رئاسة مجلس الوزراء
وزارة الدولة لشئون البيئة
جهاز شئون البيئة
وحدة الأوزون
EEAA/NOU

بنك الهالون المصرى

تدوير الهالون

حماية لطبقة الأوزون

شركة حلوان
للصناعات الهندسية
مكتب بريد رقم ١١٧٢٦
تليفون : ٢٥٥٥٢٣٨٠
فاكس : ٢٥٥٥٢٣٩٤

البرنامج الإنمائى
للأمم المتحدة
إصدار عام ٢٠٠٨

وحدة الأوزون
جهاز شئون البيئة
تليفون : ٠٢٣٨١٧٠٦٩٣
فاكس : ٠٢٣٨١٧٦٣٩٠
بريد إلكترونى : ozone_unit@hotmail.com

تقديم

يعد تآكل طبقة الأوزون من أكبر الأمثلة على الخطر الماثل أمام سكان الأرض جميعا على اختلاف ظروفهم البيئية ودون تحيز على نحو تحركت معه الجماعة الدولية بعيدا عن مجال النصح والإرشاد إلى وضع المسألة فى شكل قانونى بحت مقترن بالجزاء، وصار الإلتزام الدولى بذلك من قبيل الإلتزام بتحقيق نتيجة وليس الإلتزام ببذل عناية أو ما يسمى بالإلتزام بغاية، وهى فى بساطة التخلص إن عاجلاً أو آجلاً من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

تسعى السياسة البيئية المصرية إلى تسهيل الإمتثال لأحكام بروتوكول مونتريال دون المساس بالبرامج التنموية أو التأثير علي الأولويات التي تضعها الدولة من أجل تحقيق التنمية المستدامة ، وقد تضمنت إستراتيجية العمل البيئى إعداد خطة وطنية تهدف الي التخلص الكامل من إستخدام المواد المستنفدة لطبقة الأوزون وإحلالها بالبدائل الصديقة في العديد من القطاعات ومنها الهالونات وهي من أشد المواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

في إطار البرنامج المصري لحماية طبقة الأوزون تم تنفيذ مشروع لإنشاء وإدارة بنك للهالون في مصر بالتعاون ما بين وزارة الدولة لشئون البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) ومع وزارة الإنتاج الحربي حيث تم إنشاء البنك وتركيب المعدات في شركة حلوان للصناعات الهندسية .

يقوم جهاز شئون البيئة بتجميع الهالونات من الجهات التي لديها مخزون راكد نتيجة إتمام التحول إلي بدائل أخري في أنظمة مكافحة الحريق ، حيث يتم تسليم الكميات المجمعة إلي بنك الهالون الذي يهدف إلي تحقيق المنافع البيئية الناتجة عن منع تسربها في الجو وتسببها فى الإضرار بطبقة الأوزون وكذا المنافع الاقتصادية الناتجة عن تدويرها وإعادة إستخدامها فى تلبية المطالب الضرورية للقطاعات الإستراتيجية بالدولة، وذلك لحين إتمام التحول لإستخدام بدائل غير مستنفدة لطبقة الأوزون خلال السنوات المقبلة.

وإنني لأنتهز هذه الفرصة لكي أعبر عن خالص الشكر و التقدير لوزارة الإنتاج الحربى ولكل الجهات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني التي تشارك معنا في التخلص من إستخدام الهالون للحفاظ على سلامة البيئة.

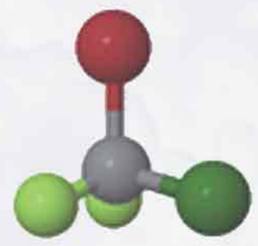
وفقنا الله جميعا لما فيه الخير للمجتمع والبيئة.

مهندس/ ماجد جورج إلياس
وزير الدولة لشئون البيئة

١-١ تعريف الهالون :

الهالونات هى مواد هيدروكربونية كاملة الهلجنة وهى غازات لا لون لها ولا رائحة وهى غير موصلة للكهرباء وذات كفاءة عالية من حيث القدرة الإطفائية خاصة فى الدوائر الكهربية والإلكترونية ولا تترك مخلفات كما أنها غازات ينخفض فيها معدل السمية ويشار إليها في بعض الأحيان 'بالعوامل النظيفة" . وهى عديدة ومن أمثلتها.

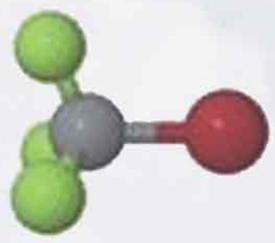
الهالون ١٢١١



CF2BrCl

بروموكلورو ثنائى فلورو الميثان

الهالون ١٣٠١



CF3Br

برومو ثلاثى فلورو الميثان

الهالون ٢٤٠٢

C2F4Br2

ثنائى برومو رباعى فلورو الإيثان

والنوعان الأكثر إنتشارا هما

- **غاز الهالون ١٢١١**

ويستخدم فى أجهزة إطفاء الحريق اليدوية التى يمكن أن توضع فى الفنادق والمبانى الإدارية والمكتبات أو حتى فى المنازل.

- **غاز الهالون ١٣٠١**

ويستخدم فى أنظمة الإطفاء للطائرات ، السفن ، الغواصات ، الدبابات ، معدات الأمان النووى وغيرها من أنظمة الإتصالات والحاسبات الآلية المركزية وبعض المعدات الإلكترونية المتطورة ، ذات الدوائر الكهربية الدقيقة بالغة الحساسية.

