



مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق الاجتماع الرابع

عبر الإنترنت، 1-5 تشرين الثاني/نوفمبر 2021*
البند 4 (أ) '1' من جدول الأعمال المؤقت**

مسائل تُعرض على مؤتمر الأطراف لكي ينظر فيها أو يتخذ إجراء بشأنها: المنتجات المضاف إليها الزئبق وعمليات التصنيع التي يستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق: استعراض المرفقين ألف وباء

استعراض المرفقين ألف وباء

مذكرة من الأمانة

أولاً - مقدمة

1- تنص المادتان 4 و5 من اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق على استعراض المرفقين ألف وباء للاتفاقية في موعد لا يتجاوز خمس سنوات بعد دخول الاتفاقية حيز النفاذ. ونظر مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا في هذه المسألة في اجتماعه الثالث واعتمد المقرر ا م-1/3 في هذا الصدد.

2- وتعرض هذه المذكرة أحكام الاتفاقية لاستعراض المرفقين ألف وباء ونتائج العمل المنجز استجابة للمقرر ا م-1/3. ويعرض الفرع الثاني الأحكام ذات الصلة باستعراض المرفق ألف بينما يعرض الفرع الثالث الأحكام ذات الصلة باستعراض المرفق باء. ويقدم الفرع الرابع تقريراً عن عمل فريق الخبراء المخصص المنشأ بموجب المقرر ا م-1/3 ويقدم الفرع الخامس تقريراً عن نتيجة طلب مؤتمر الأطراف الوارد في الفقرة 9 من المقرر ا م-1/3. ويقدم الفرع السادس لمحة عامة عن المعلومات المتاحة لمؤتمر الأطراف لاستعراض المرفقين ألف وباء.

ثانياً - استعراض المرفق ألف

3- يحتوي المرفق ألف للاتفاقية على ثلاثة فروع: قائمة بالمنتجات المستثناة من المرفق؛ والجزء الأول؛ والجزء الثاني. وتحدد القائمة خمس فئات من المنتجات المستثناة من المرفق. ويسرد الجزء الأول تسعة منتجات مضاف إليها الزئبق وخاضعة للفقرة 1 من المادة 4، التي تقتضي من الأطراف ألا تسمح، من خلال اتخاذ تدابير مناسبة، بتصنيع أو استيراد أو تصدير هذه المنتجات بعد انقضاء الموعد المحدد للتخلص التدريجي منها. ويسرد الجزء

* من المقرر أن يعقد الاجتماع الرابع المستأنف لمؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق بالحضور الشخصي في بالي، إندونيسيا، ويخطط عقده مبدئياً في الربع الأول من عام 2022.

** UNEP/MC/COP.4/1.

الثاني المنتجات الخاضعة للفقرة 3 من المادة 4، ويحدد التدابير التي يتعين اتخاذها فيما يتعلق بتلك المنتجات. ويُدرج في الجزء الثاني منتج وحيد هو ملاغم الأسنان.

4- وتنص الفقرة 8 من المادة 4 على أن يقوم مؤتمر الأطراف باستعراض المرفق ألف، في موعد لا يتجاوز خمس سنوات بعد تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ، ويجوز له أن ينظر في إدخال تعديلات على هذا المرفق وفقاً للمادة 27. وتنص الفقرة 9 على أنه عند استعراض المرفق ألف، يراعي مؤتمر الأطراف، على الأقل، ما يلي:

(أ) أي مقترح مقدم بموجب الفقرة 7 من المادة 4؛

(ب) المعلومات المتاحة عملاً بالفقرة 4 من المادة 4؛

(ج) توافر بدائل خالية من الزئبق للأطراف تتسم بجوداها التقنية والاقتصادية، مع مراعاة مخاطرها وفوائدها للبيئة وصحة الإنسان.

5- وتنص الفقرة 7 من المادة 4 على أنه يجوز لأي طرف أن يقدم مقترحاً إلى الأمانة بإدراج منتج مضاف إليه الزئبق في المرفق ألف، ويشمل المقترح معلومات تتصل بمدى توافر بدائل لهذا المنتج خالية من الزئبق والجدوى التقنية والاقتصادية لها، ومخاطرها وفوائدها للبيئة وصحة الإنسان، مع مراعاة المعلومات المتاحة عملاً بالفقرة 4. وتنص الفقرة 4 بدورها على أن تجمع الأمانة معلومات عن المنتجات المضاف إليها الزئبق وبدائلها وأن تحتفظ بها على أساس المعلومات التي تقدمها الأطراف وأن تجعلها متاحة للجمهور إلى جانب أي معلومات أخرى ذات صلة تقدمها الأطراف.

6- وتنص الفقرة 2 من المادة 4 على أنه كبدل عن الفقرة 1، يجوز للطرف أن يشير وقت التصديق أو لدى دخول التعديل على المرفق ألف حيز النفاذ بالنسبة له، إلى أنه سينفذ تدابير أو استراتيجيات مختلفة للتعامل مع المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف، شريطة أن يثبت أنه قلل فعلاً إلى الحد الأدنى تصنيع واستيراد وتصدير الغالبية العظمى من المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف وأنه قد نفذ تدابير أو استراتيجيات لخفض استخدام الزئبق في منتجات إضافية ليست مدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف. وتنص الفقرة نفسها أيضاً على أن يقوم المؤتمر، في موعد لا يتجاوز خمس سنوات من تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ، وكجزء من عملية الاستعراض بموجب الفقرة 8، باستعراض التقدم المحرز في التدابير المتخذة بموجب الفقرة 2 وفعاليتها.

ثالثاً - استعراض المرفق باء

7- يتكون المرفق باء للاتفاقية من جزأين. ويسرد الجزء الأول عمليتي تصنيع تخضعان للفقرة 2 من المادة 5، التي تقضي بأن تتخذ الأطراف تدابير مناسبة لعدم السماح باستخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في هاتين العمليتين بعد انقضاء موعد التخلص التدريجي المحدد. ويسرد الجزء الثاني ثلاث عمليات تصنيع تخضع للفقرة 3 من المادة 5، ويحدد التدابير التي يتعين أن تتخذها الأطراف لتقييد استخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في هذه العمليات.

8- وتنص الفقرة 10 من المادة 5 على أن يقوم مؤتمر الأطراف باستعراض المرفق باء، في موعد لا يتجاوز خمس سنوات بعد تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ، ويجوز له أن ينظر في إدخال تعديلات على هذا المرفق وفقاً للمادة 27. وتنص الفقرة 11 من المادة 5 على أنه عند استعراض المرفق باء، يراعي مؤتمر الأطراف، على الأقل، ما يلي:

(أ) أي مقترح مقدم بموجب الفقرة 9 من المادة 5؛

(ب) المعلومات المتاحة بمقتضى الفقرة 4 من المادة 5. وتنص الفقرة 4 من المادة 5 على أن تجمع الأمانة معلومات عن العمليات التي تستخدم الزئبق أو مركبات الزئبق وبدائلها وأن تحتفظ بها وأن تجعل هذه المعلومات متاحة للجمهور إلى جانب أي معلومات أخرى ذات صلة تقدمها الأطراف؛

(ج) توافر بدائل خالية من الزئبق للأطراف، تتسم بجوداها التقنية والاقتصادية، مع مراعاة مخاطرها وفوائدها للبيئة والصحة.

9- وتتص الفقرة 9 من المادة 5 على أنه يجوز لأي طرف أن يقدم مقترحاً لتعديل المرفق بآء بعية إدراج عملية تصنيع يستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق، ويتضمن المقترح معلومات تتصل بتوافر بدائل من غير الزئبق للعملية وجواها التقنية والاقتصادية والمخاطر والفوائد البيئية والصحية.

رابعاً- فريق الخبراء المخصص

10- أنشأ مؤتمر الأطراف، بموجب المقرر ا م-1/3، فريق خبراء مخصص لإعداد وثيقة تعزز وتتظم المعلومات المقدمة من الأطراف:

(أ) عن المنتجات المضاف إليها الزئبق وعن توافر البدائل الخالية من الزئبق للمنتجات المضاف إليها الزئبق والجدوى التقنية والاقتصادية لها، والمخاطر والفوائد المترتبة عليها بالنسبة للبيئة وصحة الإنسان؛

(ب) عن العمليات التي يُستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق وعن توافر البدائل الخالية من الزئبق لعمليات التصنيع التي يستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق والجدوى التقنية والاقتصادية لها، والمخاطر والفوائد المترتبة عليها بالنسبة للبيئة وصحة الإنسان.

11- ورشحت الأطراف التالية ثمانية عشر عضواً من خلال ممثلي مكاتبها: أوغندا، وجنوب أفريقيا، وغابون، وكوت ديفوار من الدول الأفريقية؛ وإندونيسيا وإيران (جمهورية - الإسلامية) والصين واليابان من دول آسيا والمحيط الهادئ؛ والاتحاد الأوروبي (عضوان) والجبل الأسود من دول وسط وشرق أوروبا؛ والأرجنتين وبيرو وغيانا من دول أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي؛ وألمانيا والنرويج والولايات المتحدة الأمريكية وأيرلندا من دول أوروبا الغربية ودول أخرى. وانتخب الفريق السيد دارين بيرن (أيرلندا) والسيدة جوينيتا فورديس (غيانا) كرئيسين مشاركين ودعا ثمانية مراقبين لديهم معرفة تقنية لحضور اجتماعاته.

12- ولم يتمكن الفريق من عقد اجتماع بالحضور الشخصي بسبب جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، وبالتالي وافق على العمل إلكترونياً، على أن يدعو الرئيس المشارك إلى عقد اجتماعات الفريق عبر الإنترنت وأن تدعو الأمانة إلى تنظيم المكالمات المواضيعية للفريق. ووافق الفريق على دعوة مراقبين إضافيين لديهم معرفة تقنية محددة إلى المكالمات المواضيعية للفريق.

13- وتمشياً مع المقرر ا م-1/3، دعت الأمانة الأطراف وغير الأطراف وغيرهم إلى تقديم المعلومات الوارد وصفها في الفقرة 9 من المادة 4. وقدمت الأطراف التسعة التالية معلومات: الاتحاد الأوروبي، والأرجنتين، وأوغندا، والجبل الأسود، وكندا، وكولومبيا، والنرويج، والولايات المتحدة، واليابان. كما قدمت معلومات أيضاً تسعة من غير الأطراف وأصحاب المصلحة. وأُتيح جميع المعلومات الواردة على الموقع الشبكي للاتفاقية.

14- وعقد الفريق 11 اجتماعاً عبر الإنترنت و10 مكالمات مواضيعية للفريق وأعد تقريراً موجزاً، إلى جانب تجميع للمعلومات الواردة عن فئات محددة من المنتجات والعمليات. وأُتيح التقرير الموجز والتجميع على الموقع الشبكي كما هو مطلوب في المقرر ا م-1/3. ويرد التقرير الموجز في المرفق الأول لهذه المذكرة ويرد التجميع في الوثيقة UNEP/MC/COP.4/INF/3.

