



WWW.JORDANONLINE.NET



مديرية عمان الثانية
مدرسة المنصورة الثانوية الشاملة للبنين

المعلم : بكر المصطفى

بكالوريوس كيمياء

دبلوم تربية

حاصل على شهادة ICDL

حاصل على شهادة INTEL

مدرب INTEL





طلاب الصف التاسع الأساسي

الكيمياء

Encarta Encyclopedia, World Researchers, Inc./Lawrence Middle Science Source



إشراف المعلم بكر المصطفى

Encarta Encyclopedia, Tony Stone Images/Jerry Kobalenko

الماء

بطاقة تعريفية

ترشيد استهلاك الماء

توزيع ونسب الماء في الطبيعة

المحافظة على صلاحية الماء للاستعمال

دورة الماء في الطبيعة

المياه بالنسبة لصلاحيتها للاستخدام

مصادر الماء الطبيعية

المعادن الثقيلة وما هي أضرارها على صحة الإنسان

الخصائص الفيزيائية للماء

الآثار المترتبة على تلوث المياه

الخصائص الكيميائية للماء

تلوث الماء ومصادره

الماء في القرآن الكريم

الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة في الماء

الماء على كواكب المجموعة الشمسية

أهمية الماء

بطاقة تعريفية



يغطي $\frac{3}{4}$ سطح الكرة الأرضية



ليس له لون أو طعم أو رائحة



يتكون من مركب كيميائي صيغته الجزيئية H_2O



يوجد في الحالات الثلاثة :

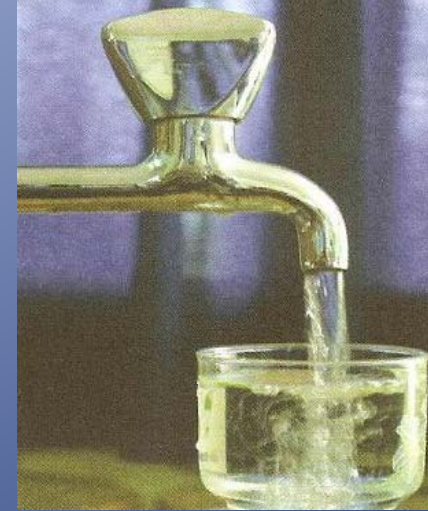
الصلبة

كالثوج والمسطحات الجليدية التي نراها خاصة في القطبين الشمالي والجنوبي وأعلى الجبال الشاهقة.



