بسم الله الرحمن الرحيم

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

صدق الله العظيم

الماء الحي
والماء الميت

Stéfani

الهدف من الدورة

- ١- توضيح مفهوم الماء الحي والماء الميت والفرق بينهما.
- ٢- إعطاء فكرة حول كيفية أعادة حيوية الماء .
- ٣- التعرف عن البنية الكيميائية للماء ودورها في ثباتيه واستقرار جزيئاته .
- ٤- تعليم المتدرب كيفية استخدام الفلاتر الخزفية المصنوعة من الفخار لأعاده حيوية الماء وتنقيته .
- ٥- تعليم المتدرب على كيفية استخدام الفلاتر الغروية المصنوعة من الفضة في معالجة المياه وتطبيقاتها .
- ٦- عرض مزيا وعيوب الفلاتر المصنعة من الفخار .
- ٧- تعريف المتدرب حول الحدود المسموح بها لشرب الماء وفوائدها وأضرارها .
- ٨- إعطاء المتدرب المهارة في تعلم الطرق القديمة والحديثة لتنقية ومعالجة المياه. .
- ٩- شرح تقنية النانو تكنولوجي المستخدمة في تنقية المياه .

- إن كنت تظن أن الماء فقط لسد العطش أو لري المزروعات والحيوانات والاستخدامات المعروفة ..... فالتفكر ثانيةً
- فلقد ثبت علميا ان الماء يسمع ويرى ويتكلم بلا لسان، يتأثر بكل قول او صورة بمعنى ان الماء فيه بعضا من خواص الكائن الحي
- من المعلوم ان الماء يتكون من جزيئات مثله مثل اي مادة أخرى ....ولكن هذه الجزيئات تتجمع كل مجموعة على حدى لتشكل كل واحدة منها شكلا معينا بحيث تكون جميع الاشكال للوسط المائي الواحد متشابه هذه الأشكال تسمى بلورات.
- نعم ...ان الماء يتأثر بأفكارنا وأقوالنا ومشاعرنا .....فالأفكار الايجابية كالمحبة والعطف والقوة والنصر والمسامحة والشكر كلها تترك انطباعا جميلا في الماء ....وتجعل البلورات تتشكل بشكل هندسي فائق الروعة ، والماء يرى ويسمع بالطاقة المنبعثة من الانسان او المخلوقات والتي تكون بشكل ذبذبات فتفهم جزيئاتها المعاني من خلال الذبذبات وتبدأ تتشكل بناء على طبيعة قول او الشعور فمثلا كلمات ايجابية لها معان ايجابية تصدر طاقة ايجابية يتأثر الماء بها ويتشكل بشكل بلورات هندسية جميلة والعكس بالعكس فالافكار والاقوال والمشاعر السلبية كالغضب والكره تشكل مناظر بشعة بالماء ، ومن هنا نقول ان الماء انعكاس لنا وانه يتأثر بنا ويؤثر بنا عندما نشربه وانه يفهم كل اللغات لانه يعتمد على المقصود والشعور اكثر من القول وبما أن الماء يتأثر بالقول والفكر فإن أكثر ما يؤثر في الماء قراءة القرآن الكريم أو ذكر الله تعالى ....فإنه يتحول حينها الى بلورات بمنظر بديع ورائع ...فسبحان الله احسن الخالقين.....ومن هنا نفهم معاني ومقاصد السنة النبوية الطاهرة في مسألة القراءة (قراءة القرآن)على الماء للاستشفاء

- *قلنا أن الماء كائن حي؟
- *إذا فهو يموت و يحيى كسائر المخلوقات؟
- - هذا صحيح فقد أثبتت الدراسات أن الماء الذي نشربه ماء ميت !!
- -الماء الحي ماء البحار و المحيطات، ماء النهر و الواد و البئر، ذاك هو الماء الحي !!
- -و نحن ما نشربه إلا ماء ميت، يموت بعد تعرضه لضغط الأنابيب التي تحمله إلى البيوت
- سبحان الله..
- *و الآن كل ما نشربه ماء ميت لا نستفيد منه !
- *هل بإمكاننا يا ترى إعادة إحيائه؟؟
- -نعم يمكننا،، الحل في الأواني الفخارية !!
- "فقد أثبتت الدراسات العلمية أن وضع الماء في أواني فخارية يحييه و يعيد له طاقته العجيبة!!
- **سبحان الله لأن الفخار أقرب مادة لجسم الانسان فهو من طين !!**
- و قال العلماء أن الماء لما خلق أول مرة كان على صورة صحيحة، ثم حدث له عدم انتظام، و العلماء يسمون الماء عديم الانتظام بالماء الميت،
- و الماء المنتظم الأقطاب بالماء الحي. و على هذا فالماء الحي هو الماء الذي تم إعادة ضبط أنتظام جزيئاته بتسليط طاقة مغناطيسية محددة القوة عليه. و قد وجد العلماء أن الماء الحي
- له تأثيرات طبية و تأثيرات في زيادة النمو و زيادة الإزهار في النبات.."

الماء مادة كيميائية غير عضوية شفافة وعديم الرائحة والمذاق وعديم اللون تقريبًا ، وهي المكون الرئيسي للغلاف المائي الأرضي وسوائل معظم الكائنات الحية. إنه أمر حيوي لجميع أشكال الحياة المعروفة يعدّ الماء أساسيّاً لحدوث عملية التركيب الضوئي وبالتالي التنفس الخلوي عند الكائنات الحيّة.

الكتلة المولية: ١٨.٠١٥٢٨ غم / مول

الكثافة: ٩٩٧ كغم / متر مكعب

نقطة انصهار: ٠ درجة مئوية

درجة الغليان: ١٠٠ درجة مئوية

الصيغة: H_2O

IUPAC ID: Water , Oxidane , Hydrogen Oxide

مصادر أخرى لاحصر لها منها : مياه الشرب ، الحليب ، الماء المقطر ، الدهون

- تركيب الماء وخصائصه :
- يتكون الماء من أجسام متناهية الصغر، تسمى "جزيئات". وقطرة الماء الواحدة تحتوي على الملايين من هذه الجزيئات. وكل جزيء، من هذه الجزيئات يتكون من أجسام أصغر، تسمى "ذرات" ويحتوي جزئ الماء الواحد على ثلاثة ذرات مرتبطة ببعضها، ذرتي هيدروجين وذرة أوكسجين. وقد توصل إلى هذا التركيب الكيميائي للماء عام ١٨٦٠، العالم الإيطالي "ستنزالو كانزارو" Stanisalo Cannizzarro).)

والهيدروجين، هو أخف عناصر الكون، وأكثرها وجوداً به، حيث تصل نسبته إلى أكثر من ٩٠%، وهو غاز قابل للاشتعال. عدده الذرى هو ١، ووزنه الذرى ١.٠٠٨. كما يوجد الهيدروجين، كذلك، في الفراغ الفسيح بين المجرات والنجوم، بنسبة ضئيلة .

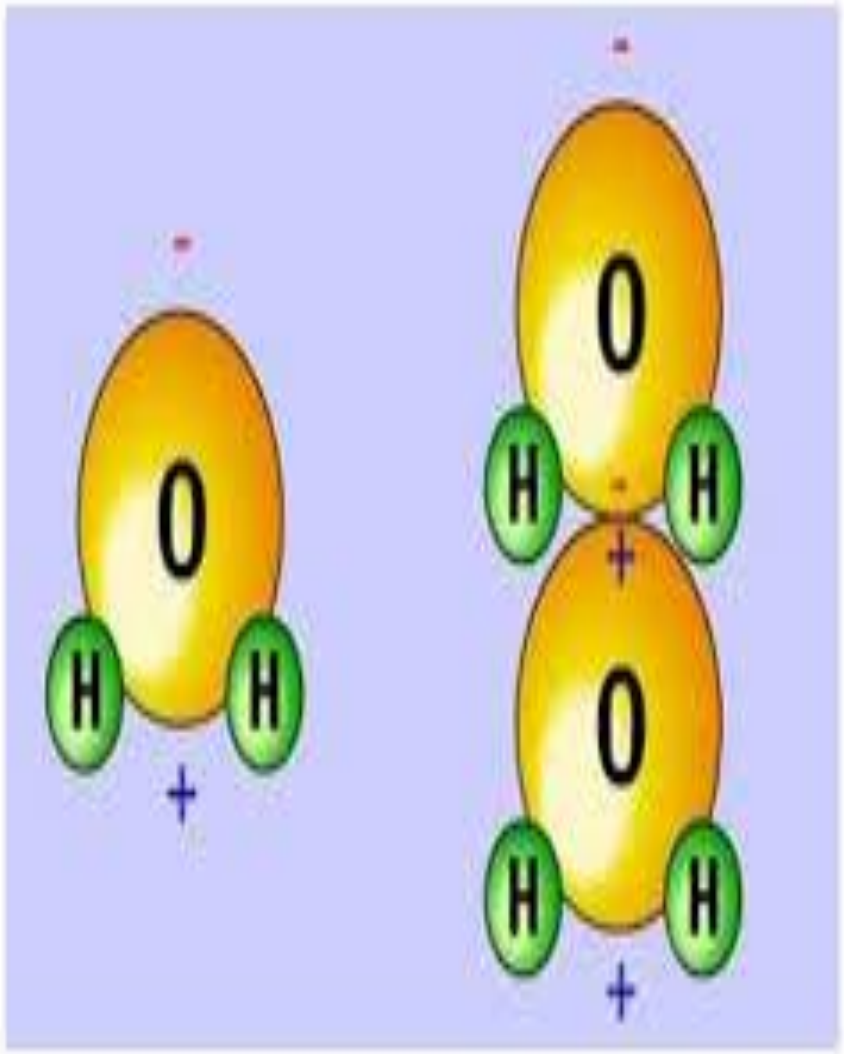
أمّا عنصر الأوكسجين ، فهو ثالث أكثر العناصر وجوداً في الكون، حيث يوجد بنسبة ٠.٠٥%، وهو غاز نشط يساعد على الاشتعال، عدده الذرى ٨، ووزنه ١٦. كما يُكَوِّن الأوكسجين حوالي ٢٠% من الهواء الجوى، وهو ضروري لتنفس الكائنات الحية، ويدخل في التركيب العضوي لجميع الأحياء، مع الهيدروجين والكربون. وعلى الرغم من أن الهيدروجين غاز مشتعل، والأوكسجين غاز يساعد على الاشتعال، إلاّ أنه عند اتحاد ذرتي هيدروجين مع ذرة أوكسجين، ينتج الماء الذي يطفئ النار.

والماء النقي لا يحتوي على الأوكسجين والهيدروجين فقط، بل يحتوي على مواد أخرى ذائبة، ولكن بنسب صغيرة جداً. لذا، فإنه يمكن القول بأن الماء يحتوي على عديد من العناصر الذائبة، إلاّ أن أغلب عنصرين فيه، هما الهيدروجين والأوكسجين.

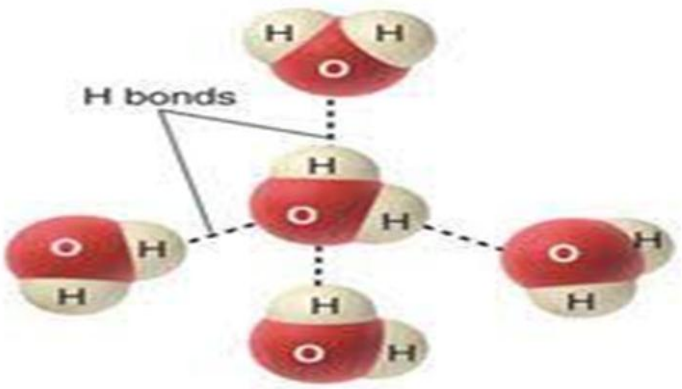
والماء في صورته النقية سائل عديم اللون والرائحة، يستوي في ذلك الماء المالح والماء العذب. إلاّ أن طعم الماء يختلف في الماء العذب، عنه في الماء المالح. فبينما يكون الماء العذب عديم الطعم، فإن الماء المالح يكتسب طعماً مالحاً؛ نتيجة ذوبان عديد من الأملاح به.