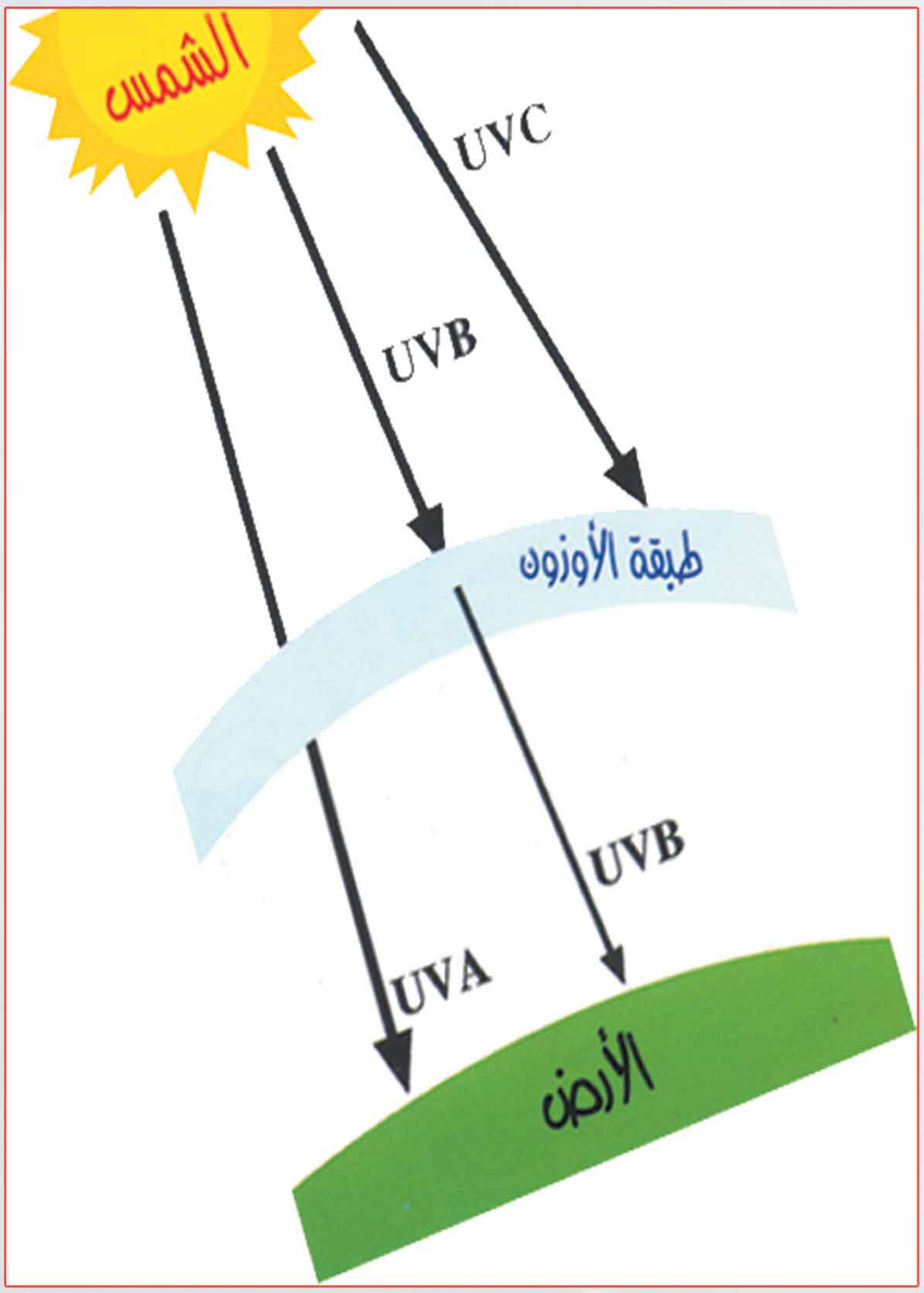
١ - ٢ لماذا التخلص من الهالون ؟

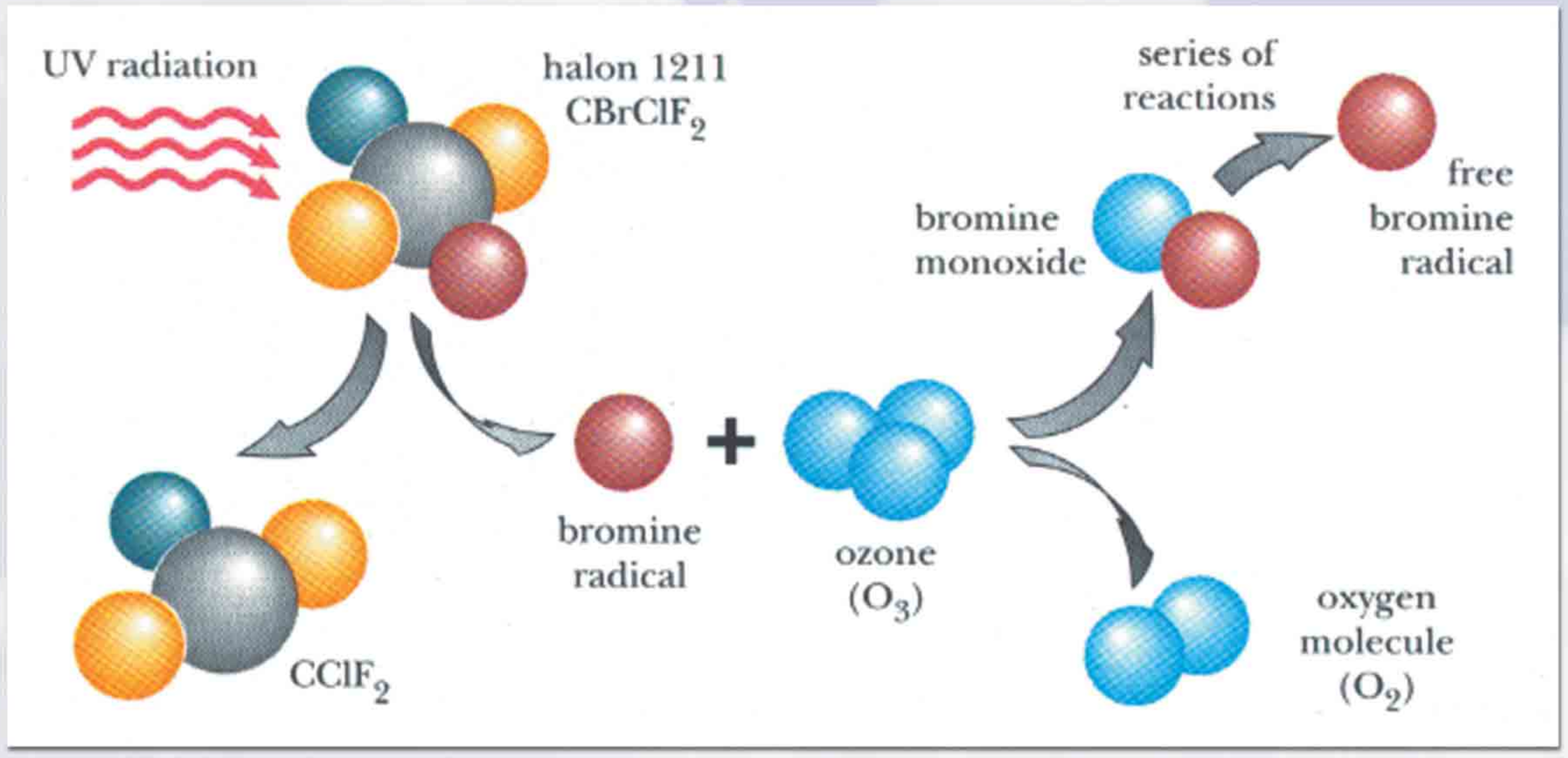
إن مصدر التهديد لطبقة الأوزون يأتى نتيجة أعمال وتكنولوجيا ابتدعها الإنسان بالإضافة إلى مجموعة من الممارسات البسيطة فى الحياة اليومية العادية لإنسان القرن العشرين ومنها انبعاث غازات الكلوروفلوروكربون (CFC's) والهيدروكلوروفلوروكربون (HCFC's) وبروميد الميثيل (MBr) والهالونات (Halons).

والأوزون مركب غازى يتكون من ثلاث ذرات أكسجين ، ويوجد فى صورة طبقة فى الغلاف الإستراتوسفيرى ، تحيط بالغلاف الجوى للأرض على إرتفاع يتراوح ما بين ٢٠ و ٣٠ كيلومتر ويتراوح سمكها من ٢ - ٨ كيلومتر.

جزئ الأوزون

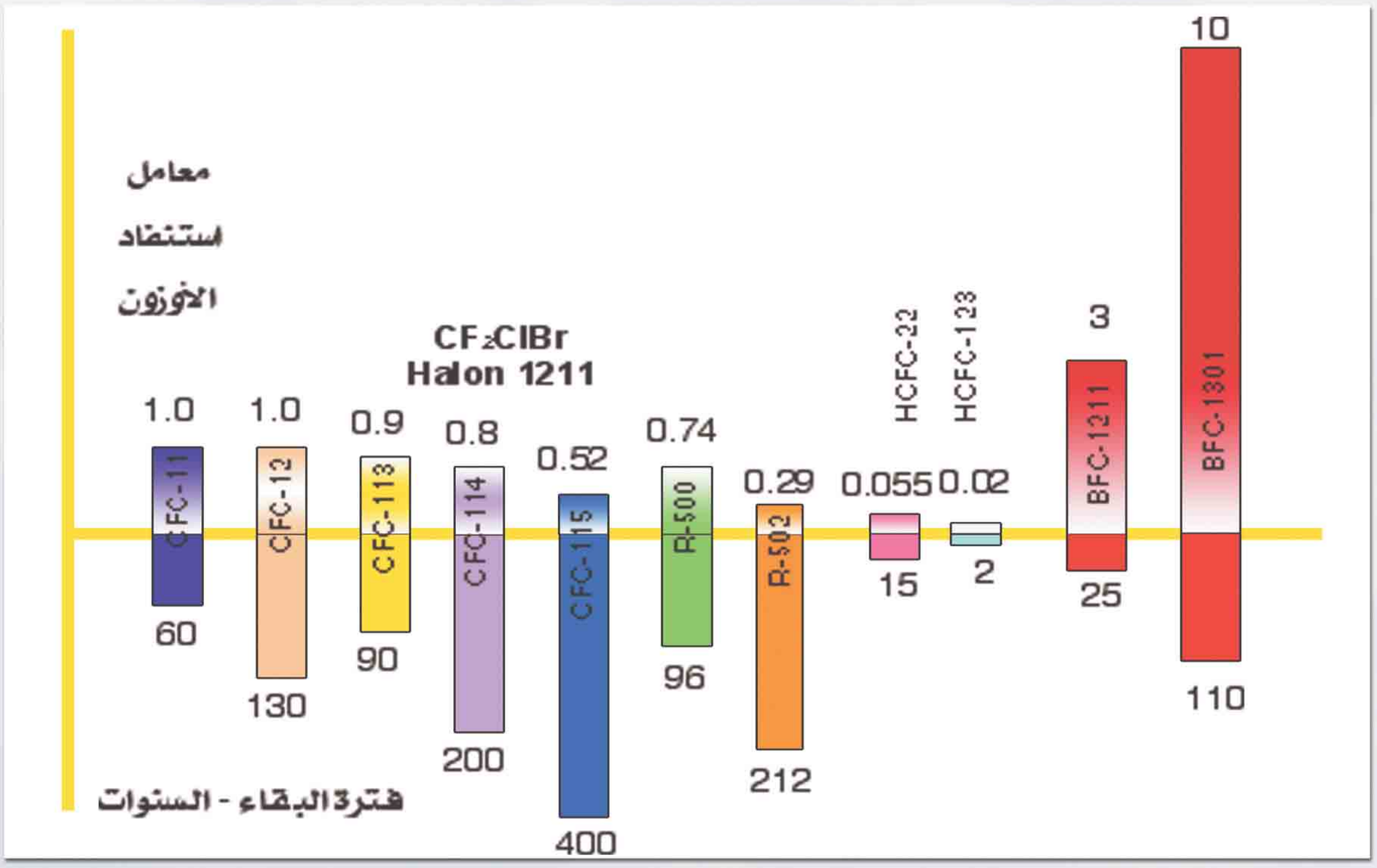
وتقوم طبقة الأوزون بدور المرشح الطبيعي والدرع الواقي الذي يحيط بالأرض ليحمي جميع المخلوقات من الجزء الضار من الأشعة فوق البنفسجية (Ultra Violet - B) التي تأتي من الشمس الي سطح الأرض ولها تأثيرات ضارة منها علي سبيل المثال - إصابة الإنسان بسرطان الجلد وكتاراكت العين ، كما إنها تؤثر في عملية التمثيل الضوئي (Photosynthesis) للنباتات الخضراء مما تقلل من نمو النباتات وإنتاج المحاصيل الزراعية وتؤثر علي نظم البيئة المائية . وهذا يؤدي إلي خلل في توازن النظام العام للطبيعة و الحياة علي الأرض وارتباط ذلك بتأثيرات علي تغيير المناخ العالمي . الأمر الذي يهدد صحة الإنسان وسلامة البيئة .





الهالون وتأثيره على طبقة الأوزون

وتعتبر الهالونات من أشد المواد قدرة على استنفاد طبقة الأوزون، حيث أن قدرة مادة ما على إتلاف الأوزون ترجع إلى عدة عوامل، وبصفة خاصة إلى الكلوريد والبروميد المتواجدين فى الهالونات ، وحتى يمكن المقارنة بين مختلف المركبات وضع الخبراء سلم للقياس، يسمى دالة استنفاد الأوزون (ODP) أى القدرة على إتلاف الأوزون وتتصف المواد الكلوروفلوروكربونية (CFC's) الشائعة الإستخدام فى أجهزة التبريد والتكييف بقيمة تساوى (١) كمرجعية ، بينما يتصف الهالون ١٣٠١ بقيمة تساوى (١٠) دالة استنفاد الأوزون، وبذلك فإن الهالون ١٣٠١ يملك قدرة على إتلاف الأوزون تفوق عشرة أضعاف قدرة الإتلاف التى تملكها المواد الكلوروفلوروكربونية (CFC's).



