



گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل



درس

شیمی دهم - فصل ۳

نوتروپیست





نوترفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۴



تک رقیمی نوترفیل

رتبه ۸



ایمان نیکانام جهرمی

دور رقیمی های نوترفیل

رتبه ۳۲



امیرمحمد رضائی

رتبه ۲۰



سینا راضی

رتبه ۱۶



آریا قهرمانی

رتبه ۱۴



امیرمحمد کیانی

رتبه ۸۰



محمد مهدی شریفی

رتبه ۷۵



محمد صالح عارفی

رتبه ۶۱



بهار هلالی

رتبه ۵۹



ایمان انفرادی

رتبه ۵۵



مهسا سیاوشی

سه رقیمی و چهار رقیمی های نوترفیل

رتبه ۲۲۲



امیرمحمد شکوهی

رتبه ۱۶۹



هانیه خواجه

رتبه ۱۶۰



اشکان کوثری

رتبه ۱۴۷



محدثه حیدری

رتبه ۴۳۲



سید محمدصادق حسینی

رتبه ۳۴۱



حمیدرضا بشیری

رتبه ۳۰۸



سید علی اکرمی

رتبه ۲۷۱



فاطمه سادات موسوی

رتبه ۲۵۹



ابوالفضل ناصران

رتبه ۵۳۹



نجمه کیخا

رتبه ۵۳۷



ریحانه حیدری

رتبه ۵۲۲



فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۱۴



محمدپارسا عبدالله آبادی

رتبه ۴۷۳



زهرا بابائی

رتبه ۶۶۱



فاطمه اصغری

رتبه ۶۰۶



سجاد محمودی زاده

رتبه ۵۷۰



زهرا ولی نژاد

رتبه ۵۵۷



محمدصالح زارعی

رتبه ۵۴۶



حسین تفضلی نژاد

رتبه ۷۸۱



احسان قنبری

رتبه ۷۱۴



محمد یزدیان

رتبه ۶۹۱



بهار ضرغامی

رتبه ۶۷۲



محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۶۷



سیاوش مصطفایی

رتبه ۹۰۹



کیمیا فدائی

رتبه ۸۹۳



فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۸۰۴



آرمین رضایی

رتبه ۸۰۳



مائده رنجبر

رتبه ۷۸۶



نیما غفاری

رتبه ۱۱۲۷



زهرا بابائی

رتبه ۱۱۲۲



علی طاهر زاده

رتبه ۱۰۵۸



الینا جلالی فر

رتبه ۱۰۵۲



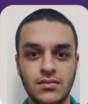
پویان فریور افشار

رتبه ۹۴۷



صفورا بقاءئی

رتبه ۱۳۵۰



علی زینلی

رتبه ۱۲۸۴



فاطمه معین زاده

رتبه ۱۲۸۴



بهار امیری

رتبه ۱۲۳۶



مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۳۴



مطهره توحیدی

رتبه ۱۵۰۳



فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۴۹۳



محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۴۸۳



سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۴۲۴



سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۳۷۲



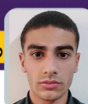
پارسا رضایی

رتبه ۱۶۹۶



ندا ملکشاهی

رتبه ۱۶۷۸



سجاد ینکی

رتبه ۱۶۳۹



ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۶۲۸



امیرمحمد فکور حقیقی

رتبه ۱۵۳۴



فاطمیما عبیری

رتبه ۲۵۵۹



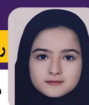
سارا حمزه

رتبه ۲۰۱۵



علی شیرزاد

رتبه ۱۹۶۶



مهسا رضایی مقدم

رتبه ۱۷۵۴



هلیا حاجیلوئی

رتبه ۱۷۳۱



محمدرضا محسنی

رتبه ۲۷۹۴



مریم بادلی

رتبه ۲۷۸۱



سعید شبانی

رتبه ۲۷۵۱



فهیمه سیدآبادی

رتبه ۲۷۱۱



محمد غلامی

رتبه ۲۶۲۵



زهره جمعی

رتبه ۳۳۴۳



سینا ارزمانی

رتبه ۳۲۴۴



هلیا سجادی

رتبه ۳۱۳۳



صبا شایع ثانی

رتبه ۲۸۸۱



پارسا جمال امیدی

رتبه ۲۸۱۰



هدیه رحیمی

فصل سوم

زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود؛ زیرا نزدیک به ۷۵ درصد سطح آن را آب پوشانده است؛ جرم کل آبهای روی کره زمین در حدود ۱٫۵ در ده به توان ۱۸ تن است **بخش عمده** این آب در اقیانوسها و دریاها توزیع شده است اگر زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ کیلومتر میپوشاند. آب اقیانوسها و دریاها مخلوطی **همگن** است که اغلب مزه‌ای شور دارد. برآوردها نشان میدهند که 5×10^{16} تن نمک در آب اقیانوسها و دریاها وجود دارد و سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره نیز وارد آب کره میشوند. از آنجا که **جرم کل مواد حل شده در آبهای کره زمین تقریباً ثابت است**، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوسها خارج شوند. کره زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آبکره، سنگ‌کره و زیست‌کره است، بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود؛ فعالیتهای آتشفشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنشهای شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکولهای کوچکتری وارد آبکره، هواکره یا سنگکره میشوند. همچنین جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیبهای **کربن** دار را وارد بخشهای گوناگون کره زمین میکنند. (نوشته‌های داخل شکل، مهم)

دریا $\text{Mg}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Cl}^-$: مقایسه یون‌ها در آب دریا

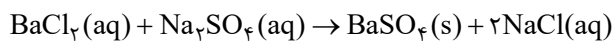
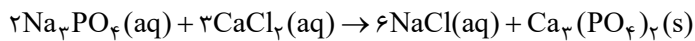
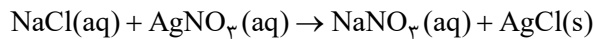


شکل ۳- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

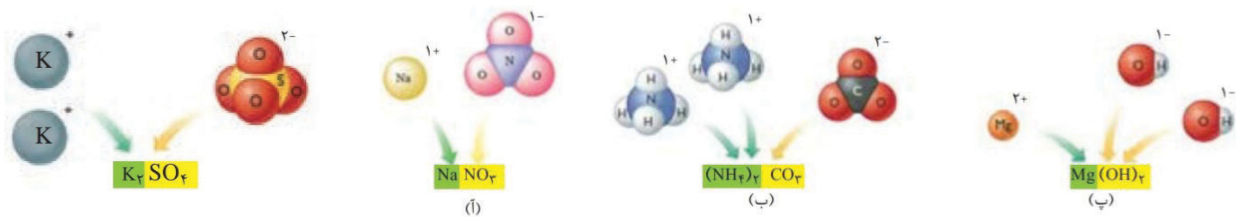
بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد؛ از سوی دیگر اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و... منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون، تولید فرآورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی، تهیه داروهای گوناگون و... هستند.

نکته آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرایند، الگویی برای تهیه آب خالص است. فرایندی که تقطیر و فرآورده آن آب مقطر نام دارد.

✓ دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند. اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال و شفاف دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.
✓ رسوب نقره کلرید سفیدرنگ است.



آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است. (در برخی آب‌ها زیاد است و باعث تغییر مزه آب می‌شود) برخی از این یون‌ها به طور طبیعی در آب حل شده است و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود. برای نمونه به آب آشامیدنی، مقدار بسیار کمی یون فلوئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود. برخی از یون‌های موجود در آب تک اتمی هستند مانند یون پتاسیم اما برخی دیگر از دو یا چند اتم تشکیل شده‌اند. (یون چند اتمی) مانند: یون سولفات. پتاسیم سولفات ترکیبی یونی است که هر واحد آن شامل دو یون تک اتمی پتاسیم و یک یون چند اتمی سولفات است. توجه کنید در یون چند اتمی سولفات بار الکتریکی ۲- به اتم خاصی تعلق ندارد بلکه متعلق به کل یون است. برای نوشتن فرمول شیمیایی این ترکیب‌ها، نخست نماد کاتیون را سمت چپ و فرمول شیمیایی آنیون را در سمت راست می‌نویسند. با توجه به اینکه یک ترکیب یونی خنثی است، تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها را مشخص می‌کنند و به صورت زیروند در سمت راست هر یون قرار می‌دهند.



