

Distr.
GENERAL

برنامج
الأمم المتحدة
للبيئة



UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/48

7 June 2017

ARABIC

ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيذ بروتوكول مونتريال
الاجتماع التاسع والسبعون
بانكوك، من 3 إلى 7 يوليه / تموز 2017

الجوانب الرئيسية ذات الصلة بتكنولوجيات الرقابة على الهيدروفلوروكربون-23 كمنتج فرعي
(المقرر 5/78)

معلومات أساسية

1. طلبت الأطراف إلى اللجنة التنفيذية القيام بوضع مبادئ توجيهية لتمويل التخفيض التدريجي لاستهلاك وإنتاج مركبات الكربون الهيدروفلورية (الفقرة 10 من المقرر 2/XXVIII). وعملا بالفقرة 15(ب)(8) من المقرر 2/XXVIII، فإن تكاليف تخفيض انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، وهو منتج فرعي من عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، عن طريق التقليل من معدل انبعاثه في العملية، أو تدميره من البقايا الغازية المطلقة، أو عن طريق جمعه وتحويله إلى مواد كيميائية أخرى مأمونة بيئياً، ينبغي تمويل هذه التكاليف من الصندوق المتعدد الأطراف، من أجل الوفاء بالتزامات البلدان العاملة بالفقرة 1 من المادة 5.
2. وفي الاجتماع السابع والسبعين،¹ ناقشت اللجنة التنفيذية المسائل الواردة في المقرر 2/XXVIII، وطلبت إلى الأمانة أن تعد وثيقة تتضمن معلومات أولية عن جملة أمور من بينها الجوانب الرئيسية المتعلقة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 (المقرر 59/77(ب)(1) و(3)).
3. واستجابة للمقرر 59/77(ب)(1) و(3)، أعدت الأمانة الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9، التي قدمت معلومات أولية عن الجوانب الرئيسية ذات الصلة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23.
4. وفي الاجتماع الثامن والسبعين، ناقشت اللجنة التنفيذية الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9 واتخذت المقرر 5/78 (المرفق الأول).
5. واستجابة للمقرر 5/78، أرسلت الأمانة خطابات إلى البلدان التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 تدعوهم إلى تزويد الأمانة، على أساس طوعي، بمعلومات عن كميات الهيدروفلوروكربون-23 في المرافق المنتجة

¹ مونتريال، كندا، 28 نوفمبر / تشرين الثاني – 2 ديسمبر / كانون الأول 2016.

للهيدروكلوروفلوروكربون-22 فضلا عن خبراتها في الرقابة ورصد انبعاثات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23، بما في ذلك السياسات والقواعد ذات الصلة والتكاليف المتعلقة بذلك. وتشمل الوثيقة الحالية المعلومات التي تفضلت الأطراف بتقديمها عند وقت كتابة هذه الوثيقة.

6. واتصلت الأمانة أيضا بمنظمة الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ وبآلية التنمية النظيفة لطلب معلومات عن ما يلي: مشروعات تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة، بما في ذلك ما إذا كانت تلك المشروعات تولد انتمانات يتم شراؤها والتوقعات على الأجل الطويل لتلك المشروعات؛ وتكاليف تدمير الهيدروفلوروكربون-23؛ ومنهجيات الرصد الموافق عليها، بما في ذلك تكاليف مثل هذا الرصد؛ وما إذا كانت على علم بأي مرافق إنتاج بخلاف مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 التي قد تولد الهيدروفلوروكربون-23. وتشمل الوثيقة الحالية المعلومات التي تفضل تقديمها عند وقت كتابة هذه الوثيقة.

7. وعلاوة على ذلك، أُجري تحليل تفصيلي على البيانات المشتقة من تقارير رصد² مشروعات آلية التنمية النظيفة. وطلبت أيضا معلومات من أمانة الأوزون والمصادر الأخرى المتاحة لأمانة الصندوق.

نطاق الوثيقة

8. تحتوي الوثيقة الحالية على المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)، بما فيها المعلومات من الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9 التي تم اشتقاقها والإشارة إليها في هذه الوثيقة المستكملة، وهي منظمة في خمسة أجزاء:

الجزء الأول يعالج المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)(4) عن المستويات الحالية لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، ومعلومات عن ممارسات الإدارة، لكل خط من الخطوط (الفقرات 10 إلى 14).

الجزء الثاني يعالج المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)(1) عن تكلفة إغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (الفقرات 15 إلى 19).

الجزء الثالث يعالج المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)(2) عن السياسات والقواعد التي تدعم الرقابة والرصد لانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 والمتطلبات لاستمرار تلك التدابير في بلدان المادة 5 (الفقرات 20 إلى 26).

الجزء الرابع يعالج المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)(3) لتقديم تحليل إضافي لوسائل الرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 (الفقرات 27 إلى 41).

الجزء الخامس يعالج المعلومات المطلوبة في المقرر 5/78(و)(4) و(5) عن الخيارات لرصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 بما في ذلك معلومات عن منهجيات الرصد الموافق عليها في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (الفقرات 42 إلى 57).

9. ووفقا للمقرر 5/78(ج)، استلمت الأمانة تقريرا موجزا عن نشاطين من أنشطة المساعدة التقنية مولهما الصندوق المتعدد الأطراف في إطار خطة إدارة إزالة إنتاج المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية للصين. وتعرض هذه المعلومات تحت البند 7(ب) من جدول الأعمال.

² متاحة على الموقع الشبكي لقاعدة بيانات مشروعات آلية التنمية النظيفة، فعلى سبيل المثال، المعلومات عن مشروع HFL Ltd في الهند يمكن الاطلاع عليها على: <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1212826580.92/view>.

الجزء الأول ألف: مستوى إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وتوليد المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23

10. وفقا للإبلاغ بموجب المادة 7، أنتج 12 بلدا (سبعة بلدان من بلدان المادة 7 وخمسة بلدان غير عاملة بموجب المادة 5) الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في عام 2015. وبلغ الإنتاج العالمي للهيدروكلوروفلوروكربون-22 في عام 2015، 828,952 طنا متريا، بما في ذلك 307,580 طنا متريا للاستخدامات الخاضعة للرقابة، و517,886 طنا متريا للاستخدام كمواد أولية. ويظهر في الجدول 1 الإنتاج التفصيلي للهيدروكلوروفلوروكربون-22 منذ عام 2009 حتى عام 2015.

الجدول 1. الإنتاج العالمي للهيدروكلوروفلوروكربون-22 للفترة 2009 إلى 2015 (بالأطنان المترية) (بيانات المادة 7)

البلد	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الأرجنتين	3,914	4,251	4,018	4,190	1,951	2,286	2,446
الصين	483,982	549,265	596,984	644,485	615,901	623,899	534,930
جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية	504	498	480	521	579	526	498
الهند	47,657	47,613	48,477	48,178	40,651	54,938	53,314
المكسيك	12,725	12,619	11,813	7,872	7,378	9,214	4,752
فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)	6,913	7,634	7,262	5,704	6,673	6,833	7,180
جمهورية كوريا	2,307	2,167	2,443	2,914	2,204	1,566	677
المجموع الفرعي لبلدان المادة 5	558,002	624,047	671,475	713,864	675,336	699,262	603,796
بلدان غير عاملة بموجب المادة 5	195,796	229,863	241,783	219,909	193,519	210,042	225,155
المجموع	753,798	853,910	913,258	933,773	868,856	909,304	828,952

11. واستنادا إلى إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المبلغ عنه بموجب المادة 7، والمعلومات عن معدل توليد المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 ($w \text{ rate}^3$)، تم تقدير كميات الهيدروفلوروكربون-23 وعرضها في الجدول 2.

الجدول 2. كميات الهيدروفلوروكربون-23 المولدة من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (أطنان مترية)

البلد	عدد الخطوط	معدل التوليد (%)	2012	2013	2014	2015
الأرجنتين	1	3.00	125.70	58.52	68.58	73.38
الصين	32	2.54-2.78	17,923.77	17,128.82	17,351.25	13,603.55
جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية	1	0.70-2.30	8.44	10.59	7.84	7.42
الهند	5	2.97	1,417.10	1,195.69	1,615.94	1,568.16
المكسيك	2	2.12-2.44	192.30	176.00	202.80	100.80
جمهورية كوريا	1	2.40-3.00	171.12	200.20	205.00	204.00
فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)	1	3.00	87.42	66.12	46.97	20.30
المجموع الفرعي لبلدان المادة 5	43		19,925.84	18,835.94	19,498.38	15,577.61
بلدان غير عاملة بموجب المادة 5		2.00	4,398.18	3,870.39	4,200.85	4,503.10
المجموع			24,324.03	22,706.32	23,699.22	20,080.71

12. ويرد أدناه شرح للمعلومات عن المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المقدمة في الجدول 2، مع ملاحظة أنه تم استخدام أحدث المعلومات التي قدمتها الحكومات؛ وفي غياب هذه المعلومات، تم استخدام البيانات من آلية التنمية النظيفة.

³ معدل التوليد w هو كتلة الهيدروفلوروكربون-23 المولدة لكل طن متري من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 الذي يتم إنتاجه، معبرا عنها كنسبة مئوية.

- (أ) بالنسبة للأرجنتين، تم تقدير كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة باستخدام معدل التوليد البالغ 3.00 في المائة على النحو الذي أبلغت به الحكومة؛
- (ب) بالنسبة للصين، أبلغت الحكومة عن كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة في عامي 2014 و2015؛ وتم حساب كميات الهيدروفلوروكربون-23 المولدة في عامي 2012 و2013 باستخدام معدل توليد يبلغ 2.78 في المائة؛
- (ج) بالنسبة لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، أبلغت الحكومة عن كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة؛
- (د) بالنسبة للهند، تم تقدير كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة باستخدام معدل توليد متوسط يبلغ 2.97 في المائة استناداً إلى البيانات من تقارير الرصد في آلية التنمية النظيفة (متوسط مرجح من كل مرفق من الخمسة مرافق إنتاج باستخدام بيانات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في عام 2015 في تقرير التحقق)؛
- (هـ) بالنسبة للمكسيك، أبلغت الحكومة عن كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة؛
- (و) بالنسبة لجمهورية كوريا، أبلغت الحكومة عن كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة في عامي 2014 و2015 بينما الكميات المولدة في عامي 2012 و2013 تم حسابها باستخدام معدل توليد يبلغ 3.00 في المائة؛
- (ز) بالنسبة لفرنزويلا (جمهورية – البوليفارية)، تم تقدير كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة باستخدام معدل توليد يبلغ 3.00 في المائة في غياب البيانات؛
- (ح) بالنسبة لجميع البلدان غير العاملة بموجب المادة 5، تم تقدير الكميات الإجمالية للمنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة باستخدام معدل توليد يبلغ 2.00 في المائة في غياب البيانات.

13. والمعلومات عن إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والإنتاج الفرعي للهيدروفلوروكربون-23 حسب كل خط من خطوط الإنتاج (على النحو المطلوب في المقرر 5/78(و)(4)) متوافرة للصين والهند؛ وتعتبر هذه المعلومات سرية من جانب الحكومات المعنية وبالتالي لم تدرج في الوثيقة. والمعلومات حسب كل خط من الخطوط وحسب المرفق في الهند متوافرة من آلية التنمية النظيفة لبعض فترات الرصد. ولم تقدم بلدان أخرى معلومات مفصلة.

الجزء 1 باء: ممارسات الإدارة الحالية للرقابة على المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23

14. تتفاوت ممارسات الإدارة الحالية للرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 حسب البلد على النحو المبين أدناه:⁴

- (أ) يتم جمع وتدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 بواسطة مرفق مخصص داخل الموقع أو خارج الموقع، في اليابان، والولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، على الرغم من أن المرفق الموجود في البلد الأخير قد تم إغلاقه؛

⁴ استجابة للمقرر 5/78(د)، قدمت الصين، وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، واليابان، وجمهورية كوريا، والمكسيك، والاتحاد الروسي، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والولايات المتحدة الأمريكية معلومات عن كميات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، و/أو خبراتها في الرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 ورصدها، بما في ذلك القواعد والسياسات ذات الصلة. وبالإضافة إلى ذلك، قدمت حكومة الأرجنتين معلومات استجابة للمقرر 59/77(ج). ولاحظت الأمانة التقديرات مع التقدير. ولم ترد معلومات عن ممارسات إدارة الهيدروفلوروكربون-23 من البلدان الأخرى التي أنتجت الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في عام 2015.

