دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال پنجم، شماره‌ی ۱۸
بهار ۱۳۹۳، صفحات ۲۵-۲۱

برآورد سن آب زیرزمینی با استفاده از ایزوتوپ و ردیاب شیمیایی

علی حیدری ترکمانی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران –آب ، علوم و تحقیقات هرمزگان
A.HEIDARI.T@GMAIL.COM

فرشاد سماوی
دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی ، علوم و تحقیقات هرمزگان

چکیده

آب‌های زیرزمینی جزء بزرگترین آب شیرین برای استفاده انسان می‌باشد که در دسترس است .در حالی که دو سوم از مساحت سطح سیاره زمین با آب پوشیده شده، بیش‌تر از آن، آب دریا و یا آب شور است و فقط آب شیرین ۲,۵٪ است .آب‌های زیرزمینی، در سفره‌های تجدیدپذیر و غیر تجدیدپذیر، حساب برای حدود ۹۵ درصد از آب شیرین قابل دسترس و یا ۰/۷٪ از همه آب بر روی زمین، فراهم می‌کند. تکنیک‌های ایزوتوپ می‌تواند به منظور برآورد سن آب‌های زیرزمینی ، کمک شایانی به هزینه موثر چارچوب مفهومی آب‌خوان هیدروژئولوژی و سیستم جریان ساخت استفاده شود. استفاده از سن آب‌های زیرزمینی برای تخمین ذخیره سازی آب‌خوان، نرخ تجدید آب-های زیرزمینی و سرعت جریان به عنوان اوایل به عنوان رادیواکتیویته طبیعی از تریتیوم تصور می شد و^{14}C توسط آگاروال و همکارانش بیش از شصت سال پیش کشف شد. سن آب‌های زیرزمینی نیز مزایای بی همتایی برای بهبود مدل‌های عددی جریان آب‌های زیرزمینی در سفره‌های آب منطقه‌ای بزرگ، که در آن اطلاعات سطح آبی به طور معمول کمیاب هستند رافراهم می‌کند. سن از محدوده آب‌های زیرزمینی از کم‌تر از یک ماه به یک میلیون سال، یا شاید بیش‌ترمی‌باشند. آب‌های زیرزمینی قدیمی توسط فعالیت های^{14}C (pMC) اندازه‌گیری نشان داده شده است .

کلید واژه: سن ، آب‌های زیر زمینی ، ایزوتوپ

مقدمه

درک جامع از این‌که چرا سن آب‌های زیرزمینی یک پارامتر مهم برای توصیف هیدروژئولوژی آب‌خوان است و چگونه به منظور برآورد سن آب‌های زیرزمینی با استفاده از ایزوتوپ‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد و چگونه به بهترین وجه استفاده از اطلاعات سنی برای تجزیه و تحلیل جریان آب زیرزمینی استفاده می‌شود جای بسی تامل و بررسی می‌باشد.

تعداد ایزوتوپ‌ها می‌تواند به تفسیر سنین آب‌های زیرزمینی بیش از یک طیف گسترده‌ای از بازه‌های زمانی مورد استفاده قرار داد (شکل ۱,۳). نیاز به ایجاد یک سنتز از روش‌های مختلف ایزوتوپ به روز آب‌های زیرزمینی قدیمی است که به ارزیابی مزایا و معایب خود را برای استفاده در آب شناسی، شناسایی شده که در این پژوهش در نظر گرفته شده است به ارائه هیدروژئولوژیستی با یک راهنما توصیف نمونه‌های موجود و روش‌های اندازه گیری، و ارائه ابزار برای اطمینان از قابلیت اطمینان از تفسیر حاصل از اطلاعات ایزوتوپ داده شده است.

در بسیاری از نقاط جهان، سطح آب‌های زیرزمینی به سرعت در حال کاهش است به عنوان خروج آب‌های زیرزمینی به مراتب بیش از تغذیه طبیعی است .کشاورزی آبی را، به ویژه از آب‌های زیرزمینی، مسئول بسیاری از گام‌های ساخته شده در تولید مواد غذایی خودکفا در بخش هایی از آسیا بوده است و به 'انقلاب سبز 'از سال ۱۹۶۰کمک کرده است، و در نتیجه امنیت بیش‌تری غذایی را ایفا می‌نماید در حال حاضر تخمین زده می شود که بیش از نیمی از تولید مواد غذایی در جهان از کشاورزی به دست آمده است. با توجه به حدی که آب زیرزمینی‌های فسیلی یا غیر تجدیدپذیر است که استفاده می‌شود. اصول چرخه هیدرولوژیکی بررسی فرآیندهای تغذیه و تخلیه در سیستم آب‌خوان، نوع اطلاعات زمین‌شناسی، هیدرولوژیکی و هیدرولیکی مورد نیاز برای توصیف چارچوب‌های آب‌خوان یک سیستم آب‌خوان است، عوامل مؤثر بر توزیع تغذیه به آب‌خوان‌ها و استفاده از آب‌های زیرزمینی شیمیایی، مدل سازی ژئوشیمیایی، ردیاب‌های زیست محیطی و تفاسیر سن در مطالعات آب‌های زیرزمینی .با هم، این مفاهیم و مشاهدات کمک به توسعه مفهوم سیستم جریان آب زیرزمینی و فراهم ورودی به توسعه مدل‌های عددی از یک سیستم جریان را می‌نماید. مفهوم زمین شناسی، آب شناسی، ژئوشیمی و چارچوب آب-خوان و هیدروشیمی می تواند در برنامه ریزی، طراحی مطالعه، هدایت کمپین‌های نمونه‌گیری، کسب اطلاعات جدید و در نهایت، توسعه مدل عددی قادر به ارزیابی طیف گسترده ای از مسائل اجتماعی بسیار مفید باشد . عنوان مثال، پایداری از منابع آب زیرزمینی در پاسخ به برداشت‌های واقعی و یا برنامه ریزی شده از سیستم، جداسازی CO_2 و یا دیگر مسائل مربوط به جداسازی مواد زائد (مانند دفع زباله‌های هسته‌ای) بسیار مهم و کارآمد می‌باشد.