كيف يمكن للماء التماسك كمادة

- يرتبط الهيدروجين بالأوكسجين داخل جزيء الماء، برابطة تساهمية (Covalent Bond). فكل ذرة هيدروجين، تحتاج إلى إلكترون إضافي في مدارها الخارجي، لتصبح ثابتة كيميائياً. وكل ذرة أوكسجين تحتاج إلى إلكترونين إضافيين في مدارها الخارجي، لتصبح ثابتة كيميائياً. لذا فإننا نجد في جزئ الماء ذرتين من الهيدروجين، تشارك كل واحدة بإلكترونها مع ذرة الأوكسجين، ليصبح في المدار الخارجي لذرة الأوكسجين ٨ إلكترونات، وبذلك يكون مكتملاً، وفي حالة ثبات كيميائي. وفي الوقت نفسه، تشارك ذرة الأوكسجين بإلكترون من مدارها الخارجي، مع كل ذرة هيدروجين، لإكمال المدار الخارجي لذرة الهيدروجين، ليصبح إلكترونين، وفي حالة ثبات كيميائي. ويسمى هذا النوع من الروابط "بالرابطة التساهمية" ((Covalent Bond، حيث تشارك فيه كل ذرة بجزء منها مع ذرة أخرى، لتكون جزيئاً قوياً للغاية يصعب تحلله



- **الأواصر الهيدروجينية :**
- **ويتجاذب كل جزيء ماء بالجزيئات المجاورة له، من خلال تجاذب كهربي، ناتج عن اختلاف الشحنات الكهربية .فذرتا الهيدروجين تلتقيان مع ذرة الأوكسجين في نقطتين، بزاوية مقدارها ٥، ١٠٤درجة، في شكل هندسي غريب، بما ينتج عنه توزيع الشحنات الكهربية، بشكل يشبه قطبي المغناطيس. فطرف ذرة الأوكسجين يمثل شحنة سالبة، وطرفا ذرتي الهيدروجين يمثلان شحنة موجبة. ونتيجة لهذا الاختلاف في الشحنات الكهربية، تتجاذب كل ذرة هيدروجين في جزئ الماء، مع ذرة أوكسجين في الجزيء المجاور، بنوع من التجاذب الكهربي، يطلق عليه "الروابط الهيدروجينية" (Hydrogen Bond) وتُعد الروابط التساهمية والهيدروجينية بين جزيئات الماء، مسؤولة عن الخواص الفريدة للماء، مثل: ارتفاع درجة الحرارة النوعية، والحرارة الكامنة للانصهار، والتبخر. كما أنها مسؤولة عن ا والللزوجة.**



حركية جزيئات الماء :

وجزيئات الماء في حركة دائمة، وتعتمد الحالة التي يكون عليها الماء (غازية أو سائلة أو صلبة) على سرعة حركة هذه الجزيئات. فعند انخفاض درجة الحرارة، إلى درجة تساوى أو تقل عن الصفر المئوي، تفقد جزيئات الماء طاقتها، وتقل حركتها، ويزيد ترابطها بالروابط الهيدروجينية، بما يزيد من الفراغات بين جزيئات الماء. ويرتبط كل جزيء مادة في هذه الحالة، بأربعة جزيئات مجاورة بروابط هيدروجينية في شكل ثلاثي الأبعاد، كما في حالة الجليد. ومعظم المواد تنكمش بالبرودة، إلاّ أن الماء حينما يبرد، ينكمش حتى يصل إلى ٤ درجات مئوية، ثم يبدأ بعدها في التمدد بزيادة انخفاض درجة الحرارة، ويُعد الماء مثالاً للخروج على القاعدة العامة في العلاقة بين درجة الحرارة والكثافة.

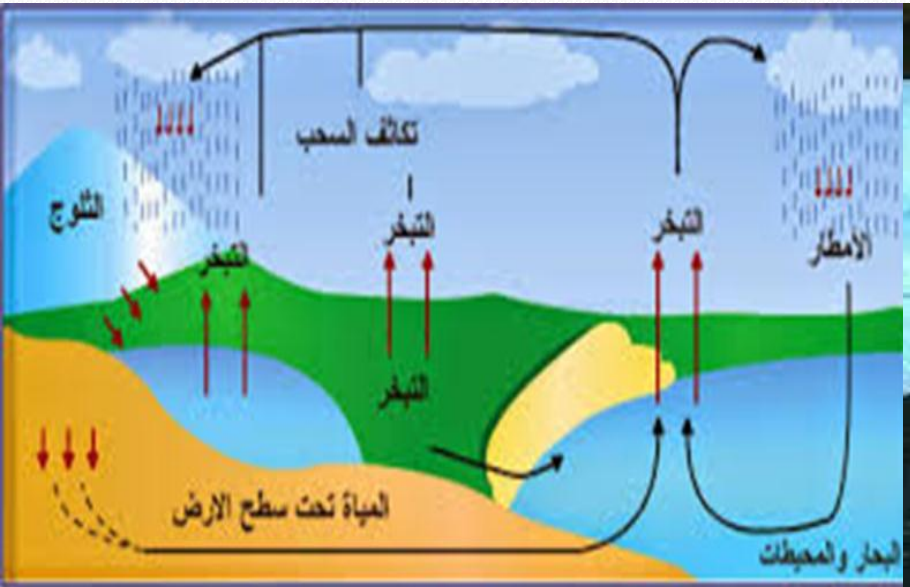
فعند انخفاض درجة الحرارة إلى ما تحت الصفر المئوي، يتحول الماء إلى ثلج، ويقل عدد جزيئات الماء المترابطة، ويزيد الفراغ بينها ـ مقارنة بمثيلتها الموجودة في الحجم نفسه من الماء ـ فتتمدد في الحجم وتقل كثافتها، وتطفو على هيئة قشرة الجليد فوق سطح الماء. وتُعد هذه الخاصية، نعمة عظيمة من نعم البارئ على الكون. فلو خضع الماء للقاعدة العامة للعلاقة بين الكثافة ودرجة الحرارة، لازدادت كثافة الثلج المتكون على السطح عن بقية الماء، وهبط إلى القاع، معرضاً سطح الماء، الذي تحته، إلى درجة حرارة منخفضة، فتتجمد هي الأخرى، وتهبط إلى القاع. وهكذا حتى تتجمد كل طبقات الماء، وتستحيل معها الحياة، في مياه المناطق القطبية، أو شديدة البرودة، والمتجمدة. إلاّ أنه في الحقيقة، ومع انخفاض درجة حرارة الجو، تتجمد طبقات الماء العليا فقط، وتقل كثافتها وتتمدد، فتطفو على سطح الماء، وتعزل بقية الماء تحتها، عن برودة الجو، فيبقى سائلاً ويسمح باستمرار الحياة

التكوين الكيميائي والفيزيائي للماء

- كيميائياً : عادة يتكون من تفاعل مادة حامضية وأخرى قلوية .. فيتكون الماء ويترسب ملح والماء كيميائياً عبارة عن جزيئات متطابقة التفاعلات فكل جزئ عبارة عن ذرة أوكسجين ومجموعة هيروكسيل التى تتكون من ذرة هيدروجين وأخرى أوكسجين

- أما فيزيائياً فهو ينتج من تكثف الأبخرة على الأسطح أو الطبقات الباردة .. كما يحدث عند تكون الأمطار من السحب .. أو استخلاص الملح من ماء البحر .. حيث يتكون ساعتها ماء بنسبة نقاء عالية

والماء فيزيائياً عبارة عن سائل عديم اللون والطعم والرائحة .. ذو كثافة متوسطة .. وسطح متوتر (مشدود)



الفرق بين الماء الحي والماء الميت ؟!

لا يعلم الكثيرون، بل الأغلب الأعم من الناس، أن مياه الشرب التي تصل إلى منازلنا هي مياه "ميتة"، بما في ذلك الماء المعالج بالأوزون، أو ما يطلق عليها "المياه الصحية"، وأن طاقتها الحيوية تعود إلى الحياة بمجرد وضعها في أوان فخارية؛ لأن تلك الأواني تتمتع بمزايا ذات أهمية بالغة لحفظ مياه الشرب.

هذا ما أثبته الفيزيائي السوري علي منصور كيالي، مع مجموعة من زملائه العلماء، في دراسة بينت أن وضع الماء في أوان فخارية يحييه ويعيد له طاقته العجيبة وحيويته بعد أن كان "ميتاً" بسبب تعرضه لضغط الأنابيب التي تحمله إلى البيوت.

إن: "الماء فيه طاقة عجيبة؛ لكنه إذا ضُغط داخل الأنابيب لكي يصل إلى البيوت يفقد كل الطاقة الحيوية التي فيه، ولذلك نحن نوصل إلى بيوتنا ماء ميتاً"، أذن كيف سنعيد هذه الطاقة إلى الماء، الذي يتكون منه سبعون بالمائة من جسم الإنسان؟".

من خلال التجارب أن أقرب مادة للإنسان في الطبيعة هي الفخار؛ ولذلك عند أخذ ه لماء فاقد لحيويته جراء ضغطه بالأنابيب، ووضعه داخل أواني الفخار، لاحظ أنه بعد نصف ساعة عادت إليه كل الطاقة الحيوية".

ويقول العلماء إن الماء عند خلقه الأول كان منتظما وعلى صورة صحيحة، ثم حدث له عدم الانتظام. ويطلقون على الماء غير المنتظم اسم "الماء الميت"، والماء المنتظم الأقطاب "الماء الحي".

مياه صحية ..

لا يتميز ماء "الكوز" عن غيره من المياه الصالحة للشرب، بالطاقة الحيوية فقط، بل ويتجاوزها بعديد خصائص صحية، بدءا بتأثيراته الطبية ومروراً بنقائه وعذوبته ووصولاً إلى مذاقه وبرودته.

إذ يقول العلماء إن للماء الحي أو ماء الفخار تأثيرات طبية عديدة، فهو يحتوي على الطاقة الفاعلة في جسم الإنسان بصفة عامة، سواء على مستوى الطاقة الذهنية أو العضلية والعصبية وحتى الطاقة الجنسية.

ويعتبر الكوز الأقدرعلى تقديم مياه صالحة للشرب، لصفائها وعذوبة طعمها وخلوها من الأملاح؛ بسبب خصائص المرشحات المصنوعة من الفخار في تنقية المياه وإزالة الشوائب والاحتفاظ بالعناصر المهمة فيها، في ظل التلوث الواسع للمياه وتعدد مصادره غير الآمنة وسوء صناعة المرشحات التي تنقيه.

تركيب مادة الفخار

- المادة الأساسية في صناعة الفخار أو خزف السيراميك هي الطين. فضل اختيار الطين عن المواد الأخرى لأنه: ١ - سهل التشكيل، نتيجة البنية الداخلية. ٢ - ناعم الحبيبات. ٣ - يكتسب الصلابة عندا لتجفف أو الحرق.
- إذا صنع الفخار من الطين فقط يسبب: ١ - التشقق. ٢ - مسامية عالية..
- من الأسباب التي تودي إلى التشقق، عدم خروج الماء بسرعة، التسخين السريع. من أسباب المسامية العالية، استخدام المواد العضوية، الفقاعات الناتجة عن البخار عند وضع الطين بالفرن.
- وأيضا يضاف إلى الطين مواد مضافة لكي يكون الفخار أكثر تماسكا ومنها(الرمل، فتات الفخار القديم، صخور.....الخ). وظائف المواد المضافة : ١)-تقليل مادة الطين. ٢)-تزيد من صلابة الفخار.