السالبة

كمياه الأودية والأنهار والبحيرات

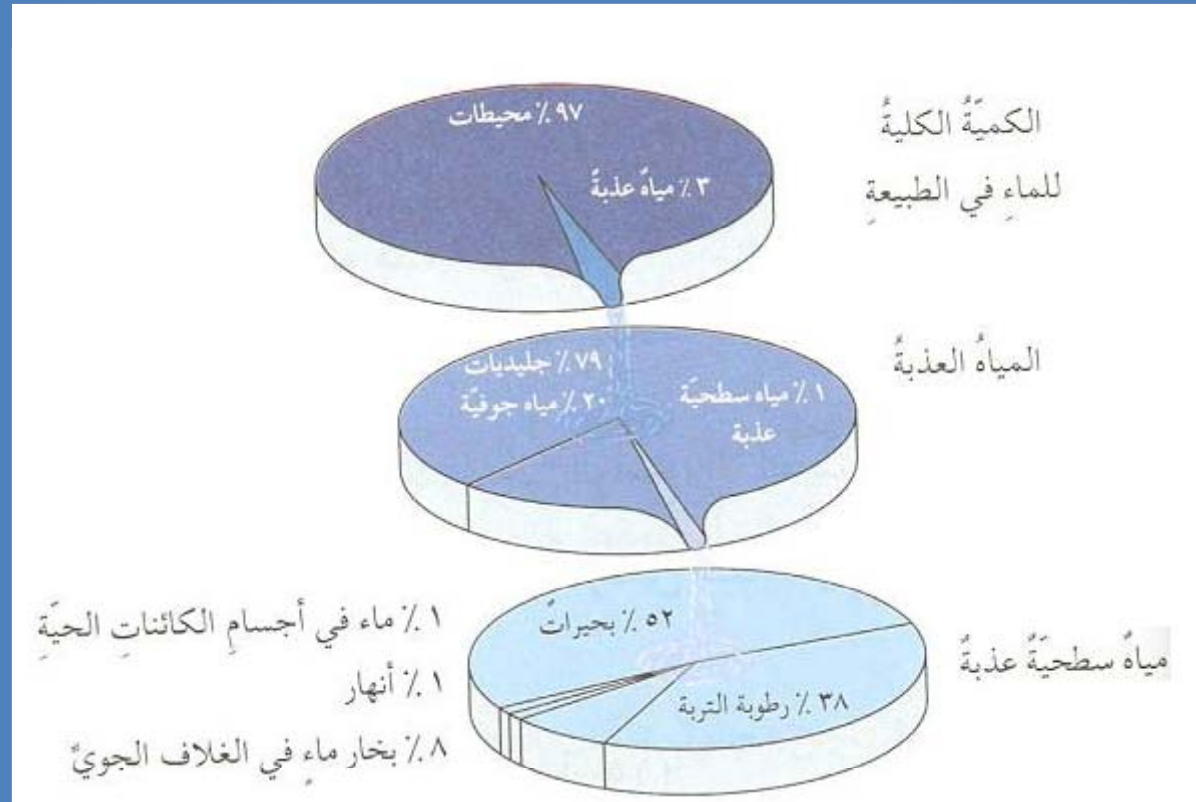


الغازية

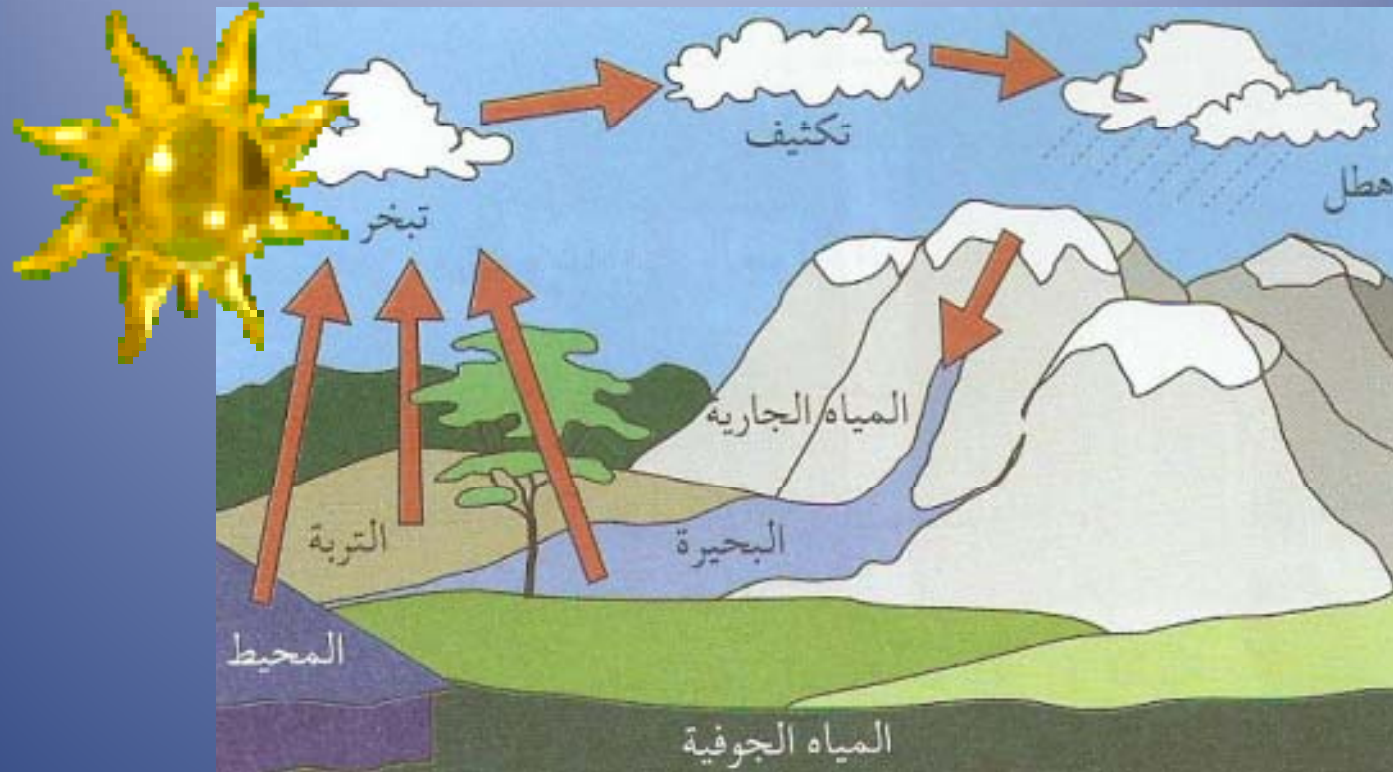
بخار الماء في الجو.



توزيع ونسب الماء في الطبيعة



دورة الماء في الطبيعة



تبخر الماء هو عملية يتم فيها تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عن طريق امتصاصها للحرارة .
تكثيف الماء هي عملية يتم فيها تحول الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عن طريق فقدانها للحرارة .
الهطل هو عملية سقوط الماء من السماء على شكل مطر أو ثلج أو برد .
إن عملية نقل الماء من المحيطات وتوزيعها على اليابسة تتم بآليات بالغة الإتقان حيث تستخدم الطاقة الشمسية لتبخير الماء من المحيطات بدون أن يتم رفع درجة حرارة الماء إلى درجة الغليان.



مصادر الماء الطبيعية

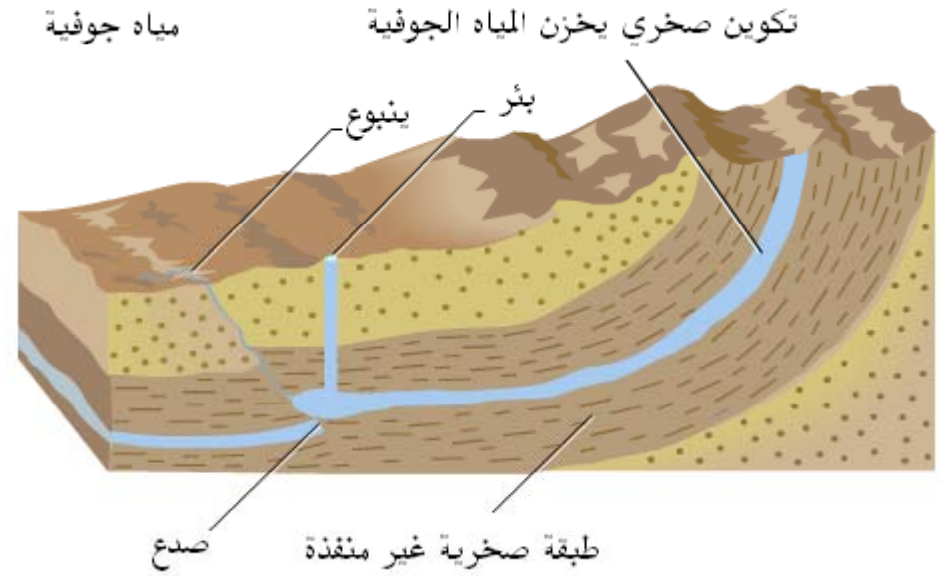
1. مياه سطحية وهي المياه الموجودة على سطح الأرض (محيطات , بحار , أنهار , بحيرات)





2. الكتل الجليدية (الثلجية)

3. مياه جوفية وهي المياه الموجودة في باطن الأرض



الخصائص الفيزيائية للماء

* الماء هو المادة الوحيدة على الأرض التي يمكن أن توجد في الحالات الصلبة والسائلة والغازية في وقت واحد.

