obeikandl.com

الباب الرابع

استخدامات المـياه

obeikandl.com

استخدامات الماء في الحياة

إن أثمن الموارد المفيدة في الحياة الماء خلق للبشر والنباتات والحيوانات ، فجميع الكائنات لا تستطيع العيش بدون ماء فنحن نستخدم الماء للشرب والغسيل والتنظيف وزراعة المحاصيل الغذائية فضلا عن العديد من الإستخدامات الأخرى ، يستخدم بعض الناس المياه في بعض الصناعات لتوليد الكهرباء وتصنيع الأشياء ونقل الناس والبضائع .

غالبا ما نستهلك الكثير من المياه في الأعمال المنزلية فمثلا للإستحمام يستخدم ٣٠-٤٠ جالون وللمرحاض ٥ جالونات ماء لكل شخص وللغسالات ما يقارب ٢٥ جالون وفي المطبخ ٢٠ جالون يومياً يستهلك لتحضير الطعام وغسل الأطباق ولغسل الأيدي والحلاقة وتنظيف الأسنان حوالي ١٥ جالون ، تعد هذه النسب تقريبية في الإستهلاك اليومي لكل منزل .

ويستخدم الكثير منا المياه العذبة لسقي المروج والأزهار والحدائق النباتية وكذلك لغسل السيارات ولتعبئة أحواض السباحة ، كن حريصاً على عدم تلويث الماء عند استخدامه حيث أن الماء الملوث يقتل الكائنات الحية و البرية ، نحن بحاجة إلى رعاية وعناية المياه وليس

الإعتداء عليها فنحن نستفيد منها أيضاً في إطفاء الحرائق وتنظيف الشوارع وسقي الحدائق العامة والعشب والأشجار والشجيرات والزهور ، والأهم من ذلك تستخدم لملء النوافير العامة ومنها الموجودة في المدارس والمستشفيات والمطاعم والمكتبات وغيرها الكثير ، فعلينا أيضا أن نحاول المحافظة على الماء والترشيد في إستهلاكه .

إن محطات الطاقة الكهربائية هي أكثر مستهلك للمياه لتوليد الطاقة ، والماء ضروري أيضا في الصناعة فيتم تسخينه ويستخدم البخار الناتج عنه في تشغيل الآلات وتستخدم في تبريد المعادن الساخنة في إنتاج المواد الصلبة ، وتستخدم في تبريد الهواء وفي بعض المنتجات مثل الشامبو ومستحضرات التجميل والعقاقير الكيماوية والمنظفات والمشروبات .

ومن استخدامات المياه المفضلة الترفيه مثلاً ركوب الزوارق الشراعية والتجديف والسباحة وغيرها ولكن من المهم أخذ الحيطة والحذر عند السباحة في البحار أو الأنهار فعليك الإنتباه من وجود الأسماك المؤذية أو المفترسة فذلك يسبب خطرا على الحياة ، أو من الممكن أن تكون الأماكن التي تسبح أو تجذف فيها ملوثة و غير صالحة لذلك .

ينتشر الترفيه المائي في كثير من دول العالم نظراً لارتفاع درجات الحرارة وساعد ذلك وجود عدد من دول العالم على حدود مائية مهمة مثل وقوع الخليج العربي على الخليج العربي ومن الدول التي تتميز بالترفيه المائي ، دبي ، أبو ظبي ، الدمام ، لبنان ، الأردن ، مصر .

ومن دول العالم التي تتميز بالترف المائي سيريلانكا ، جزر المالديف ، ماليزيا ، الصين ، كندا ، فلوريدا ، فيرجينيا ، بريطانيا ، استراليا ، بورتوريكو ،تكساس ، ويسكونسين ، وغيرها من الدول .

الترفيه المائي من أكثر طرق الترفيه ذات الربح العالي ولكن تعد تكلفة إنشاءها والمحافظة على حد الأمان فيها عالية نسبيا ، وذلك لكلفة تجديد المياه والمحافظة على نظافتها ورعاية زائريها خاصة الأطفال منهم .

الاستخدامات الأساسيّة

الاستخدامات المنزليّة

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.

