

Distr.: General  
11 November 2013

Arabic  
Original: English

اتفاقية استكهولم  
بشأن  
الملوثات العضوية الثابتة



لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة  
الاجتماع التاسع  
روما، ١٤ - ١٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٣

تقرير لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة بشأن أعمال اجتماعها التاسع

إضافة

تقييم إدارة المخاطر بشأن النفتالينات المكثورة

اعتمدت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة، في اجتماعها التاسع، بموجب مقررها ل.١٠م-٩/١، تقييم إدارة مخاطر بشأن النفتالينات المكثورة، وذلك بناء على المشروع الوارد بصورته المعدلة في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.9/4. ويرد نص تقييم إدارة المخاطر، في مرفق هذه الإضافة؛ ولم يخضع النص للتحريير رسمياً.

# النفثالينات الكلورة

## تقييم إدارة المخاطر

أعدّه الفريق العامل المخصص المعني بالنفثالينات الكلورة  
لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة

١٨ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٣

## جدول المحتويات

الموجز التنفيذي .....	٤
١ - مقدمة .....	٦
١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترح إدراجها .....	٦
٢-١ استنتاجات لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة فيما يتعلق بالمعلومات الواردة في المرفق هاء.....	٨
٣-١ مصادر البيانات .....	٩
٤-١ الوضع الخاص بهذه المادة الكيميائية في الاتفاقيات الدولية .....	٩
٥-١ الإجراءات المتخذة بشأن الرقابة الوطنية أو الإقليمية .....	١٠
٢ - ٢ معلومات ذات صلة بتقييم إدارة المخاطر .....	١١
١-٢ معلومات إضافية مهمة بشأن المصادر والإطلاقات والتدابير .....	١١
٢-٢ تحديد تدابير الرقابة المحتملة .....	١٨
٣-٢ فعالية وكفاءة تدابير الرقابة المحتملة في تحقيق أهداف خفض المخاطر .....	٢٠
٤-٢ المعلومات بشأن البدائل (المنتجات والعمليات) حيثما يتناسب .....	٢٢
٥-٢ موجز المعلومات بشأن التأثيرات على المجتمع نتيجة لتنفيذ تدابير الرقابة المحتملة .....	٢٢
٦-٢ اعتبارات أخرى .....	٢٣
٣ - ٣ تجميع المعلومات .....	٢٣
٤ - ٤ بيان ختامي .....	٢٦
المراجع .....	٢٧

## الموجز التنفيذي

١ - قدم الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء مقترحاً بإدراج النفتالينات المكلورة (CNS) في المرفق ألف و/أو باء و/أو جيم في اتفاقية استكهولم وذلك بموجب الفقرة ١ من المادة ٨ للاتفاقية، وكان الاجتماع الثامن للجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة قد اعتمد في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٢ موجز المخاطر المتعلق بالنفتالينات المكلورة. وقررت اللجنة (١) أن هناك ٧٣ مركباً من النفتالينات المتعددة الكلور، هي النفتالينات الثنائية الكلور، والنفتالينات الثلاثية الكلور، والنفتالينات الرباعية الكلور، والنفتالينات الخماسية الكلور والنفتالينات السداسية الكلور، والنفتالينات السباعية الكلور، والنفتالينات الثمانية الكلور (أي بدايةً من النفتالينات الثنائية الكلور إلى النفتالينات الثمانية الكلور = النفتالينات المتعددة الكلور)، من المحتمل نظراً لانتقالها البعيد المدى في البيئة، أن تؤدي إلى نتائج كبيرة ضارة بصحة الإنسان والبيئة بما يبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها، (٢) إعداد مشروع تقييم إدارة مخاطر يضم تحليلاً لتدابير الرقابة المحتملة المتعلقة بالنفتالينات المكلورة و(٣) دعوة الأطراف والمراقبين إلى تقديم المعلومات المحددة في المرفق واو إلى الأمانة وذلك قبل حلول ١١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٣، وكذلك المعلومات الإضافية ذات الصلة بالمرفق هاء وبصفة خاصة البيانات المتعلقة بمصادر الانبعاثات مثل إنتاج النفتالينات المكلورة و/أو الإطلاقات غير المقصودة.

٢ - وتشمل النفتالينات المكلورة ٧٥ مركباً متشابهاً تقريباً داخل ثماني مجموعات متشاكلية يتراوح عدد ذرات الكلور فيها من ١ إلى ٨ موجودة حول جزيء النفتالين العطري المستوي. ونظراً لأن النفتالينات الأحادية الكلور لا تعتبر ملوثات عضوية ثابتة فإن هذه الوثيقة تناول النفتالينات المتعددة الكلور.

٣ - وكانت النفتالينات المتعددة الكلور تُستخدم من الناحية التاريخية في العديد من التطبيقات التي تشمل: استخدامها كمادة حافظة للأخشاب، ومادة مضافة إلى الطلاءات وزيوت المحركات، وفي أغراض عزل الكابلات وفي المكثفات. ومن المفترض حتى هذا التاريخ أن يكون الإنتاج المقصود للنفتالينات المتعددة الكلور قد أنتهي<sup>(١)</sup>. وللمحد من الاستخدامات المحتملة المتبقية لهذه المركبات، ومنع إعادة إدخالها في استخدامات أخرى، يُعتبر إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف وبدون تقديم أي إعفاءات محددة يمكن أن يكون هو التدبير الرقابي الأول بالنسبة للمصادر المقصودة بموجب الاتفاقيات. ونتيجة لذلك سوف تخضع النفتالينات المتعددة الكلور لأحكام المادة ٣ من الاتفاقية بغرض التخلص من إنتاجها، واستخدامها، واستيرادها، وتصديرها. ويمكن للصحة والبيئة أن تستفيدا من إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف، لأن ذلك من شأنه أن يمنع إعادة إدخال هذه النفتالينات، وأن يحول دون حدوث المخاطر التي تنتج عنها. ويمكن توقع تحقيق آثار نافعة لو تم القضاء على أي إنتاج غير محدد يتم حالياً وكذلك أي استخدام في أي مكان من العالم. وليس من المتوقع أن يؤدي إدراج النفتالينات المتعددة الكلور إلى تأثيرات سلبية ذات صلة تقع على الصحة أو البيئة أو المجتمع.

٤ - تتولد النفتالينات المتعددة الكلور بصورة غير مقصودة أثناء عمليات المعالجة الصناعية بالحرارة المرتفعة في وجود الكلور. ومن بين الإطلاقات المعروفة هُوَ الحرق (ترميد النفايات في المقام الأول) الذي يُعتبر أهم مصدر حالي لهذه العملية. وتتولد النفتالينات المتعددة الكلور أيضاً بصورة غير مقصودة بواسطة آليات مماثلة مثل الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور PCDD/PCDF أثناء العمليات الصناعية الأخرى كالصهر في صناعة الفلزات الثانوية غير الحديدية، وإنتاج الأسمت والمغنيسيا، وتنقية الألومنيوم من الشوائب والتكويك (التفحيم). ومن شأن إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق جيم أن يُخضع مجموعة هذه المواد للتدابير التي تقرها المادة ٥ من الاتفاقية، وتكريس هدف التذرية المستمرة، والقضاء المبرم، حيثما أمكن، على الإطلاقات غير المقصودة من النفتالينات المتعددة الكلور. ويمكن أن ينطوي ذلك

(١) UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1

على التزام بتشجيع أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بشأن مصادر النفثالينات المتعددة الكلور. إن التدابير التي تقلل من إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور سوف تؤدي أيضاً إلى تقليل انبعاثات النفثالينات المتعددة الكلور. وتتوافر أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية ذات الصلة بالتقليل من الإنتاج غير المقصود للديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور بالنسبة لأنواع متعددة من أجهزة الترميد، كما أن تلك التقنيات مطبقة بالفعل على نطاق واسع. وإن التدابير الرامية إلى التقليل من الإطلاقات غير المقصودة من النفثالينات المتعددة الكلور عن طريق إدراجها في المرفق جيم من شأنه أن تُحدث تأثيراً إيجابياً على صحة الإنسان والبيئة. إلا أن رصد النفثالينات المتعددة الكلور سيؤدي إلى تكبد تكاليف إضافية. وتعتبر التكاليف الإضافية لتنفيذ تدابير خفض إطلاقات هذه المركبات، والإنفاذ والإشراف منخفضة نظراً لأن تدابير الرقابة على الملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير قصد مثل الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور مطبقة بالفعل. ولذلك فإن هناك حاجة لوجود قدرة على رصد النفثالينات المتعددة الكلور في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال.

٥ - ونظراً لأن الإنتاج والاستخدام الرئيسيين للنفثالينات المتعددة الكلور قد توقفا، فإن من المتوقع أن تحدث إطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور في معظم الحالات من الاستخدامات والمنتجات القديمة التي لم يتم التخلص منها بعد، ومن العمليات الحرارية ألا وهي ترميد النفايات والأدوات التي تحتوي على المركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور (PCB) التي لا تزال مستعملة حتى الآن. وأخيراً يمكن أن تنطلق هذه الإطلاقات من مواقع طمر القمامة، أو من الأدوات القديمة، وكذلك من الاستخدامات المحتملة المستمرة. إن إدراج النفثالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف أو جيم يُخضعها للتدابير التي تنص عليها المادة ٦ من الاتفاقية والتي تركز هدف تحديد المخزونات التي تتألف من أو تشمل على النفثالينات المتعددة الكلور وإدارتها بصورة مأمونة وفعالة وسليمة بيئياً. إن مخزونات النفثالينات المتعددة الكلور التي تتواجد بصحبة المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور تخضع الآن بالفعل للتدابير القائمة. كما أن مخزونات النفثالينات المتعددة الكلور في الأجهزة القديمة والمواد القديمة يتم التعامل معها لدى الاتحاد الأوروبي منذ عام ٢٠١٢. أما في المناطق الأخرى من العالم فإنه يلزم أن تقوم الأطراف في الاتفاقية بعمل قوائم حصر لهذه النفثالينات، كما أن هذه المناطق قد استحدثت بالفعل تدابير لتحديد وإدارة مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. وسوف تؤدي التدابير الموجودة حالياً بشأن مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور إلى التخفيض الفعال لإطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور من هذه المخزونات. ومن شأن الصحة والبيئة أن تستفيدا من تخفيض تلك الإطلاقات. إلى جانب عدم نشوء تكاليف إضافية عن ذلك.

٦ - ألا وأن اللجنة قد فرغت الآن من إعداد تقييم إدارة مخاطر، وبمحت خيارات الإدارة، بموجب الفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، فإنها توصي مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم بأن يبحث مسألة إدراج وتحديد تدابير الرقابة ذات الصلة بالنفثالينات المتعددة الكلور في المرفقين ألف وجيم.

## ١ - مقدمة

١-١ الهوية الكيميائية للمادة المقترح إدراجها<sup>(٢)</sup>

٧ - قدم الاتحاد الأوروبي ودوله الأعضاء في ١٠ أيار/مايو ٢٠١١ مقترحاً بإدراج النفتالينات المتعددة الكلور (PCNs) في المرفق ألف، باء و/أو جيم في اتفاقية استكهولم (UNEP/POPS/POPRC.7/2)، مصحوباً بملف مفصل لدعم هذا المقترح (UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3).

٨ - تضم النفتالينات المكلورة ٧٥ مركباً متشابهاً داخل ثماني مجموعات متشاكلية تحتوي على واحد إلى ثماني ذرات كلور موزعة على السطح المستوى لجزيء النفتالين العطري. أما المجموعات المتشاكلية التي يتناولها هذا التقرير فهي ٧٣ مركباً من النفتالينات المتعددة الكلور، أي النفتالينات الثنائية الكلور، والنفتالينات الثلاثية الكلور، والنفتالينات الرباعية الكلور، والنفتالينات الخماسية الكلور، والنفتالينات السداسية الكلور، والنفتالينات السباعية الكلور، والنفتالينات الثمانية الكلور. حيث أنها تتشابه بنيوياً مع المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور (PCB) التي أدرجت في اتفاقية استكهولم عند اعتمادها في ٢٠٠١. وبما أن النفتالينات الأحادية الكلور لا تعتبر ملوثات عضوية ثابتة تتناول هذه الوثيقة النفتالينات المتعددة الكلور.

٩ - وظلت النفتالينات المتعددة الكلور تُستخدم خلال فترات طويلة ماضية كمواد حافظة للأخشاب، والطلاءات وكمضافات إلى زيوت المحركات، وكموائع لتبادل الحرارة، وكمذيبات ممتازة تتحمل درجة الغليان المرتفعة، وكمضافات في علبة ذراع المحرك (crank) وكمقادير في مُركبات ضبط المحركات، وفي المكثفات، ولعزل الكابلات وكسوائل لقياس المقاومة للتفاعلات الكيميائية وكسوائل لضمان الإغلاق المحكم للآلات وعمليات تشييت اللون. وعلى الرغم من أن استخدام النفتالينات المتعددة الكلور قد توقف، فإنها لا تزال موجودة أيضاً في تركيبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور بل وتُنتج عن غير قصد أثناء عمليات الاحتراق داخل المنشآت الصناعية.

## الاسم ورقم التسجيل

الاسم الشائع:	النفتالينات المتعددة الكلور
الاسم والرقم في الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية وأرقام المركبات المتشابهة ال ٧٣ في دائرة المستخلصات الكيميائية:	انظر المرفق الأول في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1
المراذفات:	النفتالينات المتعددة الكلور، النفتالينات المكلورة، مشتقات النفتالين الكلورية <sup>(٣)</sup> ، <sup>(٤)</sup>

١٠ - تتشابه منظومة تسميات النفتالينات المتعددة الكلور مع المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. كما أن معظم النفتالينات المتعددة الكلور المنتجة صناعياً هي مزائج لمركبات متشابهة عديدة. ويوضح الجدول ألف ٢-١ في المرفق ٢ في الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1 تركيب العديد من أنواع الهالوواكس طبقاً للقياسات التحليلية (أُخذت البيانات من وكالة البيئة الكندية عام ٢٠١١ ومن فالانديز وآخرين، ٢٠٠٨). ومن بين المزائج التجارية والأسماء التجارية يوجد الباسيليوم SP-70، والنبرين واكس D88، والنبرين واكس D116N، والنبرين واكس D130، والسيكاي واكس R68، والسيكاي واكس R93، والسيكاي واكس R123، والسيكاي واكس R700، والسيكاي واكس RC93، والسيكاي واكس RC123، والكلوناسير واكس 115، والكلوناسير واكس 95، والكلوناسير واكس 130 (جاكبوسون وأسبلاند، ٢٠٠٠) والمواد السيرفالية (فالانديز

(٢) UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1

(٣) UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3

(٤) ACToR (2012)

١٩٩٨). وقد تكون هناك أسماء تجارية أخرى لنفثالينات متعددة الكلور تحتوي على مزائج تجارية. وتتراوح الحالة الفيزيائية ما بين السوائل الرقيقة والشموع الصلبة (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ٢٠٠١).

