



Namatek
True Education

Water Desalination

www.namatek.com

شیرین سازی آب

فهرست مطالب

1. منظور از شیرین سازی آب چیست؟
2. عملیات شیرین سازی آب
3. تکنولوژی حرارتی برای رفع نمک آب
4. تکنولوژی غشا در شیرین سازی آب
5. وظیفه پمپ فشار بالا در شیرین سازی آب

بخش عظیمی از سطح زمین را آب دریاها و اقیانوس ها پوشانده است که برای مصرف نیاز به شیرین سازی آب دارد. این فرآیند یکی از نیازهای مهم در شرایط کنونی زمین است که باید با آن آشنا بود. در این مطلب قصد داریم در رابطه با شیرین سازی آب و نکات مرتبط با آن صحبت کنیم، پس با ما همراه باشید.



منظور از شیرین سازی آب چیست؟

شیرین سازی آب یا همان نمک زدایی به کلیه فرآیندهای جداسازی نمک از آب می گویند که روش های مختلفی دارد. این فرآیند در کاربردهای صنعتی، شهری و تجاری استفاده می شود و بازده آن با پیشرفت روزافزون صنعت، بهتر شده است. این در شرایطی است که کاهش سطح آب های زیرزمینی و هم چنین خشکیده شدن اغلب رودخانه ها، روش های شیرین سازی آب را بسیار پرهزینه و دشوار کرده است.

عملیات شیرین سازی آب

در عملیات شیرین سازی آب، آب های شور به دو بخش مختلف قسمت بندی می شوند.

بخش اول قسمتی است که میزان غلظت نمک بسیار کمی در آن وجود دارد. در این بخش، آب شیرین تولید شده و محصول فرآیند شیرین سازی در نظر گرفته خواهد شد.

اما بخش دوم، قسمتی است که غلظت نمک آن بسیار زیاد می باشد. در حقیقت، این بخش، خروجی نامناسب سیستم است.

به طور معمول در یک سیستم نمک زدایی، به آب شور Brine و به قسمت غلیظ Concentrate می گویند.

دو تکنولوژی اصلی برای شیرین سازی آب وجود دارد که در ادامه به معرفی این دو مورد می پردازیم.

تکنولوژی حرارتی برای رفع نمک آب

با توجه به نام این تکنولوژی مشخص است که از یک مرحله حرارت دادن به آب های شور و هم چنین یک مرحله دیگر میعان و نیز تقطیر بخار چگالیده شده تشکیل شده است. با توجه به این موضوع به طور کلی با به اتمام رسیدن این فرآیندها، آب خالص تولید خواهد شد.

تکنولوژی حرارتی به این دلیل که هزینه بسیار زیادی دارد، کمتر برای حذف نمک از آب استفاده می شود. از آن جایی که هزینه شیرین سازی آب به این روش بالا است، حجم آب بسیار زیادی هم بایستی از طریق این روش،

شیرین سازی شود. با توجه به این شرایط، این روش به طور گسترده جهت شیرین سازی آب های شور دریا مورد استفاده قرار می گیرد. تکنولوژی حرارتی به سه گروه مختلف تقسیم می شود. گروه نخست، تقطیر ناگهانی چند مرحله ای، گروه دوم تقطیر چند اثره و گروه سوم تقطیر تراکمی بخار نام دارد. هر یک از این گروه ها از یک روش ویژه برای این منظور استفاده می کنند.



تقطیر ناگهانی – چند مرحله ای

این فرآیند از تقطیر در چند محفظه مختلف کمک می گیرد. به عنوان مثال در فرآیند تقطیر ناگهانی چند مرحله ای، محفظه های نیروگاه به مرور زمان در فشار پایین تر فعالیت خواهند داشت.

در شروع کار، آب دریا به کمک لوله هایی به محفظه های خلاء با فشار کم وارد می شود. در این بخش یک مبدل حرارتی قرار دارد که دمای آب را بالا

می برد و در نهایت بخاری که در دور و اطراف آن قرار دارد را به سرعت به مایع بدل می کند.

