الأمم المتحدة

SC

UNEP/POPS/COP.1/INF/12/Rev.1

Distr.: General
8 March 2005

Arabic
Original: English

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

**مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة**

الاجتماع الأول

بونا ديل إست، أوروغواي، ٢ – ٦ أيار/مايو ٢٠٠٥

البند ٦ (ج) من جدول الأعمال المؤقت*

**قضايا لينظر فيها مؤتمر الأطراف ويتخذ إجراء بشأنها: تدابير لخفض الإطلاقات من النفايات أو القضاء عليها: المبادئ التوجيهية التقنية بشأن الإدارة السليمة بيئياً للملوثات العضوية الثابتة**

# المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات من الملوثات العضوية الثابتة المعدة بموجب اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود**

## مذكرة الأمانة

١ - يحتوي المرفق الأول لهذه المذكرة على رسالة موجهة من السيدة ساشيكو كوابارا – ياما موتو، الأمينة التنفيذية لأمانة اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، إلى السيد جون بوتشيني، الأمين التنفيذي بالإنابة لاتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية

* UNEP/POPS/COP.1/1.

** اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، المادة ٦، الفقرتان ١ (د) و٢، الوثيقة الختامية لمؤتمر المفوضين المعني باتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، استكهولم، السويد ٢٢ و٢٣ أيار/مايو ٢٠٠١ (UNEP/POPS/CONF/4)، الملحق الأول، القرار ٥؛ تقرير لجنة التفاوض الحكومية الدولية لوضع صك دولي ملزم قانوناً لتطبيق التدابير الدولية على ملوثات عضوية ثابتة معينة عن أعمال دورتها السادسة (UNEP/POPS/INC.6/22) المرفق الأول، مقرر لجنة التفاوض الحكومية الدولية – ٦/٥؛ تقرير لجنة التفاوض الحكومية الدولية عن أعمال دورتها السابعة (UNEP/POPS/INC.7/28)، المرفق الأول، مقرر لجنة التفاوض الحكومية الدولية – ٦/٧.

290405 K0581515

لدواعي الإقتصاد في النفقات يوجد عدد محدود من هذه الوثيقة ويرجى من المندوبين التفضل بإصطحاب نسخهم إلى الإجتماعات وعدم طلب نسخ إضافية.

الثابتة فيما يتعلق بموافاة مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بالمبادئ التوجيهية الوثيقة الصلة بالنفايات من الملوثات العضوية الثابتة المعتمدة من مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل في اجتماعه السابع.

٢ - يحتوي المرفق الثاني لهذه المذكرة على المبادئ التوجيهية التقنية العامة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات المكونة من ملوثات عضوية ثابتة أو تحتوي عليها أو ملوثة بها، التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل في اجتماعه السابع.

٣ - يحتوي المرفق الثالث لهذه المذكرة على المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً لنفايات تتألف من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم أو تحتوي عليها أو ملوثة بها، التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل في اجتماعه السابع.

**المرفق الأول**

**رسالة من الأمينة التنفيذية لأمانة اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود إلى الأمين التنفيذي بالإنابة لاتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة فيما يتعلق بموافاة مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بالمبادئ التوجيهية وثيقة الصلة بالنفايات من الملوثات العضوية الثابتة التي اعتمدها مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل في اجتماعه السابع**

[Translated from English]

**الموضوع: المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً للملوثات العضوية الثابتة**

السيد/بوتشيني،

يسعدني أن أبلغكم أن الاجتماع السابع لمؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل الذي عقد في جنيف في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤ قد اعتمد - بموجب المقرر ١٣/٧ - المبادئ التوجيهية التقنية التالية:

'١' مبادئ توجيهية تقنية عامة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على ملوثات عضوية ثابتة، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها؛

'٢' مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها؛

وتنفيذاً للفقرة ٣ من المقرر ١٣/٧، سوف أعرض المبادئ التوجيهية التقنية المذكورة أعلاه على الاجتماع الأول لمؤتمر الأطراف لاتفاقية استكهولم للملوثات العضوية الثابتة، من خلال أمانة اتفاقية استكهولم، وذلك بغرض تدارسها، طبقاً للمادة ٦ الفقرة ٢ من اتفاقية استكهولم.

وفي هذا الصدد، أرجو إحاطتكم علماً بأن العمل لا يزال مستمراً في اتفاقية بازل بشأن إعداد المبادئ التوجيهية التقنية التالية، وينتظر الانتهاء منها واعتمادها من جانب الاجتماع الثامن لمؤتمر الأطراف في ٢٠٠٦:

'١' مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على الألدرين والكلوردين، والدلدرين، والأندرين، وسباعي الكلور، وسداسي كلوروالبنزين، والميتريكس، والتوكسافين، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها؛

'٢' مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على ثنائي ديوكسينات البنزين متعدد الكلور وفيورانات ثنائي البنزين متعدد الكلور، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها؛

'٣' مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على مادة الـــ د. د. ت، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها.

وأود أن أنتهز هذه الفرصة لأعبر عن خالص شكري لجميع الأطراف في اتفاقية استكهولم، ولأمانة اتفاقية استكهولم، وشعبة المواد الكيميائية ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة لمشاركتهم النشطة وإسهامهم الذي لا يقدر بثمن فيما يتعلق بوضع هذه المبادئ التوجيهية التقنية. وبفضل مشاركتهم أمكن الخروج بمنتجات مترابطة ذات جودة عالية. وأننا لنرحب باستمرار مشاركتهم وتعاونهم في هذا المجال بما في ذلك التنفيذ الفعال لهذه المبادئ التوجيهية التقنية على المستويين الوطني والإقليمي.

المخلص

Sachiko Kuwabara-Yamamoto
المدير التنفيذي
أمانة اتفاقية بازل – برنامج الأمم المتحدة للبيئة

السيد/جون بوتشيني
شعبة المواد الكيميائية ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة
11-13 chemin des anemones
1219 Chatelanine/Geneva

**المرفق الثاني**

**مبادئ توجيهية تقنية عامة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على الملوثات العضوية الثابتة، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها**

# مبادئ توجيهية تقنية عامة للإدارة السليمة بيئياً لنفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة

**المحتويات**


**أولاً– المقدمة** ..... ٧
ألف– النطاق ..... ٧
باء– نبذة عن الملوثات العضوية الثابتة ..... ٨
**ثانياً– الأحكام ذات الصلة في اتفاقيتي بازل واستكهولم** ..... ٨
ألف– اتفاقية بازل ..... ٩
١– أحكام عامة ..... ٩
٢– أحكام اتفاقية بازل ذات الصلة بالملوثات العضوية الثابتة ..... ١٠
(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم ..... ١٢
(ب) الملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات، بما في ذلك ألدرين، كلوردان، دي دي تي، ديلدرين، إندرين، سداسي كلور البنزين، سباعي الكلور، مايريكس، والتوكسافين ..... ١٢
(ج) مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور ..... ١٢
باء– اتفاقية استكهولم ..... ١٥
١– أحكام عامة ..... ١٥
٢– الأحكام ذات الصلة بالنفايات ..... ١٥
**ثالثاً– قضايا في اتفاقية استكهولم يجب التصدي لها بالتعاون مع اتفاقية بازل** ..... ١٧
ألف– المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة ..... ١٧
باء– مستويات التدمير والتحويل النهائي ..... ١٨
جيم– الطرق التي تشكل التخلص السليم بيئياً ..... ١٩
**رابعاً– توجيهات بشأن الإدارة السليمة بيئياً** ..... ٢٠
ألف– اعتبارات عامة ..... ٢٠
١– اتفاقية بازل ..... ٢٠
٢– اتفاقية استكهولم ..... ٢١
٣– منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ..... ٢١
باء– الإطار التشريعي والمؤسسي ..... ٢٢
١– المواعيد المحددة للتخلص التدريجي من إنتاج واستخدام الملوثات العضوية الثابتة ..... ٢٣
٢– المطالب الخاصة بحركة النفايات عبر الحدود ..... ٢٣
٣– مواصفات الحاويات، المعدات، الحاويات الخاصة بالشحنات السائبة ومواقع التخزين المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة ..... ٢٤
٤– الصحة والسلامة ..... ٢٤
٥– مواصفات الطرق المقبولة للتحليل وأخذ العينات بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة ..... ٢٥
٦– مطالبة خاصة بمرافق المعالجة والتخلص من النفايات الخطرة ..... ٢٥
٧– مطالبة خاصة بالإعلام وتثقيف وتوعية الجمهور ..... ٢٥
٨– المواقع الملوثة ..... ٢٥

٩- ضوابط تشريعية أخرى ..... ٢٥
جيم- منع تكون النفايات وتدنيتها..... ٢٦
دال- التعريف وقوائم الجرد..... ٢٧
١- التحديد..... ٢٧
٢- قوائم الجرد..... ٢٨
هاء- أخذ العينات، التحليل والرصد..... ٣٠
١- أخذ العينات..... ٣١
٢- التحليل..... ٣٢
(أ) عناصر المعايير الوطنية..... ٣٢
(ب) الاختبارات الميدانية..... ٣٣
٣- الرصد..... ٣٤
واو- المناولة، الجمع، التغليف، وضع العلامات التعريفية، النقل والتخزين..... ٣٤
١- المناولة..... ٣٥
٢- الجمع..... ٣٥
٣- التغليف..... ٣٦
٤- وضع بطاقات العبوة..... ٣٧
٥- النقل..... ٣٧
٦- التخزين..... ٣٧
زاي- التخلص السليم بيئياً..... ٣٩
١- ما قبل المعالجة..... ٣٩
(أ) الإمتزاز والامتصاص..... ٤٠
(ب) نزع الماء..... ٤٠
(ج) الفرز الآلي..... ٤٠
(د) المزج..... ٤٠
(هـ) فصل الزيت عن الماء..... ٤٠
(و) ضبط الأس الهيدروجيني (PH)..... ٤٠
(ز) اختزال الحجم..... ٤١
(ح) الغسل بالمذيبات..... ٤١
(ط) الامتزاز الحراري..... ٤١
٢- طرق التدمير والتحويل النهائي..... ٤١
(أ) اختزال المعادن القلوي..... ٤٢
(ب) التفكيك الوسيطي القاعدي..... ٤٥
(ج) عملية الإزالة الحفازة للكلور باستخدام الهيدروجين (CHD)..... ٤٨
(د) الترميد المشترك في قمائن الأسمنت ..... ٤٩
(هـ) الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية (GPCR)..... ٥٢
(و) حرق النفايات الخطرة..... ٥٥
(ز) النظام الموحد لعمليتي إزالة الكلور بطريقة كيميائية-ضوئية
والإزالة الحفازة للكلور (CD) و(PCD)..... ٥٧
(ح) قوس البلازما..... ٥٩
(ط) طريقة رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم (T-BuOK)..... ٦١

(ي) أكسدة الماء فوق الحرجة (SCWO) وأكسدة الماء دون الحرجة..... ٦٢
٣- طرائق التخلص الأخرى حين لا يمثل التدمير أو التحول النهائي خياراً مفضلاً من الناحية البيئية..... ٦٥
(أ) مواقع طمر النفايات ذات التصميم الهندسي الخاص ..... ٦٦
(ب) التخزين الدائم في مناجم تحت الأرض..... ٦٦
٤- طرائق التخلص الأخرى عندما يكون محتوى الملوثات العضوية الثابتة منخفضاً..... ٦٧
حاء- علاج المواقع الملوثة..... ٦٧
١- تحديد المواقع الملوثة..... ٦٧
٢- العلاج السليم بيئياً ..... ٦٨
طاء- الصحة والسلامة..... ٦٨
١- حالات الحجم المرتفع أو التركيز المرتفع أو المخاطر المرتفعة ..... ٦٩
٢- حالات الحجم المنخفض أو التركيز المنخفض أو المخاطر المنخفضة..... ٧٠
ياء- الاستجابة الطوارئ..... ٧٠
كاف- المشاركة الجماهيرية..... ٧١

**المرفقات**

الأول الصكوك الدولية..... ٧٣
الثاني نماذج التشريعات الوطنية الوثيقة الصلة بالموضوع..... ٧٤
الثالث طرائق تحليلية مختارة لتحديد خصائص الملوثات العضوية الثابتة ..... ٧٨
الرابع الجوانب الاقتصادية لطرائق التدمير والتحويل المبرم..... ٨١
الخامس المراجع..... ٨٤

**المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة**

| | |
|---|---|
| أفضل التقنيات المتاحة | BAT |
| التفكيك القاعدي الوسيطي | BCD |
| أفضل الممارسات البيئية | BEP |
| نزع الكلور الوسيطي بالماء | CHD |
| منظمة الكومنولث للبحث العلمية والصناعية (أستراليا) | CSIRO |
| 1,1,1–ثلاثي كلور–2,2–مضاعف (4–كلوروفينول) الإيثان (الدي دي تي) | DDT |
| فعالية التدمير | DE |
| فعالية الإزالة بالتدمير | DRE |
| الإدارة السليمة بيئياً | ESM |
| منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة | FAO |
| الخفض الكيميائي للمرحلة الغازية | GPCR |
| سداسي كلورو البنزن | HCB |
| الرابطة الدولية للنقل الجوي | IATA |
| المنظمة البحرية الدولية | IMO |
| كحول ايسوبروبيل | IPA |
| المنظمة الدولية للتوحيد القياسي | ISO |
| نظام المسخن الأولي للنفايات السائلة | LWPS |
| منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي | OECD |
| الفريق العامل مفتوح العضوية التابع لاتفاقية بازل | OEWG |
| ثنائي الفينيل متعدد البروم | PBB |
| ثنائي الفينيل متعدد الكلور | PCB |
| نزع الكلور الكيميائي – الضوئي | PCD |
| ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور | PCDD |
| ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور | PCDF |
| ثلاثي الفينيل متعدد الكلور | PCT |
| بالاديوم على الكربون | Pd/C |
| ملوثات عضوية ثابتة | POP |
| الأكسدة فوق الحرجة بالماء | SCWO |
| بتوتاسيوم ثالثي البتوكسيد | t-BuOK |
| المكافئ السمي | TEQ |
| معالج الخفض الحراري بالدفعات | TRBP |
| لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا | UNECE |
| برنامج الأمم المتحدة للبيئة | UNEP |

**الوحدات الخاصة بالتركيزات**

| | |
|---|---|
| ميلليغرام (ميلليغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من المليون (ppm) من الكتلة. | mg/kg |
| ميكروغرام (ميكروغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من البليون (ppb) من الكتلة. | µg/kg |

| | |
|---|---|
| نانوغرام (نانوغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من التريليون (ppt) من الكتلة. | ng/kg |
| ميغاغرام (١٠٠٠ كغ أو طن) | Mg |
| كيلوغرام | kg |
| ملليغرام | mg |
| نانوغرام | ng |
| متر مكعب عادئي، يشير إلى الغاز الجاف ١٠١،٣ كيلو باسكال و٢٧٣،١٥ ك | $Nm^3$ |
| كيلو وات | kW |
| كيلو وات/ساعة | kWh |
| ميغاجول | MJ |
| $١٠^{٦}$ | million |
| $١٠^{٩}$ | billion |
| $١٠^{١٢}$ | trillion |
| جزء من المليون | ppm |
| جزء من البليون | ppb |
| جزء من التريليون | ppt |

## أولاً- المقدمة

### ألف- النطاق

١ - تقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية العامة توجيهاً من أجل الإدارة السليمة بيئياً (ESM) لنفايات تتكون من، وتحتوي عليها أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، طبقاً للمقررات ٨/٥ و٢٣/٦ و١٣/٧ لمؤتمر أطراف اتفاقية بازل المتعلقة بالتحكم في نقل نفايات خطرة والتخلص منها عبر الحدود، ٤/١، ١٠/٢ و٨/٣ للفريق العامل مفتوح العضوية والخاص باتفاقية بازل (OEWG)، والمقررين ٥/٦ و٦/٧ للجنة التفاوض الحكومية الدولية التابعة لاتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة والمعنية بوضع صك دولي ملزم قانوناً بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة. سيقوم مؤتمر أطراف اتفاقية استكهولم ببحث المبادئ التوجيهية طبقاً للمادة ٦، الفقرة ٢ من الاتفاقية.

٢ - تم أو سيتم وضع مبادئ توجيهية تقنية محددة بشأن كل فئة من الفئات التالية والخاصة بنفايات تتكون من، تحتوي عليها أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، ويشمل هذا المبدأ التوجيهي مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (PCTs) ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBBs)، التي تخضع لاتفاقية بازل لكنها ليست ملوثات عضوية ثابتة خاضعة لاتفاقية استكهولم؛

(ب) الملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات: الألدرين، الكلوردان، الدايلدرين، الإندرين، سباعي الكلور، سداسي كلور البنزن (HCBs)، الميريكس والتوكسافين؛

(ج) سداسي كلورو البنزين[(١)]؛

(د) 1،1،1-ثلاثي كلورو-2،2-مضاعف (4-كلوروفينول) الإيثان (DDT)؛ و

(هـ) مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور (PCDDs) وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDFs) (بما في ذلك ما يُنتج عن غير عمد من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلورو البنزين).

٣ - من المزمع أن يعمل التوجيه المقدم بهذه الوثيقة كتوجيه عام قائم بذاته وأيضاً ما يمكن أن يُطلق عليه توجيه "جامع" لكي يتم استخدامه جنباً إلى جنب مع المبادئ التوجيهية التقنية المحددة الخمسة.

٤ - ولهذه الأسباب تقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية العامة الحالية الآتي:

(أ) توجيه عام بشأن إدارة النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛

---

(١) يظهر سداسي كلور البنزين ثلاث مرات في القائمة لإبراز حالته باعتبار أنه مادة كيميائية صناعية، مبيد آفات (مبيد للفطريات) وملوث عضوي ثابت ينتج عن غير عمد.

(ب) إطار عمل للتصدي للقضايا المشار إليها بالمادة ٦، الفقرة ٢ من اتفاقية استكهولم (أنظر الجزء الفرعي ٢ من الفصل الثالث، الجزء باء، بشأن أحكام اتفاقية استكهولم المتعلقة بالنفايات).

٥ - تتضمن الاعتبارات المتعلقة بالتخلص السليم بيئياً من النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة والتي تتم مناقشتها في هذه المبادئ التوجيهية عمليات ما قبل المعالجة والتي من الممكن أن تكون مهمة عند تحديد الطريقة المستخدمة في التخلص. وتقدم المبادئ التوجيهية أيضاً توجيهاً بشأن خفض أو القضاء على الإطلاقات إلى البيئة من جراء عمليات التخلص من النفايات ومعالجتها.

٦ - يلاحظ أنه قد تم تقديم توجيه في اتفاقية استكهولم بشأن أفضل التقنيات المتاحة (BAT) وأفضل الممارسات البيئية (BEP) والتي يتم تطبيقها لمنع أو تدنية تكون وإطلاق الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير عمد من المصادر الإصطناعية المدرجة بالمرفق جيم لاتفاقية استكهولم وأنه يجري تطوير هذا التوجيه بواسطة فريق خبراء تم تعيينه لهذا الغرض من قبل لجنة التفاوض الحكومية الدولية لاتفاقية استكهولم في دورتها السادسة.

## باء - نبذة عن الملوثات العضوية الثابتة[٢]

٧ - ترجع معظم كميات الملوثات العضوية الثابتة إلى أصل إصطناعي. وبالنسبة لبعض الملوثات العضوية الثابتة مثل تلك المدرجة بالمرفق جيم من اتفاقية استكهولم، تنشأ بعض كمياتها أيضاً عن عمليات طبيعية.

٨ - كانت خواص الملوثات العضوية الثابتة (السمية، الثبات والتراكم البيولوجي)، إمكانية انتقالها إلى مسافات بعيدة، ووجودها الكلي في كل زمان ومكان في كل أرجاء العالم في كل من النظم الإيكولوجية والكائنات البشرية، هي الدافع لإنشاء اتفاقية استكهولم. فضلاً عن، وكما أُشير إلى ذلك بالفصل الثالث، الجزء ألف، الجزء الفرعي ٢ أدناه، فإن النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو تكون ملوثة بملوثات عضوية ثابتة هي نفايات مدرجة بالملحقين الأول والثامن لاتفاقية بازل.

٩ - يمكن أن تؤدي المعالجة أو التخلص غير السليمين من النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو تكون ملوثة بملوثات عضوية ثابتة إلى إطلاقات من الملوثات العضوية الثابتة. كما يمكن أن تؤدي بعض التكنولوجيات الخاصة بالتخلص إلى تكون وإطلاق غير متعمد لملوثات عضوية ثابتة.

## ثانياً- الأحكام ذات الصلة في اتفاقيتي بازل واستكهولم

١٠ - بالإضافة إلى اتفاقيتي بازل واستكهولم، هناك صكوك دولية أخرى ذات صلة بالملوثات العضوية الثابتة. ترد هذه الصكوك بالمرفق الأول أدناه.

---

(٢) يوجد مزيد من المعلومات بشأن خواص الملوثات العضوية الثابتة من مصادر عدة، بما في ذلك سجل الوكالة المعنية بالمواد السمية والأمراض، برنامج العمل العالمي لحماية البيئة البحرية من الأنشطة البرية والبرنامج الدولي لمنظمة الصحة العالمية بشأن السلامة الكيميائية (١٩٩٥). أنظر المرفق الخامس أدناه "المراجع".

## ألف- اتفاقية بازل

### ١- أحكام عامة

١١ - تشترط اتفاقية بازل والتي دخلت حيز النفاذ في ٥ أيار/مايو ١٩٩٢ بأنه يُسمح فقط بنقل أي نفايات عبر الحدود في حال ما إذا كانت عملية نقل النفايات ذاتها وعملية التخلص من هذه النفايات الخطرة أو غيرها من النفايات تتمان بطريقة سليمة بيئياً.

١٢ - في مادتها رقم ٢ ("تعاريف")، الفقرة ١، تُعرف اتفاقية بازل النفايات بأنها "مواد أو أشياء يجري التخلص منها أو يُعتزم التخلص منها أو مطلوب التخلص منها بناء على أحكام القانون الوطني". وفي الفقرة ٤، تُعرِف التخلص بأنه "أي عملية محددة بالملحق الرابع لهذه الاتفاقية". وفي الفقرة ٨ تعرِّف الاتفاقية الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بأنها "اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بطريقة تحمي الصحة البشرية والبيئة من الآثار المعاكسة التي قد تنتج عن هذه النفايات".

١٣ - المادة ٤ ("التزامات عامة")، الفقرة ١، وضعت الإجراء الذي من خلاله تقوم الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بغرض التخلص منها بإبلاغ الأطراف الأخرى بقرارها في هذا الشأن. تنص الفقرة (أ) من الفقرة ١ على "تبلغ الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بغرض التخلص منها، الأطراف الأخرى بقرارها عملاً بالمادة ١٣". وتنص الفقرة (ب) من الفقرة ١ على "تحظر الأطراف تصدير النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى أو لا تسمح بتصديرها إلى الأطراف التي حظرت استيراد هذه النفايات، عندما تُخطر بذلك عملاً بالفقرة الفرعية (أ)."

١٤ - المادة ٤، الفقرة ٢، الفقرات (أ)-(د) تتضمن الأحكام الرئيسية لاتفاقية بازل المتعلقة بالإدارة السليمة بيئياً، تدنية النفايات وممارسات التخلص من النفايات التي تخفف من التأثيرات الضارة على صحة الإنسان وعلى البيئة:

"يتخذ كل طرف التدابير المناسبة بغية:

(أ) ضمان خفض توليد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخلة إلى الحد الأدنى، مع مراعاة الجوانب الاجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية؛

(ب) ضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص، لأغراض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى، تكون موجودة داخله قدر الإمكان أياً كان مكان التخلص منها؛

(ج) ضمان أن يتخذ الأشخاص المشتركون في إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله الخطوات الضرورية لمنع التلوث من النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الناجم عن تلك الإدارة، وخفض آثار ذلك التلوث على الصحة البشرية والبيئة إلى أدنى حد فيما إذا حصل مثل هذا التلوث؛

(د) ضمان خفض حركة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود إلى الحد الأدنى بما يتفق مع الإدارة السليمة بيئياً والفعالة لهذه النفايات، وأن تجري الحركة بطريقة توفر الحماية للصحة البشرية والبيئة من الآثار الضارة التي قد تنجم عن هذه الحركة".

## ٢- أحكام اتفاقية بازل ذات الصلة بالملوثات العضوية الثابتة

١٥ - تحدد المادة ١، ("نطاق الاتفاقية") أنواع النفايات الخاضعة لاتفاقية بازل. تتضمن المادة ١، الفقرة ١ (أ) من اتفاقية بازل عملية من خطوتين لتحديد ما إذا كانت "النفاية" تُعتبر "نفاية خطرة" خاضعة للاتفاقية. الخطوة الأولى، ينبغي أن تنتمي النفاية إلى أي فئة من الفئات الواردة في الملحق الأول من الاتفاقية ("فئات النفايات التي يتعين التحكم فيها"). والثانية، ينبغي أن تتميز النفاية بخاصية واحدة على الأقل من الخواص الواردة بالملحق الثالث للاتفاقية ("قائمة الخواص الخطرة").

١٦ - أمثلة من نفايات الملحق الأول التي يمكن أن تتكون من، تحتوي على أو تكون ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

| | |
|---|---|
| Y2 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتحضير المستحضرات الصيدلية |
| Y3 | النفايات من المستحضرات الصيدلية والعقاقير والأدوية |
| Y4 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المبيدات البيولوجية والمستحضرات الصيدلية النباتية |
| Y5 | النفايات المتخلفة عن صنع وتجهيز واستخدام المواد الكيميائية الواقية للأخشاب |
| Y6 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المذيبات العضوية |
| Y7 | النفايات المتخلفة عن المعالجة الحرارية وعمليات التطبيع المحتوية على السيانيد |
| Y8 | النفايات من الزيوت المعدنية غير الصالحة للإستعمال المعدة له أصلاً |
| Y9 | النفايات من الزيوت/المياه، ومزائج الهيدروكربونات/المياه، المستحلبات |
| Y10 | النفايات من المواد والمركبات المحتوية على أو الملوثة بثنائيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCBs) و/أو ثنائيات الفينيل ذات الروابط البرومية المتعددة (PBBs) |
| Y11 | النفايات من الرواسب القطرانية الناجمة عن التكرير والتقطير وأي معالجة بالتحلل الحراري |
| Y12 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام الأحبار، والأصباغ، والمواد الملونة، والدهانات، وطلاءات اللك والورنيش |
| Y13 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام الراتينجات، واللثي، والملدنات، والغراء/المواد اللاصقة |
| Y14 | النفايات من المواد الكيميائية الناجمة عن أنشطة البحث والتطوير أو عن أنشطة تعليمية غير محددة التصنيف و/أو جديدة، ولا تعرف آثارها على الإنسان و/أو البيئة |
| Y16 | النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المواد الكيميائية الفوتوغرافية ومواد المعالجة الفوتوغرافية وعن تجهيزها واستخدامها |

Y17 النفايات الناتجة عن المعالجة السطحية للمعادن واللدائن

Y18 الرواسب الناجمة عن عمليات التخلص من النفايات الصناعية

Y39 الفينول؛ مركبات الفينول بما في ذلك الكلوروفينول

Y40 مركبات الإيثير

Y41 المذيبات العضوية المهلجنة

Y42 المذيبات العضوية فيما عدا المذيبات المهلجنة

Y43 أي مادة مماثلة للفوران ثنائي البنزين ذي الروابط الكلورية المتعددة

Y44 أي مادة مماثلة للديوكسين — فو — ثنائي البنزين ذي الروابط الكلورية المتعددة

Y45 مركبات الهالوجين العضوية عدا المواد المشار إليها في هذا الملحق (مثلاً، Y39، Y41، Y42، Y43، Y44)

١٧ - مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور، على سبيل المثال، يمكن أن تتكون عن غير عمد أثناء صناعة مركبات الكلوروفينول، التي تستخدم في حفظ الأخشاب، الطلاء والغراء، وكذا أثناء صناعة مواد كيميائية صناعية أخرى ومبيدات آفات. كما يمكن أن تتواجد مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور في الخبث والرماد المتطاير الناتج أثناء عمليات التخلص من النفايات الصناعية. تم استخدام أو يتم استخدام العديد من الملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات كمبيدات آفات بيولوجية. تم استخدام مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على مدى واسع في الماضي في مضافات الطلاء، المواد اللاصقة واللدائن. كما أُستخدم سداسي كلورو البنزين كعامل وسيط أو كمادة مضافة في عمليات تصنيع كثيرة، بما في ذلك إنتاج المطاط الصناعي، الصبغات الخاصة بالقذائف النارية والذخيرة وخماسي كلور الفينول. علاوة على ذلك، فإنه من المتعارف أن كلاً من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسداسي كلورو البنزين تتكون من خلال نفس العمليات التي تنتج مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور.

١٨ - يُفترض أن تتميز النفايات الواردة بالملحق الأول بواحدة أو أكثر من الخواص الخطرة للملحق الثالث والتي قد تتضمن H11 "المواد التكسينية (ذات الآثار المتأخرة أو المزمنة)"، H12 "المواد السامة للبيئة"، H6.1 "المواد السامة (ذات الآثار الحادة)"، إلا إذا كانت تستطيع أن تثبت من خلال "اختبارات وطنية" أنها لا تتميز بهذه الخواص. قد تكون الاختبارات الوطنية مفيدة في تعريف خاصية خطرة من خواص الملحق الثالث حتى يأتي الوقت الذي يتم فيه تعريفها كخاصية خطرة تعريفاً كاملاً. يجري حالياً وضع ورقات توجيه بالنسبة لجميع الخواص الخطرة الخاصة بالملحق الثالث وفقاً لاتفاقية بازل.

١٩ - تصف القائمة ألف للملحق الثامن من الاتفاقية النفايات التي "تُصنف كنفايات خطرة طبقاً للمادة ١، الفقرة ١ (أ) "على الرغم "من أن تصنيفها في هذا الملحق لا يحول دون استخدام الملحق الثالث لإثبات أن نفاية ما ليست خطرة". تورد القائمة باء من الملحق التاسع النفايات التي لا تغطيها المادة ١،

الفقرة ١ (أ)، إلا إذا كانت تحتوي على أحد مواد الملحق الأول إلى المدى الذي يجعلها تتميز بأحد خواص الملحق الثالث. بصفة خاصة، تنطبق على الملحق الثامن التالية على الملوثات العضوية الثابتة:

(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم

ألف ١١٨٠ النفايات الناجمة عن عمليات التجميع الكهربائية والإلكترونية أو الخردة[٣] المحتوية على عناصر من المراكم والبطاريات الأخرى المدرجة في القائمة ألف، والمفاتيح ذات الموصلات الزئبقية، وزجاج الأنابيب المركبة عن طريق أشعة الكاثود وغيره من أنواع الزجاج المنشط ومكثفات ثنائي الفينيل متعدد الكلورة: أو الملوثة بالعناصر المدرجة في المرفق الأول (مثل الكادميوم، الزئبق، الرصاص، وثنائي الفينيل متعدد الكلورة) بالقدر الذي يجعلها تكتسب أي خاصية من الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ١١١٠)[٤]

ألف ٣١٨٠ النفايات، والمواد والمنتجات المحتوية على، أو التي تتألف من، أو الملوثة بثنائي الفينول متعدد الكلورة أو مركبات التير فينول متعددة الكلورة أو النفثالين متعدد الكلورة أو ثنائي الفينول متعدد البرومة أو أي مركبات متعددة البرومة نظيرة لهذه المركبات بمستوى يبلغ ٥٠ مغ/كغ أو أكثر[٥]

(ب) الملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات، بما في ذلك ألدرين، كلوردان، دي.دي.تي، ديلدرين، إندرين، سداسي كلور البنزن، سباعي الكلور، مايريكس والتوكسافين

ألف ٤٠٣٠ النفايات الناشئة عن إنتاج وتركيب واستخدام المبيدات الأحيائية والمستحضرات الصيدلانية الخاصة بالنبات، بما في ذلك نفايات مبيدات الآفات ومبيدات الحشائش غير المطابقة للمواصفات أو التي انتهت صلاحيتها[٦] أو التي لا تناسب الاستخدام المقصود منها أصلاً.

(ج) مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور

ألف ٤١١٠ النفايات المحتوية على أو المركبة من أو الملوثة بأي مما يلي:
- أي مركبات متجانسة لمادة ثنائي بنزو فوران متعددة الكلورة
- أي مركبات متجانسة لمادة ثنائي بنزو ديوكسين متعددة الكلورة

---

(٣) لا يتضمن هذا المدخل تجميعات الخردة الناتجة عن توليد الطاقة الكهربائية.

(٤) تكون مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عند مستوى ٥٠ ملغم/كلغم أو أكثر.

(٥) يعتبر مستوى الـ ٥٠ مغ/كغ مستوىً عملياً دولياً بالنسبة لجميع النفايات. ومع ذلك، حددت بلدان بذاتها مستويات تنظيمية أقل (مثلاً، ٢٠ مغ/كغ) بالنسبة لنفايات معينة.

(٦) التي انتهت صلاحيتها معناها لم تستخدم خلال الفترة التي أوصت بها جهة التصنيع.

٢٠ - تتضمن القائمة ألف بالملحق الثامن عدداً من النفايات أو فئات النفايات التي لديها إمكانية أن تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، بما في ذلك:

| | |
|---|---|
| ألف ١٠٩٠ | الرماد الناشئ عن ترميد أسلاك النحاس العازلة |
| ألف ١١٠٠ | الغبار والمخلفات الناجمة عن أجهزة تنقية الغاز في مصاهر النحاس |
| ألف ٢٠٤٠ | نفايات الجبس الناجمة عن عمليات الصناعات الكيميائية، في حالة احتوائها على العناصر المدرجة في المرفق الأول بالقدر الذي يجعلها تظهر الخصائص الخطرة المحددة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٢٠٨٠) |
| ألف ٢٠٦٠ | الرماد المتطاير من محطات توليد الطاقة عن طريق حرق الفحم، والمحتوي على المواد المدرجة في المرفق الأول بتركيزات تكفي لإظهار الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٢٠٥٠) |
| ألف ٣٠٢٠ | نفايات الزيوت المعدنية التي لا تتناسب مع استعمالها الأصلي المقصود |
| ألف ٣٠٤٠ | نفايات الموانع الحرارية (الناقلة للحرارة) |
| ألف ٣٠٥٠ | النفايات الناجمة عن إنتاج وتركيب واستخدام الراتنجات، ولبن الشجر (لاتكس) والملدنات والأصماغ والمواد اللاصقة باستثناء النفايات المحددة في القائمة باء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٤٠٢٠) |
| ألف ٣٠٧٠ | نفايات الفينول ومركباته بما في ذلك مركبات الفينول الكلورية في شكل سوائل أو حمأة. |
| ألف ٣٠٩٠ | نفايات غبار الجلود والرماد والحمأة وذرات الدقيق الناجمة عن الصناعات الجلدية في حالة احتوائها على مركبات الكروم سداسية التكافؤ أو المبيدات الأحيائية (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٣١٠٠) |
| ألف ٣١٠٠ | نفايات التقشير وغيرها من نفايات الجلود أو الجلود المركبة غير المناسبة لتصنيع المنتجات الجلدية المحتوية على مركبات الكروم سداسية التكافؤ أو المبيدات الأحيائية (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٣٠٩٠) |
| ألف ٣١١٠ | النفايات الناجمة عن تجارة الجلود والمحتوية على مركبات الكروم سداسية التكافؤ أو المبيدات الأحيائية أو المواد المعدية (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٣١١٠) |
| ألف ٣١٢٠ | الوبر – الاحتكاك الخفيف نتيجة التمزيق الطولي |
| ألف ٣١٥٠ | نفايات المذيبات العضوية المهلجنة |
| ألف ٣١٦٠ | نفايات المخلفات المتبقية عن عمليات التقطير غير المائية المهلجنة وغير المهلجنة الناتجة عن عمليات استعادة المذيبات العضوية. |

| | |
|---|---|
| ألف ٤٠١٠ | النفايات الناجمة عن إنتاج وتحضير واستخدام المنتجات الصيدلانية باستثناء النفايات المحددة في القائمة باء. |
| ألف ٤٠٢٠ | نفايات الرعاية الطبية وما يتعلق بها من نفايات، وهي النفايات الناتجة عن الممارسات الطبية والممارسات في مجال التمريض، وطب الأسنان، والطب البيطري أو ما شابه ذلك من ممارسات، والنفايات المولدة في المستشفيات وغيرها من مرافق أثناء عمليات الكشف على المرضى أو علاجهم، أو المشاريع البحثية. |
| ألف ٤٠٣٠ | النفايات الناشئة عن إنتاج وتركيب واستخدام المبيدات الأحيائية والمستحضرات الصيدلانية الخاصة بالنبات، بما في ذلك نفايات مبيدات الآفات ومبيدات الحشائش غير المطابقة للمواصفات أو التي انتهت صلاحيتها[٥] أو التي لا تناسب الاستخدام المقصود منها أصلاً. |
| ألف ٤٠٤٠ | النفايات الناتجة عن تصنيع وتركيب واستخدام المواد الكيميائية[٧] الحافظة للأخشاب. |
| ألف ٤٠٧٠ | النفايات الناجمة عن إنتاج وتركيب واستخدام الأحبار والأصباغ والطلاءات وأجهزة الطلاء باللك، والورنيش باستثناء تلك النفايات المحددة في القائمة باء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٤٠١٠) |
| ألف ٤١٠٠ | النفايات الناتجة عن أجهزة مكافحة التلوث الصناعي لتنظيف الغازات المنبعثة من المصانع باستثناء النفايات المحددة في القائمة باء. |
| ألف ٤١٣٠ | مجموعة النفايات وحاوياتها المحتوية على المواد المدرجة في المرفق الأول بتركيزات تكفي لإظهار الخصائص الخطرة المحددة في المرفق الثالث. |
| ألف ٤١٤٠ | النفايات المركبة من، أو المحتوية على مواد كيميائية غير مطابقة للمواصفات أو انتهت صلاحيتها[٨] مقابلة للفئات المحددة في المرفق الأول وتظهر الخصائص الخطرة الواردة في المرفق الثالث. |
| ألف ٤١٥٠ | نفايات المواد الكيميائية الناتجة عن أنشطة البحث والتطوير أو التدريس غير المحددة و/أو الجديدة والتي لا تعرف آثارها على صحة الإنسان و/أو البيئة. |
| ألف ٤١٦٠ | الكربون المنشط المستعمل غير المدرج في القائمة باء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ٢٠٦٠). |

٢١ - كما ورد في المادة ١، الفقرة ١ (ب)، "النفايات التي لا تشملها الفقرة (أ) ولكنها تعرف أو تعتبر، بموجب التشريع المحلي لطرف التصدير أو الاستيراد أو العبور، بأنها نفايات خطرة" تعتبر أيضاً خاضعة لاتفاقية بازل.

(٧) لا يتضمن هذا المدخل الأخشاب المعالجة بمواد حفظ الأخشاب.

(٨) "انتهت صلاحيتها" تعني أنها لم تستخدم أثناء الفترة التي أوصت بها جهة التصنيع.

## باء- اتفاقية استكهولم

### ١- أحكام عامة

٢٢ - هدف اتفاقية استكهولم والتي دخلت حيز النفاذ في ١٧ أيار/مايو ٢٠٠٤، يرد بالمادة ١ ("الهدف"): "مع وضع النهج التحوطي الوارد في المبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية في الاعتبار، فإن هدف هذه الاتفاقية هو حماية الصحة البشرية والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة."

٢٣ - تفاضل اتفاقية استكهولم بين فئتين من الملوثات العضوية الثابتة:

(أ) الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن عمد، والمطلوب بالنسبة لإنتاجها أو استخدامها أن يتم:

'١' الإزالة طبقاً لأحكام المرفق ألف؛ أو

'٢' التقييد طبقاً لأحكام المرفق باء؛

(ب) الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير عمد، والمطلوب أن تتخذ الأطراف بشأنها تدابير مدرجة لخفض الإطلاق الكلي الناتج عن المصادر الإصطناعية، بهدف الخفض المتواصل لها لأدنى حد و، إن أمكن، التخلص منها نهائياً.

٢٤ - طبقاً للمادة ٧ ("خطط التنفيذ")، الفقرة ١، تتطلب الاتفاقية أن يقوم كل طرف بما يلي:

"(أ) وضع خطة لتنفيذ التزاماته بموجب الاتفاقية؛

(ب) إحالة خطة التنفيذ الخاصة به إلى مؤتمر الأطراف في غضون سنتين من بدء نفاذ هذه الاتفاقية بالنسبة إليه؛

(ج) استعراض واستكمال حسب الاقتضاء، خطة التنفيذ الخاصة به على أساس دوري وعلى نحو يحدده قرار مؤتمر الأطراف."