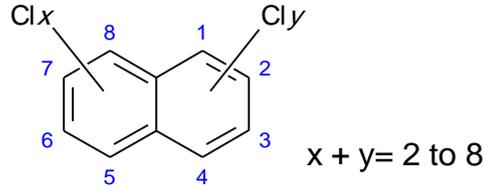
١١ - وفي حين أن العديد من الصعوبات التحليلية يرتبط بالتحديد الدقيق للنفثالينات المتعددة الكلور، فإن الطرائق الحالية تتماثل مع الطرائق التحليلية المستخدمة للمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. وتعتمد على تنظيف الكربون (من المصفوفات) والتجزئة المرحلية التي يتلوها الفصل اللوني عالي الاستبانة، واستخدام تقنيات الرسم الطيفي عالي الاستبانة لمعرفة خواص الكتلة (HRGC/HRMS) بالنسبة للمستويات الدنيا للثلاثية العالية من بين النفثالينات المتعددة الكلور. غير أنه يتوافر تجارياً ويوسم نظائرياً أقل من نصف المركبات المتشابهة المحتملة، ومثال ذلك أنه لا تتوافر نفثالينات ثلاثية الكلور موسّمة بالرمز 13C (كوكليك وهيلم، ٢٠٠٦).

### التركيب

الجزئي:  $C_{10}H_{8-n}Cl_n$  (n=2-8)

الوزن الجزيئي: أنظر الجدول ١

ويُظهر التركيب الكيميائي منظومة التقييم الذري للكربون والمراكز المحتملة لإحلال ذرات الكلور (المصدر: UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3)



### الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمختلف المجموعات المتشاكلية

١٢ - تتباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية تبايناً كبيراً نتيجة لدرجة إحلال الكلور. فالنفثالينات المكورة من ثلاثية الكلور إلى ثمانية الكلور تتسم بدرجة عالية من الذوبان في الدهون بمعامل تفرق مرتفع للأوكتانول (أكبر من ٥). وقد تم تحديد قيم معامل تفرق الأوكتانول بصورة تجريبية في الجدول ١، بينما يحتوي المرفق الأول لوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1 على قيم مُنمذجة للعلاقة الكمية بين التركيب والنشاط (الخواص) (بوزين وفالانديز، ٢٠٠٧). وقد كانت القيم المنمذجة أكثر انخفاضاً بالنسبة للمركبات المتشابهة التي تزيد نسبة الكلور فيها.

١٣ - وتنخفض الذوبانية في الماء وضغط البخار بانخفاض درجة الكلورة. فالنفثالينات ثنائية الكلورة تكون منخفضة الذوبان في الماء قليلاً بينما تتمتع النفثالينات ذات الكلورة الأعلى بنسبة ذوبانية في الماء تبلغ القليل من المليغرامات/لتر. وبالنسبة للمواد الكيميائية ذات الذوبانية المنخفضة في الماء فإن القيم المقيسة تُظهر درجة أعلى من عدم اليقين (وكالة البيئة الكندية، ٢٠١١) (cf الجدول ١، وأن القيم الموجودة داخل أقواس هي قيم تقديرية طبقاً لنسخة ويسكويين ٤١-١، وإيسويت). وقد طور بوزين وآخرون في عام (٢٠٠٩) نموذجاً للعلاقة الكمية بين التركيب والخواص وذلك لتقييم الذوبانية في المياه ومعامل تفرق الأوكتانول والماء، ومعامل تفرق الأوكتانول، ومعامل تفرق الماء وثابت قانون هنري بالنسبة للمركبات المتشابهة الـ ٧٥ جميعها. وقد جاءت تقديرات الذوبانية في المياه أقل من القيم الواردة في الجدول ١. كما أُدرجت قيم هذه النقاط النهائية المنمذجة في المرفق الأول لوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1. ويرد في الجدول ١ موجز لنطاق معامل تفرق الأوكتانول ومعامل تفرق الماء بالنسبة لمختلف المجموعات المتشاكلية.

١٤ - وترتبط النفتالينات المتعددة الكلور أثناء وجودها في المرحلة الغازية بالجزيئات وذلك بسبب طبيعتها شبه الطيارة. وتأسيساً على ثابت قانون هنري، يكون التطاير من أسطح التربة الرطبة والماء أمراً متوقعاً بالنسبة للنفتالينات المتعددة الكلور ابتداءً من النفتالينات ثنائية الكلور إلى النفتالينات سداسية الكلور (HSDB, 2012). كما أن طيف الأشعة فوق البنفسجية الخاصة بالنفتالينات المتعددة الكلور تُبين قيماً قصوى للامتصاص القوي تتراوح بين ٢٢٠ و ٢٧٥ نانو متراً، كما تكشف عن قيم قصوى أقل تتراوح بين ٢٧٥ و ٣٤٥ نانو متراً. وتتجه القيم القصوى للامتصاص نحو أطوال الموجات الأعلى مع ازدياد درجة الكلور (وذلك طبقاً لبرينكمان ورايمر، ١٩٧٦ وذلك طبقاً للأسانيد المرجعية لدى جاكوسون وأسبلاند، ٢٠٠٠).

١٥ - والنفتالينات المكثورة النقية هي مركبات كريستالية لا لون لها (المعهد الهندي للعلوم، ٢٠١١، والمرفق هاء للمعلومات المقدمة من تايلند).

### الجدول ١ : بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المختارة (جدول معدل من وكالة البيئة الكندية، ٢٠١١)

نقطة الغليان (م°)	نقطة الذوبان (م°)	معامل التفرق في الهواء والماء <sup>أ</sup>	معامل التفرق في الأوكتانول والهواء <sup>ب</sup>	معامل التفرق في الأوكتانول والماء <sup>ج</sup>	ثابت قانون هنري (باسكال.متر <sup>٣</sup> /مول، م <sup>٣</sup> م <sup>٣</sup> )	ضغط البخار (باسكال) (سائل مبرد دونياً، ٢٥ م°)	القابلية للذوبان ميكروغرام/لتر <sup>أ</sup>	الوزن الجزيئي (غم/مول)	المركبات المشابهة
287-298	37-138	-2.83 to -1.98	6.55 to 7.02	4.2-4.9	3.7-29.2	0.198-0.352	137-862 (2713)	197.00	النفتالينات الثنائية الكلور
274*	68-133	-3.35 to -2.01	7.19 to 7.94	5.1-5.6	1.11-51.2	0.0678-0.114	16.7-65 (709)	231.50	النفتالينات الثلاثية الكلور
غير معلومة	111-198	-3.54 to -2.02	7.88 to 8.79	5.8-6.4	0.9-40.7	0.0108-0.0415	3.7-8.3 (177)	266.00	النفتالينات الرباعية الكلور
313*	147-171	-3.73 to -2.3	8.79 to 9.40	6.8 - 7.0	0.5-12.5	0.00275-0.00789	7.30 (44)	300.40	النفتالينات الخماسية الكلور
331*	194	-4.13 to -3.04	9.62 to 10.17	7.5 - 7.7	0.3-2.3	0.00157-0.000734	0.11* (11)	335.00	النفتالينات السداسية الكلور
348*	194	-4.34 to -4.11	10.68 to 10.81	8.2	0.1-0.2	2.78 x 10 <sup>-4</sup> , 2.46 x 10 <sup>-4</sup>	0.04* (2.60)	369.50	النفتالينات السباعية الكلور
365*	198	-5.21	11.64	6.42-8.50	0.02	1.5 x 10 <sup>-6</sup>	0.08 (0.63)	404.00	النفتالينات الثمانية الكلور

مصدر البيانات (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية) IPCS (٢٠٠١)، ما لم يذكر غير ذلك.

- (أ) القيمة خارج الأقواس حددت بصورة تجريبية بطريقة التشبع المائي (أوبريهيوزن وآخرون، ١٩٨٥) وبالنسبة للمركبات المتشابهة الصلبة، وضعت تنبؤات للقيم الموجودة فداخل الأقواس باستخدام WSKOWWIN 2000.
- (ب) المصدر: لي وآخرون (١٩٩٩).
- (ج) استخلصت القيم من بيوزن وفالانديز (٢٠٠٧).
- (د) مصادر التفرق المماس (أوبريهيوزن، ١٩٨٧)، أوبريهيوزن وآخرون (١٩٨٥)، طريقة رج القارورة (shake flask method)، بروجمان وآخرون (١٩٨٢)، لي وآخرون (٢٠٠٠) (طريقة المرحلة العكسية HPLC).
- (هـ) تقديرات من بيوزن وآخرون (٢٠٠٩).
- \* القيمة التقديرية باستخدام المنهجيات الواردة في ليمان وآخرون (١٩٨٢).

### ٢-١ استنتاجات لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة فيما يتعلق بالمعلومات الواردة في المرفق هاء

١٦ - أحررت اللجنة وقيمت موجز المخاطر طبقاً لأحكام المرفق هاء وذلك أثناء اجتماعها الثامن المعقود في جينيف خلال الفترة من ١٥-١٩ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٢، واعتمدت اللجنة بناءً على مقررها ل.١-٨/١ موجز المخاطر المتعلق بالنفتالينات المكثورة (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1) و:

- (أ) تقر، وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، أن مركبات النفتالينات الثنائية الكلور، والنفتالينات الثلاثية الكلور، والنفتالينات الرباعية الكلور، والنفتالينات الخماسية الكلور، والنفتالينات السداسية الكلور،

والنفثالينات السباعية الكلور، والنفثالينات الثمانية الكلور، من المحتمل أن تؤدي، نتيجة لانتقالها بعيد المدى في البيئة، إلى آثار ضارة كبيرة على صحة البشر والبيئة، مما يبرر اتخاذ إجراء علمي بصددها؛

(ب) قررت أيضاً، وفقاً للفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية والفقرة ٢٩ من المقرر ١ س-١/٧ الذي اتخذته مؤتمر الأطراف، إنشاء فريق عامل مخصص لإعداد تقييم إدارة مخاطر يشتمل على تحليل لتدابير الرقابة المحتملة فيما يتعلق بالنفثالينات الكلورة، وذلك طبقاً للمرفق واو من الاتفاقية؛

(ج) دعت اللجنة الأطراف والمراقبين، عملاً بالفقرة ٧ (أ) من المادة ٨ من الاتفاقية، إلى أن يقدموا إلى الأمانة المعلومات المحددة في المرفق واو قبل حلول ١١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٣، ومعلومات إضافية أيضاً تتعلق بالمرفق هاء، لاسيما البيانات الخاصة بمصادر الانبعاثات مثل إنتاج النفثالينات الكلورة و/أو الإطلاقات غير المقصودة.

### ٣-١ مصادر البيانات

١٧ - يستند مشروع تقييم المخاطر بالدرجة الأولى إلى:

(أ) المعلومات التي قدمتها الأطراف والمراقبون، وعلى الردود المتعلقة بالمعلومات التي يحددها المرفق واو لاتفاقية استكهولم، والتي قُدمت من جانب الأطراف والمراقبين التالية أسماءهم<sup>(٥)</sup>:

١' الأطراف هي: كرواتيا، إستونيا، نيجيريا، رومانيا، سلوفاكيا وسري لانكا؛

٢' المراقبون هم: لم تُقدم معلومات؛

(ب) التعليقات التي وردت من الأطراف والمراقبين أثناء عملية صياغة مشروع تقييم إدارة المخاطر؛

(ج) المقرر ل.١٠م - ١/٨ (UNEP/POPS/POPRC.8/16)؛

(د) موجز المخاطر بشأن النفثالينات الكلورة (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1)؛

(هـ) استكشاف خيارات الإدارة بالنسبة للنفثالينات المتعددة الكلور (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة ٢٠٠٧).

١٨ - وبالإضافة إلى المصادر آفة الذكر، تم تجميع المعلومات من مصادر معلومات مفتوحة وكتابات أخرى متاحة. وتوجد مصادر المعلومات هذه في القسم الخاص بالمراجع.

### ٤-١ الوضع الخاص بهذه المادة الكيميائية في الاتفاقيات الدولية

١٩ - تخضع النفثالينات الكلورة لعدد من المعاهدات والاتفاقيات الدولية:

(أ) في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٩، اقترح إدراج النفثالينات المتعددة الكلور (حظر الإنتاج والاستخدام) في المرفق الأول لبروتوكول آرهوس للملوثات العضوية الثابتة في إطار اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، واتفاقية تلوث الهواء العابر بعيد المدى، وذلك بموجب المقرر ٢/٢٠٠٩ وسوف يدخل هذا التعديل حيز النفاذ بعد اعتماد ثلثي الأعضاء له.

(٥) معلومات المرفق واو المقدمة من جانب المراقبين والأطراف متاحة على موقع اتفاقية استكهولم على الانترنت (انظر

؛ <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissionCN/tabid/3068/Default.aspx>)

الحالة التقييمية لهذه الوثيقة: ٢٠١٣/٢/١٩.

(ب) أدرجت لجنة أوسبار النفتالينات المتعددة الكلور في قائمة المواد الكيميائية التي يتعين اتخاذ إجراء عاجل بشأنها. ويمكن الاطلاع على المزيد من المعلومات على هذا العنوان <http://www.ospar.org>.

