المقدمة :

المقصود **بالبيئة** كل ما يحيط بالانسان والحيوان والنبات من مظاهر و عوامل تؤثر في نشأته وتطوره ومختلف مظاهر حياته وهي بمدلولها العام الحالي ترتبط بحياة البشر في كل زمان ومكان وخصوصا" في ما يؤثر في هذا الحياة من سلبيات اهمها الاخطار الصحية الناتجة عن التلوث بمختلف اشكاله ودرجاته في الهواء والماء والبحار والتربة والغذاء .

التلوث البيئي:

لقد اختلفت الاراء في تعريف التلوث البيئي حسب اختلاف وجهات نظر من الباحثين للتلوث وكل حسب اختصاصه لكن يبقى المفهوم العلمي للتلوث مرتبطا" بالدرجة الاولى بالنظام حيث ان كفاءه هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بالشلل التام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة وعرف **التلوث البيئي** بانه اي تغير مباشر او غير مباشر في الخصائص الفيزياوية او الحرارية او البايولوجية او الاشعاعية للبيئة تعطي تأثير ضارا" ، مسببا" حالة تتصف بخطورتها او احتمال خطورتها على الصحة او السلامة او على الكائنات في البيئات البرية والمائية . او يعرف **التلوث البيئي** وجود مادة او مواد في اي مكون من مكونات النظام البيئي بحيث تجعله غير صالح للاستعمال او يحد من استعماله او اداء وظيفته .

اقسام التلوث: يمكن تقسيم التلوث الى قسمين رئيسيين هما التلوث المادي والتلوث غير المادي .

التلوث المادي :

١تلوث الهواء . ٢- تلوث الماء .

٣- تلوث التربة . ٤- تلوث الغذاء .

التلوث غير المادي :

١- التلوث الضوضائي . ٢- التلوث الكهرومغناطيسي .

٣- التلوث الاشعاعي . ٤- التلوث القيمي والاخلاقي .

درجات التلوث :

حدوث درجات التلوث في ثلاث :

١-**التلوث المعقول او المقبول** : وهو درجة محدده من التلوث لا تؤثر على البيئة .

٢- **التلوث الخطر** : وهو الذي يتحدى خط الامان ويؤثر على التوازن البيئي ويرتبط ارتباطا" وثيقا" بالصناعة وليس ادل على ذلك من استهلاك العالم في سنة ١٨٧٠م نحو ١٢٠ مليون طن فحم وهو اكثر انواع الوقود تلويثا للبيئة .

٣- **التلوث القاتل** : وهو اخطر الانواع اذ يؤدي مكوناته الى الوفاه .

يعد تلوث الهواء من اكثر انواع التلوث البيئي وضوحا" وسنركز على تلوث الهواء .

مفهوم التلوث الهوائي :

الهواء : هو ذلك الغلاف الجوي (الغازي) الذي يعد من احد اغلفة الكرة الارضية فأنه يتكون من غازات عدة اهمها غاز النتروجين الذي يشكل (٧٨.٠٩%) وغاز الاوكسجين الذي يشكل نسبة (٢٠.٩٤%) والاركوان بنسبة (٠.٠٩٣%) وثاني اوكسيد الكربون بنسبة قليلة جدا لا تزيد في الهواء النقي على (٠.٠٣%) وهذا الغازات الاربعة تكون مجموعها (٩٩.٩٩%) .

يعرف **تلوث الهواء** : عبارة عن تواجد مواد او طاقة في الجو بمقادير ولفترة تسبب الحاق الأذى بحياة الانسان او النبات او الحيوان او تسبب ضررا" بالمواد والمنشآت البشرية ، او تحدث تغيرا" في احوال الطقس والمناخ او تؤثر في راحة الانسان وممتلكاته او في نشاطاته الاخرى . وعرف ايضا **تلوث الهواء** بأنه التلوث الذي يصيب الغلاف الجوي جراء تصريف وانبعاث مواد صلبة او سائلة او غازية بتركيزات غير مرغوبة . وان الهواء يعد ملوثا" حالما تضاف الى تركيبته الطبيعية اية مادة غريبة او زائدة . وكذلك يعني وجود مواد في الهواء بتراكيز مختلفة تؤدي الاخلال نسب مكونات الهواء الطبيعي .

