

رادیوم-۲۲۶ در آب های آشامیدنی



خواص شیمیایی و فیزیکی رادیوم-۲۲۶

- رادیوم (Ra) در سال ۱۸۹۸ توسط ماری و پیر کوری کشف و در سال ۱۹۱۰ از نوعی سنگ معدن اورانیوم به نام پیچ بلند (pitchblende) استخراج گردید.
- رادیوم جزء فلزات قلیایی گروه دوم جدول تناوبی، با عدد اتمی ۸۸ می باشد.
- رادیوم، فلزی سفید رنگ و درخشان است که در مجاورت با هوا سیاه می شود.
- از مهمترین خواص رادیوم -۲۲۶ و ترکیبات آن خاصیت پرتوزایی آن است. این عنصر، پرتوهای آلفا، بتا و گاما ساطع می کند و دارای نیمه عمر ۱۶۰۲ سال است.
- یک گرم رادیوم-۲۲۶ در هر ثانیه 3.7×10^{10} واپاشی می کند و تاکنون ۲۵ ایزوتوپ از این عنصر شناخته شده است.
- یک گرم رادیوم-۲۲۶ در هر شبانه روز حدود ۰/۰۰۱ میلی لیتر گاز رادن از خود ساطع می کند.
- بلع مقادیر بالای رادیوم -۲۲۶ می تواند باعث سرطان و با اختلال در اندام های بدن شود.

کاربرد های رادیوم-۲۲۶

- رادیوم -۲۲۶ در پزشکی کاربرد دارد. ترکیب شیمیایی کلرید رادیوم برای درمان سرطان ریه تجویز می شود.
- این ترکیب با تولید گاز رادن-۲۲۲ می تواند در درمان این نوع سرطان موثر باشد.
- همچنین در گذشته برای تولید شیرنگ ها از رادیوم استفاده می گردید که به دلیل خطرات احتمالی آن در حال حاضر استفاده از آن ممنوع شده است.

منابع رادیوم در محیط



در مسیر عبور آب های زیر زمینی از لایه های مختلف زمین، مقداری رادیوم در این آب ها حل می شود. این آب های زیر زمینی در مناطقی که به صورت چشمه از دل زمین بیرون می آیند، دارای غلظت رادیوم -۲۲۶ و رادیوم -۲۲۸ بیشتری هستند.

رادیوم -۲۲۶ در آب های سطحی و چشمه های آب ایران اندازه گیری شده است. نتایج آزمایش ها نشان می دهد که تنها بخش کوچکی از چشمه های آب گرم کشور که مصرف آشامیدنی ندارند، دارای غلظت رادیوم بالایی هستند. (کتاب بررسی پرتوزایی رادیوم-۲۲۶ در آب های آشامیدنی ایران) تمامی مقادیر اندازه گیری شده در آب های آشامیدنی ایران از حدود اعلام شده استانداردهای جهانی (۱۱۰ میلی بکرل در لیتر) کمتر می باشند.

اگر آب آشامیدنی از چاه های عمیقی استخراج شود که در نزدیکی محل دفن زباله های پرتوزا قرار دارند، میزان رادیوم آن زیاد خواهد بود.

همچنین فعالیت های بشری مانند سوزاندن زغال و سایر سوخت ها، میزان رادیوم موجود در محیط زیست را افزایش داده است.

تاثیر رادیوم-۲۲۶ بر انسان

رادیوم-۲۲۶ به طور طبیعی به مقدار بسیار کم در محیط زیست وجود دارد. به همین علت ما همیشه در معرض پرتوهای ناشی از رادیوم -۲۲۶ هستیم.

گیاهان، رادیوم را از خاک جذب می کنند و این عنصر به بدن جانورانی که این گیاهان را می خورند وارد می شود. همچنین در بدن ماهی ها و جانوران آبی نیز تجمع یافته و وارد زنجیره غذایی می گردد. در نهایت انسان، در آخرین مرتبه زنجیره غذایی از گیاهان و جانوران تغذیه می کند و عنصر رادیوم به بدن او وارد می شود.

تحقیقات نشان داده است که تماس آب حاوی رادیوم با پوست بدن هیچ گونه خطری برای سلامتی انسان در بر نخواهد داشت. ولی در اثر نوشیدن این گونه آب ها ۲۰٪ رادیوم و اورانیوم توسط بدن جذب شده، مابقی به وسیله کلیه ها دفع می شود. رادیوم جذب شده به مرور در استخوان ها جایگزین کلسیم می شود و احتمال ابتلا به سرطان را به میزان جزیی افزایش می دهد.

به طور مثال اثر مصرف یک سال آب حاوی رادیوم، (با مقادیر بیش از حد مجاز) با یک بار عکسبرداری توسط دستگاه رادیولوژی برابر است. همچنین بالا بودن میزان رادیوم-۲۲۶ به عوارضی مانند شکستگی دندان ها، کم خونی و آب مروارید منجر می شود.



گروه های حساس به پرتو



گروه هایی که بیشترین صدمه را از پرتوهای یونساز (مانند آلفا، بتا و گاما) می بینند، خانم های باردار و کودکان زیر ۷ سال هستند.

دلیل حساسیت بیشتر این افراد سیستم های در حال رشد آنهاست که دریافت پرتو می تواند آسیب های جدی و پایدار در آنها ایجاد کند.

نحوه تشخیص رادیوم -۲۲۶ در آب های آشامیدنی

رادیوم حل شده در آب دارای نشانه و علامت خاصی نمی باشد، زیرا فاقد بو و رنگ است. بنابراین انجام آزمایش های پرتوی بر روی آب های قابل شرب عمومی ضروری است. این کار توسط بخش حفاظت رادیولوژیکی محیط در امور حفاظت در برابر اشعه کشور انجام می گیرد.

در ابتدا توسط دستگاه های شمارشگر، آلفای ساطع شده از رادیوم -۲۲۶ اندازه گیری می شود. در صورتی که میزان ذرات آلفایی که از آن ساطع می شود بیش از حد مورد انتظار باشد، آزمایش های دیگری برای تشخیص میزان دقیق تر رادیوم-۲۲۶ انجام خواهد گرفت.



چگونگی کاهش میزان رادیوم-۲۲۶

انسان قادر به حذف کلی پرتوها از محیط اطراف خود نیست. اما می توان میزان پرتوگیری افراد را با روش های مختلفی کاهش داد. در جاهایی که آب مصرفی مردم از چشمه هایی با مقدار قابل توجهی از رادیوم-۲۲۶ تامین می شود، می توان از روش هایی جهت کاهش رادیوم دریافتی استفاده نمود. از جمله این روش ها یافتن چشمه آب جدید، مخلوط کردن چند چشمه مختلف با یکدیگر، محدود کردن نوشیدن آب تا حداکثر ۲ لیتر در روز و با کاهش غلظت رادیوم در آب است. سه روش اول به دلیل هزینه اندک و نداشتن پسماند به روش آخر برتری دارد.

سازمان انرژی اتمی ایران
مرکز نظام ایمنی هسته ای کشور
امور حفاظت در برابر اشعه
فروردین ۸۹

www.aeoi.org.ir/inra