ماء

الماء في اللغة العربية

قطرة ماء

يعود الأصل اللغوي لكلمة ماء في اللغة العربية إلى الجذر(م و هـ)، تحرّ كت الواو وانفتح ما قبلها فقلبت ألفا، فصار(ماه) ثم أبدلت الهاء همزة فصار:(ماء)، وتجمع الكلمة *مياه وأمواه*.

ورد للماء عدد من المرادفات، ذُكرت في كتاب معجم أسماء الأشياء المسمّى » اللطائف في اللغة ومنها: *الأبا ب*، *البلا ل*، *العتيق*؛

الماء هو المركب الكيميائي الأكثر وفرةً في الأرض.
)

الماء مادةٌ شفافةٌ عديمة اللون والرائحة، وهو المكوّ ن الأساسي للجداول والبحيرات والبحار والمحيطات وكذلك للسوائل في جميع الكائنات الحيّة، وهو أكثر المركّبات الكيميائيّة انتشاراً على سطح الأرض. يتألّف جزيء الماء من ذرّة أكسجين مركزية ترتبط بها ذرّتي هيدروجين برابطة تساهميّة لتكون صيغته H_2O. عند الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يكون الماء سائلًا؛ أمّا الحالة الصلبة فتتشكّل عند نقطة التجمّد، وتدعى الحالة الصلبة للماء بالجليد؛ أمّا الحالة الغازية فتتشكّل عند نقطة الغليان، وتسمّى الحالة الغازية له باسم بخار الماء .

الماء في حالاته الثلاث: السائلة والصلبة (جليد) والغازية بخار ماء/سحاب).

إنّ الماء هو أساس وجود الحياة على كوكب الأرض، وهو يغطّي 71% من سطحها، وتمثّل مياه البحار والمحيطات أكبر نسبة للماء على الأرض، حيث تبلغ حوالي 96.5%. وتتوزّع النسب الباقية بين المياه الجوفيّة وبين جليد المناطق القطبيّة)1.7% لكليهما(، مع وجود نسبة صغيرة على شكل بخار ماء معلّق في الهواء على هيئة سحاب (غيوم)، وأحياناً أخرى على هيئة ضباب أو ندى،بالإضافة إلى الزخات المطريّة أو الثلجيّة.تبلغ نسبة الماء العذب حوالي 2.5% فقط من الماء الموجود على الأرض، وأغلب هذه الكمّيّة (حوالي 99%) موجودة في الكتل الجليدية في المناطق القطبية، في حين تتواجد 0.3 من الماء العذب في الأنهار والبحيرات وفي الغلاف الجوّ ي.

أما في الطبيعة، فتتغيرحالة الماء بين الحالات الثلاثة للمادة على سطح الأرض باستمرار من خلال ما يعرف باسم الدورة المائيّة (أو دورة الماء)، والتي تتضمّن حدوث تبخّر ونتح(نتح تبخّري) ثم تكثيف فهطول ثم جريان لتصل إلى المصبّ في المسطّحات المائيّة .

شكّل الحصول على مصدر نقي من مياه الشرب أمراً مهمّاً لنشوء الحضارات عبر التاريخ. وفي العقود الأخيرة، سجلت حالات شحّ في المياه العذبة في مناطق عديدة من العالم، ولقد قدّرت إحصاءات الأمم المتّحدة أنّ حوالي مليار شخص على سطح الأرض لا يزالون يفتقرون الوسائل المتاحة للوصول إلى مصدر آمن لمياه الشرب، وأنّ حوالي 5.2 مليار يفتقرون إلى وسيلة ملائمة من أجل تطهير المياه.

الخواص الفيزيائية والكيميائية

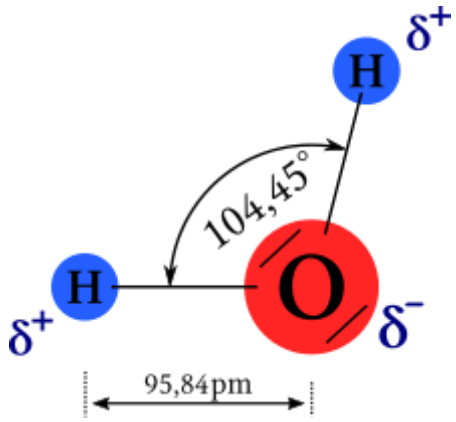
يمكن إيراد الخواص الكيميائيّة والفيزيائيّة الأساسيّة للماء على شكل النقاط التالية:

- الماء سائل عند ظروف الضغط والحرارة القياسيّة المحيطة وذلك عند 25°س وضغط 1بار، وهو عديم المذاق، كما أنّه عديم اللون عندما يكون بكمّيّات صغيرة، إلّا أنّه يأخذ لوناً أزرق عند ازدياد عمق الطبقات، وتلك خاصّيّة في أصل وجوهر الماء، ويعود سببها إلى امتصاص انتقائي في المجال الأحمر من الطيف المرئي وتبعثر للضوء الأبيض، أمّا بخار الماء فهو أساساً غاز عديم اللون.
- تتكون بنية الماء الجزيئيّة نظريّاً بحيث تقع ذرّة الأكسجين في مركز بنية جزيئيّة رباعيّة السطوح تقع فيها ذرّتا الهيدروجين بالإضافة إلى الزوجين الالكترونيّين(الموجودين على ذرّة الأكسجين) على زوايا الشكل رباعي السطوح. ولكنّ الشائع أنّ البنية الجزيئيّة للماء منحنية وغير خطّيّة، إذ تبلغ زاوية الرابطة H-O-H مقدار 104.45°. تلك القيمة من زاوية الرابطة أصغر من القيمة النظاميّة لرباعي السطوح 109.47، ويعود ذلك إلى تدافع الزوجين الإلكترونيين ليشغلا أبعد مسافة ممكنة عن بعضهما .