مكونات الفَخَّار الكيميائية

تحتاج عملية تصنيع الفَخَّار إلى عدة مكونات حتى تتم صناعته بشكل صحيح وهذه المكونات هي:

الكاولين:

- وهو عبارة عن مادة يكون تركيبه الرئيسي من خلال مادة سيليكات الألمونيوم ولكن النوع الرطب منه.
- وتدخل هذه المادة في الكثير من الصناعات منها: صناعة المطاط حيث يتم تشكيلها هنا بالطريقة الجافة، وصناعة الورق التي يتم تشكيلها بالطريقة الرطبة.

كرة الطين:

- ويحتوي هذا المكون على نسبة ٢٨% من الرطوبة، وفي بدايتها يقومون بتخزينها في أي منطقة تكون جافة وذلك حتى تقل الرطوبة وتنخفض إلى ما يتراوح بين ٢٠% و ٢٤%، ثم تفتت إلى قطع يكون سمكها صغير.

- استخدمت الفلاتر الخزفية المصنوعة محليا في جميع أنحاء العالم لمعالجة المياه المنزلية.

. هذه المرشحات عبارة عن وعاء خزفي يحمل حوالي ٨-١٠ لتر من الماء، ويجلس داخل وعاء من البلاستيك أو السيراميك.

ومن أجل استخدام المرشحات الخزفية، تملأ بالماء الذي يتدفق إلى وعاء تخزين.

يتم إنتاج المرشحات مشربة بالفضة الغروية لضمان الإزالة الكاملة للبكتيريا في المياه المعالجة ومنع نمو البكتيريا داخل الفلتر نفسه.

وهناك العديد من مرشحات الفخار متاحة على نطاق واسع في البلدان المتقدمة والنامية.

تم تصميم الفلاتر خصيصًا للاستخدام المنزلي البسيط، وهي الموصي بها لمعالجة المياه المنزلية والتخزين الآمن. ويمكن إنتاجها محليًا من خلال حضور تدريب تقني بسيط.

- تتكون الفلاتر الخزفية من مجموعة مكونة من حاوتين. تحتوي الوحدة العلوية على وحدة خزفية تقوم بفلترة المياه، وتقوم الوحدة السفلية بجمع المياه المفلترة والآمنة. يتيح جهاز الصنبور للمستخدمين سحب المياه للاستهلاك مع منع إعادة التلوث عن طريق الاتصال بالأيدي أو غيره من الأشياء التي يمكن أن تحمل البكتيريا. ويمكن أن تكون أجهزة السيراميك المسامية إما شمعة أو اثنين أو قرص أو وعاء. وأثناء الاستخدام، يتم تعليق جزيئات الفضة الصغيرة (الفضة الغروية) في السائل الذي يعمل كمطهر ليمنع نمو البكتيريا في الفلتر الخزفي وتعزيز تعطيل نشاط البكتيريا داخل الفلتر يتم إضافة الفضة الغروية إما إلى خليط الفخار قبل الاشتعال.

الشكل رقم ٢ : خيار التصميم لفلاتر الشمع. إن وحدات فلاتر القرص المصنعة كما هو موضح في (أ) متوفرة لكنها مكلفة. في حالة توافر فلاتر الشمع، يمكن تركيبها داخل أواني خزف (ب). هناك ترتيب بديل لتجنب وصلات المياه من خلال الجرار وهو استخدام أنبوب سيفون (ج)؛ ويمكن أيضًا استخدام جرار الطمي المسامية المفتوحة (د) كفلاتر الوعاء الخزفية. والصرف الصحي في البلدان النامية .

الشكل رقم ٣: النساء النيباليات يستخدمن فلتر الفضة الغروية لمعالجة مياه الشرب. المصدر: منظمة الصحة العامة والبيئة

كفاءة وفعالية المعالجة

- عادة ما تحتوي فلاتر الشمع وفلاتر القرص على سطح اتصال سفلي للمياه وبالتالي تنتج الفلاتر يوميًا مياه معالجة أقل من فلاتر الوعاء. ومع ذلك، فإن معدل المعالجة الفعالة (أو معدل التدفق) يعتمد على التصميم). ويمكن أن ينتج فلتر الوعاء النموذجي ما يصل إلى ١-٣ لتر / ساعة بينما ينتج فلتر الشمعة ٠.١ إلى ١ لتر / ساعة فقط تعتمد فعالية الفلاتر الخزفية في إزالة البكتيريا والفيروسات على حجم مسام المواد الخزفية وجودة انتاج وحدة التصفية. تعتبر معظم الفلاتر فعالة في إزالة البكتيريا الكبيرة والديدان الطفيلية، وليس الكائنات الفيروسية الأصغر (وقد أظهرت الاختبارات المختبرية أنه على الرغم من أن معظم البكتريا تتم إزالتها ميكانيكيًا من خلال مسام الفلتر الصغيرة، فإن الفضة الغروية ضرورية لتعطيل ما يقرب من ١٠٠٪ من البكتيريا .أن فعالية الفضة الغروية على الفيروسات ليست معروفة جيدًا ولكنها تقدر بأن تكون أقل نظرًا لحجم الفيروسات الأصغر من جزيئات الفضة.
- يتم إزالة العكارة (المواد الصلبة) بكفاءة عن طريق التصفية الفيزيائية (الترشيح) كما يتم أيضا تحسين طعم ورائحة ولون المياه التي تمت تصفيتها بواسطة فلتر الفضة الغروية. يتم إزالة الحديد جزئيًا ولكن لا يتم إزالة الملوثات الكيميائية الذائبة الأخرى.
- وقد ثبتت فعالية فلتر الفضة الغروية في العديد من الدراسات، حيث تم توثيق الحد من الإصابة بأمراض الإسهال بين المستخدمين

التطبيق

- فلاتر الفضة الغروية مناسبة للأسر التي تستخدم المياه العكرة والملوثة. غير أن فلاتر الفضة الغروية لا تزيل الزرنيخ، أو الفلورايد، أو المبيدات أو غيرها من المواد الكيميائية الذائبة.

- ونظرا لمحدودية معدل التدفق وسعة التخزين، فإن هذه الوحدات مناسبة للأسر الصغيرة أو المنظمات أو الفصول دراسية.

- وحيث يتم القضاء على الحديد جزئياً فقط، من المستحسن استخدام المياه الخام التي يكون فيها الحديد قليلًا (<٠.٣مل جم / L). كما يجب عدم فلترة المياه المكلورة في فلتر الفضة الغروية.
وبسبب خطر الانسداد، يجب أن يتم ترشيح او ترسيب المياه ذات العكارة التي تزيد عن ٥٠ وحدة نيوفلومترية قبل استقرارها أو تصفيتها لتجنب التنظيف المتكرر للفلتر (مركز تكنولوجيا المياه والصرف الصحي ٢٠٠٩c).

مزايا مرشحات الفخار

- الحد من البكتيريا و الفطريات في الماء
- بساطة الاستخدام
- انخفاض الإصابة بأمراض الإسهال للمستخدمين
- يبقى فترة طويلة اذا لم ينكسر.
- الترشيح هو فعالة للغاية في إزالة مسببات الأمراض والرواسب.
- طلاء الفضة الغروية يضمن تطهير مياه الشرب. وليس هناك حاجة إلى مزيد من التطهير.
- مرشحات السيراميك يمكن إنتاجها محليا، وذلك باستخدام الموارد المحلية واليد العاملة المحلية
- أنها غير مكلفة نسبيا.
- مرشحات السيراميك مرغوبة جماليا وقادرة على أن إدراجها في الأسر

عيوب مرشحات الفخار

- ليست فعالة ضد الفيروسات
- يمكن أن يؤدي إلى إعادة التلوث
- مراقبة الجودة المتغيرة للمرشحات المنتجة محليا
- مرشحات تنكسر مع مرور الوقت – يعني الحاجة لقطع الغيار
- معدل تدفق منخفض من ١-٣ لتر في الساعة للمياه غير العكرة
- الفخار هش ويمكن بسهولة أن يتصدع أثناء المناولة.
- قد تكون الشقوق لا يمكن الكشف عنها، ولكن لا يزال يؤثر على قدرة الترشيح.
- المياه العكرة يمكن أن تسد المسام في المصفوفة المسام السيراميك.
- التنظيف المنتظم المطلوب (للتنقية) قد يتسبب في إزالة الفضة الغروية colloidal silverمن طبقات الفخار.
- المراقبة وتطبيق الجودة مطلوب في انتاج المرشحات

- **ما مقدار الماء الذي يحتاج إليه الشخص؟**
- **يفقد الإنسان الماء كل يوم عبر التنفس والتعرق والتبول والتبرز. ولكي يتمكن الجسم من أداء وظائفه على النحو السليم، فلا بد من إعادة محتواه من الماء إأليه عن طريق تناول مشروبات وأطعمة تحتوي على الماء.**

- **إذن، فما كمية الماء التي يحتاج إليها الشخص العادي السليم صحيًا البالغ الذي يعيش في مناخ معتدل؟ حددت الأكاديميات الوطنية للعلوم والهندسة والطب في الولايات المتحدة إلى أن كمية السوائل الكافية التي ينبغي تناولها يوميًا:**

- **١٥.٥ كوبًا تقريبًا (٣.٧ لترًا) من السوائل يوميًا للرجال**
- **١١.٥ كوبًا تقريبًا (٢.٧ لترًا) من السوائل يوميًا للنساء**
- **وتشمل هذه التوصيات جميع السوائل كالماء وغيره من المشروبات والأطعمة. تأتي نسبة ٢٠% تقريبًا من كمية السوائل اليومية عادةً من الطعام وتأتي النسبة الباقية من المشروبات.**

- **ماذا عن النصيحة بشرب ٨ أكواب من الماء في اليوم؟**
- **ربما تكون قد سمعت نصيحة بشرب ثمانية أكواب من الماء يوميًا. وهو هدف معقول ويسهل تذكره.**

- **يستطيع أغلب الأصحاء الحفاظ على رطوبة أجسامهم بشربهم الماء وغيره من السوائل كلما شعروا بالعطش. وقد يكون أقل من ثمانية أكواب في اليوم أيضًا مناسبًا لصحة البعض. لكن غيرهم قد يحتاجون إلى شرب المزيد.**

- **ربما تحتاج إلى تعديل كمية السوائل الإجمالية التي تتناولها بناءً على عدة عوامل:**

- **ممارسة الرياضة. إذا مارست أي نشاط يسبب العرق، فإنك تحتاج إلى شرب المزيد من الماء لتعويض كمية السوائل المفقودة. من المهم شرب الماء قبل ممارسة التمارين الرياضية وفي أثنائها وبعدها.**
- **البيئة. قد تسبب حرارة الجو أو رطوبته العرق، وهو ما يستلزم شرب كمية إضافية من السوائل. وقد يصيب الجفاف الجسم أيضًا في الأماكن المرتفعة عن سطح الأرض.**
- **الحالة الصحية العامة. يفقد جسدك السوائل عندما تصاب بالحمى أو القيء أو الإسهال. اشرب المزيد من الماء أو اتبع نصيحة الطبيب بشرب محاليل تعويض السوائل. من الحالات الأخرى التي قد تستلزم زيادة كمية السوائل المتناولة أنواع عدوى المثانة وحصوات المسالك البولية.**
- **الحمل والرضاعة الطبيعية. تحتاج النساء الحوامل أو المرضعات إلى تناول المزيد من السوائل للحفاظ على مستوى الترطيب في أجسامهن.**

