تلوث الهواء Air Pollution

يعتبر الهواء من أساسيات الحياة فانقطاعه لدقائق معدودة يعد كافيا لهلاك الأنسان لذا اصبح موضوع تلوث الهواء في مقدمة الموضوعات التي تثير الأهتمام ليس في اوساط العلماء المختصين فحسب بل في الاوساط وال\مؤسسات كافة وحتى المواطنين.

وقد انشغل العديد من المتبرعين بسن القوانين المتعددة من أجل المحافظة على نظافة الهواء والوقاية من تلوثه وبالتالي حماية البيئة من التلوث.

ان ما يزيد موضوع تلوث الهواء خطورة تأتي من ضعف الوسائل العلمية المستخدمة للإقلال أو التخلص منه رغم التقدم الكبير الحاصل مؤخراً.

لقد اصبحت مشكلة تلوث الهواء أكثر وضوحاً عندما ازدادت معدلات نمو السكان والمدن والتقدم الصناعي والتكنولوجي.

تكمن خطورة الهواء عند تلوثه في كونه يأخذه الأنسان عن طريق جهاز التنفس وهذا يعطي امكانية وصوله الى الدم ومن ثم الى المراكز الحساسة في الجسم خلال عدة ثوان واحداث تأثير بايلوجي فيه ومن دون ادراك الانسان لذلك.

ان الأثار الضارة للتلوث الهوائي لا تعود الى كمية المواد المنبعثة بقدر ما تعود الى تراكيزها في هذه الأجواء، فقد تنتشر كميات قليلة وبتراكيز عالية ضمن مساحة محددة فتحدث تلوثاً كبيراً تفوق أضراره على الحالة التي لو انتشر فيها لمساحات أوسع.

ويعتبر تلوث الهواء أكثر صور التلوث البيئي انتشاراً نظراً لسهولة تنقله من منطقة الى اخرى في فترة زمنية قصيرة ويؤثر الهواء على الأنسان بإصابته بأمراض كثيرة تؤدي الى انخفاض قدرته الانتاجية كما تؤدي الى وفاته.

