جمهورية العـراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية العلوم

قسم علوم الكيمياء

الاثار البيئية للمركبات العضوية

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم قسم علوم الكيمياء

وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم الكيمياء

من قبل الطالب

محمد جاسم محمد

بإشراف

طيبة ابراهيم محمد

1440 هـ

2019م

بسم الله الرحمن الرحيم

وقل اعملوا فسيرى الله عملكم

ورسوله والمؤمنون

صدق الله العلي

العظيم

التوبة/الاية (105)

الاهداء

الى الرسول الاعظم محمد صل الله عليه واله وسلم

الى اهل بيت النبوة ومعدن العلم وموضع الرسالة ومختلف الملائكة

الى كل الاباء الاعزاء ..

والامهات العزيزات ...

الحنونات اللواتي لم ينقطع دعائهن لنا ...

الى اخواننا ، واخواتنا ... فخرا واعتزازا

الى طلبة العلم ... نهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والامتنان

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد واله

الطيبين الطاهرين

وبعد لمن دواعي سرورنا بعد ان انتهينا من انجاز البحث بحول الله تعالى

وقوته .

ان نتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى الست المشرف

(**طيبة ابراهيم محمد**) لما قدمت من اراء وافكار قيمة وتوجيهات سديدة

وبنائه .

فضلا عن تواصله الدائم في اثناء مسيرة الكتابة مما اضفى عليه اسس الرصانة

العلمية السليمة متمنين لها دوام الصحة والعافية والتوفيق

الخلاصة

الاثار البيئية للمركبات العضوية او التلوث البيئي يؤدي للإصابة بالسكتة الدماغية؛ فقد كشف العلماء عن وجود علاقة واضحة بين تزايد مستويات اثنين من الملوثات الشائعة وبين الإصابة بسكتة دماغية وخاصة في الأيام الحارة، كما يسبب الأذى للمحاصيل، و يحمل في طياته الأمراض التي تهدد الحياة.

يحدث تلوث التربة نتيجة إفراط الإنسان في استخدام المبيدات الحشرية، أو التوسع العمراني الذي أدى إلى تجريف وتبوير الأراضي الزراعية، أو التلوث بالمعادن الثقيلة، أو بواسطة المواد المشعة. ومن أهم النتائج المترتبة على تلوث التربة التلوث الغذائي يحدث تلوث الماء نتيجة لإلقاء الإنسان للمخلفات في المياه؛ فمثلا من أكثر المصادر التي تتسبب في تلويث مياه المجاري المائية هي مخلفات المصانع السائلة الناتجة من الصناعات التحويلية: توليد الكهرباء، المهمات الكهربائية وغير الكهربائية، الحديد والصلب، المنتجات الإسمنتية، الزجاج، منتجات البلاستيك، المنتجات الكيميائية، الصابون والمنظفات، الدهانات، ورق كرتون، الجلود والصباغة، الغزل والنسيج، المواد الغذائية، تكرير البترول.

وتلوث المياه له أضرار بالغة على الإنسان لأنه يسبب العديد من الأمراض مثل البلهارسيا ،الكوليرا ، أمراض الكبد ، التيفويد ، الملاريا.

الملوثات العضوية الثابتة

إن **الملوثات العضوية الثابتة (POPs)** هي اختصار للعبارة (persistent organic pollutants) مركبات عضوية مقاومة للانحلال البيئي من خلال العمليات الكيميائية والأحيائية والبيولوجية والتحلل الضوئي.

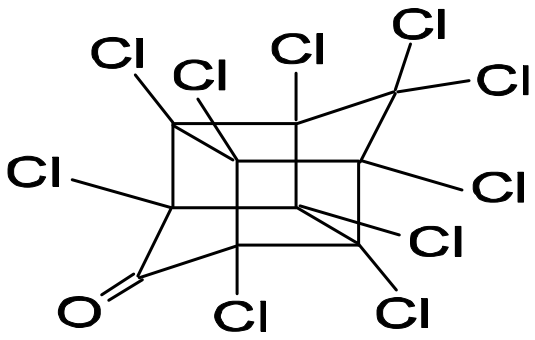
تثبت الملوثات العضوية الثابتة في البيئة لفترات طويلة ولديها القدرة على **الانتقال طويل المدى والتزام أحيائيا** في الأنسجة البشرية والحيوانية **والتضخم أحيائيا** في سلاسل الغذاء **وقد تنجم عنها آثار مهمة** على صحة الإنسان والبيئة. [1]

قد يتسبب التعرض للملوثات العضوية الثابتة في حدوث مشاكل صحية بما في ذلك بعض أنواع السرطانات وعيوب خلقية عند الولادة واختلال أجهزة المناعة والتناسل وزيادة التعرض للأمراض وربما تؤدي إلى انخفاض مستوى الذكاء.

المركبات الاثنا عشر العضوية

1- الكلورديكون

الكلورديكون قريب الصلة كيميائيا من المايرآس، وهو مبيد حشري



الاسم التجاريKepone® and GC-1189

خصائص الملوثات العضوية الثابتة في الكلورديكون

يعتبر الكلورديكون عالي الثبات في البيئة، وله قدرة عالية على التراكم الأحيائي وعلى التزايد البيولوجي، والانتقال بعيد المدى على أساس الصفات الفيزيائية - الكيميائية وعلى بيانات النمذجة. وقد صنف كمادة مسرطنة محتملة للبشر وهي عالية السمية للأحياء المائية. [4]

الاستخدام والإنتاج

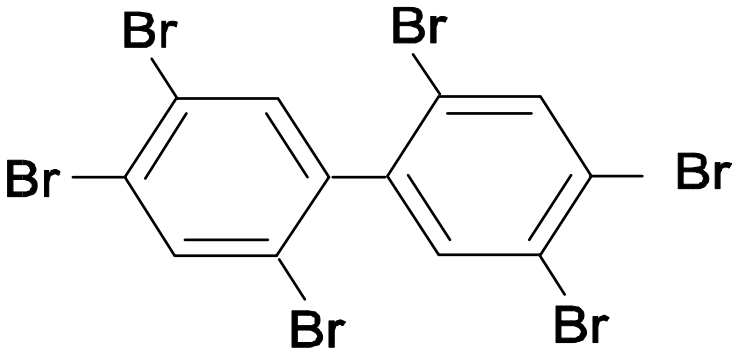
الكلورديكون مركب عضوي اصطناعي مكلور، استخدم بصورة رئيسية في الزراعة كمبيد حشرات. وكان قد أنتج لأول مرة في عام 1951 ثم طرح في الأسواق التجارية في عام 1958. ولم يتم حاليا الإبلاغ عن إنتاج أو استخدام المادة الكيميائية نظرا لقيام العديد من البلدان بحظر بيعه أو استخدامه.

