## التلوث The Pollution:-

### Q. What is The Meaning of Pollution?

هو أي تغير غير مرغوب فيه في الظواهر الكيمياوية والفيزياوية والبايولوجية للهواء والماء والتربة قد يلحق ضرراً او يؤثر بصورة مؤذية للكائنات الحية.

ان الملوثات الصناعية الموجودة في الطبيعة حالياً رافقت التقدم الصناعي والحضاري في العالم. ومنها ما يصدر عن الطبيعة كالغازات والاتربة والغبار الذي يطلق من البراكين وحرائق الغابات ومنها ما هو مصادر صنعتها يد الانسان. واهم هذه المصادر محطات توليد الكهرباء ووسائل النقل المختلفة التي تحرق الوقود كالفحم الحجري ومشتقات النفط والغاز الطبيعي والتي تنتج من الاحتراق ملوثات كثيرة اهمها اكاسيد الكاربون $CO_2$ , $CO$ واكاسيد الكبريت $SO_2$ , $SO_3$ واكاسيد النتروجين $NO_2$ , $NO$ ومختلف المركبات الهيدروكاربونية، واخيراً الملوثات الشعاعية الناتجة من استخدامات الطاقة النووية وهذه الملوثات تؤثر بشكل كبير وخطر على حياة الكائنات الحية في الطبيعة وبشكل مباشر او غير مباشر حيث تؤثر حتى على كمية الطاقة الشمسية التي تصل الى الارض وتعمل على تقليلها. والتلوث يدرس على ثلاثة انواع هي:- تلوث الهواء وتلوث الماء وتلوث التربة. وسنهتم هنا بدراسة تلوث الهواء اكثر من غيره لما له من تاثير مباشر وخطير على صحة الانسان.

## تلوث الهواء The Air Pollution:-

ان النسبة الحجمية للهواء النقي تتكون من $N_2$ ٧٨% و $O_2$ ٢١% وهناك خليط من عدة غازات مثل $CO_2$، بخار الماء $H_2O$ والغازات النبيلة ومجموعها ١% وهي النسبة المتبقية، واذا ما تغيرت هذه النسب زيادة او نقصان وظهرت غازات اخرى وبنسب معينة، فان الهواء يعتبر ملوثاً.

### Q. What are The Major Air Pollutant? ما هي الملوثات الرئيسية للهواء؟

١. اكاسيد الكاربون $CO_2$ , $CO$.
٢. اكاسيد الكبريت $SO_2$ , $SO_3$.

٣. اكاسيد النتروجين (nitric oxide) NO , (nitrous oxide) $N_2O$ $NO_2$ (nitrogen dioxide).

٤. المركبات الهيدروكاربونية (المركبات العضوية المحتوية على الكاربون والهيدروجين) مثل الميثان $CH_4$ ، البيوتان $C_4H_{10}$ ، البنزين $C_6H_6$.

٥. الاوزون $O_3$.

٦. الجسيمات والدقائق الصلبة او السائلة المعلقة في الهواء، مثل الدخان، الغبار دقائق المعادن مثل الرصاص، الكادميوم، ابخرة الزيوت، الاملاح، املاح الكبريتات، دقائق الاسبست، دقائق الكاربون (السخام) Soot.

٧. المركبات غير العضوية الاخرى مثل الاسبست، الهيدروجين، الفلورايد HF، كبريتيد الهيدروجين $H_2S$، الامونيا $NH_3$، حامض الكبريتيك $H_2SO_4$، حامض النتريك $HNO_3$، الامطار الحامضية (عندما تكون الحامضية pH اقل من 5.6 تعتبر الامطار حامضية).

٨. مركبات عضوية اخرى (Carbon-containing) مثل مبيد الحشرات pesticides ومبيد الادغال herbicides.

٩. المواد النشطة شعاعياً مثل عنصر الراديون Randon، المفاعلات النووية emission، المعامل والمصانع التي تستخدم الطاقة النووية او الوقود النووي وكذلك معامل توليد الطاقة الكهربائية Electric Power Plant.

١٠. الحرارة Heat.

١١. الضوضاء Noise.

**Q. What is Air Pollution, and Primary and Secondary Pollution?**

**ما هو تلوث الهواء، وما هو التلوث الابتدائي والتلوث الثانوي؟**

Air pollution is the air that contains one or more chemicals in high enough concentrations to harm, humans, animals, vegetation or materials.

تلوث الهواء:- هو احتواء الهواء على واحد او اكثر من المواد الكيمياوية بتركيز كافٍ لاحداث الضر في الانسان او الحيوان او النبات او المواد.

التلوث الابتدائي (الاولي):- هو الملوثات الكيميائية المنبعثة مباشرة الى الهواء والتي تحدث تراكيز مضرة أمثال $CO_2$ و CO، الرصاص Lead، وهي تعتبر مضرة مباشرة وحال انبعاثها الى الجو.

التلوث الثانوي:- وهي الملوثات الكيمياوية المتكونة في الجو من خلال التفاعلات بين مكونات الهواء وهي خطرة خاصة في المدن الصناعية وخلال فترة ركود الهواء مثل $SO_2, SO_3, SO_4$.

**Q. What are The Factors Responsible for Pollution?**

**ما هي العوامل المؤثرة او المسئولة عن التلوث؟**

١. النمو السكاني (التركيز السكاني).
٢. التطور الصناعي والتكنلوجي.
٣. التغير الاجتماعي ( استعمال السيارات بكثرة، كثرة التدخين ... الخ).

**Q. What are The Important Factors Effect on Air Pollution?**

**ما هي العوامل المهمة التي تؤثر او تحدد تلوث الهواء؟**

١. نوع مصدر التلوث (Type of Source) هل هو طبيعي او من صنع يد الانسان (Natural or Man Made).
٢. عدد وشكل وتوزيع مصادر التلوث، مفردة، مجموعة، نقطوية، بشكل خطي، متعددة المصادر ... الخ.
٣. تصنيف ونوع مصدر الانبعاث هل هو سائل، صلب، غاز gas, liquid, solid وكذلك الخواص الكيمياوية والفيزياوية والبايلوجية.
٤. معدل وسرعة انبعاث التلوث Rate of Contaminant Emission.

