علم البيئة: هو الدراسة العلمية لتوزع وتلاؤم الكائنات الحية مع بيئاتها المحيطة وكيف تتأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة. بيئة الكائن الحي تتضمن الشروط والخواص الفيزيائية التي تشكل مجموع العوامل المحلية اللاحيوية كالطقس والجيولوجيا (طبيعة الأرض)، إضافة للكائنات الحية الأخرى التي تشاركها موطنها البيئي(مقرها البيئي).

علم البيئة Ecology :

هو أحد فروع علم الحياة Biology وهو العلم الذي يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية سواء نباتية أو حيوانية أو دقيقة بالمحيط الذي حولها وهو مشتق من الأصل الإغريقي OIKOS أي ما يحيط بالشئ ويصبح مكانا لمعيشته، بينما المقطع LOGOS أي العلم أو الدراسة.

هي دراسة التفاعلات بين الكائنات الحية ومحيطها، البيئة واحدة من العلوم الطبيعية، يأتي مصطلح البيئة من الكلمة اليونانية, << oikos >(المسكن ،البيئة), و logos

تحدد البيئة بدقة موضوع الدراسة المشار أعلاه، هناك مجموعتان متميزة، منها تجمع الكائنات الحية((biocénose,والمحيط الفيزيائي(biotope),كلها تشكل النظام البيئي(الايكولوجي), تدرس البيئة تدفقات الطاقة والمادة(الشبكات الغذائية)التي تتوزع في نظام بيئي(كلمة اكتشفها تنسلي),تشير البيئة إلى مجموعة متجانسة محلية، غابة، مروج، بركة، مسكن محلي.

النظام البيئي Ecosystem :

هو الوحدة البنائية الأساسية في علم البيئة، وهو عبارة عن مساحة من الطبيعة وما تحويه من مكونات حية وغير حية فالكائنات التي تعيش معا في بيئة تكون أو تشكل نظاما بيئيا محددا حيث يعتمد كل منها على الآخر، وعلى الظروف غير الحية المحيطة.

المجتمع Community :

هو المكون الحي من نظام بيئي معين. ويحوي على سلسلة من تجمعات الكائنات التي تعيش معا في حالة انسجام وتوافق.

التجمع Population :

هو مجموعة من الكائنات التي تنتمي إلى نوع واحد.

المحل السكني Habitat :

هو المكان أو السكن أو المحل الذي يحتوي الكائن الحي سواء كان منفردا أو في تجمع، وفيه ينموا الكائن ويمكن عزله منه وقد يكون على سبيل المثال قاع بحيرة أو تربة خصبة غنية بالدبال أو معدة وأمعاء بعض الثديات.

الإطار البيئي Ecological niche :

بعكس المحل السكني فإن الإطار البيئي لا يرجع إلى مكان حقيقي لكائن ما ولكن يرتبط أو يعلق بعمل أو وظيفة تجمع معين داخل المجتمع، أي أنه يرسم ملامح لإطار بيئي لهذا التجمع من الكائنات،ويبدوا ارتباطه الوثيق مع الإحتياجات الغذائية والخواص الحركية والكفاءة البيوكيميائية والصفات النباتية ومدى المقاومة للظروف البيئية القاسية.

المجتمعات الناضجة :

عندما يصل التجمعات داخل أي مجتمع إلى حالة التعاون والإتزان وحالة التغير تتوقف وتصل إلى حالة Climax.

المحيط الحيوي Biosphere :

هو مجموعة النظم البيئية الموجودة في العالم وهو يشمل طبقة رقيقة من الأرض التي تعيش فيها الكائنات المختلفة وجزء من الغلاف الهوائي وجزء من القشرة الأرضية وكل الغلاف المائي ويرتفع إلى 26 كم فوق سطح الأرض وإلى 12 كم تحت سطح التربة ويطلق عليه أحيانا الوسط البيولوجي.

البيئة

البيئة هي كل ما يحيط بنا، كل من العناصر الطبيعية والاصطناعية فيها عائدات الحياة البشرية. مع أخطائه الحالية، والبيئة مصطلح يأخذ حاليا أكثر فأكثر بعدا عالميا.

إذا تصورنا البيئة(الاجتماعية والبيئية والسياسية..وهي المكان والوسك أو الحيز المكاني الدي تعيش فيه الكائنات الحية إنسان حيوان أو نبات توجد فيها مقومات العيش.) وبالتالي لابد من إدماج البعد العالمي، نفكر على نطاق عالمي.

في عصرنا الحالي، تعتبر البيئة مسألة تقسيم الإقليم يتم تنظيمها وهذا التصميم نابع من نهج بروميثيني تهدف إلى تأكيد هيمنة الإنسان على الطبيعة، ويبدو أسس ما يتلاءم مع الاحتياجات الاقتصادية والصناعية والتجارية والمالية في عصرنا هذا.

والإنسان يتاثر فيها ويؤثر فهو يؤثر بها بما يفعله من سلوكات سواء ايجابية أو سلبية وهي تنعكس عليه فيتاثر

النظام البيئي

الأساس الأول في علم البيئة هو أن كل عنصر له علاقة مستمرة مع محيطه. ويقال أن هناك نظام ايكولوجي حالما يكون هناك تفاعل دائم بين الأعضاء الوسط.

النظام الايكولوجي ينقسم إلى مجموعتين يتمثل في التجمع الذي تكونه كل كائنات حية والوسط المعروف باسم (الوسط الحيوي). داخل النظام الايكولوجي، للأنواع روابط.تبعية في الغذاء وبينهم وبين الوسط التي ت الطاقةوالموضوع. Nécromasse في أحد العناصر.

مفهوم النظام البيئي هو نظري : انه متعدد الأحجام، هذا ما يعني انه يمكن أن ينطبقعلى أجزاء مختلفة من حجم الغلاف الجوي. أو بركة، مرج، أو شجرة ميتة. وحدة تخفيض حجم يسمى النظام البيئي ألمجهري. هذا ما يتعلق بأنواع استعمرت الحجارة. أي mésoécosystème يمكن أن تكون غابة، والنظم الايكولوجية الكلية ومساحة المستجمع.

الأسئلة الرئيسية التي طرحت عالم في البيئة في وقت الدراسة للنظم الايكولوجية :

- كيف يمكن القيام باستعمار أرض قاحلة؟
- كيف هذا التطور؟
- هل الوضع الحالي مستقر؟
- ما هي العلاقاتالقائمة بين مختلف عناصر النظام؟

النظم البيئية

كثيرا ما تصنف بالرجوع إلى الحيوية. فتتكلم على :

- النظم الايكولوجية القارية أو الأرض، مثل الغاباتوالنظم الايكولوجية للغابات ومروج النظم الايكولوجية المروج، سهول السافانا، والنظم الايكولوجية الزراعية (النظم الزراعية).

- النظم الايكولوجية للمياه الداخلية، والنظم الايكولوجية البحيرات والبرك أو النظم الايكولوجية (الأنهار والأنهار)

- النظم الايكولوجية المحيطية(البحار والمحيطات).

يمكن أن تصنف بالرجوع إلى تجمع الكائنات الحية (على سبيل المثال، عندما نتكلم عن النظم الايكولوجية للغاباتأو النظام البيئي الإنساني).

المناطق الحيوية

هي تجمعات في مناطق الجغرافية للنظم الايكولوجيه المناخية. تتمثل الحيوية في تشكيل متجانس على سطح كبير (مثلا، السهول أو مرج). في كل بقعة أي :الأماكن التي يمكن الحياة فيها (من أعلى الجبال إلى منطقة السطح تشكل المحيط الحيوي).

النظم الايكولوجية ليست بمعزل عن وبعضها البعض، بل مترابطة. على سبيل المثال، في المياه من أحد مع الآخرين عن طريق النهر أو الجدول. يوضح الوسط السائل نظاما بيئيا. فبعض الأنواع كالسلمون والانقليس تنتقل من المياه العذبة إلى مياه البحر أي من نظام المياه العذبة إلى نظام مياه البحر. هذه العلاقات الموجودة بين النظم الايكولوجية توضح مفهوم الاحيائيه.

فمناطق الحية موزعة من دائرة الاستواء باتجاه القطبين وفقا للمتوسط (المائية والأرضية، جبل) والمناخ (هذا التوزيع يظهر عموما في التحويلات من منطقة الباردة إلى الجافة. على سبيل المثال، يرى في البحر إلا النباتات المائية حيث يتغلغل الضوء) بينما يرى الصنوبريات أساسا في الجبال المتوسطة.

بل إن هذه التقسيمات بياني لكن بشكل عام، العرض والارتفاع يتيح تمثيل جيد لتوزيع التنوع البيولوجي الحيوي.و يظهرا لتنوع البيولوجي في الثروات الحيوانية والنباتية،فهي تتناقص من خط الاستواء (في البرازيل) إلى قطبين.

و بشكل آخر تمثل قسم المنطقة البيئية وهو ما يعرف اليوم بمناطق الحدود القارية والمناطق البيئية تنقسم في حد ذاتها إلى مقاطعات بيئية، مع تعريف عن مخططات لهما..

الازمة البيئية

تحدث الأزمات البيئية عند وجود تغييرات في وسط نوع ما أو سكان يزعزع استمرار بقائها.

اصل الأزمات البيئية :

يمكن أن يكون للازمة البيئية أصل واحد أو أكثر، ويمكن أن تتعلق بالمحيط الذي تتدهور نوعيته نظرا لتطور العوامل البيئية الاحيائية. وكمثال، فان ارتفاع المتوسط الحراري في الشتاء يؤدي إلى اختفاء نوع مهم في المحيط، وبمعنى أخر فضرورة توفر درجة حرارة معتدلة لمدة معينة يسمح بفتح الازدهار.

نفس الشئ عند انخفاض الإشعاع الحراري يكون في أعقاب الانفجارات البركانية المتعددة أو تساقط النيازك، يمكن أن تحد الكتلة النباتية نظرا لانخفاض فعالية نشاط التمثيل الضوئي –انظر الافتراضات على الانقراض-.

يمكن أيضا أن تكون قضية البيئة التي أصبحت غير مواتية لبقاء الأنواع أو السكان بعد زيادة العناصر المفترسة. على سبيل المثال يصنف الفيل الإفريقي كنوع مهدد بالانقراض بعد الصيد المكثف للاستفادة من العاج، في بداية القرن الحادي والعشرين انخفضت كمية الأسماك بسبب الصيد المكثف والذي تمارسه زوارق الصيد الصناعية.

و تصبح البيئة غير ملائمة للحياة عند ارتفاع المنافسة الداخلية بين نوعين أو خارجية بين أصلين من نفس النوع للسيطرة على المناطق أو مصادر التغذية.

الأنواع المنتشرة كالكوليبرا تاكسيفوليا المتواجدة في البحر الأبيض المتوسط تعرف اختفاءا تدريجيا للأنواع المحلية. و في الأخير، يمكن ان يصبح الوضع غير مناسب لحياة الأنواع أو السكان إذا كان هناك ارتفاع متزايد لعدد الافراد وهذا ما يوجد ضغطاً على محيط حياتهم.

الكوارث البيئية

الكارثة البيئية هي نتيجة لظاهرة صائبة (تصيب) مع سلامة الكل أو جزء أو أكثر من النظام البيئي، وهذا هو السبب في تسميتها كارثة بيئية.

بعض الكوارث ذات الأصل البشري، على سبيل المثال، ذوبان القبة الجليدية الناتج عن الاحترار الكروي (الاحترار المناخي)، البقع النفطية في البحر، خراب المواطن مغرة إلى فقدان التنوع البيولوجي مع اختفاء آلاف الأنواع من الحيوانات والنباتات.

ممكن أن تأتي الكوارث فجأة، بالضبط مؤرخة ٍ حتى وإذا كانت التأثيرات خطيرة والحسية خلال سنوات أو عشرينيات على سبيل المثال البقع النفطية. ممكن أن تكون بعض الكوارث الطبيعية نتيجة لأعمال تجرى في عشرينيات أو أكثر لكن من بين النتائج المهمة على سبيل المثال ثقب طبقة الأزون. هذه الطبقة مهمة جدا للحماية من الأشعة الفوق البنفسجية وللظروف المعيشية.

