

مشاكل تلوث الهواء

أولاً :- ثقب الأوزون (الأسباب و الأضرار)

تعريف الأوزون

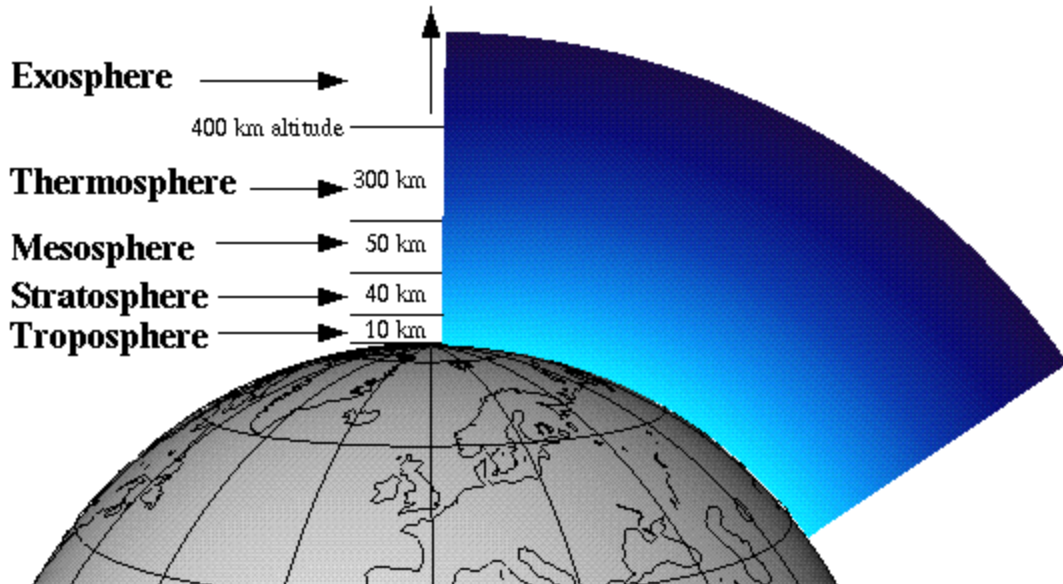
غاز شفاف يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين ونسبته في الغلاف الجوي ضئيلة قد لا تتجاوز في بعض الأحيان واحد في المليون وهو غاز سام

مكان الأوزون

يوجد الأوزون طبيعياً في طبقة الستراتوسفير ويرجع وجوده لسلسلة من التفاعلات بين الأكسجين الجزيئي والذرى .

طبقة الأوزون

طبقة الأوزون هي جزء من الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية. وهذه الطبقة مثلها مثل أي شئ طبيعي تعتمد فاعليتها على التوازن في مكوناتها الكيميائية ، ولكن أمام طموحات الإنسان التي تصل إلى حد الدمار جعل من هذه المواد الكيميائية عوامل تساعد على إتلاف بل وتدمير طبقة الأوزون.



أهمية طبقة الأوزون:-

من أهم وظائف طبقة الأوزون هي حماية سطح الأرض من الأشعة الضارة للشمس من أن تصل لسطحها الأشعة فوق البنفسجية ، التي تسبب أضراراً بالغة للإنسان وخاصة سرطانات الجلد .. وأيضاً للحيوان والنبات على حد سواء. كما أن وجوده في الهواء بتركيز كبير يسبب الأعراض التالية: ضيق في التنفس، حالات من الإرهاق والصداع .. وغيرها من الاضطرابات التي تعكس مدى تأثر الجهاز العصبي والتنفسي.

أسباب ثقب الأوزون

يرجع السبب الرئيسي لإحداث ثقب الأوزون إلى تلوث البيئة بالكيماويات وتصل هذه الكيماويات إلى منطقة الستراتوسفير عن طريق

١- الأيروسولات :-

ونعني بها البخاخات التي تنفث منها المواد الكيميائية على هيئة ذرات دقيقة محملة على غازات مضغوطة (الكلوروفلوروكربونات) داخل علب ، وقد شاع استعمال هذه العلب المضغوطة في السنوات الأخيرة لأغراض متعددة منها معطرات الغرف، ومثبتات الشعر للسيدات، ومبيدات للحشرات المنزلية والمنظفات وغيرها كثير . ولأن غاز "الكلوروفلوروكربون" سهل في تصنيعه ويعتبر رخيص التكاليف فسرعان ما دخل في صناعات كثيرة . وقد تبين أن هذا الغاز له عمر طويل قد يمتد قرناً أو يزيد فعمره المتوسط بين ٧٥ - ١٠٠ سنة، وخلال هذه المدة الطويلة يمكنه أن يتصاعد في الجو لأنه شديد التطاير ويظل نشطاً في تفاعلاته الكيميائية، و يمثل الخطر في هذا الغاز في احتوائه على غاز الكلور الذي ينتج من تفكك الكلوروفلوروكربون تحت تأثير

