



بررسی ترکیبات حاصل از فرآیند الکترولیز نمک طعام برای استفاده در گندزدایی آب و فاضلاب: مطالعه موردی محلول حاصل از سیستم بکو

مهران نقشینه^۱، نفیسه استاد مرادی^۲، سعید سامانی مجد^۳، امیر مسعود سامانی مجد^۴، حمیدرضا پور زمانی^{۵*}

چکیده

در فرآیندهای تصفیه آب، گندزدایی که مهم‌ترین بخش فرآیند محسوب می‌شود در آخرین مرحله انجام می‌گیرد. مقدار باقیمانده مواد گندزدا در آب تصفیه شده باید به گونه‌ای باشد که آب تا رسیدن به نقطه مصرف دچار آلودگی ثانویه نشود. استفاده از کلر به عنوان یک روش گندزدایی متداول به شمار می‌آید که به دلیل عملکرد نسبتاً ضعیف در از بین بردن عوامل زنده بیماری‌زا و همچنین تولید ترکیبات جانبی مضر، گزینه مطلوبی به شمار نمی‌آید. از میان روش‌های جایگزین کلرزنی مانند استفاده از اشعه فرابنفش، ازن‌زنی، دی‌اکسید کلر و غیره، استفاده از محلول مولتی اکسیدان به عنوان گندزدا چه به لحاظ ایمنی و چه به لحاظ عملکرد و دارا بودن مقدار باقیمانده یکی از بهترین روش‌ها است. اخیراً شناسایی ترکیبات موجود در محلول مولتی اکسیدان به منظور شناسایی و بررسی نحوه عملکرد این محلول در گندزدایی آب و درک عمیق‌تر علل برتری آن بر سایر روش‌های گندزدایی به یکی از ضروریات بدل گشته است. در این پژوهش، با استفاده از روش طیف‌سنجی فرابنفش محلول مولتی اکسیدان با سایر محلول‌های گندزدا مانند آب ژاول و پرکلرین مورد مطالعه قرار گرفته و با مقایسه طیف جذبی ترکیبات احتمالی موجود در این محلول، صحت ادعای وجود این ترکیبات در محلول مولتی اکسیدان مورد بررسی شد.

واژه‌های کلیدی: الکترولیز، گندزدایی، بکو، نمک طعام، مولتی اکسیدان، طیف فرابنفش، جذب فرابنفش

- ۱- پژوهشگر مؤسسه پژوهشی زیست محیطی زنده‌رود اصفهان
- ۲- پژوهشگر مؤسسه پژوهشی زیست محیطی زنده‌رود اصفهان
- ۳- پژوهشگر مؤسسه پژوهشی زیست محیطی زنده‌رود اصفهان
- ۴- پژوهشگر مؤسسه پژوهشی زیست محیطی زنده‌رود اصفهان
- ۵- استادیار دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

* نویسنده مسئول: pourzamani@hlth.mui.ac.ir

۱- مقدمه

حداقل تصفیه مورد نیاز در مورد آب آشامیدنی گندزدایی آن است، به طوری که در فرآیندهای تصفیه آب در آخرین مرحله عمل گندزدایی انجام می‌شود. وجود باقیمانده مواد گندزدا در آب تصفیه شده باید به گونه‌ای باشد که در شبکه توزیع دچار آلودگی ثانویه نشود (Ramseier et al. 2011, Tyrrell, Rippey and Watkins 1995). در تصفیه‌خانه‌های آب معمولاً از کلر برای گندزدایی نهایی آب استفاده می‌شود (Zhang et al. 2014) ولی این ماده گندزدا با زمان ماند و غلظت مجازی که به کار می‌رود نمی‌تواند میکروارگانیزم‌های مقاوم را از بین ببرد. همچنین وجود کلر آزاد در آب آشامیدنی باعث ایجاد ترکیبات جانبی ناشی از گندزدایی می‌شود، که به‌طور بالقوه سرطان‌زا هستند. به علت بعضی از معایبی که کلر برای گندزدایی آب آشامیدنی دارد، در بسیاری از تحقیقات از جایگزین‌های آن مانند ازن، اشعه فرابنفش (UV)، دی اکسید کلر، کلرآمین‌ها و یا ترکیبی از آن‌ها استفاده شده است، که در بسیاری از آن‌ها گزارش شده که کاربرد پی در پی یا ترکیبی این عوامل گندزدا دارای اثر تشدیدکنندگی در گندزدایی آب است (Jung et al. 2008, Song et al. 2009). Whangchai و همکارانش در سال ۲۰۱۰ میزان تأثیر ترکیبات تولیدشده در اثر الکترولیز نمک طعام بر روی رشد قارچ‌ها را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها دریافتند که ترکیبات تولیدشده ناشی از الکترولیز قادرند در مدت زمان کمتر از یک دقیقه اسپور قارچ‌ها را از بین ببرند (Whangchai et al. 2010). در بعضی از موارد در اثر حضور ازن در آب در طی فرآیند پراکسون، پراکسید هیدروژن تولید می‌شود. این ماده قادر به ایجاد رادیکال هیدروکسیل است که اکسیدکننده بسیار قوی می‌باشد (Schick et al. 1997, Meunier et al. 2006). همچنین در این تحقیقات مشخص شده است که کاربرد ترکیبی مواد گندزدا، دوز مصرفی و زمان تماس مورد نیاز

