

Distr.: General  
14 July 2008

Arabic  
Original: English

## برنامج الأمم المتحدة للبيئة



الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية  
المعني بالزئبق

الاجتماع الثاني

نيروبي، كينيا، ٦ - ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨  
البند ٣ من جدول الأعمال المؤقت\*

استعراض وتقييم خيارات تعزيز التدابير الطوعية  
والصكوك القانونية الدولية القائمة أو الجديدة

تقرير عن المنتجات والعمليات الرئيسية التي تحتوي على زئبق، وبدائلها والخبرة  
المكتسبة في التحول إلى المنتجات والعمليات الخالية من الزئبق

### مذكرة من الأمانة

١- أنشأ مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، في مقره ٣/٢٤ رابعاً بشأن إدارة المواد الكيميائية، فريقاً عاملاً مخصصاً مفتوح العضوية من ممثلي الحكومات والمنظمات الإقليمية للتكامل الاقتصادي وأصحاب المصلحة لاستعراض وتقييم خيارات التدابير الطوعية المعززة والأدوات القانونية الدولية الجديدة أو القائمة بشأن التصدي للتحديات العالمية التي يواجهها الزئبق.

٢- وطلب الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية المعني بالزئبق في اجتماعه الأول إلى الأمانة أن تطلع في فترة ما بين الدورات بأعمال في عدد من المجالات للتحضير للاجتماع الثاني.

٣- وطلبت الأمانة معلومات من الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية والمنظمات غير الحكومية. وأتيح الاطلاع على المعلومات الواردة على موقع برنامج الزئبق على الإنترنت (<http://www.chem.unep.ch/mercury>) والتي استخدمت في إعداد التقييم. وقد بني العمل بشأن المنتجات والعمليات المحتوية على الزئبق وكذلك النظر في البدائل الفعالة، بقدر الإمكان، على ما تم الاضطلاع به من عمل من أجل منتديات أخرى ذات صلة وثيقة مباشرة بهذا المشروع. وبالإضافة إلى ذلك، تم القيام بمتابعة تفصيلية بشأن مدى استخدام المنتجات والعمليات المحتوية على زئبق مع عدد من البلدان.

٤- ويقدم التقرير معلومات عن المنتجات والعمليات المحتوية على زئبق التي لها بدائل فعالة، بما في ذلك معلومات عن الكميات النسبية المستخدمة من الزئبق، وعن الخبرة المكتسبة في التحول إلى العمليات أو المنتجات غير المحتوية على الزئبق.

٥- ويضم التقرير موجزاً تنفيذياً ومناقشة تفصيلية. ولسهولة الإحالة، تم استنساخ الموجز التنفيذي في مرفق المذكرة الحالية. وسيقدم التقرير الكامل، بما في ذلك كل من الموجز التنفيذي والمناقشة التفصيلية، في إضافة للمذكرة الحالية تحت الرمز UNEP/(DTIE)/Hg/OEWG.2/7/Add.1. ويجري تعميم كل من الموجز التنفيذي والتقرير الكامل كما قدما به ولم يتم تحريرهما بصفة رسمية.

### الإجراء المقترح

٦- قد يرغب الفريق العامل المخصص المفتوح العضوية في الاستفادة من المعلومات الواردة في التقرير لدى نظره في خيارات مكافحة الزئبق، ولا سيما الخبرات المكتسبة في التحول إلى البدائل وفي إحلال العمليات البديلة.

