الأمم المتحدة

EP

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4
6 March 2017
ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف
لتنفيـــذ بروتوكـول مونتريـــال
الاجتمـــــاع الثامن والسبعون
مونتريال، 4-7 أبريل/ نيسان 2017

المعلومات المتوافرة عن استهلاك والهيدروفلوروكربون وإنتاجه في بلدان المادة 5

خلفية

1- في سياق البند 10 من جدول الأعمال بشأن القضايا ذات الصلة باللجنة التنفيذية المنبثقة عن الاجتماع الثامن والعشرين للأطراف في بروتوكول مونتريال للاجتماع السابع والسبعين،[1] طلبت اللجنة التنفيذية إلى الأمانة أن تعد وثيقة تحتوي على معلومات أولية استجابة للعناصر الواردة في المقرر 2/XXVIII التي تتناول من بين أمور أخرى المعلومات المتاحة عن استهلاك وإنتاج الهيدروفلوروكربون، فضلا عن المنتج الثانوي HFC-23، بما في ذلك من الدراسات الاستقصائية لبدائل المواد المستنفدة للأوزون التي يمولها الصندوق المتعدد الأطراف ومصادر أخرى (المقرر 59/77(ب)(1)).

2- وتتكون هذه الوثيقة من القسمين التاليين:

القسم الأول تحليل إنتاج واستهلاك الهيدروفلوروكربون استنادا إلى تقارير فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي بموجب المقررين XXV /5 وXXVI /9

القسم الثاني معلومات أولية عن استهلاك الهيدروفلوروكربون من الدراسات الاستقصائية[2] لبدائل المواد المستنفدة للأوزون ومصادر أخرى

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

[2] يشتمل على الدراسات الاستقصائية التي قدمتها بحلول 27 فبراير/شباط 2017 البلدان الثلاثين التالية العاملة بموجب المادة 5: ألبانيا، والأرجنتين، وبوليفيا (دولة - المتعددة القوميات)، والبوسنة والهرسك، وشيلي، وكولومبيا، وكوستاريكا، والجمهورية الدومينيكية، وإكوادور، والسلفادور، وغواتيمالا، وهندوراس، وكينيا، ولبنان، ومدغشقر، والمكسيك، والجبل الأسود، ونيكاراغوا، وعمان، وبنما، وباراغواي، وجمهورية مولدوفا، والسنغال، وصربيا، و السودان، وسوازيلند، وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة، وأوغندا، وأوروغواي وزمبابوي.

إن وثائق ما قبل دورات اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ بروتوكول مونتريال
قد تصدر دون إخلال بأي قرار تتخذه اللجنة التنفيذية بعد صدورها.

3- وتتضمن الوثيقة أيضا المرفقين التاليين:

المرفق الأول بيانات إنتاج واستهلاك الهيدروفلوروكربون الواردة في تقارير فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي بموجب المقررين XXV /5 وXXVI /9

المرفق الثاني معلومات عن استهلاك الهيدروفلوروكربون من تقارير الدراسات الاستقصائية لبدائل المواد المستنفدة للأوزون من 30 من البلدان العاملة بموجب المادة 5

القسم الأول: تحليل إنتاج واستهلاك الهيدروفلوروكربون استنادا إلى تقارير فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي

4- أتيح إجمالي إنتاج واستهلاك الهيدروفلوروكربون في البلدان العاملة بموجب المادة 5 للأطراف في بروتوكول مونتريال من خلال التقارير التي أعدتها فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي بموجب المقررين XXV/5 و XXVI/9.

قطاع الإنتاج

5- استنادا إلى هذه التقارير، يقدر إجمالي الإنتاج العالمي من الهيدروفلوروكربون في عام 2015 بنحو 515 314 طنا متريا، ويتألف من 500 98 طن متري من HFC-125 و000 71 طن متري من HFC-32؛ و000 17 طن متري من HFC-143a و000 126 طن متري من HFC-134a.[3] وكمرجع، كان خط أساس إنتاج المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية في البلدان العاملة بموجب المادة 5 قدره 266 501 طنا متريا (وكان إنتاج بلد واحد قدره 962 430 طنا متريا). واستخدمت نسبة كبيرة من HFC-32 وHFC-125 لإنتاج مخاليط الهيدروفلوروكربون وهي أساسا R-410A،[4] وR-407C،[5] وR-404A،[6] وR-407F،[7] وR-507،[8] وشكلت غازات التبريد الثلاث الأولى نسبة كبيرة من إجمالي مخاليط الهيدروفلوروكربون المستخدمة حاليا.

6- وقد انبعث HFC-23 الناتج عن إنتاج HCFC-22 في البلدان العاملة بموجب المادة 5 أو تم تدميره، باستثناء كمية صغيرة استهلكت في عمليات التبريد، وإخماد الحريق وعمليات نمش البلازما في تصنيع شبه الموصلات أو كمادة أولية لإنتاج مواد كيميائية أخرى. ومن الصعب الحصول على بيانات انبعاثات HFC-23 لأن معظمه ينبعث كغاز نفايات. واستنادا إلى عمليات الإبلاغ عن بيانات المادة 7 في عام 2015، بلغت كمية HFC-23 الناتجة كمنتج ثانوي خلال إنتاج المواد المستنفدة للأوزون في ستة من البلدان العاملة بموجب المادة 5 (الأرجنتين، والصين، وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، والهند، والمكسيك، وجمهورية فنزويلا البوليفارية) يقدر بنحو 357 7 طنا متريا؛ وكانت كمية إضافية قدرها 142 8 طنا متريا من HFC-23 قد نتجت عن إنتاج HCFC-22 كمادة أولية في الصين والهند والمكسيك.[9]