ویژگی‌های هیدرولیک همراه شده با انواع مختلف سنگ، میزان تغذیه اغلب به چگونگی سرعت آب‌های زیرزمینی پر شده بررسی می‌شود. این در مناطق هر دو در حد متوسط به کمک توپوگرافی ویا مناطقی که نیمه خشک تا خشک است به طور اختصاصی صحیح است. در مناطق خشک، تغذیه

آب‌های زیرزمینی، یکی از قطعات و اجزای تشکیل، قطعات تعادل آب مهم ترین دلیل مشکلات در اندازه‌گیری آن است . تحقیقات زیادی برای توسعه روش‌های مختلف برای اندازه‌گیری تغذیه به طور مستقیم در این زمینه انجام شده است، اما بسیاری از این تکنیک با این واقعیت محدود که آن‌ها را اندازه‌گیری تنها بیش از مناطق کوچک و یا دوره‌های زمانی کوچک، یا هر دو .روش‌های معمول برای برآورد نرخ تغذیه در معادلات تعادل آب است که شامل پارامترهای هواشناسی (بارش و تبخیر و تعرق) و ژئوهیدرولوژیکی (تغییرات سطح آب زیرزمینی) است .در این معادلات، تغذیه است که به‌عنوان تفاوت بین مقادیر دیگر موجودی که به طور مستقیم قابل اندازه گیری تعیین می‌شود . عدم قطعیت در اندازه‌گیری این مقادیر تعیین عدم قطعیت نرخ تغذیه را منجر می‌گردد. اگر تغذیه بالا، از جمله در مناطق مرطوب (۱۰ تا بیش از ۱۰۰ سانتی‌متر) است، عدم اطمینان آن نسبتا کم است .با این حال، در مناطق خشک و نیمه خشک با نرخ تغذیه از تقریبا ۰ تا کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌متر، و عدم قطعیت در اندازه‌گیری پارامترهای تعادل باعث عدم اطمینان بسیار بالا در نرخ تغذیه برآورد شده است .در نتیجه، ماهیت تقریبی این برآورد تعادل آب‌های زیرزمینی مطالعات شیمیایی و ایزوتوپی به طور مستقل ارزیابی نرخ تغذیه است . به خصوص برای مناطق خشک، مشخصات ژئوشیمیایی و ایزوتوپی در منطقه غیر اشباع و کم عمق آب‌های زیرزمینی قابل اعتماد تر و دقیق‌تر از روش‌های متوازن کردن آب است بنابراین، عملا برای ارزیابی منابع آب‌های زیرزمینی ضروری است. ابزار ژئوشیمیایی و ایزوتوپی برای تعیین نرخ تغذیه شامل کلر، کلروفلوئوروکربن‌ها(CFCs) ، 3H، 3H/3He و۱۴Cاست برای سیستم‌های آب‌های زیرزمینی کم و یا حتی ناچیز تغذیه روز در حال حاضر، یکی از مناسب‌ترین ابزار۱۴C است. این است که معمولا تا چه حد نرخ تغذیه مدرن را می‌توان در برآورد نرخ تغذیه قدیمی شناخته نشده است. با این حال، این مهم است که برای تعیین نرخ تغذیه مدرن برای ارائه یک معیار برای مقایسه با تغذیه قدیمی نرخ آن‌ها از اطلاعات مربوط به سن آب‌های زیرزمینی و استفاده از مدل به سیستم جریان است.