- (ب) في الاتحاد الروسي، يتم تنفيس حوالي نصف المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المولد؛ ويحتجز النصف الآخر ويستخدم في مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لاستخدامات غير محددة؛
- (ج) في جمهورية كوريا، تم تدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 بواسطة مرفق حرق تدعمه آلية التنمية النظيفة حتى صدور تشريع الحظر المؤرخ 1 مايو/أيار 2013 على انبعاثات الخفض المعتمد لانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في نظام الاتجار بالانبعاثات في الاتحاد الأوروبي. ولا تقبل أيضا انبعاثات الخفض المعتمد لانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في جمهورية كوريا. وبينما لا توجد حتى الآن أية سياسات وقواعد للرقابة على انبعاثات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 ورصدها، يتم جمع الهيدروفلوروكربون-23 المولد واستخدامه كغاز حفر لأشباه الموصلات، وكعامل إطفاء الحريق ولأغراض أخرى؛
- (د) في الأرجنتين والمكسيك، تم تدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 بدعم من آلية التنمية النظيفية، ولكن يتم الآن تنفيسه. ويبدل المصنع في المكسيك جهودا لخفض توليد الهيدروفلوروكربون-23 من خلال عملية الاستخدام الأمثل وذلك عن طريق الرقابة على برامترات التشغيل، ومعدل المواد الخام والحافزات؛
- (هـ) ينفس مرفق الإنتاج في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم توليده، ويسعى إلى تقليل كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولد عن طريق تعديل المتغيرات في العملية مثل الضغط ودرجة الحرارة في مفاعل الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛
- (و) ووفقا لمرسوم أصدرته حكومة الهند في 13 أكتوبر/تشرين الأول 2016، يقتضي على منتجي الهيدروكلوروفلوروكربون-23، ضمن جملة أمور، تدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 من خلال الإحراق باستخدام تكنولوجيا فعالة ومثبتة مثل الأكسدة الحرارية؛
- (ز) في الصين، يتم تدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23، وبيعه وجمعه وتخزينه أو تنفيسه في الغلاف الجوي. وفي عام 2015، تم تدمير حوالي 45 في المائة من الكمية الإجمالية البالغة 13,604 طنا متريا من الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، على النحو المبين في الجدول 3 أدناه.

الجدول 3. إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في الصين

السنة	الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (أطنان متريّة)	الهيدروفلوروكربون-23 (النسبة المئوية)			
		المولدة	الدمرة	المباعة	المخزنة
2013	615,889	16,678.50	35	3	0
2014	623,899	17,351.25	28	5	2
2015	534,930	13,603.55	45	7	4

الجزء الثاني: المعلومات ذات الصلة بتكلفة إغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22

15. خلال إزالة المواد الكلوروفلوروكربونية، وافقت اللجنة التنفيذية على ستة مشروعات لإزالة إنتاج المواد المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق ألف والمرفق باء في ستة بلدان من بلدان المادة 5، وكان الكثير منها قد تم تعديله لتعجيل الإزالة مع تمويل إضافي مقدم لذلك التعجيل. وتبلغ الإزالة الإجمالية للإنتاج الذي تم تحقيقها 82,626 طنا متريا. وتراوحت الفاعلية الإجمالية للتكلفة لمشروعات الإغلاق هذه بين 2.88 دولارات أمريكية للكيلوغرام

و3,86 دولارات أمريكية للكيلوغرام مع متوسط فاعلية التكلفة بمقدار 3.45 دولارات أمريكية للكيلوغرام على النحو المبين في الجدول 4.

الجدول 4. فاعلية التكلفة لمشروعات إزالة إنتاج الكلوروفلوروكربون

البلد	خط الأساس (طن متري)	التمويل (دولار أمريكي للكيلوغرام)	فاعلية التكلفة (دولار أمريكي للكيلوغرام)	عدد خطوط الإنتاج المزدوجة	عدد خطوط الإنتاج غير المزدوجة
الأرجنتين	2,745.30	10,600,000	3.86	1	0
الصين	47,003.90	160,000,000	3.40	0*	18
الهند	22,632.40	85,170,000	3.76	4	1
المكسيك	11,042.30	31,850,000	2.88	2	0
فنزويلا (جمهورية - البوليفارية)	4,786.90	16,500,000	3.45	1	0
جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية	414.99	1,421,400	3.43	0	1
المجموع	88,625.79	305,541,400	3.45	8	20

* استنادا إلى اتفاق بين حكومة الصين واللجنة التنفيذية بشأن إزالة إنتاج الكلوروفلوروكربون الوارد في المرفق الرابع بالوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/27/48.

16. واستنادا إلى الاتفاقات بين الحكومات واللجنة التنفيذية، أوقف 28 خطا من إنتاج الكلوروفلوروكربون إنتاج المواد الكلوروفلوروكربونية. ومن بين هذه الخطوط، كانت ثمانية خطوط إنتاج مزدوجة يمكن أن تنتج كل من الكلوروفلوروكربون-11/12 والهيدروكلوروفلوروكربون-22. وأضيف شرط إلى كل من الاتفاقات لحكومات كل من الأرجنتين، والمكسيك وفنزويلا (جمهورية - البوليفارية)، يحدد أن البلد وافق على أن الأموال التي تمت الموافقة عليها للإغلاق الكامل لقدرة إنتاج الكلوروفلوروكربون الموجود فيه هو إجمالي التمويل الذي سيتوافر له لتمكينه من الامتثال الكامل لمتطلبات إزالة إنتاج الكلوروفلوروكربون الواردة في بروتوكول مونتريال، ولم يتوقع موارد إضافية من الصندوق المتعدد الأطراف للأنشطة ذات الصلة بما في ذلك تطوير البنية التحتية لإنتاج البدائل، واستيراد البدائل، أو الإغلاق النهائي لأية مرافق للهيدروكلوروفلوروكربون تستخدم البنية التحتية القائمة للكلوروفلوروكربون.

17. وبالنسبة لإزالة إنتاج الكلوروفلوروكربون في الهند، ذكر الاتفاق "هذا هو التمويل الإجمالي الذي سيتوافر للهند من الصندوق المتعدد الأطراف لوقف إنتاج المواد الكلوروفلوروكربونية المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق ألف، والمواد الكلوروفلوروكربونية المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق باء، والوقف النهائي لإنتاج المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية المدرجة في المجموعة الأولى من المرفق جيم وفقا للجدول الزمني للإزالة في بروتوكول مونتريال (بما في ذلك التعديلات المستقبلية في الجدول الزمني، إن وجدت) وتفكيك المصانع في غضون 18 شهرا من وقف إنتاج المواد المستنفدة للأوزون ما لم تستخدم المصانع لإنتاج مواد بخلاف المواد المستنفدة للأوزون".

18. وبالرغم من أن المبادئ التوجيهية لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون ما زالت قيد المناقشة من جانب الفريق الفرعي المعني بقطاع الإنتاج، فقد وافقت اللجنة التنفيذية على المرحلة الأولى من خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون للصين في الاجتماع التاسع والستين. وتم حساب التعويضات استنادا إلى تقرير التدقيق التقني مع الأخذ في الحسبان حالة المصنع، ومعدلات الإنتاج، وعدد الموظفين الذين سيتم تعويضهم، والعمليات وعوامل أخرى. وتمت الموافقة، من حيث المبدأ، على تمويل إجمالي قدره 385 مليون دولار يشمل جميع تكاليف المشروع (تكلفة التعويضات عن الإغلاق، وأنشطة المساعدة التقنية وإدارة المشروع والتنسيق). وسيحقق تنفيذ خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون إزالة 445,888 طنا متريا من عمليات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون ويسحب ما نسبته 24 في المائة إضافية من قدرة الإنتاج المعطلة. وتم حساب فاعلية التكلفة الإجمالية على أنها 0.86

دولار أمريكي لكل كيلوغرام من الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وتبلغ فاعلية التكلفة للمرحلة الأولى على النحو المنفذ 1.35 دولارا أمريكيا للكيلوغرام، نظرا لأن المنشآت التي أغلقت قدرة إنتاجها مبكرا خسرت أرباحا أكثر.

19. ونظرا لما ورد أعلاه، لم تكن المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون مؤهلة للتمويل بموجب المبادئ التوجيهية الحالية لقطاع الإنتاج. غير أن التمويل للإغلاق يمكن تقديمه لتمكين تلك المرافق من الامتثال للالتزامات الهيدروكلوروفلوروكربون-23 بموجب تعديل كيغالي بمجرد أن تصدق بلدان المادة 5 المعنية على التعديل. ويمكن أن تقدم فاعلية التكلفة من المشروعات الموافق عليها سابقا مرجعا للجنة التنفيذية عند النظر في مستوى التعويضات لإغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وفي ضوء المعلومات عن مستوى إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المقدمة في الجدول 1، والمنتج الفرعي الهيدروكلوروفلوروكربون-23 المولد خلال هذا الإنتاج، وفاعلية التكلفة في المشروعات الموافق عليها لإزالة إنتاج الكلوروفلوروكربون والهيدروكلوروفلوروكربون، يمكن تقدير تكلفة إغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، بناء على ذلك.

الجزء الثالث: موجز للسياسات والقواعد القائمة في بلدان المادة 5

القواعد المتعلقة بالرقابة على الهيدروكلوروفلوروكربون-23 ورصده

20. أصدرت حكومة الصين ثلاث وثائق سياسات لدعم مراقبة انبعاثات الهيدروكلوروكربون-23:

(أ) إخطار حكومي⁵ أصدرته وزارة البيئة في 27 أبريل/ نيسان 2015 يمنع التفريغ المباشر ويشترط التخلص الكامل والبيئي من الهيدروكلوروفلوروكربون-23 كمنتج فرعي لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 لاستخدامات المواد الأولية في مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 الجديدة، والمعاد بناؤها أو الموسعة. أما مرافق الإنتاج الجديدة للهيدروكلوروفلوروكربون-22 لاستخدامات المواد الأولية الموافق عليها بعد 27 أبريل/ نيسان 2015، فيشترط أن يتم بناء وتشغيل مرافق تدمير الهيدروكلوروكربون-23، وستغطي المنشآت تكلفة ذلك؛

(ب) إخطار حكومي⁶ أصدرته الهيئة الوطنية للتنمية والإصلاح (NDRC) في نوفمبر/ تشرين الثاني 2014 يسري على مرافق الإنتاج المنشأة قبل 27 أبريل/ نيسان 2015، ينص على إعانة تصل إلى 40 في المائة (15 و 10 ملايين يوان صيني لقدرة تبلغ 1,200 طنا و 600 طنا، على التوالي) من التكاليف الرأسمالية لدعم بناء مرافق تدمير جديدة للهيدروكلوروكربون-23؛

(ج) إخطار حكومي⁷ أصدرته الهيئة الوطنية للتنمية والإصلاح (NDRC) في 13 مايو/ أيار 2015 ينص على إعانة مالية لتشغيل مرافق تدمير الهيدروكلوروكربون-23 حتى 31 ديسمبر/ كانون الأول 2019، مع تقليل الإعانة سنويا (الإعانة في الفترة 2014-2019 هي 4.0، و3.5، و3.0، و2.5، و2.0 و1.0 يوان صيني لكل طن من تخفيض مكافئ ثاني أكسيد الكربون للسنة المالية ذات الصلة). وتحدد السياسة معدل توليد الهيدروكلوروكربون-23 بنسبة 2.0 في المائة للفترة 2014-2017 و1.5 في المائة للفترة 2018-2019؛ وحدد الإخطار القدرة على إحداث الاحترار العالمي للهيدروكلوروكربون-23 على أنها 11,700. وعلى هذا الأساس، تفاوتت الإعانة بين 46.8 و23.4 يوان صيني للكيلوغرام من الهيدروكلوروكربون-23 (أو 6.88-3.44 دولار أمريكي للكيلوغرام من الهيدروكلوروكربون-23 الذي تم تحويله في 1 يونيو/ حزيران 2017).

⁵ إخطار تكميلي عن الرقابة الصارمة على بناء وإعادة بناء وتوسيع مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 (Huanban[2015]644).

⁶ خطة الميزانية المركزية للاستثمار للمشروعات الإيضاحية المهمة لتخفيض الهيدروكلوروكربون-23 (Fagaitouzi[2014]2533).

⁷ إخطار بشأن تنفيذ أنشطة التخلص من الهيدروكلوروكربون-23 (Fagaibanqihou[2015]1189).

21. وتدمير الهيدروفلوروكربون-23 المولد كمنتج فرعي هو طوعي في اليابان، وتم الإبلاغ عن بيانات انبعاثات المواد الفلوروكربونية بما فيها الهيدروفلوروكربون-23 سنويا في إطار خطط العمل الطوعي الصناعية. ويقتضي قانون بشأن الاستخدام الرشيد والإدارة السليمة للمواد الفلوروكربونية تدمير غازات تبريد الفلوروكربون، بما في ذلك الهيدروفلوروكربون-23، التي تم جمعها من المنتجات المعنية مثل المبردات التجارية أو أجهزة تكييف الهواء.

22. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، في إطار الإبلاغ الإجمالي عن قاعدة غازات الدفيئة، على ملاك أو مشغلي المرافق التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 أو تدمر الهيدروفلوروكربون-23 أن تبلغ عن انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وعمليات تدمير الهيدروفلوروكربون-23 الموجودة في مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 أو (لتدمير أكثر من 2.14 طنا متريا من الهيدروفلوروكربون-23 سنويا) في أماكن أخرى. ومن أجل حساب الانبعاثات من عمليات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 التي لا تستخدم مؤكسد حراري غير مرتبط بمعدات الإنتاج، ينبغي حساب الانبعاثات السنوية للهيدروفلوروكربون-23 باستخدام كتلة الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، أو المرسله إلى خارج الموقع للبيع أو للتدمير، أو المدمرة في الموقع والزيادة في المخزون. وبالنسبة لعمليات إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 مع مؤكسد حراري مرتبط بمعدات الإنتاج، ينبغي حساب الانبعاثات السنوية للهيدروفلوروكربون-23 باستخدام كتلة انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من تسربات المعدات، وعمليات التنقيح (اختبارات الانبعاثات يتم إجراؤها مرة كل خمس سنوات، أو بعد تغييرات كبيرة في العملية) والمؤكسد الحراري. وبالنسبة لعمليات تدمير الهيدروفلوروكربون-23، ينبغي حساب انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 استنادا إلى كتلة الهيدروفلوروكربون-23 المدخلة في جهاز التدمير وفعالية التدمير. وبالنسبة لفعالية التدمير، يجب قياس تركيز غازات الدفيئة في مخرج جهاز التدمير مرة كل سنة. وبينما كان رصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 إلزاميا، فإن التدمير طوعي.

23. وفقا للقاعدة المحدثة للاتحاد الأوروبي بشأن غازات الدفيئة المفطورة من 16 أبريل/نيسان 2014،⁸ ينبغي أن يتخذ منتجي الخلائط المفطورة جميع الاحتياطات اللازمة للحد من انبعاثات غازات الدفيئة المفطورة (بما في ذلك تلك الغازات المنتجة كمنتجات فرعية) إلى أقصى حد ممكن خلال الإنتاج والنقل والتخزين. وبالإضافة إلى ذلك ينبغي حظر الإطلاق المتعمد لغازات الدفيئة المفطورة في الغلاف الجوي عندما لا يكون الإطلاق ضروريا من الوجهة التقنية للاستخدام المقصود؛ وعلى مشغلي المعدات التي تحتوي على غازات دفيئة مفطورة اتخاذ الاحتياطات لمنع أي تسرب غير مقصود لتلك الغازات واتخاذ جميع التدابير لتقليل تسربها إلى أدنى حد.

24. وعلى المواقع المنتجة للغازات المفطورة في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية⁹ الحصول على تصريح ووضع تدابير الرقابة على الانبعاثات. ويتم إجراء زيارات الموقع والتدقيقات ومن المتوقع أن تكون هناك ملاحقة جنائية وعقوبات على الجناة.

25. وينص المرسوم من 13 أكتوبر/تشرين الأول 2016¹⁰ في الهند على شرط لجميع المنشآت المنتجة للهيدروكلوروفلوروكربون-22 بتدمير الهيدروفلوروكربون-23 كمنتج فرعي لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 باستخدام الأكسدة الحرارية. وعلى المصانع أيضا ضمان وقت تعطل أجهزة الإحراق تحت 10 في المائة، وخلق قدرة كافية لتخزين الهيدروفلوروكربون-23 خلال وقف مرفق التدمير، وإبلاغ أمانة الأوزون عن حالة إنتاج الهيدروفلوروكربون-23. ويحرم المرسوم تنقيح الهيدروفلوروكربون-23 ويسمح باستخدام الهيدروفلوروكربون-23 كمادة أولية.

26. ولا تخضع في الوقت الراهن انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 للتنظيم في المكسيك، وجمهورية كوريا، والاتحاد الروسي؛ ويجري إعداد قواعد جديدة بشأن انبعاثات غازات الدفيئة بما فيها المواد الهيدروفلوروكربونية في الاتحاد الروسي.

⁸ http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.150.01.0195.01.ENG

⁹ تسري قواعد الاتحاد الأوروبي على البلد.

¹⁰ <http://cseindia.org/userfiles/govt-order.pdf>

الجزء الرابع: تحليل إضافي لوسائل الرقابة على انبعاثات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23

الجزء الرابع ألف: تحليل إضافي لوسائل الرقابة على انبعاثات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 من آلية التنمية النظيفة ومصادر أخرى

27. وافق المجلس التنفيذي لآلية التنمية النظيفة على 19 مشروعاً لتدمير الهيدروفلوروكربون-23. واستناداً إلى أحدث البيانات المتوافرة، يبدو أن المشروعات لا تولد حالياً أية انتمانات معتمدة لخفض الانبعاثات التي يتم شراؤها من جانب الأطراف العاملة بموجب المرفق الأول في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.¹¹

28. وبموجب آلية التنمية النظيفة، على كل مرفق يطلب الحصول على انتمانات معتمدة لخفض الانبعاثات أن يقدم تقرير رصد يحتوي على معلومات تفصيلية تسمح بحساب الانتمانات المولدة من المشروع في فترة الإبلاغ هذه. وبينما تقدم تقارير الرصد معلومات تفصيلية عن تشغيل مرفق التدمير، فهي لا تقدم معلومات عن التكاليف الإضافية لتشغيل مرفق التدمير.

29. واستعرضت الأمانة تقارير الرصد لـ 19 مشروعاً من مشروعات تدمير الهيدروفلوروكربون-23 المسجلة في إطار آلية التنمية النظيفة بين السنوات 2005 و2009. ويقدم كل تقرير رصد معلومات عن كمية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتجة، وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، وكمية الهيدروفلوروكربون-23 الموردة إلى عملية التدمير والمنبعثة منها، وكمية الوقود (أي الهيدروجين، أو الغاز الطبيعي، أو الغازات النفطية المسالة، أو زيت الديزل)، وكمية الأكسجين والنتروجين والبخار، عند الاقتضاء، التي يتم استخدامها للتدمير، والكهرباء المستخدمة لتشغيل جهاز التدمير.¹² وتحتوي التقارير لبعض المشروعات على كمية المواد الكيميائية (مثل الصوديوم أو هيدروكسيد الكالسيوم المستخدمة لتحديد منتجات النفايات، بينما لم يتم الإبلاغ عن الكميات من بقية المشروعات نظراً لأنها كانت طفيفة، ويستحيل فصلها عن الكميات المستخدمة لمعالجة النفايات بخلاف النفايات الناتجة عن تدمير الهيدروفلوروكربون-23، ومن غير المطلوب رصدها، أو لأسباب أخرى. وتشمل بعض المشروعات معلومات أيضاً عن فلوريد الهيدروجين المولد خلال عملية التدمير¹³ الذي يتم استرجاعه، إما لإعادة استخدامه أو لبيعه،¹⁴ وبشأن الحماة (النفايات) التي يتم توليدها، والتي يمكن نقلها للتخلص منها خارج الموقع.

30. وجمعت الأمانة بيانات من أحدث تقارير الرصد العشرة¹⁵ (والتي صدر لها طلبات إصدار الانتمانات) من المشروعات التسعة عشرة للهيدروفلوروكربون-23 في آلية التنمية النظيفة¹⁶ من أجل تقدير التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات المولدة. ومن خلال تطبيع استخدام المواد الاستهلاكية والنفايات من خلال كمية الهيدروفلوروكربون-23 التي تم تدميرها، واستخدام متوسط التكاليف الإسمية للمواد الاستهلاكية والنفايات، تمكنت الأمانة من تقدير التكاليف الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات المبلغ عنها لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره. وبالنسبة لستة مشروعات، جمعت الأمانة بيانات من جميع تقارير الرصد لتقييم ما إذا كان استخدام البيانات من أحدث التقارير العشرة فقط سيؤثر على النتائج. ومع بعض الاستثناءات، تم حساب القيم المتوسطة باستخدام جميع تقارير الرصد مقابل عشرة فقط وكانت في نطاق 5 في المائة.

¹¹ تتضمن الأطراف الـ 43 العاملة بموجب المرفق الأول من اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ البلدان الصناعية التي كانت أعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي في عام 1992، زائد البلدان التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية، بما في ذلك الاتحاد الروسي، وبلدان بحر البلطيق، والعديد من دول أوروبا الوسطى والشرقية (http://unfccc.int/parties_and_observers/items/2704.php).

¹² استخدمت الكهرباء أيضاً لتسخين جهاز الإحراق في ثلاثة مشروعات.

¹³ لكل جزئ من الهيدروكلوروفلوروكربون-23 الذي يتم حرقه، يتم توليد ثلاثة جزيئات من فلوريد الهيدروجين.

¹⁴ باعتباره مادة أولية تستخدم في إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، يمكن إعادة استخدام فلوريد الهيدروجين في مرفق الإنتاج لذلك الغرض. واستخدم مرفق واحد (Dongyang Chemical) فلوريد الهيدروجين المولد لتصنيع منتجات أخرى. وأشار عدد من المنشآت إلى أنها تبيع فلوريد الهيدروجين بدلاً من إعادة استخدامه.

¹⁵ يتفاوت عدد تقارير الرصد (انظر الجدول 5)، مع متوسط 25 تقريراً وحد أقصى يبلغ 47 تقريراً.

¹⁶ فيما عدا المشروع في Hindustan Fluorocarbons Limited، حيث يتوافر فحسب ثلاثة تقارير رصد (تغطي الفترة من نوفمبر/ تشرين الثاني 2008 إلى نوفمبر/ تشرين الثاني 2011).

31. ويلخص الجدول 5 الخصائص الرئيسية والتكلفة الإضافية المحسوبة للمواد الاستهلاكية والنفائيات حسب المشروع. وفيما عدا استثناء واحد،¹⁷ كانت التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفائيات أقل من دولار أمريكي واحد للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره. وفي الحالات التي تم الإبلاغ فيها عن الوقود، والكهرباء، والمواد الكيميائية المستخدمة للتحييد، كانت التكلفة الإضافية المحسوبة بين 0.58 دولار أمريكي و0.94 دولار أمريكي لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره. وفي الحالات التي لم يتوافر فيها بيانات عن كمية المواد الكيميائية المستخدمة للتحييد والنفائيات المولدة، افترضت الأمانة أن التكاليف المرتبطة بذلك بلغت صفراً؛ ولذلك، فإن التكلفة الإضافية المحسوبة للمواد الاستهلاكية والنفائيات بالنسبة لتلك المشروعات لا تعتبر ممثلة لتكاليف التشغيل الإضافية للتدمير. ويقدم المرفق الثاني بالوثيقة الحالية تفاصيل إضافية للتحليل، بما في ذلك الاستخدام الخاضع للتسوية لكل مادة من المواد الاستهلاكية المبلغ عنها، والتكاليف المتوسطة المستخدمة للتحليل. ويشمل المرفق الثاني أيضاً معلومات عن كمية فلوريد الهيدروجين المستعادة لغرض البيع أو إعادة الاستخدام؛ غير أن الأمانة لم تحسب هذا التدفق المحتمل للإيرادات في التحليل الذي أجرته نظراً لأن الإيرادات الممكنة ستكون على الأرجح صغيرة.

¹⁷ بلغت التكلفة الإضافية المحسوبة للمواد الاستهلاكية والنفائيات في Chemplast Sanmar 1.98 دولارا أمريكيا لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23.

الجدول 5: الخصائص الرئيسية والتكاليف الإضافية المحسوبة للمواد الاستهلاكية والنفايات المبلغ عنها من مشروعات تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة

التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات (دولار أمريكي لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23)	معدل التوليد (%)		فلوريد الكربون المعاد استرجاعه	الوقود	عدد		المصنع
	الحد الأدنى	المتوسط المرجح			الخط (أو) الخطوط في المشروع	التقارير	
¹⁸ 0.89	3.11	3.17	لا*	الهواء، والبخار والكهرباء (سخانات كهربائية)	1	32	Zhejiang Juhua Fluor-Chemistry
¹⁹ 0.94	3.12	3.26	لا*	هواء مضغوط، وبخار وهيدروجين	2	24	Zhejiang Juhua Fluor-Chemistry
0.17	2.97	3.06	نعم*	هواء للاحتراق وهيدروجين	2	27	Jiangsu Meilan Chemical
0.17	2.88	2.89	نعم	هواء للاحتراق، وبخار وغاز طبيعي	2	25	Changshu 3F Zhonghao
0.16	3.09	3.13	نعم	هواء، وبخار وغازات نفطية مسالة	2	25	Limin Chemical
0.53	2.37	2.54	لا	أرغون/ كهرباء وبخار	1	32	Quimobásicos**
0.44	2.38	2.69	لا	هواء، وبخار وغاز طبيعي	1	26	Foosung***
1.98	1.58	3.03	نعم*	هواء مضغوط وهيدروجين	1	26	Chemplast Sanmar
0.87	3.11	3.32	نعم*	هواء، وبخار وغاز طبيعي	1	23	Navin Fluorine International
0.45	1.50	2.95	نعم*	هيدروجين وأكسجين	1	28	SRF
0.29	3.01	3.03	نعم	هواء مضغوط، ونيتروجين/ كهرباء	1	27	Zhonghao Chenguang Research Institute **
0.30	3.24	3.24	نعم	هواء، وبخار وغازات نفطية مسالة	1	23	Zhejiang Dongyang Chemical
0.67	2.96	3.09	لا	هواء، وبخار وغاز طبيعي	1	25	China Fluoro Technology
0.25	1.11	1.78	نعم	هواء، وبخار وغاز طبيعي	1	12	Changshu Haike
0.58	2.99	3.05	لا*	هواء، وبخار وغازات نفطية مسالة	1	17	Yingpeng Chemical
²⁰ غير متوافر	3.13	3.20	نعم	هيدروجين وأكسجين	1	3	Hindustan Fluorocarbons Limited
0.47	1.62	2.83	نعم*	هواء، وبخار وغاز طبيعي	1	47	Gujarat Fluorochemicals Limited
²² 0.81	²¹ 2.14	2.40	لا*	هواء، وبخار، وغاز الفحم وزيت الديزل	1	26	Shandong Dongyue Chemical
0.31	1.89	3.30	نعم	أكسجين وغاز طبيعي	1	20	Frio Industrias Argentinas

* استخدام المواد الكيميائية للتحديد مشمول في تقارير الرصد

** تكنولوجيا قوس البلازما

*** سابقا Ulsan Chemical

¹⁸ تشمل التكلفة الإضافية تكلفة المواد الكيميائية المستخدمة للتحديد؛ غير أن البيانات عن كمية المواد الكيميائية المستخدمة للتحديد مقدمة فحسب لخمس تقارير رصد (من بين 32 مشمولة في التحليل). ويفترض أن متوسط كمية المواد الكيميائية لتقارير الرصد الخمسة هذه ثابتة وأضيفت كتكلفة لجميع فترات الرصد.

