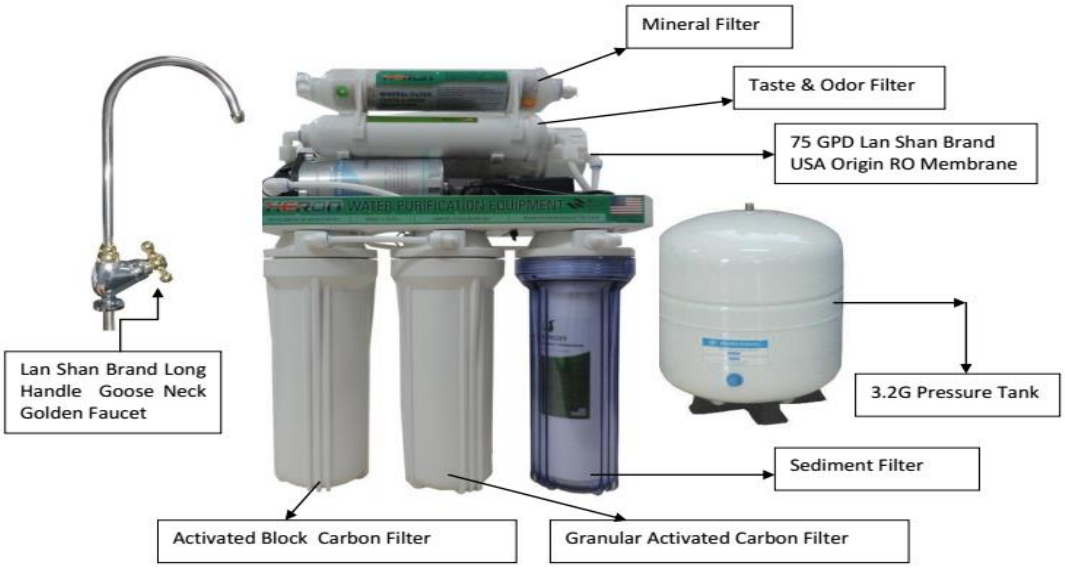


منظومات معالجة مياه الشرب المنزلية

منظومات معالجة مياه الشرب المنزلية :-

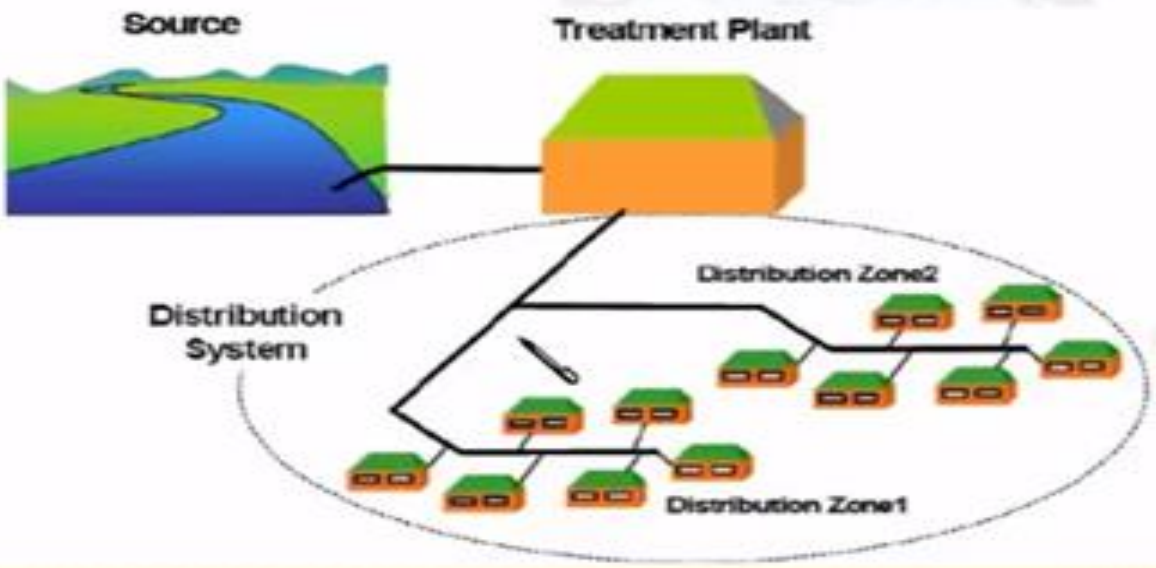
هي وسائل تستخدم في معالجة وتنقية مياه الشرب و تستخدم فيها وسائل فيزيائية أو كيميائية أو حيوية من أجل إزالة الشوائب والملوثات من الماء او التقليل منها مما يحسن من جودة المياه للأغراض المختلفة.