شکل ۶- نام و فرمول شیمیایی (آ سدیم نیترات، ب) آمونیوم کربنات و پ) منیزیم هیدروکسید

نکته یون کربنات (CO_3^{2-})، هیدروکسید (OH^-) و نیترات نیز (NO_3^-) است.

گیاهان برای رشد مناسب، افزون بر CO_2 و H_2O به عنصرهایی مانند S,P,N و... نیاز دارند. آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

محلول و مقدار حل شونده‌ها: محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد.

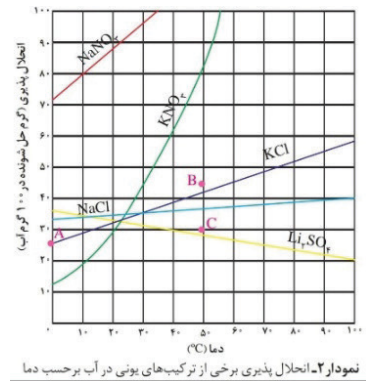
هوای پاک که تنفس می‌کنیم، محلولی از گازهاست. سرم فیزیولوژی محلول نمک در آب است. ضد یخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است. گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است. در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است. برخی محلول‌ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشه غلیظ است. هنگامی که گفته می‌شود محلولی غلیظ است، یعنی مقدار حل شونده در آن زیاد است.

اکیانوس آرام > دریای مدیترانه > دریای سرخ > دریای مرده (بحرالمت): مقدار نمک حل شده در آب دریاها گوناگون

(۳/۵) (۳/۹) (۴/۱) (۲۷) (در هر g ۱۰۰، ۲۷ گرم حل شونده)

جدول ۱- انحلال پذیری برخی مواد در آب (۲۵°C)

نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری (گرم حل شونده / ۱۰۰ g H ₂ O)
شکر	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	۲۰۵
سدیم نیترات	NaNO ₃	۹۲
سدیم کلرید	NaCl	۳۶
کلسیم سولفات	CaSO ₄	۰/۲۳
کلسیم فسفات	Ca ₃ (PO ₄) ₂	۵×۱۰ ^{-۲}
نقره کلرید	AgCl	۲/۱×۱۰ ^{-۲}
باریم سولفات	BaSO ₄	۱/۹×۱۰ ^{-۲}



دریافتید که انحلال پذیری نمک‌ها به نوع آن‌ها و دما بستگی دارد اما تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری آن‌ها یکسان نیست. با افزایش دما، انحلال پذیری اغلب نمک‌ها افزایش می‌یابد. شکل سمت راست نمودار انحلال پذیری ترکیبات یونی است که برای لیتیم سولفات دارای شیب منفی است؛ یعنی با افزایش دما میزان انحلال پذیری کم می‌شود. در شکل می‌بینیم که تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات از همه بیشتر و بر سدیم کلرید از همه کمتر است. معادله‌ی خطی که رابطه‌ی بین انحلال پذیری و دما را نشان می‌دهد به صورت $a\theta + b = S$ است. a نشان دهنده تغییرات انحلال پذیری بر روی تغییرات دما است و b نشان دهنده انحلال پذیری ماده مورد نظر در دمای صفر سلسیوس است؛ و در محاسبات هم دما را بر حسب درجه سانتیگراد قرار می‌دهیم.

آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود. از ویژگی‌های آب توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی است. شکل مولکول آب، خمیده (V شکل) است که در آن، هر اتم هیدروژن با یک پیوند اشتراکی یگانه به اتم مرکزی (اکسیژن) متصل است. نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب، نقش تعیین کننده‌ای در خواص آن دارد. هنگامی که این مولکول‌ها در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، جهت گیری می‌کنند به طوری که سر منفی آن (اکسیژن) به سمت قطب مثبت متمایل می‌شود.
 ✓ شیمییدان‌ها به مولکول‌هایی مانند آب که در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند، مولکول‌های دوقطبی یا قطبی می‌گویند.

تشخیص مولکول‌های قطبی و ناقطبی

مولکول‌های دو اتمی که اتم‌های سازنده آن‌ها متفاوت هستند، قطبی می‌باشند؛ مانند: HCl ، HF
 مولکول‌های چند اتمی که در آن‌ها، اتم‌های اطراف اتم مرکزی متفاوت هستند، قطبی هستند؛ مانند: HCN
 مولکول‌های چند اتمی که در آن‌ها اتم مرکزی دارای الکترون ناپیوندی باشد، اغلب قطبی هستند؛ مانند: O₃
 ✓ مولکول‌های دو اتمی با اتم‌های یکسان ناقطبی هستند.
 به برهم کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده، نیروهای بین مولکولی می‌گویند نیروهایی که ذره‌های سازنده گاز به یکدیگر وارد می‌کنند یا نیروهایی که مولکول‌های مواد به حالت مایع و جامد را در کنار یکدیگر نگه می‌دارند.

انواع نیروهای بین مولکولی: ۱- نیروهای واندروالسی ۲- پیوند هیدروژنی

نیروهای واندروالسی به دو عامل بستگی دارد: ۱- قطبیت مولکول‌ها ۲- جرم مولی.
 ✓ هنگامی نیروی واندروالسی قوی‌تر است که ماده قطبی و دارای جرم مولی بیشتر باشد که در نتیجه دمای جوش هم بالاتر است.

نکته به طور کلی هر چه نیروهای بین مولکولی در ترکیبی قوی‌تر باشد، ترکیب مورد نظر آسان‌تر از گاز به مایع تبدیل می‌شود.

نکته در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.

نکته در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی دمای جوش افزایش می‌یابد.

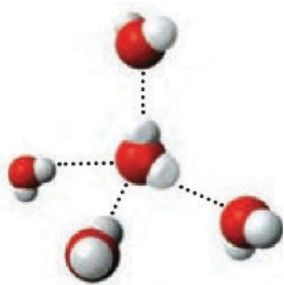
نکته حالت فیزیکی کمیتهی است که می‌توان از آن برای مقایسه قدرت جاذبه نیروهای بین مولکولی استفاده کرد که در جامد بیشتر از مایع و مایع هم بیشتر از گاز است.



✓ نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.

جرم مولی آب تقریباً نصف جرم مولی هیدروژن سولفید است اما نقطه جوش آن ۱۶۰ درجه بالاتر است و آب به حالت مایع است. اما چرا؟ با جهت گیری مولکول‌های قطبی یک ماده در میدان الکتریکی آشنا شدید. این ویژگی مبنای اندازه‌گیری کمیته به نام گشتاور دوقطبی است که برای آب نزدیک به دو برابر هیدروژن سولفید است. (۱/۸۵ دبای و ۹۷/۰ دبای) گشتاور دوقطبی μ مولکول‌ها را با یکای دبای D گزارش می‌کنند.

جدول ۲- مقایسه برخی ویژگی‌های آب با هیدروژن سولفید (فشار = ۱ atm)



ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی (gmol ⁻¹)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطه جوش (°C)
آب	H ₂ O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H ₂ S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

سر مثبت هر مولکول آب، سر منفی مولکول همسایه را جذب می‌کند. از این رو در مجموعه‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می‌شود. این نیروهای جاذبه قوی میان مولکول‌های آب که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می‌کند، پیوندهای هیدروژنی نام دارند.

✓ پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های FON با پیوند اشتراکی متصل است.

