بحث

حول تلوث الغلاف الجوي

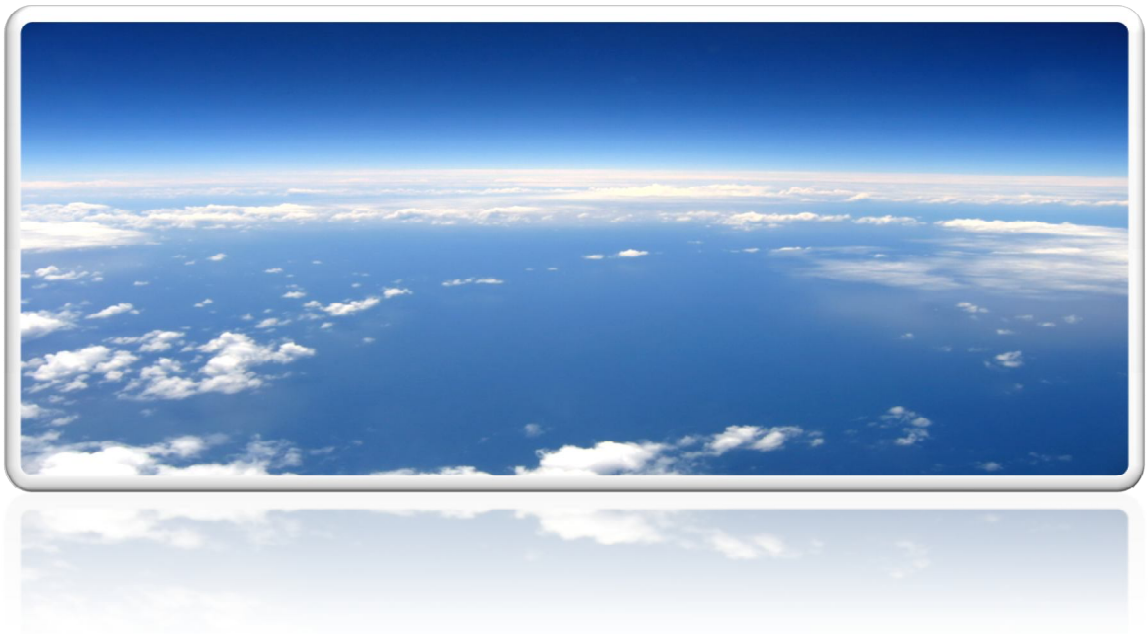


اعداد الطالب : حراق محمد هيثم

• المقدمة

لم يدرك الإنسان مقدار خطره على تغيير مكونات غازات الغلاف الجوي وتلوثه إلاّ منذ ظهور النهضة الصناعية في الدول الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية. ومنذ ذلك الحين تميزت مدنها الصناعية بكثرة تعرضها للضباب الأسود القاتل، وزيادة تلوث هوائها بالغبار والدخان وغازات ثاني أكسيد الكربون وأول أكسيد الكبريت الناتجة عن النشاط الصناعي فيها، ومن بين الكوارث، التي حدثت بسبب تلوث الهواء في المدن الصناعية، ما حدث في مدن حوض نهر الميز في بلجيكا سنة 1930، وفي مدينة بنسلفانيا (الولايات المتحدة الأمريكية) سنة 1948، وفي مدينة لندن سنة1952 ، مما راح ضحيته أكثر من أربعة آلاف حالة وفاة بسبب تراكم الضباب الأسود، واستنشاق الدخان الصناعي والغازات الكبريتية المركزة في الهواء.

تتمثل خطورة التلوث الهوائي في صعوبة التحكم فيه إذ يستطيع الإنسان أن يتحكم في المياه التي يشربها والغذاء الذي يأكله لكنّه لا يستطيع على اختيار الهواء الذي يتنفسه ففي كل يوم تنتشر ملايين الأمتار المكعبة من الغازات الناتجة عن احتراق الفحم والغازات وبترول المصانع وبنزين السيارات وتسمم الكائنات الحية كما أنّ النشاط الإشعاعي المميت للإنسان يزداد زيادة خطيرة بسبب الانفجارات الذرية والمراكز النووية وهذا كله يشكل خطرا على الإنسان والحيوان والنبات إذا تلوث الغلاف الجوي خطير جدّا لذا نقدم بحثنا هذا لنعرفه بشكل أكثر وضوحا حيث نبين مصادره والآثار التي تنجم عنه طبعا آثاره السلبية لأنّ لا إيجابيات له.