### ٢- الأحكام ذات الصلة بالنفايات

٢٥ - المادة ٦ ("تدابير لتخفيض الإطلاق من المخزونات والفضلات أو القضاء عليها") تورد الأحكام ذات الصلة بالنفايات كالتالي:

"١- بغية ضمان أن تدار المخزونات المكونة من أو المحتوية على، مواد كيميائية مدرجة في المرفق ألف أو المرفق باء ونفايات، بما في ذلك المنتجات والمواد بمجرد تحولها إلى نفايات مؤلفة من، أو مشتملة على، أو ملوثة بمادة كيميائية مدرجة في المرفق ألف أو باء أو جيم على نحو يحمي الصحة البشرية والبيئة، يقوم كل طرف بما يلي:

(أ) وضع إستراتيجيات ملائمة لتحديد:

'١' المخزونات التي تتكون من، أو تحتوي على، المواد الكيميائية المدرجة إما في المرفق ألف أو المرفق باء؛

'٢' المنتجات والمواد المستخدمة، والنفايات المكونة من أو المشتملة على، أو الملوثة بمادة كيميائية مدرجة في أي من المرفقات ألف أو باء أو جيم؛

(ب) العمل، بقدر الإمكان عملياً، على تحديد المخزونات التي تتكون من، أو تشتمل على، مواد كيميائية مدرجة إما في المرفق ألف أو باء على أساس الإستراتيجيات المشار إليها بالفقرة الفرعية (أ)؛

(ج) إدارة المخزونات، حسب الاقتضاء، بطريقة مأمونة وكفؤة وسليمة بيئياً، أما المخزونات من المواد الكيميائية المدرجة إما في المرفق ألف أو المرفق باء، بعد التوقف عن السماح باستخدامها وفقاً لأي إعفاء محدد وارد في المرفق ألف أو أي إعفاء محدد أو لغرض مقبول منصوص عليه في المرفق باء، باستثناء المخزونات المسموح بتصديرها وفقاً للفقرة ٢ من المادة ٣، تعتبر نفايات وتُدار وفقاً للفقرة الفرعية (د)؛

(د) اتخاذ التدابير المناسبة التي تكفل أن هذه النفايات، بما فيها منتجات ومواد عند صيرورتها نفايات:

'١' يتم تناولها وجمعها ونقلها وخزنها بصورة سليمة بيئياً؛

'٢' يتم التخلص منها بطريقة تدمر محتوى الملوث العضوي أو تحوله بصورة دائمة بحيث لا تظهر عليه خصائص الملوثات العضوية الثابتة، أو التخلص منه بطريقة سليمة بيئياً عندما لا يمثل التدمير أو التحويل الدائم الخيار المفضل بيئياً أو عندما يكون محتوى الملوث العضوي الثابت منخفضاً، مع مراعاة القواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية، بما فيها تلك التي قد توضع عملاً بالفقرة ٢ والنظم العالمية والإقليمية ذات الصلة التي تحكم إدارة النفايات؛

'٣' لا يسمح بإخضاعها لعمليات التخلص التي قد تؤدي إلى الاستعادة أو إعادة التدوير أو الاستصلاح أو إعادة الاستخدام المباشر أو أوجه الاستخدام البديلة للملوثات العضوية الثابتة؛ و

'٤' لا يتم نقلها عبر الحدود الدولية دون أن تؤخذ في الاعتبار القواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية ذات الصلة؛

(هـ) السعي إلى وضع إستراتيجيات ملائمة لتحديد المواقع الملوثة بمواد كيميائية مدرجة في المرفقات ألف أو باء أو جيم. وإذ اضطلع بإصلاح هذه المواقع، تم هذا الإصلاح على نحو سليم بيئياً.

٢ - يتعاون مؤتمر الأطراف تعاوناً وثيقاً مع الهيئات المختصة المنشأة بموجب اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود من أجل جملة أمور منها:

(أ) تحديد مستويات التدمير والتحويل الدائم اللازمة لكفالة عدم ظهور خصائص الملوثات العضوية الثابتة وفق المحدد في الفقرة ١ من المرفق دال؛

(ب) تحديد الطرق التي يرون أنها تشكل التخلص السليم بيئياً المشار إليه أعلاه؛ و

(ج) العمل على تحديد مستويات تركيز المواد الكيميائية المدرجة في المرفقات ألف وباء وجيم من أجل تحديد المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة المشار إليه في الفقرة ١ (د) '٢'."

٢٦ - المادة ٣، الفقرة ٢ (أ) '١'، المتعلقة بالواردات تشترط أن "يتخذ كل طرف تدابير لكفالة أن أي مادة كيميائية مدرجة في المرفق ألف أو المرفق باء لا تستورد إلا لغرض التخلص السليم بيئياً، كما هو منصوص عليه في الفقرة ١ (د) من المادة ٦". وبالمثل، تتطلب المادة ٣، الفقرة ٢(ب) '١'، "أن يتخذ كل طرف تدابير لكفالة أنه بالنسبة إلى مادة كيميائية مدرجة في المرفق ألف، يسري الإعفاء المحدد على أي إنتاج واستخدام لها أو إلى مادة كيميائية مدرجة بالمرفق باء، يكون الغرض من إنتاجها واستخدامها مقبولاً، لا تُصدر هذه المادة الكيميائية، مع مراعاة أن أي من الأحكام ذات الصلة في الصكوك الدولية للموافقة المسبقة عن علم، إلا لغرض التخلص السليم بيئياً، كما هو منصوص عليه في الفقرة ١ (د) من المادة ٦".

٢٧ - المرفق جيم، الجزء الثاني يحدد فئات المصادر الصناعية التي لها إمكانية كبيرة بالنسبة لتكوين وإطلاق ملوثات عضوية ثابتة مدرجة بالمرفق جيم إلى البيئة. يحدد الجزء الثالث فئات المصدر التي قد تتكون فيها أو تنطلق منها عن غير عمد ملوثات عضوية ثابتة مدرجة بالمرفق جيم. يحدد الجزء الرابع توجيه عام بشأن أفضل التكنولوجيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية.

## ثالثاً- قضايا في اتفاقية استكهولم يجب التصدي لها بالتعاون مع اتفاقية بازل

### ألف- المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة

٢٨ - كما ورد في المادة ٦، الفقرة ٢ (ج) لاتفاقية استكهولم، سيقوم مؤتمر أطراف اتفاقية استكهولم بالتعاون الوثيق مع الهيئات المناسبة باتفاقية بازل من أجل "العمل على تحديد مستويات تركيز المواد الكيميائية المدرجة في المرفقات ألف وباء وجيم من أجل تحديد المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة المشار إليه في الفقرة ١ (د) '٢'". النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة أكبر من المحتوى المنخفض لهذه الملوثات ينبغي، وفقاً للمادة ٦، الفقرة ١ (د) '٢' أن يتم التخلص منها بطريقة يتم من خلالها تدمير محتوى الملوثات العضوية الثابتة أو تحوله بصورة دائمة بحيث لا يظهر عليه خصائص الملوثات العضوية الثابتة أو التخلص منه بطريقة سليمة بيئياً عندما لا يمثل التدمير أو التحويل الدائم الخيار المفضل بيئياً.

٢٩ - ومراعاة للاعتبارات الآتية:

(أ) التخلص من المحتوى العالي من الملوثات العضوية الثابتة، بما في ذلك المخزونات من النفايات، ينبغي أن يكون له الأولوية؛

(ب) توافر قدرات المعالجة؛

(ج) أن تكون القيم الحدية حسب التشريعات الوطنية؛ و

(د) توافر الطرق التحليلية؛

(هـ) الافتقار إلى المعرفة والبيانات.

يجب استخدام التعاريف المؤقتة التالية للمحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة:

(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور: ٥٠ مغ/كغ[٩]؛

(ب) مركبات ثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو فيوران متعدد الكلور [١٥] ميكروغرام مكافئ سمي/كغ[١٠]؛ و

(ج) ألدرين، كلوردان، دي.دي.تي، ديلدرين، إندرين، كلور سباعي، سداسي كلور البنزن، ميريكس والتوكسافين ٥٠ مغ/كغ[١١].

## باء- مستويات التدمير والتحويل النهائي

٣٠ - مراعاة للاعتبارات التالية:

(أ) تعتبر كلا من فعالية التدمير[١٢] (DE) وفعالية الإزالة بالتدمير (DRE)[١٣] دالة في المحتوى الأساسي من الملوثات العضوية الثابتة لا يشملا تكوين الملوثات العضوية الثابتة المنتجة دون تعمد أثناء التدمير أو التحويل النهائي؛

(ب) إن فعالية التدمير معيار هام للمساعدة في تقييم تكنولوجيات التدمير والتحويل النهائي وقد يكون من الصعب قياسها بأسلوب منتج ومقارن وخاصة على أساس منتظم؛

---

(٩) الكمية من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تحدد وفقاً للأساليب أو المقاييس الوطنية أو الدولية.

(١٠) المكافئات السمية كما هو مشار إليها في المرفق جيم، الجزء الرابع، الفقرة ٢ من اتفاقية استكهولم ما عدا ثنائي الفينيل متعدد الكلور متحد السطح.

(١١) تحدد وفقاً للأساليب والمعايير الوطنية أو الدولية لكل من الملوثات العضوية الثابتة هذه.

(١٢) محسوب على أساس كتلة محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية، مطروحاً منه كتلة المتبقي من الملوثات العضوية الثابتة في البقايا الغازية، السائلة أو الصلبة، مقسوماً على كتلة محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية، أي أن، فعالية التدمير = (محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية – محتوى الملوثات العضوية الثابتة في البقايا الغازية، السائلة والصلبة)/محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية.

(١٣) محسوب على أساس كتلة محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية، مطروحاً منه كتلة المتبقي من الملوثات العضوية الثابتة في البقايا الغازية (انبعاثات المداخن)، مقسوماً على كتلة محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية، أي أن، فعالية الإزالة بالتدمير = (محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية – محتوى الملوثات العضوية الثابتة في البقايا الغازية)/محتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفاية.

(ج) تضع قيمة فعالية الإزالة بالتدمير في الاعتبار الانبعاثات إلى الهواء فقط؛

(د) تحديد أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية للتصميم المأمون والظروف التشغيلية بما في ذلك كفاءات التدمير المتوقعة ولا سيما الظروف بشأن التكنولوجيا حسب التكنولوجيا؛

(هـ) لم يتم تحديد أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لجميع طرائق التخلص؛

(و) يجب توافر التشريعات الوطنية والقواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية ذات الصلة؛ و

(ز) الافتقار إلى المعرفة والبيانات.

يجب تطبيق التعاريف المؤقتة التالية والخاصة بمستويات التدمير والتحويل الدائم، والمرتكزة على مستويات مطلقة (مثل، عمليات معالجة الخرج من مجاري النفايات):

(أ) الانبعاثات إلى الهواء الجوي

| | |
|---|---|
| مركبات ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور | ٠،١٤ نانوغرام مكافئ سمي/$Nm^3$؛[١٤] |

جميع الملوثات العضوية الثابتة الأخرى طبقاً للتشريعات الوطنية والقواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية، يمكن الحصول على أمثلة للتشريعات الوطنية ذات الصلة من الملحق الثاني.

(ب) الانبعاثات المائية: طبقاً للتشريعات الوطنية والقواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية، يمكن الحصول على أمثلة للتشريعات الوطنية ذات الصلة من الملحق الثاني؛

(ج) البقايا الصلبة: ينبغي أن تكون أقل من المحتوى المنخفض للملوثات العضوية الثابتة المحددة بالجزء ألف من هذا الفصل بأعلى ومع ذلك إذا كان المحتوى من PCDD/PCDFs أعلى من المحتوى المنتج عن غير عمد المحدد في الجزء ألف، يجب معالجة البقايا الصلبة وفقاً للجزء الرابع، زاي.

علاوة على ذلك، ينبغي أن يتم تشغيل تكنولوجيات التدمير والتحويل الدائم طبقاً لأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية.

## جيم- الطرق التي تشكل التخلص السليم بيئياً

٣١ - يتضمن الجزء ٩ من الفصل ٤ أدناه شرحاً للطرق التي تعتبر الطرق التي تشكل التخلص السليم بيئياً من النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

(١٤) المكافئات السمية كما هو مشار إليها في المرفق جيم، الجزء الرابع، الفقرة ٢ من اتفاقية استكهولم باستثناء ثنائي الفينيل متعدد الكلور متحد المستوى في حين تشير Nm3 إلى الغاز الجاف، ١٠١،٣ كيلو باسكال، ٢٧٣،١٥ (K)، ١١٪ أكسجين.

## رابعاً- توجيه بشأن الإدارة السليمة بيئياً

### ألف- اعتبارات عامة

٣٢ - تعتبر الإدارة السليمة بيئياً ذات مفهوم واسع بالنسبة للسياسات دون تعريف عام واضح في الوقت الحالي. ومع ذلك، فإن الأحكام المتصلة بالإدارة السليمة بيئياً حسبما يتم تطبيقها على نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة (وبصورة أكثر شمولاً على النفايات الخطرة عموماً) داخل اتفاقيتي بازل واستكهولم وكذلك عناصر الأداء الرئيسية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD) (تم مناقشتها في الأجزاء الفرعية الثلاثة اللاحقة)، تقدم توجهاً دولياً يدعم أيضاً جهود الإدارة السليمة بيئياً القائمة في بلدان مختلفة وبين القطاعات الصناعية.

### ١- اتفاقية بازل

٣٣ - في مادتها ٢، الفقرة ٨، تعرف اتفاقية بازل الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة أو النفايات الأخرى بأنها "اتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى بطريقة تحمي الصحة البشرية والبيئة من الآثار المعاكسة التي قد تنتج عن هذه النفايات".

٣٤ - في المادة ٤، الفقرة ٢ (ب) تتطلب الاتفاقية أن يتخذ كل طرف التدابير المناسبة بغية "ضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص، لأغراض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى، تكون موجودة داخله قدر الإمكان، أياً كان مكان التخلص منها"، في حين تتطلب مـــن كل طرف في الفقرة ٢ (ج) "ضمان أن يتخذ الأشخاص المشتركون في إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله الخطوات الضرورية لمنع التلوث من النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الناجم عن تلك الإدارة، وخفض آثار ذلك التلوث على الصحة البشرية والبيئة إلى أدنى حد فيما إذا حصل مثل ذلك التلوث".

٣٥ - في المادة ٤، الفقرة ٨، تتطلب الاتفاقية أنه "على كل طرف أن يشترط إدارة النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى التي ستُصدَّر بطريقة سليمة بيئياً في دولة الاستيراد أو أي مكان آخر. وتقرر الأطراف في اجتماعها الأول المبادئ التوجيهية التقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخاضعة لهذه الاتفاقية". ومن المزمع أن تقوم هذه المبادئ التوجيهية التقنية والمبادئ التوجيهية المحددة بتقديم تعريف أكثر دقة للإدارة السليمة بيئياً في محيط النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، بما في ذلك طرق المعالجة والتخلص المناسبة بالنسبة لمجاري النفايات تلك.

٣٦ - تم عرض عناصر رئيسية عديدة بشأن الإدارة السليمة بيئياً للنفايات في وثيقة إطار العمل لعام ١٩٩٤ بشأن إعداد مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخاضعة لاتفاقية بازل[١٥].

٣٧ - لتحقيق الإدارة السليمة بيئياً للنفايات، توصي وثيقة التوجيه بضرورة الوفاء بعدد من الشروط (معايير الإدارة السليمة بيئياً) القانونية، المؤسسية والتقنية، وبصفة خاصة:

(أ) أن تتضمن البنية الأساسية التنظيمية وتلك الخاصة بالإنفاذ الامتثال للقوانين المطبقة؛

---

(١٥) أنظر اتفاقية بازل، ١٩٩٤ في المرفق الخامس، المراجع.

(ب) أن تكون المواقع والمرافق مرخصة وأن تكون ذات مستوى كاف من التكنولوجيا ووسائل مكافحة التلوث من أجل التعامل مع النفايات بالصورة المقترحة، على أن تأخذ في اعتبارها بصفة خاصة مستوى التكنولوجيا ووسائل مكافحة التلوث في البلد المصدر؛

(ج) يُطلب، حسبما يتناسب، من مشغلي المواقع والمرافق التي سيتم فيها إدارة النفايات الخطرة القيام برصد آثار هذه الأنشطة؛

(د) أن يتم اتخاذ الإجراء المناسب عندما تعطي عملية الرصد مؤشرات بأن إدارة النفايات الخطرة ينتج عنها انبعاثات غير مقبولة؛

(هـ) أن يكون الأفراد المشتركون في عملية إدارة النفايات الخطرة على دراية بهذا الأمر وأن يكونوا مدربين تدريباً كافياً في حال القدرات الخاصة بهذه العملية.

٣٨ - كما تعتبر الإدارة السليمة بيئياً هدفاً لإعلان بازل لعام ١٩٩٩ بشأن الإدارة السليمة بيئياً، والذي أُعتمد في الاجتماع الخامس لمؤتمر أطراف اتفاقية بازل. ويطالب الإعلان الأطراف بأن تضاعف وتعزز جهودها وتعاونها لتحقيق الإدارة السليمة بيئياً، بما في ذلك من خلال منع، تدنية، إعادة تدوير، استعادة والتخلص من النفايات الخطرة وغيرها من النفايات الخاضعة لاتفاقية بازل، مع الأخذ في الاعتبار الشواغل الاجتماعية، التكنولوجية والاقتصادية؛ ومن خلال مواصلة خفض حركات النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الخاضعة لاتفاقية بازل عبر الحدود.

٣٩ - ينص الإعلان على أن هناك عدد من الأنشطة التي ينبغي تنفيذها في هذا السياق، منها:

(أ) التعرف على أنواع النفايات المنتجة على المستوى الوطني وتحديد كمياتها؛

(ب) نهج خاص بأفضل الممارسات لمنع أو لتدنية توليد النفايات الخطرة وخفض سميتها، مثل استخدام طرق أو نهج الإنتاج الأنظف؛

(ج) توفير المواقع والمرافق المرخصة كمواقع على أنها سليمة بيئياً لإدارة النفايات، وبصفة خاصة النفايات الخطرة.

### ٢- اتفاقية استكهولم

٤٠ - مصطلح الإدارة السليمة بيئياً غير معرف في اتفاقية استكهولم. ومع ذلك، فإن الطرق السليمة بيئياً للتخلص من النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، يتم تحديدها من قبل مؤتمر الأطراف بالتعاون مع الهيئات المناسبة في اتفاقية بازل[١٦].

### ٣- منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

٤١ - أقرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي توصية بشأن الإدارة السليمة بيئياً للنفايات تضم بنوداً من بينها عناصر أداء رئيسية للمبادئ التوجيهية الخاصة بالإدارة السليمة بيئياً والمطبقة على

(١٦) على الأطراف الرجوع إلى مطبوع اليونيب ٢٠٠٣، في المرفق الخامس، مراجع.

مرافق استعادة النفايات، بما في ذلك عناصر الأداء التي تسبق التجميع، النقل، المعالجة والتخزين، علاوة على عناصر الأداء التي تستتبع التخزين، النقل، المعالجة و/أو التخلص من البقايا المصاحبة.[١٧]

٤٢ - وعناصر الأداء الرئيسية هي:

(أ) ينبغي أن يكون للمرفق نظام مطبق للإدارة البيئية (EMS) قائم؛

(ب) ينبغي أن يتخذ المرفق التدابير الكافية لحماية الصحة والسلامة المهنيتين والبيئيتين؛

(ج) ينبغي أن يكون لدى المرفق برنامج واف للرصد، التسجيل والإبلاغ؛

(د) ينبغي أن يكون لدى المرفق برنامج تدريب مناسب وكاف لأفراده؛

(هـ) ينبغي أن يكون للمرفق خطة وافية للطوارئ؛

(و) ينبغي أن يكون لدى المرفق خطة وافية للغلق والعناية اللاحقة.

## باء- الإطار التشريعي والمؤسسي

٤٣ - ينبغي على أطراف اتفاقيتي بازل واستكهولم فحص الضوابط والمعايير والإجراءات الوطنية لكي تضمن أنها متوافقة مع هذه الاتفاقيات والتزامات الأطراف حيالها، بما في ذلك، تلك المتعلقة بالإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

٤٤ - لدى غالبية البلدان فعلاً بعض صور التشريعات التي تحدد عدد كبير من العناصر، السلطات والحقوق الخاصة بالحماية البيئية. نموذجياً، ينبغي أن يتضمن أي تشريع بيئي وطني متطلبات لحماية كل من الصحة البشرية والبيئة. مثل هذه التشريعات الممكنة يمكن أن تمنح الحكومة السلطة لكي تسن القواعد والقوانين، وأن تقوم بالتفتيش والإنفاذ، وأن توقع غرامات بالنسبة للمخالفات.

٤٥ - مثل هذه التشريعات المتصلة بالنفايات الخطرة، ينبغي أيضاً أن تعرف النفاية الخطرة. ينبغي أن تكون النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة بشكل أكبر من المحتوى المنخفض منها المشار إليه في الجزء الثالث - ألف، متضمنة في هذا التعريف.ويمكن أن تعرف التشريعات الإدارة السليمة بيئياً وتحتاج التقيد بمبادئ الإدارة السليمة بيئياً، التي تضمن قبول البلدان بأحكام الإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، بما في ذلك التخلص السليم بيئياً من هذه النفايات كما تم شرحه في هذه المبادئ التوجيهية وفي اتفاقية استكهولم. مشروح أدناه المكونات أو المعالم المحددة لإطار عمل تنظيمي تفي باتفاقيتي بازل واستكهولم والاتفاقات الدولية الأخرى[١٨].

---

(١٧) أنظر مطبوع منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لعام ١٩٩٤ في المرفق الخامس، المراجع.

(١٨) يمكن العثور على توجيهات آخرى بشأن الأُطر التنظيمية لاتفاقية بازل في الوثائق التالية: تشريع وطني نموذجي بشأن إدارة النفايات الخطرة والنفايات الأخرى وكذا بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى والتخلص منها عبر الحدود (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٥أ)، اتفاقية بازل: دليل التنفيذ (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٥ب) واتفاقية بازل: توجيه بشأن نظام المكافحة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٨أ). كما يجب على أطراف اتفاقية استكهولم الرجوع إلى التوجيه المؤقت من أجل وضع خطة تنفيذ قطرية لاتفاقية استكهولم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٣). أنظر المرفق الخامس، المراجع.

### ١- المواعيد المحددة للتخلص التدريجي من إنتاج واستخدام الملوثات العضوية الثابتة

٤٦ - يجب إنشاء ربط في التشريعات بين مواعيد التخلص التدريجي بالنسبة لإنتاج واستخدام[١٩] مادة من الملوثات العضوية الثابتة (بما في ذلك الموجودة في المنتجات والمواد) والتخلص من الملوثات العضوية الثابتة بمجرد تحولها إلى نفاية. يجب أن يتضمن ذلك حداً زمنياً للتخلص من النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، لكي تحول دون خلق تكديسات ضخمة من هذه الملوثات التي ليس لها موعد واضح للتخلص التدريجي منها.

### ٢- المطالب الخاصة بحركة النفايات عبر الحدود[٢٠]

٤٧ - ينبغي أن يتم التخلص من النفايات الخطرة والنفايات الأخرى في البلد الذي تولدت فيه، طالما كانت متوافقة مع الإدارة السليمة بيئياً لها. يُسمح فقط بحركات هذه النفايات عبر الحدود وفقاً للشروط التالية:

(أ) إذا تمت تحت شروط لا تعرض الصحة البشرية والبيئة للخطر؛

(ب) إذا تمت إدارة الصادرات بصورة سليمة بيئياً في بلد الاستيراد أو أي مكان آخر؛

(ج) إذا لم يكن لدى بلد التصدير القدرات التقنية والمرافق الضرورية للتخلص من النفايات المعنية بصورة سليمة بيئياً وفعالة؛

(د) عندما تحتاج النفاية محل السؤال على اعتبار أنها مادة خام إلى صناعات لإعادة التدوير والاستعادة في بلد الاستيراد؛ أو

(هـ) في حال ما إذا كانت الحركات عبر الحدود محل السؤال تتم وفقاً لمعايير أخرى محددة من قبل الأطراف.

٤٨ - تخضع أي حركات عبر الحدود للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى لإخطار مكتوب مسبقاً من البلد المصدر وكذا وموافقة مكتوبة مسبقاً من البلد المستورد وبلدان العبور. ستحظر الأطراف تصدير النفايات الخطرة والنفايات الأخرى إذا كان بلد الاستيراد يمنع استيراد هذه النفايات. كما تتطلب الاتفاقية أن تُقدم المعلومات المتعلقة بأي حركات مقترحة عبر الحدود باستخدام نموذج الإخطار المتفق عليه وأن الشحنة الموافق عليها معها وثيقة الحركة الخاصة بها من النقطة التي تبدأ من عندها الحركة عبر الحدود حتى نقطة التخلص.

٤٩ - علاوة على ذلك، يجب تغليف، وضع العلامات ونقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الخاضعة لحركات عبر الحدود بطريقة تتفق مع القواعد والمعايير الدولية.[٢١]

---

(١٩) لاحظ أن المرفق ألف، الجزئين الأول والثاني والمرفق باء من اتفاقية استكهولم، يقدم مراجع بشأن القضاء على الملوثات العضوية الثابتة وتقييد إنتاجها واستخدامها.

(٢٠) ينطبق هذا على الأطراف فقط.

(٢١) في هذا الصدد، أنظر توصيات الأمم المتحدة بشأن نقل البضائع الخطرة (قوانين نموذجية، (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا، ٢٠٠٣أ - أنظر المرفق الخامس، المراجع)) أو ينبغي استخدام النسخ الأحدث.

٥٠ - في حال عدم التمكن من إتمام نقل عبر الحدود لنفايات خطرة وغيرها من النفايات والتي مُنحت موافقة البلدان المعنية، فإن بلد التصدير سيضمن عودة النفايات محل السؤال إلى بلد التصدير للتخلص منها إذا كان لا يمكن عمل ترتيبات بديلة. وفي حالة الاتجار غير المشروع (كما ورد في المادة ٩، الفقرة ١)، يضمن بلد التصدير عودة النفايات قيد النظر إلى بلد التصدير للتخلص منها أو يتم التخلص منها وفقاً لأحكام اتفاقية بازل.

٥١ - غير مسموح بأي نقل عبر الحدود للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى بين بلد طرف في اتفاقية بازل وبلد ليس طرفاً بالاتفاقية إلا في حال وجود ترتيبات ثنائية، متعددة الأطراف أو إقليمية حسب الاقتضاء وفقاً للمادة ١١ لاتفاقية بازل.

## ٣- مواصفات الحاويات، المعدات، الحاويات الخاصة بالشحنات السائبة ومواقع التخزين المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة

٥٢ - للوفاء بمتطلبات الإدارة السليمة بيئياً والفقرات المحددة في اتفاقيتي بازل واستكهولم (على سبيل المثال، المادة ٤، الفقرة ٧ من اتفاقية بازل والمادة السادسة، الفقرة ١ من اتفاقية استكهولم)، قد يتطلب الأمر قيام الأطراف بسن تشريع محدد يصف أنواع الحاويات ومناطق التخزين المقبولة لكل نوع من أنواع الملوثات العضوية الثابتة[٢٢]. ينبغي على الأطراف التأكد من أن الحاويات التي يمكن أن تنتقل إلى بلد آخر تفي بالمعايير الدولية مثل تلك الموضوعة من قبل اتحاد النقل الجوي الدولي (IATA)، المنظمة البحرية الدولية (IMO) والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO).

## ٤- الصحة والسلامة [٢٣]

٥٣ - لم تطلب اتفاقية بازل ولا اتفاقية استكهولم أن يكون لدى الأطراف تشريع بخصوص صحة وسلامة العمال. لذا، ينبغي اتخاذ نهج تشريعي، لحماية العمال من التعرض المحتمل للملوثات العضوية الثابتة. يجب أن تتضمن هذه الأحكام المتطلبات الخاصة بوضع العلامات على المنتجات بطريقة سليمة وتحديد طرق التخلص المناسبة.

٥٤ - لدى معظم البلدان أحكام قائمة خاصة بصحة وسلامة العمال سواء في تشريعات العمل العامة أو في تشريع متخصص للصحة البشرية أو تشريع بيئي متخصص. ينبغي على الأطراف إعادة فحص تشريعاتها القائمة للتأكد من أن الملوثات العضوية الثابتة يتم التصدي لها بصورة وافية وأن الجوانب ذات الصلة في الاتفاقات الدولية قد تم إدماجها. تعتبر صحة وسلامة العمال مجال نام نسبياً ويوجد هناك الكثير من التوجيهات والمطبوعات للمساعدة في التخطيط ومراجعة التشريعات، السياسات والمبادئ التوجيهية التقنية في هذا الصدد.

---

(٢٢) ينبغي على الأطراف الرجوع إلى المبادئ التوجيهية لمنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (FAO) المتعلقة بتخزين مبيدات الآفات ونفايات مبيدات الآفات (منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ١٩٩٦ - أنظر المرفق الخامس، المراجع).

(٢٣) أنظر أيضاً الجزء الرابع – أولاً].

٥٥ - في مادتها ١٠ ("الإعلام وتثقيف وتوعية الجمهور")، الفقرة ١(ه)، تطالب اتفاقية استكهولم الأطراف بتشجيع وتيسير تدريب العاملين والعلميين والمربين والفنيين والإداريين. يجب أن تتضمن التشريعات الوطنية الخاصة بالصحة والسلامة أحكاماً بالنسبة للمناولة والتخزين الآمنين للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

## ٥- مواصفات الطرق المقبولة للتحليل وأخذ العينات بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة

٥٦ - تم استنباط الكثير من طرق أخذ العينات والتحليل المختلفة لأغراض متعددة. يمكن توليد البيانات التي يُعتد بها والمفيدة، فقط عندما تكون طرق أخذ العينات والتحليل مناسبة للنفاية المستخدمة. ينبغي أن يكون لدى جميع أطراف اتفاقيتي بازل واستكهولم تشريعات أو مبادئ توجيهية خاصة بالسياسات تبين الطرق المقبولة لأخذ العينات والتحليل بالنسبة لنفايات الملوثات العضوية الثابتة، بما في ذلك الصورة التي تتولد بها والمصفوفة الخاصة بها. يجب قبول الإجراءات الموضحة على المستوى الدولي. ينبغي أن يضمن ذلك أن النتائج المبلغة ذات قيمة. لمزيد من التفصيل أنظر الجزء هاء من هذا الفصل.

## ٦- اشتراطات يجب توافرها في مرافق المعالجة والتخلص من النفايات الخطرة

٥٧ - لدى معظم البلدان تشريعات تتطلب حصول مرافق المعالجة والتخلص من النفايات على بعض الصور الخاصة بالموافقة لتبدأ هذه العمليات. يمكن أن تحدد الموافقات الشروط الواجب مراعاتها من أجل استمرار سريان الموافقة. قد يكون من الضروري إضافة مطالب محددة خاصة بالنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة للوفاء بمطالب الإدارة السليمة بيئياً وللامتثال لمتطلبات اتفاقيتي بازل واستكهولم.

## ٧- مطالب خاصة بالإعلام وتثقيف وتوعية الجمهور

٥٨ - تعتبر المشاركة الشعبية مبدءاً رئيسياً في إعلان بازل بشأن الإدارة السليمة بيئياً وفي كثير من الاتفاقات الدولية الأخرى والمشاركة العامة على النحو المشار إليها في الجزء الرابع – كاف، قد يتم تناولها في التشريعات أو السياسات.

## ٨- المواقع الملوثة

٥٩ - قد يكون من الضروري أن يتم تحديد أحكام في التشريعات تمكن من وضع قائمة جرد بالمواقع الملوثة وتمكن من علاج هذه المواقع بصورة سليمة بيئياً (الفقرة الفرعية (ه)، من الفقرة ١، من المادة ٦ لاتفاقية استكهولم).

## ٩- ضوابط تشريعية أخرى

٦٠ - تتضمن أمثلة للجوانب الأخرى الخاصة بإدارة دورة حياة النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة والتي يمكن أن تكون مطلوبة من خلال التشريعات:

(أ) أحكام ومطالب خاصة بالمواقع المتعلقة بتخزين، مناولة، تجميع ونقل النفايات؛

(ب) تتضمن المطالب الخاصة بسحب التراخيص:

'١' التفتيش قبل وأثناء عملية سحب الترخيص،

'٢' إجراءات يجب إتباعها لحماية صحة العمال والمجتمع والبيئة أثناء سحب الترخيص، و

'٣' مطالب خاصة بالموقع لما بعد سحب الترخيص؛

(ج) يتضمن التخطيط الطارئ لحالات الطوارئ، والاستجابة لحالات الإنسكاب والحوادث:

'١' إجراءات التطهير وتركيزات ما بعد التطهير الواجب تحقيقها؛ و

'٢' المطالب الخاصة بتدريب وسلامة العمال؛ و

(د) خطط لمنع، تدنية وإدارة النفايات.

**جيم- منع تكون النفايات وتدنيتها**

٦١ - يعتبر منع وتدنية النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة هي الخطوات الأولى والأكثر أهمية في عملية الإدارة السليمة بيئياً الشاملة لمثل هذه النفايات. في مادتها ٤، الفقرة ٢، تطالب اتفاقية بازل كل طرف أن يتخذ التدابير المناسبة بغية "ضمان خفض توليد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى داخله إلى الحد الأدنى".

٦٢ - تتضمن عناصر برنامج لمنع وتدنية النفايات الآتي:

(أ) تحديد العمليات التي تنتج ملوثات عضوية ثابتة عن غير عمد وتحديد ما إذا كانت المبادئ التوجيهية لاتفاقية استكهولم بشأن أفضل التكنولوجيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية قابلة للتطبيق؛

(ب) تحديد العمليات التي تستخدم الملوثات العضوية الثابتة وتولد نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

'١' لتحديد ما إذا كان إدخال تعديلات على العملية، بما في ذلك تحديث المعدات الأقدم، يمكن أن يخفض من توليد النفايات؛ و

'٢' لتحديد العمليات البديلة غير المرتبطة بإنتاج نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة ؛

(ج) تحديد المنتجات والمواد التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة والبدائل غير المشتملة على ملوثات عضوية ثابتة؛ و

(د) تدنية حجم النفايات المتولدة من خلال:

'١' إجراء صيانة منتظمة للمعدات لزيادة الفعالية ولمنع الإنسكابات والتسربات؛

'٢' الحصار السريع للإنسكابات والتسربات؛

'٣' تطهير الحاويات والمعدات المحتوية على نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛ و

'٤' عزل النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة من أجل منع تلوث مواد أخرى.

٦٣ - قد يحتاج مولدو النفايات والمستخدمون الصناعيون السفليون البارزون (مثل، مركبي مبيدات الآفات) لمنتجات ومواد تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة إلى وضع خطط لإدارة النفايات. ينبغي أن تغطي تلك الخطط كل النفايات الخطرة، على أن تُعالج النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بنفايات لملوثات عضوية ثابتة كجزء واحد.

٦٤ - إن خلط النفايات ذات المحتوى من الملوثات العضوية الثابتة أكبر من المحتوى المنخفض المحدد للملوثات العضوية الثابتة بمواد أخرى فحسب، بغرض توليد خليط بمحتوى من الملوثات العضوية الثابتة أقل من المحتوى المنخفض المحدد للملوثات العضوية الثابتة يعتبر غير سليم بيئياً. ومع ذلك، قد يكون من الضروري من أجل تحقيق أفضل فعاليات المعالجة أن يتم خلط المواد قبل معالجة النفاية.

## دال- التعريف وقوائم الجرد

### ١- التحديد

٦٥ - في الفقرة ١ من المادة ٦، تطلب اتفاقية استكهولم:

(أ) تحديد المخزونات التي تتكون من أو تحتوي على مواد كيميائية مدرجة بالمرفق ألف أو المرفق باء؛ و

(ب) وضع الإستراتيجيات المناسبة لتحديد المنتجات والمواد الجاري استخدامها والنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

٦٦ - تظهر النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة على شكل مواد صلبة وسائلة (مائية، شبه مائية، ذات أساس ذواب ومستحلبات) ويمكن أن تنطلق في صورة غازات (غازات فعلية، رذاذ سائل، أو أيروصولات، أو تُمتز فوق الملوثات الجوية).

٦٧ - تتولد النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة غالباً كنتيجة للأنشطة البشرية، مثلاً:

(أ) أثناء صناعتها عن عمد؛

(ب) كمنتجات ثانوية للعمليات الصناعية والعمليات الأخرى؛

(ج) من خلال تلويث المواد أو البيئة كنتيجة للحوادث أو التسرب الذي قد يحدث أثناء الإنتاج، البيع، الاستخدام، سحب الترخيص، الإزالة أو النقل؛

(د) من خلال تلويث المواد أثناء مناولة واستخدام منتجات ومواد مثل الحاويات، الأقمشة وفي بعض الحالات المعدات (أجهزة التنفس الإصطناعي، إلخ.) التي تلوثت من جراء التلامس مع منتج من منتجات مبيدات الآفات؛

(هـ) عندما تصبح المنتجات أو المواد الملوثة بملوثات عضوية ثابتة خارج المواصفات، أو تكون غير صالحة للاستخدام الأصلي أو تم نبذها؛ و

(و) عندما يكون قد تم حظر أو منع منتجات الملوثات العضوية الثابتة أو عندما تكون وثائق التسجيل الخاصة بهذه المنتجات قد تم سحبها.

٦٨ - تتطلب الجوانب الحرجة في عملية تحديد النفاية إلى معرفة بالمنتجات أو المواد التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، بما في ذلك الجهات المصنعة، الأسماء والمرادفات التجارية، متى صُنعت، كيف تم استخدامها ومن هم المستخدمين. ينبغي أن تساعد قوائم فئات المصدر الواردة باتفاقية استكهولم والخاصة بالملوثات العضوية الثابتة التي تُنتج عن غير عمد، المدراء الصناعيين والمنظمين الحكوميين، علاوة على عامة الجمهور، في التعرف على النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

## ٢- قوائم الجرد

٦٩ - تعتبر قوائم الجرد من الأدوات الهامة للتعرف على، ولتحديد كميات وخواص النفايات. قد تستخدم قائمة الجرد الوطنية:

(أ) لوضع كمية خط الأساس لمنتجات، مواد ونفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛

(ب) للمساعدة في تنفيذ التفتيشات التنظيمية؛

(ج) للمساعدة في إعداد خطط الاستجابة لحالات الطوارئ؛ و

(د) لتتبع التقدم المحرز بالنسبة لتدنية والتخلص التدريجي من هذه المواد الكيميائية.

عند وضع قائمة جرد، يجب إعطاء أولوية للتعرف على النفايات ذات التركيزات العالية من الملوثات العضوية الثابتة.

٧٠ - ويجب أن تضم قائمة الجرد حسب الاقتضاء بيانات عن:

(أ) إنتاج ملوثات عضوية ثابتة داخل البلد؛

(ب) استيراد/تصدير منتجات وأدوات تتكون من أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة؛

(ج) التخلص من نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛

(د) استيراد/تصدير هذه النفايات.

٧١ – ويتطلب ذلك التعاون من السلطة المعنية مع المنتجين والمستخدمين، والقائمين بالنقل وموظفي الجمارك ومرافق التخلص من النفايات ونقاط الاتصال الوطنية لاتفاقية بازل وكذلك اتفاقية استكهولم. ويحتاج وضع قائمة جرد وطنية إلى التزام طويل الأجل من قبل الحكومات الوطنية، التعاون من مالكي ومصنعي الملوثات العضوية الثابتة، عملية إدارية سليمة لجمع المعلومات على أساس متطور ونظام قاعدة بيانات مميكن لتخزين المعلومات. في بعض الحالات، قد تكون هناك حاجة لقوانين حكومية لضمان قيام المالكين بالإبلاغ عن ممتلكاتهم من هذه المواد والتعاون مع المفتشين الحكوميين.

٧٢ – القضية الأولى التي تستوجب النظر عند البدء في وضع قائمة جرد، هي أنواع الصناعات ومواقعها التي قد تكون قائمة باستخدام ملوثات عضوية ثابتة. ينبغي أن يقدم هذا الأمر إحساساً بمقدار الجهد المبذول في قائمة الجرد ويمكن أن يساعد في وضع قائمة تمهيدية بالملاك المحتملين. إذا كانت الملوثات العضوية قد أُنتجت في بلد أو استوردت إليه، فإنه يجب أيضاً أن تكون الصناعات المشاركة جزءاً من المشاورات الأولية. قد تكون هذه الشركات قادرة على إعطاء تقديرات أو حتى أرقام دقيقة بكميات هذه المنتجات التي استخدمت في التطبيقات المحلية. من الممكن أن تكون هذه التقديرات قيمة جداً عند تحديد كمية المادة الكيميائية التي تم تناولها بواسطة قائمة الجرد. لسوء الحظ، قد لا تتوافر هذه السجلات لبعض الحالات بعد الآن.

٧٣– هناك خمس خطوات أساسية عند وضع قائمة جرد، وهي كالتالي.

٧٤– **الخطوة ١ – التشاور مع الصناعات والرابطات الرئيسية:** يجب على الموظفين الحكوميين الالتقاء بأقرانهم في الصناعات التي يُرجح امتلاكها لكميات ضخمة من المنتجات، المواد أو النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، ومع المنتجين والموزعين السابقين. نظرا لأن الصناعات الكيميائية، الزراعية، الكهربية والصناعات الكبيرة الأخرى غالباً ما تملك أو لديها معرفة عن نسبة مئوية كبيرة من القيمة الإجمالية التي يملكها البلد من الملوثات العضوية الثابتة، لذا يجب مشاورتهم أولاً. كما يجب أن يلتقي الموظفون الحكوميون مع المنظمات غير الحكومية لطلب مساعدتها.

٧٥– **الخطوة ٢ – تدريب الموظفين:** ينبغي تدريب الموظفين الحكوميين المسؤولين عن قائمة الجرد على كل الجوانب الخاصة بالمنتجات، المواد والنفايات. ينبغي أن تتضمن عناصر التدريب الرئيسية تحديد المنتجات، المواد والنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛ مراجعات وتفتيشات؛ الصحة والسلامة؛ وإجراءات لوضع قوائم الجرد والحفاظ عليها.

٧٦– **الخطوة ٣ – تنفيذ عدة مراجعات:** يجب زيارة العديد من المرافق بواسطة الموظفين الحكوميين. يجب أن تخدم هذه الزيارات لتحقيق ثلاثة أغراض. الغرض الأول، أنها تجعل الموظفين الحكوميين على دراية بعملية وضع قائمة الجرد وبالظروف الفعلية على الواقع. والغرض الثاني، أنها ستعمل كصورة أخرى من صور التشاور مع دوائر الصناعة. والغرض الثالث، أنها ستنتج بعض المعلومات الحصرية التي يمكن استخدامها كبيانات ابتدائية عند وضع قائمة الجرد الوطنية.

٧٧– **الخطوة ٤ – وضع السياسات أو القوانين التي تتطلب قيام المالكين بالإبلاغ عن الملوثات العضوية الثابتة:** ينبغي وضع مشروع للسياسات أو القوانين الخاصة بتتبع الملوثات العضوية الثابتة وإبلاغ

الحكومة لأغراض وضع قائمة الجرد. ينبغي أن تحتاج السياسات أو القوانين إلى إبلاغ أولي بحلول موعد محدد ثم إبلاغ لاحق في حال إدخال تعديلات على قوائم الجرد من قبل المالكين أو إذا ما حدث التخلص. ينبغي أن تطلب المتطلبات الخاصة بالإبلاغ معلومات محددة بالنسبة لكل صنف بارز في قائمة الجرد، بما في ذلك:

(أ) أسم ووصف المنتج، المادة أو النفاية؛

(ب) الحالة الفيزيائية (سائل، صلب، حمأة، غاز)؛

(ج) كتلة الحاوية أو المعدة (إن وُجد)؛

(د) كتلة المادة التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛

(ه) عدد الحاويات أو أجزاء المعدات المتماثلة؛

(و) تركيز المواد العضوية الثابتة في المنتج، المادة أو النفاية؛

(ز) المخاطر الأخرى المرتبطة بالمادة (قابلة للاحتراق، أكالة، قابلة للاشتعال، الخ.)؛

(ح) الموقع؛

(ط) معلومات عن المالك؛

(ي) تحديد العلامات التعريفية، الرقم المسلسل، الأسواق، الخ؛

(ك) تاريخ دخولها قائمة الجرد؛ و

(ل) تاريخ رفعها من القائمة ومآلها (إن وُجد).