الماء والزراعة

يعد الري الاستخدام الأهمّ للماء في الزراعة، وهو أساسي لإنتاج المحاصيل الغذائيّة وقد يصل سحب الماء من أجل ريّ المزروعات في بعض البلدان الناميّة إلى حوالي ٩٠% 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 ٣٠%.

ازداد الوعي بترشيد 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 الحاجة لتطوير وسائل مثل الري بالتنقيط أدّى التمدّد الحضري بالإضافة إلى ارتفاع الطلب على المياه من قطاعات أخرى، مثل إنتاج الطاقة البديلة والوقود الحيوي، إلى

الحديث عن مفهوم ذروة الماء يتوقع في المستقبل أن يزداد الطلب على الماء بشكل أكبر ممّا هو عليه الآن لتأمين غذاء كاف مع تزايد عدد سكان الأرض، الذي يخمّن أن يصل إلى ٩ مليارات بحلول سنة ٢٠٥٠..

أجري تقييم لأسلوب إدارة المياه في الاستخدام الزراعي سنة ٢٠٠٧ عن طريق المعهد الدولي لإدارة المياه في سريلانكا من أجل معرفة إن كان للعالم موارد من الماء كافيّة لتأمين الغذاء للعدد المتزايد من السكان في العالم وقامت عملية التقييم على أساس وفرة المصادر المائيّة في تلك السنة لاستخدامها في الزراعة على مستوى العالم، وقدّمت تحديداً للمواقع التي تعاني من ندرة المياه، حيث وجد أن خمس تعداد السكان في العالم، أي أكثر من ١.٢ مليار نسمة، يعيشون في مناطق تعاني من ندرة مادّيّة للمياه حيث لا توجد كمّيّة كافية من الماء لتلبية كافة الحاجيّات الضروريّة كما وجد أنّ ١.٦ مليار 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 على المياه وخلص التقرير إلى أنّ الاستمرار على نفس الوتيرة الحاليّة من إنتاج الغذاء واستخدام مياه الري من أجل زراعة المحاصيل ستؤدّي فى النهاية إلى حدوث أزمات في العديد من المناطق في العالم، وأنّه يمكّن تجنّب ذلك عندما يقوم المزارعون بزيادة

الكفاءة والإنتاجيّة بالتقليل قدر الإمكان من الهدر بالترشيد واستخدام وسائل حديثة في الريّ.

المياه فى الصناعة

للماء أهمّيّة كبيرة في الصناعة وله العديد من التطبيقات حيث يستخدم الماء بشكل أساسي كمادّة تبريد ووسط في المبادلات الحراريّة نظراً لوفرته وللسعة الحراريّة المرتفعة سواءً للتبريد أو التسخين ويمكن 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 وفى المقابل،من سيّئات استخدام البخار تعرّض المواد المعدنيّة المستخدمة في الصناعة مثل الفولاذ والنحاس للتآكل عند استخدام ماء غير معالج وفي 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 وفي المحطّات والمفاعلات النوويّة يستخدم الماء كمهدّئ للنيوترونات وكمادّة تبريد في نفس الوقت.

ويدخل الماء العديد من التطبيقات المهمّة في الصناعات الكيميائيّة على شكل مذيب أو كاشف كيميائي؛ كما يستخدم في مختلف العمليّات الكيميائيّة كوسط للتفاعل ومن أجل التنظيف 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.

وفي عمليّات 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.

ويستفاد من الطاقة المائيّة على هيئة طاقة كهرومائيّة في توليد الكهرباء،وذلك من القوّة الناشئة عن دفع المياه للعنفات التي تكون موصولة بمولّد كهربائي. وتعدّ الطاقة الكهرومائية إحدى الطاقات النظيفة المتجدّدة، ويتم الحصول عليها عادة من إنشاء السدود على الأنهار.

obeikandl.com

استخدامات أخرى للماء في الصناعة

توليد الكهرباء، تستغل طاقة اندفاع الماء في الأنهار لتحريك توربينات تعمل على توليد الكهرباء، والماء أحد مصادر الطاقة المتجددة الصديقة للبيئة.

جزء من المنتج النهائيّ مثل:العصائر، وموادّ التنظيف السائلة، والأدوية.

التبريد والتسخين وهو الأكثر شيوعاً في الاستخدامات الصناعيّة.

جمع المخلفات.