پس از کلیه این فرآیندها، آب دریا با خارج شدن از لوله های محفظه خلاء، به قسمت گرم کن وارد خواهد شد.

عبور آب دریا از داخل لوله محفظه خلا، دو مزیت بسیار بزرگ دارد:

1. پیش از وارد شدن آب دریا به گرم کن، فرآیندی به نام پیش گرمایش در آن اتفاق می افتد.

2. بخار آب پس از به پایان رسیدن فرآیند فلشینگ به مایع تبدیل خواهد شد.

در آخر هم این مایع در قالب آب شیرین استفاده می شود.

تکنولوژی غشا در شیرین سازی آب

تکنولوژی غشا را می توان به عنوان نقطه مقابل تکنولوژی حرارتی معرفی کرد. این تکنولوژی درست برعکس مواردی که در خصوص تکنولوژی حرارتی عنوان شد و به تغییر فاز نیازی ندارد. به غیر از این موضوع، باید اشاره داشت که این تکنولوژی به دو گروه کلی تقسیم می شود. گروه نخست از فرآیندهای الکترودیالیز معکوس یا EDR و الکترودیالیز ED تشکیل شده است و گروه بعدی نیز فرآیند اسمز معکوس یا همان RO را شامل می شود.

آماده سازی

آماده ساختن، یکی از اصلی ترین فرآیندها در زمینه شیرین سازی آب است که به کمک اسمز معکوس انجام می شود. مهم ترین علت اهمیت آماده سازی این است که همیشه در کار نمک زدایی یا همان شیرین سازی آب،

بایستی سطح غشا کاملاً تمیز باشد. در غیر این صورت، سیستم مورد نظر، از بازدهی خوبی برخوردار نخواهد بود. با توجه به این موضوع کلیه ذرات جامدی که روی سطح غشا واقع شده اند، باید به کلی از بین بروند. دقت کنید در این مرحله آب باید به شکلی بازنگری شود که فرآیندهایی نظیر ته نشین شدن نمک و یا رشد میکروب در آن اتفاق نیفتد.

آماده سازی می تواند از فرآیندهای شیمیایی بسیار رایجی مثل رسوب گذاری، انعقاد، فیلتر کردن شن و لخته سازی تشکیل شده باشد. به غیر از این آماده سازی می تواند فرآیندهای غشا نظیر میکرو فیلتراسیون یا Micro filtration و همچنین الترا فیلتراسیون یا همان Ultra filtration را هم شامل شود. این دو فرآیند به نماد MF و UF نمایش داده می شوند.

وظیفه پمپ فشار بالا در شیرین سازی آب

پمپ های فشار بالا در واقع کار تامین کردن اختلاف فشار را به انجام می رسانند. این اختلاف فشار به عنوان یکی از چندین بخش بسیار حیاتی جهت به انجام رساندن فرآیند اسمز معکوس می باشد. در انتهای این فرآیند، آب از غشا نیمه تراوا عبور داده می شود و نمک باقی خواهد ماند. میزان این اختلاف فشار جهت شیرین سازی آب های دریا نزدیک 900 psi بوده و همین اختلاف فشار برای شیرین کردن آب مورد استفاده قرار می گیرد که حدود 150 psi است.



سخن پایانی

آب مایع حیات است ولی اگر شیرین نباشد، برای آشامیدن و بسیاری از کاربردها به کار نخواهد آمد. با توجه به این که حجم آب شیرین دنیا رفته رفته رو به کاهش است، نیاز به ابداع و اجرای این فرآیندها افزایش یافته است.

همان طور که مشاهده کردید، شیرین سازی آب به دو قسمت غشا و حرارتی تقسیم می شود که هر یک از این تکنولوژی ها نیز دارای روش های زیر مجموعه مختص به خود هستند.