأقل (والتي يتم اعتبارها بأنها ما زالت عالية) من الفاناديم بماء شرب الحيوانات الحامل ينتج عنه عيوب خلقية ثانوية بالنسل، وبعض الحيوانات التي استنشقت أو تناولت الفاناديم علي مدى فترة طويلة من الوقت تحدث بها تغيرات بكل من الكليتين والكبد، والكميات التي تم إعطائها في هذه الدراسات علي الحيوانات والتي نتج عنها تأثيرات ضارة أعلى بكثير من تلك التي يمكن تواجدها بالبيئة.

التأثير المسرطن

لم تصنف المادة من قبل الهيئات المهتمة ضمن المواد المسببة للســـرطان، ولا توجد دراسات متاحة عن التأثيرات المسرطنة للمادة، كما أنه لـــم يلاحـــظ زيـــادة بالأورام في حيوانات التجارب التي تم تعريضها للفاناديم بماء الشرب لفترة طويلـــة من الوقت.

الكشف الطبى

هناك اختبارات طبية متاحة لقياس مستويات الفاناديم بـــالبول والـــدم، وهـــذه الاختبارات ليست متاحة بالعيادات الطبية حيث أنها تحتاج لأجهزة خاصة، ولكـــن يمكن للطبيب أخذ عينات وإرسالها إلي معامل التحليل، ولا يمكن من خـــلال هـــذه الاختبارات تقدير ما إذا كان التعرض سوف يؤدي لتأثيرات صحية ضارة، وهنـــاك علامة معروفة يستدل بها علي التعرض العالي للفاناديم، وهي أنه قد يوجد بألســـنة الأشخاص المعرضين لون أخضر علي قمة اللسان.

توصيات الوقاية الصحية

تتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل هيئة حماية البيئـــة الأمريكيـــة(EPA) إبلاغها بالكميات المتناثرة أو المنصرفة للبيئة إذا ما كانت ١٠٠٠ رطل أو اكـــثر، وتحدد هيئة الأمان المهني والصحة (OSHA) الأمريكية الكمية المسموح بها بالهواء في بيئة العمل من أتربة بنتا أو كسيد الفاناديم بمقدار ٠,٠٥ ٠مجم / م^{٣}، ومقدار ٠,١ ملجم / م^{٣} من أبخـــرة المادة وذلك لمدة ٨ ساعات عمل يوميا طـــوال ٤٠ ســـاعة عمل أسبوعية، بينما يوصي المعهد الدولي للأمان المهني والصحة (NIOSH) بـــان مستوي ٣٥ ملجم / م^{٣} مـــن الفاناديم يعتبر تركيز فوري خطير للحياة والصحـــــة، وأن هذا هو مستوي التعرض من المادة القابل لإحداث مشاكل صحيـــــة دائمـــة أو الوفاة.

الفوسفور الأبيض

White Phosphorus

التعريف والاستخدام

الفوسفور الأبيض مادة صلبة شمعية ليس لها لـــون، أو ذات لـــون أبيـــض أو أصفر ولها رائحة تشبه الثوم، وهي لا تتواجد طبيعيا في البيئة ولكن يتم تصنيعـــها من الصخور الفوسفاتية، ويتفاعل الفوسفور الأبيض بسرعة مع الأكسجين، ويشتعل بسهولة علي درجة حرارة أعلي من درجة حرارة الغرفـــة بحوالـــي ١٠ – ١٥ م ويستخدم الفوسفور الأبيض بواسطة الجيش في أنواع مختلفة من الذخائر الحربيـــة، وإنتاج الدخان لإخفاء تحركات الجنود والتعرف علي الأهداف، وهو يستخدم أيضـــا في الصناعة لإنتاج حامض الفوسفوريك وكيماويات أخرى تستخدم فـــي الســـماد، المضافات الغذائية، ومركبات التنظيف، وقد استخدمت كميات منه سابقا في مبيـدات الآفات والألعاب النارية.

