

Distr.: General  
27 July 2004

Arabic  
Original: English



مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم  
في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر  
الحدود  
الاجتماع السابع  
جنيف، ٢٥ - ٢٩ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤  
البند ٦ من جدول الأعمال المؤقت\*  
تقرير بشأن تنفيذ المقررات التي اعتمدها مؤتمر  
الأطراف في اجتماعه السادس

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

## مذكرة الأمانة

١ - تُساق الإشارة إلى مقرر مؤتمر الأطراف رقم ٢٣/٦ بشأن إعداد مبادئ توجيهية للإدارة  
السليمة بيئياً للملوثات العضوية الثابتة (POPs) كنفائيات وإلى المقرر رقم ٣٧/٦ بشأن برنامج عمل الفريق  
العامل مفتوح العضوية.

## أولاً - التنفيذ

٢ - في دورته الأولى، المنعقدة في الفترة من ٢٨ نيسان/أبريل إلى ٢ أيار/مايو ٢٠٠٣، وافق الفريق  
العامل مفتوح العضوية على أن يتم إنشاء فريق عامل مصغر للعمل فيما بين الدورات لرصد وتقديم  
العون في إعداد ووضع المبادئ التوجيهية التقنية التالية للإدارة السليمة بيئياً للملوثات العضوية الثابتة  
كنفائيات:

\* UNEP/CHW.7/1

(أ) مبادئ توجيهية تقنية عامة؛

(ب) مبادئ توجيهية تقنية نوعية لكل نوع من الأنواع الخمسة للملوثات العضوية الثابتة أو مجموعاتها: مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (بما في ذلك مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم)؛ الـ دي.دي.تي؛ سداسي كلور البنزين؛ ومجموعة مبيدات الآفات الستة التي تتضمن الألدرين، الكلوردان، الـ دي ألدرين، الكلور السباعي، الميريكس والتوكسافين.

٣ - قامت لجنة التفاوض الحكومية الدولية لوضع صك دولي ملزم قانوناً لتنفيذ صك دولي بشأن ملوثات عضوية ثابتة معينة، في مقرها ٦/٧، والذي إعتدته في دورتها السابعة (المنعقدة من ١٤-١٨ تموز/يوليو ٢٠٠٣)، بمطالبة الفريق العامل مفتوح العضوية ومؤتمر أطراف اتفاقية بازل بإستكمال عملهم بشأن المبادئ التوجيهية قبل الإجتماع الأول لمؤتمر أطراف اتفاقية استكهولم والمزمع عقده في أوروغواي في أيار/مايو ٢٠٠٥.

٤ - بحث الفريق العامل مفتوح العضوية، في دورتيه الثانية والثالثة، المنعقدتين في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٣ ونيسان/أبريل ٢٠٠٤، على الترتيب، بالتفصيل المشروعات اللاحقة للمبادئ التوجيهية التقنية العامة وللمبادئ التوجيهية التقنية المحددة بشأن مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (بما في ذلك مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم). تتضمن هذه الوثيقة في مرفق لها مشروع نص المبادئ التوجيهية التقنية العامة.

## ثانياً - الإجراء المقترح

٥ - يُطلب إلى الأطراف الرجوع إلى الوثيقة UNEP/CHW.7/2، التي تتضمن تجميعاً لمشروعات المقررات المحالة من قبل الفريق العامل مفتوح العضوية إلى مؤتمر الأطراف لبحثها وإمكان إعتماها.

المرفق

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

## المحتويات

٨	..... المقدمة	أولاً-
٨	..... النطاق	ألف -
٩	..... نبذة عن الملوثات العضوية الثابتة	باء-
١٠	..... الأحكام ذات الصلة في اتفاقيتي بازل واستكهولم	ثانياً-
١٠	..... اتفاقية بازل	ألف -
١٦	..... اتفاقية استكهولم	باء-
١٩	..... قضايا في نطاق اتفاقية استكهولم يجب التصدي لها بالتعاون مع اتفاقية بازل	ثالثاً-
١٩	..... محتوى منخفض من الملوثات العضوية الثابتة	ألف -
٢٠	..... مستويات التدمير والتحويل النهائي	باء-
٢١	..... الطرق التي تشكل التخلص السليم بيئياً	جيم-
٢١	..... توجيه بشأن الإدارة السليمة بيئياً	رابعاً-
٢١	..... اعتبارات عامة	ألف -
٢٤	..... إطار العمل التشريعي والمؤسسي	باء-
٢٨	..... منع تكون النفايات وتدنيتهما	جيم-
٢٩	..... التعريف وقوائم الجرد	دال-
٣٣	..... أخذ العينات، التحليل والرصد	هاء-
٣٧	..... المناولة، الجمع، التغليف، وضع العلامات التعريفية، النقل والتخزين	واو-
٤٢	..... التخلص السليم بيئياً	زاي-
٧٦	..... علاج المواقع الملوثة	حاء-
٧٧	..... الصحة والسلامة	طاء-
٧٩	..... الاستجابة لحالات الطوارئ	ياء-
٨٠	..... المشاركة الشعبية	كاف-

## المرفقات

٨٢	.....الصكوك الدولية.	الأول
٨٣	.....نماذج لتشريعات وطنية وثيقة الصلة بالموضوع.	الثاني
٨٦	.....طرائق تحليلية منتقاة لتحديد خصائص النفايات.	الثالث
٨٩	.....المراجع.	الرابع

## المختصرات المستخدمة في هذه الوثيقة

BAT	أفضل التقنيات المتاحة
BCD	التفكيك القاعدي الوسيط
BEP	أفضل الممارسات البيئية
COP	مؤتمر الأطراف
DDT	1,1,1-ثلاثي كلور-2,2-مضاعف(4-كلوروفينول) الإيثان (الدي دي تي)
DE	فعالية التدمير
DRE	فعالية الإزالة بالتدمير
ESM	الإدارة السليمة بيئياً
FAO	منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة
GPCR	الحفض الكيميائي للمرحلة الغازية
HCB	سداسي كلور البترن
IATA	الرابطة الدولية للنقل الجوي
IMO	المنظمة البحرية الدولية
INC	لجنة التفاوض الحكومية الدولية
ISO	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي
LWPS	نظام المسخن الأولي للنفايات السائلة
MEO	الأكسدة الكهروكيميائية غير المباشرة
OECD	منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي
OEWG	الفريق العامل مفتوح العضوية
PACT	المعالجة بالطرد باستخدام قوس البلازما
PBB	ثنائي الفينيل متعدد البروم
PCB	ثنائي الفينيل متعدد الكلور
PCDD	ثنائي بترن باراديوكسين متعدد الكلور
PCDF	ثنائي بترن فيوران متعدد الكلور

PCT	ثلاثي الفينيل متعدد الكلور
POP	ملوثات عضوية ثابتة
PWC	محول النفايات البلاستيكية
SCWO	الأكسدة فوق الحرجة بالماء
TEQ	المكافئ السمي
TRBP	معالج الخفض الحراري بالدفعات
UNECE	لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا
UNEP	برنامج الأمم المتحدة للبيئة

#### الوحدات الخاصة بالتركيزات

mg/kg	ميلليغرام (ميلليغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من المليون (ppm) من الكتلة.
µg/kg	ميكروغرام (ميكروغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من البليون (ppb) من الكتلة.
ng/kg	نانوغرام (نانوغرامات) لكل كيلوغرام، تقابل أجزاء من التريليون (ppt) من الكتلة.

أولاً - المقدمة

ألف - النطاق

١- تقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية العامة توجيهاً من أجل الإدارة السليمة بيئياً (ESM) لنفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة (POPs)، طبقاً للمقررات ٨/٥ و ٢٣/٦ لمؤتمر أطراف اتفاقية بازل المتعلقة بالتحكم في نقل نفايات خطرة والتخلص منها عبر الحدود، ٤/١، ١٠/٢ و ٢٠/٣ للفريق العامل مفتوح العضوية والخاص باتفاقية بازل (OEWG)، والمقررين ٥/٦ و ٦/٧ 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 وضع أو سيتم وضع مبادئ توجيهية تقنية محددة بشأن كل فئة من الفئات الخمس التالية والخاصة بنفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة:

(أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، بما في ذلك مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور (PCTs) ومركبات ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBBs)؛

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

(ج) سداسي كلور البنزن<sup>(١)</sup>؛

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

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

٣- مركبات ثلاثي الفينيل متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد البروم ليست خاضعة لاتفاقية استكهولم، إلا أنها خاضعة لاتفاقية بازل وتغطيها المبادئ التوجيهية التقنية لمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

٤- 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.

٥- ولهذا الأسباب تقدم هذه المبادئ التوجيهية التقنية العامة الحالية الآتي:

(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.



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

(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).

٦- تتضمن الاعتبارات المتعلقة بالتخلص السليم 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.

٧- تلاحظ 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<sup>(٢)</sup>

٨- 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 من جراء عمليات طبيعية.

٩- كانت خواص الملوثات العضوية الثابتة (السمية، الثبات والتراكم البيولوجي)، إمكانية إنتقالها 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 بأسفل، فإن النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو تكون ملوثة بملوثات عضوية ثابتة هي نفايات مدرجة بالملحقين الأول والثامن لاتفاقية بازل.

١٠- 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.

(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 في المرفق ٤ بأسفل "المراجع".

## ثانياً - الأحكام ذات الصلة في اتفاقيتي بازل واستكهولم

١١ - بالإضافة إلى اتفاقيتي بازل واستكهولم، هناك صكوك دولية أخرى ذات صلة بالملوثات العضوية الثابتة. ترد هذه الصكوك بالمرفق ١ أسفلاً.

### ألف - اتفاقية بازل

#### ١ - أحكام عامة

١٢ - 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 تمان بطريقة سليمة بيئياً.

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

١٤ - المادة ٤ ("إلتزامات عامة")، الفقرة ١، وضعت الإجراء الذي من خلاله تقوم الأطراف التي تمارس حقها في حظر إستيراد 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 إستيراد 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 إستيراد هذه النفايات، عندما تُحظر بذلك عملاً بالفقرة الفرعية (أ)".

١٥ - 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 الإجتماعية والتكنولوجية والاقتصادية؛

(ب) ضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص، لأغراض الإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى، تكون موجودة داخله قدر الإمكان أيّاً 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

١٦- 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 خطيرة" 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").

١٧- 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 الصيدلانية
Y3	النفايات من المستحضرات الصيدلانية والعقاقير والأدوية
Y4	النفايات المتخلفة عن إنتاج وتجهيز واستخدام المبيدات البيولوجية والمستحضرات الصيدلانية 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، والأصبغ، 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 البترين ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y44	أي مادة مماثلة للديوكسين - فو - ثنائي البترين ذي الروابط الكلورية المتعددة
Y45	مركبات الهالوجين العضوية عدا المواد المشار إليها في هذا الملحق (مثلاً، Y39، Y41، Y42، Y43، Y44)

١٨ - مركبات ثنائي بترين باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترين 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 بترين باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترين متعدد الكلور في الحث 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 تُستخدم سداسي كلور البترين 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 كلور البترين تتكون

من خلال نفس العمليات التي تنتج مركبات ثنائي بترز باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترز فيوران متعدد الكلور.

١٩- يُفترض أن تتميز النفايات الواردة بالملحق الأول بوحدة أو أكثر من الخواص الخطرة للملحق الثالث والتي قد تتضمن H11 "المواد التوكسينية (ذات الآثار المتأخرة أو المزمّنة)"، H12 "المواد السامة للبيئة"، H6.1 "المواد السامة (ذات الآثار الحادة)"، إلا إذا كانت تستطيع أن تثبت من خلال "إختبارات وطنية" أنها لا تتميز بهذه الخواص. قد تكون الإختبارات الوطنية مفيدة في تعريف خاصي 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.

٢٠- تصف القائمة ألف للملحق الثامن من الاتفاقية النفايات التي "تصنف 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 عامة، تعتبر نفايات الملحق الثامن التالية ملوثات عضوية ثابتة:

(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<sup>(٣)</sup> 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 الكلور: أو الملوثة بالعناصر المدرجة في المرفق الأول (مثل الكادميوم، الزئبق، الرصاص، وثنائي الفينيل متعدد الكلور) بالقدر الذي يجعلها تكتسب أي خاصية من الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة باء، باء ١١١٠).

ألف ٣١٨٠ النفايات، والمواد والمنتجات المحتوية على، أو التي تتألف من، أو الملوثة بثنائي الفينول متعدد الكلور أو مركبات التير فينول متعددة الكلور أو النفثالين متعدد الكلور أو ثنائي الفينول متعدد البروم أو أي مركبات متعددة البروم نظيرة لهذه المركبات بمستوى يبلغ ٥٠ مغ/كغ أو أكثر<sup>(٤)</sup>.

(٣) لا يتضمن هذا المدخل التجميعات الخردة الناتجة عن توليد القدرة الكهربائية.

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

(ب) الملوثات العضوية الثابتة من مبيدات الآفات، بما في ذلك ألدرين، كلوردان، دي.دي.تي، ديلدرين، إندرين، سداسي كلور البترن، 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 إنتهت صلاحيتها أو التي لا تناسب الاستخدام المقصود منها أصلاً.

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

ألف ٤١١٠ النفايات المحتوية على أو المركبة من أو الملوثة بأي مما يلي:

- أي مركبات متجانسة لمادة ثنائي بترن فيوران متعددة الكلورة
- أي مركبات كتجانسة لمادة ثنائي بترن ديوكسين متعددة الكلورة

٢١- 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 إحتوائها على العناصر المدرجة في المرفق الأول بالقدر الذي يجعلها تظهر الخصائص الخطرة المحددة في المرفق الثالث (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة بء، بء ٢٠٨٠)

ألف ٢٠٦٠ الرماد المتطاير من محطات توليد الطاقة عن طريق حرق الفحم، والاحتوي على المواد المدرجة في المرفق الأول بتركيزات تكفي لإظهار الخصائص الواردة في المرفق الثالث (لاحظ المدخل ذا الصلة في القائمة بء، بء ٢٠٥٠)

ألف ٣٠٢٠ نفايات الزيوت المعدنية التي لا تناسب مع إستعمالها 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 بء (لاحظ البند المدخل ذا الصلة في القائمة بء، بء 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 إحتوائها 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 - الإحتكاك 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 النفايات السريرية 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 أو التي لا تناسب الاستخدام المقصود منها أصلاً.

- ألف ٤٠٤٠ النفايات الناتجة عن تصنيع وتركيب واستخدام المواد الكيميائية<sup>(٥)</sup> الحافظة للأخشاب.
- ألف ٤٠٧٠ النفايات الناتجة 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 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.
- ٢٢- كما ورد في المادة ١، الفقرة ١(ب)، "النفايات التي لا تشملها الفقرة (أ) ولكنها تعرف أو تعتبر، بموجب التشريع المحلي لطرف التصدير أو الإستيراد أو العبور، بأنها نفايات خطرة" تعتبر أيضاً خاضعة لاتفاقية بازل.
- باء- اتفاقية استكهولم
- ١- أحكام عامة
- ٢٣- 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".

(٥) "انتهت صلاحيتها" تعني عدم استخدامها في غضون فترة الاستعمال التي حددها المصنع.



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

(أ) الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن عمد، والمطلوب بالنسبة لإنتاجها أو إستخدامها 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 خفض المتواصل لها لأدنى حد و، إن أمكن، التخلص منها نهائياً

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

(ج) " (أ) وضع خطة لتنفيذ إلتزاماته بموجب الاتفاقية؛

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

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

## ٢- الأحكام ذات الصلة بالنفايات

٢٦- المادة ٦ ("تدابير لتخفيض الإطلاق من المخزونات والفضلات أو القضاء عليه") 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 تحويلها 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 الإقتضاء، 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 الإستعادة أو إعادة التدوير أو الإستصلاح أو إعادة الاستخدام المباشر أو أوجه الاستخدام البديلة للملوثات العضوية الثابتة؛ و

'٤' لا يتم نقلها عبر الحدود الدولية دون أن تؤخذ في الإعتبار 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 إضطلع بإصلاح هذه المواقع، تم هذا الإصلاح على نحو سليم بيئياً.

"٢- يتعاون مؤتمر الأطراف عن كثب 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)."

٢٧- 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".

٢٨- 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

٢٩- 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.

٣٠- 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؛

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

- (أ) مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور: ٥٠ [مغ/كغ]؛
- (ب) مركبات ثنائي بتزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بتزو فيوران متعدد الكلور [١٠][١٠][٥٠] ميكروغرام مكافئ سمي/كغ؛ و
- (ج) ألدرين، كلوردان، دي.دي.تي، ديلدرين، إندرين، كلور سباعي، سداسي كلور البترن، ميريكس والتوكسافين [٥][٥٠] مغ/كغ.

#### باء- مستويات التدمير والتحويل النهائي

٣١- مراعاة الاعتبارات التالية:

- (أ) تعتبر كلا من فعالية التدمير<sup>(٦)</sup> (DE) وفعالية الإزالة بالتدمير<sup>(٧)</sup> (DRE) دالة في المحتوى الأساسي من الملوثات العضوية الثابتة؛
- (ب) قد يكون من الصعب قياس فعالية التدمير؛
- (ج) تضع قيمة فعالية الإزالة بالتدمير في الاعتبار الإنبعاثات إلى الهواء فقط؛
- (د) لم يتم تحديد أفضل التكنولوجيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بالنسبة لجميع طرق التخلص؛
- (هـ) يجب توافر التشريعات الوطنية والقواعد والمعايير والمبادئ التوجيهية الدولية ذات الصلة؛

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

(٧) 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.