استبدال مادة الكلورديكون

توجد بدائل الكلورديكون يكون يمكن إنتاجها بتكلفة قليلة. ويتطلب التخلص التدريجي من الكلورديكون [5]

2- سداسي البروم ثنائي الفينيل

تنتمي مادة سداسي البروم ثنائي الفينيل إلى مجموعة مركبات ثنائي الفينيل متعددة البروم، وهي مركبات الهيدروكربون المبرومة التي تتشكل باستبدال الهيدروجين بالبروميين في ثنائي الفينيل.



الاسم التجاري Fire Master :

خصائص الملوثات العضوية الثابتة في سداسي البروم ثنائي الفينيل تعتبر المادة الكيميائية شديدة الثبات في البيئة وتتركز أحيائيا ولديها قدرة عالية على الانتقال طويل المدى في البيئة . وقد صنفت كمادة مسرطنة محتملة للبشر وتنتج تإيثرات سمية مزمنة أخرى. [6]

الاستخدام والإنتاج

سداسي البروم ثنائي الفينيل هو مادة كيميائية صناعية استخدمت بصورة رئيسية كمثبطات للاحتراق خاصة في السبعينيات. وتفيد المعلومات المتاحة بأنه قد توقف إنتاج واستخدام

سداسي البروم ثنائي الفينيل في معظم البلدان نظرا للقيود المفروضة بموجب الأنظمة الوطنية والدولية.

استبدال مادة سداسي البروم ثنائي الفينيل

إن بدائل سداسي البروم ثنائي الفينيل متاحة لذا فإن حظر استخدامه وإنتاجه ممكن ومنخفض التكلفة.

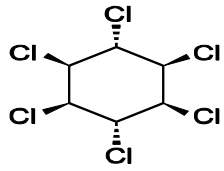
3- **سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا (**alpha-HCH**) وسداسي كلورو حلقي الهكسان بيتا (**beta-HCH**)**

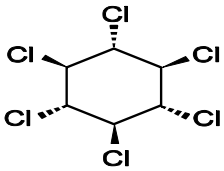
سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف (HCH-alpha) وسداسي كلورو حلقي الهكسان باء(HCH-beta)

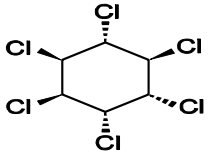
هوية المادة الكيميائية وخواصها

يشتمل خليط سداسي كلورو حلقي الهكسان من الناحية الفنية على خمسة ايزومرات هي: سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف وباء وجيم ودال وهاء. الليندان هو الاسم الشائع للأيسومر غاما لسداسي كلورو حلقي الهكسان.[7]

الليندان (غاما - سداسي كلورو حلقي الهكسان) سداسي كلورو حلقي الهكسان باء	سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف







الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية: 58-89-9	الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية: 319-85-7	الرقم في سجل المستخلصات الكيميائية: 319-84-6

خصائص الملوثات العضوية الثابتة في مادتي سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا بيتا

تعتبر مادتا سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف وباء عاليتي الثبات في مياه المناطق الباردة كما أنهما قد تتراكمان وتتضخمان أحيائيا في المجموعات الأحيائية النباتية والحيوانية

والشبكات الغذائية. ولديهما القدرة على الانتقال بعيد المدى آما صنفتا مادتين مسرطنتين يمكن أن تسببا السرطان في البشر وتنطويان على تإيثر ضار للأحياء البرية والصحة البشرية في المناطق الملوثة بهما. [8]

الاستخدام والإنتاج

إن استخدام مادتي سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا وبيتاء كمبيدات للحشرات قد توقف قبل سنوات إلا أنهما تنتجان مادتين كيميائيتين وسيطتين لإنتاج مادة الليندين. وتتراوح مقادير إنتاج مادتي سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف وسداسي كلورو حلقي الهكسان باء بين 6 و10 أطنان لكل طن من مادة ال ليندين. لذا توجد مخزونات كبيرة تؤدي إلى تلوث المواقع.

استبدال مادتي سداسي كلورو حلقي الهكسان ألفا وبيتا

نظرا إلى أنه لا يجري استخدام مادتي سداسي كلورو حلقي الهكسان ألف وباء بحد ذاتهما قصدا فليس من المطلوب إيجاد بدائل.

خصائص الملوثات العضوية الثابتة في الليندين

الليندين مادة ثابتة تتراكم تراكما أحيائيا بسهولة في سلسلة الغذاء وتتركز أحيائيا بشكل سريع . وتوجد دلائل على انتقاله بعيد المدى في البيئة وأن له آثارا سامة (آثار على جهاز المناعة والتناسل والنمو) على الحيوانات في المختبر والكائنات العضوية المائية. [9]

الاستخدام والإنتاج

كان اللينين يستخدم كمبيد آفات واسع النطاق لمعالجة البذور والتربة، وفي الاستخدامات في الأوراق النباتية، وفي معالجة الأشجار والأخشاب، ومكافحة الطفيليات الخارجية في التطبيقات البيطرية والبشرية على حد سواء.