(ج) ويتم توصيف النفايات التي تشتمل على النفتالينات المتعددة الكلور على أنها نفايات خطرة بموجب المرفق الثامن لاتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

٢٠ - لم تقدم الأطراف أو المراقبون الذين قدموا المعلومات للمرفق واو أي معلومات إضافية حول وضعية هذه المادة الكيميائية في الاتفاقيات الدولية.

#### ١-٥ الإجراءات المتخذة بشأن الرقابة الوطنية أو الإقليمية

٢١ - لا تتوافر إلا معلومات شحيحة بشأن النفتالينات المتعددة الكلور التي يجري التفكير في إدراجها في قوائم المواد الوطنية والإقليمية، ولم يتم تقديم أي معلومات إضافية بشأن تدابير الرقابة الوطنية أو الإقليمية من جانب الأطراف أو المراقبين الذين قدموا معلومات المرفق واو.

٢٢ - حرّمت كندا تصنيع، واستخدام وبيع، والعرض للبيع واستيراد النفتالينات المتعددة الكلور وذلك بموجب الإجراءات التنظيمية التي تحظر تداول مواد سمية معينة، ٢٠١٢ (كندا، ٢٠١٢)<sup>(٦)</sup>. ولم تُتخذ أي تدابير داخل الولايات المتحدة تتعلق بإنتاج النفتالينات المتعددة الكلور التي توقف إنتاجها في الثمانينات، حيث أن استيراد وتصنيع النفتالينات المتعددة الكلور قد مُنعا في اليابان منذ ١٩٧٩. كما أن جميع النفتالينات المهلجنة، بما في ذلك النفتالينات المتعددة الكلور ممنوعة قانوناً في سويسرا. أما في الاتحاد الأوروبي وهولندا فقد أفادت التقارير بأن النفتالينات المتعددة الكلور قد أُدرجت كمادة ذات أولوية وطنية لاحتمال إخضاعها لرقابة تنظيمية في المستقبل. وفي الاتحاد الأوروبي جرى فرض حظر على إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور وطرحها في الأسواق واستخدامها نظراً لأن هذه المواد أُدرجت في لوائح الاتحاد الأوروبي للملوثات العضوية الثابتة في عام ٢٠١٢ (اللائحة (EC) No 850/2004) المعدلة بموجب اللائحة (EC) No 519/2012).

٢٣ - وقد صنفت اليابان النفتالينات الثلاثية الكلور والمزيد من المركبات المتشابهة المكثورة في الفئة الأولى من المواد الكيميائية المحددة الخاضعة لقانون الرقابة على المواد الكيميائية. وأن أي شخص يعتزم العمل في مجال تصنيع، واستيراد أو استخدام المواد الكيميائية المحددة في الفئة الأولى يجب أن يحصل على تصريح (حيث أن تصنيع، واستيراد، أو استخدام هذه المواد الكيميائية محظور من حيث المبدأ).

(٦) المصدر: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2013/2013-01-02/html/sor-dors285-eng.html>.

## ٢ - معلومات ذات صلة بتقييم إدارة المخاطر

## ١-٢ معلومات إضافية مهمة بشأن المصادر والإطلاقات والتدابير

## الإنتاج

٢٤ - تشمل مصادر النفتالينات المتعددة الكلور على الأنشطة الاصطناعية: (١) الإنتاج المقصود، (٢) الإنتاج غير المقصود و(٣) المخزونات والنفايات (وللاطلاع على التفاصيل يمكن الرجوع إلى الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1، القسم ١-٢ الخاص بالمصادر) على النحو الموضح فيما يلي:

## (١) الإنتاج المقصود

٢٥ - تتفاوت حتى الآن التقديرات الخاصة بالإنتاج العالمي الكلي من النفتالينات المتعددة الكلور ما بين ٢٠٠ ٠٠٠ - ٤٠٠ ٠٠٠ طن (برنامج الرصد والتقييم لمنطقة القطب الشمالي AMAP، ٢٠٠٤) و ١٥٠ ٠٠٠ طن (نحو معشار ما أُنتج على الإطلاق من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور (برينكمان ودي كوك ١٩٨٠ على نحو ما ورد في فالنديز ١٩٩٨). ففي داخل منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، لم يعد يتم إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور بصورة مقصودة، ومع ذلك فإن عددًا من البلدان الأعضاء في اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة لم تُنظم المنع القانوني لها. ومن ثم، لا يزال الإنتاج أمراً ممكناً حتى داخل منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة أيضاً.<sup>(٧)</sup> ولا تتوفر معلومات محددة بشأن الإنتاج المستمر حالياً لهذه المادة. وتتسم بيانات الإنتاج والاستخدام خارج منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة بأنها شحيحة للغاية وغير معلومة إلى حد كبير.

٢٦ - تذكر الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1 أن الإنتاج العالمي لهذه المواد قد توقف بصورة فعلية لدى الكثير من البلدان، حيث كان قد انخفض انخفاضاً شديداً خلال السبعينات. ويقدر هيوارد (١٩٩٨) أن يتراوح في مجموعة بين ٥٠ ٠٠٠ و ١٥٠ ٠٠٠ طن من النفتالينات المتعددة الكلور قد أُنتجت داخل الولايات المتحدة أثناء الفترة من ١٩١٠ وحتى ١٩٦٠. أما في حالة الولايات المتحدة فإن إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور قد انخفض بدرجة كبيرة عقب ١٩٧٧ (شركة كوبرز في الولايات المتحدة (هالوواكس)) بحيث وصل إلى إنتاج سنوي بلغ ٣٢٠ طناً في ١٩٧٨ (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ٢٠٠١). وقد توقف إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور داخل الولايات المتحدة في عام ١٩٨٠. ودخل الحظر الإنتاج والاستخدام في كندا حيز النفاذ في ٢٠١٣<sup>(٨)</sup>.

٢٧ - أما في أوروبا فقد أنتجت شركة باير النفتالينات المتعددة الكلور في حدود ١٠٠ إلى ٢٠٠ طن سنوياً خلال الفترة ما بين ١٩٨٠ و ١٩٨٣ وأوقفت إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور في ١٩٨٣. وفي المملكة المتحدة، توقف الإنتاج في منتصف الستينات، على الرغم أنه ذُكر أن كميات ضئيلة من النفتالينات المتعددة الكلور كانت لا تزال تُنتج في ١٩٧٠. وفي ألمانيا، أُنتج منها نحو ٣٠٠ طن في ١٩٨٤، وذلك لاستخدامها بصورة رئيسية كمواد وسيطة للصبغة. وذكرت التقارير الواردة من سلوفاكيا أنه لا يوجد إنتاج للنفتالينات المتعددة الكلور (المرفق واو، سلوفاكيا ٢٠١٣). وقد أفاد تعليق ورد من هولندا بأن الإنتاج لا يزال محتملاً في الاتحاد الأوروبي حتى ٢٠١٢ وهو موعد إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في اللوائح التنظيمية للاتحاد الأوروبي بشأن الملوثات العضوية الثابتة.

(٧) هذا التعليق هو تعليق هولندا على المشروع الأول لتقييم إدارة المخاطر.

(٨) المصدر: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2013/2013-01-02/html/sor-dors285-eng.html>.

٢٨ - لم تُنتج النفثالينات المتعددة الكلور في نيجيريا قط (المرفق واو، نيجيريا، ٢٠١٣). كذلك أفادت سري لانكا والصين بأنه لا يوجد لديها إنتاج للنفثالينات المتعددة الكلور (المرفق واو، الصين وسري لانكا، ٢٠١٣). ولم تقدم الأطراف أو المراقبون معلومات إضافية عن الإنتاج المقصود من هذه المادة الكيميائية عند تقديمهم معلومات المرفق واو..

٢٩ - وقد أُبلغ في عام ٢٠٠٢ عن حالات اتجار غير مشروع في مُركبات النفثالينات المتعددة الكلور الشبيهة بالهالوواكس، ولا تزال المطبوعات الحديثة تنشر عن تجارب تُجرى على الهالوواكس. ولا تزال المنتجات الملوثة بها موجودة في السوق حتى ٢٠٠٣ (ياماشيتا وآخرون، ٢٠٠٣ على النحو الوارد في: بلمان وآخرين، ٢٠١٠). وطبقاً لياماشيتا وآخرين، ٢٠٠٣، فإن الواردات غير المشروعة التي وصلت إلى اليابان في نحو عام ٢٠٠٠ كانت تبلغ ١٨ طناً من مزائج النفثالينات المتعددة الكلور (هالوواكس ١٠٠١) قادمة من المملكة المتحدة والتي تُستخدم في دائرة واسعة من المواد الصناعية والسلع التجارية من بينها وسائل الإغلاق المحكم، والمعاجين، والمواد المقاومة للصدمات، والمواد اللاصقة، والمواد العازلة والأحزمة المطاطية إلى جانب ٤٠ كيلو جراماً من النفثالينات المتعددة الكلور الموجودة داخل ٥٤ طناً من المطاط الخام الملوث بالنفثالينات المتعددة الكلور التي كانت قد استُوردت لأغراض صناعية.

## (٢) الإنتاج غير المقصود

٣٠ - تنشأ النفثالينات المتعددة الكلور بصورة غير مقصودة أثناء العمليات الحرارية. ومن بين الإطلاقات المعروفة، يُعتبر ترميد النفايات هو أهم مصدر حالي للنفثالينات. ومن بين المصادر الأخرى الصهر في الصناعات الفلزية الثانوية غير الحديدية (مثل النحاس)، وتنقية الألمنيوم من الشوائب. ووردت تقارير تفيد بأن إنتاج الأسمت والمغنيسيا هما مصدران آخران للنفثالينات. ويمكن للتكويك (صناعة الفحم) أيضاً أن يطلق نفثالينات مكلورة، وقد توافرت مؤشرات أيضاً على تكون نفثالينات متعددة الكلور في مصانع الكلور والقلويات (حمأة الغرافيت). وعلى الرغم من أن دراسة قديمة قد أبلغت عن تكون النفثالينات ثنائية الكلورة عند وجود تركيزات منخفضة كنواتج ثانوية في مياه الشرب (شيراشي وآخرون ١٩٨٥ الوكالة الكندية للبيئة ٢٠١١)، ولم يتم العثور على دليل في الكتابات الحديثة تؤيد هذه النتيجة (وكالة البيئة الكندية، ٢٠١١).

٣١ - وذهبت اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (٢٠٠٧)، إلى أن ترميد النفايات أسهم بنسبة ٧٤ في المائة من إجمالي انبعاثات النفثالينات المتعددة الكلور. وبالإضافة إلى ذلك، عُزيت نسبة ١٠ في المائة إلى الاحتراق داخل المناطق السكنية، ونسبة ١١ في المائة إلى العمليات الصناعية، ونسبة ٦ في المائة إلى استخدام المذيبات والنواتج. وقد خلص فالنديز (١٩٩٨)، إلى أن الإطلاقات غير المقصودة للنفثالينات المتعددة الكلور لا تتعدى مستويات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور، وقدّرهما بأنها أدنى من ١٠ - ١٠٠ كغ سنوياً على المستوى العالمي.

٣٢ - ومن المشكوك فيه أن النفثالينات المتعددة الكلور تُنتج بصورة غير مقصودة عن طريق آليات مماثلة لإنتاج الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور.

## (٣) المخزونات والنفايات

٣٣ - اشتملت المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور أيضاً على كميات نزره من النفثالينات المتعددة الكلور مقدارها (٠,٠١ - ٠,٠٩ في المائة، فالانديز، ١٩٩٨، وكنان وآخرون، ٢٠٠٠، وياماشيتا وآخرون، ٢٠٠٠). وتشير الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3 إلى أنه، واستناداً إلى هذه الحسابات، فإن الكميات الكلية من النفثالينات المتعددة الكلور الداخلة في تركيب السوائل المحتوية على مركبات ثنائية الفينيل متعددة الكلور تُقدر بما يتراوح ما بين ١٠٠ - ١٦٩ طناً.

### الاستخدام

٣٤ - تستخدم النفثالينات المتعددة الكلور بصورة رئيسية بسبب ما تتمتع به من استقرار كيميائي، وتشتمل على قدرة منخفضة على الاشتعال، وبسبب خصائصها العازلة للكهرباء، ومقاومتها الشديدة بما في ذلك مقاومة التحلل الأحيائي ووظيفة

الإبادة البيولوجية، وهي بهذه الخصائص ومجال التطبيق تشارك المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور من هذه الناحية والتي حلت محلها تدريجياً عقب الحرب العالمية الثانية.

٣٥ - تُستخدم المركبات المتشابهة الأقل كلورة (النفثالينات أحادية الكلورة ومزائج النفثالينات أحادية وثنائية الكلورة) في موائع القياس المقاومة للتفاعلات الكيميائية والسدادات المحكمة للآلات، وكموائع التبادل الحراري بصفقتها مذيبات ذات خاصية ارتفاع درجة حرارة الغليان وتثبيت الألوان، وكمضافات إلى صندوق ذراع المحرك، ومكونات تدخل في مكونات ضبط المحرك. وتُستخدم النفثالينات أحادية الكلورة أيضاً كمادة خام تدخل في الأصباغ، وفي حفظ الأخشاب بفضل خصائصها المبيدة للفطريات وللحشرات (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ٢٠٠١).

٣٦ - تُستخدم المركبات المتشابهة الأعلى كلورة من حيث الحجم في معظم الحالات، في عزل الكابلات والوقاية من اللهب، وحفظ الأخشاب وكمضافات إلى زيت المحرك وزيت نقل الحركة، ومركبات الطلاء بالكهرباء للتغطية، وفي المواد الوسيطة الداخلة في إنتاج الصبغات، وحاملات مواد الصباغة وتشريب صفات العزل في أنواع المكثفات، وزيوت اختبار الرقم الدليلي للانكسار.