إن مياه الشرب الصالحة للاستهلاك البشري يجب ان تكون خاضعة إلى محددات ومعايير مياه الشرب والتي يمكن تعريفها على انها الحدود المسموح بها من الشوائب والملوثات التي يتحملها الانسان والحيوان والنبات دون حدوث اضرار مؤثرة وتحدد هذه المعايير من قبل هيئات و منظمات محلية ودولية مثل منظمة الصحة العالميةومنظمة حماية البيئة الامريكية) والتي تتضمن التراكيزالمحبذة وأقصى التراكيز المسموح بها للشوائب والعوالق الذائبة وغير الذائبة والمعادن االثقيلة المتمثلة بالرصاص والحديد والنحاس والزرنيخ والمركبات الكيمياوية الاخرى وانواع البكتريا والطحالب والفيروسات في المياه المعالجة.

في الآونة الاخيرة اصبحت المياه الواصلة للمستهلك لا تفي بالغرض لكون اهم خصائصها النوعية تزيد عن حدود التراكيز المسموح

Water Supply System Components / Works

(d) Distribution works



إن هنالك جملة اسباب وعوامل ادت الى تدني في نوعية المياه الواصلة الى المستهلك هذه الأسباب نذكر منها :-

١-إن عدم تناسب الطاقة الإنتاجية للمشاريع مع الحاجة الفعلية للسكان مما يؤدي الى تسريع الجريان داخل تلك المشاريع والذي بدوره سيؤثر سلبا على عمليات المعالجة وذلك بزيادة الحمل السطحي على احواض الترسيب وقلة فترة المكوث فيها فضلا عن زيادة في سرعة الترشيح بحيث اصبحت خارج المحددات التصميمية .مما له الاثر الكبير في انخفاض كفاءة المشاريع العاملة في تحقيق النوعية المرغوبة.

٢-ان عدم استخدام الجرع المثلى للشب او الغاء استخدامه في بعض فصول السنة وعطل بعض المازجات او كاسحات الحماة في احواض الترسيب ادى الى انخفاض في كفاءة الاحواض في ازالة العكورة او تذبذب في نوعية الانتاج ولان زيادة العكورة في المياه المجهزة يخفض من فعالية الكلور في التعقيم .

٣-عدم اعطاء جرعة الكلور المطلوبة في خزان المياه المرشحة او عدم اعطاء وقت تماس كافي للكلور مع المياه يسهم في حصول عملية التلوث البكتيري.

٤-تدني كفاءة عمل اغلب مشغلي المشاريع وعدم جديتهم في العمل له دور اساس في التاثير على كفاءة العمل و التشغيل داخل المشاريع وانعكاس ذلك على نوعية المياه المنتجة .

٤-القصور في اعمال الصيانة او عدم اجراء غسل وتعقيم شبكات التوزيع آو محدودية في أعمال إعادة تاهيل الشبكات بعد الحرب مع داعش. ادى الى تناقص سعة الانابيب بسبب الترسبات وبالتالي زيادة عكورة الماء الواصل الى المستهلك بالمقارنة مع عكورة الماء المنتج في مشاريع التنقية

٥-انقطاع التيار الكهربائي او تذبذبه يسهم في ركود المياه داخل الشبكات ودخول المياه الملوثة المحيطة الى انابيب الشبكة بسبب انخفاض الضغوط داخلها وبالتالي استهلاك الكلور الحر المتبقي او انخفاض في تركيزه يجعله غير كافي لمعالجة حالات التلوث.

٦-يعتبر التجاوز على شبكة المياه من قبل المواطنين من الاسباب المهمة في تلوث المياه مثل الربط غير النظامي او كسر الأنابيب وتركيب المضخات .....الخ

٧-النظام المستعمل في العراق في الشبكات هو النظام الشجري(Dead end system)مما يساهم في كثرة النقاط الميتة في الشبكة ويساهم ايضاً في اختلاط المياه الراكدة في النهايات الميتة مع المياه المجهزة مما يؤدي الى تلويثها.

