التلوث البيئي

لقد كثرت التحذيرات خلال السنوات الاخيرة من القرن الحالي حول مصير الحياة على الكرة الارضية ، كما توجهت الانتقادات الى تداخلات الانسان في التوازن الطبيعي الذي يحدد نمط واشكال الحياة المعروفة حاليا" . ولقد تزايد القلق بسبب استخدام الانسان الوسائل المؤثرة والناجمة من التطور الهائل للتكنولوجيا والصناعة ،الامر الذي اوجد مستويات غير مألوفة من التدخل لم يسبقها شئ من هذا القبيل عبر تأريخ تطور المعرفة البشرية مما اصبح يهدد التوازن الطبيعي .

من المهم معرفة اهم الاتجاهات في تعريف التلوث البيئي والتي يبرز من بين ابسطها ، ذلك الذي يعتبره شاملا لأي مدخل في نقاوة الهواء والماء والتربة ، وقد يؤكد البعض الاخر على ان التلوث هو كل مايطرح الى البيئة ويؤدي الى الانحطاط في الخصائص البيئية.

أن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الاولى بالنظام الطبيعي حيث ان كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيره وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في عناصره ، فالتغير الكمي أو النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي الى الخلل في هذا النظام ، ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل الى إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي او انه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي الى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الامر الذي يؤدي الى احداث خلل في هذا النظام.

ويعتبر التلوث ظاهره بيئية من الظواهر التي اخذت قسطا كبيرا من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين. وتعتبر مشكلة التلوث احد اهم المشاكل البيئية الملحه التي بدأت تأخذ ابعادا بيئية واقتصاديه واجتماعيه خطيره ، خصوصا بعد الثوره الصناعية في اوربا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة ، واخذت الصناعات في الاوانه الاخيره اتجاهات خطيره متمثلة في التنوع الكبير وظهور بعض الصناعات المعقده والتي يصاحبها في كثير من الاحيان تلوث خطير يؤدي عادة الى تدهور المحيط الحيوي والقضاء على تنظيم اللبيئة العالمية.

درجات التلوث:

أن تأثير الملوثات يعتمد على درجة تركيزها في البيئة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية وطبيعة تفاعلها مع بعضها ومع البيئة فقد تحدث هذه الملوثات في بعض الاحيان خللا في النظم البيئية مثل الحد او القضاء على بعض انواع النباتات والحيوانات وتكوين السلاسل الغذائية البرية والمائية التي يقف على رأسها الانسان نظرا لاهمية التلوث وشموليته – يمكن تقسيم التلوث الى ثلاث درجات متميزه هي :

1. التلوث المقبول حيث لا تكاد تخلو منطقة ما من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث نظرا لسهولة نقل التلوث بأنواعه المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجي ولا يكون مصحوبا بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية
2. التلوث الأخطر يأتي في الدرجة الثانية والذي تعاني منه كثير من الدول الصناعية ويعود بالدرجة الأولى إلى النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد حيث يبدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية كما وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة

التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دوليا أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

3. **وأخيرا يأتي التلوث المدمر الذي يمثل المرحلة التي ينهار فيها النظام الإيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء نظرا لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري ولعل حادثة/ تشرنوبل /التي وقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفيتي سابقا خير مثال للتلوث المدمر حيث أن النظام البيئي انهار كليا ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة يجدر الإشارة إلى تقرير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفييتي سابقا حيث أكدوا أن منطقة /تشرنوبل/ والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى حوالي خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة.**

أشكال التلوث البيئي

1. التلوث الهوائـــي :

يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزيئات أو جسيمات في الهواء وبكميات كبيره عضوية أو غير عضوية بحيث لا تستطيع الدخول الى النظام البيئي وتشكل ضررا على العناصر البيئية . والتلوث الهوائي يعتبر اكثر اشكال التلوث البيئي انتشارا نظرا لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة الى أخرى وبفترة زمنية وجيزه نسبيا ويؤثر هذا النوع من التلوث على الانسان والحيوان والنبات تاثيرا مباشرا" ويخلف اثارا" بيئية وصحية واقتصادية واضحه متمثلة في التأثير على صحة الانسان وانخفاض كفاءته الانتاجية ، كما أن التأثير ينتقل الى الحيوانات ويصيبها بالامراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية ، اما تاثيرها على النباتات فهي واضحه وجلية متمثله بالدرجة الاولى في انخفاض الانتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية بالاضافة الى ذلك هناك تاثيرات غير مباشرة متمثله في التاثير على النظام المناخي العالمي حيث أن زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني اوكسيد الكاربون الذي يؤدي الى الانحباس الحراري ويزيد من حرارة الكره الارضية ومايتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيره على الكون.

ملوثات الهـــواء :

تشمل ملوثات الهواء مايلي :

الملوثات الرئيسيه

1. **الجسيمات العالقة (TSP(Total Suspended Particles**

هي الجسيمات الصلبة والسائلة العالقه بالهواء وقطرها أقل من 100 ميكرون . من مصادر هذا الملوث بالإضافة إلى الاغبرة المثارة طبيعياً : النقل ، حرق الوقود في المصادر الثابتة ، الصناعات، حرائق الغابات، والغبار المثار من الطرق غير المعبدة.

2. **ثاني اوكسيد الكبريت SO_2**

ينتج هذا الملوث الغازي من احتراق الوقود الذي يحتوي على الكبريت ومن أهم مصادر هذا الملوث محطات توليد الكهرباء والمركبات الآلية وافران الصهر.

تنتج على نحو رئيسي من حرق الفحم والاجزاء الثقيله من النفط ومحطات توليد الطاقة الكهربائية . إن تأثيرات اكاسيد الكبريت معروفة جيدا" ، فمعظم الغابات والحقول المحيطة بمحطات توليد الطاقة الكهربائية ومصانع صهر الفلزات قد اختفت تماما . وكذلك تأثيرات على الانسان ، حيث ان اكاسيد الكبريت

ةالحوامض التي تكونها تسبب تخدشات للشعب الهوائية في الرئتين ، وهذا يؤدي الى انسداد بعض الشعب مما يؤدي الى تقليل قدرة الرئتين على التبادل الغازي.

ويتم تكوين اكاسيد الكبريت في الجو عن طريق حرق الوقود الذي يحتوي على الكبريت:

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$

$$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_2$$

3. **اول اوكسيد الكاربون CO**

ينتج هذا الملوث الغازي في المناطق المأهولة بشكل رئيس من الاحتراق غير الكامل في محركات المركبات الآلية خاصة المحركات التي تعمل بالبنزين . يعد غاز اول اوكسيد الكاربون الملوث الرئيسي للهواء ، يتكون الغاز من الاحتراق غير التام للمواد العضوية ، وتعد وسائط النقل مسؤوله عن 80% من الغاز الموجود في اجواء المدن . فعادم السياره يحتوي على (4-5)% من غاز اول اوكسيد الكاربون ويعتبر هذا الغاز ساما جدا ، حيث انه يقلل من قدرة الدم على نقل الاوكسجين الى خلايا الجسم . ان التاثيرات الصحية للغاز تعتمد على عدة عوامل منها تركيز الغاز في الهواء. فترة التعرض . ودرجة الحراره وطبيعة العمل والحاله الصحيه للشخص.

أن تكون غاز اول اوكسيد الكاربون في الجو ممكن ان يتم بطرق كثيره اهمها :

- الحرق غير التام للمواد العضوية ، أن سرعة تكوين CO تزيد حوالي 10 مرات عن سرعة تكوين CO_2

$$2C + O_2 \longrightarrow CO$$

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

- تفاعل ثاني اوكسيد الكاربون والوقود في درجات حراره عالية :

$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$

- التحلل الحراري لثاني اوكسيد الكاربون في درجات حراره عالية :

$$CO_2 \longrightarrow CO + O$$

- اكسدة الميثان الناتج من تفسخ المواد العضوية في المستنقعات :

$$CH_4 + O \longrightarrow OH + CH_3$$

$$CH_3 + 2O_2 \longrightarrow CO + 3OH$$

السيطره على التلوث بأول اوكسيد الكاربون :

(1) تطوير مكائن الاحتراق

(2) تطوير مفاعلات صغيره مع العادم تؤدي الى حرق CO ولكن في الوقت نفسه يزداد التلوث باوكسيد النتروجين.