¹⁹ تشمل التكلفة الإضافية تكلفة المواد الكيميائية المستخدمة للتحديد والنفايات، غير أن البيانات المقدمة هي للمصنع بأكمله، وليس فقط لمرفق تدمير الهيدروفلوروكربون-23. ولذلك، فإن التكلفة الإضافية المحسوبة تمثل حدا أعلى لتكلفة المواد الكيميائية للتحديد والنفايات.

²⁰ كانت هناك ثلاثة تقارير رصد فقط للمشروع في Hindustan Fluorocarbons Limited. واستنادا إلى البيانات المحدودة، كان استهلاك الكهرباء المبلغ عنه بين طلب واحد وطلبين أعلى مما أبلغ عنه في أي مشروع آخر، بما في ذلك تلك المشروعات التي تستخدم تكنولوجيا قوس البلازما (والتي من المتوقع أن يكون لها استهلاك أعلى من الكهرباء عن المشروعات التي تستخدم الحرق الحراري، مثلما هو الحال في Hindustan Fluorocarbons Limited). ولذلك استبعدت الأمانة نقطة البيانات هذه من التحليل التي أجرتها.

²¹ أشار تقرير رصد واحد إلى معدل توليد يبلغ 0.82 في المائة. واستبعدت الأمانة نقطة البيانات هذه من التحليل الذي أجرته نظرا لأنها تبعد على نحو كبير من معدل التوليد المبلغ عنه في فترات الرصد الأخرى.

²² التكلفة المرتبطة بالتخلص من حمأة المجاري تستبعد لهذا المشروع؛ تم تقديم البيانات ولم تقوم الأمانة بتقييمها نظرا لضيق الوقت.

32. ويمكن أن تشكل تكلفة التحييد نسبة كبيرة من التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفائيات المبلغ عنها إذا كان فلوريد الهيدروجين المولد من خلال تدمير الهيدروفلوروكربون-23 لم يتم استعادته. ومن بين المشروعات التسعة عشرة في آلية التنمية النظيفة، استعاد منها 12 مشروعا فلوريد الهيدروجين وأبلغت تسعة مشروعات عن كميات المواد الكيميائية المستخدمة لتحييد النفائيات، على الرغم من أن الإبلاغ في حالة واحدة أشار إلى استخدام المواد الكيميائية المستخدمة لتحييد جميع النفائيات من مرفق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 بدلا من الناتجة فقط عن النفائيات المولدة من تدمير الهيدروفلوروكربون-23. ومن بين هذه المشروعات التسعة، لم يستعد أربعة منها فلوريد الهيدروجين ولكنها بدلا من ذلك قامت بتحييد جميع فلوريد الهيدروجين المولد؛ وكانت التكلفة التقديرية للمواد الكيميائية اللازمة لتحييد فلوريد الهيدروجين في تلك الحالات قد بلغت تقريبا ثلث التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفائيات المبلغ عنها. وعلى العكس من ذلك، فإن المشروعات التي استعادت فلوريد الكربون كان لديها تكلفة إضافية للتحييد ذات حجم كبير أو أصغر تقريبا.

33. ولا تشمل التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفائيات المبلغ عنها الصيانة، والعمالة، والتكاليف المرتبطة بالرصد، أو النفقات الأخرى التي قد تؤثر على تكاليف التشغيل الإضافية للتدمير، ولذلك، من المرجح أن تمثل حدا أقل على تكاليف التشغيل الإضافية. وتعتبر الأمانة أن تكاليف الصيانة من المرجح أن تكون كبيرة نظرا لأن أجهزة الإحراق تعمل في العادة عند 1,200 درجة مئوية وتحتوي على مواد كيميائية تحدث التآكل؛ مثلا إعادة بناء جهاز الإحراق بالطوب مرة كل ست سنوات تقريبا يعتبر من الممارسات الصناعية المعتادة. ومن المرجح أن تكون التكاليف المرتبطة بالعمالة صغيرة نظرا لأن جهاز الإحراق يمكن مراقبته من نفس غرفة المراقبة المستخدمة للرقابة على بقية مرفق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛ غير أن الأمانة لم تقم بتحليل مثل هذه التكاليف. ومن المرجح أن تكون هناك تكاليف للرصد، اعتمادا على متطلبات الرصد، ولكنها قليلة بالنسبة لتكلفة المواد الاستهلاكية مثل الوقود والكهرباء.

34. وعند إدراج الوقود، والكهرباء، والنفائيات والمواد الكيميائية المستخدمة للتحييد، فإن التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفائيات التي قامت الأمانة بحسابها يمكن مقارنتها بالتحليل الذي أجراه معهد أوكو للإيكولوجيا التطبيقية،²³ الذي وجد أن تكاليف الخفض الحدي التقني المعتاد لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 (أي تكاليف التشغيل الإضافية) كانت 0.07 يورو لكل طن من ثاني أكسيد الكربون (حوالي 1.17 دولارا أمريكيا للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23، الذي تم تحويله في 4 يونيو/ حزيران 2017)،²⁴ بما في ذلك تكلفة الصيانة، والعمالة، والرصد، والنفقات الأخرى.

35. ويشمل الجدول 5 المعدل الأدنى للتوليد المحقق في فترات الرصد التي تم تحليلها. وبالنسبة لبعض المرافق، كان معدل التوليد ثابتا في الحقيقة عبر فترات الرصد، بينما كان هناك تفاوت كبير في فترات أخرى. واستطاعت خمسة مرافق تحقيق معدلات توليد تقل من 2 في المائة، وبلغت أقل المعدلات ما نسبته 1.11 في المائة. ويمكن أن تعكس معدلات التوليد المنخفضة هذه تغيرا حديثا للحافز أو تحسينات أخرى على العمليات استنادا إلى التكنولوجيا القائمة في المرفق. ويتسق ذلك مع البحث الذي أجراه معهد أوكو للإيكولوجيا التطبيقية، الذي وجد أنه بينما يعتمد معدل التوليد على كيفية تشغيل العملية ودرجة التشغيل الأمثل، كان لمصنع مسجل في آلية التنمية النظيفة قيمة قليلة تبلغ 0.88 في المائة لفترة شهر وقيمة تبلغ 1.06 في المائة لفترة ستة أشهر.²⁵ وحقق مشروع تنفيذ مشترك في الاتحاد الروسي معدلا سنويا يصل في المتوسط إلى 1.06 في المائة في عام 2004.²⁶ وأبلغت حكومة اليابان عن خفض في معدل التوليد من 2.34 في المائة في عام 2009 إلى 1.46 في المائة في عام 2015 استنادا إلى تحسين التشغيل الأمثل، ولم تعرف بعد تكاليف هذه العملية.

²³ المنظمة الأوروبية للبحوث والمشورة المستقلة تعمل على تحقيق مستقبل مستدام.

²⁴ "خيارات للخفض المستمر من غازات الاحتباس الحراري من آلية التنمية المستدامة والمشروعات المشتركة للغازات الصناعية"، 2014، <https://www.oeko.de/oekodoc/2030/2014-614-en.pdf>

²⁵ نفس المرجع.

²⁶ نفس المرجع.

36. وبالإضافة إلى تخفيض معدل التوليد، يمكن التخفيف من انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من خلال حجز وتدمير كمية أكبر من الهيدروفلوروكربون-23 المولدة. فعلى سبيل المثال، زاد معدل التدمير في مرفق إنتاج في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية من 94 في المائة في عام 1999 إلى 96 - 97 في المائة في عام 2003، نتيجة لتركيب آلية للحجز والتخزين لمنع الانبعاثات خلال توقيف المؤكسد الحراري؛ وزاد أيضا إلى 99 في المائة في الفترة 2005-2006 نتيجة لتركيب وحدة تخزين الكربون (مع عمر تصميم يبلغ 15 سنة، ولكنه متوقع على مدى 20 سنة) لحجز وتدمير الهيدروفلوروكربون-23 من تدفقات النفايات الصناعية السائلة في مصنع الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛ ووصلت إليها نسبته 99.9 في المائة في عام 2013 من خلال تحويل فتحات التهوية في خزانات أرصدة كلوريد الهيدروجين إلى المؤكسد الحراري. ولا يتوافر مستوى تكاليف الاستثمار المتصلة بتلك النظم المحسنة للحجز. وبالإضافة إلى ذلك، أجريت تدابير للاستخدام الأمثل، مثل الرقابة على الحفاز (أي التغييرات الجزئية المتكررة على الحفاز التي أبقت على مستويات الشوائب في المفاعل أكثر اتساقا وبالتالي خفضت من تفاوت برامترات تشغيل المفاعل، مما سمح بتحقيق الرقابة الأمثل)، والتوفيق بين وقت تشغيل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 مع وقت تشغيل المؤكسد الحراري.

37. وشدد منتج موجود في الولايات المتحدة الأمريكية على أن المرافق التي تجمع الهيدروفلوروكربون-23 للتدمير خارج الموقع، اعتمادا على شكل المصنع، لم يكن من الممكن تدمير كل كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة نظرا للقيود في القدرة على فصل وحجز الهيدروفلوروكربون-23 من تدفقات أخرى في العملية. وبصفة خاصة، كان خليط الغازات الخارج من مفاعل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 يحتوي في العادة على الهيدروكلوروفلوروكربون-22، والهيدروكلوروفلوروكربون-21، والهيدروفلوروكربون-23، وكلوريد الهيدروجين وفلوريد الهيدروجين. ويميل الهيدروفلوروكربون-23 إلى التنقل مع تدفق كلوريد الهيدروجين ومن الصعب فصله بدون نظام امتصاص السوائل.

38. ويستخدم العديد من مرافق إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 مرفق التدمير لديها ليس فحسب لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 بل أيضا نفايات الغازات المفلورة الأخرى. ويمكن أن يساعد هذا التدمير المشترك في تخفيض تكاليف التدمير في تلك المنشآت.

39. وتفاوتت التكلفة التقديرية لتدمير المواد الكيميائية المفلورة خارج الموقع، مع تقدير يبلغ حوالي 3.00 دولارات أمريكية للكيلوغرام في الولايات المتحدة الأمريكية (زائد الشحن). وكانت المقترحات لمشروعات إيضاحية للتحصل من المواد المستنفدة للأوزون وفقا للمقرر 19/58 قد قدمت تكاليف متفاوتة للتدمير خارج الموقع، على النحو الذي قدمت به. فعلى سبيل المثال، قدر المشروع في المكسيك²⁷ تكلفة بمقدار 3.00 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الكلوروفلوروكربون-11 و 5.50 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الكلوروفلوروكربون-12 بالنسبة للتدمير خارج الموقع في المكسيك وفي الولايات المتحدة الأمريكية، على التوالي، على النحو المقدم به؛ وقدر المشروع في غانا²⁸ تكلفة بمقدار 4.19 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الكلوروفلوروكربون-12 للتدمير في مرفق في الاتحاد الأوروبي، على النحو المقدم؛ وقدر مشروع إقليمي في أوروبا وآسيا الوسطى²⁹ ومشروع في لبنان³⁰ تكلفة بمقدار 5.00 دولارات أمريكية للكيلوغرام من المواد المستنفدة للأوزون في مرفق في الاتحاد الأوروبي، على النحو المقدم به؛ وقدر مشروع في جورجيا³¹ تكلفة بمقدار 8.00 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الكلوروفلوروكربون-12 والمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، بما في ذلك النقل، في مرفق في الاتحاد الأوروبي، على النحو المقدم به.

40. وقدمت معلومات عن تكنولوجيا تحويل واحدة (Midwest Refrigerants). وحتى تاريخه، استخدمت التكنولوجيا على نطاق تجريبي فحسب (مع قدرة تبلغ 61 طنا متريا في السنة إذا تم تشغيلها على نحو مستمر)؛ ومن المخطط استخدام التكنولوجيا في مرفق لديه قدرة تبلغ 450 طنا متريا في السنة. وتوحي المعلومات المقدمة أنه لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتم تحويله، سيتم توليد كمية تبلغ 0.86 كيلوغراما من فلوريد

UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/42²⁷UNEP/OzL.Pro/ExCom/63/31²⁸UNEP/OzL.Pro/ExCom/69/32²⁹UNEP/OzL.Pro/ExCom/73/41³⁰UNEP/OzL.Pro/ExCom/69/26³¹

الهيدروجين اللا مائي (لدرجة نقاء 99.99 في المائة) و0.80 كيلو غراما من أول أكسيد الكربون من الدرجة الفنية (بدرجة نقاء 99.98 في المائة). وبينما أشار مورّد التكنولوجيا أن قيمة المواد الكيميائية المنتجة من خلال عملية التحويل ستعوض التكاليف الرأسمالية الأولية العالية، لم تقدم معلومات تفصيلية عن تكاليف التكنولوجيا.

