



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی ایران
معاونت غذا و دارو

آب های دارویی و سیستم آبساز



اداره نظارت و ارزیابی فرآورده های طبیعی، سنتی و مکمل

به نام

خدایی

که داننده می رازهاست

پیشگفتار

آب، نه تنها به عنوان یک عامل شست و شو دهنده، بلکه به عنوان یک ماده اولیه در پروسه‌های طراحی فرمولاسیون، ساخت و سنتز مواد اولیه و تولید فرآورده‌های دارویی، به طور گسترده، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ملکول آب در نتیجه قطبیت و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، دارای خواص شیمیایی منحصر به فردی است که این خواص، قابلیت حل کردن، جذب سطحی، نفوذ و سوسپانسیون کردن بسیاری از مواد را به آب می‌دهد.



پیشگفتار

آب را می‌توان بسته به مورد استفاده، در انواع کیفیت‌ها تولید کرد و مشخصات میکروبی و شیمیایی مورد نیاز برای هر نوع، بستگی به نوع استفاده از آن دارد.

از آنجا که آب‌های دارویی عمدتاً توسط فرآیندهای مداوم و به هم پیوسته (Continuous) تولید می‌شوند، پایش مداوم و انجام آزمون‌های میکروبی در مورد آنها امری ضروری است.



پیشگفتار

بسته به اینکه آب تولیدی در کدام نوع از فرآورده‌های دارویی قرار است مورد استفاده قرارگیرد، الزامات کیفی خاصی برای آن در نظر گرفته می‌شود.

تولید آب در داروسازی شامل فرآیندهای خالص سازی، نگهداری و توزیع باید به گونه‌ای طراحی گردد که کیفیت مورد نظر را مطابق استانداردها داشته باشد.

آب استفاده شده جهت تولید مواد اولیه داروئی و نیز آب مورد استفاده به عنوان منبع تولید انواع آب‌های داروئی باید مطابق با الزامات مقررات ملی آب آشامیدنی باشد.



پیشگفتار

نوع فرآورده	حداقل کیفیت قابل قبول آب
کیفیت آب مورد استفاده در ساخت فرآورده‌های دارویی استریل	
فرآورده تزریقی	آب برای تزریق
فرآورده چشمی	آب برای تزریق
فرآورده فیلتراسیون خون	آب برای تزریق
فرآورده دیالیز صفاقی	آب برای تزریق
فرآورده محلول شست‌وشو	آب برای تزریق
فرآورده تزریق زیرجلدی	آب برای تزریق
کیفیت آب مورد استفاده در ساخت فرآورده‌های دارویی غیراستریل	
فرآورده‌های خوراکی	آب خالص
محلول‌های نئوبیلازر	آب خالص
فرآورده‌های زیرجلدی	آب خالص
فرآورده‌های بینی یا گوش‌ی	آب خالص
فرآورده‌های رکتال و واژینال	آب خالص
کیفیت آب مورد استفاده در پروسه‌های ساخت فرآورده‌های دارویی	
گرانولاسیون	آب خالص
روکش دادن قرص	آب خالص
فرمولاسیون فرآورده‌های لیوفیلیزه غیراستریل	آب خالص
فرمولاسیون فرآورده‌های لیوفیلیزه استریل	آب برای تزریق



اداره نظارت و ارزیابی فرآورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل



پیشگفتار

(۱) آب آشامیدنی (Drinking water)

منبع آب آشامیدنی می‌تواند آب شهری، منابع طبیعی (چاه، رودخانه) و یا هر دو باشد. آب آشامیدنی ممکن است در شست‌وشوی دستگاه‌هایی که در مراحل اولیه ساخت فرآورده‌های دارویی استفاده می‌شوند، به کار رود. همچنین آب آشامیدنی دارای حداقل کیفیت مورد نیاز آب برای ساخت مواد اولیه دارویی یا مواد جانبی به صورت بالک می‌باشد.

در صورتی که سطوح میکروبی آب آشامیدنی در پروسه ساخت مواد اولیه دارویی و مواد افزودنی قابل قبول باشد، استفاده از آب آشامیدنی جهت ساخت اینگونه مواد بلامانع است.



پیشگفتار

۲) آب خالص (Purified Water) PW:

به عنوان

- اکسیپان در ساخت محصولات غیرتزریقی
 - شست و شوی دستگاه‌ها و محیط‌های ساخت محصولات غیراستریل
 - برای انجام کلیه آزمون‌های شیمیایی
- مورد استفاده قرار می‌گیرد.



پیشگفتار

حداقل آب مورد استفاده برای ساخت آب خالص، آب آشامیدنی می باشد.
در پروسه ساخت آب خالص، این آب، بسته به خصوصیات فیزیکوشیمیایی اولیه، تحت عملیاتی همچون

➤ فیلتراسیون

➤ اسمز معکوس (RO)

➤ دیونیزه کردن (Deionization)

➤ تعویض یون (Ion exchange)

➤ تقطیر (Distillation)

یا هر پروسه مناسب دیگر، تبدیل به آب خالص می شود.