الهندسة البيئية (بالإنجليزية: **Environmental engineering**)؛ هو مجال يقوم على استعمال التطبيقات الهندسية والعلمية لخدمة البيئة وحمايتها ويشمل مجال واسع من المشاريع ذات العلاقة. يعمل مهندسو البيئة في القطاعات الصناعية والبحثية لانجاز حلول تهدف للتحكم بالتلوث بالإضافة لتنويع مصادر الطاقة وزيادتها إلى أكبر حد ممكن. كما تشمل اهتمامات مهندس البيئة مواضيع أخرى مثل قطاع المياه وإدارة الملوثات والتحكم بنوعية الهواء والحفاظ على التربة من التلوث والتخطيط المدني.

البداية:

الهندسة البيئية قد أعطيت تعريفها واسمها المحدد منذ عام 1900 ميلادي كفرع من الهندسة المدنية. وهي فقد مورست من قبل المهندسين المدنيين منذ عام 1850 ميلادي عندما أصبح للصحة العامة معاهد خاصة بها. كانت مشاريع الصرف الصحي والتزود بالمياه وحل مشاكلها الهيدروليكية من النشاطات الأولى للهندسة البيئية. انتشرت معالجة المياه بشكل سريع حوالي 1900 ميلادي بينما معالجة المياه الملوثة تأخرت حتى أصبح لها معاهدها الخاصة بهذا العلم.

بدأت المحاولات التجريبية لمعالجة المياه الملوثة ببطء ولم تتشكل الأسس العلمية لتصميم منشآت المعالجة حتى عام 1950 ميلادي. وفي هذه الأثناء بدا قبول دراسات الماجستير بهذا المجال. ومنذ عام 1960 أصبح مجال التزود بالمياه وإدارة المياه الملوثة ومعالجتها أكثر انتشارا" وحددت كقضايا بيئية بينما بقى تعريفها تحت نطاق الصحة العامة.

الغرض من الهندسة البيئية

الهندسة البيئية الآن تشمل ثلاثة أفكار رئيسية وهي:

1. حماية الناس من الأخطار الناجمة عن سوء نوعية الهواء والماء، بالإضافة إلى حمايتهم من الضجة والإشعاعات.
2. التخلص المناسب من الملوثات.
3. الأمن من تأثير الأضرار الناجمة عن النشاطات البشرية.

إهتمامات الهندسة البيئية

إذاً فالهندسة البيئية وعلومها تمثل التطبيق المباشر للعلوم الفيزيائية والرياضية لتأمين الحلول لمشاكل كوكبنا. إن العلماء والباحثين المهتمين بالبيئة بالإضافة إلى منهدسي البيئة يعملون لايجاد طرق جديدة لحل المشاكل الموجودة في البيئة ولذلك تتنوع أعمالهم وعادة ما تشمل:

- إدارة الملوثات
- التحكم بالمواد السامة
- التزود بمياه الشرب
- إدارة مياه العواصف المطرية
- التخلص الآمن من الملوثات الصلبة
- الحفاظ على الصحة العامة
- إدارة الأراضي
- الحماية من الإشعاعات
- السلامة الصناعية
- التحكم بنوعية الهواء وتلوثه
- معالجة المياه الملوثة المنزلية والصناعية
- حماية المصادر المائية (مسطحات – بحيرات – مياه جوفية...الخ)
- كما أن الهندسة البيئية تشمل مدى واسع من الأبحاث والدراسات والاختصاصات والتطبيقات في مختلف المجالات.

مهام وواجبات مهندس البيئة

إن مهندس البيئة ربما يكون له صلة بالعمل مع مجموعات إدارة البناء والصحة العامة ضمن المدن كما يلعب دورا بوضع السياسات البيئية. كما أن الهندسة البيئية تعمل على تأمين بيانات شاملة وإحصاءات وتقارير عن مختلف التطبيقات الصناعية. وغالبا" ما تتحدد واجبات المهندس البيئي بالأمور التالية:

1. تقدير وتخمين الشروط البيئية للمشاريع
2. تطبيق العلوم والمبادئ الهندسية لتقدير وتقييم منطقة ما
3. تحديد المقدرة الزراعية
4. تحديد التأثيرات الاجتماعية والبيئية لمشاريع النقل
5. تطوير الإجراءات المخففة لأي ضرر محتمل ضمن المشاريع حفاظا" على السلامة
6. تأمين مصادر المياه المناسبة للاستعمالات الزراعية
7. تحديد مواقع وجود مصادر مياه الشرب
8. تصميم وتصنيع وسائل الاحتراق الصديقة للبيئة
9. جمع البيانات والمساعدة بالحلول الصناعية وتطوير عملية الإنتاج الغير مؤذية للبيئة
10. تطوير وسائل قياس التلوث الهوائي وإيجاد الحلول العملية للتحكم بالتلوث الهوائي
11. تحسين وسائل التحكم بالضجة المزعجة
12. العمل مع مجموعات الصحة البيئية لوضع الاشتراطات البيئية
13. ويعتبر تخصص الهندسة الصحية البئية المعروفة باسم (صحة البيئة) من أهم فروع الهندسة البيئة.

الهندسة الصحية البيئية (صحة البيئة):

تقوم صحة البيئة هنا بأعمال مراقبة جودة البيئة بكل مكوناتها وذلك من خلال القياسات المستمرة لعناصر البيئة وذلك بطريقة دورية لاكتشاف أي ملوثات أو متغيرات من شانها أن يكون لها تأثير سلبي على صحة الإنسان:

1. مراقبة سلامة الغذاء
2. مراقبة سلامة الهواء
3. التخلص الآمن من النفايات الطبية
4. مكافحة الحشرات
5. مراقبة أعمال الهدم والبناء
6. مراقبة جودة المياه

مكونات النظام البيئي

يتألف النظام البيئي من :

- مكونات غير حية : وهي المركبات والعناصر العضوية وغير العضوية مثل الكربون والهيدروجين والماء والفوسفات.
- البيئة الفيزيائية : وهي العوامل الفيزيائية التي يمارس فيها الكائن الحي نشاطه.
- مكونات حية : وتنقسم إلى :
  - كائنات منتجة : الكائنات ذاتية التغذية التي تصنع غذائها بنفسها.
  - كائنات مستهلكة : الكائنات التي تستمد غذائها من الكائن الحي الآخر نبات أو حيوان.
  - كائنات مفككة : تقوم بتفكيك جثث وبقايا الكائنات الحية الأخرى، وهي تحرر مواد بسيطة تستفيد منها الكائنات المنتجة.

هو أيضا التفاعل المنظم والمستمر بين عناصر البيئة الحية والغير حية، وما يولده هذا التفاعل من توازن بين عناصر البيئة.

السلسة الغذائية

هو تسلسل في انتقال الطاقة والمادة الغذائية من كائن حي لآخر في النظام البيئي. كائنات منتجة --> كائنات مستهلكة -- > كائنات محللة.

التوازن البيئي

يكون التوازن من خلال وجود روابط ديناميكية متداخلة بين الكائنات الحية وبيئتها وينتج عنها دورات طبيعية بين الكائنات الحية تحافظ على التوازن، وتدخل الإنسان في كثير من أنشطته تؤدي إختلال التوازن البيئي كالتلوث.

التلوث هو إدخال الملوثات في البيئة التي تسبب عدم الاستقرار والاضطراب،أو الضرر للنظام البيئي أي الأنظمة الفيزيائية للكائنات الحية.[1] والتلوث يمكن أن يتخذ شكل المواد الكيميائية، أو الطاقة، مثل الضوضاء والحرارة أو الطاقة الضوئية. قد تكون الملوثات وعناصر التلوث مواد أو مصادر طاقة خارجية، أو قد تحدث بشكل طبيعي. وعندما تحدث بصورة طبيعية، إأنها تعتبر ملوثات عندما تتجاوز المستويات الطبيعية.التلوث في كثير من الأحيان يصنف كمصدر للتلوث المركزي (point source) أو مصدر للتلوث اللامركزي (بالإنكليزية: Nonpoint source pollution). أصدر معهد بلاكسميث قائمة بأكثر الأماكن تلوثاً في العالم. وفي أعداده عام 2007، احتلت المراتب العشر الأولى على القائمة أماكن في أذربيجان وأوكرانيا وبيرو وروسيا وزامبيا والصين والهند.

أسباب التلوث البيئي

1. التقدم الصناعي.
2. الزراعة المكثفة.
3. تزايد السكان.

مظاهر التلوث البيئي

1. الأمطار الحمضية.
2. الموت البيولوجي للأنهار والبحيرات.
3. استنزاف طبقة الأوزون.
4. ارتفاع درجة حرارة الكون (ظاهرة البيوت الزجاجية).
5. زحف التصحر.
6. التلوث السمعي والتلوث البصري والتلوث الحراري.

السيطرة على التلوث

السيطرة على التلوث هو مصطلح يستخدم في الإدارة البيئية (environmental management).وهذا يعني سيطرة (emissions) والنفايات السائلة (effluents) في الهواء أو الماء أو التربة.ان عدم السيطرة على التلوث، والنفايات الناتجة عن الاستهلاك، والتدفئة، والزراعة، والتعدين، والصناعةالتحويلية والنقل وغيرها من الأنشطة البشرية، المتراكمة أو المتفرقة، ستؤدي إلى فساد وتدهور في البيئة (environment).في التسلسل الهرمي للضوابط، منع التلوث (pollution prevention) والتقليل من النفايات (waste minimization) مرغوبان أكثر من السيطرة على التلوث.

أجهزة مكافحة التلوث

نظام جمع الغبار **(Dust collection system)**

- الأعاصير (Cyclones)
- الكهربائية المفاجئة (Electrostatic precipitator)
- (Baghouses (Baghouses

الغسيل **(Scrubber)**

- رذاذ بافل للغسيل (Baffle spray scrubber)
- رذاذ الغسيل الاعصاري (Cyclonic spray scrubber)
- بخاخ الغسيل القاذف (Ejector venturi scrubber)
- الغسيل بمساعدة ميكانيكية (Mechanically aided scrubber)
- برج الرش (Spray tower)
- الغسيل الرطب (Wet scrubber)

- معالجة مياه المجاري **(Sewage treatment)** ومعالجة المياه الصرف **(Wastewater treatment)**
  - API فصل الزيت عن الماء ([78] API oil-water separator)
  - الترسيب (معالجة مياه) ((Sedimentation (water treatment)
  - تعويم الهواء المتحلل (Dissolved air flotation) (DAF)
  - الحمأة المفعلة (Activated sludge biotreater) biotreater)
  - ق (Biofilter (Biofilter
  - علاج مسحوق الكربون المنشط (Powdered activated carbon treatment)
- نظم استرداد البخار (Vapor recovery systems)

الأشكال الرئيسية للتلوث والمناطق الملوثة الرئيسية

فيما يلي قائمة بأهم أشكال التلوث مع الملوثات الخاصة بكل شكل منهم :

- تلوث الهواء، إطلاق المواد الكيميائية والجسيمات في الغلاف الجوي. ملوثات الهواء الغازية الشائعة تشمل أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، الكلوروفلوروكربون (مركبات الكربون الكلورية فلورية) أكسيد النيتروجين التي تنتجها الصناعة وتطلقها محركات السيارات. طبقة الأوزون و الضباب الدخاني يتكونان على هيئة أكاسيد النيتروجين الهيدروكربون وتؤثر في أشعة الشمس. مادة جسيمية|المادة الجسيمية، أو الغبار الرقيق التي يتميز بها micrometre حجم PM 2.5 إلى PM 10

- تلوث المياه، بإطلاق منتجات النفايات والملوثات إلى الجريان السطحي (runoff) نحو شبكات الصرف الصحي في النهر، إلى المياه الجوفية، وانسكاب السوائل، مياه الصرف (wastewater) التصريف، الإتخامية (eutrophication) والقمامة.
- يحدث تلوث التربة من المواد الكيميائية التي انسكبت أو تسربت تحت الأرض. من بين أهم مسببات التربة الملوثة (soil contaminant) هي الهيدروكربون (hydrocarbon) ق، المعادن الثقيلة (MTBE (MTBE)[9]، heavy metals)، مبيدات الأعشاب (herbicides)، المبيدات (pesticides) والهيدروكربونات التي بها كلور (chlorinated hydrocarbons).
- التلوث الإشعاعي **(Radioactive contamination)**، الناجم عن أنشطة القرن العشرين في الفيزياء الذرية (atomic physics)، مثل توليد الطاقة النووية وأبحاث الأسلحة النووية وتصنيعها وانتشارها. (انظر : مصدر ألفا (alpha emitter) و actinides في البيئة (actinides in the environment).)
- التلوث الضوضائي والذي يشمل ضوضاء الطريق (roadway noise)، ضوضاء الطائرات (aircraft noise)، الضوضاء الصناعية (industrial noise) وكذلك الكثافة العالية للسونار (sonar).
- التلوث الضوئي، ويشمل التعدي الخفيفة. الإفراط في الإضاءة (over-illumination) والتداخلات الفلكية
- التلوث البصري، الذي يمكن أن يشار إليه بوجود خطوط الطاقة الكهربائية العلوية، اللوحات الإعلانية على طريق السيارات، الأراضي المنخفضة (مثل التي من شريط التعدين)، أماكن تخزين النفايات. المفتوحة أو النفايات. الصلبة العامة.
- التلوث الحراري، هو التغير في درجة الحرارة (temperature) للمسطحات المائية الطبيعية الناتجة عن التأثير البشري، مثل استخدام مياه التبريد في محطة للكهرباء.