تزداد كثافة السوائل ويقل حجمها بشكل عام عندما تتجمد , في حين تقل كثافة الماء ويزداد حجمه عندما يتجمد عندما تكون درجة حرارته بين 54س - 50س . هذه الخاصية مهمة جداً للكائنات البحرية , إذ يطفو الماء المتجمد على السطح وبالتالي تستطيع هذه الكائنات أن تجد البيئة المناسبة لعيشها مهما انخفضت درجة حرارة الجو . وهذه الظاهرة ضارة بالمزروعات حيث يعمل الصقيع على تمزق الأنسجة وبالتالي موتها .

ظاهرة شذوذ الماء

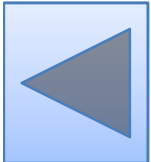


قوة التماسك هي القوة التي تربط مكونات المادة الواحدة معاً .
أمثلة

- صعوبة قطع جزء من سلك باليد .
- سهولة قسمة كمية من الماء إلى قسمين .
- قوة التلاصق هي القوة التي تربط مكونات مادتين مختلفتين مع بعضها .
أمثلة

قوة التماسك وقوة التلاصق

- التصاق مكونات الفحم بالورقة .
- التصاق مكونات الطبشورة بلوح الخشب .
- التصاق مكونات الزيت بلوح الزجاج .



التوتر السطحي

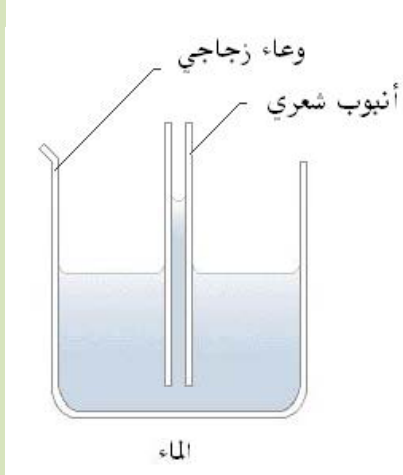


خاصية لسطح السائل إذ يعمل كغشاء مشدود .

مثال

كثير من الحشرات الصغيرة تستطيع الوقوف على سطح الماء والمشي عليه .

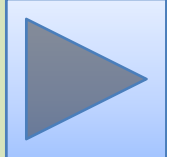
الخاصية الشعرية



خاصية ارتفاع السائل في الأنابيب الشعرية فوق مستوى سطح السائل في الإناء .

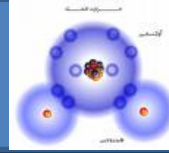
تطبيقات

- تحتوي فتيلة مدفأة الكاز على قنوات رفيعة تجعل الكاز يرتفع إلى أعلى .
- يوجد بين حبيبات التربة قنوات رفيعة , ترفع الماء في التربة إلى أعلى , وعندما يصل السطح يتبخر , وحرارة الأرض تعمل على تكسير هذه القنوات فتحتفظ التربة بالماء الموجود فيها لفترة أطول .
- يوجد في قطعة الإسفنج مسامات كثيرة تعمل عمل الأنابيب الشعرية , فإذا وضعت على سطح مبلل بالماء فإن الماء يرتفع في مسامات قطعة الإسفنج , ولذلك تعمل على تجفيف السطوح المبللة .

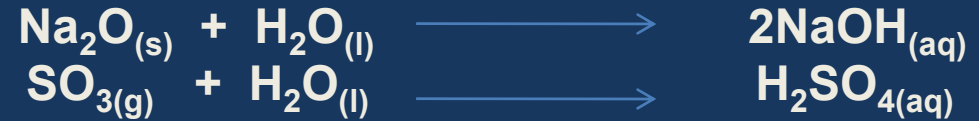




الخصائص الكيميائية للماء



يمتاز الماء بعدد من الخصائص الكيميائية التي لا تقل في أهميتها عن خصائصه الفيزيائية , إذ يمتاز الماء (H₂O) على التفاعل مع المواد الكيميائية المختلفة , ومن الأمثلة تفاعل الماء مع أكاسيد العناصر



مقياس لتحديد تركيز أيونات H⁺ في المحلول ويرمز له بالرمز Ph



يعد الماء المقطر محلولاً متعادلاً , لأن تركيز أيونات H⁺ فيه مساوياً لتركيز أيونات OH⁻ وقيمة pH له تساوي 7

درجة الحموضة



عسر الماء

ظاهرة تحصل في الماء نتيجة وجود أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم فيه , تؤدي إلى عدم رغي الصابون . وهو نوعان :

عسر الماء الدائم

عسر الماء الدائم

(Permanent Hardness)

: عسر ينتج عن وجود كلوريدات وكبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء , ولا يزول أثره بالتسخين وإنما يحتاج إلى معالجة كيميائية .

عسر الماء المؤقت

عسر الماء المؤقت

(Temporary Hardness)

: عسر ينتج عن وجود كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم الهيدروجينية في الماء , ويزول أثره بالتسخين .



الماء في القرآن الكريم

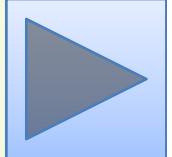
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بِشْرَابٍ يَدِي رَحْمِنِهِ
حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ
الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَى
لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

سورة الأعراف ٥٧

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

سورة الأنبياء ٣٠

الماء من أهم عناصر وجود واستمرار الحياة على كوكبنا ويجيء ذكر الماء في القرآن الكريم ثلاثا وستين مرة وكلمة "نهر" و "أنهار" اثنتين وخمسين مرة وكذلك فإن كلمات مثل "العيون" و"الينابيع" و"المطر" و"البرد" و"الغيوم" و"الرياح" ترد مرارا عديدة في القرآن الكريم لتذكير الإنسان بنعم الله .