اداره نظارت و ارزیابی فرآورده های طبیعی، سنتی و مکمل



پیشگفتار

خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی آب خالص
بر اساس فارماکوپه آمریکا (USP) و فارماکوپه اروپا (EP)

پارامتر مورد نظر	فارماکوپه آمریکا	فارماکوپه اروپا
کربن آلی کل (TOC)	500 ppbC	500 ppbC
هدایت الکتریکی در ۲۰ درجه سانتیگراد	NA	$\leq 4.3 \mu\text{S/cm}$
هدایت الکتریکی در ۲۵ درجه سانتیگراد	$\leq 1.3 \mu\text{S/cm}$	NA
نیترات (NO_2)	NA	$\leq 0.2 \text{ ppm}$
فلزات سنگین	NA	$\leq 0.1 \text{ ppm Pb}$
باکتری‌های هوازی	$100 \text{ cfu/ml} \leq$	$\leq 100 \text{ cfu/ml}$
اندوتوکسین باکتریایی	NA	NA



پیشگفتار

(۳) آب برای تزریق (WFI: Water For Injection)

آب برای تزریق به عنوان اکسیپیان در ساخت فرآورده‌های تزریقی و سایر فرآورده‌هایی که محتوای اندوتوکسین آنها باید تحت کنترل باشد، استفاده می‌شود. همچنین از این آب برای شست‌وشوی دستگاه‌ها و اماکن ساخت فرآورده‌های تزریقی نیز استفاده می‌شود.

حداقل کیفیت آب مورد استفاده برای ساخت آب برای تزریق، «آب آشامیدنی» می‌باشد.



پیشگفتار

خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی WFI
بر اساس فارماکوپه آمریکا (USP) و فارماکوپه اروپا (EP)

فارماکوپه اروپا	فارماکوپه آمریکا	پارامتر مورد نظر
500 ppbC	500 ppbC	کربن آلی کل (TOC)
$\leq 1.1 \mu\text{S}/\text{cm}$	NA	هدایت الکتریکی در ۲۰ درجه سانتیگراد
NA	$\leq 1.3 \mu\text{S}/\text{cm}$	هدایت الکتریکی در ۲۵ درجه سانتیگراد
$\leq 0.2 \text{ ppm}$	NA	نیتрат (NO_2)
$\leq 0.1 \text{ ppm Pb}$	NA	فلزات سنگین
$\leq 10 \text{ cfu}/\text{ml}$	$10 \text{ cfu}/\text{ml} \leq$	باکتری‌های هوازی
$0.25 \text{ Eu}/\text{ml} \leq$	$0.25 \text{ Eu}/\text{ml} \leq$	اندوتوکسین باکتریایی



تهیه آب های مورد نیاز

ابتدا باید تمام میکروارگانیسم‌ها و عوامل آلوده کننده، از آب آشامیدنی جدا شود. پس از مراحل مقدماتی فیلتراسیون، آب به دست آمده باید وارد سیستم یا غشاء ممبران اسمزی شود تا آلاینده‌های محلول موجود در آن گرفته شده و سپس برای حصول نتیجه بهتر از اشعه ماوراء بنفش عبور داده و در مخزن استیل برای استفاده ذخیره شود.

در این قسمت به این نوع آب، آب خالص گفته می‌شود.



تهیه آب های مورد نیاز

برای بدست آوردن آب برای تزریق، باید آب خالص تا حد ممکن خالص سازی شود. برای این کار، باید آب خالص مجدداً به واحد دیگری از اسمز معکوس هدایت شده و به این وسیله، مقدار سختی آب تا یک PPM کاهش یابد. سپس آب را وارد دستگاه الکترودیونایزر کرده تا بوسیله رزین ها سختی آب کاهش پیدا کند. عبور آب از سیستم UV در این مرحله ضروری است. پس از این کار باید آب را به بخار تمیز یا PS تبدیل کرد تا برای استفاده در صنعت داروسازی به عنوان آب برای تزریق، آماده شود. بخار تولید شده در مرحله بعدی بار دیگر به آب تبدیل شده و در محل مناسبی ذخیره و در دمای مناسب نگهداری می شود.



مراحل خالص سازی آب

- تصفیه کردن
- فیلتراسیون
- ضد عفونی کردن
- دیونیزاسیون
- تقطیر و اولترافیلتراسیون



روش های تصفیه آب

تصفیه آب فرآیندی است که کیفیت آب را برای مصارف مشخص بهبود می بخشد. آب ورودی به کارخانه ممکن است آب آشامیدنی باشد و یا ممکن است از چاه، رودخانه یا سایر منابع طبیعی تامین شود.

تصفیه آب، آلودگی ها و مواد زائد را حذف می کند یا مقدار آن را کمتر می کند تا آب برای موارد مصرفش آماده باشد.



روش های تصفیه آب

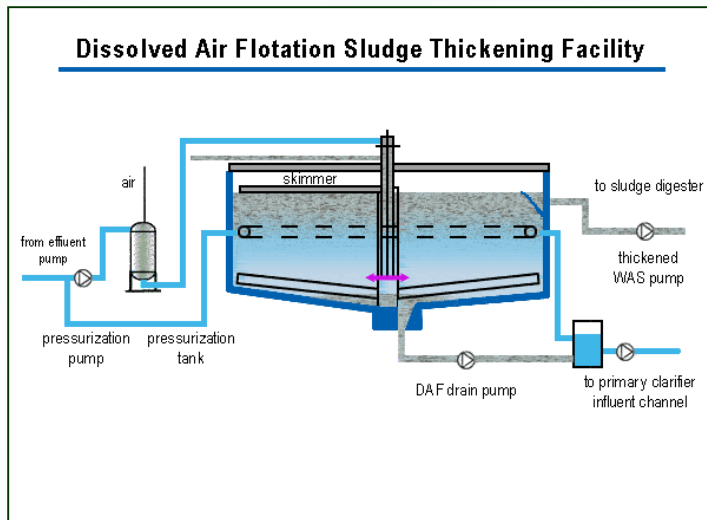
(۱) ته نشینی

ته نشینی اولین روش فیزیکی برای تصفیه و حذف مواد معلق در آب به وسیله جاذبه است. این ته نشینی می تواند به طور طبیعی در آب های راکد یا حوضچه های ته نشینی، به صورت رسوب کردن اتفاق افتد.