**Q. What are The Effects of Air Pollution?** **تأثيرات تلوث الهواء؟**

١. تاكل الطلاء والاصباغ وتغير الالوان.

٢. تاكل الابنية والتماثيل.

٣. تلف ودمار الزروع والمحاصيل والاشجار.

٤. التاثير الكبير والضار على صحة الانسان والكائنات الحية الاخرى وما يسببه للانسان من امراض كالسرطان، وتلف الجهاز التنفسي، وامراض الاشعاع ... الخ. كما حصل لسكان هيروشيما ونكازاكي وشرنوبل ... الخ.

**Q. What are The Pollution Sources?** **ما هي مصادر التلوث للهواء؟**

١. البراكين Volcanoes.

٢. حرائق الغابات Forest Fires.

٣. العواصف الرملية Dust Storms.

٤. المحيط الجوي (المستنقعات، التفسخ، ... الخ).

٥. المعامل والمصانع باختلاف انواعها.

٦. نتائج الاحتراق للعجلات والمكائن المختلفة.

٧. الحروب واستخدام الاسلحة النووية، الكيمياوية والبايلوجية.

**Q. What are The Factors Effect in Chosen Location of Plant due to Pollution?**

**ما هي العوامل التي تؤثر على تحديد مكان وموقع المعمل او المصنع استناداً للتلوث الذي يحدثه:-**

١. اتجاه الريح السائدة والظروف الجوية.

٢. الطوبوغرافية (طبقة الارض الجغرافية).

٣. البعد عن المناطق السكنية والمساحات الزراعية.

عبد الحق خلف حسين الأستاذ

**Q. What is The Difference between Air and Water Pollution?**

**ما الفرق بين التلوث الهوائي والتلوث للماء؟**

١. يمكن السيطرة على ملوثات الماء.

٢. يمكن الحصول على ماء نظيف بواسطة الانابيب (الاسالة).

٣. يمكن الحصول على ماء غير ملوث بواسطة المعالجة "Water Treatment".

٤. لا يمكن الحصول على هواء نقي غير ملوث يمكن تجهيزه بواسطة الانابيب كالماء.

٥. لا يمكن السيطرة على الملوثات الهوائية لكثرة مصادرها وانواعها. وصعوبة منع التنفس.

٦. ليس من السهل والممكن والمناسب اقتصادياً معالجة الهواء الملوث.

**Q. What are The Six Criteria Air Pollutions?**

**ما هية الملوثات الستة والتي تعتبر معيار او مقياس لتلوث الهواء؟**

1.Total suspended solids. مجموع الاجسام الصلبة المعلقة في الهواء.

2. Sulfer Oxides $SO_2$ , $SO_3$. اكاسيد الكبريت.

3. Carbon Monoxide CO. ول اوكسيد الكاربون.

4. Nitrogen Dioxide $NO_2$. ثاني اوكسيد النتروجين.

5. Ozone $O_3$. الاوزون.

6. Lead Pb. الرصاص.

**Q. What are The Principle Air Pollutants?** **ما هو اساس تلوث الهواء؟**

1. Oxides of Carbons. اكاسيد الكاربون.

2. Volatile Organic Compounds. المركبات العضوية الطيارة.

3. Oxides of Nitrogen. اكاسيد النتروجين.

4. Compounds of Sulfer. مركبات الكبريت.

5. Photo Chemical Smog. الدخان الضبابي.

6. Suspended Particulate. الدقائق العالقة.

**Q. What are The Methods of Particulate Removal?**

**ما هي طرق ازالة دقائق الغبار العالقة في الهواء؟**

The common methods were used for removing particulate from the exhaust gas or electric power and industrial plants:-

ان اهم الطرق الشائعة المستخدمة في ازالة الدقائق الصلبة المعلقة من الغازات المنبعثة من المصانع ومعامل الطاقة الكهربائية هي:-

1. Gravity Settling Chambers. جهاز الترسيب بالجاذبية.
2. Cyclone (Centrifugal) Separators (Mechanical Separation Dry Use Cyclones Separators). جهاز الفصل الميكانيكي الجاف.
3. Wet Collectors (Mechanical Separation by Using Wet Scrubber) جهاز التجميع الميكانيكي الرطب.
4. Fabric Filters (Filtration). جهاز الترشيح.
5. Electrostatic Precipitators. جهاز الترسيب الكهربائي.

Passe particle through two poles negative and positive, particulate will attract to one pole depends on it charge.

يتم الفصل بواسطة هذه الطريقة عن طريق امرار الغاز الذي يحتوي على دقائق غبار على جهاز يحتوي اقطاب موجبة وسالبة حيث تنجذب الدقائق حسب شحنتها الى هذه الاقطاب. يمكن الاطلاع على الاجهزة التي تم ذكرها اعلاه في الشكل رقم (١ ، ٢).

**Q. What are The Factors must be Determined before a Proper Choice of Collection Equipment?**

**ما هي العوامل التي يجب اخذها بنظر الاعتبار عند اختيار اجهزة الفصل والتجميع؟**

1. The physical and Chemical Properties of The Particulate.
2. The Range of The Volumetric Flow Rate of The Gas Stream.
3. The Range of Expected Particulate Concentrations (Dust Leadings).

4. The Temperature and Pressure of The Flow Stream.
5. The Humidity.
6. The Nature of The Gas Phase (Such as Corrosive and Solubility Characteristics).
7. The Required Condition of The Treated Effluent.

تتمثل هذه العوامل في الخواص الكيمياوية والفيزياوية للدقائق، حجم ومعدل جريان الغاز الحامل للدقائق، تركيز الدقائق في الغاز، درجة الحرارة والضغط والرطوبة، طبقة الغاز من حيث التاكل والذوبانية، الطريقة المطلوبة في الفصل والمعالجة المؤثرة، كما ويمكن استخدام اكثر من جهاز فصل او ربط مجموعة اجهزة على شكل سلسلة متتالية.

