التلوث وحماية البيئة

النظام البيئي Ecosystem :

التعريف / عبارة عن أية مساحة من الطبيعة و ما تحتويه من كائنات حية و غير حية

مكونات النظام البيئي /

١- مكونات غير حية Nonliving components

وتشمل المركبات و العناصر العضوية و غير العضوية و العوامل الفيزيائية

٢- مكونات حية Living components

أ- كائنات منتجة Producers

مثل النباتات الخضراء و جميع الكائنات التي تقوم بصنع الغذاء بنفسها

ب-كائنات مستهلكة Consumers

مثل الحيوانات و الكائنات غير ذاتية التغذية

ت-كائنات مفككه Decomposers

(فطريات / بكتريا) وهي غير ذاتية التغذية ، وتقوم نتحلل الكائنات الحية إلى المركبات الأساسية و التي يستفيد منها النبات في دورة حياته

- **العلاقات بين الكائنات الحية في النظم البيئية.**

مجمل العلاقات في النظم البيئية و التي تعطي النظام البيئي ثباته و استقراره ويشار إلى أن النظم البيئية تكون أكثر ثبات كلما زاد التعقيد فيها (Elton)

- **السلاسل الغذائية**

تقوم النباتات الخضراء بدور أساسي في الكائنات المنتجة في السلاسل الغذائية من خلال صنع المواد الغذائية الكربوهيدرات (الطاقة) من العناصر البسيطة Co2 و الماء بوجود البلاستيدات الخضراء.

منتجات ⟵ مستهلكات أولية ⟵ مستهلكات ثانوية

عاشبات لواحم

- **الشبكات الغذائية و السلاسل الغذائية**

الشبكات الغذائية عبارة عن عدة سلاسل غذائية متداخلة

بالتالي تكون الشبكات الغذائية أكثر ثبات من السلاسل الغذائي

- **دور تدخل الإنسان و التلوث في تدمير النظم البيئية**

من المعلوم أن احد العوامل الأساسية في سلامة النظام البيئي و استقراره هو تعقيد ه، و إن كل عمل يقوم به الإنسان من تلوث للماء و الهواء و التربة و تهديم الغابات و المراعي الطبيعية و خفض أعداد الحيوانات و النباتات و انقراضها **يؤدي إلى تبسيط النظام البيئي و يجعله أكثر عرضة للهدم و التخريب**

مثال : في شرق الولايات المتحدة كانت صناعة المحار و قد تدهورت بسبب المزارعين المربين للبط على شواطئ البحيرات حيث أثرت كثرة الفضلات على نوعية و تركيبة مياه الشواطئ.

تلوث الهواء

المحيط الحيوي Biosphere

التعريف /وهو المحيط الحيوي أو الحيز الذي تكون فيه الحياة أو يمكن أن تكون فيه الحياة ويشمل الغلاف الهوائي و المائي و الأرضي

الغلاف الجوي Atmosphere

التعريف / عبارة عن مجموع الطبقات التي تحط بالكرة الأرضية و الذي يحيط الواحد بالأخر.
ووجد أن الغلاف يصل ارتفاعه إلى ٢٠٠٠٠كيلومتر ويتكون من :

١- الترابوسفير Troposphere
عبارة عن طبقة فوق الأرض مباشرة و تصل إلى ١٥كيلومتر
- انخفاض درجة الحرارة ٥٠-٦٠ درجة تحت الصفر
- تحتوي على ٧٥-٨٠% من كتلة الهواء
- تحتوي على بخار الماء

٢- الستراتوسفير Stratosphere
- تلي التربوسفير و تصل إلى ٥٠ كيلومتر
- تتراوح درجة الحرارة من -٦٠ إلى ٣٠°م
- لا تحتوي على بخار الماء
- تحتوي على غاز الأوزون O_3 ($O_2 + O \longrightarrow O_3$)

ودور الأوزون في حماية الكائنات الحية

٣- الميزوسفير Mesosphere
- الارتفاع من ٥٠ – ٨٠ كيلومتر
- درجة الحرارة تصل إلى - ٩٥°م
- يحدث فيها احتراق الشهب و النيازك

٤- الثرموسفير Thermosphere
- يصل الارتفاع إلى ٤٠٠ كيلومتر
- درجة الحرارة تصل إلى ٢٠٠٠ °م
- كثافة الهواء قليلة

٥- الإكسوسفير Exosphere
- أعلى من ٤٠٠كيلومتر
- الغاز الرئيسي فيها هو الهيدروجين

تركيب الهواء

يتركب الهواء من عدة مركبات وغازات مختلفة و التي منها

- التيتروجين ويمثل ٧٨%
- الاكسجين و يمثل ٢١%
- مجموعة الغازات و التي منها الأرغون و ثاني الكربون و بخار الماء وتمثل أقل من ١%

وظائف الغلاف الجوي :