٣٧ - شاع استخدام النفثالينات المتعددة الكلور كمواد حافظة للأخشاب في أربعينات وخمسينات القرن العشرين، ولكنها لم تعد تُستخدم في هذا الغرض في الولايات المتحدة. ومن بين الاستخدامات الأخرى كبسلة المركبات الداخلة في التطبيقات الإلكترونية وخاصة في صناعة السيارات، وكوسائل ربط مؤقتة في عمل الطبقات الورقية والتشريب، الروابط لتصنيع المكونات الخزفية، ومواد قلبية السبائك، ولطحن وتقطيع مواد التشحيم، ووسائل الفصل في البطاريات، وعمل السدادات المحكمة المقاومة للرطوبة (نكناس، ٢٠٠٢). وفي الولايات المتحدة، لم تكن تُستعمل إلا بمقادير قليلة جداً من النفثالينات المتعددة الكلور (نحو ١٥ طناً في السنة في ١٩٨١)، كزيوت اختبار الرقم الدليلي لانكسار الضوء، وكمواد عازلة في المكثفات. ومن بين الاستخدامات الممكنة المحتملة للغاية والجديدة بالنسبة للنفثالينات المتعددة الكلور إدخالها كمواد وسيطة في البوليمرات، وكمواد مثبطة للهب في اللدائن (البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، ٢٠٠١).

٣٨ - إن استخدام النفثالينات المتعددة الكلور في حفظ الأخشاب وكمواد مضافة إلى الطلاءات وزيوت المحركات، ولعزل الكابلات وفي المكثفات داخل منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة ٢٠٠٧).

٣٩ - وقد استُخدمت النفثالينات المتعددة الكلور بصورة رئيسية خلال الفترة ١٩٢٠ و ١٩٥٠ (حيث كان الإنتاج السنوي منها ٩٠٠٠ طن على مستوى العالم في العشرينات (جاكوسون وأسبلاند، ٢٠٠٠، على النحو الوارد ذكره في برنامج الرصد والتقييم بمنطقة القطب الشمالي، (AMAB ٢٠٠٤))، ولكنها ظلت من المواد الكيميائية المستخدمة بأحجام كبيرة حتى سبعينات القرن العشرين (AMAB، ٢٠٠٤). وبعد عام ١٩٨٠، انخفض استعمالها بدرجة كبيرة. ففي أوروبا وردت أحدث البيانات المتاحة بشأن استخدامها في ألمانيا وبيوغسلافيا السابقة، بينما ظلت كميات صغيرة تُستخدم منها كمواد قلبية حتى ١٩٨٩ (أسوي 2011). يضاف إلى ذلك أن النفثالينات المتعددة الكلور تُستخدم في إنتاج الألعاب النارية. ولا يمكن استبعاد استمرار هذا الاستخدام حتى الآن<sup>(٩)</sup>.

٤٠ - ويُشير سجل التصنيف والتوسيم لدى الوكالة الكيميائية الأوروبية (ECHA) إلى أن هناك دلائل على وجود عدد محدود من النفثالينات المكورة المتشابهة النوعية<sup>(١٠)</sup> (النفثالينات المكورة المتشابهة ١ و ٢ و ٥ و ٩ و ٢٧ و ٧٥) يضاف إلى ذلك، أن هناك مركبات متشابهة نوعية مُدرجة في قائمة التصنيف والتوسيم لدى الوكالة الكيميائية الأوروبية للمواد سابقة التسجيل

(٩) ورد هذا التعليق من هولندا، ٢٠١٣.

(١٠) <http://echa.europa.eu/web/guest>

(النفثالينات المتعددة المشابهة ١ إلى ٥ و٧ إلى ١٢، و٧٥ مع وجود سقف زمنية موضوعة للتسجيل في ٢٠١٠ أو ٢٠١٣). ولم يُقدّم حتى الآن أي تسجيل إلى الوكالة الكيميائية الأوروبية. وهذا يشير إلى عدم وجود شركات في الاتحاد الأوروبي تُنتج أو تستورد النفثالينات المتعددة الكلور بكميات كبيرة. إن المدخلات في قائمة التصنيف والتوسيم وحقيقة أن تقديم التسجيلات المسبقة إلى الوكالة الكيميائية الأوروبية تُشير على الأقل إلى أن النفثالينات المتعددة الكلور تُهم شركات الاتحاد الأوروبي بصورة ما، على الرغم من أن تقديم هذه التسجيلات يمكن أن تكون قد قُدمت لأسباب استراتيجية بدلاً من أن تكون لالتزامات تسجيل حقيقية.

٤١ - وقد أفادت نيجيريا في مدخلات المرفق واو بأن هناك استخدامات موثقة<sup>(١١)</sup> من النفثالينات المتعددة الكلور مثل عزل الكابلات، وموائع المكتثفات ومواد قولبة السبائك، وحاملات الصباغة ومركبات الطلاء الكهربائي للتغطية، والمضافات إلى زيوت المحركات، والمواد الوسيطة لإنتاج الأصباغ، والوقاية من اللهب وشحوم التزليج، ومواد القفل المحكم لمنع دخول الرطوبة، والمواد الحافظة، وزيوت اختبار الرقم الدليلي لانكسار الضوء، والروابط المؤقتة لتصنيع المكونات الخزفية ومواد حفظ الخشب، (المرفق واو نيجيريا، ٢٠١٣). ولم تُقدم أي معلومات إضافية ذات صلة بشأن الاستخدامات من جانب الأطراف أو المراقبين الذين قدموا مدخلات المعلومات في المرفق واو.

٤٢ - وما زال في الإمكان شراء الهالوواكس عن طريق الإنترنت. إذ يمكن مثلاً شراء النفثالينات ثمانية الكلورة (Halowax 1051)، من العديد من الموردين العالميين. ولا يقدم الموقع الموجود على الإنترنت معلومات عن المقادير المطروحة للبيع<sup>(١٢)</sup>.

### الإطلاقات

٤٣ - أشارت التقديرات التقليدية للإنتاج الكلي من النفثالينات المتعددة الكلور إلى أنها تمثل ١٠ بالمائة من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور المنتجة (أي ١٥٠.٠٠٠ طن متري من عام ١٩٢٠ حتى عام ١٩٨٠) (برنكمان ودي كوك ١٩٨٠) وتُقدّر مجموع كميات النفثالينات المتعددة الكلور في إجمالي المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية بـ ١٠٠ طن متري. وبالإضافة إلى ذلك، تذهب التقديرات إلى أن ١٠-١٠٠ كغ من النفثالينات المتعددة الكلور تتكون أثناء الاحتراق سنوياً على مستوي العالم، ويبلغ المجموع الكلي (الذي أُطلق) حجم ١ إلى ١٠ أطنان من النفثالينات المتعددة الكلور (فالانديز، ١٩٩٨).

٤٤ - لم يرد ذكر النفثالينات المتعددة الكلور في السجل الأوروبي لإطلاق الملوثات وانتقالها (PRTR) مما يشير إلى انخفاض حجم الإطلاقات في يومنا الحاضر<sup>(١٣)</sup>. وقد ورد ذكر النفثالينات السداسية الكلور والثمانية الكلور في قاعدة بيانات حصر الإطلاقات السمية في الولايات المتحدة الأمريكية، ولكن لم تصدر تقارير عن وجود إطلاقات<sup>(١٤)</sup>.

٤٥ - يُعتبر البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية أن ترميد النفايات والتخلص من الأشياء المحتوية على النفثالينات المتعددة الكلور هي المصادر الحالية الرئيسية لإطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور في البيئة (IPCS, 2001). ويستنتج بولشر وآخرون (٢٠٠٥) فيما يتعلق بحرق النفايات السريية والبلدية والصناعية أنها المصدر الرئيسي لإطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور في البيئة. أما بالنسبة لمنطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، فقد أُفترض أن إطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور غير المقصودة من عملية التخلص من النفايات عن طريق الحرق هي أهم مصدر حالياً (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، ٢٠٠٧). وقد قُدّر أن ٧٤ في المائة من إجمالي إطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور في أوروبا تُنتج عن حرق النفايات. ويقول دينير فان ديرغون وآخرون (٢٠٠٧) إن هناك طناً واحداً من انبعاثات النفثالينات المتعددة الكلور سنوياً من

(١١) ملحوظة: من المفترض أن نيجيريا قد أبلغت هنا عن استخدامات موثقة تاريخياً.

(١٢) ورد التعليق من هولندا، ٢٠١٣ المصدر على الإنترنت: [http://www.chemicalbook.com/Search\\_EN.aspx?keyword=HALOWAX](http://www.chemicalbook.com/Search_EN.aspx?keyword=HALOWAX).

(١٣) E-PRTR database: <http://prtr.ec.europa.eu/TimeSeriesPollutantReleases.aspx>.

(١٤) ورد هذا التقرير من هولندا، ٢٠١٣.

منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة - أوروبا في عام ٢٠٠٠، غير أن استعراض المسار بآء طلب المزيد من المعلومات بشأن منهجية أخذ العينات.

٤٦ - من المظنون في المملكة المتحدة أن إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور تجارياً يعود لأكثر من ثلاثين عاماً حيث كان هو المصدر الأكثر أهمية للنفتالينات المتعددة الكلور الموجودة في الغلاف الجوي، مع اعتبار قنوات تخلص المكثفات وزيوت المحركات هي أكثر المصادر أهمية. ومن بين قطاعات المصادر الأخرى لمى المصادر الحرارية، والعمليات الصناعية الأخرى والتلوث الذي يصيب مزائج المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور المنتجة صناعياً (دوري وآخرون، ٢٠٠٨). وفي المواقع الحضرية، تمت الإفادة عن انبعاثات من نفتالينات مكلورة تقنية استُخدمت لفترات طويلة ماضية (هرنز وآخرون، ٢٠٠٦، وهذا مُقتبس من الوثيقة UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1).

٤٧ - من المحتمل أن تُنتج إطلاقات كبيرة في البلدان النامية من النفتالينات المتعددة الكلور من عمليات حرق النفايات السريرية وذلك نظراً للأسلوب الشائع في حرق النفايات الطبية التي تتم في ظروف غير مُتحكم فيها.<sup>(١٥)</sup>

٤٨ - ويضيف ليو وآخرون (٢٠١٢) الانبعاثات الصادرة عن تلييد خامات المعادن. ويبين تقرير سريع أن الانبعاث السنوي في الصين الناتج عن تلييد خام المعادن هو ٦٠ كغ سنوياً. أما عامل الانبعاث المحسوب للإطلاقات من عمليات الإنتاج الحراري في الصناعات المعدنية فهو ٤٢٨.٤ نانو غرام من مكافئات السمية الشاملة لكل طن من النحاس الثانوي (الألومنيوم: ١،٤٢،٨، والزنك: ١،٢٥،٧، والرصاص: ٢٠،١؛ با وآخرون، ٢٠١٠). أما إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور من عمليات التكويد فكانت ٠،٧٧ - ١،٢٤ من مكافئات السمية الشاملة لكل طن كوك (ليو وآخرون، ٢٠١٠). وبالنسبة للجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، فقد اعتبرت الإطلاقات من النفتالينات المتعددة الكلور الناتجة عن الحرق الصناعي والعمليات الأخرى هي ١١ في المائة من الطن المقيس (دينير فان ديرغون وآخرون، ٢٠٠٧).

٤٩ - وثمة إطلاقات محتملة متبقية من الاستخدامات السابقة (نفتالينات متعددة الكلور أو شوائب المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية) الموجودة في مطامر النفايات الأرضية، أو الأدوات القديمة، غير أن من الصعوبة بمكان تقييم مساهمتها في الإطلاقات الحالية من النفتالينات المتعددة الكلور (UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1). ومنذ تطوير التكنولوجيات الآمنة للتخلص من؛ أو إعادة تدوير تركيبات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية وكذلك النفايات ذات التركيزات العالية من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، فإن كمية النفتالينات المتعددة الكلور التي يُحتمل انفلاتها في البيئة يتوقع أن تكون أقل بكثير مما يمكن التنبؤ به من تركيبات بقاياها في المزائج التقنية للمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور.

٥٠ - وعلى الرغم من عدم توافر بيانات رسمية عن الإطلاقات، فإنه توجد كتابات متاحة عن إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور من مختلف الصناعات، وبصورة محددة الإطلاقات غير المقصودة. وقد حدد تقرير أعده براك وآخرون (٢٠٠٣) عن التلوث الصناعي التاريخي داخل جمهورية ألمانيا الديمقراطية سابقاً أن الصناعة الكلورية - القلوية هي المصدر الرئيسي للتلوث بالنفتالينات المتعددة الكلور. وقد توافرت إشارات عن تكوّن النفتالينات المتعددة الكلور في عملية إنتاج الكلور القلوي داخل الخلايا الزئبقية (موجزات الصفات المميزة للمركبات المتشابهة)، والتي تشير إليها التركيزات العالية للنفتالينات المتعددة الكلور في أجسام الأسماك التي جُمعت من مكان قريب من مصنع لإنتاج الكلور القلوي (كنان وآخرون، ١٩٩٨). وقد حدد مؤلفو دراسة أخرى (جارنبرغ وآخرون، ١٩٩٧) في معظم الحالات النفتالينات سباعية الكلورة (٦٥ في المائة) والنفتالينات سداسية الكلورة (-٢٠ في المائة) في الحمأة الجرافيتية لمصنع لإنتاج الكلور القلوي. ولم تُقدم بيانات عن النفتالينات ثمانية الكلورة. ويذهب فالانديز (١٩٩٨)، إلى أن النمط العالي الكلورة للنفتالينات المتعددة الكلور في الحمأة الجرافيتية يمكن الربط بينها وبين

(١٥) هذا التقرير وارد من (المركز الوطني لبحوث الإشعاع والتكنولوجيا في مصر)، ٢٠١٣.

تركيبية المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية التي تُستخدم في عملية الكلور القلوي، مثل الأروكلور ١٢٦٨ (Aroclor 1268) (كنان وآخرون، ١٩٩٧)، أو الاستخدام المحتمل لتركيبية النفتالينات المتعددة الكلور التقنية المسماة (هالوواكس ١٠٥١)، كمادة تزييل بالنسبة للألكتروليتات الصاعدة للحرافيت، أو بدرجة أقل، لتكوينها نتيجة لتفاعلات الكلور المنطلق.

٥١ - وكانت دراسة صدرت قبل ذلك قد أفادت بأن النفتالينات ثنائية الكلورة تتكون بتركيزات منخفضة كنواتج ثانوية لإضافة الكلور إلى ماء الشرب (شيراشي وآخرون ١٩٨٥ في وكالة البيئة الكندية، ٢٠١١)، ومع ذلك لم يتوافر دليل في الكتابات الأخرى يعزز صحة هذا الاكتشاف (وكالة البيئة الكندية، ٢٠١١).