الجزء الرابع باء: المعلومات التي قدمتها الأطراف استجابة للمقرر 5/78(د)

41. قدمت حكومات كل من الصين، واليابان، وجمهورية كوريا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية معلومات استجابة للمقرر 5/78(د). وبالإضافة إلى ذلك قدم أحد المنتجين معلومات عن مرفق في أوروبا ومرفقين في الولايات المتحدة الأمريكية؛ و قدمت حكومة الأرجنتين معلومات استجابة للمقرر 5/77(ج). ويرد موجز لهذه المعلومات في الجدول 6 أدناه؛ وترد معلومات تفصيلية في المرفق الثالث بالوثيقة الحالية.

الجدول 6. موجز المعلومات المقدمة استجابة للمقرر 5/78(د)

الملاحظات	تكاليف التشغيل (دولار أمريكي للكيلوغرام)	التكلفة الرأسمالية (مليون دولار أمريكي)	البلد
تستند تكاليف التشغيل الإضافية إلى التوليد السنوي لكمية تبلغ 72 طنا متريا من المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23. وهناك حاجة إلى استثمارات إضافية لبدء تشغيل مرفق التدمير غير العامل حاليا.	5.68	غير متوافرة	الأرجنتين
التكاليف الرأسمالية لقدرة تتراوح بين 500-1,500 طن متري في السنة. وتشمل تكاليف التشغيل الإضافية الصيانة، والعمالة والإهلاك ولا تشمل الإيرادات من فلوريد الهيدروجين المستعاد.	8.82-5.14	7.35-3.67	الصين
التكاليف الرأسمالية لقدرة تبلغ 2,000 طن متري في السنة. وتشمل تكاليف التشغيل الإضافية تحييد نفايات فلوريد الهيدروجين وحمض الهيدروكلوريك، مع ملاحظة أن فلوريد الهيدروجين يتم استعادته.	3.00-2.00-	5.00	اليابان
تبلغ تكاليف التشغيل السنوية 800,000 دولارا أمريكيا. ونظرا لأن مرفق التدمير لا يستخدم حاليا، يلزم توفير 400,000 دولارات أمريكية تقديرية إضافية لتشغيل المرفق مرة أخرى.	4.20	غير متوافرة	جمهورية كوريا
لا تشمل تكاليف التشغيل الإضافية التحييد نظرا لأن المرفق يبيع بعض فلوريد الهيدروجين الذي تم استعادته؛ وبخلاف ذلك، تشمل تكاليف التحييد الإضافية حوالي 0.33 دولارا أمريكيا لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره.	0.28	غير متوافرة	بلد من الاتحاد الأوروبي
حسنت الاستثمارات الرأسمالية من حجز المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23. وبالنسبة لتكاليف التشغيل الإضافية، يرجى ملاحظة أنه لا يتم استعادة فلوريد الهيدروجين.	1.53	غير متوافرة	المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية

الجزء الخامس: منهجيات الرصد للهيدروفلوروكربون-23

42. أعدت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، خطوط توجيهية للإبلاغ عن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وتقدم هذه الخطوط التوجيهية منهجيات للقيام بتقديرات الانبعاثات الوطنية الناتجة عن الأنشطة البشرية وإزالة غازات الاحتباس الحراري، بما في ذلك منهجيات للإبلاغ عن انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 على مستوى كل مرفق وعلى المستوى الوطني الإجمالي. ويمكن استخدام هذه المنهجيات لمساعدة الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ على الوفاء بالتزاماتها بإعداد قوائم لحصر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وهذه الخطوط التوجيهية، التي تمت مراجعتها مؤخرا في عام 2006، هي لكي تستخدمها الأطراف المدرجة في المرفق الأول لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، ويمكن استخدامها على أساس طوعي من جانب الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول.

43. وهناك عمل جاري في إطار الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن إعداد إضافة ستستكمل الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية لعام 2006، من المتوقع أن تكون جاهزة في عام 2019 تقريباً. وبالإضافة إلى ذلك، هناك مفاوضات جارية في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ تتعلق بتنفيذ اتفاق باريس، بما في ذلك الشروط بشأن الإبلاغ باستخدام الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. ولم تعرف بعد نتائج هذه المفاوضات.

وسائل لتقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 بإتباع الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري

44. تقدم الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري ثلاثة نُهج لتقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من المصانع التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، وهي: المستوى 1، والمستوى 2 والمستوى 3. ويعتبر المستوى 3 هو الأكثر دقة؛ والمستوى 1 هو الأقل دقة ويمكن استعماله في الحالات التي لا تتوافر فيها قياسات للهيدروفلوروكربون-23 على مستوى المصنع أو تكون هذه القياسات محدودة. ومنهجيات المستوى 2 والمستوى 3 يمكن استعمالها فقط عند توافر بيانات الرصد من مصانع إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

45. وقد أعد المستوى 2 والمستوى 3 استناداً إلى نهجي القياسات العريضة الوارد وصفهما في المطبوعات التالية: الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (2000)،³² و DEFRA (2002) و EFCTC (2003) و EFCTC (2003)³⁴ والأمم المتحدة³⁵ (2004) (وهي منهجية آلية التنمية النظيفة المعروضة أدناه في الفقرات 49 إلى 51 وفي المرفق الرابع). وتطبق طريقة المستوى 1 عامل عدم حدوث انبعاثات على كمية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتجة وتفترض عدم وجود تدمير للهيدروفلوروكربون-23. ويرد في المرفق الرابع بهذه الوثيقة المزيد من التفاصيل عن وسائل الرصد.

46. وبغض النظر عن المستوى الذي يتم اتباعه، ينبغي أن يتم خصم الكمية المستعادة من الهيدروفلوروكربون-23 للاستخدام كمواد كيميائية أولية، وبالتالي التي يتم تدميرها، من الانبعاثات التقديرية. ويمكن خصم المواد المستعادة لاستخدامات يمكن أن ينتج عنها انبعاثات إذا كانت الانبعاثات مدرجة في الحسابات في أماكن أخرى.

47. وتلاحظ الخطوط التوجيهية أن من الممارسات الجيدة لتقدير الانبعاثات هو جمع البرامترات المقاسة من جميع مصانع الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في البلد، وخصم الانبعاثات المخفضة للهيدروفلوروكربون-23 من التقديرات الوطنية حيث قد تم التحقق من التخفيض من خلال سجلات العملية في كل مصنع.

48. ولا يوجد لدى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ تقديرات للتكاليف المحتملة لرصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 وفقاً للخطوط التوجيهية.

IPCC (2000). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.³² Penman J., Kruger D., Galbally I., Hiraishi T., Nyenzi B., Emmanuel S., Buendia L., Hoppaus R., Martinsen T., Meijer J., Miwa K., Tanabe K. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA/IGES, Hayama, Japan.

Defra (2002a). Protocol C1: Measurement of HFCs and PFCs from the Manufacture of HF, CTF, HCFC-22, HFC-³³ 125 and HFC-134a, in *Guidelines for the Measurement and Reporting of Emissions by Direct Participants in the UK Emissions Trading Scheme*, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, Report No. UKETS(01)05rev1, Defra, London, 2002.

Defra (2002b). Protocol C9: Measurement of HFCs and PFCs from Chemical Process Operations, UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, *as above*, London, 2002.

EFCTC (2003). *Protocol for the Measurement of HFC and PFC Greenhouse Gas Emissions from Chemical*³⁴ *Process Operations*, Standard Methodology, European Fluorocarbon Technical Committee, Cefic, Brussels, 2003.

³⁵ الأمم المتحدة (2004). منهجية خط الأساس المعتمدة، "حرق تدفقات نفايات الهيدروفلوروكربون-23"، AM0001/النسخة 02، آلية التنمية النظيفة – المجلس التنفيذي، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، 7 أبريل/نيسان 2004.

طريقة رصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من آلية التنمية النظيفة

49. أعدت آلية التنمية النظيفة في البداية في عام 2003 منهجية لرصد الهيدروفلوروكربون-23 على مستوى المرفق، تسمى AM0001، استناداً إلى مقترح من مشروع تحلل الهيدروفلوروكربون-23 في أولسان، بجمهورية كوريا. وتطبق على مشروعات آلية التنمية النظيفة التي تحجز وتحلل الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتكون في عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-23. وهذه المنهجية تمت مراجعتها عدة مرات، وكانت آخرها (النسخة السادسة) قد أعدت في عام 2011.³⁶ وفي حين أن منهجية AM0001 تشمل طريقة مفيدة للسماح برصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، فهي لم تعد أصلاً لهذا الغرض. وبدلاً من ذلك، أعدت هذه المنهجية للسماح بالمحاسبة الدقيقة والشفافة لانبعاثات الكربون المولدة من تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في فترات الإبلاغ ذات الصلة.

50. وتتطلب منهجية AM0001 قياسات للبرامترات التالية: كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة؛ وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المرسل إلى مدخل مرفق تحلل الهيدروفلوروكربون-23؛ وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المنبعثة نتيجة للتحلل غير المكتمل؛ ورصيد الهيدروفلوروكربون-23 المخزون في بداية فترة الرصد؛ والهيدروفلوروكربون-23 المضاف إلى الرصيد أو المأخوذ منه؛ والهيدروفلوروكربون-23 المباع. ويجب وصف وتحديد جميع إجراءات الرصد، بما في ذلك نوع أجهزة القياسات المستخدمة، والمسؤوليات للرصد وإجراءات الرقابة على ضمان الجودة/النوعية التي سيتم تطبيقها. وينبغي تركيب عدادات، وصيانتها ومعايرتها وفقاً لتعليمات مصنعي المعدات وتكون متماشية مع المعايير الوطنية، أو في حالة عدم توافر هذه المعايير، تكون متماشية مع المعايير الدولية (مثل IEC والمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO)). ويرد في المرفق الرابع بهذه الوثيقة المزيد من التفاصيل عن متطلبات منهجية AM0001.

51. ولا يوجد لدى آلية التنمية النظيفة تقديرات لتكاليف الرصد بموجب المنهجية AM0001.

الممارسات الحالية لرصد الهيدروفلوروكربون-23 في إطار تنفيذ خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون للصين

52. حسب الاتفاق المبرم بين حكومة الصين واللجنة التنفيذية للمرحلة الأولى من خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون، وافقت الحكومة على التنسيق مع أصحاب المصلحة والسلطات لديها من أجل بذل أفضل الجهود لإدارة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون وإنتاج المنتجات الفرعية المرتبطة به في مصانع الهيدروكلوروفلوروكربون وفقاً لأفضل الممارسات لتقليل الآثار المناخية المرتبطة به إلى أدنى حد. ومن أجل رصد آثار تنفيذ الأنشطة المذكورة أعلاه، قررت اللجنة التنفيذية (المقرر 44/72(ب)) أن تقرير التحقق للبنك الدولي ينبغي أن يقدم تقديرات للانبعاثات غير المقصودة من الهيدروفلوروكربون-23 وغيرها من المنتجات الفرعية. واشتملت التحقيقات التي أجريت للسنوات 2013 و2014 و2015 على المعلومات ذات الصلة عن انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 عند منتجي الهيدروكلوروفلوروكربون-22 البالغ عددهم 16 منتجاً والمشمولين في خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون ومنتج واحد للمواد الأولية غير مدرج في هذه الخطة.

53. واشتمل التحقق على تحقق تقني لتشغيل مصنع الهيدروكلوروفلوروكربون أجري على أساس كل خط من خطوط الإنتاج والتحقق المالي لنظام المحاسبة. وأجريت هذه التحقيقات بالتوازي. وتمت مراجعة نواتج التحقيقات التقنية والمالية لضمان اتساق النتائج المتحقق منها.

54. وخلال عملية التحقق، يتم مراجعة البيانات بشأن الإنتاج الفرعي للهيدروفلوروكربون-23 من إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 ومناولة الهيدروفلوروكربون-23 بالنسبة لكل منتج من المنتجين. ويتم التحقق من الممارسة في إدارة الهيدروفلوروكربون-23 في كل خط من الخطوط وتسجيلها. ويتم تجميع البيانات عن كميات الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، والتي تم تدميرها، وتهويتها، وبيعها وتخزينها، والتحقق منها وعرضها في تقرير التحقق من الإنتاج السنوي بالنسبة لكل مرفق. ويتم تحديد الإنتاج الفرعي الإجمالي للهيدروفلوروكربون-23 من

³⁶ النسخة 0.6.0.0 من AM0001 متاحة على: https://cdm.unfccc.int/filestorage/5/0/K/50KH2J9V6O1IQNBSPALXYU_GRCZFED7.1/EB65_repan10_AM0001_ver06.0.0_v02.pdf?t=Vkn8b3B0Mjk3fDDPcXbfFKfk6t0T8nlLBbGP

عملية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 استنادا إلى السجلات المحقق منها، عن طريق الكميات المحولة إلى جهاز الإحراق في الموقع التابع لآلية التنمية النظيفة أو نظام استعادة الهيدروفلوروكربون-23؛ والكميات المباعة يتم التحقق منها من السجلات المالية. وفي الحالات التي لا تتوافر فيها سجلات قياسات محددة، يستخدم افتراض بمعدل الهيدروفلوروكربون-23 بنسبة 3 في المائة لتقدير التوليد الشامل للهيدروفلوروكربون-23.

