

<p>مبحث</p> <p>آلودگی آب توسط کاتیون های سنگین - تأمین آب آشامیدنی - تصفیه طبیعی آب - آب سخت و روش های نرم کردن آن - تصفیه آب شهری - تصفیه فاضلاب های شهری</p>	<p>شماره جلسه : پنجم نام درس و مقطع و رشته : شیمی ۱ تاریخ جلسه :</p>	<p>نام دبیر : علی سلوکی نام پشتیبان : نام آموزشگاه : موفق پسرانه</p>
<p>صفحه ی کتاب درسی</p> <p>۴۳ تا ۳۳</p>		

فودتان در منزل مل کنید				فودتان در زنگ کار در کلاس مل کنید				من در کلاس مل می کنم				نام کتاب
		فکر کنید	صفحه ۴۲							فکر کنید	صفحه ۳۴	کتاب درسی
۱۷۹	۱۶۵	۱۵۹	۱۵۷	۱۵۳	۱۵۰	۱۲۵	۱۲۳	۱۸۴	۱۷۰	۱۳۷	۱۲۸	کتاب آبی
۱۲۹	۱۲۶	۱۲۴	۱۲۰	۱۱۶	۱۱۲	۱۰۹	۱۰۷	۱۲۸	۱۲۱	۱۱۵	۱۰۸	کتاب دوسالانه

« آلودگی آب توسط کاتیون های سنگین »

یون های فلزهایی مانند آهن (Fe) پتاسیم (K)، کلسیم (Ca) و منیزیم (Mg) برای فعالیت های زیستی و بهداشتی بدن، اهمیت فراوانی دارند. در حدود ۱۰٪ از نیاز ما به این عناصرها از طریق مواد معدنی محلول در آب، برآورده می شود. کاتیون فلزهای سنگین هم می توانند در آب حل شوند و مشکلات بسیاری را برای انسان ها و محیط زیست ایجاد نمایند. برخی از مهم ترین کاتیون های سنگین: جیوه (Hg^{2+})، سرب (Pb^{2+})، کادمیم (Cd^{2+}) کاتیون های سنگین به پروتئین های بدن می پیوندند و مانع از انجام اعمال زیستی آن ها می شوند. نتیجه آن که به سیستم عصبی، کبد، کلیه و دیگر اندام ها آسیب های جدی وارد می کنند. کاتیون های سنگین از طریق پساب های صنعتی به منابع آب وارد شده و به طور مستقیم یا غیرمستقیم به بدن انسان راه می یابند. **ضریب خطر:** به نسبت مقدار یون های موجود در آب به مقدار مجاز اعلام شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست می گویند.

$$\text{ضریب خطر} = \frac{\text{مقدار یون های موجود}}{\text{مقدار مجاز اعلام شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست}}$$

نکته: اگر ضریب خطر بزرگ تر از یک باشد مقدار یون موجود در آب برای آبزیان و انسان زیان آور خواهد بود.

« تأمین آب آشامیدنی »

باکتری ها توان تجزیه فضولات انسانی، گیاهی و جانوری را دارند و با انجام نوعی پالایش آهسته، همه چیز را وارد چرخه طبیعی می کنند. اما با افزایش روزافزون جمعیت و گسترش کارگاه ها، کارخانه ها، مزارع و رعایت نکردن ملاک های حفاظت منابع آبی و زیست محیطی، نوعی نابرابری میان میزان گسترش آلودگی ها و توان طبیعت در تصفیه یا پالایش آب ها پدید آمده است. در این شرایط بیماری هایی هم چون حصه، وبا، اسهال و برخی نارسایی های کبدی از طریق آب های آلوده گسترش می یابد و ما را ناگزیر می کند از برخی مواد شیمیایی گندزدا هم چون کلر استفاده کنیم.

« تصفیه طبیعی آب »

فرایندهای اصلی تصفیه طبیعی آب را می توان به صورت زیر شرح داد:
 (۱) جدا شدن تقریباً کامل مواد اولیه حل شده در آب به هنگام تشکیل برف و باران
 (۲) تجزیه برخی از مواد محلول و شناور در آب به مواد ساده تر به کمک باکتری ها
 (۳) جدا شدن همه مواد معلق موجود در آب به هنگام عبور آن از میان سنگریزه ها و ماسه های موجود در داخل زمین
 فرایندهای یاد شده بسیار آهسته اند و پاسخ گوی نیازهای فوری و بسیار متنوع جمعیت امروز کره زمین نیستند و از سوی دیگر، انسان انواع دستکاری ها را در طبیعت انجام می دهد، آن را آلوده می کند، نظم آن را به هم می زند و مانع جریان عادی فرایندهای طبیعی می شود.