خاصّيّة التوتّر السطحي للماء

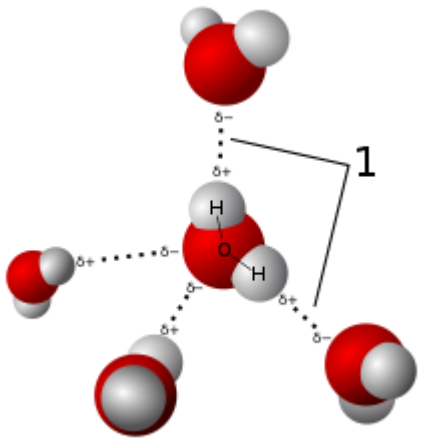
- بما أنّ كهرسلبية ذرّة الأكسجين حسب مقياس باولنغ (3.5) أعلى من ذرّة الهيدروجين (2.1)، تحمل ذرّة الأكسجين شحنة سالبة جزئية؛ في حين تحمل ذرّة الهيدروجين شحنة موجبة جزئية، بالتالي يكون الماء جزيئاً قطبيّاً ذا عزم ثنائي قطب يبلغ مقداره 1.84 ديباي. يستطيع الماء على أساس ذلك أن يشكّل روابط هيدروجينيّة بين جزيئيّة. تؤدّي هذه العوامل إلى وجود قوّة ترابط بين جزيئيّة قويّة، ممّا يفسّر ظهور خاصّيّة التوتّر السطحي الكبيرة للماء،بالإضافة إلى الخاصّيّة الشعريّة. تفسّر خاصّيّة التوتّر السطحي للماء ظاهرة إمكانيّة وقوف الحشرات خفيفة الوزن على سطح الماء، بالإضافة إلى إمكانيّة تشكّل القطرات؛ في حين أنّ الخاصّيّة الشعريّة، والتي تشير إلى ميل الماء إلى الصعود إلى أعلى أنبوب شعري رفيع بشكل معاكس لقوة الجاذبية، خاصية مهمة وحيوية عند النباتات الوعائية مثل الأشجار.
- يعدّ الماء من المذيبات القطبيّة الجيّدة، وعادةً ما يشار إليه على أنّه "مذيب عام

- تعتمد قيمة نقطة غليان الماء (كما هو الحال في كافة السوائل) على قيمة الضغط الجوّي المحيط. على سبيل المثال، فإنّ الماء النقيّ يغلي عند مستوى سطح البحر عند الدرجة 100 °س، في حين أنّه يغلي عند الدرجة 68 °س عند قمّة جبل إيفرست (8,848م فوق سطح البحر). عند إذابة المواد القابلة للانحلال في الماء ترتفع نقطة غليان الماء وتنخفض نقطة تجمّده .
- تبلغ قيمة السعة الحراريّة النوعيّة للماء 4181.3جول/)كغ·كلفن(، وهي قيمة مرتفعة نسبياً بالمقارنة مع باقي المركّبات الكيميائيّة، كما أنّ حرارة التبخّر لديه مرتفعة)7522 كيلوجول/كغ(أيضاً. يعود ارتفاع هذه القيم إلى الروابط الهيدروجينيّة بين جزيئات الماء. تساهم تلك القيم المرتفعة في جعل مناخ الأرض معتدلًا وذلك بامتصاص التباينات والتأرجحات الكبيرة في درجة الحرارة.



البنية الجزيئية للماء

- للماء كثافة مقدارها 1000 كغ/م^3(تعادل 1 غ/مل) عند الدرجة 4° س، أمّا الجليد فكثافته تبلغ 917 كغ/م^3. تكون لكثافة الماء قيمة أعظمية عند الدرجة 3.98 °س، وبعد ذلك تميل للتناقص، وذلك على العكس من أغلب المواد النقيّة الأخرى، والتي تزداد كثافتها عندما تنخفض درجة حرارتها. يعود التناقص في قيمة الكثافة إلى البنية المفتوحة غير المتراصّة للجليد والذي يبدأ بالتشكّل تدريجيّاً في الماء ذي درجة الحرارة المنخفضة)دون 89.3 °س(، إذ لا توجد طاقة حرارية كافية لتأمين توجّهات الحركة العشوائيّة للجزيئات، ممّا يؤدّي إلى اصطفافها على المستوى الجزيئي ولكن ببنية مفتوحة منتظمة، ممّا يؤدّي إلى ازدياد الحجم العام للسائل؛ ولذلك فإنّه بين درجتي الحرارة 89.3 °س و 0 °س يزداد الحجم مع تناقص درجة الحرارة . يتمدّد الماء ليشغل حجماً أكبر بنسبة 9% من حجم الجليد، بالتالي ستكون كثافة الجليد أقلّ من كثافة الماء، لذلك يطفو الجليد على سطح الماء السائل، كما هو الحال في الجبال الجليديّة.