خامساً- المعلومات الواردة عملاً بالفقرة 2 من المادة 4

15- في الفقرة 9 من المقرر ا م-1/3، طلب مؤتمر الأطراف إلى الأطراف التي قدمت إخطاراً عملاً بالفقرة 2 من المادة 4 أن تقدم، بحلول 30 حزيران/يونيه 2020، تقريراً عن التدابير أو الاستراتيجيات التي نفذتها للتعامل مع المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف، بما في ذلك تقدير كمي للتخفيضات التي تحققت.

16- وتلقت الأمانة تقريراً من الولايات المتحدة نُشر على الموقع الشبكي للاتفاقية ويرد في المرفق الثاني لهذه المذكرة.

سادساً- لمحة عامة عن المعلومات المتاحة لمؤتمر الأطراف لاستعراض المرفقين ألف وباء

17- يرد أدناه موجز للمعلومات المتاحة لمؤتمر الأطراف لاستعراض المرفقين ألف وباء، وفقاً للفقرة 9 من المادة 4 والفقرة 11 من المادة 5.

المعلومات	الأحكام
المرفق الأول لهذه المذكرة	المعلومات الواردة عملاً بالفقرة 9 (ب) و(ج) من المادة 4 والفقرة 11 (ب) و(ج) من المادة 5
UNEP/MC/COP.4/26, UNEP/MC/COP.4/26/Add.1, UNEP/MC/COP.4/26/Add.2, UNEP/MC/COP.4/26/Add.3	المقترحات الواردة من الأطراف عملاً بالفقرة 7 من المادة 4 والفقرة 9 من المادة 5
Annex II to the present note	تقارير عن التدابير أو الاستراتيجيات التي نفذها أحد الأطراف عملاً بالفقرة 2 من المادة 4، بما في ذلك تقدير كمي للتخفيضات التي تحققت
ملاحظة: تعرض الوثيقة UNEP/MC/COP.4/5 تقرير العمل بشأن ملاغم الأسنان، على النحو المطلوب في المقرر ا م-2/3.	

سابعاً- الإجراء المقترح أن يتخذه مؤتمر الأطراف

18- قد يرغب مؤتمر الأطراف في أن يأخذ في الاعتبار المعلومات الواردة في مرفقات هذه المذكرة، فضلاً عن المعلومات المقدمة من الأطراف على النحو المبين في الوثائق UNEP/MC/COP.4/26 و UNEP/MC/COP.4/26/Add.1 و UNEP/MC/COP.4/26/Add.2 و UNEP/MC/COP.4/26/Add.3 في استعراضه للمرفقين ألف وباء للاتفاقية عملاً بالفقرة 9 من المادة 4 والفقرة 5 من المادة 11 من الاتفاقية.

تقرير عن عمل فريق الخبراء المخصص عملاً بالمقرر ا م-1/3 بشأن استعراض المرفقين ألف وباء

أولاً- مقدمة

1- اعتمد مؤتمر الأطراف في اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق المقرر ا م-1/3 بشأن استعراض المرفقين ألف وباء، وطلب مؤتمر الأطراف إلى الأمانة في ذلك المقرر أن تدعو إلى أن تقدم الأطراف معلومات عن المنتجات المضاف إليها الزئبق، وعمليات التصنيع التي يستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق، وعن توافر البدائل الخالية من الزئبق والجدوى التقنية والاقتصادية لها، والمخاطر والفوائد المترتبة عليها بالنسبة للبيئة وصحة الإنسان. وقرر مؤتمر الأطراف أيضاً إنشاء فريق خبراء مخصص لإعداد وثيقة تعزز وتنظم المعلومات الواردة عن كل استخدام من الاستخدامات التي تقدمها الأطراف، مع مراعاة المعلومات الأخرى الإضافية المتاحة للخبراء والتي تحدد فيها مصادر المعلومات بوضوح.

2- وتم تشكيل فريق الخبراء المخصص، المكون من 18 خبيراً رشحتهم الأطراف. وانتخب الفريق رئيسين مشاركين وحدد ثمانية خبراء من المنظمات غير الحكومية والأوساط العلمية كمراقبين. كما دعا الفريق ممثلين عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية لحضور اجتماعاته.

3- وينص المقرر ا م-1/3 على أن يعقد الفريق اجتماعاً بالحضور الشخصي رهناً بتوافر الموارد؛ غير أنه لم يتيسر عقد اجتماع بالحضور الشخصي بسبب جائحة مرض فيروس كورونا. واتفق الفريق على ترتيب بديل لتعزيز وتنظيم المعلومات، بما في ذلك اجتماعات عبر الإنترنت للفريق وسلسلة من المكالمات الجماعية مع الأطراف التي قدمت معلومات والخبراء الذين لديهم معرفة تقنية متخصصة بشأن الفئات المحددة من المنتجات والعمليات.

4- واستجابة لدعوة الأمانة للحصول على معلومات، قدم الاتحاد الأوروبي، والأرجنتين، وأوغندا، والجبل الأسود، وكندا، وكولومبيا، والنرويج، والولايات المتحدة الأمريكية واليابان معلومات. وقدمت نيبال وسبع منظمات غير حكومية وخبير فردي معلومات إضافية. وتم جمع مزيد من المعلومات من الأعضاء والمراقبين في الفريق، والأطراف وأصحاب المصلحة الآخرين الذين قدموا المعلومات، ومن خبراء آخرين حددهم الفريق.

5- ويلخص هذا التقرير نتيجة عمل الفريق. وترد المعلومات المقدمة والمكتملة، المنظمة في شكل جدولي يشير إلى مصادر المعلومات، في "وثيقة التجميع"، المرفقة كتذييل لهذا التقرير. وحتى 30 نيسان/أبريل 2021، وهو التاريخ الذي يحين فيه موعد تقديم التقرير عن عمل الفريق، كان لا يزال يتعين على الخبراء تقديم بعض المعلومات الإضافية عن المنتجات المضاف إليها الزئبق، ولا سيما المصابيح، أو إدراجها في وثيقة التجميع. وسيواصل الفريق العمل لتنظيم هذه المعلومات الإضافية في وثيقة التجميع بحلول 30 حزيران/يونيه 2021، وستتاح الوثيقة لمؤتمر الأطراف كوثيقة إعلامية.⁽¹⁾

ثانياً- معلومات عن المنتجات

6- يسرد الجزء الأول من المرفق ألف للاتفاقية تسع فئات من المنتجات المضاف إليها الزئبق الخاضعة للالتزام العام للأطراف بعدم السماح بتصنيعها أو استيرادها أو تصديرها بعد موعد التخلص التدريجي المحدد. ويعرض الجزء الثاني التدابير الواجب اتخاذها بشأن ملاغم الأسنان. ويعرض هذا الفرع المعلومات المقدمة من الأطراف والجهات الأخرى عن فئات المنتجات التسع المدرجة في الجزء الأول، وكذلك عن المنتجات الإضافية التي لم تتناولها الاتفاقية. وتم تجميع المعلومات المتعلقة بتوافر البدائل الخالية من الزئبق لملاغم الأسنان، وجدواها ومخاطرها وفوائدها بناءً على مقرر منفصل هو المقرر ا م-2/3، وبالتالي لم تُدرج في هذا التقرير.

(1) تجميع المعلومات، الذي يرد في التقرير في التذييل، غير مدرج هنا ولكنه وارد في الوثيقة UNEP/MC/COP.4/INF/3 لكي تنظر فيه الأطراف.

ألف - البطاريات

1- معلومات عن استخدام المنتج

7- يسرد المرفق ألف للاتفاقية البطاريات، باستثناء البطاريات الزرّية المصنوعة من الزنك وأكسيد الفضة والبطاريات الزرّية المصنوعة من الزنك المؤكسد بالهواء ذات محتوى من الزئبق يقل عن 2 في المائة. وقدمت معلومات إلى فريق الخبراء بشأن ثلاثة أنواع من البطاريات الخلية الزرّية المحتوية على الزئبق: بطاريات الزنك المؤكسد بالهواء وبطاريات أكسيد الفضة والبطاريات القلوية. وتحتوي هذه البطاريات على الزئبق بكميات صغيرة (عادة 0.1-2 في المائة) لمنع تراكم غاز الهيدروجين. وتستخدم البطارياتان المستثنتان، وهما بطاريات أكسيد الفضة بطاريات الزنك المؤكسد بالهواء، بشكل عام لتشغيل الأجهزة عالية استخدام الطاقة مثل الساعات والأجهزة السمعية.

2- توافر بدائل خالية من الزئبق

8- يتفق جميع أصحاب المصلحة على أن البدائل الخالية من الزئبق متاحة تجارياً لجميع تطبيقات الأنواع الرئيسية للبطاريات الخلية الزرّية (أكسيد الفضة والقلوية والزنك المؤكسد بالهواء) وهي متاحة من كبار مصنعي البطاريات منذ أواخر تسعينات القرن الماضي وأوائل القرن الحادي والعشرين. وتوقف جميع أعضاء رابطات منتجي البطاريات في اليابان وأوروبا وأمريكا الشمالية وأمريكا اللاتينية عن تصنيع البطاريات الخلية الزرّية المضاف إليها الزئبق وتوفر بدائل خالية من الزئبق. وذكرت إندونيسيا أن إحدى الشركات المصنعة الأربع في ذلك البلد لا تزال تستخدم الزئبق في البطاريات الخلية الجافة، ولكن يجري تحويلها إلى بدائل خالية من الزئبق.

9- كما أبلغت رابطة صناعية فريق الخبراء بأن البدائل الخالية من الزئبق متاحة في الصين والهند وأفريقيا. وأخطرت الصين منظمة التجارة العالمية في إخطارها G/TBT/N/CHN/1503 المؤرخ تشرين الثاني/نوفمبر 2020 بأن الصين تعترم الحد من محتوى الزئبق في جميع الخلايا الزرّية إلى 0.0005 في المائة. وتعتمد الهند على الواردات من خلايا أكسيد الفضة والخلايا الزرّية المصنوعة من الزنك المؤكسد بالهواء الخالية من الزئبق، الواردة أساساً من مصنعي الصين والاتحاد الأوروبي، على التوالي. وتعتمد أفريقيا أيضاً على الواردات، بشكل أساسي من أوروبا والولايات المتحدة واليابان.

3- جدوى البدائل

10- قُدمت معلومات عن مدى توافر البدائل الخالية من الزئبق للخلايا الزرّية وبارامترات أدائها، مثل التفريغ الذاتي، ومقاومة التسرب، والسعة وقدرة الذبذبة. وتشير هذه المعلومات إلى أن الأداء التقني للبدائل الخالية من الزئبق يُقارن بأداء الخلايا الزرّية التقليدية المضاف إليها الزئبق أو يتفوق عليه. وأظهرت المؤلفات في عام 2012 أن البدائل الخالية من الزئبق تكلف حوالي 10 في المائة أكثر من الخلايا المضاف إليها الزئبق. كما أبلغت رابطة البطاريات في اليابان عن زيادة في تكاليف الخلايا الزرّية الخالية من الزئبق بسبب الاستثمارات الرأسمالية الأولية، والتي خففها استرداد التكاليف مع زيادة الإنتاج ولم تعد تنطبق. وهناك فوائد اقتصادية تتحقق لجامعي النفايات والقائمين بإعادة التدوير من البدائل الخالية من الزئبق، في شكل تكاليف أقل بنسبة 30-40 في المائة لإعادة تدوير نفايات البطاريات الخلية الزرّية.