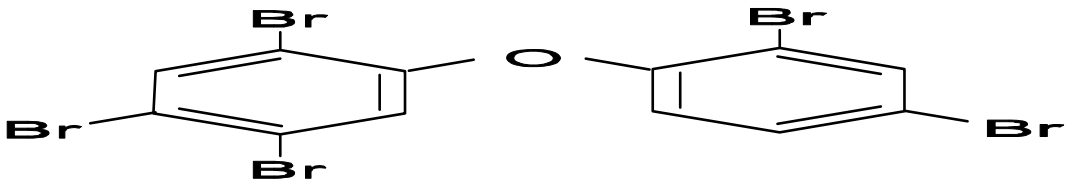
إن إنتاج اللينين تناقص في السنوات الأخيرة بسرعة نظرا للوائح التنظيمية في العديد من البلدان (فيما يتعلق أيضا باستخدامه ورصده). مع أنه معروف أن بعض البلدان مازالت تستخدمه.

4- الليندين

تتوافر بدائل لمادة ال ليندين بوجه عام ما عدا الاستخدام لمكافحة قمل الرأس والجرب كمستحضر صيدلي خاص بالصحة البشرية.

5- ايثر رباعي البروم ثنائي الفينيل ايثر خماسي البروم ثنائي الفينيل

إن مادتي إيثر رباعي البروم ثنائي الفينيل ايثر خماسي البروم ثنائي الفينيل هما المكونان الرئيسيان لمادة الايثر خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري. وهما تنتميان لمجموعة المواد الكيميائية المعروفة باسم الإيثرات ثنائية الفينيل متعددة البروم". [10]



خصائص الملوثات العضوية الثابتة في مادتي الايثر رباعي البروم ثنائي الفينيل والايثر خماسي البروم ثنائي الفينيل

يعتبر خليط الايثر خماسي البروم ثنائي الفينيل التجاري عالي الثبات في البيئة، وله قدرة على التركم الأحيائي والانتقال بعيد المدى وتوجد دلائل على أن له آثارا سامة في الحياة البرية بما في ذلك في الثدييات.

استخدام وإنتاج الإيثرات ثنائية الفينيل متعددة البروم

تشتمل " الإيثرات ثنائية الفينيل متعددة البروم" على رباعي وخماسي وسداسي وسباعي البروم ثنائي الفينيل التي تكبح أو تثبط اشتعال المواد العضوية، لذا فهي تستخدم كمادة مضافة مثبطة للهب. لقد توقف إنتاج ايثري رباعي وخماسي البروم ثنائي الفينيل في بعض مناطق العالم إلانة لم يتم الإبلاغ عن إنتاج إيثري سداسي وسباعي البروم ثنائي الفينيل. [11]

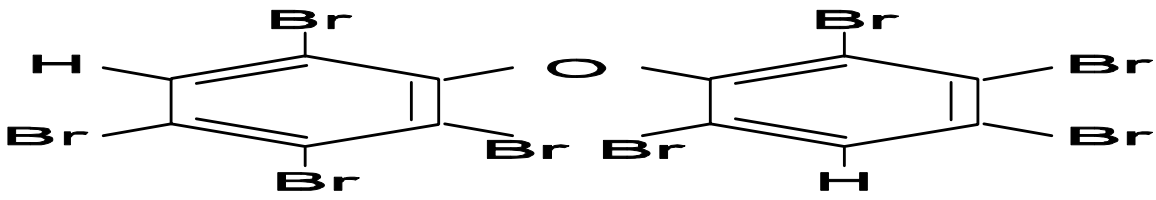
استبدال ايثري رباعي وخماسي البروم ثنائي الفينيل

هناك بدائل متوافرة ومستخدمة للاستعاضة عن هذه المواد في العديد من البلدان مع أنه يرجحان تكون لها آثار ضارة كبيرة على صحة البشر وعلى البيئة. ويمثل تحديد وضمان المناولة السليمة للمعدات والنفايات التي تحتوي على الإيثرات ثنائية الفينيل المبرومة تحديا كبيرا.

ايثر سداسي البروم ثنائي الفينيل ايثر سباعي البروم ثنائي الفينيل

إن مادتي ايثر سداسي البروم ثنائي الفينيل ايثر سباعي البروم ثنائي الفينيل هما

المكونان الرئيسيان لمادة ايثر ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري.



خصائص الملوثات العضوية الثابتة في ايثر سداسي البروم ثنائي الفينيل ايثر سباعي البروم ثنائي الفينيل

يعتبر خليط إيثر ثماني البروم ثنائي الفينيل التجاري عالي الثبات في البيئة وله قدرة عالية على التراكم الأحيائي وعلى التضخم الأحيائي في الشبكة الغذائية وأيضا على الانتقال بعيد المدى في البيئة. ومسارات التحلل ذات الصلة المحددة حتى الآن تتم فقط عبر إزالة البرومة وإنتاج إيثرات أخرى مبرومة ثنائية الفينيل.

استبدال ايثر سداسي البروم ثنائي الفينيل ايثر سباعي البروم ثنائي الفينيل

تتوافر البدائل بوجه عام. إلا أنه قد تم الإبلاغ عن وجود آثار للمادتين في العديد من السلع المستخدمة. [12]

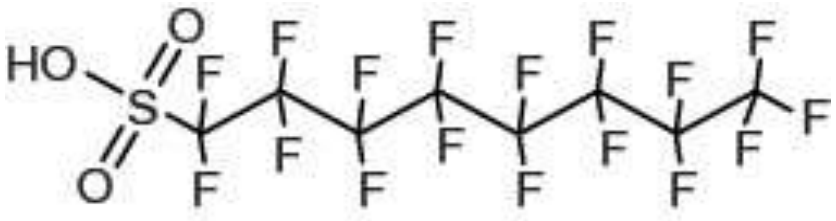
الإيثرات ثنائية الفينيل متعددة البروم

يمكن أن تتعرض الايثرات ثنائية الفينيل متعددة البروم إلى المعالجة إزالة عنصر البروم، أي استبدال عنصر البروم اللافلزية على الحلقة العطرية بعنصر الهيدروجين الغازي.