قدرة الهالون على إتلاف طبقة الأوزون بالمقارنة بالمواد المستنفدة الأخرى

١ - ٣ المواد المستنفدة للأوزون :

المـــادة	الاستخدامات	دالة استنفاد الأوزون ❖	دالة الاحترار العالمى ❖❖
المركبات الكلوروفلوروكربونية CFCs	سوائل التبريد ، مذيبات التنظيف ، الدفع فى الإيروسولات وعوامل إرغاء فى صناعة الرغاوى اللدائنية.	٠,٦ - ١	٤٦٧٠ - ١٠٧٢٠
الهالون ١٢١١ CF_2BrCl الهالون ١٣٠١ CF_3Br	طفايات الحريق / أنظمة إخماد الحريق / الوقاية من الإنفجارات.	٣ - ١٠	١٦٢٠ - ٧٠٣٠
رابع كلوريد الكربون CCl_4	إنتاج مركبات الكربون الكلورية فلورية (مادة وسيطة) مذيبات/ مثبطات ، طفايات الحريق.	١,١	١٣٨٠
كلوروفورم الميثيل CH_3CL_3	مذيب صناعى للتنظيف ، الأحبار ، وسوائل إزالة الأخطاء.	٠,١	١٤٤
بروميد الميثيل CH_3Br_3	مادة مبخرة تستخدم فى مكافحة آفات التربة وأمراض المحاصيل قبل الاستنبات وفى السلع مثل الحبوب المخزونة والمواد المبخرة عبارة عن مواد تطلق أبخرة، وهى تستخدم عادة كمطهر أو قاتل للآفات.	٠,٦	٥
المركبات الهيدروكلوروفلوروكربونية HCFCs	بدائل انتقالية لمركبات الكربون الكلورية فلورية وهى تستخدم كسوائل تبريد ، ومذيبات وعوامل إرغاء فى صناعة الرغاوى اللدائنية وفى طفايات الحريق وتستنفد هذه المركبات الأوزون الاستراتوسفيرى ولكن بدرجة أقل كثيرا من مركبات الكربون الكلورية فلورية : بيد أنها من ضمن غازات الاحتباس الحرارى.	٠,١ - ٠,٥	٧٦ - ٢٢٧٠

❖ دالة استنفاد الأوزون (ODP):

هى النسبة بين تأثير المادة على الأوزون مقارنة بتأثير نفس الكمية من CFC-11 ودالة استنفاد الأوزون لمادة CFC-11 تساوى ١ (واحد صحيح).

❖❖ دالة الاحترار العالمى (GWP):

هى النسبة بين الاحترار الذى تسببه المادة مقارنة بالاحترار الناجم عن نفس الكمية من ثانى أكسيد الكربون وتبلغ دالة الاحترار العالمى لثانى أكسيد الكربون ١ (واحد صحيح)

الفصل الثانى : الجهود المبذولة لحماية طبقة الأوزون

٢-١ اتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال

إن فكرة استنفاد مركبات الكربون الكلوروفلورية للأوزون الإستراتوسفيري كانت في منتصف وأواخر سبعينات القرن الماضي مجرد نظرية لم تكن قد أثبتت بعد ، غير أنه من حسن الحظ إقتنع الكثير من البلدان بالحاجة الملحة الي اتخاذ إجراءات وقائية ، واتخذت العديد من الإجراءات لحظر استخدام مركبات الكربون الكلوروفلورية ، لكن هذه الجهود الأولي رغم أهميتها لم تستطع أن توقف النمو الواسع النطاق في استخدام مركبات الكربون الكلوروفلورية .

فى ٢٢ مارس من عام ١٩٨٥ وافق عدد من الدول الصناعية و الدول النامية علي السواء علي توقيع إتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون ، وقعت عليها ٥٨ دولة من بينها مصر . وكانت هذه المعاهدة بمثابة إطار للتعاون الدولى لإنقاذ طبقة الأوزون حيث أن زيادة معدل حجم إستنفاد طبقة الأوزون أقنع الحكومات بمدى الحاجة الملحة لبدء جهد دولي للإقلال من إنتاج وإستهلاك الكيماويات المدمرة لطبقة الأوزون. ونصت إتفاقية فيينا على ضرورة إتخاذ خطوات فعالة لمنع إطلاق المواد المستنفدة لطبقة الأوزون مع خفض وتحديد الأنشطة البشرية التى لها آثار ضارة على طبقة الأوزون وضرورة تقديم المساعدات الفنية للدول النامية حتى تتمكن من استخدام المواد والتكنولوجيات البديلة التى يتم التوصل إليها وتعهد جميع الأطراف بتنفيذ برامج مشتركة لنقل التكنولوجيا والمعرفة للدول النامية. وقد أدت المفاوضات الدولية المكثفة فيما بعد الى توقيع بروتوكول مونتريال فى ١٦ سبتمر من عام ١٩٨٧ الخاص بحماية طبقة الأوزون من المواد المستنفدة لها.

وتعد إتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال إنجازا تاريخيا إذ يمثل أول عمل جماعى عالمى حقيقى حول البيئة يهدف إلى درء الأخطاء المحيطة بالبشرية، فلم يسبق أن إتفقت كل الدول الصناعية والدول النامية على إستراتيجية عالمية موحدة تخاطب مشكلة بيئية مشتركة لحماية كوكب الأرض للأجيال القادمة. وقد إلتزمت أكثر من ١٩١ دولة صدقت على البروتوكول ومنضمة إليه بالتعاون على حماية طبقة الأوزون وقد توصل العالم فى خلال السنوات العشرين الماضية إلى إيجاد بدائل فعالة وإقتصادية للمواد المستنفدة لطبقة الأوزون.

٢ - ٢ التعديلات التى أدخلت على بروتوكول مونتريال

أ- تعديلات لندن لعام ١٩٩٠ :

فى عام ١٩٩٠ وخلال الإجتماع الثانى لأطراف بروتوكول مونتريال المنعقد بمدينة لندن، تم الإتفاق على تأسيس الصندوق العالمى متعدد الأطراف للأوزون لتنظيم مشروعات الإستبدال بالدول النامية.

ب - تعديلات كوبنهاجن لعام ١٩٩٢

فى عام ١٩٩٢ وخلال الإجتماع الرابع لأطراف بروتوكول مونتريال المنعقد بمدينة كوبنهاجن أضيفت تعديلات أخرى تتلخص فى :

- ضغط فترة تنفيذ بروتوكول مونتريال.
- إضافة مواد أخرى مستنفدة لطبقة الأوزون الى المواد الخاضعة للرقابة.
- وقف إنتاج الهالون عالميا إبتداء من يناير ١٩٩٤

جـ - تعديلات مونتريال لعام ١٩٩٧

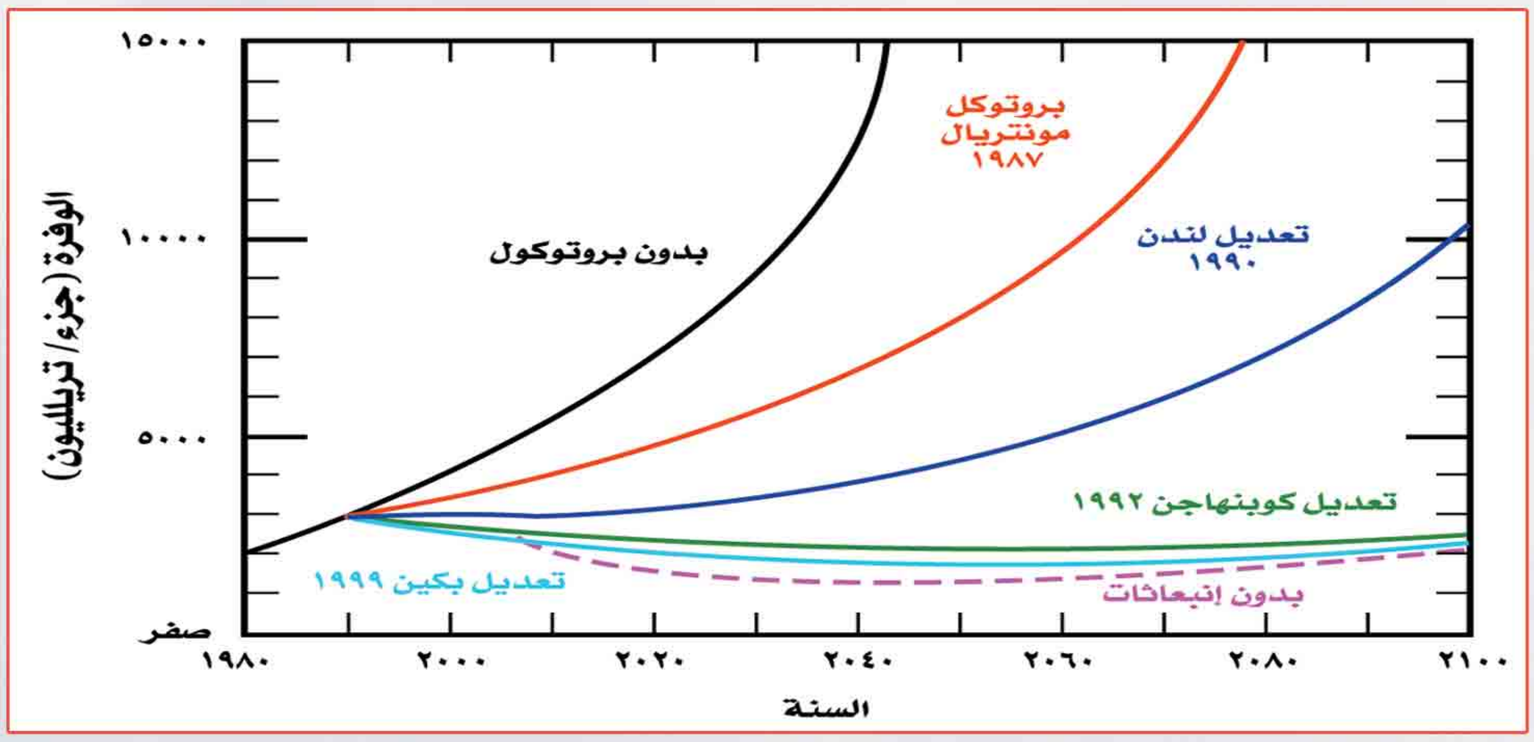
فى عام ١٩٩٧ وخلال الإجتماع التاسع لأطراف بروتوكول مونتريال تصدق على عدد من القرارات أهمها:

- يلتزم كل طرف قبل حلول الأول من يناير ٢٠٠٠ بإنشاء وتنفيذ نظام ترخيص الإستيراد وتصدير المواد المذكورة بالمرفقات (أ، ب ، ج ، هـ) وكذلك المعدات والأجهزة المستخدمة لهذه المواد. وبالنسبة للدول التى تواجه مشاكل إقتصادية خاصة تقوم بتأجيل تنفيذ هذا النظام حتى الأول من يناير سنة ٢٠٠٢ وذلك بعد موافقة الأطراف على ذلك.
- يتخذ كل طرف تدابير تشريعية وإدارية ، بما فيها عنونة المنتجات والمعدات والمكونات والتكنولوجيا التى تعتمد فى آداء وظيفتها على المواد المذكورة فى المرفقات (أ ، ب ، ج).
- تلتزم الأطراف بالمساعدة على منع التجارة غير القانونية فى المواد والأجهزة والآلات المحظورة والغير مشروعة من خلال نظم الرقابة والترخيص بالفحص المزدوج للمعلومات من قبل الدولة المصدرة والمستوردة.

د - تعديلات بكين لعام ١٩٩٩

فى عام ١٩٩٩ وخلال الإجتماع الحادى عشر لأطراف بروتوكول مونتريال الذى تم إنعقاده فى مدينة بكين بالصين تمت الموافقة على عدد من القرارات أهمها:

- إدخال طرق جديدة لمراقبة الإنتاج للمواد الهيدروكلوروفلوروكربونية (CFC's)، حيث كانت الصياغة السابقة تفرض المراقبة على الاستهلاك فقط لهذه المواد.
- إضافة مادة بروموكلوروميثان (CH_2BrCl) لقوائم المواد المستنفدة لطبقة الأوزون والخاضعة للرقابة، على أن يتم التخلص الكامل من انتاج واستهلاك هذه المادة بحلول عام ٢٠٠٢



ساهم بروتوكول مونتريال وتعديلاته فى تقليل تركيز الكلور فى طبقة الإستراتوسفير

٢ - ٣ التخلص التدريجى من الهالونات وفقا لأحكام بروتوكول مونتريال :

طبقاً لإجراءات الرقابة المقررة فى بروتوكول مونتريال التى تنطبق على دول المادة (٢) وهى الدول الصناعية المتقدمة فقد توقف إنتاج غازات الهالون 1301 والهالون 1211 فى فرنسا وألمانيا واليابان والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية إعتبارا من يناير ١٩٩٤ .

والجدول التالى يوضح إجراءات الرقابة المقررة فى بروتوكول مونتريال والتى تنطبق على دول الأطراف العاملة بموجب المادة (٥) أ والتى تشمل الدول النامية وتجدر الإشارة بأن الهند قد توقفت طوعيا عن إنتاج غازات الهالون فى عام ١٩٩٨ ومع هذا مازال إنتاج غازات الهالون فى كوريا والصين مستمراً حتى عام ٢٠١٠ ويسمح بروتوكول مونتريال لجميع الدول بالتجارة فى غازات الهالون المسترجعه وغازات الهالون المعاد تدويرها بشرط أن تكون ذات جودة مقبولة للسماح بإعادة إستعمالها.

مستوى الأساس	السنة	معايير الرقابة
متوسط إستهلاك سنوات ١٩٩٥ الى ١٩٩٧	١ يناير ٢٠٠٢	تجميد مستويات الإنتاج والإستهلاك
	١ يناير ٢٠٠٥	خفض إنتاج وإستهلاك الهالون بنسبة ٥٠٪
	١ يناير ٢٠١٠	خفض إنتاج وإستهلاك الهالون بنسبة ١٠٠٪ (مع إمكانية منح إعفاءات للإستخدامات الضرورية)

٢ - ٤ نبذة عن البرنامج المصرى لحماية طبقة الأوزون

فى إطار تنفيذ قواعد برتوكول مونتريال وعضوية جمهورية مصر العربية فى إتفاقية بروتوكول مونتريال بشأن حماية طبقة الأوزون. قامت الحكومة المصرية بوضع البرنامج المصرى لحماية طبقة الأوزون مشتملا على الأنشطة الصناعية والزراعية التى تحتاج لتطبيق تكنولوجيات البدائل، كما اشتمل على مشروع لقرارات وقواعد عامة لتنفيذ الإلتزامات المصرية تجاه بروتوكول مونتريال.

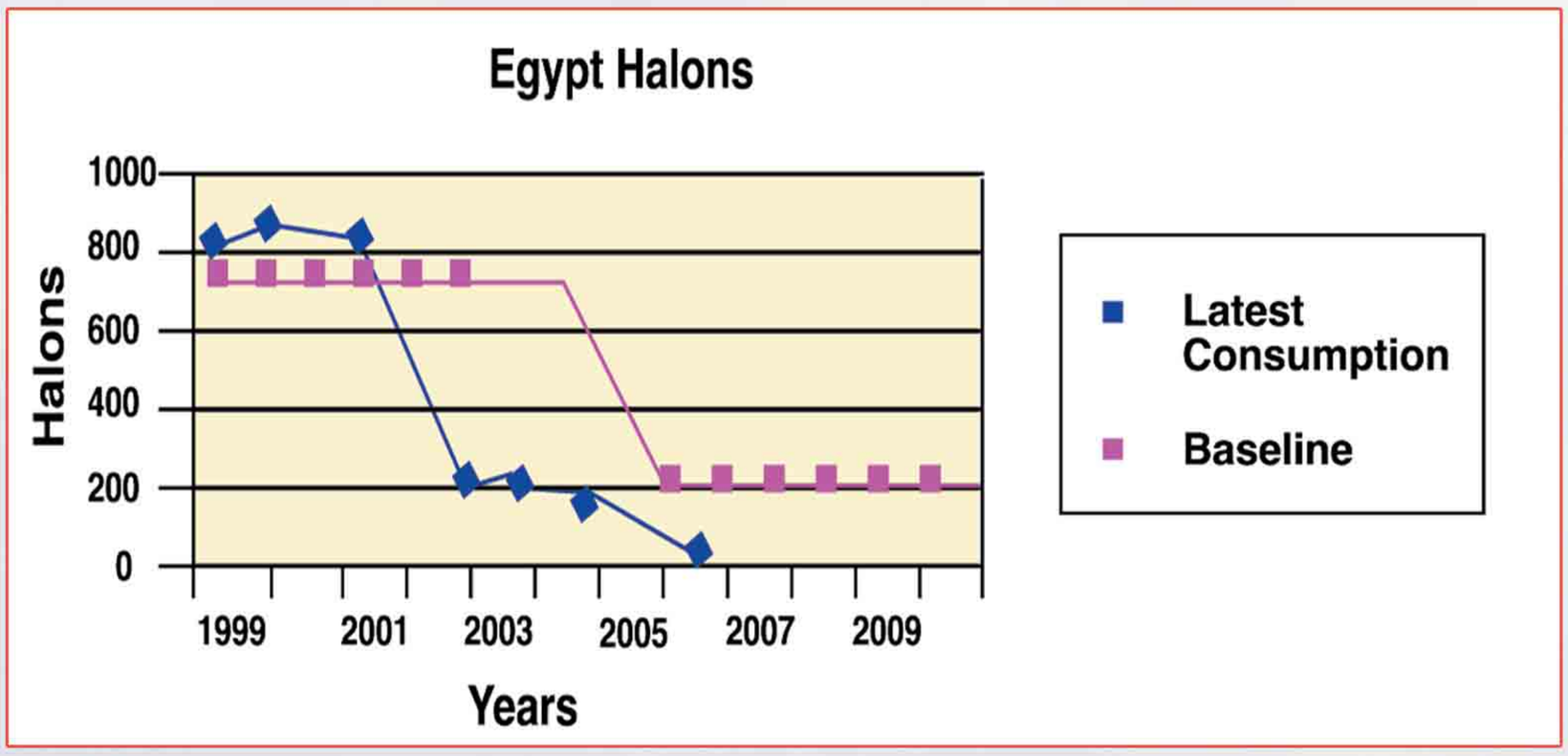
وفى نطاق تنفيذ البرنامج المصرى لحماية طبقة الأوزون الذى اعتمدته اللجنة التنفيذية لصندوق الأوزون فى أكتوبر ١٩٩٢ ، تم اختيار سيناريو مقاربا لبرامج الدول المتقدمة لتنفيذ قواعد بروتوكول مونتريال حيث أن مصر دولة غير منتجة لهذه المواد ولكنها تستخدمها فى مختلف القطاعات الصناعية والزراعية. ولتلافى الأضرار السلبية للخفض التدريجى للمواد المستنفدة لطبقة الأوزون تم بقرار وزارى رقم ٩٣ لسنة ١٩٩٣ والمعدل بقرار ٢٦ لسنة ١٩٩٨ ، إنشاء لجنة قومية للأوزون ممثلة فى كل الوزارات والجهات المعنية لتنفيذ الإلتزامات المصرية تجاه بروتوكول مونتريال.