آثار التلوث

صحة الإنسان

نوعية الهواء (air quality)الغير ملائم يمكن أن تقتل العديد من الكائنات الحية بما فيها البشر.تلوث الأوزون يمكن أن يتسبب بأمراض الجهاز التنفسي، أمراض القلب والأوعية الدموية (cardiovascular disease)، الحلق (throat) التهاب، ألم في الصدر، ولإحتقان.تلوث المياه تسبب ما يقارب من 14000 حالة وفاة يوميا، معظمهم بسبب تلوث مياه الشرب (drinking water) غير المعالجة من قبل مياه المجاري (sewage) في البلدان النامية (developing countries). انسكابات النفط يمكن أن تتسبب بالالتهابات الجلدية (skin) والطفح الجلدي.التلوث الضوضائي يسبب فقدان السمع (hearing loss)، ارتفاع ضغط الدم (high blood pressure)، الإجهاد (stress)و اضطراب النوم (sleep disturbance).تم ربط الزئبق (Mercury) بالقصور في النمو (developmental deficits)لدى الأطفال وبالأعراض العصبية علم الأعصاب (neurologic).تبين أن الرصاص (Lead)و غيره من المعادن الثقيلة (heavy metals) قد يسبب المشاكل العصبية.يمكن أن تسبب المواد الكيميائية والمشعة (radioactive) مسرطن السرطان (cancer) ووكذلك (as well as)العيوب الخلقية.

النظم الإيكولوجية

- ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين ويمكن أن يسببالأمطار الحمضية مما يقلل من الرقم الهيدروجيني (pH) لقيمة التربة.
- التربة ويمكن أن تصبح غير صالحة للإنبات وللنباتات. هذاسيؤثر على الكائنات العضوية الأخرى عضو حيوي (organism) في الشبكة الغذائية (food web).
- الضبابـالدخاني (Smog) والضباب يمكن أن يقللا من كمية ضوء الشمس التي تتلقاها النباتاتـللقيام بعملية التمثيل الضوئي.
- انتهاكات الجنس البشري (Invasive species) يمكنه الخروج من منافسة الموجودات الفطرية والحد من التنوع الحيوي. التعدي على النباتات يمكن أن يساهم في الحطام والجزيئات الحيوية) تضاد بيوكيميائي‌allelopathy) (allelopathy)(التي يمكن أن تغير التربة والمركبات الكيميائية للبيئة، وفي كثير من الأحيان التقليل من قدرة الموجودات الفطرية على المنافسة.
- التضخم الأحيائي (Biomagnification) يصف الحالة التي قد تمر بها السموم عبر المستويات الغذائية،لتصبح أساسًا أكثر تركيزا في هذه العملية.
- جعل المحيطاتـحمضية (Ocean acidification)، الاستمرار في انخفاضـالرقم الهيدروجينيـللمحيطات الأرض.
- الاحتباس الحراري العالمي (Global warming).

غازات الاحتباس الحراري وارتفاع درجة حرارة الأرض

ثاني أكسيد الكربون، في حين الحيوية للتمثيل الضوئي (photosynthesis)، يشار إليه أحيانا بالتلوث، بسبب ارتفاع مستويات الغاز في الغلاف الجوي التي تؤثر على مناخ الأرض.يمكن تسليط الضوء على اضطراب البيئة بالعلاقة بين التلوث من المناطق.التي تصنف عادة على حدة، مثل الماء والهواء.الدراسات التي أجريت مؤخرا تحققت من الإحتمالات وعلى المدى الطويل لارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لسبب بسيط ولكنه حاسم زيادة الحموضة في مياه المحيطات (increases in the acidity of ocean waters)، والآثار المحتملة لذلك على النظم الايكولوجية البحرية.

طبقات الغلاف الجوي

غلاف الأرض الجوي هو طبقة من خليط من غازات تحيط بالكرة الأرضية مجذوبة إليها بفعل الجاذبية الأرضية. ويحوي على 78 % من غاز النيتروجين و 21 % أوكسجين والارجون وثاني أكسيد الكربون وبحار الماء، والهيدروجين، والهليوم, والنيون, والزينون. ويحمي الغلاف الجوي الأرض من امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ويعمل على اعتدال درجات الحرارة على سطح الكوكب.

يعتبر الغلاف الجوي مستودعا كبيرا للمياه يستخدم لنقل الماء حول الأرض، إذ يصل حجم الماء الموجود في الغلاف الجوي إلى حوالي 12.900 كيلومتر مكعب يتساقط معظمها على شكل أمطار في المحيطات والبحار حيث أن إذا حدث وسقطت كل المياه الموجودة في الغلاف الجوي في آن واحد كأمطار فإنها ستغطي الكرة الأرضية بعمق يصل إلى 2.5 سم. ويقدر ثقل السحب التي يحتويها بآلاف الملايير من الأطنان.

طبقات الجو

ويتكون الغلاف الجوي من ست طبقات رئيسية تتداخل في بعضها مما يجعل الفصل بينها غير ممكن تقريبا وهذه الطبقات :

- المتكور الدوار (التروبوسفير) وهي الطبقة التي تحدث معظم التغيرات الجويه التي نلمسها يوميا وتقل فيها درجات الحراره مع الارتفاع وهي الطبقه التي تحتوي على معظم بخار الماء والأكسجين وثاني اكسيد الكربون وتتركز فيها انشطة الإنسان.

- الاستراتوسفير وهي الطبقه التي تعلو التربوسفير وتمتد من ارتفاع 21 إلى 80 كيلو متر تقريبا فوق سطح الأرض. وتتميز هذه الطبقه بخلوها من التقلبات المختلفه أو العواصف. ويوجد بها حزام يعرف بطبقة الاوزون التي تحمي سطح الأرض من مخاطر لاشعه فوق البنفسجيه.

- المتكور الأوسط يقع هذه الطبقة فيماوراء الاطراف العليا بطبقة الاتراتوسفير، وتتميز هذه الطبقة بارتفاع درجة حرارة الهواء في قسمها السفلي ثم تنخفض بالتدريج مع

الارتفاع إلى أعلى النهايات العليا للطبقة، ويرجع الفضل إلى هذه الطبقة الهوائية في حدوث عمليات احراق الشهب والنيازك الساقطة والمتجهة إلى سطح الكرة الأرضية’

- المتكور الحراري (بالإنجليزية Thermosphere Layer) يشكل المتكور الحراري الطبقة الرابعة من الغلاف الجوي. يرتفع المتكور الحراري فوق سطح البحر إلى ارتفاع يتراوح بين 500 كم، عندما تكون الشمس نشيطة، وبين 750 كم، عندما تكون الشمس هادئة. وبذلك يتراوح سمكها فوق حد ميزوبوز بين 420- 670 كم على التوالي. ولا يوجد بينها وبين الطبقة الجوية التي تليها حد حراري، ولذلك تحدد قمتها بحد ثرموبوز على أساس تركيبها الغازي. تثبت درجة حرارتها عند درجة الحرارة -93° مئوية لعدة كيلومترات في أسفلها ثم تتزايد تدريجياً مع الارتفاع خلالها، إذ تبلغ نحو 700° مئوية عند ارتفاع 300 كم، لكنها قد تناهز 1700° مئوية عندما تكون الشمس نشيطة وتظل درجة الحرارة على وضعها حتى نهاية المتكور الحراري وخلال الطبقة الجوية التي تليها. ويبدو واضحاً أن اسمها قد أشتق من كلمة (Thermo) الإغريقية والتي تعني حارا للدلالة على شدة الحرارة فيها.

- المتكور المتأين وهي الطبقه التي تعلو الاستراتوسفير من ارتفاع 80 كيلومتر تقريبا وحتى 360 كيلومتر أو أكثر وتتميز تلك الطبقه بخفة غازاتها ويسود فيها غاز الهيدروجين والهيليوم.

- إكزوسفير تشكل طبقة أكسوسفير الطبقة الأخيرة الخارجية من الغلاف الجوي، وقد أشتق اسمها من كلمة “Exo” التي تعني خارج. تمتد طبقة إكسوسفير مرتفعة فوق طبقة ثيرموسفير وحتى نهاية الغلاف الجوي عند ارتفاع يناهز 64400 كم. وتصبح جزيئات الهواء نادرة الوجود في طبقة إكسوسفير إلى حد إنها تعد غير موجودة، فمثلاً، عند أسفلها من الممكن أن تنطلق ذرة غازية نحو 10 كم قبل أن تصطدم بذرة غازية أخرى. وعادة يعرف العلماء المسافة التي تقطعها الذرات الغازية قبل أن تصطدم مع ذرة أخرى بالممر الحر.

لمتكور الأوسط أو طبقة الميزوسفير أو هي ثالث طبقات الجو بعد التربوسفير (المتكور الدوار) والاستراتوسفير ويبلغ ارتفاعها حوالي من 50 إلى 80 كلم عن سطح البحر. وبالرغم من ارتفاع هذه الطبقه عن سطح البحر الا انها تتميز بدرجه حراره مرتفعه ويرجع ذلك إلى وجود طبقه الاوزون في الجزء السفلى من هذه الطبقه (o3) والذي يبلغ سمكها حوالي 30 كلم والتي تقوم بحجب الاشعه فوق البنفسجيه التي تصدر من الاشعاع الشمسى ،بالإضافة إلى ان معظم النيازك والشهب تحترق في هذه الطبقه مما يؤدى إلى ارتفاع في درجه حراره هذه الطبقه. يساعد الامتداد العظيم للغلاف الجوى قي الفضاء إلى احتراق الملايين من الشهب

الهواء

يتكون الهواء في طبقته السفليه من عدة غازات بالإضافة إلى بخار الماء وبعض الجسيمات الدقيقه (الاتربه والرذاذ). والهواء الجاف غير الملوث يت والكريبتون وغيرها. بالإضافة إلى هذا يحتوي الهواء على نسب مختلفه من بخار الماء نتيجة التبخر من السطوح المائيه ومن التربه ومن النباتات،تكون مرتفعه في المناطق الرطبه الاستوائيه وأيضا في المناطق الساحليه) وتقل كلما اتجهنا إلى المناطق القطبيه كذلك تتعلق في الهواء كميات هائله من الغبار (الاتربه) التي قد توجد بصوره مرئيه للعين، ويختلف وجودها من منطقه إلى أخرى، فتزداد بالقرب من المناطق الصحراويه، خاصه في مواسم معينه (مثل الخماسين)، كما يكثر الغبار في الطبقات السفلى من الهواء عنه في الطبقات العليا.

الهواء هو مجموعة من الغازات،تشكل المجال الجوي للأرض، ويحيط الهواء بكوكب الأرض إلى أرتفاع 880 كيلو متر، وجو الأرض هذا هو الذي يجعل الحياة ممكنة للأنسان والحيوان والنبات. والجو القريب من سطح الأرض والذي يلاصقها كالجلد الرقيق هو الهواء الذي نتنشق. والتنفس لابد منه للأحياء الحيوانية والنباتية عموما.

ويتكون الهواء من 78 % من غاز النيتروجين (الازوت) تقريبا, و 21 % من غاز الاكسيجان، ومن بعض الغازات النادرة (ارقون,ثاني اكسيد الكربون وغيرها).

وفي درجة الحرارة التي تبلغ 40 درجة, يمكن للهواء ان يحتوي من 0 إلى 7 % من بخار الماء. وتختلف هذه النسبة باختلاف الرطوبة. وتتغير تركيبة الهواء أيضا مع الأرتفاع عن مستوى سطح الأرض.