الماء على كواكب المجموعة الشمسية

ويتفرد كوكب الأرض من بين جميع كواكب المجموعة الشمسية بوجود هذه الكمية الضخمة من الماء على سطحه وذلك يعد أن تأكد للعلماء من خلال إرسال مركبات فضائية إلى كواكب المجموعة الشمسية أن سطوحها تخلو تماماً من الماء. ولا زال العلماء يتساءلون عن مصير الماء الذي كان موجوداً على هذه الكواكب حيث أنها قد تكونت بنفس الطريقة التي تكونت بها الأرض ولا بد والحال هذا أن جميعها قد أخذ نصيبه من الماء وكذلك من بقية العناصر والمركبات الطبيعية. ومن الخطأ أن نعتقد أن الماء إذا ما توفر في كوكب ما فلا بد أن يشكل محيطات وبحار على سطحه كما هو الحال مع الأرض وذلك لأن الظروف التي يتشكل خلالها الكوكب هي التي تحدد الطريقة التي سيكون عليها حال الماء على سطحه. وهذا يعني أن ضمان ظهور الماء على سطح الكوكب يحتاج لتقدير بالغ في تحديد تسلسل الأحداث التي يمر بها تشكل الكوكب عند نشأته وأن حدوث خطأ بسيط في تسلسل هذه الأحداث قد يحول دون ظهور الماء عليه. ولو قمنا بتقصي الأسباب التي قد تحول دون ظهور الماء على سطح كوكب ما، على الرغم من توفر الماء في جوفه لما أحصيناها عدداً. فعلى سبيل المثال، فمن الممكن أن الكواكب التي هي أبعد من الأرض عن الشمس قد تكونت قشرتها بشكل أسرع مما حدث على الأرض مما حالت دون خروج الماء من باطنها الى ظاهرها من خلال البراكين. ومن الممكن أن هذا الماء قد تجمد بكامله في الكواكب الأبعد من الأرض عن الشمس بسبب البرودة الشديدة وتجمع في طبقات قشرة الكوكب أو عند أقطابه. ومن الممكن أنه قد تسرب إلى الفضاء الخارجي مع مرور الزمن وخاصة في الكواكب القريبة من الشمس بسبب ارتفاع درجة حرارة سطحها. ومن الممكن أيضاً أن تكون قشرة الكوكب من السماكة بحيث أن الماء قد غار في طبقاتها المختلفة ولم يصل إلى باطن الكوكب الحار الذي يستطيع أن يخرج كبخار مع البراكين وصدق الله العظيم القائل " وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون سورة المؤمنون



أهمية الماء



ليس الماء مجرد مركب كيميائي متوافر بكثرة على سطح الأرض شأنه شأن العديد من المركبات بل إنه أساس الحياة . فالماء ضروري للحياة ولا يستطيع أي كائن حي الاستغناء عنه . هل لاحظت مرة , وأنت صائم , أنك تشعر بالعطش أكثر من شعورك بالجوع ؟ السبب يعود إلى أن جسم الإنسان باستطاعته تحمل الجوع لمدة طويلة في حين لا يستطيع تحمل العطش مدة تزيد على ثلاثة أيام

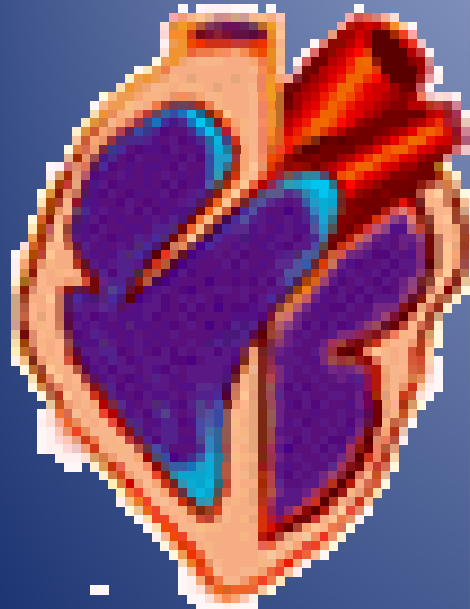
يدخل الماء في بناء جسم الكائن الحي و 60% - 70% من تركيب الأنسجة والعضلات . كما يسهل الماء تناول الكائنات الحية لغذائها .

ويساعد الماء أيضاً في إخراج فضلات جسم الإنسان عن طريق العرق والبول والبراز . ويعد الماء مذيّباً جيداً لكثير من المواد , لذا أطلق عليه لقب : المذيب العام . فهو يستعمل في غسل الملابس وفي العمليات الصناعية المختلفة نقل المواد ما بين الخلايا لإذابة الأملاح والسكريات والبروتينات

وللماء استخدامات أخرى منها المساعدة في توليد الطاقة الكهربائية ويستخدم الماء في علاج بعض الأمراض كما هو الحال في مياه الينابيع المعدنية الحارة التي تستخدم في علاج بعض أمراض المفاصل عند الإنسان .

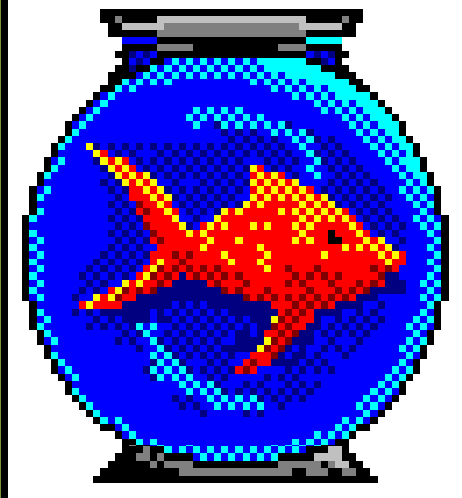
وللماء أهمية كثيرة في حياة النباتات , فهو يستخدم لري المزروعات وبدونه لا تعيش النباتات .