١- المحافظة على ثبات درجة الحرارة
٢- حماية الكائنات الحية من الإشعاعات الشمسية و خاصة فوق البنفسجية.
٣- وسط لانتقال الموجات الصوتية

ملوثات الهواء ومصادرها

التلوث / عبارة عن أي زيادة غير طبيعية في مكونات النظام البيئي

ملوثات الهواء :

١- ملوثات ذات منشأ طبيعي (مواد معدنية / كائنات دقيقة و غيرها)
- حبوب اللقاح
- التربة (عمليات الجرف و غيرها)

٢- ملوثات ناتجة عن اختراق الوقود اللازم للصناعة و وسائل النقل و التدفئة
أ- مركبات الكربون Co & Co2
ب- مركبات الكبريت So2 و الذي يتحول إلى So3 و مع الرطوبة يتحول إلى H2So4 و هو حمض الكبريت
ت- أكاسيد التيتروجين No & No2
ث- عنصر الرصاص و خاصة في مادة النزبيرين (من السيارات)

٣- ملوثات ناتجة عن مخلفات الصناعة

٤- ملوثات ناتجة عن حرق أو إعادة استعمال المخلفات و النفايات البشرية و الصناعية

تأثير ملوثات الهواء

ثاني أكسيد الكربون (Co2) و أول أكسيد الكربون (Co)

المصدر / تتكون الزيادة في Co2 &Co من عمليات الاحتراق على مستوى العالم.

- Co2 احتراق كامل
- Co احتراق غير كامل

التأثير / تكمن تأثير Co باتحاده مع الهيموجلوبين و تكوين الهيموجلوبين الكاربوكسي (CoHb) و الذي يؤدي إلى الاختناق لقلة الأكسجين

بعض التأثيرات الجسدية.

تأثير اكاسيد الكبريت

So2 &So3 &H2So4 ويعتبر حمض الكربيتيك هو من مكونات الضباب ألدخاني Mist

التأثير / يؤثر So2 على الجهاز التنفسي مسبب الخشرجة و السعال الجاف و التهاب القصبات و ضيقاً في التنفس ، قد يؤدي إلى الاختناق.

و التعرض الطويل لتراكيز و لو منخفضة يؤدي إلى نقص حس الذوق (الطعم) و الشم و التهاب القصبات الهوائية المزمن وغيرها.

على مستوى النباتات / يؤثر بشكل كبير على الأوراق و التركيب النسيجي فيها و أدائها لوظائفها من خلال انكماش و جفاف و موت الخلايا و توقف البناء الضوئي و الذي يعطي اللون الأصفر في بعض الأوراق.

H2So4 (المكون الأساسي للأمطار الحمضية)

التأثير / يؤثر على الرئتين و الأنسجة الحية و الأنسجة الصناعية و خاصة النايلون و أيضا على مواد البناء و المعادن

دوره في تغيير الأس الهيدروجيني في البحيرات مما يؤدي إلى موت العديد من الكائنات الحية في تلك المناطق.

غاز كبريتيد الهيدروجين H2S

ينتج من تخمر المخلفات البشرية السائلة و غيرها وهي ذات رائحة تشبه البيض الفاسد

التأثير / يؤثر على الجهاز العصبي المركزي و اضطراب في التنفس الخلوي و مشاكل في المجاري التنفسية و التهاب في الحنجرة و القصبات الهوائية.

تأثير اكاسيد النيتروجين

أهم الملوثات هو أول اكسيد النيتروجين No و ثاني اكسيد النيتروجين No2

التأثر / تعيق نمو النباتات حيث وجد إن تركيز (٠,٢٥ – ١ جزء في المليون) يؤثر على نمو كثير من النباتات مثل الطماطم

يدخل في تكوين الضباب الدخاني

الأوزون O3

يعتبر الأوزون من اخطر الملوثات المؤكسدة

التأثير / يسبب حساسية للأغشية المخاطية للعيون و جهاز التنفس و يسبب السعال و يحدث تورمات في أنسجة الرئتين عندما تستنشقه حيوانات التجارب.

يؤثر على النباتات في ما يعرف بالتبرقع و تبرقش الأوراق و يعوق النشاط الإنزيمي ويدمر الشبكة الاندوبلازمية و يقلل من شدة البناء الضوئي.

الهيدروكربونات Hydrocarbons

هي عبرة عن مركبات الكربون و الهيدروجين مثل الميثان CH4 و الإيثان C2H2 و غيرها و ينتج من الاحتراق الكامل و غير الكامل في وسائل النقل و الصناعة و المواقد (و تزيد كمية هذه المواد في حالة قلة السرعة في المركبات بينما تقل عند السرعة العالية في الطرقات السريعة حيث يكون الاحتراق أفضل.

التأثير / تدخل في تركيب الضباب الدخاني (مشاكل تنفسية)

يدخل الاثلين في تركيب مادة الفورمالدهيد المهيجة للعيون.