والهواء المحيط بالأرض يمثل حاجزا حول كوكب الأرض يمنع كميات كبيرة من أشعة الشمس من الوصول إليها وحرق كل شيء، فمثلاً الأشعة الضارة للشمس كالأشعة السينية والأشعة الفوق البنفسجية لا يصل منها إلا النزر القليل الذي يتسرب بكمية كافية لحياة البشر والنبات.

وما تبقى من أشعة الشمس التي تدخل الغلاف الجوي تحمل لنا الحرارة والضوء الضرورية للحياة، وكما إن الهواء المحيط بالأرض يسخن نتيجة أنعكاس الأشعة الشمسية من سطح الأرض، ولذلك تتباين درجات الحرارة للهواء من منطقة لأخرى حسب الارتفاع وهذا هو أحد أسباب البرد والثلوج على رؤوس الجبال، وكلما أرتفعنا للأعلى أنخفضت درجة الحرارة حتى نصل إلى أرتفاع إحدى عشر كيلومتر، ولا تنخفض درجة الحرارة على أرتفاع أعلى من هذا بل على العكس كلما أرتفعنا يبدأ الهواء بالسخونة قليلا،وكما إن الهواء يشتد برودة كلما أبتعدنا عن كوكب الأرض، فإنه يزداد لطافة أيضا إذ تقل نسبة غاز الأوكسيجين شيئا فشيئا ويخف وزنه أيضا.

وللهواء وزن كبير جدا على سطح الأرض وهو يضغط على أجسامنا من كل الجهات، ويسمى هذا الضغط بالضغط الجوي، وحين يتم تسلق المرتفعات العالية كجبل أيفرست الذي يبلغ علوه تسعة كيلو مترات يصل المتسلق جوا رقيقا وخفيفا بحيث يتعذر التنفس الطبيعي.ولهذا لابد من أخذ أحتياطات كقناني وأجهزة التنفس كالتي تستخدم للغواصين في البحر، ونفس الشيء لركاب المركبات الفضائية فإنه يتم تزويدهم بقناني أوكسجين خاصة، لتحمل معهم ليتنشقون الهواء على الأرتفاعات العالية التي يقل فيها الأوكسجين.

يتألف الهواء من طبقات مختلفة تتغير كلما أرتفعنا عن سطح الأرض وتنقسم للآتي:

- تروبوسفير أو المتكور الدوار (troposphere) : تمتد من سطح الأرض وترتفع ما بين 7 كلم عند القطبين و 17 كلم عند خط الاستواء وتحتوي على تسعة أعشار الغازات الجوية. وفيها تتكون الظواهر المناخية.وتغير مستمر لدرجات الحرارة.
- الستراتوسفير أو الطبقة الوسطى (stratosphere) : وهي الطبقة بين (7 كلم – 17 كلم) إلى (50 كلم)، ويوجد فيها الأوزون الذي يحمي من الإشعاعات.المؤذية.
- الميزوسفير أو المتكور الأوسط (mesosphere) : وتبدأ من 50 كلم حتى ارتفاع 80 كلم – 85 كلم.
- الثيرموسفير أو المتكور الحراري (thermosphere) : تبدأ من 80 كلم – 85 كلم إلى 640 كلم.
- الآيونوسفير أو المتكور الشاردي (ionosphere) : وهي طبقة متواجدة في طبقة الثيرموسفير، وتكون فيها الغازات المكونة للجو متشردة(متأينة) نتيجة التعرض لأشعة الشمس، هذا التشرد (التأين)يعكس أمواج الراديو كالمرآة مما يجعل الاتصالات اللاسلكية ممكنة.
- الاكزوسفير أو الطبقة الخارجية (exosphere) : وهي الطبقة التي تلي الآيونوسفير وتمتد حتى تختلط مع فراغ الفضاء.

الغازات

ويمثل النيتروجين نسبة 78% من مجموع أحجام هذه الغازات، ويكون الأكسجين 21% من حجم هذا الغلاف، أما الجزء الباقي.من الغلاف الهوائي فإن معظمه يتألف من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون. ونظراً لزيادة كثافة كل من بخار الماء وثاني أكسيد الكربون عن كثافة غيرهما من الغازات الأخرى فإننا نجدهما في طبقات الجو القريبة من الأرض، ومن المعروف أن حوالي 90% من بخار الماء العالق في الهواء ويوجد في طبقة من الجو يصل ارتفاعها إلى 6 كيلومترات فوق مستوى سطح البحر، وتوجد في الغلاف الهوائي كميات كبيرة من الأجسام الصلبة العالقة، وهذه الأجسام الصلبة عبارة عن ذرات دقيقة من الغبار والأتربة والأملاح والدخان المتصاعد.من المصانع والسيارات والقاطرات والبواخر، وتسه المواد العالقة التلوث لا للغلاف الهوائي فحسب، بل للغلاف المائي كذلك. وعلى الرغم من سلبيات هذه الأجسام الصلبة فإن لها فوائد لا بأس بها، مثل تكاثف بخار الماء حولها ونزوله على هيئة قطرات من الماء أو الثلج أو البرد. ومن الملاحظ أن كثيراً من الأمطار التي تصيب المناطق.الداخلية في منطقة السعودية تسبقها العواصف الرمليه.

تلوث الغلاف الهوائي

يتلوث الغلاف الهوائي عندما توجد فيه مواد غريبة أو عندما يحدث تغيير مهم في النسب المكونة له، وتوجد هذه المواد الغريبة معلقة في الجو بصورة صلبة أو سائلة أو غازية، وتعد المصانع ونواتج الأحتراق والمركبات ذات المحركات أهم مصادر التلوث الجوي في الوقت الحالي. فضلاً عن التجارب النووية والمبيدات الحشرية، وقد أحصى العلماء أكثر من مئة مادة ملوثة للجو ولها آثار مدمرة على البيئة وعلى التوازن الحيوي. وأصبح التلوث يهدد طبقة الأوزون التي تحمي الأرض -بإذن ا- من أخطار الأشعة الضارة. وتعد السيطرة على انتشار التلوث من أهم أسباب مكافحته، وخاصة مخلفات المصانع والسيارات، وتعد المحافظة على الغطاء النباتي من أبرز عوامل تنقية الجو من التلوث.

أهمية الغلاف الجوي

- يزود المخلوقات الحية بالهواء للتنفس.
- يسمح بنفاذ الأشعة المرئية والاشعة تحت الحمراء وغيرها من الاشعات الحرارية والضوئية القادمة من الشمس والتي تمتصها الأرض مما يوفر الدفء والحماية.
- يقي سطح الأرض من الإشعاعات فوق البنفسجية الضارة ويمنع وصولها للأرض التي تسبب امراض عديدة مثل سرطان الجلد وامراض جلدية وبصرية كثيرة
- يساهم في تنظيم وتوزيع درجات الحرارة السائدة على سطح الكرة الأرضية حيث ينظم وصول أشعة الشمس ويمنع نفاذ كل الإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي، ولو لم يكن هناك غلافا جويا للأرض لتجاوز المدى اليومي 200 درجة حرارية.
- يقوم بتوزيع بخار الماء على مناطق العالم المختلفة.
- حماية الكائنات الحية على سطح الأرض من الإشعاعات الكونية الضارة، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية.
- يشكل درعاً واقياً يحمي سطح الأرض من النيازك والشهب حيث يتفتت معظمها قبل وصوله إلى سطح الأرض، نتيجة أحتكاكه بالهواء وأحتراقه.
- يعد واسطة اتصال تستخدمه الطائرات، وتنتقل فيه الأصوات ولولا وجود الهواء في الغلاف الجوي لساد سكون وهدوء مخيف على سطح الأرض.
- ينظم انتشار الضوء بشكل مناسب.

تشتيت الهواء

إن التقنية الأساسية المستخدمة في تحليل تلوث الهواء تتمثل في استخدام مجموعة متنوعة من النماذج الرياضية (نموذج حسابي) من أجل التنبؤ بكيفية انتقال ملوثات الهواء في طبقة الغلاف الجوي السفلى. والمناهج الأساسية المستخدمة في ذلك يمكن توضيحها كما يلي:

- تشتيت المصدر النقطي، وتستخدم هذه الطريقة مع مصادر التلوث الصناعية.
- تشتيت المصدر الخطي، وتستخدم هذه الطريقة في نموذج تشتيت الهواء في المطارات وطرق السيارات.
- تشتيت المصدر المساحي، وتستخدم هذه الطريقة مع حرائق الغابات وعواصف الغبار.
- النماذج الكيميائية الضوئية، وتستخدم هذه النماذج من أجل تحليل المواد الملوثة المتفاعلة التي تؤدي إلى تكون الضباب الدخاني.

الآثار البيئية الناتجة عن الغازات الدفيئة الملوثة للهواء

مقالات تفصيلية: Ocean acidification و Greenhouse effect

إن تأثير الصوبة الزجاجية هو ظاهرة تقوم بواسطتها الغازات الدفيئة- غازات توجد في الغلاف الجوي تتميز بقدرتها على امتصاص الاشعة التي تفقدها الأرض - بتهيئة حالة معينة في الغلاف الجوي العلوي يتسبب عنها ارتفاع درجة الحرارة كما تؤدي إلى زيادة درجات الحرارة في السطح وطبقة التروبوسفير السفلية. ويعد ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق الوقود الحفري هو المشكلة الأساسية. وتوجد أنواع أخرى من الغازات الدفيئة تتضمن الميثان ومركبات الهيدروفلوروكربون والبرفلوروكربون والكلوروفلوروكربون وأكاسيد النيتروجين وغاز الأوزون. ولقد تعرف العلماء على تأثير هذه الغازات منذ ما يقرب من القرن. وفي هذه الفترة ساعد التقدم التكنولوجي في زيادة اتساع وعمق البيانات المتعلقة بهذه الظاهرة. وحاليًا، يقوم العلماء بدراسة التغيرات الطارئة على تركيب الغازات الدفيئة الناتجة عن المصادر الطبيعية أو النشاط البشري من أجل معرفة تأثير ذلك على تغير المناخ وهناك أيضًا عدد من الدراسات الأخرى التي تقوم بالبحث في احتمالية ارتفاع درجة حموضة مياه المحيطات نتيجة لارتفاع مستويات غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على المدى الطويل، بالإضافة إلى التأثيرات المحتملة على النظم الإيكولوجية المائية.

تلوث المياه:

يتعرض الماء لعدة عوامل تسبب ثلوته وهي ظاهرة خطيرة تؤدي إلى انخفاض كميات الماء الصالح للشرب الذي تكون أغلب مصادره من الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية. ونعلم أن النسب العالية من المخلفات التي ترميها المصانع في المياه تسبب تلوثه. كما نعلم كذلك أن 20 مليون نسمة يموتون سنويا بسبب تسممات يسببها الماء الملوث منهم أكثر من خمسة ملايين طفل.

تعريف تلوث المياه:

تلوث المياه هي مشكلة في جميع أنحاء العالم، تذكر بعض المصادر أن المياه الملوثة تتسبب في وفاة ما يقارب من 14000 شخص سنويا. وعلى الرغم من استفحال المشكلة وضخم حجمها إلا أنها تزداد سوءاً يومياً سواء في الدول النامية أو الدول المتقدمة، حيث وضح أحد التقارير [1] في الولايات المتحدة أن حوالي 45 % من مياه الجداولن و 47% من مياه البحيرات، و 32% من مياه الخلجان تعد ملوثة.

تعتبر المياه ملوثة عندما تحتوي على مكونات تفسدها بحيثلا تصلح للاستهلاك البشري كمياه الشرب أو بحيث تؤثر على الأحياء التي تعيش فيها كالأسماك والأحياء المائية الأخرى.

