

## کیده

شرایط آب و هوایی و در نتیجه کمبود بارندگی در بعضی مناطق موجب بالا بودن شوری آب در این مناطق شده است. هدف در این پروژه شیرین سازی آب به روش نانو تکنولوژی است. این پروژه به سلامت اهالی مناطق مذکور کمک ویژه ای کرده است و همچنین موجب پایین آمدن هزینه ها برای خرید دستگاه های تصفیه آب خانگی شده است. این پروژه از آسیب هایی که از شوری آب به لوله کشی منازل و ارد شده است جلوگیری کرده است. امروزه در جهان تا کنون به روش های الکترو دیالیز، الکترو دیالیز معکوس، اسمز معکوس، تقطیر فلش چند مرحله ای، تقطیر چند اثره، تقطیر فشرده سازی بخار، آب را شیرین ساخته اند.

زغال تهیه شده، پودر شده و الک شده و ذراتی که در ابعاد آنگستروم هستند جدا شده و بعد به روش اصلاح شده هامر گرافن اکسید سنتز شده است. گرافن اکسید ر وی ورقه های کیتوزان به صورت لایه لایه قرار داده شده و داخل حوضچه ها قرار گرفته است. دستگاه به شکلی طراحی شده است که دارای یک استوانه ورودی آب است که در بالای دستگاه قرار گرفته است و برای ریختن آب در مواقعی که برق قطع است، قرار داده شده است. با پمپ، آب به داخل این محفظه کشیده شده است و فیلترها به صورت ساندویچی لایه لایه مخزن ورودی آب قرار داده شده اند. دو حوضچه محفظه بندی شده برای جداسازی یون کلر منفی در دستگاه قرار داده شده اند. یک تله سدیم نیز قرار داده شده است؛ در انتهای یک محفظه پلاستیکی کوچک، آهنربای نئودیمیوم قرار داده شد و به دو سر استوانه بالای آن دو الکتروود زغالی کوچک وصل شد. دو پمپ (پروانه ای و دیافراگمی) در قسمت پایین دستگاه گذاشته شده و سرشیلنگها به آنها وصل شد. یک سر شیلنگ هم به محفظه اصلی مخصوص آب وصل شد. به ابتدا و انتهای هر یک از حوضچه های پلاستیکی یک شیلنگ وارد و از هر کدام یک شیلنگ خارج شده است. آب، از مخزن بالای دستگاه وارد حوضچه ها شده، در آنجا میزان شوری و املاح موجود در آب با دو میتر که دو طرف بالای دستگاه قرار داده شده اند، اندازه گیری شده است. دو الکتروود فلزی از جنس مس و روی به انتهای سیم متصل به میترها اضافه شد. پس از اتمام مراحل شیرین سازی آب، میزان املاح و شوری آبی که در نهایت خارج شد و به محفظه مخصوص آب شیرین سازی شده ریخته شد، به وسیله میترها اندازه گیری شد. در این پروژه توسط روش فاجانز و تیتراسیون انجام شده میزان شوری آب تصفیه شده تعیین گردید و دستگاه ۷۰ درصد کلر منفی و ۵۰ درصد سدیم مثبت را جذب کرد.

## مقدمه

به دلیل شرایط آب و هوایی به طور کلی مناطق فلات مرکزی ایران با بالا بودن میزان شوری آب به دلیل پایین بودن میزان بارندگی مواجه هستند. مشکل شوری آب در این مناطق علاوه بر صدمه زدن به سلامت اهالی این مناطق موجب مشکلاتی از قبیل رسوب گذاری و ایجاد خوردگی در لوله کشی منازل و همچنین رسوب بیش از حد در سیستم های سرمایشی و گرمایشی. امروزه در جهان تا کنون به روش های الکترو دیالیز، الکترو دیالیز معکوس، اسمز معکوس، تقطیر فلش چند مرحله ای، تقطیر چند اثره، تقطیر فشرده سازی بخار، آب را شیرین می سازند. پروژه دانش آموزی و ابتکاری است. این پروژه موجب کاهش بیماری های پوستی و کاهش بیماری های کلیوی و همچنین کاهش فشار خون می شود.

