



تلّوث الهواء

د.م نسرين خلوف

- يتركب الهواء من عدة مركبات وغازات مختلفة و التي منها
 - النيتروجين ويمثل 78%
 - الأكسجين و يمثل 21%
 - مجموعة الغازات و التي منها الأرغون و ثاني أكسيد الكربون و بخار الماء وتمثل أقل من 1%
- وظائف الغلاف الجوي :
 - ✓ المحافظة على ثبات درجة الحرارة
 - ✓ حماية الكائنات الحية من الإشعاعات الشمسية و خاصة فوق البنفسجية.
 - ✓ وسط لانتقال الموجات الصوتية

تعريف تلوث الهواء

- ❖ التلوث : عبارة عن أي زيادة غير طبيعية في مكونات النظام البيئي
- ❖ نقصد بتلوث الهواء وجود المواد الضارة به مما يلحق الضرر بصحة الإنسان في المقام الأول ومن ثم البيئة التي يعيش فيها **ويمكننا تصنيف ملوثات الهواء إلى قسمين:**
 - ١- القسم الأول: مصادر طبيعية أي لا يكون للإنسان دخل فيها مثل الأتربة ... وغيرها من العوامل الأخرى.
 - ٠ ملوثات ذات منشأ طبيعي (مواد معدنية / كائنات دقيقة و غيرها)
 - ٠ حبوب اللقاح
 - ٠ التربة (عمليات الجرف و غيرها)

تعريف تلوث الهواء

٢- **القسم الثاني:** 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 تماماً تزيدها تعقيداً وتلوثاً: عوادم السيارات الناتجة عن الوقود، توليد الكهرباء ... وغيرها مما يؤدي إلى انبعاث غازات وجسيمات دقيقة تنتشر في الهواء من حولنا وتضر ببيئتنا الطبيعية الساحرة. ونجد أن المدن الصناعية الكبرى في جميع أنحاء العالم هي من أكثر المناطق تعرضاً لظاهرة التلوث، بالإضافة إلى الدول النامية التي لا تتوافر لها الإمكانيات للحد من تلوث البيئة.

ملوثات الهواء ومصادرها

- ملوثات ناتجة عن احتراق الوقود اللازم للصناعة و وسائل النقل و التدفئة
 - مركبات الكربون CO & CO_2
 - مركبات الكبريت SO_2 و الذي يتحول إلى SO_3 و مع الرطوبة يتحول إلى H_2SO_4 و هو حمض الكبريت
 - أكاسيد النيتروجين NO & NO_2
 - عنصر الرصاص و خاصة من السيارات
- ملوثات ناتجة عن مخلفات الصناعة
- ملوثات ناتجة عن حرق أو إعادة استعمال المخلفات و النفايات البشرية و الصناعية

أهم ملوثات الهواء

- **الجسيمات الدقيقة:** وهي الأتربة الناعمة العالقة في الهواء والتي تأتي من المناطق الصحراوية. أو تلك الملوثات الناتجة من حرق الوقود ومخلفات الصناع ، بالإضافة إلى وسائل النقل.
- **ثاني أكسيد الكربون:** المصدر الرئيسي لهذا الغاز الضار هي الصناعة.
- **أكسيد النيتروجين:** تنتج من حرق الوقود.
- **الأوزون:** ويأتي نتيجة تفاعل أكسيد النيتروجين مع الهيدروكربون في وجود أشعة الشمس وهو أحد مكونات الضباب الدخاني (Smog).
- **أول أكسيد الكربون:** يوجد بتركيزات عالية و خاصة مع استعمال الغاز في المنازل.
- **الرصاص:** حيث أوضحت بعض القياسات أن نسبة الرصاص في هواء المنازل تصل من $6400 - 9000$ جزء في المليون في الأتربة داخل بعض المنازل