٥٢ - قدم بي وآخرون (٢٠١٢) تقريراً عن انبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور الصادرة من عملية استصلاح الأسلاك الحرارية داخل مواقع تجميع الخردة الصناعية في الصين.

٥٣ - وثمة مصدر آخر غير مقصود يتمثل في انطلاق المواد النزرة من النفتالينات المتعددة الكلور ومن إنتاج المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية والذي قُدر تقريباً بـ ٠,١ كيلو طن موجودة في جميع الأروكلور والكلوفن التي أُنتجت على نطاق العالم (فالانديز، ١٩٩٨). وقد أُفيد بأن نشوء النفتالينات المتعددة الكلور أثناء إنتاج المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور هي مصدر محتمل لهذه المواد (دينير فانديرغون وآخرون، ٢٠٠٧).

٥٤ - أفادت نيجيريا بأنه لم يتم إجراء استعراض مُنسق داخل ذلك البلد، ومع ذلك، فبالنظر إلى نمط استخدام النفتالينات المتعددة الكلور، فإنه يمكن الربط بين التكون غير المقصود للنفتالينات المتعددة الكلور وبين تنقية الفلزات من الشوائب، وحرق النفايات، وحرق الأحشاب، ومقالب النفايات البلدية غير المغطاة، والاستخدام التاريخي للنفتالينات المتعددة الكلور، وللمواقع الملوثة، والمخزونات المهجورة، ومرافق التركيب القديمة، والاستخدام التاريخي والحالي للمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، وممارسات الحرق في الأماكن المكشوفة، إلخ (المرفق واو، نيجيريا، ٢٠١٣). ولم تقدم الأطراف ولا المراقبون الذين قدموا معلومات المرفق واو أي معلومات إضافية بشأن الإطلاقات.

٥٥ - تقدم بيانات رصد الهواء بعض المعلومات الإضافية بشأن المصادر المحتملة. وقد حددت حملة سلبية لأخذ العينات في أنحاء أوروبا في صيف ٢٠٠٢ للنفتالينات المكشوفة المتشابهة أرقام ٢٣، ٢٤، ٥٧ و ٥٩، بصفتها أنواع النفتالينات المكشوفة ذات النطاقات المقاسة الأعلى المبلغ عنها (جاورد وآخرون، ٢٠٠٤). وكان المركبان المتشابهان رقم ٢٤ و ٥٩ يكونان جزءاً من مزائج الهالوواكس التجارية. ومع ذلك، فإن النفتالين المكشور ٢٤ يُنظر إليه أيضاً كمركب مشابه كاشف للاحتراق.

٥٦ - إن التركيزات العالية في المواقع الحضرية (التي تصل إلى ٥٢ جزء من الغرام/م<sup>٣</sup>) عند بحيرات لورانتيان العظمى قد عُزيت إلى استمرار انبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور التقنية التي استُخدمت على مدار فترات طويلة سابقة. وقد بدا أن مساهمات النفتالينات المتعددة الكلور المشتقة من الحرق هي أكثر أهمية في الأماكن الريفية حيث إطلاقات النفتالينيين المكشورين ٢٤ و ٥٠ المرتبطين بحرق الخشب والفحم كانت إطلاقات مرتفعة (هارنر وآخرون، ٢٠٠٦).

٥٧ - وقد لوحظ في عملية رصد للملوثات العضوية الثابتة في الغلاف الجوي على مستوى غانا خلال الفترة أيار/مايو وتموز/يوليه ٢٠١٠ أن النسبة الداخلة في تركيب المتشابهات (homologues) الأقل كلورة قد ازدادت كلما اتجهنا شمالاً، وربما كان السبب في ذلك هو انتقالها في اتجاه الرياح السائدة. ومن تحليل موجز المركبات المتشابهة، يُقترح أن يكون النفتالين المكشور ٣٦/٤٥ هو كاشف مُحتمل لمصدر الانبعاثات الناجمة عن أنشطة حرق النفايات غير المتحكم فيها (هوجار وآخرون، ٢٠١٢). وقد تُشير البيانات المتعلقة بالكواشف في التربة أو من قلب الترسبات إلى أهمية المصادر المتنوعة. فمثلاً البيانات التي قدمها نيجير وآخرون (٢٠٠١) تُشير إلى اتجاهات كبيرة في الزيادة بالنسبة للعديد من المركبات المتشابهة المرتبطة بمصادر الاحتراق وهذا يُشير إلى أن المصادر ذات الصلة بالاحتراق تتمتع بأهمية أكبر من الأهمية التي كانت تتمتع بها في الماضي. وهذا يُشير إلى أن الأهمية النسبية لمصادر الاحتراق قد تزداد.

٥٨ - وقد خلص هوجار وآخرون (٢٠١٢ب) إلى نتيجة مماثلة. ذلك أنه من تحليل المكونات الرئيسية، ظهر أن الاحتراق هو المسؤول بدرجة كبيرة عن الانبعاثات المعاصرة من كل من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والنفثالينات المتعددة الكلور على امتداد المنطقة الفرعية لشرق آسيا. وثمة عامل آخر اشتق لأهميته بالنسبة لتركيزات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور في الهواء يتمثل في إعادة الانبعاثات/التطاير. والتقطت إشارات من تركيبات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، ولكن أهميتها العامة قد حصرت ضمن مجال تجدد الانبعاثات/التطاير. وعلى العكس من ذلك يبدو أن تركيبات النفثالينات المتعددة الكلور المقابلة لا تساهم على نحو كبير في تكون تركيزات تلك المواد في الهواء هوجار وآخرون (٢٠١٢ب).

٥٩ - وتُشير البيانات الخاصة بالتركيزات الموجودة في العينات اللبية المستخرجة من الرسوبيات، والتي قدمها جيفاو وآخرون (٢٠٠٠) إلى أن قمة إنتاج النفثالينات المتعددة الكلور قد سبقت نفس الإنتاج من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور بفترة ٢٠-٣٠ عاماً. ويورد غيوارتس وآخرون موجزاً لأنماط التركيز داخل العينات اللبية الرسوبية (٢٠٠٩)، والتي تُشير إلى أن أعلى تركيزات من النفثالينات المتعددة الكلور قد تم الوصول إليها قبل ذلك بعشرين عاماً داخل المملكة المتحدة قبل أن تعرفها اليابان، وذلك في أواخر الخمسينات حتى أواسط الستينات وفي الثمانينات على التوالي.

٦٠ - أظهرت قياسات إطلاق النفثالينات المتعددة الكلور المأخوذة من مرافق ترميد النفايات البلدية في أوروبا وجود مستويات لمعادل السمية تقل عن حد الانبعاثات الأوروبية البالغ ٠,١ نانو غرام/ترميد - مكافئ سُمي/نيوتن لكل متر مكعب (0.1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup>) المحدد لجميع مرافق الترميد (UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3).

٦١ - وقد أظهرت القياسات في كندا مستويات منخفضة من النفثالينات المتعددة الكلور في العينات من الرماد المتطاير المأخوذة من مرفق ترميد النفايات البلدية الصلبة، ومن قمينة لصناعة الأسمت ومن تليد الحديد (وقد تراوح مجموع تركيزات النفثالينات المتعددة الكلور من ١,٨ إلى ٢,٧ نانو غرام/غرام)، غير أنه وجدت مستويات أعلى منها (تزيد على ١٠٠٠ مرة أعلى من ذلك قيست في الرماد المتطاير من ترميد النفايات الطبية (٥,٤ ميكروغرام/غرام) (أنظر هيلم وآخرين، ٢٠٠٣).

٦٢ - تتسم البيانات المتعلقة بتركيزات النفثالينات المتعددة الكلور ذات الصلة بمواقع طمر النفايات بأنها شحيحة. والبيانات الوحيدة هي من موقع التخلص من النفايات البلدية الهولندية، حيث تبين تركيزات النفثالينات المتعددة الكلور في التربة الملوثة بـ ٣١-٣٨ مغ/كغ بوزن السكون و ١١٨٠ - ١٢٩٠ مغ/كغ بوزن السكون؛ وفي عينة تربة تالفة، لم يتم الكشف عن نفثالينات متعددة الكلور (دي كوك وآخرون، ١٩٨٣، عند هاو وآخرين، ٢٠٠١).

٦٣ - وخلاصة القول إن المعلومات المتوافرة تُشير إلى أن أكبر كمية من النفثالينات المتعددة الكلور موجودة في المنتجات، والتي ربما مازالت تُستخدم بصورة جزئية، أو يكون قد تم التخلص منها كنفايات. أما أهم مصادر الإطلاقات فتأتي من (١) الإنتاج المقصود في الماضي للنفثالينات المتعددة الكلور وكذلك من المنتجات المتبقية، ومن المخزونات، ومن النفايات (وتتراوح التقديرات للإنتاج العالمي بين ١٥٠.٠٠٠ و ٤٠٠.٠٠٠ طن)؛ (٢) الإنتاج غير المقصود أثناء الحرق غير المتحكم فيه للنفايات، و ترميد النفايات (مثل النفايات البلدية، والسريية، والصناعية)؛ و (٣) العمليات الأخرى الحرارية (المحلية والصناعية) (مثل صناعة الفلزات غير الحديدية، وإنتاج فحم الكوك، واستصلاح المعادن، وإنتاج المذيبات الصناعية واستخدامها، والحرق المحلي، والحرارة والكهرباء العامة، وصناعة الكلور - القلويات، وصناعة الإسمنت) وهي التي يمكن أن تُعتبر مصادر الكميات الصغيرة المستمرة من هذه المواد. ومع افتراض الإزالة السليمة للنفثالينات المتعددة الكلور في المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور عن طريق تدابير تُتخذ لإنتاج واستخدام المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والنفثالينات متعددة الكلور (حالياً وفي الماضي)، وكذلك الإطلاقات غير المقصودة من العمليات الحرارية (إذا كان غير متحكم فيها) تزال هي أكثر الفئات أهمية.

## الإجراءات المحتملة

٦٤ - يمكن توجيه إجراءات مُحتملة إلى المصادر الاصطناعية ذات الصلة بالنفثالينات المتعددة الكلور: (١) الإنتاج المقصود، (٢) الإنتاج غير المقصود، (٣) المخزونات والنفايات. ويوضح الشكل ١ المصادر ذات الصلة وتدابير الرقابة المحتملة للنفثالينات المتعددة الكلور.



الشكل ١: المصادر ذات الصلة وإجراءات الرقابة المحتملة للنفثالينات المتعددة الكلور (ملاحظة: لم يُعدت باستخدام البحوث على مستوى المختبرات أو كميّار مرجعي، حيث أن مثل هذا الاستخدام مستثنى من الاتفاقية بموجب المادة ٣، الفقرة ٥)

## ٢-٢ تحديد تدابير الرقابة المحتملة

## إجراءات الرقابة بالنسبة للإطلاقات من الإنتاج المقصود

٦٥ - توقف إنتاج النفثالينات المتعددة الكلور على مستوى العالم. إن استخدام النفثالينات المتعددة الكلور قد حل محله استخدام مواد كيميائية أخرى (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة ٢٠٠٧).

٦٦ - وللحد من الاستخدامات المحتملة المتبقية ومنع إعادة استحداث استخدامات أخرى، يمكن إدراج النفثالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف في غياب أي إعفاءات محددة أن يكون إجراء الرقابة الأول بالنسبة للمصادر المقصودة طبقاً للاتفاقية. ونتيجة لذلك، فإن النفثالينات المتعددة الكلور سوف يُنظر إليها في ضوء أحكام المادة ٣ من الاتفاقية وفي ضوء شرط القضاء على إنتاجها، واستخدامها، واستيرادها وتصديرها، وتسجيل المخزونات والقضاء على النفايات.

## تدابير الرقابة على الإطلاقات من الإنتاج غير المقصود

٦٧ - ومع انخفاض استخدامات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور بدرجة كبيرة، فإن الإطلاقات غير المقصودة من العمليات الحرارية أثناء ترميد النفايات، والحرق المحلي وصناعة الفلزات قد تُعتبر أهم المصادر المتبقية للإطلاقات غير المقصودة من النفتالينات المتعددة الكلور ما لم يتم تخفيض هذه الانبعاثات. وتشمل الإجراءات المحتملة للرقابة على مثل هذه الإطلاقات إجراءات خاصة بالمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور الموجزة في المرفق ألف، الجزء الثاني من اتفاقية استكهولم وإجراءات تخفيض إطلاقات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، وثنائي بنزوبارا ديوكسين المتعدد الكلور/ثنائي بنزو فيوران المتعدد الكلور الناتج عن الترميد (انظر اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة ٢٠٠٧) وأفضل التقنيات المتاحة في اتفاقية استكهولم والخطوط التوجيهية لأفضل الممارسات البيئية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ٢٠٠٧).

٦٨ - يحتوى المرفق الخامس لبروتوكول الملوثات العضوية الثابتة التابع للجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة على أفضل التقنيات المتاحة للرقابة على انبعاثات الملوثات العضوية الثابتة من المصادر الثابتة الكبرى بما في ذلك أجهزة ترميد النفايات. ومن بين العمليات الحرارية الأخرى المشمولة بالبحث عمليات استخراج الفلزات الحرارية، ومرافق الحرق التي توفر الطاقة. ولما كانت هذه المنشآت من واجبها تقليل انبعاثات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور باستخدام أفضل التقنيات المتاحة المدرجة في المرفق الخامس، فإن هذا سوف يؤدي أيضاً إلى تخفيض انبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور الناشئة عن ترميد النفايات. ومن المتوقع لانبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور من هذه المصادر أن تنخفض بنحو ٧٠ في المائة عند اكتمال تنفيذ بروتوكول الملوثات العضوية الثابتة. ومع ذلك، يمكن لقمائن الاسمنت أن تكون مصدراً للنفتالينات المتعددة الكلور غير المدرجة في المرفق الخامس لبروتوكول الملوثات العضوية الثابتة التابع للجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (UNECE 2007).