قطاع الاستهلاك

7- تشير التقديرات إلى زيادة استهلاك الهيدروفلوروكربون في البلدان العاملة بموجب المادة 5 من 326 284 طنا متريا في عام 2015 إلى 2016 021 1 طنا متريا في عام 2030 في ظل سيناريو العمل كالمعتاد،[10] وسيكون أكثر من 95 في المائة من الاستهلاك في قطاع التبريد وتكييف الهواء. وكمرجع، كان خط أساس المواد

[3] تقرير فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي بشأن المقرر XXVI /9 – معلومات إضافية عن بدائل المواد المستنفدة للأوزون.
[4] HFC-32 (50 في المائة) وHFC-125 (50 في المائة).
[5] HFC-32 (23 في المائة) وHFC-125 (25 في المائة) وHFC-134a (52 في المائة).
[6] HFC-125 (44 في المائة) وHFC-143a (52 في المائة) وHFC-134a (4 في المائة).
[7] HFC-32 (30 في المائة) وHFC-125 (30 في المائة) وHFC-134a (40 في المائة).
[8] HFC-125 (50 في المائة) وHFC-143a (50 في المائة).
[9] يرد تحليل مفصل للمادة HFC-23 في الوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9.
[10] لم يراع سيناريو العمل كالمعتاد لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي تعديل كيغالي.

الهيدروكلوروفلوروكربونية للاستهلاك في البلدان العاملة بموجب المادة 5 قدره 749 538 طنا متريا، واستهلك بلد واحد 656 292 طنا متريا (أي أكثر من 54 في المائة من إجمالي الاستهلاك). وكان أكثر من 99 في المائة من استهلاك المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية من ثلاث مواد هيدروكلوروفلوروكربونية: HCFC-22، الذي يمثل المادة الهيدروكلوروفلوروكربونية الوحيدة التي يستخدمها جميع البلدان العاملة بموجب المادة 5 (413 395 طنا متريا)؛ وHCFC-141b (971 107 طنا متريا)؛ وHCFC-142b (580 31 طنا متريا).

8- ولاحظت الأمانة ما يلي من اتجاهات الاستهلاك المتوقعة في تقارير فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي:[11]

(أ) حتى عام 2010، كان HFC-134a يشكل أعلى نسبة من استهلاك الهيدروفلوروكربون بالطن المتري ويليه R-410A وR-407C. غير أنه بحلول عام 2030، سيُشكل الاستهلاك المقدر من R-410A أعلى نسبة استهلاك من الهيدروفلوروكربون ويليه R-407C وHFC-134a. ويرجع ذلك إلى ارتفاع معدل نمو استخدام R-410A وR-407C في قطاع تكييف الهواء بدلا من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية التي أزيلت؛

(ب) من المتوقع أن يزيد استهلاك HFC-134a بالطن المتري في السنوات العشرين المقبلة بمعدل 6 في المائة في قطاع التبريد وتكييف الهواء، وتليه تطبيقات أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات وقطاع الرغاوي. ومن المتوقع أن تمثل تطبيقات قطاع التبريد وتكييف الهواء بما في ذلك تكييف الهواء المتنقل أكثر من 90 في المائة من إجمالي استهلاك HFC-134a؛

(ج) تشير التقديرات إلى أن النمو في استهلاك المواد R-410A، وR-407C، وR-404A، وR-507، وHFC-152a وHFC-245fa، وHFC-365mfc/HFC-227ea، بالطن المتري، على مدى السنوات العشرين المقبلة أكثر من 10 في المائة، ويرجع ذلك أساسا إلى التحويل من المواد الهيدروكلوروفلوروكربونية إلى تكنولوجيات قائمة على الهيدروفلوروكربون في تطبيقات التبريد وتكييف الهواء والرغاوي. ويقل استهلاك HFC-152a وHFC-245fa، وHFC-365mfc/HFC-227ea عن 2 في المائة بالطن المتري حتى في عام 2030؛

(د) استنادا إلى إمكانية احترارها العالمي، بمكافئ ثاني أكسيد الكربون، في عام 2010، شكلت مادة R-410A أعلى نسبة من استهلاك الهيدروفلوروكربون تلتها عن قرب مادة HFC-134a. وكان استهلاك R-407C، وR-404A وR-507 في حدود 10-12 في المائة من مجموع الاستهلاك. وبحلول عام 2030، تشير التقديرات إلى أن مادة R-410A ستشكل أعلى نسبة استهلاك تليها المواد R-407C، وR-507، وR-404A وHFC-134a.

9- وهناك زيادة في التكنولوجيات البديلة التي أصبحت متاحة تجاريا في الأسواق المحلية في البلدان العاملة بموجب المادة 5 (أي HFC-32، وثاني أكسيد الكربون، والأمونيا، وزيوت الوقود الثقيلة أساسا كمادة تبريد وكعوامل نفخ للرغاوي)، حيث يمكن أن يؤثر المزيد من التحسين والتسويق التجاري على الطلب المستقبلي على الهيدروفلوروكربون. وعلاوة على ذلك، تشير التقديرات إلى أن استهلاك الهيدروفلوروكربون في المخاليط (على سبيل المثال، R-410A وR-407C) أعلى من استهلاك الهيدروفلوروكربون كمادة نقية (على سبيل المثال، HFC-134a). ويجري بحث عدد من مخاليط الهيدروفلوروكربون ومن المرجح استخدامها في مختلف تطبيقات المستخدمين النهائيين. وقد تحتوي هذه المخاليط على مادة واحدة أو أكثر من المواد الهيدروفلوروكربونية المدرجة في المرفق واو بتعديل كيغالي.

