شیمی دهم (بخش سه)

آب، آهنگ زندگی

تهیه و تنظیم : علی اکبر برهانی
Chemteacher94@gmail.com
کانال تلگرام @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس

«اَفَرَاَیْتُمُ الْمآءَ الَّذی تَشْرَبونَ» آیه ۶۸، سوره واقعه

آیا به آبی که می‌نوشید، اندیشیده‌اید؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مقدمه

عنوان این بخش نشان می دهد که موضوع مورد مطالعه آن آب کره است .

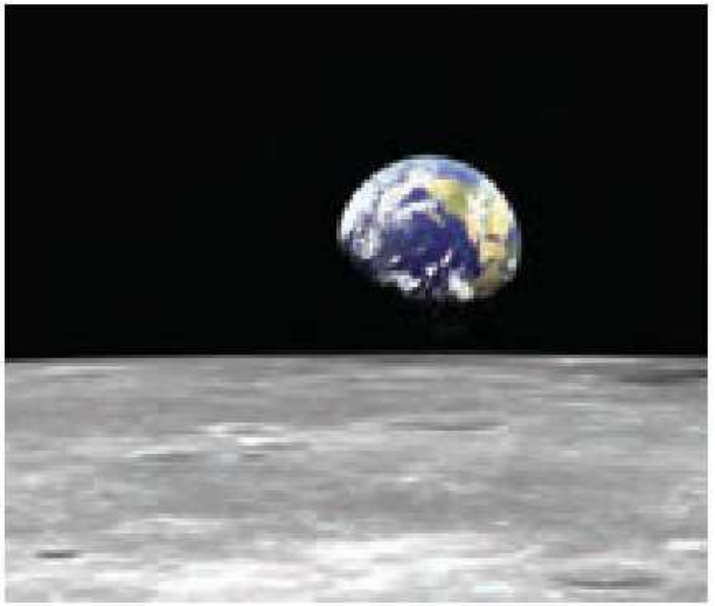
آب کره : مجموع آب هایی هستند که در قسمت های مختلف کره زمین وجود دارند .

آب کره را مولکول های کوچک آب و مواد حل شده درآن تشکیل می دهد ، که اغلب به شکل یون هستند .

جرم کل آب های کره زمین حدود $۱/۵ \times ۱۰^{۱۸}$ تن است که بخش عمده ی آن ها در اقیانوس ها ودریاها توزیع شده اند .

این مقدار آب نزدیک به ۷۵ % سطح زمین را فرا گرفته است و باعث شده کره زمین در فضا ، به رنگ آبی دیده شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



جرم کره زمین در حدود ۶×۱۰^{۲۴} تن است . در حالی که جرم آب کره زمین در حدود $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰۰}$ برابر جرم زمین است .

اگر کره زمین مسطح بود ، آب های کره زمین ، همهٔ سطح زمین را تا ارتفاع **۲ متر** می پوشاند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

منابع آب در کره ی زمین

۱ – اقیانوس ها ۹۷/۲%

۲- منابع غیر اقیانوسی ۲/۸ %

آ) کوه های یخ ۲/۱۵ %

ب) آب های زیر زمینی

پ) آب شیرین دریاچه ها

ت) آب شور دریا ها و دریاچه ها

ث) رطوبت خاک و بخار آب هوا

۰/۶۵%

(بیشترین سهم مربوط به آب های زیر زمینی است)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آب ، مایعی کم یاب در عین فراوانی

هر چند که آب فراوانی در کره زمین وجود دارد اما مقدار زیادی از آب های کره زمین یا شور ویا منجمد هستند . (.... درصد) که از این مقدار آب به طور مستقیم نمی توان در مصارف خانگی ، در کشاورزی و در صنعت استفاده کرد .

بنابراین تنها بخش کمی از آب های زمین می تواند در موارد ذکر شده استفاده شود .(..... درصد)

به همین دلیل با وجود فراوانی منابع آب ، آب قابل استفاده کمیاب است .

برای در ک این موضوع توجه به آمار های زیر بدنیست :

۱- ۵۰ % مردم جهان از کم آبی رنج می برند .

۲- ۶۶% مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب مواجه خواهند شد .

۳- کشور ایران با وجود داشتن یک ۱% جمعیت جهان فقط ۰/۲۶% آب شیرین جهان را دراختیار دارد .