المرفق

التقرير العالمي عن استخدام الزئبق في المنتجات والعمليات، ومستوى  
الإحلال، والتحول التكنولوجي، وتوافر البدائل

أعد من أجل:  
برنامج الأمم المتحدة للبيئة

## موجز تنفيذي

اعتمد مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة في دورته الرابعة والعشرين في شباط/فبراير ٢٠٠٧ المقرر ٣/٢٤ رابعاً، الذي يقر فيه بأن ثمة احتياج إلى المزيد من الإجراءات الدولية الطويلة الأجل لتقليل المخاطر التي يخلقها الزئبق على صحة البشر وعلى البيئة. وأنشأ المجلس فريقاً عاملاً مخصصاً مفتوحاً العضوية من ممثلي الحكومات والمنظمات الإقليمية للتكامل الاقتصادي وأصحاب المصلحة لاستعراض وتقييم التدابير التي تعالج قضية الزئبق العالمية. وقد عقد الفريق أول اجتماعاته في بانكوك بتايلند في الفترة من ١٢ إلى ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٧، واتفق على برنامج للعمل فيما بين الدورات تظطلع به الأمانة من أجل مواصلة المناقشة في الاجتماع الثاني للفريق العامل الذي سيعقد في الفترة من ٦ إلى ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٨.

ويوفر هذا التقرير معلومات عن استخدام الزئبق وكمياته النسبية في المنتجات والعمليات الرئيسية التي تحتوي على الزئبق، ومستوى إحلال تلك المنتجات والعمليات، والخبرات المكتسبة في مجال التحول التكنولوجي والبدائل، بما في ذلك استخدام الزئبق والإحلال على الصعيد القطري في الأقاليم الجغرافية في كافة أنحاء العالم.

وقام اليونيب، في جهد مبذول لجمع بيانات عن الزئبق بشكل فعال، بتعميم طلب للمعلومات على البلدان. واشتمل هذا الطلب على معلومات عن الطلب التقديري على الزئبق، ومستوى الإحلال، والخبرات المكتسبة في مجال البدائل غير المحتوية على الزئبق بشأن ست فئات من المنتجات (أجهزة القياس والتحكم، والبطاريات، والاستخدامات في مجال الأسنان، والأجهزة الكهربائية والإلكترونية، والمصاييح/الإضاءة، والاستخدامات الأخرى) وثلاث فئات من العمليات (إنتاج مونمر كلوريد الفينيل، وإنتاج الكلور-الفلوي، وتعيين الذهب الحرفي والصغير الحجم). وقد تم تجميع مستوى إحلال المنتجات والعمليات في ثلاث فئات على النحو المبين أدناه.

جدول الموجز التنفيذي-١: فئات مستوى الإحلال

مستوى الإحلال	الوصف
٢	البدائل متاحة في الأسواق وتستخدم بشكل شائع
١	البدائل متاحة في الأسواق وتستخدم بشكل ضئيل
صفر	البدائل غير متاحة في الأسواق

وقد وردت ردود من ثلاثة وثلاثين بلداً. وتشمل المعلومات المقدمة بشأن كل منتج وعمليات ما يلي:

- بالنسبة للمنتجات والعمليات التي تحتوي على زئبق: وصف المنتج/العملية، والغرض من وجود الزئبق في المنتج/العملية، وكمية الزئبق المستخدم لكل وحدة من المنتج/العملية، وجهات التصنيع والتجهيز التمثيلية، وأسعار التجزئة، والطلب السنوي التقديري على الزئبق على الصعيد القطري.
- وبالنسبة للبدائل الخالية من الزئبق: وصف المنتج/العملية، وجهات التصنيع والتجهيز التمثيلية، وأسعار التجزئة، وميزات ومساوئ تلك البدائل بالمقارنة مع المنتجات/العمليات المحتوية على الزئبق، ومستوى إحلال الزئبق، والخبرات المكتسبة مع البدائل.

وبالإضافة إلى ذلك، يقدم موجز بشأن كل منتج وعملية، بما في ذلك نتائج البحث الرئيسية بشأن الطلب والإحلال. كما يصف هذا الفرع ما إن كان قد تم إنجاز نجاح في الانتقال إلى البديل الخالي من الزئبق أم لا. ويعتبر النجاح في الانتقال مثبتاً إذا ما تم الوفاء بالشرطين التاليين:

(١) أبان أكثر من ٥٠٪ من المجهين أن البدائل متاحة وشائعة الاستخدام، ولم يتم الإفادة عن أي خبرات سلبية من جراء استخدام البدائل.