55. واستجابة للمقرر 78(5) (ج) أدرجت حكومة الصين منهجية رصد مشروعات الهيدروفلوروكربون-23 لخفض الانبعاثات المحلية للكربون CM-010-V01 "إحراق النفايات الصناعية الغازية النسخة 1" ومنهجية رصد محدثة للهيدروفلوروكربون-23 استنادا إلى CM-010-V01 لدعم تنفيذ سياسة تحلل الهيدروفلوروكربون-23³⁷ الصادر في 13 مايو/ أيار 2015. وتتكون المنهجية المحدثة لرصد الهيدروفلوروكربون-23 من المكونات التالية:

(أ) ينبغي تركيب عداد تدفق واحد للهيدروفلوروكربون-23 في مخرج كل خط من خطوط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وفي حالة عدم التمكن من تركيب عداد لكل خط في المخرج، ينبغي تركيب عداد تدفق واحد في المخرج لكل مرفق فصل لقياس التوليد الفردي للهيدروفلوروكربون-23؛

(ب) ينبغي معايرة جميع العدادات المركبة مرة واحدة في السنة على الأقل؛

(ج) من أجل الوفاء بالمعايير البيئية الوطنية، ينبغي قياس الديوكسين في غاز المداخن مرة واحدة في السنة على الأقل. وبالنسبة للنفايات الغازية الأخرى (أكسيد الكربون، وكلوريد الهيدروجين، وفلوريد الهيدروجين، والكلورين وثاني أكسيد النتروجين)، والنفايات الصناعية المسالة، والعوائق الصلبة، والفينول والمواد المعدنية (النحاس، والزنك، والمنغنيز والكروميوم) ينبغي قياسها مرة واحدة كل نصف سنة على الأقل.

56. وتعتمد بيانات الهيدروفلوروكربون-23 ذات الصلة المجمع من خلال التحقق على سجلات تشغيل المصنع (أي السجلات اليومية، وسجلات الرصد، وتحركات المواد الخام) التي تم الحصول عليها من التشغيل الروتيني ونظام الرصد المنشأ في المصانع الفردية.

57. ولاحظت الأمانة أن CM-010-V01 المراجعة توفر بيانات عن الهيدروفلوروكربون-23 استنادا إلى القياسات الفعلية، وهي مشابهة لطريقة المستوى 3 المستخدمة لتقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن القوائم الوطنية لخصر غازات الاحتباس الحراري. وتعتبر هذه الطريقة الأكثر دقة لرصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 وينبغي اعتبارها كافية للرصد في إطار تعديل كيغالي.

التوصية

58. قد ترغب اللجنة التنفيذية في:

(أ) الإحاطة علما بالوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/79/48 بشأن الجوانب الرئيسية ذات الصلة لتكنولوجيات الرقابة على الهيدروفلوروكربون-23 كمنتج فرعي؛

(ب) الإحاطة علما مع التقدير بالمعلومات المتعلقة بالمنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 المقدمة من حكومات الأرجنتين، والصين، وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، واليابان، وجمهورية كوريا، والمكسيك، والاتحاد الروسي، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، والولايات

³⁷ كما لاحظنا سابقا، أصدرت الهيئة الوطنية للتنمية والإصلاح (NDRC) سياسة لتقديم إعانة لتكاليف تشغيل أجهزة الإحراق. وهذه الإعانة ستغطي الفترة 2014-2019 على نطاق تدريجي من أجل تحفيز المنتجين على بدء إحراق الهيدروفلوروكربون-23 في أسرع وقت ممكن.

المتحدة الأمريكية؛ والاتحاد الأوروبي؛ وأمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ؛
وأحد منتجي المواد الكيميائية المفلورة؛ ومنظمة مستقلة للبحوث والمشورة؛

(ج) النظر في القيام بما يلي:

- (1) اعتبار تمويل إغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 مؤهلاً للتمويل في تلك البلدان التي ترغب في القيام بذلك لتمكين الامتثال لتدابير الرقابة بموجب تعديل كيغالي بمجرد أن يصدق البلد المعني على التعديل؛
- (2) مطالبة الحكومات التي ترغب في إغلاق مصانع الإنتاج المزدوجة فيها بتقديم بيانات أولية وفقاً للمقرر 19/36؛
- (3) مطالبة الأمانة بالتعاقد مع خبير استشاري مستقل لإجراء دراسة نظرية عن تكلفة تدمير الهيدروفلوروكربون-23 وتخصيص الميزانية اللازمة، بناء على ذلك.

المرفق الأول

المقرر 5/78

قررت اللجنة التنفيذية:

(أ) الإحاطة علماً بالجوانب الرئيسية المتعلقة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 الواردة في الوثيقتين UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9 والتصويب 1؛

(ب) ملاحظة الحاجة الفورية لاتخاذ إجراء لتمكين بلدان المادة 5 من الوفاء بالتزامات الإبلاغ والرقابة على الهيدروكلوروفلوروكربون-23 بحلول 1 يناير/ كانون الثاني 2020؛

(ج) إعادة التأكيد، من خلال البنك الدولي، على طلبها إلى حكومة الصين أن تقدم إلى الاجتماع التاسع والسبعين تقارير عن حالة الدراسات بشأن "تكنولوجيات تحويل/حرق الهيدروفلوروكربون-23" وعن "التحقيق بشأن خفض معدل المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 باستخدام أفضل الممارسات" التي تم تمويلها من خلال خطة إدارة إزالة إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون؛

(د) دعوة جميع الأطراف المنتجة للهيدروكلوروفلوروكربون-22 إلى تزويد الأمانة، على أساس طوعي، بمعلومات عن كميات الهيدروفلوروكربون-23 في المرافق المنتجة للهيدروكلوروفلوروكربون-22 فضلاً عن خبراتها في الرقابة ورصد انبعاثات المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23، بما في ذلك السياسات والقواعد ذات الصلة والتكاليف المتعلقة بذلك، في موعد أقصاه 15 مايو/ أيار 2017؛

(هـ) مطالبة الأمانة باستمرار في استكشاف ما إذا كانت مرافق إنتاج الهيدروفلوروكربون أو المرافق الأخرى المنتجة للهيدروكلوروفلوروكربون الموجودة في أي طرف من الأطراف قد ولدت انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 والإبلاغ عن ذلك إلى اللجنة التنفيذية بحلول 31 مايو/ أيار 2018؛

(و) مطالبة الأمانة بتقديم وثيقة محدثة للجوانب الرئيسية المتعلقة بتكنولوجيات الرقابة على المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 إلى الاجتماع التاسع والسبعين، بما في ذلك:

(1) المعلومات ذات الصلة بتكلفة إغلاق المصانع المزدوجة لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22؛

(2) وصف للسياسات والقواعد الموجودة التي تدعم الرقابة والرصد لانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 والمتطلبات لاستمرار تلك التدابير في بلدان المادة 5؛

(3) تحليل إضافي لوسائل الرقابة على انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 استناداً إلى المعلومات الإضافية المقدمة من أعضاء اللجنة التنفيذية وأي معلومات أخرى متاحة للأمانة، بما في ذلك المعلومات من آلية التنمية النظيفة؛

(4) المستويات الحالية لإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 وانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، ومعلومات عن ممارسات الإدارة، لكل خط من الخطوط، في كل مرفق في بلدان المادة 5 والبلدان غير العاملة بموجب المادة 5، بما في ذلك معلومات عن منهجيات الرصد الموافق عليها في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ؛

(5) استكشاف الخيارات الممكنة لرصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، مثل تلك الموافق عليها للرصد المستمر بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، بما في ذلك التكاليف المرتبطة بذلك؛

(ز) النظر في الحاجة إلى دراسة نظرية وميدانية في الاجتماع التاسع والسبعين.

المرفق الثاني

استخدام وتكلفة المواد الاستهلاكية والنفايات في 19 مرفقا من مرافق الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة

يعرض الجدول 1 البيانات المستخدمة لتحديد تكلفة المواد الاستهلاكية والنفايات في 19 مرفقا من مرافق الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة، بما في ذلك الاستخدام الخاضع للتسوية لكل مادة استهلاكية يبلغ عنها، والحمأة (النفايات) عندما يتم الإبلاغ عنها؛ ويعرض الجدول أيضا التكلفة الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات المبلغ عنها (ICRCW)، معبرا عنها بالدولار الأمريكي لكل كيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23. ويرد في الجدول 2 التكاليف الإسمية والمتوسطة للمواد الاستهلاكية والنفايات المستخدمة في التحليل. ولاحظت الأمانة أن تكلفة المواد الاستهلاكية والتخلص من النفايات قد تتفاوت حسب البلد. وحيثما توافرت، يمكن استخدام القيم المحددة قطريا لإجراء تقدير أفضل للتكاليف الإضافية للمواد الاستهلاكية والنفايات.

الجدول 1. استخدام وتكلفة المواد الاستهلاكية والنفايات في 19 مرفقا من مرافق الهيدروفلوروكربون-23 في إطار آلية التنمية النظيفة

Plant	Fuel 1				Fuel 2				Electricity		Sludge		Neutralizing agent 1			Neutralizing agent 2			ICRCW (US \$/kg HFC-23)	Other ³⁸		
	Type	Unit	Use (unit/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Type	Unit	Use (unit/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)	Electricity (kWh/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Sludge (mt/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Type	Use (kg/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)	Type	Use (kg/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)		Other	Units	Value
Zhejiang Juhua Fluor-Chemistry (1 line)	Steam	kg	0.77	0.03	n/a	n/a	n/a	-	2.60	0.26	0.007	0.33	Ca(OH) ₂ ³⁹	2.69	0.27	n/a	n/a	-	0.89	n/a	n/a	-
Zhejiang Juhua Fluor-Chemistry (2 lines)	Hydrogen	Nm ³	1.68	0.07	Steam	kg	1.00	0.04	0.73	0.07	0.009	0.43	Ca(OH) ₂ ⁴⁰	3.27	0.33	n/a	n/a	-	0.94	n/a	n/a	-
Jiangsu Meilan Chemical	Hydrogen	kg	0.09	0.05	n/a	n/a	n/a	-	0.68	0.07	n/a	-	NaOH	0.15	0.06	n/a	n/a	-	0.17	Recovered HF	kg/kg of HFC-23	2.20
Changshu 3F Zhonghao	Natural gas	kg	0.20	0.15	Steam	kg	0.08	0.00	0.21	0.02	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.17	n/a	n/a	-
Limin Chemical	LPG ⁴¹	kg	0.13	0.14	Steam	kg	0.08	0.00	0.19	0.02	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.16	n/a	n/a	-
Quimobásicos ⁴²	Steam	kg	0.87	0.03	n/a	n/a	n/a	-	5.00	0.50	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.53	n/a	n/a	-
Foosung ⁴³	Natural gas	Nm ³	0.77	0.39	Steam	kg	0.35	0.01	0.36	0.04	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.44	n/a	n/a	-
Chemplast Sanmar	Hydrogen	Nm ³	3.77	1.88	C.air ⁴⁴	m ³	8.00	0.04	0.51	0.05	n/a	-	NaOH	0.004	0.002	Na ₂ SO ₃	0.002	0.000	1.98	n/a	n/a	-

³⁸ The potential revenue from selling HF was not accounted in the ICRCW calculation.

³⁹ The quantity of neutralizing agent used is reported only in five monitoring periods.

⁴⁰ Data provided is for the entire plant, not just for the HFC-23 destruction facility. Therefore, calculated incremental cost represents an upper limit of the cost of chemicals for neutralization and for waste.

⁴¹ Liquefied petroleum gas.

⁴² Plasma arc technology.

⁴³ Formerly Ulsan Chemical.

⁴⁴ Compressed air.