مكافحة التلوث المائي

ناتجة عن ان هناك بعض المصانع تتخلص من نفاياتها بكبها بالبحار او الانهار القريبة منها

مكافحة تلوث المياه في المصافي

تكون عادة في الزيوت المواد الذاتية كمثل السلفيدات ومركبات الفينول النيتروجين والاحماض مختلفة وتتم المعالجة بالوسائل الآتية:

- تخصيص شبكات لصرف مياه بالمصافي،وذلك بوجود شبكات منفصلة،للمياه الخالية من الزيت والمياه الملوثة به
- تقليل كمية مياه التبليل
- نزع الغازات من المياه الحامضية وحرقها
- فصل الزيت عن الماء
- التخلص من المصافي،القديمة التي لا تحتوي معدات تحويلية
- التوسع في عمليات،تحويل زيت الوقود

مكافحة بقع النفط في مياه البحار والمحيطات،

تتم معالجتها بواسطة جملة من التقنيات،أهمها:

- حواجز الزيت المصمتة: حيث تقوم بحصر بقع النفط الطافية وتساعد على تركيزها في مكان واحد يسهل تجميعها وضخها ميكانيكيا.
- حواجز الزيت غير المصمتة لا تختلف على الأولى إلا لكونها تحتاج إلى جهد بشري كبير متمثلة في عملية نشر هذه الحواجز.
- التجميد والتبريد: أي مبدأ تجميع بقع الزيت الطافية،على الماء وذلك بواسطة تحرير غاز تاني أكسيد الكربون وبالتالي يسهل جمعها والتخلص منها.
- الحريق: يمضي إحراق البقع الزيتية وهذا بالإضافة،لبعض المواد المساعدة عن الاحتراق وتستخدم هذه الطريقة إذا كان حجم البقع الزيتية كبيرة.
- التحليل البيولوجي: يقوم هذا الأسلوب على مبدأ رش المواد الحيوية الدقيقة مثل البكتيريا والتي تتمتع بخاصية التغذي بالملوثات النفطية على سطح البقع الزيتية.

لوثات المياه الماء ماء ملوث بصدأ الحديد.

وتتضمن الملوثات الآتية:

* النفايات المستهلكة للأكسجين وتشمل الكائنات الحية المسببة للأمراض والمواد العضوية الناتجة عن الأغذية، ومخلفات النباتات وبقايا المحاصيل والمياه العادمة (المنزلية، والصناعية والزراعية). وهذه المواد قابلة للتحلل، إذ يمكن أكسدتها في المياه، ولذلك تسمى مواد مستهلكة للأكسجين. يؤدي استهلاك الأكسجين المذاب في الماء إلى استنزافه،وبالتالي موت الأحياء المائية خنقا مثل الأسماك والكائنات الحية الدقيقة الهوائية، وفي الوقت نفسه تزداد الكائنات الحية الدقيقة اللاهوائية في الماء فتحلل المواد العضوية لاهوائياً،وينتج غازات سامة وروائح كريهة ناتجة من NH3, H2S.

* المواد السامة العضوية وتشمل النفط، والعصارة في أماكن الطمر الصحي. وتلوث المياه بالنفط يصيب مياه البحار والمحيطات بسبب تسربه من السفن المحمَّلة بالنفط أو من آبار النفط بالبحر. أما العصارة فتصيب المياه الجوفية بسبب تسربها من مكبات الطمر الصحي وترشّحها خلال الصخور ومن ثم وصولها المياه الجوفية.

* المواد السامة غير العضوية بعض هذه المواد مصدرها الصخور، إذ تتحرر بالتجوية وتحمل بالمياه الجارية أو الأنهار إلى البحيرات،أو تتخلل مسامات التربة والصخور فتلوث المياه الجوفية. غير أن الإنسان سرّع بعمليات التعدين والمعالجة في تحرير المواد السامة من الصخور بم آلاف المرات مقارنة بالعمليات الطبيعية. بالإضافة إلى ما تضيفه المصانع والمستشفيات والمزارع، وغيرها من المواد السامة إلى النظام البيئي.

مواصفات المياه الصالحة للاستعمال البشري

تتضمن مواصفات المياه مجموعة من الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية. وتشمل الخصائص الفيزيائية اللون والطعم والرائحة والمواد الصلبة الذائبة (TDS)، والمواد الصلبة العالقة (TSS)، ودرجة الحرارة والعكورة وغيرها. بينما تشمل الخصائص الكيميائية: الرقم الهيدروجيني (pH) والقلوية والحَمْضية والعسرة والأكسجين المذاب، والعناصر الثقيلة وغيرها. أما الخصائص البيولوجية فتشمل أنواع الكائنات الحية الدقيقة مثل القولونيات الغائطية.

وتشتمل المواصفات الأردنية للمياه الصالحة للشرب والاستعمالات البشرية على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين. ينتشر الماء على الأرض بحالاته المختلفة، السائلة والصلبة الغازية. وفي الحالة السائلة يكون شفافا بلا لون، وبلا طعم، أو رائحة. كما أن 70% من سطح الأرض مغطىً بالماء، ويعتبر العلماء الماء أساس الحياة على أي كوكب. ويسمى الماء علميا بأكسيد الهيدروجين

الماء على شكل جليد أو ثلج أبيض اللون ناصع، يوجد على هذه الحالة عندما تكون درجة حرارة الماء أقل من الصفر المئوي.

- الحالة السائلة: يكون فيها الماء سائلا بلا لون، وهي الحالة الأكثر شيوعا للماء. ويوجد الماء على صورته السائلة في درجات الحرارة ما بين الصفر المئوي، ودرجة الغليان، وهي 100 درجة مئوية في الشروط القياسية.
- الحالة الغازية: يكون فيها الماء على شكل بخار، ويكون الماء بالحالة الغازية بدرجات حرارة مختلفة.

خصائص الماء

للماء عدة خصائص أعطته قيمة كبيرة في الحياة، والصناعة، والزراعة، وغيرها من مجالات الحياة، ومنها:

1. تميل جزيئات الماء إلى التصرف كمجموعات مترابطة وليس كجزيئات منفصلة ومجموعات جزيئات الماء تكون محتوية على فراغات.
2. يتمدد الماء بارتفاع الحرارة إذا كانت فوق 4 درجات مئوية وينكمش بالبرودة شأنه في ذلك شأن كل السوائل والغازات والأجسام الصلبة،إلا أن الماء يسلك سلوكا شاذا تحت درجة 4 °م حيث يتمدد بدلا من أن ينكمش وهذا يجعل ثقله النسبي أي كثافته تقل بدل من أن تزيد وبذلك يخف فيرتفع إلى الأعلى وعندما يتجمد في درجة الصفر المئوي يكون تجمده فقط على السطح بينما في الأسفل يكون الماء سائلا في درجة 4 م وفي ذلك حماية كبيرة للأحياء التي تعيش في الماء.
3. التعادل الحمضي: الماء سائل متعادل كيميائيا، إذ أن درجة الحموضة أو القاعدية فيه هي 7، وهذا يعني أنه لا يمكن اعتبار الماء مادة حمضية أو قاعدية،لأنه مادة متعادلة كيميائيا.
4. الإذابة: الماء مادة مذيبة، وهذا يعني أنه من الممكن إذابة الكثير من الأملاح والمواد في الماء. الماء الموجود في الطبيعةلا يوجد بشكل نقي 100% وذلك بسبب وجود الأملاح والغازات في الماء الموجود بالطبيعة. لكي تذوب مادة في الماء يجب أن تحتوي على أيونات حرة، أو أن تكون مادة قطبية (لأن "المثل يذوب بالمثل" والماء مادة قطبية لهذا السبب يعتبر الماء مذيب جيد للمواد.
5. التوصيل للكهرباء: الماء مادة موصلة سيئة للكهرباء، ولكن بما أن الماء مادة مذيبة، فعند إذابة الأملاح في الماء، أو إذابة مواد أخرى، يصبح الماء موصلا جيدا للكهرباء.

التغني بالماء ونعته بالخصال الحميدة لا يعفينا من أن نلم بخصائصه الفريدة. فاء مركب كيميائي من عنصري الاوكسجين والهيدروجين ذرة من الاوكسجين وذرتين من الهيدروجين وتشكل الذرات مثلثا مجسما في راسه ذرة الاوكسيجين بشحنة سالبة وفي جانبي القاعدة ذرتا الهيدروجين بشحنة موجبة وبنيان الماء بهذه الصورة يجعل منه سائلا فريدا كما يصفه الكيميائيون على أساس انه يشذ عن السوائل الأخرى في الكثير من الخصائص من خصائص الماء

مصادر الماء

مصادر الماء يوجد الماء في الطبيعة على ثلاث حالات فيزيائية:

- حالة سائلة: مياه البحار والأنهار والبحيرات والمياه الباطنية.
- حالة صلبة: كالثلوج والمسطحات الجليدية التي نراها خاصة في القطبين الشمالي والجنوبي وأعلى الجبال الشاهقة.
- حالة غازية: يوجد الماء على الحالة الغازية أي بخار الماء في الجو.

يتوزع الماء في الطبيعةإلى:

1. مياه سطحية:

وهذه المياه تتمثل في الأنهار والبحار والمحيطات والقطع الثلجية:

أ. مياه الأمطار:

هي أنقى أنواع المياه الطبيعية، حيث تنحل فيها أثناء سقوطها بعض الغازات المنتشرة في الجو كالأكسجين وثاني أكسيد الكربون... وبعض المواد الصلبةالعالقة في الجو.

ب. مياه الأنهار:

تتكون مياه الأنهار أساسا من الأمطار، وتحتوي هذه المياه على عديد المواد الصلبة المنحلة فيها بسبب مرورها وانسيابها عبر أنواع التربة المختلفة.

ج. مياه الينابيع:

وتنقسم مياه الينابيع إلى نوعين: ينابيع صغيرة الحجم وينابيع كبيرة الحجم.

د.مياه المحيطات والبحار:

وهي تمثل النسبة الكبيرة.

مياه جوفية: وهي المياه الموجودة في باطن الأرض.

دورة الماء: المياه تتحرك باستمرار، في دورة مستمرة من التبخر والنتح، والتساقطات،والنزوح في اتجاه البحر.

أنواع المياه

أنواع المياه:

- مياه فوارة:

وهو الشكل الذي تحتفظ فيه المياه بمات ثاني أكسيد الكربون نفسها التي كانت عليها قبل المعالجة.

- مياه غنية بالفيتامينات:

وكما يتضح من الاسم يتم إضافة الفيتامينات لها حتى تصبح صحية أكثر.

- مياه الينابيع:

وهي مياه غير معالجة وتأتي من المياه الجوفية لكنها تتدفق على سطح الأرض وتحتوي (على الأقل) على 250 جزئ/مليون من المواد الصلبة القابلة للتحلل.

- مياه مطهرة:

وهي التي يتم تنقيتها بإحدى وسائل التنقية السابقة.

- مياه غنية بالأكسجين:

وتحفظ باحتوائها على نسبة من الأكسجين أكثر 40 مرة من الماء العادي.

- مياه معدنية طبيعية:

وهي التي تأتي من مصادر جوفية وتحتوي على معادن مثل الماغنسيوم الكالسيوم والصوديوم والحديد.

- مياه ذات نكهة:

نكهات طبيعية أو صناعية تضاف غالباً للمياه المعدنية.

- مياه مقطرة:

ويتم الحصول عليها بالتقطير لكنها تستخدم في المعامل الكيميائية من أجل التجارب وليس للشرب.

- مياه شبه قلوية أيونية:

وهي التي تستخدم فيها الكهرباء لفصل الجزيئات وشحنها. وفي عام 1966 قامت وزارة الصحة اليابانية باعتماد هذا النوع من المياه رسمياً للارتقاء بمستوى مياه الشرب الصحية.

التعامل مع أنواع المياه المعبئة:

إذا تم الشرب منها وفتحها لا تتركها لفترة طويلة بدون استخدامها لأن البكتريا ستنشط فيها والتي يكون مصدرها من الفم والبيئة التي توجد من حولنا.

- زجاجة المياه وطريقة العناية بها هامة من غسيل غطائها باستمرار وغسيل الزجاجة نفسها بالماء الساخن والصابون عند إعادة ملئها.. مع تغييرها من فترة لأخرى.
- يمكنك إضافة بعض العناصر الصحية لكوب الماء الذي تشربه مثل شرائح الليمون أوأوراق النعناع الطازجة أو الزنجبيل المبشور.
- للتخلص من طعم الكلور عليك بصب الماء في إناء كبير وتركه لمدة ساعة تقريباً.

المركب الكيميائي هو مادة كيميائيةتكونت من عنصرين أو أكثر، بنسبة ثابتة تحدد تركيبه. فمثلا الماء (H_2O) مركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين بنسبة 1:2.

وبصفة عامة فإن هذه النسبة يجب أن تكون ثابتة لبعض الاعتبارات الفيزيائية،وليس طبقا للاختيارات البشرية. ولهذا السبب فإن المواد مثل النحاس الأصفر تعتبر سبيكة وليست مركب.

ومن الخواص المميزة للمركب أن له بنية كيميائية مميزة يعبر عتها عن طريق صيغة جزيئية. تصف هذه الصيغ نسبة الذرات الموجودة به، وعدد الذرات الموجودة في جزيء واحد من المادة، وعلى هذا فيكون شكل الإيثان C_2H_4 وليس CH_2). ويمكن عن طريق معرفة تلك الصيغ حساب الكتلة المولية للمركب. توجد عدة معرفات لتمييز المركبات الكيميائية منها رقم CAS (رقم لتعريف كل المركبات).