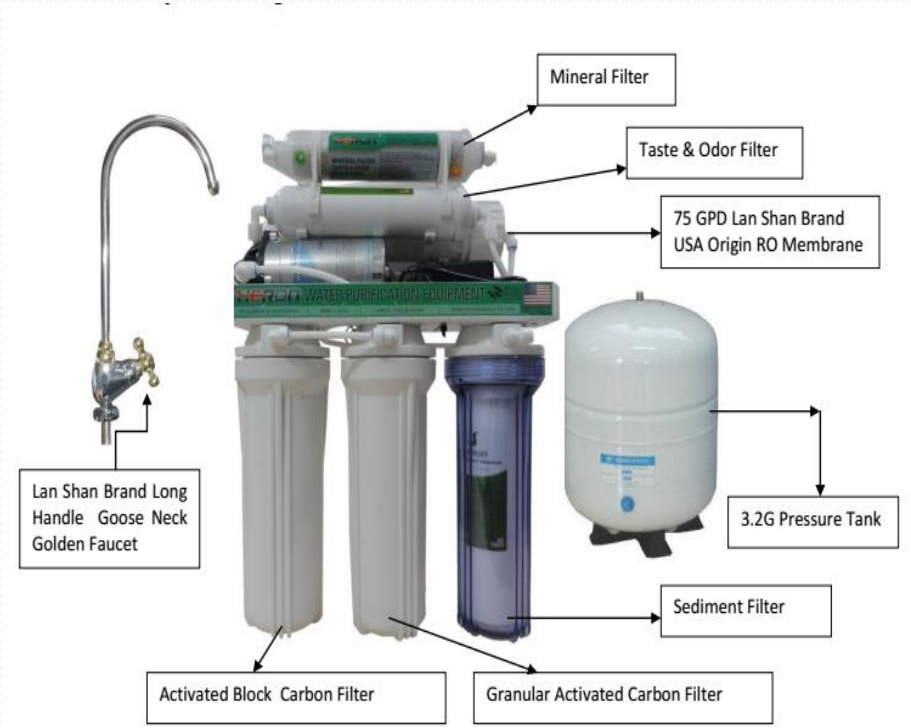
كل هذه الأمور أدت بالتأكيد الى الحاجة الى استخدام منظومات معالجة المياه المنزلية او غالبا ماتعرف بـ **المرشحات المنزلية** او الاعتماد على استخدام عبوات المياه المعدنية الجاهزة لإغراض الشرب للتخلص من ما يحدث بعد قيام مشاريع تنقية المياه بدورها بمعالجة تقليدية لمياه الشرب لاتفي بالغرض بسبب رداءة نوعية المياه الواصلة للمستهلك في اغلب ايام السنة .

ماهي منظومات معالجة مياه الشرب المنزلية ؟

منظومات معالجة المياه المنزلية متعددة الأنواع والملحقات من مراحل التنقية منها ذات المرحلة الواحدة و المرحلتين والثلاث مراحل إلى السبع مراحل لتنقية المياه وكثيرا مايتبادر على أذهان المقبلين على شراء هذه المنظومات العديد من الاسئلة عن فائدة كل مرحلة من مراحل المعالجة وكيفية شراء الجيدة من بين انواع كثيرة مابين فلاتر مياه جيدة وفلاتر مياه رديئة النوعية

الوحدات الرئيسية في منظومة معالجة مياه الشرب المنزلية.

المرشحات هي القطع الاهم في منظومة المعالجة ويطلق عليها مصطلح شمعات التنقية ولكل مرشح استخدام مختلف وتبدا بمرشحات ازالة الشوائب والصدأوالتي تتكون من الياف قطنية والمرشحات الكربونية واخرى للتناضح العكسي R.O كمعالجة متقدمة وكذلك وحدات المعالجة بالاشعة فوق البنفسجية Uvوالاشعة تحت الحمراء والبعض من هذه المرشحات لايصلح استخدامها الا بعد القيام بعزل وتنقية المياه من الملوثات التي تحجب ضوء الاشعة فوق البنفسجية عن المياه ومن الوحدات المستخدمة داخل منظومات معالجة المياه المنزلية هي كالاتي :-



١. Sediment
٢. GAC
٣. CTO
٤. Reverse Osmosis
٥. Water fluoridation
٦. Fluoride removal
٧. Ultraviolet Disinfection
٨. Ion exchange
٩. PH adjustment
١٠. Far-infra-red treatment
١١. Ozone Disinfection
١٢. Magnetic treatment
١٣. Sliver Treatment

ان المراحل التى تتكون منها منظومة معالجة مياه الشرب المنزلية هى كما يلى:-

مرشح المياه بمرحلة واحدة :-

هو مرشح أحادي المرحلة لتنقية المياه المكون وحدتي ترشيح (1×2)

المرشح الاول يعمل على إزالة المواد العالقة والرواسب والاتربة(مرشح 5 مايكرون).

المرشح الثانى هو مرشح الكاربون المنشط لأزالة الكلور والمركبات التي تنتج من تفاعل الكلور مع مياه الشرب كالكلوروامينات.

فلتر مياه بمرحلة واحدة (1×2)

مرشح مياه بمرحلتين (Double transparent:-)

يتكون من شمعتين (وحدتي ترشيح)

المرحلة الاولى (1×2) فهي مرشح يستخدم كمعالجة اولية لمياه الشرب من الرواسب والأطيان والعوالق الأخرى بجزئه الاول .كما انه يعمل على ازالة الكلور من المياه وازالة اي تفاعلات كيميائية قد تنتج من تفاعل الكلورمع الماء (الكلوروامينات) بجزئه الثاني.