(٢) كان الطلب السنوي لدى اثنين أو أكثر من المجهين يبلغ صفرًا من الزئبق أو نفذوا حظرًا على المنتج/العملية يفضي إلى صفر من الأطنان من الزئبق في عام ٢٠٠٩.

ومن ثم فقد صُنّف استخدام الزئبق في المنتجات/العمليات وبدائله في فئات استناداً إلى نتائج الانتقال من منظور شامل. ويشمل ذلك المجموعات الثلاث التالية:

- النجاح المثبت في الانتقال: تشمل هذه المجموعة منتجات وعمليات متاح فيها التكنولوجيات البديلة وتم التذليل على نجاح الانتقال في بعض البلدان المهيبة. وستعتبر المنتجات والعمليات في هذه المجموعة قابلة للإحلال بشكل أيسر على أساس علمي.
- البدائل متاحة - التحديات محددة: تشمل هذه المجموعة منتجات وعمليات متاح فيها التكنولوجيات البديلة، إلا أنه تبقى تحديات اقتصادية و/أو تقنية واجتماعية ومؤسسية محددة قبل أن يصبح بالإمكان تنفيذ البدائل تنفيذاً كاملاً على أساس علمي. وقد تحتاج المنتجات والعمليات في هذه المجموعة إلى وقت انتقال متوسط أو أطول بحسب عظم التحديات المحددة.
- الجدوى العملية المخصصة بالموقع: تشمل هذه المجموعة منتجات وعمليات تتباين فيها العوامل الاقتصادية و/أو التقنية والاجتماعية والمؤسسية التي تؤثر على الجدوى العملية لتنفيذ بدائل غير زئبقية تبايناً كبيراً من موقع إلى آخر.

### النجاح المثبت في الانتقال

لدى العديد من المنتجات والعمليات، استناداً إلى الردود الواردة، بدائل تكنولوجية متاحة، وقد دلت على نجاح الانتقال إلى البدائل غير المحتوية على زئبق. وهذه المنتجات والعمليات مذكورة أدناه:

- موازين الحرارة: تم تحديد تكنولوجيات بديلة عديدة مثل السائل والمدرج والرقمي. وقد أبان ثلاثة وخمسون بالمائة من المجهين أن هذه البدائل متاحة في السوق وشائعة الاستخدام بدون أي إفادة عن مواجهة خبرات سلبية. وعلاوة على ذلك، أفادت خمس بلدان عن طلب صفري على موازين الحرارة المحتوية على الزئبق. بيد أن أربع بلدان أفادت عن مستوى إحلال "١" مما يبين أن التكلفة كانت أعلى بالنسبة للبدائل غير المحتوية على زئبق.
- مقاييس ضغط الدم: تم تحديد تكنولوجيتان بديلتان: اللاسلكي والإلكتروني. وقد أبان تسعة وستون بالمائة من المجهين أن هذه البدائل متاحة في الأسواق وشائعة الاستخدام بدون الإفادة عن مواجهة أي خبرات سلبية. وأفادت ثلاثة بلدان عن وجود طلب صفري على مقاييس ضغط الدم المحتوية على زئبق.