ويمكن للمركبات أن يكون لها حالات عديدة. معظم المركبات توجد في هيئة صلبة. كما أن المركبات الجزيئية يمكن أن توجد أيضا في حالة سائلة أو غازية.

أنواع المركبات

- أحماض
- قاعدة
- مركبات أيونية
- أملاح
- أكاسيد
- مركبات عضوية

معالجة الصرف الصحي

محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي

معالجة مياه الصرف الصحي هي عملية تنقية مياه الصرف من الشوائب والمواد العالقة والملوثات والمواد العضوية لتصبح صالحة لإعادة الاستخدام (غير الأدمي) أو لتكون صالحة للتخلص منها في المجاري المائية دون أن تسبب تلوثا لها. تشمتل عملية معالجة الصرف على عدة مراحل فيزيائية وكيماوية وبيولوجية.

إذا جرى التخلص من مياه المجاري مثلاً بدون معالجة بإلقائها في البحر أو النهر، إلخ فسيحدث الآتي:

1. تنتشر الميكروبات المسببة للأمراض التي تنتقل للإنسان عن طريق الاستحمام أو الشرب.
2. تقوم الميكروبات بتحليل المواد العضوية مستنفدة الأكسجين الذائب في المياه (أي زيادة BOD) مما يؤدي إلى موت أو هرب الأحياء المائية كالسمك والقشريات (ظاهرة الإغناء البيولوجي) .
3. تنشيط الميكروبات اللاهوائية نتيجة استنفاد الأكسجين الذائب وتقوم بتخمير المواد العضوية مسببة روائح كريهة وعفونة للمياه.

مصادر مياه الصرف

تعدد مصادر الصرف الصحي، فهناك الصرف المنزلي، والصرف الصناعي، والصرف التجاري، وصرف مياه الأمطار، الخ. غالبا ما يتكون الصرف أساسًا من المواد العضوية السائلة من الحمامات، والمطابخ، والأحواض والتي يتخلص منها عن طريق مواسير الصرف. كما أنه في مناطق كثيرة تضم مياه الصرف أيضا المخلفات السائلة من المصانع والمناطق التجارية.

مراحل المعالجة

للمعالجة ثلاث مراحل رئيسية، تسمى مرحلة أولية، ومرحلة ثانوية ومرحلة ثالثة. أولا تفصل المواد الصلبة عن مياه الصرف السائلة، ثم تحول المواد العضوية الذائبة في المياه إلى مواد صلبة تدريجيا عن طريق ميكروبات دقيقة تتولد في المياه. في المرحلة الأخيرة يتخلص من المواد الصلبة البيولوجية أو يعاد استخدامها ويمكن عندها تطهير المياه كيميائيا أو فيزيائيا. تضخ المياه المعالجة بعد ذلك إلى أي مجري مائي أو نهر. من الممكن أيضا أن تستخدام في زراعة الغابات الخشبية، وملاعب الجولف، والحدائق العامة، كما أنه من الممكن ضخها تحت الأرض لإعادة ملء خزان المياه الجوفية.

المرحلة الأولية

المرحلة الأولية الميكانيكية: حيث تتجمع المياه القادمة من الشبكات الفرعية في أحياء المدن مثلاً والداخلة إلى المحطة الرئيسية وتمر خلال المصافي ثم الترسيب ثم الطرد المركزي.

فقبل المعالجة، تعالج أو تنظف المياه مبدئيا عن طريق إزالة الزيوت والشحوم والدهون والرمال والصخور والزلط، كما تحجز المواد العائمة الكبيرة (مثل الفوط الصحية أو قطع القماش التي يتخلص منها في مواسير الصرف). وتجهز محطات المعالجة الحديثة بمصفاة يتحكم فيها عن بعد يكون دورها حجز هذه المواد الصلبة وفصلها عن باقي المياه، أما المحطات الأقدم فيوجد بها مصافي يدوية.

التصفية

وتتم في المصافي وهي شبكات حديدية لحجز المواد العالقة كبيرة الحجم من الورق أو قطع القماش أو الخشب أو قطع الزجاج والصفيح ويتخلص منها بالردم أو التجفيف أو الحرق.

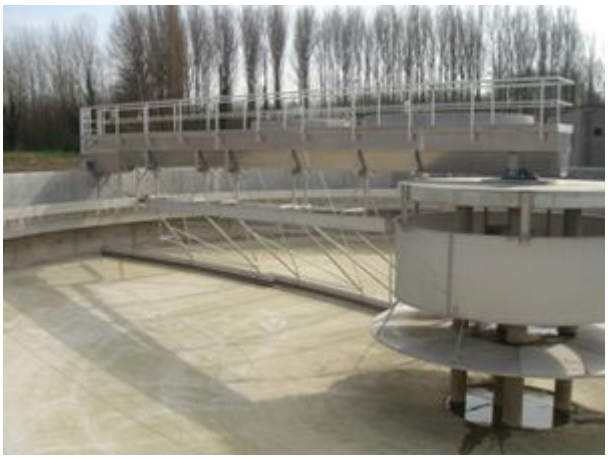
وتمر مياه الصرف على مصافي قبل أن تعالج لإزالة كل المواد الصلبة والعائمة والتي دخلت إلى مياه الصرف، مثل القطع الخشبية، الفوط، العلب المعدنية، الخ.. تصفى المياه من هذه الشوائب عن طريق مصافي آلية أو يدوية. تستخدم مصافي مزودة بقضبان بينها مسافات صغيرة مما يمنع مرور أي مواد صلبة كبيرة قد تتلف أو تتسبب في عطل أجهزة معالجة المياه بعد ذلك.

تنقية المياه من الرمال والصخور

هي في الواقع عملية الترسيب (بالإنجليزية : Sedimentation) حيث تمر مياه المخلفات في أحواض ترسيب أولية بسرعة بطيئة نسبياً 30 سم/دقيقة ؛ وذلك لترسيب المواد العالقة مثل الأتربة والرمال والقطع المعدنية فيتجمع في قعر الحوض ما يعرف بالحمأة الأولية Primary sludge وقد تضاف مواد كيميائية للمساهمة في عملية الترسيب مثل الشبة أو أملاح الحديد، وهي مكلفة نوعاً ما. ويطفو الزبد على السطح الذي يكشط من آن لآخر، وهو عبارة عن مواد دهنية.

كما أن المعالجة تضم مرحلة ما قبل المعالجة تنقية وتنظيف المياه من الصخور والرمال عن طريق التحكم في سرعة مياه الصرف حتى تصل لسرعة تسمح بترسب الصخور الصغيرة والرمال في القاع مع إبقاء أغلب المواد العضوية العالقة في مجرى المياه. من المهم إزالة الرمال والزلط والصخور الصغيرة مبكرا لتجنب الضرر بمعدات المحطة من مضخات وخلافه. في بعض الأحيان يكون هناك ما يسمى "مغسلة الرمل" والتي يتلوها ناقلة تنقل الرمل إلى مكان يمكن إعادة استخدامه فيه، ولكن غالبا ما يتخلص من الرمال والصخور بإلقاءها في مدفن قمامة.

الترسيب



خزان ترسيب أولي فارغ.

في مرحلة الترسيب الأولى، يضخ الصرف إلى خزانات ضخمة غالبا ما يطق عليها "خزانات الترسيب الأولية". تكون هذه الخزانات كبيرة بما يكفي بحيث تترسب المواد الموحلة والقذرة في القاع وتصعد المواد العائمة والشحوم والزيوت إلى السطح بحيث يمكن كشطها. الهدف من عملية الترسيب الأولية هي إنتاج سائل متجانس بشكل عامة يمكن معالجته بعد ذلك بيولوجيا أيضا استخلاص القاذورات بحيث يمكن التخلص منها بعد ذلك أو إعادة استخدامها.

غالبا ما تضم خزانات الترسيب الأولية مكشطة ميكانيكية تقوم بطرد المواد القذرة بشكل مستمر إلى فتحة أسفل الخزان حيث تضخ لتعالج في مراحل أخرى.

معالجة الصرف الصحي

محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي

معالجة مياه الصرف الصحي هي عملية تنقية مياه الصرف من الشوائب والمواد العالقة والملوثات والمواد العضوية لتصبح صالحة لإعادة الاستخدام (غير الأدمي) أو لتكون صالحة للتخلص منها في المجاري المائية دون أن تسبب تلوثا لها. تشمتل عملية معالجة الصرف على عدة مراحل فيزيائية وكيماوية وبيولوجية.

إذا جرى التخلص من مياه المجاري مثلاً بدون معالجة بإلقائها في البحر أو النهر، إلخ فسيحدث الآتي:

1. تنتشر الميكروبات المسببة للأمراض التي تنتقل للإنسان عن طريق الاستحمام أو الشرب.
2. تقوم الميكروبات بتحليل المواد العضوية مستنفدة الأكسجين الذائب في المياه (أي زيادة BOD) مما يؤدي إلى موت أو هرب الأحياء المائية كالسمك والقشريات (ظاهرة الإغناء البيولوجي) .
3. تنشيط الميكروبات اللاهوائية نتيجة استنفاد الأكسجين الذائب وتقوم بتخمير المواد العضوية مسببة روائح كريهة وعفونة للمياه.

مصادر مياه الصرف

تعدد مصادر الصرف الصحي، فهناك الصرف المنزلي، والصرف الصناعي، والصرف التجاري، وصرف مياه الأمطار، الخ. غالبا ما يتكون الصرف أساسًا من المواد العضوية السائلة من الحمامات، والمطابخ، والأحواض والتي يتخلص منها عن طريق مواسير الصرف. كما أنه في مناطق كثيرة تضم مياه الصرف أيضا المخلفات السائلة من المصانع والمناطق التجارية.

مراحل المعالجة لمياه الصرف

للمعالجة ثلاث مراحل رئيسية، تسمى مرحلة أولية، ومرحلة ثانوية ومرحلة ثالثة. أولا تفصل المواد الصلبة عن مياه الصرف السائلة، ثم تحول المواد العضوية الذائبة في المياه إلى مواد صلبة تدريجيا عن طريق ميكروبات دقيقة تتولد في المياه. في المرحلة الأخيرة يتخلص من المواد الصلبة البيولوجية أو يعاد استخدامها ويمكن عندها تطهير المياه كيميائيا أو فيزيائيا. تضخ المياه المعالجة بعد ذلك إلى أي مجري مائي أو نهر. من الممكن أيضا أن تستخدام في زراعة الغابات الخشبية، وملاعب الجولف، والحدائق العامة، كما أنه من الممكن ضخها تحت الأرض لإعادة ملء خزان المياه الجوفية.

المرحلة الأولية

المرحلة الأولية الميكانيكية: حيث تتجمع المياه القادمة من الشبكات الفرعية في أحياء المدن مثلاً والداخلة إلى المحطة الرئيسية وتمر خلال المصافي ثم الترسيب ثم الطرد المركزي.

فقبل المعالجة، تعالج أو تنظف المياه مبدئيا عن طريق إزالة الزيوت والشحوم والدهون والرمال والصخور والزلط، كما تحجز المواد العائمة الكبيرة (مثل الفوط الصحية أو قطع القماش التي يتخلص منها في مواسير الصرف). وتجهز محطات المعالجة الحديثة بمصفاة يتحكم فيها عن بعد يكون دورها حجز هذه المواد الصلبة وفصلها عن باقي المياه، أما المحطات الأقدم فيوجد بها مصافي يدوية.

التصفية

وتتم في المصافي وهي شبكات حديدية لحجز المواد العالقة كبيرة الحجم من الورق أو قطع القماش أو الخشب أو قطع الزجاج والصفيح ويتخلص منها بالردم أو التجفيف أو الحرق.