میزان ته نشینی به عوامل مختلفی بستگی دارد از جمله نوع و اندازه ذرات و سرعت ته نشینی آن ها.



روش های تصفیه آب



۲) شناورسازی توسط هوای محلول

در این روش، هوا با فشار زیاد از زیر به آب دمیده می شود. این هوای آزاد شده، حباب های ریزی را تشکیل می دهد که به مواد معلق موجود در آب چسبیده و آن ها را در سطح آب شناور می کند تا توسط دستگاه های جمع آوری، برداشته شوند.



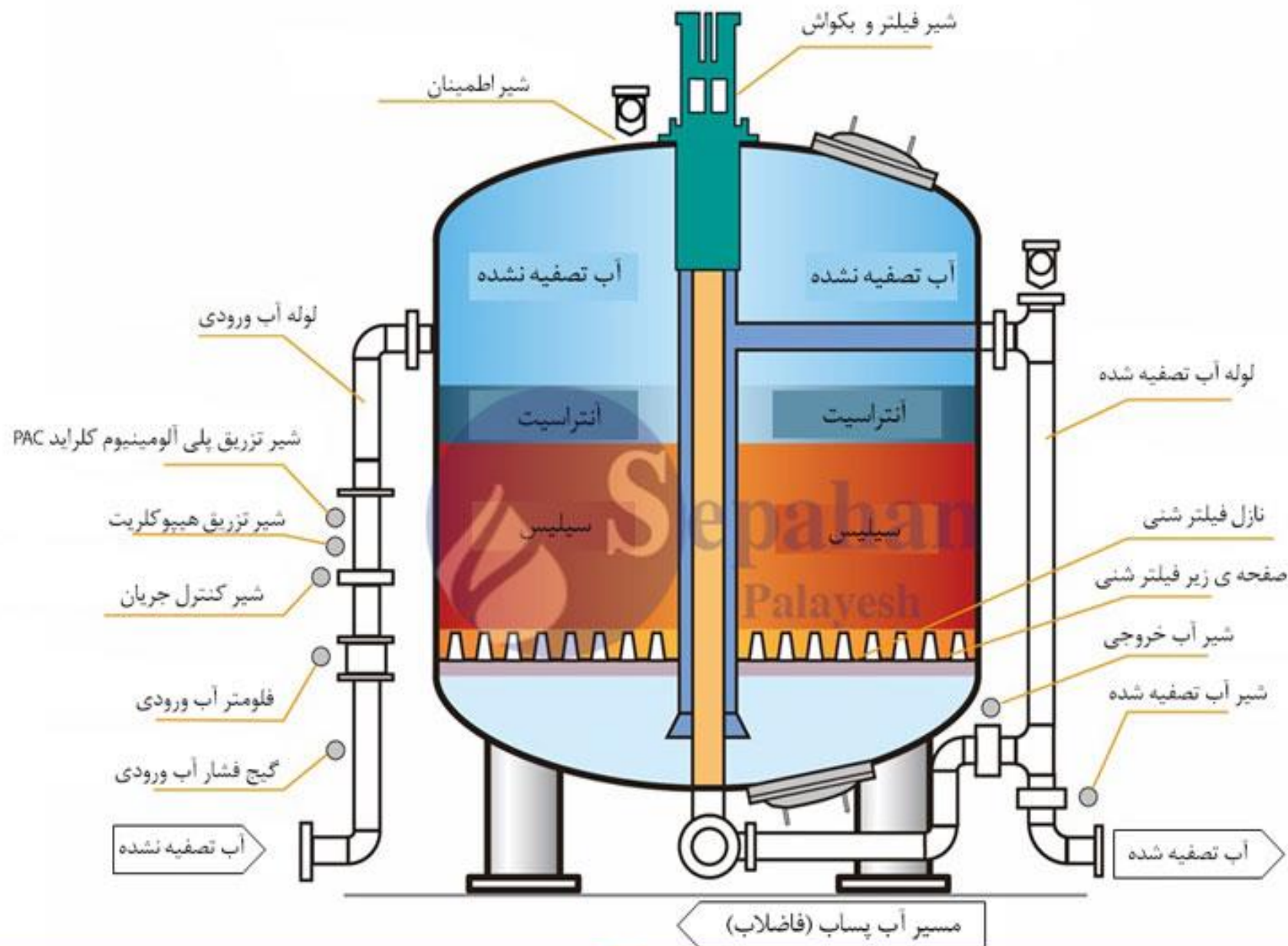
روش های تصفیه آب

۳) فیلتراسیون

الف) فیلتر شنی: آب با عبور از بستر فیلتر، ذرات معلق خود را در لایه لای حفره های موجود در بستر جا گذاشته و آب زلال از پایین فیلتر جمع آوری می گردد.

زمانی که آب از بستر شن و ماسه عبور می کند، ذرات معلق درون آب (تا قطر ۵۰ میکرون) مثل جلبک، گل، رنگ و ذرات حاصل از خوردگی از آب جدا می شوند.





روش های تصفیه آب

ب) فیلتر کربنی: کربن فعال زغال حاصل از موادی مثل: زغال سنگ، پوست نارگیل، پوست بامبو، پوست پسته و گردو است که طی عملیات خاصی در اثر حرارت، فشار و شست و شو، اصطلاحاً فعال می شود. یعنی با ایجاد حفره هایی، سطح تماس آن و در نتیجه توانایی جذب سطحی آن زیاد می شود.