الأشعة فوق البنفسجية ولقد وجد أن الكلور الذي يفصل من هذا الغاز هو العنصر الوسيط في تدمير غاز الأوزون و هو السبب الجوهرى والأول في نضوبه ، وتقليل نسبة تركيزه في بعض طبقات الغلاف الجوى ووجود ثغرات أو فجوات في مناطق متفرقة فيه ، وأن هذا النضوب ليس تفاعلاً سريعاً يحدث للتو واللحظة . بل له خاصية الاستمرار البطيء وأن هذا التفاعل قد يستمر قرناً .

٢-الطيران النفاث: -

أكاسيد النيتروجين، مثل أول أكسيد النيتروجين وثاني أكسيد النيتروجين الذين ينطلقان من بعض أنواع الطائرات التي تطير بمستوى طبقة الأوزون. حيث أن محركات الطائرات تقوم بشفط قدر هائل من الهواء من مقدماتها للحصول على الأوكسجين الموجود في الهواء والموجود في أكاسيد النيتروجين أيضاً ، وذلك بغية ان يعمل الأوكسجين كعامل مساعد للاحتراق الهائل الذي يحدث في غرف احتراق محركات هذه الطائرات.

٣- إطلاق الصواريخ إلى الفضاء :-

تنقسم الصواريخ المستخدمة في عمليات غزو الفضاء إلى نوعين من حيث نوع الوقود المستخدم في دفعها هما:-

أ (صواريخ تعمل بالوقود السائل.

ب (صواريخ تعمل بالوقود الجاف .

وحيث أن القدر المهول من الغازات الملازمة لدفع حركة الصاروخ للأمام تستلزم حرق قدر هائل من الوقود السائل أو الصلب ، أي أن الغازات الناتجة عن الاحتراق والتي تنفث في الجو من مؤخرة الصاروخ تكون هائلة الحجم وتقدر بالآلاف الأطنان ، وفي كل أنواع الصواريخ تحتوي هذه الغازات قدراً كبيراً من الغازات الوسيطة لتدمير الأوزون كالكلور والنيتروجين وغيرهما، ويكون ذلك بنسبة كبيرة في الصواريخ التي تستخدم الوقود الجاف وبنسبة أقل في الصواريخ ذات الوقود السائل . ولقد قدر العلماء أن ٥٠٠ عملية إطلاق متتالية لصواريخ ساترن - ٥ الأمريكية كفيلة بالقضاء على كل غاز الأوزون في الغلاف الجوي.

٤- التفجيرات النووية :-

لقد كان لتفجير القنبلتين الذريتين فوق مدينتي هيروشيما وناغازاكي اليابانيتين الكثير من الآثار فقد أعقب هذا التفجير الذري بثوان معدودة عمود من الدخان شمش إلى ارتفاع عال في الجو ثم الفضاء ملبدًا بغيوم كثيفة حجب ضوء الشمس عدة ساعات، ومع كل ما حواه عمود الدخان من أذى فلا شك أن الغازات والحرارة البالغة التي نجمت عنه، كان لها تأثيرات بالغة على طبقة الأوزون وما تحتها وما فوقها ، وهي تطاول عنان السماء مختزقة كل طبقات الغلاف الجوي بدافع ذاتي قوي اكتسبته من قوة التفجير هذه . واليوم أصبحت التفجيرات النووية تجرى من أجل التجارب، ليس فقط في تحت الأرض أو في المناطق الصحراوية النائية وحدها، بل تجرى أيضاً في أعالي الغلاف الجوي وهي كلها تبث في الغلاف الجوي قدراً من الغازات والإشعاعات والحرارة التي بلا شك تعمل على تدمير غاز الأوزون أو على الأقل نضوبه .

٥- الهالونات :- التي تستخدم في مكافحة الحرائق.

٦- بروميد الميثيل:- المستخدم كمبيد حشري لتعقيم المخزون من المحاصيل الزراعية ولتعقيم التربة الزراعية نفسها.

٧- بعض المذيبات:- المستخدمة في عمليات تنظيف الأجزاء الميكانيكية والدوائر الإلكترونية.