الجزيئات Particulates

وهي

١- الايروزول Aerosol وهو عبارة ن جزيئات صلبة أو سائلة تستطيع أن تبقى معلقة في الهواء نظراً حجمها ويكون قطرها بصورة عامة اقل من ميكرون واحد

٢- الغبار Dust وهو مواد دقيقة صلبة

٣- الدخان وهو دقائق صلبة قطرها اقل من ميكرون واحد و تتكون عندما تتكاثف الأبخرة أو عندما يحدث تفاعلات كيميائية.

٤- الضباب Mist وهو جزيئات سائلة يصل قطرها إلى مائة ميكرون

٥- الهباب (السخام) Soot وهو جزيئات كربون متناهية الدقة تتجمع مع بعضها البعض صورة سلاسل طويلة.

التأثير / مشاكل في الجهاز التنفسي و التهاب الشعب الهوائية و الربو
حجب الأشعة الشمسية المهمة للصحة العامة
وينتج تأثير الجزيئات من كونها
١- سامة
٢- تكون عقبة في طريق تهوية الجهاز التنفسي
٣- ماصة لبعض المواد السامة

وجد أن السكان الذين يعيشون بالقرب من معامل الاسمنت ترتفع فيهم نسبة الأمراض الصدرية و خاصة مرض السيليكوز و الذي يسبب تليف رئوي و ضيق تنف و سعال و غيرها من الأعراض الأخرى.

التلوث بالعناصر الثقيلة

الرصاص

مصدره / عوادم السيارات و دهان المنازل و غيرها وهو من المواد السامة
التأثير / يؤدي التراكم في الأنسجة إلى تلف في اغلب الأعضاء الحساسة مثل الكبد و الكلى و الطحال و غيرها و قد يؤدي إلى شلل المخ و مرض الكلية المزمن.
وهنك علاقة بين نسبة ارتفاع نسبة الرصاص في أنسجة الأطفال و انخفاض مستويات الذكاء ، و قد يؤدي أيضا إلى تشوهات خلقية في الأجنة.

الزئبق

مادة سامة عندما يتحول إلى صورة عضوية و هي ميثيل الزئبق
التأثير / يؤثر على الجهاز العصبي المركزي

الآثار الكونية للتلوث الهوائي

١- تلوث الهواء بثاني اكسيد الكربون (تغير المناخ) وارتفاع درجات الحرارة في الأرض (ظاهرة البيت الزجاجي)

٢- تدمير طبقة الأوزون والذي يعتبر الدرع الواقي بعد الله من الأشعة الفوق بنفسجية (وهو يتوزع في طبقة الستراتوسفير بفعل التيارات الهوائية ، ووجد انه تقل كميته في القطب الجنوبي)

أسباب التدمير :-

يعتقد إن من أهم المسببات هي اكاسيد النيتروجين و التي منها مادة كلوروفلوروكربون (CF_2CI_2) و ($CFCI_3$) وهي التي تستخدم في البرادات و التبريد

مشاكلها / أ- زيادة سرطانات الجلد

ب- نقص في إنتاج المحاصيل الزراعية

ج- نقصان التركيب الضوئي في البلانكتون

وتلعب اكاسيد النيتروجين في تحويل الأوزون إلى أكسجين

$$No + O_3 \qquad No_2 + O_2$$

ويقدر الإنتاج السنوي من مركبات كلوروفلوروكربون بحوالي مليون طن يعود ثلث الكمية إلى الولايات المتحدة الأمريكية و الثلث الثاني إلى أوروبا و ١٥% لليابان (ضريبة الطاقة)

٣- الأمطار الحمضية:

اكاسيد الكبريت و النيتروجين وغيرها

في المملكة العربية السعودية كانت حرائق أبار الكويت كانت مصدر للأمطار الحمضية

التأثير /

أ- يؤدي إلى تحمض التربة و الذي يؤدي بدوره إلى انخفاض النشاط البكتيري المثبت للنيتروجين في التربة و بالتالي تقل خصوبة التربة

ب- تأثيرها على البحيرات حيث أدى إلى تغيرات في الأس الهيدروجيني مما أدى إلى موت الكثير من الكائنات الحية فيها

التحكم في تلوث الهواء

١- فصل الملوثات الضارة أو ترسيبها وعدم السماح بانطلاقها إلى الوسط الخارجي

أ- فلاتر للجزيئات

ب-الماء للغازات

٢- تحويل الملوثات إلى مركبات غير سامة قبل انطلاقها إلى الوسط الخارجي

(أكسدة الغازات بتحويل Co إلى Co2 وهذا غير سام)

٣- تغيير أنواع الوقود و التحول إلى مصادر جديدة للطاقة قليلة التلوث

أ- محطات الطاقة المقامة على الأنهار والتيارات المائية

ب-الطاقة الشمسية

٤- الإجراءات الوقائية التي تحافظ على سلامة الهواء (يجب آلا يكون التهديد بمخاطر التلوث عائقاً يمنع من الأخذ بوسائل التنمية)

أ- التخطيط الجيد لمكافحة التلوث

ب-المراقبة الدائمة

ت-استبدال وائل التدفئة بأخرى

ث-مراعاة متطلبات حماية البيئة

ج- وضع التشريعات و اللوائح لحماية البيئة من التلوث.