تمثيل للروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء

- للماء النقي موصليّة كهربائيّة ضعيفة، ولكنّها تزداد عند إذابة كمّيّة قليلة من مادّة أيونيّة مثل كلوريد الصوديوم.
- عند تطبيق طاقة كافية على الماء تفوق كمّيّة الحرارة القياسيّة للتكوين والتي تبلغ 285.8 كيلوجول/مول (15.9 ميغاجول/كغ) يحدث عندئذ انفصال لجزيء الماء إلى مكوّناته من الهيدروجين والأكسجين، وهذا ما يحدث عند تطبيق جهد مرتفع من التيّار الكهربائي بشروط معيّنة للحصول على ظاهرة التحليل الكهربائي للماء. إنّ الطاقة اللازمة لفصل الماء إلى الهيدروجين والأكسجين عبر التحليل الكهربائي أو وسيلة أخرى تفوق الطاقة المستحصلة من تفاعل اتحاد العنصرين المذكورين. يمكن أن يتم التحليل الكهربائي للماء على مستوى تعليمي عبر جهاز هوفمان لتحليل الماء:

$$2\,H_2O \rightarrow 2\,H_2 + O_2$$

- يصنّف الماء كيميائيّاً على أنّه أكسيد للهيدروجين، وهو يتشكّل عندما يحترق الهيدروجين أو أيّ مركّب حاوٍ عليه بالأكسجين، وهو مزيج انفجاري. تستطيع العناصر الكيميائيّة الأكثر كهرسلبية من الهيدروجين مثل الليثيوم والصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والسيزيوم أن تزيح الهيدروجين من الماء مشكّلة بذلك الهيدروكسيدات الموافقة.
- يوصف الماء بأنّه عَسِر عندما تكون نسبة الأملاح المعدنيّة في الماء عالية، وخاصّة أملاح الكالسيوم (Ca^{+2}والمغنسيوم)،(Mg^{+2} بالإضافة إلى بعض الأملاح المنحلّة من البيكربونات والكبريتات. بالمقابل، يوصف الماء غير العسر أنه "ماء يَسِر"، ويختلف تعريفه حسب الدولة، فهو الذي تركيزه من الأملاح أخفض من 001 مغ/ل في المملكة المتّحدة، وأخفض من 06 مغ/ل في الولايات المتّحدة الأمريكيّة. لهذه الخاصّيّة أهمّيّة في الصناعة بشكل خاص وخاصة في المراجل عند التبخير، كما أنّ لها تأثير على الصحّة،لذلك تخضع عادة إلى عملية إزالة للعسر .
- يمكن إجراء تفاعل كشف عن الماء بأساليب لاعضويّة تقليديّة، إذ أنّ الماء يلوّن ملح كبريتات النحاس الثنائي اللامائي أبيض اللون إلى اللون الأزرق، كما يتحوّل لون الورق المشبّع بملح كلوريد الكوبالت الثنائي اللامائي من الأزرق إلى الأحمر عند التماس مع الماء. أمّا تحليليّاً فتحدّد كمّيّة الماء باستخدام طريقة كارل-فيشر .
- التعادل الحمضي: الماء سائل متعادل كيميائيّاً، إذ أنّ درجة الحموضة أو القاعدية فيه هي 7، وهذا يعني أنّه لا يمكن اعتبار الماء مادّة حمضيّة أو قاعديّة، لأنه مادّة متعادلة كيميائيّاً .

دورة الماء

دورة الماء

يشير مصطلح دورة الماء إلى التغيّر المستمرّ لحالات الماء ضمن الغلاف المائي للأرض وذلك بين الغلاف الجوّي للأرض والتربة والمياه السطحيّة والجوفيّة، بالإضافة إلى دور النباتات في تلك العمليّة.

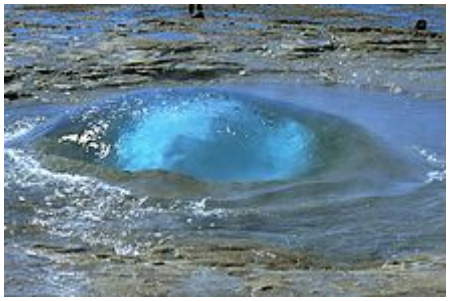
تتضمّن دورة الماء انتقال الماء بشكل مستمر ودون انقطاع عبر العمليّات التالية:

- تبخّر الماء من المحيطات والمسطّحات المائيّة، بالإضافة إلى عمليّة النتح من نباتات اليابسة على شكل بخار ماء إلى الهواء.
- تكاثف بخار الماء من الهواء وحدوث هطولات تضمن عودة الماء بالتساقط على الأرض.
- جريان وصولاً إلى المحيطات والمسطّحات المائيّة.

يتكاثف أغلب بخار الماء الموجود فوق المحيطات ويعود إليها، ولكن أحياناً ما تحمل الرياح بخار الماء إلى اليابسة بحيث يمكن أن يحدث الهطول والتساقط عليها، وهذا الأمر يتعلّق بالمنطقة الجغرافيّة ومناخ المنطقة. يمكن للهطولات أن تكون على أشكال مختلفة، أشهرها الهطولات المطريّة، ولكن قد يحدث الهطول على شكل ثلج أو بَرَد، كما يسهم تشكل الضباب والندى في عملية الهطول أيضاً.. بالمقابل،يحدث القحط والجفاف عندما تمرّ فترات زمنيّة طويلة نسبيّاً قد تصل لشهور وأحياناً لسنوات دون هطول، ممّا يؤدّي إلى نقصان في مخزونها المائي تحت المعدّل الطبيعي لتلك المنطقة الجغرافيّة.

عند حدوث جريان الماء تتجمّع المياه على شكل مستجمعات، والتي تنجرف إلى الأنهار ومنها تكمل طريقها حسب مصبّها إلى المحيطات أو تتبخّر منها مباشرة. يعرف نموذج النقل الهيدرولوجي بأنّه إجراء عمليّة نمذجة رياضيّة لمحاكاة تدفّق نهر أو جدول، وحساب العوامل المؤثّرة على جودة الماء. يمكن أن يؤدّي الجريان إلى تعرية البيئة المحيطة ممّا يؤدّي إلى تشكيل الوديان أو مناطق جغرافية مميّزة وخصبة مثل الدلتا على سبيل المثال. يحدث الفيضان عندما تهطل كمّيّة كبيرة من الأمطار الغزيرة على أراضي منبسطة، بحيث أنّ معدّل الهطول في فترة زمنية يكون أكبر من معدّل التصريف، ممّا يؤدّي إلى ارتفاع مستوى المياه في الأنهار وغمرها للمناطق المحيطة.