کربن فعال به کار رفته در این فیلترها توانایی بالایی در حذف بو و طعم نامطبوع و همچنین حذف کلر باقیمانده از آب آشامیدنی دارد.

حذف بسیاری از مواد شیمیایی حل شده در آب و همچنین گازهای محلول در آب توسط فیلترهای کربنی انجام می شود. اما فیلتر کربنی نقشی در حذف کل جامدات محلول در آب (TDS) که همان سنگینی آب است و همچنین سختی مضر آب و یا فلزات سنگین ندارد.



روش های تصفیه آب

توانایی کربن فعال برای حذف برخی از میکروارگانیسم‌ها و مواد شیمیایی آلی، به خصوص نیترات‌ها، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، تری‌هالومتان‌ها (THMs) که محصولات فرعی کلرزنی هستند، تری‌کلرواتیلن (TCE) و PCB، بستگی به عوامل مختلفی از جمله نوع و مقدار کربن استفاده شده، طراحی فیلتر، میزان جریان آب، مدت زمان استفاده از فیلتر و نوع ناخالصی‌های موجود در آب دارد.



روش های تصفیه آب



پ) فیلتر مولتی مدیا: در صنایع دارویی معمولاً از فیلتراسیون مولتی مدیا استفاده می شود. به ترکیب فیلتر شنی و فیلتر کربنی در یک مخزن، فیلتر مولتی مدیا (فیلتر شنی و کربنی) گفته می شود.

سه لایه شن به همراه یک لایه کربن این فیلترها را تشکیل می دهند. در حقیقت، این سیستم ها مزایای فیلتر شنی و کربنی را با هم دارند.



روش های تصفیه آب

ت) میکروفیلتراسیون

پس از عبور آب از فیلتر شنی و به منظور حذف ذرات بین ۱۰ تا ۰.۱ میکرون، از دستگاه میکروفیلتراسیون استفاده می شود. این نوع فیلتراسیون هم جامدات معلق و جلبک ها را حذف می کند اما نمی تواند باکتری ها یا ویروس ها را حذف کند.

ث) اولترافیلتراسیون

در این روش تصفیه فیزیکی آب از فشار برای جدا کردن جامدات از آب و عبور آن از یک لایه غشائی استفاده می شود. این روش می تواند ذراتی با اندازه ۰.۰۱ تا ۰.۰۰۵ میکرون را حذف کند. اولترافیلتراسیون نمی تواند جامدات محلول را حذف کند.



روش های تصفیه آب

ج) نانوفیلتراسیون

نانوفیلتراسیون به روشی برای تصفیه آب گفته می شود که جریان آب با فشار الکتریکی از غشای نیمه تراوا با حفره هایی به اندازه 0.001 میکرون عبور می کند. با عبور جریان آب، تمام ذرات بیشتر از یک نانومتر از آب جدا خواهند شد.

این غشاء نازک تر می تواند حتی یون های مختلف را هم از آن جدا کند. به خاطر این توانایی جدا کردن یون های مثل کلسیم، به آن غشاء نرم کننده نیز می گویند. یکی از ویژگی های مثبت این شیوه تصفیه آب، حذف مواد زائد و مواد آلی با وزن بیشتر از 1000 دالتون می باشد که باعث می شود آب، درجه خلوص بالایی داشته باشد.

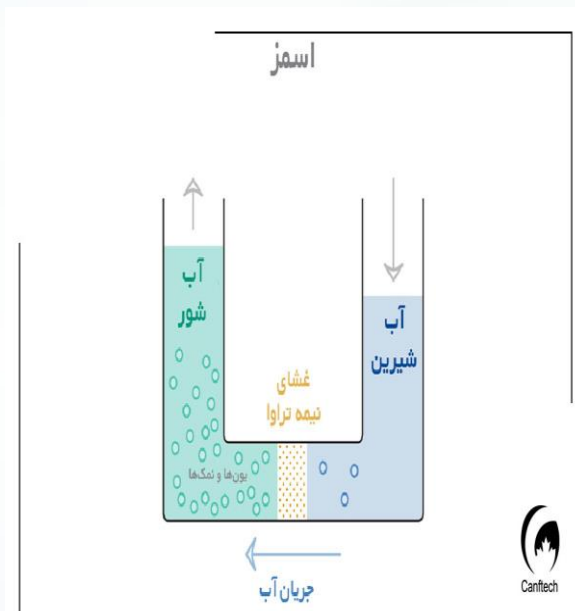


روش های تصفیه آب

چ) اسمز معکوس

فرایند Osmosis یا اسمز نامی است که برای نفوذ خود به خودی یک مایع مانند آب، از یک غشا گذاشته شده است.

به طور خاص تر این فرایند شامل حرکت آب تمیز و با درصد خلوص بالاتر به سمت منبع آبی که از لحاظ املاح وضعیت ضعیف تری دارد و به اصطلاح غلظت بالاتری دارد می شود.



روش های تصفیه آب

در فرایند اسمز معکوس، آب شورتر توسط فشار خارجی ایجاد شده به سمت آبی که دارای غلظت کمتری است حرکت می کند. در روش اسمز معکوس با اعمال فشار و قراردهی یک سد نیمه تراوا، اجازه ورود به برخی از ذرات مثل باکتری ها و دیگر املاح موجود در آب داده نشده و فقط مولکول آب توان نفوذ به این غشا را دارد.

روش اسمز معکوس، یک روش مناسب و اقتصادی برای تهیه آب خالص و حذف یون های حل شده در آب می باشد.