طبيعة الغلاف الجوي

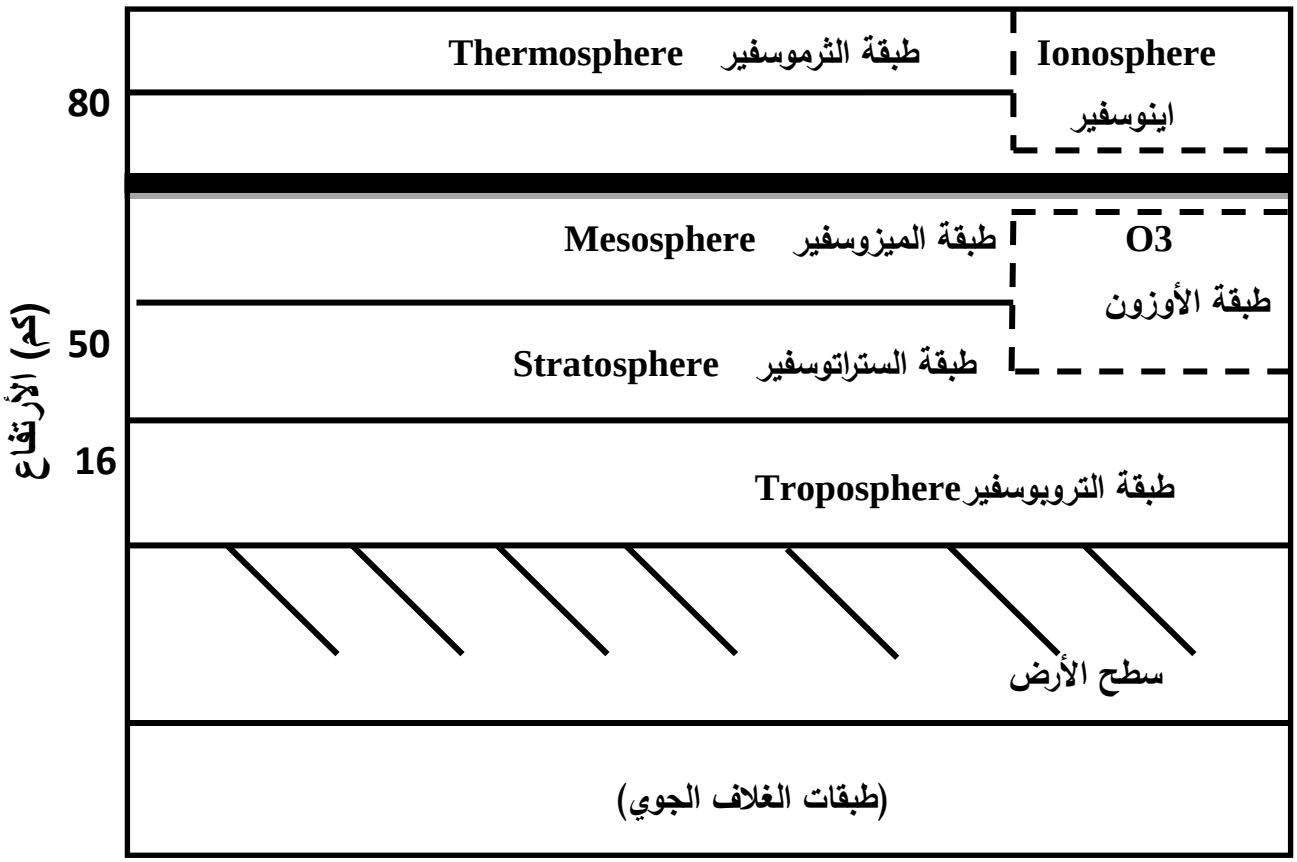
يتكون الغلاف الجوي من مزيج من الغازات التي تغلف الكرة الأرضية. فالهواء هو ذلك الجزء من الغلاف الجوي الأقرب الى سطح الأرض والذي عندما يكون جافاً وغير ملوثاً فأنه يتألف من عدة غازات أهمها من حيث النسبة هو غاز النتروجين (N_2) والذي يؤلف (78.9%) ويليه غاز الأوكسجين (O_2) والذي يؤلف (20.94%) من مجموعة كبيرة من الغازات بنسب ضئيلة علما بان بخار الماء وغاز (CO_2) يختلفان كمياً حسب ظروف وعوامل معينة. حيث تبلغ نسبته (0.5) جزء بالمليون ونسبة غاز الأوزون (O_3) هي (0.02) جزء بالمليون **PPm**.

ويقسم الغلاف الجوي عادة الى اربعة طبقات هي:-

1. طبقة التروبوسفير **Troposphere**
2. طبقة الستراتوسفير **Stratosphere**
3. طبقة الميزوسفير **Mesosphere**
4. طبقة الثرموسفير **Thermosphere**

وهناك طبقة تتداخل مع الطبقة الثالثة من جهة والطبقة الرابعة من جهة اخرى حيث تشغل الجزء العلوي من طبقة الميزوسفير والجزء السفلي من طبقة الثرموسفير وتدعى هذه الطبقة بطبقة الأينوسفير **(Ionosphere)** ويعود سبب هذه التسمية لوجود الأيونات الحرة فيها.

ومما تقدم يمكن القول ان طبقة التروبوسفير **(Troposphere)** تضم (75%) من كتلة الهواء الكتلية بينما تحوي طبقة الـ **Stratosphere** حوالي(24.9%) من كتلة الهواء. وتتوزع النسبة الباقية (0.01) بين الطبقتين الأخيرتين.



مصادر تلوث الهواء

1- مصادر طبيعية: وهي التي لا دخل للإنسان فيها مثل الغازات التي تبعث من البراكين والغازات الطبيعية التي تتكون في الهواء وغاز الأوزون المنتج طبيعياً أو الغبار.