- **التلوث الهوائي**

تلوث الهواء هو تَعَرِّض الغلاف الجوي لمواد كيماوية أو جسيمات مادية أو مركبات بيولوجية تسبب الضرر والأذى للإنسان والكائنات الحية الأخرى، أو تؤدي إلى الإضرار بالبيئة الطبيعية. والغلاف الجوي عبارة عن نظام من الغازات الطبيعية المتفاعلة والمعقدة التي تعد ضرورية لدعم الحياة على كوكب الأرض. ولطالما تم اعتبار استنزاف طبقة الأوزون الموجودة في طبقة الاستراتوسفير بسبب تلوث الهواء من أخطر الأمور التي تمثل تهديدًا كبيرًا على حياة الإنسان والأنظمة البيئية الموجودة على كوكب الأرض.

- **اغلفة الكرة الارضية**

الكرة - الارضيه

تبدو الارض جميلة عند النظر اليها من الفضاء فهي لوحة فنية اذ نرى اللون البني (يابسة) والازرق (مياه) والابيض(الاتموسفيرا والاخضر(النباتات) ,الارض هي الكوكب الوحيد الذي خصه اللّه بالحياه!



تتكون الكره الارضيه من ثلاثة اغلفة مركزيه:

الغلاف الهوائيatmosphere
الغلاف المائيhedrosphere **الذي يشكل ثلثي مساحة الكره الارضيه**
الغلاف أليابسي lithosphere **والذي يشكل ثلث مساحة الكره الارضيه**

•الغلاف الجوي:

هو ذلك الغلاف الذي يحيط بالأرض من جميع الجهات ويبدأ من سطح الأرض ، حيث يمثل سطح البحر الحد الأسفل للغلاف الجوي ويرتفع إلى مالا نهاية في الجو.

يتألف الغلاف الجوي من عنصرين رئيسين يمثلان حوالي 99% من الهواء حيث يكون النتروجين 78% من الهواء ويكون الأكسجين 21% من الهواء والبقية عبارة عن غازات مختلفة وعديدة أهمها ثاني أكسيد الكربون

وتزيد كثافة الغازات في هذا الغلاف كلما اقتربنا من سطح الأرض نظرا لزيادة الضغط ، وتقل كلما ابتعدنا عن سطح الأرض حتى أننا نجد في طبقات الجو العليا غازات قليله جداً وخفيفة مثل غاز الهيدروجين والهليوم.

وقد قسم بعض العلماء هذا الغلاف إلى أربعة أقسام هي كالتالي:

الجو الأدني : وهو الملامس لسطح الأرض إلى ارتفاع 60 كلم تقريبا.

الجو الأعلى : ويلي الجو الأدنى ويصل إلى ارتفاع 90 كلم تقريبا وبه توجد طبقة الأوزون التي تحمي وتخفف من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس.

الجو الأيوني : ويصل ارتفاعه إلى حوالي 500كلم تقريبا ويحوي غازات متأينة وفيه يكون الهواء ضئيلا ومخلخلا.

الجو الخارجي : ويمتد إلى ما لا نهاية في الكون. ويحوي الغازات الخفيفة مثل الهليوم والهيدروجين التي تكون جزءاً من خليط غازات الكواكب.

•الغلاف الصخري:

هو أهم أغلفة الأرض في علم الجيولوجيا ويمثل تلك الصخور والمعادن المختلفة والمتباينة التي تكون سطح (قشرة) الأرض الذي نعيش عليه.

ويتأثر الغلاف الصخري بجميع الأغلفة الأخرى . حيث أنها تساهم بشكل كبير جدا في تكوين معالمه .وتحديد أشكال وأنواع صخوره ومعادنه.

•الغلاف الحيوي

هو ذلك النطاق الذي تتمثل به شتى صور الحياة على سطح الأرض فهو يحوي جميع الكائنات الحية التي توجد وتؤثر بشكل أو بآخر على سطح الأرض وتدخل في العمليات الجيولوجية المختلفة كالنحت والترسيب.