٧٨- **الخطوة ٥ – تنفيذ الخطة:** قبل تنفيذ المتطلبات الخاصة بإبلاغ قوائم الجرد، يجب إنشاء قاعدة بيانات لقائمة جرد وطنية. ينبغي أن تظل قائمة الجرد المركزية للحكومة مواكبة لأحدث تعديل وأن يتم ذلك بمجرد وصول أي معلومات جديدة. يمكن أن تساعد الحكومات المالكين بتقديم المعلومات والمشورة. وينبغي أن يساعد التفتيش الميداني في التأكد من أن معلومات قائمة الجرد صحيحة.[٢٤]

٧٩- علاوة على ذلك، يجب ملاحظة أن بروتوكول عام ٢٠٠٣ بشأن سجلات إطلاق الملوثات وانتقالها (والتابع للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا لعام ١٩٩٤ (UNECE)) لاتفاقية آرهوس بشأن الوصول إلى المعلومات، المشاركة الشعبية في صنع القرار والوصول إلى العدالة في المسائل الخاصة بالبيئة، يتضمن أحكاماً تتعلق بقوائم الجرد التي يمكن أن تُطبق على الملوثات العضوية الثابتة.

### هاء- أخذ العينات، التحليل والرصد

٨٠- تعتبر العمليات الخاصة بأخذ العينات، التحليل والرصد من الأجزاء الحرجة في عملية إدارة النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة وينبغي أن تأخذ أولوية كبيرة فيما

(٢٤) يمكن العثور على معلومات أخرى بشأن قوائم الجرد في التوجيه المنهجي الخاص بالقيام بوضع قوائم جرد وطنية للنفايات الخطرة داخل إطار اتفاقية بازل (أنظر مطبوع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٠أ في المرفق الخامس، المراجع).

يخص بناء القدرات في البلدان النامية والتنفيذ. ويجب أن يقوم بعمليات أخذ العينات، التحليل والرصد موظفون مدربون، وفقاً لخطة موضوعة بإتقان وأن تُستخدم الطرق المتفق عليها دولياً والمعتمدة قطرياً، وأن يتم التنفيذ باستخدام نفس الطريقة على مدار دورة البرنامج. كما يجب أن تخضع هذه العمليات لتدابير صارمة لضمان ومراقبة الجودة. يمكن أن تؤدي الأخطاء في عملية أخذ العينات، التحليل أو الرصد أو أي انحراف عن الطرق المتفق عليها إلى الحصول على بيانات غير ذات مغزى أو حتى على بيانات تهدم البرنامج. ينبغي على كل طرف بالتالي التأكد من أن التدريب، البروتوكولات، والقدرات المعملية موجودة بالنسبة لطرق أخذ العينات، الرصد والتحليل وأن المعايير يجري إنفاذها.

٨١- نظراً لوجود أسباب عديدة لأخذ العينات، التحليل والرصد، ونظراً لوجود صور فيزيائية مختلفة كثيرة للنفايات، فإنه يوجد مئات من الطرق المختلفة التي يمكن استخدامها لأخذ العينات، الرصد والتحليل. إن مناقشة حتى عدد قليل من الطرق الفعلية يعتبر أبعد من نطاق هذه الوثيقة. ومع ذلك، يتم بحث النقاط الرئيسية لأخذ العينات، التحليل والرصد في الأجزاء الثلاثة التالية.

### ١- أخذ العينات [٢٥]

٨٢- مصطلح أخذ العينات، كما يُستخدم في المبادئ التوجيهية الحالية، هو عملية إختيار والحصول على كمية صغيرة من النفاية سواء كانت غاز، سائل أو مادة صلبة من كميات ضخمة من النفايات من أجل تحليلها فيما بعد سواء في الموقع أو في المعمل. كثير من النفايات، بما في ذلك تلك المتكونة من، المحتوية على أو الملوثة بملوثات عضوية ثابتة، يمكن أن تكون متباينة. وبالتالي فإن عملية الحصول على عينة لنفاية تمثلها بصورة وافية قد تكون صعبة. ومع ذلك، يعتبر الحصول على عينات ممثلة هدفاً حاسماً في عملية أخذ العينات من النفاية.

٨٣- العناصر الخاصة ببرنامج لأخذ العينات والتي ينبغي القيام بها في جميع الحالات هي:

(أ) استعراض المطالب التشريعية ذات الصلة؛

(ب) بحث الموقع والمادة التي سيؤخذ منها عينة؛

(ج) الحصول على إمدادات العينات والإعداد للأعمال الميدانية أو المعملية؛

(د) تحديد أماكن العينات والمعدات بالموقع؛

(ه) استعراض وتنقيح خطة أخذ العينات في الموقع في حال الضرورة؛

(و) جمع العينات؛

(ز) وضع العينات في الأوعية الخاصة بالعينات وسدها بالسدادات المناسبة؛

(ح) وضع علامات تعريفية على العينات وتعقبها؛

(ط) حفظ العينات بطريقة تمنع تدهور المادة؛

---

(٢٥) يوجد المزيد من المعلومات بشأن أخذ العينات في RCRA مشروع المبادئ التوجيهية التقنية الخاصة بأخذ العينات من النفايات (وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية، ٢٠٠٢ – أنظر المرفق الخامس، المراجع).

(ي) تنظيف معدات أخذ العينات قبل أخذ العينة التالية (لمنع التلوث الانتشاري)؛

(ك) استكمال إحالة العينات، وإعداد سلسلة بالنماذج الخاصة بحضانتها، إن وجدت؛

(ل) توثيق أعمال أخذ العينات باستخدام (المذكرات، الصور الفوتوغرافية وأفلام الفيديو)؛

(م) نقل العينات إلى معدات التحليل (في الموقع أو في المعمل)؛ و

(ن) تحويل حضانة العينات إلى كنف موظف التحليل.

٨٤- ينبغي إتباع كل هذه الخطوات من أجل برنامج ناجح لأخذ العينات. وبالمثل، يجب أن يكون التوثيق كاملاً ودقيقاً. فعلى سبيل المثال، يجب أن تتضمن معلومات تتعلق بمعدات تجميع العينات، اسم الشخص الذي قام بجمع العينة، أعداد العينات، وصف لمكان أخذ العينة وشكل تخطيطي أو خريطة، وصف العينة، وقت التجميع، الظروف المناخية، وملاحظات عن أي أحداث غير عادية. يجب أن تكون العينات مصحوبة بسلسلة من نماذج الحضانة التي تعطي تسجيلاً عن كل الأفراد الذين قاموا بمناولة هذه العينات.

## ٢ - التحليل

٨٥- يتضمن التحليل تحديد الخواص الفيزيائية، الكيميائية أو البيولوجية للمادة باستخدام طرق معملية موثقة ومستعرضة من خلال النظراء و"معتمدة". ونموذجياً، تُنشر الطرق المعملية المعتمدة بواسطة الوكالات والمنظمات المتخصصة في وضع المعايير، مثل الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد، اللجنة الأوروبية للتوحيد القياسي والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي. وترد أمثلة لهذه الطرق بالإضافة إلى طرق محددة خاصة ببلدان منتقاة في المرفق الثالث أدناه. قد يقوم أيضاً كل بلد على حدة باستنباط وإقرار الطرق الخاصة به لأنواع معينة من التحليلات. وتعطي هذه الطرق المقرة من الدقة والإحكام ما يضاهي الطرق المنشورة القائمة. ويتم التحقق من صحة الطرق بمقارنتها بالمقاييس الدولية ذات الصلة لضمان التوافق بينها.

٨٦- على الرغم من أنه قد تم استنباط طرق ومعدات تحليل ممتازة، كما أن موظفي المعامل غالباً ما يكونوا مدربين جيداً، إلا أنه لا يزال هناك مصادر للخطأ وعدم الدقة في العمل الخاص بالتحليل. ويمكن تقليل بعض مصادر الخطأ وعدم الدقة المشار إليها من خلال تنفيذ المعايير الوطنية في المعمل القائم بالتحليل الخاص بالملوثات العضوية الثابتة، مع الأخذ في الاعتبار الاعتبارات المشار إليها أدناه.

### (أ) عناصر المعايير الوطنية

٨٧- يجب على كل بلد أن يقوم بتوصيف الطرق القياسية المطلوبة لكل ملوث عضوي ثابت والحالات التي يجب أن تستخدم فيها كل طريقة من تلك الطرق، في مبادئ توجيهية أو تشريعات. وفي حال غياب مثل هذا التوصيف، قد يؤدي إلى تحليل العينات المحالة إلى المعمل باستخدام أكثر الطرق سهولة وأرخصها، مما يؤدي إلى الحصول على بيانات غير دقيقة. وبالمثل، فإنه في حين أن كثير من البلدان توصي بطريقة معينة للتقدير الفعلي لكمية العينة، إلا أنه ينبغي على هذه البلدان أيضاً القيام بتوصيف

العناصر الأخرى لعملية التحليل. ينبغي أن تغطي المعايير الوطنية العناصر التالية المتعلقة بضمان الجودة ومراقبة الجودة لتحليل النفاية:

(أ) التحليل الكيميائي وأسلوب الاختبار الأحيائي للجودة؛

(ب) مناولة العينات المتصلة بالنفايات وتخزينها؛

(ج) إعداد العينات (تجفيفها، وزنها، طحنها، إجراء الأيض الكيميائي لها، إلخ.)؛

(د) استخلاص الملوثات؛

(هـ) التنقية؛

(و) الفصل، التحديد والتحديد الكمي؛

(ز) ضمان النوعية ومراقبة النوعية مثلاً معايرة الأجهزة؛

(ح) الإبلاغ بالنتائج.

٨٨- يجب استكمال الخطوات السابقة بصورة متكررة، ومقبولة من أجل أن تكون النتائج ذات مغزى. وثمة طرق عديدة متوافرة لكل خطوة من خطوات العملية. والطريقة الأساسية لأي بلد تتمثل في اعتماد أساليب معيارية ومن ثم طلب استخدامها من قِبل المختبرات التجارية والحكومية البحثية.

٨٩- يجب أن تتأكد الأطراف من أنها تملك الإمكانات والقدرات المناسبة لتحليل كل نوع من أنواع العينات. إذا كان هناك بلد ما لا يملك الإمكانات والقدرات لتحليل ملوث عضوي ثابت معين أو أنواع معينة من العينات، فإن عليه التأكد من أنه يمكنه الوصول إلى المعامل في بلدان أخرى تملك هذه الكفاءة والقدرة.

٩٠- يعتبر كلاً من ترخيص المعامل واختبارها من الجوانب الهامة الأخرى لبرنامج التحليل الوطني. ينبغي أن تكون كل المعامل قادرة على الوفاء بمعايير الجودة المحددة حسبما وضعتها واختبرتها الحكومة، أو هيئة مستقلة مثل المنظمة الدولية للتوحيد القياسي أو إحدى رابطات المعامل.

**(ب) الاختبارات الميدانية**

٩١- يعزى إلى الاختبارات الميدانية، مع ذلك، تحديد الخواص الفيزيائية، الكيميائية أو البيولوجية لمادة أو موقع باستخدام أجهزة ومعدات محمولة فورية. تقوم أجهزة ومعدات الاختبار الميداني بجمع العينة وتحليلها خلال فترة زمنية قصيرة جداً. بوجه عام، تملك أجهزة ومعدات الاختبار الميداني كذلك درجة منخفضة من الدقة والإحكام أقل من تلك الخاصة بأخذ العينات وتحليلها في المعمل.

٩٢- ومع ذلك، فإن معدات الاختبار الميداني تعتبر مفيدة إلى حد ما بالنسبة للأعمال الميدانية عند تحديد المواد التي تكون في الغالب نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة. كما أنها مفيدة في المساعدة في اتخاذ القرارات بشأن الأماكن التي يجب أخذ عينات أخرى منها، وفي كشف الأجواء الخطيرة (القابلة للانفجار، القابلة للاشتعال، السمية) وفي تحديد مواقع مصادر الانسكابات

والتسربات. وتتوافر وحدات محمولة مزودة بكاشفات التأين الضوئي أو كاشفات تأين اللهب لكشف الأبخرة العضوية بوجه عام أو حتى لكشف المواد العضوية كل على حدة. بعض معدات الاختبار الميداني مثل "مجموعات اختبار ثنائي الفينيل متعدد الكلور"، تم إقرارها من قبل بعض البلدان كوسيلة صالحة لتحديد ما إذا كانت النفاية تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أكبر من الحدود التنظيمية. ومع ذلك، فإن هذه الاختبارات غالباً ما تعطي كلا النتيجتين "إيجابية زائفة" و"سلبية زائفة". وتبعاً لذلك، ففي حال وجود أي شك بشأن النتائج المتحصلة من معدات الاختبار الميداني، أو إذا كانت النتائج ستُستخدم لأغراض علمية أو قانونية، فإنه يجب جمع العينات لتحليلها في المعمل ثانية.

### ٣- الرصد

٩٣- في الفقرة ٢ (ب) من مادتها ١٠ ("التعاون الدولي")، تطلب اتفاقية بازل من الأطراف أن "تتعاون في رصد آثار إدارة النفايات الخطرة على الصحة البشرية وعلى البيئة". وتطلب اتفاقية استكهولم في الفقرة ١ من المادة ١١ منها، من الأطراف تشجيع و/أو إجراء الرصد المناسب المتعلق بالملوثات العضوية الثابتة. ويجب أن يقدم برنامج الرصد مؤشراً عما إذا كانت عملية إدارة نفاية خطرة ما تعمل طبقاً للتصميم الخاص بها، كما ينبغي أن يكشف عن التغييرات في النوعية البيئية الناجمة عن هذه العملية. ويجب استخدام العمليات المقدمة من برنامج الرصد في التأكد من أن الأنواع السليمة من النفايات الخطرة هي التي يتم إدارتها بواسطة هذه العملية، وفي اكتشاف ومعالجة أي أضرار وتحديد ما إذا كان من المناسب استخدام نهج إدارة بديل. وبتنفيذ برنامج الرصد، يستطيع مديرو المرفق تحديد المشكلات واتخاذ التدابير المناسبة لعلاجها.(٢٦)

### واو- المناولة، الجمع، التغليف، وضع العلامات التعريفية، النقل والتخزين

٩٤ - تعتبر المناولة والجمع والتغليف ووضع العلامات التعريفية والنقل والتخزين خطوات حاسمة الأهمية ذلك أن أخطار حدوث الانسكابات أو تسرب الحرائق (مثلاً أثناء الإعداد للتخزين أو التخلص) معادلة أو تفوق تلك التي تحدث أثناء التشغيل العادي للمعدات. فيجب أخذ الاستشارة من اتفاقية بازل: الكتيب الإرشادي بشأن التنفيذ (يونيب ١٩٩٥ أ)، المدونة الدولية للنقل البحري للبضائع الخطرة (IMO ٢٠٠٢)، مدونة الرابطة الدولية للنقل الجوي للبضائع الخطرة، وذلك لتحديد المتطلبات المحددة لنقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

٩٥ - إن النفايات التي تتألف من أو تحتوي على، أو تكون ملوثة بملوثات عضوية ثابتة بمستوى أعلى من المحتوى المنخفض للملوثات العضوية الثابتة المشار إليه في الجزء الثالث ألف، يجب أن تدار وكأنها نفايات خطرة وذلك للحؤول دون حدوث انسكابات أو تسربات تؤدي إلى تعرض العمال لها، أو تطلق في البيئة ويتعرض المجتمع المحلي لها.

---

(٢٦) يوجد مزيد من المعلومات بشأن الرصد في الوثيقة المرجعية بشأن المبادئ العامة للرصد (المفوضية الأوروبية، ٢٠٠٣) وتوجيه لبرنامج رصد عالمي للملوثات العضوية الثابتة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤أ). أنظر المرفق الخامس، المراجع.

### ١- المناولة[٢٧]

٩٦ - إن الشواغل الرئيسية عند مناولة نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة تعود إلى التعرض البشري، الإطلاق العارض إلى البيئة وتلويث مجاري النفايات الأخرى بالملوثات العضوية الثابتة. كما يجب مناولة هذه النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة بحيث تكون منفصلة عن أنواع النفايات الأخرى لمنع تلوث مجاري النفايات غير المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة بهذه الملوثات. يجب إعداد مجموعة من الإجراءات من قبل كل منظمة من المنظمات القائمة بمناولة هذه النفايات ويجب أن يكون العمال مدربين على هذه الإجراءات.

### ٢- الجمع

٩٧ - على الرغم من أن الصناعات الكبيرة قد تكون هي المسؤولة عن الإدارة السليمة للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، التي تملكها أو تقوم بتوليدها، إلا أن الكثير من المنشآت الأصغر تمتلك أيضاً مثل هذه النفايات. وهذه النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة والمملوكة من قبل منشآت صغيرة، يمكن أن تتضمن حاويات مترلية أو حاويات مبيدات آفات بحجم تجاري، صابورات الإضاءة الفلورية بثنائي الفينيل متعدد الكلور، حاويات صغيرة من المواد الحافظة ذات الأساس المتكون من خماسي كلور الفينول وملوثة بثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو فيوران متعدد الكلور، كميات صغيرة من الملوثات العضوية الثابتة "الخالصة" في المعامل والمرافق البحثية، وبذور مغطاة بطبقة من مبيدات الآفات المستخدمة في المواقع الزراعية والبحثية. وللتعامل مع هذا التصنيف المتشعب من النفايات الخطرة، أنشأت حكومات كثيرة مستودعات حيث يمكن إيداع الكميات الصغيرة من هذه النفايات بواسطة مالكيها مجاناً أو مقابل رسم زهيد. قد تكون هذه المستودعات دائمة أو مؤقتة في طبيعتها، أو قد تُنشأ في محطة تجارية من محطات تحويل النفايات الخطرة الموجودة بالفعل. يمكن إنشاء مستودعات جمع النفايات ومحطات تحويلها على أساس إقليمي من قبل مجموعة من البلدان، أو يمكن أن يقدمها بلد متقدم إلى بلد نام.

٩٨ - ينبغي أن نولي عناية عند إنشاء وتشغيل برامج جمع، مستودعات ومحطات تحويل النفايات بغية:

(أ) إعلان البرنامج، مواقع المستودعات، الفترات الزمنية المخصصة للجمع لكل الملاك المحتملين لنفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛

(ب) منح وقت كاف لتشغيل برامج الجمع لكي تستكمل جمع كل النفايات المحتملة والتي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛[٢٨]

---

(٢٧) ترد بالمرفق الخامس، المراجع، أمثلة لمبادئ توجيهية بشأن المناولة الآمنة للمواد الخطرة ومنع الحوادث، تتضمن تلك التي أُعدت بواسطة منظمة العمل الدولية (١٩٩٩أ و١٩٩٩ب) ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢٠٠٣).

(٢٨) قد يتطلب الجمع الكامل أن تعمل المستودعات بصورة متواصلة أو متقطعة خلال سنوات عديدة.

(ج) احتواء، بقدر ما هو ممكن عملياً، كل النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة في البرنامج؛

(د) توفير حاويات مقبولة ومواد نقل آمنة لمالكي النفايات بالنسبة لمواد النفايات تلك التي قد تحتاج إلى إعادة تغليفها أو جعلها آمنة للنقل؛

(هـ) إنشاء آليات جمع بسيطة، ومنخفضة التكاليف؛

(و) ضمان أمان كل من هؤلاء الذين يوصلون النفاية إلى المستودع والعمال بالمستودع؛

(ز) التأكد من أن العمليات التي تتم في المستودعات تستخدم طرق معتمدة للتخلص؛

(ح) التأكد من أن البرنامج والمرافق تفي بالمطالب التشريعية المطبقة؛ و

(ط) التأكد من فصل النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة عن مجاري النفايات الأخرى.

**٣- التغليف**

٩٩ - ينبغي تغليف جميع النفايات جيداً لتسهيل نقلها وكتدبير أمان لتقليل المخاطر الخاصة بالتسربات والإنسكابات. يندرج تغليف النفايات الخطرة تحت فئتين: التغليف لأغراض النقل والتغليف لأغراض التخزين.

١٠٠ - يتم التحكم في التغليف لأغراض النقل غالباً من قبل التشريعات الوطنية لنقل البضائع الخطرة. بالنسبة لمواصفات التغليف لأغراض النقل، يجب أن يرجع القارئ إلى المادة المرجعية الصادرة عن اتخاذ النقل الجوي الدولي، المنظمة البحرية الدولية، لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا والحكومات الوطنية.

١٠١ - الآتي بعد بعض القواعد العامة بالنسبة لتغليف النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

(أ) التغليف الذي يكون مقبولاً بالنسبة للنقل، يكون مناسباً، في أغلب الأحوال لأغراض التخزين؛

(ب) تلك النفايات الموجودة داخل الحاويات الأصلية للمنتج تكون في الغالب آمنة للتخزين إذا كان التغليف بحالة جيدة؛

(ج) لا ينبغي أبداً تخزين تلك النفايات في حاويات لم يكن من المزمع أن توضع بها مثل هذه النفايات أو كانت البطاقات التعريفية عليها تحدد المحتويات داخلها بصورة خاطئة؛

(د) يجب إفراغ الحاويات الفاسدة والتي تعتبر غير آمنة أو وضعها داخل غلاف خارجي سليم (تغليف مضاعف). عند إفراغ الحاويات غير الآمنة، يجب وضع المحتويات داخل حاويات جديدة أو مجددة مناسبة. يجب وضع بطاقات تعريفية على جميع الحاويات الجديدة أو المجددة تبين محتوياتها بوضوح؛

(هـ) يمكن تغليف الحاويات الأصغر معاً في مجموعة واحدة بوضعها في حاويات أكبر مناسبة أو معتمدة تحتوي على مادة ماصة للرطوبة؛ و

(و) المعدات غير العاملة المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة قد تمثل أو لا تمثل تغليفاً مناسباً للتخزين. وتحديد السلامة ينبغي أن يتم على أساس كل حالة على حدة.

## ٤- وضع بطاقات العبوة [٢٩]

١٠٢ - وضع البطاقات التعريفية على المنتجات والمواد التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة يعتبر هاماً لنجاح عمليات الجرد وأحد معالم السلامة الأساسية لأي نظام لإدارة النفايات. ويجب وضع البطاقة التعريفية على كل حاوية من حاويات النفايات لتحديد الحاوية (رقم الهوية، مثلاً)، الملوثات العضوية الثابتة الموجودة ومستوى الخطورة. ويجب أن تحمل كل حزمة جديدة بطاقات تحديد الهوية كما ذكر في الفاو، ٢٠٠١، *كتيب تدريبي بشأن عمليات الجرد التي تنقل مبيدات آفات متقادمة*، رقم التسلسل ١٠، الرقم المرجعي X9899.

## ٥- النقل

١٠٣ - يجب نقل النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة بصورة سليمة بيئياً لتحاشي الإنسكابات العارضة ومن أجل تتبع نقلها ومآلها النهائي بصورة مناسبة. قبل النقل، يجب إعداد خطط طارئة لتدنية الآثار البيئية المرتبطة بالإنسكابات، الحرائق وحالات الطوارئ الأخرى التي يمكن أن تحدث أثناء عملية النقل. وأثناء النقل، يجب تعريف، تغليف ونقل هذه النفايات طبقاً لقانون الأمم المتحدة لنقل البضائع الخطرة. على أن يكون الأشخاص القائمون بنقل هذه النفايات مؤهلين و/أو لديهم شهادات كناقلي مواد ونفايات خطرة.

١٠٤ - يمكن الحصول على توجيه بشأن النقل الآمن للمواد الخطرة من اتحاد النقل الجوي الدولي، المنظمة البحرية الدولية، لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ومنظمة الطيران المدني الدولي.

## ٦- التخزين [٣٠]

١٠٥ - يجب تخزين النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة بطريقة آمنة، يفضل في مناطق مخصصة بعيدة عن المواد والنفايات الأخرى. يجب تصميم مناطق التخزين بحيث تمنع إطلاق الملوثات العضوية الثابتة إلى البيئة عبر كل المسارات. ينبغي أن تُصمم حجرات، مناطق أو مباني

---

(٢٩) تم وضع معايير دولية للعملية السليمة لوضع البطاقات التعريفية والتحديد للنفايات. تم وضع مبادئ توجيهية بشأن الوسيلة الصائبة لوضع البطاقات التعريفية على المواد الخطرة وتحديدها بواسطة لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (٢٠٠٣ب) ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢٠٠١) كتيب تدريبي عن عمليات الجرد كمبيدات الآفات المتقادمة رقم التسلسل ١٠، الرقم المرجعي X9899 (فاو ٢٠٠١). أنظر المرفق الخامس، المراجع (أضف المبادئ التوجيهية لاتفاقية بازل).

(٣٠) يمكن العثور على مزيد من المعلومات بشأن تخزين المواد الخطرة في: توجيه تقني بشأن سلامة تخزين المواد الخطرة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٣ – أنظر المرفق الخامس، المراجع) كتيب إرشادي عن تخزين مبيدات الآفات ورصد الجرد، رقم ٣ (فاو ١٩٩٦).

التخزين بواسطة محترفين ذوي خبرات في مجالات التصميم الإنشائي، إدارة النفايات والصحة والسلامة المهنيتين أو يمكن شراؤها في صورة سابقة التصنيع من متعهدين مشهورين في هذا المجال.

١٠٦ - الآتي بعد بعض المبادئ الأساسية للتخزين الآمن لنفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

(أ) يجب أن تكون مواقع التخزين الموجودة داخل مباني مخصصة لأغراض متعددة في حجرة مخصصة مغلقة أو في قسم منفصل في منطقة قليلة الاستخدام؛

(ب) يجب تخزين مباني أو حاويات[٣١] التخزين المخصصة للعراء داخل منطقة محاطة بسياج ومغلقة؛

(ج) ينبغي استخدام مناطق، حجرات أو مباني تخزين منفصلة لكل نوع من أنواع هذه النفايات، إلا إذا تم الحصول على موافقة محددة بالتخزين المشترك؛

(د) لا يجب تخزين هذه النفايات في أو قريباً من المواقع الحساسة، مثل المستشفيات أو مرافق الرعاية الصحية الأخرى، المدارس، المناطق السكنية، مرافق تصنيع الأغذية، مخازن أغذية الحيوانات أو مرافق تصنيعها، العمليات الزراعية، أو مرافق تقع بقرب أو داخل مواقع بيئية حساسة؛

(ه) ينبغي وضع غرف، مباني وحاويات التخزين والمحافظة عليها تحت ظروف تقلل إلى أدنى حد من التطاير، بما في ذلك درجات الحرارة المنخفضة، الأسطح والجوانب العاكسة، مواقع مظللة، الخ. إن أمكن، خاصة في الظروف المناخية الحارة، يجب وضع غرف ومباني التخزين تحت ضغط سالب مع تهوية للغازات الخارجة من خلال مرشحات كربونية مع الأخذ في الاعتبار الشروط التالية:

'١' قد تكون تهوية الموقع باستخدام المرشحات الكربونية للغازات الخارجة مناسباً في حال القلق من تعرض هؤلاء العاملين في هذا الموقع للأبخرة وكذلك الذين يقيمون ويعملون بجوار الموقع؛

'٢' سد فتحات الموقع وتهويته بحيث يُسمح فقط بانطلاق الغازات التي يتم ترشيحها جيداً إلى الهواء الخارجي، قد يكون مناسباً عندما تكون الشواغل البيئية أكبر؛

(و) يجب أن تكون المباني أو الحاويات المخصصة للتخزين بحالة جيدة وأن تكون مصنوعة من اللدائن المتينة، وليس من الأخشاب، الرقائق الليفية، الحوائط الجافة، الجص أو مواد العزل؛

(ز) يجب عمل ميل لأسطح المباني والحاويات المخصصة للتخزين والأرض المحيطة بها بحيث تمكن من التصريف بعيداً عن الموقع؛

(ح) يجب وضع المباني والحاويات المخصصة للتخزين فوق قاعدة إسفلتية، خرسانية أو ألواح بلاستيك متينة (٦ مم، مثلاً)؛

---

(٣١) تستخدم حاويات الشحن غالباً في التخزين.

(ط) يجب أن تكون أرضية موقع التخزين داخل المباني من الخرسانة أو من ألواح بلاستيك متينة (٦ مم، مثلاً). يجب تغطية الخرسانة بطبقة من الإبوكسي المتين؛

(ي) يجب أن تكون مواقع التخزين مزودة بنظم إنذار للحريق؛

(ك) ينبغي أن تكون مواقع التخزين الموجودة داخل مباني مزودة بنظم إخماد الحريق (يفضل أن تكون نظماً لا تولد مياه). إذا كانت المادة المستخدمة في إخماد الحريق مياه، فإنه يجب ضبط انحدار أرضية غرفة التخزين ويجب ألا يوصل نظام تصريف الأرضية إلى أنبوب المجاري أو أنبوب مجاري المطر أو أن تصل مباشرة إلى المياه السطحية ولكن يجب أن يكون له نظام تجميع خاص به، مثل حوض للتجميع؛

(ل) يجب وضع النفايات السائلة في صوان حاجزة أو في منطقة مزدوجة الانحدار، مقاومة للتسرب. يجب أن يكون حجم المنطقة الحاجزة للسائل ١٢٥ في المائة من حجم النفاية السائلة على الأقل، مع الأخذ في الاعتبار الفراغ الذي ستشغله الأصناف المخزنة في المنطقة الحاجزة؛

(م) يجب تخزين المواد الصلبة الملوثة في حاويات مسدودة بإحكام، مثل البراميل أو دلاء، حاويات نفايات من الصلب (صناديق مربعة) أو في صوان أو حاويات منشأة خصيصاً. يمكن تخزين الكميات الضخمة سائبة في حاويات شحن، مبان أو أقبية تخصص لهذا الغرض، ما دامت تستوفي المطالب الخاصة بالسلامة والأمن كما توضحها هذه الوثيقة؛

(ن) يجب إنشاء قائمة جرد كاملة لتلك النفايات الموجودة بموقع التخزين ويجب تحديثها على آخر موقف بصفة مستمرة في حال دخول أو خروج أي نفايات؛

(س) ينبغي وضع علامة خارج موقع التخزين تشير إلى أن هذا المكان موقعاً لتخزين النفايات؛ و

(ع) يجب أن يخضع الموقع لتفتيش منتظم على التسربات، التآكل في مادة الحاوية، أعمال تخريب، صلاحية نظم الإنذار وإخماد الحريق والحالة العامة للموقع.

## زاي- التخلص السليم بيئياً

### ١- ما قبل المعالجة

١٠٧ - يقدم هذا الجزء بعض عمليات ما قبل المعالجة والتي قد تتطلبها العمليات المثلى والآمنة لتكنولوجيات التخلص المشروحة في الجزئين الفرعيين التاليين ٢ و٣ وتوجد أيضاً عمليات أخرى لما قبل المعالجة يمكن تطبيقها ويجب أن تنفذ عمليات ما قبل المعالجة قبيل التخلص وفقاً للجزئيين الفرعيين ٢ و٣ فقط بشرط أن يتم التخلص من الملوثات العضوية الثابتة المعزولة عن النفايات أثناء فترة ما قبل المعالجة، لاحقاً بما يتوافق مع الجزء الفرعي ٢. عندما يكون جزء فقط من المنتج أو النفاية، مثل معدة خردة تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، ينبغي فصله والتخلص منه بعد ذلك كما يرد في الأجزاء الفرعية ١-٤ أدناه، حسبما يتناسب.

**(أ) الإمتزاز والامتصاص**

١٠٨ - "الامتزاز" هو المصطلح العام لكل من عمليتي الامتصاص والإمتزاز. والامتزاز طريقة تتم قبل المعالجة تستخدم مواد صلبة لنزع المواد من السوائل والغازات. يتضمن الإمتزاز فصل مادة (سائل، زيت غاز) من مرحلة وتجميعها على سطح مرحلة أخرى (كربون منشط، زيوليت، سيليكا، الخ.). الامتصاص هو العملية التي يتم بواسطتها تحول مادة من مرحلة إلى مرحلة أخرى حيث تخترق المرحلة الثانية لتكون محلول (مثل، تحول المادة الملوثة من المرحلة السائلة إلى كربون منشط).

١٠٩ - يمكن استخدام عمليتي الإمتزاز والامتصاص لتركيز الملوثات وفصلها عن النفايات المائية والمجاري الغازية. قد تحتاج المادة المركزة، والمادة الممتزة أو المادة الممتصة إلى معالجة قبل التخلص منها.

**(ب) نزع الماء**

١١٠ - نزع الماء هو عملية تقوم بنزع الماء جزئياً من النفايات التي سيتم معالجتها. يمكن استخدام عملية نزع الماء في التكنولوجيات التي لا تلائم النفايات المائية. فعلى سبيل المثال، في وسط تكون فيه درجة الحرارة والضغط أكبر من قيمة معينة، يمكن أن يتفاعل الماء بصورة انفجارية مع الأملاح المنصهرة أو الصوديوم. حسب طبيعة المادة الملوثة، قد تحتاج الأبخرة الناتجة إلى تكثيف أو تنقية ومزيد من المعالجة.

**(ج) الفرز الآلي**

١١١ - كخطوة لما قبل المعالجة، يمكن استخدام الفرز الآلي لنزع الركام الأكبر حجما من مجاري النفايات أو للتكنولوجيات التي لا تناسب كلا من الأتربة والنفايات الصلبة.

**(د) المزج**

١١٢ - قد يكون من المناسب مزج المواد قبل معالجة النفايات بهدف تعظيم كفاءة المعالجة لكن مزج نفايات محتوى من الملوثات العضوية الثابتة يزيد عن المحتوى المنخفض للملوثات العضوية الثابتة مع مواد أخرى بصورة حصرية لغرض توليد مزيج يكون فيه محتوى الملوثات العضوية الثابتة أدنى من المحتوى المنخفض المحدد للملوثات، لا يعتبر عملية سليمة بيئياً.

**(هـ) فصل الزيت عن الماء**

١١٣ - بعض تكنولوجيات المعالجة لا تناسب النفايات المائية، والبعض الآخر لا يناسب النفايات الزيتية. يمكن في هذه الأحوال استخدام عملية فصل الزيت عن الماء لفصل المرحلة الزيتية عن الماء. قد يكون كلا من الماء والمرحلة الزيتية ملوثين بعد الفصل وقد يحتاج كلاهما إلى معالجة.

**(و) ضبط الأس الهيدروجيني (P H)**

١١٤ - تكون بعض التكنولوجيات أكثر فعالية عند نطاق محدد لقيم الأس الهيدروجيني وفي هذه الأحوال، تستخدم القلويات، الأحماض أو ثاني أكسيد الكربون في الغالب للتحكم في مستويات الأس الهيدروجيني. وقد تحتاج بعض التكنولوجيات أيضاً إلى ضبط الأس الهيدروجيني كخطوة لما بعد المعالجة.

### (ز) اختزال الحجم

١١٥ - تعتبر بعض التكنولوجيات قادرة فقط على معالجة النفايات داخل حدود معينة للحجم. فمثلاً، بعضها قد يستطيع مناولة نفايات صلبة ملوثة بملوثات عضوية ثابتة فقط إذا كان قطرها أقل من ٢٠٠ ملم. يمكن استخدام التمزيق في هذه الحالات لخفض أجزاء النفايات إلى قطر محدد. تحتاج تكنولوجيات تخلص أخرى إلى تجهيز الملاط قبل ضخ النفاية إلى المفاعل الرئيسي. لاحظ أن المرافق قد تصبح ملوثة عندما تقوم بخفض حجم نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة. وبالتالي يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع التلوث اللاحق لمجاري النفايات غير المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة.

### (ح) الغسل بالمذيبات

١١٦ - يمكن استخدام الغسل بالمذيبات لنزع الملوثات العضوية الثابتة من المعدات الكهربائية مثل المكثفات والمحولات. كما تستخدم هذه التكنولوجيا لمعالجة التربة الملوثة وتستخدم مواد تمزز في عمليات إمتزاز وإمتصاص ما قبل المعالجة.

### (ط) الامتزاز الحراري

١١٧ - الامتزاز الحراري عند درجة حرارة منخفضة (LTTD)، والذي يعرف أيضاً بالتطاير الحراري منخفض الحرارة، التقشير الحراري وتحميص التربة، يعتبر تكنولوجيا علاجية مسبقة تستخدم الحرارة فيزيائياً لفصل المركبات والعناصر المتطايرة وشبه المتطايرة (الأكثر شيوعاً الهيدروكربونات النفطية) من الأوساط الملوثة (الأكثر شيوعاً الأتربة الناتجة عن الحفر). تستخدم هذه العمليات في إزالة تلوث الأسطح غير المسامية للمعدات الكهربائية مثل علب المحولات الهالكة التي كانت تحتوي في السابق على موائع كهرونافذية محتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور. قد ينتج عن الامتزاز الحراري للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة تكون ملوثات عضوية ثابتة غير متعمدة، والتي قد تحتاج بدورها إلى مزيد من المعالجة.

## ٢- طرق التدمير والتحويل النهائي

١١٨ - ينبغي السماح باستخدام عمليات التخلص التالية، كما وردت في الملحقين الرابع ألف والرابع باء لاتفاقية بازل، بغرض التدمير والتحويل النهائي لمحتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفايات عندما يتم استخدامها بصورة تضمن أن النفايات والإطلاقات المتبقية لا تظهر خواص الملوثات العضوية الثابتة:

| | |
|---|---|
| D9 | المعالجة الفيزيائية الكيميائية |
| D10 | الترميد على الأرض |
| R1 | الاستعمال بوصفها وقوداً (عدا في الترميد المباشر) أو وسائل أخرى لتوليد الطاقة. |

١١٩- إن الملوثات العضوية الثابتة التي يتم فصلها عن النفاية أثناء مرحلة ما قبل المعالجة يجب بالتالي التخلص منها وفقاً للعملية D9 والعملية D10.

١٢٠- يشرح هذا الجزء الفرعي العمليات المتوافرة على أساس تجاري للتدمير والتحويل النهائي السليم بيئياً لمحتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفايات.[٣٢] ويلاحظ أن التشريعات الوطنية وثيقة الصلة بالموضوع تنطبق على هذه العمليات.

١٢١- وبالرغم من الاعتقاد بأن المعلومات المقدمة ضمن هذه المبادئ التوجيهية فيما يتعلق ببائعي تكنولوجيات التدمير والتحويل النهائي، هي معلومات دقيقة، فإن برنامج الأمم المتحدة للبيئة يتنصل من أي مسؤولية بشأن أي جانب محتمل لعدم الدقة أو الحذف وما قد يترتب على ذلك من عواقب. فلا برنامج الأمم المتحدة للبيئة ولا أي فرد شارك في إعداد هذا التقرير، يعتبر مسؤولاً عن أي أذى، فقدان أو ضرر أو إخلال بأي أمر مهما كان نوعه ناجم عن أشخاص تصرفوا على أساس فهمهم للمعلومات الواردة في هذا المطبوع.

١٢٢- يمن الاطلاع على الجوانب الاقتصادية للتقانات التالية في المرفق الرابع.

### (أ) اختزال المعادن القلوي[٣٣]

١٢٣- *وصف العملية*: يتضمن الخفض القلوي معالجة النفايات بمادة قلوية فلزية مشتتة. تتفاعل المادة القلوية الفلزية مع الكلور في النفايات المهلجنة لإنتاج ملح ونفايات غير مهلجنة. نموذجياً، تعمل هذه العملية في ضغط يعادل الضغط الجوي وفي درجات حرارة تتراوح بين ٦٠ و١٨٠ درجة مئوية.[٣٤] يمكن إجراء هذه المعالجة سواء في الوجود الفعلي (أي، محولات ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور) أو أشياء كانت ملوثة سابقاً في حوض التفاعل. يوجد العديد من الأشكال المختلفة لهذه العملية[٣٥]. على الرغم من أنه قد تم استخدام البوتاسيوم، أو مزيج البوتاسيوم إلا أن الصوديوم الفلزي هو الوسيط المخفض الأكثر شيوعاً. ترتكز المعلومات المتبقية على الخبرات الخاصة بالأشكال المختلفة للصوديوم الفلزي.

١٢٤- *الكفاءة*: لم يتم الإبلاغ عن قيم كفاءة التدمير (DE) تزيد عن ٩٩،٩٩٩ في المائة أو فعالية الإزالة بالتدمير (DRE). تزيد عن ٩٩،٩٩٩ في المائة، بالنسبة للألدرين وللكلوردان وسداسي كلورو البترين (وزارة البيئة باليابان ٢٠٠٤). ومع ذلك، أثبتت عملية الخفض بالصوديوم أنها تفي بالمعايير

---

(٣٢) يمكن العثور على مزيد من المعلومات بشأن هذه التكنولوجيا وغيرها من التكنولوجيات والتي تعتبر في المرحلة الإرشادية وفي مرحلة الاختبار في استعراض التكنولوجيات المبتكرة البارزة لتدمير وإزالة تلوث الملوثات العضوية الثابتة وتحديد التكنولوجيات الواعدة لاستخدامها في البلدان النامية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب، في المرفق الخامس، المراجع).

(٣٣) تتوافر معلومات إضافية من برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٨ب؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب، أنظر المرفق الخامس، المراجع.

(٣٤) أنظر أريزومي أوتسوكا، كاميياما وهوساني، ١٩٩٧، المؤسسة اليابانية لإدارة النفايات الصناعية ١٩٩٩.

(٣٥) أنظر بيرسول، ١٩٨٩، للمرفق الخامس، مراجع.