انواع التلوث الهوائي :

١-**التلوث الفيزيائي** : من اكثر الملوثات الفيزيائية شيوعا" الحرارة والضوء والاشعاع الامواج المغناطيسية والضوضاء والاهتزازات المختلفة .

٢- **التلوث الكيميائي** : تتحد الغازات مع بعضها بعض ومع الماء من خلال الرطوبة مكونه مكونات اكثر تأثيرا" وبعد انتشارها تكون مركبات اكثر سمية مثل الزئبق والكادميوم والزرينخ التي يتلوث الهواء بها .

٣- **التلوث البايلوجي** : يعد تلوث البايلوجي احد مشاكل التلوث اذ يتلوث الهواء بالجراثيم والبكتريا والفطريات بسبب ملائمة الظروف المناخية (درجة الحرارة والرطوبة النسبية) .

مصادر تلوث الهواء

المصادر البشرية

١. انبعاثات الوقود الأحفوري
٢. الزراعة وتربية حيوانات الماشية
٣. النفايات
٤. وسائط النقل

المصادر الطبيعية

١. البراكين
٢. حرائق الغابات

الملوثات الغازية :

تتباين تراكيز الملوثات الغازية في تركيبها الكيميائي تبعا لتباين مصادرها ، مما يؤدي حتما" الى اختلاف درجة التلوث الذي تحدثه ، وتشكل الغازات النسبة الاكبر من اجمالي ملوثات الهواء الجوي . تناولت الدراسة الحالية (11) غازات هي (CH4,NMHC,THC.CO,NO,NO2,NOX,O3,SO2,H2S,CO2)

1-غاز الميثان (CH4) :

وهو من ابسط المركبات والاكثر وجودا" بين الهيدروكاربونات وينتج معظمه بفعل عمليات التحلل اللاهوائي البكتيري للمادة العضوية في المناطق المستنقعه والسبخية او للمواد النباتية الميتة ،(الربيعي ، 2002، 126) .

2- غاز اول اوكسيد الكاربون (CO) :

وهو غاز عديم اللون والطعم والرائحة اخف قليلا" من الهواء ، ينتج من اتحاد الكاربون بالأوكسجين وعند احتراق الكاربون احتراق غير كامل واحتراق مختلف انواع الوقود العضوي كالفحم والمنتجات البترولية ويعد غاز احد اوكسيد الكاربون من اكثر الغازات الملوثة للهواء سمية وتأثيرا" على النباتات والكائنات الحية الدقيقة (المياحي ، 2013، 20) ، يتواجد غاز اول اوكسيد الكاربون بتراكيز عالية في جو لاسيما الكبيرة والمزدحمة بالسكان ووسائل النقل التي تعد المصدر الرئيس لتلوث الهواء بهذا الغازات نتيجة الاحتراق غير التام في المحركات ذات الاحتراق الداخلي فضلا" عن عمليات تصفية البترول وصناعة عجينة الورق وصناعة الحديد الصلب (الدحيدحاوي ، 2015، 44) .

3- غاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO2) :

يتكون هذا الغاز من احتراق اي مادة عضوية في الهواء مثل الخشب او الورق والفحم او احتراق النفط وغيرها (اسلام ، 1990 ، 24) ، يتميز هذا الغاز بتغير نسبته في الهواء بصورة دورية من فصل لأخر فتقل نسبته الى حد ما في فصل الربيع الذي تنشط فيه عمليات نمو النباتات ، وتزداد نسبته في فصل الشتاء عندما تصل قيمه عمليات البناء الضوئي الى اقل قيمه لها ،(دعبس ، 1997، 32) .