فالمركبات المتجانسة ذات التركيز الأعلى من الإيثرات المبرومة ثنائية الفينيل يمكن تحويلها إلى مركبات متجانسة ذات تركيز أدنى، حيث من المحتمل أن تصبح مركبات متجانسة أكثر سمية. وبالتالي قد تصبح المركبات المتجانسة ذات التركيز الأعلى لتكوين رباعي وخماسي وسداسي وسباعي البروم ثنائي الفينيل.

5- حامض سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور (PFOS)وأملاحه وفلوريد السلفونيل المشبع بالفلور أوكتين (PFOS-F)

تعتبر سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور مفلورة بالكامل، ويشيع استخدامها كملح ومدمجة في متأثرات (بوليمرات). وسلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور، ومركباته وثيقة صلة به، والتي تحتوي على شوائب أو مواد من سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور يمكن أن تؤدي إلى تكون سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور،



PFOS

خصائص الملوثات العضوية الثابتة في سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور

سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور ثابتة بشكل بالغ ولديها خصائص تركيز أحيائي وتضخيم أحيائي جمة بالرغم من أنها لا تتبع النمط " التقليدي" للتجزؤ إلى أنسجة دهنية يتبعه تراكموه الأمر المعهود في الكثير من الملوثات العضوية الثابتة، وإنما تفضل أن تلتحم مع البروتين في البلازما وفي الكبد. ولديها القدرة على الانتقال طويل المدى .

الاستخدام والإنتاج

إن سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور هي مادة منتجة عمدا. إن الاستخدام الحالي لسلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور عن قصد يجري على نطاق واسع ويشمل الأجزاء الكهربائية والإلكترونية ورغاوي مكافحة الحرائق والتصوير الضوئي والسوائل الهيدروليكية والمنسوجات. مازالت مادة سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور تنتج في العديد من البلدان. [13]

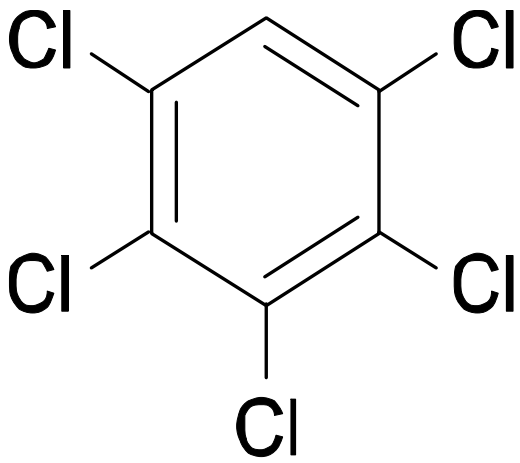
استبدال مادة سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور

إن بدائل سلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور متاحة ولها بعض الاستخدامات. إلا أن ذلك لا ينطبق دائما على البلدان النامية حيث لا تزال تحتاج إلى الأخذ بها تدريجيا. وتعتبر بعض الاستخدامات مقبولة مثل التصوير الضوئي واستخدام أشباه الموصلات أو السوائل الهيدروليكية للطيران وذلك نظرا لعدم إتاحة بدائل ذات جدوى تقنية لسلفونات الأوكتين المشبعة بالفلور حتى الآن.

6- خماسي كلورو بنزين

ينتمي خماسي كلور البنزين إلى مجموعة مركبات الكلور بنزين التي تتصف بوجود حلقة بنزين يحل فيها محل ذرات الهيدروجين أحد العناصر الكلورية أو أكثر.

خماسي كلورو



خصائص خماسي كلور البنزين

إن خماسي كلور البنزين هو مادة ثابتة في البيئة ولها قدرة عالية الأحيائي والانتقال طويل المدى في البيئة. وخماسي كلور البنزين سمي معتدل للبشر، ولكنه سمي جدا للكائنات الحية المائية. [14]

الاستخدام والإنتاج

كانت الاستخدامات السابقة لخماسي كلور البنزين تنحصر في كونه مكونا في منتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في حاملات الصباغ، وكمبيد للفطريات ومؤخر للاحتراق ووسيط كيميائي(مثلا من أجل إنتاج آينتوزين). وهو يتكون بشكل غير عمدي أثناء عمليات الاحتراق والعمليات الحرارية والصناعية

استبدال مادة خماسي كلور البنزين

إن إنتاج خماسي كلور البنزين توقف على مدار العقود الماضية في البلدان الرئيسية المنتجة نظرا لتوافر البدائل ذات الفعالية وأيضا فعالة التكاليف.

ولتحقيق انخفاض كبير في إنتاج خماسي كلور البنزين بشكل غير عمدي ينبغي تطبيق أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية.[15]

7- Lindane and its Isomers

هو مبيد حشري له نفس خصائص الملوثات العضوية الثابتة .ويستخدم لمكافحة الحشرات التي تتغذى على النباتات وتلوث التربة وطفيليات الحيوانات. وبما ان هذه المادة قديمة جدا فقد توقف إنتاجها وأنخفض سعرها. وتعتبر مقاومتها ميزة في مكافحة الحشرات اكثر منها ملوثة للبيئة. كما تستخدم ايضا هذه المادة في صناعة شامبو الاطفال المكافح لحشرات الرأس. ولاتزال الهند والصين الدولتان اللتان تنتجانه حتى الان .يؤثر التعرض الشديد لهذه المادة على الجهاز العصبي المركزي ومن اعراضه القيء والإسهال تبع ذلك تشنجات. التعرض المباشر لكميات قليلة منه تسبب الصداع والغثيان والدوار وارتخاء العضلات. وقد اشارت اختبارات المواد المسرطنة احتمالية تسببه في امراض السرطان. وأظهرت قررت لجنة استعراض الملوثات