ثم شكلت لجنة فرعية فنية وقانونية لمتابعة سير البرنامج فى كل مراحله. ثم صدر قرار وزير الدولة لشئون البيئة رقم ٧٧ لسنة ٢٠٠٠ فى شأن تحديد قوائم المواد المستنفدة لطبقة الأوزون والخاضعة للرقابة طبقا لأحكام بروتوكول مونتريال والتعديلات التى ادخلت عليه.

وعلى المستوى الوطنى تم إعداد وتنفيذ برامج ومشاريع التخلص من المواد المستنفدة لطبقة الأوزون والتى من بينها الهالون.

عرض لبدائل المواد المستنفدة للأوزون
أثناء احتفال وزارة البيئة باليوم العالمى لحماية طبقة الأوزون

ويوضح الرسم البيانى التالى كميات الهالون المسموح بإستهلاكها وفقا للإلتزامات المصرية بأحكام بروتوكول مونتريال على المستوى الوطنى، كما تم التنسيق مع جميع الجهات الحكومية والجمعيات الأهلية والقطاع الخاص ذات الصلة بحصر ومراقبة إستخدام المواد المستنفدة لطبقة الأوزون فى مختلف القطاعات والتعاون مع الوكالات الأجنبية والمحلية التى تمتلك الخبرة الكافية فى إعداد وتنفيذ مختلف المشاريع اللازمة للوفاء بالإلتزامات المصرية تجاه بروتوكول مونتريال، بالإضافة إلى تنفيذ برنامج التوعية الإعلامية والتثقيفية خاصة أثناء الإحتفالات بيوم البيئة العالمى (الخامس من يونيه) واليوم العالمى لحماية طبقة الأوزون (السادس عشر من سبتمبر) من كل عام.



إستهلاك الهالونات (طن دالة إستنفاد الأوزون)

الفصل الثالث : الإستراتيجية الوطنية للتخلص من الهالون

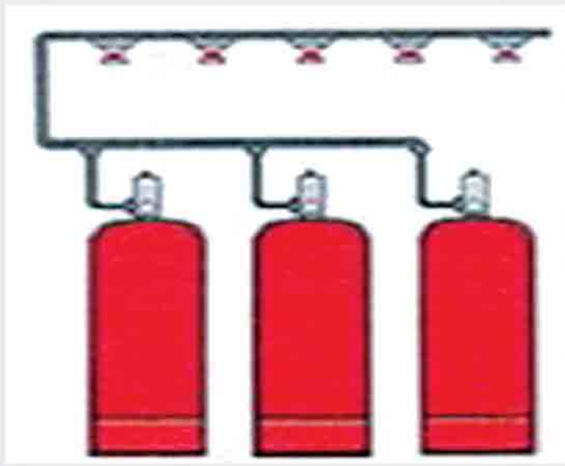
٣ - ١ خطة العمل لإدارة غازات الهالون:

فى المستقبل القريب سيكون من الصعب إعادة شحن أنظمة الحماية من الحريق بسبب عدم توفر غازات الهالون (وخاصة الهالون 1301) .،وعدم توفرها يمكن أن يترك منشآت هامة بدون الوقاية اللازمة ويعرضها لخطر الحريق الى أن يتم توفير وتركيب نظم جديدة من نوع أخر للوقاية من الحريق .

وفيما أصبحت غازات الهالون المعاد تدويرها هى المصدر الوحيد لتوفيرها فإن تكلفة غازات الهالون قد أصبحت مرتفعة ، هذا بالإضافة الى إزدياد معدلات الإستغناء عن أنظمة غاز الهالون على المستوى العالمى، والإستغناء عن الهالونات يعنى إستبعاد نظام غاز الهالون من الخدمة ، ولأن السلامة قضية هامة فيما يتعلق بتقليل الإستخدام فقد أصبحت أكثر أهمية بالنسبة لصناعة أجهزة إطفاء الحريق ، ومن الأهمية بمكان إتباع إجراءات تأمين وسلامة صحيحة فى جميع الأوقات عند التعامل مع إسطوانات غازات الهالون لكونها غازات مضغوطة، وهناك وسيلتان أساسيتان تجعلان من إسطوانات الهالون خطرة. الأولى عندما يكون الصمام تالفا، والثانية بتنشيط آلية التفريغ.

إن غازات الهالون من أقوى المواد المؤثرة من بين جميع المواد التى تستنفد طبقة الأوزون ، ولذا فإن الإستغناء التدريجى عن الإعتماد على غازات الهالون هو إجراءأ منطقيا ويعتبر برنامج إدارة غازات الهالون هو الطريقة المثلى للمساعدة على تفادى الإنبعاث غير الضرورى لغازات الهالون فى الجو وينبغى أن يشمل البرنامج التى يتم تطويره بالإشتراك مع الجهات المسئولة عن الوقاية من الحريق العناصر التالية :

- الإلتقاء مع الأشخاص العاملين فى الجهات المختصة بالوقاية من الحريق وتقييم إستعمالات غازات الهالون وتقدير حجم سعة التجهيزات الموجودة حاليا.
- الإلتزام بالإستغناء عن غازات الهالون لجميع الإستعمالات فيما عدا الإستعمالات الضرورية.
- إيجاد الوعى بمشكلة إستنفاد طبقة الأوزون والحد من الإنبعاثات غير الضرورية والإستعمالات غير اللازمة لغازات الهالون.
- توعية المستخدمين وشركات صنع أجهزة إطفاء الحريق وتشجيعهم على التحول الآمن لطرق بديلة للوقاية من الحريق.
- وضع برنامج لإدارة بنك الهالون لمواجهة حظر الإستيراد وتلبية المطالب الضرورية للقطاعات الإستراتيجية بالدولة .



نظام إطفاء يعمل بالهالون

نظام إطفاء يعمل ببدائل الهالون

السلامة فى الإستغناء عن الهالون

٣-٢ إنشاء وإدارة بنك الهالون

فى إطار البرنامج المصري لحماية طبقة الأوزون تم تنفيذ مشروع لإنشاء وإدارة بنك للهالون في مصر بالتعاون مابين وزارة الدولة لشئون البيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) وفي ١٦ سبتمبر ٢٠٠٦ تم توقيع بروتوكول تعاون بين وزارة الدولة لشئون البيئة ووزارة الإنتاج الحربي وقد تم إختيار شركة حلوان للصناعات الهندسية (مصنع ٩٩ الحربى سابقا) لتولى مسئولية إدارة مشروع بنك الهالون على أن يكون تحت إشراف وزارة الدولة لشئون البيئة لاستكمال تنفيذ الإستراتيجية الوطنية الخاصة بالتخلص من استخدام الهالون فى عملية إطفاء الحريق والتى تشمل:

- التعرف على المستخدمين الحاليين للهالون.
- تأسيس قاعدة معلومات لنظم الهالونات الموجودة حاليا.
- تبادل الأفكار والأراء والمعلومات وفهم برنامج تنفيذ الحد من إستخدام الهالونات.
- تزويد المستخدمين الحاليين بالمعلومات اللازمة لأفضل البدائل المناسبة والصديقة للبيئة .
- عقد دورات تدريبية ونشر الوعى فى كيفية إطفاء الحريق بإستخدام بدائل الهالون.
- تجميع كميات الهالون الغير مستخدم فى الوقت الحالى وفى المستقبل لمنع إطلاقها فى الجو.
- توفير كميات من الهالون لسد احتياجات المستخدمين الإستراتيجيين بعد حلول عام ٢٠١٠ .
- المساعدة فى تكوين شبكة بنك الهالون على المستوى العربى والإقليمى بهدف نشر المعلومات وتوسيع المعرفة ببرنامج الحد من استخدام الهالون.

توقيع بروتوكول تعاون بين وزارة الدولة لشئون البيئة ووزارة الإنتاج الحربى لتنفيذ مشروع بنك الهالون فى ١٦ سبتمبر ٢٠٠٦

٣ - ٣ تجميع الهالونات لصالح بنك الهالون:

- وفقا للإلتزامات المصرية تجاه بروتوكول مونتريال يسمح باستخدام معدات الإطفاء الصالحة التى تعمل بالهالونات والموجودة حاليا لدى الجهات المختلفة ويستمر الإستفادة بها لحين قيام الجهة المالكة بإتمام التحول لبدائل صديقة أو الاستغناء عنها بسبب عدم التمكن من إعادة الملء كنتيجة لحظر الإستيراد بنهاية عام ٢٠٠٩ .
- يتم استبدال معدات الإطفاء أو مواد الإطفاء البديلة للهالون بمعرفة الجهات وعلى نفقتها بالاستعانة بالشركات المتخصصة فى مجال الإطفاء.
- تقوم الجهة التى ترغب فى تسليم رواكد لديها من الهالونات بإخطار جهاز شئون البيئة ببيانات الهالونات المطلوب تسليمها.
- يتم تنسيق وتوفير الحملة اللازمة لنقل اسطوانات الهالونات من أماكن تواجدها إلى مقر بنك الهالون بشركة حلوان للصناعات الهندسية.
- يتم إجراء معاينة لاسطوانات الهالون أثناء تسليمها والتأكد من الكمية وتحديد نوع الهالون باستخدام أجهزة الكشف والتحليل الكيميائى .
- يتم تحرير إيصالات الاستلام ودرج البيانات بسجلات بنك الهالون مع الاحتفاظ بنسخة من المستندات فى أرشيف وحدة الأوزون / جهاز شئون البيئة.
- يتم التحفظ على إسطوانات الهالون الواردة داخل مخزن بنك الهالون لحين إجراء المعالجة والتدوير.
- يتم إجراء المعالجة وإعادة التدوير للهالونات التى يتم تجميعها باستخدام معدات بنك الهالون.
- يتم تخزين كميات الهالونات المعاد تدويرها داخل حاويات سعات مختلفة تبدأ بسعة (١) طن.
- يتم إعادة الاستخدام فى تلبية المطالب الضرورية للقطاعات الاستراتيجية بالدولة وتشمل معدات الإطفاء للطائرات، السفن ، الغواصات ، الدبابات ، أنظمة الأمان النووى وغيرها من أنظمة الاتصالات والحاسبات الآلية المركزية وبعض المعدات الإلكترونية المتطورة غالية الثمن والتى يصعب الاستغناء عنها فى حالة تلفها نتيجة استخدام مواد إطفاء غير غازية تتسبب فى الإضرار بالدوائر الكهربية الدقيقة بالغة الحساسية ، وذلك لحين توافر البدائل المناسبة الصديقة للبيئة .