٦٩ - ويرد وصف أفضل التقنيات المتاحة، وأفضل الممارسات المتاحة النظرية في المبادئ التوجيهية لأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية لاتفاقية استكهولم (اليونيب ٢٠٠٧)، وفي القسم الخامس بشأن التوجيه/المبادئ التوجيهية حسب فئات المصدر في الجزء الثاني من المرفق جيم. وهناك تحديد لأفضل التقنيات المتاحة ذات الصلة بالنسبة لمختلف أنواع أجهزة الترميد (بما في ذلك أجهزة ترميد النفايات في القسم خامساً ألف، وقمائن الإسمنت التي تُطلق نفايات خطرة، وذلك في القسم خامساً باء)، والمصادر الحرارية الأخرى (بما في ذلك العمليات الحرارية في قطاع الفلزات غير الحديدية في القسم الخامس-دال). وهي محددة في المبادئ التوجيهية لأفضل التقنيات وأفضل الممارسات البيئية. يضاف إلى ذلك، أن الوثائق المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة ذات الصلة لدى الاتحاد الأوروبي (الحواشي المرجعية لأفضل التقنيات) تشمل أيضاً مثل هذه المعلومات وبخاصة بشأن ترميد النفايات (الحواشي المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة لترديد النفايات ٢٠٠٦ لدى الجماعة الأوروبية) وبشأن الصناعات الفلزية غير الحديدية (الحواشي المرجعية لأفضل التقنيات المتاحة للفلزات غير الحديدية - الجماعة الأوروبية ٢٠٠٩).

٧٠ - إن تطبيق أفضل التقنيات المتاحة النظرية بموجب اتفاقية استكهولم هي تدبير رقابي لتخفيض إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور.

٧١ - وإدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق جيم لاتفاقية استكهولم من شأنه أن يُخضع هذه المجموعة من المواد إلى التدابير التي تقررها المادة ٥ من الاتفاقية، وتحدد هدف التدنية المستمرة لها وحيثما أمكن، القضاء النهائي على إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور. ومن شأن هذا أن يشمل التزاماً بترويج أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية بالنسبة لمصادر النفتالينات المتعددة الكلور.

## تدابير الرقابة على الإطلاقات من المخزونات والنفايات

٧٢ - إن الإطلاقات التي صدرت من الاستخدامات السابقة (النفثالينات المتعددة الكلور أو شوائب المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية) الموجودة في مواقع طمر النفايات أو في المعدات القديمة (المخزونات) مازالت في حدود المقبول. فاستناداً إلى أرقام الإنتاج، فإن النفثالينات المتعددة الكلور الموجودة في الأجهزة القديمة والمنتجات من الاستخدام السابق تُعتبر أهم خزّان للإطلاقات من حيث كمياتها. وبعد أن تتحول المنتجات والأشياء إلى نفايات فإنه يتعين تناولتها وتخزينها والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً. أما الإطلاقات من الأجهزة المتبقية المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور فتمثل مصدراً محتملاً آخر، وإن كانت أصغر من حيث الحجم ومشمولة بالفعل بتدابير إدارتها والقضاء عليها. يضاف إلى ذلك، أن هناك بعض الإمكانيات لحدوث إطلاقات من مواقع التخلص من النفايات ما لم يتم تخطيطها هندسياً. ويجب أن تكون التدابير الممكنة للرقابة على الإطلاقات من المخزونات والنفايات متسقة مع الفقرة ١ من المادة ٦ من الاتفاقية.

٧٣ - ويوصى باتباع المبادئ التوجيهية التقنية لاتفاقية بازل عند وضع المعايير الهندسية لمواقع الطمر في الأرض، بما في ذلك إدارة التصويل، والحصول على المزيد من المعلومات بشأن الإدارة المستدامة للنفايات، والمبادئ التوجيهية التقنية التابعة لاتفاقية بازل أمرٌ يوصى به (المبادئ التوجيهية التقنية: بشأن مواقع الطمر ذات التصميم الهندسي الخاص (D5) (اتفاقية بازل ١٩٩٨). وحيث أن هناك علاقة مباشرة بين بقاء المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والنفثالينات المتعددة الكلور في الأدوات القديمة، فإن مخزونات النفثالينات المتعددة الكلور في الأدوات القديمة تحدث بصفة خاصة في مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور (التخلص من النفايات والمعدات المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور).

٧٤ - إن إدراج النفثالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف و/أو جيم من شأنه أن يُخضع هذه المركبات للإجراءات التي تحددها المادة ٦ من الاتفاقية والتي تحدد هدف تحديد المخزونات التي تتكون من أو تحتوي على مواد كيميائية مُدرجة في المرفق ألف و/أو جيم، وإدارتها بصورة آمنة وكفاءة وسليمة بيئياً.

## ٢-٣ فعالية وكفاءة تدابير الرقابة المحتملة في تحقيق أهداف خفض المخاطر

### الإنتاج المقصود

٧٥ - من المفترض على نطاق عالمي أن يكون الإنتاج المقصود للنفثالينات المتعددة الكلور قد انتهى، لكن استخدامها لا يزال ممكناً. يضاف إلى ذلك، أنه قد تكون هناك مُنتجات ومخزونات متبقية لدى عدد من البلدان. ومن الممكن احتجاز النفثالينات المتعددة الكلور بنفس الطرق التي تُستخدم لاحتجاز المركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور والملوثات العضوية الثابتة المنتجة بصورة مقصودة، وسوف يستلزم ذلك اتباع نفس الإجراءات.

٧٦ - أفادت نيجيريا بعدم وجود تكاليف إضافية للقضاء على إنتاج واستخدام النفثالينات المتعددة الكلور، نظراً لأن الصناعة قد دبرت بدائل بالفعل لهذا الاستخدام (المرفق واو، نيجيريا، ٢٠١٣). ومن غير المتوقع أن تكون هناك تكاليف إضافية للقضاء على إنتاج واستخدام النفثالينات المتعددة الكلور، كمواد كيميائية بديلة لنفس الاستخدامات وتكون متوافرة ومتداولة الاستعمال. ومع ذلك، فإن ثمة تكاليف تنشأ لوضع قوائم حصر وإجراء التصنيف السليم وإدارة المنتجات والنفايات المحتوية على النفثالينات المتعددة الكلور، بما في ذلك تكاليف لإجراء القياسات الداخلة في البنود. ومن شأن الصحة والبيئة أن تستفيدا من فرض حظر على النفثالينات المتعددة الكلور، حيث أن إعادة استحداثها والمخاطر المرتبطة بها سوف تتوقف. ويمكن توقع تأثير مُفيد حيث أن أي إنتاج غير مُحدد حالياً وأي استخدام في أي مكان في العالم يجب أن يتوقف. ومن غير المتوقع أن تحدث تأثيرات سلبية على الصحة والبيئة والمجتمع من فرض حظر على النفثالينات المتعددة الكلور.

## الإطلاقات من الإنتاج غير المقصود

٧٧ - تخرج إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور غير المقصودة من نفس المصادر التي تخرج منها إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور. لذلك، فإن التدابير التي تُخفّض إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور تُخفّض أيضاً النفتالينات المتعددة الكلور. وفيما يتعلق بأفضل التكنولوجيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية للملوثات العضوية الثابتة المنتجة عن غير قصد لمختلف أنواع أجهزة الترميد والمصادر الحرارية الأخرى فهي موثقة بصورة جيدة جداً في المبادئ التوجيهية لاتفاقية استكهولم المتعلقة بأفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية (اليونيب ٢٠٠٧) وفي الحواشي المرجعية والمطبقة على نطاق واسع. وفي منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، كان من المتوقع للتنفيذ الكامل لبروتوكول الملوثات العضوية الثابتة أن يقلل من انبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور بنسبة ٧٥ في المائة (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، ٢٠٠٧). ولا توجد تكاليف إضافية تتحملها الصناعة في منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة للرقابة على الإطلاقات غير المقصودة. ومن غير المتوقع أن تحدث زيادات سعرية نظراً لأن البدائل متداولة بالفعل في نطاق الاستعمال، وأن التدابير المناهضة للإطلاقات غير المقصودة ينبغي أن تُتخذ لتخفيض الانبعاثات الأخرى (الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور، وسادس كلوريد البنزين، الخ). ومع ذلك، سوف تكون هناك تكاليف إضافية للرصد، أي لتحليل الكيمائي، حتى وإن كانت برامج الرصد للديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور، سادس كلوريد البنزين وللمركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور قائمة بالفعل.

٧٨ - ويمكن أن تكون التدابير المتخذة لتقليل إلى الحد الأدنى من إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والقضاء عليها في النهاية ناجعة أيضاً في التصدي لإطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور. وسيؤدي رصد النفتالينات المتعددة الكلور إلى تكبد تكاليف إضافية. ويتعين أن تكون لدى البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال القدرة على رصد النفتالينات المتعددة الكلور. علاوةً على ذلك فإنه يتعين تحديد عوامل الانبعاثات الخاصة بإطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور الناتجة عن الإنتاج غير المقصود وتضمين هذه العوامل في مجموعة أدوات منقحة بهدف كشف وتحديد كميات إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور. وكما ذكرت نيجيريا (المرفق واو، نيجيريا، ٢٠١٣)، فإن التكاليف التي تتحملها الدولة تُعتبر زهيدة؛ وقد تتألف من تكاليف إضافية مقابل قياس محتوى النفتالينات المتعددة الكلور الموجودة في المنتجات أو الصادرة عن الإطلاقات غير المقصودة والتي تشمل رصد الانبعاثات وإعداد قائمة حصر بها. وترى المكسيك، أن التكاليف قد تنشأ عن رصد انبعاثات النفتالينات المتعددة الكلور ومقابل رصد المستويات البيئية للتدليل على أن تلك المستويات تنخفض نتيجة لانتهاج تدابير رقابة. يُضاف إلى ذلك، أنه سوف يكون من الضروري تعديل التشريعات لأجل تمكين مراقبة النفتالينات المتعددة الكلور.<sup>(١٦)</sup>

## المخزونات والنفايات

٧٩ - تُعتبر مخزونات النفتالينات المتعددة الكلور الموجودة في المنتجات المتبقية هي أهم مصدر محتمل للإطلاقات. وبالنظر للطبيعة المشابهة ونمط الاستخدام، فمن المتوقع اتخاذ تدابير شبيهة بتلك التدابير المتخذة بشأن المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور من حيث أنها الأكثر فعالية بالنسبة لهذه الفئة.

(١٦) تعليق من المكسيك بشأن النسخة الثانية لمشروع تقييم إدارة المخاطر.

٨٠ - ونتيجة لإدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف و/أو جيم فسوف يكون على الأطراف في الاتفاقية أن يقوموا بتحديد، بالقدر الممكن عملياً، المخزونات الموجودة من النفتالينات المتعددة الكلور (بما في ذلك عمليات التخلص من النفايات ذات الصلة والأدوات القديمة)، وإدارتها بصورة آمنة، تتسم بالكفاءة وبصورة سليمة بيئياً.

٨١ - وهناك علاقة محددة بين وجود المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والنفتالينات المتعددة الكلور (انظر اعلاه). وتقضى المادة ٦ من الاتفاقية بأن الأطراف ملزمة بالفعل بأن تُحدد، بالقدر الممكن عملياً، المخزونات الحالية التي تتكون من أو تشتمل على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، وإدارتها بصورة آمنة تتسم بالكفاءة والسلامة البيئية. وقد وضعت الأحكام المتعلقة بالقضاء على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور في المعدات، والتدابير لتقليل التعرض للمخاطر من أجل الرقابة على استخدام المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والمواصفات الأخرى، بما في ذلك الجهود الحثيثة الرامية إلى الإدارة السليمة بيئياً للنفايات والسوائل المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والمعدات الملوثة بها، في المرفق ألف، الجزء الثاني من الاتفاقية، ونتيجة لذلك، فإن مخزونات النفتالينات المتعددة الكلور التي تمثل جزءاً من مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور يُحتمل أن يكون قد تم تحديدها وإدارتها بصورة سليمة بيئياً جنباً إلى جنب مع أي مخزونات متبقية من المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. ولن تنشأ تكاليف إضافية للنفتالينات المتعددة الكلور الموجودة داخل مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور.

## ٢-٤ المعلومات بشأن البدائل (المنتجات والعمليات) حيثما يتناسب

٨٢ - وفي داخل منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، تتسم المعلومات المتعلقة بالاستعاضة والبدائل بالحدودية الشديدة، حيث أن النفتالينات المتعددة الكلور لم تعد تُستخدم. أما المعلومات الوحيدة المتوافرة فهي أن إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور قد توقف في السبعينات والثمانينات، وأن النفتالينات المتعددة الكلور قد حلت محلها مواد كيميائية أخرى. ولم يتم تعريف هذه المواد الكيميائية ولم يرد وصفها (اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة، ٢٠٠٧).

٨٣ - أفاد هايورد (١٩٩٨) أن إنتاج النفتالينات المتعددة الكلور بدء ينخفض مع ظهور بدائل لدائية للعزل واستخدام المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور للعزل في المحولات (هايورد ١٩٩٨). وهذا يُشير إلى أن النفتالينات المتعددة الكلور قد حل محلها المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور باعتبارها مواد عازلة، وحلت محلها اللدائن كمادة عازلة. وحدث في هذه الأيام أن حلت بدائل أخرى محل المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور بدرجة كبيرة.

٨٤ - لم ترد طلبات ولم يتم تحديد احتياجات خاصة للحصول على إعفاءات محددة من النفتالينات المتعددة الكلور. ولا يجري الآن استخدام معلومات إضافية بشأن المواد الكيميائية البديلة التي تُستخدم لتحل محل النفتالينات المتعددة الكلور من جانب الأطراف في استبيان المرفق واو.