امالوحدة الثانية يتم فيها استخدام مرشحات تنقية تحتوي على الكاربون المنشط الحبيبي (GAC)و و الكاربون الصلب (CTO) يعمل هذا المرشح على إزالة إي أثار متبقية من الكلور وأيضا يقوم بإزالة الملوثات العضوية والبيولوجية من الماء .

فلتر مياه بمرحلتين

مرشح مياه بثلاث مراحل والذي يعمل بوحدة الاشعة فوق البنفسجية(U.V) (ultra-violet والمصممة للقضاء على البكتريا داخل الماء وهذا النوع يجمع بين الجودة والكفاءة في معالجة مياه الشرب ويتكون من المراحل التالية :-

المرحلة الاولى :-تقوم هذه المرحلة بإزالة جميع المواد العالقة والاطيان والرواسب من المياه وتعمل بمرشح رواسب 5مايكرون .

المرحلة الثانية :- تتكون هذه المرحلة من مرشح الكاربون الصلب CTO يعمل على ازالة وامتصاص اي اثار متبقية للكلور او كلورين اضافي كما انه يقوم بامتصاص المركبات العضوية واي مواد بيولوجية من المياه.

المرحلة الثالثة :- تقوم هذه المرحلة من المرشح بالقضاء على البكتريا باستخدام الاشعة فوق البنفسجية تعمل بشكل دقيق جدا وتسهم بشكل فعال في القضاء على اي بكتريا ضارة موجودة داخل المياه .

مرشح مياه بثلاث مراحل

مرشح مياه بخمس مراحل :-

هو مرشح مزود بخمس مراحل لتنقية ومعالجة مياه الشرب والقضاء على تلوث المياه من خلال المرشحات الكاربونية ومرشح الاغشية (membranes filter)الذي يزيل تماما المعادن الثقيلة الضارة والاحتفاظ بنسبة من المعادن المهمة في المياه بالاضافة الى حبيبات الكاربون المنشط لينهي مشاكل الطعم والرائحة في المياه والحصول على مياه نقية وفيما يلي وظائف (وحدات) شمعات التنقية الخمسة داخل المرشح :-

فلتر خمس مراحل

الوحدة الاولى :-مرشح ازالة الرواسب والأطيان(sediments) وجميع العوالق باستخدام مرشح 5 مايكرون.

الوحدة الثانية :مرشح الكاربون الفعال(المنشط) (GAC)للأزالة الكلوروالمواد الناتجة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج من تفاعل الكلور مع المياه .

الوحدة الثالثة:- مرشح الكاربون الصلب (CTO) لعزل الكلورين وبقايا الكلور من المياه وامتصاص المركبات العضوية واي مواد بيولوجية من المياه.

الوحدة الرابعة :- وحدة التناضح العكسي او مايعرف بمرشح الاغشية (membrane filter)وهي اهم مراحل فلترة المياه حيث يقوم فلتر المياه بضخ المياه خلال اغشية شبه نفاذة (0.0001) مايكرون فتنفصل جزيئات الماء النقي عن الملوثات الموجودة داخل الماء مثل البكتريا والفيروسات والميكروبات والمعادن الثقيلة والاملاح الضارة بالماء ويتم خزن جزيئات الماء النقي في خزان بسعة معينة ملحق بالفلتر .

الوحدة الخامسة:-تقوم هذه الوحدة بمعالجة المياه قبل الاستخدام حيث يمر الماء عبر مرشح اخر من الكاربون المنشط(GAC) فتزيل على الفور اي غازات او روائح او اي مسببات لتغيير طعم الماء .

فلتر مياه بخمس مراحل :-

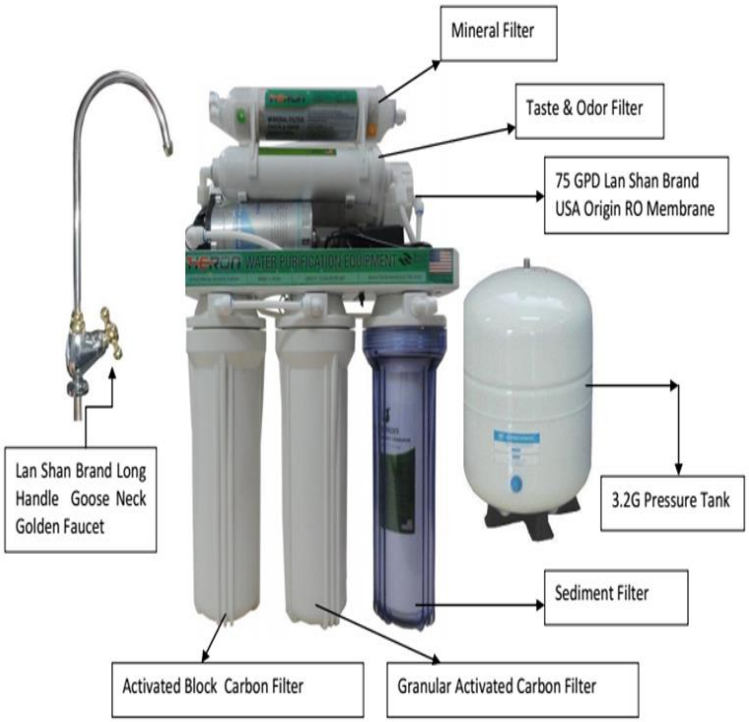
هوفلتر مزود بخمس مراحل لتنقية ومعالجة مياه الشرب والقضاء على تلوث المياه من خلال المرشحات الكاربونية ومرشح الاغشية (membrance)الذي يزيل تماما المعادن الثقيلة الضارة والاحتفاظ بنسبة من المعادن المهمة في المياه بالاضافة الى حبيبات الكاربون المنشط لينهي مشاكل الطعم والرائحة في المياه والحصول على مياه نقية وفيما يلي وظائف (وحدات) شمعات التنقية الخمسة داخل الفلتر :-