أضرار كثرة شرب الماء تُعرَّف مشكلة كثرة شرب الماء أو فرط التَمَيُّه (بالإنجليزية: Hyperhydration)أو التسمم بالماء (بالإنجليزية: Water intoxication)؛ على أنّها اختلال توازن السوائل في الجسم، حيث يحصل فيها على كميّاتٍ كبيرةٍ من السوائل تتجاوز ما يفقده بشكل طبيعيّ وتزيد عن حاجته، وتجدر الإشارة إلى أنّ هذه الحالة نادرة؛ حيث تستطيع الكلى التي لا تعاني من أيّ مشاكل صحيّة طرح السوائل بكمية تتراوح بين ٢٠–٢٨ لتراً يومياً؛ أي بما لا يزيد عن ٨٠٠–١,٠٠٠ مليلترٍ لكل ساعة، إلا أنّها يمكن أن تحدث في قليل من الأحيان، لا سيّما لدى الرياضيّين ممّن يمارسون التمارين عالية الشدة، وكذلك لدى من يعاني من مشاكل صحيّة في الكلى، وغيرهم وفيما يأتي ذكر أضرار كثرة شرب الماء والأعراض المرافقة له:

- **نقص صوديوم الدم: (بالإنجليزية: Hyponatremia)** يتمثّل الضرر الأساسي في حالات التسمم بالماء بتخفيف تركيز بعض المواد الكهرلية في الدم ومن أهمّها الصوديوم، ويُطلق مصطلح نقص صوديوم الدم على الحالة التي ينخفض فيها مستوى الصوديوم في الدم إلى أقل من ١٣٥ ميلليمول/لتر، وهي حالة خطيرة جداً وقد تكون مميتة في بعض الأحيان، حيث يؤثر انخفاض الصوديوم في توازن السوائل داخل وخارج الخلايا، الأمر الذي ينتج عنه انتفاخ الخلايا بسبب دخول السوائل من الدم إلى داخل الخلايا عبر الخاصية الأسموزية (بالإنجليزيّة: Osmosis)، وهذا يؤدي إلى زيادة ضغط الأنسجة الدماغية، وتراجع في أداء الوظائف الطبيعية للدماغ، كما قد تموت بعض الخلايا الدماغية تأثّراً بالضغط الموجود في المنطقة، أو بسبب اختلال توازن المواد ا والماء، وتجدر الإشارة إلى أنّ الإصابة بالدوخة ترافق ١٤% من المصابين بهذا النقص، وفي الحالات الشديدة قد يسبب نقص الصوديوم حدوث الغيبوبة، وبشكل عام في حال المعاناة من خطر الإصابة بهذا النقص فإنه يجب استشارة الطبيب ومراجعة الطوارئ في حال تطور الأعراض المرافقة له **أضرار شائعة:** كالغثيان، والتقيؤ، وفقدان الشهية، والإعياء، والتململ، والتقلبات المزاجية، ومشاكل في الهضم، وخلل في التوازن الطبيعي للأحماض في الجسم] **أضرار في الجهاز العصبي المركزي:** ويحدث ذلك نتيجة انتفاخ خلايا الدماغ، وتتمثّل؛ بالصداع، والارتباك، والنعاس، والخمول**أضرار خطيرة في الحالات الشديدة**: ومن أهمّها؛ ارتفاع ضغط الدم، والتشويش والارتباك، وازدواجية الرؤية، وفقدان الوعي، والنوبات، وخطر الإصابة بالسكتة، وصعوبة التنفس، وضعف العضلات والتشنج العضليّ، وعدم القدرة على تمييز المعلومات الحسيّة .

تنقية المياه

تعريف تنقية الماء

تنقية المياه (بالإنجليزية Water purification): هي عملية إزالة المركبات الكيميائية، والمواد العضوية، وغير العضوية، والشوائب الطبيعية غير المرغوبة من الماء، وتشمل هذه العملية التقطير، وهي تحويل سائل إلى بخار ليتم تكثيفه مرةً أخرى على شكل سائل، وإزالة الأيونات من خلال استخلاص الأملاح الذائبة، وتعتبر عملية تنقية الماء مهمة للغاية لأنها تساعد على توفير مياه نقية صالحة للشرب، كما ويمكن استخدمها في المجالات الطبية، والصيدلانية، والكيميائية، والصناعية، فهي تقوم بتقليل تركيز الشوائب، والجسيمات العالقة، والطفيليات، والبكتيريا، والطحالب، والفيروسات، والفطريات.

طرق تنقية المياه

مكن تنقية المياه عن طريق اتباع الخطوات الآتية

الغربلة: يمر الماء القادم من البحيرات، أو الأنهار، أو داخل الأرض عبر غربال أثناء دخوله لمحطة معالجة المياه، وتلعب الغربلة دوراً مهماً عندما يكون مصدر المياه من البحيرة أو النهر؛ حيث تساعد في إزالة الملوثات الطبيعية الكبيرة مثل: النباتات، والخشب، أو الأسماك، أما إذا كان مصدر الماء هو المياه الجوفية، فقد لا يكون الفحص ضروريًا؛ لأن المياه تكون قد مرت عبر طبقات مختلفة الأرض أدت وظيفة الفحص الطبيعي.

التخثير: تتم في هذه المرحلة إضافة الشبة أو غيرها من المواد الكيميائية، مما يسبب تشكّل جسيمات صغيرة، أو الندف، التي تجذب الجسيمات القذرة، وتجعلها ثقيلة بمقدار كافٍ، لتغرق في قاع الخزّان.

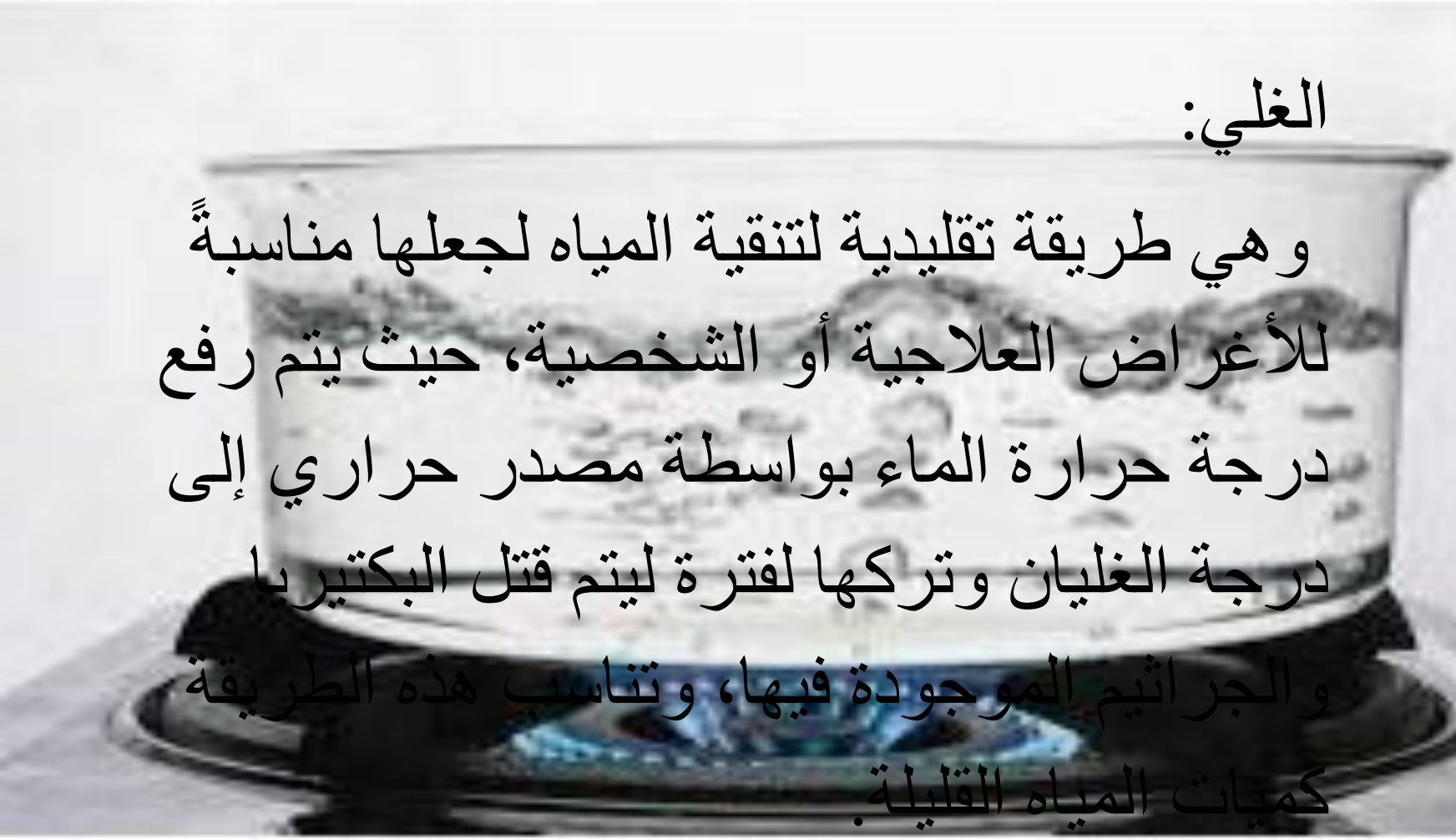
الترسيب: تنتقل المياه والندف إلى حوض الترسيب، وعند استقرار المياه هناك تستقر الندف الثقيلة في القاع، وتبقى حتى تتم إزالتها. التقطير: يمر الماء في هذه المرحلة عبر طبقات من الحصى، والرمل، وربما الفحم، التي تعمل على فلترة الجزيئات المتبقية، ويبلغ عمق طبقة الحصى عادة قرابة ٣٠ سنتيمتراً، ويبلغ عمق طبقة الرمل ٧٦ سنتيمتراً تقريباً.

التطهير: في هذه المرحلة يقتل الكلور، أو أية مادة كيميائية مطهّرة أخرى الكائنات الحية أو البكتيريا المتبقية في الماء، بعد أن يدخل الماء إلى الخزان المغلق، وتساعد هذه الطريقة في المحافظة على نظافة المياه حتى توزيعها.