4- غاز اوكسيد النتروجين (NO) :

وهو غاز عديم اللون والرائحة ذو سمية مرتفعة ويعد التحلل الميكروبي للمركبات العضوية في التربة مصدرا" رئيسا" لكل من اوكسيد النتريك (NO) و اوكسيد النتروز (N2O) بينما يشكل احتراق الوقود الاحفوري مصدرا" اساسيا" لغار (NO2) (موسى ،1996، 136) .

5- غاز ثاني اوكسيد النتروجين (NO2) :

وهو غاز عديم اللون والرائحة على الاغلب وقد يكون بنيا محمر اللون او سائل اصفر في درجة ما دون (212مْ) ينتج من اكسده اول اوكسيد النتروجين والمواد النتروجينية في الوقود الاحفوري فضلا" عن تكونه نتيجة لأكسده النتروجين الجوي عند درجات حراره عالية (شحاته ، 91,2008) .

6- غاز اكاسيد النتروجين (NOX) :

تعد اكاسيد النتروجين (NOX) من الملوثات شديدة الخطورة ومصدرها الاساسي في الهواء احتراق وقود السيارات والطائرات ومصانع الاسمدة ، وينتج احادي اوكسيد الكاربون بسبب احتراق مركبات النتروجية الموجودة في المنتجات البترولية واذا زادت نسبته في الهواء يتفاعل مع الاشعة الشمسية ، (السعد ، 2006 ، 62) .يعد غاز ثاني اوكسيد النتروجين ، اهم ملوثات للهواء من بين اكاسيد النتروجين (NOX) وذلك لأثاره المتعددة من الناحتين البيئة والصحية ، اذ يسهم ثاني اوكسيد النتروجين (NO2) في الامطار الحامضية وبتحولة الى حامض النتريك (HNO3) في الاجزاء الرطبة بتفاعله مع بخار الماء ، ويتميز غاز (NO2) بلون بني محمر (الزيدي،2016،5-6) .

7- غاز الاوزون (O3) :

وهو مركب كيمائي يتألف من جزيئات غير مستقرة تتكون في كل منها ثلاث ذرات اوكسجين (O3) يتكون بصورة طبيعية في طبقات الجو العليا بواسطة الاشعة فوق البنفسجية ذات الطاقة العالية اذ تستقر هذه الاشعة جزئية الاوكسجين ثنائية الذرة ، تتكون بذلك اوكسجين جزئيتان حرتان وتتحد بعض هذه الذرات الحرة مع جزئية اوكسجين لتكون جزئية الاوزون الثلاثية الذرة ، (السعدي ، 2008، 51) .

8- غاز تنائي اوكسيد الكبريت (SO2) :

وهو غاز عديم اللون وذو رائحة غبر مستساغة ولديه قابليه على الاشتغال ويعد من اشد ملوثات الهواء خطرا" على الانسان والبيئة ، اذ يتفاعل SO2 مع الاوكسجين في ظروف معينه منتجا" غاز ثالث اوكسيد الكبريت (SO3) الذي يذوب في بخار الماء منتجا" حامض الكبريتيك (H2SO4) الذي ينتشر في الهواء على هيئه رذاذ ثم يتساقط مع مياه الامطار مسببا" خللا" في النظام البيئي ، (السعود ، 2007، 65) .

9- غاز كبريتيد الهيدروجين (H2S) :

هو غاز شديد السمية ينبعث من مصادر طبيعية مثل تحلل المواد العضوية ذات الاصل النباتي والحيواني وتحولها بعمليه الاختزال الى كبريتيد كما ينطلق هذا الغاز من مواقع اطمر النفايات ، (السعيد ، 2002،476) ، وينتج هذا الغاز من خلال الانشطة الصناعية مثل عمليات الدباغة وتصفية وتكرار النفط الحاوي على تراكيز عالية من الكبريت ، ومن تخمر المخلفات البشرية السائلة، (موسى ، 1996، 153) ، ويتوقع ان يكون الهدروجين وقود المستقبل لان احتراقه ينتج طاقة كبيره تتميز بنظافتها اي انه وقود صديق للبيئة وذلك لان احتراقه في المحرك (تفاعله مع الاوكسجين) ينتج مركبا" واحدا" وهو بخار الماء غير مضر بالبيئة ، (عبد الفهد ، 2001، 4) .