التنظيمية في كل من استراليا، كندا، اليابان، جنوب أفريقيا، الولايات المتحدة الأمريكية، والاتحاد الأوروبي بالنسبة لمعالجة زيوت المحولات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أي، أقل من ٢ جزء في المليون في المواد البقايا الصلبة والسائلة.[٣٦]

١٢٥- *أنواع النفايات*: أُستخدم الخفض بالصوديوم مع زيوت ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور تحتوي على تركيزات حتى ١٠٠٠٠ جزء في المليون[٣٧]. ادعى بعض البائعين أن هذه العملية قادرة على معالجة المكثفات والمحولات جميعها.[٣٨]

١٢٦- *ما قبل المعالجة:* يمكن إجراء معالجة الأشياء مع ذلك خارج الموقع التي كانت ملوثة في السابق بثنائي الفينيل متعدد الكلور، بعد استخلاص مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بالمذيبات. ويمكن تنفيذ المعالجة للمكثفات والمحولات ككل بعد تقليل حجمها عن طريق القص.[٣٩] ويجب أن تشمل عملية ما قبل المعالجة عمليات إزالة المياه لتجنب التفاعلات المتفجرة مع الصوديوم الفلزي.

١٢٧- *الإنبعاثات والبقايا:* تتضمن الإنبعاثات في الهواء غازي النيتروجين والهيدروجين، ويتوقع أن تكون انبعاثات المركبات العضوية ضئيلة نسبياً[٤٠]. بيد أنه لوحظ أن ثنائي بترو ديوكسين متعدد الكلور يمكن أن يتكون من الكلوروفينولات تحت ظروف قلوية وبدرجة منخفضة تصل إلى ١٥٠ درجة مئوية (ويبر، ٢٠٠٤). أما البقايا والترسبات المنتجة أثناء العملية فتشمل كلوريد الصوديوم، هيدرو أكسيد الصوديوم، مركبات متعددة الفينيل والماء[٤١] وفي بعض أشكال التكنولوجيا، يتكون أيضاً في شكل صلب.[٤٢]

١٢٨- *مراقبة الانبعاثات وما بعد المعالجة:* بعد التفاعل، يمكن فصل المنتجات الثانوية عن الزيت بواسطة مجموع مركبة من عمليتي الترشيح والطرد المركزي. ويمكن استخدام الزيت المعالج مرة ثانية، كما يمكن إعادة استخدام كلوريد الصوديوم أو التخلص منه في مواقع طمر النفايات، ويمكن التخلص من البوليمر الصلب في مواقع الطمر.[٤٣]

١٢٩- *الاحتياجات من الطاقة:* يتوقع أن تكون المطالب الفورية الخاصة بالطاقة قليلة نسبياً نظراً لدرجة حرارة التشغيل المنخفضة المرتبطة بعملية الخفض بالصوديوم.

١٣٠- *الاحتياجات من المواد:* يحتاج تشغيل هذه العملية إلى كميات كبيرة من الصوديوم.[٤٤]

---

(٣٦) أنظر بيرسول، ١٩٨٩ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب في المرفق الخامس، المراجع.

(٣٧) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب في المرفق الخامس، المراجع.

(٣٨) المصدر نفسه.

(٣٩) المصدر نفسه.

(٤٠) أنظر بيرسول، ١٩٨٠ في المرفق الخامس، المراجع.

(٤١) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب في المرفق الخامس، المراجع.

(٤٢) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٠ب في المرفق الخامس، المراجع.

(٤٣) المصدر نفسه.

(٤٤) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٤ب، في المرفق الخامس، مراجع.

١٣١- *القابلية للحمل:* تتوافر هذه العملية في أشكال متنقلة وثابتة.[٤٥]

١٣٢- *الصحة والسلامة:* يمكن أن يتفاعل الصوديوم الفلزي المشتت بصورة عنيفة وقابلة للإنفجار مع الماء، مما يسبب خطورة كبيرة على المشغلين. كما يمكن أن يتفاعل الصوديوم الفلزي مع العديد من المواد الأخرى لإنتاج الهيدروجين – وهو غاز قابل للإشتعال وينفجر عند إختلاطه بالهواء. يجب إيلاء عناية كبيرة عند تصميم وتشغيل العملية لإبعاد الماء نهائياً (ومواد أخرى معينة، مثل الكحوليات) عن النفايات وعن أي تلامس آخر مع الصوديوم. وقد تعرض مرفق في ولغزبل، هولندا، إلى الدمار الشديد بسبب الحرائق.

١٣٣- *السعة:* تعتبر المرافق المحمولة قادرة على معالجة ١٥٠٠٠ لتر في اليوم من زيوت المحولات.[٤٦]

١٣٤- *قضايا عملية أخرى:* قد لا تدمر عملية الخفض بالصوديوم المستخدمة في معالجة زيوت المحولات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور بالفعل كل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور الموجودة الأجزاء الداخلية المسامية للمحول. وقد أشار بعض الناشرين إلى أن هناك نقص في المعلومات بشأن تحديد خواص البقايا.[٤٧]

١٣٥- *حالة التوزيع التجاري:* تم استخدام هذه العملية على أساس تجاري لما يقرب من ٢٠ عاماً.

١٣٦- تتضمن منافذ البيع:

(أ) Dr. bilger Umweltconsulting GmbH- www.bilgergmbh.de؛

(ب) Envio Germany GmbH & Co. KG www.envio-group.com؛

(ج) شركة كاينيكتركس www.kinectrics.com ؛

(د) Nippon Soda Co.;Ltd (www.nippon-soda.co.jp) ؛.

(هـ) شركة معامل باورتيك www.powertechlabs.com؛

(و) شركة سانيكسين للخدمات البيئية www.sanexen.com.

(ز) Decoman srI, Italy – www.decoman.it؛

(ح) Orion BV, Netherlands – www.orionun2315.nI/en/index.php.

---

(٤٥) المصدر نفسه.

(٤٦) المصدر نفسه.

(٤٧) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٠ ب في المرفق الخامس، المراجع.

### (ب) التفكيك الوسيطي القاعدي[٤٨]

١٣٧- *وصف العملية:* تتضمن عملية التفكيك الوسيطي القاعدي معالجة النفايات في وجود خليط كاشف يتكون من زيت مانح للهيدروجين، هيدروكسيد فلز قلوي وعامل محفز خاص. عند تسخين المخلوط لدرجة حرارة أكبر من ٣٠٠ درجة مئوية، ينتج الكاشف هيدروجين ذري عالي التفاعل. يتفاعل الهيدروجين الذري مع النفاية ليترع المكونات التي تعطي السمية للمركبات.

١٣٨- *الفعالية:* تم تسجيل قيم لفعالية التدمير من ٩٩,٩٩ إلى ٩٩,٩٩٩٩ في المائة بالنسبة للـ د.د.ت، سداسي كلورو البترن، مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو فيوران متعدد الكلور إن فعالية التدمير[٤٩] بدرجة تزيد عن ٩٩،٩٩٩ في المائة وفعالية الإزالة بالتدمير بما يزيد عن ٩٩،٩٩٩٩ في المائة قد أبلغ عنها بالنسبة للكلوردان وسداسي كلورو البترين (وزارة البيئة، اليابان ٢٠٠٤). كما سُجل أن خفض للمواد العضوية المكلورة إلى أقل من ٢ مغ/كغ قابل للتحقيق[٥٠].

١٣٩- *أنواع النفايات:* ينبغي أن يكون التفكيك الوسيطي القاعدي قابلاً للتطبيق بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة الأخرى علاوة على أنواع النفايات المشار إليها بأعلى[٥١]. ينبغي أن يكون التفكيك الوسيطي القاعدي قادراً على معالجة النفايات عالية التركيز بالملوثات العضوية الثابتة، مع قيم مثبتة لنفايات ذات محتوى من ثنائي الفينيل متعدد الكلور أكبر من ٣٠ في المائة[٥٢]. واعتقد بأن تكون الملح عملياً داخل الخليط المعالج يمكن أن يحد من تركيز المادة المهلجنة التي يمكن معالجتها[٥٣]. ومع ذلك، أشار البائعون أن تراكم الملح داخل المفاعل يؤدي ببساطة إلى الحد من كمية النفايات التي يمكن تلقيمها فيه ولا يبدو أن هذه مشكلة يتعذر حلها. تتضمن مصفوفات النفايات القابلة للمعالجة تربة، مادة مترسبة، حمأة وسوائل. تدعي مجموعة شركات التفكيك الوسيطي القاعدي كذلك أنه قد ثبت أن العملية تدمر مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الأخشاب، الورق والأسطح المعدنية للمحولات.

١٤٠- *ما قبل المعالجة:* قد يتم معالجة الأتربة مباشرة. ومع ذلك، قد يكون من الضروري إجراء أنواع مختلفة من عمليات قبل المعالجة للتربة:

(أ) قد تحتاج الجسيمات الكبيرة إلى إزالتها بالنخل وطحنها لتقليل حجمها؛ أو

(ب) قد يتطلب الأمر ضبط الأس الهيدروجيني ومحتوى الرطوبة.

---

(٤٨) يوجد مزيد من المعلومات من CMPS&F – وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧؛ Costner, Luscombe and Simpson، ١٩٩٨؛ الوكالة الدانمركية لحماية البيئة ٢٠٠٤؛ Rahuman et al، ٢٠٠٠؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٨ب؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب؛ وVijgen، ٢٠٠٢.أنظر المرفق الخامس، المراجع.

(٤٩) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٤ ب في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٠) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠١ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥١) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ ب Vijgen ٢٠٠٢ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٢) أنظر وVijgen، ٢٠٠٢ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٣) أنظر CMPS&F–وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧؛ Rahumen, Pistone, Trifiro and Mierto، ٢٠٠٠ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١ في المرفق الخامس، المراجع.

١٤١- أُستخدم أيضاً الامتزاز الحراري بالترافق مع التفكيك الوسيطي القاعدي لإزالة الملوثات العضوية الثابتة من الأتربة قبل معالجتها. وفي هذه الحالات، يتم إعادة خلط التربة مع بيكربونات الصوديوم قبل دفعها إلى وحدة الامتزاز الحراري(٥٤). ستحتاج النفايات إلى تبخيرها من الأوساط المائية، بما في ذلك الحمأة الرطبة، قبل المعالجة. يمكن معالجة المكثفات بعد تقليل الحجم بالتمزيق(٥٥). في حال وجود مذيبات متطايرة، مثلما يحدث مع مبيدات الآفات، فإنه ينبغي إزالتها بالتقطير قبل المعالجة(٥٦).

١٤٢- *الانبعاثات والمخلفات:* يتوقع أن تكون الانبعاثات في الهواء طفيفة نسبيا. واحتمال تكوين ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور أثناء التفكيك القاعدي الوسيطي منخفض نسبياً. ولوحظ أن ثنائي بتروبارا ديوكسين متعدد الكلور يمكن تشكيله من الكلوروفينولات في ظروف قلوية وعند درجة حرارة متدنية تصل إلى ١٥٠ درجة مئوية (ويبر، ٢٠٠٤). ومن بين المخلفات الأخرى المنتجة أثناء التفكيك القاعدي الوسيطي، الحمأة المحتوية بالدرجة الأولى على مياه وملح وزيوت غير مستعملة مُفرِزة للهيدروجين، وبقايا كربونية. ويزعم البائع أن البقايا الكربونية خاملة وغير سامة. وللاطلاع على مزيد من التفاصيل، يحال المستخدمون إلى الأدبيات التي أنتجتها مجموعة التفكيك القاعدي الوسيطي المندمجة .BCD Group Inc.

١٤٣- *مراقبة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة:* يجوز معالجة الحمأة المتبقية بطرق مختلفة تبعا لنوع الزيت المستعمل المفرز للهيدروجين. فإذا كان قد تم استخدام زيت الوقود رقم ٦، فيمكن التخلص من الحمأة كوقود في قمائن الأسمنت. وإذا كان قد تم استخدام زيت أكثر تكريرا، فيمكن إزالته من الحمأة بواسطة الفصل بالثقل أو بالطرد المركزي. ويمكن إعادة استخدام الزيت بعدئذ، ويمكن مواصلة معالجة الحمأة المتبقية من أجل استخدامها كعنصر محيَّد أو التخلص منها في موقع لطمر النفايات.(٥٧) وبالإضافة إلى ذلك، فإن محطات التفكيك القاعدي الوسيطي مزودة بمصائد كربون مُنَشط منشَطة لتدنية إطلاق الكائنات العضوية الطيارة في الانبعاثات الغازية.

١٤٤- *الاحتياجات من الطاقة*: من المتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة منخفضة نسبيا نظرا إلى درجات حرارة التشغيل المنخفضة المصاحبة للتفكيك القاعدي الوسيطي.

١٤٥- *الاحتياجات من المواد:*

(أ) زيت مُفرِز للهيدروجين، مثل زيت الوقود رقم ٦، أو زيوت سان بار رقم LW-104 وLW-106 وLW-110؛

(ب) مركب قلوي أو كربونات فلزية أرضية قلوية، أو بيكربونات أو هيدروكسيد، مثل بيكربونات الصودا. وتعتمد كمية المركب القلوي المطلوب على تركيز الملوث

(٥٤) أنظر CMPS&F-وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٥) أنظر CMPS&F-وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١، في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٦) أنظر CMPS&F-وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٧) أنظر اليونيب ٢٠٠٤ب في المرفق الخامس، المراجع.

المهلجن المتضمن في الوسيط[٥٨] وتتراوح الكميات بين ١ في المائة إلى ٢٠ في المائة حسب وزن الوسيط الملوث؛ و

(ج) محفز مسجل يصل إلى واحد في المائة من حجم الزيت المفرز للهيدروجين.

١٤٦- ويعتقد بأن المعدات المتصلة بهذه العملية متاحة بسهولة.[٥٩]

١٤٧- *إمكانية النقل*: تم بناء مصانع معيارية قابلة للنقل وثابتة.

١٤٨- *الصحة والسلامة*: يظن بصفة عامة بأن مخاطر الصحة والسلامة المتصلة بتشغيل هذه التكنولوجيا منخفضة،[٦٠] رغم أن محطة للتفكك القاعدي الوسيط في ملبورن بأستراليا اعتبرت غير قابلة للتشغيل في أعقاب حريق شب في عام ١٩٩٥. ويظن بأن الحريق نتج عن تشغيل وعاء تخزين بدون حجاب للنتروجين.[٦١] وبعض المعالجات المسبقة المصاحبة مثل المعالجة القلوية المسبقة للمكثفات واستخراج المذيبات لها مخاطر حريق وانفجار لها شأنها، رغم أنه يمكن تدنيتها من خلال تطبيق الاحتياطات الملائمة.[٦٢]

١٤٩- *السعة*: يستطيع التفكيك القاعدي الوسيطي أن يجهز ما يصل إلى ٦٠٠ ٢ جالون لكل دفعة، مع قدرة على معالجة دفعتين- أربع دفعات يوميا.[٦٣]

١٥٠- *القضايا العملية الأخرى*: حيث أن التفكيك القاعدي الوسيطي ينطوي على نزع الكلور من مركبات النفايات، فقد تسفر عملية المعالجة عن زيادة تركز الأنواع المكلورة الدنيا. ومن الممكن أن يكون ذلك مثار انشغال محتمل في معالجة مركبات ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور، حيث تكون الجنيسات الدنيا أكثر سمية من الجنيسات الأعلى بدرجة كبيرة جدا. ولذلك من المهم أن ترصد العملية على نحو ملائم لكفالة استمرار التفاعل حتى نهايته. وفي الماضي، كان يقال بأن التفكيك القاعدي الوسيطي لا يستطيع معالجة التركزات العالية من النفايات بسبب تراكم الأملاح.[٦٤] بيد أنه قيل مؤخرا جدا أنه تم التغلب على هذه المشكلة.[٦٥]

١٥١- *حالة التوزيع التجاري*: استخدم التفكيك القاعدي الوسيطي في عمليتين تجاريتين في أستراليا ولا تزال واحدة تعمل. ويعمل نظام تجاري آخر في المكسيك على مدى العقدين الماضيين. وبالإضافة إلى ذلك، استخدمت نظم التفكيك القاعدي الوسيطي من أجل مشاريع قصيرة الأجل في أستراليا وإسبانيا

---

(٥٨) أنظر CMPS& F- Environment Australia, 1997، واليونيب ٢٠٠١ في المرفق الخامس، المراجع.

(٥٩) أنظر Rahuman el al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٦٠) أنظر CMPS& F- Environment Australia, 1997 وRahuman et al., 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(٦١) أنظر CMPS& F- Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٦٢) المصدر نفسه.

(٦٣) أنظر Vijgen 2002 وUNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(٦٤) أنظر CMPS& F- Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٦٥) أنظر Vijgen 2002، في المرفق الخامس، المراجع.

والولايات المتحدة الأمريكية. إن وحدة التفكيك القاعدي الوسيطي لمعالجة التربة الملوثة بالـــ PCDF+PCCD والنفايات الملوثة بمبيدات الآفات، هي قيد الإنشاء في الجمهورية التشيكية.

١٥٢- *منافذ البيع:* تملك براءة هذه التكنولوجيا مجموعة التفكيك القاعدي الوسيطي المساهمة في مدينة سينسيناتي بولاية أوهايو بالولايات المتحدة (www.bcdinternational.com) . وتبيع المجموعة تراخيص لتشغيل التكنولوجيا. وفي الوقت الراهن، تملك التراخيص شركات قائمة في أستراليا والجمهورية التشيكية واليابان والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية.

### (ج) عملية الإزالة الحفازة للكلور باستخدام الهيدروجين (CHD)

١٥٣- *وصف العملية:* تتضمن هذه العملية معالجة النفايات بغاز الهيدروجين وبعامل محفز (بالأديوم/كربون) (Pd/c) منتشر في زيت البارافين. فيتفاعل الهيدروجين مع الكلور في النفايات المهلجنة لينتج الهيدروكلورايد، ونفايات غير مهلجنة. وفي حالة مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، فالناتج الرئيسي هو ثنائي الفينيل. وتعمل العملية عند ضغط جوي ودرجة حرارة تتراوح بين ١٨٠ درجة مئوية و٢٦٠ درجة مئوية (ساكاي وآخرون، ٢٠٠١، نوما وآخرون ٢٠٠٢؛ ونوما وآخرون ٢٠٠٣).

١٥٤- *الكفاءة:* أبلغ عن كفاءة تدمير قيمتها ٩٩،٩٩٩٩ - ٩٩،٩٨ في المائة بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. كما أبلغ عن إمكانية تحقيق خفض المحتوى من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلى ما يقل عن ٠،٥ ملغم/كغم.

١٥٥- *أنواع النفايات:* وقد أثبت عملياً أنه يمكن الإزالة الحفازة للكلور باستخدام الهيدروجين، حين تزال مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور من المكثفات المستعملة. كما أن مركبات ثنائي بترو بارا ديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو الفيوران متعدد الكلور الموجودة كشوائب في مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، يمكن إزالة الكلور منها. وزعمت إحدى جهات المبيع إن النفايات المكلورة في حالة سائلة أو المحللة في مذيبات يمكن معالجتها بعملية إزالة الكلور بالهيدروجين الحفازة.

١٥٦- *المعالجة المسبقة:* يلزم استخراج مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وPCDFs/PCCD باستخدام بعض المذيبات من التربة، أو عزلها بواسطة التبخير. ويجب إزالة المواد ذات نقطة الغليان المنخفضة مثل الماء أو الكحوليات عن طريق التقطير وذلك قبل المعالجة.

١٥٧- *الانبعاثات والمخلفات:* لا تحدث أية انبعاثات أثناء عملية إزالة الكلور ذلك أنها تتم داخل نظام مغلق لدوران الهيدروجين، ولا يتم تصريف الهيدروكلورايد من عملية التفاعل لأنه يجمع مع الماء بوصفه حمض الهيدروكلوريك داخل نظام الدوران. أما ثنائي الفينيل الذي يتم فصله بعد التفاعل بواسطة التقطير، فلا يحتوي على أية مواد سامة.

١٥٨- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة:* يفصل ثنائي الفينيل، الناتج الرئيسي، عن المذيبات بواسطة التفاعل بالتقطير بعد التفاعل، ويعاد استخدام المادة الحفازة والمواد المذيبة في التفاعل في عملية التفاعل التالية.

١٥٩- *الاحتياجات من الطاقة*: يتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة ضئيلة نسبياً نظراً لانخفاض درجات حرارة التشغيل المرتبطة بعملية الإزالة الحفازة للكلور بالهيدروجين (CHD).

١٦٠- *الاحتياجات من المواد*: تتطلب العملية نفس الكمية من جزئيات الهيدروجين كتلك الخاصة بالكلور في مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور فضلاً عن ٠،٥ من وزن المادة الحافزة.

١٦١- *إمكانية النقل*: تتوافر عملية الإزالة الحفازة للكلور بغاز الهيدروجين (CHD) في أشكال ثابتة وقابلة للنقل ويتوقف ذلك على حجم مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المقرر معالجته.

١٦٢- *الصحة والسلامة*: يتطلب استخدام الهيدروجين ما يكفي من الضوابط والضمانات لضمان عدم تكون مزائج الهواء – الهيدروجين المتفجرة.

١٦٣- *السعة*: يجري حالياً في اليابان، وضع خطة لمؤسسة قادرة على معالجة ٢ طن من مركبات ثنائي الفينيل يومياً باستخدام عملية CHD وسيتم بناؤها في غضون سنتين.

١٦٤- *قضايا عملية أخرى*: هناك تقارير كثيرة عن إزالة الكلور من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور باستخدام عملية الإزالة الحفازة للكلور باستخدام الهيدروجين. وعموماً يظهر العامل المحفز (بالاديوم/كربون) أعلى معدل للتحلل قياساً بالعوامل الحافزة المعدنية المدعمة الأخرى. ويمكن أن ترتفع درجة حرارة التفاعل لتصل إلى ٢٦٠ درجة مئوية حين يستعمل زيت البارافين كمادة مذيبة للتفاعل.

١٦٥- *حالة التوزيع التجاري*: بدأت شركة في اليابان بمعالجة المكثفات التي تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو الملوثة بها، باستخدام محطة عملية الإزالة الحفازة للكلور بالهيدروجين CHD في عام ٢٠٠٤. وسيتم تشغيل محطة تجارية لهذه العملية في غضون سنتين في اليابان.

١٦٦- *منافذ البيع*: يملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا CHD شركة Kansai Electric Power co. وشركة Kanden-Engineering Co (المعروفة سابقاً بشركة (Kansai Tech Co.) (http://www.kanden.eng.co.JP).

١٦٧- *معلومات إضافية*: للحصول على المزيد من المعلومات، أنظر المبادئ التوجيهية التقنية لمعالجة مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في اليابان (المؤسسة اليابانية لإدارة النفايات الصناعية ١٩٩٩).

### (د) الترميد المشترك في قمائن الأسمنت[٦٦]

١٦٨- *وصف العملية*: تتكون قمائن الأسمنت في المعهود من اسطوانة طويلة يبلغ طولها ٥٠ إلى ١٥٠ متراً، مائلة بشكل طفيف عن الخط الأفقي (بدرجة ميل من ٣ إلى ٤ في المائة) تدور حول محورها بمعدل ١ إلى ٤ دورات في الدقيقة. ويتم التغذية بالمواد الخام، مثل الحجر الجيري، والسليكا، والألومينا وأكاسيد

(٦٦) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية من: CMPS&F- Environment Australia 1997; Costner et al., 1998; Karstensen, 2001; Rahuman et al., 2000; Stobiecki, Cieszkowski and Stobiecki, 2001 and UNEP, 1998. الوكالة الدانمركية لحماية البيئة، ٢٠٠٤. وبالإضافة إلى ذلك يمكن الحصول على معلومات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بالنسبة لإطلاق قمائن الأسمنت لنفايات خطرة من European Commission, 2001 وUNEP,2004c. أنظر المرفق الخامس، المراجع.

الحديد، في الجزء العلوي أو ما يسمى النهاية "الباردة" من القمينة الدوارة. ويعمل الانحدار والدوران على جعل المواد الخام تتحرك صوب الجزء السفلي أو النهاية "الساخنة" للقمينة. ويتم إشعال القمينة في نهايتها السفلى حيث تصل درجة الحرارة إلى ١٤٠٠-١٥٠٠ درجة مئوية. ومع تحرك المواد داخل القمينة، فإنها تمر بتفاعلات تجفيف ومعالجة حرارية من أجل تشكيل خبث المعادن.

١٦٩- *الكفاءة*: أُبلِغ عن كفاءة الإزالة بالتدمير بما يزيد عن ٩٩،٩٩٩٨ في المائة بالنسبة لثنائي الفينيل متعدد الكلور في عدة بلدان US. (Ahling, 1979; Benestad, 1989; Lauber, 1987; Mantus, 1992. US EPA, 1986; Lauber, 1982; von Krogbeumker, 1994; Black, 1983) (Black, 1983).

١٧٠- *أنواع النفايات*: حسبما ذكر آنفا، فقد استعرضت محارق الأسمنت عمليا بثنائي الفينيل متعدد الكلور ولكن يجب أن تكون صالحة الاستعمال بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة الأخرى. ومحارق الأسمنت قادرة على معالجة كل من النفايات السائلة والصلبة[٦٧].

١٧١- *المعالجة المسبقة*: يمكن أن تنطوي المعالجة المسبقة على:

(أ) مج حراري للنفايات الصلبة قبلا؛

(ب) ومجانسة النفايات الصلبة والسائلة من خلال التجفيف والتفتيت والخلط والطحن.

١٧٢- *الانبعاثات والمخلفات:* الانبعاثات قد تشمل مركبات من بينها، أكاسيد النيتروجين، أحادي أكسيد الكربون، أكاسيد الكبريت، وثاني أكسيد الكبريت، ومعادن ومركباتها، وكلوريد الهيدروجين، فلوريد الهيدروجين، وثنائي بنزو براديوكسين متعدد الكلور وثنائي بنزو الفيوران متعدد الكلور، والبنزين، توالين، زيلين، الهيدروكربونات الاروماتية الحلقية، مركبات كلورو البنزين ومركبات ثنائي البنزين متعدد الكلور[٦٨] بيد أنه يجدر بالملاحظة أن قمائن الأسمنت يمكن أن تستجيب لانبعاثات من ثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البنزين متعدد الكلور في الهواء أقل من ٠،١ نانوغرام معادل سمي/نانومتر مكعب[٦٩]. وتشمل المخلفات تراب قمينة الأسمنت الذي يحتجزه نظام مراقبة تلوث الهواء.

١٧٣- *مراقبة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة:* تحتاج غازات التجهيز إلى معالجة لإزالة تراب قمينة الأسمنت والمركبات العضوية، علاوة على الحرارة بحيث يتم تدنية مركبات ثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور، وفوران ثنائي البنزين متعدد الكلور. وتشمل المعالجة استخدام مرسبات إلكتروستاتية ومرشحات ليفية ومرشحات كربونية منشَّطة[٧٠]. وقد أُبلِغ بأن تركيزات ثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور، وفوران ثنائي البنزين متعدد الكلور في تراب قمائن الأسمنت يتراوح بين ٠،٤ و٢،٦ جزء في البليون.[٧١] [٧٢] وبناء عليه، ينبغي إرجاع تراب قمينة الأسمنت المستخرج إلى القمينة بأقصى حد

---

(٦٧) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ Ranuman et al, 2000 وUNEP, 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

(٦٨) أنظر UNEP, 2004c، المرفق الخامس، المراجع.

(٦٩) أنظر UNEP, 2004c، المرفق الخامس، المراجع.

(٧٠) أنظر CMP&F- Environment Australia, 1997, Karstensen, 20001, UNEP 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

(٧١) المعادل السمي ليس مبيناً.

(٧٢) أنظر UNEP, 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

ممكن، في حين قد يحتاج الأمر إلى التخلص من الباقي في مواقع طمر النفايات مصمم خصيصا لهذا الغرض، أو تخزين دائم في منجم أو بنية مكونة تحت الأرض.

١٧٤- *الاحتياجات من الطاقة:* وتحتاج نظم القمائن الجديدة ذات مراحل التسخين المسبقة الخماسية في فرازة مخروطية وفرن للتحميص المسبق إلى ما متوسطة ٢٩٠٠-٣٢٠٠ MJ لكي تنتج مليغراما واحدا من خبث المعادن.(٧٣)

١٧٥- *الاحتياجات من المواد:* يحتاج تصنيع الأسمنت إلى كميات كبيرة من المواد من بينها الحجر الجيري، والسليكا، والألومينا وأكاسيد الحديد والجبس.(٧٤)

١٧٦- *إمكانية النقل:* قمائن الأسمنت متاحة في تشكيلات ثابتة فقط تبعاً لحجم مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المراد معالجتها.

١٧٧- *الصحة والسلامة:* يمكن اعتبار معالجة النفايات داخل قمائن الأسمنت على أنها آمنة نسبيا إذا ما كانت مصممة ومشغلة على الوجه الصحيح.(٧٥)

١٧٨- *السعة:* نفايات قمائن الأسمنت المرمدة كوقود مشارك لا تزيد كحد أقصى عن ٤٠ في المائة من الاحتياجات الحرارية للنفايات الخطرة.(٧٦) بيد أنه لوحظ أن قمائن الأسمنت ذات القدرة الإنتاجية المرتفعة يمكن أن تعالج في المحتمل كميات كبيرة من النفايات.(٧٧)

١٧٩- *القضايا العملية الأخرى:* قد تحتاج قمائن الأسمنت إلى تعديلات في القمائن الدوارة.(٧٨) أما نقاط التغذية المحتملة لإمداد نظام القمينة بالوقود فهي:

(أ) جهاز الحرق الرئيسي عند المنفذ الخارجي النهائي للقمينة الدوارة؛

(ب) قناة تلقيم مائلة عند غرفة الانتقال في المنفذ الداخلي النهائي للقمينة الدوارة (لتكتل الوقود)؛

(ج) أجهزة حرق ثانوية عند القناة الراقعة؛

(د) أجهزة التسخين المسبق المتصلة بجهاز لما قبل الحرق؛

(هـ) قناة تلقيم مائلة لجهاز ما قبل التسخين/الحرق (لتكتل الوقود)؛

(و) صمام في منتصف القمينة في حالات القمائن الطويلة الرطبة والجافة (لتكتل الوقود) (يونيب، ٢٠٠٤ج).

---

(٧٣) المصدر نفسه.

(٧٤) أنظر CMP&F- Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٧٥) المصدر نفسه.

(٧٦) أنظر UNEP, 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

(٧٧) أنظر UNEP, 1998b في المرفق الرابع، المراجع.

(٧٨) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997 وUNEP, 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

١٨٠- وللكلوريدان تأثير على جودة الأسمنت وبذلك يجب أن تكون محدودة. ويمكن العثور على الكلور في جميع المواد الخام المستخدمة في تصنيع الأسمنت، ولذا فإن مستويات الكلور في النفايات الخطرة قد تكون حرجة. ومع ذلك إذا ما تم مزجها بصورة كافية، يمكن لقمائن الأسمنت أن تعالج النفايات الخطرة ذات المستوى المرتفع من الكلور.

١٨١- حالة التوزيع الجاري: كانت القمائن الأسمنتية في الولايات المتحدة وبعض البلدان الأوروبية تستخدم لمعالجة النفايات الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة (مجلس الأشغال العالمي، ٢٠٠٤: تكون واطلاق الملوثات العضوية الثابتة في صناعات الأسمنت).

١٨٢- *منافذ البيع*: تم تحديد عدد من عمليات الترميد المشترك الحالية في قمائن الأسمنت في القائمة الحصرية لقدرة تدمير ثنائي الفينيل متعدد الكلور على نطاق العالم.[٧٩]

**(هـ) الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية (GPCR)[٨٠]**

١٨٣- *وصف العملية*: تنطوي عملية الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية على تقليل حراري-كيميائي للمركبات العضوية. إذ يتفاعل الهيدروجين، عند درجات حرارة أعلى من ٨٥٠ درجة وضغط منخفض مع المركبات العضوية المكلورة لإفراز الميثان وكلوريد هيدروجين بالدرجة الأولى.

١٨٤- *الكفاءة*: أبلغ عن حدوث كفاءة تدميرية تبلغ ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة إلى د.د.ت وسداسي كلورو بنزين ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور ثنائي بنزوفيوران متعدد الكلور.[٨١]

١٨٥- *أنواع النفايات*: بالإضافة إلى المواد المذكورة آنفا، ينبغي أن يكون بمقدور العملية أن تعالج نفايات تتكون من، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة أخرى أو ملوثة بها.[٨٢] وهذه العملية قادرة على معالجة نفايات مرتفعة التركيز بالملوثات العضوية الثابتة.[٨٣] وتتضمن السوائل المائية والزيتية، والرواسب، والمحولات والمكثفات.[٨٤]

---

(٧٩) أنظر UNEP, 1998b في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٠) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في: CMPS&F-Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; الوكالة الدانمركية لحماية البيئة ٢٠٠٤، Kummling et al, 2001; Rahuman et al., 2000; Rau, 2001; UNEP 2004b; and Vigen, 2002. أنظر المرفق الخامس، المراجع.

(٨١) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ Kummling, Gray, Power and Woodland, 2001؛ Rahuman et al., 2000؛ UNEP, 2004b؛ وVijgen, 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997؛ UNEP, 2004b؛ Vijgen, 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٠) أنظر UNEP, 2004b وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٣) أنظر UNEP, 2004b وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997؛ UNEP, 2004bUNEP, 2004؛ وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

١٨٦- *المعالجة المسبقة*: تستخدم واحدة من وحدات المعالجة المسبقة التالية، تبعا لنوع النفاية، لتطيير النفايات قبل المعالجة في مفاعل الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية:

(أ) جهاز المعالجة المتقطعة للحد الحراري من أجل الجوامد السائبة، بما في ذلك تلك الموجودة في براميل؛

(ب) ومفاعل توربيد TORBED من أجل التربات والرواسب الملوثة، ولكنه مكيف أيضاً من أجل السوائل؛

(ج) نظام مسخن مسبق للنفايات السائلة من أجل السوائل.[٨٥]

١٨٧- وبالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى أجهزة معالجة مسبقة أخرى من أجل المكثفات الكبيرة وركام البناء. ويتم تثقيب المكثفات الكبيرة وتصريفها، أما الركام والخرسانة المسلحة فلا بد من تقليل حجمها إلى أقل من متر مربع.[٨٦]

١٨٨- *الانبعاثات والمخلفات*: بالإضافة إلى كلوريد الهيدروجين والميثان، يمكن أن تنبعث هيدروكربونات من جزيئات منخفضة الوزن. وتشمل المخلفات الناجمة عن العملية سوائل ومياه مستعملة. كما ستتولد مخلفات صلبة من مدخلات النفايات الصلبة.[٨٧] وحيث أن هذه العملية تحدث في ضغط جوي مخفض، فإن إمكانية تكوين ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور تعتبر محدودة.[٨٨]

١٨٩- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة*: تغسل الغازات الخارجة من المفاعل لإزالة المياه والحرارة والأحماض وثاني أكسيد الكربون.[٨٩] وسيحتاج الأمر إلى التخلص من مخلفات الغسيل وجسيماته الدقيقة بعيدا عن الموقع.[٩٠] وينبغي أن تكون المخلفات الصلبة الناجمة عن مدخلات نفايات صلبة مناسبة للتخلص منها في مدفن للقمامة.[٩١]

١٩٠- *الاحتياجات من الطاقة*: من الممكن أن يوفر الميثان المنتج أثناء العملية معظم الاحتياجات من الوقود.[٩٢] وقد أبلغ عن أن الاحتياجات من الكهرباء تتراوح بين ٩٦ كيلووات في الساعة للطن الواحد من التربة المعالجة إلى زهاء ٩٠٠ كيلووات في الساعة للطن من الملوثات العضوية الصافية المعالجة.[٩٣]

---

(٨٥) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ Kummling et al., 2001؛ UNEP, 2004b؛ Vijgen 2004 Vijgen في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٦) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٧) أنظر UNEP, 2004b؛ Vijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٨) أنظر CMPS&F Environment Australia 1997؛ وRuhman et al., 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(٨٩) أنظر Kummlilng et al., 2001؛ CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ وRahuman et al., 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٠) أنظر Rahuman et al., 2000 وVijgen, 2002 في المرفق الخامس.

(٩١) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٢) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997؛ Rahuman et al., 2000؛ UNEP, 2004b؛ و Vijgen, 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

١٩١- *الاحتياجات من المواد*: هناك حاجة إلى إمدادات من الهيدروجين، على الأقل خلال مرحلة الاستهلال. وقد أبلغ عن أنه يمكن استخدام الميثان المنتج خلال العملية لكي يشكل ما يكفي من الهيدروجين لتشغيل العملية بعد ذلك.[٩٤] بيد أن وحدة إنتاج الهيدروجين ابتليت بمشاكل تتعلق بالمعولية في الماضي.[٩٥] ومن بين المواد الأخرى المطلوبة مادة كاوية من أجل الغسيل الحمضي.[٩٦]

١٩٢- *إمكانية النقل*: هذه العملية متاحة في تشكيلات ثابتة وقابلة للنقل.[٩٧]

١٩٣- *الصحة والسلامة*: يتطلب استخدام الهيدروجين تحت ضغط وجود ضوابط وحماية مناسبة لكفالة عدم تكون خلائط الهواء والهيدروجين المتفجرة.[٩٨] وتبين خبرة التشغيل المكتسبة حتى الحين أنه يمكن الاضطلاع بالعملية بأمان.[٩٩]

١٩٤- *السعة*: تعتمد قدرة العملية على قدرة ثلاث وحدات معالجة مسبقة، على النحو المبين أدناه:

(أ) جهاز المعالجة المتقطعة للاختزال الحراري له قدرة تصل حتى ١٠٠ طن من الجوامد شهريا أو حتى ٤ لترات في الدقيقة من السوائل. ويمكن استخدام جهازين منه بالتوازي لمضاعفة القدرة؛

(ب) مفاعل توربيد له قدرة تصل حتى ٠٠٠ ٥ طن من التربات والرواسب شهريا، رغم أن وحدة المعالجة المسبقة لا تزال في مرحلة التطوير؛

(ج) النظام المسخن المسبق للنفايات السائلة له قدرة تبلغ ثلاثة لترات في الدقيقة.[١٠٠]

١٩٥- *القضايا العملية الأخرى*: تبين أن الملوثات من قبيل الكبريت والزرنيخ كانت تثبط المعالجة في مراحل التطوير الأبكر، رغم أنه من غير الواضح ما إن كانت هذه المشكلة لا تزال قائمة.[١٠١]

١٩٦- *حالة التوزيع التجاري*: تم تشغيل محطات لهذه العملية من الحجم التجاري في كندا وأستراليا. وقد تم تشغيل محطة أستراليا لأكثر من خمس سنوات. وبالإضافة إلى هذا، تم الترخيص بتشغيل محطة في اليابان مؤخراً[١٠٢].

١٩٧- *منافذ البيع*: يملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا شركة الإمداد الوحيدة ELI Eco Logic International Inc (www.ecologic.ca) . وتبيع الشركة تراخيص لتشغيل التكنولوجيا.

---

(٩٣) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٤) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997؛ Rahuman et al., 2000؛ UNEP, 2004b؛ و Vijgen, 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٥) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٦) أنظر UNEP, 2004b؛ في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٧) أنظر UNEP, 2001؛ وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٨) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(٩٩) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 وUNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٠٠) أنظر UNEP, 2001؛ وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٠١) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٠٢) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ Kummling et al, 2001؛ UNEP, 2004b؛ وVijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

### (و) حرق النفايات الخطرة[١٠٣]

١٩٨- *وصف العملية:* يستخدم حرق النفايات الخطرة احتراق باللهب المحكوم لمعالجة الملوثات العضوية وخاصة في القمائن الدوارة؛ وهي عملية تستخدم في المعهود للمعالجة التي تنطوي على تسخين إلى درجة حرارة أكبر من ٨٥٠ درجة مئوية، أو في الحالة التي يكون فيها محتوى الكلور أكبر من ١١٠٠ درجة مئوية مع فترة بقاء تزيد ثانيتين في ظروف تضمن المزج الملائم وتتوافر محارق النفايات الخطرة المخصصة في عدد من التصميمات وتشمل محارق القمينة الدوارة، والأفران الثابتة (للسوائل فقط)، وتستخدم الغلايات العالية الكفاءة والقمائن المجمعة خفيفة الوزن أيضاً للترميد المشترك للنفايات الخطرة (أنظر، برونر، ٢٠٠٤، للحصول على معلومات إضافية تتعلق باستخدام هذه التكنولوجيات).

١٩٩- *الكفاءة:* أبلغ عن كفاءة إزالة بالتدمير تزيد عن ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة لمعالجة النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها.[١٠٤]. وقد أبلغ عن كفاءة تدمير تزيد عن ٩٩،٩٩٩٩ وكفاءة التدمير بالإزالة تزيد عن ٩٩،٩٩٩ بالنسبة للكلوردان وسداسي كلورو البنزين (وزارة البيئة، اليابان ٢٠٠٤)، فيما أبلغ عن كفاءة تدمير تتراوح بين ٨٣،١٥ و٩٩،٨٨٪ بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (وكالة الولايات المتحدة لحماية البيئة ١٩٩٠).

٢٠٠- *أنواع النفايات:* حسبما أشرنا إليه آنفا، فإن محارق النفايات الخطرة قادرة على معالجة نفايات تتكون من، أو تحتوي على أي ملوث عضوي ثابت، أو ملوثة به. ويمكن تصميم المحارق لتقبل النفايات بأي تركيز أو بأي شكل مادي، أي غازات، سوائل، جوامد، حمأة، وطين سائل.[١٠٥]

٢٠١- *المعالجة المسبقة:* قد تشمل احتياجات المعالجة المسبقة، بحسب شكل التصميم، المزج، وإزالة الماء، والفرز، وتفتيت النفايات.[١٠٦]

٢٠٢- *الانبعاثات والمخلفات:* تشمل الانبعاثات أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وسداسي كلورو بنزين، وكلوريد الهيدروجين، وجسيمات، ومركبات ثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البنزين متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد الكلور وبخار الماء.[١٠٧] إن المحارق التي تستخدم أفضل التقنيات المتاحة أي، ومن بينها، المصممة والمعدة لدرجات حرارة مرتفعة ومزودة بمرافق لمنع إعادة تكون لثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البنزين متعدد الكلور والمرافق المخصصة لإزالتهما (مثلاً بمركبات الكربون المنشط)، على تقليص الانبعاثات من ثنائي البنزو-ب-

---

(١٠٣) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية من الوكالة الدانمركية لحماية البيئة، ٢٠٠٤، FRTR, 2002; Rahuman et al., 2000; UNEP, 1995c; UNEP, 1998; UNEP, 2001 And United States Army Corps of Engineers, 2003. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن الاطلاع على معلومات بشأن أفضل التكنولوجيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية فيما يتعلق بمحارق النفايات الخطرة في European Commission, 2004 وUNEP 2004c. أنظر المرفق الخامس، المراجع.