أستخدام أشعة الشمس في تنقية المياه

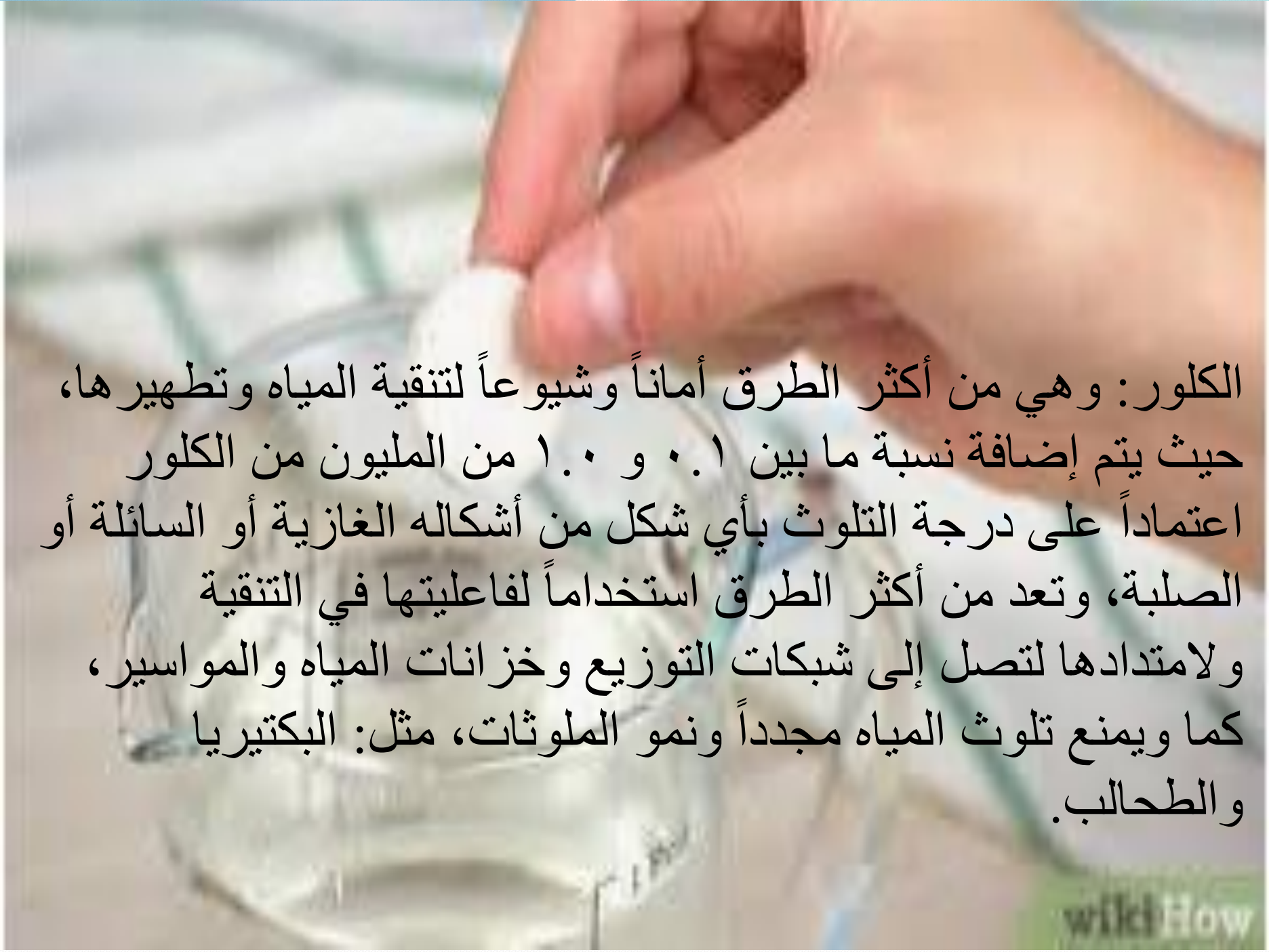
يمكن في البلاد الفقيرة التي لا تستطيع بناء محطات ثمينة لتنقية المياه، الاعتماد على أشعة الشمس، حيث تساعد الحرارة مع الأشعة فوق البنفسجية على إزالة معظم الجراثيم التي تسبب الإسهال المسبب لوفاة ٤,٠٠٠ طفل في إفريقيا كل يوم، ولنجاح هذه العملية يجب أن تكون المياه صافية، الأمر الذي يعد مشكلة في المناطق الريفية التي يحصل الناس فيها على المياه من الأنهار، والجداول، وحفر الآبار، مما يؤدي إلى امتلاء المياه بجزيئات الطين، ثم وجد الأستاذ المشارك لعلوم وهندسة المواد في جامعة ميشيغان التقنية حلاً لذلك يتمثل في إضافة كمية صغيرة من ملح الطعام إلى الماء؛ لسحب جزيئات الطين.

الطرق التقليدية للتنقية



الغلي:

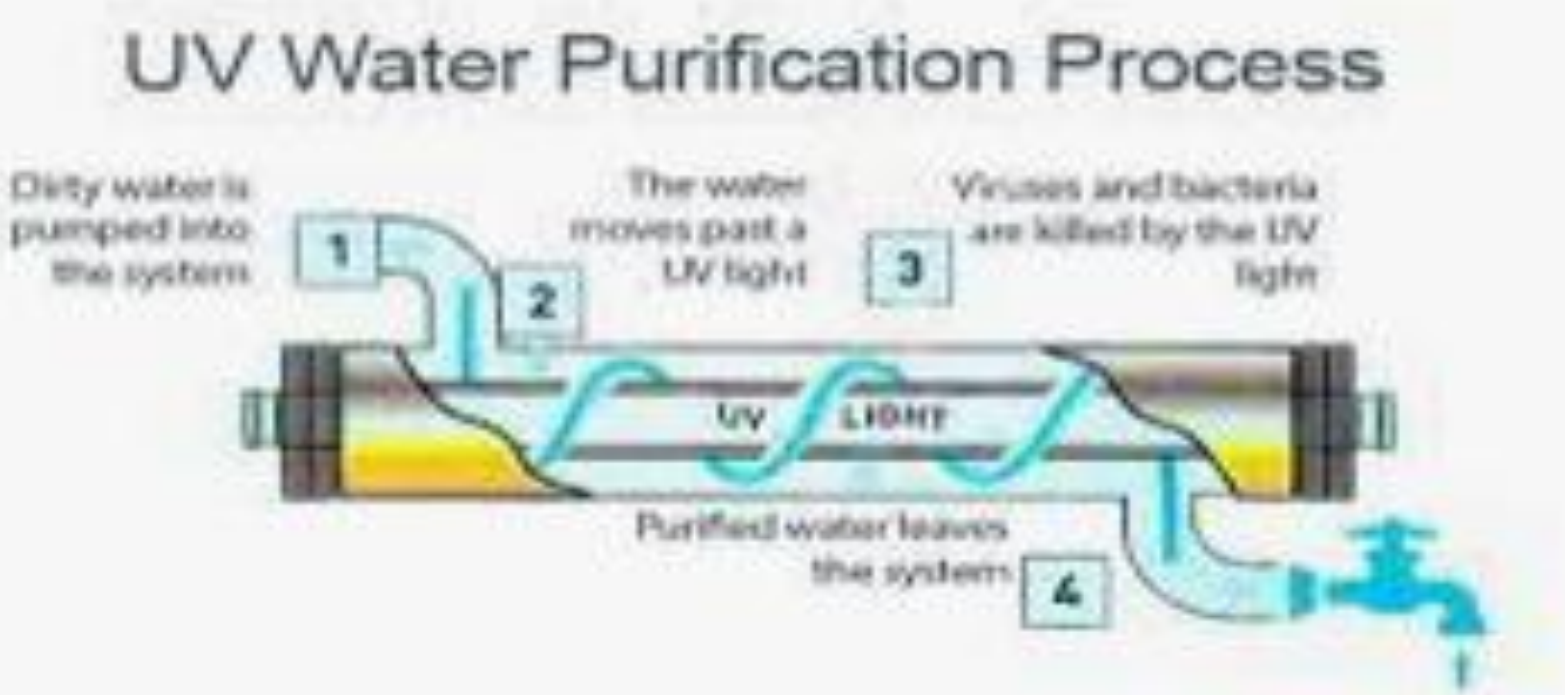
وهي طريقة تقليدية لتنقية المياه لجعلها مناسبةً للأغراض العلاجية أو الشخصية، حيث يتم رفع درجة حرارة الماء بواسطة مصدر حراري إلى درجة الغليان وتركها لفترة ليتم قتل البكتيريا والجراثيم الموجودة فيها، وتناسب هذه الطريقة كميات المياه القليلة.



الكلور: وهي من أكثر الطرق أماناً وشيوعاً لتنقية المياه وتطهيرها، حيث يتم إضافة نسبة ما بين ٠.١ و ١.٠ من المليون من الكلور اعتماداً على درجة التلوث بأي شكل من أشكاله الغازية أو السائلة أو الصلبة، وتعد من أكثر الطرق استخداماً لفاعليتها في التنقية ولامتدادها لتصل إلى شبكات التوزيع وخزانات المياه والمواسير، كما ويمنع تلوث المياه مجدداً ونمو الملوثات، مثل: البكتيريا والطحالب.

الطرق الحديثة

غاز الأوزون: هو مادة كيميائية شديدة التأكسد ظهرت بديلةً عن الكلور الذي ظهر له آثار جانبية لصحة الإنسان، حيث ربطها بعض الخبراء بالسرطان، وقد أثبت غاز الأوزون مقدرته الكبيرة على تنقية المياه إن استخدم بالنسب الصحيحة من دون زيادة أو نقصان، حيث تعمل الزيادة في نسبه إلى التفاعلات الكيميائية مع بعض المركبات، ويتم تنقية المياه بواسطته عن طريق ملئ خزانات خاصة بالمياه الملوثة وتمريرها ميكانيكياً بواسطة مرشحات لتختلط المياه مع غاز الأوزون الذي يحلل الملوثات الموجودة في المياه إلى عناصرها الأولية رافعةً نسب الأوكسجين لجعلها صالحة للشرب.



الأشعة فوق البنفسجية: وهي تقنية حديثة أثبتت فعاليتها في القضاء على البكتيريا والكائنات الملوثة الموجودة في الماء والتي تقاوم المواد الكيميائية المطهرة، حيث يتم تعريض المياه الموجودة في الخازنات أو الحجر الخاصة إلى الأشعة فوق البنفسجية من دون ملامستها للقضاء على الحمض النووي الخاص بكل كائن بكتيري، أو يتم تمرير المياه داخل أنابيب فوق بنفسجية..

الموجات فوق الصوتية: تلقب هذه التقنية بالتقنية الصديقة للبيئة لتنقية المياه، حيث لا تترك أي آثار جانبية مضرة للبيئة، ويتم تنقية المياه بواسطتها عن طريق بث موجات فوق صوتية على المياه بترددات عالية تفوق مقدرة سمع الإنسان تؤدي إلى قتل نسب كبيرة من الكائنات البكتيرية الملوثة للمياه

الاهتمام بنظافة مياه الشرب

نظراً لأهميّة الماء لجسم الإنسان فمن الضروري الاهتمام بنظافته ومعالجته؛ حيث إنّ الغرض الأساسي من توفير مياه شرب صحيّة هو الحفاظ على صحة الأفراد، بالإضافة إلى أنّ المياه يجب أن تكون عالية الجودة خاصّةً عند استخدامها لدى مرضى غسيل الكلى، أو تنظيف العدسات اللاصقة، أو إنتاج أنواع خاصة من الأغذية. تضع كل بلد معايير خاصّة لمياه الشرب، فليس هناك أسلوبٌ خاص لمعالجة مياه الشرب مطبّق عالمياً، فلكلّ بلد احتياجاته وقدراته في تطبيق معايير الجودة الخاصة بمياه الشرب، إضافةً إلى أنّ وضع القوانين الخاصة بذلك ولوائح العمل وتنفيذها يؤدي للحصول على مياه شرب آمنة. يُشار إلى أنه يجب أن تكون المياه الصالحة للاستعمال البشري خاضعةً إلى المحدّدات الموضوعة من قِبَل منظمة الصحة العالمية، والتي تحدّد نسبة الشوائب المسموح بها وأقصى تركّز لها وللمعادن الذائبة والمركّبات الكيميائية الضارة.