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<sup>(٨)</sup>

مركبات ثنائي بترو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بترو فيوران متعدد الكلور	[٠,٨٠, نانوغرام مكافئ سمي/Rm <sup>3</sup> ] <sup>(٩)</sup> [٠,٩٢, نانوغرام مكافئ سمي/Rm <sup>3</sup> ] <sup>(١٠)</sup> [١,٤٠, نانوغرام مكافئ سمي/Rm <sup>3</sup> ] <sup>(١١)</sup> [٢, نانوغرام مكافئ سمي/Rm <sup>3</sup> ] <sup>(١٢)</sup>
--	---

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

(ج) البقايا الصلبة: ينبغي أن تكون أقل من المحتوى المنخفض للملوثات العضوية الثابتة المحددة بالجزء ألف من هذا الفصل بأعلى.

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

**جيم - الطرق التي تشكل التخلص السليم بيئياً**

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

**رابعاً - توجيه بشأن الإدارة السليمة بيئياً**

**ألف - إعتبرات عامة**

٣٣- 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

(٨) 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.

(٩) تعود جميع القيم إلى الشروط المرجعية التالية: ١١ في المائة أكسجين، ١٠١,٣ كيلوباسكال و ٢٥ درجة مئوية.

(١٠) معايير كندا الموسعة الخاصة بمحدود انبعاثات الديوكسين والفيوران من محارق النفايات الخطرة.

(١١) التوجيه رقم 2000/76/EC خاصة البرلمان والجلس الأوروبي الصادر في ٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ بشأن القيم الحدية للانبعاثات الناجمة عن ترميد النفايات بالنسبة لمحارق النفايات.

(١٢) رمز السجل الفيدرالي للولايات المتحدة الأمريكية ٤٠، الجزء ٦٣، الجزء الفرعي EEE معايير الانبعاثات بالنسبة للملوثات الهواء الخطرة لمحارق النفايات الخطرة.

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

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

٣٥- 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 من 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".

٣٦- في المادة ٤، الفقرة ٨، تتطلب الاتفاقية "على كل طرف أن يشترط إدارة النفايات الخطرة أو النفايات الأخرى التي ستُصدَّر بطريقة سليمة بيئياً في دولة الإستيراد 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 لمجري النفايات تلك.

٣٧- 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<sup>(١٣)</sup>.

٣٨- 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 بالإفناء الإمتثال للقوانين المطبقة؛

(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 إعتبارها بصفة خاصة مستوى التكنولوجيا ووسائل مكافحة التلوث في البلد المصدر؛

(١٣) بروتوكول ١٩٩٨ لاتفاقية ١٩٧٩ بشأن تلوث الهواء المنتقل عبر الحدود لمسافات طويلة، بشأن حدود انبعاثات الملوثات العضوية الثابتة من محارق النفايات الخطرة.

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

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

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

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

٤٠- 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 تدنية توليد النفايات الخطرة وخفض سميتها، مثل إستخدام طرق أو نهج الإنتاج الأنظف؛

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

## ٢- اتفاقية استكهولم

٤١- 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<sup>(١٤)</sup>.

## ٣- منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

٤٢- أقرت منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي تعريفاً للإدارة السليمة بيئياً بأنها "نظام من أجل ضمان أن النفايات والمواد المستعملة والمواد الخردة يتم إدارتها بصورة تصون الموارد الطبيعية وتحمي الصحة البشرية والبيئة من التأثيرات المعاكسة التي قد تنجم عن هذه النفايات والمواد" (مطبوع منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، لعام ٢٠٠٢)<sup>(١٥)</sup>. أقر الفريق العامل لمنظمة التعاون والتنمية في

(١٤) أنظر في اتفاقية بازل، ١٩٩٤ في المرفق الرابع، المراجع.

(١٥) أنظر في مطبوع برنامج الأمم المتحدة للبيئة لعام ٢٠٠٣ في المرفق الرابع، المراجع.

الميدان الاقتصادي عناصر أداء رئيسية للمبادئ التوجيهية الخاصة بالإدارة السليمة بيئياً والمطبقة على 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.

٤٣ - 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 المهنيين والبيئتين؛
- (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<sup>(١٦)</sup>.

#### باء - إطار العمل التشريعي والمؤسسي

٤٤ - ينبغي على أطراف اتفاقيتي بازل واستكهولم فحص وسائل المكافحة، المعايير 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.

٤٥ - 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.

٤٦ - 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 متضمنة في هذا التعريف. يمكن 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 بأسفل المكونات أو المعالم المحددة لإطار عمل تنظيمي يفني باتفاقيتي بازل واستكهولم والاتفاقات الدولية الأخرى<sup>(١٧)</sup>.

(١٦) أنظر في مطبوع منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لعام ٢٠٠٢ في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧) أنظر في مطبوع منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لعام ٢٠٠٤ في المرفق الرابع، المراجع.



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

٤٧ - يجب إنشاء ربط في التشريعات بين مواعيد التخلص التدريجي بالنسبة لإنتاج واستخدام 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 نحول دون خلق تكديسات ضخمة من هذه الملوثات التي ليس لها موعد واضح للتخلص التدريجي منها.

## ٢ - المطالب الخاصة بحركة النفايات عبر الحدود

٤٨ - 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 إعتبار 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.

٤٩ - 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.

٥٠- علاوة على ذلك، يجب تغليف، وضع العلامات ونقل النفايات الخطرة والنفايات الأخرى الخاضعة لحركات عبر الحدود بطريقة تتفق مع القواعد والمعايير الدولية<sup>(١٨)</sup>.

٥١- 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. في حالة الاتجار غير المشروع (كما ورد في المادة ٩، الفقرة ١)، يضمن البلد التصدير عودة النفايات قيد النظر إلى بلد التصدير للتخلص منها أو يتم التخلص منها وفقاً لأحكام اتفاقية بازل.

٥٢- 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

٥٣- 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<sup>(١٩)</sup>. ينبغي على الأطراف التأكد من أن الحاويات التي يمكن أن تنتقل إلى بلد آخر تفي بالمعايير الدولية مثل تلك الموضوعية من قبل اتخاذ النقل الجوي الدولي (IATA)، المنظمة البحرية الدولية (IMO) والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO).

### ٤- الصحة والسلامة

٥٤- 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.

(١٨) يمكن العثور على توجيه آخر بشأن الأطر 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 الرابع، المراجع.

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

٥٥- 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.

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

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

٥٧- تم إستنباط 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 المبلغ ذات قيمة. لمزيد من التفصيل أنظر الجزء هاء من هذا الفصل.

#### ٦- مطالب خاصة بمرافق معالجة والتخلص من النفايات الخطرة

٥٨- 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 إستمرار 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 وللإمتثال لمتطلبات اتفاقيتي بازل واستكهولم.

#### ٧- مطالب خاصة بالأعلام وتنقيف وتوعية الجمهور

٥٩- تعتبر المشاركة الشعبية مبدءاً رئيسياً في إعلان بازل بشأن الإدارة السليمة بيئياً وفي كثير من الاتفاقات الدولية الأخرى. تنص الفقرتان ٦(ز) و(ح) من إعلان بازل أن على الأطراف تعزيز تبادل المعلومات، التنقيف وإزكاء الوعي في كل قطاعات المجتمع وتشجيع التعاون والشراكة بين السلطات الشعبية، والمنظمات الدولية، وقطاع الصناعة والمعاهد الأكاديمية. في مادتها ١٠، تطالب اتفاقية استكهولم أن تكون المعلومات المتصلة بالملوثات العضوية الثابتة متاحة للجمهور وأن يكون وضع السياسات والقوانين عملية مفتوحة بهدف استعراض الجمهور لها. قد يكون من المفيد الحفاظ على هذه المبادئ في التشريعات أو السياسات.

## ٨ - المواقع الملوثة

٦٠- 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 هـ)، من الفقرة ١، من المادة ٦ لاتفاقية استكهولم).

## ٩ - وسائل المكافحة التشريعية الأخرى

٦١- 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 وتدنيها

٦٢- 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".

٦٣- 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 بمواد الملوثات 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.

٦٤- قد يحتاج مولدو النفايات والمستخدمون الصناعيون السفليون البارزون (مثل، مركبي مبيدات الآفات) لمنتجات و مواد 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 الملوثات عضوية ثابتة كجزء واحد.

٦٥- 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

٦٦- 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 الجارية استخدامها والنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

٦٧- 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).

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

(د) 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.

٦٩- 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 جمهور العامة، في التعرف على النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة.

## ٢- قوائم الجرد

٧٠- تعتبر قوائم الجرد من الأدوات الهامة للتعرف على، وتحديد 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 الإستجابة 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.

٧١- يحتاج وضع قائمة جرد وطنية إلى إلتزام طويل الأجل من قبل الحكومات الوطنية، التعاون من مالكي ومصنعي الملوثات العضوية الثابتة، عملية إدارية سليمة لجمع المعلومات بشأن 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 بالمالك المحتملين. إذا كانت الملوثات العضوية قد أنتجت في بلد أو أُستوردت 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 أُستخدمت 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 تتوفر هذه السجلات لبعض الحالات بعد الآن.

٧٣- هناك خمس خطوات أساسية عند وضع قائمة جرد، وهي كالتالي:

#### (أ) الخطوة ١ - التشاور مع الصناعات والرباطات الرئيسية

٧٤- يجب على الموظفين الحكوميين الإلتقاء بأقراهم في الصناعات التي يُرجح إمتلاكها لكميات ضخمة من المنتجات، المواد أو النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة، ومع المنتجين والموزعين السابقين. نظراً 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 في تحديد المخزونات من الملوثات العضوية الثابتة لمبيدات الآفات المتقدمة.

#### (ب) الخطوة ٢ - تدريب الموظفين

٧٥- 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.

### (ج) الخطوة ٣ - تنفيذ عدة مراجعات ابتدائية

٧٦- 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.

### (د) الخطوة ٤ - وضع السياسات أو القوانين التي تتطلب قيام المالكين بالإبلاغ عن الملوثات العضوية الثابتة

٧٧- ينبغي وضع مشروع للسياسات أو القوانين الخاصة بمتابعة 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، حمأ، غاز)؛
- (ج) كتلة الحاوية أو المعدة (إن وُجد)؛
- (د) كتلة المادة التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة؛
- (هـ) عدد الحاويات أو أجزاء المعدات المتماثلة؛
- (و) تركيز المواد العضوية الثابتة في المنتج، المادة أو النفاية؛
- (ز) المخاطر الأخرى المرتبطة بالمادة (قابلة للإحتراق، أكالة، قابلة للإشتعال، إلخ.)؛
- (ح) الموقع؛
- (ط) معلومات عن المالك؛
- (ي) تحديد العلامات التعريفية، الرقم المسلسل، الأسواق، إلخ.؛
- (ك) تاريخ دخولها قائمة الجرد؛ و
- (ل) تاريخ رفعها من القائمة ومآلها (إن وُجد).



## (هـ) الخطوة ٥ - تنفيذ الخطة

٧٨- 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. ينبغي أن يساعد التفتيش الميداني للتأكد من أن معلومات قائمة الجرد صحيحة<sup>(٢٠)</sup>.

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

## هـ- 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 يخص بناء القدرات في البلدان النامية والتنفيذ. يجب أن يقوم بعمليات أخذ العينات، التحليل والرصد موظفون مدربون، وفقاً لخطة موضوعة بإتقان وأن تُستخدم الطرق المتفق عليها دولياً والمعتمدة قطعياً، 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 إنحراف 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 العملية 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 إستخدامها 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<sup>(٢١)</sup>

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،

(٢٠) 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 الرابع، المراجع).

(٢١) 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 الرابع، المراجع).

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 والإعدادات للأعمال الميدانية أو العملية؛
- (د) تحديد أماكن العينات والمعدات بالموقع؛
- (هـ) 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؛
- (ط) حفظ العينات بطريقة تمنع تدهور المادة؛
- (ي) تنظيف معدات أخذ العينات قبل أخذ العينة التالية (لمنع التلوث المتقاطع)؛
- (ك) إستكمال 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- يعزو إلى التحليل تحديد الخواص الفيزيائية، الكيميائية أو البيولوجية للمادة باستخدام طرق معملية موثقة ومستعرضة من خلال النظراء و"معمدة". نموذجياً، تُنشر الطرق المعملية المعتمدة بواسطة

الوكالات والمنظمات المتخصصة في وضع المعايير، مثل الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد، اللجنة الأوروبية للتوحيد القياسي والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي. ترد أمثلة لهذه الطرق بالإضافة إلى طرق محددة خاصة ببلدان منتقاة في المرفق الثالث بأسفل. قد يقوم أيضاً كل بلد على حدة بإستنباط وإقرار الطرق الخاصة به لأنواع معينة من التحليلات. وتعطي هذه الطرق المقررة من الدقة والإحكام ما يضاهاى الطرق المنشورة القائمة.

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

#### (أ) عناصر المعايير الوطنية

٨٧- يجب على كل بلد أن يقوم بتصنيف الطرق القياسية المطلوبة لكل ملوث عضوي ثابت والحالات التي يجب أن تستخدم فيها كل طريقة من تلك الطرق، في مبادئ توجيهية أو تشريعات. في حال غياب مثل هذه 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 بتصنيف العناصر الأخرى لعملية التحليل. ينبغي أن تغطي المعايير الوطنية العناصر التالية:

- (أ) مناولة وتخزين العينات؛
- (ب) إعداد العينات (تجفيفها، وزنها، طحنها، إجراء الأيض الكيميائي لها، إلخ.)؛
- (ج) إستخلاص الملوثات (بالمذيبات العضوية، بإنتاج المادة المرشحة)؛
- (د) تخفيف أو تركيز العينة أو المادة المستخلصة؛
- (هـ) معايرة الأجهزة؛
- (و) طريقة تحليل فعلية أو طريقة إختبار أحيائية؛
- (ز) حساب أو تحديد النتائج؛
- (ح) الإبلاغ بالنتائج.

٨٨- يجب إستكمال الخطوات السابقة بصورة متكررة، ومقبولة من أجل أن تكون النتائج ذات مغذى.

٨٩- يجب أن تتأكد الأطراف أنها تملك الكفاءة والقدرة المناسبة لتحليل كل نوع من أنواع العينات. إذا كان هناك بلد ما لا يملك الكفاءة والقدرة 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 وإختبارها من الجوانب الهامة الأخرى لبرنامج التحليل الوطني. ينبغي أن تكون كل المعامل قادرة على الوفاء بمعايير الجودة المحددة حسبما وضعتها وإختبرتها الحكومة، أو هيئة مستقلة مثل المنظمة الدولية للتوحيد القياسي أو إحدى رابطات المعامل.

## (ب) الإختبارات الميدانية

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

٩٢- ومع ذلك، فإن معدات الإختبار 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 إتخاذ القرارات بشأن الأماكن التي يجب أخذ عينات أخرى منها، وفي كشف الأجزاء الخطيرة (القابلة للإنفجار، القابلة للإشتعال، السمية) وفي تحديد مواقع مصادر الإنسكابات والتسربات. تتوفر وحدات محمولة مزودة بكاشفات التآين الضوئي أو كاشفات تأين اللهب لكشف الأبخرة العضوية بوجه عام أو حتى لكشف المواد العضوية كل على حدة. بعض معدات الإختبار الميداني مثل "مجموعات إختبار ثنائي الفينيل متعدد الكلور"، تم إقرارها من قبل بعض البلدان كوسيلة صالحة لتحديد ما إذا كانت النفايات تحتوي على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور أكبر من الحدود التنظيمية. ومع ذلك، فإن هذه الإختبارات غالباً ما تعطي كلا النتيجةين "إيجابية زائفة" و"سلبية زائفة". وتبعاً لذلك، ففي حال وجود أي شك بشأن النتائج المتحصلة من معدات الإختبار الميداني، أو إذا كانت النتائج ستستخدم 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 إتفاقية بازل من الأطراف أن "تتعاون في رصد آثار إدارة النفايات الخطرة على الصحة البشرية وعلى البيئة". يجب 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. يجب إستخدام العمليات المقدمة من برنامج الرصد في التأكد من أن الأنواع المثلى من النفايات الخطرة هي التي يتم إدارتها بواسطة هذه

العملية، وفي إكتشاف وإصلاح أي أضرار وتحديد ما إذا كان من المناسب إستخدام نهج إدارة بديل. بتنفيذ برنامج الرصد، يستطيع مديرو المرفق تحديد المشكلات وإتخاذ التدابير المناسبة لعلاجها<sup>(٢٢)</sup>.

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

### ١ - المناولة<sup>(٢٣)</sup>

٩٤ - إن الشواغل الرئيسية عند مناولة نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة تعود إل التعرض البشري، الإطلاق العارض إلى البيئة وتلويث مجاري النفايات الأخرى بالملوثات العضوية الثابتة. ينبغي مناولة النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة عل أنها مواد خطيرة، حتى وإن لم تكن مصنفة كذلك تقنياً، لمنع حدوث الإنسكابات والتسربات مما يؤدي إلى تعرض العمال، إنبعاث إطلاقات إلى البيئة وتعرض المجتمع. كما يجب مناولة 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

٩٥ - على الرغم من أن الصناعات الكبيرة قد تكون هي المسؤولة عن الإدارة المثلى 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. هذه النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة والمملوكة من قبل منشآت صغيرة، يمكن أن تتضمن حاويات منزلية 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، و بذور 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

(٢٢) 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 الرابع، المراجع).