- مُنظّمات الحرارة: تم تحديد تكنولوجيتان رئيسيتان بديلتان، الآلية والإلكترونية. وقد أبان اثنان وثمانون بالمائة من المحييين أن هذه البدائل متاحة في الأسواق وشائعة الاستخدام بدون الإفادة عن مواجهة أي خبرات سلبية. وأفاد خمس بلدان عن وجود طلب صفري على منظمات الحرارة المحتوية على زئبق.
- البطاريات (غير المصغرة): البطاريات الاسطوانية من الزنك - المنغنيز من النوع المعجون، والبطاريات الاسطوانية من الزنك - المنغنيز من نوع الورق المقوى، والبطاريات الاسطوانية من الزنك - المنغنيز القلوي، وبطاريات أكسيد الزئبق لها بدائل متاحة من الناحية التجارية مثل المنغنيز القلوي. وقد أفاد ستة وسبعون بالمائة من المحييين أن هذه البدائل متاحة في الأسواق وشائعة الاستخدام بدون إفادة عن مواجهة أي خبرات سلبية. وأفاد ست بلدان عن وجود طلب صفري على البطاريات غير المصغرة المحتوية على زئبق.
- مفاتيح التبديل وأجهزة الترحيل: تم تحديد تكنولوجيات بديلة عديدة لشتى أنواع مفاتيح التبديل وأجهزة التحويل المحتوية على الزئبق. وقد أبان سبعون بالمائة من المحييين أن هذه البدائل متاحة في الأسواق وشائعة الاستخدام بدون إفادة عن مواجهة أي خبرات سلبية. وعلاوة على ذلك، أفاد أربع بلدان عن وجود طلب صفري على مفاتيح التبديل وأجهزة الترحيل المحتوية على زئبق.
- مصابيح سيارات ذات تفريغ عالي الشدة: تستخدم الشركات المصنعة للسيارات مصابيح أمامية ذات تفريغ عالي الشدة تحتوي على الزئبق من أجل الاستعمال في بعض السيارات البالغة الرفاهية أو السيارات الاستعراضية، ولكن المصابيح الهالوجينية الخالية من الزئبق تستعمل في الوقت الراهن في غالبية السيارات. وتحدد الشركات المصنعة للسيارات تصميم المصابيح الأمامية ونوعها ولا يمكن للتعديل تغييرها في المعهود. وتكلف المصابيح الأمامية ذات التفريغ العالي الشدة أكثر من المصابيح الأمامية الهالوجينية ولكنها توفر ميزات معينة بما في ذلك وضوح الرؤية الليلية المحسنة، والحجم الأصغر، والعمر الأطول، والكفاءة الأفضل. وأمام الشركات المصنعة للسيارات التي تريد مزايا أداء مماثلة للمصابيح الأمامية ذات التفريغ العالي الشدة في الوقت الحالي خيار الاختيار من تكنولوجيتين مستحدثتين مؤخراً للمصابيح الأمامية الخالية من الزئبق: مصابيح أمامية ذات تفريغ عالي الشدة تستخدم يوديد الزنك كبديل للزئبق ومصابيح الدايدود المبتعث للأضواء الأمامية.
- إنتاج الكلور - القلوي: عملت بلدان كثيرة في مختلف أنحاء العالم مما لديها مصانع للخلايا الزئبقية الكلورية - القلوية على أن تقلل بدرجة لها شأنها من استهلاك الزئبق بواسطة إغلاق مرافق الخلايا الزئبقية الكلورية - القلوية، وعلى تقليل إطلاقها للزئبق من خلال العمليات المحسنة، أو نجحت في التحول من عملية الخلايا الزئبقية إلى عملية الخلايا الغشائية. وبالإضافة إلى ذلك، هناك التزام الصناعة بإغلاق مرافق الكلور - القلوي الزئبقي في أوروبا والهند أو تحويلها. وعلى الرغم من أن التحول من عملية الخلايا الزئبقية إلى عملية الخلايا الغشائية ممكن تقنياً، فإن تكاليف التحول تتباين من موقع إلى موقع. ومن بين العوامل الهامة التي تؤثر على تكاليف التحول الحاجة إلى زيادة القدرة، وتكاليف الطاقة، وتكاليف الصيانة المتصلة بعمر مرفق الخلايا الزئبقية. ومن بين الفوائد التي أبلغ عنها من استكمال تحويل الخلايا الزئبقية إلى خلايا غشائية تقليل استهلاك الطاقة، وتقليل الحاجة إلى الصيانة، والتخلص من قضايا إدارة الزئبق. وقد رتب زهاء ٨٩٪ من الردود على طلب معلومات عند مستوى الإحلال "٢"، ولم ترد أي ردود سلبية بشأن الانتقال إلى البدائل غير الزئبقية. كما أفاد عشر بلدان بطلب تقديري صفري على الزئبق.