## ٢-٥ موجز المعلومات بشأن التأثيرات على المجتمع نتيجة لتنفيذ تدابير الرقابة المُحتملة

### الإنتاج المقصود

٨٥ - لم يتم الإبلاغ عن حدوث تأثيرات سلبية على المجتمع نتيجة للحظر أو للتخلص التدريجي من النفتالينات المتعددة الكلور داخل منطقة اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة (UNECE 2007). ويبدو أن معظم الاستخدامات قد توقفت في جميع أنحاء العالم. ويمكن للصحة والبيئة أن تستفيدا من إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف، حيث أن إعادة استحداث النفتالينات المتعددة الكلور والمخاطر المرتبطة بذلك سوف تُمتنع. ويمكن توقع حدوث تأثير طيب على الصحة والبيئة والمجتمع حيث من المتوقع لأي إنتاج واستخدام غير محدد حالياً في أي مكان من العالم أن ينتهي، كما أنه لن يبدأ أي إنتاج جديد لهذه المادة. وليس من المتوقع حدوث أي تأثيرات سلبية.

## الإنتاج غير المقصود

٨٦ - تنبعث الإطلاقات غير المقصودة للنفثالينات المتعددة الكلور من نفس المصادر التي تنبعث منها إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور. كما أن الإجراءات التي تُخفف من إطلاق الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور من شأنها أن تُخفف أيضاً انبعاثات النفثالينات المتعددة الكلور. وتتوافر بالفعل أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية المتاحة ذات الصلة بالديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور المنتجة عن غير قصد لأنواع مختلفة من أجهزة الترميد حيث تُستعمل على نطاق واسع. ومن الإجراءات الرامية إلى تقليل الإطلاقات غير المقصودة من النفثالينات المتعددة الكلور عن طريق إدراجها في المرفق جيم من شأنه أن تُحدث تأثيراً إيجابياً على صحة الإنسان والبيئة. وسيؤدي رصد النفثالينات المتعددة الكلور إلى تكبد تكاليف إضافية. ويتعين أن تكون لدى البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال القدرة على رصد النفثالينات المتعددة الكلور. ومقارنةً بالبلدان المتقدمة فإن التكاليف يمكن أن تكون مختلفة في البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال.

## المخزونات والنفايات

٨٧ - تحدث الإطلاقات غير المقصودة للنفثالينات المتعددة الكلور من المخزونات الحالية (مواقع التخلص من النفايات والآلات والأدوات القديمة). كما أن إدراج النفثالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف و/أو جيم يستلزم تطوير استراتيجيات لتحديد المخزونات الحالية وإدارتها بصورة سليمة بيئياً. وقد استحدثت الأطراف في الاتفاقية بالفعل تدابير لإدارة مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. كما أن الإجراءات المتخذة فيما يتعلق بمخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور سوف تؤدي إلى التخفيض الكفء لإطلاقات النفثالينات المتعددة الكلور من المخزونات. ويمكن للصحة والبيئة أن تستفيدا من تخفيض الإطلاقات. ولن تنشأ تكاليف إضافية.

## ٢-٦ اعتبارات أخرى

٨٨ - لم تقدم الأطراف أو المراقبون الذين قدموا معلومات المرفق واو معلومات محددة ذات صلة بشأن المعلومات والتثقيف العام وبشأن قدرات الرقابة والرصد.

## ٣ - تجميع المعلومات

### المخاطر والحاجة إلى اتخاذ تدابير

٨٩ - يبين موجز المخاطر، أن النفثالينات متعددة الكلورة تفي بجميع معايير الفرز وهي الانتقال البعيد المدى في البيئة، والتراكم الأحيائي، والثبات والسُممية. وقد قررت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة أن من المحتمل للنفثالينات المتعددة الكلور أن تؤدي بسبب انتقالها البيئي الطويل المدى، إلى تأثيرات كبيرة ضارة بصحة البشر والبيئة بحيث يصبح من المبرر اتخاذ إجراء علمي بشأنها.

## المصادر

٩٠ - تُستخدم النفثالينات المتعددة الكلور بصورة رئيسية لما تتمتع به من استقرار كيميائي، يشمل انخفاض درجة الاشتعال، وخصائصها العازلة للكهرباء ومقاومتها الشديدة، بما في ذلك مقاومة التحلل الأحيائي وما تتمتع به من وظيفة المكافحة الأحيائية. وهي تشترك في هذه الخواص كما تشترك في نطاق التطبيق مع المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، التي حلت محل النفثالينات منذ الخمسينات. وهي تُستخدم في تطبيقات تقنية عديدة وكما مادة حافظة للخشب. ومن المفترض حتى الآن، أن الإنتاج المقصود للنفثالينات المتعددة الكلور قد انتهى، وإن كان من المحتمل وجود استخدامات متبقية منه.

٩١ - ولا تزال النفتالينات المتعددة الكلور تتولد بصورة غير مقصودة أثناء العمليات الصناعية العالية الحرارة. ومن بين الإطلاقات المعروفة، يُعتبر الحرق (وبصفة رئيسية حرق النفايات) هو أهم المصادر الحالية لهذه المادة. وتتولد النفتالينات المتعددة الكلور أيضاً في العمليات الصناعية ذات الآليات المشابهة كعمليات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور. حيث تتكون هذه النفتالينات أثناء الصهر في صناعة الفلزات الثانوية غير الحديدية (حيث تشتمل ظروف الإنتاج على الحرارة، والمواد المعاد تدويرها المشتملة على الكلور والوظيفة التحفيزية للفلزات مثل النحاس)، وقد أُبلغ عن أن إنتاج الاسمنت والمغنيسيا، وعن تنقية الألومنيوم من الشوائب والتكويك على أنها مصادر غير مقصودة للنفتالينات المتعددة الكلور. وقد توافرت إشارات أيضاً على تكوّن النفتالينات المتعددة الكلور داخل مراكز التصنيع المُنتجة للكلور عن طريق استخدام مصاعد الغرافيت الكهربائية في خلية الزئبق داخل عملية الكلور - القلويات.

٩٢ - تشتمل المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التجارية على آثار نزرة من النفتالينات المتعددة الكلور. وكانت إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور تنطلق بصورة غير مقصودة كملوثات داخل المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. إن الإطلاقات من الاستخدامات السابقة (النفتالينات المتعددة الكلور أو شوائب المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التقنية) الموجودة في مواقع الطمر الأرضية أو في (مخزونات) الأدوات القديمة أمرٌ مقبول وإن كان يصعب تقييمه.

### الرقابة الحالية

٩٣ - في عام ٢٠٠٩، قُدم مُقترح بشأن النفتالينات المتعددة الكلور لأجل تعديل المرفق الأول (حظر إنتاجها واستخدامها) لبروتوكول آرهوس بشأن الملوثات العضوية الثابتة في إطار اتفاقية تلوث الهواء طويل المدى العابر للحدود للجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة. وسوف يدخل هذا التعديل حيز النفاذ حينما يعتمده ثلثا الأطراف. وقد أدرجت لجنة أوسبار النفتالينات المتعددة الكلور في قائمة المواد الكيميائية التي تستأهل أولوية اتخاذ الإجراءات (وذلك في حزيران/يونيه ٢٠٠٣) ويجرى توصيف النفايات المشتملة على النفتالينات المتعددة الكلور بأنها نفايات خطرة طبقاً للمرفق الثامن من اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود.

### الإطلاقات وتدابير الرقابة ومدى فعاليتها وكفاءتها

٩٤ - تُقدم هذه الوثيقة، عرضاً عاماً لمصادر إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور من الأنشطة الحالية وتدابير الرقابة المحتملة ذات الصلة. ومن بين مصادر الإطلاقات المحتملة (١) الإنتاج المقصود (والذي يبدو أنه توقف)، (٢) الإنتاج غير المقصود (وبخاصة من ترميد النفايات والأنشطة الأخرى القادرة على توليد الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور) و(٣) الإطلاقات من المخزونات والنفايات (وبخاصة مواقع التخلص من النفايات والأدوات القديمة).

### (١) الإنتاج غير المقصود

٩٥ - يفترض أن الإنتاج المقصود للنفتالينات المتعددة الكلور قد انتهى الآن؛ ومع ذلك، لا يزال من المحتمل وجود استخدامات له. وللحد من الاستخدامات المتبقية المحتملة ولمنع إعادة استحداثه في استخدامات أخرى، فإن إدراج النفتالينات متعددة الكلور في المرفق ألف بدون منح أي إعفاءات محددة، يمكن أن يكون هو تدبير الرقابة الأول بالنسبة للمصادر المقصودة بموجب الاتفاقية. ونتيجة لذلك، سوف تُعرض النفتالينات المتعددة الكلور لبحثها في ضوء أحكام المادة ٣ من الاتفاقية وكذلك الاشتراط الموضوعي بالتخلص من إنتاجها واستخدامها وتصديرها.

٩٦ - ومن غير المتوقع أن تُضاف تكاليفٌ لأغراض التخلص من إنتاج واستخدام النفتالينات المتعددة الكلور حيث أن ثمة مواداً كيميائية بديلة متوافرة حالياً لنفس الاستخدامات، بل ومُستخدمة. ويمكن للصحة والبيئة أن تستفيدا من فرض حظر على النفتالينات المتعددة الكلور حيث أن ذلك سيحول دون إعادة استحداثها ودون حدوث المخاطر المرتبطة بها. ويمكن أن يُتوقع

حدوث تأثير مفيد على الصحة والبيئة والمجتمع حيث أن أي إنتاج واستخدام غير محدد حالياً في أي مكان من العالم يجب أن ينتهي، ومن غير المتوقع أن يؤدي حظر النفتالينات المتعددة الكلور إلى إحداث تأثيرات سلبية.

## (٢) الإنتاج غير المقصود

٩٧ - تتولد النفتالينات المتعددة الكلور بصورة غير مقصودة أثناء العمليات الصناعية العالية الحرارة. ومن بين الإطلاقات المعروفة، يُعتبر الحرق (حرق النفايات في المقام الأول) هو المصدر الحالي الأكثر أهمية. إذ تتولد النفتالينات المتعددة الكلور بصورة غير مقصودة بآليات مماثلة للآليات التي يتولد بها الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور أثناء العمليات الصناعية الأخرى مثل الصهر في صناعة الفلزات الثانوية غير الحديدية، وإنتاج الأسمنت والمغنيسيا، وتنقية الألومنيوم من الشوائب والتكويك. إن إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق جيم من شأنه أن يخضع مجموعة المواد هذه للتدابير التي تُسنها المادة ٥ من الاتفاقية، وتُكرس هدف التدنية المستمرة لها، وحيثما أمكن، القضاء النهائي على إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور. وقد يشتمل ذلك على الالتزام بتشجيع أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية للقضاء على مصادر النفتالينات المتعددة الكلور.

٩٨ - إن التدابير التي تُقلل من إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور تُقلل أيضاً من إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور. كما أن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية ذات الصلة بإنتاج الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور غير المقصود لأنواع مختلفة من مرافق الترميد متوافرة بالفعل ومطبقة على نطاق واسع. كما أن التدابير الرامية إلى تقليل الإطلاقات غير المقصودة من النفتالينات المتعددة الكلور عن طريق إدراجها في المرفق جيم من شأنها أن تُحدث تأثيراً إيجابياً على صحة الإنسان والبيئة. وسيؤدي رصد النفتالينات المتعددة الكلور إلى تكبد تكاليف إضافية. ويتعين أن تكون لدى البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال القدرة على رصد النفتالينات المتعددة الكلور.

## (٣) الإطلاقات من المخزونات والنفايات

٩٩ - يمكن للنفتالينات المتعددة الكلور أن تنطلق بصورة غير مقصودة من مواقع طمر النفايات أو (مخزونات) الأدوات القديمة. والإجراءات المحتملة للرقابة على الإطلاقات من المخزونات المتبقية هي (١) وضع قوائم حصر لمواقع طمر النفايات ذات الصلة، ومراقبة الإطلاقات والإدارة السليمة لها (وبخاصة التصويل) من مواقع التخلص من النفايات ذات الصلة أو إصلاح/إزالة التلوث عن مواقع التخلص من النفايات، و (٢) وضع قوائم حصر للمخزونات من الأدوات القديمة ذات الصلة وإدارة هذه المخزونات بصورة سليمة. إن إدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفق ألف و/أو جيم من شأنه أن يُخضع النفتالينات المتعددة الكلور إلى التدابير التي تُحددها المادة ٦ من الاتفاقية، وتكرس هدف التحديد، بالقدر الممكن عملياً، للمخزونات التي تتكون من أو تشتمل على النفتالينات المتعددة الكلور وإدارتها بصورة آمنة وبكفاءة وبصورة سليمة بيئياً.

١٠٠ - وتشتمل المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور التجارية على مقادير نزر من النفتالينات المتعددة الكلور، ومن ثم فإن النفتالينات المتعددة الكلور يمكن أن تنطلق بصورة غير مقصودة كملوثات في المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. وحيث أن هناك علاقة مباشرة بين وجود المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والنفتالينات المتعددة الكلور في الأدوات القديمة، فإن مخزونات النفتالينات المتعددة الكلور تصاحب بصورة خاصة المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور (أي في مواقع التخلص من النفايات المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والمعدات المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور). وقد استحدثت الأطراف في هذه الاتفاقية تدابير لتحديد وإدارة مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، كما أن الإجراءات المعمول بها إزاء مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور سوف تؤدي بصورة فعّالة إلى تقليل إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور من مخزوناتها. وسوف تستفيد الصحة والبيئة من انخفاض هذه الإطلاقات. ولن تنشأ تكاليف إضافية لذلك.

## ٤ - بيان ختامي

١٠١- بعد أن انتهت لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة من تقييم موجز مخاطر النفتالينات المتعددة الكلور فإنها تخلص إلى أن هذه المواد الكيميائية يُحتمل، نتيجة لانتقالها البعيد المدى في البيئة، أن تؤدي إلى تأثيرات ضارة كبيرة على صحة الإنسان و/أو البيئة، بصورة تبرر اتخاذ إجراء عالمي بشأنها.

١٠٢- وقد أعدت اللجنة هذا التقييم لإدارة المخاطر، واستنتجت أنه على الرغم من أن النفتالينات المتعددة الكلور غير معروفة عنها الآن أنها تُنتج أو تُستخدم بصورة مقصودة، فإن من المهم الحد من الاستخدامات المتبقية المحتملة والحيلولة دون إعادة استحداث النفتالينات المتعددة الكلور.