(٢٣) 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، ٢٠٠٤). أنظر المرفق الرابع، المراجع.

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.

٩٦- 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<sup>(٢٤)</sup>؛
- (ج) إحتواء، بقدر الإمكان، كل النفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة في البرنامج؛
- (د) توفير حاويات مقبولة ومواد نقل آمنة للمالكي 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

٩٧- 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.

٩٨- 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 من قبل

(٢٤) ترد بالمرق الرابع، المراجع، أمثلة لمبادئ توجيهية بشأن المناولة الآمنة للمواد الخطرة ومنع الحوادث، بما في ذلك تلك التي أعدت بواسطة منظمة العمل الدولية (١٩٩٩ و١٩٩٩ب) ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢٠٠٣).

اتخاذ النقل الجوي الدولي، المنظمة البحرية الدولية، لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا والحكومات الوطنية.

٩٩- 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 الكهنية المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة قد تمثل أو لا تمثل تغليفاً مناسباً للتخزين. تحديد السلامة ينبغي أن يتم على أساس كل حالة على حدة.

#### ٤- وضع بطاقات العبوة<sup>(٢٥)</sup>

١٠٠- وضع البطاقات التعريفية للنفايات التي تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة يعتبر هاماً لنجاح قوائم الجرد وأحد معالم السلامة الأساسية لأي نظام لإدارة النفايات. يجب وضع البطاقة التعريفية على كل حاوية من حاويات النفايات لتحديد الحاوية (رقم هويته، مثلاً)، الملوثات العضوية الثابتة الموجودة ومستوى الخطورة.

#### ٥- النقل

١٠١- 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

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

يمكن أن تحدث أثناء عملية النقل. أثناء النقل، يجب تعريف، تغليف ونقل هذه النفايات طبقاً لقانون الأمم المتحدة لنقل البضائع الخطرة. يجب أن يكون الأشخاص القائمون بنقل هذه النفايات مؤهلين و/أو لديهم شهادات كناقلي مواد ونفايات خطرة.

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

## ٦- التخزين (٢٦)

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

١٠٤- 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<sup>(٢٧)</sup> 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؛
- (هـ) ينبغي وضع غرف، مباني وحاويات التخزين والحفاظة عليها تحت ظروف تقلل إلى أدنى حد من التطاير، بما في ذلك درجات الحرارة المنخفضة، الأسطح والجوانب

(٢٦) تم وضع معايير دولية لعملية وضع البطاقات التعريفية والتحديد المثلى للنفايات. تم وضع مبادئ توجيهية بشأن الوسيلة المثلى لوضع البطاقات التعريفية على المواد الخطرة وتحديدتها بواسطة لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (٢٠٠٣ ب) ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (٢٠٠١). أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(٢٧) يمكن العثور على مزيد من المعلومات بشأن تخزين المواد الخطرة في: توجيه تقني بشأن تخزين المواد الخطرة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٣ - أنظر المرفق الرابع، المراجع).



العاكسة، مواقع مظلمة، إلخ. 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 هذه الموقع للأبخرة وكذلك الذين يقيمون ويعملون بجوار الموقع؛

'٢' سد فتحات الموقع وتهويته بحيث يُسمح فقط بإنتلاق 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 للدائن المعادن المتينة، وليس من الأخشاب، الرقائق الليفية، الحوائط الجافة، الجص أو مواد العزل؛

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

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

(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 نظم لا تولد نفايات). إذا كانت المادة المستخدمة في إخماد الحريق مياه، فإنه يجب ضبط إنحدار 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 الإنحدار، 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

حصيصاً. 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 موقفاً 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

١٠٥- يقدم هذا الجزء التكنولوجيات الخاصة بعمليات ما قبل المعالجة والمتوفرة على أساس تجاري والتي قد تتطلبها العمليات المثلى والأمنة لتكنولوجيات التخلص المشروحة في الأجزاء الفرعية التالية ٢ و٣. 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 بأسفل، حسبما يتناسب.

(أ) الإمتزاز والإمتصاص

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

١٠٧- يمكن إستخدام عمليتي الإمتزاز والإمتصاص لتركيز الملوثات وفصلها عن النفايات المائية. قد تحتاج المادة المركزة، والمادة الممتزة أو المادة الممتصة إلى معالجة قبل التخلص منها.

(ب) نزع الماء

١٠٨- نزع الماء هو عملية تقوم بترع الماء جزئياً من النفايات التي سيتم معالجتها. يمكن إستخدام 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 إنفجارية مع الأملاح المنصهرة أو الصوديوم. حسب طبيعة المادة الملوثة، قد تحتاج الأبخرة الناتجة إلى تكثيف أو تنقية ومزيد من المعالجة.

## (ج) فصل الزيت عن الماء

١٠٩- بعض تكنولوجيات المعالجة لا تناسب النفايات المائية، والبعض الآخر لا يناسب النفايات الزيتية. يمكن في هذه الأحوال إستخدام 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.

## (د) ضبط الأس الهيدروجيني

١١٠- 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.

## (هـ) الفرز

١١١- كخطوة لما قبل المعالجة، يمكن إستخدام الفرز لترع الركام الأكبر حجماً من مجاري النفايات أو للتكنولوجيات التي لا تناسب كلا من الأتربة والنفايات الصلبة.

## (و) التمزيق الطولي

١١٢- 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 ميكرون. يمكن إستخدام 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 معدات التمزيق قد تصبح ملوثة عندما تقوم بتمزيق نفايات تتكون من، تحتوي على أو ملوثة بملوثات عضوية ثابتة. وبالتالي يجب إتخاذ الإحتياطات اللازمة لمنع التلوث اللاحق لمجري النفايات غير المحتوية على ملوثات عضوية ثابتة.

## (ز) الغسل بالمذيبات

١١٣- يمكن إستخدام الغسل بالمذيبات لترع الملوثات العضوية الثابتة من المعدات الكهربائية مثل المكثفات والمحولات. كما تستخدم هذه التكنولوجيا لمعالجة التربة الملوثة وتستخدم مواد تمزق في عمليات إمتزاز وإمتصاص ما قبل المعالجة.

## (ح) الامتزاز الحراري

١١٤- الامتزاز الحراري عند درجة حرارة منخفضة (LTTD)، والذي يعرف أيضاً بالتطهير 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 تبريد المحولات التي كانت تحتوي في السابق على

موانع كهرونافذة 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

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

D9 المعالجة الفيزيائية الكيميائية

D10 الترميد على الأرض

R1 الإستعمال بوصفها وقوداً (عدا في الترميد المباشر) أو وسائل أخرى لتوليد الطاقة.

١١٦- يشرح هذا الجزء الفرعي العمليات المتوافرة على أساس تجاري للتدمير والتحويل النهائي السليم بيئياً لمحتوى الملوثات العضوية الثابتة في النفايات<sup>(٢٨)</sup>.

### (أ) الاختزال القلوي<sup>(٢٩)</sup>

١١٧- 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 ١٠٠ و ١٨٠ درجة مئوية. 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<sup>(٣٠)</sup>. على الرغم من أنه قد تم إستخدام البوتاسيوم، إلا أن الصوديوم الفلزي هو الوسيط المخفض الأكثر شيوعاً. تتركز المعلومات المتبقية على الخبرات الخاصة بالأشكال المختلفة للصوديوم الفلزي.

١١٨- الفعالية: لم يتم الإبلاغ عن قيم فعالية التدمير (DE) أو فعالية التزع بالتدمير (DRE). ومع ذلك، أثبتت عملية الخفض بالصوديوم أنها تفي بالمعايير التنظيمية في كل من استراليا، كندا، اليابان،

(٢٨) تستخدم حاويات الشحن غالباً في التخزين.

(٢٩) يمكن العثور على مزيد من المعلومات بشأن هذه التكنولوجيا وغيرها من التكنولوجيات والت يعتبر في المرحلة الإرشادية وفي مرحلة الإختبار في إستعراض التكنولوجيات المتكررة البارزة لتدمير وإزالة تلوث الملوثات العضوية الثابتة وتحديد التكنولوجيات الواعدة لاستخدامها في البلدان النامية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب، في المرفق الرابع، المراجع).

(٣٠) تتوافر معلومات إضافية من برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٨ب؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٠ب؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ب، أنظر المرفق الرابع، المراجع.

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<sup>(٣١)</sup>.

١١٩- أنواع النفايات: أستخدم الخفض بالصوديوم مع زيوت ملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور تحتوي على تركيزات حتى ١٠٠٠٠ جزء في المليون<sup>(٣٢)</sup>. إدعى بعض البائعين أن هذه العملية قادرة على معالجة المكثفات والمحولات جميعها<sup>(٣٣)</sup>.

١٢٠- ما قبل المعالجة: سيتطلب الأمر قليل من عمليات ما قبل المعالجة بالنسبة لحالات معالجة المحولات الملوثة بالفعل بثنائي الفينيل متعدد الكلور. ومع ذلك، يمكن إجراء معالجة للأشياء التي كانت ملوثة في السابق بثنائي الفينيل متعدد الكلور، بعد إستخلاص مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بالمذيبات. يمكن تنفيذ المعالجة للمكثفات والمحولات ككل بعد تقليل حجمها بالتمزيق<sup>(٣٤)</sup>.

١٢١- الإنبعاثات والبقايا المحتملة: تتضمن الإنبعاثات إلى الهواء غازي النيتروجين والهيدروجين. يتوقع أن تكون الإنبعاثات من المركبات العضوية قليلة نسبياً<sup>(٣٥)</sup>. تتضمن البقايا المنتجة خلال العملية كلوريد الصوديوم، مركبات متعدد ثنائي الفينول وماء<sup>(٣٦)</sup>. في بعض أشكال هذه التكنولوجيا، يتكون أيضاً بوليمر في حالة صلبة<sup>(٣٧)</sup>.

١٢٢- ما بعد المعالجة: بعد التفاعل، يمكن فصل المنتجات الثانوية عن الزيت بواسطة مجموع مركبة من عمليتي الترشيح والطررد المركزي. يمكن إستخدام الزيت المعالج مرة ثانية، كما يمكن أيضاً إعادة إستخدام كلوريد الصوديوم كوسيط معادل أو التخلص منه في حفرة طمر، ويمكن التخلص من البوليمر الصلب في حفرة طمر<sup>(٣٨)</sup>.

١٢٣- المطالب الخاصة بالطاقة: يتوقع أن تكون المطالب الخاصة بالطاقة قليلة نسبياً نظراً لدرجة حرارة التشغيل المنخفضة المرتبطة بعملية الخفض بالصوديوم.

١٢٤- المطالب الخاصة بالمواد: يحتاج تشغيل هذه العملية إلى كميات كبيرة من الصوديوم<sup>(٣٩)</sup>.

(٣١) أنظر بيرسول، ١٩٨٩ في المرفق الرابع، المراجع.

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

(٣٣) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ ب في المرفق الرابع، المراجع.

(٣٤) كسابقه.

(٣٥) كسابقه.

(٣٦) أنظر بيرسول، ١٩٨٠ في المرفق الرابع، المراجع.

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

(٣٨) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٠ ب، في المرفق الرابع، المراجع.

(٣٩) كسابقه.

١٢٥ - *القابلية للحمل*: تتوافر هذه العملية في أشكال متنقلة وثابتة<sup>(٤٠)</sup>.

١٢٦ - *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 للاشتعال وينفجر عند إختلاطة 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.

١٢٧ - *السعة*: تعتبر المرافق المحمولة قادرة على معالجة ١٥٠٠٠ لتر في اليوم من زيوت المحولات<sup>(٤١)</sup>.

١٢٨ - *قضايا عملية أخرى*: قد لا تدمر عملية الحفض 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<sup>(٤٢)</sup>.

١٢٩ - *الاقتصاديات*: تتضمن التقديرات الخاصة بالتكلفة والمقدمة من البائعين:

(أ) زيوت المحولات: ١٥, دولار أمريكي للتر، ومن ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ جنيه إسترليني للطن، ٤ دولار كندي للجالون، ٩٠, دولار كندي لكل كيلو جرام؛ و

(ب) زيوت النفايات: ٦٠, دولار كندي لكل كيلو جرام<sup>(٤٣)</sup>.

ليس واضحاً ما إذا كانت هذه التقديرات تتضمن التكاليف المرتبطة بعمليات ما قبل المعالجة أو التخلص من البقايا.

١٣٠ - *حالة الأساس التجاري*: تم استخدام هذه العملية على أساس تجاري لما يقرب من ٢٠ عاماً<sup>(٤٤)</sup>.

١٣١ - *يتضمن البائعون*:

(أ) ABB Transformatoren GmbH - [www.abb.it](http://www.abb.it)

(ب) شركة إيرثفاكس للهندسة [www.earthfax.com](http://www.earthfax.com)؛

(ج) شركة كاينيكتر كس [www.kinectrics.com](http://www.kinectrics.com)؛

(٤٠) كسابقه

(٤١) كسابقه

(٤٢) كسابقه

(٤٣) أنظر في برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٠ ب، في المرفق الرابع، المراجع.

(٤٤) كسابقه

(د) شركة معامل باورتيك [www.powertechlabs.com](http://www.powertechlabs.com) ؛

(هـ) شركة سانيكسين للخدمات البيئية [www.sanexen.com](http://www.sanexen.com) .

## (ب) التفكيك الوسيط القاعدي<sup>(٤٥)</sup>

١٣٢- وصف العملية: تتضمن عملية التفكيك الوسيط 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 ليتزع المكونات التي تعطي السمية للمركبات.

١٣٣- الفعالية: تم تسجيل قيم لفعالية التدمير من ٩٩,٩٩ إلى ٩٩,٩٩٩٩ في المائة بالنسبة للـ د.د.ت، سداسي كلورو البنزن، مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، مركبات ثنائي بزو باراديوكسين متعدد الكلور وثنائي بزو فيوران متعدد الكلور<sup>(٤٦)</sup>. كما سُجل أن خفض للمواد العضوية المكثورة إلى أقل من ٢ مغ/كغ قابل للتحقيق<sup>(٤٧)</sup>.

١٣٤- أنواع النفايات: ينبغي أن يكون التفكيك الوسيط القاعدي قابلاً للتطبيق بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة الأخرى علاوة على أنواع النفايات المشار إليها بأعلى<sup>(٤٨)</sup>. ينبغي أن يكون التفكيك الوسيط القاعدي قادراً على تدمير النفايات عالية التركيز، مع قيم مثبتة لنفايات ذات محتوى من ثنائي الفينيل متعدد الكلور أكبر من ٣٠ في المائة<sup>(٤٩)</sup>. ومع ذلك، فإنه عملياً، تلاحظ أن تكون الملح داخل الخليط المعالج يمكن أن يحد من تركيز المادة المهلجنة التي يمكن معالجتها<sup>(٥٠)</sup>. تتضمن مصفوفات النفايات القابلة للمعالجة تربة، مادة مترسبة، حمأة وسوائل. تدعي مجموعة شركات التفكيك الوسيط القاعدي كذلك أنه قد ثبت أن العملية تدمر مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الأخشاب، الورق والأسطح المعدنية للمحولات.

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

(٤٥) أنظر بيرسول، ١٩٨٩ في المرفق الرابع، المراجع.

(٤٦) يوجد مزيد من المعلومات من CMPS&F - وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧؛ Costner, Luscombe and Simpson، ١٩٩٨؛ Rahuman et al ، ٢٠٠٠؛ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ١٩٩٨ ب؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ ب؛ و Vjigen، ٢٠٠٢. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(٤٧) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ ب في المرفق الرابع، المراجع.

(٤٨) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١ في المرفق الرابع، المراجع.

(٤٩) أنظر برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠٤ ب و Vjigen، ٢٠٠٢ في المرفق الرابع، المراجع.

(٥٠) أنظر CMPS&F-وزارة البيئة في استراليا، ١٩٩٧؛ Rahumen, Pistone, Tritiro and Mierro، ٢٠٠٠؛ وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ٢٠٠١ في المرفق الرابع، المراجع.

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

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

١٣٦- أستخدم أيضاً الامتزاز الحراري بالتوافق مع التفكيك الوسيط 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<sup>(٥١)</sup>. ستحتاج النفايات إلى تبخيرها من الأوساط المائية، بما في ذلك الحمأة الرطبة، قبل المعالجة. يمكن معالجة المكثفات بعد تقليل الحجم بالتمزيق<sup>(٥٢)</sup>. في حال وجود مذيبيات متطايرة، مثلما يحدث مع مبيدات الآفات، فإنه ينبغي إزالتها بالتقطير قبل المعالجة<sup>(٥٣)</sup>.

١٣٧- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: يتوقع أن تكون الانبعاثات في الهواء طفيفة نسبياً. واحتمال تكوين ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور أثناء التفكيك القاعدي الوسيط منخفضة نسبياً. ومن بين المخلفات الأخرى المنتجة أثناء التفكيك القاعدي الوسيط، الحمأة المحتوية بالدرجة الأولى على مياه وملح وزيوت غير مستعملة مُفرزة للهيدروجين، وبقايا كربونية. ويزعم البائع أن البقايا الكربونية حاملة وغير سامة. وللاطلاع على مزيد من التفاصيل، يحال المستخدمون إلى الأدبيات التي أنتجتها مجموعة التفكيك القاعدي الوسيط المساهمة BCD Group Inc.