حاجز ضدّ الإشعاعات والانبعاثات الحراريّة.

مكافحة الحرائق.

معيار لدرجة الحرارة والكثافة واللزوجة للموادّ الأخرى.

نقل المواد حيث تعمل على إذابة المواد أو حمل محاليل.

obeikandl.com

التجارة والنقل

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

المياه المعبّأة

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 زجاجيّة أو بلاستيكيّة وبيعها على هيئة مياه معبّأة، وقد تكون أحياناً مكربنة فوّارة بإضافة غاز ثاني أكسيد الكربون إليها وينتشر استخدام المياه المعبّأة بشكل أساسي في البلدان التي تعاني من شحّ في الموارد الطبيعيّة للمياه العذبة، ممّا أدى إلى انتشار مفهوم خصخصة المياه.

ومع 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 ١٦٠٠ متر مكعّب من الماء 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 علميّة

استخدم الماء سابقاً كأساس لتعريف وحدة الوزن الجرام، سنة ١٧٩٥ في فرنسا، إذ عُرّف حينها أنّه يساوي الوزن المطلق لحجم ماء نقي مساو لحجم مكعّب طول ضلعه واحد على المئة من المتر عند درجة حرارة ذوبان الجليد ولدوافع عمليّة رأى العلماء آنذاك صنع مقياس معدني كتلته أكبر بألف مرة، وهو الكيلوجرام كما تمّ الاعتماد على النقطة الثلاثيّة للماء في تعريف مقياس كلفن لدرجة الحرارة، وبذلك نشأ مفهوم درجة الحرارة المطلقة، التي لها نفس مقياس درجات سيلزيوس لكن تجعل نقطة تجمد الماء ٠ °س عند ٢٧٣.١٥ كلفن ويتكوّن الماء الطبيعي من نظائر هيدروجين-١ وأكسجين-١٦، لكن هناك كمّيّات ضئيلة من النظائر الأثقل لعنصري الهيدروجين والأكسجين التي تدخل في

تركيب الماء الثقيل، ممّا قد يؤثّر على خواص الماء ممّا استدعى من الهيئات العلميّة وضع مقياس أو معيار اتّفق عليه وسمّي باسم معيار فيينا لمياه المحيط.

وللماء دور هام ومحوري في مجال علم الغذاء، ويستخدم للتعبير عن ذلك مفهوم النشاط المائي أو فاعليّة الماء تؤثّر المواد المذابة في الماء على النشاط المائي، ممّا يؤثّر في النهاية على التفاعلات الكيميائيّة وعلى نموّ الميكروبات في الطعام ويعرّف النشاط المائي بأنّه نسبة ضغط البخار الجزئي للماء في المادّة الاستهلاكيّة إلى ضغط البخار للماء النقي يفيد معرفة النشاط المائي للأغذية في معرفة كيفيّة حفظ الأغذية ووقايتها من الميكروبات وفي تقدير فترة الصلاحية.

الماء والترفيه

يستخدم الماء كعنصر مهمّ في التزيين والديكور الخارجي وذلك بإنشاء الجداول والشلّالات الصناعية بالإضافة إلى النوافير في الساحات والحدائق العامّة وتعدّ المناطق وفيرة المياه أماكن جذب للناس للنزهات وقضاء فترة الصيف وقضاء وقت جميل وللترويح عن النفس، وذلك على ضفاف الأنهار والبحيرات وعلى الشواطئ؛ كما يقصد الناس المتنزّهات المائيّة بغرض التسلية والاستمتاع.

وهناك العديد من الرياضات المائيّة التي تعتمد على الماء لممارستها، مثل 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.

مكافحة الحريق

يستخدم الماء من أجل مكافحة الحريق بسبب وفرته وخموله الكيميائي النسبي ولارتفاع حرارة التبخّر يعود تأثير الإخماد للماء بسبب استهلاك الطاقة الناتجة عن تفاعل الاحتراق في تبخيره وتحويله إلى بخار ماء وبذلك يخمد الحريق وفى المقابل ينبغي تجنّب استخدام الماء عند إخماد حرائق الزيوت والوقود والمذيبات العضويّة، إذ في تلك الحالة يستخدم مطافئ الحريق التي تحجب الأكسجين.

