

نیترات و مضرات آن در آب آشامیدنی

بسیاری از مردم در خصوص آلاینده هایی که نمود و تاثیر آبی دارند مانند: طعم و بوی نامطبوع آب، تیرگی و کدورت آب، ذرات معلق در آب، سختی و سنگینی آب، رسوب گذاری آب و ... توجه نشان می دهند اما نسبت به آلاینده هایی نظیر نیترات که تاثیر آن حداقل ۱۵ سال بعد آشکار می گردد و به مراتب خطرناک تر است، بی توجه هستند .

نیترات چیست؟

نیترات-3-NO (یکی از آنیون ها ی معدنی است که در نتیجه اکسید اسیون نیتروژن عنصری حاصل می شود. این ماده یکی از عناصر بسیار ضروری برای سنتز پروتئین در گیاهان است و نقش مهمی را در چرخه نیتروژن دارد، نیترات از طریق اکسیداسیون طبیعی تولید و بنا براین در تمام محیط زیست یافت می شود .

فاضلاب های شهری، صنعتی، مواد دفعی حیوانی و گیاهی در شهرهای بزرگ که دارای نیتروژن آلی هستند به خاک دفع می شوند. در اثر فعالیت میکروارگانیزم های خاک نیتروژن آلی به یون آمونیوم ((NH تبدیل شده که به این پدیده Ammonification گفته می شود. خاک توانائی نگهداری این ترکیب را در خود دارد اما به مرور طی پدیده دیگری به نام Nitrification بخشی از یون آمونیوم ابتدا به نیتريت (NO) و سپس به نیترات تبدیل می شود لایه سطحی خاک قادر به حفظ و نگهداری این دو ترکیب نبوده و در نتیجه نیتروت و نیترات به آبهای زیر زمینی راه می یابند .

از آن جایی که نیترات در آب به صورت محلول وجود دارد روش های معمول تصفیه آب قادر به حذف آن نیستند از این رو نیاز به آن دسته از روش های تصفیه پیشرفته می باشد که قادر به کاهش آلاینده های محلول هستند. از سوی دیگر چرخه نیترات سازی در شهرها یی که دفع نادرست فاضلاب از طریق چاه های جذبی انجام می شود همچنان ادامه دارد و مشکل تولید پیوسته نیترات و انتشار آن به آب های زیرزمینی را سبب می گردد.

چاههای فاضلاب، عامل اصلی افزایش نیترات

تحقیقات نشان می دهد در مناطقی که دفع فاضلاب به صورت سنتی و از طریق چاههای فاضلاب انجام میشود، به دلیل نفوذ فاضلاب به سفره های آب زیرزمینی، میزان نیترات موجود در آب بسیار بالاست. همچنین در شهرهای صنعتی به دلیل وارد شدن آلاینده های صنعتی به سفره های آب زیرزمینی، میزان نیترات آب بسیار بالاست.

اثرات نیترات بر سلامتی انسان

نیتريت حاصل از احیای نیترات معدنی و آلی پس از ورود به سیستم گردش خون آهن همو گلوبین را اکسید نموده و از ظرفیت II به ظرفیت III تبدیل می نماید که در نتیجه هموگلوبین به متهموگلوبین تبدیل ظرفیت اکسیژن رسانی بسیار کمتری از هموگلوبین دارد و در نتیجه به بافت ها اکسیژن کافی نمی رسد بعد از مدتی رنگ پوست (در ناحیه دور چشم و دهان) به تیرگی میگراید و از این رو به آن سندرم BlueBaby می گویند . این عارضه اولین نشانه مسمومیت با نیترات است و نوزادان زیر شش ماه آسیب پذیرترین

گروه سنی در این مورد هستند. زیرا نوزادان برخلاف بزرگسالان علاوه بر PH بالای معده وزیادی با کتری های طبیعی احیاء کننده نیترات فاقد آنزیم برگشت دهنده متهموگلوبین به هموگلوبین هستند. از دیگر علائم افزایش متهموگلوبین می توان به سردرد خواب آلودگی واشکال در تنفس اشاره نمود.

نیترات باعث سرطان می شود

احتمال این که نیترات معدنی ویا آلی به عنوان یک عامل سرطانزا عمل نمایند بستگی به احیای نیترات به نیترو و واکنش های بعدی نیترو با سایر مولکول ها به خصوص آمین های نوع دوم آمیدها و کاربامات ها دارد که منجر به تشکیل ترکیبات-nitroso N می گردد .