روش های تصفیه آب

فرایند اسمز معکوس، بیش از ۹۹٪ مواد معدنی محلول، ۹۹-۹۵٪ مواد آلی با وزن بالای ۱۵۰ دالتون، باکتری‌ها و ویروس‌ها با اندازه ۰.۰۰۵ تا ۰.۰۰۰۱ میکرون و بیشتر از ۹۹٪ مواد معلق، کلوییدها، میکروارگانیسم‌ها و پیروژن‌ها در آب را حذف می‌کند؛ اما قادر به حذف گازهای محلول در آب نیست و خطر رشد میکروبی بر روی غشاء را نیز دارد.

با توجه به اینکه گاز کلر موجود در آب می‌تواند باعث تخریب ممبران‌ها شود، قبل از ورود آب به ممبران، باید مقادیر مشخصی از ماده سدیم متابی سولفیت به آب تزریق شود تا کلر باقیمانده را خنثی کند.

اداره نظارت و ارزیابی فرآورده های طبیعی، سنتی و مکمل



روش های تصفیه آب

- برتری روش اسمز معکوس نسبت به سایر روش ها:
- استفاده از مواد شیمیایی کمتر نسبت به روش تعویض یون
 - کنترل موثرتر بر رشد میکروبی نسبت به روش تعویض یون
 - زدودن اکثر آلودگی های آلی و معدنی
 - مصرفی انرژی کمتر در مقایسه با روش تقطیر

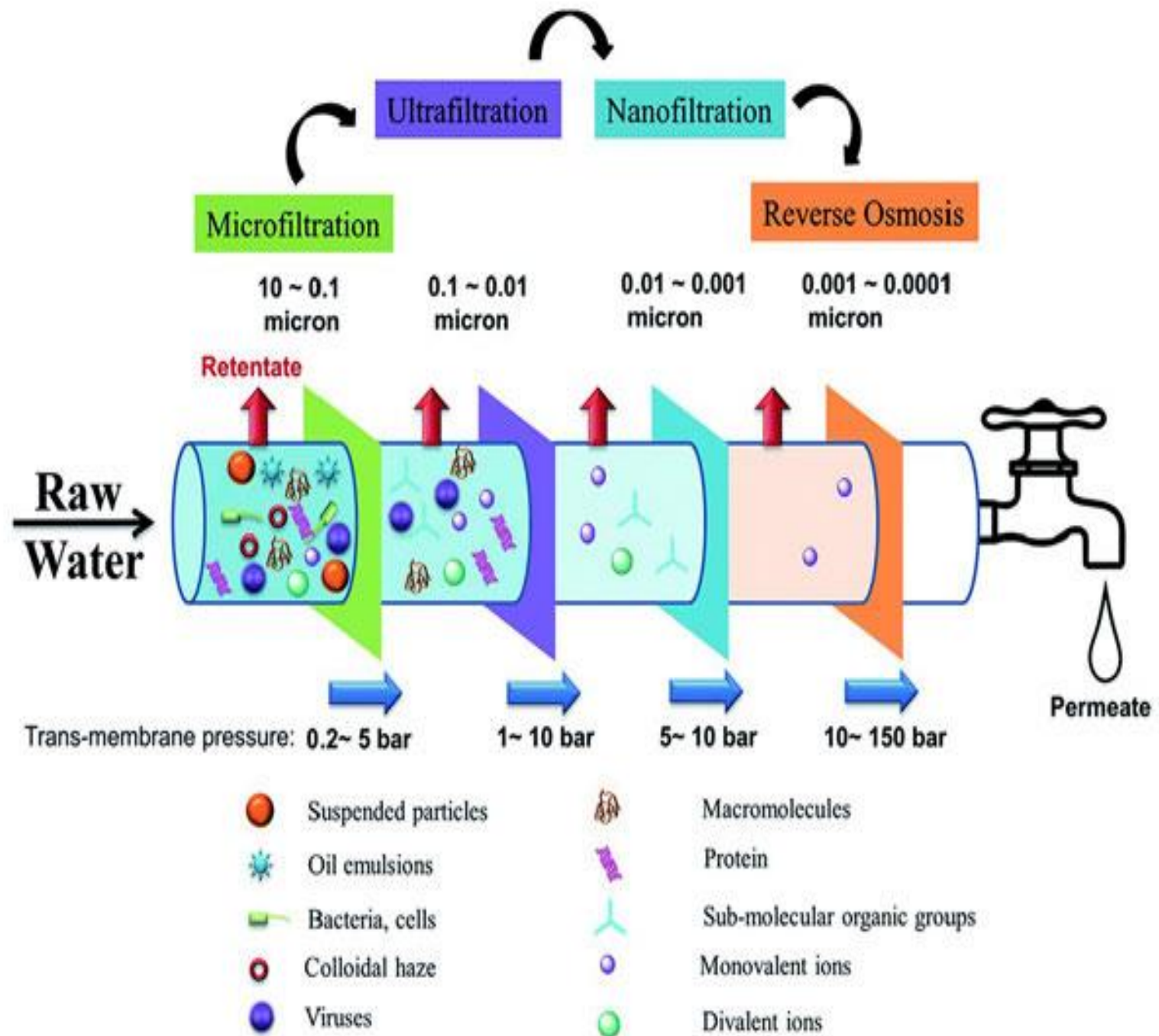


روش های تصفیه آب

برای ضد عفونی کردن غشاءهای اسمزی از ترکیبات زیر استفاده می شود:

- محلول سدیم بی سولفیت ۲٪
- محلول سدیم بی سولفیت ۲٪ با ۲۰٪ گلیسرین
- محلول فرمالدهید ۲۰٪
- کلردی اکساید با غظت ۵۰۰ppm





روش های تصفیه آب

آنتی اسکالانت

آب ورودی به سیستم اسمز معکوس حاوی نمک های حل شده زیادی است و این نمک ها بر روی سطح فیلتر ممبران، ایجاد رسوب می کنند و پدیده SCALING رخ می دهد.