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

التعذيب بالماء

التعذيب بالماء يضم مجموعة من أساليب التعذيب باستخدام الماء ومنها:

الابتلاع القسري

في هذا الشكل من أساليب التعذيب بالماء، يتم ضغط الماء بالقوة داخل الحلق ومن ثم إلى المعدة ولقد استخدمت المحاكم في فرنسا هذا الأسلوب كأسلوب قانوني للتعذيب وتنفيذ حكم الإعدام في القرن السابع عشر والثامن عشر، كما استخدمه اليابانيون ضد الأمريكيين والصينيين أثناء الحرب العالمية الثانية، كما استخدمته القوات الأمريكية أثناء الحرب الفلبينية الأمريكية ضد الفلبينين ولقد سجلت منظمة هيومان رايتس ووتش أنه في العقد الأول من القرن الواحد والعشرين، كانت قوات الأمن في أوغندا تجبر أحيانًا أحد المعتقلين على الاستلقاء ووجهه لأعلى تحت صنبور ماء مفتوح.

التسمم المائي : وقد يكون ناتجًا عن شرب كمية كبيرة جدًا من الماء. ولقد أدى هذا إلى بعض حالات الوفاة على مدار السنوات في منظمات الفتيان في أمريكا الشمالية أثناء أسبوع شعائر الانضمام فعلى سبيل المثال، تمت تغشية شخص حتى الموت في منظمة تشي تاو في جامعة

ولاية كاليفورنيا عام ٢٠٠٥ وذلك بإجباره على أداء تمارين الضغط وشرب الماء من زجاجة.

الخوف من الغرق

يشير مصطلح الإغراق إلى حد الاختناق إلى أسلوب يقوم على سكب الماء على وجه أو رأس الشخص لتحفز داخله الخوف الفطري من الغرق وفي الغالب يتم وضع قطعة قماش مبللة فوق فم الشخص لتعطيه الإحساس بأنه يغرق.

تنقيط الماء

إن ما يُسمى الأسلوب الصيني للتعذيب بالماء هو أسلوب التعذيب الذي وصفه هيبوليتس دي مارسيليس في القرن السادس عشر ويفترض أنه يقود الضحية نحو الجنون نتيجة الضغط العصبي لتنقيط الماء على جزء من جبهته لفترة طويلة جدًا وقد يتميز هذا الأسلوب أيضًا بنمط غير متسق لتنقيط الماء ولا توجد أي آراء للخبراء عن السبب الحقيقي للتعذيب بهذه الطريقة.

الغمر في الماء

كان هذا الشكل من أشكال التعذيب يستخدم في الفترات الأولى من العصر الحديث كوسيلة لـلمحاكمة بالتعذيب.

من أشكال التعذيب الأخرى بالماء

يفترض أن سجن راسفيوس في أمستردام كان مؤسسة في القرن السابع عشر تعمل على إعادة تأهيل المجرمين من الشباب من خلال العمل وكان ذلك يضم زنزانة الماء و كان يطلق عليها فإذا رفض السجناء العمل كانوا يوضعون داخل قبو يمتلأ سريعًا بماء بعد فتح فتحة التصريف، وكانوا يُسلمون مضخة لتساعدهم على عدم الغرق جيرت ماك ومؤلفون آخرون يشيرون إلى عدم وجود أي دليل على وجود تلك الغرفة وهذا العقاب.

ويعرض متحف بيت الرعب في بودابست بالمجر أمثلة لوسائل التعذيب بالماء التي استخدمها النازيون وأحزاب الصليب المعقوف فإحدى تلك الوسائل يقوم على زنزانة غائرة مملوءة بماء بارد جليدي، ويجب أن يقف السجين على قاعدة معدنية صغيرة في منتصف الغرفة وعندما يشعر السجين بالإرهاق أو يغلبه النعاس، يسقط من فوق القاعدة داخل الماء المتجمد.

في المفاعلات النووية

ونكتفى هنا بالكلام عن الماء الثقيل فقط حتى لا نخرج عن الموضوع الأصلى وهو الماء.