١٣٨- المعالجة اللاحقة: يجوز معالجة الحمأة المتبقية بطرق مختلفة تبعاً 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 تكريراً، فيمكن إزالته من الحمأة بواسطة الفصل بالثقل أو بالطرد المركزي. ويمكن إعادة استخدام الزيت بعدئذ، ويمكن مواصلة معالجة الحمأة المتبقية من أجل استخدامها كعنصر محيّد أو التخلص منها في موقع لطمر النفايات<sup>(٥٤)</sup>. وبالإضافة إلى ذلك، فإن محطات التفكيك القاعدي الوسيط مزودة بمصائد كربون مُنشط منشطة لتدنية إطلاق الكائنات العضوية الطيارة في الانبعاثات الغازية.

١٣٩- الاحتياجات من الطاقة: من المتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة منخفضة نسبياً نظراً إلى درجات حرارة التشغيل المنخفضة المصاحبة للتفكيك القاعدي الوسيط.

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

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

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

(٥٤) أنظر اليونيب (٢٠٠٤ ب) في المرفق الرابع، المراجع



١٤٠ - الاحتياجات من المواد:

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

(ب) مركب قلوي أو كربونات فلزية أرضية قلوية، أو بيكربونات أو هيدروكسيد، مثل بيكربونات الصودا. كميات تتراوح بين واحد في المائة إلى حوالي ٢٠ في المائة بحسب الوزن من الوسيط الملوث. وتعتمد كمية المركب القلوي المطلوب على تركيز الملوث المهلجن المتضمن في الوسيط<sup>(٥٥)</sup>؛

(ج) محفز مسجل يصل إلى واحد في المائة من حجم الزيت المفرز للهيدروجين؛ ويعتقد بأن المعدات المتصلة بهذه العملية متاحة بسهولة.<sup>(٥٦)</sup>

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

١٤٢ - الصحة والسلامة: يظن بصفة عامة بأن مخاطر الصحة والسلامة المتصلة بتشغيل هذه التكنولوجيا منخفضة،<sup>(٥٧)</sup> 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.<sup>(٥٨)</sup> وبعض المعالجات المسبقة المصاحبة مثل المعالجة القلوية المسبقة للمكثفات واستخراج المذيبات لها مخاطر حريق وانفجار لها شأنها، رغم أنه يمكن تدنيتهما من خلال تطبيق الاحتياطات الملائمة.<sup>(٥٩)</sup>

١٤٣ - السعة: يستطيع التفكيك القاعدي الوسيط أن تجهز ما يصل إلى ٦٠٠ ٢ جالون لكل دفعة، مع قدرة على معالجة دفتين - أربع دفتين يوميا.<sup>(٦٠)</sup>

١٤٤ - القضايا العملية الأخرى: حيث أن التفكيك القاعدي الوسيط تنطوي على نزع الكلور من مركبات النفايات، فقد تسفر عملية المعالجة عن زيادة تركيز الأنواع المكلورة الدنيا. ومن الممكن أن يكون ذلك مثار انشغال محتمل في معالجة مركبات ثنائي البترين-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

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

(٥٦) أنظر Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع

(٥٧) أنظر CMPS& F- Environment Australia, 1997 و Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

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

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

(٦٠) المرجع السابق.

الماضي، كان يقال بأن التفكيك القاعدي الوسيط لا يستطيع معالجة التركيزات العالية من النفايات بسبب تراكم الأملاح.<sup>(٦١)</sup> بيد أنه قيل مؤخرًا جدًا أنه تم التغلب على هذه المشكلة.<sup>(٦٢)</sup>

١٤٥- الجوانب الاقتصادية: أبلغت مجموعة التفكيك القاعدي الوسيط المساهمة عن تقديرات التكاليف التالية:

(أ) تتفاوت رسوم الترخيص؛

(ب) ويتراوح رسم امتياز التشغيل من ٥ في المائة إلى ١٠ في المائة من إجمالي الإيرادات أو المبيعات؛

(ج) وتتراوح التكاليف الرأسمالية من ٨٠٠ ٠٠٠ إلى ١ ٤٠٠ ٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة الأمريكية لكل ٢ ٥٠٠ جالون من المفاعل السائل للتفكيك القاعدي الوسيط؛

(د) وتتراوح تكاليف التشغيل من ٧٢٨ إلى ١ ٧٧٢ دولارًا بحسب تركيز الملوثات العضوية الثابتة.

وليس من الواضح ما إن كانت هذه التقديرات تشمل التكاليف المحتملة المصاحبة للمعالجة المسبقة والتخلص من المخلفات.

١٤٦- حالة التوزيع التجاري: استخدم التفكيك القاعدي الوسيط في عمليتين تجاريتين في أستراليا. ويعمل نظام تجاري آخر في المكسيك على مدى العقدين الماضيين. وبالإضافة إلى ذلك، استخدمت نظم التفكيك القاعدي الوسيط من أجل مشاريع قصيرة الأجل في أستراليا وإسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية.

١٤٧- منافذ البيع: تملك براءة هذه التكنولوجيا مجموعة التفكيك القاعدي الوسيط المساهمة في مدينة سينسيناتي بولاية أوهايو بالولايات المتحدة ([www.bcdinternational.com](http://www.bcdinternational.com)). وتبيع المجموعة تراخيص لتشغيل التكنولوجيا. وفي الوقت الراهن، تملك التراخيص شركات قائمة في أستراليا واليابان والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية.

(ج) الترميد المشترك في قمائن الأسمنت<sup>(٦٣)</sup>

١٤٨- وصف العملية: تتكون قمائن الأسمنت في المعهود من اسطوانة طويلة يبلغ طولها ٥٠ إلى ١٥٠ مترًا، مائلة بشكل طفيف عن الخط الأفقي (بدرجة ميل من ٣ إلى ٤ في المائة) تدور حول محورها

(٦١) أنظر Vigen 2002 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

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

(٦٣) 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 ذلك يمكن الحصول على معلومات بشأن أفضل التقنيات المتحة وأفضل الممارسات البيئية بالنسبة لإطلاق مقام الأسمنت لنفايات خطرة من European Commission, 2001 و UNEP, 2004c. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

بمعدل ١ إلى ٤ دورات في الدقيقة. ويتم التغذية بالمواد الخام، مثل الحجر الجيري، والسليكا، والألومينا وأكاسيد 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 "الساحنة" 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 و معالجة حرارية من أجل تشكيل خبث المعادن.

١٤٩- الكفاءة: أُبلغ عن كفاءة إزالة بالتدمير بما يزيد عن ٩٩،٩٩٥ في المائة بالنسبة لثنائي الفينيل متعدد الكلور. (٦٤)

١٥٠- أنواع النفايات: حسبما ذكرنا آنفاً، فقد استعرضت محارق الأسمنت عملياً بثنائي الفينيل متعدد الكلور ولكن يجب أن تكون صالحة للاستعمال بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة الأخرى. ومحارق الأسمنت قادرة على معالجة كل من النفايات السائلة والصلبة. (٦٥)

١٥١- المعالجة المسبقة: يمكن أن تنطوي المعالجة المسبقة على:

(أ) مج حراري للنفايات الصلبة قبلاً؛

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

١٥٢- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: الانبعاثات المحتملة تشمل ثاني أكسيد الكربون، و تراب قمينة الأسمنت، وكلوريد الهيدروجين، ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، وثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور، وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور وبخار الماء. (٦٦) بيد أنه يجدر بالملاحظة أن قمائن الأسمنت يمكن أن تستجيب لانبعاثات من ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور في الهواء أقل من ٠،١ نانوغرام معادل سمي/نانومتر مكعب. (٦٧) وتشمل المخلفات تراب قمينة الأسمنت الذي يحتجزه نظام مراقبة تلوث الهواء.

١٥٣- المعالجة اللاحقة: تحتاج غازات التجهيز إلى معالجة لإزالة تراب قمينة الأسمنت والمركبات العضوية، علاوة على الحرارة بحيث يتم تدنية مركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور، وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور. وتشمل المعالجة استخدام مرسبات إلكتروستاتية ومرشحات ليفية ومرشحات كربونية منشّطة (٦٨). وقد أُبلغ بأن تركيزات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور، وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور في تراب قمائن الأسمنت يتراوح بين ٠،٤ و ٢،٦ جزء في

(٦٤) أنظر UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(٦٥) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997 و Ranuman et al, 2000 ؛ و UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(٦٦) أنظر CMP&F- Environment Australia, 1997 and Karstensen, 20001 في المرفق الرابع، المراجع.

(٦٧) أنظر UNEP, 2004c ، المرفق الرابع، المراجع.

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

البليون.<sup>(٦٩)</sup> وبناء عليه، ينبغي إرجاع تراب قمينة الأسمنت المستخرج إلى القمينة بأقصى حد ممكن، في حين قد يحتاج الأمر إلى التخلص من الباقي في مدفن قمامة مصمم خصيصا لهذا الغرض.

١٥٤- الاحتياجات من الطاقة: بالنظر إلى درجات حرارة التشغيل المرتفعة وأوقات الاحتجاز الطويلة، فمن المحتمل أن تكون احتياجات قمائن الأسمنت من الوقود الأحفوري مرتفعة تماما. وتحتاج نظم القمائن الجديدة ذات مراحل التسخين المسبقة الحماسية في فرازة مخروطية وفرن للتحميص المسبق إلى ما متوسطه ٢٩٠٠-٣٢٠٠ MJ لكي تنتج مليغراما واحدا من خبث المعادن.<sup>(٧٠)</sup>

١٥٥- الاحتياجات من المواد: يحتاج تصنيع الأسمنت إلى كميات كبيرة من المواد من بينها الحجر الجيري، والسليكا، والألومينا وأكاسيد الحديد والجبس.<sup>(٧١)</sup>

١٥٦- إمكانية النقل: قمائن الأسمنت متاحة في تشكيلات ثابتة فقط.

١٥٧- الصحة والسلامة: يمكن اعتبار معالجة النفايات داخل قمائن الأسمنت على أنها آمنة نسبيا إذا ما كانت مصممة ومشغلة على الوجه الصحيح.<sup>(٧٢)</sup>

١٥٨- السعة: نفايات قمائن الأسمنت المرمدة كوقود مشارك لا تزيد كحد أقصى عن ٤٠ في المائة من الاحتياجات الحرارية.<sup>(٧٣)</sup> بيد أنه لوحظ أن قمائن الأسمنت ذات القدرة الإنتاجية المرتفعة يمكن أن تعالج في المحتمل كميات كبيرة من النفايات.<sup>(٧٤)</sup>

١٥٩- القضايا العملية الأخرى: تحتاج قمائن الأسمنت التي تعالج النفايات الصلبة إلى تعديلات رئيسية في القمائن الدوارة.<sup>(٧٥)</sup> ولا يمكن التغذية بالنفايات الصلبة في النهاية الساخنة للقمينة، حيث أنها ستُصرف في النفايات المحترقة بدون معالجة وافية، ولا يمكن التغذية بها في النهاية الباردة للقمينة نظرا لأنها ستطير ولن تدمر بشكل ملائم. فينبغي التغذية بالنفايات الصلبة في منتصف القمينة من خلال قادوس مصمم خصيصا. وبالإضافة إلى ذلك، قد لا تكون قمائن الأسمنت الأقدم مناسبة لمعالجة النفايات الخطرة. ويحتاج الأمر إلى مشورة الخبراء لتقييم ما إن كان يمكن استخدام القمينة لمعالجة النفايات الخطرة أم لا.<sup>(٧٦)</sup>

(٦٩) المعادل السمي ليس مبيئا.

(٧٠) المرجع السابق.

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

(٧٢) المرجع السابق.

(٧٣) أنظر UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

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

(٧٥) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997 و UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(٧٦) أنظر Kartstense, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

١٦٠ - الجوانب الاقتصادية: لا توجد معلومات متاحة عن دلالات التكلفة لهذه العملية.

١٦١ - حالة التوزيع التجاري: تم تعريف عدد من عمليات الترميد المشترك في قمائن الأسمت في القائمة الحصرية لقدرة تدمير ثنائي الفينيل متعدد الكلور.<sup>(٧٧)</sup>

### (د) الاختزال الكيميائي في المرحلة الغازية<sup>(٧٨)</sup>

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

١٦٤ - الكفاءة: أبلغ عن حدوث كفاءة تدميرية تبلغ ٩٩,٩٩٩٩ في المائة بالنسبة إلى د.د.ت وسداسي كلورو بترين ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور.<sup>(٧٩)</sup>

١٦٥ - 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 بما.<sup>(٨٠)</sup> وهذه العملية قادرة على معالجة نفايات مرتفعة القوة للملوثات العضوية الثابتة.<sup>(٨١)</sup> والعملية قادرة على معالجة أي نوع من نفايات الملوثات العضوية الثابتة، بما في ذلك السوائل المائية والزيتية، والرواسب، والمخولات والمكثفات.<sup>(٨٢)</sup>

١٦٦ - المعالجة المسبقة: تستخدم واحدة من وحدات المعالجة المسبقة التالية، تبعا لنوع النفاية، لتطهير النفايات قبل المعالجة في مفاعل تقليل المرحلة الغازية للمواد الكيميائية:

- (أ) جهاز المعالجة المتقطعة للحد الحراري من أجل الجوامد السائبة، بما في ذلك تلك الموجودة في براميل؛
- (ب) ومفاعل تورييد TORBED من أجل التراب والرواسب الملوثة، ولكنه يواءم أيضا من أجل السوائل؛

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

(٧٨) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في :

CMPS&F-Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Kummling et al, 2001; Rahuman et al., 2000; Rau, 2001; UNEP 2004b; and Vigen, 2002. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

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

(٨٠) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997؛ UNEP, 2004b؛ Vigen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٨١) أنظر UNEP, 2004b و Vigen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٨٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997؛ UNEP, 2004b؛ و VIJGEN 2002 في المرفق الرابع، المراجع

## (ج) نظام مسخن مسبق للنفايات السائلة من أجل السوائل. (٨٣)

١٦٧- وبالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى أجهزة معالجة مسبقة أخرى من أجل المكثفات الكبيرة ودبش البناء. ويتم تثقيب المكثفات الكبيرة وتصريفها، أما الدبش والحرسانة المسلحة فلا بد من تقليل حجمها إلى أقل من متر مربع. (٨٤)

١٦٨- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: بالإضافة إلى كلوريد الهيدروجين والميثان، يمكن أن تنبعث هيدروكربونات من جزيئات منخفضة الوزن. وتشمل المخلفات الناجمة عن العملية سوائل ومياه مستعملة. كما ستولد مخلفات صلبة من مدخلات النفايات الصلبة. (٨٥) وحيث أن هذه العملية تحدث في ضغط جوي منخفض، فإن إمكانية تكوين ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور و فوران ثنائي البترين متعدد الكلور تعتبر محدودة. (٨٦)

١٦٩- المعالجة اللاحقة: تغسل الغازات الخارجة من المفاعل لإزالة المياه والحرارة والأحماض وثنائي أكسيد الكربون. (٨٧) وسيحتاج الأمر إلى التخلص من مخلفات الغسيل وجسيماته الدقيقة بعيدا عن الموقع. (٨٨) وينبغي أن تكون المخلفات الصلبة الناجمة عن مدخلات نفايات صلبة مناسبة للتخلص منها في مدفن للقمامة. (٨٩)

١٧٠- الاحتياجات من الطاقة: من الممكن أن يوفر الميثان المنتج أثناء العملية معظم الاحتياجات من الوقود. (٩٠) 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. (٩١)

١٧١- الاحتياجات من المواد: هناك حاجة محتملة إلى إمدادات من الهيدروجين، على الأقل خلال مرحلة الاستهلال. وقد أبلغ عن أنه يمكن استخدام الميثان المنتج خلال العملية لكي يشكل ما يكفي من

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

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

(٨٥) أنظر UNEP, 2004b؛ Vigen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٨٦) أنظر CMPS&F Environment Australia 1997؛ و Ruhman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٨٧) أنظر Kummling et al., 2001؛ CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ و Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٨٨) أنظر Rahuman et al., 2000 و Vigen, 2002 في المرفق الرابع.