(١٠٤) أنظر FRTR، Rahuman el al., 2000 برنامج الأمم المتحدة للبيئة ١٩٩٨ب وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠١ في المرفق الخامس، مراجع.

(١٠٥) أنظر UNEP, 1995c في المرفق الخامس، المراجع.

(١٠٦) أنظر UNEP, 1995c؛ UNEP, 1998b وUNEP,2004c في المرفق الخامس، المراجع.

(١٠٧) أنظر UNEP, 1995c؛ UNEP, 1998b وUNEP,2004c في المرفق الخامس، المراجع.

ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور وصرفها في المياه[١٠٨] وتشمل المخلفات PCED, PCDF رماد القاع، والرماد المتطاير، وأملاح، ومياه الغسيل.

٢٠٣- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة:* قد تحتاج غازات العملية إلى معالجة لإزالة كلوريد الهيدروجين والجسيمات ومنع تكون الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير قصد وإزالتها. ويمكن إنجاز ذلك من خلال توليفة من أنواع المعالجات اللاحقة، بما في ذلك الفرازات المخروطية، والفرازات المخروطية المتعددة، والمرشحات الإلكتروستاتية، وطبقات الترشيح الساكنة، وأجهزة الغسيل، والتقليل الانتقائي الحفاز، وأنظمة التبريد السريع، وامتصاص الكربون.[١٠٩] وقد يحتاج الأمر إلى التخلص من رماد القاع والرماد المتطاير، بحسب خواصهما، في مواقع طمر النفايات مجهزة خصيصاً.[١١٠]

٢٠٤- *الاحتياجات من الطاقة*: أن كمية وقود الاحتراق المطلوبة تعتمد على القيمة الكلورية للنفايات وتركيبتها.

٢٠٥- *الاحتياجات من المواد*: تشمل الاحتياجات من المواد مياه للتبريد وجير أو مادة أخرى مناسبة لإزالة الغازات الحمضية.

٢٠٦- *إمكانية النقل:* محارق النفايات الخطرة متاحة في وحدات منقولة وثابتة على حد سواء.

٢٠٧- *الصحة والسلامة*: تشمل مخاطر الصحة والسلامة تلك المتصلة بدرجات حرارة التشغيل المرتفعة.[١١١]

٢٠٨- *السعة:* يمكن لمحارق النفايات الخطرة أن تعالج ما بين ٠٠٠ ٣٠ و٠٠٠ ١٠٠ طن سنوياً.[١١٢]

٢٠٩- *القضايا العملية الأخرى*: لا يوجد ما يذكر في الوقت الحالي.

٢١٠- *حالة التوزيع التجاري:* يوجد تاريخ طويل من الخبرة المتعلقة بمحارق النفايات الخطرة.[١١٣]

٢١١- منافذ البيع: تم تحديد عدد من المرافق القائمة لحرق النفايات الخطرة في القائمة الحصرية للقدرة على تدمير ثنائي الفينيل متعدد الكلور على الصعيد العالمي.[١١٤]

---

(١٠٨) برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠١ في المرفق الخامس، مراجع.

(١٠٩) UNEP, 2004c.

(١١٠) أنظر United States Army Corps of Engineers, 2003 في المرفق الخامس، المراجع.

(١١١) المصدر نفسه.

(١١٢) أنظر UNEP 2004c في المرفق الخامس، المراجع.

(١١٣) أنظر UNEP 2001 في المرفق الخامس، المراجع.

(١١٤) أنظر UNEP 1998 في المرفق الخامس، المراجع.

### (ز) – النظام الموحد لعمليتي إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية والإزالة الحفازة للكلور (CD وPCD)

٢١٢- *وصف العملية*: إن إزالة الكلور بطريقة كيميائية–ضوئية (PCD) والإزالة الحفازة للكلور (CD) هي تكنولوجيا تستخدم الأساليب الموحدة لكل من تفاعلات إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية والإزالة الحفازة للكلور (واتانابي وآخرون، ٢٠٠٢ وواتانابي وآخرون ٢٠٠٣). ففي عملية التدمير، تمزج مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور مع هيدروكسيد البوتاسيوم (Naoh) وايزوبروبيل الكحول (IPA) لكي يصل تركيز ثنائي الفينيل متعدد الكلور في ايزو بروبيل الكحول إلى عدة أوزان بالنسبة المئوية. وتبعاً لذلك، يزال الكلور من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور باستخدام عمليتين مستقلتين أي عملية إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية والإزالة الحفازة للكلور. وتعمل كل عملية منهما عند درجات حرارة معتدلة (< ٧٥ درجة مئوية) وضغط جوي. وبعد إزالة الكلور من ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ينتج ثنائي الفينيل وكلوريد الصوديوم، والاسيتون والماء دون أن ينتج عن ذلك غازات مثل الهيدروجين وغاز الهيدروكلوريك.

٢١٣- *الكفاءة*: تم تحقيق كفاءة تدمير تتراوح بين ٩٩،٩٩ – ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وكفاءة تدمير قدرها ٩٩،٩٩٩٩ – ٩٩،٩٩٩٩٩٩ في المائة بالنسبة لثنائي بترو بارا ديوكسين متعدد الكلور/ثنائي بترو الفيوران متعدد الكلور (PCCD/PCDFs) (تاجيما وآخرون ٢٠٠٣، واتانابي وآخرون ٢٠٠٣).

٢١٤- *أنواع النفايات*: ثبت عملياً أن عمليتي إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية والإزالة الحفازة للكلور تعالجان الزيوت الناتجة عن المحولات والمكثفات التي تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بتركيز عال وتكون ملوثة بثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو الفيوران متعدد الكلور (PCCD/PCDFs)، ويجب أن تنطبق على ملوثات عضوية ثابتة أخرى كذلك. أما التربة والحمأة فغير قابلة للمعالجة بهذه التكنولوجيا. إن مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور الموجودة في الثياب ومواد التغليف والأخشاب والمواد الأخرى كثيرة المسامات، فيمكن استخراجها بالمواد المذيبة.

٢١٥- *المعالجة المسبقة*: تحتاج المعدات الكهربائية الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلى بعض من المعالجة المسبقة. فبعد إزالة مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور من المعدات، فإن المواد الملوثة مثل الصناديق (الأغلفة الخارجية)، السلاسل الملتفة، وأوراق العزل، يتم تفكيكها وفصلها، وتستخرج مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور من هذه المواد باستخدام عامل هيدروكربوني للغسل مثل الديكان، وتعزل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمادة المذيبة باستخدام جهاز التقطير، ويتم تدمير مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمواد المذيبة المقطرّة بواسطة عمليتي إزالة الكلور بالطريقة الكيميائية – الضوئية والإزالة المحفزة للكلور على التوالي ويعاد استخدام المادة المذيبة لأغراض الغسل. وليس من الضروري القيام بالمعالجة المسبقة للتربة والحمأة والماء.

٢١٦- *الانبعاثات والمخلفات المحتملة*: من المتوقع أن تكون الانبعاثات في الهواء قليلة نسبياً. وإن إمكانية تكون ثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور/ثنائي بترو الفيوران متعدد الكلور أثناء عمليتي إزالة الكلور بالطريقة الكيميائية – الضوئية والإزالة المحفزة للكلور لا تؤخذ في الاعتبار من الناحية النظرية.

وتشتمل المخلفات على كلوريد الصوديوم الصلب وعلى عامل محفز مستعمل (واتانابي وآخرون ٢٠٠٢، واتانابي وآخرون ٢٠٠٣).

٢١٧- *المعالجة اللاحقة*: يقوم جهاز التقطير بفصل ايزو بروبيل الكحول عن المحلول. ويمكن إعادة تدوير أجزاء كبيرة من الايزو بروبيل الكحول لعدة مرات كمادة مذيبة لثنائي الفينيل متعدد الكلور. أما النفايات المتولدة عن العمليات هذه فتشمل ثنائي الفينيل، كلوريد الصوديوم الاسيتون، الماء ومخلفات ايزو بروبيل الكحول ويتم ترشيح كلوريد الصوديوم من المحلول والتخلص منه بطمره في مواقع طمر النفايات. ويغسل عامل الحفز المستعمل بالماء من أجل إزالة كلوريد الصوديوم عنه ويمكن إعادة استخدامه عدة مرات لعملية الإزالة الحفازة للكلور.

٢١٨- *الاحتياجات من الطاقة*: تتطلب عملية إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية ٣ KJ (g بالوزن من ثنائي الفينيل متعدد الكلور) لمصابيح الزئبق. ويتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة منخفضة نسبياً وذلك بسبب انخفاض درجات حرارة التشغيل (٧٥ درجة مئوية) المقترنة بعمليتي إزالة الكلور بالطريقة الكيميائية – الضوئية والإزالة المتحفزة للكلور (واتانابي وآخرون ٢٠٠٢، واتانابي وآخرون ٢٠٠٣).

٢١٩- الاحتياجات من المواد:

(أ) المواد المانحة للهيدروجين؛ ايزو بروبيل الكحول؛

(ب) المواد القلوية: هيدرو أكسيد الصوديوم □ هيدرو أكسيد الصوديوم /كلوريد الصوديوم = ١,٣؛

(ج) المادة الحفازة: ٢ كغم/م$^{٣}$ بحسب الحجم من المادة مانحة الهيدروجين.

٢٢٠- *قابلية النقل*: يجب توافر محطات نموذجية قابلة للنقل. وتم إنشاء محطة ثابتة في كاواساكي باليابان.

٢٢١- *الصحة والسلامة*: وعموماً، تعتبر المخاطر على الصحة والسلامة المرتبطة بتشغيل هذه العملية، متدنية (واتانابي وآخرون ٢٠٠٢؛ واتانابي وآخرون ٢٠٠٣).

٢٢٢- *السعة*: تتوافر تكنولوجيا PCD وCD بقدرة ٥٠ كغم من الزيوت يومياً لكل وحدة. ويمكن أن تتسم السعة بالمرونة بسبب حجم المرفق (مثلاً أقل من ٢ طن/يومياً أو قد تصل إلى هذا الرقم).

٢٢٣- *قضايا عملية أخرى؛ أوضاع خاصة*: تعتبر عمليتا إزالة الكلور بطريقة كيميائية – ضوئية والإزالة الحفازة للكلور مناسبتين بوجه خاص لثنائي الفينيل متعدد الكلور الصافي. وتلبي هذه التكنولوجيا معايير الانبعاثات الصارمة في اليابان (مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في نفايات الزيوت < ٠،٥ مغم/كلغم).

٢٢٤- حالة التوزيع التجاري: تم تشغيل تكنولوجيا إزالة الكلور بطريق كيميائية – ضوئية (PCD) وتكنولوجيا الإزالة الحفازة للكلور (PCCD) في كاواساكي باليابان، لفترة السنتين الماضية (واتانابي وآخرون ٢٠٠٢، واتانابي وآخرون ٢٠٠٣).

٢٢٥- منافذ البيع: تملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا وجميع الحقوق المتعلقة بها، شركة توشيبا Toshiba Corporation (http://www.toshiba.co.JP/efort/market/peb/index_jhtm) وتقوم شركة توشيبا ببيع التراخيص لتشغيل التكنولوجيا.

٢٢٦- معلومات إضافية: للحصول على المزيد من المعلومات أنظر المبادئ التوجيهية التقنية لمعالجة مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في اليابان (المؤسسة اليابانية لإدارة النفايات الصناعية، ١٩٩٩؛ واتانابي وآخرون ٢٠٠٢؛ واتانابي وآخرون ٢٠٠٣؛ ساساكي وآخرون ٢٠٠٣؛ نوما وآخرون ٢٠٠٢؛ نوما وآخرون ٢٠٠٣).

## (ح) قوس البلازما[١١٥]

٢٢٧- *وصف العملية*: تستخدم عملية بلاسكون قوس البلازما عند درجات حرارة تزيد عن ٣ ٠٠٠ درجة مئوية بكثير من أجل تحلل النفايات بالحرارة المرتفعة. ويتم حقن النفايات، جنبا إلى جنب مع الأرجون، في قوس البلازما مباشرة. وتتسبب درجة الحرارة المرتفعة في تحلل المركبات إلى أيوناتها وذراتها الأولية. ويحدث الاتخاذ ثانية في منطقة أبرد في غرفة التفاعل، ويعقبه تبريد سريع يسفر عن تكوين جزيئات بسيطة.[١١٦]

٢٢٨- *الكفاءة*: حققت الاختبارات المنضدية باستخدام زيوت تحتوي على ٦٠ في المائة من ثنائي الفينيل متعدد الكلور كفاءات إزالة بالتدمير تتراوح بين ٩٩،٩٩٩٩ و٩٩،٩٩٩٩٩٩ في المائة.[١١٧]

٢٢٩- *أنواع النفايات*: بالإضافة إلى زيوت ثنائي الفينيل متعدد الكلور، تم مؤخرا تصميم محطة بلاسكون في أستراليا لمعالجة نفايات مبيدات الآفات[١١٨] ويجب أن تكون أنواع النفايات التي يتم معالجتها من السوائل أو الغازات أو الجوامد إن كانت في شكل حمأة دقيقة يمكن ضخها. ولا يمكن معالجة سوائل لزجة جدا أو حمأة أسمك من ٣٠ إلى ٤٠ من وزن زيت المحرك بدون معالجة مسبقة. ولا يمكن معالجة النفايات الصلبة الأخرى ما لم يتم الاضطلاع بشكل ما من المعالجة المسبقة.[١١٩]

٢٣٠- *المعالجة المسبقة*: المعالجة المسبقة غير مطلوبة بالنسبة لمعظم السوائل. ويمكن معالجة جوامد من قبيل التربات الملوثة والمكثفات والمحولات معالجة مسبقة باستخدام الإمتزاز الحراري أو الاستخراج بالمذيبات.[١٢٠]

---

(١١٥) يمكن العثور على معلومات إضافية في CMPS&F- Environment Australia 1997; Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; Ray 2001, UNEP, 2000b, 2001+UNEP 2004b. أنظر المرفق الخامس، المراجع.

(١١٦) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١١٧) أنظر Rahuman et al., UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١١٨) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١١٩) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٠) المصدر نفسه.

٢٣١- *الانبعاثات والمخلفات*: تشمل الانبعاثات غازات تتكون من الأرجون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. وتشمل المخلفات محلولا مائيا من أملاح الصوديوم غير العضوية، مثل كلوريد الصوديوم، وبيكربونات الصوديوم، وفلوريد الصوديوم. وبينت اختبارات على مستوى منضدة التشغيل مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وجود مستويات من ثنائي البنزو-ب-ديوكسين متعدد الكلور في ماء الغسيل وغازات منصرفة في حدود أجزاء من التريليون.(١٢١) وفي محطة بلاسكون في أستراليا تستخدم في معالجة أنواع من النفايات، كان مستوى مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في النفايات السائلة المصرفة يمتثل لحد ٢ في الجزء من التريليون.(١٢٢) أما تركزات الملوثات العضوية الثابتة في المخلفات الصلبة فغير معروفة.(١٢٣)

٢٣٢- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة*: توجد معلومات قليلة متاحة في الوقت الراهن عن الاحتياجات من المعالجة اللاحقة.(١٢٤)

٢٣٣- احتياجات الطاقة: تحتاج وحدة بلاسكون قوتها ١٥٠ كيلووات إلى ٠٠٠ ١ - ٠٠٠ ٣ كيلووات من الكهرباء في الساعة لكل طن من النفايات.(١٢٥)

٢٣٤- *الاحتياجات من المواد:* توجد معلومات قليلة متاحة في الوقت الراهن عن الاحتياجات من المواد. بيد أنه لوحظ أن هذه العملية تحتاج إلى غاز الأرجون، وغاز الأكسجين، والمياه الكاوية ومياه التبريد.(١٢٦)

٢٣٥- *إمكانية النقل*: بلاسكون متاحة في وحدات قابلة للنقل ووحدات ثابتة.(١٢٧)

٢٣٦- *الصحة والسلامة:* حيث أن عملية بلاسكون لها مخزون منخفض من النفايات، فإن هناك خطر منخفض مصاحب لإطلاق النفايات المعالجة جزئيا في أعقاب فشل العملية.(١٢٨) ويوجد في الوقت الراهن معلومات إضافية قليلة متاحة بشأن الصحة والسلامة.

٢٣٧- *السعة*: تستطيع وحدة بلاسكون بقوة ١٥٠ كيلووات أن تعالج من ١ إلى ٣ أطنان من النفايات يومياً.(١٢٩)

٢٣٨- *القضايا العملية الأخرى:* لا يوجد ما يُبلغ عنه في الوقت الحالي.

---

(١٢١) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997; Rahuman et al., 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٢) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٣) المصدر نفسه.

(١٢٤) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٥) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٦) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997, وUNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٧) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٨) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997, وUNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٢٩) المصدر نفسه.

٢٣٩- *حالة التوزيع التجاري:* تعمل تكنولوجيا التفكيك الوسيطي القاعدي على تشغيل محطتي بلازما في أستراليا: إحداهما في برزبان لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والملوثات العضوية الثابتة؛ والأخرى في ملبورن لمعالجة المركبات الكربونية الكلورية فلورية والهالونات كما تشغل تكنولوجيات التفكيك الوسيطي القاعدي منشأة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والملوثات العضوية الثابتة المنخفضة المستوى ولديها أيضاً جهاز إدمصاص حراري لمعالجة الجوامد الملوثة. وقد قامت شركة ميتسوبيشي الكيميائية بتجهيز محطة بلاسكون لمعالجة النفايات المؤلفة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو تحتوي عليها أو ملوثة بها.

٢٤٠- *منافذ البيع:* إن منافذ البيع لعملية بلاسكون هي شركة SRL Plasma, Pty Ltd، في نارنفبا باستراليا (www.srLplasma.com.au) ومنظمة الكومنولث للبحوث العلمية الصناعية (CSIRO) وتشترك هذه الجهات الثلاثة بامتلاك براءات الاختراع الثلاث لتكنولوجيا البلاسكون و(CSIRO).

**(ط) طريقة رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم (T-BuOk)**

٢٤١- *وصف العملية:* يزال الكلور من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الزيوت العازلة، بالتفاعل مع رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم (T-BuOk) . حيث يتفاعل رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم مع الكلور في مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وينتج أملاح ونفايات خالية من الكلور. ومن المعتاد أن تشغل العملية عند ضغط جوي معين وبدرجات حرارة تتراوح بين ٢٠٠ و٢٤٠ درجة مئوية (أوونو وآخرون، ١٩٩٧).

٢٤٢- *الكفاءة*: أبلغ عن كفاءة تدمير قدرها ٩٩،٩٩٩٩ - ٩٩،٩٨ في المائة بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. كما أبلغ أن خفض مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلى ما يقل عن ٠،٥ مغم/كغم يمكن تحقيقه.

٢٤٣- *أنواع النفايات*: لقد ثبت عملياً أنه لدى رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم زيوت معدنية ملوثة قليلة. كما ادعت إحدى جهات البيع أن النفايات المكلورة في حالة سائلة أو المحللة في المذيبات يمكن معالجتها بطريقة رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم.

٢٤٤- *المعالجة المسبقة*: يتفاعل رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم مع الماء لينتج هيدروكسيد البوتاسيوم ورباعي البيوثانول. وفي حال وجود قدر كبير من الماء في الزيوت المعدنية الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، سيتفاعل رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم مع الماء بسهولة أكبر من تفاعله مع الكلور في ثنائي الفينيل متعدد الكلور ولذلك يجب إزالة الماء من الزيوت قبل عمليات التفاعل.

٢٤٥- *الانبعاثات والمخلفات*: لا تحدث أية انبعاثات أثناء عملية التفاعل. وثمة احتمال ضئيل لتكون ثنائي بنزو بارا ديوكسين متعدد الكلور PCCD ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور PCDFs من المنتجات الجانبية الناشئة أثناء التفاعل وذلك بسبب المعدل السريع جداً لإزالة الكلور، مما يؤدي إلى انبعاث الكلور بسرعة (تاكيجامي وآخرون، ٢٠٠٢، تاكيجامي وآخرون ٢٠٠٣).

٢٤٦- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة*: يمكن فصل المنتجات الجانبية عن الزيوت بالغسل بالماء بعد التفاعل. ويمكن إعادة استخدام الزيوت التي أزيلت الملوثات منها كوقود.

٢٤٧- *الاحتياجات من الطاقة*: من المتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة منخفضة نسبياً وذلك بسبب درجات حرارة التشغيل المنخفضة المقترنة بعملية رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم.

٢٤٨- *الاحتياجات من المواد*: حين يكون المحتوى من ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الزيوت المعدنية أقل من ٢٠٠ جزء من المليون، فإن كمية رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم اللازمة ستبلغ حوالي ٠،٥ في المائة بحسب وزن الزيوت الملوثة.

٢٤٩- *إمكانية النقل*: تتوافر العملية في أشكال ثابتة وأخرى قابلة للنقل ويتوقف ذلك على حجم الزيوت الملوثة المقرر معالجتها.

٢٥٠- *الصحة والسلامة*: عموماً، تعتبر مخاطر الصحة والسلامة المقترنة بتشغيل هذه التكنولوجيا، منخفضة.

٢٥١- *السعة*: أبلغ عن معالجة ٣٦ ٠٠٠ لتر من الزيوت الملوثة باستخدام هذه التكنولوجيا في اليابان.

٢٥٢- *قضايا عملية أخرى*: من الممكن معالجة كمية كبيرة من الزيوت الملوثة في فترة قصيرة باستخدام هذه التكنولوجيا، حيث أنه يمكن تشغيلها بصورة مستمرة.

٢٥٣- *حالة التوزيع التجاري*: تقوم شركة في اليابان بمعالجة الزيوت المعدنية الملوثة باستخدام محطة تعمل باستمرار منذ عام ٢٠٠٤.

٢٥٤- *منافذ البيع*: يملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا شركة Karsai EleCTRIC Power وشركة Kanden-engineering (www.kanden-eng.co.JP).

٢٥٥- *معلومات إضافية*: للحصول على المزيد من المعلومات أنظر المبادئ التوجيهية التقنية لمعالجة ثنائي الفينيل متعدد الكلور في اليابان (المؤسسة اليابانية لإدارة النفايات الصناعية، ١٩٩٩).

### (ي) أكسدة الماء فوق الحرجة و(SCWO) وأكسدة الماء دون الحرجة[١٣٠]

٢٥٦- *وصف العملية*: تعمل عملية أكسدة الماء فوق الحرجة ودون الحرجة على معالجة النفايات في داخل نظام مغلق باستخدام عنصر مؤكسِد (مثل الأكسجين، وفوق أكسيد الهيدروجين، والنتريت، والنترات، إلى آخره) في الماء عند درجات حرارة وضغط أعلى من النقطة الحرجة للماء (٣٧٤ درجة مئوية وضغط جوي ٢١٨) وفي الظروف دون الحرجة (٣٧٠ درجة مئوية و٢٦٢ ضغط جوي). وفي هذه الظروف، تصبح المواد العضوية قابلة للذوبان في الماء بدرجة كبيرة وتتأكسد لإنتاج ثاني أكسيد الكربون، والماء، والأحماض أو الأملاح غير العضوية.

---

(١٣٠) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في: Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2001; UNEP, 2004b CMPS&F- Environment Australia 1997 أنظر المرفق الخامس، المراجع.

٢٥٧- *الكفاءة*: أبلغ عن كفاءة تدمير تزيد عن ٩٩،٩٩٩ في المائة وكفاءة الإزالة بالتدمير تزيد عن ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة للألدرين وللكلوردان وسداسي كلورو البنزين لأكسدة الماء فوق الحرجة (وزارة البيئة، اليابان، ٢٠٠٤) كما أبلغ عن كفاءات تدمير تزيد عن ٩٩٩ ٩٩٩،٩٩٩في المائة وكفاءة إزالة بالتدمير تزيد عن ٩٩٩٩ ٩٩،٩٩٩ في المائة لأكسدة الماء دون الحرجة (وزارة البيئة، اليابان، ٢٠٠٤). كما أثبت عملياً عن وجود كفاءة الإزالة بالتدمير بدرجة تصل إلى ٩٩٩ ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة لثنائي البنزو بارا دياكسين متعدد الكلور (PCCDs) في اختبارات منضدة التشغيل.[١٣١]

٢٥٨- *أنواع النفايات*: يعتقد أنه يمكن تطبيق هذه العملية (وأكسدة الماء دون الحرجة) على جميع الملوثات العضوية الثابتة.[١٣٢] (المؤسسة اليابانية لإدارة النفايات الصناعية ١٩٩٩)، وتشمل أنواع النفايات التي يمكن تطبيقها عليها النفايات المائية، والزيوت، والمذيبات، والجوامد ذات الأقطار التي تقل عن ٢٠٠ ميليميكرون. والمحتوى العضوي للنفايات محدود بما يقل عن ٢٠ في المائة.[١٣٣]

٢٥٩- *المعالجة المسبقة*: قد يتعين تخفيف النفايات المركزة قبل المعالجة من أجل تقليل المحتوى العضوي إلى أقل من ٢٠ في المائة، وفي حالة أكسدة الماء دون الحرجة، لا لزوم لتخفيف تركيز النفايات. وإذا ما كان ثمة نفايات صلبة موجودة، فيتعين تقليل قطرها إلى أقل من ٢٠٠ مليميكرون.

٢٦٠- *الانبعاثات والمخلفات*: تبين أثناء تدمير مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على مستوى المختبر، أن تكنولوجيا أكسدة الماء فوق الحرجة (SCWO) لديها القدرة على تكوين تركيزات عالية من ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور (PCDF) (في مستوى النسب المئوية) أثناء تحليل ثنائي الفينيل متعدد الكلور حتى عند درجات حرارة التشغيل العملي (ويبر، ٢٠٠٤). وقد أبلغ عن الانبعاثات لا تحتوي على غازات النيتروجين وغازات حمضية مثل كلوريد الهيدروجين أو أكسيد الكبريت، وأن مخلفات العملية تتكون من الماء والجوامد إذا كانت النفاية تحتوي على أملاح غير عضوية أو مركبات عضوية مع الهالوجين أو الكبريت أو الفسفور.[١٣٤] وقد أبلغ عن معلومات محدودة بشأن التركزات المحتملة للمواد الكيميائية غير المدمرة.[١٣٥] والعملية مصممة بحيث يمكن جمع الانبعاثات والمخلفات من أجل إعادة معالجتها إن احتاج الأمر.[١٣٦]

٢٦١- *رقابة الانبعاثات والمعالجة اللاحقة*: لا توجد معلومات محددة متاحة في الوقت الراهن بشأن الاحتياجات من المعالجة اللاحقة.

٢٦٢- *الاحتياجات من الطاقة*: يتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة مرتفعة نسبيا بسبب الجمع بين درجات حرارة والضغط المرتفع. بيد أنه يزعم بأنه طالما أن هناك محتوى مرتفع من الهيدروكربونات

---

(١٣١) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 وVijgen 2002 Rahuman et al, 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٢) أنظر UNEP 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٣) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 وVijgen 2002 Rahuman et al, 2000 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٥) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 وUNEP, 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٦) أنظر UNEP 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

في التغذية فلن تكون هناك حاجة إلى مدخل من الطاقة لتسخين التغذية إلى درجات حرارة فائقة الحرج.[١٣٧]

٢٦٣- *الاحتياجات من المواد:* يجب أن يتكون وعاء التفاعل في العملية من مواد قادرة على مقاومة التآكل الذي تسببه الأيونات المهلجنة.[١٣٨] ويمكن أن يكون تآكل المواد حادا عند درجات الحرارة والضغط المستخدمة في العملية وفي أكسدة الماء دون الحرجة. وفي الماضي، تم اقتراح استخدام سبائك من التيتانيوم لمعالجة هذه المشكلة. ويزعم الباعة في الوقت الراهن أنهم تغلبوا على هذه المشكلة من خلال استخدام مواد وتصميمات هندسية متقدمة.[١٣٩]

٢٦٤- *إمكانية النقل*: تستخدم العملية في الوقت الراهن في شكل ثابت، ولكن يظن بأنه يمكن نقل وحدات الأكسدة بالماء فوق الحرجة ووحدات الأكسدة بالماء دون الحرجة.[١٤٠]

٢٦٥- *الصحة والسلامة*: تتطلب درجات الحرارة والضغط المرتفعة المستخدمة في هذه العملية احتياطات سلامة خاصة.[١٤١]

٢٦٦- *السعة*: تستطيع وحدات البيان العملي للعملية أن تعالج في الوقت الراهن ٥٠٠ كغم في الساعة، في حين ستصمم وحدات كاملة النطاق لمعالجة ٢ ٧٠٠ كغم في الساعة.[١٤٢]

٢٦٧- *القضايا العملية الأخرى*: ابتليت التصميمات المبكرة بمشاكل المعولية والتآكل وكبح المحرك الكهربائي. ويزعم الباعة في الوقت الراهن أنهم عالجوا هذه المشاكل من خلال استخدام تصميمات مفاعل خاصة ومواد مقاومة للتآكل.[١٤٣]

٢٦٨- *حالة التوزيع التجاري*: بدأت محطة تجارية كاملة النطاق في التشغيل مؤخرا في اليابان. وبالإضافة إلى ذلك، تمت الموافقة على تطوير كامل لعملية الأكسدة بالمياه فوق الحرجة واستخدامها في برنامج الأسلحة الكيميائية للولايات المتحدة الأمريكية.

٢٦٩- *منافذ البيع*: من بين الشركات التي توفر هذه الخدمة:

(أ) Foster Wheeler Development Corporation (www.fosterwheeler.com)؛

(ب) General Atomics (www.ga.com)؛

(ج) Mitsubishi Heavy Industries LTD (www.mhi.co.JP).

---

(١٣٧) أنظر Rahuman et al في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٨) أنظر Vijgen 2002 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٣٩) المصدر نفسه.

(١٤٠) أنظر UNEP, 2004b وVijgen 2004 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٤١) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 في المرفق الخامس، المراجع.

(١٤٢) أنظر Vijen 2002 وUNEP 2004b في المرفق الخامس، المراجع.

(١٤٣) المصدر نفسه.

### ٣- طرائق التخلص الأخرى حين لا يمثل التدمير أو التحول النهائي خياراً مفضلاً من الناحية البيئية

٢٧٠- في الحالة التي لا يمثل التدمير أو التحول النهائي فيها خيارا مفضلا من الناحية البيئية، يجوز لبلد ما، بالنسبة لنفايات ذات محتوى من الملوثات العضوية الثابتة أعلى من محتوى الملوثات الثابتة المنخفض المشار إليه في القسم الفرعي ألف من القسم ثالثا آنفا، أن يسمح بالتخلص من تلك النفايات بوسائل أخرى. مشار إليها في القسم الرابع زاي، ٢.

٢٧١- تشمل النفايات التي تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، التي يجوز النظر في طرائق أخرى للتخلص منها، ما يلي:

(أ) نفايات من محطات الطاقة الكهربائية وغيرها من محطات الاحتراق (فيما عدا تلك المذكورة في الفقرة الفرعية (د) أدناه)؛ ونفايات مولدة بواسطة صناعات الحديد والصلب والألومنيوم والرصاص والزنك والنحاس، وغيرها من الصناعات المعدنية الحرارية غير الحديدية. وتشمل هذه النفايات رماد القاع، والخبث، والخبث الملحي، والرماد المتطاير، وتراب الغلايات، وتراب غاز المداخن، وغير ذلك من الجسيمات والتراب، والنفايات الصلبة من معالجة الغاز، والكدارة السوداء، والنفايات من معالجة الخبث الملحي والكدارة السوداء، والكدارة والكشاطة؛

(ب) والبطانات والمواد الصامدة للصهر المستندة إلى الكربون وخلافها الناتجة عن عمليات الصناعات المعدنية؛

(ج) ونفايات عمليات التشييد والهدم التالية:

'١' خلائط من الأسمنت المسلح، والطوب، والقرميد، والخزف، أو كسر منفصل منها؛

'٢' أجزاء غير عضوية من التربة والأحجار، بما في ذلك التربة المستخرجة من مواقع ملوثة؛

'٣' نفايات التشييد والهدم المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، باستثناء المعدات التي تحتوي على ثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(د) ونفايات من حرق النفايات أو انحلالها بالحرارة، بما في ذلك النفايات الصلبة المتخلفة عن معالجة الغازات، ورماد القاع، والخبث، والرماد المتطاير، وتراب الغلايات؛

(هـ) والنفايات المزججة ونفايات من عمليات التزجيج بما في ذلك الرماد المتطاير وغيره من نفايات معالجة غاز المداخن والمرحلة الصلبة غير المزججة؛

٢٧٢- ينبغي للسلطة المختصة في البلد المعني أن تطمئن إلى أن تدمير محتوى الملوثات العضوية الثابتة أو تحويله بشكل نهائي اللذين يؤديان وفقا لأفضل الممارسات البيئية أو أفضل التقنيات المتاحة، لا يمثل خيارا مفضلا من الناحية البيئية.

٢٧٣- تشمل طرائق التخلص الأخرى، حين لا يمثل التدمير أو التحويل النهائي خيارا مفضلا من الناحية البيئية، الطرائق الموصوفة أدناه.

### (أ) مواقع طمر النفايات ذات التصميم الهندسي الخاص[١٤٤]

٢٧٤- يجب إقامة مواقع طمر النفايات فقط بطريقة تؤدي إلى تدنية إمكانية دخول محتوى الملوثات العضوية الثابتة إلى البيئة. وقد يتحقق ذلك بواسطة المعالجة المسبقة مثلاً عملية التجميد المناسبة. ويجب أن تتمثل مواقع طمر النفايات ذات التصميم الهندسي الخاص عموماً، لشروط فيما يتعلق بالموقع، التكييف، الإدارة، التحكم والإغلاق وتدابير المنع والوقاية التي تتخذ لمواجهة أي تهديد للبيئة في المنظور القصير وذلك طويل الأجل، ولا سيما فيما يتعلق بالتدابير المتخذة لمنع تلوث المياه الجوفية بسبب تسرب الترشيحات إلى التربة. ويجب تحقيق حماية التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية بالجمع بين حاجز جيولوجي ونظام بطانة سفلي أثناء المرحلة التشغيلية وبالجمع بين حاجز جيولوجي ونظام بطانة علوي أثناء الإغلاق ومرحلة ما بعد الإغلاق. كما يجب اتخاذ تدابير لخفض إنتاج غاز الميثان وتطبيق الرقابة على غازات مواقع الطمر. وبالإضافة إلى ذلك يجب إدخال إجراء موحد لقبول النفايات على أساس إجراءات التصنيف للنفايات المقبولة في مواقع طمر النفايات بما في ذلك بوجه خاص، وضع قيم حدية موحدة. وعلاوة على ذلك، ينبغي وضع إجراءات للرقابة أثناء مراحل التشغيل وما بعد الإغلاق لمواقع طمر النفايات وذلك من أجل تحديد أية تأثيرات بيئية سلبية يحتمل أن تنجم عن مواقع الطمر، واتخاذ ما يناسب من إجراءات. ويجب إدخال إجراء محدد خاص بالتراخيص بشأن مواقع طمر النفايات. وينبغي أن تتضمن تصاريح التشغيل مواصفات بخصوص أنواع النفايات المقبولة وتركيزاتها، ونظم مراقبة الترشيح والغازات، والرصد، وأمن الموقع، والإغلاق وما بعد الإغلاق.

٢٧٥- النفايات التالية التي تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، ليست مناسبة للتخلص منها في مواقع طمر النفايات المصممة خصيصا:

(أ) السوائل والمواد التي تحتوي على سوائل حرة؛

(ب) النفايات العضوية القابلة للتحلل الأحيائي؛

(ج) والحاويات الفارغة ما لم تكن محطمة أو ممزقة أو مخفضة في الحجم بطريقة مماثلة؛

(د) المتفجرات، والجوامد السريعة الالتهاب، والمواد القابلة للاحتراق تلقائياً، والمواد المتفاعلة مع الماء، والمواد المؤكسِدة، والبيروكسيدات العضوية.

### (ب) التخزين الدائم في مناجم تحت الأرض

٢٧٦- التخزين الدائم في مرافق موجودة في مناجم الملح تحت الأرضية المعزولة جيوهيدرولوجياً وتكونيات والأحجار الصلبة أحد خيارات فصل النفايات الخطرة عن المحيط الحيوي لفترات جيولوجية من الزمن. وينبغي القيام بتقييم أمن مخصوصة بالموقع وفقا للتشريعات الوطنية الوثيقة الصلة بهذا الأمر،

(١٤٤) يمكن العثور على مزيد من المعلومات في: Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5), UNEP, 1995d، في المرفق الخامس، المراجع. والتشريع الوطني وثيق الصلة بالموضوع مثل التوجيه الأوروبي 1999/31/EC.

مثل الأحكام الواردة في التذييل ألف من "مرفق قرار مجلس أوروبا 2003/33/EC المؤرخ ١٩ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢ المنشئ لمعايير وإجراءات بشأن قبول نفايات في مواقع طمر القمامة تبعا للمادة ١٦ للتوجيه 1999/31/EC والمرفق الثاني له"، بالنسبة لكل مرفق تخزين معتزم تحت الأرض.

٢٧٧- ينبغي التخلص من النفايات بطريقة تستبعد أي تفاعل غير مستصوب بين النفايات المختلفة أو بين النفايات وبطانة التخزين، أي من خلال أمور من بينها التخزين في حاويات آمنة كيميائياً وآلياً. ولا ينبغي تخزين النفايات التي تكون سائلة أو غازية أو تسبب غازات سامة أو متفجرة أو ملتهبة أو معدية في مناجم تحت الأرض. وينبغي أن تحدد تصاريح التشغيل أنواع النفايات التي ينبغي استبعادها بصفة عامة.

٢٧٨- ينبغي أن يؤخذ ما يلي في الاعتبار عند اختيار مخزن دائم في مناجم تحت الأرض من أجل التخلص من نفايات تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها:

(أ) ينبغي أن تفصل الكهوف الواسعة أو الأنفاق المستخدمة في التخزين عن مناطق التعدين النشطة والمناطق التي يجوز إعادة فتحها للتعدين؛

(ب) ينبغي أن تكون الكهوف والأنفاق موجودة في تكوينات جيولوجية أدنى بكثير من مناطق المياه الجوفية المتاحة أو في تكوينات معزولة تماما بواسطة طبقات صخرية أو طفلية كتيمة عن المناطق المحملة بالمياه؛

(ج) ينبغي أن تكون الكهوف والأنفاق موجودة في تكوينات جيولوجية مستقرة للغاية وليس في مناطق معرضة للزلازل.

### ٤- طرائق التخلص الأخرى عندما يكون محتوى الملوثات العضوية الثابتة منخفضا

٢٧٩- بالإضافة إلى طرائق التخلص الموصوفة آنفا، يجوز التخلص من النفايات التي تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، بتركيزات أدنى من المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة، وفقا للتشريعات الوطنية، والقواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية الوثيقة الصلة، بما في ذلك المبادئ التوجيهية التقنية المحددة الموضوعة بموجب اتفاقية بازل. وتوجد نماذج من التشريعات الوطنية الوثيقة الصلة بالموضوع في المرفق الثاني أدناه.

## حاء- علاج المواقع الملوثة

### ١- تحديد المواقع الملوثة[١٤٥]

٢٨٠- يمكن أن تؤدي المناولة وأساليب التخزين السيئة بوجه خاص إلى إطلاق ملوثات عضوية ثابتة في مواقع تخزين هذه المواد الكيميائية، مما يسفر عن تلوث هذه المواقع بمستويات عالية من الملوثات العضوية الثابتة التي قد تخلق شواغل صحية جسيمة. وتحديد هذه المواقع هو الخطوة الأولى في معالجة الشواغل المحتملة.

(١٤٥) يمكن العثور على المزيد من المعلومات عن تحديد المواقع الملوثة في: Assessing soil contamination: a reference manual no. 8 (FAO, 2000) و Guidance Document in the Management of Contaminated Sites in Canada (Canadian Council of Ministers of the Environment, 1997) أنظر المرفق الخامس، المراجع.

٢٨١- يمكن الاضطلاع بتحديد هذه المواقع باستخدام نهج مرحلي يشمل:

(أ) تحديد المواقع المشتبه بها، مثل المواقع المشمولة في:

'١' جهات تصنيع الملوثات العضوية الثابتة؛

'٢' تكوين مبيدات الآفات، تعبئة المحولات وتعبئتها على نحو ارتجاعي؛

'٣' استخدام الملوثات العضوية الثابتة في أمور من جملتها، استخدام مبيدات الآفات وتحديد مواقع المحولات؛

'٤' التخلص من النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها؛

(ب) استعراض المعلومات الراهنة والتاريخية المتعلقة بالموقع المشتبه فيه؛

(ج) وبرنامج اختبارات أولية لتأكيد وجود أو عدم وجود المواد الملوَثة ووصف خصائص الظروف المادية في الموقع المشتبه فيه؛

(د) وبرنامج اختبارات تفصيلية لزيادة تحديد طبيعة تلوث الموقع وجمع أي معلومات إضافية مطلوبة.

### ٢- العلاج السليم بيئياً[١٤٦]

٢٨٢- تستخدم معايير الموقع الملوث، التي وضعتها الحكومات التي تستخدم تقنيات تقييم المخاطر، كأهداف عامة في علاج المواقع. ويمكن وضع معايير منفصلة أو مواءمتها من أجل التربة، والرواسب، والمياه الجوفية. وكثيرا ما يجري التمييز بين التربات الصناعية (المعايير الأقل صرامة)، والتجارية والسكنية والزراعية (المعايير الأكثر صرامة). ويمكن الاطلاع على أمثلة لهذه المعايير في القرار الاتحادي الألماني لحماية التربة وللمواقع الملوثة، وقرار عبء التربة السويسري، والمبادئ التوجيهية للجودة البيئية الكندية.[١٤٧]

### طاء- الصحة والسلامة[١٤٨]

٢٨٣- ينبغي تطبيق خطط الصحة والسلامة في جميع المرافق التي تتناول نفايات تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، لكفالة حماية جميع الأفراد في المرفق أو حوله. وينبغي وضع خطة الصحة والسلامة لمرفق محدد بواسطة تدريب موظفي الصحة والسلامة ممن لهم خبرة بإدارة المخاطر الصحية المتصلة بملوثات عضوية ثابتة مخصوصة في المرفق.

---

(١٤٦) يمكن الاطلاع على معلومات عن الطرائق المستخدمة في ا لوقت الراهن لعلاج المواقع الملوثة بملوثات عضوية ثابتة في ضرب من المصادر من بينها: United States Environmental Protection Agency (1993 and 2000) and Vijgen (2002). FRTR (2002),.