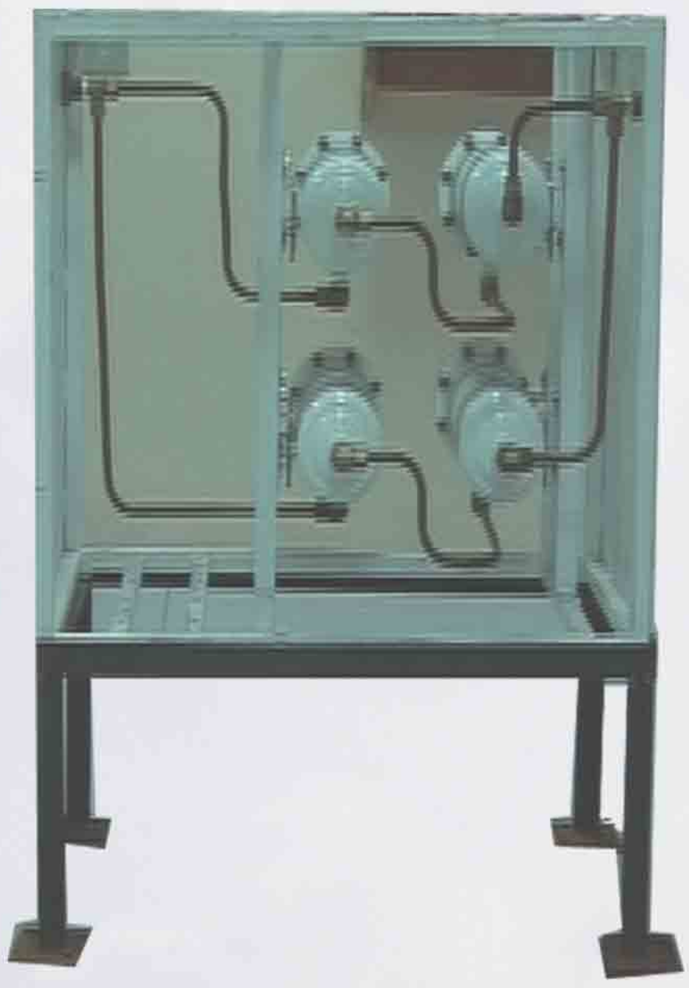
٣ - ٤ المعدات المستخدمة فى بنك الهالون :

حامل الإسطوانات

وحدة السحب والضخ

ضاغط الهواء

وحدة مجفف الهواء



وحدة التنقية والترشيح

وحدة الفصل والمعالجة

إسطوانات هالون سعات مختلفة

جهاز قياس الهالون

محابس ومبينات ضغط

خزان سعة نصف طن

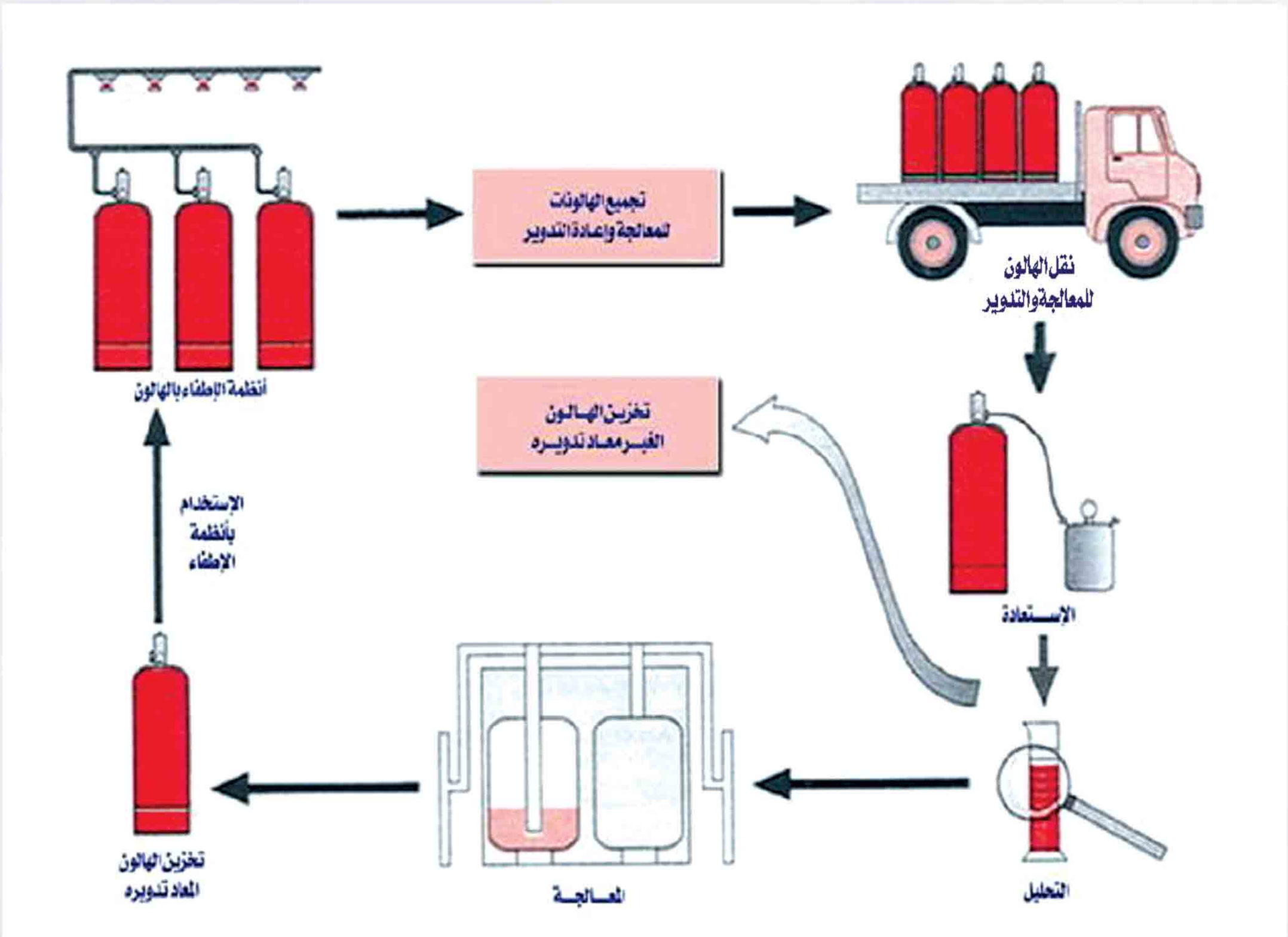
وصلات ربط

ناقل إسطوانات يدوى

خزان سعة (١) طن

ميزان إلكترونى

وقد تم الإنتهاء من تركيب وتشغيل جميع المعدات الموجودة فى بنك الهالون، كما تم تدريب مهندسين وعمال من العاملين بشركة حلوان للصناعات الهندسية على كيفية تنفيذ عمليات تدوير الهالون والتى تشمل عمليات التجميع ، التخزين ، التنقية ، والترشيح ، الفصل والمعالجة، الكشف والتحليل والتأكد من الصلاحية قبل إعادة إستخدام الهالونات فى تلبية الاحتياجات الضرورية لمختلف القطاعات الحيوية بالدولة.