الآثار الكونية للتلوث الهوائي

- تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون (تغير المناخ) وارتفاع درجات الحرارة في الأرض (ظاهرة البيت الزجاجي)
- تدمير طبقة الأوزون والذي يعتبر الدرع الواقي بعد الله من الأشعة فوق البنفسجية (وهو يتوزع في طبقة الستراتوسفير بفعل التغيرات الهوائية ، ووجد انه تقل كميته في القطب الجنوبي)
- التأثير الأمطار الحمضية يؤدي إلى تحمض التربة و الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض النشاط البكتيري المثبت للنيتروجين في التربة و بالتالي تقل خصوبة التربة كما أنها تؤثر على البحيرات حيث أدى إلى تغيرات في الأس الهيدروجيني مما أدى إلى موت الكثير من الكائنات الحية فيها .

معالجة مشكلة تلوث الهواء تحصر في عدد من الإجراءات من بينها

- أيجاد بديل مناسب لوقود المركبات المصدر الرئيسي للتلوث.
- تطبيق عدد من الإجراءات القانونية التي يتم صياغتها بطريقة تضمن حماية المواطن من تلوث الهواء.
- إصدار الإجراءات التنظيمية والإدارية الكفيلة بحماية الهواء من التلوث والتي تقوم على تنفيذها عدة جهات مسؤولة ، ومن بينها إدارات المرور ووزارات البلديات.
- الاهتمام بجانب التوعية عبر وسائل الأعلام المختلفة ، إلى جانب عقد الندوات الميدانية وعبر وسائل الأعلام ،

وسائل مكافحة تلوث الهواء

- ١ - استخدام المداخن العالية لتوزيع الملوثات على حيز اكبر من الهواء .
- ٢ - استخدام وسائل الترشيح وطرق الترسيب لإزالة الجسيمات من المداخن أو الأدخنة والغازات من مواسير العادم .
- ٣- حرق الملوثات الغازية مثل جهاز الشعلة بمعامل البترول لحرق الغازات الكبريتية السامة.
- ٤ - استخدام الوقود الأقل تلوثا (يخلو من الكبريت والرصاص) كالغاز الطبيعي والكحوليات والطاقة الشمسية والرياح .
- ٥- تعديل خطوات وعمليات الصناعة واستخدام مواد بسيطة واقل تلوثا وتحسين المحركات .
- ٦ - تحديد مرور السيارات ومنع السيارات ذات العادم الزائد وذلك لنمو عالم أفضل خالي من التلوث والأمراض المزمنة.

لمعرفة كمية الملوثات الهوائية يجب :

- ١- قياس الملوثات من المصدر قبل خروجها إلى الهواء المحيط، لمعرفة مدى التقييد بالمواصفات.
- ٢- قياس الملوثات في أماكن تكون موزعة في مناطق مختلفة، لمراقبة جودة الهواء.

أجهزة لقياس تلوث الهواء

• المواد العالقة في الهواء:

- ١- **المرشح الشريطي:** إمرار كمية معلومة من الهواء من خلال مرشح يعمل على حجز الدقائق الصلبة والتي يتم قياسها.
- ٢- **جمع الغبار المترسب في إناء ذي فتحة كبيرة أو على شريط لزج يثبت في المكان المطلوب حيث يسقط الغبار في الإناء أو يلتصق على الشريط**

أجهزة لقياس تلوث الهواء

• قياس الملوثات الغازية:

- ١- امتصاص كمية من الهواء وتمريره على مادة مدمصة مثل الكربون المنشط حيث تمتص الغاز ثم يتم استخلاصه .
- ٢- استعمال طريقة (dragger multi gas detector) طريقة تقيس أكثر من ١٥٠ ملوث غازياً. يتكون من مضخة تأخذ في كل مرة كمية معلومة من الهواء المحيط وتحرره من خلال أنبوب الفحص. يستعمل لكل نوع من الغازات نوع محدد من هذه الأنابيب والتي تحتوي على مواد كيماوية تختلف باختلاف نوعية التلوث المراد قياسه