

آب خام

Raw Water

آب خام عبارت است از آبی که پس از استحصال از منبع خود، هیچگونه عملیات بهینه‌سازی روی آن صورت نگیرد. این آب مناسب مصرف در دیگ‌های بخار و آب گرم نیست، زیرا آب در طول بارش یا عبور از سطح یا داخل زمین، ناخالصی‌های محلول و معلق گوناگونی به خود می‌گیرد، بنابراین چیزی به‌عنوان آب خالص در طبیعت وجود ندارد بلکه همیشه آب حاوی ناخالصی‌های شیمیایی و زیستی است.

منابع آب

آب موجود در کره زمین با حجم کلی معادل $1/4$ میلیارد کیلومتر مکعب، اگر به‌طور یکنواخت و موزون بر این سیاره توزیع شده بود، عمقش به حدود ۳ کیلومتر می‌رسید؛ اما ملاحظه می‌شود که این عمق در نقاط مختلف از چندین سانتی‌متر تا حدود $9/8$ کیلومتر (گودال مارینا در اقیانوس آرام) متفاوت است [۱]. حدود ۹۷ درصد آب در اقیانوس‌ها گرد آمده و بیش از ۲ درصد باقیمانده به‌صورت یخ و برف است. آب شیرین در نهرها، دریاچه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی کمتر از یک درصد آب موجود در کره زمین را تشکیل می‌دهد [۱]. در حال حاضر، عمده آب شیرین قابل دسترس در اکثر نقاط کره زمین به‌صورت آب‌های زیرزمینی است و کمتر از ۳ درصد آب شیرین قابل دسترس به شکل رودخانه‌ها و دریاچه‌هاست [۲]. در جدول ۱، موجودیت آب در کره زمین درج شده و در شکل ۱ درصد دسترسی جمعیت کره زمین به منابع آب در جهان را مشاهده می‌کنید. آب با انحلال و یا معلق کردن موادی که در مسیر حرکتش قرار دارند، خواص جدیدی به‌دست می‌آورد که از لحاظ زیستی، بهداشتی و یا زیباشناختی دارای اهمیت است. نوع، میزان و کنش و واکنش‌های این مواد با هم، بر خواص آب از جمله قابلیت شرب، خورندگی، طعم، بو و... تأثیر می‌گذارد.

اجزای کیفیت آب

آب‌های خام ممکن است دارای ریزاندامگان‌ها و ترکیبات

آلی و غیرآلی محلول و معلق باشند. این ترکیبات ممکن است از منابع طبیعی و فروشویی ته‌نشست‌های مواد زائد به وجود آیند. مواد زائد شهری و صنعتی بر طیف گسترده ناخالصی‌های آلی و غیرآلی موجود در آب می‌افزایند. ترکیبات غیرآلی از فرسایش و فروشویی سنگ‌ها، خاک‌ها و رسوبات ناشی می‌شوند. اجزای غیرآلی کیفیت آب عبارت‌اند از نمک‌های بی‌کربنات، کلراید، سولفات، نترات و کلسیم فسفات، منیزیم، سدیم و پتاسیم. سرب، مس، آرسنیک، آهن و منگنز نیز ممکن است به مقادیر جزئی در آب یافت شوند.

ترکیبات آلی از تجزیه مواد گیاهی و جانوری و رواناب کشاورزی ناشی می‌شوند. این ترکیبات از مواد گیاهی (هیومیکی) طبیعی تا مواد آلی مصنوعی به‌کار رفته به‌عنوان شوینده، آفت‌کش، علف‌کش و حلال‌ها را دربر می‌گیرد. این اجزا و غلظت‌های آنها، بر کیفیت و مصارف منابع آب طبیعی تأثیر می‌گذارند [۵].

تمامی آب‌ها دارای املاحی‌اند که به‌صورت محلول و در آنها یافت می‌شوند. مهم‌ترین اجزای املاح در آب از کاتیون‌ها (شامل پتاسیم، سدیم، آهن، آلومینیم، منیزیم، کلسیم و...) و آنیون‌ها (کربنات، بی‌کربنات، سولفات و نترات و...) تشکیل شده‌اند. اما عملاً فقط برخی از املاح به مقدار زیاد در آب یافت می‌شوند که اغلب از سه کاتیون کلسیم، سدیم و منیزیم و چهار آنیون کلر، سولفات، کربنات و بی‌کربنات تشکیل می‌شوند [۶].

جدول ۱. موجودی آب در کره زمین [۱: ۳: ۴]

منبع	حجم (۱۰۰۰ Km ³)	درصد از کل آب	متوسط زمان اقامت آب	درصد آب شیرین
اقیانوس‌ها	۱,۳۳۸,۰۰۰	۹۶/۵۴	۳۰۰۰ تا ۳۰,۰۰۰ سال	-
یخ و برف	۲۴,۳۶۴	۱/۷۶	۱ تا ۱۰۰,۰۰۰ یال	۶۹/۵۵
آب زیرزمینی شور	۱۲,۸۷۰	۰/۹۳	چند روز تا هزاران سال	-
آب زیرزمینی شیرین	۱۰,۵۳۰	۰/۷۶	چند روز تا هزاران سال	۳۰/۰۶
دریاچه‌های شیرین	۹۱	۰/۰۰۷	۱ تا ۵۰۰ سال	۰/۲۶
دریاچه‌های شور	۸۵	۰/۰۰۶	۱ تا ۱۰۰۰ سال	-
رطوبت خاک	۱۷	۰/۰۰۱	۲ هفته تا ۱ سال	۰/۰۵
جو	۱۳	۰/۰۰۱	یک هفته	۰/۰۴
مرداب‌ها و تالاب‌ها	۱۱	۰/۰۰۰۸	چند ماه تا چند سال	۰/۰۳
رودخانه‌ها، انهار	۲	۰/۰۰۰۲	یک هفته تا یک ماه	۰/۰۰۶
موجودات زنده	۱	۰/۰۰۰۱	یک هفته	۰/۰۰۳
جمع کل	۱,۳۸۵,۹۸۴	۱۰۰	۲۸۰۰ سال	۱۰۰

در زیر برمی‌شمریم [۹؛ ۱۰؛ ۱۱].