التلوث الضوضائي

مقدمة : لم يقتصر تقتصر المشاكل البيئية بأنواعها على الدول الصناعية بل وصل الأمر إلى الدول النامية و الأرياف فأصبحت كل المناطق مكتظة بالسيارات و الدراجات و حتى الطائرات.

الصوت و الضوضاء Sound and noise

ظهر التلوث الضوضائي بظهور الوسائل الحديثة من الطائرات النفاثة و الموسيقى الصاخبة و غيرها من أنواع الموسيقى و السيارات و غيرها من مصادر الصوت العالي، ولم يهتم بالوقاية من أخطار الضوضاء بقدر ما اهتم بالوقاية من أخطار التلوث الأخر السامة و الإشعاعية و غيرها.

تعريف الصوت : هو تلك الموجات التي لها طابع الانتظام الموسيقي و المتناسق.

تعريف الضجيج : هو تلك الموجات التي ليس لها طابع انتظامي موحد .

ويعبر عن التردد بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة (ذبذبة / ثانية أو هيرتز Hz / ثانية)

ويقع سمع الإنسان ما بين ١٦–٢٠٠٠ ذبذبة

أما الشعور الأكبر لقدرة الأذن على السماع بين ١٠٠ – ٤٠٠ ذبذبة

و التخاطب العادي ما بين ٢٠٠ – ٦٠٠ ذبذبة

أما ما اقل من ١٦ ذبذبة فتسمى مجال تحت الصوت Infrasonic

أما ما أعلى من ٢٠٠٠ ذبذبة فتسمى مجال فوق الصوت Ultrasonic

وتقاس شدة الصوت بوحدة تسمى الديسيبل Decibel

مصادر الضوضاء

تنتشر الضوضاء في جميع أنحاء العالم في المدن الصناعية و غيرها و من أهم تلك المصادر

١-وسائل النقل المختلفة العامة و الخاصة و الدراجات في الشوارع و يضاف إلى ذلك أصوات المحركات و الإطارات و أصوات المنبهات، وتمثل ٦٠ – ٨٠% من ضوضاء المدن من هذا المصدر.حيث وصل في بعض المدن الأوروبية و الأمريكية إلى ٩٠ – ٩٥ ديسيبل في حين تسعى تلك الدول إلى النزول بها إلى الحدود المسموح بها و هي ٧٥ ديسيبل.

٢- الطائرات و لاسيما النفاثة في المناطق المحيطة بالمطارات

٣-عمليات البناء و الإنشاءات المختلفة

٤-الأجهزة المستخدمة ي المنازل (تلفزيونات ، راديو ، موسيقى و غيرها)

٥-الضوضاء من المصانع و الصناعات المختلفة

الآثار التي تسببها الضوضاء

بلا شك أن الأصوات المرتفعة و الضوضاء هي مصدر خوف للإنسان في الحروب مثل القنابل الصوتية

وقد ميز غاديك أربع مستويات من الضوضاء المؤثرة على الإنسان و هي :-

أ- شدة الضوضاء من ٤٠ – ٥٠ ديسيبل و تؤدي إلى تأثيرات وردود فعل نفسية في صورة قلق و توتر و خاصة لدى الأطفال و طلبة المدارس.

ب- شدة الضوضاء من ٦٠ – ٨٠ دسيبل لها تأثيرات سيئة على الجملة العصبية

ت- شدة الضوضاء من ٩٠ – ١٠٠ دسيبل لها تأثيرات تسب انخفاض في قوة السمع.

ث- شدة الضوضاء من أكثر من ١٢٠ دسيبل لها تأثيرات تسبب ألماً للجهاز السمعي و انعكاسات خطيرة على الجهاز الدوري.