العضوية الثابتة التابعة الاتفاقية إستكهولم توافق هذه المادة مع معايير الاتفاقية مثل الثبات والتراكم واحتمال الانتقال لمسافات بعيدة في البيئة .كما يوجد مشتقين من هذه المادة تم ترشيحهم للإدراج في قائمة الملوثات العضوية الثابتة في الملحق (أ) وهما (HCH beta and HCH alpha) هذه المركبات ليس لها استخدام حاليا ولكنها تنتج كمخلفات إنتاجية في صناعة الليندان. وتنتج 8 طن لكل طن من الليندان. ويعدا نفايات خطرة في مواقع دفن النفايات في جميع انحاء العالم. ووال نستطيع تحديد كمية (HCH) ولكن يمكن تقديرها ما بين 6,1 إلى 8,4 مليون طن. وتحمل هذه المشتقات صفات الملوثات العضوية الثابتة وربما تكون امثر سمية من الليندان [16]

8- إندوسولفان

هو مبيد حشري تم ترشيحه لإدراجه في قائمة الملوثات العضوية الثابتة باتفاقية إستكهولم. يتفاعل مع عمل المعدة. ويستخدم لمكافحة الحشرات الماصة والاكلة للخضروات والفواكه والحبوب والقطن والشاي واشجار وحدائق الكروم .وتسبب هذه المادة حالات التسمم وحالات الوفاه في كثير من الدول نتيجة للتعرض المهني وحالات التسمم في بعض الدول في أفريقيا واسيا وامريكا اللاتينية. ومن التإيثرات المزمنة لألندوسولفان على الانسان تشوهات الاجنة واضطراب الانجاب وتلف المخ على المدى الطويل هو سام على الجهاز العصبي واضطراب في التناسل والهرمونات ونقص في الخصوبة والتشنجات وحالات الصرع والتأخر العقلي وتضخم ثدي الذكور وانواع مختلفة من السرطان والتخلف العقلي والتأثير على النظر. وتزيد سمية الاندوسولفان في الوجبات قليلة البروتين والتي تعتبر مشكلة في بعض الدول التي ال تزال تستخدم هذه المادة .ويؤثر الاندوسولفات ايضا على الحيوانات والأسماك والحيوانات البرية والمواشي وتشوه المواليد والعقم وتأخر النمو وقلة المواليد, وتؤثر هذه المادة على الكائنات المائية تأثيرا ساما. ويؤدى استخدامها إلى اضطراب في سلسة الغذاء البحرية .وهى سامة للبرمائيات والزواحف والنباتات المائية والشعاب المرجانية والطيور والنحل والديدان الارضية والحشرات والكائنات الدقيقة, وهو غير ملائم للإدارة المتكاملة لألفات .خصائص الاندوسولفان المطابقة للملوثات العضوية الثابتة - :يتراوح نصف العمر الافتراضي لمركبات

الاندوسولفان وبقاياه السامة من 9 شهور حتى 6 سنوات. ويتفق هذا مع معايير الثبات للاتفاقية .

-يتراكم الاندوسولفان عضويا في نباتات الحزاز والابل وسلاسل غذاء الذئاب عن طريق الكائنات الموجودة في الهواء الذي تستنشقه هذه الكائنات .ونلاحظ هذا التراكم الاحيائي في بعض الحيوانات والاسماك. ويتميز هذا التراكم بالسمية العالية والسمية على البيئة والذي يدل على ان هذه المادة تتوافق مع معايير التراكم الاحيائي للاتفاقية - .دلت العديد من المصادر ان هناك تركيزات الاندوسولفان في اماكن متعددة من منطقة القطبين. وظهر ذلك في انسجة ودماء الدببة القطبية في النرويج ,وكذلك في شحوم الحيتان الموجودة في تلك المناطق. ويتفق هذا مع معيار الانتقال طويل المدى للاتفاقية - .الاندوسولفان مادة شديدة السمية لكل الكائنات الحية تقريبا, كما انها تسبب خلل في الغدد الصماء لكل من الكائنات المائية والبرية. ويتفق هذا مع معيار التأثير الشديد للاتفاقية .يتفق الاندوسولفان مع معايير اتفاقية إستكهولم, لابد من التحرك الدولي وإدراج هذه المادة لقائمة الملوثات العضوية الثابتة . [17]

9- البرومنيات

مقاوم الاشتعال هناك اربع مواد كيميائية تستخدم كمثبطات تم ترشيحها لإدراجها في قائمة الملوثات العضوية الثابتة بالاتفاقية. هذه المواد هي

pentabromodipheny (PentaBDE), hexabromobiphenyl (HBB), octabromodiphenyl .ether (OctaBDE) and hexabromocyclododecane (HBCDD) ether

وتستخدم هذه المواد كإضافات في صناعة البلاستك والنسيج لمقاومة انتشار الحريق .

- pentabromodiphenyl ether (PentaBDE)يستخدم كمقاوم للاشتعال في صناعة البوليروثين الاسفنجي الرخو لصناعة الاثاث في المنازل وبصفة خاصة في صناعات البولستر والفوم والاثاث وأدوات التعبئة والصناعات النقية التي ال تحتوى على فوم والمعدات الكهربائية ويستخدم أيضا في بعض المنسوجات وخاصة في الصناعة. وتوجد هذه المواد بوفرة في البيئة وقد كانت هذه المادة محل اهتمام من الحكومات والمجتمع المدني في كثير من المناطق بالعالم .وتتسرب هذه المادة للبيئة خلال تصنيعها وكذلك خلال تصنيع المنتجات التي