الماء وعلوم الأرض


ماء قبل الاندفاع في فوّارة ستروكر الحارّة في آيسلندا

يعرف العلم الذي يعنى بدراسة المياه وتوزيعها فوق الأرض وصفاتها وخواصها الطبيعيّة والكيميائيّة وتفاعلها مع البيئة والكائنات الحيّة باسم علم المياه، في حين أنّ علم وصف المياه يختصّ بدراسة التوزيع والحركة على الأرض، أمّا دراسة المياه الجوفيّة من حيث التوزيع والحركة فهو علم الهيدروجيولوجيا. في حال كان التخصّص في دراسة الجليد فيعرف العلم باسم علم الجليد، وفي حال التخصّص بالمياه الداخلية فيعرف العلم باسم علم المسطّحات المائيّة الداخليّة، أمّا دراسة توزّع الماء في المحيطات والخواص المتعلّقة فهو مجال اهتمام علم المحيطات.

يدخل الماء في العديد من العمليّات الجيولوجيّة المهمّة، حيث يوجد الماء في العديد من الصخور، ويؤثّر ذلك في تشكيل الصدوع، كما يسهم الماء في حدوث عمليّات التجوية الكيميائيّة والفيزيائيّة. تستطيع مياه الأمطار أن تتخلّل بعض أنواع الصخور المشكّلة للقشرة الأرضيّة بحيث تصل إلى طبقات المياه الجوفية. عندما تكون المياه الجوفيّة الموجودة في أعماق الأرض ضمن طبقات جيولوجيّة ساخنة فإنّ الماء يصعد إلى سطح الأرض على شكل مياه حمئة أو فوّارات حارّة.

الأهمّيّة الحيويّة

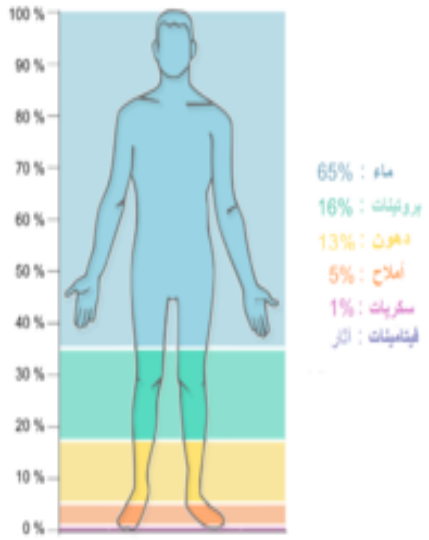
الماء هو الحياة، ويمكن تفسير تلك المقولة من وجهة حيويّة بناءً على عدة خواص مميّزة يقوم بها الماء، والتي هي أساسيّة لاستمرار الحياة على وجه الأرض. من بين تلك الخواص الحيويّة قيامه بدور مذيب عام، إذ أنّ أغلب المواد الحيويّة تكون مذابة أو معلّقة فيه، ولهذا الأمر أهمّيّة في العمليّات الاستقلابيّة، كما يشكّل الماء وسطاً حيوياً يسمح بقيام تفاعلات عضويّة حيويّة تؤدّي في النهاية إلى تأمين التناسخ الذاتي، ممّا يضمن استمرار التناسل وبقاء الكائنات الحية.

واحة في منطقة أوباري في صحراء ليبيا، ويبدو أثر الماء على وجود الحياة متمثّلاً في الغطاء النباتي الموجود.

يعدّ الماء أساسيّاً لحدوث عملية التركيب الضوئي وبالتالي التنفس الخلوي عند الكائنات الحيّة. تقوم خلايا النباتات أثناء عمليّة التركيب الضوئي باستخدام طاقة الشمس لفصم الهيدروجين عن الأكسجين في جزيء الماء، حيث يتحدّ الهيدروجين مع ثنائي أكسيد الكربون CO_2 ليشكّل الغلوكوز ويحرّر الأكسجين. بالمقابل تستخدم الكائنات الحيّة الأكسجين لتحرق السكر (الكربوهيدرات بشكل عام) لتحرر الماء وغاز ثنائي أكسيد الكربون من أجل تأمين الطاقة لاستمرار الحياة. للماء أيضاً دور مهمّ في تأمين وسط معتدل أس هيدروجيني ~ 7، وبالتالي في عمل الإنزيمات. بالنهاية تحتاج كلّ الكائنات الحيّة إلى كمّيّات من الماء للقيام بعمليّاتها الحيويّة، مثل التخلص من الفضلات على سبيل المثال.

الإنسان

إنّ حوالي ثلثي جسم الإنسان وزناً هو ماء، ممّا يبرز الأهمّيّة الحيويّة له بالنسبة لبقاء البشريّة. تتراوح نسبة الماء في الجسم بين55% إلى78% وذلك حسب الحجم.
عندما تنقص كمّيّة الماء في الجسم يشعر الإنسان بالعطش؛ إذ لا يستطيع الإنسان أن يعيش دون شرب ماء لفترة طويلة. يؤدّي نقصان كمّيّة الماء في الجسم إلى آثار صحّيّة سلبيّة كبيرة، مثل حدوث الجفاف، ممّا يؤدّي إلى تعطل بعض وظائف الجسم التي تحتاج الماء كي تعمل بانتظام. يؤدّي عدم شرب كمّيّات كافية من الماء إلى حدوث شعور بالدوار والغثيان، واضطرابات في الدورة الدموية، بالإضافة إلى تشنّجات عضليّة.