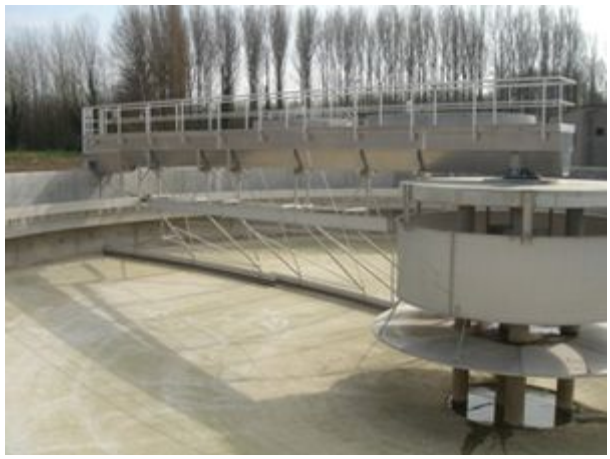
وتمر مياه الصرف على مصافي قبل أن تعالج لإزالة كل المواد الصلبة والعائمة والتي دخلت إلى مياه الصرف، مثل القطع الخشبية، الفوط، العلب المعدنية، الخ.. تصفى المياه من هذه الشوائب عن طريق مصافي آلية أو يدوية. تستخدم مصافي مزودة بقضبان بينها مسافات صغيرة مما يمنع مرور أي مواد صلبة كبيرة قد تتلف أو تتسبب في عطل أجهزة معالجة المياه بعد ذلك.

تنقية المياه من الرمال والصخور

هي في الواقع عملية الترسيب (بالإنجليزية : Sedimentation) حيث تمر مياه المخلفات في أحواض ترسيب أولية بسرعة بطيئة نسبياً 30 سم/دقيقة ؛ وذلك لترسيب المواد العالقة مثل الأتربة والرمال والقطع المعدنية فيتجمع في قعر الحوض ما يعرف بالحمأة الأولية Primary sludge وقد تضاف مواد كيميائية للمساهمة في عملية الترسيب مثل الشبة أو أملاح الحديد، وهي مكلفة نوعاً ما. ويطفو الزبد على السطح الذي يكشط من آن لآخر، وهو عبارة عن مواد دهنية.

كما أن المعالجة تضم مرحلة ما قبل المعالجة تنقية وتنظيف المياه من الصخور والرمال عن طريق التحكم في سرعة مياه الصرف حتى تصل لسرعة تسمح بترسب الصخور الصغيرة والرمال في القاع مع إبقاء أغلب المواد العضوية العالقة في مجرى المياه. من المهم إزالة الرمال والزلط والصخور الصغيرة مبكرا لتجنب الضرر بمعدات المحطة من مضخات وخلافه. في بعض الأحيان يكون هناك ما يسمى "مغسلة الرمل" والتي يتلوها ناقلة تنقل الرمل إلى مكان يمكن إعادة استخدامه فيه، ولكن غالبا ما يتخلص من الرمال والصخور بإلقاءها في مدفن قمامة.

الترسيب



خزان ترسيب أولي فارغ.

في مرحلة الترسيب الأولى، يضخ الصرف إلى خزانات ضخمة غالبا ما يطق عليها "خزانات الترسيب الأولية". تكون هذه الخزانات كبيرة بما يكفي بحيث تترسب المواد الموحلة والقذرة في القاع وتصعد المواد العائمة والشحوم والزيوت إلى السطح بحيث يمكن كشطها. الهدف من عملية الترسيب الأولية هي إنتاج سائل متجانس بشكل عامة يمكن معالجته بعد ذلك بيولوجيا أيضا استخلاص القاذورات بحيث يمكن التخلص منها بعد ذلك أو إعادة استخدامها.

غالبا ما تضم خزانات الترسيب الأولية مكشطة ميكانيكية تقوم بطرد المواد القذرة بشكل مستمر إلى فتحة أسفل الخزان حيث تضخ لتعالج في مراحل أخرى.

تلوث التربة

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام البيئي، وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها. ولا شك أن الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية. تعتبر التربة ملوثة بإحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات على غير العادة فتسبب خطر على صحة الإنسان والحيوان والنبات أو المنشآت الهندسية أو المياة السطحية والجوفية ويعتبر من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيدا وأصعبها حلا

أسباب تدهور التربة

- ملوحة التربة والتشبع بالمياه، فالاستخدام المفرط لمياه الري مع سوء الصرف الصحي يؤدي إلى الإضرار بالتربة.
- وجود ظاهرة التصحر، ويساعد في هذه العملية عدم سقوط الأمطار والرياح النشطة التي تعمل على زحف الرمال إلى الأراضي الزراعية.
- انجراف الطبقة السطحية من الترب بفعل السيول أو الإنسان.
- استخدام المبيدات والكيماويات على نحو مفرط.
- التوسع العمراني الذي أدى إلى تجريف وتبوير الأراضي الزراعية.
- التلوث بواسطة المواد المرسبة من الهواء الجوي في المناطق الصناعية.
- التلوث بواسطة المواد المشعة.
- التلوث بالمعادن الثقيلة.
- التلوث بواسطة الكائنات الحية.
- التلوث بواسطة مواد مسرطنة كالأسبستوس وبعض المركبات العضوية
- التسرب من الخزانات والأنابيب مثل أنابيب الصرف وغيرها

الآثار المترتبة عن تدهور التربة

- التأثيرات الصحية وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أوإبتلاع التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة أو إستنشاق الغازات السامة والغبار الذى يحتوي على مواد ضارة أوتناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.
- نقص المواد الغذائية اللازمة لبناء الإنسان ونموه، وعلى نحو أعم مسؤولة عن حياته على سطح الأرض.
- اختفاء مجموعات نباتية وحيوانية أو بمعنى آخر انقراضها.

تلوث إشعاعي

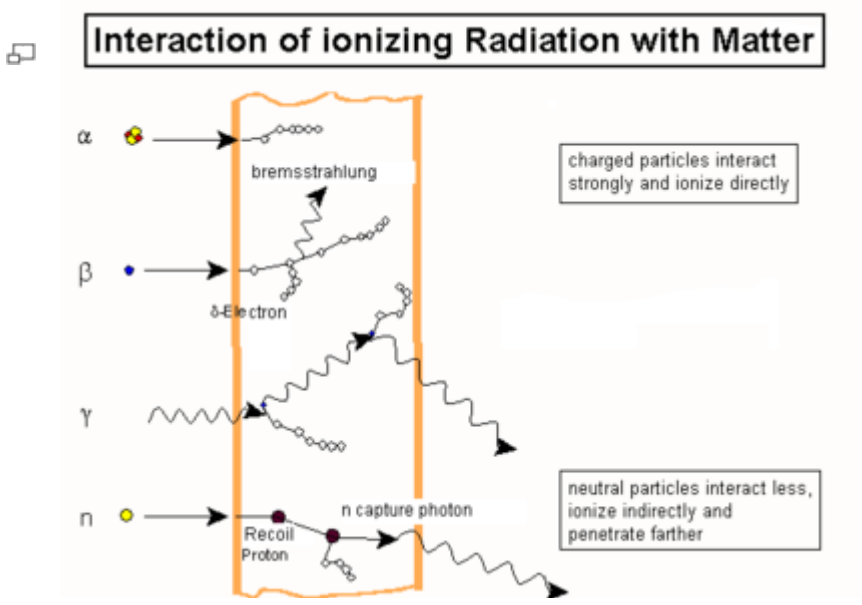
الرمز المستخدم للتحذير من الإشعاعات

التلوث الإشعاعي هو وجود نشاط إشعاعي في بيئة معينة، فوق الحد المسموح به وبشكل يضر بالإنسان والكائنات الحية.

مكافحة التلوث الإشعاعي

تتم بما يلي:

- وضع تحذيرات في أماكن تواجد الإشعاعات.
- مراقبة التلوث الإشعاعي باتخاذ إجراءات الوقاية والأمن.
- تغطية أرضيات المباني بطبقة من مادة مقاومة للتفاعلات الكيميائية وللحرارة وأن تلصق لصقا جيدا الضمان عدم تسرب المواد المشعة تحتها.
- التهوية اللازمة في أماكن العمل بالإشعاعات والمواد المشعة.
- اتباع وتطبيق المواصفات المطلوبة بالنسبة للأسطح والجدران.
- الكشف عن التلوث الإشعاعي بواسطة الأجهزة المخصصة لذلك.
- تخزين المواد المشعة في أماكن آمنة مثل الدور الأرضي من المبنى مع تزويد المخزن عند مجاريه بأجهزة الكشف عن التلوث الإشعاعي مع ضرورة وضع المواد المشعة بالمخزن داخل حاويات ودروع مناسبة.
- معالجة النفايات المشعة عن طريق مكونات السيليكون تيتانيوم والأكسجين التي تسحب السيزيوم المشع منها.



شكل يوضح تأثيرات الإشعاعات المؤينة على الوسط الذي تمر فيه

الإشعاعات المؤينة للوسط الذي تمر فيه ، هي إشعاعات ذات طاقة عالية تعمل على تأيين الوسط الذي تمر فيه بسبب اصتدام الشعاع بذرات الوسط مما يؤدي إلى طرد بعض إلكترونات الذرات وتكوّن الأيونات في الوسط . من هذه الأشعة الجسيمات الأولية مثل الإلكترونات و البروتونات و النيوترونات و أشعة ألفا التي هي عبارة عن نواة ذرة الهيليوم .كما توجد بين الأشعة الكهرومغناطيسية أنواع تتميز بطاقة عالية ، فوق عدة (eV) مثل الأشعة السينية و أشعة جاما تتسبب في تأين الوسط الذي تمر فيه مثل الغازات والسوائل والمواد الصلبة ، وأجسام

الكائنات الحية. ولهذا فالإشعاعات المؤينة ضارة بالصحة إذا تعدت كميتها حدودا معينة. وهذا يحتم عدم الإسراف في الكشف الطبي بالأشعة السينية.

مصادر الإشعاع المؤين

تشمل الأشعة المؤينة أشعة جاما و الأشعة السينية حيث تبلغ طاقة الأشعة السينية عدة مئات إلكترون فولت ، و أشعة جاما أقوى من ذلك بكثير ، وهي تبدأ بصفة عامة فوق 500 ألف إلكترون فولت ، وأشد شعاع منها تم تسجيله من خلال دراسة الأشعة الكونية تبلغ طاقته 10^{15} إلكترون فولت ، وبالإضافة إلى تلك الأشعة التي هي أشعة كهرومغناطيسية بحته ، هناك الجسيمات الأولية ذات الشحنة الكهربية مثل الإلكترون و البروتون و أشعة ألفا وباقي الجسيمات الأولية ذات الشحنة . أما النيوترون المتعادل كهربائيا فهو لا يستطيع بذاته على تأيين الوسط الذي يمر فيه ، وإنما يؤين الوسط بطريقة غير مباشرة ، فعند مروره في الوسط يصتدم أحيانا بأحد ذرات الوسط فينتج عن ذلك انطلاق أحد البروتونات أو جسيم من أشعة ألفا والذي يؤين بدوره الوسط الذي يمر فيه .

- يعطي العاملون في مجالات الفيزياء النووية والأشعة و المفاعلات النووية عناية خاصة للوقاية من الإشعاع في محيط عملهم حيث أن تلك الأشعة ضارة للكائنات الحية ، وذلك حتي لا تصاب صحتهم بأضرار .

- علينا أن نتذكر مئات الآلاف من البشر الذين راحوا ضحية إلقاء القنبلتين الذريتين على هيروشيما و نجازاكي أثناء الحرب العالمية الثانية على اليابان . بالإضافة إلى مئات الآلاف أخرين عانت صحتهم ولا يزال منهم من يعاني تلك الأضرار حتى يومنا هذا بعد مرور أكثر من 60 سنة على تلك الأحداث .

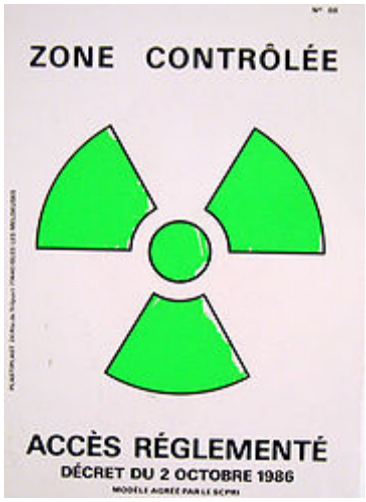
- يهتم المشرّع في جميع البلاد المتقدمة بوضع اللائحات و القوانين لتنظيم العمل بالمواد المشعة والأجهزة المصدرة للإشعاع لوقاية العاملين و المواطنين من أخطار سوء استخدام تلك الأدوات . وتقوم وكالة الطاقة الذرية الدولية ومقرها ب فيينا بالنمسا بمساعدة الدول في إطار تحديد اللوائح .