(٨٩) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

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

(٩١) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

الهيدروجين لتشغيل العملية بعد ذلك.<sup>(٩٢)</sup> بيد أن وحدة إنتاج الهيدروجين ابتليت بمشاكل تتعلق بالمعولية في الماضي.<sup>(٩٣)</sup> ومن بين المواد الأخرى المطلوبة مادة كاوية من أجل الغسيل الحمضي.<sup>(٩٤)</sup>

١٧٢ - إمكانية النقل: هذه العملية متاحة في تشكيلات ثابتة وقابلة للنقل.<sup>(٩٥)</sup>

١٧٣ - الصحة والسلامة: يتطلب استخدام الهيدروجين تحت ضغط وجود ضوابط وحماية مناسبة لكفالة عدم تكون خلائط الهواء والهيدروجين المتفجرة.<sup>(٩٦)</sup> وتبين خبرة التشغيل المكتسبة حتى الحين أنه يمكن الاضطلاع بالعملية بأمان.<sup>(٩٧)</sup>

١٧٤ - السعة: تعتمد قدرة العملية على قدرة ثلاث وحدات معالجة، على النحو المبين أسفله:

- (أ) جهاز المعالجة المتقطعة للاختزال الحراري له قدرة حتى ١٠٠ طن من الجوامد شهريا أو حتى ٤ لترات في الدقيقة من السوائل. ويمكن استخدام جهازين منه بالتوازي لمضاعفة القدرة؛
- (ب) مفاعل تورييد له قدرة حتى ٥٠٠٠ طن من التراب والرواسب شهريا، رغم أن وحدة المعالجة المسبقة لا تزال في مرحلة التطوير؛
- (ج) النظام المسخن المسبق للنفايات السائلة له قدرة ثلاثة لترات في الدقيقة.<sup>(٩٨)</sup>

١٧٥ - القضايا العملية الأخرى: تبين أن الملوثات من قبيل الكبريت والزرنيخ كانت تثبط المعالجة في مراحل التطوير الأبعد، رغم أنه من غير الواضح ما إن كانت هذه المشكلة لا تزال قائمة.<sup>(٩٩)</sup>

١٧٦ - الجوانب الاقتصادية: أبلغ عن تقديرات التكلفة التالية بالنسبة للعملية:

- (أ) ٤٠٠٠ - ٦٠٠٠ من دولارات الولايات المتحدة لكل طن من جوامد مبيدات الآفات الكلوريدية العضوية؛
- (ب) ٤٠٠٠ - ٨٠٠٠ دولار لكل طن من مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وسوائل مبيدات الآفات الكلوريدية العضوية؛

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

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

(٩٤) أنظر UNEP, 2004b؛ في المرفق الرابع، المراجع.

(٩٥) أنظر UNEP, 2001؛ و Vigen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٩٦) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(٩٧) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(٩٨) أنظر UNEP, 2001؛ و Vigen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

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

(ج) ٦ ٠٠٠ - ١١ ٠٠٠ دولار لكل طن من مكثفات ثنائي الفينيل متعدد الكلور الملوثة. (١٠٠)

١٧٧- 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 في اليابان مؤخرا لمحطة شبه متحركة. (١٠١)

١٧٨- منافذ البيع: يملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا شركة ELI Eco Logic International Inc ([www.ecologic.ca](http://www.ecologic.ca)). وتبيع الشركة تراخيص لتشغيل التكنولوجيا.

### (هـ) حرق النفايات الخطرة (١٠٢)

١٧٩- وصف العملية: يستخدم حرق النفايات الخطرة احتراق باللهب المحكوم لمعالجة الملوثات العضوية؛ وهي عملية تستخدم في المعهود لمعالجة المواد المهلجنة وتنطوي على تسخين إلى درجة حرارة أكبر من ١ ٠٠٠ درجة مئوية، مع زمن بقاء يزيد عن دقيقتين في ظروف تضمن المزج الملائم. ومحارق النفايات الخطرة متاحة في عدد من التصميمات التي تشمل محارق القمينة الدوارة، والغلايات العالية الكفاءة، والقمانن المجمعاة الخفيفة الوزن.

١٨٠- 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. (١٠٣)

١٨١- 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. (١٠٤)

(١٠٠) المرجع السابق.

(١٠١) أنظر CMPS&F- Environment Australia, 1997؛ Kummling et al, 2001؛ UNEP, 2004b؛ و Vigen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٢) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في :

FRTR, 2002; Rahuman et al., 2000; UNEP, 1995c; UNEP, 1998; UNEP, 2001 And United States 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 و UNEP 2004c. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٣) أنظر FRTR2002 (Federal Remediation Technologies Roundtable)؛ Rahuman et al., 2000؛ و UNEP, 1998b و UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٤) أنظر UNEP, 1996c في المرفق الرابع، المراجع.



١٨٢ - *المعالجة المسبقة*: قد تشمل احتياجات المعالجة المسبقة، بحسب شكل التصميم، المزج، وإزالة الماء، والفرز، وتفتيت النفايات. (١٠٥)

١٨٣ - *الانبعاثات والمخلفات المحتملة*: تشمل الانبعاثات المحتملة أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وسداسي كلورو بترين، وكلوريد الهيدروجين، ومواد جسيمية، ومركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور وثنائي الفينيل متعدد الكلور وبخار الماء. (١٠٦) وقد ابلغ بأن من الممكن أن يتسبب الاستخدام غير الملائم للمحرقات وسوء إجراءات الإدارة أن تجعل المحارق تنتج وتطلق مركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور. (١٠٧) بيد أنه بعد ذلك عملت المحارق الحديثة المصممة من أجل درجات حرارة مرتفعة ومزودة بمراقف لمنع إعادة تكون لثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور والمرافق المخصصة لإزالة التلوث، على تقليص احتمال الانبعاثات الخطرة من ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور. (١٠٨) وتشمل المخلفات رماد القاع، والرماد المتطاير، وأملاح، ومياه الغسيل.

١٨٤ - *المعالجة 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 الإلكترونية، 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)

١٨٥ - *الاحتياجات من الطاقة*: من المحتمل أن تكون الاحتياجات من الوقود الأحفوري مرتفعة نسبياً، بالنظر إلى استخدام درجات حرارة مرتفعة في حرق النفايات الخطرة. بيد أن كمية وقود الاحتراق المطلوبة بالضبط تعتمد على القيمة الكلورية للنفايات.

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

(١٠٥) أنظر UNEP, 195c؛ UNEP, 1998b و UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٦) أنظر UNEP, 195c؛ UNEP, 1998b و UNEP, 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٧) أنظر UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٠٨) المرجع السابق.

(١٠٩) UNEP, 2004c

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

- ١٨٧- إمكانية النقل: محارق النفايات الخطرة متاحة في وحدات منقولة وثابتة على حد سواء.
- ١٨٨- الصحة والسلامة: تشمل مخاطر الصحة والسلامة تلك المتصلة بدرجات حرارة التشغيل المرتفعة والضغط المرتفعة المحتملة.<sup>(١١١)</sup>
- ١٨٩- السعة: يمكن لمحارق النفايات الخطرة أن تعالج ما بين ٨٢ و ٢٧٠ طنا من النفايات يوميا<sup>(١١٢)</sup> أو ما بين ٣٠.٠٠٠ و ١٠٠.٠٠٠ طن سنويا.<sup>(١١٣)</sup>
- ١٨٩- القضايا العملية الأخرى: لا يوجد ما يذكر في الوقت الحالي.
- ١٩٠- الجوانب الاقتصادية: أبلغ عن هياكل التكلفة التالية بالنسبة إلى حرق ٧٠.٠٠٠ طن من النفايات الخطرة سنويا.<sup>(١١٤)</sup>

تكاليف الاستثمار:	باليورو
التخطيط والموافقة	٣.٠٠٠.٠٠٠
أجزاء الآلات	١٦.٠٠٠.٠٠٠
مكونات أخرى	١٤.٠٠٠.٠٠٠
أشغال كهربائية	١٠.٠٠٠.٠٠٠
أشغال البنية التحتية	٦.٠٠٠.٠٠٠
وقت التشييد	٣.٠٠٠.٠٠٠
إجمالي تكاليف الاستثمار	٥٢.٠٠٠.٠٠٠
<b>التكاليف التشغيلية:</b>	
تكاليف التمويل الرأسمالي	٥.٠٠٠.٠٠٠
الموظفون	٣.٠٠٠.٠٠٠
الصيانة	٤.٠٠٠.٠٠٠
الشؤون الإدارية	٣.٠٠٠.٠٠٠
موارد التشغيل/ الطاقة	١٣.٠٠٠.٠٠٠
التخلص من النفايات	٨.٠٠٠.٠٠٠

(١١١) المرجع السابق.

(١١٢) أنظر European Commission, 2004 في المرفق الرابع، المراجع.

(١١٣) أنظر UNEP 2004c في المرفق الرابع، المراجع.

(١١٤) أنظر European Commission, 2004 في المرفق الرابع، المراجع.

٣٠٠ ٠٠٠	تكاليف أخرى
١٤ ٧٠٠ ٠٠٠	إجمالي تكاليف التشغيل
٣٠٠-٢٠٠	التكاليف لكل طن (بدون عوائد)
١ ٥٠٠ و ٥٠	١٩٢- أبلغ عن أن رسوم البوابة في محارق النفايات الخطرة داخل أوروبا تتراوح بين ٥٠ و ١ ٥٠٠ يورو. <sup>(١١٥)</sup>
	١٩٣- حالة التوزيع التجاري: يوجد تاريخ طويل من الخبرة المتعلقة بمحارق النفايات الخطرة. <sup>(١١٦)</sup>
	١٩٤- منافذ البيع: تم تحديد عدد من المرافق القائمة لحرق النفايات الخطرة في القائمة الحصرية للقدرة على تدمير ثنائي الفينيل متعدد الكلور على الصعيد العالمي. <sup>(١١٧)</sup>

### (و) الأكسدة الكهروكيميائية المتوسطة

٢١١- الأكسدة الكهروكيميائية المتوسطة متاحة في تشكيلات تصميمية مختلفة، يجري وصف اثنان منها أدناه؛ هما عملية السيريوم المؤكسد أو CerOx وعملية الفضة الثانية.

"١" السيريوم المؤكسد<sup>(١١٨)</sup>

١٩٥- وصف العملية: تستخدم هذه العملية خلايا كهروكيميائية من أجل توليد السيريوم (الرابع) النشط المؤكسد في الأنود، ومفاعل مرحلة سائلة من أجل التدمير العضوي الأولي، ومفاعل مرحلة غازية لتدمير أي انبعاثات حائلة من الغازات الحمضية قبل تهوية الجو. وتشغل العملية في درجة حرارة منخفضة (٩٠-٩٥ درجة مئوية) والضغط الجوي.

١٨٦- الكفاءة: أبلغ عن كفاءة تدميرية أكبر من ٩٩،٩٩٥ في المائة بالنسبة إلى الكلوردان في إطار اختبارات حجم تجريبية.<sup>(١١٩)</sup>

١٩٧- أنواع النفايات: تطبق هذه العملية على النفايات الصلبة والسائلة والحمأة.<sup>(١٢٠)</sup> وبالإضافة إلى الكلوردان، يزعم البائع أن عملياته يمكن تطبيقها أيضا على مركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور وعلى جميع المركبات العضوية الأخرى. كما تم

(١١٥) المرجع السابق.

(١١٦) أنظر UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

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

(١١٨) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

Costner et al., 1998; Nelson et al; UNEP, 2001; UNEP, 2004b; and Vijgen, 2002

(١١٩) أنظر Neustedter, Stewart, Pells, Oberg and Varela, 2001؛ UNEP, 2004b و Vijgen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٢٠) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

الإبلاغ عن أنه ينبغي أن تكون عملية السيريوم المؤكسد قابلة للتطبيق على جميع الملوثات العضوية الثابتة، بما في ذلك النفايات المرتفعة القوة. (١٢١)

١٩٨- المعالجة المسبقة: تحتاج الجوامد إلى تقليل الحجم. ويحتاج كل من الجوامد والحماة إلى مجانسة بحيث يمكن ضخها كسوائل. وقبل المعالجة، تمرر النفايات المسالة من خلال خلاط فوق صوتي يعمل على استحلاب المركبات العضوية غير القابلة للامتزاج. (١٢٢)

١٩٩- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: تشمل الانبعاثات الهوائية المحتملة ثاني أكسيد الكربون والكلور الجزئي. وتشغيل عملية السيريوم المؤكسد عند الضغط الجوي ودرجة حرارة منخفضة نسبياً يحول دون تكوين منتجات غير مقصودة من الملوثات العضوية الثابتة أثناء عملية المعالجة. (١٢٣) وتشمل المخلفات هيبوكلوريت بالإضافة إلى مخلفات من الذرات المتغيرة الموجودة الأخرى مثل النترات والكبريتات والفوسفات. (١٢٤)

٢٠٠- المعالجة اللاحقة: تشمل عملية السيريوم المؤكسد غسل الغاز الحمضي لإزالة الكلور الجزئي من الانبعاثات الغازية. (١٢٥)

٢٠١- الاحتياجات من الطاقة: تتراوح الاحتياجات الكهربائية بين ٤٠ إلى ٢٣ ٠٠٠ كيلوات في الساعة بحسب حجم العملية. (١٢٦)

٢٠٢- الاحتياجات من المواد: تصنع صهاريج تجهيز من أجل محاليل الأنوليت من التيتانيوم، في حين تصنع صهاريج التجهيز من أجل الكاتوليت من الصلب غير قابل للصدأ. وتصنع الخلايا الكهروكيميائية بشكل حرف T المسجلة الملكية من فلوريد البوليفينيلين. ويعاد توليد السيريوم (الرابع) المستخدم في العملية من السيريم المخفض (الثالث) بواسطة إعادة أكسدة الخلايا الكهروكيميائية. وتستخدم كميات كبيرة من حامض النتريك في عملية السيريوم المؤكسد. (١٢٧)

٢٠٣- إمكانية النقل: يمكن أن تكون قابلة للنقل في وحدات صغيرة. (١٢٨)

(١٢١) المرجع السابق.

(١٢٢) المرجع السابق.

(١٢٣) أنظر 2002 Vijgen في المرفق الرابع، المراجع.

(١٢٤) أنظر Nelson et al., 2001 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٢٥) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٢٦) المرجع السابق.

(١٢٧) أنظر UNEP 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٢٨) أنظر UNEP 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

٢٠٤- الصحة والسلامة: تسهل رقابة عملية السيريوم المؤكسد نسبيا، حيث يحتاج المفاعل إلى استخدام تيار كهربائي مستمر. ونظرا إلى إنتاج انبعاثات منخفضة من الغازات، فيمكن احتواء جميع الانبعاثات والمخلفات وتحليلها قبل إطلاقها. (١٢٩)

٢٠٥- السعة: العملية متاحة في تشكيلات تصميمية بالقدرات التالية:

(أ) وحدة أساس تتكون من خليتين كهروكيميائيتين لهما القدرة على معالجة ٢٥ غالون يوميا؛

(ب) ووحدة مفردة تستند إلى خلايا كهروكيميائية متعددة قدرتها تصل إلى ١٠٠ غالون يوميا؛

(ج) ومحطات معالجة مزودة بمصرف من ٣٠ خلية كهروكيميائية قدرتها الإجمالية ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ غالون يوميا؛

وتستند كل التشكيلات الآنفة إلى مدخل عضوي سائل بنسبة ٥٠ في المائة. ويمكن إنتاج تركيبات أكبر من مضاعفات من التشكيلات الآنفة. (١٣٠)

٢٠٦- القضايا العملية الأخرى: رغم أن البائع يزعم أنه يمكن معالجة النفايات الصلبة، فليس من الواضح إن كان بإمكان عملية السيريوم المؤكسد أن تتصدى لكميات كبيرة من النفايات الحاملة. (١٣١)

٢٠٧- الجوانب الاقتصادية: لا توجد معلومات محددة متاحة بشأن الجوانب الاقتصادية، رغم أنه لوحظ أن أكبر مكون في التكلفة هو الكهرباء. (١٣٢)

٢٠٨- حالة التوزيع التجاري: تم بيع نظامين تجاريين على الأقل. بيد أنه لا توجد خبرة أحجام تجارية مع النفايات المكونة من، أو التي تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها. وقد تم تركيب نظام في جامعة كاليفورنيا إيرفن بالولايات المتحدة الأمريكية، ويتوقع أن يبدأ في معالجة النفايات في عام ٢٠٠٣. ويجري تركيب نظام آخر في ميرك بنيو جيرسي في الولايات المتحدة الأمريكية. (١٣٣)

٢٠٩- منافذ البيع: تملك CerOx Corporation ([www.cerox.com](http://www.cerox.com)) براءة اختراع عملية السيريوم المؤكسد، بما في ذلك كيمياء عملية السيريوم والمعدات المتخصصة اللازمة لتطبيقها.

(١٢٩) أنظر Nelson e al., 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٣٠) أنظر UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٣١) أنظر UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٣٢) المرجع السابق.

(١٣٣) أنظر Vijgen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

## "٢" الفضة الثانية (١٣٤)

٢١٠- وصف العملية: تستخدم عملية الفضة الثانية الفضة (الثانية) لأكسدة تيارات النفايات العضوية. وتحدث التفاعلات في خلية كهروكيميائية مماثلة للنوع المستخدم في صناعة الكلور القلوية. ويتم تشغيل العملية عند درجات حرارة منخفضة (زهاء ٩٠ درجة مئوية) وعند الضغط الجوي المعتاد.