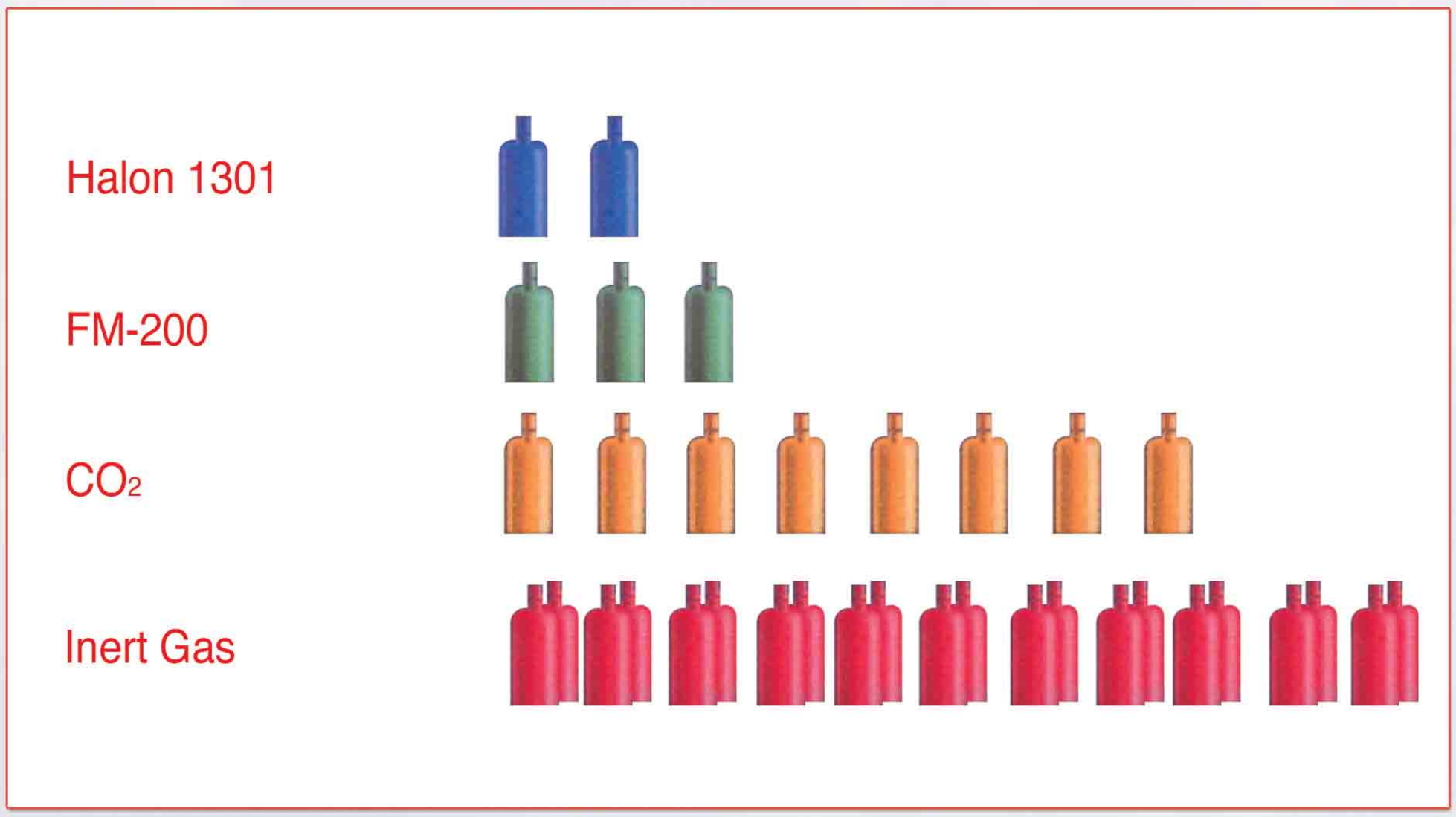
الخطوات الأساسية لإعادة تدوير الهالون

الفصل الرابع : بدائل الهالونات

٤ - ١ المواصفات المطلوبة لإختيار البديل المناسب :

يتوفر حاليا بالأسواق العالمية والمحلية بدائل للهالونات يمكن استخدامها فى معدات وأنظمة الإطفاء سواء اليدوية المحملة أو الآلية الثابتة وهى متنوعة لتناسب طبيعة الهدف المراد تأمينة ضد أخطار الحريق وأهم المواصفات المطلوبة لاختيار البديل المناسب هى :

- فاعلية البديل فى مكافحة الحريق
- السلامة فى استخدام البديل فى مناطق تواجد العامة
- توافر البديل فى السوق المحلى بتكلفة مناسبة
- حيازة البديل على الشهادات والمواصفات المعترف بها دوليا
- عدم إحداث تأثيرات سلبية على البيئة نتيجة لاستخدام البديل
- وجود مراكز للصيانة وتوافر قطع الغيار



حيز التخزين المطلوب للبدائل مقارنة بالهالون ١٣٠١

٤ - ٢ بدائل الهالون التقليدية

العامل / المادة	الأنواع / الخصائص	الإستخدام
الماء WATER 	• الماء هو الوسيلة الأكثر فاعلية والأقل تكلفة، كذلك من السهل الحصول عليه لمواجهة الحرائق بصفة عامة. • لا يستخدم الماء على الإطلاق فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى المعدات والتجهيزات الكهربائية، حيث أن الماء موصل جيد للتيار الكهربائى وبالتالى قد يتسبب فى صعق الشخص المستعمل له. • يستخدم الماء بواسطة خراطيم المياة أو بواسطة نظام للإطفاء ويتكون نظام مكافحة الحرائق الأوتوماتيكية للمخازن والمواقع المختلفة عادة من مصدر للمياه ، مضخة مياه لضخ الماء بالضغط المطلوب، كذلك شبكة من الأنابيب من مصدر المياه إلى المكان المراد حمايته، وتتفرع شبكة الأنابيب فى سقف المكان إلى أنابيب فرعية أصغر حجما وتوصل على هذه الأنابيب رؤوس المرشات التى تقوم برش المياه فى حالة حدوث حريق.	١ - يستعمل الماء كإطفاء فى التطبيقات الآتية : • إطفاء حرائق المواد الصلبة كالأخشاب والأوراق والقماش والكرتون ... النوع A من الحرائق، حيث يقوم الماء بتبريد هذه المواد إلى درجة أقل من درجة اشتعالها. • مكافحة حرائق الخزانات البترولية، حيث يستعمل لمكافحة الحريق فى الخزان المشتعل باتحاده مع الرغاوى وعمل غطاء من الرغاوى فوق سطح السائل المشتعل،كذلك يستخدم الماء لتبريد جدران الخزان المشتعل والخزانات المجاورة له حتى لا تنتقل إليها النيران وتشتعل السوائل الموجودة بداخلها. • يستخدم أيضا فى منظومات مكافحة الحرائق الأوتوماتيكية للمخازن والمواقع المختلفة .

العامل / المادة	الأنواع / الخصائص	الإستخدام
المواد الرغوية **FOAM** 	الرغاوى عبارة عن فقاعات غازية متماسكة تتكون بطرق مختلفة من سوائل مائية مولدة للرغوة، والرغاوى نوعان هما: **أ- الرغاوى الكيميائية** ينتج هذا النوع من الرغاوى من تفاعل مادتين كيميائيتين مع بعضهما البعض وهما : بيكربونات الصوديوم وكبريتات الألومونيوم. وهذا النوع من الرغاوى قديم جدا وأصبح غير شائع الإستعمال فى هذه الأيام. **ب - الرغاوى الميكانيكية** تتولد الرغاوى الميكانيكية نتيجة تقليب الرغاوى المركزة بعد تخفيفها بالماء بنسب محددة فى مصدر للهواء، ولذلك يطلق عليها أحيانا الرغاوى الهوائية.	• تستخدم المواد الرغوية لإطفاء الحرائق التى تحدث فى السوائل القابلة للاشتعال وتقوم بإطفاء هذه الحرائق بعزل أسطح السوائل المشتعلة ومنع وصول الأوكسجين اللازم لاستمرار الإشتعال ، كما تقوم بخفض درجة حرارة منطقة الإشتعال بواسطة المياه التى تحتويها هذه الرغاوى.
الكيماويات الجافة **DRY CHEMICAL** 	تعتبر الكيماويات الجافة من أسرع المواد التى تستعمل فى إطفاء الحرائق، حيث أنها تتفاعل مع الأيونات التى تسبب انتشار الحريق فتعمل على إيقاف هذا التفاعل المتسلسل وبالتالى إطفاء الحريق. وفيما يلى أهم أنواع الكيماويات الجافة التى تستعمل فى إطفاء الحرائق. • بيكربونات الصوديوم • بيكربونات البوتاسيوم • فوسفات الأمونيوم + كبريتات الأمونيوم . • بودرة المونيكس (خليط من بيكربونات البوتاسيوم + اليوريا) كما تتم إضافة بعض المواد الكيميائية لهذه الكيماويات الجافة لتحسين خواصها كالتخزين وسرعة الانتشار، وعدم التأثر بالرطوبة.	• تستعمل الكيماويات الجافة فى إطفاء حرائق السوائل المشتعلة النوع (B) وبعضها يصلح لإطفاء حرائق المواد الصلبة النوع (A) كما تصلح الكيماويات الجافة كذلك لإطفاء الحرائق التى تنشأ فى الأجهزة والمعدات الكهربائية، ولكن لا يفضل استعمالها لأنها تتسبب فى تلف هذه الأجهزة بما تتركه وتخلفه من جزيئات صلبة عليها.