(3) تطوير وقود جيد للسيارات لايسبب التلوث .

4. **اكاسيد النتروجين NOx**

يقصد بها غازي NO و NO_2فقط وذلك لوجود أكاسيد نيتروجين أخرى غيرهما . وتتولد هذه الغازات من مصانع حامض النتريك او محطات توليد الطاقة الكهربائية وهي غازات سامه بأمكانها تكوين حامض النتريك في الرئتين ، وتتحد هذه الغازات ايضا" مع هيموكلوبين الدم وتمنع نقل الاوكسجين الى الخلايا.

ويتم تكوين اكاسيد النتروجين في الجو عن طريق :

- من حرق الوقود الذي يحتوي على النتروجين :

$$C, H, N, S \xrightarrow{O_2} CO_2 + H_2O + NO + SO_2$$

- بفعل الصواعق :

$$O_2 + N_2 \longrightarrow N_2O + NO + NO_2$$

- في مكائن الاحتراق الداخلي :

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{1300} 2NO$$

والسيطره على التلوث بأكاسيد النتروجين تكون :

إن السيطره على التلوث بأكاسيد النتروجين معقده لوجود غازات الاحتراق التي تفقد ذلك والسيطره تعتمد اما على تحوير الحارقة وضبط ظروف الاحتراق او على ازالة الناتج من غازات الاحتراق.

5. **المواد الهيدروكاربونية**

من مصادر هذه الملوثات المركبات الآلية، كما تنتج المذيبات العضوية من صناعات الدهانات ومن المصابغ . وخطورة الهيدروكاربونات تكمن في تفاعلها مع بعض الملوثات الموجوده في الجو وتتحول الى ملوثات اكثر خطوره تسمى المؤكسدات الكيميائية الضوئية فمثلا بعض ذرات الهيدروكاربونات خصوصا المحتوية على اواصر مزدوجة بامكانها ان تتحد مع ذرات الاوكسجين او جزيئات الاوزون لتكوين انواع مختلفه من الالديهايدات وهي مركبات مخدشه وذات رائحه كريهه ، كما تتفاعل الهيدروكاربونات مع NO_2 بوجود الاوكسجين لتكوين مركبات تسمى نترات البيروكسيد اسيل ، وهذه تسبب الالام وحكه في العين وصعوبة في التنفس ، كما ان الهيدروكاربونات تعتبر مواد مسرطنه للحيوان والانسان وأهم هذه الهيدروكاربونات هي المركبات الاروماتية مثل البنزين والتولوين.

$$Hydrocarbons + O_2 + NO_2 + light \rightarrow CH_3COOONO_2$$

الملوثات الثانوية

1. **ثاني اوكسيد الكاربون CO_2**

ينتج عن جميع عمليات الاحتراق وبعض التفاعلات الكيماوية الأخرى.

2. **كبريتيد الهيدروجين H_2S**

ينتج اثناء عمليات تقطير البترول الذي يحتوي على الكبريت واثناء التحلل اللاهوائي للمواد العضوية في محطات التنقية وفي المجاري ، ويمكن الحد من انبعاثة باستخدام تقنيات خاصة خاصة مثل Claus Unit في عمليات تقطير البترول .

3. **الامونيا NH_3**

تنبعث خلال استخدامها في صناعة الأسمدة وصناعات التبريد وفي مصفاة البترول وهو غاز غير عضوي .

4. **الفلورين F_2**

لوحده غير ملوث ولكن يكون بشكل ملوثات بعد تفاعله مع الماء وأهمها الأوزون وفلوريد الهيدروجين، ويستخدم الفلور في الصناعات الكيميائية والبتروكيميائية .

5. **الكلورفلوركاربونات CFCs والهالوجينات**

تستخدم في عمليات التبريد، صناعات الإسفنج، الرذاذات، وكمادة إطفاء في أسطوانات أطفاء الحريق .