فالماء للتبريد

- لأعمال الطهي
- لتربية أسماك الزينة
- لسقاية النبات وشرب الحيوانات
- ولأغراض الصناعة
- وهام لأجهزة الجسم من قلب وكلى ودم أيضاً
- * كذلك الماء له دور فعال في عملية الهضم، ويعتبر عنصر أساسي في نقل مكونات الغذاء من فيتامينات وعناصر غذائية إلى مختلف أجزاء الجسم.
- * كما أن الماء له أهمية قصوى في تنظيم درجة حرارة الجسم بالشكل الأمثل، وذلك عن طريق إفراز العرق عند ارتفاع درجة حرارة الجسم.
- * يحافظ الماء على نضارة البشرة وحيويتها .. حيث تناول الكمية الكافية من الماء ، تبقي خلايا الجلد مرنة ونضرة وذات حيوية واضحة .
- * إن تناول الكميات الكافية من الماء يومياً يقلل نسبة الأملاح في الدم وبالتالي يزيل آثار الاكتئاب ويزيد الشعور بالحيوية .
- * على المرء أن يشرب ما لا يقل عن ثمانية أكواب من الماء يومياً، وعموماً تحسب احتياجات الجسم عن طريق قسمة وزن الجسم على 8 ، ويكون الناتج هو عدد أكواب الماء الذي يحتاجه الجسم يومياً.



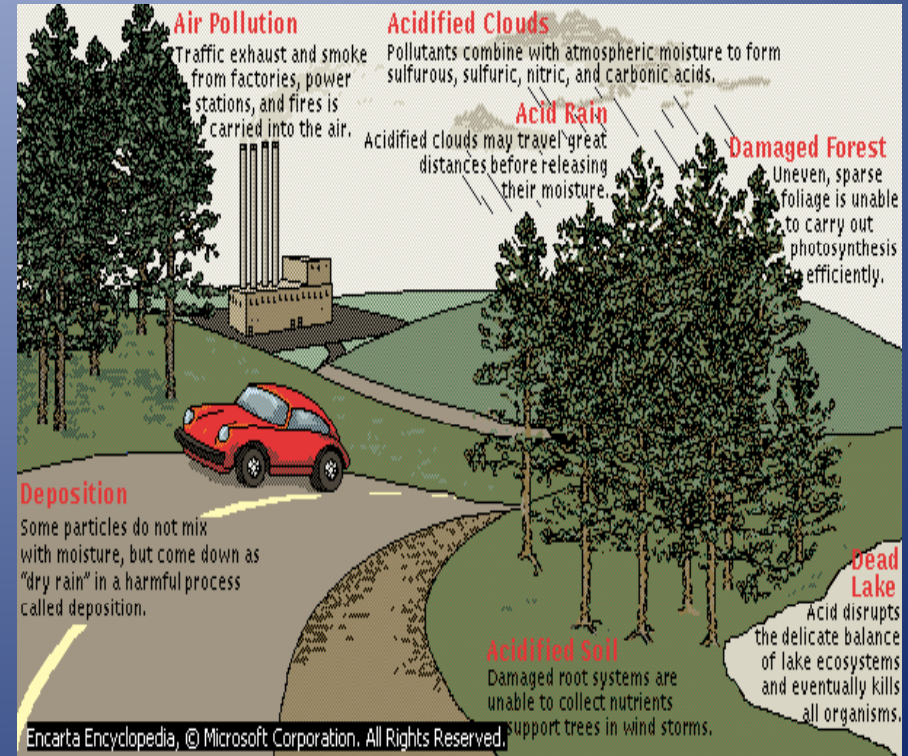
الأيونات الموجبة والسالبة الذائبة في الماء

Cations		Anions	
Ca ++	الكالسيوم	HCO ₃ -	بيكربونات
Mg ++	المغنسيوم	CO ₃ --	كربونات
Na	الصوديوم	SO ₄ --	كبريتات
K+	البوتاسيوم	Cl -	كلوريد
Fe++	الحديد ثنائي	NO ₃ -	نترات
Fe+++	الحديد ثلاثي	PO ₄ ---	فوسفات
H+	الهيدروجين	OH_	هيدروكسيد



تلوث الماء ومصادره

تلوث المياه: هو تغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة للمياه مما يجعلها غير صالحة للاستعمال المقصود.



مصادر التلوث



1. المركبات العضوية القابلة للتحلل (مستهلكات الأكسجين)
وهي مواد يتطلب تحللها الأكسجين الذائب في الماء مما يؤدي إلى انخفاض نسبته في الماء واستنزافه مما يؤدي إلى قتل الكائنات الحية المائية كالأسماك مثل بقايا الأغذية ومخلفات النباتات والمياه العادمة.



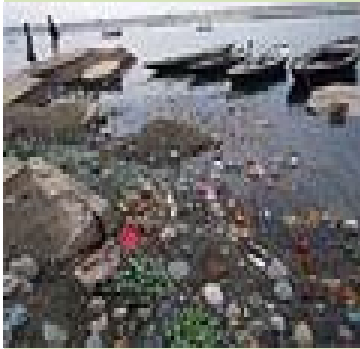
2. مسببات الأمراض (الجراثيم)

هي كائنات حية دقيقة تسبب نقل المرض للإنسان وتصل المياه عن طريق المياه العادمة التي تحتوي على بيوض الديدان والكائنات الحية الدقيقة من مثل عصيات القولون الكلية البرازية والبلازموديوم ملاريا.