مرشح خمس مراحل

الوحدة الاولى :-مرشح ازالة الرواسب والأطيان(sediments) وجميع العوالق باستخدام مرشح 5 مايكرون.

الوحدة الثانية :مرشح الكاربون الفعال(المنشط) (GAC)للأزالة الكلوروالمواد الناتجة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج من تفاعل الكلور مع المياه .

الوحدة الثالثة:- مرشح الكاربون الصلب (CTO) لعزل الكلورين وبقايا الكلور من المياه وامتصاص المركبات العضوية واي مواد بيولوجية من المياه.



الوحدة الرابعة :- وحدة التناضح العكسي او مايعرف بمرشح الاغشية (membrane Filter)وهي اهم مراحل ترشيح المياه حيث يقوم مرشح المياه بضخ المياه خلال اغشية شبه نفاذة (0.0001)مايكرون فتنفصل جزيئات الماء النقي عن الملوثات الموجودة داخل الماء مثل البكتريا والفيروسات والميكروبات والمعادن الثقيلة والاملاح الضارة بالماء ويتم خزن جزيئات الماء النقي في خزان بسعة معينة ملحق بالمرشح .

الوحدة الخامسة:-تقوم هذه الوحدة بمعالجة المياه قبل الاستخدام حيث يمر الماء عبر مرشح اخر من الكاربون المنشط(GAC) فتزيل على الفور اي غازات او روائح او اي مسببات لتغيير طعم الماء .

فلتر مياه بسبعة مراحل :-

هوفلتر مزود **بسبعة** مراحل لتنقية ومعالجة مياه الشرب والقضاء على تلوث المياه من خلال المرشحات الكاربونية ومرشح الاغشية (membrance)الذي يزيل تماما المعادن الثقيلة الضارة والاحتفاظ بنسبة من المعادن المهمة في المياه بالإضافة الى حبيبات الكاربون المنشط لينهي مشاكل الطعم والرائحة في المياه والحصول على مياه نقية كما ويتميز بمرحلة مغناطيسية مجالها يستقطب ويحلل المعادن وتفصل مضادات الاكسدة الموجودة داخل الماء كما وزودت ايضا بمرحلة صممت خصيصا لأضافة اهم المعادن التي يحتاجها الجسم ولنتعرف على مراحل (وحدات) شمعات التنقية السبعةداخل الفلتر :-

الوحدة الاولى :-مرشح ازالة الرواسب والأطيان (sediments) وجميع العوالق باستخدام مرشح 5 مايكرون.

الوحدة الثانية :مرشح الكاربون الفعال(المنشط) (GAC)للأزالة الكلوروالمواد الناتجة من التفاعلات الكيميائية التي تنتج من تفاعل الكلور مع المياه .

الوحدة الثالثة:- مرشح الكاربون الصلب (CTO) لعزل الكلورين وبقايا الكلور من المياه وامتصاص المركبات العضوية واي مواد بيولوجية من المياه.

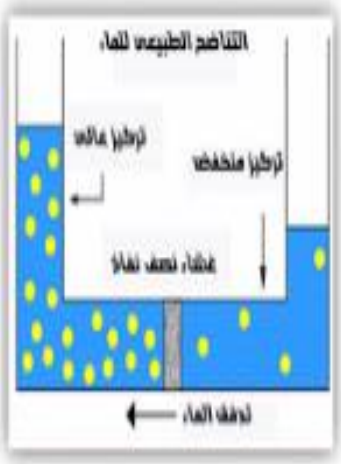
الوحدة الرابعة :- وحدة التناضح العكسي او مايعرف بمرشح الاغشية Filtration membrane وهي اهم مراحل فلترة المياه حيث يقوم فلتر المياه بضخ المياه خلال اغشية شبه نفاذة (0.0001)مايكرون فتنفصل جزيئات الماء النقي عن الملوثات الموجودة داخل الماء مثل البكتريا والفيروسات والميكروبات والمعادن الثقيلة والاملاح الضارة بالماء ويتم خزن جزيئات الماء النقي في خزان بسعة معينة ملحق بالفلتر .