6. **المبيدات الحشرية والزراعية**

مواد كيميائية ضارة إذا انبعثت إلى الهواء أثناء استخدامها.

7. **الكبريتات والنترات NO_3 , SO_4**

تتكون الكبريتات والنترات عن طريق تأكسد أكاسيد النيتروجين وثاني أوكسيد الكبريت في الغيوم وتعد هذه من التفاعلات البطيئة. ويتم نزولها إلى الأرض عن طريق هطول الأمطار الحامضية.

8. **الرصاص Pb**

معدن ثقيل سام يستخدم في عدة صناعات منها صناعة البطاريات ورفع رقم اوكتان البنزين وبعض صناعات الدهان ، وأهم مصدر له عوادم المركبات الآلية.

9. **الكلورين Cl_2**

يستخدم في الصناعات الكيميائية كصناعة المنظفات وتعقيم المياه.

10. **الزئبق Hg**

معدن ثقيل سام ، ويستخدم في عمليات انتاج الكلور والمبيدات الحشرية وغيرها.

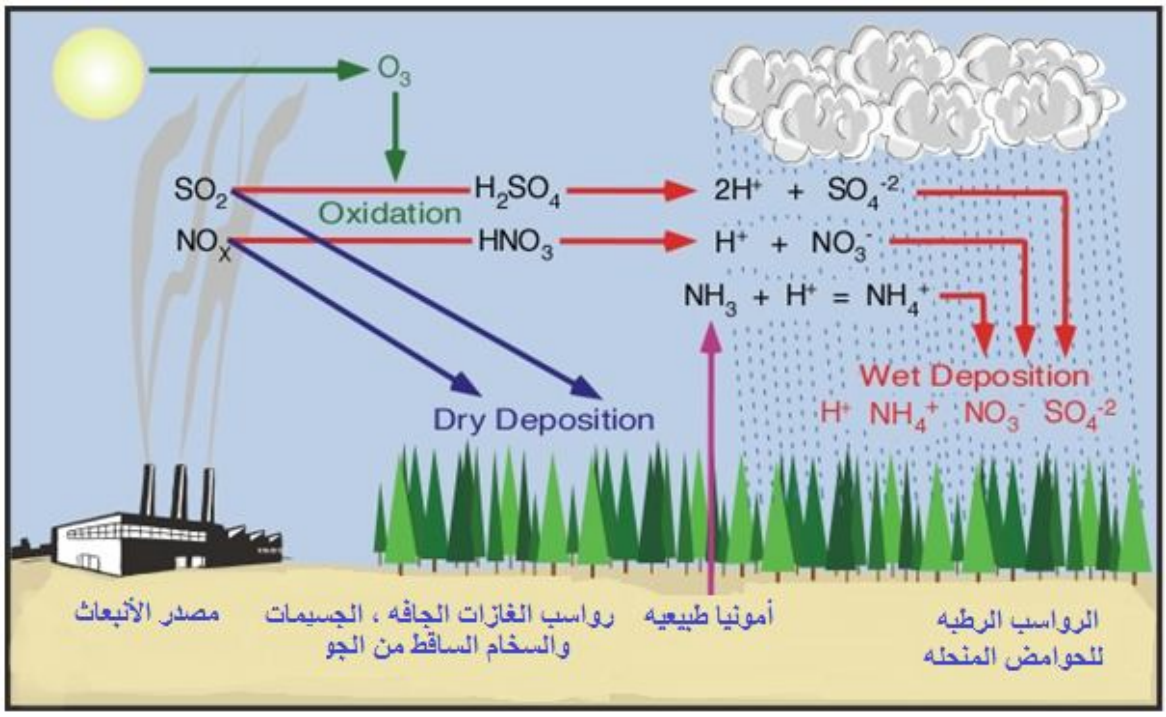
11. **كافة الابخرة والغازات الضاره داخل بيئة العمل**

غازات الاحتباس الحراري (Greenhouse gases)