## توافر البدائل - التحديات المعرفة

المنتجات والعمليات التالية لها تكنولوجيات بديلة متاحة، غير أنه لا تزال هناك تحديات اقتصادية و/أو تقنية واجتماعية ومؤسسية تم تعريفها. ويجب التصدي لهذه التحديات قبل أن يصبح بالإمكان تنفيذ البدائل بالكامل على أساس علمي.

- بطاريات أكسيد الفضة، وهواء الزنك، والبطاريات القلوية، وبطاريات أكسيد الزئبق المصغرة: البطاريات المصغرة الخالية من الزئبق متاحة كبداية لتلك المنتجات المحتوية على الزئبق. بيد أن هذه البدائل متاحة بشكل محدود، وليست متاحة لتلبية الطلب على الكثير من تطبيقات البطاريات المصغرة. ورغم ذلك، فسيبدأ سريان حظر المنتجات على مستوى الولايات في الولايات المتحدة بالنسبة لجميع استخدامات هذه المنتجات بحلول عام ٢٠١١، مما يسمح بوقت كاف للجهات المصنعة لاستحداث بطاريات مصغرة خالية من الزئبق لمعظم هذه التطبيقات.

- الأملغم السني: تشمل البدائل الخالية من الزئبق للأملغم السني مواداً متماثرة شاردية مركبة وزجاجية. ويمكن مضاهاة البدائل مع لون السنة وتستخدم على نطاق واسع حيثما كانت الاعتبارات الجمالية هامة. كما أن لها ميزة عدم الاحتياج إلى مناولة خاصة للنفايات المولدة أثناء حشو التجويفات. وتكلفة البدائل أكبر وتستغرق وقتاً أطول في تركيبها، وكثيراً ما تكون مقاومتها منخفضة للكسر والبلي. وقررت ثلاث بلدان (الداغرك والنرويج والسويد) أن البدائل تعتبر عوضاً ملائماً للأملغم السني، وفرضت في عام ٢٠٠٨ حظراً على الأملغم السني. وأبانت ثماني بلدان، تمثل خمسين بالمائة من الردود الواردة بشأن هذا الاستخدام للزئبق أن البدائل متاحة وشائعة الاستخدام في تلك البلدان. ورغم ذلك، فإنه قد تم التذليل على نجاح الانتقال في بعض البلدان، فإن تكلفة البدائل الأعلى تعتبر تحدياً يحول دون المزيد من التخلي عن الأملغم السني. وعلق أربع بلدان على تكلفة البدائل الأعلى.

- وحدات العرض بالبلورات السائلة ذات الإضاءة الخلفية: وحدات العرض بالبلورات السائلة المزودة بإضاءة خلفية باليوديد المبتعث للضوء متاحة في الوقت الراهن في كل من الحواسيب المحمولة وأجهزة التلفزيون. وتكنولوجيا العارض بالبلورات السائلة ذي الإضاءة الخلفية لها ميزات أداء معينة على الإضاءة الخلفية الفلورية بالكاثود البارد الواسعة الاستخدام، بما في ذلك ما تتميز به من عمر أطول، ونسبة تباين أعلى، وإمكانية تقليل استهلاك القوى الكهربائية. ولا تزال تكنولوجيا الإضاءة الخلفية باليوديد المبتعث للضوء في حالة تطور، وتكلفتها أعلى، وقد يتطلب الانتقال الناجح إعادة تصميم المنتجات التي تستخدم وحدات العارض بالبلورات السائلة.