ويشمل الغلاف الحيوي كذلك تلك الكائنات التي وجدت على سطح الأرض خلال العصور الجيولوجية المختلفة ومن ثم تلاشت وانقرضت)) كالديناصورات((

•الغلاف المائي

تغطي المياه حوالي 71% من سطح الأرض وتعتبر البحار والمحيطات أهم صور الماء على سطح الأرض حيث تمثل حوالي 97% من المياه الموجودة على الأرض ، وللمياه بشكل عام و البحار والمحيطات بشكل خاص دور هام وفعال في عمليات الترسيب والنحت على سطح الأرض.

وتوجد صور أخرى للمياه على الأرض مثل العيون والأنهار والجليد والمياه الجوفية والتي لها هي أيضا دور فعال في العمليات الجيولوجية.

والمياه على سطح الأرض في تجدد مستمر عن طريق دورة المياه في الطبيعة.

- **طبقات الغلاف الجوي**

هو الغلاف الذي يحيط بالأرض والذي يتكون من طبقات غازية متمازجة تؤلف فيما بينها مانسميه الهواء ,والذي يعتبر الغلاف الجوي الذي يكون مهماً جداً لصور الحياة على الأرض لأنه مصدر غاز الأوكسجين اللازم لحياة الإنسان والحيوان كما أنها مصدر هام لغاز ثاني أكسيد الكربون اللازم لحياة النباتات ويوفر له الحماية بتلطيف حرارة الشمس أثناء النهار وبإعاقة تسرب الحرارة من الأرض إلى الفضاء فتبقى دافئة نسبياً أثناء الليل .

وقد تكون الأرض دون سائر الكواكب هي الوحيدة التي تحتفظ لنفسها بغلاف جوي وسط خضم الفضاء ونشعر بحقيقة وجود الهواء عند إهتزاز أغصان الأشجار وإرتفاع أمواج البحر وسير السفن الشراعية .

والهواء خليط من غازات مختلفة بنسب متفاوتة . وتختلف نسبة المواد المكونة للهواء من وقت لآخر ومن مكان لآخر وذلك نتيجة لما يضاف إليه من غازات أخرى مثل دخان المصانع ودخان الحرائق والغازات المنبعثة من عادم السيارات والطائرات والبراكين.

ولكي ننتهي إلى معرفة الحد الفاصل بين نهاية الغلاف الجوي للأرض وبداية مشارف الفضاء الخارجي يلزمنا الإلمام بطبقات الغلاف الجوي التي قسمت إلى أربعة طبقات رئيسية وهي:

(1)طبقة التربوسفير : TERPOSPHER وهذه الطبقة التي يعيش فيها الإنسان ، وهي طبقة ملاصقة لسطح الأرض وتحتوى على 75 % من وزن هواء الغلاف الجوي كله ، وترتفع هذه الطبقة إلى مسافة 11 كيلومتراً فوق القطبين وإلى مسافة 18 كيلومتر فوق خط الإستواء وهي ليست منتظمة السُمك والفاصل الذي يفصلها عن الطبقة التي تعلوها تسمى التروبوز وتتميز طبقة التربوسفير بإحتوائها على كل العناصر الطبيعية المؤثرة على تقلبات الطقس بفضل وجود بخار الماء وينعدم فوق طبقة التروبوز وجود السحب والعواصف الرعدية وتيارات الهواء والضباب والجليد وتتناقص بها درجة الحرارة بمعدل ثابت بمقدار 5, 6 درجة مئوية لكل كيلومتر.