[11] بالنسبة إلى هذا التقرير، كان الرقم الخاص بمادتي R-404A وR-507 رقما إجماليا في تقرير فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي وتم عرضه على أنه 50 في المائة لكل مادة من المجموع الكلي، وبالمثل بالنسبة لاستخدام مادتي HFC-134a وHFC-152a في قطاع الرغاوي.

القسم الثاني: معلومات أولية عن استهلاك الهيدروفلوروكربون المتاحة من الدراسات الاستقصائية لبدائل المواد المستنفدة للأوزون ومصادر أخرى

10- وافقت اللجنة التنفيذية في اجتماعيها الرابع والسبعين والخامس والسبعين على إعداد دراسات استقصائية وطنية عن بدائل المواد المستنفدة للأوزون في 127 بلدا، وردت نتائج 31 منها حتى 27 فبراير/شباط 2017.[12] وكان 11 تقريرا من غير البلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض و20 من بلدان ذات حجم استهلاك منخفض (بلدان اثنان من غرب آسيا، وثمانية من أفريقيا، وستة من أوروبا وآسيا الوسطى، و15 من أمريكا اللاتينية). ويعرض المرفق الثاني بهذه الوثيقة جداول موجزة بشأن إجمالي استهلاك الهيدروفلوروكربون من التقارير الثلاثين الواردة. وسيقدم تقرير شامل بكل الدراسات الاستقصائية البالغة 127 دراسة الممولة من الصندوق المتعدد الأطراف إلى الاجتماع التاسع والسبعين.

11- واستنادا إلى الدراسات الاستقصائية المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون الواردة من البلدان الثلاثين العاملة بموجب المادة 5، يستخدم حاليا ما مجموعه 16 صنفا من المواد الهيدروفلوروكربونية (النقية) و30 من مخاليط المواد الهيدروفلوروكربونية، بإمكانيات احترار عالمي تتراوح ما بين 124 و800 14. وبالنسبة لمعظم البلدان، كان الاستهلاك أساسا من HFC-134a، وR-410A، وR-404A، وR-407C، وR-507A، وتستخدم أساسا في تطبيقات التبريد وتكييف الهواء. وبالنسبة للبلدان ذات حجم الاستهلاك المنخفض، كان الاستهلاك أساسا في خدمة و/أو تركيب/شحن معدات التبريد وتكييف الهواء. وأفادت التقارير بأن استهلاك الهيدروفلوروكربون النقي باستثناء مادة HFC-134a كان منخفضا إلى حد ما، في حين أن كمية المواد الهيدروفلوروكربونية التي كانت في مخاليط كانت أكبر (أي نسبة HFC-32، وHFC-125، وHFC-134a) وHFC-143a الموجود في R-410A، وR-404A، وR-407C).

12- وفي عام 2015، أفادت التقارير بأن مجموع استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (النقية والمخاليط) في الثلاثين بلدا بلغ 42 077 طنا متريا. وأشارت جميع البلدان إلى استهلاك المواد HFC-134a وR-410A، وR-404A؛ وأفاد 28 بلدا باستهلاك مادة R-407C، و23 بلدا باستهلاك مادة R-507A؛ و11 بلدا باستهلاك مادة HFC-152a؛ وأفادت ثلاثة بلدان فقط باستهلاك مادة HFC-32 (النقية) لخدمة التبريد. وبالإضافة إلى ذلك، أفاد 18 بلدا باستهلاك مخاليط أخرى (بلدان اثنان أفادا باستهلاك أكثر من 12 مخلوطا). ويرد ملخص للمواد الهيدروفلوروكربونية الرئيسية ومخاليطها في هذه البلدان في الجدول الأول.

الجدول الأول- المواد الهيدروفلوروكربونية ومخاليطها الرئيسية المستهلكة في 30 بلدا من البلدان العاملة بموجب المادة 5

المادة الهيدروفلوروكربونية	% من المجموع	معدل النمو السنوي*	الاستخدامات
HFC-134a	40	7	التبريد المنزلي والتجاري وتكييف الهواء المتنقل؛ واستخدامات قليلة في تطبيقات التبريد وتكييف الهواء الأخرى والرغاوي وأجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات
HFC-410A	26	23	تطبيقات تكييف الهواء
R-404A	7	5	تطبيقات التبريد منخفض درجة الحرارة
R-507A	2	23	قطاع التبريد وتكييف الهواء
R-407C	1	11	تطبيقات تكييف الهواء
**HFC-152a	8	33	قطاع الأيروسولات الصناعية ورغاوي البوليوريتان المسحوبة بالضغط
***HFC-245fa	9	9	رغاوي البوليوريتان
مواد أخرى	6	35	استخدامات صغيرة في جميع التطبيقات
المجموع	100	13	

(*) محسوب كمعدل نمو سنوي مركب بين عامي 2012 و2015، ويشار إليه في الوثيقة على أنه "معدل النمو السنوي."

(**) أفادت التقارير بأن أكثر من 90 في المائة من هذا الاستهلاك كان في بلد واحد.

(***) أفاد بلد واحد باستخدام كمية كبيرة من مادة HFC-245fa لقطاع رغاوي البوليوريتان (أي 15 في المائة من مجموع استهلاك الهيدروفلوروكربون).

[12] أُكملت خمسة عشر تقريرا للدراسات الاستقصائية المتعلقة بالمواد المستنفدة للأوزون، في حين لم يقدم 16 تقريرا إلا بيانات عن استهلاك بدائل الموارد المستنفدة للأوزون بدون التقرير الكامل: ويرد تحليل 30 تقريرا على أنه لبلد وحاد (منطقة أفريقيا) وقدم بيانات أولية أو غير كاملة.