٢١١- الكفاءة: لم يتم الإبلاغ عن كفاءة تدميرية لأي نفاية تتكون من، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها. بيد أنه تم التوصل إلى كفاءة تقديرية تبلغ ٩٩،٩٩٩٩ في المائة مع نفايات أخرى. (١٣٥)

٢١٢- أنواع النفايات: لم يتم تجريب عملية الفضة الثانية مع نفايات تتكون من، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها. بيد أنه أبلغ عن أنه ينبغي أن تكون هذه التكنولوجيا قابلة للتطبيق، من الناحية النظرية، على جميع الملوثات العضوية الثابتة. (١٣٦) وقد استخدمت عملية الفضة الثانية مع النفايات المائية، والزيوت، والمذيبات وجوامد مختارة. (١٣٧) وهناك تقارير متضاربة إلى حد واسع بشأن تأثير تركيز النفايات على عملية الفضة الثانية. (١٣٨)

٢١٣- المعالجة المسبقة: تحتاج الجوامد وبعض السوائل إلى تخفيض بالغ في الحجم أو المزج أو كليهما. (١٣٩)

٢١٤- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: تشمل الانبعاثات الهوائية المحتملة جسيمات من الكلور وثاني أكسيد الكربون. ويجول تشغيل عملية الفضة الثانية عند الضغط الجوي المعتاد ودرجات حرارة منخفضة نسبيًا دون تكوين منتجات غير مقصودة من الملوثات العضوية الثابتة أثناء عملية المعالجة. (١٤٠) وتشمل المخلفات هيبوكلوريت علاوة على مخلفات من الذرات المتغيرة الموجودة الأخرى مثل النترات والكبريتات والفوسفات. (١٤١)

(١٣٤) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2001; UNEP, 2004b and Vijgen, 2002. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(١٣٥) أنظر UNEP 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

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

(١٣٧) أنظر Turner, 2001 و UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٣٨) أنظر UNEP, 2001 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٣٩) أنظر UNEP, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٠) أنظر Turner, 2001 و Vijgen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤١) المرجع السابق.

- ٢١٥- المعالجة اللاحقة: من الضروري غسل تيارات الغاز لإزالة الغازات الحمضية قبل تصريفها في الجو. ويمكن تحييد النفايات السائلة الحمضية بواسطة الجير ويمكن التخلص من المخلفات الناتجة في مدفن للقمامة. (١٤٢)
- ٢١٦- الاحتياجات من الطاقة: لم يتم الإبلاغ عن الاحتياجات الكهربائية، ولكن من المحتمل أن تكون مماثلة لعملية السيريوم المؤكسد.
- ٢١٧- الاحتياجات من المواد: تستخدم عملية الفضة الثانية خلايا كهروكيميائية تستخدم أيضا في صناعة الكلور القلوية. ويعاد تدوير مواد من قبيل الماء والحامض والفضة في عملية الفضة الثانية. (١٤٣)
- ٢١٨- إمكانية النقل: محطات مُحواة ذاتية الاحتواء؛ تم عمل نماذج قابلة للنقل من المحطات المحواة ومحطات ثابتة كبيرة. (١٤٤)
- ٢١٩- الصحة والسلامة: يسهل مراقبة عملية الفضة الثانية نسبيا، حيث أن المفاعل يحتاج إلى استخدام تيار كهربائي مستمر. وبالنظر إلى الإنتاج المنخفض من الانبعاثات الغازية، فيمكن احتواء جميع الانبعاثات والمخلفات وتحليلها قبل إطلاقها. (١٤٥)
- ٢٢٠- السعة: تم تجريب نظام الفضة الثانية مع محطة يصل حجمها إلى ١٢ كيلواط، وهو ما يعادل معالجة ٣٠ كغم يوميا. (١٤٦)
- ٢٢١- القضايا العملية الأخرى: اكتسبت الخبرة بمعالجة النفايات المتصلة بالملوثات العضوية الثابتة بالدرجة الأولى على مستوى المختبر. (١٤٧) ومع النفايات المحتوية على الكلور، فإن المحتوى من الكلوريد سيتساقط ككلوريد فضة. بيد أنه تم الإبلاغ عن أنه لم يتم بعد استحداث عملية استرجاع الفضة. (١٤٧) ويحتاج الأمر إلى غاز الأكسوجين من أجل إعادة توليد حامض النتريك. (١٤٨)
- ٢٢٢- الجوانب الاقتصادية: قدرت التكاليف الشاملة المتصلة بمعالجة عناصر النفايات الكيميائية وغيرها من النفايات العسكرية بأنها تبلغ ٣٠ في المائة من تلك المتصلة بالحرق. (١٤٩)

(١٤٢) أنظر Turner, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٣) المرجع السابق.

(١٤٤) أنظر Turner, 2001 و Bijgen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٥) أنظر Turner, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٦) أنظر UNEP 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٧) أنظر Turner, 2001؛ UNEP, 2004b و Vijgen 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٧) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٤٨) المرجع السابق.

(١٤٩) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

٢٢٣- حالة التوزيع التجاري: تم تجريب المحطات على مستوى منضدة التشغيل والأحجام التجريبية وباستخدام خلايا كهروكيميائية صناعية كاملة الحجم.<sup>(١٥٠)</sup> ولا توجد معلومات متاحة في الوقت الراهن بشأن تجريب عملية الفضة الثانية على نفايات تتكون من، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها. وقد اقترحت AEA Technology تقييم فعالية عملية الفضة الثانية على مبيدات الآفات.<sup>(١٥١)</sup>

٢٢٤- منافذ البيع: تم تسجيل براءة اختراع لعملية الفضة الثانية التي تملكها AEA Technology ([www.aeat.com](http://www.aeat.com)) من أجل تعدين نطاق واسع من الطبقات السفلية العضوية.

### (ز) قوس البلازما

٢٢٥- نظم قوس البلازما متاحة في تشكيلات تصميمية مختلفة عديدة. ونصف أدناه ثلاثة منها.

#### "١" بلاسكون PLASCON<sup>(١٥٢)</sup>

٢٢٦- وصف العملية: تستخدم عملية بلاسكون قوس البلازما عند درجات حرارة تزيد عن ٣٠٠٠ درجة مئوية من أجل تحليل النفايات بالحرارة المرتفعة. ويتم حقن النفايات، جنباً إلى جنب مع الأرجون، في قوس البلازما مباشرة. وتتسبب درجة الحرارة المرتفعة في تحلل المركبات إلى أيوناتها وذراتها الأولية. ويحدث الاتخاذ ثانياً في منطقة أبرد في غرفة التفاعل، ويعقبه تبريد سريع يسفر عن تكوين جزيئات بسيطة.<sup>(١٥٣)</sup>

٢٢٧- الكفاءة: حققت الاختبارات على التضدية باستخدام زيوت تحتوي على ٦٠ في المائة من ثنائي الفينيل متعدد الكلور كفاءات إزالة بالتدمير تتراوح بين ٩٩،٩٩٩٩٩ و ٩٩،٩٩٩٩٩٩ في المائة.<sup>(١٥٤)</sup>

٢٢٨- أنواع النفايات: بالإضافة إلى زيوت ثنائي الفينيل متعدد الكلور، تم مؤخراً تصميم محطة بلاسكون في أستراليا لتدمير نفايات مبيدات الآفات.<sup>(١٥٥)</sup> ويجب أن تكون أنواع النفايات التي يتم معالجتها من السوائل أو الغازات أو الجوامد إن كانت في شكل حمأة دقيقة يمكن ضخها. ولا يمكن

(١٥٠) أنظر Turner, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٥١) المرجع السابق.

(١٥٢) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

CMPS&F-Environment Australia 1997; Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; Ray, 2001; UNEP, 1998b; UNEP, 2000b; UNEP, 2001; and UNEP 2004b. أنظر أيضاً المرفق الرابع، المراجع.

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

(١٥٤) أنظر Rahuman et al., 2000؛ و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٥٥) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.



معالجة سوائيل 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.<sup>(١٥٦)</sup>

٢٢٩- *المعالجة المسبقة*: المعالجة المسبقة غير مطلوبة بالنسبة لمعظم السوائيل. ويمكن معالجة جوامد من قبيل التربات الملوثة والمكثفات والمحولات معالجة مسبقة باستخدام الامتصاص الحراري أو الاستخراج بالمذيبات.<sup>(١٥٧)</sup>

٢٣٠- *الانبعاثات والمخلفات المحتملة*: تشمل الانبعاثات غازات تتكون من الأرجون وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء. وتشمل المخلفات محلولاً مائياً من أملاح الصوديوم العضوية، مثل كلوريد الصوديوم، وبيكربونات الصوديوم، وفلوريد الصوديوم. وبينت اختبارات على مستوى منضدة التشغيل مع مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وجود مستويات من ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور في ماء الغسيل وغازات منصرفية في حدود أجزاء من الترليون.<sup>(١٥٨)</sup> وفي محطة بلاسكون في أستراليا تستخدم في تدمير ضرب من النفايات، كان مستوى مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في النفايات السائلة المنصرفة يمثل لحد ٢ في الجزء من الترليون.<sup>(١٥٩)</sup> وتركيزات الملوثات العضوية الثابتة في المخلفات الصلبة غير معروفة.<sup>(١٦٠)</sup>

٢٣١- *المعالجة المسبقة*: توجد معلومات قليلة متاحة في الوقت الراهن عن الاحتياجات من المعالجة المسبقة. احتياجات الطاقة: تحتاج وحدة بلاسكون قوتها ١٥٠ كيلووات في الساعة إلى ١٠٠٠ - ٣٠٠٠ كيلووات من الكهرباء لكل طن من النفايات.<sup>(١٦١)</sup>

٢٣٠- *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 الأكسوجين، والمياه الكاوية ومياه التبريد.<sup>(١٦٢)</sup>

٢٣١- *إمكانية النقل*: بلاسكون متاحة في وحدات قابلة للنقل ووحدات ثابتة.<sup>(١٦٣)</sup>

٢٣٢- *الصحة والسلامة*: حيث أن عملية بلاسكون لها مخزون منخفض من النفايات، فإن هناك خطر منخفض مصاحب لإطلاق النفايات المعالجة جزئياً في أعقاب فشل العملية.<sup>(١٦٤)</sup> ويوجد في الوقت الراهن معلومات إضافية قليلة متاحة بشأن الصحة والسلامة.

(١٥٦) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٥٧) المرجع السابق.

(١٥٨) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 و Rahuman et al, 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٥٩) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٦٠) المرجع السابق.

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

(١٦٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٦٣) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

٢٣٣- السعة: تستطيع وحدة بلاسكون بقوة ١٥٠ كيلوات أن تعالج من ١ إلى ٣ أطنان من النفايات يوميا. (١٦٥)

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

٢٣٥- الجوانب الاقتصادية: كانت التكلفة الرأسمالية لوحدة بلاسكون بقوة ١٥٠ كيلوات تبلغ زهاء مليون دولار ، بحسب التشكيل التصميمي. وتتفاوت تكاليف التشغيل بما في ذلك العمالة، ولكنها كانت تقدر بأقل من ٣٠٠٠ دولار أسترالي. وفي المعهود، تتراوح تكاليف التشغيل بين ٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ دولار أسترالي للطن الواحد. وتتفاوت التكاليف بحسب عوامل من قبيل:

(أ) التغذية بالنفايات- هيكل الجزئيات، ووزنها وتركزها؛

(ب) وتكاليف الكهرباء؛

(ج) وتكاليف الأرجون والأكسوجين؛

(د) وتكاليف المواد الكاوية؛

(هـ) وحدود الانبعاث المطلوبة. (١٦٦)

وليس من الواضح ما إن كان الآنف ذكره يشمل التكاليف المتصلة بالمعالجة المسبقة للنفايات الصلبة.

٢٣٦- حالة التوزيع التجاري: تعمل في الوقت الراهن محطة في كوينسلاند بأستراليا لمعالجة نفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور المرتفعة القوة. (١٦٧)

ويقال إن ثمة محطتين تجاريتين أخريين تستخدمان في أستراليا لمعالجة نفايات مبيدات الأعشاب والمواد المستنفدة للأوزون. (١٦٨)

٢٣٧- منافذ البيع: تملك براءة اختراع هذه التكنولوجيا شركة BCD Group, Inc. في سنسناي بولاية أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية ([www.bcdinternational.com](http://www.bcdinternational.com)). وتقوم الشركة ببيع تراخيص لتشغيل لتكنولوجيا.

(١٦٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia, 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٦٥) المرجع السابق.

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

(١٦٧) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٦٨) أنظر CMPS&F- Environment Australia 1997 و Ray, 2001 في المرفق الرابع، المراجع.

"٢"

المعالجة بالطرد المركزي باستخدام قوس البلازما (PACT)<sup>(١٦٩)</sup>

٢٣٨- وصف العملية: تستخدم عملية PACT الحرارة المولدة بواسطة قوس البلازما لإذابة الجزء غير العضوي من النفايات في الوقت الذي تعالج الجزء العضوي. ويتم التغذية بالنفايات إلى غرفة الطرد المركزي المسخنة بواسطة بمصباح هب البلازما. وتصل المواد المذابة إلى درجة حرارة زهاء ٣ ٠٠٠ درجة مئوية، في حين تتراوح درجات حرارة الغاز بين ٩٢٧ و ٢٠٠١ درجة مئوية. ويتم تفريغ المواد المذابة وصبها في قوالب من خبث الصلب. وتمرر الغازات المعالجة في غرفة احتراق ثانوية تسخن بواسطة مصباح هب بلازما آخر. ويحتفظ بالغازات المعالجة داخل الغرفة الثانوية لمدة دقيقتين عند درجة حرارة ١ ٢٠٠ درجة مئوية.

٢٣٩- الكفاءة: أبلغ عن كفاءة إزالة بالتدمير بنسبة ٩٩،٩٩ في المائة باستخدام هذه العملية.<sup>(١٧٠)</sup> وبالإضافة إلى ذلك، يزعم البائع أنه تم تحقيق كفاءة إزالة بالتدمير أكبر من ٩٩،٩٩٩٩ في المائة مع زيت الديزل الملوث بسداسي كلورو البترين.<sup>(١٧١)</sup>

٢٤٠- أنواع النفايات: بالإضافة إلى نفاية سداسي كلورو البترين، فإن باستطاعة العملية أن تعالج أي نوع من النفايات بأي تركيز، أي نفايات صلبة وسائلة وغازية.<sup>(١٧٢)</sup>

٢٤١- المعالجة المسبقة: حيث أن العملية قادرة على أن تعالج أنواع مختلفة من النفايات مباشرة، فإن المعالجة المسبقة ليست مطلوبة عادة.<sup>(١٧٣)</sup>

٢٤٢- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: يمكن تشغيل العملية في ظروف حرارية مع تقليل للضغط الجوي لتجنب أو تدنية تكوين ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وحجم الغازات.<sup>(١٧٤)</sup> وتتضمن المخلفات، بحسب النفايات المغذاة، موادا صلبة شبيهة بالخبث. ولم يتم العثور على أي بيانات لوصف تركيزات المواد الكيميائية غير المدمرة في مخلفات العملية.<sup>(١٧٥)</sup> بيد أن البائع يزعم أن المواد الصلبة الشبيهة بالخبث تفي بمعايير النض بحيث تعتبر موادا غير خطيرة.<sup>(١٧٦)</sup>

(١٦٩) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

CMPS&F-Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Naval Facilities Engineering Centre, 2001; Rahuman et al., 2000; Ray, 2001; UNEP, 2000b; UNEP, 2001 and Womack, 1999. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٠) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧١) أنظر Womack, 1999 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٣) المرجع السابق.

(١٧٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٥) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٦) أنظر Womack, 1999 في المرفق الرابع، المراجع.

٢٤٣- المعالجة المسبقة: سيحتاج الأمر إلى معالجة الانبعاثات الغازية قبل إطلاقها بغية إزالة الغازات الحمضية والجسيمات. ويمكن أن تتكون المعالجة المعهودة للغاز من صهر يجرى إخماد، وجهاز غسيل نفث، وجهاز غسيل بقاع محشو، ومزيل للرطوبة. (١٧٧)

٢٤٤- الاحتياجات من الطاقة: لا توجد معلومات محددة متاحة في الوقت الراهن عن الاحتياجات من الطاقة. بيد أن من المحتمل أن تكون هناك حاجة إلى كميات كبيرة من الكهرباء لتوليد قوس البلازما.

٢٤٥- الاحتياجات من المواد: توجد معلومات محددة قليلة متاحة في الوقت الراهن بشأن الاحتياجات من المواد. بيد أن من المحتمل أن تحتاج هذه العملية إلى كميات كبيرة جدا من المياه من أجل التبريد.

٢٤٦- إمكانية النقل: أبلغ عن أن العملية قابلة للنقل في شكل محطات أصغر حجما. (١٧٨)

٢٤٧- الصحة والسلامة: يبدو أن مخاطر الصحة والسلامة المتصلة بهذه التكنولوجيا منخفضة لعدة أسباب، منها:

(أ) يمكن تغذية العملية بدارات نفايات غير مفتوحة، مما يزيل تعرض الأفراد مباشرة للنفايات الخطرة؛

(ب) ويمنع استخدام موانع التسرب الآلية والتشغيل عند ضغط سلبى من إطلاق انبعاثات حائلة؛

(ج) واستخدام الغرف المبردة بالمياه لتقليل درجات حرارة السطح الخارجي والسماح بإنهاء سريع للعملية نسبيا.

٢٤٨- السعة: يزعم البائع بأن النظم المتكاملة قادرة على معالجة ١ ٠٠٠ كغم في الساعة.

٢٤٩- القضايا العملية الأخرى: قد يحتاج إزالة الفلزات والجسيمات الطيارة التي تشكل أجزاء عضوية من النفايات إلى إزالة بواسطة جهاز غسيل بالغاز التقليدي أو نظام معالجة غازية. (١٧٩)

٢٥٠- الجوانب الاقتصادية: أبلغ عن أن العملية لها تكلفة رأسمالية مرتفعة نسبيا. (١٨٠) وقد أبلغ عن أن تكاليف التشغيل تتراوح بين ٤ ٠٠٠ و ٨ ٠٠٠ دولار أسترالي للطن الواحد. (١٨١)

(١٧٧) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٧٨) المرجع السابق.