4- المخاطر البيئية والصحية وفوائد البدائل

11- لم تقدم أي معلومات عن المخاطر البيئية أو الصحية للبدائل الخالية من الزئبق.

باء - القواطع والمرحلات

12- يسرد الجزء الأول من المرفق ألف للاتفاقية القواطع والمرحلات، ما عدا قناطر قياس السعة والفقد العالية الدقة للغاية والقواطع اللاسلكية عالية التردد في أجهزة المراقبة والتحكم التي يبلغ الحد الأقصى لمحتوى الزئبق فيها 20 ملغم لكل قنطرة أو قاطع أو مرحل.

13- وأبلغ عدد من البلدان عن استخدامات مستثناة أو مسموح بها للقواطع والمرحلات المحتوية على زئبق. وأفادت اليابان بأنها لا تستطيع تأكيد التصنيع المحلي لهذه القواطع والمرحلات المستثناة. وأبلغت الولايات المتحدة عن استخدام الزئبق ومركبات الزئبق في القواطع والمرحلات وأجهزة الاستشعار والصمامات في الفترة المشمولة بالتقرير في عام 2018 بموجب قاعدة الإبلاغ عن جرد الزئبق. وذكرت كندا أنها تدرس إزالة الإعفاء من لوائحها الخاصة للقواطع والمرحلات اللاسلكية عالية التردد نظراً لعدم وجود واردات من هذه المنتجات في عام 2016.

14- ولاحظ فريق الخبراء أن أجهزة تنظيم الحرارة المضاف إليها الزئبق المستخدمة للتحكم في درجة حرارة الغرف تستخدم قاطعاً مضافاً إليه الزئبق لتشغيل وإيقاف معدات التدفئة والتبريد، وبالتالي فإن القاطع هو المكون الوحيد المضاف إليه الزئبق في المنتج. ولذلك، قد تنظر الأطراف في أجهزة تنظيم الحرارة هذه لإدراجها في قائمة القواطع والمرحلات في المرفق ألف. ومن الناحية الأخرى، نظراً لاستخدام أجهزة تنظيم الحرارة لقياس درجة حرارة الغرف، قد تعتبر الأطراف الأخرى مثل هذه المنتجات كجهاز قياس. ويسرد المرفق ألف عدداً من أجهزة القياس، ولكنه يميز بين أجهزة القياس الإلكترونية وغير الإلكترونية. ونظراً لأن هذه الأنواع المعينة من أجهزة تنظيم الحرارة إلكترونية، فقد لا تنظر الأطراف الأخرى في إدراج مثل هذه القواطع والمرحلات في المنتجات الواردة في المرفق ألف.

جيم - المصابيح

1- معلومات عن استخدام المنتج

15- يسرد المرفق ألف للاتفاقية ويحدد استخدام مصابيح الفلورسنت الصغيرة (CFL) ومصابيح الفلورسنت الخطية (LFL) لأغراض الإنارة العامة، ومصابيح الفلورسنت ذات المهبط البارد ومصابيح الفلورسنت ذات الإلكتروود الخارجي (CCFL وEEFL) للوحات العرض الإلكترونية المحتوية على نسبة من الزئبق أعلى من العتبات المحددة. ويسرد المرفق أيضاً ويحدد استخدام المصابيح التي تعمل بالضغط المرتفع لبخار الزئبق (HPMV)، وهي أحد أنواع مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة (HID)، لأغراض الإنارة العامة. والبدائل الأولية الخالية من الزئبق للمصابيح المحتوية على الزئبق لأغراض الإنارة العامة هي الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (LED).

16- وقُدمت معلومات عن مصابيح الفلورسنت المدرجة وغير المدرجة في المرفق ألف، ومصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة غير المدرجة في المرفق ألف (أي مصابيح الصوديوم عالية الضغط ومصابيح الهاليد المعدنية) ومصابيح التفريغ غير الفلورسنت منخفضة الضغط.

17- والمصباح الفلورسنت هو مصباح منخفض الضغط يعمل بتفريغ غاز بخار الزئبق ويستخدم الفلورة لإنتاج الضوء. ويؤدي مرور التيار الكهربائي في الغاز إلى إثارة بخار الزئبق، الذي ينتج ضوءاً فوق بنفسجي قصير الموجة يُحول بعد ذلك عن طريق الطلاء الفوسفوري داخل المصباح إلى أطوال موجية مرئية. وتحتاج مصابيح الفلورسنت إلى كابل تيار لتنظيم التيار عبر المصباح. وتتوفر مصابيح الفلورسنت بأشكال مختلفة، بما في ذلك مصابيح الفلورسنت الصغيرة ومصابيح الفلورسنت الخطية. وفي مصابيح الفلورسنت الصغيرة، يمكن إما دمج كابل التيار في المصباح (مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابل تيار (CFL.i)) أو فصلها عن المصباح (مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابل تيار (CFL.ni)). ومصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابل تيار هي مصابيح ذات قاعدة لولبية يمكن توصيلها مباشرة بمقابس الملمبات الموصولة بالتيار الكهربائي. ولا يمكن أن تعمل مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابل تيار ومصابيح الفلورسنت الخطية بأمان إلا مع وحدات إنارة

مخصصة محددة، تحتوي على موصل أو كابح تيار مطابق. وتستخدم معظم مصابيح الفلورسنت إلكترونيات تصدر الإلكترونات بالحرارة، والمعروفة باسم المصابيح ذات المهبط الساخن، ولكن تكون مصابيح الفلورسنت ذات المهبط البارد مزودة بمهابط لا تصدر إلكترونات إلا نتيجة للجهد الكهربائي الكبير بين الإلكترونات. وتحتوي معظم مصابيح الفلورسنت على إلكترونيات داخل الأنبوب الزجاجي، ولكن مصابيح الفلورسنت ذات الإلكترونات الخارجي تتكون من أنبوب زجاجي مغلق يحتوي على زئبق وإلكترونيات خارجية.

18- وتمثل مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة مجموعة واسعة من أنواع المصابيح، بما في ذلك أنواع مثل المصابيح التي تعمل بالضغط المرتفع لبخار الزئبق، ومصابيح الهاليد المعدنية (MH) ومصابيح الصوديوم عالية الضغط (HPS). وتنتج هذه المصابيح ضوءاً شديداً الكثافة وتُستخدم لأغراض الإنارة العامة (مثل إنارة شوارع المدينة والمرافق الرياضية وفي مجال الترفيه) ولتطبيقات أخرى.

19- وتنتج مصابيح التفريغ غير الفلورسنت منخفضة الضغط ضوءاً فوق بنفسجي. وهي مصممة لتطبيقات في مجالات من قبيل الرعاية الصحية (مثل العلاج) والصناعة (مثل تطهير المياه/مياه الصرف الصحي والعمليات الكيميائية والبيولوجية).

2- بدائل مصابيح الفلورسنت

20- يرى فريق الخبراء أن مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء المعدلة وكذلك وحدات الإنارة ذات الصمامات الثنائية الباعثة للضوء تمثل بدائل للغالبية العظمى من أنواع مصابيح الفلورسنت الصغيرة ومصابيح الفلورسنت الخطية لأغراض الإنارة العامة. وأشار الفريق إلى أنه من الممكن تقنياً واقتصادياً تعديل الصمامات الثنائية الباعثة للضوء لتناسب المصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابح تيار. وفي حين لم توفر بعض المنتجات المعدلة في عام 2015 نفس شدة الإنارة، فإن الصمامات الثنائية الباعثة للضوء الأكثر إضاءة متوفرة اليوم. وفي الوقت الحالي، انخفضت الجدوى التقنية لمصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار. ومن حيث التكاليف، ذكر أحد البلدان أن التكاليف الأولية للصمامات الثنائية الباعثة للضوء أكبر من مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابح تيار ولكن يرى هذا البلد، شأنه شأن العديد من البلدان الأخرى، أن هذه التكاليف أقل من الفائدة الأعلى التي تتحقق من الكفاءة الأعلى في استخدام الطاقة والعمر الأطول للمنتج. ولوحظ أن تكاليف الصمامات الثنائية الباعثة للضوء قد انخفضت باستمرار على مدى العقد الماضي. وعلى سبيل المثال، تبلغ فترة استرداد التكاليف المرتبطة باستبدال مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار بمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء 1.3 إلى 3 سنوات. وذكرت تقارير عديدة أنه سيجري حظر طرح مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابح تيار في السوق أو تخفيضها تدريجياً في العديد من البلدان في أفريقيا وآسيا وأوروبا.

21- وتلقى فريق الخبراء معلومات متباينة عن توافر مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء المعدلة لتركيبات مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار ومصابيح الفلورسنت الخطية الحالية. وعُرِضت دراسات حديثة تشير إلى أنه يمكن تزويد الغالبية العظمى من تركيبات مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار ومصابيح الفلورسنت الخطية بمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء المعدلة. ومن الناحية الأخرى، أشارت رابطات الصناعة إلى أن قابلية الاستبدال قد تكون أقل إلى حد ما بسبب عدم توافق منتجات الصمامات الثنائية الباعثة للضوء مع بعض الموصلات الموجودة في التركيبات الحالية ولأن الكفاءات المماثلة وجودة مدى الحياة غير متوفرة في بعض الأحيان؛ ومع ذلك، أشار فريق الخبراء إلى أن السوق تتطور بشكل دينامي وأن تعديل مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء لتحل محل مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار قد يصبح متاحاً على نطاق واسع في المستقبل القريب. ولتجنب مشاكل الجودة والسلامة في التطبيق، يوصى باستشارة تقني التركيب المهنيين قبل إجراء الاستبدال وقد يكون من الضروري إعادة توصيل أسلاك وحدات الإنارة أو استبدالها. وأفاد فريق إقليمي بحساب وفورات صافية كبيرة من التخلص التدريجي من مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار ومصابيح الفلورسنت الخطية بقطر حجمه 8/5 بوصة وبوصلة واحدة. وأظهرت العديد من

الدراسات توفيراً كبيراً في التكاليف من استبدال مصابيح الفلورسنت الصغيرة التي تشمل كابح تيار ومصابيح الفلورسنت الصغيرة التي لا تشمل كابح تيار بالصمامات الثنائية الباعثة للضوء، على الرغم من وجود اختلاف في الرأي بشأن المبلغ الدقيق للوفورات وطول فترة استرداد التكاليف.

22- ويمكن الاستعاضة عن مصابيح الفلورسنت الخطية المصنوعة بالهالوفوسفات بمصابيح الفوسفور ثلاثي النطاق، المحتوية على نسبة أقل بكثير من الزئبق و/أو بالصمامات الثنائية الباعثة للضوء. وأفاد الخبراء بأن مصابيح الهالوفوسفات أرخص من مصابيح الفوسفور ثلاثي النطاق، ولكن عمرها أقل بكثير وهي أقل كفاءة في استخدام الطاقة. وتم التخلص التدريجي من مصابيح الهالوفوسفات في العديد من البلدان منذ أكثر من عقد من الزمن، ولكنها لا تزال موجودة في بعض الأسواق.