3. المواد السامة

هي المواد التي لا تتحلل وتتراكم في أجسام الكائنات الحية ومنها الإنسان وتكون درجة سمية عالية قد تؤدي إلى الوفاة وتشمل المنظفات المنزلية بأنواعها والمبيدات الحشرية والنفط الخام ومشتقاته والعصارة المتكونة في مكاب النفايات والفلزات الثقيلة من مثل الرصاص والكروم والزرنيخ والزنبق.





4. انفجار أبار النفط " في عام 1977 انفجر بئر نفط في بحر الشمال أدى إلى تلويث المنطقة بـ 25 ألف طن من النفط

5. حوادث الناقلات و الحوادث البحرية " حادثة الناقله أكسون فالديز " في ألأسكا و تسرب النفط منها و الذي بلغ 40 ألف طن من النفط و الذي انتشر على مساحة 1500 كم أمام شواطئ المنطقة



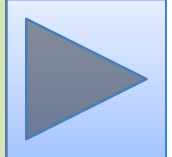
6. التلوث من محطات الطاقة:

تخرج حوالي 60% من الطاقة من محطات الطاقة على شكل حرارة، والتي تحتاج إلى تبريد لمنع ارتفاع درجة حرارة المحركات وشبكة الأنابيب. ومياه التبريد هذه مصدرها مياه البحار التي ترجع إليها ثانية بدرجات حرارة مرتفعة أكثر من 10-12 درجة مئوية، ودرجة حرارة الماء المرتفعة هذه تؤدي إلى قلة الأكسجين الذائب في الماء.



7- التلوث الإشعاعي:

هذا النوع من التلوث ينتج من استخدام المواد المشعة مثل اليورانيوم (U) والثوريوم (Th) وهي المواد الناتجة عن الأفران الذرية، وغيرها من المواد الصلبة الأخرى المشعة.



آثار تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان

- أبسط شيء أنه يدمر صحة الإنسان على الفور من خلال إصابته بالأمراض المعوية ومنها:
 - 1- الكوليرا .
 - 2- التيفود .
 - 3- الدوسنتاريا بكافة أنواعها.
 - 4- الالتهاب الكبدي الوبائي.
 - 5- الملاريا.
 - 6- البلهارسيا.
 - 7- أمراض الكبد.
 - 8- حالات تسمم.
 - 9- الإصابة بالنزلات المعوية .
 - 10- التهابات الجلد.



11- كما لا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات حيث أن الأسمدة ومخلفات الزراعة في مياه الصرف تساعد على نمو الطحالب والنباتات المختلفة مما يضر بالثروة السمكية لأن هذه النباتات تحجب ضوء الشمس والأكسجين للوصول إليها كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض والقواقع التي تسبب مرض البلهارسيا علي سبيل المثال.

12- تلحق الضرر بالكائنات الحية الأخرى:

- الإضرار بالثروة السمكية.
- هجرة طيور كثيرة نافعة.
- الإضرار بالشعب المرجانية، والتي بدورها تؤثر علي الجذب السياحي وفي نفس الوقت على الثروة السمكية حيث تتخذ العديد من الأسماك من هذه الشعب المرجانية سكناًً وبيئة لها.



المعادن الثقيلة وما هي أضرارها على صحة الإنسان

- 1- الزئبق:** إذا زاد تركيز الزئبق بمياه الشرب عن 2 ملجم/لتر يطلق على الماء أنه ملوثاً بالزئبق، ويحدث التسمم للإنسان من مادة الزئبق إذا زادت تركيزاته بالجسم عن (80) ملجم.
- ومن أعراض التسمم بالزئبق:
- تتميل في الأطراف والشفاه واللسان.
 - ضعف التحكم في الحركة.
 - الإصابة بالعمى.
 - تأثر الجهاز العصبي.
 - تغير في الجينات وولادة أطفال مصابون بالشلل.

- 2- الفلور:** مادة مستخدمة في تنقية مياه الشرب، والمعدلات المسموح بها هي 1 ملجم/لتر. وتتميز هذه المادة في أنها مفيدة لأسنان الإنسان حيث تمنع من تسوسها لكن إذا زادت عن الكم المسموح به للزيادة (أي أن تكون بتركيز 1.5 ملجم/لتر) يؤدي إلى ظهور البقع البنية أو تفتت الأسنان.

- 3- الكلور:** مادة كيميائية أيضاً مستخدمة في تطهير مياه الشرب، وزيادة نسب الكلور في الماء يؤدي إلى تفاعل المركبات العضوية في الماء مع الكلور مكونة مركبات أخرى تزيد معها احتمالات الإصابة بأمراض السرطانات



4- الرصاص: النسبة المسموح بها من هذا المعدن في مياه الشرب هي 0.1 ملجم/لتر، وإذا زادت هذه النسبة يحدث التسمم بالرصاص، ويأتي تلوث مياه الشرب بالرصاص من أنابيب التوصيل المنزلية.

أعراض التسمم بالرصاص:

- آلام في الجهاز الهضمي مصاحباً بقيء.
- تشنجات في الجهاز العصبي قد يؤدي إلى حدوث شلل بالأطراف.
- الصرع.
- الغيبوبة .
- تأثر اللثة بظهور خط أزرق مائلاً للسواد.

5- الزرنيخ: يصل إلى مياه الشرب من المبيدات الحشرية أو من فضلات المصانع، ويؤدي إلى إصابة الإنسان بسرطان الكبد أو بسرطان الرئة والموت السريع.

6- الكاديوم: النسبة المسموح بها في الماء 1-10 ملجم/لتر، ويتسرب إلى مياه الشرب من المواسير المصنعة من البلاستيك. زيادة الكاديوم عن الحد المسموح به يؤثر على كمية الكالسيوم وإصابة الإنسان بلين العظام.