(١٤٧) أنظر المجلس الكندي لوزراء البيئة ٢٠٠٢، (Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002) في المرفق الخامس، المراجع.

(١٤٨) يمكن الاطلاع أيضا على المزيد من المعلومات عن الصحة والسلامة من منظمة العمل الدولية: (1999a and 1999b) منظمة الصحة العالمية (١٩٩٥ – ١٩٩٩) IPCS INCEM. (لا يوجد تاريخ) أنظر المرفق الخامس، المراجع.

٢٨٤- وعموما، هناك ثلاث طرق لحماية العمال من المخاطر الكيميائية (تبعا لأفضليتها):

(أ) إبعاد العمال عن جميع مصادر التلوث المحتملة؛

(ب) ومراقبة المواد الملوَثة من أجل تدنية إمكانية التعرض؛

(ج) وحماية العمال باستخدام معدات الحماية الشخصية.

٢٨٥- ينبغي أن تمتثل جميع خطط الصحة والسلامة للمبادئ الآنفة الذكر وتلبي معايير العمل المحلية والوطنية. وتنطوي معظم برامج الصحة والسلامة على مختلف مستويات السلامة، مع مستويات خطر تتراوح بين المرتفع والمنخفض تبعا للموقع المقصود وطبيعة المواد الملوثة التي يحتويها. وينبغي أن يناظر مستوى الحماية الموفرة للعمال مستوى المخاطر التي يتعرضون لها. ويمكن تحديد مستوى المخاطر وينبغي تقييم كل حالة بواسطة مهنيين مشتغلين بالصحة والسلامة. ونناقش أدناه حالتي مخاطر: الأولى هي حالات الحجم المرتفع أو التركيز المرتفع أو المخاطر المرتفعة؛ والثانية هي حالات الحجم المنخفض أو التركيز المنخفض أو المخاطر المنخفضة.

### ١- حالات الحجم المرتفع أو التركيز المرتفع أو المخاطر المرتفعة

٢٨٦- يتعرض للمخاطر على وجه الخصوص أولئك الذين يعملون على ملوثات عضوية ثابتة، أو بالقرب منها، لا سيما في الحالات التي توجد فيها تركيزات مرتفعة من الملوثات العضوية الثابتة أو أحجام مرتفعة من النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، أو حيثما يكون هناك خطر كبير بالتعرض لها. ولا يوجد أي تحديد دولي أو كمي للحجم المرتفع أو التركيز المرتفع؛ وينبغي لكل صاحب عمل أن يهتدي بمشورة ومدخلات من المهنيين المشتغلين بالصحة والسلامة، وممثلي العمال، والأدبيات العلمية، والسلطات الحكومية. والكثير من الحكومات لديها قواعد تنظيمية أو مبادئ توجيهية لظروف وحدود تعرض العمال لمخاطر الصحة والسلامة. وأي حالة يكون من المحتمل فيها تجاوز هذه الحدود تمثل خطرا مرتفعا. ومن الممكن أيضا أن يبين تقييم لمخاطر موقع مخصوص وجود مخاطر مرتفعة، وما إن كانت مستويات الملوثات العضوية الثابتة في المبادئ التوجيهية الحكومية قد تم تجاوزها أم لا. ويمكن أن تشمل حالات التركيز المرتفع أو الحجم المرتفع أو المخاطر المرتفعة المحتملة ما يلي:

(أ) مواقع التخزين المخصصة الكبيرة الحجم؛

(ب) وغرف الكهرباء التي تحتوي على محولات كبيرة أو متعددة من ثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(ج) والمناطق التي تنتج فيها عن قصد ملوثات عضوية ثابتة؛

(د) وما يسمى بمناطق مناولة المواد الكيميائية "المفتوحة" (حيث تتعرض الملوثات العضوية الثابتة للهواء من أجل أخذ العينات، والخلط والنقل إلى حاويات، إلى آخره)؛

(هـ) والمناطق التي تستخدم فيها مبيدات الآفات؛

(و) والمواقع التي يتم فيها مناولة الملوثات العضوية الثابتة من أجل نقلها؛

(ز) والمرافق المستخدمة في معالجة، والتخلص من، النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها؛

(ح) والمواقع الملوثة بتركيز مرتفع من الملوثات العضوية الثابتة الواقعة على السطح أو بالقرب منه.

**٢- حالات الحجم المنخفض أو التركيز المنخفض أو المخاطر المنخفضة**

٢٨٧- وكما وردت المناقشة في الجزء ألف من الفصل الثالث، لا يوجد تحديد واضح للحجم المنخفض أو التركيز المنخفض أو المخاطر المنخفضة. وينبغي تحديد هذه المسائل بالمقارنة مع مستويات التلوث مع المبادئ التوجيهية الحكومية أو بواسطة الاضطلاع بتقييمات خطر في مواقع مخصوصة. ومن الممكن أن تشمل حالات الحجم المنخفض أو التركيز المنخفض أو المخاطر المنخفضة ما يلي:

(أ) الممتلكات التي تحتوي على منتجات أو مواد تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، بكميات صغيرة أو تركيزات منخفضة مثل حصى الرصف الخفيف المحتوي على ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو الأعمدة أو الأسوار أو الدعامات أو ألواح الخشب المستخدمة في المنافع العامة والمعالجة بمادة حافظة؛

(ب) والمحولات الكهربائية أو المعدات الأخرى المزودة بزيت معدني ملوث بمستويات منخفضة من الملوثات العضوية الثابتة؛

(ج) والمخازن التجارية أو غرف المخزونات التي تحتوي على كميات صغيرة من منتجات من قبيل مبيدات الآفات التي تستخدم في ظروف استخدام مقبولة؛

(د) والمرافق التي تنتج عن غير قصد ملوثات عضوية ثابتة بتركيزات منخفضة جدا بالمقارنة مع حدود التعرض البشري؛

(هـ) ونقل منتجات ومواد استهلاكية تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، في حاويات مصرح بها؛

(و) والمواقع الملوثة بتركيزات منخفضة من الملوثات العضوية الثابتة أو حيثما لا يمكن أن يتلامس التلوث مباشرة مع العمال (مثلا، حيث يكون التلوث تحت الأرض أو تحت الماء ولا يجري استخراجه).

**ياء - الاستجابة للطوارئ[١٤٩]**

٢٨٨- ينبغي وضع خطط للاستجابة للطوارئ موضع التنفيذ بشأن جميع الملوثات العضوية الثابتة في الإنتاج، أو الاستخدام، أو التخزين، أو النقل أو في مواقع التخلص منها. وفي حين أن من الممكن أن

(١٤٩) يمكن الاطلاع على المزيد من المبادئ التوجيهية بشأن خطط الاستجابة للطوارئ في مبادئ توجيهية أخرى وضعتها منظمات دولية، مثل المبادئ التوجيهية لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن الوقاية من الحوادث الكيميائية، والتأهب لها ومواجهتها، الطبعة الثانية (٢٠٠٣)، والتي وضعتها حكومات أو وكالات وطنية أو إقليمية أو محلية (مثل وكالات الدفاع المدني والتنسيق في حالات الطوارئ وإدارة المطافئ).

تتفاوت خطط الاستجابة للطوارئ بالنسبة لكل حالة وكل نوع من الملوثات العضوية الثابتة، فإن العناصر الرئيسية لأي استجابة للطوارئ تشمل:

(أ) تحديد جميع مصادر الخطورة والمخاطر وحوادث الإصابة؛

(ب) وتحديد التشريعات المحلية والوطنية الوثيقة الصلة التي تحكم خطط الاستجابة للطوارئ؛

(ج) والتخطيط لحالات الطوارئ المتوقعة والاستجابة المحتملة؛

(د) والاحتفاظ بقائمة حصرية كاملة ومحدثة لجميع الملوثات العضوية الثابتة في الموقع؛

(هـ) وتدريب الأفراد على أنشطة الاستجابة، بما في ذلك تمارين الاستجابة بالمحاكاة والإسعافات الأولية؛

(و) والاحتفاظ بقدرات استجابة متحركة للانسكاب أو الإبقاء على خدمات شركة متخصصة في الاستجابة للانسكاب؛

(ز) وإخطار خدمات المطافئ والشرطة ووكالات الاستجابة الحكومية الأخرى للطوارئ بموقع الملوثات العضوية الثابتة ومسارات النقل؛

(ح) وتركيب تدابير لتخفيف الأثر مثل شبكات كبح الحريق، ومعدات احتواء الانسكاب، واحتواء مياه إطفاء الحريق، وأجهزة إنذار بالانسكاب والحريق، وسواتر حريق؛

(ط) وتركيب شبكات اتصال في حالات الطوارئ بما في ذلك علامات تبين مخارج الطوارئ، وأرقام الهاتف، ومواقع أجهزة الإنذار، وتعليمات الاستجابة؛

(ي) وتركيب وصيانة مجموعات للاستجابة للطوارئ تحتوي على مواد ماصة، ومعدات حماية شخصية، وأجهزة إطفاء حريق محمولة، ولوازم الإسعافات الأولية؛

(ك) وتكامل خطط المرفق مع خطط الاستجابة المحلية والإقليمية والوطنية والعالمية، بحسب الاقتضاء؛

(ل) واختبار أجهزة الاستجابة للطوارئ بانتظام واستعراض خطة الاستجابة للطوارئ.

٢٨٩- ينبغي إعداد خطط الاستجابة للطوارئ بشكل مشترك مع فرق متعددة التخصصات تشمل موظفي الاستجابة للطوارئ، والشؤون الطبية، والشؤون الكيميائية والتقنية، علاوة على ممثلي العمال والإدارة. وينبغي إشراك ممثلي المجتمعات المحلية التي يحتمل أن تتأثر، بقدر الإمكان.

### كاف- المشاركة الجماهيرية

٢٩٠- تعتبر المشاركة الجماهيرية مبدأ أساسيا في إعلان بازل بشأن الإدارة السليمة بيئيا والكثير من الاتفاقات الدولية الأخرى. ومن الضروري أن يتاح للجمهور ولكل جماعات أصحاب المصلحة الآخرين فرصة للمشاركة في وضع السياسات المتصلة بالملوثات العضوية الثابتة، وتخطيط البرامج، ووضع التشريعات، واستعراض الوثائق والبيانات، وصنع القرارات بشأن القضايا المحلية المتصلة بالملوثات العضوية الثابتة. وتنص الفقرتان ٦ (ز) و(ح) من إعلان بازل على تعزيز تبادل المعلومات، وتثقيف واستثارة وعي

جميع قطاعات المجتمع، والتعاون والشراكة بين البلدان والسلطات العامة والمنظمات الدولية والصناعة والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الأكاديمية.

٢٩١- تدعو الفقرة ١ (د) من المادة ١٠ من اتفاقية استكهولم كل طرف في حدود قدراته، إلى تعزيز وتيسير المشاركة الجماهيرية في معالجة الملوثات العضوية الثابتة وآثارها الصحية والبيئية، وفي وضع الاستجابات الوافية، بما في ذلك فرص تقديم مدخلات على الصعيد الوطني بشأن تنفيذ هذه الاتفاقية.

٢٩٢- تشترط المواد ٦ و٧ و٨ و٩ من اتفاقية آرهوس الاضطلاع بأنواع محددة تماما من الأنشطة بشأن المشاركة الجماهيرية في أنشطة حكومية مخصوصة، ووضع الخطط والسياسات والبرامج، ووضع التشريعات، وتدعو إلى تيسير سبل وصول الجمهور إلى القضاء فيما يتعلق بالبيئة.

٢٩٣- ومشاركة الجمهور في إنشاء المعايير واللوائح التنظيمية بشأن الملوثات العضوية الثابتة مسألة ضرورية. وينبغي لأي حكومة تخطط لوضع لوائح تنظيمية أو سياسات جديدة أو تغيير القائم منها أن يكون لديها عملية مفتوحة لاستقاء التعليقات من أي شخص أو أي جماعة. وهذا يعني أن توجه دعوة عامة لتقديم تعليقات من خلال منافذ وسائط الإعلام المنتظمة، أو الإنترنت، أو توجيه دعوة مباشرة. والأفراد والجماعات الذين ينبغي أن يؤخذوا في الاعتبار عند توجيه دعوة مباشرة هم:

(أ) فرادى المواطنين الذين أعربوا عن اهتمامهم؛

(ب) وجماعات المواطنين المحلية المعنية بالقضايا المحلية، بما في ذلك الجماعات البيئية المحلية؛

(ج) وجماعات الناس الأكثر تعرضا للتضرر، مثل النساء والأطفال ومن هم أقل تعليما؛

(د) والجماعات البيئية المنظمة على الصعد الإقليمية أو الوطنية أو العالمية؛

(هـ) وفرادى الصناعات وأوساط الأشغال من أصحاب المصلحة في العملية؛

(و) واتحادات الأشغال؛

(ز) ونقابات العمال واتحاداتها؛

(ح) والاتحادات المهنية؛

(ط) ومستويات الحكومة الأخرى.

٢٩٤- قد تتكون عملية المشاركة الجماهيرية من عدة مراحل. فقد تستشار الجماعات قبل النظر في أي تغيير أو برامج، وخلال عملية وضع السياسات وبعد إعداد مسودة كل وثيقة سياسات. وقد تطلب التعليقات شخصيا أو كتابة أو من خلال موقع على شبكة الإنترنت.

٢٩٥- ويمكن الاطلاع على مثال للتشاور الجماهيري بشأن وضع خطط لإدارة الملوثات العضوية الثابتة في وثيقة إدارة البيئية الأسترالية، "دراسة حالة بشأن حل المشكلات من خلال التشاور الفعال على مستوى المجتمع المدني"، " A Case Study of Problem Solving Through Effective Community Consultation"[(١٥٠)].

(١٥٠) أنظر الإدارة الأسترالية المعنية بشؤون البيئة والتراث ٢٠٠٠ (Australia Department of Environmental and Heritage, 2000) في المرفق الخامس، المراجع.

## المرفق الأول

### الصكوك الدولية

بالإضافة إلى اتفاقيتي استكهولم وبازل، توجد صكوك دولية أخرى تحتوي على أحكام تتعلق بنفايات الملوثات العضوية الثابتة، تشمل:

(أ) بروتوكول عام ١٩٩٨ لاتفاقية عام ١٩٧٢ بشأن التلوث البعيد المدى للهواء عبر الحدود بشأن الملوثات العضوية الثابتة؛

(ب) بروتوكول عام ٢٠٠٣ بشأن سجل إطلاق الملوثات ونقلها لاتفاقية آرهوس لعام ١٩٩٨ بشأن سبل الحصول على المعلومات، والمشاركة العامة في صنع القرارات وسبل الوصول إلى العدالة في المسائل البيئية؛

(ج) اتفاقية باماكو لعام ١٩٩٤ لحظر استيراد النفايات الخطرة إلى أفريقيا ومراقبة حركتها عبر الحدود داخل أفريقيا؛

(د) واتفاقية وايغاني بشأن حظر استيراد النفايات الخطرة والمشعة إلى منتدى البلدان الجزرية ومراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود وإدارتها داخل إقليم جنوب المحيط الهادئ.

(هـ) مقرر مجلس منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لعام ٢٠٠١ (المقرر C(2001)107/FINAL بخصوص التحكم في حركة النفايات الموجهة إلى عمليات الاسترجاع عبر الحدود؛

## المرفق الثاني

### نماذج التشريعات الوطنية الوثيقة الصلة بالموضوع

من بين نماذج التشريعات الوطنية التي تحتوي على أحكام متصلة بإدارة النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها، التشريعات الموجزة أدناه.

| البلد | التشريع | وصف مختصر |
|---|---|---|
| النمسا | قانون حماية التربة | • يحتوى على قيم حدية صارمة لثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور PCDD/F المستخدمة كسماد. |
| كندا | اللائحة التنظيمية للمعالجة المتنقلة لثنائي الفينيل متعدد الكلور وتدميره | • تحتوي على معايير انبعاث من أجل إطلاق الغازات والسوائل والجوامد الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور. |
| الجماعة الأوروبية | اللائحة (المفوضية الأوروبية) رقم 850/2004 الصادرة عن البرلمان الأوروبي والمجلس المؤرخة ٢٩ نيسان/ أبريل ٢٠٠٤ بشأن الملوثات العضوية الثابتة وتعديل التوجيه رقم 79/117/EEC | • تحتوي المادة ٧ على أحكام بشأن إدارة النفايات التي تحتوي على، أو تتكون من ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها. |
| الجماعة الأوروبية | التوجيه رقم 86/280/EEC الصادر عن المجلس والمؤرخ ١٢ حزيران/ يونيه ١٩٨٦ بشأن تصريفات مواد خطرة معينة مدرجة في القائمة الأولى من مرفق التوجيه رقم 76/464/EEC والتوجيه الصادر عن المجلس رقم 88/347/EEC في ١٦ حزيران/يونيه ١٩٨٨ المعدل للمرفق الثاني من التوجيه رقم 86/280/EEC بشأن القيم الحدية وأهداف الجودة الخاصة بتصريفات مواد خطرة معينة مدرجة في القائمة الأولى من مرفق التوجيه رقم 76/464/EEC | • يحتوي المرفق الثاني على قيم حدية للانبعاثات بالنسبة لتصريف الألدرين والدايلدرين والأندرين ومياه النفايات الملوثة بسداسي كلورو البترين الناتجة أثناء الإنتاج. |
| الجماعة الأوروبية | التوجيه رقم 2000/76/EC الصادر عن البرلمان الأوروبي وعن المجلس المؤرخ ٤ كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٠ بشأن ترميد النفايات. | • يحتوي المرفق الرابع على القيم الحدية للانبعاثات بشأن تصريفات مياه النفايات الملوثة بثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور نتيجة غسيل غازات العادم.<br>• يحتوي المرفق الخامس على قيم حدية لانبعاثات |

| | | |
|---|---|---|
| | | الهواء بشأن مركبات ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور |
| الجماعة الأوروبية | التوجيه الصادر عن المجلس رقم 2003/33/EC المؤرخ ١٩ كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٢ المنشئ لمعايير وإجراءات من أجل قبول النفايات في مواقع طمر النفايات وفقاً للمادة ١٦ من التوجيه 1999/31/EC ومرفقه الثاني. | • تحتوي الفقرة ٢-١-٢-٢ من المرفق على معايير لمواقع طمر النفايات الخاصة بالنفايات الخاملة المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور. |
| فنلندا | قرار مجلس الدولة (107/1989) بشأن تقييد استخدام ثنائي وثلاثي الفينيل متعدد الكلور | • يحتوي على قيم حدية لثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور |
| فنلندا | قرار مجلس الدولة (101/1997) بشأن إدارة الزيوت المستعملة | • يحتوي على قيم حدية لثنائي الفينيل متعدد الكلور في الزيوت المعاد توليدها المستعملة الموجهة للترميد |
| فنلندا | قرار مجلس الدولة (711/1998) بشأن إساءة استعمال اللوازم الخاصة بثنائي الفينيل متعدد الكلور ومعالجة نفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور | • يحتوي على قيم حدية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور |
| فنلندا | مرسوم مجلس الدولة (1129/2001) بشأن قائمة النفايات والنفايات الخطرة الأكثر شيوعاً | • يحتوي على قيم حدية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور |
| ألمانيا | القانون الاتحادي بشأن حماية التربة والمواقع الملوثة | • يحتوي على مستويات عمل بشأن المواقع الملوثة بالألدرين والد.د.ت. وسداسي كلورو البنزين ومركبات ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور ومركبات ثنائي البترو فيوران متعدد الكلور. |
| ألمانيا | قانون بشأن مواقع طمر النفايات ومرافق التخزين طويل الأجل | • يحتوي على حدود بشأن ثنائي الفينيل متعدد الكلور في التربة المستخدمة كطبقات لإعادة زرع مواقع طمر النفايات.<br>• حظر طمر النفايات التي قد تلحق الأذى بالرفاه العام بسبب ما تحتويه من مواد سمية معمرة أو متراكمة أحيائياً |
| ألمانيا | قانون تخزين النفايات تحت الأرض | • يحتوي على حدود لاستخدام النفايات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور كمواد للتخزين. |
| ألمانيا | قانون حمأة المجاري | يحتوي على حدود لاستخدام حمأة المجاري الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترو-ب-ديوكسين |

| | | |
|---|---|---|
| | | متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور كسماد. |
| ألمانيا | قانون النفايات الخشبية | • يحتوي على حدود لإعادة تدوير النفايات الخشبية الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور. |
| ألمانيا | قانون نفايات الزيوت | • يحتوي على حدود لإعادة تدوير الزيوت الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور. |
| اليابان | القانون المتعلق بالإجراءات الخاصة المضادة للديوكسينات | • يحتوي على المتحصل اليومي المحتمل للمعايير البيئية للهواء المحيط، جودة المياه (بما في الرسوبيات) والتربة، ومعايير الانبعاثات بالنسبة للغازات، الدوافق، الرماد والغبار فيما يتعلق بثنائي بترو ب – ديوكسين متعدد الكلور، ثنائي بترو الفيوران متعدد الكلور، وثنائي الفينيل متعدد الكلور متحد المستوى. |
| اليابان | القانون المتعلق بالإجراءات الخاصة المضادة لنفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. | • يحتوي على معايير لمعالجة اللدائن والمعادن الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور. |
| اليابان | القانون المتعلق بالإجراءات الخاصة المضادة لتلوث التربة. | • يحتوي على معايير لمعالجة النفايات الخطرة التي تحتوي على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثنائي بترو – ب – ديوكسين متعدد الكلور، ثنائي بترو فيوران متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد الكلور متحد المستوى. |
| اليابان | قانون إدارة النفايات والتنظيف العام | • يحتوي على معايير للنفايات الخطرة التي تحتوي على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثنائي بترو – ب – ديوكسين متعدد الكلور، ثنائي بترو فيوران متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد الكلور متحد المستوى. |
| اليابان | قانون رقابة تلوث المياه | • يحتوي على معايير لانبعاثات الدوافق المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور. |
| المكسيك | المعيار NOM-098-2004 | • يحتوي على معايير الانبعاثات وكفاءة التدمير لمحارق النفايات |
| المكسيك | المعيار NOM-133-2001 | • يحتوي على لوائح تنظيمية تتعلق بمناولة ثنائي الفينيل متعدد الكلور وبرنامج لإلغاء قوائم الجرد. |
| سويسرا | قانون يتعلق بعبء التربة | • يحتوي على مستويات عمل بشأن المواقع الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وثنائي البترو فيوران متعدد الكلور. |

| | | |
|---|---|---|
| الولايات المتحدة الأمريكية | مستويات الانبعاث الوطنية US EPA 40 CFR 63 Subpart EEE بشأن ملوثات الهواء الخطرة الناتجة عن أجهزة حرق النفايات الخطرة | • تحتوي على مستويات بشأن إطلاق مركبات ثنائي البترو-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور في الانبعاثات الهوائية. |
| الولايات المتحدة الأمريكية | مستويات المعالجة الشاملة 40 CFR 268.48 بشأن النفايات الخطرة | • تحتوي على مستويات لمعالجة النفايات الصلبة قبل التخلص منها في البر ومعالجة النفايات المائية قبل إطلاقها. وتغطي جميع الملوثات العضوية الثابتة ما عدا الميركس. |
| الولايات المتحدة الأمريكية | الترميد رقم 40 DFR 761.70 | • يحتوي على مستويات لإطلاق مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الانبعاثات الهوائية |

# المرفق الثالث

## طرائق تحليلية مختارة لتحديد خصائص الملوثات العضوية الثابتة

**1. Aldrin**

(a) ISO 6468 (1996) Water quality -- Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes -- Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

(b) ISO 10382 (2002): Soil quality -- Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls -- Gas-chromatographic method with electron capture detection

**2. DDT**

(a) ISO 6468 (1996) Water quality -- Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes -- Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

(b) ISO 10382 (2002): Soil quality -- Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls -- Gas-chromatographic method with electron capture detection

(c) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 4042: Soil screening for DDT by immunoassay, US-EPA analytical chemistry guidance SW-846

**3. HCB**

(a) ISO 6468 (1996) Water quality -- Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes -- Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

(b) ISO 10382 (2002): Soil quality -- Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls -- Gas-chromatographic method with electron capture detection

**4. PCBs**

(a) DIN 38414-20 (1996): German standard methods for the examination of water, waste water and sludge - Sludge and sediments (group S) - Part 20: Determination of 6 polychlorinated biphenyls (PCB) (P 20)

(b) EN 1948 (draft 2004) Stationary source emissions – determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs. Part 1 Sampling, Part 2: Extraction and clean-up of PCDDs/PCDFs, Part 3: Identification and quantification of PCDDs/PCDFs

(c) EN 12766-1 (2000): Petroleum products and used oils – Determination of PCBs and related products – Part 1: Separation and determination of selected PCB congeners by gas chromatography (GC) using an electron capture detector (ECD)

(d) EN 12766-2 (2001): Petroleum products and used oils - Determination of PCBs and related products - Part 2: Calculation of polychlorinated biphenyl (PCB) content

(e) EN 61619 (2004): Insulating liquids - Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) - Method of determination by capillary column gas chromatography

(f) ISO 6468 (1996) Water quality -- Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes -- Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

(g) ISO 10382 (2002): Soil quality -- Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls -- Gas-chromatographic method with electron capture detection

(h) JIS K 0093 (2002): Testing method for polychlorobiphenyl in industrial water and wastewater

(i) Methods for Examining Standards of General Wastes under Special Control and Industrial Waste under Special Control, Notice 192 of the Japan Ministry of Welfare and Labour, 3 July 1992

(j) NEN 7374 (2004): Leaching characteristics – Column test for the determination of the leaching of PAH, PCB, OCP and EOX, phenol and cresoles from granular materials - Solid earthy and stony materials

(k) NVN 7350 (1997): Leaching characteristics of solid earthy and stony building and waste materials - Leaching tests - Determination of the leaching of PAH, PCB and EOX from granular materials with the cascade test

(l) NVN 7376 (2004): Leaching characteristics – determination of the leaching of PAH, PCB, OCP and EOX, phenol and cresoles from building and monolithic waste materials with diffusion test – Solid earthy and stony materials

(m) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 1668, Revision A: Chlorinated Biphenyl Congeners in Water, Soil, Sediment, and Tissue by HRGC/HRMS, United States Office of Water, EPA No. EPA-821-R-00-002, Environmental Protection Agency (4303), December 1999

(n) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 4020: Screening for polychlorinated biphenyls by immunoassay (www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/4020.pdf)

(o) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8080: Organochlorine Pesticides and PCBs

(p) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8082: Polychlorinated biphenyls (PCBs) by gas chromatography (www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/8082.pdf)

(q) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8275A: Semivolatile organic compounds (PAHs and PCBs) in soils/sludges and solid wastes using thermal extraction/gas chromatography/mass spectrometry (TE/GC/MS), US-EPA analytical chemistry guidance SW-846

(r) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 9078: Screening test method for polychlorinated biphenyls in soil (www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf)

(s) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 9079: Screening test method for polychlorinated biphenyls in transformer oil (www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9079.pdf)

**5. PCDDs and PCDFs**

(a) EN 1948 (draft 2004): Stationary source emissions – determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs. Part 1 Sampling, Part 2: Extraction and clean-up of PCDDs/PCDFs, Part 3: Identification and quantification of PCDDs/PCDFs

(b) EN 1948 (1997): Stationary source emissions – determination of the mass concentration of PCDDs/PCDFs. Part 1 Sampling, Part 2: Extraction and clean-up, Part 3: Identification and quantification

(c) ISO 18073 (2004): Water quality -- Determination of tetra- to octa-chlorinated dioxins and furans -- Method using isotope dilution HRGC/HRMS

(d) JIS K 0311 (1999): Method for determination of tetra- through octa-chlorodibenzo-p-dioxins, tetra-through octa-chlorodibenzofurans and coplanar polychlorobiphenyls in stationary source emissions

(e) JIS K 0312 (1999): Method for determination of tetra- through octa-chlorodibenzo-p-dioxins, tetra-through octa-chlorodibenzofurans and coplanar polychlorobiphenyls in industrial water and waste water

(f) Methods for Examining Standards of General Wastes under Special Control and Industrial Waste under Special Control (Notice 192 of the Japan Ministry of Welfare and Labour, July 3, 1992)

(g) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 1613: Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS, October 1994, (www.epa.gov/waterscience/methods/1613.pdf)

(h) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 0023A: Sampling Method for Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofuran Emissions from Stationary Sources. Revision 1 December 1996 (www.epa.gov/SW-846/pdfs/0023a.pdf)

(i) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8290A: Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) by High-Resolution Gas Chromatography/High-Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS), revision 1 January 1998

(j) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method T09: Determination of polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs) in ambient air using high-resolution mass spectrometry (HRGC/HRMS)

(k) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8280A: The analysis of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans by high resolution gas chromatography/low resolution mass spectrometry (HRGC/LRMS) (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

(l) United States Environmental Protection Agency (US EPA) Method 8290: Polychlorinated dibenzodioxins (PCDDs) and polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) by high-resolution gas chromatography/high resolution mass spectrometry (HRGC/HRMS) (US-EPA analytical chemistry guidance SW-846)

**6. Solid waste, particulate materials**

Nordtest: Method NT ENVIR 004; Solid Waste, Particulate Materials: Sampling, ISSN 1238-4445, 1996

## المرفق الرابع

### الجوانب الاقتصادية لطرائق التدمير والتحويل المبرم

من المهم ملاحظة أن المعلومات الواردة في الجدول ١ أدناه، هو فقط توفير مراجع واسعة تستند إلى تقديرات التكاليف المتاحة لمختلف طرائق التدمير والتحول النهائي التي نوقشت في المبادئ التوجيهية هذه.

وليست هذه المعلومات تمثيلية، ذلك أن عوامل عدة تؤثر في البيانات مثل شح البيانات، والمواعيد الزمنية المختلفة التي تم فيها تقدير البيانات، واختلاف العملات، واختلاف معدلات صرف العملات، والتكاليف المحلية للكهرباء والعمالة والمواد وكذلك كمية النفايات واستخدام التكنولوجيا (ويجب، من الناحية النظرية أن تصبح تكاليف التكنولوجيا أقل مع مرور الزمن).

وسيتم توفير المزيد من المعلومات في التقرير التالي: عملية جرد لقدرات تدمير مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على مدى نطاق العالم، قضية ثانية. ويتوقع توافر التقرير في المستقبل القريب.

**الجدول ١: تقديرات لتكاليف طرائق التدمير والتحويل النهائي**

| طرائق التدمير والتحويل النهائي | تقديرات التكاليف | المصدر |
|---|---|---|
| اختزال المعادن القلوي[1] | '١' زيوت المحولات:<br>٠،١٥ دولار/لتر، ٥٠٠-١٠٠٠/جنيه/طن، ٤ دولارات كندية/الغالون، ٠،٩٠ دولار كندي/كلغم؛ و<br>'٢' الزيوت المستعملة:<br>٠،٦٠ دولار كندي/كلغم | منافذ البيع<br><br>يونيب ٢٠٠٤ ب |
| التفكيك الوسيطي القاعدي (BCD) | '١' تفاوت رسوم التراخيص؛<br>'٢' ضرائب التشغيل: ٥٪ - ١٠٪ من إجمالي العائدات/ المبيعات<br>'٣' تكاليف رأس المال (٢٥٠٠ غالون مفاعل السائل المحفز القاعدة) ٠٠٠ ٨٠٠ دولار — ١،٤ مليون دولار<br>'٤' تكاليف التشغيل: ٧٢٨ دولار — ١٧٧٢ دولار يتوقف ذلك على تركيز الملوثات العضوية الثابتة | استخرجت في عام ٢٠٠٤ من الموقع الشبكي الخاص بـــ BCD Group Inc |
| الترميد المشترك في قمائن الأسمنت | لا توجد بيانات | |
| الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية[2] | '١' ٤٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ دولار أسترالي/طن لجوامد مبيدات الآفات العضوية الكلورية<br>'٢' ٤٠٠٠ إلى ٨٠٠٠ دولار أسترالي/طن لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسوائل مبيدات الآفات العضوية الكلورية<br>'٣' ٦٠٠٠ إلى ١١٠٠٠ دولار أسترالي/طن للمكثفات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور | البيئة أستراليا - CMPS &F، ١٩٩٧، |

| طرائق التدمير والتحويل النهائي | تقديرات التكاليف | المصدر |
|---|---|---|
| ترميد النفايات الخطرة | أنظر الجدول ٢ أدناه | |
| قوس البلازما | كلفة رأس مال [٢] (١٥٠ كيلواط لوحدة بلاسكون)؛ مليون دولار أسترالي ويتوقف ذلك على التركيبة<br>تكاليف التشغيل: أقل من ٣٠٠٠ دولار أسترالي (بما في ذلك كلفة العمالة)<br>- ١٥٠٠-٢٠٠٠ دولار أسترالي/طن. وتتراوح التكاليف معتمدة على عوامل مثل:<br>'١' تلقيم النفايات – التركيبة الجزيئية، الوزن والتركيز؛<br>'٢' تكاليف الكهرباء؛<br>'٣' تكاليف الأرغون والأكجسين<br>'٤' الموقع الجغرافي وقضايا محددة حسب الموقع؛<br>'٥' تكاليف المواد الكاوية؛<br>'٦' وحدود الانبعاثات المطلوبة. | البيئة أستراليا، CMPS & F-<br>Rahuman et al ١٩٩٧،<br>يونيب ٢٠٠٤ ب 2000 |
| قوس البلازما<br>محول البلازما للنفايات | تكاليف الوحدة (١٨٠كلغم/الساعة):<br>١،٦ مليون دولار أسترالي<br>تكاليف التشغيل: ٤١٣ دولار أسترالي/طن (يتوقف على نوع النفاية التي يتم معالجتها) | البيئة أستراليا – CMPS &F،<br>١٩٩٧، |
| أكسدة الماء فوق الحرجة وأكسدة الماء دون الحرجة | التكاليف: ١٢٠ دولار – ١٤٠ دولار/طن الجاف[٣] | البيئة أستراليا – CMPS &F،<br>١٩٩٧، |
| الإزالة الحفازة للكلور بالهيدروجين | لا تتوافر بيانات – يتوقع أن تكون التكاليف منخفضة وذلك لأنه يمكن إعادة تدوير معظم المواد المذيبة والحفازة | |
| طريقة رباعي بيوتاكسيد البوتاسيوم | لا تتوافر بيانات – يتوقع أن تكون التكاليف منخفضة وذلك سبب ضآلة كمية رباعي عن بيوتاكسيد البوتاسيوم المطلوبة (٠،٠٥٪) | |
| نظام الجمع بين تقنية إزالة الكلور بالطريقة الكيميائية-الضوئية والإزالة الحفازة للكلور | تتوافر عند الطلب:<br>'١' تتفاوت رسوم التراخيص؛<br>'٢' الضرائب أو التكاليف التشغيلية. | |

١ من غير الواضح ما إذا كانت هذه التقديرات تشمل التكاليف المحتملة المرتبطة بالمعالجة المسبقة و/أو التخلص من المخلفات.

٢ – من غير الواضح ما إذا كان الوارد أعلاه يتضمن التكاليف المرتبطة بالمعالجة المسبقة للنفايات الصلبة.

٣ – افتراض أنه قد تم الإبلاغ عن إجراء بعض المعالجات المسبقة. ومن غير الواضح ما إذا كانت هذه التقديرات تتضمن تكاليف رأس المال أو التكاليف المرتبطة بالتخلص من أية مخلفات.

**الجدول ٢: ترميد النفايات الخطرة (لمحرقة تعالج ٠٠٠ ٧٠ طن في السنة)**

| | تكاليف استثمارية (بملايين اليورو)* | |
|---|---|---|
| | **٢٠٠٤**(أ) | **١٩٩٩**(ب) |
| التخطيط/الموافقة | ٣ | ٦ |
| قطع الآلات | ١٦ | ٣٢,٥ |
| عناصر أخرى | ١٤ | ٢٧،٥ |
| أشغال كهربائية | ١٠ | ٢٠ |
| أشغال تتعلق بالبنى التحتية | ٦ | ١٢،٥ |
| مدة البناء | ٣ | ٦،٥ |
| **التكاليف الاستثمارية الكاملة** | **٥٢** | **١٠٥** |
| **تكاليف تشغيلية (بملايين اليورو)** | | |
| تكاليف تمويل رأس المال | ٥ | ١٠،٥ |
| الموظفون | ٣ | ٥،٥ |
| الصيانة | ٤ | ٤ |
| الإدارة والتنظيم | ٠،٣ | ٠،٥ |
| موارد/طاقة التشغيل | ١،٣ | ٢،٥ |
| التخلص من النفايات | ٠،٨ | ١،٥ |
| أمور أخرى | ٠،٣ | ٠،٥ |
| **التكاليف التشغيلية الكاملة** | **١٤،٧** | **٢٥** |
| *تكاليف الترميد للطن الواحد (دون عائدات)* | ٢٠٠-٣٠٠ | ٣٥٠ |

أبلغ عن أن رسوم البوابة لمحارق النفايات الخطرة داخل أوروبا تتراوح بين ٥٠ و٥٠٠ ١ يورو (المصدر: المفوضية الأوروبية ٢٠٠٤).

*ملاحظات*:

(أ) مصدر الأرقام الواردة في الخانة الأولى: المفوضية الأوروبية.

(ب) مصدر الأرقام الواردة في الخانة الثانية، القيم المتوسطة للتكاليف المحددة لترميد النفايات البلدية الخطرة (١٩٩٩) VDI 3460: مراقبة الانبعاثات والمعالجة الحرارية للنفايات، ألمانيا، آذار/مارس ٢٠٠٢.

# المرفق الخامس

## المراجع


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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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/

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/

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

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

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

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

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

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

Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities. GPA clearing-house mechanism. Available at http://pops.gpa.unep.org

International Labour Organization, 1999a. Basics of Chemical Safety. Available at www.ilo.org

International Labour Organization, 1999b. Safety in the use of chemicals at work: Code of Practice. Available at www.ilo.org

IPCS INCHEM, no date. Health and Safety Guide (HGSs). Available at www.inchem.org

Japan Industrial Waste Management Foundation, 1999

Karstensen, K.H. , 2001. Disposal of obsolete pesticides in cement kilns in developing countries. Lessons learned – How to proceed. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Kira, M. et al. 2003. *Systems and Equipment for Realizing Clean Environment*, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Technical Review, Vol. 40, No. 1 (Feb. 2003)

Kümmling, K., D.J. Gray, J. P. Power and S. E. Woodland, 2001 Gas-phase chemical reduction of hexachlorobenzene and other chlorinated compounds: Waste treatment experience and applications. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Maeda, T. et al. 2001. *Treatment of PCB by Hydrothermal Decomposition*, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Technical Review Vol. 38 No. 1 (2001) pages 32–35

Ministry of the Environment of Japan, 2004. Report on study of the treatment standards for POPs waste in fiscal year 2003.

Naval Facilities Engineering Service Centre, 2001. *Joint Service Pollution Prevention Opportunity Handbook*, II-10 Plamsa Arc Technology. Available at http://p2library.nfesc.navy.mil/P2_Opportunity_Handbook

Nelson, N., T.Neustedter, G. A. Steward, W. Pells, S. Oberg and J. Varela, 2001. Destruction of highly chlorinated pesticides and herbicides using the CerOx process. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Nipon Soda Co., Ltd. (www.nippon-soda.co.jp)

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2002, *Dechlorination pathways of PCBs by photochemical reaction and catalytic hydro-dechlorination*. Orgonohalogen Compd. 56, pages 413–416

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2003, *Dechlorination pathways and kinetics in photochemical reaction and catalytic hydro-dechlorination*. Orgonohalogen Compd. 63, pages 276–279

Noma Y., Sakai. S., Oono M., 2003, *Pathways for the degradation of PCBs by palladium-catalyzed dechlorination, Fresenius Environ. Bull,* 12, 3, pages 302–308

Noma and others, 2002 and 2003

OECD, 2001. Harmonised Integrated Classification System for Human Health and Environmental Hazards of Chemical Substances and Mixtures. Available at www.oecd.org

OECD, 2002. Report on the Third OECD Workshop on ESM, Washington DC, 20-22 March 2002. Workshop report. Available at www.oecd.org/

OECD, 2003. *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, Second Edition*. Available at www.oecd.org

OECD, 2004. Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100. Adopted June 9, 2004. Available at www.oecd.org

Oono M. Kaneda M., Hirata Y., 1997, *Destruction of PCBs by reaction with potassium tert-butoxide*, Orgonohalogen Compd. 31, pages 415–419

Oono M. Kaneda M., 1997, *Complete destruction of PCBs by a catalytic hydrogenation and t-BuOK method in a bench scale plant*, Orgonohalogen Compd. 31, pages 405–409

Oono and others, 1997

Piersol, P. 1989. *The Evaluation of Mobile and Stationary Facilities for the Destruction of PCBs*. Environment Canada Report EPS 3/HA/5, May 1989.