ثاني اوكسيد الكاربون CO_2
الميثان CH_4
الكلوروفلوروكاربونات CFCs
اوكسيد النيتروز (Nitrous oxide N_2O)
الهباء(السخام) الجوي (Aerosol particles)
الغبار والدقائق : وهي انواع قد تكون طبيعية او صناعيه كالدخان الذي تنفثه البراكين والسيارات والمناجم وحرق الفضلات ، والغبار الناتج عن تذرية المواد الصلبة بفعل الرياح ، ودقائق الملح الناتجة من الرذاذ الذي ينشأ فوق البحار والمحيطات والذي يتجه نحو اليابسه .... وغيرها .
تكمن خطورة الدقائق في تركيبها الكيميائي وصغر حجمها ، وبالتالي كبر مساحتها السطحية التي تمكنها من امتزاز الغازات والمواد السامة ونقلها الى الرئتين.

12. <u>ملوثات أخرى</u>

الاشعاعات النووية
الضجيج
الرائحة



أن أمراض الجهاز التنفسي (ذات الرئه والتهاب القصبات الهوائيه والقلب والسرطان) يشار اليها أحيانا" بأمراض التلوث الصناعي ولاحقـا التلوث الناتج من مخلفات الحروب وكوارث المعامل والمحطات التي تسبب أضافة لذلك تغير في الصفات الوراثيه وبالتالي تغيير بنيـة الكروموسومات وقد يؤدي هذا الى حدوث الطفرات الوراثيه غير المرغوب فيها، أضافة لذلك الحرائق) .وينتج عن الملوثات الصناعية أيضاً تأثير اقتصادي من خلال ازدياد كلف صيانة الدور والمباني والمعالم الحضارية والتأريخية، وتآكل الحديد أسرع من المعتاد وتشقق المطاط.. وتأثير اجتماعي من خلال التأثير في مستوى رفاهية الناس وشعورهم بالامتعاض وقد يؤدي بهم الحال الى ترك مناطقهم والسكن في مناطق أخرى أكثر رفاهية، كما يقلل من مستوى إنتاج العاملين ومدى قابليتهم على مزاولة عملهم.

<u>السيطره على التلوث بالهيدروكاربونات :</u>

هناك عدة طرق للسيطره على هذا النوع من التلوث أهمها :

أ. طرائق الحرق وتشمل الانواع الاتية:

- الحرق باللهب – وذلك بتعريض الغازات الملوثة ذات الرائحه الكريهه الى لهب عند درجة حراره عالية في جهاز خاص فتتحول الى غازات بدون رائحة .
- الحرق الجزئي والحل الحراري للملوثات الغازية عندما لاتحتوي على مواد كثيرة قابله للاشتعال .
- الحرق الجزئي والحل المحفز للملوثات عند احتوائها على هيدروكاربونات لا تتحول الى ثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء .

ب. طرق الامتصاص : وتستعمل لازالة الملوثات القابلة للذوبان في الماء .
ج. طرق الامتزاز : بأمتزاز الملوثات على مواد مازه .
د. طرق التكثيف : وذلك بتكثيف الملوثات وتحويلها الى سائل.

تأثيرات تلوث الهـــواء :