تتفاوت التقديرات حول الكمّيّة الموصى بها لشرب الماء يوميّاً ، ولكن لا ينبغي أن تقل عن 1.5 ليتر من الماء يوميّاً، ربّما تزداد الكمّيّة الموصى بها حسب المناخ، ففي البلدان ذات المناخ الحارّ يرتفع الطلب اليومي على شرب الماء، كما تزداد حاجة الجسم إلى الماء عند مزاولة جهد عضلي مثل الرياضة. بالمقابل، يؤدّي شرب كمّيّات فائضة من الماء عن الحاجة بشكل مبالغ يزيد عن20 ليتر في اليوم إلى حدوث تسمّم بالماء وذلك بسبب حدوث اختلال توازن الكهرليتات ونقصان كمّيّة الأملاح في الجسم، وخاصّة نقص صوديوم الدم، ممّا يؤدّي إلى حدوث حالة تلف دائم في الخلايا العصبيّة تنتهي بالوفاة.

الأهمّيّة بالنسبة للحضارة البشريّة

للماء دور حيوي في بقاء وتقدّم الحضارة الإنسانيّة؛ حيث ازدهرت الحضارات البشريّة عبر العصور في وديان الأنهار الكبيرة الرئيسيّة؛ كما هو الحال في حضارة بلاد الرافدين ، والتي تعرف باسم مهد الحضارة، إذ أنّها شهدت ازدهار عدّة حضارات وذلك بسبب الموقع الجغرافي المتميّز بين نهري دجلة والفرات، وقيل أنّها سمّيّت بالعراق أي »الشاطئ« لكثرة ووفرة مياهها، التي شكلت عامل جذب للعديد من الأقوام الذين سكنوها وشادوا فيها أرقى الحضارات.كما أنّ حضارة المصريّين القدماء كانت قد تركّزت على ضفاف مجرى نهر النيل. بالإضافة إلى وادي السند في الهند وباكستان، ووادي هوانج في الصين. أنشأت كلّ هذه الحضارات أنظمة ريّ ساهمت في تطوير الأرض وجعلتها منتجة. وقد انهارت الحضارات حين نضوب موارد المياه أو عند إساءة استخدامها؛ إذ يعتقد كثير من المؤرّخين أنّ سقوط حضارة السومريّين في بلاد ما بين النهرين كان بسبب ضعف المهارة والخبرة في عمليات الريّ .

فشل السومريون في تحقيق التوازن اللازم بين تركّز الملح في التربة وبين عمليات صرف المياه منها، وأدّت زيادة تركز الملح في التربة وكذلك تشبّعها بالماء إلى الإضرار بالمحاصيل. ومن ثم انخفض الناتج الزراعي تدريجيّاً وتفاقم نقص الغذاء، ومع انهيار الزراعة انهارت الحضارة السومريّة.

هناك عدد جيّد من حواضر المدن الكبيرة في العصر الحديث والتي يعود جزء من نجاحها إلى الموقع الجغرافي المائي المميّز، الذي يمكّن من الحركة التجاريّة كما هو الحال في هونغ كونغ وطوكيو وشنغهاي وروتردام ومونتريال .

يستخدم الماء العذب بشكل رئيسي في المجتمعات البشريّة كمصدر آمن لمياه الشرب، بالإضافة إلى استخدامه في قضاء الحاجات المنزليّة الأساسيّة فيما يخصّ الطبخ والنظافة الخاصّة والاستحمام. أمّا على صعيد خارجي فسيتخدم الماء بشكل أساسي في الزراعة، وخاصة من أجل الريّ، وكذلك في الصناعة وخاصة صناعة الغذاء.

تاريخ استخدام الماء

منذ فجر الحضارة البشريّة أولى الإنسان أهمّيّة كبيرة لتطوير وسائل وطرق من أجل جلب المياه وتخزينها وذلك للأهمّيّة الحيويّة الكبيرة لهذه المادّة في حياة الإنسان. خلال العصر الحجري الحديث تمكّن الإنسان لأوّل مرة من حفر الآبار الدائمة، حيث كان يرفع الماء إلى الأعلى باستخدام الشادوف أو السواقي أو النواعير. كما انتشرت الآبار المدرّجة في عدّة مناطق في الهند، بالإضافة إلى وجود نظام

نقل الماء إلى مدينة عدن في مطلع القرن العشرين

تصريف معقّد للمياه في بعض المناطق في شبه القارة الهنديّة، كما هو الحال في موهينجو دارو في حضارة وادي السند. كما عثر على نظام تصريف متقن للمياه أيضاً في آثار سكارا براي في إسكتلندا، والتي تعود إلى العصر الحجري الحديث.

كانت حضارة الإغريق القدماء في كريت، والتي تعرف باسم الحضارة المينوسيّة، من أوائل الحضارات التي استخدمت أنابيب من الخزف من أجل تزويد وتصريف المياه. كما استخدم الإغريق في اليونان والأناضول نظام تصريف منزلي على شكل رشّاشات مضغوطة لغرض الاستحمام. شقّ الرومان القدماء قنوات لجرّ الماء، وأنشأوا القنوات والخزّانات المائيّة في أرجاء إمبراطوريّتهم، ولا تزال العديد من الآثار الرومانيّة في مجال صرف المياه حاضرةً في العديد من الدول العربيّة على سبيل المثال في بلاد الشام وعلى طول ساحل الشمال

الإفريقي. تمكّن الرومان بذلك من إنشاء نظام لجلب وتصريف المياه للمنازل وفي الساحات العامّة، حيث صمّمت النوافير والسبل العامّة. استخدم الرومان قديماً الرصاص لصنع الأنابيب، ممّا أدّى إلى انتشار حدوث حالات من تسمّم الرصاص في ذلك الوقت. حفر الفرس أيضاً

القنوات المائيّة في المدن والبلدات، كما قاموا ببناء خزّانات من اللِّبن تدعى باسم "آب انبار".