السلوك البيئى

يمكن أن يدخل الفوسفور الأبيض البيئة عند تصنيعه، أو استخدامه الصنـــاعي أو بواسطة الجيش، أو تناثره نتيجة لحادث أثناء النقـــل أو التخزيـــن، ويمكـــن أن يتواجد في الماء ورسابة القاع بالأنهار والبحيرات القريبة من المنشآت التي تقـــوم بتصنيعه أو استخدامه، وفي الهواء فإن الفوسفور الأبيض يتفـــاعل بســـرعة مـــع الأكسجين لإنتـــاج كيماويات أقل في الخطورة نسبيا منه خلال دقائق، وفي المـــاء فإنه يتفاعل مع الأكسجين خلال ساعات أو أيام، وفي الماء قليل الأكســـيجين فإنـــه

obeikandl.com

يمكن أن يتحول إلي مركب أكثر سمية هو الفوسفين والذي يتطاير تماما إلي الـهواء حيث يتم تحوله إلي كيماويات أقل خطورة، ويمكن أن يتم بناء الفوسفور الأبيـــض بدرجة قليلة في أجسام الأسماك التي تعيش في أنهار أو بحيرات ملوثة، وفي التربـة فإنه قد يرتبط بالجزيئات ويتحول خلال أيام قليلة إلي مركبات أقل خطورة، وفـــي التربة العميقة أو الرسابة قليلة الأكسجين فإن المادة قد تبقى بدون تحـــول لســـنوات عديدة.

طرق التعرض

استنشاق الهواء بالقرب من المنشآت التي تستخدمه، تناول أسماك ملوثة بـــه أو صيد طيور من المواقع الملوثة بالمادة، الشرب أو الاستحمام فـــي الميـــاه الملوثـــة بالفوسفور الأبيض، ملامسة التربة الملوثة به، وأيضا عند العمل فـــي الصناعـــات المستخدمة له أو التي تقوم بتصنيعه، أو الذخائر المحتوية عليه.

التأثيرات الصحية

المعلومات المتاحة عن التأثيرات الصحية التي يمكـــن أن يســـببها الفوســـفور الأبيض قليلة جدا، ومعظم ما يعرف عن تأثيرات استنشاقه تحصل عليه من خـــلال الدراسة علي العاملين، وما يعرف عن تأثيرات تناوله فقد جاء من خلال التقـــارير لأشخاص تناولوا مواد محتوية عليه، واستنشاق الفوسفور الأبيض لفترة قصيرة قـــد يسبب الكحة وحساسية الحنجرة والرئتين، أما استنشاقه لفترة طويلة فإنه قد يســـبب في الحالة المعروفة بضعف النئام الجروح بالفم وتكسر عظـــام الفـــك، وتنـــاول أو شرب كميات صغيرة من الفوسفور الأبيض قد يسبب أضرار بـــالكبد، القلـــب، أو الكليتين، قيء، تقلصات معدية، نعاس، أو الموت، ومن غـــير المعـــروف ماهيـــة التأثيرات الناتجة عن تناول أو شرب كميات صغيرة جدا من المواد المحتوية علـــي الفوسفور الأبيض لفترة طويلة من الزمن، وملامسة الجلد له قد يسبب احتراقـــه أو أضرار بالكبد، القلب، والرئتين، ومن غير المعروف إذا ما كان الفوسفور الأبيـــض يمكن أن يسبب تأثيرات علي المقدرة في إنجاب الأطفال أو أنه يتسبب في عيوب أو تشوهات خلقية بالمواليد في الإنسان.

التأثير المسرطن

يشير تقدير هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) إلي أن الفوسفور الأبيض ليس مصنفا كمادة مسرطنة للإنسان، ولا توجد دراسات متاحة علي الإنسان أو الحيوانات تشير إلي أنه مسرطن.