آن‌ها را کاهش می‌دهد که همین مسئله باعث کاهش هزینه‌ها و کاهش تشکیل ترکیبات جانبی گندزدایی می‌شود (Jung et al. 2008, Yang et al. 2013).

مشکل اصلی که در ارتباط با اندازه‌گیری ازن با روش ارائه شده در استاندارد متد وجود دارد این است که در روش مذکور کل اکسیدان‌هایی که در اثر کلر باقیمانده در محلول ایجاد شده‌اند همراه ازن اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین در اندازه‌گیری ازن با روش استاندارد متد، ترکیبات کلر به عنوان مداخله کننده عمل می‌کنند (Bader 1982). برای اندازه‌گیری پراکسید هیدروژن در نمونه‌های محیطی نیز روش‌های متفاوتی وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به روش تیتراسیون یدومتری، آنالیز نورسنجی و روش فلورومتريک اشاره کرد. ولی در این روش‌ها سایر اکسیدان‌های موجود در محیط شامل ازن و کلر مداخله‌گر هستند (Schick et al. 1997).

Bader و همکارش در سال ۱۹۸۱ با روش ایندیگو ازن را در محلول کلر اندازه‌گیری کردند. در این تحقیق آن‌ها به این نتیجه رسیدند که ابتدا باید توسط ایندیگو تری سولفونات عمل کلر زدایی در آب صورت گیرد و بعد ازن را با طول موج ۶۰۰ نانومتر در pH کمتر از ۴ قرائت کرد (Bader and Hoigne 1981).

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

محلول مولتی اکسیدان مورد استفاده دارای غلظت حدود ۱۴۵۰ ppm بوده و به صورت تازه از سامانه گندزدایی پیشرفته مولتی اکسیدان بکو، ساخت شرکت بهین آب زنده رود تهیه شد.

هیپوکلریت سدیم، پودر پرکلرین و سود سوزآور به صورت صنعتی تهیه شد. اسید کلریدریک مورد استفاده با غلظت ۳۷٪ و آب اکسیژنه با غلظت ۳۵٪ ساخت مجتمع صنایع شیمیایی و دارویی کیان کاوه بوده و سدیم کلرات و سدیم پر کلرات مورد استفاده با غلظت ۹۹٪ ساخت شرکت مرک آلمان تهیه شد.

۲-۲- تجهیزات

برای بررسی میزان جذب و تعیین طول موج بهینه جذب توسط محلول و استانداردهای ساخته شده از دستگاه اسپکتروفوتومتر DR-5000 ساخت شرکت HACH آمریکا استفاده شد. برای تهیه محلولهای استاندارد از دستگاه ازن ژنراتور استفاده گردید.

اندازه گیری کلر موجود در آب با استفاده از دستگاه کلسنج جیبی مدل AB142 ساخت شرکت بهین آب زنده رود و با استفاده از پودر معرف DPD کلر آزاد (55959 AB5) و کل (55965 AB5) ساخت همین شرکت انجام گرفت.

همچنین، مقدار pH، EC، TDS، Salt و ORP با استفاده از دستگاه مولتی متر رومیزی AZ مدل ۸۶۵۰۵ ساخت تایوان اندازه گیری شد.