## نتایج

با استفاده از روش فاجانز و تیتراسیون انجام شده روی آب تصفیه شده توسط دستگاه، دستگاه ۷۰ درصد کلر منفی و ۵۰ درصد سدیم مثبت را جذب کرده و آب تا حد قابل مشاهده ای شیرین شده است. شیرین شدن آب موجب کاهش بیماری های پوستی، کلیوی و همچنین فشار خون شده است و از هزینه های گزاف تصفیه آب های خانگی جلوگیری کرده است.

## روش اجرا

فاز اول: زغال مرغوب با کمترین ناخالصی برای ساخت گرافن اکسید تهیه شد.

فاز دوم: تکه های زغال را پودر کرده و الک کرده و ذرات در ابعاد آنگستروم جدا شدند.

فاز سوم: گرافن اکسید به دست آمده به روش اصلاح شده هامر سنتز گردید.

فاز چهارم: ساخت فیلترهای دستگاه به روش سنتز نانو گرافن اکسید با کیتوزان انجام شد.

فاز پنجم: برای ساخت تله سدیم مثبت در انتهای یک محفظه پلاستیکی کوچک، آهنربای نئودیمیوم قرار داده شد و به دو سر استوانه بالای آن دو الکتروود زغالی کوچک وصل شد.

فاز ششم: ساخت دستگاه جهت شیرین سازی آب. طبق این دستگاه یک مدار الکترونیکی طراحی شده است: برق ۲۲۰ ولت شهری وارد باکسی لوله ای دستگاه شده و توسط منبع تغذیه سوئیچینگ ((Swit Ching به برق ۱۲ ولت A تبدیل می شود. این خروجی به روی برد هزار سوراخ رفته و از طریق یک لامپ LED سبز رنگ و مقاومت ۱ کیلو اهم مشخص و مانیتور می شود. سپس از طریق دو عدد کلید اهرمی فشاری وارد دو عدد موتور ۱۲ ولت پروانه ای و دیافراگمی مکش آب می شود. موتور پروانه ای برای ورود آب نمک و موتور دیافراگمی برای تخلیه مخزن انبارش در نظر گرفته شده اند. با کلیدهای اهرمی می توان هر کدام را به دلخواه روشن کرد. ۲ عدد میتر حساس به ولتاژ آستانه ۳/۰ ولت هم در ورودی و خروجی حوضچه های دستگاه نصب شده اند که به محض ایجاد یون های مثبت و منفی تحریک شده و حرکت عقربه میکرو آمپرسنج را نشان می دهند. عقربه تا انتهای مسیر خود به عدد ۴۸۰ میکرو آمپر می رسد ولی می توان با افزودن مقاومت های اضافی میزان حرکت آن را کم کرد. بر روی شاخص های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ می توان مقادیر مشخصی از ppm قرار داد که نماد میزان فعال بودن یون های موجود در آب است.

## بحث و نتیجه گیری

شوری آب تأثیرات منفی ای بر روی سلامت مردم و جانداران مناطق دارای آب شور می گذارد. همچنین هزینه ها برای خرید تصفیه آب های خانگی از نظر اقتصادی آسیب های زیادی به مردم این مناطق وارد می کند. تحقیقات به عمل آمده نشان داد که شوری آب به دلیل وجود سدیم کلرید موجود در این آبها است. سدیم کلرید موجود در آب شور از یون کلر منفی و سدیم مثبت تشکیل شده است. پژوهشگران در این پروژه پس از انجام تحقیقات توانستند با ساخت دستگاه شیرین ساز آب به روش نانو تکنولوژی یون کلر منفی را تا ۷۰ درصد و یون سدیم مثبت را تا ۵۰ درصد جذب کنند و آب را تا حد قابل توجهی شیرین کنند و به سلامت اهالی مناطق مذکور کمک ویژه ای کنند.

## منابع

۱. ابوعلی، سمانه و همکاران، بررسی کیفیت آب آشامیدنی دستگاه های تصفیه آب خانگی و شبکه توزیع عمومی در شهر گرمسار، تحت کنترل برنامه ایمنی آب، مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، شماره سوم، ۱۳۹۸، دوره دوازدهم، صفحات ۴۷۷\_۴۸۸
۲. استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۳، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی، ۱۳۷۶
۳. اسدی نلیوان، امیر، ارزیابی و نقشه بندی منابع و مصارف آب زیرزمینی در راستای ارائه برنامه مدیریت حوضه رودخانه حبله رود، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده مرتع و آبخیزداری، ۱۳۹۷، فصل اول، صفحه ۲