برای جلوگیری از ایجاد این نوع رسوبات، و افزایش طول عمر ممبران ها و کاهش هزینه های نگهداری سیستم اسمز معکوس، باید از آنتی اسکالانت استاندارد و متناسب با آب ورودی به سیستم استفاده نمود.

محل تزریق آنتی اسکالانت در سیستم اسمز معکوس، بعد از فیلتر شنی و کربنی و قبل از فیلتر میکرونی می باشد.



روش های تصفیه آب

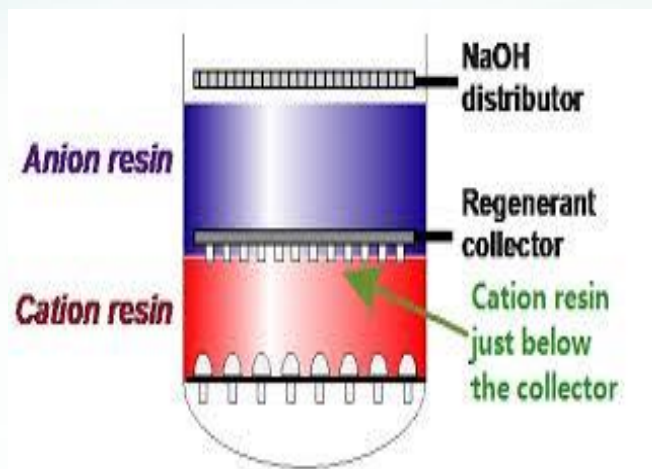
(ح) روش تبادل یونی یا دیونیزه کردن (Deionization)

فرایند تبادل یونی یکی از اشکال پدیده جذب سطحی است، که در آن فاز سیال در تماس با فاز جامد جاذب قرار می گیرد. طی این تماس، برخی از اجزای موجود در فاز سیال، جذب فاز جامد شده و از سیال جدا می گردند.

آب حاوی یون های کاتیونی و آنیونی پس از ورود، در مجاورت رزین های آنیونی و کاتیونی، یون های خود را با یون های موجود در رزین مبادله کرده و این تبادل منجر به حذف یون های اضافی آب می شود.



روش های تصفیه آب



رزین کاتیونیک سایت‌هایی فعال با بار منفی دارد که در ابتدا بر روی آنها یون‌های H^+ قرار دارند. در مجاورت آب ورودی، کاتیون‌های موجود در آب (مانند سدیم، کلسیم، آهن و منیزیم) با یون‌های هیدروژن جایگزین می‌شوند و به سطح رزین می‌چسبند.

از سوی دیگر یون‌های منفی (مانند کلراید، فلوراید، سولفات و نیتрат) نیز با یون‌های OH^- که بر روی سایت‌های فعال با بار مثبت رزین آنیونیک قرار دارند جا به جا می‌شوند.



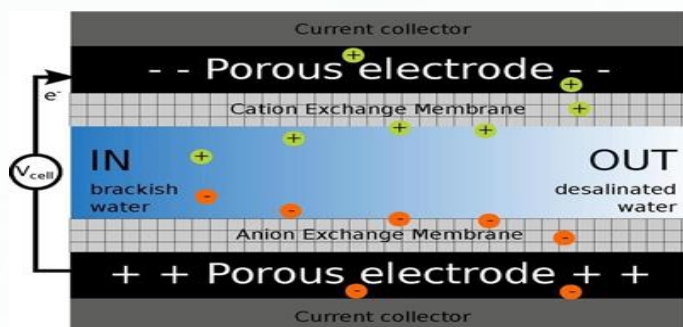
روش های تصفیه آب

پس از اشباع ستون ها توسط یون های جدا شده از آب، لازم است عملیات احیاء صورت گیرد. برای احیای ستون کاتیونی از محلول اسید کلریدریک (HCl) ده درصد و یا محلول اسید سولفوریک (H_2SO_4) ده درصد و برای احیای ستون آنیونی از محلول سود (NaOH) ده درصد استفاده می شود.

آب دیونیزه به دلیل داشتن درصد خلوص بالا و داشتن یون های کم، رسانایی الکتریکی پایینی دارد و بعد از خشک شدن، از خود رسوب به جا نمی گذارد. تولید آب دیونیزه در مقایسه با سایر انواع خالص سازی آب، با سرعت بیشتری انجام می گردد.



روش های تصفیه آب



خ) روش دیونیزه کردن الکتریکی (EDI)

همانند روش دیونیزاسیون رزینی، این روش نیز برای تولید آب خالص با هدایت الکتریکی کمتر از ۰.۲ به کار برده می شود. سیستم EDI ترکیبی از فرآیند تبادل یونی و فیلتراسیون غشایی می باشد.

در سیستم EDI نیز املاح از طریق فرآیند تبادل یونی از آب جدا می شوند؛ با این تفاوت که ممبران ها به طور پیوسته با جریان برق احیاء می شوند که این امر، نیاز به استفاده از مواد شیمیایی جهت احیاء ممبران ها را از بین می برد.