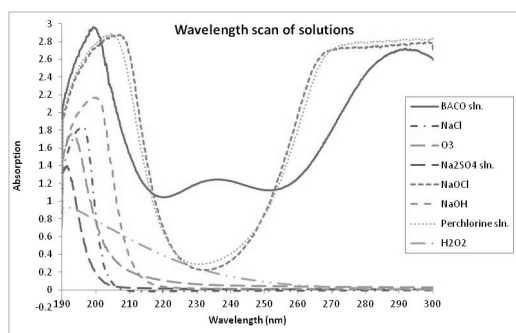
۳-۲ روش آزمایش

در این مطالعه حالت های مختلفی برای انجام آزمایش ها انتخاب گردید. در ابتدا یک سری بالن ژوژه یک لیتری انتخاب گردید و در آن ها ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته شد. این ظروف در معرض دوزهای مختلفی از ازن قرار گرفت. همچنین محلول هایی (SIn) با غلظت مشخص از سایر گندزداها شامل هیپو کلریت سدیم، هیپو کلریت کلسیم (پرکلرین)، پراکسید هیدروژن و هیدروکسید سدیم، در غلظت هایی مشابه غلظت محلول مولتی اکسیدان بکو تهیه گردید.

به منظور بررسی و مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو و سایر محلول های متداول که به منظور گندزدایی آب مورد استفاده قرار می گیرند، محلول هایی با غلظت مشابه (در حدود ۱۴۵۰-۱۴۴۰ ppm) ساخته شد و طیف فرابنفش (UV) آن ها به وسیله دستگاه DR 5000 به دست آمد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- مقایسه اسکن UV محلول مولتی اکسیدان بکو و سایر محلول های گندزدا
طیف های حاصل از مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو و سایر محلول های متداول گندزدایی آب در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل (۱). مقایسه طیف UV محلول مولتی اکسیدان و سایر محلول های گندزدا به دست آمده توسط دستگاه DR 5000

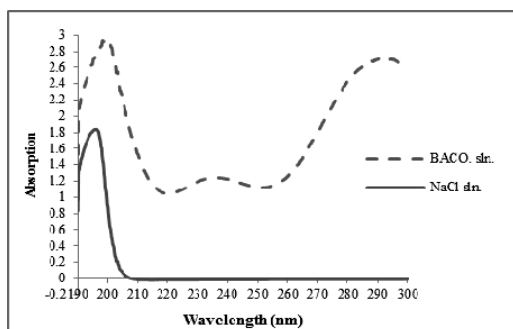
همچنین، مشخصات فیزیکی محلول های مقایسه شده با محلول مولتی اکسیدان بکو در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱). مشخصات فیزیکی محلول مولتی اکسیدان بکو و سایر محلول های مورد بررسی

ORP (mv)	Salt (ppt)	TDS (ppt)	EC (ms/cm)	pH	T _{Cl} -F _{Cl}	Total Cl (ppm)	Free Cl (ppm)	نوع محلول
۸۹۶	۱/۹۸	۱/۹۵	۳/۹۳	۷/۱۵	۴۶۰	۱۹۰۰	۱۴۴۰	محلول بکو
۸۹۳	۵/۵۴	۵/۳۲	۱۰/۶۳	۲/۰۱	۱/۱۷	۱/۲۲	۰/۰۵	محلول NaCl
۱۶۹/۶	۱/۸۱	۱/۶۱	۷/۲۱	۱۱/۳۵	۴۲۵	۱۸۷۵	۱۴۵۰	محلول آب ژاول
۷۹۲	۱/۳۵	۱/۳۴	۲/۶۷	۸/۵۶	۴۰۰	۱۸۵۰	۱۴۵۰	محلول پر کلرین
۲۶۴	۰	۰/۰۰۳۰۶	۰/۰۰۶۱	۶/۵۴	-	-	-	محلول H ₂ O ₂

برای درک بهتر از مقایسه بین ترکیبات، هر یک از موارد به طور جداگانه مورد بحث قرار گرفتند، که در ادامه ارائه می گردد.