حواست باشه: در گروه ۱۷، در میان HF، HCl و HBr فقط نقطه جوش HF مثبت و به ترتیب HF به خاطر پیوند هیدروژنی؛ سپس HBr به خاطر جرم مولی و بعد HCl دارای نقطه جوش بالاتری است اما نقطه جوش NH₃، PH₃ و AsH₃ (هر سه) عددی منفی است.

ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی (gmol ⁻¹)
اتانول	C ₂ H ₅ OH	۴۶
استون		۵۸

اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند جرم مولی اتانول کمتر است ولی به دلیل دارا بودن پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد برخی مواد شیمیایی مانند اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. از این رو نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

مولکول‌های آب در حالت بخار جدا از هم هستند، گویی پیوندهای هیدروژنی میان آن‌ها وجود ندارد. در این حالت، مولکول‌های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند. در حالت مایع، با اینکه مولکول‌ها، پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند. برخلاف آب، ساختار یخ منظم است. در یخ، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند. در واقع در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌های مانند کندوی زنبور عسل را به وجود می‌آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم در سه بعد گسترش یافته است. شکل‌های زیبا و متنوع دانه‌های برف ناشی از وجود این حلقه‌های شش ضلعی است. آب فراوانترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است، زیرا می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.

جدول ۳- سه حلال آلی و برخی ویژگی‌های آنها

نام حلال	فرمول شیمیایی	μ (D)	کاربرد
اتانول	C ₂ H ₅ O	> ۰	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C ₃ H ₆ O	> ۰	حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها
هگزان	C ₆ H ₁₄	≈ ۰	حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)

ماده	گشتاور دوقطبی (D)
آب	> ۰
استون	> ۰
یُد	= ۰
هگزان	≈ ۰

✓ به محلول‌هایی که حلال آن‌ها آلی است، محلول‌های غیرآبی می‌گویند.

نکته محلول ید در هگزان بنفش‌رنگ است.

نکته گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

نکته در مخلوط آب و هگزان، آب پایین‌تر قرار می‌گیرد و هگزان روی آن است.

اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند. بخش عمده جرم بدن را آب تشکیل می‌دهد. بیش از نیمی از این آب در درون باخته‌ها و باقی آن در مایع‌های برون سلولی جریان دارد. هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌لیتر آب را به صورت ادرار، تعرق پوستی، بخار آب در بازدم و... از دست می‌دهد.

برخی حل شونده‌ها در برخی حلال‌ها حل می‌شوند و محلول تشکیل می‌دهند. در حالی که برخی دیگر مخلوط ناهمگن می‌سازند. برای نمونه، افزودن استون به آب یا اندکی ید به هگزان منجر به تشکیل محلول می‌شود اما، افزودن هگزان به آب، مخلوطی ناهمگن پدید می‌آورد که به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

آزمایش‌ها نشان می‌دهد که فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که:

میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل شونده‌ی خالص > جاذبه‌های حل شونده با حلال در محلول

✓ شیمیدان‌ها انحلال اتانول در آب را انحلال مولکولی می‌نامند زیرا با انحلال مولکول اتانول در آب ساختار آن تغییر نمی‌کند بلکه با همان ساختار مولکولی در میان مولکول‌های آب با تشکیل پیوند هیدروژنی جدید پراکنده می‌شود.

✓ انحلالی که در آن مولکول‌های حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند انحلال مولکولی می‌گویند. انحلال استون یا اتانول در آب و نیز انحلال ید در هگزان از این نوع هستند

انحلال یونی: در این انحلال، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است و یون‌های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آبیوشیده شده‌اند.

سدیم کلرید یک ترکیب یونی با بلورهای مکعبی است که در آن یون‌های Na^+ و Cl^- با آرایشی منظم، در سه بعد جای گرفته‌اند. هنگامی که بلور کوچکی از این ماده جامد در آب وارد می‌شود، مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی بلور نزدیک شده و نیروی جاذبه‌ای میان آن‌ها برقرار می‌شود این نیروی جاذبه، یون — دوقطبی نام دارد.