الوحدة الخامسة:-تقوم هذه الوحدة بمعالجة المياه قبل الاستخدام حيث يمر الماء عبر مرشح اخر من الكاربون المنشط(GAC) فتزيل على الفور اي اثار ناتجة عن عملية التخزين وازالة اي غازات او روائح او اي مسببات لتغيير طعم الماء .

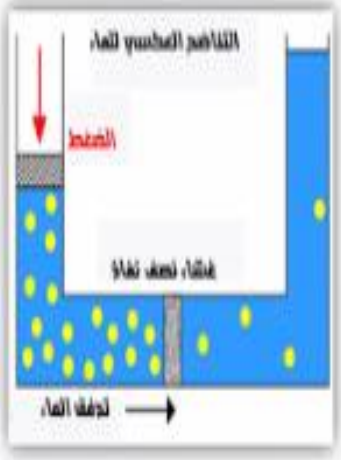
الوحدة السادسة :-هذه المرحلة صممت خصيصا لأضافه المعادن الهامة التي يحتاجها الجسم مثل المغنيسيوم والكالسيوم والزنك والبوتاسيوم كما أنها تضيف معادن اخرى للماء لتقوية جهاز المناعة في جسم الإنسان وضبط توازن الجسم كما أنها تؤكد على إزالة إي مسببات لتغيير طعم الماء والمساعدة على تنشيط وظائف الجسم الحيوية من خلال موازنة R.O.

الوحدة السابعة :-الأشعة تحت الحمراء وهي أشعة غير مرئية ترفع مستوى الأوكسجين في المياه مما يساعد على تحسين الدورة الدموية وتدفق الدم داخل الأعضاء وتخفيف الحموضة مما يحافظ على حيوية الجسم .

التناضح العكسى ودوره فى تنقية مياه الشرب



جولدن وولر



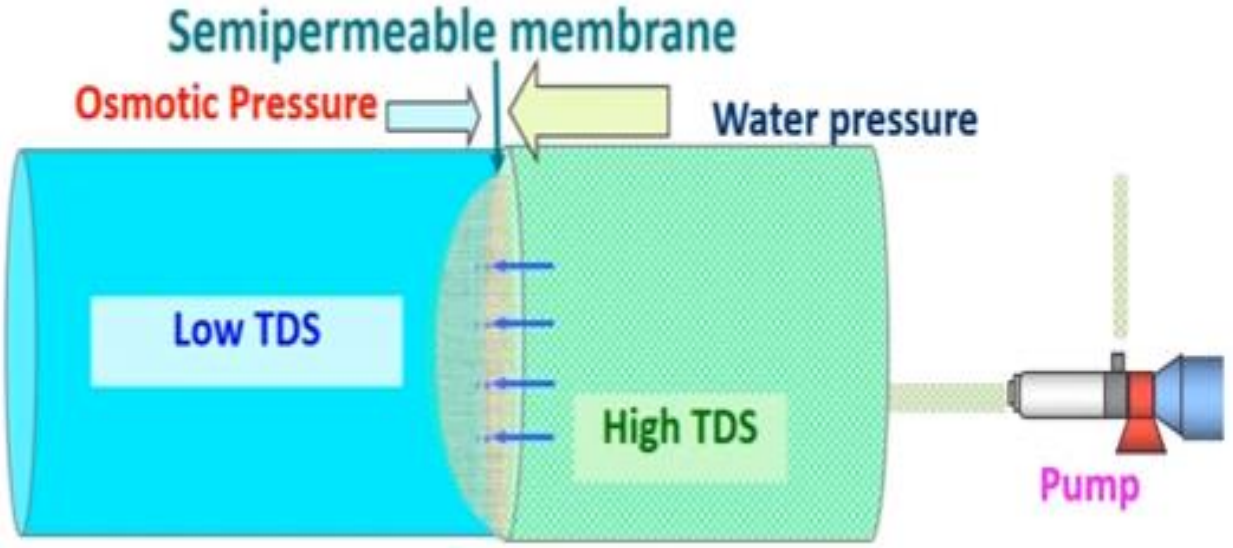
يعتبر التناضح العكسي هو احد التقنيات الحديثة المستخدمة في تنقية وتحلية مياه الشرب والتي تم تطبيقها على كثير من أنظمة تنقية الماء وتحليته عمليا وعلى مرشحات الماء ومحطات تنقية المياه ولنتعرف على تقنية التناضح العكسي وكيف تقوم بتنقية مياه الشرب .