در شکل (۲) محلول بکو با محلول آب و نمک خالص کلرید سدیم مورد استفاده برای ساخت این محلول مقایسه شده است. در این شکل مشاهده می شود که محلول نمک با غلظت ۲۰۰۰ ppm دارای یک پیک در طول موج حدود ۱۹۵ nm بوده، در حالی که محلول مولتی اکسیدان تولید شده با غلظت حدود ۱۴۴۰ ppm کلر آزاد و ۱۹۰۰ ppm کلر کل دارای جذب در طول موج های مختلف ناحیه فرابنفش و با شدت های متفاوت است.



شکل (۲). مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول نمک کلرید سدیم ورودی به دستگاه تولید مولتی اکسیدان

مقایسه بعدی بین طیف فرابنفش محلول مولتی اکسیدان بکو و محلول آب ژاول با مقادیر مشابه کلر آزاد (به ترتیب ۱۴۴۰ و ۱۴۵۰ ppm) انجام گرفت، که منحنی های مربوط به آن ها در شکل (۳) مشاهده می شود.

ملاحظه می شود که طیف فرابنفش محلول مولتی اکسیدان و محلول آب ژاول تفاوت های زیادی داشته و تنها در برخی نواحی مشترک هستند. لازم به ذکر است محلول آب ژاول دارای pH حدود ۱۱/۳۵ و محلول مولتی اکسیدان بکو دارای pH حدود ۷/۱۵ است. فرم کلی طیف فرابنفش محلول آب ژاول تقریباً در همه غلظت های مورد بررسی این محلول یکسان است.

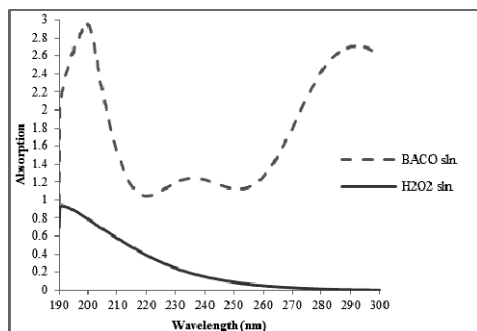
همان طور که در شکل (۱) ملاحظه می شود، نمودار مربوط به آب ژاول و پرکلرین دقیقاً منطبق بر هم بوده، در حالی که در مقایسه به طیف محلول مولتی اکسیدان تفاوت عمده ای دیده می شود.

در محدوده طول موج ۲۲۰-۲۰۰ nm محلول پرکلرین و آب ژاول یک پیک نسبتاً پهن در حدود ۲۰۵ nm دارند که شکل ظاهری آن بسیار شبیه به پیک NaOH خالص است. این شباهت احتمالاً به دلیل مقدار بالای pH در این دو نوع محلول گندزدا می باشد، در حالی که چنین چیزی در مورد محلول بکو مشاهده نمی شود. با در نظر داشتن پیک های مربوط به محلول ازن و آب اکسیژنه در ناحیه زیر ۲۱۰ nm، می توان پیک تیز محلول مولتی اکسیدان در طول موج ۲۰۰ nm را به وجود ازن و آب اکسیژنه، به عنوان گندزداهای موثر و مناسب در این محلول، نسبت داد.

در طول موج های میانی، ملاحظه می شود که یک پیک نسبتاً پهن در نمودار مربوط به محلول مولتی اکسیدان و محلول رقیق HCl الکترولیز شده وجود دارد، در حالی که برای محلول آب ژاول و پرکلرین شکل نمودار در این ناحیه (۲۲۵-۲۵۰ nm) کاملاً متفاوت است. وجود چنین پیکی در محلول مولتی اکسیدان احتمالاً به دلیل وجود آب اکسیژنه و تولید اسید هیپوکلرو و کلر گازی محلول، ناشی از حضور HCl در ورودی دستگاه یا به عبارتی pH پایین تر محلول است.