العامل / المادة	الأنواع / الخصائص	الإستخدام
المساحيق الجافة DRY POWDER 	تركيبات بعض هذه الأنواع معروفة مثل مسحوق الكلوريد الثلاثى T.E.C. ويتكون من كلوريد الباريوم - كلوريد البوتاسيوم - كلوريد الصوديوم، وهذا المسحوق يصلح لإطفاء حرائق الفلزات مثل الماغنسيون ، والصوديوم ، والبوتاسيوم. كذلك أمكن الاستفادة من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) فى إنتاج مسحوق لإطفاء حرائق الماغنسيوم، وذلك بأن يضاف إليه مسحوق فوسفات ثلاثى الكالسيوم Tricalcium Phosphate. كذلك مسحوق البورون الذى يستخدم فى إطفاء حرائق الماغنسيوم والذى يتكون أساسا من ثالث أكسيد البورون Boron Trioxide.	• تستخدم المساحيق الجافة لإطفاء حرائق المعادن النوع (D)، وبعضها يمكنه إطفاء حرائق أنواع عديدة من المعادن، والبعض الأخر يختص بمعدن معين. • وتستخدم لإطفاء حرائق المواد العادية القابلة للإشتعال النوع (A) مثل الخشب والورق والأقمشة وضد الحرائق التى تمتد لسوائل وغازات قابلة للإشتعال. • وتستخدم أيضا ضد حرائق التجهيزات الكهربية ولكن يجب إزالة المخلفات الكيماوية لأنه فى وجود رطوبة يمكنها أن توصل تيارا كهربيا.
غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2 CARBON DIOXIDE 	• ثانى أكسيد الكربون غاز خامل لا يشتعل ولايساعد على الإشتعال، ويمكن تسييل الغاز تحت ضغط يبلغ ٧٥٠ رطل على البوصة المربعة وتعبئته فى إسطوانات، حيث يتواجد بها على هيئة سائل مضغوط، وعند خروجه من الإسطوانه يتمدد قدر حجمه ٤٥٠ مرة وتصل درجة حرارته إلى ٨٠ درجة مئوية تحت الصفر. • ومن خصائصه أيضا أنه أثقل من الهواء مرة ونصف، فيمكن إستخدامه ليحل محل الهواء المحيط بالحريق لفترة تكفى لعزل الأكسجين عن الحريق فيتم الإطفاء. • لا يعتبر غاز ثانى أكسيد الكربون غازا ساما ، إلا أنه يسبب الاختناق عند استنشاق كميات كبيرة منه، فيراعى عند الإطفاء فى الأماكن المغلقة أن يتم الخروج بسرعة منها عقب الإطفاء مباشرة للهواء الطلق. وإذا تطلب الأمر استخدام الغاز بكميات كبيرة أو لوقت طويل فيجب عندئذ استخدام أجهزة التنفس للوقاية من الاختناق.	• يستعمل غاز ثانى أكسيد الكربون بكفاءة فى إطفاء حرائق المواد السائلة النوع (B)، كذلك نظرا لتميزه بعدم ترك أثر ضار بمكان الحريق، فيمكن استخدامه فى إطفاء حرائق الأجهزة الإلكترونية الدقيقة كأجهزة الكمبيوتر وبالتالى لا يعرضها للتلف. كما يصلح هذا الغاز لإطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية لانه غير موصل للتيار الكهربائى.

٤ - ٣ بدائل تقنية جديدة

المجموعة	الأنواع / الخصائص	الإستخدام
عوامل الكربون المهلجن HALOCARBON AGENTS 	• غازات الكربون الهيدروكلوروفلورية (HCFC's) ومن أمثلتها NAFS-III • غازات الكربون الهيدروفلورية (HFC's) ومن أمثلتها FM - 200 • غازات الكربون البيروفلورية (PFC's) ومن أمثلتها CEA - 308 • غازات (FIC's) ومن أمثلتها Triodide ومن خصائصها أنها : • غير موصلة للكهرباء • عوامل نظيفة ولا تترك خلفها أية مخلفات باقية • يتم تخزينها كغازات مسالة مضغوطة • جميعها عدا غاز (HFC - 23) تستخدم الضغط العالى للنيتروجين لأغراض التفريغ • لا يلاحظ لها تأثير سلبى لمعدل السمية	• تستخدم فى إطفاء الحرائق من النوع (B) وهى حرائق المواد الهيدروكربونية الصلبة والسائلة مثل الزيوت والشحومات والتنر وأيضا حرائق التجهيزات الكهربية.
أنظمة الغاز الخامل INERT GAS AGENTS 	• الأرجون Argon • الأرجونيت Argonite وهو (مزيج من ٥٠٪ أرجون ،٥٠٪ نيتروجين) • الإنرجين Inergen وهو (مزيج من ٥٢٪ نيتروجين، ٤٠٪ أرجون ، ٨٪ ثانى أكسيد الكربون) • النيتروجين Nitrogen ومن خصائصها أنها : • تعتبر عوامل نظيفة لإخماد الحريق عن طريق غمره بالكامل • غير موصلة كهربيا وليست غازات مسالة ويتم تخزينها كغازات ذات ضغط عال • عوامل الغاز الخامل لا تكون عرضه للتحلل بالحرارة ولذا فإنها لا تترك مخلفات.	• تستخدم لإطفاء الحرائق داخل غرف الحاسبات ومرافق الإتصالات والمتاحف والمخازن.

المجموعة	الأنواع / الخصائص	الإستخدام
مولدات الغاز الخامد INERT GAS GENERATORS 	• تستعمل مولدات الغاز الخامد مادة صلبة تتأكسد سريعا حيث تنتج كمية كبيرة من ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين.	• استعمال هذه التقنية مقصورا على تطبيقات متخصصة مثل قمرات المحركات والأماكن الجافة فوق أسطح الطائرات العسكرية .
الجزيئات الصلبة النقية FINE SOLID PARTICULATES TECHNOLOGY	• تعتمد هذه التقنية على الجزيئات الصلبة والإيروسولات وتستفيد هذه التقنية من قدرات الجزيئات الصلبة فى إخماد الحريق مع ميزة إمكانية التقليل من الأضرار الشاملة التى ترتبط بإستعمال أنواع البودرة الجافة التقليدية. • ومن أهم المبادى التى تحكم عمل هذه الأجهزة للإطفاء بالأيروسولات يكمن فى إنتاجها جزيئات صلبة من الأيروسولات وغازات خامدة بالتركيز المطلوب وتوزيع هذه المنتجات بصورة منظمة على الحجم والمساحة التى تتم وقايتها.	• تستخدم هذه التقنية فى التطبيقات الصناعية المتنقلة مثل غرف مراقبة محطات الطاقة النووية وغرف الإتصالات أو الإلكترونيات ومقصورات الطائرات.
تقنية ضباب الماء WATER MIST TECHNOLOGY 	• هناك نوعان أساسيان من أنظمة إخماد الحرائق بضباب الماء أنظمة سائل مفردة وأخرى مزدوجة . • أنظمة السائل المفردة تستعمل الماء المخزون بضغط من ٤٠ - ٢٠٠ بار، وفوهات رش تعطى احجاما من قطرات الماء فى حدود ١٠ - ١٠٠ ملليمتر فى قطرها . • تستعمل الأنظمة المزدوجة الهواء والنيتروجين أو غاز آخر لكى يرش الماء فى الفوهة . • وهذه التقنية هى إحدى البدائل غير التقليدية التى حلت محل غاز الهالون ويعتمد على رش قطرات صغيرة نسبيا (أقل من ٢٠٠ جزىء) لإطفاء الحرائق وهى نسبة منخفضة بالمقارنة بالرشاشات الآلية .	• تستخدم فى أماكن التخزين والمحركات وأماكن الآلات التى تعمل بالسوائل القابلة للإشتعال.

دليل الإتصال بالأجهزة المعنية

١ - وزارة الدولة لشئون البيئة

أ - جهاز شئون البيئة :

العنوان : ٣٠ طريق مصر حلوان الزراعى - خلف فندق سوفيتيل المعادى

تليفون : ٢٥٢٥٦٤٥٢ - ٢٥٢٥٦٤٥٣

فاكس : ٢٥٢٥٦٤٩٠ - ٢٥٢٥٦٤٥٤

ب - وحدة الأوزون :

العنوان : فرع جهاز شئون البيئة - طموه - طريق القاهرة / بنى سويف الزراعى

تليفون : ٣٨١٧٠٦٩٣

فاكس : ٣٨١٧٦٣٩٠

٢ - وزارة الإنتاج الحربى :

العنوان : ٥ ش إسماعيل أباظة - أمام ضريح سعد زغلول - القاهرة

تليفون : ٢٧٩٦٣٠٦٣ - ٢٧٩٤٧١٩٠

شركة حلوان للصناعات الهندسية (مصنع ٩٩ الحربى سابقا) :

العنوان : عين حلوان

تليفون : ٢٥٥٥٢٣٨٠ - ٢٥٥٥٢٣٩٠

فاكس : ٢٥٥٥٢٣٩٤ - ٢٥٥٥٢٣٨٣

٣ - وزارة المالية :

مصلحة الجمارك :

العنوان : أبراج وزارة المالية - امتداد رمسيس

تليفون : ٢٣٤٢٢٠١٤ - ٢٣٤٢٢٠١٦

فاكس : ٢٣٤٢٢٢٨٠ - ٢٣٤٢٢٢٨١

٤ - وزارة التجارة والصناعة :

أ - قطاعى التجارة الخارجية والاتفاقات التجارية

العنوان : أبراج وزارة المالية - امتداد رمسيس

تليفون : ٢٣٤٢١٩٥٠ - ٢٣٤٢١٩٥١

فاكس : ٢٣٤٢٠٧٧٨ - ٢٣٤٢١٩٤٦

ب - الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات:

العنوان : ميناء القاهرة الجوى - قرية البضائع

تليفون : ٢٢٦٦٩٦٧١ - ٢٢٦٦٩٦٧٢ - ٢٢٦٦٩٦٢٧

فاكس : ٢٢٦٦٩٧٠٣

تدوير الهالون

حماية لطبقة الأوزون

بنك الهالون المصرى

تم إعداد هذا الكتاب
بواسطة وحدة الأوزون NOU
جهاز شئون البيئة EEAA
وبدعم من برنامج الأمم المتحدة
الإنمائى UNDP كجهة منفذة لمشروعات
بروتوكول مونتريال والتى يمولها
الصندوق متعدد الأطراف MLF وقد تم
الإستعانة ببعض إصدارات لبرنامج
الأمم المتحدة للبيئة UNEP

رقم الإيداع ٢٠٠٨/١٦٤٧٨

إصدار عام ٢٠٠٨

تجميع المادة العلمية
م / أنسى ألفى

الإعداد الفنى للكتاب
م / سامح يوسف

الإشراف والمراجعة
د / عزت لويس