23- ووفقاً للعديد من التقارير المقدمة، حلت الصمامات الثنائية الباعثة للضوء محل مصابيح الفلورسنت ذات المهبط البارد ومصابيح الفلورسنت ذات الإلكتروتود الخارجي في الإنارة الخلفية للوحات العرض المسطحة. وتعد الصمامات الثنائية الباعثة للضوء أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، وعمرها أطول وتُنتج بتكاليف مماثلة عند مقارنتها بمصابيح الفلورسنت ذات المهبط البارد ومصابيح الفلورسنت ذات الإلكتروتود الخارجي. ولا تزال مصابيح الفلورسنت ذات المهبط البارد ومصابيح الفلورسنت ذات الإلكتروتود الخارجي تُنتج بأعداد محدودة لاستبدالها في بعض أدوات التحكم (مثل لوحات عرض أجهزة الطيران) وللتطبيقات ذات الأغراض الخاصة في الصناعات الكيميائية والتقنية البيولوجية واللقاحات.

24- وتشتمل مصابيح الفلورسنت المستخدمة لأغراض خاصة على منتجات ذات خصائص تطبيق متميزة تتحقق من خلال تصاميم/مواصفات ومواد وخطوات عمليات خاصة. وبالمقارنة مع مصابيح الفلورسنت الأخرى، فإن حصتها من السوق صغيرة نوعاً ما. ويجري حالياً تطوير بدائل من الصمامات الثنائية الباعثة للضوء، ولكن لا توجد مصابيح خالية من الزئبق في العديد من التطبيقات.

3- بدائل مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة

25- توجد مجموعة واسعة من تكنولوجيات وتركيبات/موصلات وتطبيقات مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة. وأبلغ الفريق بأن مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء متاحة للعديد من تطبيقات الإنارة العامة الداخلية والخارجية التي كانت تستخدم في السابق مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة بشكل أساسي. وأحاط الفريق علماً بالتقارير التي تعيد بأن مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة في السيارات الجديدة قد تم استبدالها بالكامل أو إلى حد كبير بمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء في العديد من البلدان ومن قبل العديد من الشركات الكبرى لصناعة السيارات. وتكتسب مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء أيضاً حصة من سوق الإنارة الخارجية. ويعمل بلد كبير في آسيا على استبدال معظم مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة في الشوارع بتركيبات الصمامات الثنائية الباعثة للضوء. وفي حين أشار أحد البلدان إلى أن التكاليف الأولية لتركيب مصابيح الصوديوم عالية الضغط يمكن أن تكون أقل من تلك الخاصة بمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء، فإن تكاليف العمر الافتراضي لمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء أقل نظراً لانخفاض تكاليف الصيانة وتحسينات الكفاءة في استخدام الطاقة. وأصبحت التكاليف الأولية لمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء ومصابيح الهاليد المعدنية قريبة جداً الآن ومصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء أكثر كفاءة في استخدام الطاقة. وقُدمت معلومات متباينة فيما يتعلق بمدى إمكانية تعديل مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة بمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء في التركيبات الحالية. ويتفق عدد من الخبراء على أن مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء يمكن أن تحل محل العديد من أنواع مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة. وأشارت رابطات الصناعة إلى أنه قد لا يكون من السهل استبدال مصابيح التفريغ الغازي العالي الكثافة المحتوية على الزئبق في التركيبات الحالية، لأن مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء المعدلة، على سبيل المثال، ذات وزن أعلى أو تحتاج إلى مساحة أكبر أو تعترضها مشاكل تحقيق التوافق. وفي مثل هذه الحالات، قد يتعين استبدال وحدة الإنارة بأكملها.

4- بدائل المصابيح غير الفلورسنت المنخفضة الضغط

26- أُبلغ فريق الخبراء بأن الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (الأشعة فوق البنفسجية) قد دخلت السوق ولكنها أكثر تكلفة وأقل كفاءة في استخدام الطاقة من المصابيح المحتوية على الزئبق. وحتى الآن، لا تتوفر مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء التي تعمل في نطاق الأشعة فوق البنفسجية إلا لمجموعة محدودة من التطبيقات.

5- المخاطر البيئية والصحية وفوائد البدائل

27- اتفق الخبراء على أن الصمامات الثنائية الباعثة للضوء تمثل بديلاً خالياً من الزئبق وأكثر كفاءة في استخدام الطاقة في معظم الحالات للمصابيح الفلورسنت المحتوية على الزئبق. وهناك تحسينات مستمرة لمصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء فضلاً عن تطوير تكنولوجيات جديدة لها. وأبلغ أحد الخبراء عن تقدير مفاده أنه إذا تم التخلص التدريجي من مصابيح الفلورسنت الصغيرة ومصابيح الفلورسنت الخطية على مستوى العالم، يمكن توفير عدة عشرات من الأطنان من الزئبق في فترة 10 سنوات. ونظراً لانخفاض استهلاك الطاقة، يمكن أيضاً تجنب المزيد من انبعاثات الزئبق من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم. وأبلغ فريق الخبراء بأن التخلص التدريجي من مصابيح الهالوفوسفات في مجموعة إقليمية من البلدان أدى إلى تقليل الزئبق بنسبة 53 في المائة لكل مصباح. وفيما يتعلق بإدارة نهاية العمر، أوصي بالنظر في محتوى مصابيح الصمامات الثنائية الباعثة للضوء من النحاس والنيكل. وأبلغ الفريق أيضاً بأنه على الرغم من عدم وجود دراسات تحليلية حديثة عن دورة الحياة تقارن مصابيح الفلورسنت الخطية والصمامات الثنائية الباعثة للضوء، فقد تبين منذ عام 2012 أن أثر دورة حياة مصابيح الفلورسنت الصغيرة مماثل لأثر دورة حياة الصمامات الثنائية الباعثة للضوء.

دال- أجهزة القياس غير كهربائية

28- يسرد المرفق ألف للاتفاقية البارومترات، وأجهزة قياس الرطوبة، وأجهزة قياس الضغط، وأجهزة قياس الحرارة، وأجهزة قياس ضغط الدم، باستثناء تلك المركبة في معدات كبيرة الحجم أو تلك المستخدمة في القياسات عالية الدقة، حيث لا يوجد بديل مناسب خالٍ من الزئبق.

29- وقدمت اليابان معلومات عن استمرار الحاجة إلى البارومترات ومقاييس الضغط المحتوية على الزئبق كمعيار مرجعي وللمعايرة. وقدمت الأرجنتين، إضافة إلى خبراء آخرين، معلومات عن استمرار الحاجة إلى استخدام الزئبق في أجهزة قياس الحرارة عالية الدقة وقياس درجات الحرارة التي تزيد عن 150 درجة مئوية. وقدم الخبراء معلومات عن استخدام الزئبق في البيرومترات (أجهزة قياس الإشعاع الحراري)، وهو نوع من أجهزة قياس الحرارة عن طريق الاستشعار عن بُعد التي تستخدم لقياس درجة حرارة الأجسام البعيدة. ولم يعد يجري تصنيع البيرومترات المحتوية على الزئبق في الولايات المتحدة وأوروبا وتم استبدالها بالبيرومترات التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء، وبالتالي لا يبدو أن الحواجز التقنية والاقتصادية عامل مهم.

30- وقدم أحد البلدان، إضافة إلى خبير، معلومات عن الهيدروميتر الذي يُستخدم لقياس الكثافة النسبية للسوائل على أساس مفهوم الطفو. ويتكون الهيدروميتر عادة من أنبوب زجاجي مجوف محكم الإغلاق وبجزء سفلي أوسع للطفو، وكابح تيار مثل الرصاص أو الزئبق من أجل الثبات، وأنبوبة ضيقة ذات تدرجات للقياس، ويمكن أن يحتوي على عدة غرامات من الزئبق، حسب نوع المنتج ونطاق قياس وحجم الهيدروميتر. وتشمل البدائل الخالية من الزئبق الهيدروميترات المملوءة بالرصاص أو غيره من المواد عالية الكثافة، والأجهزة الكهربائية.

31- وقدم أحد البلدان، إضافة إلى خبير، معلومات عن أجهزة قياس التدفق المستخدمة في محطات معالجة المياه والصرف الصحي ومحطات الطاقة والمرافق العامة لإمدادات المياه والتطبيقات الصناعية الأخرى لقياس تدفق الغاز والماء والهواء والبخار. ويمكن أن يحتوي جهاز قياس التدفق المحتوي على الزئبق على ما يصل إلى خمسة كيلوغرامات من الزئبق الأولي، وعادة ما يتم تغليف الزئبق في جهاز قياس ضغط متصل بنظام تجميعي أو نظام أنابيب. وتشتمل البدائل الخالية من الزئبق على أجهزة قياس التدفق الرقمية والبصرية والمشغلة بالكرات.

32- وقُدمت أيضاً معلومات فيما يتعلق بمقاييس الإجهاد وأجهزة قياس التوتر. وتستخدم مقاييس الإجهاد لقياس تدفق الدم وضغط الدم. وتعتبر مقاييس الإجهاد التي تعمل بالإندسيوم - الغاليوم هي البدائل الرئيسية لمقاييس الإجهاد التي تعمل بالزئبق. وعادةً ما تُستخدم تقنيات الخلايا الضوئية والدوبلر لقياس ضغط الدم في أصابع اليدين والقدمين، للحالات التي لا تكون فيها المقاييس التي تعمل بالإندسيوم - الغاليوم مناسبة. وتُستخدم أجهزة قياس التوتر لقياس التوتر السطحي للسوائل، المستخدمة في تطبيقات مثل تحديد توتر رطوبة التربة، أو لقياس التوتر في الأسلاك والألياف والحزم. ومكون جهاز قياس التوتر المحتمل أن يحتوي على الزئبق هو جهاز قياس الضغط. ويتم توصيله عبر أنبوب شعري بأنبوب مملوء بالماء في كوب ذي مسام. وإذا تم إدخاله في التربة، يمكن أن تمتص التربة الماء من الأنبوب، مما ينتج عنه فراغ يتم قياسه بواسطة جهاز قياس الضغط.

هاء - الأجهزة الكهربائية الأخرى

1- الموصلات الدوارة

33- الموصلات الدوارة التي تعمل بالزئبق عبارة عن جهاز يوفر دوراناً قدره 360 درجة لإرسال الإشارات والطاقة بين الجزء الثابت (الساكن) والجانب الدوار من المعدات الصناعية المختلفة. ويستخدم هذا المنتج الزئبق، السائل عند درجات الحرارة العادية، كموصل لنقل التيار والإشارات.

34- وأبلغ فريق الخبراء بوجود العديد من مصنعي الموصلات الدوارة الخالية من الزئبق، وهي متاحة على نطاق واسع بجميع الأشكال والأحجام. وحددت إحدى الرباطات الصناعية أجهزة طبية معينة لا يمكن فيها استبدال الموصلات الدوارة المحتوية على الزئبق.