Plant	Fuel 1				Fuel 2				Electricity		Sludge		Neutralizing agent 1			Neutralizing agent 2			ICRCW (US \$/kg HFC-23)	Other ³⁸		
	Type	Unit	Use (unit/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Type	Unit	Use (unit/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)	Electricity (kWh/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Sludge (mt/kg HFC-23)	Cost (US \$/ kg HFC-23)	Type	Use (kg/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)	Type	Use (kg/kg HFC-23)	Cost (US \$/kg HFC-23)		Other	Units	Value
Navin Fluorine International	Natural gas	Nm ³	0.69	0.35	Steam	kg	0.85	0.03	3.44	0.34	0.0016	0.08	Ca(OH) ₂	0.64	0.06	NaOH	0.02	0.01	0.87	Recovered HF	kg/kg of HFC-23	0.55
SRF	Hydrogen	Nm ³	0.74	0.03	Oxygen	Nm ³	0.48	0.32	0.98	0.10	n/a	-	Ca(OH) ₂	0.03	0.003	n/a	n/a	-	0.45	Recovered HF	kg/kg of HFC-23	5.54
Zhonghao Chenguang Research Institute ⁴⁵	n/a	n/a	n/a	-	n/a	n/a	n/a	-	2.90	0.29	0.00002	0.001	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.29	n/a	n/a	-
Zhejiang Dongyang Chemical	LPG	kg	0.21	0.23	Steam	kg	0.04	0.00	0.70	0.07	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.30	n/a	n/a	-
China Fluoro Technology	Natural gas	Nm ³	0.57	0.29	Steam	kg	0.26	0.01	0.99	0.10	0.01	0.27	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.67	n/a	n/a	-
Changshu Haike	Natural gas	Nm ³	0.40	0.20	Steam	kg	0.28	0.01	0.41	0.04	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.25	n/a	n/a	-
Yingpeng Chemical	LPG	Nm ³	0.16	0.33	Steam	kg	0.19	0.01	0.86	0.09	0.00	0.03	NaOH	0.24	0.10	Ca(OH) ₂	0.35	0.03	0.58	Wastewater	mt/kg of HFC-23	0.03
Hindustan Fluorocarbons Limited ⁴⁶	Hydrogen	kg	0.16	0.08	Oxygen	kg	1.55	0.77	36.95 ⁴⁷	3.69	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	Nitrogen	kg/kg of HFC-23	0.24
Gujarat Fluorochemicals Limited	Natural gas	kg	0.15	0.11	Steam	kg	2.94	0.12	1.82	0.18	n/a	-	NaOH	0.15	0.06	n/a	n/a	-	0.47	Recovered HF	kg/kg of HFC-23	3.32
Shandong Dongyue Chemical	Diesel	kg	0.42	0.42	Steam	kg	3.05	0.12	0.97	0.10	n/a ⁴⁸	-	Ca(OH) ₂	1.72	0.17	n/a	n/a	-	0.81	n/a	n/a	-
Frio Industrias Argentinas	Natural gas	Nm ³	0.54	0.27	n/a	n/a	n/a	-	0.40	0.04	n/a	-	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	0.31	Recovered HF	kg/kg of HFC-23	1.75

⁴⁵ Plasma arc technology.

⁴⁶ Only three monitoring reports (covering November 2008 through November 2011) were available.

⁴⁷ Based on limited data, the reported electricity consumption was between one and two orders higher than that reported in any other project, including those projects that use plasma arc technology (which are expected to have higher electricity consumption than projects using a thermal incinerator, such as in Hindustan Fluorocarbons Limited). The Secretariat therefore excluded this data point from its analysis.

⁴⁸ The figures were provided, but not reviewed by the Secretariat due to time constraints.

Table 2. Indicative cost of consumables and waste

Consumable/Waste	Unit	Cost (US \$/unit)	Unit	Cost (US \$/unit)	Comments
Hydrogen	kg	0.50	Nm ³	0.04	Cylinders available for about US \$0.50-0.60/kg ⁴⁹
Oxygen	kg	0.50	Nm ³	0.66	Secretariat's estimate
Nitrogen	kg	0.02			Secretariat's estimate
Diesel	kg	1.00			About US \$1/kg in China in 2017 ⁵⁰
Electricity	kWh	0.10			Cost of electricity is US \$0.05-0.18/kWh in Republic of Korea (2013) ⁵¹ , US \$0.07-0.11/kWh in Mexico (2017) ⁵² , US \$0.04/kWh in Argentina (2017) ⁵³ , US \$0.08/kWh in China and India (2011) ⁵⁴
Natural gas	kg	0.75	Nm ³	0.50	Average price in China (city gate price) as of 2015 is about US \$ 0.4/m ³ . ⁵⁵ In India compressed natural gas was about US \$0.7/kg and piped natural gas was US \$0.4/standard m ³ (2016) ⁵⁶
LPG	kg	1.08	Nm ³	2.04	Based on global prices ⁵⁷
Steam	kg	0.04			US \$0.03/kg in China (2014) ⁵⁸
Calcium hydroxide	kg	0.10			Around US \$0.07/kg in China ⁵⁹
Sludge disposal	mt	50.00			Secretariat's estimate
Sodium hydroxide	kg	0.40			In China varies between US \$0.08 and US \$0.15/kg depending on concentration and region (2014) ⁶⁰ ; in India is around US \$0.50/kg ⁶¹ or US \$0.7-0.8/kg (2017) ⁶²
Sodium sulfate	kg	0.20			US \$0.2 US/kg (2017) in India ⁶³
Compressed air	m ³	0.01			Secretariat's estimate

⁴⁹ https://www.alibaba.com/product-detail/hot-selling-liquid-hydrogen-price_1029441347.html

⁵⁰ http://www.globalpetrolprices.com/China/diesel_prices/

⁵¹ <https://home.kepco.co.kr/kepco/EN/F/htmlView/ENFBHP00103.do?menuCd=EN060201>

⁵² <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cveca=IIIBC01>

⁵³ <http://www.telesurtv.net/english/news/Argentina-Raises-Electricity-Prices-Again-Now-up-to-148-20170201-0008.html>

⁵⁴ <https://www.ovoenergy.com/guides/energy-guides/average-electricity-prices-kwh.html>

⁵⁵ https://globalchange.mit.edu/sites/default/files/DanweiZhang_MS_2016.pdf

⁵⁶ <http://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/Gujarat-Gas-cuts-natural-gas-prices/articleshow/51655633.cms>

⁵⁷ http://www.globalpetrolprices.com/lpg_prices/

⁵⁸ <https://hub.globalccsinstitute.com/publications/adb-technical-assistance-project-aspen-simulation-and-evaluation-economic-feasibility-co2-capture-gaojing-gas-fired-power-plant/53-operating-costs>

⁵⁹ http://www.made-in-china.com/products-search/hot-china-products/Hydrated_Lime_Price.html

⁶⁰ <http://www.tiankaichem.com/a/INDUSTRYNEWS/22.htm>

⁶¹ <https://dir.indiamart.com/impcat/caustic-soda-flakes.html>

⁶² <http://www.adinathpetro.com/productlist1.asp>

⁶³ ibid

المرفق الثالث

المعلومات المقدمة من الأطراف استجابة للمقرر 5/78(د)

1. أشارت حكومة الصين إلى أن التكاليف الرأسمالية لمرفق تدمير له قدرة سنوية تبلغ 500 إلى 600 طن هي 25 إلى 28 مليون يوان صيني (3.67 إلى 4.11 مليون دولار أمريكي في 1 يونيو/ حزيران 2017) وبقدرة سنوية تبلغ 1,200 إلى 1,500 طن هي 40 إلى 50 مليون يوان صيني (5.88 إلى 7.35 مليون دولار أمريكي في 1 يونيو/ حزيران 2017). وأشارت إلى أن تكاليف التشغيل تبلغ 35-60 يوان صيني للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 (5,14 دولار أمريكي إلى 8.82 دولار أمريكي للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23، الذي تم تحويله في 1 يونيو/ حزيران 2017)، وهي تشمل الصيانة، والعمالة والإهلاك، ولكنها لا تحسب الإيرادات من فلوريد الهيدروجين المستعاد إذ أنها طفيفة.

2. وأشارت حكومة اليابان إلى أن التكاليف الرأسمالية لمرفق تدمير له قدرة سنوية تصل إلى 2,000 طن هي 5 ملايين دولار أمريكي، باستبعاد معدات معالجة النفايات من المرفق. وأشارت إلى أن تكاليف التشغيل كانت 2-3 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره، وهي تشمل تحييد نفايات فلوريد الهيدروجين والهيدروكلوريد، مع ملاحظة أن فلوريد الهيدروجين يتم استعادته للاستخدام كمواد أولية. وانخفض معدل التوليد في اليابان من 2.34 في المائة في عام 2009 إلى 1.46 في المائة في عام 2015.

3. واشترك مرفق إنتاج في جمهورية كوريا في آلية التنمية النظيفة ولكنه أوقف التحلل وبدأ ببيع الهيدروفلوروكربون-23 عند حظر المتاجرة بالائتمانات المعتمدة لخفض الهيدروفلوروكربون-23 في أسواق الاتحاد الأوروبي. ووفقا للمنشأة، تقدر تكلفة تدمير الهيدروفلوروكربون-23 باستخدام مرفق التحلل بالإحراق عند 400,000 دولار أمريكي تقريبا لتجديد المرفق مع تكاليف تشغيل سنوية تبلغ 800,000 دولار أمريكي. وباستخدام معدل التوليد بنسبة 2.7 في المائة ومتوسط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في الفترة 2014-2016، ستكون تكاليف التشغيل حوالي 4.20 دولارات أمريكية للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره.

4. وتم إغلاق آخر مرفق إنتاج للهيدروكلوروفلوروكربون-22 في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية في عام 2016؛ وقد أدى إلى توليد حوالي 110 طنا متريا من الهيدروفلوروكربون-23 في عام 2016 (170 طنا متريا في عام 2015 و175 طنا متريا في عام 2014). ويبلغ معدل التوليد التقديري لذلك المرفق في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية للسنوات 2014-2016 حوالي 2.5 في المائة. وقُدرت تكاليف التشغيل عند يورو واحد للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 الذي تم تدميره (1.53 دولار أمريكي للكيلوغرام، باستخدام معدل التحويل في عام 2015 البالغ 1.53 دولار أمريكي)، وتم تخصيص ما نسبته 20-30 في المائة منها للصيانة وما يقل عن 5 في المائة للاختبار والرصد؛ مع ملاحظة أن فلوريد الهيدروجين لم يتم استعادته. وفيما يتعلق بالعمر الافتراضي للمعدات، من المتوقع أن يكون عمر التصميم 15 عاما مع تمديد ممكن إلى 20-25 عاما مع إجراء الصيانة السليمة، والتشغيل المستمر والخدمات الموثوقة.

5. وقدم أحد المنتجين معلومات عن ثلاثة مرافق لإنتاج المواد الكيميائية المفلورة. ويستخدم المرفق الموجود في أوروبا جهاز تدمير في الموقع لتدمير المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23. وتبلغ تكاليف التشغيل الإضافية المقدره لذلك التدمير حوالي 0.25 يورو للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 (0.28 دولار أمريكي للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23). ولا تشمل هذه التكلفة تكلفة التحييد، التي تتراوح نظرا لاستعادة المرفق لفلوريد الهيدروجين ويبيع جزء من تلك الكمية المستعادة من فلوريد الهيدروجين إلى مصنع سلع. ويقوم المرفق بتحييد أي كمية من فلوريد الهيدروجين التي لا يستطيع بيعها في مرفق خارج الموقع بتكلفة تبلغ حوالي 340 يورو للطن المتري من النفايات (حوالي 0.33 دولار أمريكي للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23، مع الأخذ في الحسبان أن كل جزيء من الهيدروفلوروكربون-23 يولد ثلاثة جزيئات من فلوريد الهيدروجين). وهناك مرفق آخر موجود في

الولايات المتحدة الأمريكية يجمع المنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23 ويدمره في مرفق خارج الموقع مع تكبد تكاليف النقل فقط (حوالي 0.25 دولار أمريكي للكيلوغرام) نظرا لأن المنتج لديه مرافق ذات قدرات حرق كبيرة.

6. ويقوم الموقع الثالث، الموجود أيضا في الولايات المتحدة الأمريكية، بتدمير المنتجات الفرعية الأخرى بخلاف الهيدروفلوروكربون-23 في الموقع باستخدام جهاز حرق يعمل بالغاز الطبيعي. وإذا احتاج الأمر توقيف جهاز الإحراق لغرض الصيانة، تتوقف عمليات المصنع حتى لا يتم انبعاث المنتجات الفرعية أو تنفيسها. ويقدر المنتج تكاليف الصيانة الإجمالية لجهاز الإحراق بحوالي 1-2 في المائة من التكاليف الرأسمالية. ويقوم المرفق باستعادة وتحييد فلوريد الهيدروجين المولد من التدمير؛ وتقدر تكلفة المواد الكيميائية اللازمة لتحييد فلوريد الهيدروجين بحوالي نصف تكاليف التشغيل.

7. وأشار المنتج أيضا إلى أنه مع الصيانة السليمة، بما في ذلك إعادة البناء بالطوب مرة كل ست سنوات تقريبا، يمكن أن يستمر جهاز الإحراق في العمل لمدة 20 سنة. وبالإضافة إلى ذلك، يعتبر استبدال الحافز محددًا رئيسيًا في العائد. وبشكل عام، يمكن أن يؤدي استبدال الحافز في الوقت المناسب إلى معدل توليد عند المستوى الأمثل.