أهم التأثيرات للضوضاء

١-التأثير النفسي : يذكر **كوبن** و آخرون أن ضوضاء دون ٦٠ ديسيبل تؤدي إلى ضعف في النشاط للمخ و عدم الانسجام و التوافق العصبي الجسدي و أوضح فينبرق أن هذا الوضع يتحدد بعوامل مرتبطة بالصوت منها

أ- طول الفترة الزمنية

ب- شدة الصوت

ت- حدة الصوت

٢-النقص في القدرة على العمل : حيث وجد إن الذين يعملون في المكاتب المعزولة تميزوا

أ- قلت الأخطاء الشخصية بنسبة ٢٩%

ب- قلت نسبة الانقطاع عن العمل معدل ٤٧%

ت- زادت نسبة الإنتاج بمعدل ٩%

٣-التأثيرات العصبية و الوعائية : في تجربة في ألمانيا الاتحادية تم اختيار ١٠٠٠ عامل ٥٠٠ منهم في مناجم مرتفعة الضوضاء و ال٥٠٠ الباقية في مناجم هادئة فوجد أن الذين يعملون في المناجم التي بها ضوضاء

أ- ٦١% منهم أصيبوا بخلل في الدورة الدموية

ب- ٢٥% اخذوا يشكون من أمراض قلبية و الم في الصدر

بينما لم يتعرض عمال المناجم الهادئة لأي عارض خلال فترة التجربة

٤- نقص السمع : لقد بينت إحصاءات أن أكثر من مليون عامل ضعف لديهم السمع بشكل ملحوظ في الولايات المتحدة الأمريكية و ذلك للعمال الذين يعملون في الأماكن الصاخبة.

التحكم في الضوضاء

بلا شك أن للصوت ضرورة أساسية لتربية الإنسان و نضج و تطور عقله و تفكيره و هو منشط للجهاز العصبي.

١- نشر الوعي عن طريق وسائل الإعلام المختلفة عن الضوضاء و أخطارها على الصحة العامة و صحة الأطفال و نموهم الفكري و الجسدي ، و إن الفضاء الصوتي ملك للجميع لا يحق لأحد أن يدمره (أصوات مرتفعة من موسيقى وغيرها)

٢- يجب أن تكون المدارس و المستشفيات بعيدة عن مصادر الضوضاء و خاصة الطرق السريعة و المزدحمة بالسيارات

٣- إبعاد المطارات عن المدن و المناطق الآهلة بالسكان

٤- إصدار التشريعات اللازمة و تطبيقها بشكل حازم لمنع استعمال المنبهات الصوتية بشكل عشوائي

٥- التحكم في الضوضاء الصادرة من المصانع بوضع العوازل حول مصادر الصوت

٦- الاهتمام بتخطيط المدن بحيث تقل شدة الضوضاء و ذلك بتعريض الشوارع و تشجيرها و غيرها من الأسباب الأخرى.

التلوث بالمواد المشعة

مقدمة : يعتبر التلوث بالمواد المشعة واحد من صور التلوث ذات التأثير العالمي و الكبير.

الذرة و النواة The Atom and The Nucleus

تتكون العناصر من وحدات صغيرة جداً تدعى الذرات و تتكون الذرة من النواة و التي بها البروتونات ذات الشحنة الموجبة و النيترونات ذات الشحنة المتعادلة و خارج النواة الالكترونات ذات الشحنة السالبة و تتعادل الشحنة الموجبة مع السالبة في العناصر المستقرة.

عدد الكتلة / عبارة عن مجموع عدد البروتونات و النيترونات

العدد الذري / عبارة عن مجموع عدد البروتونات فقط

نظائر العناصر / هي التي تختلف فيها عدد النيترونات فيما عدد البروتونات ثابت

مثال الهيدروجين (بروتون وليس بها نيوترون)

ديتيريوم (بروتون واحد و نيوترن واحد)

تريتيوم (بروتون واحد و نيوتروتين)

تعريف النشاط الإشعاعي : عبارة عن تفكك نواة النظير تلقائياً إلى نواة أصغر ذات قيمة أقل للطاقة، وتصدر إشعاعات في شكل جسيمات الفا و بيتا و تعرف هذه النظائر بالنظائر المشعة.

تختلف المواد في مدة الإشعاع فقد تكون قصيرة أو عدة سنوات .

عمر النصف Half life : عبارة عن الفترة الزمنية التي تنخفض خلالها الشدة الإشعاعية للعينة المجهزة من هذا النظير إلى النصف.

مثال : مادة عمرها الإشعاعي خمس سنوات ← ١٠ كوري

بعد خمس سنوات ← ٥ كوري

بعد خمس سنوات ← ٢,٥ كوري

بعد خمس سنوات ← ١,٢٥ كوري

أنواع الإشعاعات الذرية

أ- أشعة ألفا α / عبارة عن نواة الهليوم-٤

١- موجبة الشحن (نيوترونين و بروتونين)

٢- سرعتها ضعيفة ٢٠٠٠٠كلم / ث

٣- تتوقف بمجرد أن تعترضها قطعة ورق

٤- عمق نفوذها في الأنسجة الحية ضعيف

٥- مسارها في الهواء ضعيف بضع سنتيمترات

ب- **أشعة بيتا β** / تنقسم إلى نوعين الالكترونات (-) و البوزيترونات (+)

١- أخف وزن

٢- تحمل شحنة موجبة أو سالبة

٣- لأنها اصغر حجماً من ألفا فإنها تنفذ إلى الأنسجة الحية بشكل أفضل مليمترات

٤- تقطع مسافة مترين في الهواء

ت- أشعة جاما γ / تتكون بعد إشعاعات ألفا و بيتا و التي تكون فيها النوى غير مستقرة و بالتالي تصدر إشعاعات أخرى هي جاما.