روش های تصفیه آب

(د) ضد عفونی کردن آب با UV

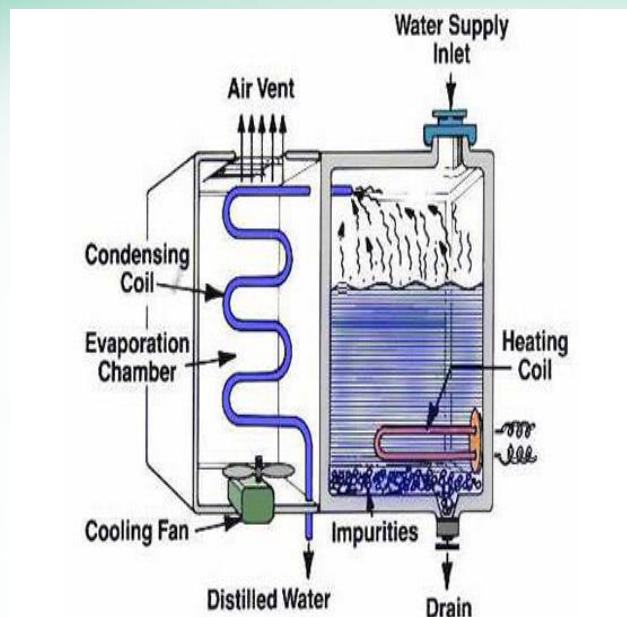
در این روش، پرتوهای UV حاصل از لامپ کمان جیوه‌ای (Mercury Arc Lamp)، پس از عبور از آب و نفوذ به درون سلول باکتری، باعث مرگ سلول و یا مانع از تکثیر باکتری می‌شوند.

برای این منظور، آب باید عاری از کدورت بوده و یا فاصله عبور پرتو تا رسیدن به سلول باکتری (قطر لوله عبور آب) کوتاه باشد.

این پرتوها برای ضد عفونی کردن آب، حذف TOC و از بین بردن کلر و یا ازن موجود در آب مناسب هستند.



روش های تصفیه آب



ذ) تقطیر

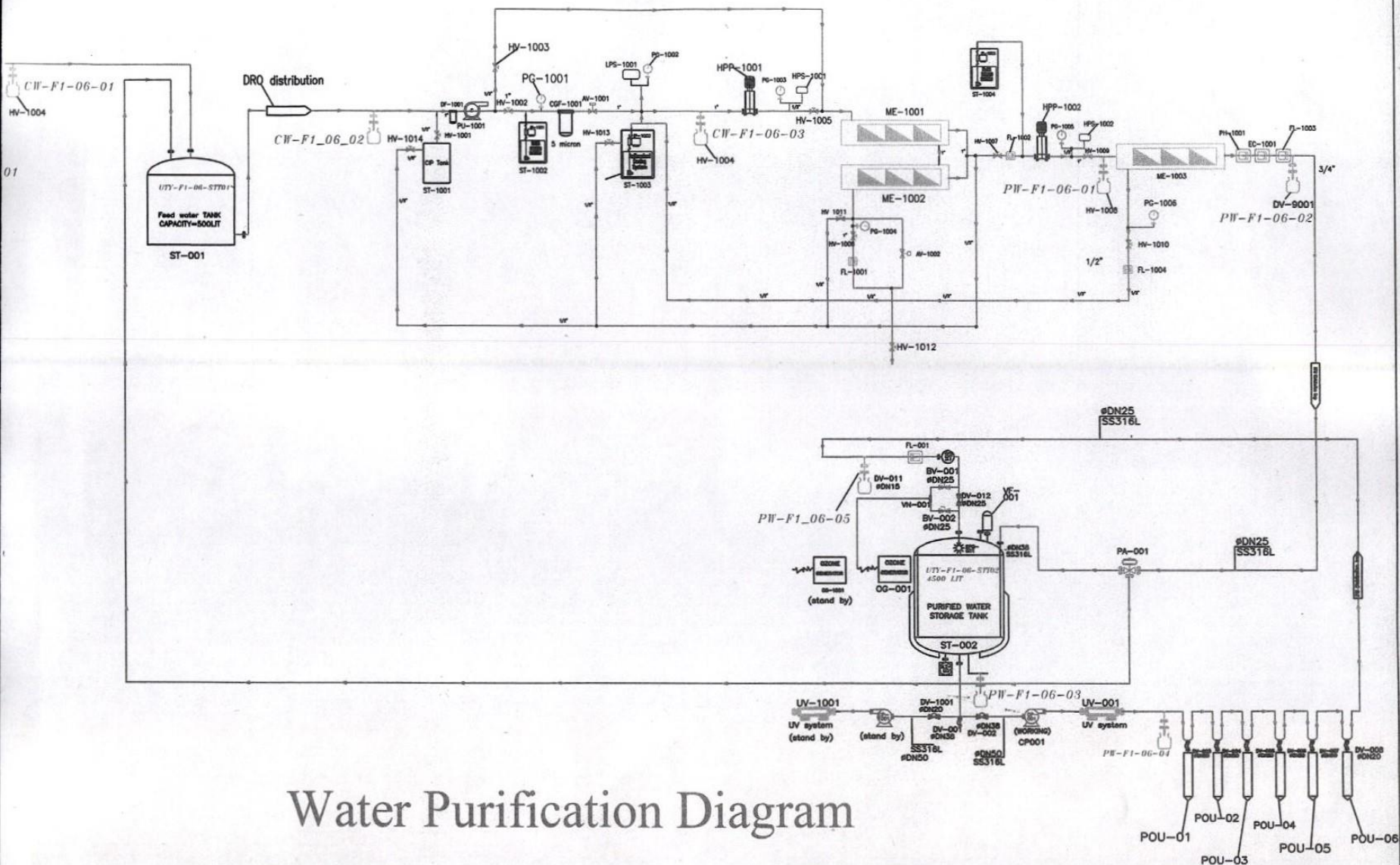
پس از به جوش آمدن آب، بخار حاصل از آن در یک محفظه جداگانه یا آب برگشتی جمع و سرد می شود. آبی که با این روش تصفیه و تولید شده را آب مقطر می گویند که نسبتاً عاری از بسیاری از آلاینده ها است.