ماهو التناضح العكسي ؟

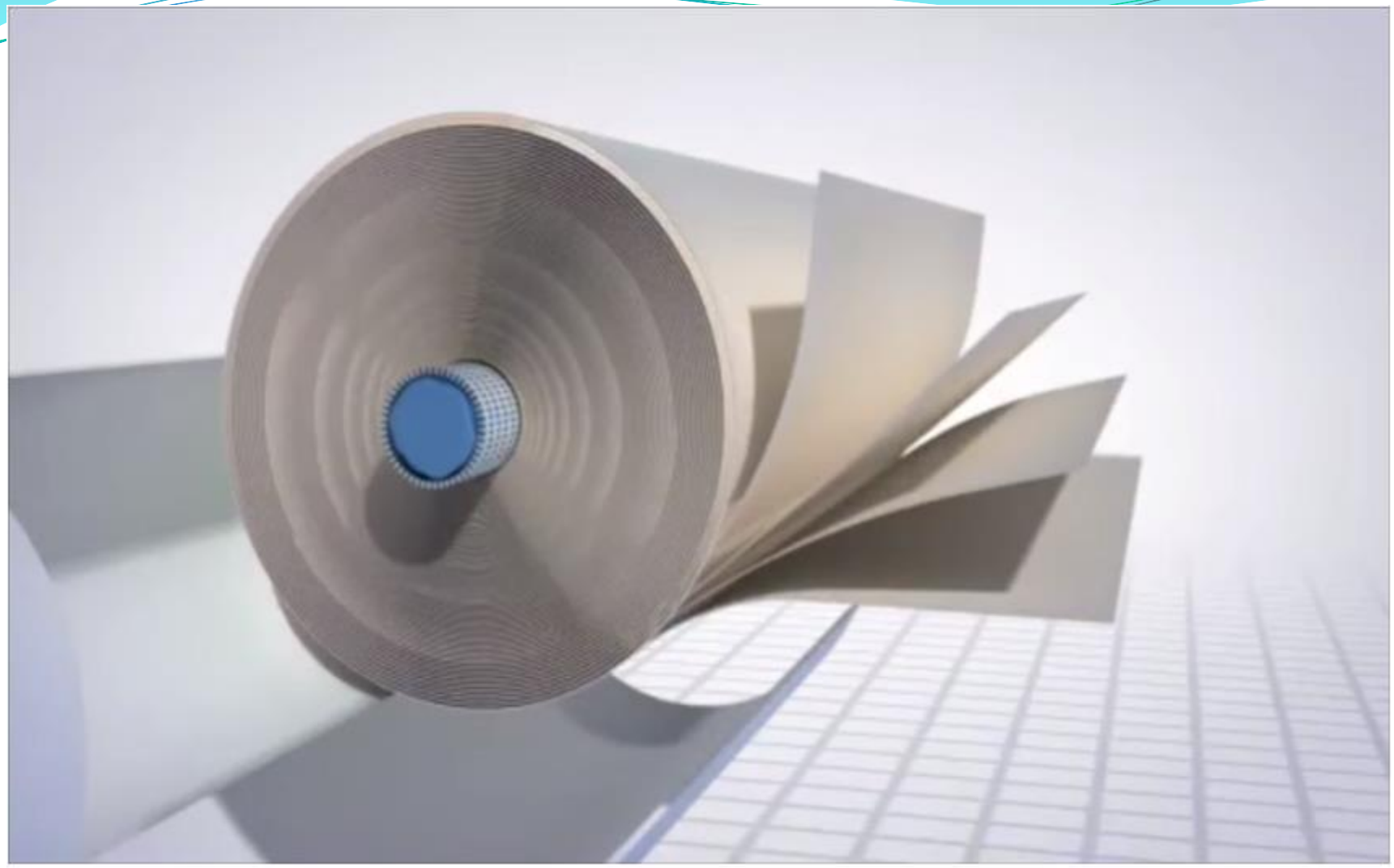
هي عملية تنقية المياه بأستخدام الاغشية وعزل الملوثات وهي عملية مغايرة للطبيعة تعتمد كليا على خواص الماء الفيزياوية حيث يتم انتقال الماء من محلول سائل مركز الى الاقل تركيزا فالاقل بواسطة غشاء شبه نفاذ حيث يلعب الضغط دور اساسي في عملية التناضح العكسي (Reverse Osmosis) واختصارها R.O

وهي طريقة متبعة لتنقية المياه بمرورها بعدد من المراحل يفصل بعدها الماء عن الأملاح والمعادن الأخرى .