الكشف الطبى

لا يوجد اختبار طبي يمكن إظهار من خلاله إذا ما كان قد حدث تعرض للفوسفور الأبيض، ولكن التأثيرات الصحية السابق الإشارة إليها قد تؤدي إلي أن يشك الطبيب في التعرض له إذا ما كان هناك تاريخ للتعرض.

توصيات الوقاية الصحية

صنفت هيئة حماية البيئة الأمريكية(EPA) الفوسفور الأبيض ضمن قائمة الملوثات الهوائية الخطيرة، وتتطلب التنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة إبلاغها بالكمية المتناثرة أو المتسربة من المادة للبيئة إذا ما كانت ١ رطل أو اكثر، واتفقت الهيئات المعنية (OSHA، NIOSH ، ACGIH) علي الحد المسموح للتعرض به بالاستنشاق من الهواء في بيئة العمل بمقدار ٠,١ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا.

الزنك
Zinc

التعريف والاستخدام

الزنك واحد من أهم العناصر الشائعة بقشرة الأرض، وهو يوجد بالهواء، التربة، والماء، ويتواجد بكل الأغذية، والزنك النقي معدن أبيض مزرق لامع، وللزنك استخدامات تجارية عديدة كمادة مانعة للصدأ، وفي البطاريات الجافة، ويخلط مع معادن أخرى مثل النحاس الأصفر والبرونز لعمل السبائك، وتستخدم سبائك الزنك والنحاس لعمل بعض العملات المعدنية، ويخلط الزنك مع عناصر أخرى لتكوين مركبات الزنك، ومركبات الزنك الشائع وجودها بمواقع المخلفات الخطرة تحتوي علي كلوريد زنك، أكسيد زنك، كبريتات زنك، كبريتيد الزنك، ومركبات الزنك ينتشر استخدامها في الصناعة لعمل الدهانات، المطاط، الأصباغ، والمواد الواقية للخشب، والمراهم.

السلوك البيئى

يتسرب بعض الزنك للبيئة من خلال العمليات الطبيعية، ولكن معظمه يأتي من الأنشطة الإنسانية مثل التعدين، إنتاج الفولاذ، احتراق الفحم، وحرق القمامة أو المخلفات، وهو يرتبط بالتربة، الرسابة، وبجزيئات الأتربة بالهواء، ويزيل المطر والثلج جزيئات تراب الزنك من الهواء، ويمكن أن تتحرك مركبات الزنك إلي المياه الجوفية والبحيرات والأنهار والجداول، ومعظم الزنك بالتربة يبقي مرتبطا بجزيئاتها ويتم بناء الزنك بالأسماك والكائنات الحية الأخرى، ولكنه لا يتراكم بالنبات.

obeikandi.com

طرق التعرض

تناول كميات قليلة موجودة بالغذاء أو الماء، شرب ماء ملوث بالقرب من المصانع أو مواقع المخلفات، شرب الماء الملوث أو المشروبات التي يتم تخزينها بأوعية معدنية، أو يتم ضخها خلال أنابيب تم تغطيتها بطبقة من الزنك لمقاومة الصدأ، تناول كميات كبيرة من منتجات لبنية محتوية علي الزنك، استنشاق جزيئات الزنك بالهواء في المناطق الصناعية.