13- وشكل استهلاك الهيدروفلوروكربون في قطاع الرغاوي نحو 10 في المائة من مجموع استهلاك الهيدروفلوروكربون، وزاد من 883 2 طنا متريا في عام 2012 إلى 983 3 طنا متريا في عام 2015، بمعدل نمو سنوي نسبته 11 في المائة. واشتملت المواد الهيدروفلوروكربونية الرئيسية المستهلكة في إنتاج رغاوي البوليوريتان على المواد HFC-134، وHFC-134a، وHFC-152a، وHFC-245fa، وHFC-365mfc وحده، وHFC-227ea/HFC 365mfc، وشكلت مادة HFC-245fa ما نسبته أكثر من 95 في المائة من الاستهلاك بالطن المتري (في بلد واحد، شكل استهلاك المادة HFC-245fa 15 في المائة من إجمالي استهلاك الهيدروفلوروكربون). كما تم استهلاك مادتي HFC-134a وHFC-152a لإنتاج رغاوي البوليسترين المسحوبة بالضغط، وزاد الاستهلاك من 268 طنا متريا في عام 2012 إلى 289 طنا متريا في عام 2015، بمعدل نمو سنوي قدره 3 في المائة فقط.

14- وأفادت التقارير باستهلاك الهيدروفلوروكربون في تطبيقات الأيروسولات ومكافحة الحريق والمذيبات وشكلت نحو 11 في المائة من مجموع الاستهلاك في عام 2015. وترد أدناه نظرة موجزة عن استهلاك الهيدروفلوروكربون في هذه التطبيقات، وتجدر الإشارة إلى أن عددا كبيرا من البدائل الخالية من الهيدروفلوروكربون استُخدمت أيضا في هذا القطاع:

(أ) اشتملت المواد الهيدروفلوروكربونية المستهلكة في تطبيقات الأيروسولات على HFC-134a وHFC-152a وHFC-227ea وHFC-365mfc/227ea، المستخدمة في الأيروسولات الصناعية (90 في المائة)، وتطبيقات أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات (10 في المائة تستهلك HFC-134a وHFC-227ea). وزاد الاستهلاك من 855 1 طنا متريا في عام 2012 إلى 116 4 طنا متريا، بمعدل نمو سنوي قدره 30 في المائة؛

(ب) اشتملت المواد الهيدروفلوروكربونية المستهلكة في المذيبات على HFC-125، وHFC-134a، وHFC-152a، وHFC-218، وHFC-227ea، وHFC-43-10mee. وزاد الاستهلاك من 20.7 طنا متريا في عام 2012 إلى 29.7 طنا متريا في عام 2015، بمعدل نمو سنوي قدره 13 في المائة؛

(ج) اشتملت المواد الهيدروفلوروكربونية المستهلكة في مكافحة الحريق على HFC-125، وHFC-365mfc، وHFC-227ea، وHFC-227ea/HFC-365mfc، وHFC-23، وHFC-236fa، وشكل استهلاك HFC-125، وHFC-227ea، وHFC-365mfc أكثر من 98 في المائة من مجموع الاستهلاك. وزاد الاستهلاك من 152 طنا متريا في عام 2012 إلى 352 طنا متريا في عام 2015، بمعدل نمو سنوي قدره 32 في المائة.

ملاحظات من استعراض الدراسات الاستقصائية المتعلقة ببدائل المواد المستنفدة للأوزون

15- عند استعراض بيانات المواد الهيدروفلوروكربونية الواردة في الدراسات الاستقصائية المتعلقة ببدائل المواد المستنفدة للأوزون،[13] أبدت الأمانة الملاحظات العامة التالية:

(أ) قدمت بعض التقارير بيانات الاستهلاك بدون تحديد القطاع الفرعي الذي استُخدمت فيه المادة الهيدروفلوروكربونية خاصة في قطاع التبريد والخدمة (على سبيل المثال، تكييف الهواء المتنقل أو التبريد المنزلي)؛

(ب) لم توفر عدة تقارير توزيعا لاستخدامات القطاع الفرعي المحددة لكل مادة من المواد الهيدروفلوروكربونية، وبالتالي، لم يتيسر إجراء تحليل أكثر تفصيلا لتوزيع استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية حسب القطاع والقطاع الفرعي؛

[13] نتيجة الحجم الصغير للعينة وعدم تصنيف بيانات فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي حسب البلد، لم يتيسر مقارنة بين بيانات المواد الهيدروفلوروكربونية المجمعة من الدارسات الاستقصائية لبدائل المواد المستنفدة للأوزون وتلك التي قدمها فريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي.

(ج) اشتملت عدة تقارير مقدمة على الجداول التي تتضمن بيانات استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية فقط، مما لم يسمح بإجراء تحليل للمنهجية المستخدمة، وتنبؤات واتجاهات الاستهلاك. وسيتم الانتهاء من التقارير الكاملة وتقديمها قبل الاجتماع التاسع والسبعين؛

(د) نظرا لأن نظم إصدار التراخيص الحالية في جميع البلدان باستثناء بلد واحد لا تشمل ضوابط على استيراد/تصدير المواد الهيدروفلوروكربونية، لم تقدم البلدان إلا أفضل تقديرات عن استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية. وبالتالي، كان من الصعب إجراء تدقيق بالمقارنة؛

(هـ) في حين قدمت بعض البلدان تنبؤات بشأن استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية، لم يتيسر إجراء توقع عام نتيجة العدد المحدود من البيانات المتاحة (أربع سنوات فقط من 2012 إلى 2015)، والتقلبات الكبيرة في الاستهلاك، واستهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية الجديدة و/أو مخاليطها خلال الفترة المشمولة بالتقرير. وعلى هذا الأساس، يتعين أن تراعي تنبؤات استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية لسنوات الأساس عوامل أخرى (مثل التنبؤات المتعلقة بالمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية، وتحليل اتجاه التكنولوجيات الجديدة القائمة على المواد الخاضعة للرقابة التي يجري إدخالها، ومعدل النمو السكاني ونسبة السكان الذين لديهم معدات تبريد وتكييف هواء بما في ذلك في السيارات).