١٠٣- تتولد النفتالينات المتعددة الكلور بصورة غير مقصودة أثناء العمليات الصناعية التي تستخدم الحرارة المرتفعة (وبخاصة ترميد النفايات وكذلك في العمليات الأخرى المعروف عنها توليد الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور). كما أن التدابير التي تُقلل من إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور سوف تقلل أيضاً من إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور. وسيؤدي رصد النفتالينات المتعددة الكلور إلى تكبد تكاليف إضافية. ويتعين أن تكون لدى البلدان النامية والبلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقال القدرة على رصد النفتالينات المتعددة الكلور.

١٠٤- وتصدر إطلاقات النفتالينات المتعددة الكلور بمقدار غير معروف من مواقع التخلص من النفايات ومن مخزونات الأدوات القديمة. وتتكون المخزونات من النفتالينات المتعددة الكلور بصورة خاصة جنباً إلى جنب مع المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور (أي في مواقع التخلص من النفايات المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور وفي المعدات المحتوية على المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور). وقد استحدثت الأطراف في اتفاقية استكهولم تدابير لتحديد وإدارة مخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. كما أن التدابير المعمول بها والمتعلقة بمخزونات المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور سوف تُخفف أيضاً بصورة تنسم بالكفاءة من الإطلاقات من المخزونات المتبقية من مخزونات النفتالينات المتعددة الكلور.

١٠٥- وتهدف اتفاقية استكهولم، من خلال لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة إلى حماية صحة الإنسان والبيئة من الملوثات العضوية الثابتة، بينما لا يغيب عن بالها المنهج التحوطي على النحو الوارد في المبدأ ١٥ من إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية. وهي ترمي إلى اعتماد تدابير للقضاء على الإطلاقات من الإنتاج والاستخدام المقصود للملوثات العضوية الثابتة، ولتخفيض أو للقضاء على الإطلاقات الملوثات العضوية الثابتة من المخزونات والنفايات، وذلك دعماً للغاية التي تم الاتفاق عليها أثناء القمة العالمية للتنمية المستدامة المعقودة في جوهانسبرغ عام ٢٠٠٢، بضمان إنتاج واستخدام المواد الكيميائية بحلول عام ٢٠٢٠ بطرق تُقلل إلى أبعد حد من التأثيرات الضارة الكبيرة التي تقع على البيئة وصحة الإنسان.

١٠٦- وتوصى اللجنة، وقد أعدت تقييماً لإدارة المخاطر وبمحت خيارات الإدارة بموجب الفقرة ٩ من المادة ٨ من الاتفاقية، بأن يقوم مؤتمر الأطراف في اتفاقية استكهولم ببحث إدراج وتحديد التدابير ذات الصلة بإدراج النفتالينات المتعددة الكلور في المرفقين ألف وجيم.

- Annex F submissions on CN by January 2013, available at <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissionCN/tabid/3068/Default.aspx>
- Ba et al., 2010: Ba T, Zheng M, Zhang B, Liu W, Su G, Liu G, Xiao K (2010) Estimation and congener-specific characterization of polychlorinated naphthalene emissions from secondary nonferrous metallurgical facilities in China. *Environ. Sci. Technol.* 44:2441–2446
- BC 1997: Basel Convention, Technical Guidelines on Specially Engineered Landfill (D5), Basel Convention series/SBC No. 02/03, First Published in 1997 and reprinted in November 2002
- Bidleman et al., 2010: Bidleman T F, Helm P A, Braune B M, Gabrielsen G W (2010) Polychlorinated naphthalenes in polar environments – A review. *Science of the Total Environment* 408:2919–2935
- Bolscher et al., 2005: Bolscher M, Denier van der Gon H, Visschedijk A (2005) Emission Inventory of Eight Substances Possibly Proposed to be added to the UNECE POP Protocol
- Brack et al. 2003: Brack W, Kind T, Schrader S, Moder M, Schuurmann G (2003), Polychlorinated naphthalenes in sediments from the industrial region of Bitterfeld, *Environ Pollut.* 121:81-5.
- China, 2011: China (2011) submission of information specified in Annex E to the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention
- De Kok et al. 1983: De Kok A, Geerdink RB, Brinkman UAT (1983) The determination of polychlorinated naphthalenes in soil samples by means of various gas and liquid chromatographic methods. *Analytical chemistry symposia series*, 13:203–216.
- Denier Van Der Gon et al. 2007: Denier Van Der Gon H A C, Van Het Bolscher M, Visschedijk A, Zandveld P (2007) Emissions of persistent organic pollutants and eight candidate POPs from UNECE-Europe in 2000, 2010 and 2020 and the emission reduction resulting from the implementation of the UNECE POP protocol. *Atmospheric Environment*, 41 (40): 9245–9261
- Dore et al. 2008: C J Dore, T P Murrells, N R Passant, M M Hobson, G Thistlethwaite, A Wagner, Y Li, T Bush, K R King, J Norris, P J Coleman, C Walker, R A Stewart, I Tsagatakis, C Conolly, N C J Brophy, M R Hann. UK Emissions of Air Pollutants 1970 to 2006, AEA on behalf of DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), 2008
- EC BREF NFM 2009: EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Non-Ferrous Metals Industries, Working draft in progress, July 2009
- EC BREF WI 2006: EUROPEAN COMMISSION, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration, August 2006
- Environment Canada (2011): Ecological Screening Assessment Polychlorinated naphthalenes. (Information submitted under Annex E) [http://www.ec.gc.ca/ese-ees/835522FE-AE6C-405A-A729-7BC4B7C794BF/CNs\\_SAR\\_En.pdf](http://www.ec.gc.ca/ese-ees/835522FE-AE6C-405A-A729-7BC4B7C794BF/CNs_SAR_En.pdf)
- ESWI 2011: BiPRO, Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs, BiPRO as part of the Consortium ESWI on behalf of the European Commission, DG Environment, Final Report, 13 April 2011.
- Falandysz et al., 2008: Falandysz J, Chudzynski K, Takekuma M, Yamamoto T, Noma Y, Hanari N, Yamashita N (2008) Multivariate analysis of identity of imported technical CN formulation. *J. Environm. Sci. Health Part A*, 43:1381–1390
- Falandysz, 1998: Falandysz J (1998) Polychlorinated naphthalenes: an environmental update. *Environ Pollut* 101:77–90
- Gevao et al. 2000: Gevao B, Harner T, Jones KC. 2000. Sedimentary record of polychlorinated naphthalene concentrations and deposition fluxes in a dated lake core. *Environ Sci Technol* 34:33–38.
- Gewurtz et al. 2009: Gewurtz, S.B., Lega, R., Crozier, P.W., Whittle, D.M., Fayez, L., Reiner, E.J., et al., 2009. Factors influencing trends of polychlorinated naphthalene and other dioxin-like compounds in lake trout (*Salvelinus namaycush*) from Lake Ontario, North America, lake trout (1979–2004). *Environ. Toxicol. Chem.* 28, 921–930.
- Hayward 1998: Hayward D (1998) Identification of bioaccumulating polychlorinated naphthalenes and their toxicological significance. *Environmental research*, 76(1):1–18.
- Helm et al. 2003: P. A. Helm, T. F. Bidleman, 2003. Current Combustion-Related Sources Contribute to Polychlorinated Naphthalene and Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyl Levels and Profiles in Air in Toronto, Canada. *Environ. Sci. Technol.* 2003, 37, 1075-1082

- Hogarh 2012: Hogarh JN, Seike N, Kobara Y, Masunaga S., Atmospheric polychlorinated naphthalenes in Ghana, *Environ Sci Technol.* 2012 Mar 6;46(5):2600-6. doi: 10.1021/es2035762. Epub 2012 Feb 10.
- Hogarh 2012b: Hogarh JN, Seike N, Kobara Y, Habib A, Nam JJ, Lee JS, Li Q, Liu X, Li J, Zhang G, Masunaga S.; Passive air monitoring of PCBs and PCNs across East Asia: a comprehensive congener evaluation for source characterization. *Chemosphere.* 2012 Feb;86(7):718-26. doi: 10.1016/j.chemosphere.2011.10.046. Epub 2011 Nov 21.
- Howe et al. 2001: P. D. Howe, C. Melber, J. Kielhorn, I. Mangelsdorf. Concise International Chemical Assessment Document 34 –Chlorinated Naphthalenes. World Health Organisation, Geneva, 2001.
- HSDB 2012: HSDB (2012) U.S. National Library of Medicine: Hazardous Substance Database <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>
- IPCS 2001: IPCS (2001) Concise International Chemical Assessment Document 34 CHLORINATED NAPHTHALENES. World Health Organization. Geneva, 2001. ISBN 92-4-153034-0
- Järnberg et al. 1997: Järnberg, U., Asplund, L., de Wit, C., Egeback, A.-I., Widequist, U., Jakobsson, E., 1997. Distribution of polychlorinated naphthalene congeners in environmental and source-related samples. *Archives of Environmental Contaminants and Toxicology* 32, 232-245.
- Jakobsson and Asplund, 2000: Jakobsson E, Asplund L. 2000. Polychlorinated Naphthalenes (CNs). In: J. Paasivirta, ed. *The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. 3 Anthropogenic Compounds Part K, New Types of Persistent Halogenated Compounds.* Berlin, Springer-Verlag.
- Kannan et al., 1998: Kannan K, Imagawa T, Blankenship AL, Giesy JP (1998) Isomer-specific analysis and toxic evaluation of polychlorinated naphthalenes in soil, sediment and biota collected near the site of a former chloralkali plant. *Environ. Sci. Technol.* 32: 2507-2514.
- Kannan et al., 2000: Kannan K, Yamashita N, Imagawa T, Decoen W, Khim, J S, Day R M, Summer C L, Giesy J P (2000) Polychlorinated naphthalenes and polychlorinated biphenyls in fishes from Michigan waters including the Great Lakes. *Env. Sci. technol.* 34:566–572
- Kucklick and Helm, 2006: Kucklick J R, Helm P A (2006) Advances in the environmental analysis of polychlorinated naphthalenes and toxaphene. *Anal Bioanal Chem.* 2006 Oct;386(4):819–36.
- Lei et al., 1999: Lei YD, Wania F, Shiu WY. (1999) Vapour pressures of the polychlorinated naphthalenes. *J Chem Eng Data* 44:577–582
- Liu et al., 2010: Liu G, Zheng M, Lv P, Liu W, Wang C, Zhang B, Xiao K (2010) Estimation and characterisation of polychlorinated naphthalene emission from coking industries. *Environ. Sci. Technol.* 44:8156–8161
- Liu et al 2012: Atmospheric emission of polychlorinated naphthalenes from iron ore sintering processes; *Chemosphere* 89 (2012) 467–472
- Meijer et al. 2001: Meijer SN, Harner T, Helm PA, Halsall C J, Johnston AE, Jones KC (2001) Polychlorinated naphthalenes in U.K. soils: time trends, markers of source, and equilibrium status. *Environ. Sci. Technol.* 35(21):4205–4213
- NICNAS 2002: NICNAS (National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme) (2002) Polychlorinated Naphthalenes. GPO Box 58, Sydney NSW 2001, Australia.
- Opperhuizen et al., 1985: Opperhuizen A, Van der Volde EW, Gobas FAPC, Liem DAK, Van Der Steen JMD (1985) Relationship between bioconcentration in fish and steric factors of hydrophobic chemicals. *Chemosphere* 14:1871–1896
- Pan et al., 2011: Pan X, Tang J, Chen Y, Li J, Zhang G.(2011) Polychlorinated naphthalenes (PCNs) in riverine and marine sediments of the Laizhou Bay area, North China. *Environmental Pollution* 159 (12):3515-21
- Puzyn and Falandysz, 2007: Puzyn T, Falandysz J (2007): QSPR Modelling of Partition Coefficients and Henry's Law Constants for 75 Chloronaphthalene Congeners by Means of Six Chemometric Approaches—A Comparative Study, *J. Phys. Chem.* Vol. 36, No. 1
- Puzyn et al. 2009: Puzyn T, Mostrag A, Falandysz J, Kholod Y, Leszczynski J. (2009) Predicting water solubility of congeners: chloronaphthalenes--a case study. *J Hazard Mater.* 2009 Oct 30;170(2-3):1014-22.
- Thailand, 2011: Thailand (2011) submission of information specified in Annex E to the Stockholm Convention pursuant to Article 8 of the Convention
- UNECE 2007: Exploration of management options for Polychlorinated Naphthalines (PCN), Paper for the 6th meeting of the UNECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants, Vienna, 4-6 June 2007. 20 June 2007
- UNEP 2007: GUIDELINES ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES AND PROVISIONAL GUIDANCE ON BEST ENVIRONMENTAL PRACTICES relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, May 2007, Geneva, Switzerland

UNEP/POPS/POPRC.7/2: Persistent Organic Pollutants Review Committee, Seventh meeting, Geneva, 10–14 October 2011. Proposal to list chlorinated naphthalenes in Annexes A, B and/or C to the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Geneva, May 2011

UNEP/POPS/POPRC.7/INF/3: Persistent Organic Pollutants Review Committee, Seventh meeting, Geneva, 10–14 October 2011. Additional information on chlorinated naphthalenes, Geneva, June 2011

UNEP/POPS/POPRC.8/16: Stockholm Convention on POPs, POPRC eighth meeting, Geneva 15 to 19 October 2012. Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its eighth meeting. Geneva, November 2012

UNEP/POPS/POPRC.8/16/Add.1: Stockholm Convention on POPs, POPRC eighth meeting, Geneva 15 to 19 October 2012. Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its eighth meeting. Addendum: Risk profile on chlorinated naphthalenes. Geneva, 1 November 2012.

Yamashita et al., 2000: Yamashita N, Kannan K, Imagawa T, Miyazaki A, Giesy J P (2000) Concentrations and profiles of polychlorinated naphthalene congeners in eighteen technical polychlorinated biphenyl preparations. *Env. Sci. Technol.* 34: 4236–4241

Yamashita et al., 2003: Yamashita N, Taniyasu S, Hanari N, Falandysz J (2003) Polychlorinated naphthalene contamination of some recently manufactured industrial products and commercial goods in Japan. *J Environ Sci Health A* 38:1745–59.

---