**Q. What is The Effects of Sulfer Oxides in Air Pollution?**

**ما هي تاثيرات اكاسيد الكبريت في تلوث الهواء؟**

تاتي اكاسيد الكبريت من انفجارات البراكين، احتراق الوقود، ومن الفضلات الصناعية ومن الاضرار التي تلحقها هذه الاكاسيد وخاصة $SO_2$ هو احتقان العيون وحرقتها، التهاب القصبات، اتلاف النباتات، ومن اهم اخطاره هو اتحاده مع بخار الماء في الجو مكوناً ضباباً من حامض الكبريتوز:- $SO_2 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3$ او يتحد مع الاوكسجين في الهواء مكوناً $SO_3$:- $2\,SO_2 + O_2 \longrightarrow 2\,SO_3$ وهذا بدوره يتحد مع بخار الماء ليكون حامض الكبريتيك:- $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$ وهذا يرجع الى سبب التاكل في الهياكل الفلزية والانابيب الى تفاعل هذا الحامض والذي يؤدي الى تلفها بسرعة. كما له اثر كبير على الاثار والتماثيل الحجرية القديمة وذلك لان هذه التماثيل مصنوعة عادة من المرمر وحجر الكلس اللذان هما كاربونات الكالسيوم المتبلورة وعند تعرض هذه التماثيل لهذا الحامض يحصل التفاعل الاتي:-

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

كما يتفاعل حامض الكبريتيك مع الامونيا في الجو $NH_3$ مكوناً مركب صلب من سلفات الامونيوم او كبريتات الامونيوم. تزيل مياه الامطار كميات غير قليلة من بخار هذا الحامض في الجو اضافة الى الملوثات الغازية الاخرى. ان ذوبان اكاسيد الكبريت في مياه الامطار يؤدي الى تلوثها وجعلها حامضية، ومن هنا تأتي تسمية (الامطار الحامضية ). والتي تعمل على تلوث المياه والتربة بها.

## Q. What are The Effects of Nitrogen Oxides and Ozone in Air Pollution?

**ما هي تاثيرات اكاسيد النتروجين والاوزون في الهواء الملوث ؟**

هنالك تفاعلات جانبية تحصل عند احتراق الوقود في المكائن ذات الاحتراق الداخلي لمكائن السيارات وهذا التفاعل الجانبي يحصل بين غازي $O_2$ و $N_2$ الموجودين في الهواء، وذلك لتوفر درجة الحرارة المناسبة وكذلك وجود العوامل المساعدة داخل هذه المكائن حيث ينتج عن هذه التفاعلات غاز NO (أحادي اوكسيد النتروجين) والذي بوجود ضوء الشمس واوكسجين الهواء الجوي يتسبب في تكوين الاوزون $O_3$ وبعض من اكاسيد النتروجين. وكذلك يتكون الاوزون بصورة طبيعية ايضاً في حالات التفريغ الكهربائي للغيوم في الطبقات العليا وذلك نتيجة تفاعل الاوكسجين في الجو. كما يتفاعل اوكسيد النتروجين NO مع الاوكسجين الجوي ليكون $2\,NO + O_2 \longrightarrow 2\,NO_2$ وغاز $NO_2$ وفي جو رطب يكون حامض النتريك $HNO_3$ والذي يتساقط كمطر حامضي او يتفاعل مع الامونيا $NH_3$ ليكون دقائق نترات الامونيوم. ومن اضرار وجود اكاسيد النتروجين NO, $NO_2$ والاوزون في الهواء يؤدي الى حصول تفاعلات جانبية مع المركبات الهيدروكاربونية المتصاعدة من فضلات وقود السيارات والمكائن الاخرى الصناعية وبتأثير الاشعة فوق البنفسجية (ضوء الشمس) تتكون اكاسيد هايدروكاربونية وعادة ما تسمى هذه الظاهرة بالضباب الدخاني (Smog) او (Photo Chemical Smog)، لاحظ الشكل رقم – 4.

ان هذه المركبات الملوثة للهواء تسبب اضرار صحية للانسان واتلاف المزروعات، كما ان وجود الاوزون في الهواء يؤدي الى تلف المواد المطاطية للعجلات وقصر الالوان

والاصباغ والطلاء وتلف المزروعات. ولكن يجب ان لا ننسى لما لطبقة الاوزون في الجو من فائدة في حجب الاشعة فوق البنفسجية الاتية من الشمس "Ultra Violet Ray" والتي تاثر بشكل خطير على صحة الانسان ولكن القليل منها يفيد في المساعدة على تكوين فيتامين D وتقليل احتمالات الاصابة بشلل الاطفال.

**Q. What is The Effects of Carbon Oxides in Air Pollution?**

**ما هي تاثيرات اكاسيد الكاربون في الهواء الملوث؟**

عند احتراق النفط ومشتقاته يؤدي الى تكوين غاز $CO_2$ وبخار الماء في تفاعل الاحتراق التام وفي حالة عدم حصول احتراق كامل للوقود فانه سيؤدي الى تكوين مركبات اخرى مثل CO (احادي اوكسيد الكاربون) وغازات عضوية اخرى وتحرر مادة سوداء صلبة هي الكاربون. ويعتبر غاز CO من الغازات السامة جداً حيث يمكن لهذا الغاز ان يحل محل الاوكسجين ويمنعه من الوصول الى الدم مما يؤدي الى التسمم. كما يعتبر التدخين للسكائر من الملوثات للهواء لما يحتوي دخانها من غازات سامة مثل CO، ومركبات عضوية اخرى تؤدي الى الاصابة بامراض السرطان والامراض القلبية. ان مصادر هذه المركبات تاتي من زيادة استعمالات الوقود كالنفط ومشتقاته، مما يؤدي الى زيادة كمية $CO_2$ في الهواء وخاصة في المدن الصناعية المزدحمة والتي تقل فيها المزروعات والاشجار التي تقوم باستهلاك هذا الغاز. ويعتقد العلماء بان زيادة نسبة غاز $CO_2$ في الهواء ستؤدي الى ارتفاع وزيادة درجة حرارة الارض. ان ارتفاع درجة حرارة الارض سيؤدي في النهاية الى زيادة مساحة الاراضي الصحراوية واحتمالية ذوبان الثلوج في الاقطاب مما يؤدي الى حدوث الفيضانات.