« آب سخت و روش های نرم کردن آن »

اگر PH آب باران از ۷ پایین تر بیاید و اسیدی شود، سنگ های زیر زمینی اندکی در آن حل می شوند و یون هایی مانند کلسیم (Ca^{2+})، منیزیم (Mg^{2+}) و آهن (Fe^{2+}) را به آب های طبیعی وارد می کنند در نتیجه به جای تصفیه طبیعی، فرآیند آلوده شدن طبیعی پیش می گیرد. آب سخت: به آبی که دارای مقدار قابل ملاحظه ای از یون های Ca^{2+} ، Mg^{2+} و Fe^{2+} باشد آب سخت می گویند. سختی آب مانع از کف کردن صابون در آب می شود و مشکلات فراوانی برای انسان در زندگی و صنعت به وجود می آورد. **نرم کردن آب:** فرایندهای زدودن یون های آهن، منیزیم و کلسیم از آب سخت را نرم کردن آب می گویند.

نکته: صابون در آب نرم به راحتی کف می کند.

<p>عامل: وجود کلسیم هیدروژن کربنات محلول در آب</p> <p>راه برطرف کردن: گرم کردن</p> <p>(کلسیم هیدروژن کربنات محلول به صورت رسوب کلسیم کربنات در می آید).</p>	}	موقت	}	انواع سختی آب
<p>عامل: وجود مقدار قابل توجهی یون های Ca^{2+}، Mg^{2+} و Fe^{2+} در آب</p> <p>راه برطرف کردن: اضافه کردن سدیم کربنات (Na_2CO_3) به آب</p> <p>(یون های کلسیم، منیزیم و آهن به صورت کربنات ته نشین می شوند).</p>	}	دائم		

عبور آب باران و دیگر آب های طبیعی دارای گاز کربن دی اکسید روی سنگ های آهکی، باعث حل شدن تدریجی کلسیم کربنات موجود در آن ها شده و به کلسیم هیدروژن کربنات تبدیل می شود که عامل سختی موقت آب است.

کلسیم هیدروژن کربنات (محلول) → کربنیک اسید + کلسیم کربنات (نامحلول)

سنگ آهک

محلول CO₂ در آب

عامل سختی موقت آب

واکنش بالا برگشت پذیر است و در شرایط مناسب و گرمای کافی عکس این واکنش انجام می گیرد.

آب + کربن دی اکسید + کلسیم کربنات (نامحلول) → کلسیم هیدروژن کربنات (محلول)

انجام این واکنش طی قرن ها در غارهای بسته، باعث پیدایش ستون های زیبایی معروف به استالاکتیت و استالاگمیت شده است. با گرم کردن آبی که سختی موقت دارد، یون های کلسیم محلول در آن به صورت رسوب کلسیم کربنات در می آید و آب سخت به آب نرم تبدیل می شود.

پیدایش لایه های آهکی درون کتری، سماور و لوله های درون آب گرم کن نشان از وجود مقادیر اندکی کلسیم هیدروژن کربنات محلول (عامل سختی موقت) در آب های معمولی و آشامیدنی دارد.

سختی آبی که دارای سختی دائم باشد را با گرم کردن نمی توان برطرف کرد. در این مورد، افزودن مقداری سدیم کربنات به آب موجب می شود که یون های کلسیم، آهن و منیزیم به صورت ماده نامحلول کلسیم کربنات، آهن (II) کربنات و منیزیم کربنات ته نشین شود. به این ترتیب آب سختی دائم خود را نیز از دست می دهد و نرم می شود. $Ca^{2+} + 2Na^{+}$ رسوب کلسیم کربنات → سدیم کربنات + Ca^{2+} یون های سدیم باقی مانده در محلول، مزاحمتی برای کف کردن صابون ایجاد نمی کنند.