Rahuman, M.S.M. Mujeebur; L.Pistone; F. Trifirò and S. Miertu, 2000. Destruction Technologies for Polychlorinated Biphenyls (PCBs). Available at www.unido.org

Ray, I. D., 2001. Management of chlorinated wastes in Australia. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Sakai S., Peter. A. B., Oono M. 2001. *PCB destruction by catalytic hydrodechlorination (CHD) and t-BuOK method: Combinatorial bio/chemical analysis*. Orgonohalogen Compd. 54, pages 293–296

Sakai and others, 2001 and 2003

Sasaki Satoshi, A. Masaaki, A. Watanabe, O. Nishida, H. Fujita, W. Harano, S. Nagata, H. Mimura. 2003. *Dioxin formation and PCB Emissions in a Pool Combustion of a PCB Mixed oil – Simulation of Fires in PCB Degredation Facilities*. Organohalogen Compounds, 63, pages 171–175

Stobiecki, S., J. Cieszkowski, A. Silowiecki and T. Stobiecki. Disposal of pesticides as an alternative fuel in cement kiln: project outline. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Tajima and others, 2003

Takigami H., Sakai S., Oono M., 2002, *Validation study for practical bio-monitoring of waste PCB samples during their destruction treatment using DR-CALUX assay and PCB immunoassay*, Orgonohalogen Compd. 58, pages 397–400

Takigami H., Sakai S., Oono M., 2002, *Practical CALUX-monitoring of PCB wastes during their chemical treatments*, Orgonohalogen Compd. 58, pages 397–400

Takigami and others, 2002 and 2003

Tateishi, M. et al. 2002. *Treatment of PCB by Hydrothermal Decomposition*, The Review of High Pressure Science and Technology Vol. 12 No. 3 (2002) pages 211–216

Turner, A.D., 2001. Implications of the ACWA SILVER II programme for pesticide and herbicide destruction. *6th International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

UNECE2003a. Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Model Regulations). Available at www.unece.org

UNECE, 2003b. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). Available at www.unece.org

UNEP, 1993. Storage of Hazardous Materials: A Technical Guide for Safe Warehousing of Hazardous Materials. Available at www.uneptie.org

UNEP, 1994. Guidance Document on the Preparation of Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Subject to the Basel Convention. Available at www.basel.int

UNEP, 1995a. Model National Legislation on the Management of Hazardous Wastes and Other Wastes as well as on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Other Wastes and their Disposal. Available at www.basel.int

UNEP, 1995b. Basel Convention: Manual for Implementation. Available at www.basel.int

UNEP, 1995c. Technical Guidelines on Incineration on Land (D10). Available at www.basel.int

UNEP, 1995d. Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5). Available at www.basel.int

UNEP, 1998a. Basel Convention: Guide to the Control System. Available at www.basel.int

UNEP, 1998b. Inventory of World-Wide PCB Destruction Capacity. Available at www.chem.unep.ch

UNEP, 2000a. Methodological Guide for the Undertaking of National Inventories of Hazardous Wastes Within the Framework of the Basel Convention. Available at www.basel.int

UNEP, 2000b. Survey of Currently Available Non-Incineration PCB Destruction Technologies. Available at www.chem.unep.ch

UNEP, 2001. Destruction and Decontamination Technologies for PCB and Other POPs Wastes Part III. Technology Selection Process. Available at www.basel.int

UNEP, 2003. Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention. Available at www.pops.int

UNEP, 2004a. Guidance for a Global Monitoring Programme for Persistent Organic Pollutants. Available at www.chem.unep.ch

UNEP, 2004b. Review of the Emerging, Innovative Technologies for the Destruction and Decontamination of POPs and the Identification of Promising Technologies for Use in Developing Countries. Available at www.unep.org/stapgef

UNEP, 2004c. Draft Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices. Available at www.pops.int

United States Army Corps of Engineers, 2003. Safety and Health Aspects of HTRW Remediation Technologies. Available at www.usace.army.mil

United States Environmental Protection Agency, 1993. Technology Alternatives for the Remediation of PCB-Contaminated Soil and Sediment. Available at www.epa.gov

United States Environmental Protection Agency, 2000. The Bioremediation and Phytoremediation of Pesticide-contaminated Sites. Available at www.epa.gov

United States Environmental Protection Agency, 2002. RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance. Available at www.epa.gov

United States Environmental Protection Agency, 2003. On-Site Incineration: Overview of Superfund Operating Experience. Available at www.epa.gov

Vijgen, J., 2002. NATO/CCMS Pilot Study: Evaluation of Demonstrated and Emerging Technologies for the Treatment of Contaminated Land and Groundwater. Available at www.unep.org/stapgef

Watanabe Atsuo, A. Ohara, N. Tajima 2002. *Basic Analysis on Severe Accident for Chemical PCB Detoxification Plant using the UV/Catalyst Method*. Journay of Chemical Engineering of Japan, 35, pages 729–736

Watanabe Atsuo, A. Ohara, N. Tarima, S. Yoneki, Y. Hosoya, 2003. *PSA application for PCBs detoxification plant.* Journal of Material Cycle and Waste Management, 5, No. 1 pages 39–48

Watanabe and others, 2002 and 2003

Weber, Roland, 2004. Relevance of PCDD/PCDF Formation for the Evaluation of POPs Destruction Technologies – Necessity and Current Status. Organohalogen Cpds 66: 1282-1288.

Womack, R.K., 1999. Using the Centrifugal Method for the Plasma-Arc Vitrification of Waste. *JOM: The Member Journal of the Minerals, Metals and Materials Society*. Available at www.tms.org/pubs/journals/JOM

World Health Organization, 1995. Global Strategy on Occupational Health for All. The Way to Health at Work. Available at www.who.int

World Health Organization International Programme on Chemical Safety, 1995. A Review of the Persistent Organic Pollutants -- An Assessment Report on: DDT, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Chlordane, Heptachlor, Hexachlorobenzene, Mirex, Toxaphene, Polychlorinated Biphenyls, Dioxins and Furans. Available at www.pops.int

World Health Organization, 1999. Teacher's guide on basic environmental health. Available at www.who.int

**المرفق الثالث**

**مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تشتمل على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم، أو تسبب التلوث بها، أو تكون ملوثة بها**

**مبادئ توجيهية تقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من ، أو تحتوي على، أو ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم**

## جدول المحتويات


**أولاً – المقدمة** ..... ٥
ألف – النطاق ..... ٥
باء – الوصف، الإنتاج، الاستخدام والنفايات ..... ٦
١ – الوصف ..... ٦
(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ..... ٦
(ب) مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ..... ٦
(ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم ..... ٦
٢ – الإنتاج ..... ٧
(أ) مركبات الفينيل متعدد الكلور ..... ٧
(ب) ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ..... ٨
(ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم ..... ٩
٣ – الاستخدام ..... ٩
(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ..... ٩
(ب) مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ..... ١١
(ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم ..... ١١
٤ – النفايات ..... ١١
**ثانياً – أحكام اتفاقيتي بازل واستكهولم ذات الصلة** ..... ١٢
ألف – اتفاقية بازل ..... ١٢
باء – اتفاقية استكهولم ..... ١٥
**ثالثاً – قضايا تخص اتفاقية استكهولم تحتاج إلى تناولها بالتعاون مع اتفاقية بازل** ..... ١٧
ألف – المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة ..... ١٧
باء – مستويات التدمير أو التحويل النهائي ..... ١٧
جيم – الطرق التي تمثل التخلص السليم بيئياً ..... ١٧
**رابعاً – توجهات بشأن الإدارة السليمة بيئياً** ..... ١٨
ألف – اعتبارات عامة ..... ١٨
١ – اتفاقية بازل ..... ١٨
٢ – اتفاقية استكهولم ..... ١٨
٣ – منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ..... ١٨
باء – إطار تشريعي وتنظيمي ..... ١٨
جيم – منع وتدنية النفايات ..... ١٩
دال – تحديد المواد الكيميائية وإعداد القوائم ..... ٢٠
١ – تحديد هوية العناصر الكيميائية ..... ٢٠
٢ – عمليات الجرد ..... ٢١
هاء – إعداد العينات والتحليل والرصد ..... ٢٢
١ – إعداد العينات ..... ٢٢
٢ – التحليل ..... ٢٤

٣ - الرصد ..... ٢٤
واو - المناولة، الجمع، التعبئة، وضع بطاقات العبوة، النقل والتخزين ..... ٢٥
١ - المناولة ..... ٢٥
٢ - الجمع ..... ٢٦
٣ - التعبئة ..... ٢٦
٤ - وضع بطاقات التعريف ..... ٢٧
٥ - النقل ..... ٢٧
٦ - التخزين ..... ٢٧
زاي - التخلص السليم بيئياً ..... ٢٨
١ - المعالجة المسبقة ..... ٢٨
٢ - التدمير وطرق التحويل النهائي ..... ٢٨
٣ - طرق تخلص أخرى، عندما لا يشكل التدمير أو التحويل النهائي
الخيار المفضل بيئياً ..... ٢٨
٤ - طرق تخلص أخرى، عندما يكون محتوى الملوثات العضوية الثابتة منخفضاً ..... ٢٨
حاء - معالجة المواقع الملوثة ..... ٢٨
طاء - الصحة والسلامة ..... ٢٨
١ - حالات زيادة الكمية، عالية التركيز أو عالية المخاطر ..... ٢٩
٢ - المواقع التي بها كميات منخفضة، تركيزات منخفضة والحالات قليلة المخاطر .....٣٠
ياء - الاستجابة للطوارئ ..... ٣١
كاف - المشاركة الجماهيرية ..... ٣١

**المرفقات**

الأول - المرادفات والأسماء التجارية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات
ثلاثي الفينيل متعد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم ..... ٣٢
الثاني - ثبت المراجع ..... ٣٣

## المختصرات والأحرف الأولية

| | |
|---|---|
| ABS | البولمترات المشتركة لأكريلنتريل بيوتاديين – ستيرين (لدائن) |
| ESM | الإدارة السليمة بيئياً |
| HASB | خطة الصحة والسلامة |
| IPCS | البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية |
| PBB | ثنائي الفينيل متعدد البروم |
| PCB | ثنائي الفينيل متعدد الكلور |
| PCDD | ثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور |
| PCDF | ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور |
| PCN | النفتالين متعدد الكلور |
| PCT | ثلاثي الفينيل متعدد الكلور |
| POP | ملوثات عضوية ثابتة |
| TEQ | مكافئ السمية |
| UNECE | لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا |
| UNEP | برنامج الأمم المتحدة للبيئة |

**وحدات القياس**

| | |
|---|---|
| kg | كيلوغرام (كلغم) |
| mg | ميلغرام (ملغم) |

## أولاً – المقدمة

### ألف – النطاق

١ – وتَجُبُ هذه الوثيقة المبادئ التوجيهية التقنية المعنية بالنفايات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور PCT، وثنائي الفينيل متعدد البروم PBB (Y10) (شباط/فبراير ١٩٩٧) التابعة لاتفاقية بازل.

٢ – وتقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية التوجيه والإرشاد للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على، أو ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs) طبقاً للمقرر ٨/٥ والمقرر ٢٣/٦ و١٣/٧ الصادرة عن مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، والمقررات– ٤/١ و١٠/٢ ٨/٣ الصادرة عن الفريق العامل مفتوح العضوية لاتفاقية بازل، وبعد مراعاة مقرري لجنة التفاوض الحكومية الدولية – ٥/٦ و٦/٧ الصادرين عن لجنة التفاوض الحكومية الدولية لإبرام صك دولي ملزم قانوناً بشأن الملوثات العضوية الثابتة. وسوف يقوم مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة بالنظر في المبادئ التوجيهية هذه طبقاً للمادة ٦ – ٢ من الاتفاقية.

٣ – وإلى جانب ثنائي الفينيل متعدد الكلور، فإن هذه المبادئ التوجيهية التقنية تتناول ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (PCTs) وثنائي الفينيل متعدد البروم (PBBs) كرتبة أو فئة من المواد طبقاً لأوجه التشابه في الصفات الفيزيائية الكيميائية والسمية الخاصة بهذه المواد. ومن بين الموضوعات المعالجة إدارة النفايات، والمعالجة والتخلص. وينبغي ملاحظة أن ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم ليسا خاضعين لاتفاقية استكهولم.

٤ – لا تشمل هذه المبادئ التوجيهية ثنائي الفينيل متعدد الكلور الذي ينتج دون تعمد. وسوف تعالج في المبادئ التوجيهية بشأن الإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من أو تحتوي على أو ملوثة بثنائي بنزو باراديوكسين متعدد الكلور (PCDD) وثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور PCDF، وكذلك مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs) ومركبات سداسي كلور البنزين (HCB) المنتجة دون تعمد.

٥ – وينبغي استخدام هذه الوثيقة جنباً إلى جنب مع *المبادئ التوجيهية العامة التقنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على، أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة (المبادئ التوجيهية العامة). وتقدم هذه الوثيقة معلومات أكثر تفصيلاً حول طبيعة ووجود النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على، أو ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم* وذلك لأغراض التحديد والإدارة.

## باء – الوصف، الإنتاج، الاستخدام والنفايات

### ١ – الوصف

#### (أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور

٦ – ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور هي مجموعة من الهيدروكربونات المهلجنة العطرية تتكون بطريقة يمكن أن تحل مكان ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيئات البيفينيل عدد يصل إلى عشر ذرات كلورين (حلقتان من الفينيل $(C_6H_5)_2$) تتحد بواسطة وحدة كربون كلور واحدة) فمن الناحية النظرية توجد هناك ٢٠٩ مواد متجانسة كيميائياً أي تنتمي إلى نفس المجموعة، على الرغم من أنه لم يوجد إلا ١٣٠ عنصراً متجانساً في التركيبات الكيميائية التجارية (Holoubek 2000). وعادة ما يكون هناك من أربعة إلى ستة من مواقع الاستعاضة المحتملة العشرة تحتلها ذرة كلور (إدارة البيئة الكندية ١٩٨٨). والمواد المتجانسة كيميائياً (congeners) من مجموعة ثنائي الفينيل متعدد الكلور غير قابلة للذوبان في المياه ومقاومة للانحطاط (degradation) بدرجة عالية.

٧ – وتشتمل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على ١٢ مادة متجانسة (congeners) أسندت لها منظمة الصحة العالمية معاملات تعادل سُمية لأنها تنتج سمية شبيهة بالديوكسين. (مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المتوزانة).

#### (ب) مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور

٨ – تحتوي مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور على مجموعة من الهيدروكربونات المهلجنة. وهي تتشابه إلى حد بعيد من حيث التركيب الكيميائي للمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلا أنها تحتوي على ثلاثة حلقات فينيل بدلاً من اثنتين. ومن ثم فأنها يمكن أن تكون لها ١٤ ذرة كلور ملتصقة بها. كما أن عدد عناصر مجموعة ثلاثي الفينيل متعدد الكلور كبيرة جداً، ومع ذلك فإن قليلاً منها هو الذي يوجد في التركيبات الكيميائية التجارية. وتشترك مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في خواص مادية وكيميائية شديدة الشبه. فمركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور لا تذوب في الماء وهي مقاومة جداً للانحطاط (degradation). وثمة فرق بين ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد الكلور هو أن مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أقل قدرة على التطاير.

#### (ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم

٩ – ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم هي مثيلات برومية (broming analogues) لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ومن ثم فإن لها ٢٠٩ عناصر محتملة لنفس المجموعة جنيسة (congeners). ولا يوجد إلا القليل منها في تركيبات كيميائية تجارية (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية (IPCS) ١٩٩٤). كما أنها مواد صلبة أو شمعية عند درجة حرارة الغرفة. وهي لا تذوب في الماء فعلاً ومقاومة للانحطاط بدرجة عالية.

## ٢ – الإنتاج

### (أ) مركبات الفينيل متعدد الكلور

١٠ – تتمتع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بخواص كهرونافذية (dielectric) ممتازة، وتتميز بطول العمر وعدم قابليتها للاشتعال وبالمقاومة للانحطاط الحراري والكيميائي. ولهذا السبب فإنه قبل فرض الحظر الوطني عليها كانت تُصنع لاستخدامها في المعدات الكهربية وفي مبادلات الحرارة وفي النظم الهيدرولكية وفي تطبيقات متخصصة عديدة أخرى.

١١ – وقد حدثت فترة الإنتاج الرئيسية لهذه المواد خلال الفترة من عام ١٩٣٠ حتى أواخر السبعينات في الولايات المتحدة الأمريكية؛ وحتى ١٩٧٤ في الصين (وكالة حماية البيئية الصينية ٢٠٠٢)؛ وحتى أوائل الثمانينات في أوروبا وحتى ١٩٩٣ في روسيا (AMAP 2000)؛ ومن ١٩٥٤ إلى ١٩٧٢ في اليابان.

١٢ – وكانت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تصنع عادة في صورة مزائج من عناصر من نفس المجموعة الجنيسة (congeners)، مثلاً كإجراء الكلورة التدريجية لمجموعات من ثنائي الفينيل حتى الوصول إلى نسبة مئوية مستهدفة من الكلور حسب الوزن. وكانت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور نادراً ما تستخدم بكامل قوتها. فمثلاً كانت هذه المركبات تضاف بكميات قليلة إلى الحبر، واللدائن، والطلاءات، وورق الكربون أو أنها كانت تستخدم في التركيبات بنسبة تصل إلى ٧٠ في المائة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في السوائل الهيدرولكية، وفي سوائل النقل وسوائل التسخين. ومعظم هذه المركبات تكون، عند درجة حرارة الغرفة، سوائل زيتية أو جوامد شمعية.

١٣ – ومن بين الأسماء التجارية البارزة لمنتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور قائمة الأسماء التالية. (أنظر المرفق الأول للحصول على قائمة أكثر تفصيلاً للأسماء التجارية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومرادفات، وأنظر الفرع الرابع – دال من نفس التقرير للحصول على ملاحظات بشأن الاحتياطات الواجب اتخاذها عند استخدام الأسماء التجارية في عمليات جرد.)

أبروليو (إيطاليا)
أروكلور (الولايات المتحدة الأمريكية)
كلوفين (ألمانيا)
ديلور (تشيكوسلوفاكيا)
إيلاول (ألماينا)
فينكلور (إيطاليا)
كانكلور (اليابان)
فينكلور (فرنسا)
بيرالين (فرنسا)
بيرانول (الولايات المتحدة الأمريكية)
بيروكلور (الولايات المتحدة الأمريكية)
سانتوثيرم (اليابان)
سوفول (الاتحاد الروسي)
سوفتول (الاتحاد الروسي)

١٤ - وفي سلسلة أروكلور، يوجد عدد من ٤ أرقام بعد كلمة أركلور. الرقمان الأولان من العدد هي إما ١٠ أو ١٢. والعدد ١٢ يشير إلى الأروكلور العادي بينما العدد ١٠ يشير إلى منتج مقطر من مادة أروكلور. أما الرقمان الاثنان الثانيان من الرمز الكودي المكون من ٤ أرقام فتشير إلى النسبة المئوية للكلور في مزيج وذلك حسب الوزن. ولذلك فإن أروكلور ١٢٥٤ يشتمل على نحو ٥٤ في المائة من الكلور حسب الوزن.

١٥ - ظلت المنتجات والأدوات التجارية المصنوعة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تباع لخواصها الصناعية وليس لتركيبها الكيميائي (برنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٢). ذلك أنها اشتملت على عدد من الشوائب، وغالباً ما كانت تمزج بالمذيبات مثل ثلاثي كلورو البترين ورباعي كلورو البترين. وكان اسم أسكاريل (ASKAREL) يطلق على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور الممزوجة مع ثلاثي ورباعي كلور البترين. وتشمل الملوثات الداخلة في المزائج التجارية ثنائي بتروفورانات متعدد الكلور (PCDFs) والنفثالين المكلور. وقد وجدت الدراسات ٠،٨ مليغرام في الكيلو (مغ/كغ) إلى ٤٠ مغ/كغ في الكيلو من فورانات ثنائي البترين متعدد الكلور في المزائج التجارية (برنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٢). وتتكون مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عن غير قصد كذلك في بعض العمليات الحرارية والكيميائية.

١٦ - يقدر الإنتاج العالمي التراكمي من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بـــ ٠،٧٥ — ٢ مليون طن.

### (ب) مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور

١٧ - كانت مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور تصنع بكميات أقل من المركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وكان يطلق عليها نفس الأسماء التجارية أو أسماء مشابهة. وكانت تستخدم في نفس أنواع التطبيقات مثلها مثل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، على الرغم من أن معظمها كان يستخدم في الشموع واللدائن والسوائل الهيدرولكية والطلاءات ومواد التشحيم (Jensen and Jorgensen 1983). وفي الولايات المتحدة الأمريكية يشار إلى سلسلة منتجات أروكلور المكونة من ثلاثي الفينيل متعدد الكلور بالرقم ٥٤ في الخانتين الأوليين من الرمز المكون من أربعة أرقام، أي أروكلور ٥٤٣٢، ٥٤٤٢، ٥٤٦٠ (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٢). وللإطلاع على أمثلة للأسماء التجارية يرجى النظر في المرفق الأول والفرع رابعاً — دال لمناقشة الأسماء التجارية عند تسجيلها في القائمة.

١٨ - ومن أمثلة الأسماء التجارية أروكلور (الولايات المتحدة الأمريكية) وكانيكلور KC-C (اليابان).

١٩ - كانت مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور PCTs تنتج في الولايات المتحدة الأمريكية، فرنسا، ألمانيا، إيطاليا واليابان حتى أوائل الثمانينات، حينما كان يعتقد أن جميع أنواع الإنتاج قد توقفت. ويقدر الإنتاج العالمي التجميعي من مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور بـــ ٠٠٠ ٦٠ طن خلال الفترة من ١٩٥٥ إلى ١٩٨٠ (UNECE 2002).

### (ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم

٢٠ - يندر وجود معلومات عن إنتاج مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم. ويقدر أن هناك ما لا يقل عن ٠٠٠ ١١ طن من مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم أنتجت في العالم. غير أن أرقام الإنتاج الواردة من بعض البلدان التي من المعروف أنها كانت تنتج مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم غير متوافرة (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٤). وكانت مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم تُصنع داخل الولايات المتحدة الأمريكية حتى عام ١٩٧٩، وفي ألمانيا حتى منتصف الثمانينات، وفي فرنسا حتى وقت لا يقل عن منتصف التسعينات. وقد تكون مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم لا تزال تنتج في آسيا (Lassen, Lokke and Andersen 1999).

٢١ - وكان أول مركب من ثنائي الفينيل متعدد البروم هو ثنائي الفينيل سداسي البروم، والذي كان يعرف بالاسم التجاري FireMaster في الولايات المتحدة الأمريكية. وظل FireMaster ينتج خلال الفترة من ١٩٧٠ إلى ١٩٧٤. وقد دلت التحليلات على أن FireMaster يشتمل على ما يصل إلى ٨٠ في المائة من سداسي البروم – وإلى ٢٥ في المائة من ثنائي الفينيل سباعي البروم. وفي فرنسا كان هناك مزيج تجاري من ثنائي الفينيل متعدد البروم يباع تحت اسم Adine 0102. وفي ألمانيا كانت تنتج مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم عالية البرومة وتباع تحت اسم Bromkal 80-9D. أنظر المرفق الأول للحصول على أمثلة للأسماء التجارية وأنظر الفرع رابعاً – دال للمناقشة بشأن الأسماء التجارية عند التسجيل في قائمة.

## ٣ - الاستخدام

### (أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور

٢٢ - استخدمت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في طائفة واسعة جداً من التطبيقات الصناعية والاستهلاكية. وقد صنفت منظمة الصحة العالمية هذه الاستخدامات بأنها مغلقة تماماً، مغلقة اسمياً، مفتوحة النهاية (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٢). واشتملت الاستخدامات على:

(أ) النظم المغلقة تماماً:

'١' المحولات الكهربائية؛

'٢' المكثفات الكهربائية (كوابح المصابيح)*؛

'٣' مفاتيح التحويل الكهربية، مفاتيح التوصيل وغيرها؛

'٤' الكابلات الكهربائية؛

'٥' المحركات وأحجار المغناطيس الكهربائية (مقادير صغيرة جدا)؛

* عوامل مساعدة على ثبات التيار الكهربائي في المصباح (المترجم).

(ب) النظم المغلقة اسمياً:

'١' الأجهزة الهيدرولكية؛

'٢' أجهزة نقل الحرارة (السخانات ومبادلات الحرارة)؛

(ج) نظم مفتوحة النهاية:

'١' مادة للتلدين في بوليفينيل الكلوريد وفي نيوبرين وأنواع المطاط الصناعية الأخرى؛

'٢' عناصر مكونة للطلاءات وطبقات الطلاء الأخرى؛

'٣' مكونات للحبر في أوراق الشف غير الكربونية؛

'٤' كمكون في المواد اللاصقة؛

'٥' مادة لزيادة حجم مبيد الآفات؛

'٦' كمكون في مواد التشحيم ومواد الإغلاق المحكم ومواد الجلفطة (caulking)؛

'٧' كمادة مقاومة للاشتعال في المنسوجات والسجاد ورغاوي البوليريثن، وغير ذلك؛

'٨' مواد التشحيم (زيوت ميكروسكوبية وبطانات الفرامل وزيوت القطع ومواد التشحيم الأخرى).

٢٣ - على الرغم من أن المحولات الكهربائية المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور يتم تعريفها بأنها استخدام "مغلق تماماً"، فإن الممارسات الصناعية جعلت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور تنتقل إلى أنواع أخرى من المعدات منشئة بذلك نقاط تلامس إضافية مع البيئة. ومن الممارسات الشائعة هو إضافة المحولات الكهربائية غير المستخدمة لثنائي الفينيل متعدد الكلور (زيوت معدنية) أو إعادة شحنها بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عند عدم توافر سوائل أخرى.

٢٤ - وأضيفت كذلك مركبات زيوت ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلى، أو التخلص من، السوائل غير المشتملة على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور مثل سوائل التسخين أو التبريد، والسوائل الهيدرولكية، وسوائل الفرامل، وزيوت المحركات وأنواع الوقود غير الخاضعة للمواصفات. ويوجد العديد من تقارير قام فيها العاملون في المرافق الكهربائية باستخدام سوائل ثنائي الفينيل متعدد الكلور لغسل أيديهم أو لأخذ سوائل ثنائي الفينيل متعدد الكلور إلى منازلهم لاستخدامه في سخانات المنازل، وفي الأجهزة الهيدرولكية والمحركات، (وكمادة للتشحيم). وحيث أن معظم كوابح المصابيح الفلورية التي صنعت قبل حظر مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور اشتملت على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور فإن الكثير من المنازل وأماكن العمل التي كانت تستخدم المصابيح الفلورية حصلت على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عن جهل.

**(ب) مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور**

٢٥ - استخدمت مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور في نفس الاستخدامات التي استخدم فيها مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وإن كان ذلك بمقادير أقل. ولا يعرف إلا القليل عن الكميات المتبقية لأن قوائم الجرد لم يتم وضعها (UNECE 2002). ومن المعروف أن كميات قليلة جداً من ثلاثي الفينيل متعدد الكلور كانت مستخدمة في المعدات الكهربائية (Jensen and Jorgensen, 1983).

**(ج) مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم**

٢٦ - أما الاستخدام الرئيسي لمركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم فكان هو مقاومة الاشتعال. فكانت هذه المركبات تضاف إلى لدائن استيرين بوتادين اكريلونيتريل (ABS) (١٠ في المائة مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم)، وإلى طبقات الطلاء وإلى طلاءات اللاكيه وإلى رغاوي البوليبريثن (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية ١٩٩٤).

**٤ - النفايات**

٢٧ - توجد النفايات التي تتألف من، أو تحتوي على، أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وثلاثي الفينيل متعدد الكلور، وثنائي الفينيل متعدد البروم في عدد من الأشكال المادية، من بينها:

(أ) المعدات المشتملة على، أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (المكثفات، فواصم الدارات، الكابلات الكهربائية، المحركات الكهربائية، المغناطيسات الكهربائية، معدات نقل الحرارة، والمعدات الهيدرولكية، مفاتيح اللوحات الكهربائية، المحولات، المضخات الخوائية، منظمات الفولت الكهربي)؛

(ب) المذيبات الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور؛

(ج) المركَبات المنتهية أعمارها أو (زغب) ماكينات التقطيع المحتوية على، أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(د) نفايات التدمير المحتوية على أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (المواد المطلية، الأرضيات المطلية بالراتنجات، مواد الإغلاق المحكم، وحدات الصقل المحكمة الإغلاق)؛

(ه) الزيوت التي تتألف من أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (السوائل الكهرنافذية، سوائل نقل الحرارة، السوائل الهيدرولكية، زيوت المحركات)؛

(و) الكابلات الكهربائية المعزولة بالبوليمرات المحتوية على، أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ز) التربات والرسوبيات والصخور والمُجمعات (مثل صخور القاع المحفورة، والحصى، والركام) الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكروم، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكروم، أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ح) الحمأة الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور، أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ط) اللدائن المحتوية على أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم والمعدات المحتوية على مثل هذه المواد؛

(ي) معدات كبح النيران المحتوية على، أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ك) الأوعية الملوثة عن طريق خزن النفايات التي تتألف من ، أو المحتوية أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم.

٢٨ - يلاحظ أن الفئات المذكورة أعلاه تنطبق على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور التي انتجت بكميات أكبر من مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم أو مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وتم تخزينها كنفايات انتظاراً للتخلص منها. ونادراً ما توجد مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور بكميات كبيرة. ومن ثم لا يكون لديها احتمال تشكيل كميات كبيرة من النفايات.

## ثانياً - أحكام اتفاقيتي بازل واستكهولم ذات الصلة

### ألف - اتفاقية بازل

٢٩ - المادة ١ ("نطاق الاتفاقية") وهي توضح أنواع النفايات الخاضعة لاتفاقية بازل. أما الفقرة ١ (أ) من المادة ١ من اتفاقية بازل فتحتوي على عملية من خطوتين لتحديد ما إذا كانت "النفاية" "نفاية خطرة" خاضعة لاتفاقية بازل. أولاً، ينبغي للنفاية أن تمت لأي فئة واردة بالملحق الأول في الاتفاقية ("فئات النفايات التي يجب التحكم فيها"). ثانياً، ينبغي أن تمتلك النفاية خاصية على الأقل من الخصائص المدرجة في الملحق الثالث للاتفاقية ("قائمة الخصائص الخطرة").

٣٠ - الملحق الأول يدرج بعض النفايات التي قد تتكون من، أو تحتوي على، أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم، وهي تشتمل على:

| | |
|---|---|
| Y6 | النفايات المتخلفة عن إنتاج المذيبات العضوية وتجهيزها واستخدامها |
| Y8 | النفايات من الزيوت المعدنية غير الصالحة للاستعمال المستهدف منها أصلاً |
| Y9 | النفايات من الزيوت/المياه، ومزائج الهيدروكربونات/المياه، والمستحلبات |

Y10 النفايات من المواد والمركبات المحتوية على ثنائيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCBs) و/أو ثلاثيات الفينيل ذات الروابط الكلورية المتعددة (PCTs) و/أو ثنائيات الفينيل ذات الروابط البرومية المتعددة (PBBs)

Y11 النفايات من الرواسب القطرانية الناجمة عن التكرير والتقطير وأي معالجة بالتحلل الحراري

Y12 النفايات المتخلفة عن إنتاج الأحبار، والأصباغ والمواد الملونة والدهانات وطلاءات اللكيه والورنيش وعن تجهيزها واستخدامها

Y13 النفايات المتخلفة عن إنتاج الراتينجات واللثي والملدنات والفراء/المواد اللاصفة وعن تجهيزها واستخدامها

Y14 النفايات من المواد الكيميائية الناجمة عن أنشطة البحث والتطوير أو عن أنشطة تعليمية غير محددة التصنيف و/أو جديدة ولا تعرف آثارها على الإنسان و/أو البيئة

Y18 الرواسب الناجمة عن عمليات التخلص من النفايات الصناعية

Y39 الفينول، مركبات الفينول بما في ذلك الكلورفينول

Y41 المذيبات العضوية المهلجنة

Y42 المذيبات العضوية فيما عدا المذيبات المهلجنة

Y45 وهي مركبات أرجانوهلوجينية غير المواد المشار إليها في هذا الملحق (مثل Y39، Y41، Y42، Y43، Y44)

٣١ - من المفترض في النفايات المدرجة في الملحق الأول أن تُظهر خاصية خطرة من خصائص الملحق الثالث، مثل H11 "سمية (متأخرة المفعول أو مزمنة)"؛ H12 "سمية بيئية"؛ أو H6.1 "سامة (حادة)" – ما لم يكن في المستطاع عن طريق "الاختبارات الوطنية"، التدليل على أنها لا تظهر هذه الخصائص. ويمكن للاختبارات الوطنية أن تفيد بالنسبة لخاصية خطرة معينة في الملحق الثالث إلى أن يتم تعريف الخاصية الخطرة تعريفاً كاملاً. ويجري الآن وضع ورقات توجيه لكل خاصية خطرة مدرجة بالملحق الثالث في إطار اتفاقية بازل.

٣٢ - تصف القائمة ألف بالملحق الثامن النفايات التي "تتسم بأنها خطرة بموجب المادة ١، الفقرة ١ (أ)" على الرغم من أن "تعيين المادة في الملحق الثامن لا تمنع استخدام "الخصائص الخطرة الواردة في الملحق الثامن للتدليل على أن النفاية ليست خطرة." أما القائمة باء بالملحق التاسع فتورد النفايات التي لا ينسحب عليها تعريف النفايات بموجب المادة ١، الفقرة ١ (أ) ما لم تشتمل على مادة من مواد الملحق الأول بالقدر الذي يجعلها تظهر خاصية من خصائص الملحق الثالث. وبخاصة أن النفايات التالية الموجودة في الملحق الثامن تنطبق على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم:

A1180 النفايات الناجمة عن عمليات التجميع الكهربائية والإلكترونية أو الخردة[1] المحتوية على عناصر من المراكم والبطاريات الأخرى المدرجة في القائمة ألف، والمفاتيح ذات الموصلات الزئبقية، وزجاج الأنابيب المركبة عن طريق أشعة الكاثود وغيره

(١) هذا المدخل لا يخرد التجمعات المتحصلة من توليد الطاقة الكهربائية.

من أنواع الزجاج المنشط ومكثفات ثنائي الفينيل متعدد الكلورة؛ أو الملوثة بالعناصر المدرجة في المرفق الأول (مثل الكادميوم، الزئبق، الرصاص، وثنائي الفينيل متعدد الكلورة) بالقدر الذي يجعلها تكتسب أي خاصية من الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذي الصلة في القائمة باء B1110)[٢]

A3180 النفايات، والمواد والمنتجات المحتوية على، أو التي تتألف من، أو الملوثة بثنائي الفينول متعدد الكلورة أو مركبات التيرفينول متعددة الفلورة أو النفثالين متعدد الكلورة أو ثنائي الفينيل متعدد البرومة أو أي مركبات متعددة البرومة نظيرة لهذه المركبات بمستوى يبلغ ٥٠ ملغم/كلغم أو أكثر. [٣]

٣٣ - القائمة ألف في المرفق الثامن تشمل عدداً من النفايات أو فئات النفايات التي لديها القدرة على أن تشتمل على أو تكون ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم بما في ذلك:

A1090 الرماد الناشئ عن ترميد أسلاك النحاس العازلة

A1100 الغبار والمخلفات الناجمة عن أجهزة تنقية الغبار في مصاهر النحاس

A2040 نفايات الجبس الناجمة عن عمليات الصناعة الكيميائية، في حالة إحتوائها على العناصر المدرجة في المرفق الأول بالقدر الذي يجعلها تظهر الخصائص الخطرة المحددة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء B2080)

A2060 الرماد المتطاير من محطات توليد الطاقة عن طريق حرق الفحم، والمحتوى على المواد المدرجة في المرفق الأول بتركيزات تكفي لإظهار الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء B2050)

A3020 نفايات الزيوت المعدنية التي لا تتناسب مع استعمالها الأصلي المقصود

A3040 نفايات الموانع الحرارية (الناقلة للحرارة)

A3050 النفايات الناجمة عن إنتاج وتركيب واستخدام الراتنجات، ولبن الشجر (لاتكس) والملدنات والأصماغ والمواد اللاصقة باستثناء النفايات المحددة في القائمة باء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء B4020)

A3070 نفايات الفينول ومركباته بما في ذلك مركبات الفينول الكلورية في شكل سوائل أو حمأة

A3120 الوبر – الإحتكاك الخفيف نتيجة للتمزيق الطولي

A3150 نفايات المذيبات العضوية المهلجنة

A3160 نفايات المخلفات المتبقية عن عمليات التقطير غير المائية المهلجنة وغير المهلجنة الناتجة عن عمليات استعادة المذيبات العضوية

---

(٢) ثنائي الفينيل متعدد الكلور بمستوى تركيز تبلغ ٥٠ مليجرام/كيلوغرام أو أكثر.

(٣) يعتبر مستوى الـ ٥٠ مغ/كغ مستوى عملياً دولياً لجميع النفايات. ومع ذلك فإن الكثير من البلدان المختلفة قد وضع مستويات تنظيمية أدنى (مثل ٢٠ مغ/كغ) بالنسبة لنفايات معينة.

A4070 النفايات الناجمة عن إنتاج وتركيب واستخدام الأحبار والأصباغ، والطلاءات، وأجهزة الطلاء باللكيه، والورنيش باستثناء تلك النفايات المحددة في القائمة باء (B4010

A4100 النفايات الناتجة عن أجهزة مكافحة التلوث الصناعي لتنظيف الغازات المنبعثة من المصانع باستثناء النفايات المحددة في القائمة باء

A4130 مجموعة النفايات وحاوياتها المحتوية على المواد المدرجة في المرفق الأول بتركيزات تكفي لإظهار الخصائص الخطرة المحددة في المرفق الثالث

A4140 النفايات المركبة من، أو المحتوية على مواد كيميائية غير مطابقة للمواصفات أو التي انتهت صلاحيتها[٤] مقابلة للفئات المحددة في المرفق الأول وتظهر الخصائص الخطرة الواردة في المرفق الثالث

A4150 نفايات المواد الكيميائية الناتجة عن أنشطة البحث والتطوير أو التدريس غير المحددة و/أو الجديدة والتي لا تعرف آثارها على صحة الإنسان و/أو البيئة

A4160 الكربون المنشط المستعمل غير المدرج في القائمة باء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء B2060).

٣٤ - وللحصول على مزيد من المعلومات برجاء الرجوع إلى الفرع ٢-١ من المبادئ التوجيهية العامة.

## باء - اتفاقية استكهولم[٥]

٣٥ - وتميز اتفاقية استكهولم بين فئتين من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور:

(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المنتجة عن عمد والتي سيتم التخلص من إنتاجها، وكنفايات تتم إدارتها والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً بما يتوافق مع المادتين ٣ و٦ والمرفق الأول؛

(ب) الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير قصد (POPs)، والتي تكون الأطراف مطالبة إزاءها باتخاذ تدابير محددة للتقليل من الانبعاثات الكلية المشتقة من مصادر اصطناعية "بهدف استمرار تدنيتها وحيثما كان ممكناً عملياً، القضاء التام عليها" وفقاً للمادة ٥ والمرفق جيم. أما مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المنتجة عن غير قصد فسوف يتم تناولها في المبادئ التوجيهية التقنية بشأن الإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تشتمل على، أو الملوثة بثنائي البترين – ب – ديوكسينات متعددة الكلور وثنائي بتروفوران متعدد الكلور.

---

(٤) "انتهت صلاحيتها" تعني عدم استخدامها خلال فترة الاستعمال التي حددها الُمصنّع.

(٥) هذا الجزء لا ينطبق على ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم.

٣٦ - والمرفق الأول، الجزء الثاني ("مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور") يضع متطلبات محددة فيما يتعلق بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور على النحو التالي:

"يقوم كل طرف

(أ) فيما يتعلق بالقضاء على استخدام مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور الموجودة في المعدات (مثل المحولات، والمكثفات، والأوعية الأخرى المحتوية على كميات من المواد السائلة) بحلول عام ٢٠٢٥، رهناً باستعراض ذلك من قِبل مؤتمر الأطراف، باتخاذ إجراءات وفقاً للأولويات التالية:

'١' بذل جهود متسمة بالتصميم لتحديد ووسم ووقف استخدام المعدات المحتوية على نسبة تزيد على ١٠ في المائة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وبأحجام تزيد على ٥ لترات؛

'٢' بذل جهود تتسم بالتصميم لتحديد ووسم ووقف استخدام المعدات المحتوية على مركبات ثنائية الفينيل متعدد الكلور بتركيز يزيد على ٠،٠٠٥ في المائة وبأحجام تزيد على ٠،٠٥ لتر؛

'٣' السعي إلى تحديد ووقف استخدام المعدات المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بتركيز يزيد على ٠،٠٠٥ في المائة وبأحجام تزيد على ٠،٠٥ لتر.

(ب) النهوض، بما يتماشى مع الأولويات الواردة في الفقرة (أ)، بالتدابير التالية للتقليل من حالات التعرض والأخطار الناجمة عن استخدام المركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور والتحكم فيه:

'١' عدم الاستخدام إلا في معدات سليمة محكمة وإلا في مناطق يمكن فيها خفض خطر إطلاقها في البيئة إلى الحد الأدنى ومعالجته سريعاً؛

'٢' عدم الاستخدام في مناطق مرتبطة بإنتاج أو تجهيز الأغذية أو الأعلاف؛

'٣' القيام عند الاستخدام في مناطق آهلة بالسكان وفيها مدارس ومستشفيات، باتخاذ كل التدابير المعقولة للحماية من حدوث خلل كهربائي يمكن أن يؤدي إلى اندلاع حريق، وبفحص هذه المعدات بصورة منتظمة للكشف عن احتمالات التسرب.

(ج) برغم أحكام الفقرة ٢ من المادة ٣، كفالة عدم تصدير أو استيراد المعدات المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وفق المشروح في الفقرة الفرعية (أ)، إلا لغرض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات؛

(د) باستثناء ما يلزم لعمليات الصيانة والتصليح، عدم السماح باستعادة سوائل يزيد محتواها في المركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور عن ٠،٠٠٥ في المائة لغرض إعادة الاستخدام في معدات أخرى؛

(هـ) بذل جهود متسمة بالتصميم من شأنها أن تؤدي إلى الإدارة السليمة بيئياً للسوائل المحتوية على مركبات الفينيل متعدد الكلور والمعدات الملوثة بها والمحتوية علي المركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بمحتوى يزيد على ٠،٠٠٥ في المائة، وفقاً للفقرة ١ من المادة ٦، وذلك في أقرب وقت ممكن على ألا يتجاوز ذلك عام ٢٠٢٨، رهناً باستعراض مؤتمر الأطراف؛

(و) بدلاً من الملاحظة '٢' في الجزء الأول من هذا المرفق، السعي إلى تحديد مواد أخرى تحتوي على أكثر من ٠،٠٠٥ في المائة من مركبات ثنائي الفينيل متعددة الكلور (مثل أغلفة الكوابل، مركبات السد والإغلاق المحكم والطلاءات) وإدارتها، وفقاً للفقرة ١ من المـــادة ٦؛

(ز) تقديم تقرير عن التقدم المحرز في إزالة المركبات ثنائية الفينيل متعدد الكلورة كل خمس سنوات، عملاً بالمادة ١٥".

٣٧ - للحصول على المزيد من المعلومات برجاء الرجوع إلى الفرع ثانياً – باء من المبادئ التوجيهية التقنية العامة.

## ثالثاً – قضايا تخص اتفاقية استكهولم تحتاج إلى تناولها بالتعاون مع اتفاقية بازل[٦]

### ألف – المحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة

٣٨ - ينبغي تطبيق التعريف المؤقت التالي الخاص بالمحتوى المنخفض للملوثات العضوية الثابتة على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور: ٥٠مغ/كغ[٧]. للمزيد من المعلومات يرجى الرجوع إلى الفرع الثالث - ألف *من المبادئ التوجيهية العامة التقنية*.