7- الحديد: زيادة الحديد يؤدي إلى عسر الهضم عند الإنسان، ويختلط بمياه الشرب من المواسير المعدنية.



المياه بالنسبة لصلاحيتها للاستخدام

• تقسم المياه بالنسبة لصلاحيتها للاستخدام إلى :

أ - المياه النقية الصالحة للاستعمال (Safe Water) .

وهو الماء الخالي من أية جراثيم ومن المواد المعدنية الذائبة التي تكسبه لونا أو تجعله غير صالح للاستعمال أو غير مستساغ الطعم والرائحة .

ب - المياه غير النقية (Polluted Water) أو الملوثة تلوثا طبيعيا .

وهي المياه التي تعرضت لعوامل طبيعية أكسبتها تغير في اللون والطعم أو الرائحة أو العكارة نظرا لوجود مواد غريبة عضوية أو عالقة في الماء .

ج - مياه غير صالحة للاستعمال (Contaminated Water) أو الملوثة .

وهي المياه التي تحتوى على بكتريا أو مواد كيميائية سامة تجعلها ضارة بالصحة العامة نظرا لما تسببه من أمراض مما يؤكد عدم صلاحيتها كمياه للشرب أو ري المزروعات .



المحافظة على صلاحية الماء للاستعمال

• الجانب الوقائي

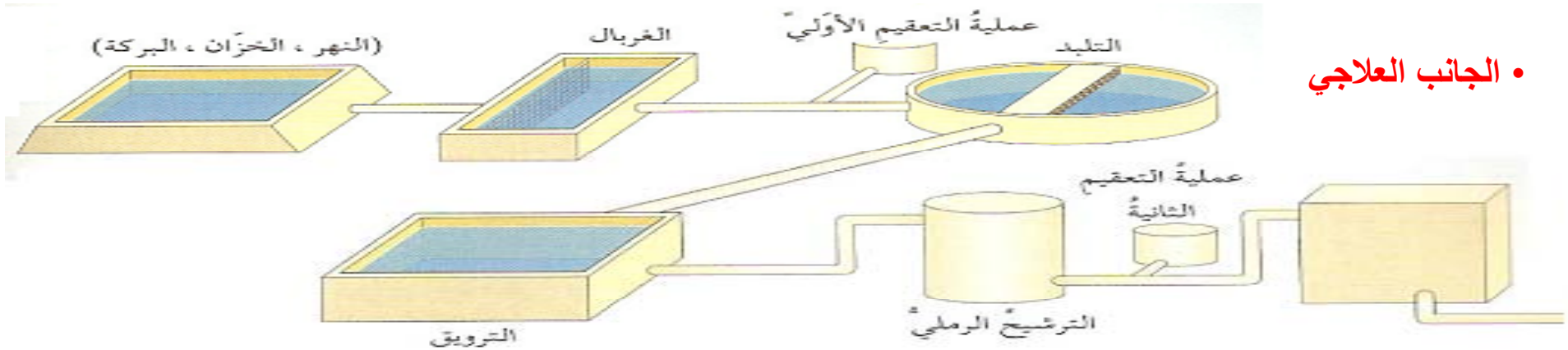
1. عدم وصول المواد الملوثة إلى مصادر المياه
2. ربط المنازل بشبكة الصرف الصحي
3. إقامة محطات للتنقية بعيداً عن مصادر المياه
4. توعية الناس بمخاطر تلوث الماء وكيفية تنقيته
5. المحافظة على شواطئ البحار نظيفة
6. عدم السماح للسفن والبواخر بإلقاء فضلاتها في مياه البحار

* بعض الحلول لعلاج تلوث الماء:

- سرعة معالجة مياه الصرف الصحي قبل وصولها للتربة أو للمسطحات المائية الأخرى، والتي يمكن إعادة استخدامها مرة أخرى في ري الأراضي الزراعية لكن بدون تلوث للتربة والنباتات التي يأكلها الإنسان والحيوان.
- التخلص من نشاط النقل البحري، وما حدث من تسرب للبتروول أو النفط في مياه البحار من خلال الحرق أو الشفط.
- محاولة دفن النفايات المشعة في بعض الصحارى المحددة، لأنها تتسرب وتهدد سلامة المياه الجوفية.
- فرض احتياطات على نطاق واسع من أجل المحافظة على سلامة المياه الجوفية كمصدر آمن من مصادر مياه الشرب، وذلك بمنع الزراعة أو البناء أو قيام أي نشاط صناعي قد يضر بسلامة المياه.
- محاولة إعادة تدوير بعض نفايات المصانع بدلاً من إلقائها في المصارف ووصولها إلى المياه الجوفية بالمثل طالما لا يوجد ضرر من إعادة استخدامها مرة أخرى.
- التحليل الدوري الكيميائي والحيوي للماء بواسطة مختبرات متخصصة، لضمان المعايير التي تتحقق بها جودة المياه وعدم تلوثها.
- الحد من تلوث الهواء الذي يساهم في تلوث مياه الأمطار، وتحولها إلى ماء حمضي يثير الكثير من المشاكل المتداخلة.
- والخطوة الجادة الحقيقية هو توافر الوعي البشري الذي يؤمن بضرورة محافظته على المياه من التلوث التي هي إكسير الحياة .. وغيرها من الحلول الأخرى الفعالة



• الجانب العلاجي



رسمٌ تخطيطيٌ يوضِّحُ خطواتِ معالجةِ الماءِ ليصبحَ صالحاً للشربِ .

مراحل تنقية الماء

1. تنقية الماء من العوالق الكبيرة 2. التهوية 3. التخثير 4. الترويق 5. الترشيح 6. التعقيم

تُعدُّ عمليةُ التعقيمِ أساسيةً في تنقيةِ المياهِ لأغراضِ الشربِ والصناعاتِ الغذائيةِ، إذ يمكنُ للماءِ غيرِ المعقمِ أن يكونَ سبباً في حدوثِ الأمراضِ وتلوُّثِ الموادِ الغذائيةِ وتلفِها؛ بينما تؤديُ عمليةُ التعقيمِ إلى قتلِ الأحياءِ الدقيقةِ الموجودةِ في الماءِ، كالبعثرياتِ، والخمائرِ، والفطرياتِ .