« تصفیه آب شهری (تصفیه مصنوعی آب) »

در حال حاضر رودخانه های ما متأسفانه هم منبعی برای تأمین آب شهری و هم مکانی برای تخلیه فاضلاب ها و پساب های خانگی و صنعتی به شمار می روند. به این دلیل باید آب را دوبار، یک بار پیش از مصرف (برای نوشیدن) و یک بار پس از آن (برای دور ریختن) تصفیه کنیم. مراحل تصفیه آب شهری:

۱- صاف کردن: جدا کردن مواد خارجی و درشت مانند چوب، سنگ، پلاستیک و... توسط توری های فلزی

۲- کلرزنی مقدماتی: از بین بردن میکروب های بیماری زا توسط کلر که یک گندزدای قوی است.

۳- لخته سازی و ته نشین کردن: ته نشین کردن گل و لای موجود در آب توسط ماده لخته کننده که دارای یون های Al^{3+} و Fe^{3+} است.

۴- ته نشین شدن در حوضچه های آرامش: فرصتی برای ته نشین شدن کامل ذره های شناور و کلوییدی و کامل شدن فرایند لخته سازی و تابیدن نور خورشید برای از بین بردن باکتری ها

۵- گذراندن از صافی شنی: موادی که هنوز ته نشین نشده اند توسط صافی شنی (بستری از ماسه ریز و درشت) گرفته می شوند. (مشابه تصفیه طبیعی)

۶- گندزدایی پایانی: افزودن کنترل شده گاز کلر (در محدوده ۰/۱ ppm تا ۱ ppm) برای از بین بردن باکتری های موجود یا باکتری هایی که ممکن است بعداً وارد آب شوند. چون اگر کم تر از ۰/۱ ppm باشد باکتری ها به طور کامل از بین نمی روند و اگر بیش تر از ۱ ppm باشد، بو و طعم ناخوشایندی در آب ظاهر می شود.

لخته سازی کلویدها:

آب های طبیعی دارای گل و لای و ذره هایی هستند که به راحتی ته نشین نمی شوند. ذره های میکروسکوپی گل، هنگام جریان یافتن آب در جویبارها و رودخانه ها به علت اصطکاک دائمی، مقداری الکتریسیته ساکن به خود می گیرند. چون این ذره ها بار الکتریکی هم نام دارند، همواره یک دیگر را دفع می کنند و به این علت هرگز ته نشین نمی شوند. در این حالت یک کلویید به وجود می آید. کاتیون های Al^{3+} و Fe^{3+} که خود بار الکتریکی زیادی دارند، بار الکتریکی ذره های کلویید را خنثی می کنند. نتیجه آن که، این ذره ها به یک دیگر می پیوندند و با این کار کلویید لخته شده، ذره های آن ته نشین می شوند.

در برخی از کشورها، مقدار بسیار اندکی (در حدود ۱ ppm) یون فلوئورید (F^{-}) به آب می افزایند. این یون از پوسیدگی دندان و پوکی استخوان ها جلوگیری می کند.

بیش تر وقت ها آب تصفیه شده را برای ذخیره کردن به یک منبع بزرگ و مرتفع پمپ می کنند تا از آن جا به تدریج و با فشار کافی وارد شبکه لوله کشی شهر شود. در این روش برای جلوگیری از رشد جلبک ها در منبع آب مقدار کم و کنترل شده ای از بلورهای کات کبود (یک ترکیب مس دار) به آب منبع می افزایند.

در گذشته، ایرانیان نیز از کات کبود برای جلوگیری از رشد جلبک ها در انبارهای آب خود استفاده می کردند.

« تصفیه فاضلاب های شهری »

مراحل تصفیه فاضلاب شهری:

۱- صاف کردن و جدا کردن شن، ماسه و آشغال ها: با استفاده از توری های فلزی

۲- ته نشینی اولیه: مواد جامد به صورت لجن رسوب می کنند.

۳- هوادهی: باکتری های هوازی بسیاری از مواد را تجزیه می کنند که با هوادهی اکسیژن مورد نیاز باکتری ها تأمین می شود.

۴- ته نشینی نهایی: لجن باقی مانده پس از گندزدایی خشک و برای دفن یاسوزاندن به محل های ویژه ای حمل می شود.

۵- گندزدایی با کلر

۶- برخی کارهای اختیاری: تنظیم PH و حذف یون های خطرناک