



فلوراید ، محیط زیست ، سلامتی انسان

تالیف

لیلا فارسی

(دانشجوی دکتری آلودگی های محیط زیست و دبیر زیست شناسی ناحیه یک اهواز)

انتشارات قانون یار

۱۳۹۶

سرشناسه	: فارسی، لیلا
عنوان و نام پدیدآور	: فلوراید، محیط زیست، سلامتی انسان/تالیف لیلا فارسی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات قانون یار، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۹۲ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۹۶-۱۸-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۷۵.
موضوع	: آب -- فلئوریداسیون
موضوع	: Water -- Fluoridation
موضوع	: فلئوریدها
موضوع	: Fluorides
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ف ۲/۸/۵۹۱/۸۷۸/۵۹۱
رده بندی دیویی	: ۲۸۷/۶۱۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۷۰۶۷۵۰

انتشارات قانون یار

فلوراید ، محیط زیست ، سلامتی انسان

تألیف: لیلا فارسی

ناشر: قانون یار

ناظر فنی: محسن فاضلی

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۱۰۰ جلد

قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۹۶-۱۸-۳

مرکز پخش: تهران میدان انقلاب. خیابان اردیبهشت پلاک ۹۲

۰۲۱۶۶۹۷۹۵۲۶ ۰۲۱۶۶۹۷۹۵۱۹

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	فصل اول
۹	فلوراید
۴۵	فصل دوم
۴۵	تصفیه آب آشامیدنی
۵۹	فصل سوم
۵۹	ادبیات تحقیق
۶۷	فصل چهارم
۶۷	روش اندازه گیری فلوراید
۷۵	منابع

پیشگفتار

مشکلات آب یکی از بزرگترین چالشهای قرن حاضر است که می تواند سرمنشاء بسیاری از تحولات مثبت و منفی در جهان قرار گیرد . محدودیت ذاتی منابع آب ، وقوع خشکسالی و آذاتخریب فعالیت انسان بر محیط زیست همگی زمینه ساز چالشهای سنگین در امر بهره گیری از منابع آب شیرین است . کیفیت آب آشامیدنی تاثیر به سزایی در سلامتی افراد خواهد داشت . آب همواره مقادیری املاح و مواد معلق و گازهای محلول به همراه خود دارد که بعضی از آنها مفید هستند و در برخی موارد افزایش آنها سلامتی انسان و سایر موجودات زنده را به خطر می اندازد . حفظ سلامتی افراد جامعه از اصلی ترین اهداف حامیان محیط زیست و مسئولین بهداشتی است که برای نیل به این امر می بایست مجموعه ای از عوامل مثل آب و هوا و محیط زیست و ترکیبات موجود در آبهای سطحی و آب شرب را تحت نظارت خود داشت .

سپاس را خدای عزوجل که توان آموختن داد .
تقدیم به پدر مهربان و مادر عزیزم که با شکیبایی ، فرصت و امکان کسب علم و
دانش را برایم مهیا نمودند.

همسر عزیزم که همیشه مشوق و همراه من بودند و تقدیم به تک پسر امیر حسین

جان

فصل اول

فلورايد

مقدمه

طبیعت ذره ای نقصان ندارد

لیک انسان در پی نفعش هراسان می کند آن را

دنیای ذره بینی آب ، دنیای زنده دیگری است که اگر چه از دید ما پنهان است ، لیکن دارای اثرات بسیار زیادی در حیات جانداران و بویژه انسان است . آبی که آشامیده می شود ، علاوه بر تامین آب مورد نیاز بدن به مفهوم مطلق آن یعنی H_2O در برگیرنده املاح و عناصر معدنی و ضروری برای بدن می باشد که کمبود پاره ای از آنها منجر به ایجاد بیماریهای مختلفی می شود . کلمه آبادی از آب گرفته شده است . براستی هرکجا آبی باشد ، آبادی هم هست . توسعه شهرنشینی در پیشرفت صنایع مرهون وجود آب است . وجود رودخانه هایی عظیم که در مسیر آنها سدهای بزرگ بنا نهاده شده و برق این منبع مهم انرژی را پدیده آورده است . حال تصور نمایید که این منبع مهم حیاتی به صور مختلف دستخوش آلودگی های میکروبی و شیمیایی گردد آنگاه چه منابع عظیمی بشریت را تهدید خواهد نمود .

با آنکه به صدق آیه شریفه در قرآن کریم من الماء کل شیء حی آب مایه زندگی است اما همین ماده در شرایط مخصوصی می تواند موجب ناراحتی و مرگ و میر شود . منابع آب بیش از پیش در معرض آلودگی های مختلف قرار گرفته اند . به طوریکه بسیاری از کشورها اجباراً برای آب مشروب خود معیارها و استانداردهایی قایل شدند که حدود این معیارها بنا بر شرایط خاص و میزان صنعتی بودن کشورها متفاوت است . به



همین دلیل سازمان جهانی بهداشت با توجه به لزوم وجود معیارهای کیفی برای آب شرب، در سراسر جهان بین المللی آب مشروب را طوری تهیه کنند که برای همه کشورها قابل قبول باشد. استانداردهای بین المللی آب مشروب در ۱۹۸۵ توسط سازمان جهانی بهداشت تعیین گردید و مورد تایید و قبول کشورهای جهان بعنوان ارتقاء کیفیت آب قرار گرفت. در سال ۱۹۶۲ جلسه سازمان جهانی بهداشت در ژنو تشکیل شد و نسبت به استانداردهای بین المللی آب مشروب تجدید نظر نمود و اعلام کرد که استانداردهای بین المللی آب مشروب نباید بدون چون و چرا پذیرفته شود و استانداردهای پیشنهادی همراه با گسترش دانش بشر باید مورد تجدید نظر قرار گیرد.