- أمثلة على مصادر الإشعاعات المؤينة:

1. اندماج نووي
2. معدات الأشعة السينية
3. فيزياء الطاقة العالية من التجارب
4. أشعة كونية
5. انشطار نووي

وقاية من الإشعاع

الوقاية من الإشعاع هو علم حماية الإنسان من تأثير الأشعة المؤينة سواء كانت جسيمات أولية مثل البروتونات و النيوترونات أو اشعة كهرومغناطيسية عالية الطاقة مثل الأشعة السينية واشعة جاما . وقد انصبت نتائج ذلك العلم الذي يجمع بين الفيزياء و الطب في تعليمات تضعها كل دولة تختص بطرق وكمية التعامل مع المواد والأجهزة المصدرة للاشعة المؤينة ، من أجل الحفاظ على صحة وسلامة العاملين في ذلك المجال ، وكذلك المرضى الذين يعالجون بوساطة الإشعاع.



وهناك العديد من أنواع التلوث الإشعاعي الناتجة عن الصناعات الكيماوية. كما أن استخدام بعض القنابل المحرمة دوليا في الحروب يؤدي إلى التلوث الإشعاعي كما حصل في العراق وغزة.

تلوث ضوضائي

التلوث الضوضائي

هو اصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها وتحدث عادةً بسبب التقدم الصناعي.

يرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصباعية.

أنواع التلوث الضوضائي
ضوضاء وسائل النقل

- ضوضاء الطرق والشوارع:

وهي تأتي بشكل أساسي من السيارات والحافلات وعربات النقل والدراجات البخارية، وكل هذه الوسائل تسبب الضوضاء بطرق مختلفة.

- ضوضاء السكك الحديدية (القطارات):

لا ينزعج الكثير من الأشخاص بالضوضاء المنبعثة من السيارات بقدر انزعاجهم من ضوضاء القطارات نظراً لأعتبارها وسيلة نافعة لا يمكن تجنبها.

- ضوضاء الطائرات (ضوضاء الجو):

بالرغم من أن الطائرات أصبحت أقل إزعاجاً عما كانت عليه من قبل لكن ازديادها وازدياد عدد المطارات ليستوعب عدد الطائرات الأمر الذي يؤدي إلى بقاء الضوضاء، وتعتبر ضوضاء الطائرات مشكلة تزعج الذين يعيشون بجوار المطارات0الضوضاء الإجتماعية

غالبا ما يكون سبب هذه الضوضاء من :

1- المصانع 2- الأنشطة المنزلية3- الأجهزة الكهربائية الموجودة في المنزل 4- أصوات صراخ الأشخاص 5- إصلاح السيارات

وقد يستخدم المهندسون مواد معينة في الحوائط لعزل هذه الأصوات ولتخفيف حدتها ولكن تعتبر هذه المواد باهظة التكاليف.

l لضوضاء الصناعية(ضوضاء المصانع)
ويكون مصدرها المصانع أو أماكن العمل وهي تؤثر على العاملين في هذه الأماكن، وعلى عامة الناس. على الرغم من أن الأنواع الأخرى للضوضاء تعتبر ضارة إلى أن هذه الضوضاء هي من أخطرها على الإطلاق.
ضوضاء الماء
إن صوت الأمواج يمكن أن يكون مصدر إزعاج، أو صوت محركات السفن وتوجد مخلوقات أخرى تتأثر بهذه الأصوات وتسمعها من على بعد مثل الحوت.
مقياس التلوث السمعي
هو مقدار ما يتحمله الإنسان من ضوضاء حتى لا تسبب له الأرق في النوم، ويقاس م الضوضاء هذا بوحدة تسمى الديسيبل والتي تتراوح بين 30 إلى 75 كحد أقصى لما يتحمله الإنسان من ضوضاء.

الآثار المترتبة على الضوضاء
الآثار الضارة للضوضاء

تلف في الاذن وفقد السمع. فمن المعروف أن الأذن تقوم باختزال الموجات الصوتية إلى إشارات كهربائية أو عصبيه تحولها إلى المخ.وتتعرض الأذن للتلف عادتا، نتيجة تكرار سماعها لأصوات مزعجه وعاليه, بحيث تؤثر على الاجهزه العصبية التي تتضرر عند ترددات معينه. ويبدأ الأمر بضعف في حاسة السمع تدريجيا يؤدي في النهاية إلى فقدها تماما. ويلاحظ انه مع كبر السن لدى الأشخاص العادين الذين يتعرضون لضوضاء عاديه, يحدث وهن تدريجي في حاسة السمع, وقد يبلغ درجه عاليه في سن الشيخوخة ونوجز في ما يلي العوامل التي تؤثر على حاسة السمع نتيجة للضوضاء:

1. مستوى الضوضاء(بالديسيبل)وكذلك تردده.
2. نوع الضوضاء.
3. فترة التعرض اليومي.طول فترة العمل في السنة.
4. استمرارية العمل في السنة.
5. مدى تغير اثر الضوضاء من شخص دون الأخر.
6. سعة المكان ومدى تركيز الضوضاء فيه.
7. طبيعة المكان(منزل, مصنع, مناطق سكنيه, أرض خلاء)
8. توقيت حدوث الضوضاء (ليلا أو نهارا).فعلى سبيل المثال, قد يكون رنين الهاتف أثناء النوم غاية في الإزعاج، في حين يكون مقبولا بشكل ما خلال النهار.

الآثار النفسية

1. التوتر العصبي.
2. الشعور بالضيق.
3. الإصابة بالصداع وآلام الرأس.
4. فقدان الشهية.
5. فقد التركيز وخاصة في الأعمال الذهنية.
6. عدم القدرة على التعامل مع الاخرين.
7. الانقطاع عن العمل وكثرة الغياب. (يؤدي ذلك إلى خسارة اقتصادية كبيرة)

الاثار الفسيولوجية

1. زيادة افراز الغدة النخامية.
2. زيادة حساسية الجسم لهرمون الأدرينالين.
3. التأثير على السمع وتغيرات فسيو لوجية أخرى.
4. ضعف استجابة الأفراد.
5. ضعف نشاط العضلات.
6. حركه لا ارادیه في العين مع تغير في الحدقة.
7. تؤثر على العضلات والأعضاء الداخلية, نتيجة تأثر الخلايا العصبية.
8. تغير في نبضات القلب.
9. صعوبة في التنفس.زيادة الإحساس بالا جهاد والميل نحو العصبية في المزاج.

وسائل الحد من الضوضاء

1. الحد من استعمال طرق النقل الخاصة والاتجاه إلى النقل العام.
2. الحد من استخدام أجهزة التنبيه في المدن.
3. ضرورة اقامة عوازل صوت حول المباني المنتجه لتقلل من شدة الضوضاء
4. الحد من اقامة المصانع ومحطات توليد الطاقة بالقرب من التجمعات السكانية.
5. استعمال المنتجين لتقنيات التقلل من الضوضاء.
6. ضرورة اقامة حزام شجري اخضر حول المباني التي تحتاج للهدوء.
7. استخدام سدادات قطنية للعاملين بالمصانع الرئيسة في الضوضاء.

التصميم الصوتي

قوموا بالتصميم السليم للبيت بواسطة وضع غرف السكن بعيدا عن مصادر الضوضاء. قوموا بتركيب الشبابيك ذات الزجاج المزدوج الذي يخفض مستوى الصوت. استشيروا بالخبراء قبل البناء أو الترميم

تلوث ضوئي

يقصد بالتلوث الضوئي الانزعاج المترتب عن الإضاءة غير الطبيعية ليلا وآثار الإنارة الاصطناعية الليلية على الفونة والفلورة وعائلة الفطريات والأنظمة البيئية، وكذا آثاره المشتبهة والثابتة على صحة الإنسان.

مثله مثل مفهوم تلوث سماء الليل الذي يعوضه أحيانا، فإن مفهوم التلوث الضوئي حديث جدا، إذ أنه ظهر في الثمانينيات من القرن العشرين، وشهد تطورات منذ ذلك الحين.

التلوث الضوئي هو الظاهرة المتزايدة للتغيرات الوظيفية في الأنظمة البيئية بسبب الإضاءة الاصطناعية في البيئة الليلية وخاصة وقعها السلبي الواضح على أنواع حيوانية ونباتية وفطرية مهمة (مثل الحشرات الليلية (الفراشات وغمديات الأجنحة...) والخفافيش والبرمئيات...) بل وعلى سلامة المنظر البيئي عامة.

على المستوى الأحيائي الجغرافي، تعتبر هذه الظاهرة حديثة جدا. لهذا السبب، ونظرا لتأخر الوعي بهذا المشكل ونقص الميزانيات المستثمرة في هذا المجال، يبقى هذا الخطر بعيدا عن السيطرة. كما أن آثاره لم تدرس بدقة، إذ لم تشمل البحوث إلا بعض الأنواع خاصة الطيور.

تلوث حراري

التلوث الحراري (بالإنجليزية: Thermal pollution): هو ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة المياه نتيجة النشاط البشري.

أسباب التلوث الحراري

في حال ارتفاع درجة الحرارة

يكون السبب الرئيسي هو صناعات توليد الطاقة الكهربائية النووية والحرارية والصناعات النفطية، وذلك عن طريق طرح المياه الساخنة إلى مصادر المياه حيث يستخدم الماء للتبريد وتعود المياه الساخنة إلى هذه المصادر، وتؤثر هذه المياه على الكائنات الحية عن طريق خفض إمدادات الأوكسجين والتأثير على النظام الإيكولوجي ورفع درجة حرارة المصدر وذلك لأن الكمية التي تطرح تكون هائلة جدا. تصريف المياه السطحية (الجارية) في المدن وصناعات أخرى كصناعة الحديد و المعادن الصلبة و صناعة الورق تعد أسبابا أخرى وغير مباشرة للتلوث الحراري.

في حال انخفاض درجة الحرارة

يمكن أن ينجم ذلك عن طريق مصبات المياه الباردة جدا من خزانات السدود إلى الأنهار التي تكون أكثر دفئا. ويؤثر ذلك على الأسماك وخصوصا بيض السمك واليرقات واللافقاريات الصغيرة وعلى إنتاجية النهر.

الآثار البيئية - المياه الدافئة

تقلل درجات الحرارة المرتفعة من مستوى الأوكسجين الذائب في الماء. وانخفاض مستويات الأوكسجين الذائب يحدث ضررا بالحيوانات المائية مثل الأسماك والبرمائيات. يمكن أن يؤدي التلوث الحراري أيضا إلى زيادة الأيض للحيوانات المائية، ويزيد نشاط الأنزيمات، مما يؤدي إلى استهلاك الكائنات كميات أكبر من الأغذية في وقت أقصر مما لو كانت البيئة لم تتغير. زيادة م الأيض يمكن أن يؤدي إلى نقص في مصادر المواد الغذائية، وبذلك ينقص عدد الأحياء.

يمكن أن تؤدي التغيرات في البيئة إلى هجرة الكائنات الحية من المناطق ذات السخونة الحرارية إلى بيئة أخرى أكثر ملائمة، وإلى هجرة الأسماك إلى المناطق ذات السخونة الحرارية لكن ليس عند مصبات المياه الساخنة وهذا يؤدي إلى التنافس على موارد أقل.

ومن المعروف أن التغيرات في درجات الحرارة بدرجة واحدة أو اثنتين قد يؤدي إلى تغييرات كبيرة في التمثيل الغذائي وغيرها من الآثار الخلوية البيولوجية الضارة. قد تصل درجة الحرارة إلى 70 درجة فهرنهايت للمياه العذبة، و 80 درجة فهرنهايت للمياه المالحة، و 85 درجة فهرنهايت للمدارية .

الآثار البيئية - المياه الباردة

طرح مياه خزانات السدود الباردة يمكن أن يحدث تغييرا هائلا في الحيوانات والأسماك والأنهار واللافقاريات، وتحد من إنتاجية النهر.

في أستراليا ، قضي على الأسماك المحلية في العديد من الأنهر ذات الحرارة المرتفعة نسبيا، وأحدث ذلك تغييرا جذريا في الكائنات اللافقارية. يمكن لدرجات الحرارة المناسبة لأسماك المياه العذبة أن تنخفض إلى 50 درجة فهرنهايت، والمياه المالحة إلى 75 درجة فهرنهايت، والمدارية إلى 80 درجة فهرنهايت.

آثار كيميائية

سرعة التفاعل الكيميائيأو البيوكيماوي تتضاعف كل عشر درجات مئوية.

آثار طبيعية

تؤثر على كثافة المياه والشد السطحي وذوبان الغازات في الماء واللزوجة وغيرها .