نکته از واکنش قرص جوشان با آب، گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

نکته هر چه دمای آب پایین‌تر باشد انحلال‌پذیری گاز در آن بیشتر است.

نکته هر چه میزان نمک‌های حل شده در آب بیشتر باشد، میزان انحلال‌پذیری گاز کمتر است.

نکته در دمای ثابت با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گاز افزایش پیدا می‌کند (قانون هنری) و رابطه خطی بین آنها وجود دارد.

نکته در صورتی که حلال آب باشد، در دما و فشار معین انحلال‌پذیری مولکول‌های قطبی بیشتر از مولکول‌های ناقطبی و در میان مولکول‌های ناقطبی هم هر کدام جرم مولی بالاتر داشته باشند انحلال‌پذیری بیش تری دارند.

یک استثنا: گاز CO_2 انحلال‌پذیری بیشتری از NO دارد! CO_2 ناقطبی است اما با آب وارد واکنش می‌شود.

نکته رابطه بین دما و انحلال‌پذیری گاز غیر خطی است.

رسانایی الکتریکی محلول‌ها: فلزها و گرافیت رسانای جریان برق هستند. از آنجا که رسانایی آن‌ها به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند. نوع دیگری از رسانایی، رسانایی یونی است که یون‌ها جابجا می‌شوند و با جنبش‌های آزادانه اما نامنظم به سمت قطب مخالف بار خود می‌روند.

✓ به موادی مانند $NaCl(s)$ ، الکترولیت و به $NaCl(aq)$ محلول الکترولیت می‌گویند.

✓ همه محلول‌های یونی، رسانایی یکسانی ندارند.



الکترولیت ضعیف: موادی که به هنگام انحلال در آب بیش‌تر به صورت مولکولی حل شده و مقدار کمی از آن‌ها تفکیک می‌شوند. اسیدها و بازهای ضعیف مثل: HF و NH_3

الکترولیت قوی: موادی که به هنگام انحلال، به طور کامل به یون تفکیک می‌شوند. نمک‌ها، اسیدها و بازهای قوی مانند: MgCl_2 ، NaOH و HCl

✓ سدیم کلرید در حالت جامد نارساناست، اما در حالت مذاب رسانای جریان برق است.

✓ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ مولکول اتانول است و رسانای جریان برق نیست.

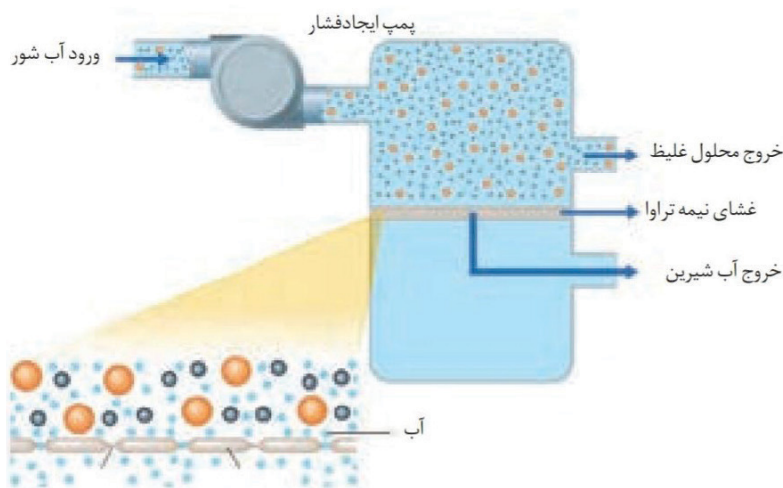
یکی از مهم‌ترین یون‌ها در الکترولیت‌های بدن، یون پتاسیم است. نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است. از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن به ندرت احساس می‌شود. وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند. در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را دارد. ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند. میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال حدود ۱۰۰۰۰۰۰ لیتر است.