وقد كانَ الاعتمادُ الرئيسُ على مادةِ الكلورِ في معظمِ محطاتِ التنقيةِ؛ لأنه فعَّالٌ في قتلِ الميكروباتِ، ويزيلُ بعضَ المركباتِ العضويةِ المسببةِ للونِ، إلا أنه ثبتٌ مؤخراً أن الكلورَ يُنتجُ بعضَ المركباتِ التي يُعتقدُ بأنها تسببُ السرطانَ؛ لذا أصبحتِ محطاتُ التنقيةِ تستخدمُ موادَّ أخرى للتعقيمِ في كثيرٍ من الأحيانِ، ومنها الأوزونُ (O₃)، وأشعةُ الليزرِ .

ولأشعةُ الليزرِ أثرٌ كبيرٌ في قتلِ البكتيريا والفيروساتِ؛ إذ لا تستطيعُ الأحياءُ الدقيقةُ مقاومةَ التأثيرِ القاتلِ لهذهِ الأشعةِ . وتتمُّ معالجةُ الماءِ باستخدامِ الليزرِ عن طريقِ إدخالِ الماءِ المرادِ معالجتهُ من خلالِ أنابيبٍ إلى منطقةٍ تخرقُها أشعةُ الليزرِ، مما يؤديُ إلى قتلِ الأحياءِ الدقيقةِ في الماءِ وتعقيمهِ .

إنَّ ما يتمُّ في محطاتِ التنقيةِ مشابهٌ لما قمتَ بهِ، حيثُ تتمُّ إضافةُ بعضِ المركباتِ الكيميائيةِ، مثلَ كبريتاتِ الألومنيومِ Al₂(SO₄)₃ الموجودةِ في الشبَّةِ وهيدروكسيدِ الكالسيومِ Ca(OH)₂ إلى الماءِ، حيثُ يؤديُ تفاعلُهما إلى إنتاجِ مادةٍ هلاميةٍ تلتصقُ بها الموادُ العالقةُ، وترسبُ معها في أسفلِ وعاءِ التخثيرِ، أما كبريتاتُ الكالسيومِ فهي مادةٌ راسبةٌ تنفصلُ عن الماءِ أيضاً . ويحدثُ التفاعلُ وفقِ المعادلةِ الآتيةِ:



مادة هلامية

راسب



ترشيد استهلاك الماء

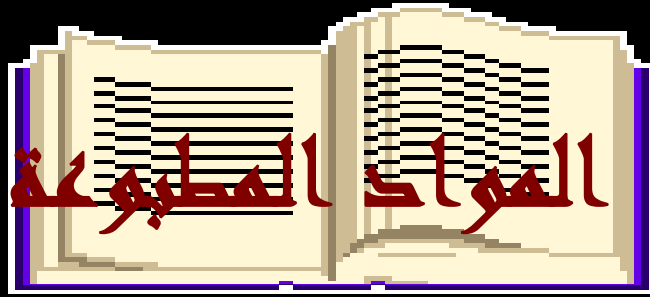
عن محمد بن يحيى قال: قال الرسول – صلى الله عليه وسلم – مر بسعد وهو يتوضأ , فقال: ما هذا مسرف؟ فقال:
أفي الوضوء إسراف؟ قال : نعم , وإن كنت على نهر جار) { سنن ابن ماجة , باب (72), حديث (422) }



طرق ترشيد استهلاك المياه

1. استخدام الوسائل الاقتصادية في ري المزروعات كالري بالتنقيط
2. الاغتناء بشبكة مياه الشرب وإصلاح التالف منها
3. الاستفادة من السيول الأودية وتجميعها في برك خلف السدود
4. إعادة استخدام المياه العادمة بعد معالجتها في محطات خاصة
5. الاقتصاد في استعمال الماء للأغراض الصناعية
6. حفر الآبار المنزلية لجمع مياه الأمطار





- القرآن الكريم
- سنن ابن ماجة , باب (72), حديث (422)
- كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي (الجزء الثاني) الطبعة الأولى 2007 وزارة التربية والتعليم (المملكة الأردنية الهاشمية)
- كتاب العلوم للصف السادس الأساسي (الجزء الثاني) الطبعة الأولى 2007 وزارة التربية والتعليم (المملكة الأردنية الهاشمية)
- كتاب العلوم للصف السادس الأساسي (الجزء الثاني) الطبعة الأولى 1999 وزارة التربية والتعليم (المملكة الأردنية الهاشمية)
- كتاب العلوم للصف السابع الأساسي (الجزء الثاني) الطبعة الأولى 2007 وزارة التربية والتعليم (المملكة الأردنية الهاشمية)



Encarta CD



المصادر من الانترنت



- http://www.55a.net/firas/arabic/?page=show_det&id=1089&select_page=10
- http://abkari.site.voila.fr/v2/sciences/rech/rech1/rech1_2.htm
- www.ecosystems.org
- www.faculty.ksu.edu.sa
- <http://nadi.alkahf.com/showthread.php?t=10773>
- www.amrkhaled.net
- www.zira3a.net
- www.dhadh.com
- <http://www.feedo.net/Environment/Pollution/WaterPollution.htm>
- <http://www.arabiyat.com/may2001/islamia1.htm>
- <http://www.byto.com/vb/showthread.php?t=6299>
- <http://www97.intel.com/eq/ProjectDesign/UnitPlanIndex/SeaWaterSuqering/>
- www.dhadh.com
- www.rawicordoba.com
- www.bh30.com
- www.moe.gov.jo