**Q. Explain How The Gas $CO_2$ Acts Like The Glass in "A Green Houses"?**

**كالزجاج في البيوت الزجاجية؟$CO_2$اشرح او بين كيف يعمل غاز**

يعمل غاز $CO_2$ (ثاني اوكسيد الكاربون) كانه زجاج البيوت الزجاجية، حيث يسمح لموجات الاشعة الاتية من الشمس بالنفوذ وتسخين سطح الارض، ولكن يحدد ويمنع الفقدان

في الحرارة بواسطة الاشعاع (Radiation) من سطح الارض، وان زيادة كمية $CO_2$ يعني زيادة التحديد او منع الفقدان في الحرارة بواسطة الاشعاع للخارج من قبل سطح الارض. وهذا يعني بان غاز $CO_2$ يعمل على زيادة درجة حرارة الارض او بمعنى اخر يقوم بحصر الحرارة بين سطح الارض والجو. ومن الغازات الاخرى التي تقوم بمثل ما يقوم به غاز $CO_2$ هو غاز الميثان $CH_4$ وغاز $N_2O$ (Nitrous Oxide).

**Q. What are The Consequences of $CO_2$ Gas Acts as Green Houses?**

**ماهي عواقب وتبعات عمل غاز $CO_2$ كزجاج البيوت الزجاجية؟**

1. Save Heating Costs. تقليل كلفة التدفئة.
2. Longer Growing Season for Crops. زيادة فصل نمو المزروعات.
3. Melt Ice in Frozen Sea and Easy Navigation. ذوبان ثلوج البحار وتسهيل الملاحة البحرية.
4. Increase Dry Conditions. زيادة حالات الجفاف.
5. Melting Ice on Ground and Rise Sea Level of 0.5-1.5m Thus Increase Flood, Salt Water Intrusion.

ذوبان الثلوج على الارض يؤدي الى زيادة وارتفاع مستوى الماء في البحار الى (٠,٥-١,٥) م مما يسبب الفيضانات وزيادة ملوحة المياه الجوفية.

**Q. Atmosphere, What is and its Layers?**

**تاثير التلوث على طبقات الجو؟**

يوجد الهواء بنسبة ٩٥% من طبقة الثرويوسفير (12 – 8) كم فوق سطح الارض وطبقة الاوزون $O_3$ تكون فوق طبقة الستراتوسفير (3 – 2) كم. حيث تعمل هذه الطبقة كفلتر من الاشعة فوق البنفسجية الضارة الاتية من الشمس والتي تؤثر على الحياة في الارض. تؤثر الملوثات على طبقة التريوسفير بشكل شاقولي وافقي ويحدث تفاعل بين الملوثات ومكونات الجو في الاعلى وبعضها ينزل الى الارض ويترسب عليها كالمطر.

بعض المركبات الكيمياوية مثل مركبات (CF) الفلورو كاربون Fluro Carbons تنتشر او تنفذ diffuse للاعلى الى طبقة الاوزون $O_3$ بواسطة اشعة الشمس وتعمل على كسر او خرق (Breakdown or Deplete) طبقة الاوزون، ومثل هذه المركبات ($CF_2CL_2$ , CFCL).

**Q. What is The Climatic Effect which Intensify The Effect of Air Pollutants?**

**ما هو تاثير الظروف المناخية في زيادة شدة تاثير الملوثات في الهواء؟**

ان من احد التاثيرات المناخية والتي لها تاثير كبير وشديد والمؤثرة على تلوث الهواء هي ظاهرة الانقلاب الحرارية "Thermal Inversion" (لاحظ الشكل رقم – ٣) حيث يزداد التلوث ويكون محصوراً ومركزاً وقريب من الارض عندما تكون طبقة الهواء الملامسة للارض باردة وفوقها طبقة هواء ساخنة، حيث تعتبر هذه الحالة من اخطر حالات التلوث وذلك لعدم امكانية خروج او هروب او انتشار الملوثات الى الاعلى بل تبقى محصورة بالقرب من الارض مما يزيد من تركيزها وتراكمها وخطورتها على الحياة في الارض. وعادة ما تحدث كوارث التلوث بسبب هذه الحالة "Thermal Inversion" وخاصة في الشتاء لسببين هما:-

١. كثرة استخدام الوقود لغرض التدفئة من الجو البارد.
٢. عدم استطاعة اشعة الشمس من الاختراق وخلق طبقة الهواء الساخنة "Warm Air Layer" والتي يجب ان ترتفع من الارض لتدفع خارجاً الهواء البارد.

**Q. How Control on Motor Vehicle Emission which Effect on Air Pollution?**

**كيف يتم السيطرة على انبعاث الملوثات من محركات المكائن والمركبات؟**

1. Use of Positive Crank Case Ventilation System, Reduce Hydrocarbons by Return Back Gases to The Engine.

استخدام نظام جديد في المركبات يعيد المركبات او الغازات الهيدروكاربونية غير

المحترقة كاملاً الى المحرك ثانية أي بمعنى اخر استخدام نظام جديد في المكائن يعمل على جعل الوقود يحترق بشكل كامل ويقلل من غازات الاحتراق غير المرغوب فيها والتي تزيد من التلوث في الهواء.

2. Replace Carburetors by Fuel Injection System, which Combustion is more Efficient and Less Polluting.

استبدال الكابريتر بنظام البخاخ للوقود في العجلات والذي يعطي احتراق اكثر كفاءة واقل تلويث.

3. Use of Catalytic Converter, Works Only with Unleaded Gasoline.

استخدام عوامل مساعدة في البنزين تمنع الحاجة الى استخدام مركبات الرصاص.