2- الإلكترودات المرجعية

35- استعرض فريق الخبراء معلومات عن الإلكترودات المرجعية. وتُستخدم الإلكترودات المرجعية في القياسات الكهروكيميائية، مما يسمح بالتحكم في قدرة إلكترود نشط أو قياس إلكترود مؤشر. وتشمل الإلكترودات المرجعية المحتوية على الزئبق إلكترودات الكالوميل (Hg/Hg_2Cl_2) وكبريتات الزئبقوز (Hg/Hg_2SO_4) وأكسيد الزئبقيك (Hg/HgO). واستُخدم إلكترود الكالوميل على نطاق واسع في قياسات درجة الحموضة، بينما يُستخدم إلكترود كبريتات الزئبق في قياسات الجهد الأخرى مثل هاليدات الفضة ومعايير طلب الأكسجين الكيميائي ومعايير طلب الأكسجين الكيميائي.

36- وتشتمل البدائل الخالية من الزئبق على إلكترودات الهيدروجين المعيارية وإلكترودات كلوريد الفضة ونظم الإلكترودات ذات الملكية. وعلى الأقل بالنسبة للغالبية العظمى من السوائل المراد قياسها (درجات الحموضة 1-14، المائية وغير المائية، المحتوية وغير المحتوية على الكلوريد)، تسمح هذه الأنواع من إجراء قياسات موثوقة ويمكن تتبعها لدرجة الحموضة بالإضافة إلى الخواص الأخرى للمحلول. وتتوفر أيضاً أجهزة قياس خالية من الزئبق لرصد المحاليل القلوية القوية (درجات الحموضة التي تزيد عن 14).

37- وحلت إلكترودات الفضة/كلوريد الفضة محل إلكترودات كلوريد الزئبق في معظم التطبيقات ولكنها لا تستطيع أن تحل محل الإلكترودات منخفضة الكلوريد أو إلكترودات كبريتات الزئبق أو إلكترودات أكسيد الزئبق.

3- أجهزة الكشف بالأشعة تحت الحمراء

38- جهاز الكشف بالأشعة تحت الحمراء هو جهاز لقياس الإشعاع الكهرومغناطيسي بأطوال موجية أطول من الأطوال الموجية للضوء المرئي (700 نانومتر إلى 1 مم). وتُستخدم في العديد من التطبيقات المدنية والعسكرية، مثل تحليل الكفاءة الحرارية، واستشعار درجة الحرارة عن بُعد، والاتصالات اللاسلكية قصيرة المدى، وقياس الرطوبة، والتحليل الطيفي، وعلم الفلك، وتحديد الهدف، والمراقبة، والرؤية خلال الليل. وتستخدم أجهزة الكشف بالأشعة تحت الحمراء المحتوية على الزئبق أشباه موصلات تقل مقاومتها الكهربائية مع زيادة الإشعاع. ومن بينها، تلوريد الكاديوم

الزئبقي (MCT) هو أهم نوع تجاري من هذه المواد. وهو خليط من تلوريد الزئبق (HgTe) وتلوريد الكاديوم (CdTe). ويسمح تغيير نسبة الخلط بتحقيق أمثل حساسية عند أطوال موجية معينة. ولهذا السبب، يمكن أن تغطي أجهزة الكشف بالأشعة تحت الحمراء، على عكس النظم الأخرى، نطاقاً طيفياً واسعاً (2-16 ميكرومتر) يتضمن نطاقات طيفية غير مغطاة بشكل جيد بأنواع أخرى من أشباه الموصلات، خاصة في طيف الأشعة تحت الحمراء للموجة القصيرة والموجة المتوسطة. وتحتوي أجهزة الكشف عادةً على 10 إلى 500 ملغم من تلوريد الكاديوم الزئبقي.

39- وحسب التطبيق، تتوفر عدة أنواع من أجهزة الكشف بالأشعة تحت الحمراء الخالية من الزئبق، بما في ذلك: InGaAs (زرنخيذ الإنديوم الغاليوم)، و InAs/GaInSb (زرنخيذ الإنديوم/أنتيمونيد الغاليوم)، و InSb (أنتيمونيد الإنديوم)، و SiAs (زرنخيذ السيليكون)، و PbSe (سيلينيد الرصاص)، و InSb (أنتيمونيد الإنديوم)، و SiSb (أنتيمونيد السيليكون) و SiGe (جرمانيوم السيليكون). وقد تستخدم أجهزة الكشف أيضاً مجموعة من أنواع التكنولوجيات المختلفة. وتستخدم أجهزة الكشف بالأشعة تحت الحمراء الجديدة عالية الأداء أيضاً التكنولوجيات الناشئة القائمة على المواد النانوية، بما في ذلك الجرافين. وهناك مجموعة إقليمية واحدة على الأقل لديها إعفاءات في تشريعاتها المحلية لاستخدام الزئبق أو الكاديوم في أجهزة الكشف عن الأشعة تحت الحمراء.

40- وقدم الخبراء أيضاً معلومات عن الاستخدام المحتمل ليويد الزئبق (HgI₂) في أجهزة الكشف عن إشعاعات أخرى، مثل أشعة غاما؛ غير أنه لم يتم العثور على معلومات عن وجود أجهزة الكشف هذه في السوق.

4- أجهزة استشعار ضغط الانصهار وأجهزة الإرسال والمستشعرات

41- تتيح أجهزة استشعار ضغط الانصهار وأجهزة الإرسال والمستشعرات إجراء قياسات دقيقة للضغط، مما يعزز جودة المنتج ويحد من الأضرار التي تلحق بالمعدات. وفي أجهزة استشعار ضغط الانصهار، يحدث انتقال الضغط في نظام شعري مغلق مملوء بوسيط نقل (أي الزئبق). ويجري تصميم النظام لنقل الضغط الذي يُمارس على المكون الحاجب إلى خاصية تحويل الطاقة (أي المكون الحاجب العلوي الذي يحتوي على مقياس الإجهاد). ويقوم مقياس الإجهاد بعد ذلك بتحويل الضغط المادي إلى إشارة كهربائية. وفي حالات الضغط الزائد أثناء القذف، تُمكن هذه العملية أجهزة استشعار ضغط الانصهار من ضمان السلامة عن طريق إيقاف تشغيل نظم توصيل القذف عند تجاوز حدود الضغط المحددة.

42- وعلى الرغم من أن الأجهزة المحتوية على الزئبق لا تزال مطروحة في السوق، يوجد عدد من وسائط النقل البديلة. والبديلان الرئيسيان لاستخدام الزئبق كوسيط نقل هما زيت السيليكون وسبائك الصوديوم والبوتاسيوم (NaK). وتستطيع سبائك الصوديوم والبوتاسيوم نقل الضغط بجودة مماثلة للزئبق. وطورت بعض الشركات أيضاً مستشعرات لا تتطلب سائل نقل؛ وبدلاً من ذلك، يُحول الضغط إلى عنصر السيليكون من خلال مكون حاجب. والبديل الخالية من الزئبق مجدية تقنياً ومتاحة بالفعل تجارياً. ونتيجة للضغط المتزايد من عدد من السلطات التنظيمية المحلية، يُنتج العديد من المصنعين بالفعل بدائل خالية من الزئبق.

5- مضخات التفريغ الزئبقية

43- إن مضخة سبرينغل هي شكل من أشكال مضخات التفريغ غير الكهربائية التي تستخدم قطرات من الزئبق التي تسقط من خلال أنبوب شعري صغير التجويف لاحتجاز الهواء. وهناك نوع آخر من مضخات التفريغ المحتوية على الزئبق وهو مضخات نشر الزئبق الكهربائية، والتي تستخدم مبدأ أن تدفق بخار الغاز الثقيل يوجه جزيئات الغاز (الأخف وزناً) في حلق المضخة إلى أسفل المضخة وتُخرج العادم.

44- والبديل الرئيسية لمضخات التفريغ الزئبقية هي مضخات الإزاحة الإيجابية، التي تستخدم آلية لتوسيع التجويف، مما يتسبب في تدفق الغازات من العبوة المراد استخراجها منها، وبعد ذلك تُغلق العبوة وتُستنفذ الغازات. وهذه البدائل مجدية تقنياً واقتصادياً.

واو- المنتجات غير الكهربائية الأخرى

45- يمكن أن تحتوي أوراق التصوير الفوتوغرافي بهاليد الفضة الخاصة وأفلام الصور المتحركة والأشعة السينية على كميات ضئيلة من الزئبق من أجل الحد من تكوين صورة خلفية غير مرغوبة أثناء التجهيز، ولكن استبدال الزئبق الآن في الأوراق والأفلام الفوتوغرافية المحتوية على هاليد الفضة.

46- وقدمت كندا أيضاً معلومات عن موازين العدادات المحتوية على الزئبق، بما في ذلك موازنات الإطارات أو أوزان العجلات. وحظر عدد من الأطراف استخدامها. ويجري استبدال المنتجات المضاف إليها الزئبق ببدائل مثل أوزان العجلات غير السائلة المصنوعة من القصدير أو الفولاذ أو مركبات البوليمر.

زاي- مواد التجميل

47- يسرد المرفق ألف للاتفاقية مواد التجميل التي يزيد محتوى الزئبق فيها عن 1 جزء في المليون، ولا يشمل مواد تجميل منطقة العين حيث يُستخدم الزئبق كمادة حافظة ولا تتوافر مواد حافظة بديلة فعالة وآمنة.

48- وتختلف تركيزات الزئبق في مواد التجميل الخاصة بمكياج العيون باختلاف المنتج ولكنها لا تتجاوز عادةً 1 جزء في المليون. ولم تعد صناعة مواد التجميل في أوروبا والولايات المتحدة تستخدم الثيومرسال. وتشتمل البدائل الخالية من الزئبق على فينوكسي إيثانول، وميثيل أيزوثيازولينون، والبارابين، وحمض البنزويك، وحمض السوربيك، والعسل، وملح البحر. وتستخدم بعض الشركات أيضاً التعقيم واستبدال الماء ببدائل جيلاتينية كبديل للمواد الحافظة.

حاء- مبيدات الآفات والمبيدات الأحيائية والمطهرات الموضعية للجروح

49- يسرد المرفق ألف مبيدات الآفات والمبيدات الأحيائية والمطهرات الموضعية للجروح. ولم تُقدم أي معلومات عن الاستخدام المستمر للزئبق في فئات المنتجات هذه.

طاء- دفع السوائل

50- قدم عدد من أصحاب المصلحة معلومات عن الاستخدام المحتمل للزئبق كمادة دافعة للدواسر الأيونية (المحركات الأيونية) للسوائل والمركبات الفضائية، واستكملها خبراء من صناعة الفضاء.

51- وتُستخدم الدواسر الأيونية في دفع المركبات الفضائية لتوليد الدفع عن طريق تسريع الأيونات باستخدام الكهرباء، والتي تؤين مادة دافعة عن طريق إضافة أو إزالة الإلكترونات لإنتاج الأيونات. ووفقاً للمقالات المنشورة، استُخدم الزئبق كمادة دافعة للسوائل في الماضي. وأدت الشواغل إزاء سمية الزئبق إلى التخلي عنه. وعُرضت المخاطر المحتملة المرتبطة بإعادة استخدام الزئبق كمادة دافعة للدواسر الأيونية. ووفقاً للمعلومات المتاحة، قد يحتوي الداسر على ما يصل إلى 20 كغم من الزئبق. وقد تؤدي خطط إطلاق عدة مئات من السوائل في غضون سنوات قليلة إلى إطلاق ما يصل إلى 20 طناً من الزئبق في المدار.