التوصية

16- قد ترغب اللجنة التنفيذية في الإحاطة علما بالوثيقة UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4 المتعلقة بالمعلومات المتاحة عن استهلاك وإنتاج الهيدروفلوروكربون في البلدان العاملة بموجب المادة 5.

المرفق الأول

معلومات عن استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (تقارير فرقة العمل التابعة لفريق التكنولوجيا والتقييم الاقتصادي)

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في بلدان المادة 5 حسب المادة والقطاع

البنود	استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (بالطن المتري)					النسبة المئوية من المجموع				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
التبريد وتكييف الهواء										
HFC-134a	54,393	74,524	100,162	127,267	161,107	43.5%	27.3%	21.9%	18.2%	16.5%
R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845	32.8%	39.1%	42.1%	40.8%	37.3%
R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500	13.2%	20.3%	22.1%	25.0%	29.2%
R-404A	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
R-507	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
مجموع التبريد وتكييف الهواء	**124,997**	**272,867**	**458,112**	**698,310**	**979,142**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**
الرغاوي										
HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504	27.0%	20.4%	20.6%	15.5%	13.4%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020	0.0%	16.5%	18.4%	14.2%	12.3%
مجموع الرغاوي	**1,310**	**10,658**	**18,606**	**32,092**	**40,974**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات										
HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
مجموع أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	**700**	**800**	**900**	**1,000**	**1,100**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**
المجموع حسب المادة الهيدروفلوروكربونية										
HFC-134a	55,571	78,688	106,731	139,547	177,432	43.8%	27.7%	22.3%	19.1%	17.4%
R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845	32.3%	37.5%	40.4%	38.9%	35.7%
R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500	13.0%	19.4%	21.2%	23.8%	28.0%
R-404A	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
R-507	6,543	18,202	31,982	55,964	83,845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
HFC-152a	478	3364	5669	11280	15225	0.4%	1.2%	1.2%	1.5%	1.5%
HFC-245fa	354	2172	3840	4986	5504	0.3%	0.8%	0.8%	0.7%	0.5%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	55	1758	3428	4546	5020	0.0%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%
المجموع الكلي	**127,007**	**284,325**	**477,618**	**731,402**	**1,021,216**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**
مجموع التبريد وتكييف الهواء	124,997	272,867	458,112	698,310	979,142	98.4%	96.0%	95.9%	95.5%	95.9%
مجموع الرغاوي	1,310	10,658	18,606	32,092	40,974	1.0%	3.7%	3.9%	4.4%	4.0%
مجموع أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	700	800	900	1000	1100	0.6%	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%

ملاحظة: قد تكون هناك اختلافات بسيطة نتيجة تقريب الأرقام.

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في بلدان المادة 5 حسب القطاع والقطاع الفرعي

القطاعات	المادة	استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (بالطن المتري)				
		2010	2015	2020	2025	2030
المنزلي	HFC-134a	12,941	13,329	15,333	18,242	21,634
التجاري	HFC-134a	2,743	5,089	9,356	11,910	15,018
التجاري	R-404A	5,672	15,696	27,753	48,912	74,142
التجاري	R-507	5,672	15,696	27,753	48,912	74,142
الصناعي	HFC-134a	720	1,320	2,255	3,730	6,074
الصناعي	R-404A	300	1,567	3,133	5,485	7,607
الصناعي	R-507	300	1,567	3,133	5,485	7,607
النقل	HFC-134a	544	1,075	1,982	2,608	3,104
النقل	R-404A	572	941	1,096	1,568	2,098
النقل	R-507	572	941	1,096	1,568	2,098
تكييف الهواء الثابت	HFC-134a	1,091	2,315	4,556	5,849	7,087
تكييف الهواء الثابت	R-410A	40,975	106,661	192,770	284,682	364,845
تكييف الهواء الثابت	R-407C	16,543	55,278	101,216	174,433	285,500
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	36,354	51,396	66,680	84,928	108,190
الرغاوي	HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504
الرغاوي	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100
المجموع		127,009	284,329	477,618	731,404	1,021,220
الصناعات التحويلية						
المنزلي	HFC-134a	11,234	12,812	14,610	17,323	20,540
التجاري	HFC-134a	2,617	4,779	8,726	10,874	13,551
التجاري	R-404A	4,608	10,402	15,515	26,206	38,395
التجاري	R-507	4,608	10,402	15,515	26,206	38,395
الصناعي	HFC-134a	406	650	1,040	1,663	2,661
الصناعي	R-404A	119	807	1,266	1,986	2,218
الصناعي	R-507	119	807	1,266	1,986	2,218
النقل	HFC-134a	321	551	948	964	981
النقل	R-404A	439	621	579	830	1,145
النقل	R-507	439	621	579	830	1,145
تكييف الهواء	HFC-134a	862	1,587	2,923	3,072	3,229
تكييف الهواء	R-410A	34,583	82,577	134,702	178,540	206,625
تكييف الهواء	R-407C	6,107	26,645	43,128	69,810	112,998
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	25,061	32,577	40,822	52,100	66,495
الرغاوي	HFC-134a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-152a	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-245fa	354	2,172	3,840	4,986	5,504
الرغاوي	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1,758	3,428	4,546	5,020
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	HFC-134a	700	800	900	1,000	1,100
المجموع		93,533	197,296	301,125	425,482	552,670
الخدمة						
المنزلي	HFC-134a	1,707	517	723	919	1,094