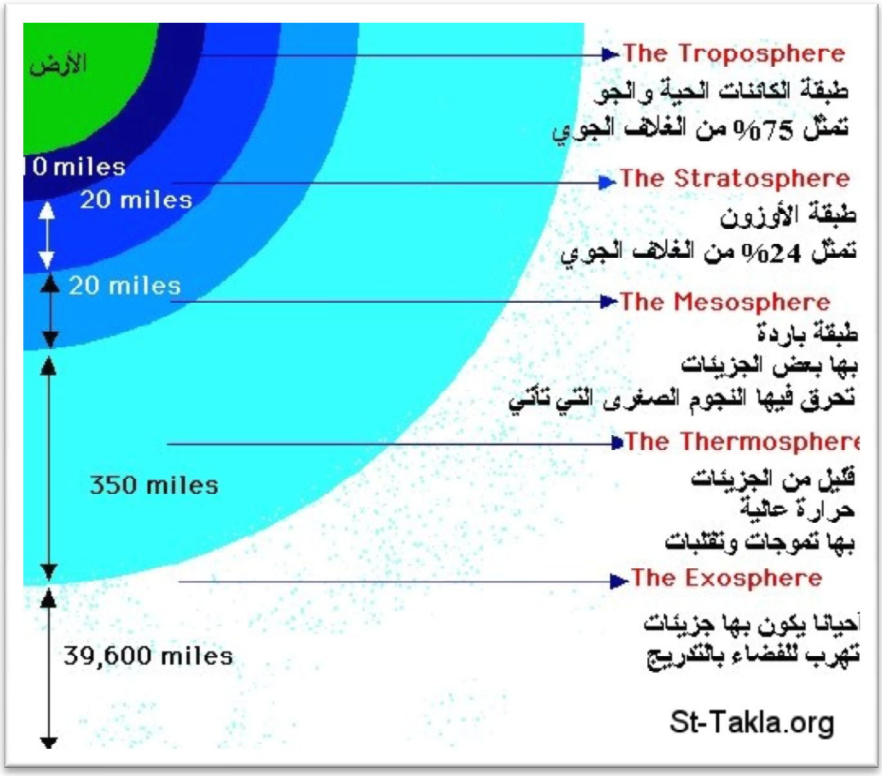
(2)طبقة الإستراتوسفير : STRATOSPHER وتمتد هذه الطبقة من خط التروبوز إلى إرتفاع 80 كيلومتر وتنتهي بحد فاصل بينهما وبين الطبقة التي تعلوها والتي تسمى الإستراتوبوز . وتخلو هذه الطبقة من تقلبات الطقس لإنعدام بخار الماء ويوجد فيها طبقة صغيرة من غاز الأوزون الذي يقوم بإمتصاص معظم الأشعة فوق البنفسجية من الأشعة الشمسية ويبلغ متوسط درجة حرارتها 40 درجة مئوية تحت الصفر.

(3)طبقة الأيونوسفير : AUONOSPHER وتمتد هذه الطبقة من 80 – 300 كيلومتر وتتميز بتأثيرها الفعال على إنعكاس الموجات اللآسلكية القصيرة وذلك بسبب تأين جزيئات الغاز بتأثير الأشعة فوق البنفسجية وتتميز هذه الطبقة بظهور وهج أعالي الغلاف الهوائي ويسمى وهج الأورورا أو الوهج القطبي والتي تنقسم إلى طبقتين

فرعيتين رئيسيتين هما طبقة هيفسنيد بين 80 – 100 كيلومتر وطبقة أبلتون بين 250 – 300 كيلومتر.

(4)طبقة الأكزوسفير : ALUXOSPHER وتمتد من حدود الأيونوسفير إلى عشرات الآلاف من الكيلومترات في الفضاء الخارجي إلى أن يتلاشى الغلاف الجوي كلياً.

وهناك تقسيم حديث لطبقات الغلاف الجوي وهي : التربوسفير ، الإستروسفير ، الكيموسفير ، الثرموسفير ، الأيونوسفير ، الميزوسفير.



- **ملوثات الغلاف الجوي و مصادرها**

تلوث الغلاف الجوي هو الحالة التي يكون الهواء فيها محتويا على مواد بتركيزات تعتبر ضارة بصحة الإنسان أو بمكونات بيئته،أو عندما يحدث تغيير مهم في النسب المكونة له. و توجد هذه المواد الغريبة معلقة في الجو بصورة صلبة أو سائلة أو غازية، و تنقسم مصادر تلوث الغلاف الجوي إلى قسمين:

1. **المصادر الطبيعية** أي لا يكون للإنسان دخل فيها مثل الغازات والأتربة الناتجة عن ثورات البراكين ومن حرائق الغابات والأتربة الناتجة عن العواصف والانبعاثات الناتجة عن شدّة أشعة الشمس خاصة في فصل الصيف في المناطق الصحراوية المكشوفة (غاز الأوزون) وهذا بالإضافة إلى الانبعاثات الناجمة عن تسرب الغاز الطبيعي، وهذه المصادر عادة ما تكون محدودة في مناطق معينة تحكمها العوامل الجغرافية والجيولوجية ويعد التلوث من هذه المصادر متقطعا وموسميا:

الغازات: أهم أربعة ملوثات الهواء هي:

- Co .أول أكسيد الكربون-
- Co2 .ثاني أكسيد الكربون
- أكاسيد النيتروجين.
- الجسيمات العالقة :وهي الأتربة الناعمة العالقة في الهواء والتي تأتي من المناطق الصحراوية.أو تلك الملوثات الناتجة من حرق الوقود ومخلفات الصناعات. بالإضافة إلي وسائل النقل.

أمّا بعض الغازات والملوّثات الأخرى: مثل:

- غاز ثنائي أكسيد الكبريت فلوريد الإيدروجين وكلوريد الإيدروجين المتصاعد من البراكين المضطربة.
- أكاسيد النيتروجين الناتجة عن التفريغ الكهربي للسحب الرعدية.
- حبيبات لقاح النبات.
- تساقط الأتربة المختلفة عن الشهب والنيازك إلى طبقات الجو السطحية.
- الإشعاعات المنطلقة من التربة أو صخور القشرة الأرضية.
- الأتربة الناتجة عن العواصف :كالضباب والغبار حيث تهب العواصف في المناطق الجافة وشبه صحراوية وتثير كميات هائلة من الغبار الذي يؤثر بطريقة مباشرة على التنفس.

2. **مصادر صناعية:** أي أنها من صنع الإنسان وهو المتسبب الأول فيها فاختراعه لوسائل التكنولوجيا التي يظن أنها تزيد من سهولة ويسر حياته فهي على العكس تماما تزيدها تعقيدا وتلوثا. فاستخدام الوقود في الصناعة ووسائل النقل (البرية والبحرية والجوية) وتوليد الكهرباء وغيرها من الأنشطة كالنشاط الإشعاعي الذي يؤدي إلى انبعاث غازات مختلفة وجسيمات دقيقة إلى الهواء والانبعاثات الصادرة عن الأجهزة والمعدات الكهربائية وعن الاستعمال الغير الآمن والسليم للمبيدات الحشرية وعن الأسمدة العضوية والكيميائية والإصباغ ومواد الإنشاءات والزخرفة وعن التدخين وقلة التشجير التي تؤدي إلى تكاثف كمية.co2

وهذا النوع من التلوث (تلوث الغلاف الجوي) مستمر باستمرار أنشطة الإنسان ومنتشر بانتشارها على سطح الأرض في التجمعات السكانية وهو التلوث الذي يثير الاهتمام والقلق حيث أنّ مكوناته وكمياته أصبحت متنوعة وكبيرة بدرجة إحداث خلل ملحوظ في التركيب الطبيعي للهواء.

الغبار الصناعي: قد يحتوي الغبار الصناعي على مركبات الرصاص والبريليوم والزرنيخ والنحاس والخارصين وذلك يتوقف على نوعية المنشأة الصناعية المسببة للغبار ويلاحظ أنّ وقود السيارات (الكازولين) يحتوي على 3-4 سم من مادة رابع آثيلات الرصاص تضاف هذه المادة لتقليل الفرقعة في أثناء حرق الوقود.

- **الاحتراقات المسببة لانطلاق بعض الغازات : Co2 – co**

الاحتراق غير التام "لغاز البوتان والميثان":معناه أنه هناك بعض المواد الناتجة عن الاحتراق ويمكن لها أن تحترق مرة أخرى .

الاحتراق التام "لغاز الميثان":هو عبارة عن تفاعل كيميائي بين جسم قابل للاحتراق وجسم حارق عادة المادة الحارقة.

- **الغازات والأدخنة الملوثة للجو والاحتراقات التي تنجم عنها:**

هناك مجموعة من الغازات والأدخنة التي تؤثر سلبا على الجو ونذكر منها:

غاز أول أكسيد الكربون : هو غاز ليس له لون ولا رائحة ومصدرة عملية الاحتراق الغير كامل للوقود. ويصدر من عوادم السيارات ومن أحترق الفحم أو الحطب في المدافئ . وهو أخطر أنواع تلوث الهواء وأشدها سمية على الإنسان و الحيوان.يتركز في الهواءبنسبة 0.01%.