### باء – مستويات التدمير أو التحويل النهائي

٣٩ - وفيما يتعلق بالتحديد المبدئي بالنسبة لمستويات التدمير والتحويل. يرجى الرجوع إلى الفرع الثالث - ألف *من المبادئ التوجيهية العامة التقنية*.

### جيم – الطرق التي تمثل التخلص السليم بيئياً

٤٠ - يشتمل الفرع رابعاً – زاي من هذا التقرير على وصف الطرائق التي يمكن أن تمثل التخلص السليم بيئياً من النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

---

(٦) هذا القسم لا ينطبق على ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم.

(٧) محددة طبقاً للمنهجيات الوطنية أو الدولية.

## رابعاً – توجهات بشأن الإدارة السليمة بيئياً (ESM)

### ألف – اعتبارات عامة

#### ١ – اتفاقية بازل

٤١ – من الوسائل الرئيسية لتعزيز الإدارة السليمة بيئياً إعداد وتعميم مبادئ توجيهية تقنية على غرار هذه الوثيقة *والمبادئ التوجيهية التقنية العامة* للإدارة السلمية بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تشتمل على أو ملوثة بالملوثات العضوية الثابتة. ولمزيد من المعلومات برجاء الرجوع إلى الفرع رابعاً – ألف – ١ من *المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

٤٢ – ينبغي للأطراف التي تخطط أو تستعرض برنامجاً وطنياً للإدارة السليمة بيئياً التشاور بشأن عدة أمور من بينها وثيقة التوجيه لعام ٢٠٠٣ التابعة لاتفاقية بازل بعنوان *إعداد خطة وطنية سليمة بيئياً للمعدات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور ولمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور: كتيب دليل التدريب* (UNEP 2003a)

#### ٢ – اتفاقية استكهولم

٤٣ – إن عبارة "الإدارة السلمية بيئياً" لا يرد لها تعريف في اتفاقية استكهولم، ومع ذلك فإن الطرق السليمة بيئياً للتخلص من النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور يحددها مؤتمر الأطراف بالتعاون مع الهيئات المختصة التابعة لاتفاقية بازل.

٤٤ – ينبغي للأطراف أن تطلع على التوجيه المؤقت للوثائق لوضع خطة تنفيذ وطنية لاتفاقية استكهولم (UNEP 2003b).

#### ٣ – منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

٤٥ – للحصول على معلومات عن منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والإدارة السليمة بيئياً يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً – ألف –٣ من *المبادئ التوجيهية التقنية العامة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة*.

### باء – إطار تشريعي وتنظيمي

٤٦ – ينبغي للأطراف في اتفاقيتي بازل واستكهولم بحث الضوابط الوطنية والمعايير والتدابير القطرية بما في ذلك ما يتعلق بالإدارة السلمية بيئياً للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو الملوثة بالملوثات العضوية الثابتة وذلك لضمان اتساقها مع أحكام الاتفاقية والتزاماتها.

٤٧ – إن عناصر الإطار التنظيمي الذي ينطبق على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وثلاثي الفينيل متعدد الكلور، وثنائي الفينيل متعدد البروم يمكن أن تشتمل على ما يلي:

(أ) تشريعات تمكينية لحماية البيئة (تحدد الحدود العليا للانبعاثات ومعايير للجودة البيئية)؛

(ب) فرض الحظر على تصنيع وبيع واستيراد وتصدير (من أجل الاستخدام) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ج) مواعيد التخلص التدريجي بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور التي تظل في الخدمة أو في المخازن أو مدرجة بالقوائم؛

(د) المواد الخطرة وشروط نقل النفايات؛

(هـ) مواصفات الحاويات، والمعدات وحاويات المواد السائبة ومواقع التخزين؛

(و) مواصفات الطرق المقبولة للتحليل وأخذ العيينات بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ز) اشتراطات مرافق إدارة النفايات والتخلص منها؛

(ح) اشتراطات عامة للإخطار العام واستعراض اللوائح والسياسات الحكومية المقترحة، وشهادة الاعتماد، والتراخيص، ومعلومات الجرد وبيانات الانبعاثات القطرية؛

(ط) اشتراطات لتحديد المواقع الملوثة وعلاجها؛

(ي) اشتراطات صحة وسلامة العمال؛

(ك) ضوابط تشريعية محتملة أخرى (منع النفايات وتدنيتها ووضع القوائم والاستجابة في حالات الطوارئ).

٤٨ - إن تحديد الميقات الزمني للتخلص التدريجي من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (وإلى حد أقل، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم) ربما ستكون أكبر مصدر قلق تشريعي حرج بالنسبة لمعظم البلدان بالنظر إلى أن معظمها لديها شكل ما من أشكال الأطر التشريعية التي تتعامل مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

٤٩ - وللحصول على مزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً - باء *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## جيم - منع وتدنية النفايات

٥٠ - تناصر كل من اتفاقية بازل واتفاقية استكهولم منع النفايات وتدنيتها بينما تستهدف اتفاقية استكهولم مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور من أجل التخلص التدريجي الكامل منها. وينبغي إخراج مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم من الخدمة والتخلص منها بأسلوب سليم بيئياً.

٥١ - ينبغي تدنية كميات النفايات المحتوية على هذه المركبات عن طريق عزل وفصل مصادرها من أجل منع امتزاجها بروافد النفايات الأخرى أو تلوثها. فمثلاً يمكن لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور

الموجودة في المعدات الكهربائية، وفي مواد الطلاء، وفي الأرضيات المستخدمة للراتنجات، وفي مواد الإغلاق المحكم، وفي وحدات الطلاء اللامع المحكم أن تلوث كميات كبيرة من نفايات التدمير ما لم يتم فصلها قبل عملية التدمير.

٥٢ - إن عملية مزج نفايات مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور يزيد على المقدار المنخفض المحدد للمحتوى المنخفض من الملوثات العضوية الثابتة مع مادة أخرى فقط لغرض توليد مزيج ذي محتوى من الملوثات العضوية الثابتة يقل عن المحتوى المنخفض المُعرف للملوثات العضوية الثابتة ليس بالطريقة السليمة بيئياً. ومع ذلك فإن مزج المواد قبل معالجة النفايات قد يكون ضرورياً لأجل زيادة كفاءة عملية المعالجة.

٥٣ - وللحصول على مزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفقرة ٦ والفرع رابعاً - جيم من المبادئ التوجيهية التقنية العامة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات التي تتألف من، أو تشتمل على أو ملوثة بالملوثات العضوية الثابتة.

## دال - تحديد المواد الكيميائية وإعداد القوائم

### ١ - تحديد هوية العناصر الكيميائية

٥٤ - ظلت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم توجد تاريخياً في مواضع عدة من بينها:

(أ) المرافق الكهربائية: المحولات، المكثفات، لوحات التشغيل الكهربائية، منظمات الفولت، فواصم الدارات، كوابح المصابيح، والكابلات؛

(ب) المرافق الصناعية: المحولات، المكثفات، منظمات الفولت، كوابح الدارات، كوابح الإضاءة، سوائل نقل الحرارة، السوائل الهيدرولكية وأجهزة إخماد الحريق؛

(ج) نُظُم السكك الحديدية: المحولات، المكثفات، منظمات الفولت وكوابح الدارات؛

(د) عمليات التعدين في جوف الأرض: السوائل الهيدرولكية ووضع الوشائع (الملفات في الأرض)؛

(ه) المنشآت العسكرية: المحولات، المكثفات، منظمات الفولت، السوائل الهيدرولكية وأجهزة إخماد الحريق؛

(و) المباني السكنية/التجارية: المكثفات، كوابح الدارات، كوابح الإضاءة ونظم إخماد الحريق؛

(ز) مختبرات البحوث: المضخات الخوائية، كوابح الإضاءة، المكثفات وكوابح الدارات؛

(ح) مصانع تصنيع الإلكترونيات: مضخات خوائية، كوابح الإضاءة، مكثفات وكوابح الدارات؛

(ط) مرافق التخلص من المياه المستعملة: مضخات خوائية ومحركات استخراج المياه من الآبار؛

(ي) محطات خدمة السيارات: زيت معاد استخدامه.

٥٥ - ومن المهم أن نلاحظ أن حتى الأشخاص المدربين تقنياً قد لا يكونوا قادرين على تحديد طبيعة النفاية السائلة أو المادة أو الوعاء أو قطعة المعدات إحتكاماً إلى ظاهرها أو من العلامات الموضوعة عليها. فالمعدات المستخدمة لثنائي الفينيل متعدد الكلور مثلاً لم تكن توضع عليها علامات مميزة طبقاً لنوع السائل الكهرنافذي الذي تحتوي عليه. وقد يتمكن المفتشون ذوو الخبرة من تحديد المحتويات الأصلية عن طريق معلومات أخرى موضوعة على اللوحة التي تحمل الاسم وذلك باستخدام كتيبات الإرشاد مثل *المبادئ التوجيهية لتحديد ثنائي الفينيل متعدد الكلور والمواد المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور* (UNEP 1999) أو عن طريق الاتصال بالمُصَنّع.

٥٦ - عند تحديد مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم فإن المعلومات عن الإنتاج والاستخدام وأنواع النفايات الواردة في الفرع أولاً — باء من هذا التقرير قد تكون مفيدة.

٥٧ - للحصول على مزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع *رابعاً — دال — ١* من المبادئ التوجيهية العامة التقنية.

## ٢ - عمليات الجرد

٥٨ - وعمليات الجرد أداة هامة في تحديد وتقييم كميات النفايات وتحديد خصائصها. وقد تستخدم قائمة وطنية في:

(أ) تحديد كمية خط الأساس من منتجات وأدوات ونفايات تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمكونات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم؛

(ب) المساعدة في عمليات التفتيش التنظيمية؛

(ج) المساعدة في إعداد خطط الاستجابة للطوارئ؛

(د) اقتفاء التقدم المحرز لتدنية هذه المواد الكيميائية والتخلص التدريجي منها، كلما كان ذلك مناسبا.

وعند وضع قائمة ينبغي إيلاء الأولوية لتحديد النفايات ذات التركيز العالي من الملوثات العضوية الثابتة.

٥٩ - إن إعداد عملية جرد وطنية يحتاج إلى التزام طويل الأمد من جانب الحكومة الوطنية، وتعاون جهات تصنيع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور، وثنائي الفينيل متعدد البروم والحائزين لها، كما يحتاج إلى عملية إدارية سليمة لجمع المعلومات على أساس جار

ووضع نظام بيانات كمبيوتري لتخزين المعلومات. وفي بعض الحالات قد يكون وجود اللوائح الحكومية لازماً لضمان إبلاغ أصحاب هذه المواد عما في حيازتهم منها وبالتعاون مع مفتشي الحكومة.

٦٠ - ومن المستحيل عمل جرد كامل لجميع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أو مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم لسبب رئيسي هو الاستخدامات الإنتشارية لهذه المواد الكيميائية (مثل الاستخدام في الأحبار، والملدنات، والطلاء، ومقاومات اللهب بمكونات ضئيلة وفي مواد التشحيم).

٦١ - وللحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً — دال - ٢ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## هاء - إعداد العينات، والتحليل والرصد

### ١ - إعداد العينات

٦٢ - وتعني عبارة إعداد العينات في هذا الفرع أخذ عينات من الغاز أو السائل أو الجامد لتحليلها لاحقاً إما في الميدان أو في المختبر.

٦٣ - أما أنواع المصفوفات التي أخذت عينات منها لتحليل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم فتظهر فيما يلي:

(أ) السوائل:

'١' الماء (المياه السطحية، مياه الأمطار، المياه الجوفية، مياه الحفر الأرضية، مياه الشرب، مياه العمليات الصناعية، مياه النفايات، والمتكثف)؛

'٢' أسكاريل (سائل يتكون من ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور) من المحولات أو من المعدات الأخرى أو من تخزين المواد السائبة؛

'٣' الزيت المعدني من المحولات الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في التخزين السائب؛

'٤' نفايات زيت المحركات وزيوت النفايات الأخرى، وأنواع الوقود والسوائل العضوية؛

'٥' مواد إخماد النيران ومقاومة النيران السائلة (مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم)؛

'٦' السوائل البيولوجية (الدم، البول)؛

'٧' السوائل المجمعة من الإنسكابات أو من نظم استعادة المياه السطحية المكونة من النواتج الحرة في مواقع ملوثة؛

‘٨’ السوائل المجمعة من الإنسكابات أو من نظم استرداد النواتج الحرة تحت السطحية في المواقع الملوثة.

(ب) المواد الصلبة:

‘١’ منتجات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم الصلبة أو شبه الصلبة؛

‘٢’ الحاويات أو المعدات (أشطف العيينة أو امسحها)؛

‘٣’ التربة، الرواسب، الركام، السماد العضوي البلدي؛

‘٤’ قشور الطلاءات، قطع من مواد الجلفطة أو الإغلاق المحكم، قطع البلاستيك، قطع من الأسلاك والكابلات، زغب من قصاصات حديد السيارات المقطوعة طولياً، الخزف، الخشب، النفايات الجامدة الممتزجة؛

‘٥’ الأنسجة أو الألياف المستخدمة في جمع عيينات المسح؛

‘٦’ مواد الترشيح؛

‘٧’ الأجسام الصلبة المستخرجة من سائل أو حمأة (أجسام صلبة معلقة، رواسب، أجسام صلبة متجمعة، مادة مرتشحة)؛

‘٨’ أجسام صلبة من العمليات الصناعية أو عمليات التخلص (الرماد المتطاير، الرماد المترسب، الحمأة، رواسب قيعان الحاويات، والمخلفات الاخرى)؛

‘٩’ الثلج، والجليد والمواد المتجمدة الأخرى؛

‘١٠’ المواد النباتية والأغذية؛

‘١١’ المواد الصلبة البيولوجية (حيوانات كاملة، ألياف، براز)؛

(ج) الغازات

‘١’ الغازات الناتجة أو النفايات من الحاويات؛

‘٢’ غازات المداخن من الصناعة وعمليات المعالجة؛

‘٣’ الانبعاثات المتطايرة من المنتجات والنفايات والعمليات والمواقع الملوثة؛

‘٤’ غازات التربة والمياه الجوفية؛

‘٥’ الهواء (الهواء المحيط، التنفس الشخصي، الأماكن المغلقة)؛

‘٦’ الغازات البيولوجية (هواء الزفير، الغازات المنطلقة من الكائنات).

٦٤ - للحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً- هاء - ١ من المبادئ التوجيهية التقنية.

## ٢ – التحليل

٦٥ – وتشير عبارة التحليل إلى تحديد الخواص المادية والكيميائية والبيولوجية لمادة باستخدام طرق مختبرية موثقة مقبولة ومقارنة بنظيراتها.

٦٦ – ينبغي لكل بلد أن يحدد عن طريق مبادئ توجيهية أو تشريعات الطرق المعيارية اللازم استخدامها لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم والظروف التي ينبغي استخدام هذه الطرق فيها.

٦٧ – ينبغي للطرق المحددة أن تغطي جميع أوجه العملية التحليلية لكل نوع من العيينات التي يمكن جمعها طبقاً لقائمة مواد العيينات في الفقرة ٦٣ عاليه.

٦٨ – بصورة عامة جداً، فإن الطرق المتوافرة للتحليل الكيميائي لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (UNEP 1999) هي كالآتي:

(أ) مجموعة الاختبار: يوصي في كثير من الأحيان باستخدام مجموعات الاختبار المحددة للكلورين بالنسبة للزيوت. فإذا كانت النتيجة سلبية، لا تنهض الحاجة إلى تحليل ثنائي متعدد الكلور. أما إذا كانت موصيه، فينبغي إجراء التحليل على النحو المبين أدناه وألا فإن النفايات قد تعتبر نفايات تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(ب) الأداء العالمي للامتزاز الاستشرابي السائل مقترناً بمعدات رصد؛

(ج) الامتزار الاستشرابي الغازي سواء بالأعمدة المحشوة أو الأعمدة الشعرية مقترنة بمعدات رصد مثل الأسر الإلكتروني أو مطياف انتقاء الكتل أو مقاييس الطيف الكتلية عالية الدقة.

٦٩ – والاعتماد والاختبار في المختبرات وجانب مهم آخر للبرنامج التحليلي الوطني. فينبغي لجميع المختبرات أن تكون قادرة على الوفاء بمعايير النوعية المعينة على النحو المقرر، وأن تجري الاختبارات بواسطة حكومات وبواسطة هيئة مستقلة مثل المنظمة الدولية للمعايير أو بواسطة رابطة للمختبرات.

٧٠ – للحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً– هاء – ٢ من المبادئ التوجيهية التقنية.

## ٣ – الرصد

٧١ – ينبغي تنفيذ برامج الرصد بالنسبة لعمليات إدارة النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم. وللحصول على مزيد من المعلومات برجاء الرجوع إلى الفرع رابعاً – هاء – ٣ من *المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## واو – المناولة، الجمع، التعبئة، وضع بطاقات العبوة، النقل والتخزين

٧٢ – إن المناولة والجمع والتعبئة والوسم والنقل والتخزين خطوات هامة بدرجة كبيرة حيث أن خطر الإنسكاب أو الارتشاح أو الحريق أثناء المناولة والنقل (مثلاً في الإعداد التخزين أو النقل) مساوي أو يزيد على خطورة ذلك أثناء التشغيل العادي للمعدات. يضاف إلى ذلك أن نقل النفايات الخطرة يتم تنظيمه بعناية بموجب اتفاق دولي وقوانين وطنية. فالكتيب الإرشادي للتنفيذ الخاص باتفاقية بازل (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ١٩٩٥أ)، *والمدونة الدولية لنقل السلع الخطرة بحراً* (المنظمة البحرية الدولية ٢٠٠٢)، ورابطة النقل الجوي الدولية *مدونة السلع الخطرة ومدونة نقل السلع الخطرة* التابعة للأمم المتحدة ينبغي الرجوع إليها لتحديد المتطلبات المحددة لنقل النفايات الخطرة وتناولها عبر الحدود.

### ١ – المناولة

٧٣ – إن مناولة النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أو ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم ينبغي أن تتم بهدف تقليل انفلاتها إلى البيئة وتلويث مواد إضافية. يضاف إلى ذلك أن مثل هذه النفايات ينبغي، كلما كان ممكناً، أن يتم تناولها بصورة منفصلة تماماً عن أنواع النفايات وذلك لأجل تقليل تلوث روافد النفايات الأخرى. وتشتمل الممارسات الموصى بها لهذا الغرض على:

(أ) تفتيش الحاويات للكشف عن التسرب، والثقوب والصدأ وارتفاع الحرارة؛

(ب) مناولة النفايات عند درجة حرارة تقل عن ٢٥ مئوية، إذا أمكن نتيجة لتزايد تطاير هذه النفايات عند ارتفاع درجات الحرارة؛

(ج) ضمان أن تكون تدابير احتواء الانسكابات كافية، ويمكنها أن تحتوي النفايات السائلة إذا حدث انسكاب؛

(د) وضع صفائح لدائنية أو أرضيات ماصة أسفل الحاويات قبل فتح الحاويات إذا كان سطح منطقة الاحتواء غير مطلي بمادة ملساء (طلاء، يوريسين، أوبوكسين)؛

(ه) إزالة النفايات السائلة إما بإزالة سدادة التفريغ أو عن طريق مضخة تمعجية أو أنابيب من التفلون أو السلكون؛

(و) استخدام مضخات مخصصة، وأنابيب وبراميل لا تستخدم لأي غرض آخر وذلك لنقل النفايات السائلة؛

(ز) تنظيف أية انسكابات بفوط قماش أو فوط من الورق؛

(ح) الشطف الثلاثي للأسطح الملوثة بمذيب مثل الكيروسين لإزالة جميع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم المتبقية؛

(ط) معالجة جميع مواد الإدمصاص، والملابس الواقية التي يتم التخلص منها والصفائح اللدائنية على أنها نفايات تتكون من، أو تشتمل على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم، عندما يتناسب ذلك.

٧٤ - ينبغي تدريب الموظفين على الطرق السليمة لمناولة النفايات الخطرة.

**٢ - الجمع**

٧٥ - إن جزءاً كبيراً من الكمية الإجمالية الوطنية الموجودة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم قد توجد متفرقة بكميات صغيرة لدى أصحاب أعمال صغار وأصحاب منازل (مثلاً في صورة كوابح مصابيح الفلوريسنت المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، والأجهزة الكهربية الصغيرة الأخرى، ومبادلاَت الحرارة والسخانات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو ثلاثي الفينيل متعدد الكلور في صورة سوائل، وثنائي الفينيل متعدد البروم في صورة أجهزة لإخماد الحريق، وفي صورة أوعية صغيرة من المنتجات النقية وتكدسات صغيرة منها). ومن الصعب بالنسبة لحائزي الكميات الصغيرة التخلص من هذه المواد. فمثلاً يتطلب الموقف التنظيمي منهم أن يسجلوا هذه المواد على أساس منشأ النفاية والاعتبارات اللوجيستية التي قد تمنع أو تثبيط التقاطها (كألا يسمح مثلاً بالتقاط أي نفاية صناعية مسموح أو متوافرة في جوار سكني)، كما أن تكاليف ذلك قد تكون باهظة. وينبغي للحكومات الوطنية والإقليمية والبلدية أن تبحث إنشاء محطات جمع لهذه الكميات الصغيرة بحيث لا يتجشم حائزو الكميات الصغيرة على النقل الفردي وترتيبات التخلص وحدهم.

٧٦ - ينبغي لجميع مستودعات الجمع بالنسبة للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بملوثات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم منفصلة عن أماكن جميع النفايات الأخرى.

٧٧ - من الضروري ألا تصبح مستودعات الجمع هذه مرافق للتخزين طويل الأجل بالنسبة للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم. حيث أن خطر الإضرار بالبيئة وبصحة الإنسان أعلى بالنسبة لمجموعة كبيرة من النفايات حتى ولو تم تخزينها بصورة سليمة، أكبر منه بالنسبة لكميات قليلة مبعثرة في منطقة واسعة.

٧٨ - للحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع ٤- واو - ٢ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

**٣ - التعبئة**

٧٩ - ينبغي للنفايات التي تتكون من، أو تحتوي على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم أن يتم تعبئتها قبل التخزين

أو النقل. وينبغي وضع النفايات السائلة في براميل صلب محكمة الإغلاق. وغالباً ما تحدد اللوائح التي تحكم النقل أنواع الأوعية التي تكون من نوعية محددة (مصنوعة منا لصلب سُمْكه ١٦، ومبطنة بالإبوكس). وهكذا فإن الأوعية المستخدمة بالتخزين ينبغي أن تفي بمتطلبات النقل حيث يمكن نقلها في المستقبل.

٨٠ - ينبغي للمعدات الكبيرة، التي تم تفريغها أن تخزن كما هي أو أن توضع داخل حاوية كبيرة (برميل خشبي يوضع داخله البرميل الصلب المحتوي على النفاية) أو داخل لفة ثقيلة من البلاستيك إذا خشي عليها من التسرب. ينبغي وضع قطعة صغيرة من المعدات، سواء تم تفريغها أو لم يتم داخل البراميل ومعها مادة ماصة. ويمكن وضع عدد من القطع الصغيرة من المعدات داخل برميل واحد، طالما أن هناك مصدراً كافياً من المادة الماصة موجودة داخل البرميل. ويمكن شراء مواد الإدمصاص السائبة من موردي مواد الأمان، ويمكن استخدام نشارة الخشب أو الفيرميكولايت أو الخس الحزازي.

٨١ - يمكن وضع البراميل والمعدات فوق منصات خشبية مستديرة لنقلها بواسطة الشاحنات ذات الارتفاع الشكوى وللتخزين. وينبغي ربط المعدات والبراميل إلى المنصات الخشبية المستديرة قبل نقلها.

٨٢ - للحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع ٤- واو - ٣ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## ٤ - وضع بطاقات التعريف

٨٣ - ينبغي وضع بطاقات تعريف واضحة على جميع البراميل والحاويات والمعدات المحتوية على أو الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم، على أن تكون بطاقة للتحذير بالأخطار وبطاقة أخرى تحتوي تفاصيل المعدة أو البرميل. وتشمل التفاصيل محتويات البرميل أو المعدات (المقادير الدقيقة من المعدات أو حجم السائل)، ونوع النفاية واسم ورقم الهاتف الخاص بالشخص المسؤول.

## ٥ - النقل

٨٤ - توجد لدى معظم البلدان أحكام تنظم نقل السلع الخطرة والنفايات الخطرة والنقل عبر الحدود للنفايات ويخضع لاتفاقية بازل.

٨٥ - ينبغي للشركات القائمة على نقل النفايات داخل بلدانهم أن يكونوا مؤهلين لذلك وحاصلين على شهادات لشحن المواد والنفايات الخطرة.

## ٦ - التخزين

٨٦ - وعلى الرغم من أن الكثير من البلدان قد اعتمدت لوائح لتخزين ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو طورت مبادئ توجيهية خاصة بتخزينها، فإن معظمها ليس لديه لوائح خاصة أو مبادئ توجيهية خاصة تتعلق بتخزين ثنائي الفينيل متعدد الكلور أو ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم. ومع ذلك، يمكن افتراض أن تدابير التخزين يجب أن تكون مماثلة لظروف تدابير تخزين مركبات

ثنائي متعدد الكلور حيث أن الخواص والسمية لثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم متشابهة. وعلى الرغم من تفاوت الممارسات الموصى بها من بلد إلى بلد فإن هناك الكثير من العناصر المشتركة في التخزين الآمن لهذه النفايات.

٨٧ - للحصول على المزيد من المعلومات، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً - واو - ٦ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## زاي - التخلص السليم بيئياً

### ١ - المعالجة المسبقة

٨٨ - فيما يتعلق بالمعالجة المسبقة، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً — زاي - ١ من المبادئ التوجيهية التقنية العامة. وفيما يتعلق بخفض الحجم، ينبغي القيام بعملية قطع وطحن المكثفات قبل تدميرها مباشرة في مرفق مخصص.

### ٢ - التدمير وطرق التحويل النهائي

٨٩ - وفيما يتعلق بطريق التحويل النهائي، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً — زاي - ٢ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

### ٣ - طرق تخلص أخرى عندما لا يشكل التدمير أو التحويل النهائي الخيار المفضل بيئياً

٩٠ - فيما يتعلق بطرق التخلص الأخرى عندما لا تشكل عمليات التدمير أو التحويل النهائي الخيار المفضل بيئياً، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً — زاي - ٣ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

### ٤ - طرق تخلص أخرى عندما يكون محتوى الملوثات العضوية الثابتة منخفضاً

٩١ - فيما يتعلق بطرق التخلص الأخرى عندما يكون محتوى الملوثات العضوية الثابتة منخفضاً، يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً — زاي - ٤ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## حاء - معالجة المواقع الملوثة

٩٢ - إن ضعف المناولة وضعف ممارسات التخزين قد يؤدي إلى إنطلاقات من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في مواقع تخزين هذه المواد الكيميائية مما يؤدي إلى تلويث المواقع بمستويات مرتفعة من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. ويمكن لهذه المواقع أن تمثل شواغل صحية خطرة. وللعثور على معلومات بشأن تحديد ومعالجة المواقع الملوثة؛ يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً - حاء *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## طاء - الصحة والسلامة

٩٣ - ينبغي وضع خطة صحة وسلامة لكل مرفق على حدة بواسطة خبراء مدربين في مجالي الصحة والسلامة وذوي خبرة بثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم و/أو ثلاثي الفينيل

متعدد الكلور. وهناك ثلاثة طرق رئيسية لحماية العمال من المخاطر الكيميائية (حسب ترتيب الأفضليات):

(أ) ابتعد بالعامل عن جميع المصادر المحتملة للتلوث؛

(ب) تحكم في الملوثات بحيث يتم تدنية إمكانية التعرض لها؛

(ج) قِ العامل باستخدام معدات واقية شخصية.

٩٤ - ينبغي لجميع خطط السلامة والصحة أن تتمسك بالمبادئ آنفة الذكر وأن تعترف بمعايير العمل الوطنية أو المحلية. وللحصول على مزيد من المعلومات برجاء الرجوع إلى الفرع رابعاً - طاء من *المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

### ١ - حالات زيادة الكمية، عالية التركيز أو عالية المخاطر

٩٥ - إن المواقف التي تشتمل على كميات عالية وتركيزات عالية ومخاطر عالية من ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم قد تشتمل على:

(أ) غرف كهربائية بها محولات كبيرة متعددة تستخدم ثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(ب) المناولة من أجل النقل؛

(ج) مواقع تخزين مخصصة (أحجام كبيرة)؛

(د) مناطق المعالجة والتخلص؛

(هـ) المواقع الملوثة بتركيزات عالية من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم عند السطح أو بالقرب منه.

٩٦ - وكحد أدنى ينبغي إدراج ما يلي في خطط السلامة والصحة المتعلقة بثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم بالنسبة للمواقف ذات الكميات العالية والتركيزات العالية أو المخاطر العالية:

(أ) ينبغي لخطة السلامة والصحة أن تكون مكتوبة وأن توضع نسخة منها في كل موقع؛

(ب) ينبغي لكل عامل من المفترض أنه سيدخل إلى الموقع أن يقرأ خطة السلامة والصحة وأن يوقع بأنه قد قرأها وفهمها؛

(ج) يجوز لخطة الصحة والسلامة أن تُكتب بحيث تحيط بجميع المخاطر في موقع ما ولكن ينبغي أن يكون بها قسم أو فصل يسرد الإجراءات الخاصة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم بالتحديد؛

(د) ينبغي للعمال أن يتواجدوا في الموقع إذا كان ذلك ضرورياً للخدمة أو لتفتيش المعدات أو المواد المخزونة؛

(هـ) ينبغي للعمال الذين يدخلون الموقع أن يحصلوا على تدريب تشغيلي مناسب في مجال الصحة والسلامة توقياً للأخطار البيولوجية والمادية والكيميائية؛

(و) ينبغي أن يتم التدريب في مجال الصحة والسلامة سنوياً؛

(ز) ينبغي رصد مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم بصورة روتينية لاكتشاف الملوثات في الهواء؛

(ح) حينما يتناسب ذلك ينبغي للعمال الذين يدخلون الموقع أن يرتدوا نسيجاً مناسباً لحماية جهاز التنفس وغير مُنفذ يغطي الجسم كله (أي ملابس ذات غطاء للرأس ودرع للوجه وقفازات وأغطية للأحذية أو بزة كاملة للجسم)؛

(ط) ينبغي أن توجد في جميع المناطق المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم مواد مزيلة لتلوث الشخص وأجهزة نظيفة من الإنسكابات؛

(ي) العمال الذين يدخلون، أو من المتوقع أن يدخلوا بصورة روتينية إلى المواقع أو أن يتعاملوا مع هذه المواد ينبغي أن تتم متابعتهم شخصياً بما في ذلك إجراء فحص طبي أساسي؛

(ك) في حالة ما إذا كانت مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو ثنائي الفينيل متعدد البروم سيتم مناولتها في نظام مفتوح، أو إذا كان من المتوقع منطقياً أن تتلامس الملابس الواقية للعامل مع هذه المركبات، فينبغي إنشاء منطقة تقليل التلويث حيث يمكن للعمال أن يزال التلوث عنهم فيها وأن يخلعوا معداتهم الواقية؛

(ل) ينبغي استعراض خطة الصحة والسلامة وكذلك تدابير العمل العامة على الأقل سنوياً وأن تنقح إذا دعت الضرورة إلى ذلك لزيادة السلامة والصحة داخل الموقع.

### ٢ - المواقع التي بها كميات منخفضة، تركيزات منخفضة والحالات قليلة المخاطر

٩٧ - إن ممارسات الصحة والسلامة الموصى بها والتي أوجزت في الفرع السابق لا تنطبق على المواقع التي تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور و/أو ثنائي الفينيل متعدد البروم بكميات أو تركيزات لا يرى أنها حادة أو ذات خطورة مزمنة على صحة الإنسان والبيئة. ويمكن للمواقف منخفضة الحجم ومنخفضة التركيز ومنخفضة المخاطر أن تشتمل على:

(أ) المحولات الكهربائية أو معدات أخرى ذات مستوى منخفض من الزيت المعدني الملوث بثنائي الفينيل متعدد الكلور؛

(ب) المملوكات التي تشتمل على نواتج أو أدوات تشتمل على أو ملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بكميات صغيرة أو تركيزات منخفضة (مثل كوابح الإضاءة المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في تركيبات المصابيح الفلورية)؛

(ج) المرافق التي تُولد عن غير عمد وتُطلق مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم بتركيزات منخفضة جداً بالنسبة لحدود التعرض البشري؛

(د) المواقع الملوثة بتركيز منخفض من PCBs، PCTs وPBBs أو حيث التلوث لا يتلامس مباشرة مع العمال (كأن يكون التلوث تحت الأرض أو تحت الماء ولا يجري حفر الأرض).

٩٨ - على الرغم من انخفاض المخاطر ينبغي اتخاذ بعض تدابير الصحة والسلامة لتدنية التعرض بما في ذلك تدريب العاملين في ميدان الصحة والسلامة الذين من المحتمل أن يتعاملوا مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (PCTs) أو مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBBs).

## ياء - الاستجابة للطوارئ

٩٩- ينبغي لخطط الاستجابة للطوارئ أن تكون موجودة بالنسبة لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، ثنائي الفينيل متعدد البروم وثلاثي الفينيل متعدد الكلور الموجودة في الخدمة، أو مخزونة أو يتم نقلها أو في موقع التخلص. ويمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات بشأن خطط الاستجابة للطوارئ في الفرع رابعاً - ياء *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*، أو *ملوثة بالملوثات العضوية الثابتة، أو في مطبوع إعداد خطة وطنية سليمة بيئياً لثنائي الفينيل متعدد الكلور والمعدات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور: دليل تدريب* (برنامج الأمم المتحدة ٢٠٠٣أ).

## كاف - المشاركة الجماهيرية

١٠٠- ينبغي للأطراف في اتفاقية بازل أو استكهولم أن تكون لديهم عملية مشاركة جماهيرية مفتوحة. وللمزيد من المعلومات يرجى الرجوع إلى الفرع رابعاً – كاف - ٤ *من المبادئ التوجيهية التقنية العامة*.

## المرفق الأول

**المرادفات والأسماء التجارية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثلاثي الفينيل متعد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم**

| اسم المادة الكيميائية | بعض المرادفات والأسماء التجارية[٨] |
|---|---|
| مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور | Aceclor, Adkarel, ALC, Apirolio (Italy), Arochlor, Arochlors, Aroclor/Arochlor(s) (US), Arubren, Asbestol, Ask/Askarel/Askael, Auxol, Bakola, Biphenyl, Chlophen, Chloretol, Chlorextol, Chlorfin, Chlorinal/Chlorinol, Chlorinated biphenyl, Chlorinated diphenyl, Chlorobiphenyl, Chlorodiphenyl, Chlorphen, Chorextol, Chorinol, Clophen/Clophenharz (Germany), Cloresil, Clorinal, Clorphen, Decachlorodiphenyl, Delor, Delorene, Diaclor, Dicolor, Diconal, DK, Duconal, Dykanol, Educarel, EEC-18, Elaol (Germany), Electrophenyl, Elemex, Elinol, Eucarel, Fenchlor (Italy), Fenclor, Fenocloro, Gilotherm, Hydol, Hyrol, Hyvol, Inclor, Inerteen, Inertenn, Kanechlor (Japan), Kaneclor, Kennechlor, Kenneclor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Nepolin, NoFlamol, No-Flamol, Non-Flamol, Olex-sf-d, Orophene, Pheaoclor, Phenochlor, Phenoclor (France), Plastivar, Polychlorinated diphenyl, Polychlorinated diphenyls, Polychlorobiphenyl, Polychlorodiphenyl, Prodelec, Pydraul, Pyraclor, Pyralene (France), Pyranol (US), Pyroclor (US), Pyronol, Safe-T-Kuhl, Saf-T-Kohl, Saf-T-Kuhl, Santosol, Santotherm (Japan), Santovac, Solvol, Sorol, Soval, Sovol (USSR), Sovtol, Terphenychlore, Therminal, Therminol, Turbinol |
| مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور | Aroclor (US), Clophen Harz (W), Cloresil (A,B,100), Electrophenyl T-50 and T60, Kanechlor KC-C (Japan), Leromoll, Phenoclor, Pydraul |
| مركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم | Adine 0102, BB-9, Berkflam $B_{10}$, Bromkal 80, Firemaster BP-6, Firemaster FF-1, Flammex B-10, hbb, hexabromobiphenyl, HFO 101, obb, BB-8 |

(٨) ليس المقصود بقائمة الأسماء التجارية أن تكون جامعة مانعة.

## المرفق الثاني

# ثبت المراجع


AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme). 2000. *Multilateral co-operative project on phase-out of PCB use and management of PCB-contaminated wastes in the Russian Federation – Phase I: Arctic Monitoring and Assessment Programme*. Oslo, Norway.

China State Environmental Protection Agency. 2002. *Terms of reference: Development of a PCB inventory methodology and a draft strategy on PCB reduction and disposal in China (draft)*. Document prepared for the World Bank. Beijing, China.

CMPS&F – Environment Australia. 1997. *Appropriate technologies for the treatment of scheduled wastes review report number 4*. Available at www.deh.gov.au.

Costner, P., D. Luscombe and M. Simpson. 1998. *Technical criteria for the destruction of stockpiled persistent organic pollutants*. Greenpeace International Service Unit.

Environment Canada. 1988. *Polychlorinated biphenyls (PCB) – Fate and effects in the Canadian environment*. Environment Canada report EPS 4/HA/2, May 1988.

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/.

European Commission. 2004. *Draft reference document on best available techniques for waste incineration, March, 2004*. Available at http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/.

FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable). 2002. *Remediation technologies screening matrix and reference guide, version 4.0*. Available at www.frtr.gov/matrix2/top_page.html.

Holoubek, I. 2000. *Polychlorinated biphenyls (PCB) world-wide contaminated sites*. Downloaded from http://www.recetox.chemi.muni.cz/PCB/content173.htm.

IMO (International Maritime Organization). 2002. *International maritime dangerous goods code*. Avaliable at www.imo.org.

IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1992. *Environmental health criteria 140: Polychlorinated biphenyls and polychlorinated terphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva.

IPCS (International Programme on Chemical Safety). 1994. *Environmental health criteria 152: Polybrominated biphenyls*. Published by UNEP, ILO and WHO, Geneva.

Jensen, A.A. and K.F. Jørgensen. 1983. *Polychlorinated terphenyls (PCT) uses, levels and biological effects*. Sci. Total Environ. 27:231–250.

Karstensen, K.H. 2001. *Disposal of obsolete pesticides in cement kilns in developing countries. Lessons learned – How to proceed*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Kümmling, K. Elizabeth, Douglas J. Gray, Jim P. Power and Sherri E. Woodland. 2001. *Gas-phase chemical reduction of hexachlorobenzene and other chlorinated compounds: Waste treatment experience and applications*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Lassen, C., S. Løkke and L.I. Andersen. 1999. *Brominated flame retardants – substance flow analysis and assessment of alternatives*. Environmental Project No. 494, Danish EPA, Copenhagen. Available at www.mst.dk/udgiv/Publications/1999/87-7909-416-3/html/default_eng.htm.

Naval Facilities Engineering Service Centre. 2001. *Joint service pollution prevention opportunity handbook, II-10 plamsa arc technology*. Available at http://p2library.nfesc.navy.mil/P2_Opportunity_Handbook.

Nelson, Norvell, Thomas Neustedter, G. Anthony Steward, Wendell Pells, Steve Oberg and Juan Varela. 2001. *Destruction of highly chlorinated pesticides and herbicides using the CerOx process*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2004. *Draft recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100*. Adopted 9 June 2004. Available at www.oecd.org.

Piersol, P. 1989. *The evaluation of mobile and stationary facilities for the destruction of PCBs*. Environment Canada Report EPS 3/HA/5, May 1989.

Rahuman, M.S.M. Mujeebur, Luigi Pistone, Ferruccio Trifirò and Stanislav Miertu. 2000. *Destruction technologies for polychlorinated biphenyls (PCBs)*. Available at www.unido.org.

Ray, Ian D. 2001. *Management of chlorinated wastes in Australia*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Stobiecki, S., J. Cieszkowski, A. Silowiecki and T. Stobiecki. 2001. *Disposal of pesticides as an alternative fuel in cement kiln: Project outline*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

Turner, Andrew D. 2001. *Implications of the ACWA SILVER II programme for pesticide and herbicide destruction*. 6th International HCH & Pesticides Forum Book, 20–22 March 2001, Poznan, Poland.

UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). 2002. *Report on production and use of PCT (draft)*. Prepared for the UNECE Expert Group on POPs.

UNEP (United Nations Environment Programme). 1995a. *Basel Convention: Manual for implementation*. Available at www.basel.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 1995b. *Technical guidelines on incineration on land (D10)*. Available at www.basel.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 1998. *Inventory of world-wide PCB destruction capacity.* Available at www.chem.unep.ch.

UNEP (United Nations Environment Programme). 1999. *Guidelines for the identification of PCB and materials containing PCB*. Available at www.chem.unep.ch.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2000. *Survey of currently available non-incineration PCB destruction technologies*. Available at www.chem.unep.ch.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2001. *Destruction and decontamination technologies for PCB and other POPs wastes part III*. Available at www.basel.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2003a. *Preparation of a national environmentally sound plan for PCB and PCB-contaminated equipment: Training manual*. Available at www.basel.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2003b. *Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention*. Available at www.pops.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2003c. *Standardized toolkit for the identification and quantification of PCDD and PCDF*. Available at www.pops.int.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2004a. *Review of the emerging, innovative technologies for the destruction and decontamination of POPs and the identification of promising technologies for use in developing countries*. Available at www.unep.org/stapgef.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2004b. *Draft guidelines on best available techniques and provisional guidance on best environmental practices*. Available at www.pops.int.

United States Army Corps of Engineers. 2003. *Safety and health aspects of HTRW remediation technologies*. Available at www.usace.army.mil.

United States Environmental Protection Agency, 2003. *On-site incineration: Overview of superfund operating experience*. Available at www.epa.gov.

Vijgen, John. 2002. *NATO/CCMS pilot study: Evaluation of demonstrated and emerging technologies for the treatment of contaminated land and groundwater*. Available at www.unep.org/stapgef.

Womack, R.K. 1999. *Using the centrifugal method for the plasma-arc vitrification of waste*. JOM: The Member Journal of the Minerals, Metals and Materials Society. Available at www.tms.org/pubs/journals/JOM.