القطاعات	المادة	استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (بالطن المتري)				
		2010	2015	2020	2025	2030
التجاري	HFC-134a	126	310	630	1,036	1,467
التجاري	R-404A	1,064	5,294	12,238	22,706	35,747
التجاري	R-507	1,064	5,294	12,238	22,706	35,747
الصناعي	HFC-134a	314	670	1,215	2,067	3,413
الصناعي	R-404A	181	760	1,867	3,499	5,389
الصناعي	R-507	181	760	1,867	3,499	5,389
النقل	HFC-134a	223	524	1,034	1,644	2,123
النقل	R-404A	133	320	517	738	953
النقل	R-507	133	320	517	738	953
تكييف الهواء	HFC-134a	229	728	1,633	2,777	3,858
تكييف الهواء	R-410A	6,392	24,084	58,068	106,142	158,220
تكييف الهواء	R-407C	10,436	28,633	58,088	104,623	172,502
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	11,293	18,819	25,858	32,828	41,695
المجموع		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
المجموع الكلي						
التبريد وتكييف الهواء		124,999	272,871	458,112	698,312	979,146
الرغاوي		1,310	10,658	18,606	32,092	40,974
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات		700	800	900	1,000	1,100
المجموع		127,009	284,329	477,618	731,404	1,021,220
الصناعات التحويلية						
التبريد وتكييف الهواء		91,523	185,838	281,619	392,390	510,596
الرغاوي		1,310	10,658	18,606	32,092	40,974
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات		700	800	900	1000	1100
المجموع		93,523	197,296	301,125	425,482	552,670
الخدمة						
التبريد وتكييف الهواء		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
المجموع		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
التبريد وتكييف الهواء الصناعات التحويلية		91,523	185,838	281,619	392,390	510,596
خدمة التبريد		33,476	87,033	176,493	305,922	468,550
مجموع التبريد وتكييف الهواء		124,999	272,871	458,112	698,312	979,146

ملاحظة: قد تكون هناك اختلافات بسيطة نتيجة تقريب الأرقام.

تقديرات توزيع استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في بلدان المادة 5 حسب المادة بأقصى تركيز للكلور[14]

القطاعات	المادة	أقصى تركيز للكلور	2010	2015	2020	2025	2030
المنزلي	HFC-134a	1.000	12,941	13,329	15,333	18,242	21,634
التجاري	HFC-134a	1.000	2,743	5,089	9,356	11,910	15,018
التجاري	R-404A	2.743	15,558	43,054	76,126	134,166	203,372
التجاري	R-507	2.786	15,802	43,729	77,320	136,269	206,560
الصناعي	HFC-134a	1.000	720	1,320	2,255	3,730	6,074
الصناعي	R-404A	2.743	823	4,298	8,594	15,045	20,866
الصناعي	R-507	2.786	836	4,366	8,729	15,281	21,193
النقل	HFC-134a	1.000	544	1,075	1,982	2,608	3,104
النقل	R-404A	2.743	1,569	2,581	3,006	4,301	5,755
النقل	R-507	2.786	1,594	2,622	3,053	4,368	5,845
تكييف الهواء الثابت	HFC-134a	1.000	1,091	2,315	4,556	5,849	7,087
تكييف الهواء الثابت	R-410A	1.460	59,824	155,725	281,444	415,636	532,674
تكييف الهواء الثابت	R-407C	1.241	20,530	68,600	125,609	216,471	354,306
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	1.000	36,354	51,396	66,680	84,928	108,190
الرغاوي	HFC-134a	1.000	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1,325
الرغاوي	HFC-245fa	0.720	255	1,564	2,765	3,590	3,963
الرغاوي	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1,758	3,428	4,546	5,020
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	HFC-134a	1.000	700	800	900	1,000	1,100
المجموع			**172,403**	**407,277**	**697,299**	**1,090,202**	**1,538,309**
HFC-134a			55,571	78,688	106,731	139,547	177,432
R-410A			59,824	155,725	281,444	415,636	532,674
R-407C			20,530	68,600	125,609	216,471	354,306
R-404A			17,950	49,934	87,727	153,512	229,992
R-507			18,232	50,716	89,102	155,918	233,598
مواد أخرى			351	3,615	6,686	9,117	10,307
الصناعات التحويلية							
المنزلي	HFC-134a	1.000	11,234	12,812	14,610	17,323	20,540
التجاري	HFC-134a	1.000	2,617	4,779	8,726	10,874	13,551
التجاري	R-404A	2.743	12,640	28,533	42,558	71,883	105,317
التجاري	R-507	2.786	12,838	28,980	43,225	73,010	106,968
الصناعي	HFC-134a	1.000	406	650	1,040	1,663	2,661
الصناعي	R-404A	2.743	326	2,214	3,473	5,448	6,084
الصناعي	R-507	2.786	332	2,248	3,527	5,533	6,179
النقل	HFC-134a	1.000	321	551	948	964	981
النقل	R-404A	2.743	1,204	1,703	1,588	2,277	3,141

[14] أقصى تركيز للكلور هب القيمة النسبية لأثر مادة ما المحتمل على المناخ مقارنة بأثر مادة HFC-134a ذات القيمة المرجعية 1.