استمرّ التوسّع في شقّ القنوات وحفر الآبار مع ازدهار الحضارة الإسلاميّة، ومع التوسّع في إنشاء المواضئ في المساجد لأداء الصلوات،كما أنشئت الترع وحفرت العيون في الطرق والسبل العامّة، كما هو الحال في عين زبيدة التي حفرت خصيصاً للحجاج. بالإضافة إلى ذلك انتشر براعة المهندسون في الأندلس على وجه الخصوص في تصميم النوافير وإيجاد حيل هندسيّة أضفت لمسات بديعة في فنّ العمارة كما هو الحال في نافورة بهو السباع في قصر الحمراء في غرناطة.

الاستخدامات الأساسيّة

الاستخدامات المنزليّة

ماء الشرب · صناعة المياه

ماء الصنبور هو ماء يزود عادةً عبر تمديدات من أجل الاستخدامات المنزليّة، وقد تشمل ماء الشرب في بعض الدول.

يستخدم الماء على صعيد منزلي للشرب والطبخ والاستحمام ولغسل الملابس بشكل أساسي. يعني مفهوم صناعة المياه تزويد ماء الشرب وخدمات الصرف الصحي (بما في ذلك معالجة الصرف الصحي) إلى المنازل بوسائل مختلفة. تتضمّن الوسائل التي تؤمّن إمداد المياه كل من الآبار والخزّانات الأرضيّة من أجل الحصاد المائي والتخزين بواسطة خزّانات وأبراج المياه والتغذية عن طريق شبكات وأنابيب المياه بالإضافة إلى وسائل تنقية المياه. تتولّى بلديّات المدن مسؤولية توزيع المياه للاستخدامات المنزليّة أو يمكن أن يتم الأمر عن طريق صهاريج. لغرض الترشيد في الموارد المائيّة العذبة تقوم بعض المدن مثل هونغ كونغ باستخدام مياه البحر دون معالجة من أجل شطف المراحيض في المنازل والمرافق العامّة.

كان ماء الشرب في السابق يجمع عادةً من الينابيع والجداول أو من حفر الآبار أو بضخّه من البحيرات والأنهار. في العصر الراهن يتطلّب الأمر معالجة المياه وتنقيتها لإزالة الشوائب باستخدام مرشّحات المياه والتي تكون عادة من الرمل، كما يتطلّب الأمر أيضاً تعقيم المياه للتخلّص من المواد الضارّة المنحلّة والميكروبات وذلك باستخدام كلورة المياه أو أساليب أخرى. يمكن معالجة المياه أيضاً باستخدام التناضح العكسي أو بتحلية مياه البحر.

يمثّل الماء أمراً جوهرياً فيما يخص أمور النظافة بشكل عام والنظافة الشخصيّة بشكل خاص، وذلك فيما يتعلّق بالاستحمام وغسل الملابس وتنظيف المنازل بالإضافة إلى جلي الأواني، حيث يستخدم لذلك بالإضافة إلى الماء الصابون والمواد المنظّفة الملائمة. كما يعدّ الماء أساسيّاً للطبخ حيث يستخدم بطرق مختلفة من أجل تحضير الطعام وذلك إمّا بسلق الخضار والبيض في ماء مغلي، أو بإجراء الطهي عن طريق التبخير، أو السلق على نار هادئة، أو بالغلي عند درجات حرارة تقارب نقطة غليان الماء.

الزراعة

يعد الري الاستخدام الأهمّ للماء في الزراعة، وهو أساسي لإنتاج المحاصيل الغذائيّة. قد يصل سحب الماء من أجل ريّ المزروعات في بعض البلدان الناميّة إلى حوالي90% من السحب الإجمالي وحتى في الدول المتقدّمة تصل نسبة سحب المياه من أجل الريّ إلى نسبة معتبرة، إذ أنّه في الولايات المتّحدة الأمريكيّة تصل نسبة السحب من المياه العذبة من أجل الري إلى حوالي 30%.

ازدادت أهمّيّة الوعي حول الترشيد في استخدام الموارد المائيّة في العقود الأخيرة، خاصّة مع ازدياد عدد سكان الأرض وازدياد حاجتهم بالتالي إلى الماء للشرب وللري للحصول على الغذاء، ممّا دعا إلى حاجة تطوير وسائل مثل الري بالتنقيط. أدّى التمدّد الحضري بالإضافة إلى ارتفاع الطلب على المياه من قطاعات أخرى، مثل إنتاج الطاقة البديلة) الوقود الحيوي(، إلى الحديث عن مفهوم ذروة الماء. يتوقّع في المستقبل أن يزداد الطلب على الماء بشكل أكبر ممّا هو عليه الآن وذلك لتأمين غذاء كاف مع تزايد عدد سكان الأرض، والذي يخمّن أن يصل إلى9 بلايين في حلول سنة2050 .

ري حقل من الرز في الهند.

أجري تقييم لأسلوب إدارة المياه في الاستخدام الزراعي سنة 2007 من طرف المعهد الدولي لإدارة المياه في سريلانكا من أجل معرفة إن كان للعالم موارد من الماء كافيّة لتأمين الغذاء للعدد المتزايد من السكان في العالم قامت عملية التقييم على أساس وفرة المصادر المائيّة في تلك السنة لاستخدامها في الزراعة على صعيد العالم، وقدّمت تحديداً للمواقع التي تعاني من ندرة المياه، حيث وجد أن خمس تعداد السكان في العالم، أي أكثر من 2.1 بليون نسمة، يعيشون في مناطق تعاني من ندرة مادّيّة للمياه حيث لا توجد كمّيّة كافية من الماء لتلبية كافّة الحاجيّات الضروريّة. كما وجد أنّ1.6 بليون نسمة في العالم يعيشون في مناطق ندرة اقتصاديّة للمياه، حيث أنّ نقص الاستثمارات وضعف الحالة الاقتصاديّة يجعل من المستحيل على الهيئات الحكوميّة في تلك المناطق أن تلبّي حاجة الطلب إلى المياه. خلص التقرير إلى أنّ الاستمرار على نفس الوتيرة الحاليّة من إنتاج الغذاء واستخدام مياه الري من أجل زراعة المحاصيل ستؤدّي بالنهاية إلى حدوث أزمات في العديد من المناطق في العالم، وأنّه يمكّن تجنّب ذلك عندما يقوم المزارعون بزيادة الكفاءة والإنتاجيّة وذلك بالتقليل قدر الإمكان من الهدر بالترشيد واستخدام وسائل حديثة في الريّ.