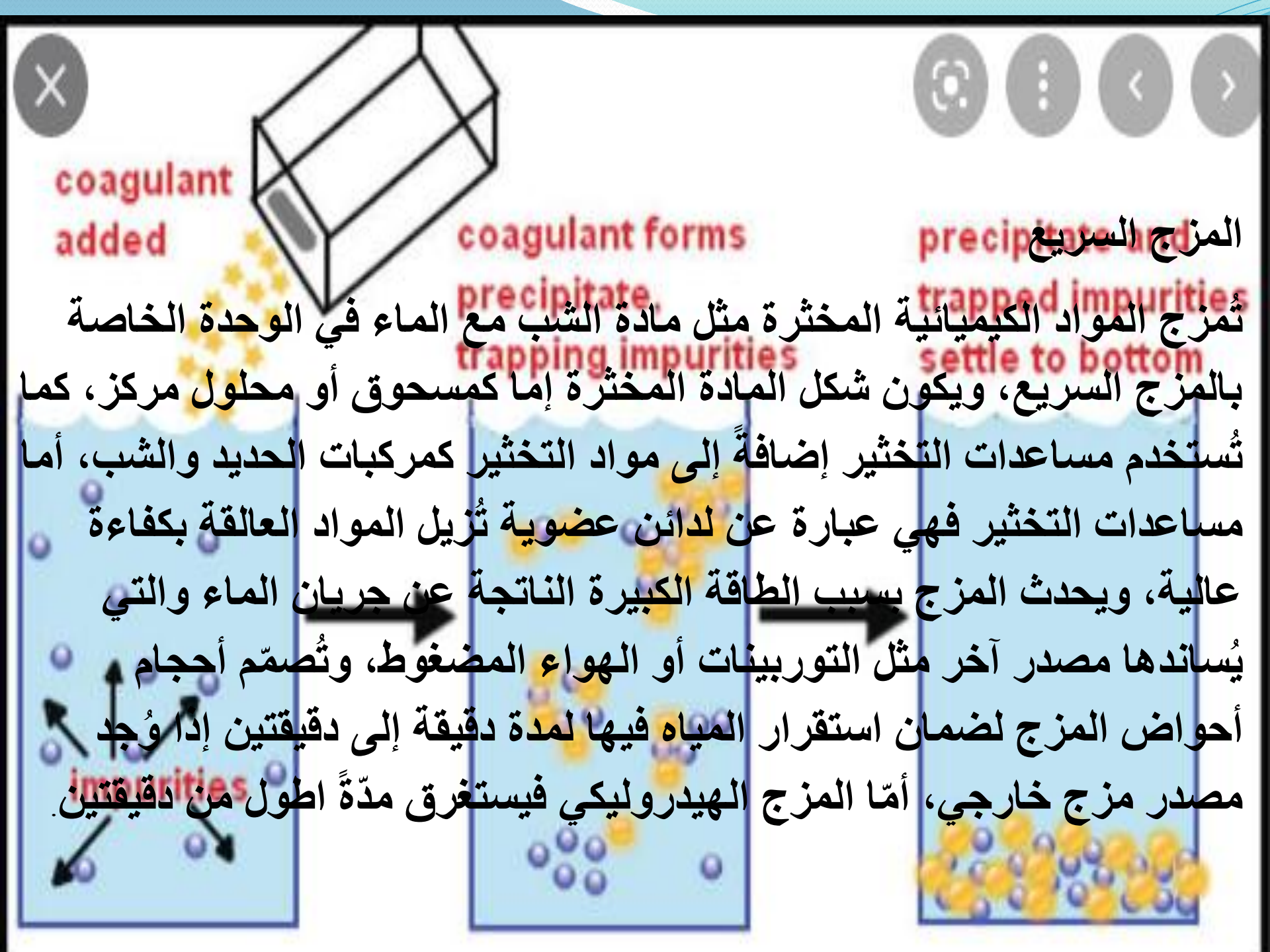
تمّ ابتكار مشاريع تهدف إلى معالجة مياه الشرب وتنظيفها من المواد الصلبة والشوائب التي تحملها، وللحصول على مياه صالحة للشّرب والاستعمال البشري تكمُن الخطوات الأساسية في قتل أيّ كائنات حية تعيش في المياه وتُسبّب الأمراض، كما يجب التخلّص من الرائحة واللون والطعم غير المرغوب بهم، بالإضافة إلى التخلّص من المعادن الذائبة الضارة. تَختلف خطوات مُعالجة مياه الشرب تبعاً لمصدر المياه ومُواصفاتها؛ حيث يمكن اكتشافِ مُحتويات جَديدة لم تكن موجودة أو كانت موجودة ولم يُلاحظ ذلك، أو اكتشاف محتويات في الماء تُسبّب مشكلات سواء كانت موجودة فعلاً أو أنّها نتجت بسبب عمليّات المعالجة

يوضع مأخذ على المصدر المائي لسحبِ المياه من خلال مضخات تستخدم تقنية الدفع المنخفض، وتُركب على الأنابيب المسؤولة عن سحب الماء في المضخّات مصافي تمنع دخول المواد الكبيرة مثل قطع الخشب والأسماك وأكياس النايلون، ويتمّ عن طريق مضخات الدفع المنخفض تحويل الطاقة الميكانيكيّة إلى هيدروليكية تسحب الماء وتوصله إلى محطّة المعالجة، ويجب مراعاة عدة أمور في المأخذ مثل مصدر المياه سواء كان مياه بحيرات أو بحار أو خزانات أو أيّ مصدرٍ آخر ونوعية المياه التي يجب أن تُعالج سواء مالحة أو عذبة وما إلى ذلك، كما يجب مراعاة حجم وأقصى وأدنى سعة يمكن أن تتحمّلها منظومة المياه، ويُراعى أيضاً الهدف من إنشائها سواء كانت مجمّعاً سكنيّاً أو صناعياً أو غير ذلك.

توجد عدة أنواع للمآخذ، ولكلٍّ منها صفاتها وطريقة عملها الخاصة بها، وهي: مأخذ البرج. مأخذ الجدول. مأخذ عائم. المأخذ المباشر مأخذ بئر السحب.

مضخات الرفع المنخفض

- هي عبارة عن آله تُحوّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة هيدروليكية، وينطوي عملها على سحب المياه من المصدر من خلال أنابيب السحب وإيصاله إلى محطّة المعالجة، ويعتمد عدد المضخّات المستعملة على مجموعة عوامل مثل حجم الماء الذي يتم نقله.



المزج السريع

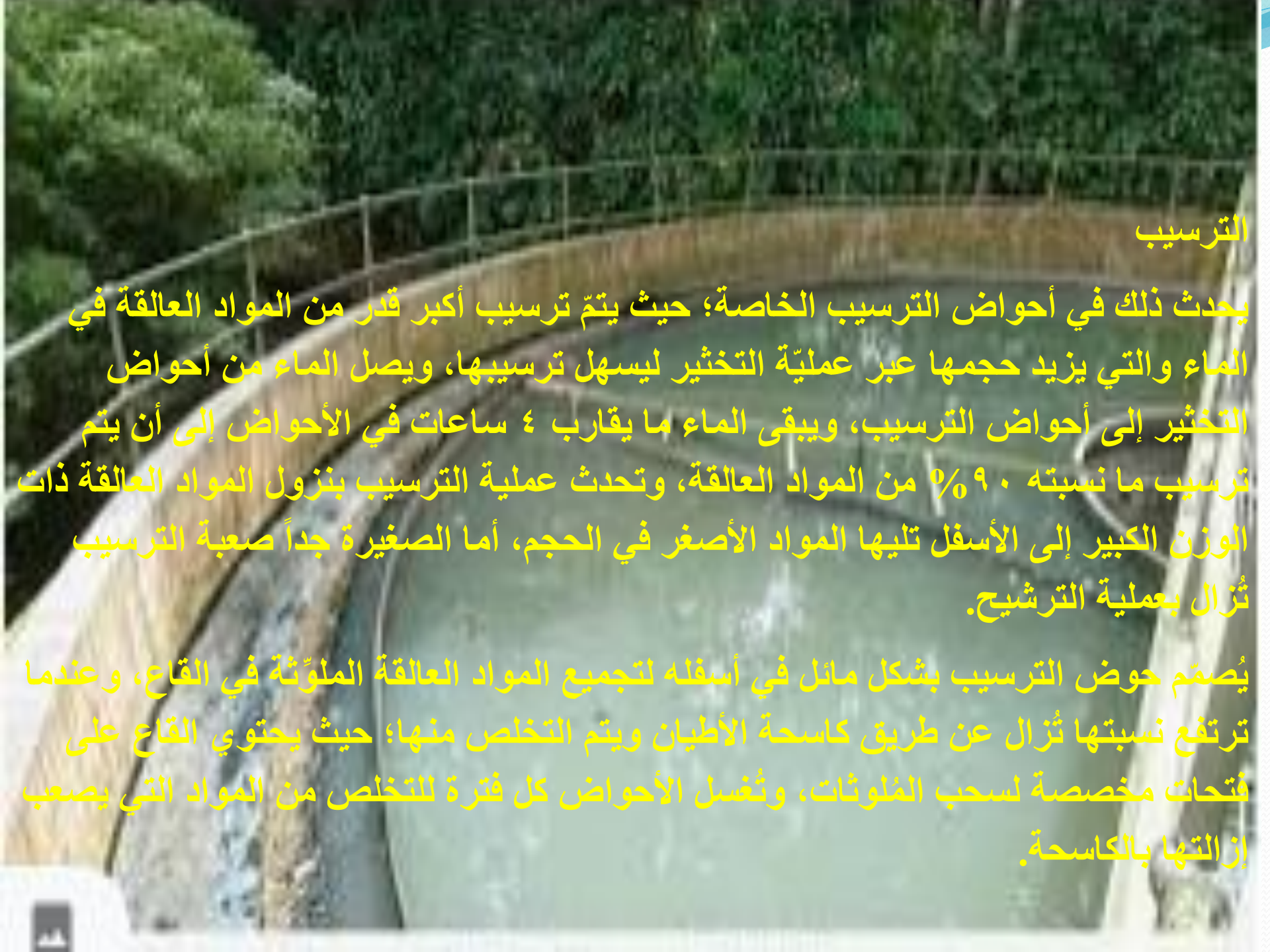
تُمزج المواد الكيميائية المخثرة مثل مادة الشب مع الماء في الوحدة الخاصة بالمزج السريع، ويكون شكل المادة المخثرة إما كمسحوق أو محلول مركز، كما تُستخدم مساعدات التخثير إضافةً إلى مواد التخثير كمركبات الحديد والشب، أما مساعدات التخثير فهي عبارة عن لدائن عضوية تُزيل المواد العالقة بكفاءة عالية، ويحدث المزج بسبب الطاقة الكبيرة الناتجة عن جريان الماء والتي يُساندها مصدر آخر مثل التوربينات أو الهواء المضغوط، وتُصمّم أحجام أحواض المزج لضمان استقرار المياه فيها لمدة دقيقة إلى دقيقتين إذا وُجد مصدر مزج خارجي، أمّا المزج الهيدروليكي فيستغرق مدّةً اطول من دقيقتين.

التخثير

يتم في هذه العملية تخثير المواد صغيرة الحجم التي لا يُمكن ترسيبها، فيتم تجميعها لتأخذ شكل تكتلات ويزيد وزنها ويسهل ترسيبها، ويكون ذلك بسبب وضع المواد المُخثّرة في الماء لتتوزّع بانتظام وتتفاعل ملوحتها مع طبيعة الماء القلوية لتكوين هيدروكسيد جلاتيني يجمع الذرات العالقة في تكتلات، أمّا عند عدم توفر قلوية كافية في الماء فتساهم الشحنات الإلكتروستاتيكية في تكتل الذرات وتجمعها، وتصمّم الأحواض الخاصة بعملية التخثير لتبقى لمدّةٍ تتراوح بين ٢٠-٣٠ دقيقة لإتمام المزج بشكل كامل وبسرعة خلط ٠.١٥-٠.٤٥م/ث، ويتم الخلط ليزيد من فرص حدوث التكتلات. تُعرف عملية الخلط هذه بالتلبيد أو التكتل، وهي نوعان:

التكتل الميكانيكي: يتميز بأنه سهل التحكم ويتم في مازجات ميكانيكيّة خاصة.

التكتل الهيدروليكي: هو الذي يعتمد على حركة الماء التي تصنع قوى تسبّب تلبيد الذرات العالقة وتكتلها وترسيبها بشكل متدرج وسريع.