تحتوى على البوليبيورثان وأثناء استخدامها وكذلك بعد استبعادها كمخلفات .وتتواجد هذه المادة في التربة او الترسبات إحيائيا. كما أنها تدخل إلى سلاسل الغذاء وتتراكم وتتكاثر إحيائيا , نتيجة لذلك نجد كميات هائلة منها في قمة الحيوانات المفترسة. وتنتشر هذه المادة في البيئة وبداخل الكائنات الحية في كل مكان في العالم, وتزايد بسرعة كبيرة من اوائل السبعينات حتى منتصف او نهاية التسعينات, وترتفع المعدلات في امريكا الشمالية والقطبين .وتتأثر الانظمة البيئية الحساسة بهذه المادة ونجد معدلات كبيرة منها في الافراد والانواع المهددة بالانقراض. وقد اوضحت بعض الدراسات المتعلقة بعلم السميات احتمال تزايد سميتها وتطورها وتإيثرها على هرمونات الغدة الدرقية والكائنات المائية والثدييات .ويمكن ان يتعرض الانسان لهذه المادة عن طريق الطعام الملوث واستخدام المنتجات التي تحتوى عليها وكذلك عن طريق الاتصال بالهواء الداخلي والغبار الملوث بها. وتنتقل هذه المادة من الامهات إلى الاجنة او إلى صغارها عن طريق الرضاعة. ونرى ان اكثر المجموعات حساسية لهذه المادة عم النساء الحوامل والاجنة والرضع .بما ان PentaBDE له نفس خصائص الملوثات العضوية الثابتة لذا يجب التحرك الدولي, وقد رشحت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة لمؤتمر الاطراف إدراج هذه المادة للمرفق (أ) بهدف منع استخدامها Hexabromobiphenyl: .

- (HBB)يستخدم كمادة مضافة لصناعة البالستيك والكابلات المغطاة وفي المنتجات الصناعية والكهربائية والفوم . وتتميز هذه المادة بثباتها وتراكمها الاحيائي في الحياة البرية مثل الاسماك والطيور وعجول البحر والحيتان والدببة القطبية .وتشمل تإيثراته السامة المزمنة اضطراب الغدد الصماء وسميته للكبد والغدة الدرقية وللهرمونات وزيادة نسبة سرطان الثدي بالنسبة للنساء. وقد تم ترشيح هذه المادة لإدراجها في المرفق (أ) من اتفاقية إستكهولم لمنع إنتاجها وتنظيم إدارة والتخلص من نفاياتها Octabromodiphenyl Ether (OctaBDE) .

-الصنف التجاري منه هو خليط من عدة ethers dipenyl polyprominated تشمل مواد تحتوى على 6 ,7 ,8 ,9 بروميناتٍ. وتوضح الادلة ان لهذه المادة نفس السمية وتكافئ في الخطورة المواد PCBs) and OctaBDE as such PBDEs) ويبدو ان كل المنتجات من OctaBDEقد تم وقفها في الدول المتقدمة, وقد قام اكبر منتجيها في امريكا الشمالية بوقفها في عام 2004 .وقد قوبل هذا الوقف باعتراض شديد من المجتمع المدني, وباهتمام كبير من

الحكومات وإدراك باقتراب اجراءات الضبط .وتستخدم هذه المادة كمقاوم للالتهاب في المواد البلاستيكية وخاصة ABS Polymers وهو يمثل من 18:12 %من وزن المنتج النهائي ويستخدم في أجهزة وفرش المكاتب. وكالمواد السابقة تنطلق هذه المادة الى البيئة اثناء تصنيع المواد المضافة إليها او استخدام هذه المنتجات او اثناء التخلص منها كمخلفات. ويمكن لمركبات هذه المادة الانطلاق في البيئة إزالة عنصر البرومين من ال DecaBDEالتجاري والذي يستخدم بوفرة في المعدات الكهربية. وهناك اهتمام كبير بقضية انطلاق OctaBDE الناتج عن تصدير المخلفات الالكترونية للدول النامية. وتقدم مخاليط OctaBDE التجاري العديد من الصعاب في تقييم خصائص الملوثات العضوية الثابتة للمكون المنفرد نتيجة لنقص المعلومات. وقد رشحت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة إدراج المكونات الرئيسية لهذا في ,HexaBDE and HeptaBDE (six and seven bromines)

(أ) من الاتفاقية بعد استخلاص أنه يؤدى إلى أضرار شديدة على صحة الانسان والبيئة نتيجة انتقاله طويل المدى - Hexabromocyclododecane (HBCD) .يستخدم كمثبط للاشتعال ويضاف أثناء تصنيع بعض البلاستيكيات وكمادة اولية في معالجة الواح العزل البلاستيكية المباني والسيارات. كما يستخدم في النسيج والبلاستيكيات الكهربية شديدة التأثر والاجهزة الالكترونية .خصائص) HBCD) المطابقة للملوثات العضوية الثابتة • :تتعدى نصف حياته في الترسبات النشطة 6 شهور بعد التصحيح إلى ويدل هذا على اتفاق المادة مع معايير الاتفاقية. 125 12 • Cعامل التركيز التراكمي لهذه المادة هو 100.18 في بعض انواع الاسماك وبين 9000 : 000.13 اسماك السلمون. وطبقا للبيانات المتاحة تتراكم هذه المادة في المأكولات البحرية كما ان لها . experimental ويتفق هذا مع معايير الاتفاقية للتراكم الاحيائي. 1.62.5 • of logKow وجدت هذه المادة في اسماك التونة في شمال المحيط الهادي بتوزيع مشابه ومترابط لتوزيع الملوثات العضوية الثابتة المدرجة في الاتفاقية ايضا دتوج دوج coplanar PCBs, chlordane and PCDFs ((في بيض بعض طيور المحيط الأطلنطي وكذلك gull herring في مناطق متفرقة في المناطق القطبية بالنرويج بتركيزات عالية ومستمرة في IBID 1الارتفاع منذ الثمانينات. ويدل هذا على الاتفاق مع معيار الانتقال بعيد المدى الخاص بالاتفاقية • .تعد هذه المادة مادة سامة للكائنات المائية وتؤثر تاثيرا شديدا

على الكائنات الرسوبية نتيجة للتعرض لها بدرجات عالية. وقد وجد اثناء إجراء التجارب المعملية على الثدييات ان لهذه المادة تإيثرا شديدا على الكبد والغدد الدرقية, كما انها يمكن ان تسبب تإيثر سام متزايد اثناء التعرض الضعيف لها. ويدل هذا على الاتفاق مع معايير الضرر الشديد للاتفاقية .وتدل النتائج المتاحة توافق مادة HBCD مع معايير الملوثات العضوية الثابتة بالاتفاقية وال بد من ضرورة العمل الدولي تجاه هذه المادة[18]

10- Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) .