52- وعلى الرغم من أن الزئبق من أرخص أنواع الوقود الدافع وأسهلها تخزيناً للدفع الكهربائي، فقد أشار فريق الخبراء إلى المخاطر البيئية والصحية المرتبطة باستخدام الزئبق في الدواسر الأيونية، مثل مخاطر الانسكاب والتلوث على الأرض وانبعاثات الزئبق في المدار. وبالنظر إلى معدلات الغسل النموذجية لإطلاق الصواريخ، هناك خطر ترسب كميات كبيرة من الزئبق مباشرة على كوكب الأرض، حول مواقع الإطلاق أو في المحيطات. وأوضح أحد الخبراء أن من المحتمل أن يطلق الزئبق المستخدم كمادة دافعة في المدار الأرضي المنخفض ومن المرجح أن يعود الزئبق المستند إلى الغلاف الجوي للأرض وفي النهاية إلى سطح الأرض على مدى عدة سنوات.

53- وبدائل المواد الدافعة القائمة على الزئبق متاحة واستخدمت لسنوات عديدة، بما في ذلك الزينون (Xe)، والكريبتون (Kr)، والأرجون (Ar)، والنيون (Ne)، والهيليوم (He)، والهيدروجين (H₂)، واليود (I₂)، وبكيميستر فوليرين (C₆₀)، وأدامانتان (C₁₀H₁₆)، والهواء (نيتروجين/أكسجين).

ثالثاً - معلومات عن العمليات

54- يسرد الجزء الأول من المرفق باء عمليتي تصنيع، وهما إنتاج الكلور والقلويات وإنتاج الأسيتالدهيد، واللتين تخضعان للالتزام الأطراف بعدم السماح باستخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في مثل هذه العمليات بعد موعدها للتخلص التدريجي المحدد. ويسرد الجزء الثاني ثلاث عمليات تصنيع، وهي إنتاج مونومر كلوريد الفينيل، وإنتاج ميثيلات أو إيثيلات الصوديوم أو البوتاسيوم، وإنتاج البولي يوريثان، ويحدد التدابير التي يتعين على الأطراف اتخاذها لتقييد استخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في تلك العمليات. وباستثناء إنتاج الأسيتالدهيد، وردت معلومات عن جميع هذه العمليات، إلى جانب معلومات عن العمليات الأخرى التي يُستخدم فيها الزئبق أو مركبات الزئبق.

إنتاج الكلور والقلويات

55- يسرد الجزء الأول من المرفق باء للاتفاقية إنتاج الكلور والقلويات كعملية تخضع للالتزام الأطراف بعدم السماح باستخدام الزئبق بعد موعدها للتخلص التدريجي المحدد. وقدمت بعض البلدان معلومات عن خطتها للتخلص التدريجي من عملية إنتاج الكلور والقلويات باستخدام الخلايا الزئبقية.

ألف - العمليات الأخرى التي تستخدم الزئبق كإلكتروليت

56- بخلاف عمليات إنتاج الكلور والقلويات وأملاح الكحولات، وُجد أن إلكتروليتات الزئبق تُستخدم أيضاً في إنتاج ثنائي ثيونيت الصوديوم وإنتاج الفلزات القلوية. وقد وضع الجبل الأسود كتاب قواعد يحدد شروطه لاستخدام وإطلاق الزئبق ومركبات الزئبق ومخاليطه في عمليات الإنتاج هذه. واتخذ عدد من الأطراف أو سيتخذ تدابير تحظر بشكل فعال جميع العمليات المتبقية التي تستخدم الزئبق كإلكتروليت.

باء - إنتاج مونومر كلوريد الفينيل

57- يسرد الجزء الثاني من المرفق باء للاتفاقية إنتاج مونومر كلوريد الفينيل (VCM) ويحدد التدابير التي يتعين على الأطراف اتخاذها لتقييد استخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في العملية، بما في ذلك عدم السماح باستخدام الزئبق بعد خمس سنوات من تحقق مؤتمر الأطراف من أن المحفزات الخالية من الزئبق أصبحت مجدية تقنياً واقتصادياً للعمليات الحالية.

58- ومونومر كلوريد الفينيل مادة كيميائية صناعية تُستخدم أساساً في إنتاج كلوريد الفينيل المتبلر (PVC)، الذي يُستخدم كمادة بناء وفي المنتجات المنزلية. وفي عملية الأسيتيلين التي يُستخدم فيها الزئبق، يجري تسخين فحم الكوك المشتق من الفحم الحجري بكاربونات الكالسيوم لإنتاج كبريد الكالسيوم، الذي يتحلل بعد ذلك بالماء لإنتاج الأسيتيلين. ويتفاعل الأسيتيلين بعد ذلك مع كلوريد الهيدروجين باستخدام كلوريد الزئبق (الثاني) ($HgCl_2$) كمحفز لإنتاج كلوريد الفينيل، الذي يجري بعد ذلك بلمرته لتكوين كلوريد الفينيل المتبلر.

59- وعلى الرغم من وجود عدد مختار من مرافق مونومر كلوريد الفينيل التي تستخدم الزئبق في الاتحاد الأوروبي وروسيا وربما في عدد محدود من البلدان الأخرى، فإن الغالبية العظمى من هذا الإنتاج تجري في الصين. وأبلغت الصين أن استخدام الزئبق في السنتين التقويميتين 2017-2018 كان في نطاق 700-820 طناً في 69 مرفقاً. واستهلك ما يقرب من 20 طناً من المحفز الذي يشكل كلوريد الزئبق 10 في المائة من وزنه (طنان اثنان) سنوياً في المصنع الوحيد داخل الاتحاد الأوروبي، المطالب بالتوقف عن استخدام الزئبق كمحفز بحلول كانون الثاني/يناير 2022.

60- وباستثناء عدد محدود من البلدان، لا يشتمل إنتاج مونومر كلوريد الفينيل على محفزات زئبقية لأن الإيثيلين يُستخدم كمادة وسيطة للهيدروكربون. ويُنتج الإيثيلين من البترول أو الغاز الطبيعي، بينما يُنتج الأسيتيلين أساساً من الفحم على الرغم من أنه يمكن أيضاً إنتاجه من الغاز الطبيعي. وهناك بحوث جارية بشأن استخدام محفزات بديلة في إنتاج مونومر كلوريد الفينيل باستخدام الأسيتيلين، وأبرزها محفزات الذهب، والتي ثبت أن لها كفاءة تحفيزية مماثلة للمحفزات الزئبقية التجارية. وتشتمل المحفزات البديلة الأخرى على الكربون المنشط المشبع بالنيتروجين والنحاس والروثينيوم.

61- وهناك مشروع مدته خمس سنوات قيد التنفيذ بتمويل من مرفق البيئة العالمية يزيد عن 16 مليون دولار لخفض وتقليل الزئبق المستخدم في إنتاج كلوريد الفينيل المتبلر في الصين. ومن المقرر أن يكتمل هذا المشروع في عام 2022. ويتضمن فريق خبراء أنشئ لاستعراض تكنولوجيات إنتاج مونومر كلوريد الفينيل الخالية من الزئبق، وتم تقييم تكنولوجيتين على الأقل من تكنولوجيات إنتاج مونومر كلوريد الفينيل الخالية من الزئبق.

جيم- إنتاج البولي يوريثان

62- يسرد الجزء الثاني من المرفق باء للاتفاقية إنتاج البولي يوريثان باستخدام المحفزات المحتوية على الزئبق ويحدد التدابير التي يتعين على الأطراف اتخاذها لتقييد استخدام الزئبق أو مركبات الزئبق في العملية، بما في ذلك استهداف التخلص التدريجي من هذا الاستخدام بأسرع ما يمكن، في غضون 10 سنوات من بدء نفاذ الاتفاقية. وعلى عكس العمليات الأخرى المدرجة في المرفق باء، لا يوجد حظر على المرافق الجديدة لإنتاج البولي يوريثان.

63- وفي تكوين البولي يوريثان، تُستخدم المحفزات الزئبقية في التفاعل بين البوليول ومكون من الأيزوسيانات. وأثناء التفاعل، تُتيح المحفزات الزئبقية فترة حث طويلة، يتبعها تفاعل سريع لمعالجة المنتج. ويميل المحفز إلى التواجد في مكون البوليول. ويجري دمج المحفز الزئبقي في البوليول ويظل موجوداً في منتج البولي يوريثان النهائي. وبمرور الوقت، ومع تسارع التعرض لأشياء مثل البيئات القاسية والأشعة فوق البنفسجية والتآكل، يتفكك هيكل البوليول ومن المرجح أن يُطلق الزئبق.

64- وتُستخدم بالفعل بدائل مجددة للمحفزات الزئبقية لما يزيد عن 95 في المائة من نظم إستومات البولي يوريثان، وهي مستخدمة منذ سنوات عديدة، على النحو الذي تشهد به اللوائح والمعلومات الواردة من اليابان والولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي، حيث تُستخدم البدائل الخالية من الزئبق فقط. وتُقارن تكاليف المحفزات الخالية من الزئبق بتكاليف المحفزات الزئبقية. ومحفزات القصدير والألمين تعمل كبديل للمحفزات الزئبقية لبعض تطبيقات إستومات البولي يوريثان وأدخلت مركبات التيتانيوم والزركونيوم لتطبيقات أخرى، بينما يتم تسويق البزموت والزنك والبلاتين والبلاديوم والهافنيوم والمركبات الأخرى لتطبيقات أخرى.

دال- العمليات الأخرى التي تستخدم المحفزات المحتوية على الزئبق

65- بخلاف إنتاج مونومر كلوريد الفينيل والبولي يوريثان، يمكن استخدام المحفزات الزئبقية أيضاً لتعزيز مجموعة كبيرة من التفاعلات الكيميائية في عمليات الإنتاج، مثل إنتاج مشتقات أمينو أنثراكينون وأنثراكينون، وأسيئات الفينيل وأحماض كيتو. وتوجد بدائل متاحة لاستخدام الزئبق في عمليات إنتاج البوليول، مثل المحفزات القائمة على الزنك والبلاديوم. وأبلغت مجموعة إقليمية أنها حظرت العمليات التي تستخدم المحفزات المحتوية على الزئبق.

هاء- عمليات أخرى

66- قدم خبير آخر معلومات عن استخدام الزئبق في طلاء الذهب/التذهيب بالنار في بعض البلدان، والطلاء الكهربائي كبديل خالٍ من الزئبق.

تقرير لعام 2020 من الولايات المتحدة الأمريكية استجابة للفقرة 9 من المقرر ا م-1/3

معلومات عن التدابير والاستراتيجيات المحلية المنفذة لمعالجة المنتجات المضاف إليها الزئبق والتقدير الكمي للتخفيضات المحققة

1- تسمح الفقرة 2 من المادة 4 من اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق (الاتفاقية) لأي طرف بالإشارة، وقت التصديق أو عند بدء نفاذ تعديل للمرفق ألف بالنسبة له، إلى أنه سينفذ تدابير أو استراتيجيات مختلفة لمعالجة المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف، كبديل للفقرة 1 من المادة 4. وينص نفس الحكم على أنه "يقوم مؤتمر الأطراف، في موعد لا يتجاوز خمس سنوات من تاريخ دخول الاتفاقية حيز النفاذ، وكجزء من عملية الاستعراض بموجب الفقرة 8، باستعراض التقدم المحرز وفعالية التدابير المتخذة بموجب هذه الفقرة." وتجدر أذناه مساهمة الولايات المتحدة الأمريكية في المعلومات المطلوبة لعملية الاستعراض المذكورة أعلاه، على النحو المطلوب في الفقرة 9 من المقرر ا م-1/3.