١- قصيرة الموجة

٢- سرعتها ٣٠٠الف كيلو / ث

٣- لها القدرة الأعلى في اختراق الأنسجة الحية

٤- مسارها في الهواء فائق الحد و لا يتم إيقافها إلا بكتلة من الرصاص يبلغ سمكها ٢٢سم تقريباً.

ث- النيوترونات / عبارة عن جسيمات متعادلة الشحنة في النواة .

هي عبارة عن جسيمات متعادلة الشحنة في النواة و تنتج داخل المفاعلات النووية عند انقسام نوى اليورانيوم ، فعندما تنقسم نواة اليورانيوم إلى نواتين اصغر تنطلق عدد من النيوترونات و هذه النيوترونات تصطدم بنوى اليورانيوم مما يؤدي إلى ما يعرف بالتفاعل المتسلسل (تدفق النيوترونات)

ج- الأشعة السينية / هي عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية وتشبه في طبيعتها أشعة جاما .

مصادر التلوث بالمواد المشعة

أ- مصادر طبيعية

١- **الأشعة الكونية** (الإشعاع القادم من الفضاء و الشمس) و يحتوي على بروتونات و نيترونات و جسيمات ألفا و فوتونات و الالكترونات و غيرها .

٢- **القشرة الأرضية** : توجد في الصخور الجرانيتية و الصخور التي تحتوي على الأصداف البحرية و المواد العضوية و التي تحتوي على اليورانيوم و التوريوم و غيرها.

٣- **مواد مشعة موجودة بالقرب من سطح الأرض** : و هذه الغازات فيها الكربون المشع و الرادون و الثوريون الناتجان من تحلل اليورانيوم و التوريوم.

٤- **مواد مشعة موجودة في الماء:** مياه البحر تحتوي على تركيز مرتفع من البوتاسيوم ٤٠ و كذلك التوريوم ٢٢٢ ، فيما تحتوي المياه الجوفية في الولايات المتحدة على نسبة مرتفعة من الراديوم ٢٢٧.

ب- المصادر الصناعية

١- **التفجيرات الذرية:** تعتبر من اكبر أسباب التلوث بالمواد المشعة ، و التفجيرات التي تحدث في الجو تبقى في الجو بدرجات فبعضها يسقط في مكان التجربة و البعض يبقى معلق في الهواء على حسب وزن الذرات و الجزيئات.

٢- **المفاعلات الذرية** : قد تنطلق كتل من الإشعاع في مراحل الإنتاج و عمل المفاعل أو من خلال مياه التبريد و مخلفات المفاعلات .

٣- **المصادر الإشعاعية المستخدمة في الأغراض الطبية و الصناعية**: مثل الأشعة السينية ، أيضا تستخدم المواد المشعة مثل اليود ١٣١ و الفسفور ٣٢ في التشخيص و علاج الأمراض، ويتعرض العاملون في هذا المجال إلى خطر التلوث كما تستخدم هذه الإشعاعات في المجال الصناعي مثل التصوير الإشعاعي و التعقيم وغيرها.

تأثير الإشعاع على الكائنات الحية

مقدمة : تدخل الإشعاعات إلى البيئة التي تؤثر على الكائنات الحية من مصادر مختلفة كما درسنا
يعتمد تأثير الإشعاع على الكائنات الحية على

١- نوعية الكائن الحي (متغير الحرارة ، ثابت الحرارة)
٢- درجة الإشعاع
٣- الفترة الزمنية

وعموماً تتأثر صغار الكائنات الحية أكثر من الكبيرة نظراً لنشاط الخلايا الكبير في مرحلة الطفولة.

من الأجزاء التي تتأثر بالإشعاع (حدوث أورام سرطانية)

أ- كريات الدم الحمراء و البيضاء و الصفائح من خلال قلت أعدادها
ب- العظام
ت- الطحال
ث- الغدد اللمفية
ج- القصبات الهوائية
ح- الجلد (حروق و تقرحات في الحالات الشديدة
خ- الغدد التناسلية (مما يؤدي إلى عقم مؤقت في أغلب الأحيان)
د- المادة الوراثية (و هي التي تؤدي إلى حدوث الطفرات و المشاكل في الكروموسومات)

أمثلة على التشوهات :

أ- وجد في اليابان من الإحصائيات أن التشوهات التي ظهرت عند الأطفال بعد إلقاء القنابل على هيروشيما و ناجازاكي منها :

١- رأس أصغر من العادة
٢- تأخر في النمو قبل الولادة
٣- تأخر عام في الصحة و النمو بعد الولادة

ب- في الأجنة:

١- في الأسابيع الأولى إذا تعرضت البويضة الملقحة للإشعاع قي تنفصل و يحدث الإجهاض.
٢- في مرحلة ثلاثة أشهر يحدث تشوهات جسدية خصوصاً في الجهاز العصبي و العيون.
٣- بعد الثلاث شهور يحدث تشوهات في الأيدي و الأرجل (و في هذه الفترات لا يسمح للمرأة الحامل بأخذ الأشعة)

كيف تؤثر الأشعة على الكائنات الحية ؟

عملية تأثير سقوط الإشعاعات على جسم و خلايا الكائن الحي من خلال تأين بعض مكونات الخلايا و خاصة الماء مما يؤدي إلى حدوث تغيرات كيميائية تؤدي بدورها إلى إحداث تغيير في تركيب الخلية و وظائفها و بالتالي إلى إتلافها من خلال عدة مراحل منها:

١- المرحلة الفيزيائية :

وتنتقل الطاقة من الإشعاع إلى جزيء الماء و يحدث تأين

٢- المرحلة الفيزيوكيميائية :

حيث تتفاعل الايونات الموجبة و الالكترونات السالبة مع جزيئات الماء الأخرى فينتج عن هذه التفاعلات عدة مركبات جديدة مثال ذلك

أ- تحلل ايون الماء الموجب إلى هيدروجين و هيدروكسيد

$$H_2O \rightarrow OH + H_2$$

ب- اتحاد الإلكترون مع جزئي ماء مكون ايون ماء سالب

$$H_2O + e \rightarrow H_2O$$

ت- تحلل ايون الماء السالب مكون هيدروجين و ايون هيدروكسيد سالب

$$H_2O \rightarrow OH + H$$

ث- اتحاد الهيدروكسيد مع بعضه البعض مشكلاً فوق أكسيد الهدروجين (ماء الأكسجين)

$$OH + OH \rightarrow H_2O_2$$

٣- المرحلة الكيميائية :

يتميز كل من الهيدروجين و الهيدروكسيد OH بنشاطهما الكيميائي الشديد ، كما يعتبر فوق أكسيد الأكسجين (ماء الأكسجين) عاملاً مؤكسدا قوياً ، و تتفاعل هذه المركبات الكيميائية المتكونة مع المركبات العضوية الأخرى في الخلية مثل الصبغيات (الكرموسومات)وتؤدي إلى تخريب تركيبها.

٤- المرحلة البيولوجية :

وفيها تظهر آثار التغيرات الكيميائية التي حدثت في الخلية و منها موت الخلية أو منع أو إيقاف انقسامها أو زيادة معدل نموها و انقسامها أو حدوث تغيرات مستديمة في الخلية تنتقل وراثياً عند انقسام الخلية .

كما أن أعضاء الجسم ليست متساوية الحساسية بالنسبة إلى الإشعاعات و أكثر الأعضاء حساسية هي الأعضاء المكونة للدم و الجهاز الهضمي و الجل و الغدد التناسلية.

التخلص من النفايات

١- الدفن

٢- وضعها في حاويات بلاستيكية.

تلوث الماء

مقدمة : أهمية الماء (قال تعالى " وجعلنا من الماء كل شي حي " لذا تكمن أهمية الماء للحياة في كونه يدخل في تركيب الخلايا بنسبة ٧٥-٩٥% من الكتلة البروتوبلازمية كما يدخل في الأنسجة المختلفة.

كما لا يتم الهضم ولا الامتصاص و التمثيل الغذائي إلا بوجود وسط مائي
ويسمى الغلاف المائي على الكرة الأرضية بالهيدروسفير Hydrosphere
وتمثل المساحة للبحار و المحيطات ب ٧١% من سطح الأرض

تلوث الماء

التعريف : يعتبر الماء ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بحيث تصبح هذه المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها أو لبعضها " خصائص كيميائية و فيزيائية "

صور من التلوث

تتلوث المياه بشكل رئيس من

١- المياه الصناعية

٢- مياه المخلفات البشرية

فعلى سبيل المثال نهر الراين كانت عدد البكتريا بالقرب من منبعه حوالي ٣٠ – ١٠٠ بكتريا / سم أما عند بحيرة بودين فيصل العدد إلى ٢٠٠٠بكتريا / سم و في جزئه السفلي فيزيد عدد البكتريا على ٢٠٠الف بكتريا / سم و ينطبق الموضوع على نهر التايمز.

لذلك و نتيجة لتحويل الأنهار إلى مستودعات المخلفات التي تلقى فيها أصبحت بؤرة لكثير من الأمراض و خاصة في الدول النامية الآن.

كذلك الحال بالنسبة إلى البحار و المحيطات أصبحت مكان ترمى بها النفايات الخطيرة و النفايات البشرية و غيرها ، و تكمن مشكلة التلوث و خاصة بالمواد و العناصر الثقيلة (الرصاص ، الزئبق ، وغيرها) إلى ألتراكم في أنسجة الكائنات الحية و التي بالتالي ترقى إلى المستويات العليا في السلم الغذائي .