مطالعات انجام شده در کلمبیا نشان داده که رابطه معنی داری بین شیوع سرطان معده وغلظت نیترات در آب آشامیدنی برداشت شده از چاه ها وجود دارد .اما بررسی های اپیدمیولوژیکی در دیگر نقاط دنیا رابطه مطمئنی رادر این زمینه نشان نداده است در کشور آلمان تحقیقاتی بر روی جمعیت در معرض نیترات بالا در آب آشامیدنی انجام گرفت که رابطه معنی داری بین غلظت نیترات وافزایش تومورهای سرطان مغز به دست نیامد. مطالعات دیگر در دانشگاه نبراسکا نشان داد که رابطه معنی داری بین غلظت نیترات آب وافزایش شیوع یک نوع سرطان به میزان دوبرابر گردیده است .

با توجه به این که تعداد متغیرها در این مطالعات زیاد بوده است رابطه منطقی بین افزایش داده های موجود برای اظهار نظر قطعی کافی نیستند .

اما ثابت شده است که ترکیبات N-nitroso در حیوانات آزمایشگاهی سرطان زا می باشند.

استاندارد نیترات در آب آشامیدنی

با توجه به مطالعات به عمل آمده توسط سازمان بهداشت جهانی در مورد نیترات، این سازمان حداکثر مجاز ۵۰ میلیگرم درلیتر (برحسب نیترات) را اعلام نموده است. استاندارد ملی ایران نیز برای نیترات همین مقدار می باشد سازمان حفاظت محیط زیست /یالات متحده حداکثر مجاز نیترات را ۱۰ میلی گرم در لیتر (برحسب نیتروژن) قرار داده که معادل با ۴۴/۸۲ میلی گرم در لیتر برحسب نیترات است.

تصفیه:

نیترات به سه روش از آب حذف می گردد : تقطیر _ اسمز معکوس _ تبادل یونی، تجهیزات موردنیاز برای این فرآیندها از طریق سازنده های متعدد قابل دسترسی است. فیلترهای جذب کربن ، فیلترهای مکانیکی از انواع مختلف واستانداردهای سختی گیری آب ، نیتروژن و نیترات را حذف نمیکنند. فرآیند تقطیر شامل گرم کردن آب تا نقطه جوش ، جمع آوری و متراکم کردن بخارات باسیم پیچ فلزی ، که تقریباً در این فرآیند ۱۰۰٪ نیتروژن -نیترات حذف می شود. تنها با جوشاندن آب، غلظت نیترات کاهش نمی یابد بلکه مرحله جمع آوری و متراکم نمودن بخارات آب جوشیده است که نیترات را حذف می نماید وآب بدون نیترات بدست می آید. در فرآیند اسمز معکوس ، با فشار، آب را از میان غشاء نیمه تراوا عبور میدهند. در حین عبور آب از فیلتر ، آلودگی نیترات حذف می گردد . مطابق اظهارات سازندگان حدود ۹۵-۸۵٪ نیترات به روش اسمز معکوس حذف می گردد. میزان حذف واقعی ممکن است متفاوت باشد که به کیفیت آب ورودی ، سیستم فشار و درجه حرارت آب بستگی دارد. فرآیند تبادل یونی برای حذف نیترات بر اساس همان روش سبک کننده های آب خانگی عمل می کند. طبق استاندارد سبک کننده های آب ، یون کلسیم ومنیزیم با یون سدیم تعویض می گردد. به هر حال در فرآیند حذف نیترات ، آنیون ها با رزین های مورد استفاده تعویض و در

حین عبور از رزین ها ، یون های کلراید جایگزین یون های سولفات و نیترات می شود. از آنجا ئیکه رزین هایی که با آنیون ها مبادله می شوند ،در اولویت انتخاب ،سولفات را به نیترات ترجیح می دهند. میزان سولفات در آب ، یکی از فاکتورهای مهم در کارآئی سیستم تبادل یونی برای حذف نیترات می باشد.کلیه روشهای فوق بمنظور حذف نیترات در آب ،نسبتاً پر هزینه میباشند، هم هزینه اولیه و هم هزینه بهره برداری باید مورد توجه قرار گیرد. هزینه بهره برداری شامل : انرژی مورد نیاز برای بهره برداری سیستم ، آب مورد نیاز سیستم شستشو فیلترها، تعمیرات و نگهداری عمومی. صرفنظر از کیفیت تجهیزات خریداری شده ، ممکن است بهره برداری از سیستم رضایت بخش نباشد ، مگر اینکه نگهداری آن مطابق با توصیه سازنده باشد. نگهداری تجهیزات شامل تمیز کردن دوره ای و تعویض بعضی از قطعات آن بوده و همچنین هزینه های نصب تجهیزات نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.