غاز ثاني أكسيد الكربون : يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من احتراق المواد العضوية كالورق والحطب والفحم وزيت البترول . ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من الوقود من أهم الملوثات التي أدخلها الإنسان على الهواء. أن عملية الاتزان البيئي التي تذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الزائد في مياه البحار والمحيطات مكوناً حمضياً ضعيفاً يعرف باسم حمض الكربونيك ويتفاعل مع بعض الرواسب مكوناً بكربونات وكربونات الكالسيوم . وتساهم النباتات أيضاً في استخدام جزء كبير منه في عملية التمثيل الضوئي .
وتجدر الإشارة إلى أن الإسراف في استخدام الوقود وقطع الغابات أو التقليل من الساحات الخضراء ساهم في ارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والذي قد يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض وهو ما يعرف بالاحتباس الحراري.

غاز ثاني أكسيد الكبريت: غاز ثاني أكسيد الكبريت هو غاز حمضي يعتبر من أخطر ملوثات الهواء فوق المدن والمنشآت الصناعية. ويتكون من احتراق أنواع الوقود كالفحم وزيت البترول وأيضاً بعض البراكين تطلق هذا الغاز.
ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكبريت أحد عناصر مكونات الأمطار على سطح الأرض فيلوث التربة والنباتات والأنهار والبحيرات والمجاري المائية, وبذلك يسببإخلالا بالتوازن البيئي.

غاز ثاني أكسيد النتروجين :هذا الغاز وغيره من أكسيد النتروجين تنتج من احتراق المركبات العضوية وأيضا من عوادم السيارات والشاحنات وبعض المنشآت الصناعية وهو يكون مع بخار الماء في الجو حمضاً قوياً هو حمض النتريك ويسبب الأمطار الحمضية.
وعند وصوله مع بقية أكاسيد النيتروجين إلى طبقات الجو العليا (طبقة الأوزون) يحدث كثيراً من الضرر لهذه الطبقة .

- **التلوث الإشعاعي:**

تسبب الإنسان في إحداث تلوث يختلف عن الملوثات المعروفة وهو التلوث الإشعاعي الذي يعد في الوقت الحالي من أخطر الملوثات البيئية الناتج عن الاستعمال الغير عقلاني المفرط للطاقة النووية التي يستعملها الإنسان بشكل متزايد وهوعبارة عن تطاير الذرات وانتشارها في الجو الذي يحيط بنا.

وقد يظهر تأثير هذا التلوث بصورة سريعة ومفاجئة على الكائن الحي كما قد يأخذ وقتا طويلا ليظهر في الأجيال القادمة ومنذ الحرب العالمية الثانية وحتى وقتنا الحالي استطاع الإنسان استخدام المواد المشعة في إنتاج أخطر القنابل النووية والهيدروجينية.

ومن أهم الأمراض التي يتعرض لها الإنسان بسبب الإشعاع ظهور احمرار بالجلد أو اسوداد في العين كما يحدث تحطّم في الخلايا التناسلية كما تظهر بعض التأثيرات في مرحلة متأخّرة من العمر مثل سرطان الدم الأبيض وسرطان و سرطان الغدة الدرقية ويؤدي إلى نقص في كريات الدم البيضاء والالتهابات المعوية وتتعدى أخطاره لتصل إلى النباتات والأسماك والطيور مما يؤدي إلى إحداث اختلال في التوازن البيئي وإلحاق أضرار بالسلسلة الغذائية.

- **بعض تأثيرات التلوث الجوي:**

تأثير التلوث الجوي على طبقة الأوزون:

تعد طبقة الأوزون ضرورية لحماية الحياة على سطح الأرض أمّا التلوث الجوي فهو عكسها ,فهو يبطل كل فوائدها فهي تلعب دورا هاما في حماية الأرض من إشاعات الشمس الضارة خاصة الأشعة فوق البنفسجية (الصادرة عن الشمس) التي تسبب أمراضا مزمنة كسرطان الجلد وأمراض الأعين وتحمينا هذه الطبقة بفضل غاز الأوزون الذي يمتص هذه الأشعة الضارة.بحيث يحدث ثقوبا فيها وسببها زيادة نسب غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء لكثرة النشاطات الصناعية على الأرض، وزيادة نسب غاز الكلور والبرومين وزيادة أكاسيد الكبريت والنتروجين، ولهذه الثقوب أثر ضار جدا على مناخ الأرض ونشاطات الكائنات الحية عليها.