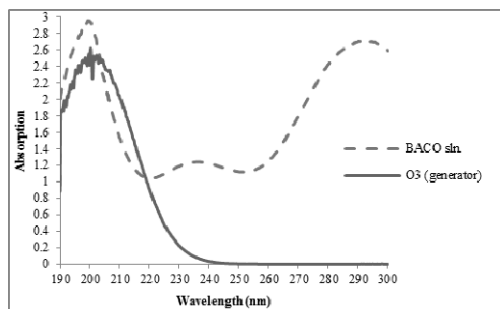
در ناحیه طول موج ۳۰۰-۲۶۵ nm نیز رفتار محلول های آب ژاول و پرکلرین مشابه هم بوده، اما با محلول مولتی اکسیدان متفاوت است. در نمودار مربوط به آب ژاول و پرکلرین نوسانات زیادی ملاحظه می شود، که می تواند بیانگر وجود ترکیبات مختلف باشد. اما پیک نسبتاً پهن موجود در ناحیه ۲۹۰ nm چنین خصوصیتی نداشته و احتمالاً ناشی از وجود یک نوع ترکیب با جذب در این ناحیه است.

در این شکل ملاحظه می شود که محلول آب اکسیژنه دارای یک پیک پهن در ناحیه ۱۹۰nm و کمتر بوده و با توجه به جذب بالای محلول مولتی اکسیدان در این طول موج احتمال وجود آب اکسیژنه در این محلول بسیار بالاست.

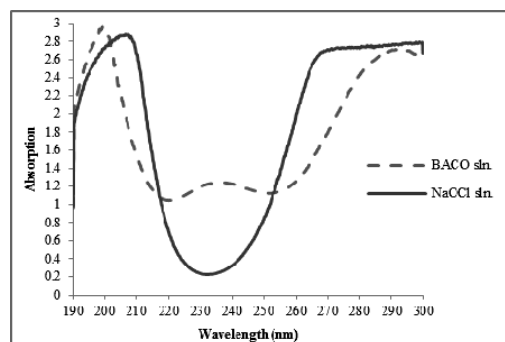


شکل (۵). مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول آب اکسیژنه به غلظت حدود ۴۵۰ppm

با تهیه محلول ازن در آب با استفاده از ژنراتور ازن، طیف فرابنفش این محلول بررسی شده و با محلول مولتی اکسیدان مقایسه شد (شکل (۶)). در این شکل ملاحظه می شود که محلول ازن دارای یک پیک پهن و نامنظم در طول موج ۲۰۰nm بوده و از آنجا که محلول بکو در این ناحیه دارای جذب بالایی است، احتمال وجود ازن در مولتی اکسیدان تهیه شده از سامانه گندزدایی بکو بسیار بالا است. همچنین حین تهیه محلول مولتی اکسیدان با این دستگاه، بوی ازن به وضوح استشمام می گردد، که این امر نیز دلیل دیگری بر صحت این ادعاست.

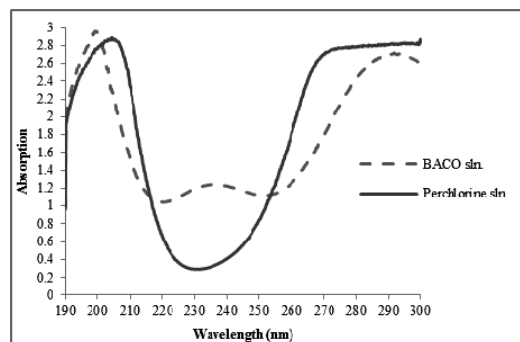


شکل (۶). مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول آب ازن تهیه شده با استفاده از ژنراتور ازن



شکل (۳). مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول آب ژاول با غلظت مشابه کلر آزاد (به ترتیب ۱۴۴۰ و ۱۴۵۰ppm)

در شکل (۴) طیف فرابنفش محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول پرکلرین و با غلظت های مشابه کلر آزاد (به ترتیب ۱۴۴۰ و ۱۴۵۰ppm) نشان داده شده است. منحنی مربوط به محلول پرکلرین بسیار مشابه محلول آب ژاول نشان داده شده در شکل (۳) بوده و pH آن نیز در حدود ۸/۵ می باشد. مقدار کلر کل برای محلول های تهیه شده آب ژاول و پرکلرین در حدود ۱۸۵۰ppm است.



شکل (۴). مقایسه محلول مولتی اکسیدان بکو با محلول پرکلرین با غلظت مشابه کلر آزاد (به ترتیب ۱۴۴۰ و ۱۴۵۰ppm)

به منظور بررسی حضور آب اکسیژنه در محلول مولتی اکسیدان بکو، محلولی از آب اکسیژنه آزمایشگاهی با غلظت حدود ۴۵۰-۴۰۰ppm در آب مقطر ساخته شده و با محلول مولتی اکسیدان مقایسه شد، که در شکل (۵) نشان داده شده است.