(١٧٩) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٠) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨١) المرجع السابق.

٢٥١- حالة التوزيع التجاري: أبلغ عن ست عمليات على مستوى الإنتاج على الأقل<sup>(١٨٢)</sup>. بيد أنه ليس من الواضح ما إن كان أي من هذه العمليات يعالج نفايات تتكون من ، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها.

٢٥٢- منافذ البيع: من بين هؤلاء الذين يبيعون هذه العملية شركة Reteck Systems LLC ([www.retechsystemsllc.com](http://www.retechsystemsllc.com)).

### "٣" محول النفايات بالبلازما<sup>(١٨٣)</sup>

٢٥٣- وصف العملية: تدفع عملية محول النفايات بالبلازما بالغازات من خلال مجال كهربائي لتأين الغاز إلى بلازما. وتعمل البلازما عند درجة حرارة تتراوح بين ٣ ٠٠٠ و ٥ ٠٠٠ درجة مئوية. وتشغل غرفة البلازما عند ضغط جوي عادي. ويتم خفض النفايات إلى مكوناتها الفلزية، حيث وغاز<sup>(١٨٤)</sup>.

٢٥٤- الكفاءة: لا توجد أي معلومات محددة متاحة في الوقت الراهن بشأن الكفاءة.

٢٥٥- أنواع النفايات: العملية قادرة على معالجة أي نوع من النفايات بأي تركيز، بما في ذلك النفايات الصلبة والسائلة والغازية<sup>(١٨٥)</sup>. وقد أبلغ عن أن العملية قادرة على معالجة نفايات مبيدات الآفات<sup>(١٨٦)</sup>. ويزعم البائع أن هذه العملية تنطبق على معالجة ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

٢٥٦- المعالجة المسبقة: حيث أن العملية قادرة على أن تعالج أنواعا مختلفة من النفايات مباشرة، فلا توجد حاجة في العادة إلى معالجة مسبقة<sup>(١٨٧)</sup>.

٢٥٧- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: أبلغ بأن الانبعاثات الغازية تشمل أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، والهيدروجين<sup>(١٨٨)</sup>. كما أبلغ بأنه يمكن معالجة الغاز المسترجع من قمة غرفة المعالجة وإعادة استخدامه كمادة تغذية أساسية كيميائية أو غاز وقود<sup>(١٨٩)</sup>. وتشمل المخلفات الصلبة فلزات وأحجار سلكات خاملة<sup>(١٩٠)</sup>.

(١٨٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 و Womack, 1999 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٣) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

CMPS&F-Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; UNEP, 1998b; UNEP, 2000b; UNEP, 2001; UNEP 2004b. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٥) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٦) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٧) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٨) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٨٩) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٠) المرجع السابق.

- ٢٥٨ - *المعالجة اللاحقة*: من المحتمل أن تكون هناك حاجة إلى معالجة لاحقة للانبعاثات الغازية قبل إطلاقها من أجل إزالة الغازات والجسيمات الحمضية. ومن الممكن أن تتكون المعالجة المعهودة للغازات من صهر يحمي إحماد، وجهاز غسيل نفاث، وجهاز غسيل بقاع محشو، ومزيل للرطوبة.
- ٢٥٩ - *الاحتياجات من الطاقة*: أبلغ بأن هناك حاجة إلى مدخلات متواضعة من الطاقة لتشغيل هذه العملية. (١٩١)
- ٢٦٠ - *الاحتياجات من المواد*: أبلغ بأن هناك حاجة إلى إمدادات متواضعة من مياه التبريد. (١٩٢)
- ٢٦١ - *إمكانية النقل*: عملية محول البلازما للنفايات متاحة في تشكيلي تصميم ثابت وقابل للنقل على حد سواء. (١٩٣)
- ٢٦٢ - *الصحة والسلامة*: أبلغ بأن هناك خطر انفجار من تسريبات مياه التبريد الداخلية. (١٩٤) وبالإضافة إلى ذلك، أبلغ بأن هناك حاجة إلى اتباع الحرص أثناء تناول ما ينتج في هذه العملية من فلزات مذابة وخبث. (١٩٥)
- ٢٦٣ - *السعة*: تم التثبت من أن العملية تنتج ٥٠ - ١٠٠ كغم في الساعة وتم تصميم وحدات تجارية من أجل إنتاج ١٠ أطنان يوميا. (١٩٦)
- ٢٦٤ - *القضايا العملية الأخرى*: لا يوجد ما يبلغ عنه في الوقت الحالي.
- ٢٦٥ - *الجوانب الاقتصادية*: تتكلف وحدة لإنتاج ١٨٠ كغم في الساعة زهاء ١,٦ مليون دولار أسترالي. وقد أبلغ عن أن تكاليف التشغيل تصل إلى زهاء ٤١٣ دولارا أستراليا للطن الواحد، ولكن ذلك يعتمد على النفاية المعالجة. (١٩٧)
- ٢٦٦ - *حالة التوزيع التجاري*: أبلغ أحد الباعة، Startech Environmental Corp عن وجود مرافق تجارية في اليابان، منها مرافق لمعالجة نفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور. وبالإضافة إلى ذلك، أبلغ بأن محول البلازما للنفايات يعتبر تكنولوجيا مجربة وشغالة وتجارية. (١٩٨)
- ٢٦٧ - *منافذ البيع*: من بين باعة محول البلازما للنفايات Startech Environmental Corp. ([www.startec.net](http://www.startec.net)).

(١٩١) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٢) المرجع السابق.

(١٩٣) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 و UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٤) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٥) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٦) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٧) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(١٩٨) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

## (و) أكسدة الماء فوق الحرجة (SCWO) (١٩٩)

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

٢٦٩- الكفاءة: تم التدليل عمليا على وجود كفاءة إزالة بالتدمير مرتفعة بدرجة تصل إلى ٩٩،٩٩٩٩ في المائة بالنسبة للملوثات العضوية الثابتة في اختبارات على مستوى منضدة التشغيل على مركبات نثائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور ومبيدات الآفات. (٢٠٠)

٢٧٠- أنواع النفايات: يعتقد أنه يمكن تطبيق هذه العملية على جميع الملوثات العضوية الثابتة. (٢٠١) وتشمل أنواع النفايات التي يمكن تطبيقها عليها النفايات المائية، والزيوت، والمذيبات، والمواد ذات الأقطار التي تقل عن ٢٠٠ ميكرون. والاحتوى العضوي للنفايات محدود بما يقل عن ٢٠ في المائة. (٢٠٢)

٢٧١- المعالجة المسبقة: قد يتعين تخفيف النفايات المركزة قبل المعالجة من أجل تقليل المحتوى العضوي إلى أقل من ٢٠ في المائة. وإذا ما كان ثمة نفايات صلبة موجودة، فيتعين تقليل قطرها إلى أقل من ٢٠٠ ميكرون.

٢٧٢- الانبعاثات والمخلفات المحتملة: أبلغ عن أن الانبعاثات لا تحتوي على أكاسيد نتروجين أو غازات حمضية مثل كلوريد الهيدروجين أو أكسيد الكبريت، وأن مخلفات العملية تتكون من الماء والمواد إذا كانت النفاية تحتوي على أملاح غير عضوية أو مركبات عضوية مع الهالوجين أو الكبريت أو الفسفور. (٢٠٣) وقد أبلغ عن معلومات محدودة بشأن التركيزات المحتملة للمواد الكيميائية غير المدمرة. (٢٠٤) والعملية مصممة بحيث يمكن جمع الانبعاثات والمخلفات من أجل إعادة معالجتها إن احتاج الأمر. (٢٠٥)

(١٩٩) يمكن الاطلاع على معلومات إضافية في:

CMPS&F-Environment Australia, 1997; Costner et al., 1998; Rahuman et al., 2000; UNEP, 2000; UNEP, 2001 and UNEP 2004b. أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٠) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و Rahuman et al., 2000 و Vijgen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠١) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٢) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و Rahuman et al., 2000 و Vijgen, 2002 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٣) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٤) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997؛ و UNEP 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٥) أنظر UNEP, 2004b في المرفق الرابع، المراجع.

٢٧٣- المعالجة اللاحقة: لا توجد معلومات محددة متاحة في الوقت الراهن بشأن الاحتياجات من المعالجة اللاحقة.

٢٧٤- الاحتياجات من الطاقة: يتوقع أن تكون الاحتياجات من الطاقة مرتفعة نسبياً بسبب الجمع بين درجات حرارة وضغط مرتفعة. بيد أنه يزعم بأنه طالما أن هناك محتوى مرتفع من الهيدروكربونات في التغذية فلن تكون هناك حاجة إلى مدخل من الطاقة لتسخين التغذية إلى درجات حرارة فائقة الحرج. (٢٠٦)

٢٧٥- الاحتياجات من المواد: يجب بناء وعاء التفاعل في العملية من مواد قادرة على مقاومة التآكل الذي تسببه الأيونات المهلجنة. (٢٠٧) ويمكن أن يكون تآكل المواد حاداً عند درجات الحرارة والضغط المستخدمة في العملية. 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. (٢٠٨)

٢٧٦- إمكانية النقل: تستخدم العملية في الوقت الراهن في شكل ثابت، ولكن يظن بأنه يمكن نقل وحدات الأكسدة بالماء الفائق الحرج. (٢٠٩)

٢٧٧- الصحة والسلامة: تتطلب درجات الحرارة والضغط المرتفعة المستخدمة في هذه العملية احتياطات سلامة خاصة. (٢١٠)

٢٧٨- السعة: تستطيع وحدات البيان العملي للعملية أن تعالج في الوقت الراهن ٥٠٠ كغم في الساعة، في حين ستصمم وحدات متكاملة لمعالجة ٢٧٠٠ كغم في الساعة. (٢١١)

٢٧٩- 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. (٢١٢)

(٢٠٦) أنظر Rahuman et al., 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٧) أنظر Vijgen, 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢٠٨) المرجع السابق.

(٢٠٩) أنظر UNEP, 2004b و Vijgen, 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢١٠) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢١١) أنظر UNEP, 2004b و Vijgen, 2000 في المرفق الرابع، المراجع.

(٢١٢) المرجع السابق.



٢٨٠- الجوانب الاقتصادية: أبلغ عن تكاليف تتراوح بين ١٢٠ إلى ١٤٠ من دولارات الولايات المتحدة يوميا، بافتراض القيام ببعض المعالجة السابقة.<sup>(٢١٣)</sup> وليس من الواضح إن كانت هذه التقديرات تتضمن تكاليف رأسمالية أو تكاليف متصلة بالتخلص من أي مخلفات.

٢٨١- حالة التوزيع التجاري: بدأت محطة تجارية متكاملة في التشغيل مؤخرا في اليابان. وبالإضافة إلى ذلك، تمت الموافقة على تطوير كامل لعملية الأكسدة بالمياه الفائقة الحرج واستخدامها في برنامج الأسلحة الكيميائية للولايات المتحدة الأمريكية.

٢٨٢- منافذ البيع: من بين الشركات التي توفر هذه الخدمة:

(أ) General Atomics (www.ga.com)

(ب) Foster Wheeler Development Corporation ([www.fosterwheeler.com](http://www.fosterwheeler.com))

### ٣- طرائق تخلص أخرى

٢٨٣- حيثما لا يمثل التدمير أو التحول النهائي 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.

٢٨٤- 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 القوى الكهربائية وغيرها من محطات الاحتراق (فيما عدا تلك المذكورة في الفقرة الفرعية (د) أدناه)؛ ونفايات مولدة بواسطة صناعات الحديد والصلب والألومنيوم 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 والكشافة؛

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

(ج) ونفايات عمليات التشييد والهدم التالية:

"١" خللاط من الأسمنت المسلح، والطوب، والقرميد، والخزف، أو كسر منفصل منها؛

"٢" والتربة، بما في ذلك التربة المستخرجة من مواقع ملوثة، والأحجار وأنقاض التحريف؛

(٢١٣) أنظر CMPS&F-Environment Australia 1997 في المرفق الرابع، المراجع.

"٣" وأجزاء غير عضوية من التربة والأحجار؛

"٤" نفايات التشييد والهدم المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور، باستثناء المعدات الملوثة بثنائي 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؛

(و) ومخلفات تكسير السيارات المحتوية على ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

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

٢٨٥- تشمل طرائق التخلص الأخرى، عندما يكون التدمير أو التحويل الذي لا رجعة فيه يمثلان خيارا مفضلا من الناحية البيئية، الطرائق الموصوفة أدناه.

#### (أ) مواقع طمر النفايات ذات التصميم الخاص (٢١٤)

٢٨٦- يكون لموقع طمر النفايات المصمم خصيصا في المعهود سمات من قبيل تركيب مصرف لاستعادة التسرب، واحتياطيات من أجل إدارة الترشيح بما في ذلك نظم لإعادة تدوير الغازات ومراقبتها، بحسب الاقتضاء. وينبغي أن تتضمن تصاريح التشغيل مواصفات بخصوص أنواع النفايات المقبولة وتركيزاتها، ونظم مراقبة الترشيح والغازات، والرصد، وأمن الموقع، والإغلاق وما بعد الإغلاق.

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

(أ) السوائل والمواد التي تحتوي على سوائل حرة؛

(ب) والحاويات الفارغة ما لم تكن محطمة أو ممزقة أو منخفضة في الحجم بطريقة مماثلة؛

(ج) المتفجرات، والجوامد السريعة الالتهاب، والمواد القابلة للاحتراق عفويا، والمواد المتفاعلة مع الماء، والمواد المؤكسد، والبيروكسيدات العضوية.

## (ب) التخزين الدائم في مناجم تحت الأرض

٢٨٨- التخزين الدائم في مرافق موجودة في مناجم الملح 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، 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 مدافن القمامة تبعا للمادة ١٦ للتوجيه 1999/31/EC والمرفق الثاني له"، بالنسبة لكل مرفق تخزين معتمزم تحت الأرض.

٢٨٩- ينبغي تخزين النفايات في حاويات مأمونة من الناحيتين الكيميائية والآلية. وينبغي التخلص منها بطريقة تستبعد أي تفاعل غير مستصوب بين النفايات المختلفة أو بين النفايات وبطانة التخزين. 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.

٢٩٠- 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 والنشطة والمناطق التي يجوز إعادة فتحها للتعدين؛

(ب) وينبغي 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

٢٩١- 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 المخصصة" الموضوعة بموجب اتفاقية بازل. وتوجد نماذج من التشريعات الوطنية الوثيقة الصلة بالموضوع في المرفق الثاني.

## حاء - علاج المواقع الملوثة

## ١ - تحديد المواقع الملوثة (٢١٥)

٢٩٢ - يمكن أن تؤدي المناولة وأساليب التخزين السيئة 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.

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

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

"١" إنتاج ملوثات عضوية ثابتة أو استخدامها؛

"٢" أو التخلص من النفايات التي تتكون من، أو تحتوي على، ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها؛

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

(ج) وبرنامج اختبارات أولية لتأكيد وجود أو عدم وجود المواد الملوثة 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 (٢١٦)

٢٩٤ - 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. وكثيراً ما يجري التمييز بين التربة 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. (٢١٧)

(٢١٥) يمكن الاطلاع على المزيد من المعلومات عن تحديد المواقع الملوثة في : *Assessing soil contamination: a reference*

*Guidance Document in the Management of Contaminated Sites in Canada* (Canadian manual no. 8 (FAO, 2000)

Council of Ministers of the Environment, 1997) أنظر المرفق الرابع، المراجع.

(٢١٦) يمكن الاطلاع على معلومات عن الطرائق المستخدمة في الوقت الراهن لعلاج المواقع الملوثة بملوثات عضوية ثابتة في

ضرب من المصادر من بينها: FRTR (2002), United States Environmental Protection Agency (1993 and 2000) and Vijgen (2002).

(٢١٧) أنظر Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002 في المرفق الرابع، المراجع

## طاء- الصحة والسلامة (٢١٨)

٢٩٥- 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 مخصصة في المرفق.

٢٩٦- وعموما، هناك ثلاث طرق لحماية العمال من المخاطر الكيميائية (تبعاً لأفضليتها):

- (أ) إبعاد العمال عن جميع مصادر التلوث المحتملة؛
- (ب) ومراقبة المواد الملوثة من أجل تدنية إمكانية التعرض؛
- (ج) وحماية العمال باستخدام معدات الحماية الشخصية.

٢٩٧- ينبغي أن تمثل جميع خطط الصحة والسلامة للمبادئ الآتية الذكر وتعترف بمعايير العمل المحلية والوطنية. وتعترف معظم برامج الصحة والسلامة بمختلف مستويات السلامة، مع مستويات خطر تتراوح بين المرتفع والمنخفض تبعاً 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 مهنين مشتغلين بالصحة والسلامة. وناقش أدناه حالي 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.

٢٩٨- 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 المهنين 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 خطراً مرتفعاً. ومن الممكن أيضاً 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:

(٢١٨) يمكن الاطلاع أيضاً على المزيد من المعلومات عن الصحة والسلامة في : International Labour Organization (1999a) and the World Health Organization (1995 and 1999) (and IPCS INCHEM (no date) , and 1999b) . أنظر المرفق الرابع، المراجع.

- (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

٢٩٩ - وحسبما ناقشناه 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 حصي 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 (مثلاً، حيث يكون التلوث تحت الأرض أو تحت الماء ولا يجري استخراجها).