4. Use of Steam Energy, Solar Energy, Nuclear Energy.

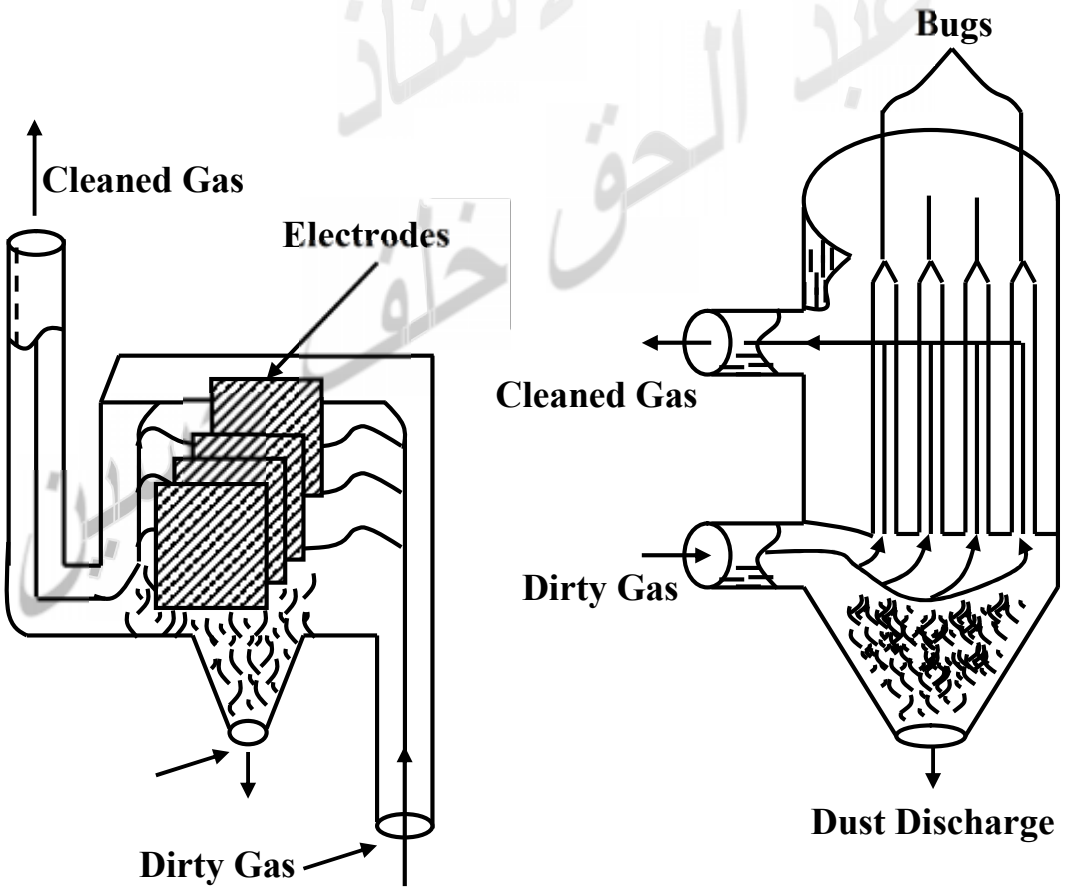
استخدام الطاقة النووية، الطاقة الشمسية او طاقة البخار.

**Q. What is The Effect of Suspended Particulate in Air Pollution?**

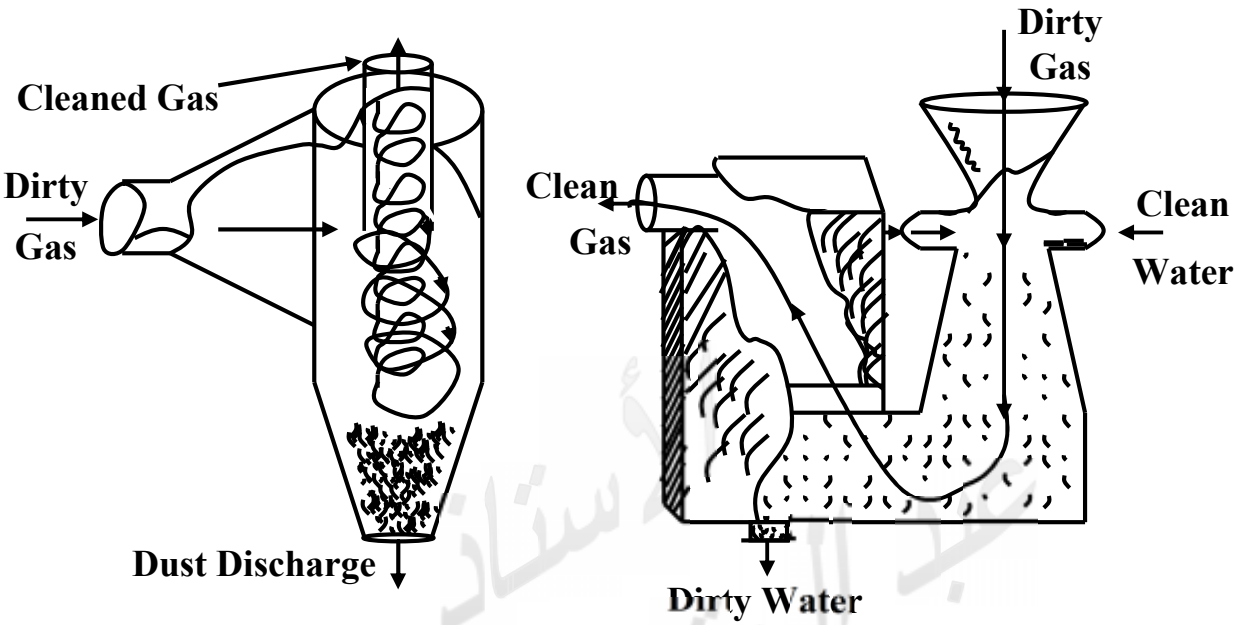
**ما هو تاثير الدقائق العالقة (الغبار) في تلوث الهواء؟**

يقصد بها الاتربة ودقائق الغبار التي تحملها الرياح والناتجة من عوامل التعرية على التربة بالاضافة الى العوالق الصلبة والتي مصدرها الصناعة والناتجة عن عادم السيارات مثل دقائق الكاربون الناتج عن عدم حدوث الاحتراق الكامل، ولغرض الحصول على اعلى كفاءة لوقود السيارات (البنزين) ثم اضافة مركبات الرصاص (رابع اثيل الرصاص او رابع مثيل الرصاص) الى الوقود. مما يؤدي الى طرح كميات غير قليلة من مركبات الرصاص السامة الى الهواء. وهناك كثير من الدقائق الكيمياوية والغبار يتم نفثها وطرحها من قبل المعامل والمصانع وخاصة معامل الاسمنت والطلاء والتعدين والاسبست وتعتبر معامل الاسبست من اكثر المصانع تلويثاً للهواء نتيجة لتطاير الياف الاسبست في الهواء، ويعزى ظهور بعض الامراض السرطانية للجهاز التنفسي الى الياف الاسبست المتطايرة في الجو، وهذا يتطلب لغرض الوقاية من هذه الملوثات هو الاستخدام الصحيح والمدروس لوسائط