2- مصادر بشرية: وهي المصادر التي تنتج نتيجة للنشاط الانساني مثل الملوثات الصناعية والغازات الناتجة من الاحتراق غير الكامل للوقود بأنواعه كالفحم والخشب وغيرها، وهذه المصادر زادت بشكل ملحوظ بعد الثورة الصناعية ويضيف النشاط الإنساني غازات ومواد كثيرة الى النظام البيئي الامر الذي يؤدي الى بلوغ الحد الحرج وبالتالي تدهور القدرة الاستيعابية لعناصر النظام.

وفيما يلي جدول يبين نسبة ما تسببه الأنشطة البشرية والعوامل الطبيعية:-

ملوثات الهواء	الأنشطة البشرية	العوامل الطبيعية
ثاني اوكسيد الكبريت	احتراق 70 %	%30
أول أوكسيد الكاربون	سيارات 60%	%40
ثاني اوكسيد الكاربون	%20	%80
أكاسيد النتروجين	%5	%95
غبار ودخان	%20	%80
امونيا	%40	%60

أنواع الملوثات في الهواء

يمكن تقسيم الملوثات في الهواء الى مجموعتين رئيسيتين هما:

أولاً: الدقائقيات **Particulates**

يقصد بالدقائقيات كافة المواد المنتشرة في الهواء سواء كانت دقائق صلبة أو قطرات سائلة عالقة في الهواء.

وتتنوع أشكال الدقائقيات وتركيبها الكيمائي وتأثيراتها السمية أو الصحية وتعتمد حركتها وبقائها في الهواء وكذلك العمق الذي تدخله في الجهاز التنفسي على قطر الدقائق أو القطيرات.

أن القابلية العظمى من الدقائقيات هي ذات منشأ طبيعي مثل الدقائق الترابية والرملية المتطايرة من الأرض الجرداء والصحاري.

أما المصادر غير الطبيعية (البشرية المنشأ) فتشمل عمليات حرق الوقود في الصناعة وانتاج الطاقة وانتاج الإسمنت وطحن الحبوب وغيرها أو في المواصلات وما يبعث عنها من كميات كبيرة من الدقائق الكربونية والتي تدعى بالـ **(Soot)** وقد تصدر من رش المبيدات في الحقول فضلاً عن عمليات الأنشاء والبناء وتعبيد الطرق وغيرها.

أن من اهم أنواع المجاميع الرئيسية للدقائقيات في الهواء هي:

1- الرمال أو الحبيبات الرملية: وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتييزيد قطرها عن (500) مايكرون أي (0.5) ملم

2- الغبار **Dust** : وهي الدقائق الصلبة العالقة في الهواء والتي يتراوح قطرها بين (25 – 200) مايكرون.

3- الدخان **Smok**:وهي عبارة عن المواد الدقيقة الناتجة عن عمليات الحرق المختلفة والتي تطلق دقائق لا يزيد قطرها عن (2) مايكرون ويشكل الكربون غالبيته العظمى.

4- الهواء الجوي**Aerosol**: وهي الدقائق الصلبة أو السائلة العالقة في الهواء والتي يقل قطرها عن (1) مايكرون.

5- الضباب **Mist**: يشمل الضباب كل من القطيرات السائلة والعالقة في الهواء والتي تصل أقطارها الى (100) مايكرون أحياناً وتسمى كذلك الضباب الدخاني**Smog**.

6- السخام **Soot**: وهو عبارة عن جزيئات الكاربون المتناهية الدقة والتي تتجمع بصورة سلاسل طويلة.

7- حبوب اللقاح **Pollen Grain**: يلاحظ في الربيع كثرة جسيمات تنطلق في الجو من النباتات الزهرية والتي تدعى بحبوب اللقاح وتمتاز دقائقها بكبر حجمها وعند انتشارها قد يتعرض بعض السكان الى اعراض الإصابة بالحساسية الجلدية أو تورم العين أو رشح الأنف وغيرها.