Reverse Osmosis System



TDS = total dissolved solids



Membrane Filter Technology

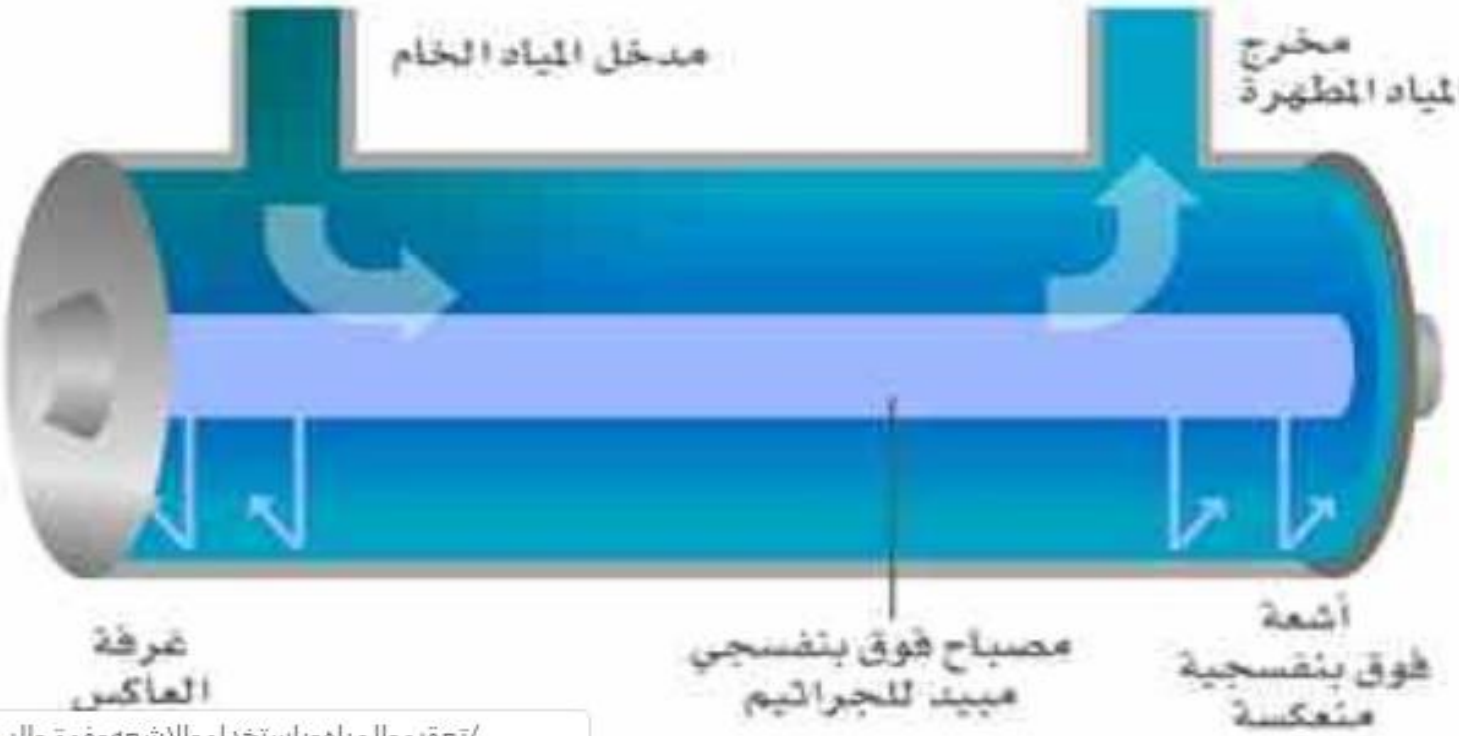
Filter type	Symbol	Pore Size, μm	Operating Pressure, psi	Types of Materials Removed
Microfilter	MF	1.0-0.01	<30	Clay, bacteria, large viruses, suspended solids
Ultrafilter	UF	0.01-0.001	20-100	Viruses, proteins, starches, colloids, silica, organics, dye, fat
Nanofilter	NF	0.001-0.0001	50-300	Sugar, pesticides, herbicides, divalent anions
Reverse Osmosis	RO	< 0.0001	225-1,000	Monovalent salts

Source: http://web.evs.anl.gov/pwmis/techdesc/membrane/index.cfm

تعقيم مياه الشرب بالاشعة فوق البنفسجية (uv)

هي اشعة كهرومغناطيسية قصيرة تتراوح اطوالها بين (200-400) نانوميتر وهي فعالة في قتل كل انواع البكتيرياوالفيروسات حيث تقوم هذه الأشعة بتدمير الحامض النووي للخلية البكتيرية . يتم توليد الأشعة فوق البنفسجية بتمرير تيار كهربائي بين قطبين في وسط من بخار الكوارتز الزئبقي . ان اقصى طاقة تنتجها اشعة (UV)هي عند طول موجة (253.7) نانوميتر . زمن التعرض المطلوب للاشعة من عدة ثواني الى دقائق معدودة حيث تستخدم عادةمصابيح كروية او انبوبية خاصة لتوليد الأشعة فوق بنفسجية(uv)حيث توجه الاشعة الناتجة منها على المياه للتعقيم .

الإشعاع فوق البنفسجي



/تعقيم-المياه-باستخدام-الاشعه-فوق-البر