1. على الطقس في المدن : تشكل ملوثات الدخان والغبار قبه تعلو المدن وتؤدي الى حجب جزء من الاشعاع عن المدينة ولذلك يلاحظ ارتفاع معدلات الاصابه بمرض كساح الاطفال في تلك المدن بسبب نقص الاشعه التي تصل الى المدينة وكثرة معدلات الاصابة بسرطان الجلد.
2. على الصحة : اوضحت الدراسة ان الموت بسبب النزلات الشعبيه يزداد بحدود 70% بين الناس الذين يقطنون في مناطق شديدة التلوث باكاسيد الكبريت والدقائق العالقة ، وتعد امراض الجهاز التنفسي من اخطر اثار التلوث الهوائي واكثرها شيوعا ولاسيما امراض الرئة والتهابات القصبة الهوائية وانتفاخ الرئة وصعوبة التنفس .
3. تأثير البيوت الزجاجية: أن ثاني اوكسيد الكاربون يوجد بتراكيز قليله جدا ولوجوده اهمية اساسية بالنسبة لحياة النباتات لانه احد العناصر الاولية التي يحتاجها النبات في عملية التركيب الضوئي . وتعد عمليات التنفس والتفسخ المصدر الرئيس لغاز CO_2 في الجو بالرغم من ان تركيز CO_2 في الجو قليل جدا فأن له دورا" اساسيا في درجة حرارة الارض ، فجزيئات CO_2 تسمح لطاقة الشمس بالوصول الى سطح الارض ولكن تمنع تسرب بعض الاشعه من السطح الى الفضاء الخارجي وتسمى الظاهرة بظاهرة البيوت الزجاجية. ونتيجة للتوسع في حرق الوقود وازالة مساحات من الغابات ، زاد تركيز CO_2 ولهذا سوف تزداد معدلات درجات الحراره بثلاث درجات مئوية. وان لهذا الارتفاع مساوئ كثيره منها تاثيرها على الجبال الجليدية وزيادة مساحات الصحاري وتدهور المحاصيل الزراعية.
4. على طبقة الاوزون : الاوزوان غاز ازرق داكن ينتشر في الغلاف الجوي وجوده بتراكيز قليله بالقرب من سطح الارض يسبب تخدشات في العين والتراكيز العالية منه تسبب تاثيرات حارقة على الرئتين وحالات من النزف وله تاثيرات اقتصادية فهو يسبب تصلب المطاط وتشققه ويؤدي الى تقليل عمر الاطارات .

أما وجوده في طبقات الجو العليا فضروري لحماية الكائنات الحيه من الاشعه فوق البنفسجيه القادمة من الشمس التي تؤدي الى اتلاف شبكية العين وتزيد من احتمال الاصابة بسرطان الجلد . ويقدر استنزاف 1% من الاوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير يمكن ان يؤدي الى زيادة كمية الاشعة فوق البنفسجية التي تصل الى الارض بحدود 8% .

أخطر الملوثات التي تهدد طبقة الاوزون هي مركبات كلوروفلور كاربون والتي تستخدم كغازات دافعة في علب المستحضرات وسوائل في اجهزة التبريد والتكييف . والتهديد الاخر يأتي من غاز NO الذي ينتج من الطائرات النفاثة ومن الانفجارات النووية.

السيطره على ملوثات الهـــواء :

يمكن السيطره على ملوثات الهواء من خلال المحاور الاتية:-

1. سن القوانين الخاصة بنوعية الهواء : حيث يتم وضع مواصفات خاصة بنوعية الهواء تحدد نوع الملوثات وتركيزها المسموح وجودها في الهواء بالاستناد الى تاثيراتها الضاره على صحة الانسان اولا ، وتاثيراتها على المحاصيل الزراعية والمناخ والرؤية ثانيا".
2. تطوير تكنولوجيا متقدمة : عن طريق تزويد المصانع باجهزة التنقيه للحد من الملوثات المنبعثة ، يمكن تحويل الملوثات الغازية الى صوره غير ضاره بحرقها في محارق منعزلة بوجود الهواء والوقود.

3. تخطيط القطاع الصناعي تخطيطا افضل مما هو عليه الان وذلك عن طريق :
   - ✓ اختيار مواقع الصناعة بعيدا عن المناطق السكنية.
   - ✓ معالجة النفايات الصناعية المختلفة قبل اطلاقها الى البيئة.
   - ✓ التخطيط لاستغلال مصادر الطاقة البديلة غير الملوثة مثل الطاقة الشمسية.
   - ✓ تخطيط المدن تخطيطا افضل ومراقبة نموها السكاني ونمو الانشطة الصناعية وتخطيط حركة المرور وذلك للحد من حجم الملوثات.