النقل وجعل الوقود يحترق بالكامل في محركاتها وبالتالي تقليل الملوثات الناتجة من العوادم ويتم ذلك كما ذكر سابقاً باجراء التحويرات والتطوير في محركات السيارات وكذلك تطوير صناعة الوقود ودون الحاجة الى اضافة مركبات الرصاص. كما ويتطلب ايضاً امرار الغازات الصادرة من المعامل اعلاه عبر اجهزة خاصة والتي تم ذكرها سابقاً لغرض التنقية وعدم طرحها بشكل مباشر للهواء الجوي.

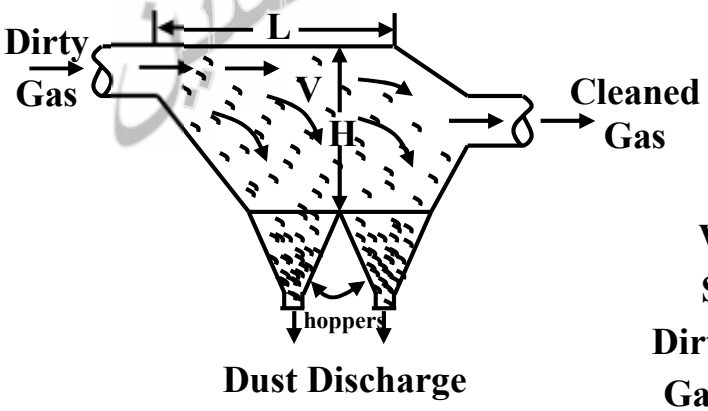



**a. Electrostatic Precipitator.** **b. Bughouse Filter.**




**c. Cyclone Separator.** **d. Wet Scrubber**

**Figure -1- Four Common Used Methods for Removing Particulates from The Exhausted Gases of Electric Power and Industrial Plants.**