8. وقدمت حكومة الأرجنتين معلومات استجابة للمقرر 59/77 (ج) مشيرة إلى أن المنشأة في البلد لديها مرفق تدمير، ولا يستخدم في الوقت الراهن. وترى المنشأة أنه لبدء مصنع تدمير الهيدروفلوروكربون-23 مرة أخرى، ينبغي القيام باستثمارات لاستبدال برج الامتصاص التالف، وإصلاح الصمامات، وشراء الزيوليت لمولد الأكسجين، ضمن أمور أخرى. وقدرت المنشأة تكلفة التشغيل لتدمير الهيدروفلوروكربون-23 عند 90 بيزو أرجنتيني للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23 (5.68 دولار أمريكي للكيلوغرام من الهيدروفلوروكربون-23) لإنتاج شهري يبلغ 200 طن متري من الهيدروكلوروفلوروكربون-22 والتوليد المصاحب لحوالي 6 أطنان متريّة من الهيدروفلوروكربون-23.

المرفق الرابع

منهجيات رصد للمنتج الفرعي الهيدروفلوروكربون-23

وسائل لتقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 بإتباع الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري

1. تقدم الخطوط التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بشأن القوائم الوطنية لحصر غازات الاحتباس الحراري ثلاثة نُهج لتقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من المصانع التي تنتج الهيدروكلوروفلوروكربون-22، وهي: المستوى 1، والمستوى 2 والمستوى 3. ويعتبر المستوى 3 هو الأكثر دقة؛ والمستوى 1 هو الأقل دقة ويمكن استعماله في الحالات التي لا تتوفر فيها قياسات للهيدروفلوروكربون-23 على مستوى المصنع أو تكون هذه القياسات محدودة. ومنهجيات المستوى 2 والمستوى 3 يمكن استعمالها فقط عند توافر بيانات الرصد من مصانع إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22.

2. ويتألف المستوى 3 من ثلاث وسائل، اعتمادا على البيانات المتاحة في المصانع، ويهدف إلى تقدير مكونات الغازات المنفسة ومعدل تدفقها في الغلاف الجوي:

(أ) يستند المستوى 3 إلى القياس المتكرر أو المستمر للتركيز ومعدل التدفق من المنفس (فتحة التهوية) في المصنع. ويمكن أن تخصم من الانبعاثات المحسوبة الفترات التي يتم فيها معالجة تدفق التنفيس في مرفق من مرافق تدمير الهيدروفلوروكربون-23؛

(ب) يمكن استخدام المستوى 3 عندما تكون القياسات المستمرة لانبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 غير متوافرة، ولكن تم أخذ قياسات خلال عملية المسح المكثف أو عملية التجارب في المصنع من خلال العلاقة المنشأة بين الانبعاثات وبرامتر العملية (مثلا، معدل التشغيل)، والعلاقة الناتجة من التجارب يمكن استخدامها لتقديم وكيل لحساب الانبعاثات خلال التشغيل العادي للمصنع. وفي مثل هذه الحالة، يمكن تقدير الانبعاثات على أساس الرصد المستمر لبرامتر العملية المتصل بالانبعاثات عندما لا يتوافر الرصد المستمر أو المتكرر لتدفق النفايات. ويعتبر معدل عملية التشغيل (مثلا، معدل إدخال المواد الخام في مفاعل الهيدروكلوروفلوروكربون-22) برامترا ملائما للاستخدام كوكيل في معظم الحالات. وتتطلب هذه الطريقة عدم حدوث أي تغييرات رئيسية في تصميم العملية، أو البناء أو برامترات التشغيل بين وقت تحديد الوكيل وفترة الإبلاغ. وبالنسبة للحالات التي لا يمكن فيها تحديد دالة بسيطة تتعلق بالانبعاثات إلى معدل التشغيل من الاختبار، لا تعتبر طريقة الوكيل ملائمة وومن المرغوب فيه إجراء القياس المستمر؛

(ج) يستند المستوى 3 ج إلى رصد تركيز الهيدروفلوروكربون-23 في مخرج المفاعل وإنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22. ويوفر ذلك الأساس لتقدير كمية الهيدروفلوروكربون-23 المطلقة استنادا إلى التركيز المرصود للهيدروفلوروكربون-23 وتدفق كتلة الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتجة، مع افتراض عدم وجود أي تدمير للهيدروفلوروكربون-23.

3. ويتم تقدير انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 في إطار المستوى 2 استنادا إلى كفاءات المصنع. وتستخدم هذه الطريقة الفرق بين الإنتاج المتوقع والإنتاج الفعلي للهيدروكلوروفلوروكربون-22 نتيجة للخسارة في المواد الخام، والهيدروكلوروفلوروكربون-22 والتحويل إلى منتجات فرعية، بما في ذلك الهيدروفلوروكربون-23. وبينما فاعلية الخسارة نتيجة لتوليد الهيدروفلوروكربون-23 هي محددة لكل مصنع، فهي عادة الخسارة في الفاعلية الأكثر أهمية. ولحساب عامل انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، تستخدم فاعلية الكربون والفورين. وينبغي توافر المتوسط السنوي للكربون وفاعلية توازن الفلورين في مصانع الهيدروكلوروفلوروكربون-22. وبعد ذلك يطبق عامل الانبعاثات

المحسوب على كمية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتجة في وقت إطلاق تدفق الهيدروفلوروكربون-23 غير المعالج في الغلاف الجوي.

4. وتطبق طريقة المستوى 1 عامل عدم حدوث انبعاثات على كمية الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتجة وتفترض عدم وجود تدمير للهيدروفلوروكربون-23. وفي حالة توافر مستوى إنتاج المصنع للهيدروكلوروفلوروكربون-22، يمكن تطبيق عامل الانبعاثات على هذه البيانات؛ وفي الحالات الأخرى، يمكن استخدام الإنتاج الوطني للهيدروكلوروفلوروكربون-22. وتشير الخطوط التوجيهية إلى عامل عدم حدوث انبعاثات بنسبة 3 في المائة في المصانع الحديثة.

5. وتعتبر طرائق المستوى 3 أكثر دقة على نحو كبير من المستوى 2 والمستوى 1. ويمكن لأخذ العينات المستمر لتدقيق التنفيس، كما هو الحال في المستوى 3، أن يحقق دقة بنسبة 1 إلى 2 في المائة عند مستوى ثقة بنسبة 95 في المائة في انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23؛ ويمكن أن تكون هذه الطريقة صالحة للاستخدام كوكيل، مثل ما يحدث في طريقة المستوى 3ب. وبالنسبة للمستوى 2، إذا كانت فاعلية الكربون والفورين يمكن قياسها في حدود 1 في المائة (مما سيتطلب محاسبة دقيقة لجميع المواد الخام والمنتجات المطروحة للبيع)، فإن خطأ استعمال هذه الطريقة يمكن تقديره عند نسبة أقل من 20 في المائة. وتوحي الخطوط التوجيهية بالنظر في خطأ يبلغ حوالي 50 في المائة بالنسبة للمستوى 1.

طريقة رصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 من آلية التنمية النظيفة

6. أعدت آلية التنمية النظيفة في البداية في عام 2003 منهجية لرصد الهيدروفلوروكربون-23 على مستوى المرفق، تسمى AM0001. وأعدت المنهجية استناداً إلى مقترح من مشروع تحلل الهيدروفلوروكربون-23 في أولسان، بجمهورية كوريا ويطبق على مشروعات آلية التنمية النظيفة التي تحجز وتحلل الهيدروفلوروكربون-23 الذي يتكون في عملية إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-23. وهذه المنهجية تمت مراجعتها عدة مرات، وكانت آخرها (النسخة السادسة) في عام 2011.¹ وفي حين أن منهجية AM0001 قد أعدت طريقة مفيدة للسماح برصد انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23، فهي لم تعد أصلاً لهذا الغرض. وبدلاً من ذلك، أعدت هذه المنهجية للسماح بالمحاسبة الدقيقة والشفافة لانتمانات الكربون المولدة من تدمير الهيدروفلوروكربون-23 في فترات الإبلاغ ذات الصلة.

7. وفي إطار منهجية AM0001، يمكن استخدام مرفق واحد لتحلل الهيدروفلوروكربون-23 لتحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23 من وحدة مفاعل واحدة أو أكثر.² ويمكن استخدام الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المنتج لتطبيقات تصدر و/أو لا تصدر عنها انبعاثات. وتشمل انبعاثات الهيدروفلوروكربون-23 أي انبعاثات الهيدروكلوروفلوروكربون-23 من جميع خطوط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 في مرفق تحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23 المؤهلة للاعتماد، بما في ذلك الانبعاثات نتيجة للتحلل غير الكامل للهيدروفلوروكربون-23 في مرفق تحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23، والتنفيس المباشر للهيدروفلوروكربون-23 (مثلاً من خلال تحويل مرفق تحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23) والانبعاثات الانفلاتية من التخزين والأجهزة الأخرى المربوطة بخطوط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المؤهلة للاعتماد. ولا يتم قياس الانبعاثات مباشرة ولكنها تحدد استناداً إلى توازن كتلة الهيدروكلوروفلوروكربون-23، وذلك في صورة الفرق بين كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة في خطوط إنتاج الهيدروكلوروفلوروكربون-22 المؤهلة للاعتماد وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المحللة في مرفق تحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23. ويمكن أيضاً تخزين الهيدروفلوروكربون-23 تخزيناً مؤقتاً، مثلاً خلال صيانة مرفق تحلل الهيدروكلوروفلوروكربون-23. غير أن أية كمية من الهيدروفلوروكربون-23 تضاف إلى كمية المخزونات في فترة رصد معينة يتم حسابها على أنها سيتم إطلاقها في الغلاف الجوي؛ وعندما يتم تدميرها في فترة رصد لاحقة يتم حسابها كتدمير إضافي للهيدروفلوروكربون-23 في فترة الرصد هذه وتخفيض انبعاثات المشروع بتلك الكمية. وتعتبر انبعاثات التسرب طفيفة ويتم حسابها على أنها صفراً.

¹ النسخة 0.6.0.0 من AM0001 متاحة على: https://cdm.unfccc.int/filestorage/5/0/K/50KH2J9V6O1IQNBSPALXYU_GRCZFED7.1/EB65_repan10_AM0001_ver06.0.0_v02.pdf?t=Vkn8b3B0MjK3fDDPcXbfFKfk6t0T8nLLBbGP

² تتألف وحدة تفاعل الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من المفاعل، والعمود والمكثف في الحالات التي ينتج فيها الهيدروكلوروفلوروكربون-22 من خلال تفاعل كيميائي.

8. وتتطلب منهجية AM0001 قياسات للبرامترات التالية: كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة؛ وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المرسل إلى مدخل مرفق تحلل الهيدروفلوروكربون-23؛ وكمية الهيدروفلوروكربون-23 المنبعثة نتيجة للتحلل غير المكتمل؛ ورصيد الهيدروفلوروكربون-23 المخزون في بداية فترة الرصد؛ والهيدروفلوروكربون-23 المضاف إلى الرصيد أو المأخوذ منه؛ والهيدروفلوروكربون-23 المباع. ويجب وصف وتحديد جميع إجراءات الرصد، بما في ذلك نوع أجهزة القياس المستخدمة، والمسؤوليات للرصد وإجراءات الرقابة على ضمان الجودة/النوعية التي سيتم تطبيقها. وينبغي تركيب عدادات، وصيانتها ومعايرتها وفقاً لتعليمات مصنعي المعدات وتكون متماشية مع المعايير الوطنية، أو في حالة عدم توافر هذه المعايير، تكون متماشية مع المعايير الدولية (مثلاً، IEC والمنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO)).

9. ولقياس كمية الهيدروفلوروكربون-23 المولدة، تتطلب المنهجية استخدام عدادين للتدفق لكل خط إنتاج (تكون القياسات مستمرة، والعدادات متكاملة كل ساعة على الأقل). وعندما تختلف قراءات عداد التدفق بأكثر من ضعفي دقتها المزعومة، ينبغي التحقيق في سبب الاختلافات وتصحيح الخطأ. وبالنسبة لكل قراءة من قراءات العداد، ينبغي استخدام القيمة الأعلى من القراءتين. وينبغي قياس تركيز الهيدروفلوروكربون-23 في التدفق من خلال أخذ عينات مع الفصل اللوني بالغاز مرة في الأسبوع على الأقل على فترات قياس ثابتة. وتطبق نفس المتطلبات على قياس كمية الهيدروفلوروكربون-23 المرسل إلى مدخل مرفق تحلل الهيدروفلوروكربون-23، فيما عدا أن الكمية لكل قراءة عداد، ينبغي أن تستخدم القيمة الأقل من القراءتين. ولقياس كمية الهيدروفلوروكربون-23 المنبعثة في مخرج مرفق التدمير نتيجة للتحلل غير المكتمل سيستخدم الفصل اللوني بالغاز.

10. وبالنسبة لجميع القياسات الثلاثة أعلاه، ينبغي إجراء تحقق من الإجراءات وفقاً للمعايير الوطنية أو الدولية ذات الصلة. وينبغي معايرة العدادات مرة كل ستة أشهر بواسطة هيئة معتمدة رسمياً. وينبغي إجراء التفريغ الصفري على العدادات مرة كل أسبوع وإذا أشارت إلى أن عداد التدفق ليس مستقراً، ينبغي إجراء معايرة فورية لعداد التدفق. وينبغي قياس كميات النفايات الصناعية السائلة والغازية مرة كل ستة أشهر لضمان الامتثال للقواعد البيئية.