2. التلوث المائـــــــــي :

عندما نتحدث عن التلوث المائي من المنظور العلمي فإننا نقصد احداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الطبيعي بحيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الاساسية وغير قادره على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة فيها . وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل الى الحد الحرج والذي تبدأ معه الاثار الضاره بالظهور على البيئة . ولقد اصبح التلوث البحري ظاهره او مشكلة كثيرة الحدوث في العالم نتيجة للنشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايده للمواد الخام الاساسية والتي تتم عادة نقلها عبر المحيط المائي . أن أهم اسباب التلوث البحري :

1. التسمم بالفضلات اللاعضوية :

أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل بحار او محيطات . أن رمي الفضلات في مياه الانهار يؤدي الى زيادة تركيز ايونات العناصر الثقيلة كالزئبق والرصاص والكادميوم والبريليوم ولاسيما في المسطحات المائية حيث عملية التخفيف محدودة فتصل نسب العناصر الثقيلة الى تراكيز خطيره جدا.

2. التلوث الحراري : وهو يحدث عندما تأخذ الحراره الناجمة من انشطة صناعيه مختلفة طريقها الى المسطحات المائية وتؤدي الى رفع حرارتها بضع درجات مئوية ، وتؤدي محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالطاقة النووية الى تلوث حراري اكبر من التي تعمل بالوقود العادي حيث ان هذا التلوث يؤثر على الاحياء المائية.

3. تلوث البحار بالنفط : ويعتبر النفط الملوث الاساسي على البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية او المحاذية لها ، كما ان حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي الى تلوث الغلاف المائي بالاضافة الى ما يسمى بمياه التوازن والتي تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن الناقلة حتى تأتي الى مصدر شحن النفط فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في البحر مما يؤدي الى تلوثها بمواد هيدروكاربونية أو كيميائية أو حتى مشعه ، ويكون لهذا النوع من التلوث اثار بيئية ضاره وقاتله لمكونات النظام المائي ، حيث انها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية ، كما ان هذه الملوثات خصوصا العضوية منها تعمل على استهلاك جزء كبير من الاوكسجين الذائب في الماء ، كما ان البقع الزيتية الطافيه على سطح الماء تعيق دخول الاوكسجين واشعة الشمس والتي تعتبر ضرورية لعمليات التمثيل الضوئي.

ويمكن تلخيص الطرق المستعملة لمعالجة التلوث بالنفط :

أ. استعمال المواد اللاصقة مثل رغوة البولي يورثان ، حيث تجمع بعد التصاقها بالنفط وتعصر ويعاد استخدامها مرة اخرى .
ب. استعمال مساحيق التنظيف كمواد خافضة للشد السطحي تعمل على تشتت النفط.
ج. تطويق النفط بحواجز عائمة .
د. سحب النفط الى القعر باستعمال الكبريت او رماد لاعضوي .

3. التلوث الأرضي (التربة) :

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشره العلوية للكره الارضية والذي يعتبر اساس الحياة وسر ديمومتها ، ويمكن ان تعزى اسبابه الى :

أ. التلوث بالمبيدات . حيث ان اغلب المبيدات ذات تركيب ثابت لاتتحلل في البيئة الا ببطء شديد لذلك يبقى تاثيرها لفترات طويلة.

ب. تلوث البيئة باللدائن : معظم اللدائن هي عباره عن جزيئات كيميائية ذات سلاسل طويله مرتبطة بذرات كاربون وفيها اواصر قوية لاتتأثر بعوامل التحلل المتعدده كالماء والضوء والاوكسجين والكائنات المجهرية. ولذلك تبقى في البيئه لفترات طويلة ، بالامكان التخلص من اللدائن بحرقها لكن ذلك يؤدي الى تلوث الهواء ، فمثلا تحترق اطارات السيارات بدخان كثيف ورائحة نتنه .

ج. زيادة استخدام الاسمدة النتروجينية لتعويض التربة عن فقدان خصوبتها ، هذا يؤدي الى نوع من السمية داخل التربة وبالتالي يؤدي الى تلوثها.

د. زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى الى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة ، سواء كانت كيميائية أو مشعة . وتقوم بعض الحكومات بالقاء هذه النفايات على الارض او دفنها في باطن الارض وفي كلتا الحالتين يكون التأثير السلبي واضح وتؤثر على الانسان والحيوان والنبات على المدى الطويل .