الصناعة

للماء أهمّيّة كبيرة في الصناعة وله العديد من التطبيقات. يستخدم الماء بشكل أساسي كمادّة تبريد ووسط في المبادلات الحراريّة نظراً لوفرته وللسعة الحراريّة المرتفعة سواءً للتبريد أو التسخين. يمكن الحصول على الماء البارد من مصادر طبيعيّة متوفّرة كنهر جار أو بحيرة قريبة أو من البحر، كما أن تسخين الماء لنقل الحرارة عمليّة فعّالة عن طريق تبخير وتكثيف الماء وذلك بسبب حرارة التبخر العالية له. بالمقابل،إنّ من سيّئات استخدام البخار هو تعرّض المواد المعدنيّة المستخدمة في الصناعة مثل الفولاذ والنحاس للتآكل عند استخدام ماء غير معالج. في كافّة المحطّات الحراريّة يكون الماء هو السائل المستخدم لنقل الحرارة بدخوله في دورة مغلقة بين المرجل والعنفات والمكثّف، كما يستخدم أيضاً كمادّة حراريّة ناقلة في أبراج التبريد. في المحطّات والمفاعلات النوويّة يستخدم الماء كمهدّئ للنيوترونات وكمادّة تبريد في نفس الوقت.

يدخل الماء العديد من التطبيقات المهمّة في الصناعات الكيميائيّة وذلك على شكل مذيب أو كاشف كيميائي؛ كما يستخدم في مختلف العمليّات الكيميائيّة كوسط للتفاعل على العموم وعلى الخصوص من أجل التنظيف والشطف (عادة مع مواد منظّفة أو محاليل قلويّة) أو للإذابة أو للاستخلاص ولإعادة التبلور. كما يستخدم الماء كوسط من أجل التحليل والطلي الكهربائي وفي صناعة البطّاريات.

في العمليّات التقنيّة المختلفة يستخدم الماء كوسط لربط وتشكيل الجبس والإسمنت، بالإضافة إلى استخدامه في التصديع والقطع والتنظيف عندما يوضع تحت ضغط مرتفع، بالإضافة إلى استخدامه كوسط لنقل الضغط في بعض التطبيقات الهيدروليكيّة.

يستفاد من الطاقة المائيّة على هيئة طاقة كهرمائيّة في توليد الكهرباء، وذلك من القوّة الناشئة عن دفع المياه للعنفات التي تكون موصولة بمولّد كهربائي. تعدّ الطاقة الكهرمائية إحدى الطاقات النظيفة المتجدّدة، والتي يحصل عليها عادة من إنشاء السدود على الأنهار.

سد الممرات الثلاثة من أكبر محطّات توليد الكهرباء في العالم.

التجارة والنقل

نقل مائي • مياه معبأة

سفينة تجارية محمّلة بالبضائع تعبر قناة السويس.

تستخدم المعابر المائيّة كوسيلة لنقل البضائع وللسفر. كان السفر في الماضي بواسطة السفن لغرض الاستكشاف والتجارة وسيلة أساسيّة لقطع المسافات البعيدة التي تفصل بينها البحار. في الوقت الحالي يقتصر السفر بواسطة السفن الكبيرة لغرض السياحة، في حين أنّ النصيب الأكبر من حركة السفن في الوقت الحالي هو لغرض تجاري. تمتاز بعض المعابر المائية بموقع استراتيجي يمنحها أهمّيّة تجاريّة كبيرة مثل قناة السويس وقناة بنما.

مياه معدنيّة معبّأة

يدرج في الوقت الحالي استخدام الماء كسلعة تجاريّة، إذ تتمّ في بعض المناطق شراء الحقوق التجاريّة لينابيع وجداول المياه المعدنيّة العذبة أو المياه الجوفيّة وتعبئتها في قارورة (قنينة) زجاجيّة أو بلاستيكيّة وبيعها على هيئة مياه معبّأة، قد تكون أحياناً مكربنة (فوّارة) بإضافة غاز ثنائي أكسيد الكربون إليها. ينتشر استخدام المياه المعبّأة بشكل أساسي في البلدان التي تعاني من شحّ في الموارد الطبيعيّة للمياه العذبة، ممّا أدى إلى انتشار مفهوم "خصخصة المياه".

مع قلّة الموارد المائيّة واضطرار الدول الناميّة إلى تصدير المنتجات الزراعيّة التي استخدمت المياه العذبة لريّها؛ ظهر مفهوم الماء الافتراضي، وهو الكمّيّة المستهلكة من المياه لإنتاج محصول زراعي معيّن. على سبيل المثال يتطلّب 1600 متر مكعّب من الماء وسطيّاً لإنتاج طن واحد من القمح. يفيد هذا المفهوم في ضرورة معرفة اختيار نوع المحاصيل الزراعيّة وتصنيفها إلى التي ينبغي زراعتها وتصديرها والتي ينبغي استيرادها.