2- وبما يتسق مع الفقرة 2 من المادة 4 من الاتفاقية، أوضحت الولايات المتحدة وقت انضمامها إلى الاتفاقية أنها ستنفذ تدابير أو استراتيجيات مختلفة لمعالجة المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف. وأوضحت الولايات المتحدة في ذلك الوقت، بما يتسق مع الفقرة 2 من المادة 4، أنها خفضت بالفعل إلى الحد الأدنى مستوى تصنيع واستيراد وتصدير الغالبية العظمى من المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف، وأنها نفذت تدابير واستراتيجيات للحد من استخدام الزئبق في منتجات إضافية غير مدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف. وعرضت الولايات المتحدة هذه المعلومات في إخطار قدمته وقت قبولها للاتفاقية في تشرين الأول/أكتوبر 2013 (إخطار 2013) والذي يمكن الاطلاع عليه على الموقع التالي: <http://www.mercuryconvention.org/Countries/Parties/Notifications/tabid/3826/language/en-US/Default.aspx>

3- ومن خلال نهج متعدد الأوجه، يشمل تشريعات وطنية ودون وطنية، ولوائح وشراكات بين القطاعين العام والخاص، خفضت الولايات المتحدة بشكل كبير استخدام الزئبق في المنتجات بأكثر من 97 في المائة بين عامي 1980 و2007، ويواصل الطلب والاستخدام المتوقعين للزئبق في المنتجات الانخفاض داخل الولايات المتحدة. ونتيجة لقانون فرانك ر. لوتبرغ لعام 2016 بشأن سلامة المواد الكيميائية للقرن الحادي والعشرين، الذي عدل القانون السابق لمراقبة المواد السمية، يُطلب إلى الوكالة الأمريكية لحماية البيئة الآن جمع معلومات مباشرة من منتجي ومستخدمي ومستوري الزئبق ومنتجات الزئبق من أجل نشر جرد الزئبق كل ثلاث سنوات (انظر (10)(b)(2607 USC 15)).⁽¹⁾ ونشرت وكالة حماية البيئة جردها الأولي للزئبق في عام 2017 باستخدام المعلومات الواردة مباشرة من منتجي ومستخدمي ومستوري الزئبق ومنتجات الزئبق (على النحو المطلوب بموجب القاعدة الفيدرالية للإبلاغ عن جرد الزئبق (انظر 713 CFR Part 40))⁽²⁾ في آذار/مارس 2020 (انظر https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-03/documents/10006-34_mercury_inventory_report.pdf).

4- وبالتالي، أصبحت الولايات المتحدة الآن قادرة على استخدام البيانات المبلغ عنها بموجب قاعدة الإبلاغ عن قوائم جرد الزئبق والجرد الوطني للزئبق الخاص بوكالة حماية البيئة لتحديد نقاط البيانات الرئيسية المتعلقة بإنتاج واستخدام واستيراد وتصدير الزئبق والمنتجات المضاف إليها الزئبق.

(1) مختصر USC يشير إلى "رمز الولايات المتحدة".

(2) مختصر CFR يشير إلى "رمز اللوائح الفيدرالية".

5- وفي وقت قبول الولايات المتحدة لاتفاقية ميناماتا في عام 2013، قارنت الولايات المتحدة البيانات الخاصة باستخدام الزئبق الواردة في منتجات المرفق ألف للسنوات 2001 إلى 2007 (لم يكن بالإمكان توزيع البيانات المأخوذة من تقديرات عام 1980 وفقاً لمنتجات المرفق ألف). ومن خلال البيانات التي تم جمعها عبر قاعدة الإبلاغ الوطني عن قوائم جرد الزئبق لعام 2018، تستطيع الولايات المتحدة مقارنة البيانات للسنوات من 2001 إلى 2018.

6- وتناولت المقارنات الأولية مقارنة بين تقديرات المحتوى والاستهلاك في الولايات المتحدة والعالم بين فئات المرفق ألف المفصلة. وبالنظر إلى أن الولايات المتحدة أوضحت في تقريرها لعام 2013 أنها استوفت أحكام المادة 4(2) بالوصول إلى الحد الأدنى لجميع المنتجات المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف، باستثناء القواطع والمرحلات، وأن بيانات الولايات المتحدة من تقرير جرد الزئبق لعام 2020 توصلت إظهار انخفاضات متسقة وشاملة في المحتوى والاستهلاك المحليين من الزئبق في المنتجات المضاف إليها الزئبق، تُعرض المقارنات أدناه لمجاميع الولايات المتحدة فقط لفئات منتجات المرفق ألف الشاملة (مثل المصابيح وأجهزة القياس). ويتم تناول تدابير الحد من استخدام الزئبق في القواطع والمرحلات بمزيد من التفصيل أدناه.

محتوى الزئبق المقدر/الاستهلاك حسب فئة المنتج

المعدات الكهربائية والإلكترونية (مثل القواطع والمرحلات)	
2001	67.8 طناً مترياً
2007	30.5 طناً مترياً (التغير بين عامي 2001 و2007: -55 في المائة)
2018	4.0 أطنان مترياً (التغير بين عامي 2001 و2018: -94 في المائة)؛ (التغير بين عامي 2007 و2018: -87 في المائة)
المصابيح	
2001	9.7 أطنان مترياً
2007	9.7 أطنان مترياً (التغير بين عامي 2001 و2007: صفر في المائة)
2018	1.8 طن متري (التغير بين عامي 2001 و2018: -81 في المائة)؛ (التغير بين عامي 2007 و2018: -81 في المائة)
البطاريات	
2001	2.5 طن متري
2007	1.9 طن متري (التغير بين عامي 2001 و2007: -24 في المائة)
2018	> 0.1 طن متري (التغير بين عامي 2001 و2018: -96 في المائة)؛ (التغير بين عامي 2007 و2018: -95 في المائة)
أجهزة القياس	
2001	4.6 أطنان مترياً
2007	1.0 طن متري (التغير بين عامي 2001 و2007: -78 في المائة)
2018	0.3 طن متري (التغير بين عامي 2001 و2018: -94 في المائة)؛ (التغير بين عامي 2007 و2018: -70 في المائة)
ملاغم الأسنان	
2001	27.9 طناً مترياً
2007	18.1 طناً مترياً (التغير بين عامي 2001 و2007: -35 في المائة)
2018	4.2 أطنان مترياً (التغير بين عامي 2001 و2018: -85 في المائة)؛ (التغير بين عامي 2007 و2018: -77 في المائة)

7- وفيما يتعلق بفئات المرفق ألف الخاصة بمواد التجميل ومبيدات الآفات والمبيدات الأحيائية والمطهرات الموضوعية للجروح، أوضح الجرد الوطني للزئبق الصادر عن وكالة حماية البيئة لعام 2020 (استناداً إلى بيانات 2018) عن عدم تصنيع أو استيراد أو تصدير لهذه الفئات من المنتجات.

8- ووفقاً للالتزام بموجب الفقرة 2 (أ) من المادة 4 بإبلاغ مؤتمر الأطراف، في أول فرصة، بوصف للتدابير أو الاستراتيجيات المنفذة، بما في ذلك تقدير كمي للتخفيضات المحققة، قدمت الولايات المتحدة معلومات كثيرة فيما يتعلق بهذه التدابير والاستراتيجيات والتقديرات الكمية التي تتناول المنتجات المضاف إليها الزئبق - سواء بالنسبة للمنتجات المدرجة في الاتفاقية أو المنتجات الإضافية غير المدرجة في الاتفاقية - في إخطارها لعام 2013. ونظراً لأن العديد من القوانين واللوائح المدرجة في ذلك الإخطار لا تزال سارية، فإن الولايات المتحدة تُدرج هذا الإخطار بالإحالة في هذا التقرير، على النحو الذي ينطبق على منتجات المرفق ألف (مثل قواطع السيارات، والبارومترات، وأجهزة قياس الضغط، وأجهزة قياس الرطوبة، والمصابيح والبطاريات)، وكذلك المنتجات الأخرى المضاف إليها

الزئبق (مثل عدادات التدفق، وأجهزة قياس الحرارة، ولعب الأطفال ومجوهرات الأطفال). وتسلسل التدابير والاستراتيجيات الإضافية الواردة أدناه، والتي تعكس البيانات والتقديرات الكمية الواردة في جرد الزئبق لعام 2020، الضوء على الإجراءات المهمة الأخرى المتخذة، ولكنها توضيحية وليست بالضرورة شاملة بطبيعتها.

9- وفي حزيران/يونيه 2017، أصدرت وكالة حماية البيئة أيضاً معايير المعالجة المسبقة القائمة على التكنولوجيا لتقليل عمليات تصريف الزئبق من عيادات الأسنان إلى مرافق المعالجة المملوكة ملكية عامة (POTW). (تقوم عيادات الأسنان بتصريف الزئبق الموجود في الملاغم المستخدمة في الحشوات. وتعد فواصل الملاغم تكنولوجيا عملية وميسورة التكاليف ومتاحة بسهولة لالتقاط الزئبق والمعادن الأخرى قبل تصريفها في المجاري التي تُصرف في مرافق المعالجة المملوكة ملكية عامة. وبمجرد التقاطها بواسطة جهاز فصل، يمكن إعادة تدوير الزئبق.) وتتطلب لائحة فئة عيادات الأسنان، المدونة في الفرع 441 من رمز اللوائح الفيدرالية، أن تمتلك عيادات الأسنان للمتطلبات بناءً على الممارسات التي أوصت بها الرابطة الأمريكية لطب الأسنان، بما في ذلك استخدام الفواصل المصنوعة من الملاغم. وتتوقع وكالة حماية البيئة أن يقلل الامتثال لهذه القاعدة النهائية سنوياً من تصريف الزئبق إلى مرافق المعالجة المملوكة ملكية عامة بمقدار 5.1 أطنان، بالإضافة إلى المعادن الأخرى الموجودة في نفايات ملاغم الأسنان بمقدار 5.3 طن.

10- وبالإضافة إلى ذلك، نفذت وكالة حماية البيئة التدابير والاستراتيجيات التالية:

أيلول/سبتمبر 2014: نشرت استراتيجية وكالة حماية البيئة لمعالجة المنتجات المحتوية على الزئبق، والتي كان الغرض منها: (1) توفير فهم أفضل للاستخدامات المستمرة للزئبق في هذه المنتجات والعمليات؛ (2) مساعدة الولايات المتحدة على تنفيذ الالتزامات بموجب اتفاقية ميناماتا (-<https://www.epa.gov/mercury/epa-strategy>) (address-mercury-containing-products-2014).