كيف يحدث التآكل في طبقة الأوزون .؟

هدم طبقة الأوزون أو تآكلها أو استنزافها أو ثقبها كلها مرادفات لما يحدث من دمار لهذا الطبقة الحامية للكرة الأرضية وللكائنات التي تعيش على سطحها .

يتم تآكل طبقة الأوزون من خلال حدوث التفاعلات التالية:-

- ١- تقوم الأشعة فوق البنفسجية بتحطيم مركبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) مما يؤدي إلى انطلاق ذرة كلور نشطة.
 - ٢- تتفاعل ذرة الكلور النشطة مع جزيء من غاز الأوزون.
 - ٣- ينتج عن تفاعل ذرة الكلور مع جزيء الأوزون = جزيء أكسجين وأول أكسيد الكلورين.
 - ٤- تتفاعل ذرة أكسجين نشطة مع أول أكسيد الكلور حيث تنطلق ذرة كلور نشطة لتحطيم جزيء أوزون جديد وهكذا تتم الدورة.
- ومن الجدير بالذكر ان العالم ينتج حوالي مليون طن من المواد المؤثرة على طبقة الأوزون منها ٨٠٠ ألف طن من غاز لكلوروفلوروكربون، ٢٠٠ ألف طن من غازات الهليون و الفريون وتختص الولايات المتحدة وغرب أوروبا بإنتاج حوالي 80% منها وتختص روسيا واليابان بحوالي 10 – 12% وتختص الدول النامية مجتمعة بحوالي 8 – 10%

الأضرار الناتجة عن تآكل طبقة الأوزون:-

- ١- استنزاف طبقة الأوزون وزيادة الأشعة فوق البنفسجية يؤديان إلى تكون السحابة السوداء "الضباب الدخاني" الذي يبقى معلقاً في الجو لأيام، وينجم عنه نسبة في الوفيات عالية لما يحدثه من قصور في وظائف التنفس والاختناق.
- ٢- تآكل طبقة الأوزون واختراق الأشعة البنفسجية بكميات متزايدة إلى سطح الأرض يضعف من كفاءة جهاز المناعة عند الإنسان .
- ٣- مع زيادة التآكل في طبقة الأوزون، يلحق بالعين أضراراً كبيرة مثل الإصابة بالمياه البيضاء.
- ٤- إصابة الإنسان بالأورام الجلدية التي من المتوقع أن تصل الإصابة بها على مستوى العالم إلى ما يُقدر بـ (300) ألف حالة سنوياً، وقد أوضح علماء الطب أن أكثر من ٧% من الإصابة بسرطان الجلد يكون إيجابياً و مميئاً وهو ما يعرف بميلانوما Melanoma

٥- تفاقم أزمة الاحتباس الحراري.

- ٦- تأثر الحياة النباتية والزراعية، حيث أنه هناك بعض النباتات التي لها حساسية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية التي تؤثر على إنتاجها وتضر بمحتواها المعدني وقيمها الغذائية وبالتالي محصول زراعي ضعيف.
- ٧- الحياة البحرية، التي تشتمل على الأسماك والعوالق النباتية لا تستطيع الفرار من الآثار المدمرة لاختلال طبقة الأوزون .. فهذه الكائنات الحية البحرية لها دور كبير في المحافظة على التوازن البيئي وخاصة العوالق

النباتية حيث تمتص ثاني أكسيد الكربون من الجو وبالتالي إمداد الأكسجين للكائنات الحية الأخرى والتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري.

٨- التغيرات المناخية في الطقس، وخاصة عند ارتفاع درجات الحرارة والتي تزيد بدورها من معضلة تلوث الهواء تلوث الهواء. حيث أن درجة حرارة سطح الأرض تؤثر على حركة الهواء صعوداً وهبوطاً وبالتالي على حركة التلوث الجوي بين التشتيت والإرساب، فيتبع صعود الملوثات عملية التسخين المستمرة للطبقة السفلية من الغلاف الغازي الموجود على سطح الأرض أثناء ساعات النهار والتي تبلغ ذروتها خلال شهور الصيف ونتيجة لذلك يحدث انتشار للملوثات مع حركة الهواء، أما هبوط تلك الملوثات وعدم انتقالها مع الهواء ينشأ من عملية التبريد المستمرة أثناء ساعات الليل والتي تزيد خلال فصل الشتاء مما يؤدي إلى عملية ترسيب لهذه الملوثات .