چارچوب هیدرو شیمی

اطلاعات بر روی غلظت املاح محلول، گازها و ایزوتوپ می‌توانید اطلاعاتی در مورد محلی که از آن‌ها تغذیه شده و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد را برای ردیابی جریان آب-های زیرزمینی در زمان‌بندی سیستم جریان آب زیرزمینی را فراهم نماید. اطلاعات ژئوشیمیایی می‌تواند برای ترسیم مناطق نشتی از طریق لایه‌های محصور، تفسیر جریان در رابطه با گسل‌ها و دیگر خصوصیات زمین شناسی و یا هیدرولیکی آب‌خوان، و برآورد زمان سفر در سیستم‌های آب‌های زیرزمینی مورد استفاده قرار گیرد. گازهای حل شده و اطلاعات ایزوتوپ پایدار (H ۲ و ۱۸O از آب‌های زیرزمینی،) را می‌توان مورد استفاده قرار گیرد به رسمیت شناختن آب‌های قدیمی و تفسیر شرایط تغذیه آب و هوای قدیمی است. با توجه به بازه‌های زمانی مختلف خود را برای معرفی به آب‌خوان‌ها، برخی از ردیاب‌های زیست محیطی برای کمک به تشخیص تغذیه و تخلیه را می‌توان مورد

استفاده قرار گیرد. برآورد از سن مدل ردیاب می‌تواند کمکی به تعیین کمیت میزان تغذیه استفاده نمود.

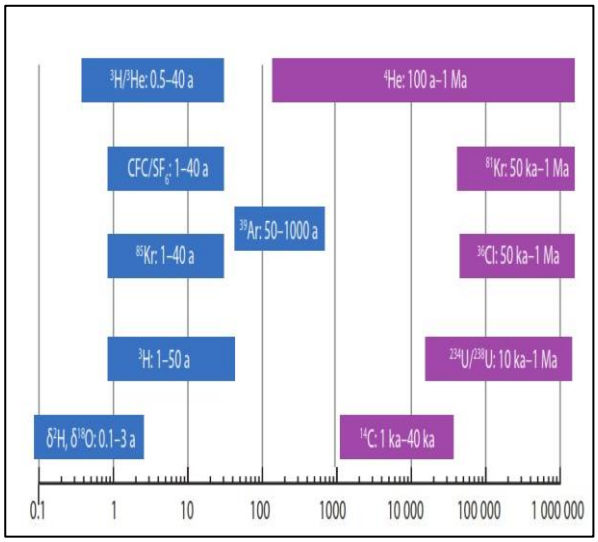
حوزه

تعداد ایزوتوپ‌ها را می‌توان به تفسیر سنین آب‌های زیرزمینی بیش از یک طیف گسترده‌ای از بازه‌های زمانی مورد استفاده قرار داد (شکل ۱,۳).نیاز به ایجاد یک سنتز از روش‌های مختلف ایزوتوپ به روز آب‌های زیرزمینی قدیمی و به ارزیابی انتقادی مزایا و معایب خود را برای استفاده در آب شناسی، شناسایی شده که در این کتاب در نظر گرفته شده است به ارائه هیدروژئولوژیستی با یک راهنما توصیف نمونه‌های موجود و روش‌های اندازه‌گیری و ارائه ابزار برای اطمینان از قابلیت اطمینان از تفسیر حاصل از اطلاعات ایزوتوپ داده شده است.

روابط :

$$pMC = (A/Aox) \times 100)$$

توسط کنوانسیون بین المللی، فعالیت های خاص در مقایسه با یک فعالیت استاندارد، Aox، که در آن Aox= ۰/۹۵ برابر فعالیت های خاص NBS اسید اگزالیک در سال ۱۹۵۰ میلادی است .(فعالیت اولیه۱۴C خاص، Ao، و اندازه‌گیری فعالیت‌های خاص۱۴C نمونه، می‌توان به‌عنوان یک درصد از این فعالیت‌های استاندارد در درصد کربن مدرن (pMC) که در آن بیان شده است.



(a) زمان بندی آب‌های زیر زمینی

شکل ۱: برای برآورد سن آب زیرزمینی با استفاده از ایزوتوپ و ردیاب شمیایی

نتیجه‌گیری

استفاده از سن آب‌های زیرزمینی برای تخمین ذخیره‌سازی آب‌خوان، نرخ تجدید آب‌های زیرزمینی و سرعت جریان به عنوان اوایل به عنوان رادیواکتیویته طبیعی از تریتیوم تصور می‌شد و۱۴C(pMC) توسط آگاروال و همکارانش بیش از شصت سال پیش کشف شد . سن آب‌های زیرزمینی نیز مزایای بی‌همتایی برای بهبود مدل‌های عددی جریان آب‌های زیرزمینی در سفره‌های آب منطقه‌ای بزرگ، که در آن اطلاعات سطح آبی به طور معمول کمیاب هستند رافراهم می‌کند. سن از محدوده آب‌های زیرزمینی از کم‌تر از یک ماه به یک میلیون سال، یا شاید بیش‌تر می‌باشند .آب‌های زیرزمینی قدیمی توسط فعالیت های۱۴C(pMC) اندازه‌گیری نشان داده می‌شوند.

منابع

[1]. Isotope methods for dating old groundwater ,Vienna: International Atomic Energy Agency, 2013.

[2].Aggarwal,p,et al., Isotope Hydrology, IAHS Benchmark P apers in Hydrology No. 8, Internationl Association of Hydrological Sciences, Wallingford, UK (2012).

[3]. Wood, w.w,Sanford ,w.e., chemical and isotopic methods for quantifying ground-water recharge in a regional, semiarid environment, groundwater 33