اووسیت کریتوسپوریدیوم هستند. به طوری که با غلظت ۱ ppm ازن در مدت زمان ۵ دقیقه بیش از ۹۰ درصد اووسیت کریتوسپوریدیوم حذف می‌شود. همین راندمان در غلظت ۱/۳ ppm دی اکسید کلر در مدت زمان ۱ ساعت حاصل می‌شود. در مورد کلر و مونوکلرآمین، با غلظت ۸۰ ppm در مدت زمان ۹۰ دقیقه حدود ۹۰ درصد اووسیت کریتوسپوریدیوم از بین رفت (Korich et al. 1990).

۴- نتیجه گیری

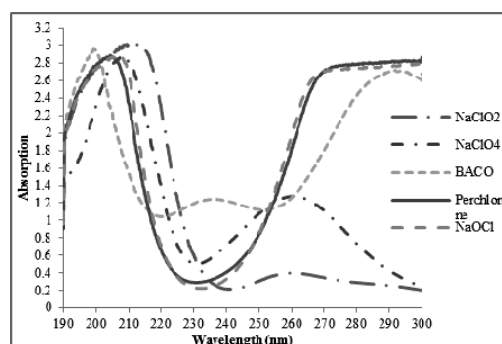
با مقایسه طیف فرابنفش محلول مولتی اکسیدان بکو با سایر محلول‌های متداول برای گندزدایی آب و همچنین ترکیبات احتمالی موجود در این محلول به صورت جداگانه، مشخص شد که جذب فرابنفش محلول مولتی اکسیدان نشان‌دهنده وجود هیپوکلروس اسید، یون هیپوکلریت، ازن و آب اکسیژنه می‌باشد. همچنین مقایسه طیف این محلول با طیف محلول‌های استاندارد از کلریت سدیم و پرکلرات سدیم، نشان‌دهنده عدم وجود این ترکیبات در محلول مولتی اکسیدان و حضور احتمالی آن‌ها در محلول هیپوکلریت سدیم و پرکلرین است.

۵- منابع

- Bader, Heinz. 1982. Determination of ozone in water by the indigo method: a submitted standard method. The Journal of the International Ozone Association 4(4): 169-176.
- Bader, Heinz, and Jürg Hoigne. 1981. Determination of ozone in water by the indigo method. Water Research 15: 449-456.
- Jung, Y. J., B. S.OH and J. W.Kang. 2008. Synergistic effect of sequential or combined use of ozone and UV radiation for the disinfection of Bacillus subtilis spores. Water Research, 42: 1613-1621.

۳-۲- مقایسه طیف محلول گندزدای مولتی اکسیدان بکو، آب ژاول و پرکلرین با محلول‌های کلریت سدیم و پرکلرات سدیم

برای بررسی بیشتر طیف این سه نوع محلول گندزدا در این ناحیه، جذب UV محلول‌های کلریت سدیم و پرکلرات سدیم توسط دستگاه DR 5000 به دست آمد و با این محلول‌ها مقایسه شد. طیف UV این ترکیبات در شکل (۷) نشان داده شده است.



شکل (۷). طیف UV محلول‌های کلریت سدیم و پرکلرات سدیم در مقایسه با محلول مولتی اکسیدان و سایر محلول‌های گندزدا

در طول موج ۲۶۰ nm، یک پیک نسبتاً قوی مربوط به محلول پرکلرات سدیم و یک پیک ضعیف مربوط به کلریت سدیم مشاهده می‌شود. همین طور در مورد محلول‌های پرکلرین و آب ژاول در مقایسه با محلول مولتی اکسیدان، در این ناحیه مقدار جذب UV بالاتر است. بنابراین، این احتمال وجود دارد که در محلول‌های پرکلرین و آب ژاول ترکیبات کلریت و پرکلرات که جز ترکیبات سمی هستند یافت شوند. در حالی که در مورد محلول مولتی اکسیدان با توجه به مقدار جذب در این طول موج، این احتمال بسیار ضعیف است.