آذار/مارس 2015: إصدار مذكرات إحضار للقائمين بإعادة تدوير/استعادة الزئبق الأولي في الولايات المتحدة للحصول على معلومات عن بيانات التصنيع والاستيراد والتصدير وغيرها من البيانات التجارية.

آب/أغسطس 2016: نشر قائمة بخمسة مركبات زئبقية محظور تصديرها اعتباراً من 1 كانون الثاني/يناير 2020 (81 Fed. Reg. 58926،⁽³⁾ 26 آب/أغسطس 2016؛ انظر أيضاً (7)(c) 2611 USC (15)).

آذار/مارس 2017: نشر تقرير الجرد الأولي عن العرض من الزئبق واستخدامه والاتجار به في الولايات المتحدة (<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2017-0127-0002>)؛ انظر أيضاً (82 Fed. Reg. 15522، 28 آذار/مارس 2017).

حزيران/يونيه 2018: نشر قاعدة الإبلاغ عن جرد الزئبق، التي حددت متطلبات الإبلاغ التي تدعم قوائم الجرد لعام 2020 وما تلاها من قوائم جرد كل ثلاث سنوات (83 Fed. Reg. 30054، 27 حزيران/يونيه 2018؛ انظر أيضاً (40 CFR Part 713)).

آذار/مارس 2020: نشر قائمة جرد عن العرض من الزئبق واستخدامه والاتجار به في الولايات المتحدة (<https://www.epa.gov/mercury/2020-mercury-inventory-report>)؛ انظر أيضاً (85 Fed. Reg. 18574، 2 نيسان/أبريل 2020).

11- ولمصاحبة هذه الجهود، استحدثت وكالة حماية البيئة وأصدرت مواد توعية (https://www.epa.gov/mercury/resources-mercury-inventory-reporting-rule)، بما في ذلك دليل الامتثال لقاعدة الإبلاغ عن جرد الزئبق ونظمت حلقات دراسية عبر الإنترنت لتوضيح متطلبات إعداد التقارير وكيفية استخدام تطبيق التقارير الإلكترونية. ودليل الامتثال متاح على الموقع التالي:

(3) مختصر Fed. Reg. يشير إلى "السجل الفيدرالي".

.https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-05/documents/reporting_requirements_for_the_mercury_inventory_final.pdf

ويمكن الاطلاع على الحلقات الدراسية المقابلة التي عقدت عبر الإنترنت على الموقع التالي:

.<https://www.epa.gov/mercury/webinars-mercury-inventory-reporting-rule-0>

12- وفي حين صممت هذه المواد لتعزيز تنفيذ الإبلاغ عن قوائم الجرد الوطنية للزئبق، فإن الموضوعات التي تمت تغطيتها تضمنت معلومات أساسية عن المنتجات المضاف إليها الزئبق وعمليات التصنيع، فضلاً عن التاريخ التنظيمي والسوقي لتصنيع الزئبق واستيراده وتصديره في الولايات المتحدة.

13- وستقدم الولايات المتحدة هذه المعلومات أيضاً في فترة الإبلاغ الكاملة الأولى للاتفاقية.

14- وأشارت الولايات المتحدة في إخطارها لعام 2013 إلى أنه على الرغم من إجراء تخفيضات كبيرة على المستوى المحلي، فإن القواطع والمرحلات هي فئة المنتجات الوحيدة من بين الفئات التسع المدرجة في الجزء الأول من المرفق ألف للاتفاقية التي لم تتوافر بشأنها بيانات كافية لإجراء تقييم كامل لما إذا كان التصنيع والاستيراد والتصدير في الولايات المتحدة يمثل الحد الأدنى أم لا. ولم تستطع الولايات المتحدة في ذلك الوقت فصل البيانات المتعلقة بالقواطع والمرحلات التي يغطيها المرفق ألف عن البيانات المتعلقة بالقواطع والمرحلات المستبعدة من نطاق المرفق ألف، مثل المنتجات المستخدمة في تجديد المنتجات وقطع الغيار. وبينما تمضي الولايات المتحدة قدماً في توضيح بيانات القوائم الوطنية لجرد الزئبق المبلغ عنها في عام 2018 للقواطع والمرحلات، فإن هذه التفاصيل ستقدم إلى الأمانة في أقرب فرصة.

15- وعلى الصعيد المحلي، وضعت تدابير واستراتيجيات محددة لمعالجة القواطع والمرحلات، مثل البرنامج الوطني لاستعادة القواطع المحتوية على الزئبق في المركبات (NVMSRP)، وهو برنامج تعاوني للحد من انبعاثات الزئبق في الهواء صممتها في البداية وكالة حماية البيئة وأصحاب المصلحة في الصناعة في عام 2006. وفي الأونة الأخيرة، تم تجديد مذكرة تفاهم في 15 تشرين الثاني/نوفمبر 2018، بين وكالة حماية البيئة و44 موقعاً، بما في ذلك رابطة مصنعي الصلب، والمعهد الأمريكي للحديد والصلب، وشركة حلول المركبات في نهاية عمرها، ورابطة إعادة تدوير السيارات، ومعهد إعادة تدوير صناعات الخردة. وبمشاركة أكثر من 10 000 من القائمين بإعادة التدوير، قام البرنامج الوطني لاستعادة القواطع المحتوية على الزئبق في المركبات بإزالة وإعادة تدوير أكثر من 6.8 مليون قاطع زئبقي، تحتوي على ما مجموعه أكثر من 7.6 طن من الزئبق. ومن خلال تحويل القواطع من مسار النفايات، منع البرنامج أيضاً إطلاق الزئبق في الغلاف الجوي. وكان من المقرر أن ينتهي البرنامج في عام 2017؛ غير أن بالنظر إلى فعاليته، قامت وكالة حماية البيئة وشركاؤها بتمديده حتى عام 2021.

16- وبالإضافة إلى ذلك، فإن قانون فرانك ر. لوتبرغ لعام 2016 بشأن سلامة المواد الكيميائية للقرن الحادي والعشرين تطلب نشر الجرد الوطني الأولي للزئبق في عام 2017، والذي أدى إلى بيانات أفضل من مصنعي ومستوردي القواطع المحتوية على الزئبق في عملية عام 2020 والتواصل مع هؤلاء المصنعين والمستوردين. وكما هو موضح في مقارنات البيانات أعلاه، هناك انخفاض مستمر في كمية الزئبق المستخدمة في المعدات الإلكترونية/الكهربائية (أي القواطع والمرحلات) في الولايات المتحدة. وفي الوقت الحالي، تجري الولايات المتحدة عمليات تواصل إضافية مع العديد من مصنعي القواطع والمرحلات المضاف إليها الزئبق، فضلاً عن ملاغم الأسنان وعدد قليل من المنتجات الأخرى، لضمان دقة المجاميع المبلغ عنها لعام 2018. وسيتم تحديث المجاميع المبلغ عنها حسب الاقتضاء. ولا تعتبر الولايات المتحدة هذه التفاعلات مع الصناعة جزءاً من جهودها المستمرة لفهم الأماكن التي لا يزال يُستخدم فيها الزئبق لتصنيع قواطع ومرحلات معينة بشكل أفضل فحسب، ولكن أيضاً للتشجيع على تطوير بدائل فعالة.

17- وبالإضافة إلى التدابير المذكورة أعلاه، تواصل الولايات المتحدة النظر في اتخاذ تدابير إضافية لتحقيق مزيد من التخفيضات، عملاً بالفقرة 2 (ج) من المادة 4. وعلى النحو المشار إليه في تقرير جرد الزئبق لعام 2020، كانت وكالة حماية البيئة مطالبة بتحديد المنتجات وعمليات التصنيع المحتوية على الزئبق المضاف عن قصد

وتقديم توصيات لاتخاذ إجراءات لمواصلة تقليل استخدام الزئبق. وأدرجت وكالة حماية البيئة في التقرير العديد من المنتجات وعمليات التصنيع المعروف عموماً أنها تتطابق مع فئات منتجات المرفق ألف (مثل البطاريات وأجهزة الإنارة والقياس). وبالإضافة إلى ذلك، حددت وكالة حماية البيئة العديد من المنتجات وعمليات التصنيع الأخرى. وتشمل هذه الاستخدامات (على النحو الموصوف في المصطلحات المستخدمة في تقديم التقارير إلى قائمة جرد الزئبق):

المنتجات

- جانب "المشعلات" من "المصابيح والمشعلات التي تعمل بتفريغ الغاز بالأشعة فوق البنفسجية المنخفضة"
- شعار العجلات
- الرصاص في جهاز الاستشعار في الماء
- محلل الزئبق
- أسطوانات الهواء
- دبابيس الموصل
- أجهزة التحكم في التدفق الشامل
- لوحة الدوائر المطبوعة
- المحركات

عمليات التصنيع

- رأس اللحام الرابطة (محفز)
- الشعاع الجزيئي
- تحليل الجودة (قياس كثافة قضبان التنغستن)
- وقف التشغيل
- اختبار مراقبة الجودة (اختبار صدع الإجهاد الزئبقي لعلب ذخيرة الأسلحة الصغيرة)

(انظر جرد إمدادات الزئبق، واستخدامه، والاتجار به في الولايات المتحدة - تقرير عام 2020:

الاستنتاج وتفسير البيانات، وعمليات التصنيع والمنتجات المحددة؛ متاح على الموقع التالي:

https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-03/documents/10006-34_mercury_inventory_report.pdf

18- وستنظر وكالة حماية البيئة بعناية في نتائج التقارير في ضوء عوامل مثل كميات الاستخدام وتوافر بدائل أكثر أماناً والفعالية من حيث التكلفة، وقد توصي في وقت لاحق بإجراءات قانونية أو تنظيمية، حسب الاقتضاء ووفقاً لقانون فرانك ر. لوتنبرغ لعام 2016 بشأن سلامة المواد الكيميائية للقرن الحادي والعشرين، لاستكمال تنفيذ التزامات الولايات المتحدة بموجب اتفاقية ميناماتا. وعلى سبيل المثال، تنشئ قاعدة الإبلاغ عن جرد الزئبق التزاماً بالإبلاغ واجب النفاذ قانوناً. وفي حين أن آلية الإنفاذ هذه، إذا كانت هناك حاجة إليها، لن تؤدي مباشرة إلى تقليل استخدام الزئبق في المنتجات أو عمليات التصنيع، فإنها قد تكون جزءاً من نهج الولايات المتحدة متعدد الأوجه لتحسين فهم تصنيع واستيراد وتصدير المنتجات المضاف إليها الزئبق وتنفيذ التدابير والاستراتيجيات اللازمة لتحقيق هذه التخفيضات. ويمكن أن تشمل هذه التدابير والاستراتيجيات نهجاً تنظيمية وطوعية، فضلاً عن إجراءات لتعزيز إدارة جرد الزئبق والتطبيق الإلكتروني للإبلاغ عنه.

- 19- وتمشياً مع الفقرة 2 (د) من المادة 4، لم تطالب الولايات المتحدة بأي إعفاءات ولا تعتزم المطالبة بأي منها عملاً بالمادة 6 لأي فئة من فئات المنتجات التي اختيرت لها الفقرة 2 من المادة 4.
- 20- والولايات المتحدة على استعداد لتقديم المساعدة، حسب الاقتضاء، في استعراض مؤتمر الأطراف للمرفق ألف.
-