سرنوشت آب در طبیعت این است که کل موجودی آن در چرخه ای پایدار بماند. عواملی چون رشد جمعیت و افزایش روز افزون نیازهای گوناگون آبی سهم برخورداری بشر از این نعمت الهی را مستمراً کاهش می دهد. کیفیت آب نیز به دلیل فعالیتهای انسان و ورود آلاینده های مختلف به آب تغییر نمود که نهایتاً بر سلامتی انسان تاثیر سوء داشته و کاربری آنرا در بخشهای گوناگون توسعه محدود می کند. از این رو شناخت و مطالعه کیفیت آب و ارائه رهنمودهای لازم به منظور حفظ بهداشت عمومی از اهمیت برخوردار می باشد. در این راستا سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۸۹۴ اقدام به انتشار مجموعه تحت عنوان **Guide lines for Drinking water Quality** در ۳ جلد نمود.



آب ، یکی از مهمترین و پر قدرت ترین حلالهای شیمیایی می باشد . آب جاری با توجه به ترکیبات شیمیایی بستر خود مقداری از عناصر را در خود حل می کند . ترکیبات موجود در آب عبارتند از :

نیترات و نیتريت ، آهن و منگنز ، جامدات معلق ، سولفات ، فسفات ، کلراید ، فلوراید ، کلسیم و سدیم و عناصر ناچیز دیگر. درصد فراوانی عناصر در پوسته زمین :

اکسیژن ۴۹۵٪ سدیم ۲۶۳٪ کلر ۰۱۹٪ باریم ۰۰۴٪
سیلیسیم ۲۵۷٪ پتاسیم ۲۴۰٪ فسفر ۰۱۱٪ نیتروژن ۰۰۳٪
آلومینیم ۷۴٪ منیزیم ۱۹۳٪ منگنز ۰۰۹٪ فلئور ۰۰۳٪
آهن ۴۷٪ هیدروژن ۰۹٪ کربن ۰۰۸٪ استرانسیم ۰۰۲٪
کلسیم ۳۴٪ تیتانیوم ۰۶٪ گوگرد ۰۰۶٪ سایر عناصر ۰۴۷٪

۱-۲ عنصری بنام فلئور

فلئور (۰/۳) گرم به ازاء هر کیلو گرم از وزن پوسته زمین را شامل می شود . فلئور الکترونگاتیو ترین عنصر جدول تناوبی است که با عدد اتمی ۹ می تواند با سایر عناصر ترکیب شود . این عنصر گازی یک ظرفیتی، به رنگ زرد کم رنگ و سمی بوده و نوع خالص آن بسیار خطرناک است. فلئور از گروه هالوژن ها است . قدرت ترکیبی زیادی دارد که به صورت عنصر خالص نایاب است و در صورت تماس با پوست ، سوختگیهای شیمیائی شدید ایجاد می کند . در حالت آزاد گازی است خورنده به رنگ زرد مایل به سبز ؛ این عنصر، فعال ترین ماده غیر فلزی شناخته شده است که

تقریباً با تمام عناصر آلی و همچنین غیر آلی ترکیب شده و فلوراید تولید می کند. وزن اتمی آن ۱۸/۹۹۸ AMU و عدد اتمی آن ۹، چگالی ۱/۶۹۶ و ظرفیت آن ۱ می باشد.

در آب های سطحی متوسط غلظت ثبت شده فلوئور (۰-۶/۵) mg/L است. این مقدار در آب های زیر زمینی نسبت به جنس لایه های خاک متفاوت است. این غلظت در آب های زیر زمینی موجود در مناطق حاوی سنگ آهن و دولومیت و mg/L

۰/۳-۰/۴، در مناطق حاوی صخره های قلیایی mg/L ۷/۸، در مناطق حاوی صخره های بازالتی کمتر از mg/L ۰/۱ و در مناطق حاوی صخره های گرانیتی، mg/L ۹/۲ می باشد. مقدار فلوئور موجود در اتمسفر بسیار ۰/۵ mg/L اندک است. فلوئور خالص، فرسایشگری است که عامل اکسید کننده ی قوی می باشد. این گاز از تمامی عناصر واکنش پذیرتر است و با بیشتر عناصر دیگر از جمله گازهای بی اثر، زنون و رادون ترکیب جدید ایجاد می کند. فلوئور حتی در تاریکی و شرایط سرد با هیدروژن بصورت انفجاری واکنش میکند. در فوران گاز فلوئور، شیشه، فلزات، آب و مواد دیگر بصورت شعله های درخشان می سوزند. این گاز همیشه بصورت ترکیب وجود داشته و چنین تمایلی را با سایر عناصر مخصوصاً سیلیسیوم دارد که نه میتوان آن را در ظروف شیشه ای تهیه و نه در آنها نگهداری کرد. فلوئور در محلولهای آبی عموماً به شکل یون فلوراید دیده میشود. حالتها ی دیگر آن کمپلکسهای فلوئور، مانند FeF_4-