استخدامات أخرى

مكافحة الحريق يستخدم الماء من أجل مكافحة الحريق وذلك بسبب وفرته وخموله الكيميائي النسبي ولارتفاع حرارة التبخّر. يعود التأثير الإخمادي للماء بسبب استهلاك الطاقة الناتجة عن تفاعل الاحتراق في تبخيره وتحويله إلى بخار ماء وبذلك يخمد الحريق. بالمقابل ينبغي تجنّب استخدام الماء عند إخماد حرائق الزيوت والوقود والمذيبات العضويّة، إذ أنّه في تلك الحالة يستخدم مطافئ الحريق التي تعتمد على حجب الأكسجين.

استخدام الماء من أجل إخماد حرائق الغابات.

لدى استخدام الماء في إخماد الحرائق ينبغي الأخذ بالحسبان مخاطر حدوث انفجار بخاري، والذي يعود سببه إلى فرط الإحماء في زمن قصير وتشكّل كمّيّات كبيرة من البخار في حيّز مكاني ضيق. كما ينبغي توخّي الحذر من حدوث انفجارات بسبب غاز الهيدروجين الناتج عن تفكّك الماء، والذي يحدث عندما يستخدم الماء لإطفاء حرائق مواد قابلة للتفاعل معه؛ مثل حرائق الفلزّات والفحم.

الترفيه

نافورة ماء في حديقة.

يستخدم الماء كعنصر مهمّ في التزيين والديكور الخارجي وذلك بإنشاء الجداول والشلّالات الصناعية بالإضافة إلى النوافير في الساحات والحدائق العامّة. تعدّ المناطق وفيرة المياه أماكن جذب للناس للنزهات والاصطياف ولقضاء الوقت وللترفيه عن النفس، وذلك على ضفاف الأنهار والبحيرات وعلى الشواطئ؛ كما يقصد الناس المتنزّهات المائيّة لغرض التسلية والاستمتاع.

هناك العديد من الرياضات المائيّة التي تعتمد على الماء لممارستها، مثل رياضة السباحة والتزلّج على الماء وركوب الأمواج والغطس. كما أنّ هناك بعض الرياضات تلعب على الجليد مثل هوكي الجليد والتزلج على الجليد، بالإضافة إلى الرياضات الشتويّة التي تلعب على الثلج بشكل رئيسي.

إدارة المياه

يقصد بإدارة المياه المفهوم الشامل المتعلّق بإدارة الموارد المائيّة من حيث التخطيط والتطوير والتوزيع بالشكل الأمثل بشكل يوافق نهج الترشيد في الاستهلاك وأسلوب التعامل مع الأزمات ونقص الموارد وتلوّ ث المياه. كما يمكن التوسّع في مفهوم الإدارة أيضاً بحيث يشمل

مراعاة الظروف البيئيّة التي تؤمّن حدوث دورة المياه في الطبيعة ودورة الاستهلاك البشريّة على أفضل وجه. تتولّى الهيئات الحكومية المختصّة عادةً مسؤولية وضع آليات ناظمة لتنقية المياه ومعالجتها وتوزيعها إلى المنازل في المدن عبر شبكات، والتي يتم ضبط معدّل الاستهلاك الفردي أو الصناعي للماء فيها عن طريق عدّادات، والتي تفيد في معرفة كلفة الاستهلاك مقابل خدمة التمديد. كما تتولّى تلك الهيئات أيضاً مسؤولية تصريف المياه بإنشاء مجاري مخصّصة لنقلها، بالإضافة إلى إنشاء محطّات مخصّصة لمعالجتها .

تسمّى مجموعة القوانين التي تضبط وتنظّم شؤون إدارة الموارد المائيّة على صعيد محلّي باسم قانون المياه، والذي يمكن تعميمه عند حدوث تقاطعات مع دول أخرى مشاركة للمورد المائي أو عند ضرورة انتهاج سياسة حكوميّة في هذا الصدد فتصنّف القوانين والمعاهدات تحت بند السياسات المائيّة. تعاني دول المنطقة العربيّة عموماً من شحّ في مواردها المائيّة، ممّا دفع العديد منها لسنّ سياسات مائيّة متعلّقة كما هو الحال في المغرب ومصر على سبيل المثال.

في الحياة والثقافة العامة

بالإضافة إلى الأهمّيّة المادّيّة للماء في مختلف جوانب الحياة، فإنّ له مكانة في معتقدات البشر وثقافاتهم على مرّ العصور.

الماء في الديانات

النظافة في المسيحية • الطهارة في الإسلام

للماء أهمّيّة كبيرة في أغلب الديانات، وهو ذو صلة وثيقة بالنظافة والطهارة والتحلّل من الذنوب، وذلك في الديانات السماوية، بالإضافة إلى الهندوسيّة (وذلك بالاغتسال في نهر الغانج) والسيخيّة والطاويّة والشنتو وغيرها.

يحظى الماء في الإسلام بمكانة كبيرة، إذ به يتمّ الوضوء قبل كل صلاة، وفي حال تعذّر وجوده يستعان بالتيمّم بالتراب الطاهر. كما يستعمل الماء للتطهّر من النجاسات بالغسل ولغسل الأموات قبل الدفن. وردت كلمة الماء في القرآن 63 مرة وغالباً ما كان ورودها بمعنى النعمة، لما للماء من أهمّيّة بالغة. ومن أبرز الآيات التي ذكر الماء فيها: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾، وقد فسّر العلماء هذا بأنّ الله جعل الماء سبباً للحياة.[3] وقال بعض المفسّرين في ذلك: »وجعلنا من الماء كلّ شيء حيّ، أي: وأحيينا بالماء الذي ينزل من السماء كلّ شيء حيّ، أي من الحيوان ويدخل فيه النبات والشجر، يعني أنه سبب لحياة كل شي ء