**Gravity Settling Chamber.**

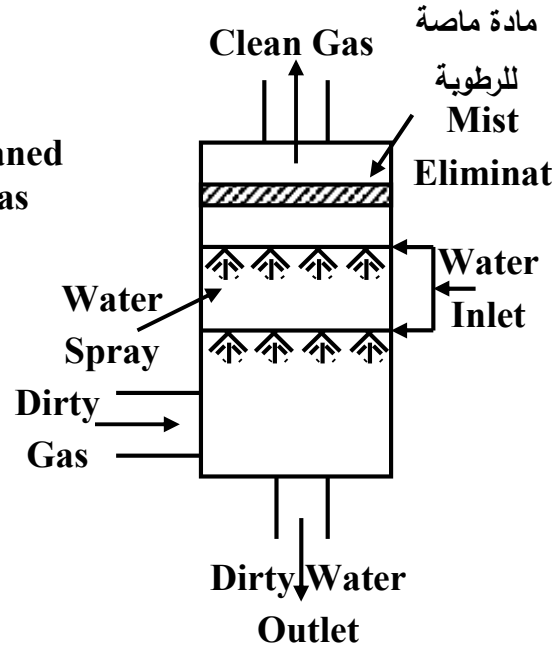



**Figure -2-**

**Spray Tower Scrubber.**

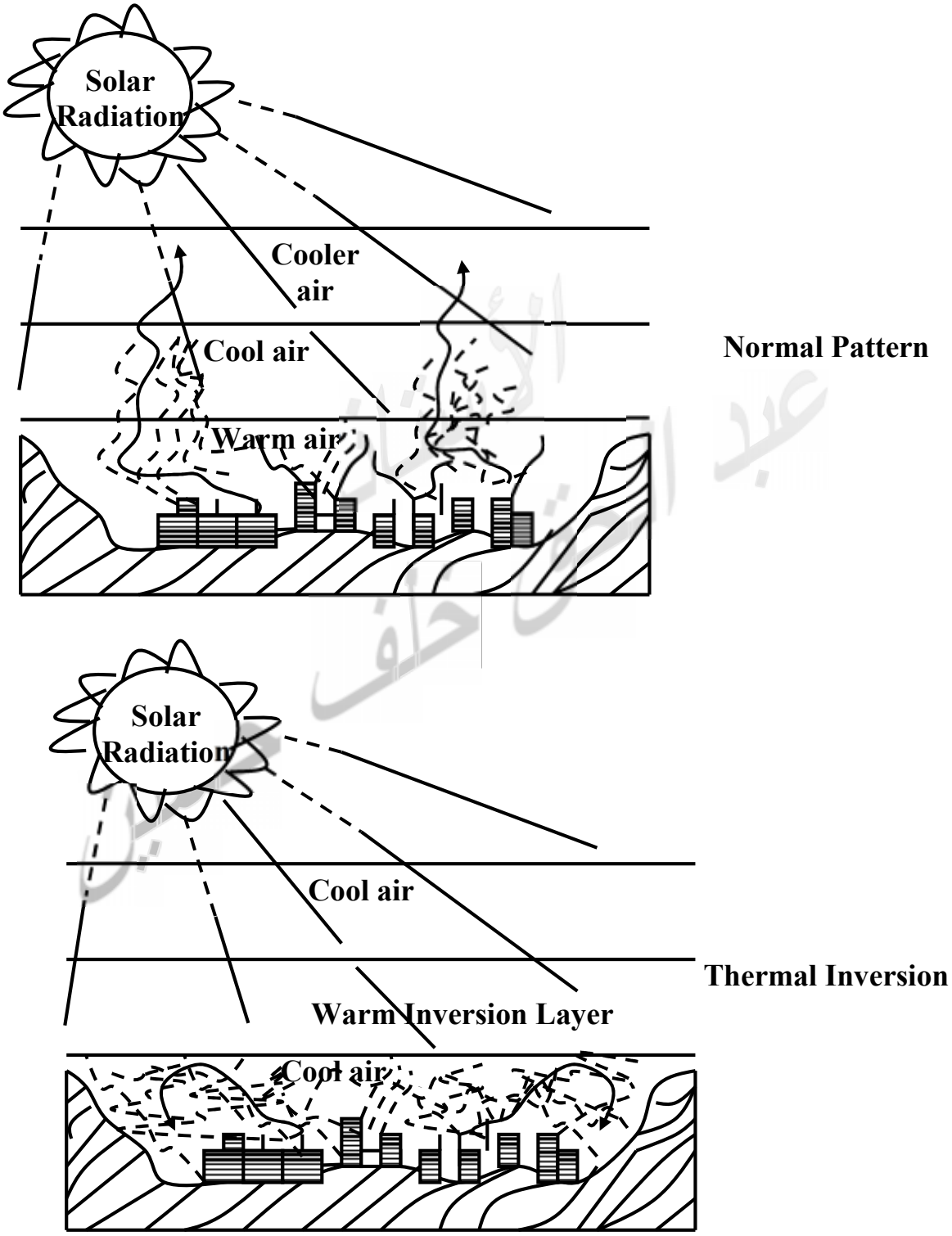
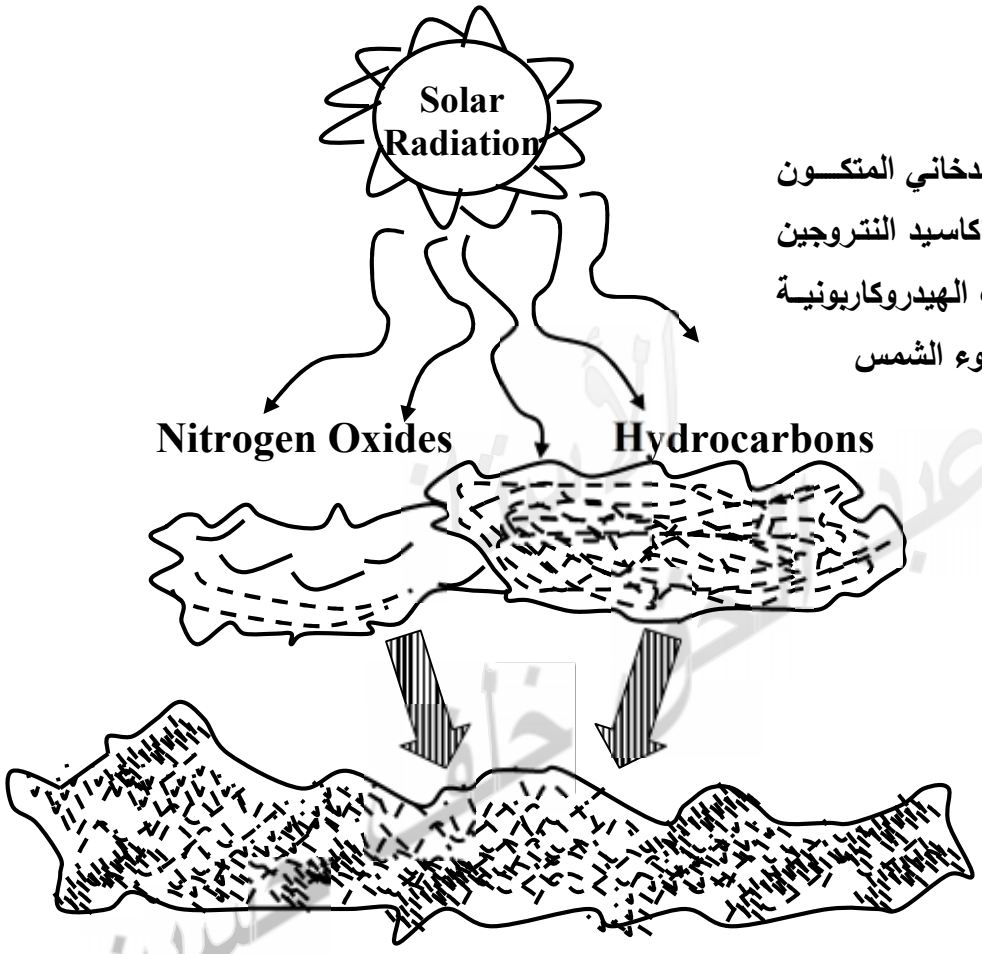



**Figure -3- Thermal Inversion Traps Pollutants in a Layer of Cool Air that cannot Rise to Carry The Pollutants Away.**




الـــضباب الـــدخاني المتكـــون نتيجة تفاعل اكاسيد النتروجين مـع المركبـات الهيدروكاربونيـة تحت تأثير ضوء الشمس

**Figure -4- Photochemical Smog Occurs When Nitrogen Oxides and Hydrocarbons React Chemically Under The Influence of Sunlight.**

**تلوث الماء Water Pollution:-**

ان المياه الطبيعية عادة تحتوي على معادن واملاح بكميات قليلة تجعلها غير ضارة للانسان، اما اذا ما اضيفت للماء مواد غريبة وخاصة المواد الكيمياوية، فتصبح غير صالحة للشرب والسباحة وكذلك تصبح مضرة للحيوانات والمزروعات واكثر ضرراً تصبح

للاحياء المائية. وتعتبر المركبات العضوية والمواد الكيمياوية كمركبات الرصاص والزئبق والفسفور والمنظفات من اكثر المواد الملوثة لمياه الانهار والبحيرات حيث اصبحت بعض الانهار والبحيرات في العالم وبسبب هذه المواد الى كتل مائية ميتة بدون كائنات حية مثل الاسماك، وكذلك اصبحت هذه المياه حتى غير صالحة للشرب والسباحة او الاستخدام المنزلي. وكلما زادت الصناعة وتطورت زاد طرح الفضلات الصناعية الى مياه الانهار والبحيرات.