التأثيرات الصحية

الزنك عنصر أساسي بغذائنا، ويمكن أن يتسبب النقص الشديد به في مشاكل صحية، ولكن الزيادة الكبيرة تكون أيضا ضارة، والتناول اليومي المسموح الموصي به Recommended dietary allowance (RDA) من الزنك هو ١٥ ملجم / يوم للرجال، ١٢ ملجم / يوم للنساء، ١٠ ملجم / يوم للأطفال، ٥ ملجم / يوم للأطفال الرضع، وعدم وجود زنك بكمية كافية في الغذاء يمكن أن يؤدي لفقد في الشهية، وتناقص في الإحساس بالتذوق والرائحة، وبطئ في التئام الجروح (النزيف)، وقرح بالجلد، أو أضرار بالجهاز المناعي، والشباب الذين لا يتناولون كميات كافية من الزنك في غذائهم قد يتعرضون لنقص في تطور الأعضاء الجنسية وبطئ في النمو، وإذا لم تحصل المرأة الحامل علي كمية كافية من الزنك فإنه قد يتعرض مولودها للإعاقة في النمو، ومن ناحية أخرى فإن الزيادة المفرطة في الزنك يمكن أن تؤدي لأضرار صحية، وبصفة عامة فإن التأثيرات الضارة بالصحة تبدأ عند مستويات أكثر من التناول اليومي المسموح الموصى به بمقدار ١٠ – ١٥ مرة (أي بمعدل ١٠٠ – ٢٥٠ ملجم / يوم) وتناول كميات كبيرة من الزنك حتى لفترة قصيرة يمكن أن يسبب مغص معدي، الغثيان، والقيء، والتناول لفترة أطول يمكن أن يسبب أنيميا، ضرر بالبنكرياس، وانخفاض مستويات الكوليسترول ذو الكثافة العالية من البروتين الدهني (الصورة الجيدة من الكوليسترول)، واستنشاق كميات كبيرة من الزنك (في صورة أتربة أو أبخرة) يمكن أن يسبب مرض خاص لفترة قصيرة يعرف بحمى اهتياج المعدن، ويعتقد أن ذلك يكون استجابة مناعية مؤثرة علي درجة حرارة الجسم والرئتين، ومن غير المعروف التأثيرات الناجمة

عن استنشاق مستويات عالية من الزنك لفترات طويلة، كما أنه ليس معروفا إذا مـــا كانت المستويات العالية من الزنك مؤثرة علي تكاثر الإنسان أو أنها مسببة لعيـــوب خلقية بالمواليد، والفئران التي تم تغذيتها علي كميات كبـــيرة مـــن الزنـــك فقـــدت خصوبتها أو وضعت مواليد أصغر في الحجم، ولوحظت أيضـــا حساســـية بجلـــد الأرانب، وخنازير غنيا، والفئران التي عرضت لبعض مركبات الزنك، وقد تظـــهر أيضا هذه الحساسية بجلد الإنسان.

التأثير المسرطن

لم تصنف الهيئات المهتمة الزنك كمادة مسرطنة للإنسان.

الكشف الطبى

يمكن قياس الزنك بالجسم أو البراز، ومن خلالهما يمكن معرفة الكميات التـــي تم التعرض إليها، ويمكن قياس الزنك أيضا بالبول، واللعاب، والشعر، والكميـــات الموجودة بالشعر تدل علي التعرض علي المدى الطويل للزنك، ولكنـــه لا تتضـــح العلاقة بين المستويات الموجدة بالشعر والكميات التي تم التعـــرض إليـــها، وهـــذه الاختبارات ليســـت روتينية بالعيادات الطبية العادية، ولكن يمكـــن للأطبـــاء أخـــذ عينات وإرسالها للمعامل المتخصصة.

توصيات الوقاية الصحية

توصى هيئة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بأنه يجب ألا يتعدى تركيز الزنـــك بماء الشرب عن ٥ جزء في المليون حتى لا يتأثر التذوق، والتنظيمات المعمول بها من قبل الهيئة تتطلب إبلاغها بالكميات المتسربة من الزنك أو أحد مركباتـــه إلـــي البيئة إذا ما كانت اكثر من ١٠٠٠ رطل (في بعـــض الحـــالات ٥٠٠٠ رطـــل)، وحددت هيئة الأمان المهني والصحة التركيز الأقصي المسموح بـــه مـــن أبخـــرة كلوريد الزنك بالهواء في بيئة العمل بمقدار ١ ملجم / م^{٣} لمدة ٨ ساعات عمل يوميا أو ٤٠ ساعة عمل أسبوعية، وبمقدار ٥ ملجم / م^{٣} لأبخرة أكسيد الزنك.