10- الهيدروكاربونات : NMHC

الهيدروكاربونات عبارة عن مركبات مكونة من عنصرين فقط هما الكاربون والهيدروجين ويرمز لها ب (HC) وتوجد بشكل غازات اوسوائل او بشكل صلب في البيئة (موسى ،1996،139) وهي مواد مؤكسده متكونة تحت تأثير اشعة الشمس وتتأثر عملية تكوينها بدرجة شديدة ضوء الشمس الطبيعية الكيميائية للمادة الهيدروكاربونية (الربيعي،2002،126-127) . وتعد المركبات الهيدروكاربونات النفط الخام الذي يعد خليطا" معقدا" من الهيدروكاربونات المرتبطة مع مواد مركبات عضوية اخرى وبكميات قليلة من مركبات حاوية على الاوكسجين والكبريت والنتروجين وبكميات ضئيلة من المعادن (الكعبي،2001،3) .

<u>أضرار تلوث الهواء على صحّة الإنسان</u>

١. الإصابة بسرطان الجلد، ويظهر ذلك جليّاً من خلال النسب التي أثبتت أنّ الدُول التي تعاني من تلوث الهواء ينتشر بين مواطنيها هذا المرض.
٢. الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي.
٣. التأثير سلباً على جهاز المناعة.
٤. الإصابة بأمراض القلب.

٥. انتشار مرض تسمم الدم.
٦. إصابة العيون بالمياه البيضاء.
٧. أضرار تلوث الهواء على البيئة
٨. آثاره على الاقتصاد
٩. ثقب طبقة الأوزون والذي أتاح وصول الأشعة الضارّة إلى كوكب الأرض.
١٠. اضرار على الثروة السمكيّة في البحار.
١١. تغيّرات في المناخ، فقد تتساقط الأمطار في فصل الصيف نتيجة تلوث الهواء.
١٢. الإضرار بالمحاصيل الزراعيّة.

يحدُث تلوث الهواء نتيجة اختلاط الهواء بالعديد من المواد والغازات السامّة مثل أول أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروجين، والرصاص وغيرها، ومن أشهر أسباب تلوث الهواء هي التلوث الحاصل بسبب عوادم السيارات وكذلك الغازات السامّة الناجمة عن البراكين، والعواصف التي تحمل كميّات كبيرة من الرمال ممّا يضر بالمحاصيل الزراعيّة، وهذه الأسباب قد تكون مُستحدثة أي بفعل نشاطات الإنسان أو قد تكون بفعل عوامل طبيعيّة.

حلول لمشكلة تلوث الهواء

للحد من تلوث الهواء فإنّ هناك عدداً من الاقتراحات التي طبقتها بعض الدول وقد ساعدت هذه الحلول على التقليل من تلوث الهواء إلى أدنى حد، ومن هذه الحلول:

١. عمل منطقة خاصّة لبناء المصانع بعيداً عن المناطق السكنيّة.
٢. التقليل من استخدام المبيدات.
٣. تطبيق قوانين من قبل الحكومات تعمل على الحد من تلوث الهواء ومن أمثلة ذلك استخدام البنزين الخالي من الرصاص.
٤. وضع رقابة على المصانع وخاصّة تلك التي تُقوم بإنتاج المواد الزراعيّة لأنّها من أكثر مصادر تلوث الهواء انتشاراً.
٥. مراقبة استخدام المواد التي تضرّ بطبقة الأوزون.
٦. التخلص من النفايات بطرق صحيحة ومنع دفنها أو حرقها من خلال اعادة التدوير.
٧. الاهتمام بزراعة الأماكن العامّة والحدائق لأنّ الأشجار لها دور كبير في تنقية الهواء.
٨. عمل حملات توعويّة بأهميّة الحفاظ على البيئة وحماية الهواء من التلوث.