## Q. What is The Effect of Organic Compound and Detergent in Water Pollution?

ما هو تاثير المركبات العضوية والمنظفات في تلوث الماء؟

من الملوثات التي تعاني منها البحيرات والانهار هي مركبات الفوسفات والمواد العضوية والمنظفات (مواد تنظيف) نتيجة للاستعمال اليومي، وتعتبر مركبات الفوسفات من المواد المغذية للنباتات مما ادى الى زيادة نمو الاشنات والطحالب في مياه البحيرات والانهار. ان هذه النباتات تستهلك غاز $CO_2$ وتحرر $O_2$ في عمليات التركيب الضوئي. ان موت هذه النباتات ستصبح غذاء لبعض الانواع من البكتريا التي تتنفس الهواء المذاب وهذا النوع من البكتريا تدعى (البكتريا الهوائية) وهذه البكتريا تقوم بعمليات التحليل والتفسيخ للاشنات الميتة، ولغرض القيام بواجبها تحتاج هذه البكتريا الى غاز $O_2$ المذاب في الماء لتقوم بعمليات التفسيخ والتحليل، وكلما زادت الاشنات الميتة كلما زادت كمية الاوكسجين المستهلكة المذابة في الماء من قبل البكتريا الهوائية، مما يؤدي الى حدوث خلل ونقص في كمية الاوكسجين المذاب في المياه، ولما كانت الاحياء المائية الاخرى تحتاج الى الاوكسجين المذاب في عملية تنفسها، وان أي نقص في كمية $O_2$ هذه سيؤدي الى اختناق هذه الكائنات الحية او هجرتها الى مكان اخر. واذا ما استمرت عملية التحليل والتفسخ هذه فان ذلك سيؤدي الى استهلاك $O_2$ المذاب كلياً من قبل البكتريا الهوائية، وبذلك ينتهي عمل البكتريا الهوائية لتحل محلها البكتريا اللاهوائية في تكملة عمليات التحليل والتفسيخ بدون الحاجة الى الاوكسجين المذاب. تنتج من عمليات التحليل والتفسيخ التي تقوم بها البكتريا

اللاهوائية روائح كريهة ناتجة من تحرر غاز $H_2S$ وغاز الامونيا $NH_3$. وتصبح الانهار والبحيرات هذه بحكم المنتهية من حيث الكائنات الحية وخاصة الاسماك. وتقوم عادة الجهات المسؤولة بقياس نسبة او كمية الاوكسجين المذاب في هذه المياه لغرض تلافي الاضرار التي قد تنجم من نقص الاوكسجين المذاب (ويعتبر هذا كدالة او معيار او مقياس لمقدار التلوث للمياه).

**Q. What is The Effect of Chemical Compound in Water Pollution?**
**ما هو تاثير المركبات الكيميائية على تلوث الماء؟**

تحتوي الفضلات المطروحة من المعامل والمصانع المختلفة في المياه على مركبات كيمياوية سامة تؤثر على الانسان والحيوان وخاصة الاحياء المائية ومن هذه المركبات، مركبات الرصاص، الزئبق، الكادميوم، والتي لها تاثير كبير على الجهاز العصبي. ومن المركبات الكيمياوية الخطرة هو ما يطرح من معامل الطلاء والتي تحتوي فضلاتها على مركبات الكروم والسيانيد وهي مركبات شديدة السمية. كما ان هناك تلوث يحدث في مياه البحار ناتج من غرق او عطب ناقلات النفط العملاقة والتي تؤدي الى حدوث بقع زيتية كبيرة من النفط الخام. وتعتبر من اخطر الفضلات الملوثة للماء هو رمي بعض النفايات والفضلات النووية في البحار والمحيطات او عندما يجري اعادة المياه المستخدمة في تبريد المفاعلات النوية الى الانهر ثانية وهي ساخنة وتحمل فضلات نووية مشعة. كما ان هناك تلوث كبير يحدث للماء ليس بالمواد الكيمياوية وانما بواسطة المياه الثقيلة (مياه ومخلفات المجاري) والتي تطرح مباشرة الى الانهر وما لهذه من تاثير كبير خاصة على صحة الانسان، لذا يتطلب قبل طرحها اجراء معاملة او معالجة وتنقية لها من الفضلات وحتى تعقيمها ان امكن (Water Treatment).

## تلوث الارض Earth Pollution:-

## Q. Explain How Earth Pollution Occur?

**اشرح كيف يحدث تلوث الارض؟**

يمكن اجمال تلوث التربة او الارض بالنقاط التالية:-

١. تلوث الارض ناتج من الاستخدام الكبير للمبيدات الزراعية وكذلك مبيدات الذباب والبعوض او الحشرات الضارة، وهي تعتبر ملوثات للارض وكذلك الهواء والماء، وهذه المبيدات هي مركبات كيمياوية سامة لها القابلية على ابادة الحشرات وكذلك بعض الحشائش والادغال غير المرغوب فيها. ان الاستخدام الكبير لها بدأ يظهر سلبيات ومردودات خطيرة على صحة الانسان والحيوان، كما ان هذه المبيدات تنقل بواسطة مياه الامطار الى مصادر المياه الرئيسية كالانهار مما يسبب في تلوثها او قد تنتقل حتى عن طريق المياه الجوفية.

ان خطورة هذه المبيدات تاتي لكونها مركبات كيمياوية مستقرة حيث تبقى محافظة على تركيبها وسميتها لفترة طويلة من الزمن دون ان تتجزأ او تتحلل، ومن اكثر هذه المركبات استقراراً هي المبيدات التي تحتوي في تركيبها على عنصر الكلور ومنها مركبات DDT والكلوريدين.

٢. الحروب والانفجارات النووية والتجارب النووية التي تحدث تحت الارض او فوقها تسبب ايضاً تلوث للتربة وخير مثال على ذلك التلوث بالمواد المشعة الناتج عن التفجيرات النووية في مدينتي هورشيما ونكزاكي في اليابان او انفجار مفاعل شرنوبل النووي في الاتحاد السوفيتي سابقاً.

٣. كذلك تعتبر من ملوثات التربة زيادة نسبة الاملاح بسبب عدم وجود المبازل وارتفاع منسوب المياه الجوفية.