الأوزون (O3)طبقة تتواجد في طبقة الستراتوسفير تحمي وتقي سطح الأرض من وصول الأشعة الضارة للشمس وهي الأشعة فوق البنفسجية (UV)

ما هو الأوزون وأين يتواجد بالغلاف الجوي؟

الأوزون هو غاز تتألف جزيئاته من ثلاث ذرات أكسجين .(O3) والأوزون مركب نادر جدا بالغلاف الجوي للكرة الأرضية وتوجد في كل 10 ملايين جزيء من الهواء نحو 3 جزيئات من الأوزون و توجد نحو 90% من جزيئات الأوزون في الغلاف الجوي بالطبقة المسماة ستراتوسفير . وتعتبر طبقة الأوزون ضرورية لحماية الحياة على سطح الأرض فهي تعمل كمرشح طبيعي يمتص الأشعة فوق البنفسجية(ب) التي تدمر الكثير من أشكال الحياة و تلحق أضرارا بالغة بصحة الإنسان.

الأوزون بالغلاف الستراتوسفيري يتكون ويتهدم بشكل متواز للمحافظة على توازن معين، الذي يبقي الأوزون الكافي لحماية سطح الكرة الأرضية.

كيف يحمي الأوزون الحياة على سطح الكرة الأرضية؟

طبقة الأوزون تمتص تقريبا كل الأشعة فوق البنفسجية التي تصلها من أشعة الشمس (UV-B)وهكذا تحمي النباتات والحيوانات التي تعيش على سطح الأرض.
هدم طبقة الأوزون بعشرات السنين الأخيرة تم اكتشاف اضمحلال مقلق بسمك طبقة الأوزون.

نتائج الثقب في الأوزون على البيئة

إنّ استنزاف طبقة الأوزون يؤدي إلى وصول كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الكرة الأرضية. و ذلك لأن انخفاض 1% في طبقة الأوزون يؤدي إلى زيادة الأشعة فوق البنفسجية التي تصل إلى سطح الأرض بنسبة 2%. وقد أثبتت الدراسات أن التعرض لمزيد من الأشعة فوق البنفسجية يؤدي إلى إحداث ضرر بصحة الإنسان والحيوان والنبات ومختلف المواد :

بالنسبة للبشر إحداث خلل في جهاز المناعة في جسم الإنسان مما يزيد من حدوث واشتداد الإصابة بالأمراض المعدية المختلفة

بالنسبة للحيوانات: إنّ الحيوان أيضا متأثر من التعرض للأشعة فوق البنفسجية التي تؤذي الحيوانات البحرية بالمراحل الأولى من نموها. أما الأنواع الأخرى من الحيوانات فقد تتعرض للأمراض وللإبادة .و المساس بالنباتات البحرية والبرية يؤدي إلى ارتفاع مستوى ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. و اضمحلال طبقة الأوزون يمكن أن يؤدي بالتدريج إلى تغير الميزان الرقيق للغازات في الغلاف الجوي ولذلك سيؤدي أيضا إلى التغيير بعيد المدى بالمناخ.

- **التدابير الوقائية للتخفيف من حدة تلوثه.**

من بين الإجراءات الوقائية اللازم القيام بها:

1. على الدول : خفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري ، خاصة ثاني أكسيد الكربون
2. ترشيد استخدام الطاقة الحفرية (خاصة الفحم والبترول)
3. رفع كفاءة استخدام الطاقة (ترشيد استخدام الطاقة .)
4. منع أو الحد من استخدام البنزين المحتوى على الرصاص .
5. خفض الملوثات في عادم السيارات لأكبر قدر ممكن.
6. خفض الرصاص في البنزين .
7. المحافظة على الغطاء النباتي تنقية للجو من التلوث .
8. تنويع مصادر الطاقة ورفع كفاءة استخدامها
9. استخدام تكنولوجيات مختلفة للحد من انبعاث الملوثات.