مصادر تلوث الماء

١- التلوث الطبيعي : يكون من خلال انجراف بعض المواد و الفضلات مع مياه الأمطار إلى الشواطئ

٢-التلوث الحراري : يوجد التلوث الحراري حيثما وجدت محطات توليد الطاقة الكهربائية و المصانع التي تحتاج إلى التبريد و غيرها ، و يكون تأثير ارتفاع درجة الحرارة على النظام البيئي في المنطقة من خلال القضاء على النباتات و الحيوانات من خلال

أ- تغير الخواص الطبيعية للماء (الماء الدافئ لا يحتفظ بنفس كمية الغازات التي تحتويه المياه الباردة و التي منها الأكسجين.

ب-تتأثر جميع النشاطات الحيوية في الكائنات الحية و خاصة الحيوانية مع ارتفاع درجات الحرارة حيث أن الأسماك من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة و ليس هناك تنظيم دقيق لدرجات الحرارة، فعند ارتفاع درجات الحرارة تزيد كمية التنفس و بالتالي تقل كميات الأكسجين الذائب في الماء و تموت الكائنات الحية .

أيضا يوثر ارتفاع درجات الحرارة إلى تغيير التوازن الحيوي في المياه حيث سوف يؤثر تكاثر الكائنات الحية الحيوانية و النباتية و التي تفضل المياه الحارة على حساب الكائنات الحية التي تفضل المياه المعتدلة و بالتالي تقل الكائنات الحية التي تعتمد على الكائنات السابقة

كذلك تؤدي ارتفاع الحرارة في المنطقة إلى هجرة الكائنات الحية و بالتالي يحدث اختلال في التوازن الحيوي في المنطقة.

٣- النفط : من الظواهر الحديثة و من أسبابها

أ- حوادث الناقلات و الحوادث البحرية " حادثة الناقلة أكسون فالديز " في ألاسكا و تسرب النفط منها و الذي بلغ ٤٠الف طن من النفط و الذي انتشر على مساحة ١٥٠٠كم أمام شواطئ المنطقة.

ب- انفجار أبار النفط " في عام ١٩٧٧ انفجر بئر نفط في بحر الشمال أدى إلى تلويث المنطقة ب٢٥الف طن من النفط

ج- التسرب من الآبار الساحلية مثل ما حدث في حرب الخليج

د- التنقيب في البحر

هـ- النفايات و مخلفات السفن التي تلقى في البحر بعد غسيل الحاويات

و- مصافي النفط و مخلفاتها الساحلية ، مثل الحادث من ٥٠ مصفاة على ساحل البحر الأبيض المتوسط بحيث يقدر ما يتسرب حوالي ٢٠الف طن سنوياً

تأثير النفط

نظراً لخفة الزيت و النفط فانه يشكل طبقة رقيقة فوق سطح الماء و بالتالي يكون عازل للغازات و الإضاءة بالإضافة إلى تركم كميات من العناصر الثقيلة الموجودة في النفط في مياه

البحر مثل الرصاص و الزئبق و الكادميوم و تكمن المشكلة في تغذي الكائنات على هذه العناصر مما يؤدي إلى تراكمها في الأنسجة مما يؤدي إلى تعطيل الدور الوظيفي لهذه الأنسجة و من ثم موت الكائن.

التخلص من النفط

١- المكافحة البيولوجية : هناك بعض أنواع البكتريا التي لها القدرة على تفكيك جزيئات الهيدروكربونات و تحويلها إلى جزيئات أخرى صغيرة و سهلة الذوبان في الماء و من ثم تحويلها إلى مواد اقل ضرر إلا إن هذه العملية الطبيعية شديدة البطء وتحتاج إلى وقت طويل لا استكمالها ولذلك لا يمكن الاعتماد عليها في إزالة مثل هذه الملوثات

٢- الطرق الأخرى (الكيميائية و الفيزيائية)

أ- إحراق طبقة النفط : لكنها غير مفيدة لعدة أسباب منها (عدم احتراق النفط بشكل كامل ، ضررها على النظام البيئي المائي ، تطاير الغازات السامة وغيرها من الاحتراق).

ب-المنظفات الصناعية : وهي تساعد على انتشار النفط في الماء حيث تكون هذه المواد مع النفط مستحلبات ثابتة إلى حد كبير ثم تختفي هذه البقعة ولكن المشكلة أنها تحتاج إلى كميات كبيرة جداً من المنظفات الصناعية الكيميائية لان بقع الزيت كبيرة بالإضافة إلى أن أثر المنظفات على الكائنات الحية كبير من كونها مواد كيميائية .

ت-الحواجز و هي لتجميع النفط في مكان و مساحة اصغر و من ثم محاولة امتصاصه .