القطاعات	المادة	أقصى تركيز للكلور	2010	2015	2020	2025	2030
النقل	R-507	2.786	1,223	1,730	1,613	2,312	3,190
تكييف الهواء الثابت	HFC-134a	1.000	862	1,587	2,923	3,072	3,229
تكييف الهواء الثابت	R-410A	1.460	50,491	120,562	196,665	260,668	301,673
تكييف الهواء الثابت	R-407C	1.241	7,579	33,066	53,522	86,634	140,231
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	1.000	25,061	32,577	40,822	52,100	66,495
الرغاوي	HFC-134a	1.000	478	3,364	5,669	11,280	15,225
الرغاوي	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1,325
الرغاوي	HFC-245fa	0.720	255	1,564	2,765	3,590	3,963
الرغاوي	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1,758	3,428	4,546	5,020
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	HFC-134a	1.000	700	800	900	1,000	1,100
المجموع			128,608	279,771	428,494	615,159	806,872
الخدمة							
المنزلي	HFC-134a	1.000	1,707	517	723	919	1,094
التجاري	HFC-134a	1.000	126	310	630	1,036	1,467
التجاري	R-404A	2.743	2,919	14,521	33,569	62,283	98,054
التجاري	R-507	2.786	2,964	14,749	34,095	63,259	99,591
الصناعي	HFC-134a	1.000	314	670	1,215	2,067	3,413
الصناعي	R-404A	2.743	496	2,085	5,121	9,598	14,782
الصناعي	R-507	2.786	504	2,117	5,201	9,748	15,014
النقل	HFC-134a	1.000	223	524	1,034	1,644	2,123
النقل	R-404A	2.743	365	878	1,418	2,024	2,614
النقل	R-507	2.786	371	892	1,440	2,056	2,655
تكييف الهواء الثابت	HFC-134a	1.000	229	728	1,633	2,777	3,858
تكييف الهواء الثابت	R-410A	1.460	9,332	35,163	84,779	154,967	231,001
تكييف الهواء الثابت	R-407C	1.241	12,951	35,534	72,087	129,837	214,075
تكييف الهواء المتنقل	HFC-134a	1.000	11,293	18,819	25,858	32,828	41,695
الرغاوي	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
الرغاوي	HFC-152a	0.087	-	-	-	-	-
الرغاوي	HFC-245fa	0.720	-	-	-	-	-
الرغاوي	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	-	-	-	-	-
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
المجموع			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
المجموع الكلي							
التبريد وتكييف الهواء			170,928	399,499	684,044	1,068,805	1,511,676
الرغاوي			774	6,979	12,355	20,397	25,532
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات			700	800	900	1,000	1,100
المجموع			172,403	407,277	697,299	1,090,202	1,538,309
الصناعات التحويلية							

القطاعات	المادة	أقصى تركيز للكلور	2010	2015	2020	2025	2030
التبريد وتكييف الهواء			127,134	271,993	415,239	593,761	780,240
الرغاوي			774	6,979	12,355	20,397	25,532
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات			700	800	900	1,000	1,100
المجموع			128,608	279,771	428,494	615,159	806,872
الخدمة							
التبريد وتكييف الهواء			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
الرغاوي			-	-	-	-	-
أجهزة الاستنشاق المزودة بمقياس للجرعات			-	-	-	-	-
المجموع			43,794	127,506	268,805	475,043	731,436
الصناعات التحويلية في التبريد وتكييف الهواء			**127,134**	**271,993**	**415,239**	**593,761**	**780,240**
خدمة التبريد			**43,794**	**127,506**	**268,805**	**475,043**	**731,436**
مجموع التبريد وتكييف الهواء			**170,928**	**399,499**	**684,044**	**1,068,805**	**1,511,676**

المرفق الثاني

معلومات عن استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (الدراسات الاستقصائية لبدائل المواد المستنفدة للأوزون)

استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية في بلدان المادة 5 حسب المادة والقطاع