نتایج مطالعه Korich و همکارانش (۱۹۹۰)، در مقایسه بین ازن، دی اکسید کلر، کلر و مونوکلرآمین در غیرفعال سازی اووسیت کریتوسپوریدیوم، دریافتند که ازن و دی اکسید کلر به طور مؤثری قادر به از بین بردن

- Yang, X., W. Guo, X. Zhang, F.Chen, T.YE and W.Liu. 2013. Formation of disinfection by-products after pre-oxidation with chlorine dioxide or ferrate. *Water Research* 47: 5856-5864.
- Zhang, A., Y. LI, Y.Song, J. LV and J.Yang. 2014. Characterization of pharmaceuticals and personal care products as N-nitrosodimethylamine precursors during disinfection processes using free chlorine and chlorine dioxide. *Journal of Hazardous Materials*, 276: 499-509.
- Korich, D., J. Mead, M. Madore, N. Sinclair, and C.R. STERLING. 1990. Effects of ozone, chlorine dioxide, chlorine, and monochloramine on *Cryptosporidium parvum* oocyst viability. *Applied and environmental microbiology*, 56, 1423-1428.
- Meunier, Laurence, Silvio Canonica and Urs Von Gunten. 2006. Implications of sequential use of UV and ozone for drinking water quality. *Water Research* 40: 1864-1876.
- Ramseier, M. K., A. Peter, J.Traber, and U.Von Gunten. 2011. Formation of assimilable organic carbon during oxidation of natural waters with ozone, chlorine dioxide, chlorine, permanganate, and ferrate. *Water Research* 45(5).
- Schick, Roland, Ingbert Strasser and Hans-Henning Stabel. 1997. Fluorometric determination of low concentrations of H₂O₂ in water: Comparison with two other methods and application to environmental samples and drinking-water treatment. *Water Research* 31(6): 1371-1378.
- Song, S, Z.LI , Z. HE, Y.LI, J. Chen and C. LI. 2009. Degradation of the biocide 4-chloro-3,5-dimethylphenol in aqueous medium with ozone in combination with ultraviolet irradiation: Operating conditions influence and mechanism. *Chemosphere* 77: 1043-1051.
- Tyrrell, S. A., S. R. Rippey, and W. D.Watkins. 1995. Inactivation of bacterial and viral indicators in secondary sewage effluents, using chlorine and ozone. *Water Research* 29: 2483-2490.
- Whangchai, K., K. Saengnil, C. Singkamanee and J. Uthaibutra. 2010. Effect of electrolyzed oxidizing water and continuous ozone exposure on the control of *Penicillium digitatum* on tangerine cv. 'Sai Nam Pung' during storage. *Crop Protection* 29: 386-389.

Study on Electrolysis Process of Table Salt Compounds for Use in Water and Wastewater Disinfection: a Case Study of the Solution of the System of BECO

Mehran Naghshine¹, Nafise Ostadmoradi², Saeid Samani Majd³, Amir Masoud Samani Majd⁴,
Hamid Reza Pourzamani^{*,5}

Abstract

In water treatment processes, disinfection is the most important stage of the process which is performed at the last step. The amount of disinfectant residual in the treated water should be enough so that can prevent secondary contamination until the consumption point. Using chlorine is a conventional disinfection method which is not favorable because of its poor performance in elimination of live pathogens and also production of harmful by-products. Through the substitute methods for disinfection such as ultraviolet radiation, ozonation, chlorine dioxide etc., using mixed-oxidant solution as a disinfectant is one of the best methods from the safety, performance and the residual point of view. Recently, identification of available components in mixed-oxidant solution for recognition and deliberation of this solution in water disinfection and better perception of its advantages rather than other disinfection methods has become a necessity. In this study, mixed-oxidant solution has been compared with other disinfection solutions such as sodium hypochlorite and perchlorine by spectrophotometry method and the presence of the probable components in mixed-oxidant solution has been validated by comparison of the these component's absorption spectra.

Keywords: *Electrolysis, Disinfection, BACO, NaCl, Multi-oxidants, Ultraviolet spectrum, Ultraviolet absorption*

1- Researcher, zende rood Isfahan environmental Research Institute

2- Researcher, zende rood Isfahan environmental Research Institute

3- Researcher, zende rood Isfahan environmental Research Institute

4- Researcher, zende rood Isfahan environmental Research Institute

5- Assistant Professor, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences

Corresponding Author: pourzamani@hlth.mui.ac.ir