تم ترشيح هذه المادة لإدراجها في قائمة اتفاقية إستكهولم مع 96 مادة كيميائية اخرى والتي تتحل إلى هذه المادة في البيئة. هذه المادة والمواد المتعلقة بها تستخدم في مكافحة حرائق ، الورق ، التعبئة ،السجاد ، الملابس والتغليف والطلاءات وإضافة الطلاء وفي المنتجات الصناعية و التنظيف المنزلي ومبيد حشرات والصناعة الفتوغرافية وتصفيحات معدنية .اقرت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة ان هذه المادة تنتقل بيئيا انتقال طويل المدى وادى ذلك إلى حدوث تإيثر شديد على صحة الانسان والبيئة PFOS - . والمواد المتعلقة به يمكن ان تنتقل إلى البيئة اثناء تصنيعها او استخدامها في التطبيقات الصناعية والاستهلاكية وكذلك اثناء التخلص من الكيماويات والمنتجات التي تحتوى عليها - .هذه المادة ثابتة ولم يظهر أي لها أي اختفاء تحت الظروف البيئية المختلفة - .وجدت تركيزات عالية من هذه المادة في قمة السلاسل الغذائية والحيوانات المفترسة مثل الطب القطبي وعجول البحر والنسور والمنك. ووجدت تركيزات عالية في حيوانات القطب الشمالي. وتدل البيانات المتاحة وجود تركيزات عالية منه في مناطق متعددة في نصف الكرة الشمالي. كما تتوافق هذه المادة مع معايير الاتفاقية الخاصة بنصف العمر - .اوضحت الدراسات ان لهذه المادة تإيثرا ساما على الثدييات في حالة التعرض لها بنسب صغيرة وبصفة متكررة كما إنه يؤثر على خصوبة الفئران وأيضا يؤثر على الكائنات والحيوانات البحرية والطيور .هناك العديد من الادعاءات ان هذه المادة ومركباتها ضرورية وال يوجد بدائل لها ,ولم تصل لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة إلى قرار بشأن إدراج المادة للمرفق (أ) لمنعها او المرفق (ب) لحظر استخدامها بدون منعها .نادت المنظمات غير الحكومية بإدراج المادة للمرفق (أ) وليس (ب) حيث ان هذه المادة ثابتة

وبمجرد دخولها الى البيئة فإنها تظل للابد. وقد يسمح المرفق (ب (باستخدام كميات كبيرة منها او قد يسمح باستمرارها لمدة غير محددة. مما قد يؤدى إلى زيادة كميتها في البيئة .وقد يسمح المرفق (أ) استمرار استخدام المادة لغرض ضروري ولكن لفترة محددة يجوز ان تكون قابلة للتجديد او إلغاء خاص ولكن ستلتزم الدولة في هذا الحين في حالة الحاجة العادة تجديد الاعفاء بالذهاب لمؤتمر الاطراف والطلب منه مباشرة مع تقديم دليل لدعم طلب التجديد من حيث عدم توافر بدائل. وبالتدريج سنصل إلى إزالة هذه المادة من البيئة[19]

11- Short-Chain Chlorinated Parrafins (SCCPs) .

تستخدم في أعمال المعادن وكمضاد للالتهاب أو مواد لاصقة أو لإعطائها صفة الليونة أو بعض السيولة وفى صناعة النسيج . تدخل للبيئة اثناء تصنيعها او استخدام المنتجات التي تحتويها او عندما تصبح نفايات .الخصائص المشتركة مع الملوثات العضوية الثابتة - :نصف العمر التقديري لها في الهواء بين 81,0 : 5,10 ايام. تم قياس متبقيات SCCP في الترسبات التي ترجعه إلى الاربعينيات ووجد انها مازالت ثابتة في الترسبات لأكثر من 50 عام. وهو ما يتوافق مع معايير الثبات والانتقال بعيد المدى للاتفاقية - .يتراوح عامل التراكم الاحيائي المعملي للـ SCCPما بين 1900 , 000,138 : ويتوقف على النوع والسلالة المختبرة. ويتراوح عامل التراكم الاحيائي الميداني في اسماك السالمون في البحيرات ما بين 440,16 : 650,26 . بينما عامل التراكم الأحيائي النموذجي اكثر بنحو 000,5 لكل التحاليل المعملية له. وتوضح كل من البيانات الميدانية والنموذجية ان SCCPيتراكم احيائيا - .تم قياس نسبه هذه المادة في الهواء والترسبات والثدييات في منطقة القطب والبحيرات القطبية, دلت النتائج النموذجية ان نصف العمر الجوي ل.لـ homologues SCCP majorاكثر بيومين. وتوضح هذه النتائج وغيرها ان هذه المادة لها خاصية الانتقال بعيد المدى - .تعتبر المياه العذبة واللافقاريات المائية حساسة جدا لهذه المادة. ويؤثر على الكبد عندما لوحظ وجوده بنسبة 5.5 to 79.0 µg/gفي انسجة اسماك السالمون وال يُعلم إذا كان له نفس التاثير على الانسان ولكنٌصنف هذا المركب للمجموعة 2ب للسرطانات بواسطة الهيئة الدولية ألبحاث السرطان وال يوجد معلومات عن تاثيره على الخصوبة ونموه في الانسان ويتفق هذا مع معايير التاثير

الضر بالاتفاقية ومع اتفاق SCCP مع معايير الاتفاقية للملوثات العضوية الثابتة وهو دليل وبرهان لبدء التحرك الدولي[20]

12- Pentachlorobenzene (PeCB) .