المادة	استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (بالطن المتري)				النسبة المئوية من المجموع				معدل النمو السنوي
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
التبريد وتكييف الهواء									
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-134a	9,588.56	9,206.71	11,307.53	10,744.29	48.6%	39.4%	37.7%	38.4%	3.9%
HFC-152a	1.03	0.47	2.37	2.07	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.2%
HFC-227ea	7.00	-	-	-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-23	0.82	0.80	0.24	2.09	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	36.6%
المواد الهيدروفلوروكربونية النقية الأخرى	9.01	14.49	-	-	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0%
R-404A	2,458.23	2,654.29	3,340.21	2,882.66	12.5%	11.4%	11.2%	10.3%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	2.0%	1.8%	1.8%	1.9%	10.6%
R-410A	6,010.26	9,581.86	12,344.18	11,244.73	30.5%	41.0%	41.2%	40.2%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1,486.72	956.73	2.6%	2.7%	5.0%	3.4%	23.3%
مخاليط أخرى	754.89	858.94	929.84	1,627.13	3.8%	3.7%	3.1%	5.8%	29.2%
مجموع التبريد وتكييف الهواء	**19,733.79**	**23,374.66**	**29,956.55**	**27,988.43**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**12.4%**
تكييف الهواء المتنقل									
HFC-134a	4,038.02	4,590.96	4,886.96	5,228.42	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	9.0%
مجموع تكييف الهواء المتنقل	**4,038.02**	**4,590.96**	**4,886.96**	**5,228.42**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**9.0%**
الرغاوي									
HFC-134a	161.61	148.24	154.55	166.6	5.1%	4.0%	3.9%	3.9%	1.0%
HFC-152a	165.80	169.2	215.6	199.1	5.3%	4.4%	5.6%	4.6%	6.3%
HFC-245fa	2,816.99	3,406.32	3,397.52	3,609.73	89.4%	89.6%	87.8%	83.7%	8.6%
HFC-365mfc	7.10	27.1	8.3	133.28	0.2%	0.7%	0.2%	3.1%	165.8%
المواد الهيدروفلوروكربونية النقية الأخرى	-	51.14	89.4	183.17	0.0%	1.3%	2.3%	4.2%	0.0%
المخاليط الأخرى	-	0.8	5.1	19.9	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%
مجموع الرغاوي	**3,151.50**	**3,802.80**	**3,870.47**	**4,311.78**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**11.0%**
المذيبات									
HFC-134a	3.48	4.51	4.59	5.53	16.8%	14.9%	42.3%	18.7%	16.7%
HFC-152a	-	0.20	1.75	3.24	0.0%	0.7%	16.1%	10.9%	0.0%
HFC-227ea	2.51	2.85	2.93	4.10	12.1%	9.4%	27.0%	13.8%	17.8%
المواد الهيدروفلوروكربونية النقية الأخرى	14.69	22.65	1.57	16.78	71.0%	75.0%	14.5%	56.6%	4.5%
مجموع المذيبات	**20.68**	**30.21**	**10.84**	**29.65**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**12.8%**
مكافحة الحريق									
HFC-227ea	106.38	74.23	75.94	116.93	70.0%	46.3%	53.7%	33.2%	3.2%
HFC-365mfc	4.80	14.40	4.80	20.00	3.2%	9.0%	3.4%	5.7%	60.9%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	13.9%	11.0%	24.2%	39.6%	87.4%
HFC-23	-	-	-	0.10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	12.5%	33.2%	16.7%	20.8%	56.7%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.4%	0.5%	2.1%	0.7%	60.5%
مجموع مكافحة الحريق	**151.97**	**160.16**	**141.49**	**351.99**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**32.3%**
الأيروسولات									
HFC-134a	596.42	662.84	768.14	879.93	32.2%	25.3%	22.5%	21.4%	13.8%
HFC-152a	1,257.66	1,954.65	2,634.03	3,214.07	67.8%	74.5%	77.1%	78.1%	36.7%

المادة	استهلاك المواد الهيدروفلوروكربونية (بالطن المتري)				النسبة المئوية من المجموع				معدل النمو السنوي
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
HFC-227ea	0.82	5.04	13.09	14.98	0.0%	0.2%	0.4%	0.4%	163.4%
المواد الهيدروفلوروكربونية النقية الأخرى	-	-	-	7.20	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%
مجموع الأيروسولات	**1,854.90**	**2,622.53**	**3,415.26**	**4,116.18**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**30.4%**
التطبيقات الأخرى									
HFC-134a	9.45	0.07	2.56	9.04	0.5%	0.0%	0.1%	0.2%	-1.5%
HFC-152a	53.60	67.05	22.60	39.78	2.9%	2.6%	0.7%	1.0%	-9.5%
HFC-23	-	0.02	-	0.06	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
R-507A	-	-	-	1.64	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
مجموع التطبيقات الأخرى	**63.05**	**67.14**	**25.16**	**50.52**	**3.4%**	**2.6%**	**0.7%**	**1.2%**	**-7.1%**
المجموع حسب المادة الهيدروفلوروكربونية									
HFC-23	0.82	0.82	0.24	2.25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	87.4%
HFC-134a	14,397.54	14,613.33	17,124.33	17,033.81	49.6%	42.2%	40.5%	40.5%	5.8%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-152a	1,478.09	2,191.57	2,876.35	3,458.26	5.1%	6.3%	6.8%	8.2%	32.8%
HFC-227ea	116.71	82.12	91.96	136.01	0.4%	0.2%	0.2%	0.3%	5.2%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	56.7%
HFC-245fa	2,816.99	3,406.32	3,397.52	3,609.73	9.7%	9.8%	8.0%	8.6%	8.6%
HFC-365mfc	11.90	41.50	13.10	153.28	0.0%	0.1%	0.0%	0.4%	134.4%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	60.5%
المواد الهيدروفلوروكربونية النقية الأخرى	23.70	88.28	90.97	207.15	0.1%	0.3%	0.2%	0.5%	106.0%
R-404A	2,458.23	2,654.29	3,340.21	2,882.66	8.5%	7.7%	7.9%	6.9%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	1.3%	1.2%	1.3%	1.2%	10.6%
R-410A	6,010.26	9,581.86	12,344.18	11,244.73	20.7%	27.7%	29.2%	26.7%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1,486.72	958.37	1.8%	1.8%	3.5%	2.3%	23.3%
المخاليط الأخرى	754.89	859.74	934.94	1,647.03	2.6%	2.5%	2.2%	3.9%	29.7%
المجموع الكلي	**29,013.91**	**34,648.46**	**42,306.73**	**42,076.97**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**13.2%**
مجموع التبريد وتكييف الهواء	19,733.79	23,374.66	29,956.55	27,988.43	68.0%	67.5%	70.8%	66.5%	12.4%
مجموع تكييف الهواء المتنقل	4,038.02	4,590.96	4,886.96	5,228.42	13.9%	13.3%	11.6%	12.4%	9.0%
مجموع الرغاوي	3,151.50	3,802.80	3,870.47	4,311.78	10.9%	11.0%	9.1%	10.2%	11.0%
مجموع المذيبات	20.68	30.21	10.84	29.65	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	12.8%
مجموع مكافحة الحريق	151.97	160.16	141.49	351.99	0.5%	0.5%	0.3%	0.8%	32.3%
مجموع الأيروسولات	1,854.90	2,622.53	3,415.26	4,116.18	6.4%	7.6%	8.1%	9.8%	30.4%
مجموع التطبيقات الأخرى	63.05	67.14	25.16	50.52	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	-7.1%