الترسيب

يحدث ذلك في أحواض الترسيب الخاصة؛ حيث يتمّ ترسيب أكبر قدر من المواد العالقة في الماء والتي يزيد حجمها عبر عمليّة التخثير ليسهل ترسيبها، ويصل الماء من أحواض التخثير إلى أحواض الترسيب، ويبقى الماء ما يقارب ٤ ساعات في الأحواض إلى أن يتم ترسيب ما نسبته ٩٠% من المواد العالقة، وتحدث عملية الترسيب بنزول المواد العالقة ذات الوزن الكبير إلى الأسفل تليها المواد الأصغر في الحجم، أما الصغيرة جداً صعبة الترسيب تُزال بعملية الترشيح.

يُصمّم حوض الترسيب بشكل مائل في أسفله لتجميع المواد العالقة الملوِّثة في القاع، وعندما ترتفع نسبتها تُزال عن طريق كاسحة الأطيان ويتم التخلص منها؛ حيث يحتوي القاع على فتحات مخصصة لسحب المُلوثات، وتُغسل الأحواض كل فترة للتخلص من المواد التي يصعب إزالتها بالكاسحة.

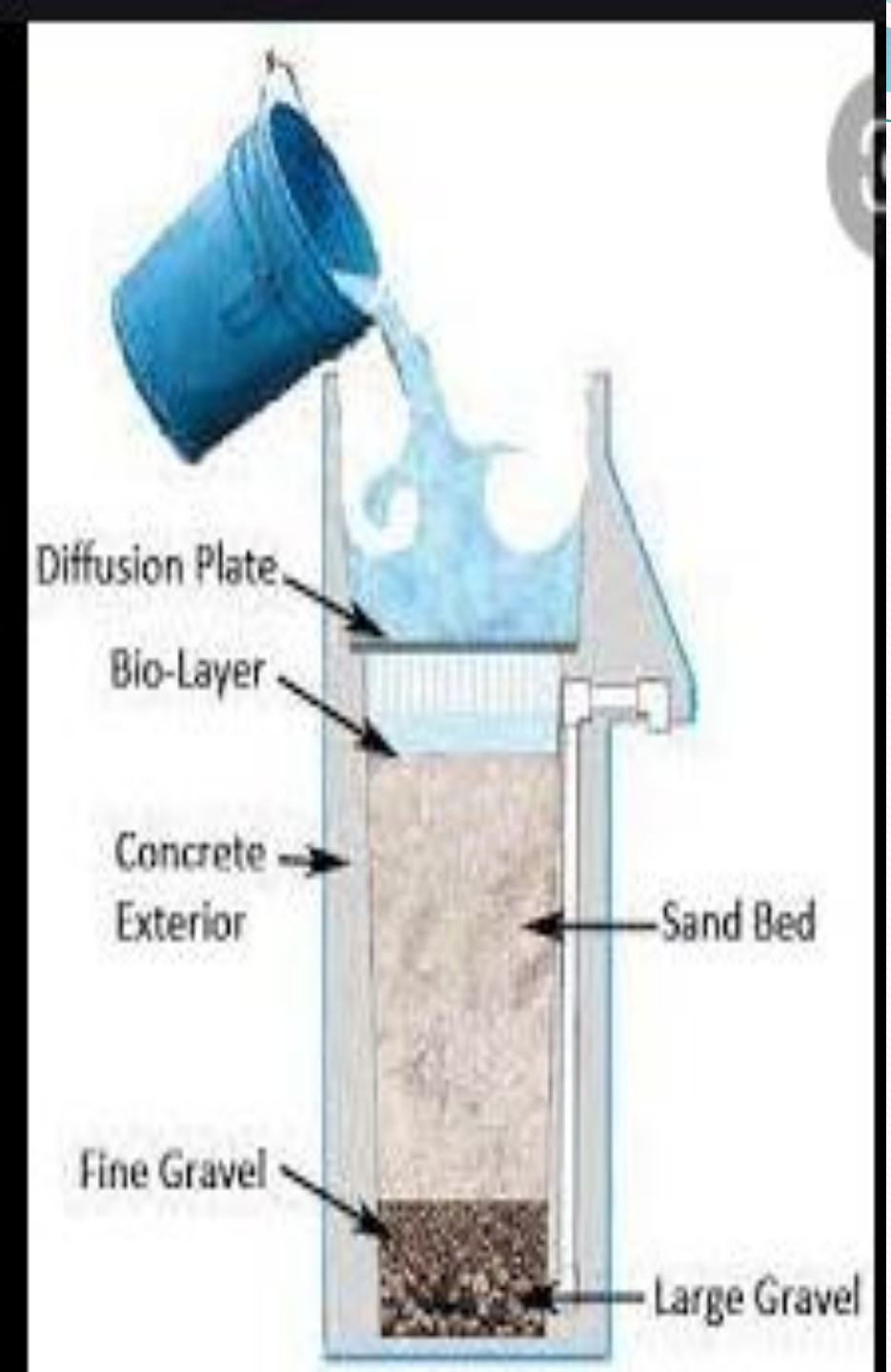
الترشيح

تعدّ هذه المرحلة أساسيّةً في عملية معالجة المياه؛ حيث تتم فيها إزالة بقية الشوائب المتبقية بعد عملية الترسيب، وتتكون أحواض الترسيب من طبقة رملية مُصفّاة سمكها ٦٠ـ٧٠سم، وتكون فوق قاعدة من الحصى سمكها ٣٠ـ٤٠سم، وفوقها طبقة من الكربون المنشّط الذي يزيل المواد العالقة الصغيرة، إضافةً إلى أنه يزيل الطعم والرائحة غير المرغوب بهما، ويحدث الترشيح إما بالانتقال أو بالارتباط، فتكون المساحة بين حبيبات الرمل كبيرة وأكبرمن المواد العالقة وعندما تمر المواد العالقة خلال طبقة الرمل ترتطم بسطح حبيبات الرمل أو تنحصر في الزوايا الضيّقة بينها فيحدث الترشيح.

يحدث الالتصاق بين المواد العالقة وحبيبات الرمل بفعل قوى فاندرالفالز أو قوى كهربائية أخرى، وبعد انتهاء الترشيح يُغسل الحوض بعملية الغسيل العكسي فتُستخدم مياه قوية من الأسفل إلى الأعلى وسريعة باتجاه عكس اتجاه جريان الماء الأصلي، ويُساندها ضغط ميكانيكي أو هيدروليكي يساعد على إفلات المواد العالقة ومن ثم يُسحب الماء ويُعاد إلى المصدر لتتمّ معالجته أو يتم التخلص منه.

- انواع المرشحات :

- حيث تستخدم بعض محطات المعالجة المرشحات الرملية البطيئة، ولهذا النوع سلبيات منها أنّ حركة الماء فيها تكون بطيئة جداً، وهي بحاجة إلى مساحات شاسعة من الأراضي كونها أكبر حجماً من المرشحات الرملية السريعة مما يجعل تكلفتها مرتفعة مع أنه لا يتم غسلها بعد الانتهاء من الترشيح بل تتم إزالة الطبقة العليا بالكشط كل فترة وتُقدّر بعدة أسابيع، أما إنتاجها من المياه المُعالَجة فهو قليل نظراً لبطئها، وهناك أيضاً مرشحات تشبه في مبدأ عملها مرشّحات الجاذبية إلّا أن الاختلاف يكمن في أنها مُغلقة بواسطة جدران مصنوعة من الفولاذ بشكل اسطواني، وتدفع المياه فيها عن طريق قوة ميكانيكية ضاغطة، وتُصمّم المرشحات بشكل عام بسرعة ترشيح ٤-١١م/س.



التعقيم

تُستخدم في طريقة التعقيم أو التطهير مواد معقّمة مثل غاز الكلور أو ثاني أوكسيد الكلور، كما يُمكن التطهير باستخدام غاز الأوزون أو الأشعة فوق البنفسجية، إلا أنّ لهما سلبيات معيّنة في التعقيم؛ فغاز الأوزون ينفد بسرعة كبيرة فلا يؤمّن الحماية اللازمة للمياه من التلوث أثناء النقل، أما الأشعة فوق البنفسجية فهي مطهّر لحظي، أما الكلور فهو أرخص ثمناً كما أنّه سهل الاستعمال وقويّ على الملوثات. يُضاف الكلور إلى خزانات المياه قبل أن تصل المياه إليه بعد الترشيح، ويحتاج مدّة ٢٠ـ٣٠ دقيقة ليتفاعل مع الملوّثات والبكتيريا، أما غاز ثاني أكسيد الكلور فهو ضار جداً حيث يترك كميّات كبيرة من الكلوريتات الضارة بالإنسان. توجد بعض الوحدات الإضافيّة في محطات معالجة المياه للتخلّص من التركيز العالي لبعض الشوائب، مثل الترسيب المسبق، والكلورة المسبقة، وإزالة العسرة، والتهوية.

تنقية المياه في حالات الطوارئ

- تُستخدم هذه الطريقة في حالة الشك إذا ما كانت المياه غير آمنة بسبب وجود بعض الزّيوت أو المواد السامة فيها، أو بسبب وجود مواد كيميائيّة ضارة أو ملوثات أخرى؛ حيث تُزيل هذه الطريقة البكتيريا والفيروسات العالقة في الماء، ويفضّل في الحالات الطارئة أن يتم شرب الماء المخزن لمثل هذه المواقف، أمّا الطرق التي يتم استخدامها في حال عدم وجود ماء نظيف هي:

- غلي الماء:

- تعدّ عملية غلي الماء من أكثر الطرق كفاءةً في التخلّص من الملوثات، ويجب غلي الماء لمدّة ثلاث دقائق، ثم تركه ليبرد وبعد ذلك سكبه من وعاء إلى آخر مرّةً بعد مرة لتحسين مذاقه.

- مبيض الغسيل المنزلي:

- يُمكن تعقيم المياه بواسطة مبيض الغسيل المتواجد في المنازل، ومن الأفضل عدم احتوائه على مواد عطرية

- اليود:
- من الممكن استخدام صبغة اليود في تعقيم المياه، إلّا أنه ليس على درجة عالية من الفعالية، لكنّه جيد في الحالات الطارئة إلى حد ما.

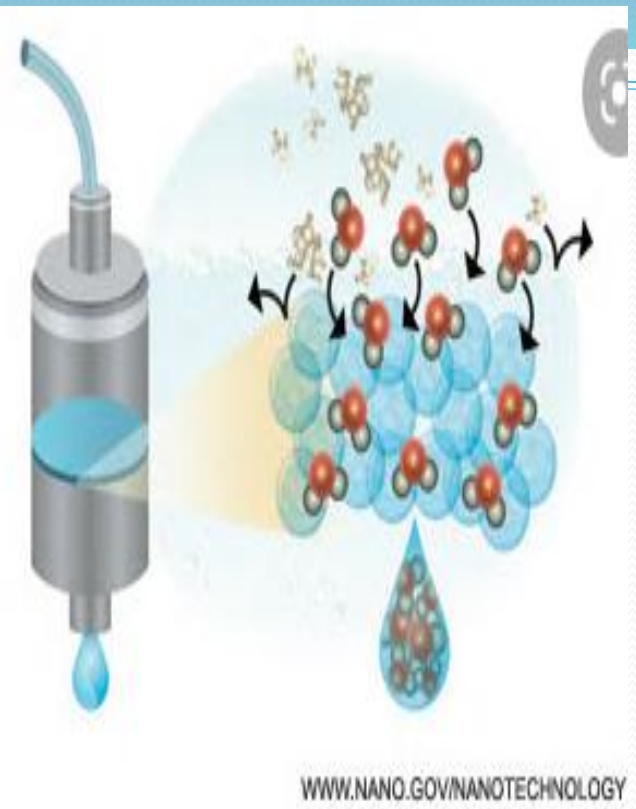
- أقراص تعقيم المياه:

- تحتوي أقراص تعقيم المياه على الكلور أو اليود، ويُمكن شراؤها من مستودعات الأدوية أو محلات معدات المياه ويجب استخدامها تبعاً للطريقة المكتوبة على البطاقة التابعة لها.