الماء الثقيل

في المفاعل النووي تنشطر أنوية اليورانيوم بواسطة امتصاص النيوترونات وينتج عن الانشطار نيوترونات جديدة، تصطدم هي الأخرى بأنوية جديدة منتجة انشطاراً، وطاقة، ونيوترونات وبهذا يستمر التفاعل الذي يسمى تفاعل تسلسلي ويتطلب ذلك توزيع هندسي للمواد في قلب المفاعل وتحكم في سير التفاعل، بحيث لا تضيع النيوترونات هباء وإذا كان المفاعل صغير الحجم فهي تخرج منه بدون أن تحدث تفاعلاً جديداً مع اليورانيوم ،أو تمتصها مادة من المواد الأخرى الموجودة في المفاعل وبالتحكم بواسطة قضبان تمتص النيوترونات لا يتزايد عددها تصاعدياً في المفاعل فيؤدي إلى انفجار خطير.

فالغرض من التحكم في سير التفاعل التسلسلي هو المحافظة على سير التفاعل بمعدل محدد في حالة تسمي الحالة الحرجة للمفاعل ويتكون اليورانيوم الطبيعي من مخلوط لعدة نظائر ويغلب فيه النظير يورانيوم-٢٣٨ ونسبة صغيرة من اليورانيوم-٢٣٥ تبلغ ٧و٠ % فقط

ينشطر اليورانيوم-٢٣٨ بالنيوترونات السريعة ذات طاقة أكبر من ١ مليون إلكترون فولت MeV ولا يمكن أن يستمر التفاعل مع اليورانيوم-٢٣٨ حيث يمتص نيوترونات أكثر مما يصدره منها بالانشطار ومن ناحية أخرى فإن اليورانيوم-٢٣٥ هو الذي يُجري تفاعل تسلسلي، ولكن نسبته في اليورانيوم الطبيعي قليلة، فلا يمكن لليورانيوم الطبيعي القيام بتفاعل تسلسلي والوصول إلى الحالة الحرجة بمفرده.

وللتحايل على أن يعمل المفاعل يأتي عن طريق تهدئة سرعة النيوترونات بحيث يرتفع احتمال اصطدامها بأنوية اليورانيوم-٢٣٥ مما يتيح فرصة لاستمرار التفاعل في المفاعل لهذا نحتاج إلى مهدئ لسرعة النيوترونات، الذي يقوم بامتصاص جزء من طاقة حركة النيوترونات فتنخفض سرعتها إلى سرعة جزيئات المهدئ نفسها الماء، أو الماء الثقيل لهذا نسمي النيوترونات في تلك الحالة النيوترونات الحرارية وكذلك المفاعل الحراري صلح الماء كمهدئ للنيوترونات حيث تعادل كتلة ذرة الهيدروجين كتلة النيوترون، فتكتسب منه جزءاً كبيراً من سرعته كما يحدث في لعب البلياردو، وتنخفض سرعته لكن الماء في نفس الوقت يمتص جزءاً من النيوترونات.

فاستخدام الماء يكون مصحوباً بامتصاصه للنيوترونات وتبقى القليل منها للتفاعل مع كمية اليورانيوم-٢٣٥ $U^{٢٣٥}$ القليلة هي الأخرى في

المفاعل، مما لا يسمح بالوصول إلى الحالة الحرجة في المفاعل أى أن يؤدي كل نيوترون إلى تفاعل مع اليورانيوم-٢٣٥ مع قيام ١ نيوترون من النيوترونات الناتجة عن الأنشطار بتفاعل ثان -رغما عن امتصاص النيترونات في المواد الأخرى وضياع بعضها بسبب انطلاقها خارج المفاعل - فيقوم هذا النيوترون بتفاعل تالي مع أحد أنوية اليورانيوم-٢٣٥ ولهذا يستخدم مفاعل الماء الخفيف يورانيوم مخصب، أي يورانيوم يحتوي على نسبة أعلى من اليورانيوم-٢٣٥ تصل من ٣% إلى ٥ % ويسمي اليورانيوم المستهلك في عملية التخصيب يورانيوم منضب حيث تنخفض فيه نسبة اليورانيوم-٢٣٥ إلى نحو ٠و٠٧ % وتعمل تلك ال ٣% إلى ٥ % من اليورانيوم-٢٣٥ الموجودة في اليورانيوم المخصب على استمرار التفاعل في المفاعل والوصول إلى الحالة الحرجة .