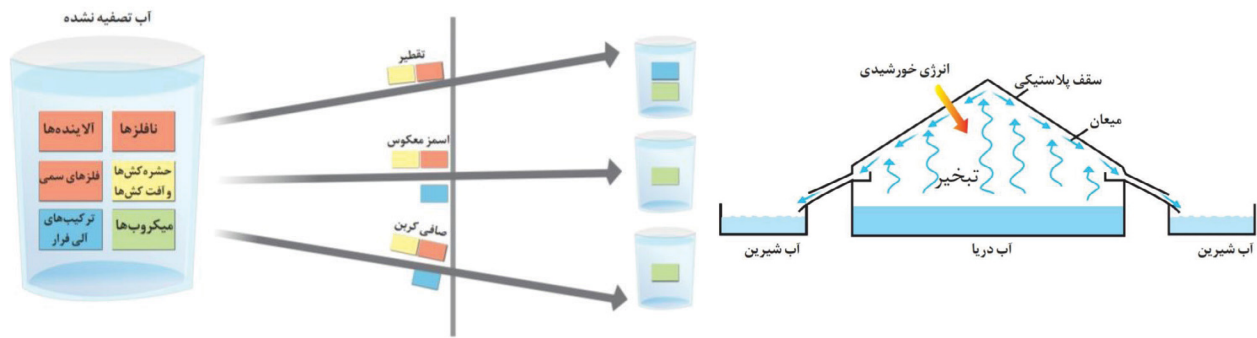
در واقع تقریباً همه آب‌های مصرفی کشاورزی، دامداری، نساجی و... از آب‌های سطحی (رود، دریاچه و نهر آب شیرین) یا آب‌های زیرزمینی (چشمه، قنات و چاه عمیق) تهیه می‌شوند. آب آشامیدنی با آب مصرفی در دیگر صنایع متفاوت است؛ به طوری که ممکن است آبی برای شستشو مناسب باشد اما آشامیدنی نباشد. هر چند که آب دریاها و اقیانوس‌ها، منبع بسیار بزرگی برای تهیه آب به شمار می‌آیند، اما به اندازه‌ای شور هستند که باید قبل از مصرف، نمک‌زدایی و تصفیه شوند.

هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب، خودبه‌خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ می‌روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می‌شود. گذرندگی (اسمز) نامی است که به این فرایند داده‌اند. در این فرایند، برخی نمک‌ها، ویتامین‌ها و... از بافت میوه به آب راه می‌یابند در حالی که خیار در آب شور چروکیده می‌گردد.

✓ دیواره یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریز دارد که ذره‌های سازنده مواد می‌توانند از آن گذر کنند، به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه تراوا نامیده می‌شوند.



آب دریا از یک سو وارد دستگاه شده، سپس با ایجاد فشار، مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه تراوا به سوی آب شیرین مهاجرت کرده و محلول غلیظ‌تر از سوی دیگر خارج می‌شود. در واقع با اسمز معکوس می‌توان از آب دریا، نمک‌زدایی کرد و به تدریج به حجم آب شیرین افزود. پس به این روش از آب شور، آب شیرین را می‌توان تهیه کرد.



شکل سمت راست: روش تقطیر را نشان می‌دهد.

شکل سمت چپ: آب به دست آمده از اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن آلاینده کمتری دارد.

آب تصفیه شده در این روش‌ها را باید پیش از مصرف کلرزی کرد.

نکته کلسیم سولفات در گچ یا ... کاربرد دارد و آمونیوم نترات نیز به عنوان کود کشاورزی کاربرد دارد (آمونیوم سولفات هم جزو کودهای شیمیایی برای گیاهان بود که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌داد).

سؤال: ۶/۷۵ میلی‌گرم اکسیژن در ۹kg آب داریم. چند ppm است؟

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{6/75 \times 10^{-3} \text{ g}}{9 \times 10^3 \text{ g}} \times 10^6 = 0/75 \text{ ppm}$$

سؤال: برای ضدعفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۷٪ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر ۱ ppm باشد، برای ضدعفونی کردن چه مقدار آب استخر به ۷۰۰ گرم کلر نیاز داریم؟

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 1 = \frac{700}{x} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم محلول} = 7 \times 10^8$$

جرم آب محلول کلر + جرم آب استخر = جرم محلول

$$\text{جرم آب موجود در محلول کلر} = 99300 \rightarrow x = 0/7 \times 10^{-2} \rightarrow x = 99300 \text{ کلر محلول کلر}$$

$$7 \times 10^8 = \text{جرم آب استخر} + 99300 \rightarrow \text{جرم آب استخر} = 699900700 \approx 7 \times 10^8$$

✓ هر چه گشتاور دو قطبی مولکول مورد نظر بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی در آن قوی‌ترند و نقطه جوش بالاتری دارد.

نکته شبیه، شبیه را حل می‌کند پس اگر حلال ناقطبی باشد حل شونده‌ای انحلال‌پذیری بیشتری دارد که میزان قطبیت کمتری داشته باشد.

نکته با افزایش دما، میزان انحلال‌پذیری یک گاز کاهش می‌یابد.

نکته نمک‌ها ترکیب‌های یونی هستند که هنگام انحلال در آب جاذبه‌های قوی یون - دو قطبی با مولکول‌ها تشکیل می‌دهند اما گاز اکسیژن یک مولکول ناقطبی است که با جاذبه ضعیف و اندروالس در آب حل می‌شود، با افزایش میزان نمک در آب از میزان انحلال‌پذیری گاز کاسته می‌شود.

✓ برخی مواد مانند شکر انحلال‌پذیری معینی در یک دمای مشخص دارند و بیشتر از آن مقدار حل نمی‌شوند.

✓ برخی مواد مانند اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده تهیه کرد.

✓ برخی مواد مانند روغن در آب نامحلول هستند.



سؤال: اگر انحلال پذیری کلسیم سولفات ۰/۲ گرم باشد، درصد جرمی محلول سیر شده چقدر است؟

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 100 = \frac{0/2 \text{ g}}{100/2 \text{ g}} \times 100 = 0/2$$

یعنی ۰/۲ g از آن در ۱۰۰ g آب حل شده است. پس جرم محلول ۱۰۰ + ۰/۲ = ۱۰۰/۲

سؤال: اگر ۰/۱ گرم خون یک شکار در فضایی به حجم 4×10^{12} لیتر پخش شود، ppm را به دست آورید؟ (جرم یک لیتر آب دریا = ۱kg)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{0/1}{4 \times 10^{12} \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}} \times 10^6 \Rightarrow 25 \times 10^{-12} \text{ ppm}$$

$$\text{ppm} * \text{البته} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

این دو سؤال از شیمی پایه دهم حل کنید و با خیال راحت برین سر جلسه

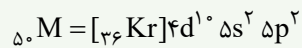
سؤال: در یون M که بار آن ۴+ و عدد جرمی آن ۱۲۰ است تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۴ است. (سرای دانش فلسطین)

الف) موقعیت عنصر M را در جدول تناوبی مشخص کنید.

$$\begin{cases} n + p = 120 \\ n - e = 24 \\ e = p - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + p = 120 \\ n - p = 20 \end{cases}$$

$$2n = 140 \Rightarrow n = \frac{140}{2} = 70$$

$$n + p = 120 \xrightarrow{n=70} 70 + p = 120 \Rightarrow p = 50$$



ب) عنصر M چند الکترون ظرفیتی دارد؟

پاسخ: ۴

سؤال: با توجه به جدول زیر انحلال پذیری پتاسیم کلرید را در دمای ۷۰°C حساب کنید.

$\theta (^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S \left(\frac{\text{g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

$$a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \left\{ \begin{matrix} (0/27) \\ (20/33) \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{33 - 27}{20 - 0} \Rightarrow S = 0/3\theta + 27$$

$$S = 0/3\theta + 27 = (0/3 \times 70) + 27 = 48 \text{ g}$$