## ياء الاستجابة للطوارئ (٢١٩)

٣٠٠- ينبغي إيجاد خطط للاستجابة للطوارئ من أجل جميع الملوثات العضوية الثابتة في الإنتاج، أو الاستخدام، أو التخزين، أو النقل أو في مواقع التخلص منها. وفي حين أن من الممكن أن 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؛

(٢١٩) 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).

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

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

٣٠١- 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

٣٠٢- 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 أن تعمل الأطراف على تعزيز تبادل المعلومات، وتثقيف واستشارة وعي جميع قطاعات المجتمع، وتشجيع التعاون والشراكة بين السلطات العامة والمنظمات الدولية والصناعة والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الأكاديمية.

٣٠٣- 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.

٣٠٤- كما تطالب المادة ٦ من بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة لعام ١٩٩٨ لاتفاقية LRTAP الخاصة باللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة بالقيام بالتوعية الجماهيرية.

٣٠٥- تشترط المواد ٦ و ٧ و ٨ و ٩ من اتفاقية آرهوس الاضطلاع بأنواع محددة تماما من الأنشطة بشأن المشاركة الجماهيرية في أنشطة حكومية مخصصة، ووضع الخطط والسياسات والبرامج، ووضع التشريعات، وتدعو إلى تيسير سبل وصول الجمهور إلى القضاء فيما يتعلق بالبيئة.

٣٠٦- 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 وسائل 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 الصعيد الإقليمية أو الوطنية أو العالمية؛
- (هـ) وفرادى الصناعات وبيوت الأعمال من أصحاب المصلحة في العملية؛
- (و) واتخاذات بيوت الأعمال؛
- (ز) ونقابات العمال واتخاذاتها؛
- (ح) والاتخاذات المهنية؛
- (ط) ومستويات الحكومة الأخرى.

٣٠٧- قد تكون 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.

٣٠٨- ويمكن الاطلاع على مثال للتشاور الجماهيري بشأن وضع خطط لإدارة الملوثات العضوية الثابتة في وثيقة وزارة الصحة البيئية الأسترالية، "A Case Study of Problem Solving Through Effective Community Consultation". (٢٢٠)

## 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 تلوث الهواء بالملوثات  
العضوية الثابتة على نطاق طويل عبر الحدود؛
- (ب) بروتوكول عام ٢٠٠٣ بشأن سجل إطلاق الملوثات ونقلها لاتفاقية  
أهاروس لعام ١٩٩٨ التابعة للجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا بشأن سبل الحصول على  
المعلومات، والمشاركة العامة في صنع القرارات وسبل الوصول إلى العدالة في الأمور البيئية؛
- (ج) واتفاقية باماكو لعام ١٩٩٤ لحظر استيراد جميع أشكال النفايات الخطرة  
إلى أفريقيا ومراقبة حركتها عبر الحدود وإدارتها داخل أفريقيا؛
- (د) ومقرر مجلس منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لعام ٢٠٠١  
(المقرر 107C) بخصوص تحركات النفايات الموجهة إلى عمليات الاسترجاع عبر الحدود؛
- (هـ) واتفاقية وايغاني بشأن حظر استيراد النفايات الخطرة والمشعة إلى البلدان  
الأعضاء في منتدى البلدان الجزرية ومراقبة حركة النفايات الخطرة عبر الحدود وإدارتها داخل  
إقليم جنوب المحيط الهادئ.

## المرفق الثاني

## نماذج من 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>يحتوي على حدود لاستخدام حمأة الحاربي الملوثة بشوائب الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور كسماد.</li> </ul>
كندا	اللائحة التنظيمية للمعالجة المتنقلة لثنائي الفينيل متعدد الكلور وتدميره	<ul style="list-style-type: none"> <li>تحتوي على معايير انبعاث من أجل إطلاق الغازات والسوائل والمواد المحتوية على مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور.</li> </ul>
المفوضية الأوروبية	التوجيه رقم 86/280/EEC الصادر عن المجلس والمؤرخ ١٢ حزيران/يونيه ١٩٨٦ بشأن تصنيفات مواد خطرة معينة مدرجة في القائمة الأولى من مرفق التوجيه رقم 76/464/EEC الصادر عن المجلس رقم 88/347/EEC المعدل للمرفق الثاني من التوجيه رقم 86/280/EEC بشأن القيم الحدية وأهداف الجودة الخاصة بتصنيفات مواد خطرة معينة مدرجة في القائمة الأولى من مرفق التوجيه رقم 76/464/EEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>يحتوي المرفق الثاني على قيم حدية للانبعاثات بالنسبة لتصنيف الألدرين والدايلدرين والإندرين ومياه الفضلات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور الناتجة أثناء الإنتاج.</li> </ul>
المفوضية الأوروبية	التوجيه رقم 2000/76/EC الصادر عن البرلمان الأوروبي وعن المجلس المؤرخ ٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ بشأن ترميد النفايات.	<ul style="list-style-type: none"> <li>يحتوي المرفق الرابع على القيم الحدية للانبعاثات بشأن تصنيفات مياه النفايات الملوثة بثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور و فوران ثنائي البترين متعدد الكلور نتيجة غسل غازات العادم.</li> <li>يحتوي المرفق الخامس على قيم</li> </ul>

انبعاثات الهواء بشأن مركبات ثنائي البتزين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البتزين متعدد الكلور		
تحتوي الفقرة ٢/٢/١/٢ من المرفق على معايير لمداخن القمامة الخاصة بالنفايات الخاملة المحتوية على ثنائي الفيثيل متعدد الكلور.	• التوجيه الصادر عن المجلس رقم 2003/33/EC المؤرخ ١٩ كانون الأول/ ديسمبر ٢٠٠٢ المنشئ لمعايير وإجراءات من أجل قبول النفايات في مداخن القمامة وفقا للمادة ١٦ من التوجيه 1999/31/EC ومرفقه الثاني.	المفوضية الأوروبية
تحتوي المادة ٧ على أحكام بشأن إدارة النفايات التي تحتوي على، أو تتكون من ملوثات عضوية ثابتة، أو ملوثة بها.	• 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	المفوضية الأوروبية
يحتوي على مستويات عمل بشأن المواقع الملوثة بالألدرين ود.د.ت. وسداسي كلورو بتزين ومركبات ثنائي البتزين-ب-ديوكسين متعدد الكلور ومركبات فوران ثنائي البتزين متعدد الكلور .	• قانون حماية التربة والمواقع الملوثة	ألمانيا
يحتوي على حدود بشأن استخدام التربة الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور كطبقات لإعادة زرع مداخن القمامة.	• قانون مداخن القمامة ومرافق التخزين طويل الأجل	ألمانيا
يحتوي على حدود لاستخدام النفايات الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور كمواد للتخزين.	• قانون تخزين النفايات تحت الأرض	ألمانيا
يحتوي على حدود لاستخدام حمأة المجاري الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور وثنائي البتزين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البتزين متعدد الكلور كسماد.	• قانون حمأة المجاري	ألمانيا
يحتوي على حدود لإعادة تدوير النفايات الخشبية الملوثة بثنائي الفيثيل متعدد الكلور.	• قانون النفايات الخشبية	ألمانيا

<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحتوي على حدود لإعادة تدوير الزيوت الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور.</li> </ul>	قانون نفايات الزيوت	ألمانيا
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحتوي على مستويات عمل بشأن المواقع الملوثة بثنائي الفينيل متعدد الكلور ومركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور.</li> </ul>	قانون عبء التربة	سويسرا
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحتوي على مستويات بشأن إطلاق مركبات ثنائي البترين-ب-ديوكسين متعدد الكلور وفوران ثنائي البترين متعدد الكلور في الانبعاثات الهوائية.</li> </ul>	مستويات الانبعاث الوطنية US EPA 40 CFR 63 Subpart EEE بشأن ملوثات الهواء الخطرة الناتجة عن محارق النفايات	الولايات المتحدة الأمريكية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحتوي على مستويات لمعالجة النفايات الصلبة قبل التخلص منها في البر ومعالجة النفايات المائية قبل إطلاقها. تغطي جميع الملوثات العضوية الثابتة ما عدا الحمأة.</li> </ul>	مستويات المعالجة الشاملة 40 CFR 268.48 بشأن النفايات الخطرة	الولايات المتحدة الأمريكية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحتوي على مستويات لإطلاق مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور في الانبعاثات الهوائية</li> </ul>	الترميز رقم 40 DFR 761.70	الولايات المتحدة الأمريكية

## المرفق الثالث

## طرائق تحليلية مختارة لتوصيف النفايات

## 1. Aldrin

(a) NEN-ISO 10382:2003 Breed (Bodem, Bouwstoffen, Afval) Soil quality – Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls - Gas-chromatographic method with electron capture detection

(b) NEN-EN-ISO 6468:1997 Water quality – Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes - Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

## 2. DDTs

(a) NEN-ISO 10382:2003 Breed (Bodem, Bouwstoffen, Afval) Soil quality – Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls – Gas-chromatographic method with electron capture detection

(b) NEN-EN-ISO 6468:1997 Water quality – Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes – Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

## 3. HCB

(a) NEN-ISO 10382:2003 Breed (Bodem, Bouwstoffen, Afval) Soil quality – Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls – Gas-chromatographic method with electron capture detection;

(b) NEN-EN-ISO 6468:1997 Water quality - Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes - Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

## 4. PCBs

(a) NEN-ISO 10382:2003 Breed (Bodem, Bouwstoffen, Afval) Soil quality – Determination of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls – Gas-chromatographic method with electron capture detection

(b) NEN-EN-ISO 6468:1997 Water quality: Determination of certain organochlorine insecticides, polychlorinated biphenyls and chlorobenzenes: Gas chromatographic method after liquid-liquid extraction

- (c) NVN 7376:2004 ontw. Grond, Bouwstoffen Uitloogkarakteristieken van bouwmaterialen en afvalstoffen. Bepaling van de uitloging van niet-vluchtige organische componenten uit vormgegeven bouwmaterialen en monolitische afvalstoffen
- (d) EN 1948-4 Luchtemissie van stationaire bronnen – Bepaling van de concentratie aan PCDD's/PCDF's - Deel 4: Clean-up en analyse van PCDD/PCDF samen met PCB'
- (e) NEN 5718 Bodem - Bepaling van de gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's) en polychloorbifenylen (PCB's) in waterbodem met behulp van gaschromatografie
- (f) NEN 5734 Bodem - Gaschromatografische bepaling van de gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's) en polychloorbifenylen (PCB's) in grond
- (g) NEN 6406 Water. Gaschromatografische bepaling van de gehalten aan een aantal OCBs en PCBs
- (h) NEN 7331 Uitloogkarakt. van vaste grond- en steenachtige bouwmat. en afvalst. – Bepaling v.h. gehalte aan organische componenten - Bepaling v.h. gehalte aan PAK, PCB, BETX en fenol in [TEXT MISSING]
- (i) NEN 7344 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de uitloging van PAK, PCB en EOX uit poeder- en korrelvormige materialen met de kolomproef
- (j) NVN 7350 Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen. Uitloogproeven. Bepaling van de uitloging van PAK, PCB en EOX uit poeder- en korrelvormige materialen met de cascadeproef
- (k) NEN 7374 Grond, Bouwstoffen, Uitloogkarakteristieken Bepaling van de uitloging van PAK, PCB , EOX fenol en cresolen uit poeder- en korrelvormige materialen met de kolomproef-Vaste grond- en steenachtige materialen
- (l) EN 308046 Characterization of sludges: Determination of PCB (still under development)
- (m) EN 292028 Determination of polychlorinated biphenyls (PCB) congeners in soil, sludge and solid waste: Separation and quantitative determination of selected congeners by using capillary gas chromatography with electron capture or mass spectrometric detection  
(United States Environmental Protection Agency)
- (n) Method 9079 – Screening Test Method for Polychlorinated Biphenyls in Transformer Oil. Available at [www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9079.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9079.pdf) (United States Environmental Protection Agency)
- (o) Method 4020 – Screening for Polychlorinated Biphenyls by Immunosassay. Available at [www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/4020.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/4020.pdf) (United States Environmental Protection Agency)

(p) Method 8082 – Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography. Available at [www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/8082.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/8082.pdf) (United States Environmental Protection Agency)

(q) Method 9078 – Screening Test Method for Polychlorinated Biphenyls in Soil. Available at [www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf](http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/pdfs/9078.pdf) (United States Environmental Protection Agency)

5. PCDD and PCDF:

(a) ISO 18073 Water; Bepaling van tetra- tot octa-gechloreerde dioxines en furanen; Methode met isotoopverdunding-GC/MS

(b) Ontwerp NEN-EN 1948-x Luchtemissies; Emissie van stationaire bronnen – Bepaling van de concentratie aan PCDD's/PCDF's



## المرفق الرابع

### المراجع

Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile Information Sheets. Available at [www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov)

Australia Department of Environmental Health, 2000. A Case Study of Problem Solving Through Effective Community Consultation. Available at [www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/community-consultation.html](http://www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/community-consultation.html)

Basel Convention, 1994. *Framework Document on Preparation of Technical Guidelines for the Environmentally Sound 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](http://www.ccme.ca)

Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002. Canadian Environmental Quality Guidelines. Available at [www.ccme.ca](http://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](http://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.

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

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

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

FAO, 1996. *Pesticide Storage and Stock Control Manual. No.3*. Available at [www.fao.org](http://www.fao.org)

FAO, 1999. *Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides. No. 7*. Available at [www.fao.org](http://www.fao.org)

FAO, 2000. *Assessing Soil Contamination: a Reference Manual No. 8*. Available at [www.fao.org](http://www.fao.org)

FRTR, 2002. *Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, Version 4.0*. Available at [www.frtr.gov/matrix2/top\\_page.html](http://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](http://www.ilo.org)

International Labour Organization, 1999b. Safety in the use of chemicals at work: Code of Practice. Available at [www.ilo.org](http://www.ilo.org)

IPCS INCHEM, no date. Health and Safety Guide (HGSs). Available at [www.inchem.org](http://www.inchem.org)

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

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. *6<sup>th</sup> International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

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\\_Book](http://p2library.nfesc.navy.mil/P2_Opportunity_Book)

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. *6<sup>th</sup> International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

OECD, 2001. Harmonised Integrated Classification System for Human Health and Environmental Hazards of Chemical Substances and Mixtures. Available at [www.oecd.org](http://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/](http://www.oecd.org/)

OECD, 2003. *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, Second Edition*. Available at [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

OECD, 2004. Draft Recommendation of the Council on the Environmentally Sound Management (ESM) of Waste C(2004)100. Adopted June 9, 2004. Available at [www.oecd.org](http://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[?]; L. Pistone; F. Trifirò and S. Miertu, 2000. Destruction Technologies for Polychlorinated Biphenyls (PCBs). Available at [www.unido.org](http://www.unido.org)

Ray, I. D., 2001. Management of chlorinated wastes in Australia. *6<sup>th</sup> International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Stobiecki, S., J. Cieszkowski, A. Silowiecki and T. Stobiecki. Disposal of pesticides as an alternative fuel in cement kiln: project outline. *6<sup>th</sup> International HCH & Pesticides Forum Book*, 20-22 March 2001, Poznan, Poland, November 2001.

Turner, A.D., 2001. Implications of the ACWA SILVER II programme for pesticide and herbicide destruction. *6<sup>th</sup> 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](http://www.unece.org)

UNECE, 2003b. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). Available at [www.unece.org](http://www.unece.org)

UNEP, 1993. Storage of Hazardous Materials: A Technical Guide for Safe Warehousing of Hazardous Materials. Available at [www.unep.org](http://www.unep.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](http://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](http://www.basel.int)

UNEP, 1995b. Basel Convention: Manual for Implementation. Available at [www.basel.int](http://www.basel.int)

UNEP, 1995c. Technical Guidelines on Incineration on Land (D10). Available at [www.basel.int](http://www.basel.int)

UNEP, 1995d. Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5). Available at [www.basel.int](http://www.basel.int)

UNEP, 1998a. Basel Convention: Guide to the Control System. Available at [www.basel.int](http://www.basel.int)

UNEP, 1998b. Inventory of World-Wide PCB Destruction Capacity. Available at [www.chem.unep.ch](http://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](http://www.basel.int)

UNEP, 2000b. Survey of Currently Available Non-Incineration PCB Destruction Technologies. Available at [www.chem.unep.ch](http://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](http://www.basel.int)

UNEP, 2003. Interim guidance for developing a national implementation plan for the Stockholm Convention. Available at [www.pops.int](http://www.pops.int)

UNEP, 2004a. Guidance for a Global Monitoring Programme for Persistent Organic Pollutants. Available at [www.chem.unep.ch](http://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](http://www.unep.org/stapgef)

UNEP, 2004c. Draft Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices. Available at [www.pops.int](http://www.pops.int)

United States Army Corps of Engineers, 2003. Safety and Health Aspects of HTRW Remediation Technologies. Available at [www.usace.army.mil](http://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](http://www.epa.gov)

United States Environmental Protection Agency, 2000. The Bioremediation and Phytoremediation of Pesticide-contaminated Sites. Available at [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

United States Environmental Protection Agency, 2002. RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance. Available at [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

United States Environmental Protection Agency, 2003. On-Site Incineration: Overview of Superfund Operating Experience. Available at [www.epa.gov](http://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](http://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](http://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](http://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](http://www.pops.int)

World Health Organization, 1999. Teacher's guide on basic environmental health. Available at [www.who.int](http://www.who.int)

---