- المصابيح الفلورية الطولية والمدمجة: مصابيح الدايد المبتعث للضوء متاحة في الوقت الراهن كبداية لكل من المصابيح الفلورية الطولية والمدمجة، ولكن مصابيح الدايد المبتعث للضوء هذه مناسبة فقط لأنواع محدودة من التطبيقات بسبب انخفاض المخرج الضوئي والتكلفة المرتفعة. ومصابيح الدايد المبتعث للضوء لها القدرة على أن تصبح بديلاً عملياً للمصابيح الفلورية بسبب عمرها الطويل وكفاءة استخدامها للطاقة ولكن هناك احتياج إلى المزيد من الإنجازات التكنولوجية لكي تتحقق هذه الإمكانية.

- مصابيح التفريغ عالي الشدة (لغير السيارات): البدائل الخالية من الزئبق لمصابيح التفريغ عالي الشدة ليست متاحة في الوقت الراهن باستثناءات قليلة. بيد أنه تم تحديد العديد من تكنولوجيات المصابيح الخالية من الزئبق والتي تعتبر بدائل محتملة لمصابيح التفريغ عالي الشدة المحتوية على الزئبق، بما في ذلك مصابيح الدايد المبتعث

للضوء، ومصاييح الهاليد المعدنية التي تستخدم يوديد الزنك كبديل للزئبق، ومصاييح الصوديوم مرتفع الضغط الخالية من الزئبق.

- تعدين الذهب الحرفي والصغير الحجم: البدائل الخالية من الزئبق لعمليات تعدين أملمم الذهب متاحة وتستخدم في الوقت الراهن. بيد أن من المحتمل أن يتطلب الانتقال الناجح بعيداً عن استخدام الزئبق إلى: القيام بجهود تدريب وتثقيف على نطاق واسع؛ ومبادرات للتغلب على الحواجز الثقافية واللوجستية والاقتصادية؛ وتخفيض في المعروض من الزئبق المنخفض الثمن.

### الجدوى العملية المخصصة بالمواقع

تقرر أن العمليات التالية تتطلب تحليلاً مخصصاً بالمواقع قبل أن يصبح بالإمكان تقدير الجدوى الاقتصادية لتنفيذ العمليات الخالية من الزئبق:

- إنتاج مونمر كلوريد الفينيل: تحولت الجهات المصنعة لمونمر كلوريد الفينيل في كل بلد تقريباً، باستثناء الصين وروسيا، إلى العمليات الخالية من الزئبق المستندة إلى الإيثيلين بسبب احتياجها الأقل من الطاقة وتكاليف المواد الخام الأقل. وفي الصين، لا يزال إنتاج مونمر كلوريد الفينيل المحتوي على الزئبق باستخدام العملية المستندة إلى الاسيتيلين مفضلاً من الناحية الاقتصادية بسبب عوامل من بينها وجود الفحم الرخيص والتوافر المحدود للاسيتيلين من أجل العمليات المستندة إلى الاسيتيلين. ومن المتوقع أن يزيد استخدام الزئبق من أجل إنتاج مونمر كلوريد الفينيل مع توسع الصين في إنتاجها من مونمر كلوريد الفينيل مع استخدام مرافق إضافية للعمليات المستندة إلى الاسيتيلين.

وقد أخذت القيود المفروضة على تقديم البيانات في الاعتبار في هذا التحليل. واحتوت الكثير من الردود على فجوات في البيانات بالنسبة لفئات معينة من المنتجات والعمليات. وعلاوة على ذلك، فإن الردود المقدمة بشأن الطلب التقديري على الزئبق احتوت على بيانات من سنوات شتى، مع تقديم بعض الردود لبيانات ترجع إلى عام ٢٠٠١. ولذلك، لم يكن من الممكن استخدام تلك الردود كأساس لاستقراء تقديرات الطلب الكلي على الزئبق على الصعيد الإقليمي أو العالمي.