استخدمت في الماضي كمبيد ومضاد للالتهاب واتحدت مع مركبات PSBs لتصنيع الاجهزة الالكترونية. وال توجد معلومات عن ما إذا كان ال يزال يستخدم بدون قصد لهذه الاغراض. وقد وجد بالرغم من ذلك وجود تلوث بدون قصد في بعض المبيدات مثل quintozene), (pentachloronitrobenzene Clopyralid, Atrazine, Chlorothalonil, Dacthal, Lindane, Simazine and Picloram, pentachlorophenol . كما تنتج هذه المادة بدون قصد وتنطلق إلى البيئي مع نفايات محارق القمامة. وكذلك حرق مخلفات المنازل ومصانع الاوراق والمطاط التي تستخدم الكلور لتبييض الاوراق. وصناعات الحديد والصلب وتكرير البترول والرواسب النشطة من المخلفات معالجة المياه .الخصائص المشتركة مع الملوثات العضوية الثابتة - :نصف العمر الافتراضي في الهواء هو 45 -467 يوم, من المتوقع ان تكون هذه النسبة في المياه 194 :1380 يوم وفى التربة 194 :345 . ويدل هذا على توافقه مع معايير الثبات - .يتراوح عامل التراكم الاحيائي ما بين 1085 :000.23 kg/L في الاسماك .رياتالقش في , 577:2258 L/kgالرخوي في833:4300 L/kgو log Kow , values between 4.88 and 6.12. طبقا لقياس التركيزات في الهواء من المتوقع ان ينتقل 338.13 كم في الهواء . وهو اكثر بكثير من مبيدات الملوثات العضوية الثابتة

(dieldrin heptachlor and DDT,) وقد وجد ايضا في عينات من الاسماك وبيض طيور البطريق وعجول البحر والثدييات المفترسة في المناطق القطبية وهو ما يتفق مع معايير الانتقال بعيد المدى للاتفاقية - .تم تصنيف هذه المادة في الاتحاد الاوروبي كمادة شديدة السمية على الكائنات البحرية وهو ما يؤكد تاثرها الضار ومع اتفاق PeCB مع معايير الاتفاقية للملوثات العضوية الثابتة وهو دليل وبرهان لبدء التحرك الدولي . وتقترح لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة إدراج المادة في المرفق (أ) والذي سيمنع إعادة تقديمها إنتاجها او استخدامها وكذلك تنظيم التخلص من نفاياتها. وفى حالة إدراجها في المرفق (ج) يمكن ان

تخضع المادة لإجراءات البند الخامس لتنفيذ الهدف من التقليل المستمر والقضاء النهائي على انبعاثات [21]

المصادر

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile Information Sheets. Available at www.atsdr.cdc.gov

2. Ariizumi, A.; Otsuka, T.; Kamiyama, M.; Hosomi, M., 1997, Dechlorination and decomposition behaviour of PCBs by the sodium dispersion process. J. Environ. Chem., 7, pages 793–799

3. Ariizumi and others, 1997, Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999

4. Australia Department of the Environment and Heritage, 2000. A Case Study of Problem Solving Through Effective Community Consultation. Available at www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/community-consultation.html

5. Basel Convention, 1994. Framework Document on Preparation of Technical Guidelines for the Environmentally Sount Management of Wastes Subject to the Basel Convention. Document no. 94/005. Secretariat of the Basel Convention, Geneva.

6. Buttker, B., et al.: Full scale industrial recovery trials of shredder residue in a high temperature slagging-bed-gasifier in Germany. Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe (SVZ), Technologie-Entwicklungs-GmbH für ökoeffiziente Polymerverwertung (Tecpol), Association of Plastics Manufacturers (PlasticsEurope), 2005 (www.tecpol.de/downloads/SVZ_TECPOL_REPORT_E.pdf).

7. Buttker, B., et. al.: Stoffliche Verwertung kunststoffreicher Abfälle im Sustec Verwertungszentrum Schwarze Pumpe (SVZ), Technical lecture given at the VDI/DECHEMA-meeting, Neumünster 2006.

8. Canadian Council of Ministers of the Environment, 1997. Guidance Document on the Management of Contaminated Sites in Canada. Available at www.ccme.ca

9. Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002. Canadian Environmental Quality Guidelines. Available at www.ccme.ca

10. CMPS&F – Environment Australia, 1997. Appropriate Technologies for the Treatment of Scheduled Wastes Review Report Number 4. Available at www.deh.gov.au

11. Costner, P., D. Luscombe and M. Simpson, 1998. Technical Criteria for the Destruction of Stockpiled Persistent Organic Pollutants. Greenpeace International Service Unit.

12. Danish Environmental Protection Agency, 2004. Detailed review of selected non-incineration and incineration POPs Elimination Technologies for the CEE Region. Available at www.mst.dk/publications/

13. EPA, 1993. Technology Alternatives for the Remediation of PCB-Contaminated Soil and Sediment. Available at www.epa.gov.

14. EPA, 2000. The Bioremediation and Phytoremediation of Pesticide-contaminated Sites. Available at www.epa.gov.

15. EPA, 2002. RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance. Available at www.epa.gov.

16. European Commission, 2001. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

17. European Commission, 2001. Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

18. European Commission, 2001a. Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industry. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

19. European Commission, 2001b. Reference Document on Best Available Techniques on the Production of Irn and Steel. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

20. European Commission, 2003. Reference Document on the General Principles of Monitoring, July, 2003. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

21. European Commission, 2004. Draft Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration, March, 2004. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/

22. FAO, 1996. Pesticide Storage and Stock Control Manual. No.3. Available at www.fao.org

23. FAO, 1999. Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides. No. 7. Available at www.fao.org

24. FAO, 2000. Assessing Soil Contamination: a Reference Manual No. 8. Available at www.fao.org

25. FRTR, 2002. Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0. Available at www.frtr.gov/matrix2/top_page.html