از مزایای تصفیه آب به روش تقطیر می توان به جداسازی آب از تقریباً تمام آلاینده های محلول و معلق و همچنین اثر درجه حرارت بالا برای از بین بردن ویروس ها، باکتری ها و اسپورها اشاره کرد.



سیستم آبساز





سیستم آبساز

ضد عفونی کردن سیستم آبساز

سیستم آبساز با توجه به خصوصیات ذاتی آب، بوسیله میکروارگانیسم‌ها و نیز بیوفیلم تشکیل شده توسط آنها و عوارض ناشی از آنها مثل اندوتوکسین مورد تهدید قرار می‌گیرد.

دو روش ضد عفونی کردن سیستم آبساز:

الف) روش گرمایی

ب) روش شیمیایی

اداره نظارت و ارزیابی فرآورده‌های طبیعی، سنتی و مکمل



سیستم آبراز

در روش گرمایی، ضد عفونی کردن سیستم با چرخش دائم یا موقت آب و یا استفاده از بخار به انجام می‌رسد.

روش‌های دمایی با ممانعت دائمی از رشد و کشتن میکروارگانیسم‌ها، از تکثیر و گسترش بیوفیلم‌ها جلوگیری می‌کند ولی قادر به حذف بیوفیلم‌های تشکیل شده نمی‌باشد.



سیستم آبساز

مواد شیمیایی مورد استفاده در عملیات ضدعفونی کردن سیستم آبساز تابع غلظت و زمان تماس بوده و به شرح زیر می باشند:

نام ماده	غلظت (mg/l)	مدت زمان تماس (ساعت)
کلر	۵۰ - ۱۰۰	۱ - ۲
ازن	۱۰ - ۵۰	کمتر از ۱
کلردی اکساید	۵۰ - ۱۰۰	۱ - ۲
پروکسید هیدروژن	۱۰٪ (v/v)	۲ - ۳
ید	۱۰۰ - ۲۰۰	۱ - ۲
ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی	۳۰۰ - ۱۰۰۰	۲ - ۳
فرمالدهید	۱ - ۲ (v/v) %	۲ - ۳
سرفکتانت های آنیونی و غیر آنیونی	۳۰۰ - ۵۰۰	۳ - ۴



سیستم آبرسان

ضد عفونی کردن با O_3

➤ ازن شکل ناپایدار اکسیژن است که به شدت اکسیدکننده بوده (قوی تر از کلر) و با تزریق به درون آب، منجر به حذف مواد آلی - که باعث رنگ، بو و مزه آب هستند - می شود.

➤ ازن آب را به سرعت ضد عفونی می کند.

➤ این ماده به راحتی تولید شده و از خود باقیمانده بر جای نمی گذارد.

➤ ازن باکتری ها و ویروس های غیرفعال را بسیار سریعتر از سایر مواد شیمیایی نابود می کند.

هنگام فعال بودن دستگاه ازن ساز و چرخش آب ازن دار در سیستم آبرسان، باید از مصرف آب ساخته شده در سیستم، خودداری شود.

اداره نظارت و ارزیابی فرآورده های طبیعی، سنتی و مکمل



سیستم آبساز

ضد عفونی کردن با UV

یک روش دائم ضد عفونی کردن سیستم آبساز، استفاده از پرتو UV در طول موج ۲۵۴ نانومتر است.

پرتوهای UV می توانند درصد بالایی (ولی نه همه) از میکروارگانیسم هایی که در معرض آن قرار می گیرند را از بین ببرند؛ ولی بر روی بیوفیلیم هایی که در نقاط دیگر تشکیل شده اند، اثری ندارند.



سیستم آبساز

پس از اتمام فعالیت سیستم ازن ساز، تابش UV بر روی آب، باعث تخریب ازن و تبدیل آن به اکسیژن می شود. پس از تبدیل کامل ازن موجود در سیستم آب، استفاده از آب ساخته شده امکان پذیر خواهد شد.

لامپ UV در کلیه ساعات فعالیت سیستم آبساز، روشن بوده و به ضد عفونی آب می پردازد ولی در مدتی که مقرر است عملیات تزریق ازن به آب (برای حذف بیوفیلرها) انجام شود، لامپ UV خاموش خواهد بود.



سیستم آبساز

شست و شوی دستگاه آبساز (CIP)

به دلیل عبور آب از روی سطح غشا و تصفیه آن توسط ممبران، ذرات کلوئیدی، رسوبات و املاح محلول در آب ایجاد گرفتگی می کنند.

مراحل CIP:

❑ شست و شو با سدیم هیدروکساید: حذف مواد آلی، اجزاء بیولوژیکی، روغن و رنگ و لیگنین و گریس

❑ شست و شو با اسید کلریدریک: حذف نمک های معدنی مانند کربنات کلسیم، ترکیبات فلزی، اکسید فلزات (مانند آهن) و رسوبات کلوییدی معدنی

اداره نظارت و ارزیابی فرآورده های طبیعی، سنتی و مکمل