• آلودگی آب به وسیله کشاورزی؛

• آلودگی آب در نتیجه آبیاری و شست‌وشوی خاک؛

• آفت‌کش‌ها؛

• کودهای شیمیایی؛

• آلودگی آب به واسطه صنعت؛

• آلودگی آب به وسیله اجتماعات انسانی؛

• آلودگی منابع آب به مواد رادیواکتیو.

به‌طور کلی چندین آلودگی در منابع آب‌ها وجود دارد که برخی از آنها ممکن است در همه منابع آبی یافت نشوند. همچنین، مقدار هریک از آلاینده‌ها در منابع مختلف، به‌خصوص بین آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی، متفاوت است. اما آلاینده‌های آب آشامیدنی عموماً از این قرارند:

۱. عوامل فیزیکی؛

۲. عوامل شیمیایی؛

آب‌ها را براساس میزان یا نسبت این عناصر و املاح رده‌بندی می‌کنند. از این نظر، نوع ترکیب نمکی و غلظت آنها در آب می‌تواند معیار مطمئنی برای ارزیابی کیفیت آب باشد. تمامی فرایندها و واکنش‌هایی که در چرخه هیدرولوژی عمل می‌کنند، از لحظه میعان آب در جو تا زمان آب‌دهی به‌صورت چشمه یا چاه در کیفیت آب نقش دارند [۷]. امروزه کیفیت آب‌ها در سراسر جهان، به‌خصوص در کشورهای جهان سوم از طریق فرایندهای طبیعی و انسانی در حال کاهش است. از یک‌سو ازدیاد جمعیت سبب شده روز به روز تقاضا برای منابع آب شیرین افزایش یابد و از سوی دیگر به دلیل عدم دسترسی کافی و آسان به آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی به‌شدت مورد بهره‌برداری و استفاده قرار می‌گیرد. این افزایش بهره‌برداری از آبخوان‌ها علاوه بر افت سطح ایستابی آب زیرزمینی، کاهش کیفیت شیمیایی آب را نیز در پی دارد [۸].

منابع ایجاد آلودگی آب

منابع آلوده‌کننده آب به هر گونه منبعی گفته می‌شود که فعالیت یا بهره‌برداری از آن موجب آلودگی آب شود. این عوامل شامل منابع صنعتی یا کشاورزی، دامداری، شهری، خانگی، خدماتی، درمانی و متفرقه‌اند. این منابع را به اختصار



شکل ۱. منابع آب بهبود یافته (درصد دسترسی جمعیت به منابع آب ۲۰۱۵)، آمار بانک جهانی

۹. نبی‌پور، محترم، امامی، حجت و آستارایی، علیرضا (۹-۱۰ خرداد ۱۳۹۱). تأثیر منبع کود نیتراتی و دور آبیاری بر آبشویی نیترات و توزیع آن در نیمرخ خاک. مقاله ارائه شده در اولین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه، کرج: مؤسسه تحقیقات خاک و آب.

10. Hassani, Amir Hesam, Sayadi, Mojtaba, & Jafari, Sanaz. (2012). Investigation of pesticides effect on groundwater quality of Shemiranat villages. *Journal of Water and Wastewater. 1*.
11. George, V.S., Bouwer, H., & Peter, J.W. (1987). Irrigation effects in Arizona and new Mexico. *J Irrigation Drainage Eng. 113*, 30-48.

امیرحسین محوی

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

۳. مواد پرتوزا؛

۴. عامل‌های میکروبی؛

۵. عوامل زیبایی‌شناختی.

کتاب‌شناسی

1. Ralph A. Wurbs, & Wesley P. James. (2007). *Water resource engineering*. New Dehli: Prentic-Hall of India.
2. Vaezi Forough. (2011). *Water- the origin of the universe, describing the general and anomalous properties*. Hosnafra Publication.
3. Herman, Bouwer. (2000). Integrated water management: Emerging issues and challenges. *Agricultural Water Management, 45*, 217±228
4. Shiklomanov, I. A. (1993). world freshwater resources water in crises: A guide to world's fresh water resources (P.H. Gleick, Ed.). Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
5. Qasim, Syed R., Edward M., & Motley, Guang Zhu. (2002). *Water works engineering, planning, design and operation*. New Dehli: Prentic-Hall of India.
۶. کردوانی، پرویز (۱۳۸۶). منابع و مسائل آب در ایران (جلد ۲) انتشارات دانشگاه تهران.
7. Ghosh, N. G., & Sharma, K. D. (2006). *Groundwater Modeling and Management*. Capital Publishing Company.
۸. کریمی، فریبا (زمستان ۱۳۹۰). ارزیابی کیفی منابع آب در بالادست حوضه آبریز آجی چای. *جغرافیا و توسعه*, ۲۵.