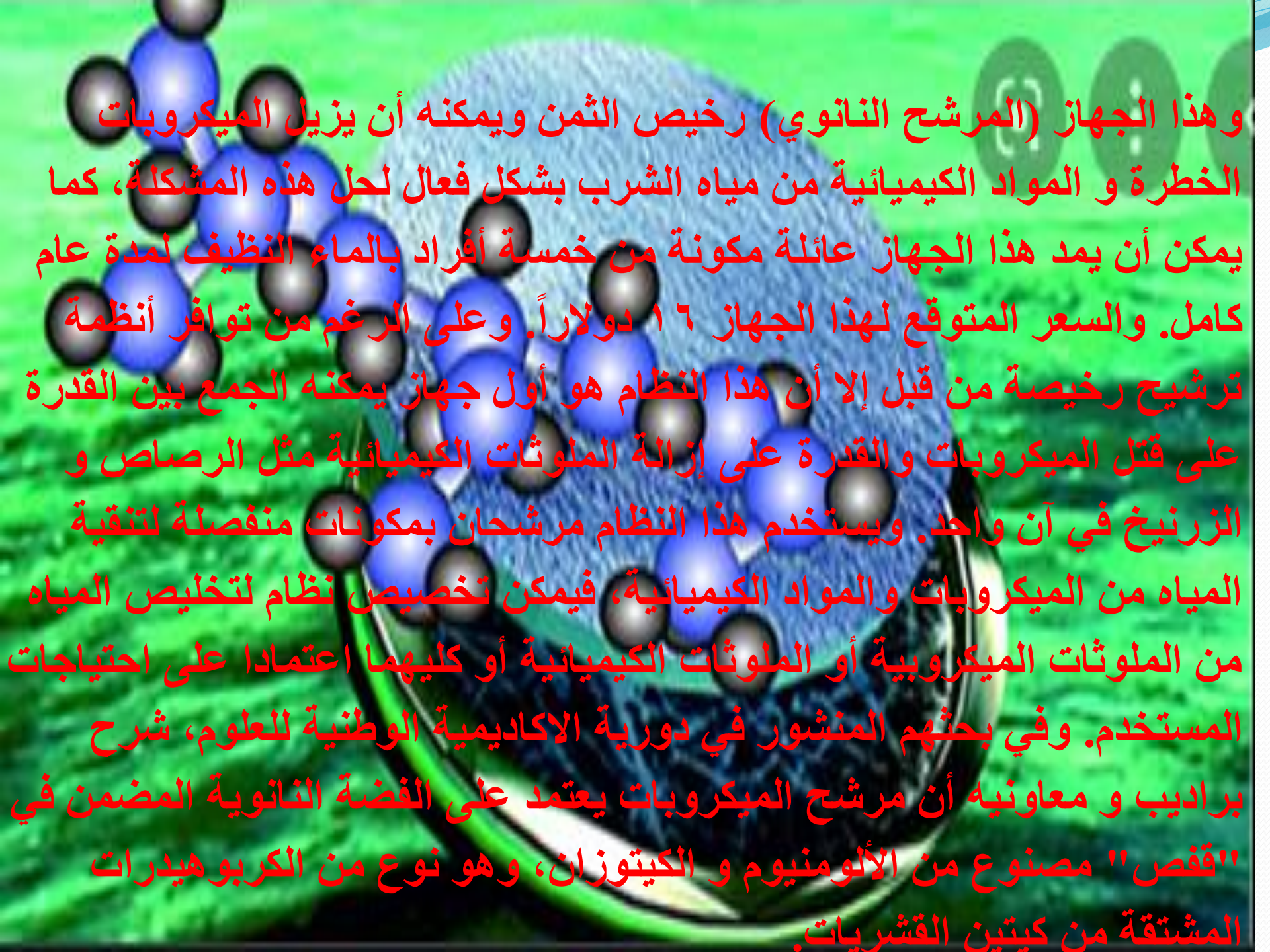
- عصير الليمون المركز:
- يُمكن استخدام عصير الليمون المركّز في تعقيم المياه، وتعدّ هذه الطريقة غير مكلفة خاصّةً في موسم قطف الليمون. الحرارة والإشعاع: يُمكن تطهير المياه بواسطة الحرارة وهي طريقة ذات كفاءة عالية وغير مُكلفة؛ حيث تقضي الحرارة على الكائنات الحية الدقيقة، إلّا أنّ هذه الطريقة تعتمد بشكل أساسي على الموسم السائد.

نقية المياه باستخدام النانو تكنولوجي

تشير الإحصائيات إلى أن نحو عُشر سكان العالم (٧٨٠ مليون شخص)، لا
حصلون على مياه شرب نظيفة. ويحصد الماء الملوث بالبكتيريا و الفيروسات و
لرصاص و الزرنيخ الملايين من الأرواح كل عام. ومن أجل ذلك طور الباحثون
ي معهد التكنولوجيا الهندي بمدراس نوعاً جديداً من الأنظمة المحمولة لتنقية
لمياه المعتمدة على نظم الترشيح النانوية للجسيمات متناهية الصغر. وقام العلماء
هذا العمل كمساعدة للوصول إلى الأهداف الإنمائية للألفية التي أعلنت عنها الأمم
لمتحدة عن طريق مضاعفة عدد الأشخاص الذين يمكنهم الحصول على مياه
لشرب المأمونة باستمرار بحلول عام ٢٠١٥م



- ابتكرت المجموعة البحثية من العلماء الهنود نظاماً محمولاً لتنقية المياه يرشح ١٠ لترات من المياه النظيفة في الساعة. ويزيل المرشح (الفلتر) النانوى الموجود في الجهاز الجزيئات متناهية الصغر من المعادن الثقيلة كما يزيل جميع الملوثات و المخاطر البيولوجية الناجمة عن الطحالب و الفطريات و البكتريا و الفيروسات وغيرها. قاد هذا الفريق براديب ثالابيل من المعهد الهندي للتكنولوجيا بمدراس، وكان من أهم أهداف هذا العمل هو تطوير نظام يستخدم التقنية النانوية لتنقية المياه و توفير مياه صالحة للشرب حتى لأفقر المجتمعات المحلية في الهند وغيرها من البلدان الأخرى التي تشاركها محنة تلوث المياه



وهذا الجهاز (المرشح النانوي) رخيص الثمن ويمكنه أن يزيل الميكروبات الخطرة و المواد الكيميائية من مياه الشرب بشكل فعال لحل هذه المشكلة، كما يمكن أن يمد هذا الجهاز عائلة مكونة من خمسة أفراد بالماء النظيف لمدة عام كامل. والسعر المتوقع لهذا الجهاز ١٦ دولاراً. وعلى الرغم من توافر أنظمة ترشيح رخيصة من قبل إلا أن هذا النظام هو أول جهاز يمكنه الجمع بين القدرة على قتل الميكروبات والقدرة على إزالة الملوثات الكيميائية مثل الرصاص و الزرنيخ في آن واحد. ويستخدم هذا النظام مرشحان بمكونات منفصلة لتنقية المياه من الميكروبات والمواد الكيميائية، فيمكن تخصيص نظام لتخليص المياه من الملوثات الميكروبية أو الملوثات الكيميائية أو كليهما اعتمادا على احتياجات المستخدم. وفي بحثهم المنشور في دورية الاكاديمية الوطنية للعلوم، شرح براديب و معاونيه أن مرشح الميكروبات يعتمد على الفضة النانوية المضمن في "قفص" مصنوع من الألومنيوم و الكيتوزان، وهو نوع من الكربوهيدرات المشتقة من كيتين القشريات.

واستخدم الفريق الجزيئات النانوية التي تطلق أيونات الحديد و الزرنيخ المحصورة لصنع المرشح الكيميائي. ويمكن أن تستخدم تقنية "القفص" مع الجسيمات النانوية الأخرى لتنقية الملوثات المستهدفة مثل الزئبق. يقتل الغشاء المرشح في الجزء العلوي البكتيريا و الفيروسات، والكتلة المحورية في الجزء السفلي يمكن أن تكون مخصصة للتزود بالمرشح الثاني للرصاص أو الزرنيخ، ولا يتطلب ترشيح المياه أي كهرباء لأنها مصنوعة من المرشحات الشبيهة بالطمى في درجة حرارة الغرفة، وتتحد ألياف الكيتوزان مع جزيئات هيدروكسيد الألومنيوم النانوية (AlOOH Np) لتشكيل"قفص" من مادة شبيهة بالطمى لحماية الفضة النانوية من الترسب حتى لا تقلل من قوة قتل الميكروبات. "وربما هذا هو أقوى جانب من الدراسة"، كما يقول جون جيورجيادس، أستاذ الهندسة الحيوية في جامعة إلينوي في أوربانا شامبين. وأوضح فريق العلماء في بحثهم الذي نشر في دورية الاكاديمية الوطنية للعلوم مؤخراً، كيف يؤدى جهازهم الجديد وظيفته، وكيف يعمل على إزالة الملوثات النانوية والمخاطر البيولوجية، والمعادن الثقيلة السامة أيضًا. ويتكون هذا النظام الجديد من عملية ترشيح على مرحلتين، ويوفر ١٠ لترات من المياه النظيفة في غضون ساعة واحدة.

ويقول الفريق :أن التحدي الأكبر الذي واجهنا كان معرفة كيفية نقل أيونات الفضة إلى المياه لتتم معالجتها من دون استخدام أي كهرباء. وكان على العلماء الالتزام أيضا باستخدام كمية ضئيلة من أيونات الفضة لتلبية معايير السلامة الدولية. ولقد تغلب العلماء على هذه المشكلة عن طريق استخدام المواد الجديدة التي توظف الفضة النانوية عن طريق حصارها داخل بني صغيرة تشبه القفص مصنوعة من مواد صلصاليه. وأستخدم العلماء جسيمات نانوية أخرى لإنشاء مرشحات تقتل الميكروبات وتمتص المعادن الثقيلة من المياه، مما يجعلها صالحة للشرب واستخدامها في أغراض الطهي

وتقوم المرحلة الأولى بالتخلص من الفيروسات و البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة الخطيرة الأخرى، وتقوم المرحلة الثانية بامتصاص المعادن الثقيلة مثل الرصاص و الزرنيخ. والنتيجة النهائية هي جهاز محمول رخيص الكلفة لتنقية المياه مقارنة بأنظمة الترشيح المحمولة المشابهة الأخرى، ولكن المعالجة في حد ذاتها أرخص من أي نظام بديل، وتصل كلفتها إلى أقل من ثلاثة دولارات سنويا فقط دون استخدام أي مصدر للطاقة. وهذه المرشحات تعمل جيداً لسنة واحدة (٣٦٠٠ لتر تقريبا)، ثم يتم استبدالها بعد ذلك، ويمكن تشغيل الترشيح أكثر من مرة في اليوم إذا لزم الأمر. ويمكن أن يساعد الجهاز في إنقاذ حوالي ٢ مليون شخص سنوياً. فقد لاحظ الباحثون أن الحصول على مياه الشرب النظيفة لا يزال يشكل مشكلة كبيرة في جميع أنحاء العالم، وأن وجود ابتكارهم في متناول أيادي الجميع من شأنه أن ينقذ ما يقرب من ٢ مليون شخص سنويا حوالي ٤٢.٦ في المئة من الوفيات بسبب الإسهال وحده ومعظم ضحاياه من الأطفال. ويعتقد الباحثون أن جهازهم قادر على توفير مياه الشرب لأسرة مكونة من خمسة أفراد. ولكنهم لم يعلنوا عن الجهة التي ستصنع الجهاز الجديد أو متى يمكن إتاحته للبيع .

شكرا لأصغائكم