۴- امروزه در جهان نزدیک به ۱،۲۰۰،۰۰۰،۰۰۰ نفر به آب آشامیدنی سالم دسترسی ندارند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

چرخهٔ آب

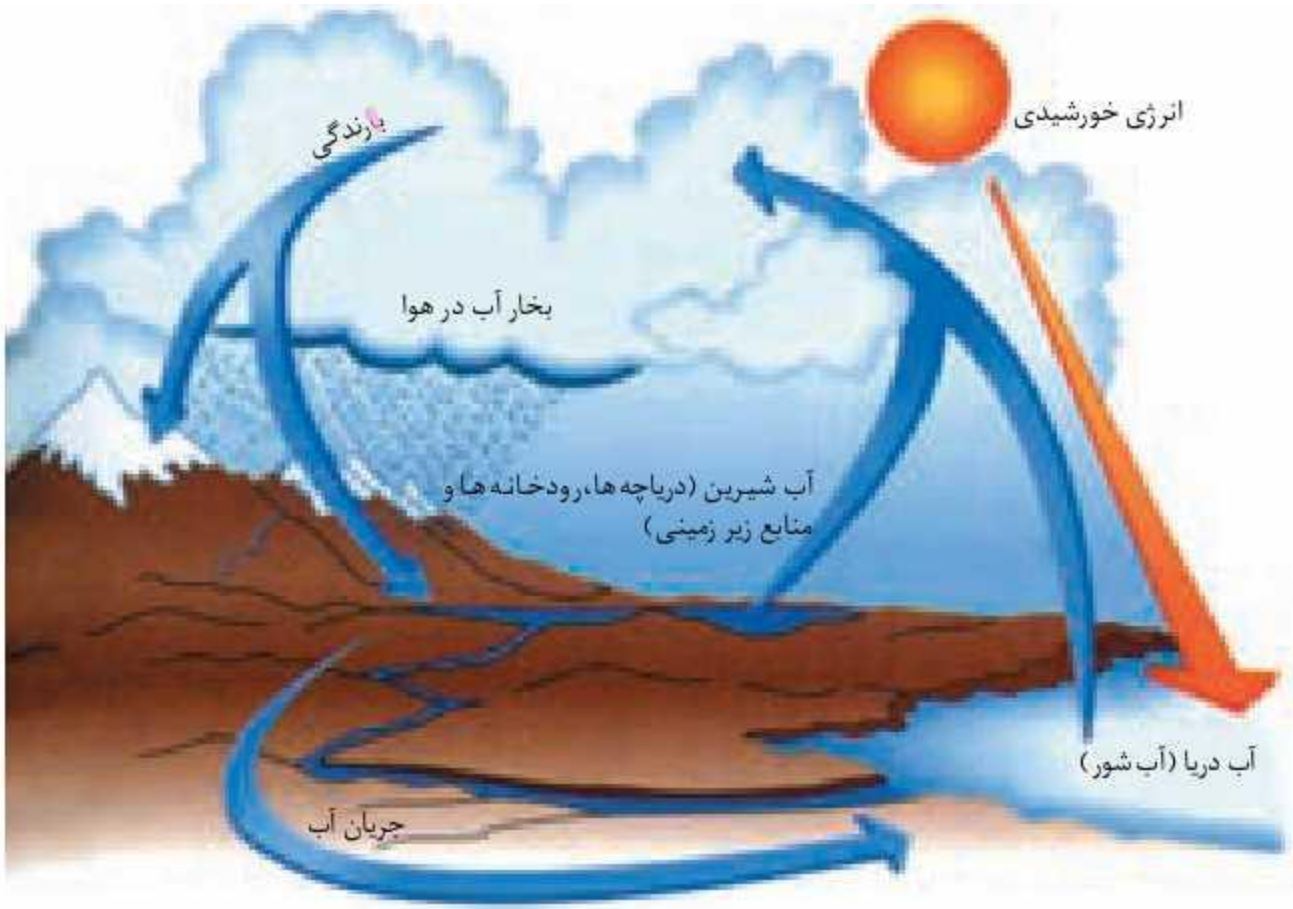
مقدار آب در منابع مختلف آن در کره زمین تقریباً در حد ثابتی باقی می ماند .زیرا آب دارای چرخه است .

تعریف چرخهٔ آب :

به گردش آب در میان منابع مختلف آن که باعث می شود آب این منابع در حد ثابتی باقی بماند چرخهٔ آب می گویند .

چرخهٔ آب سالانه $۴/۲\times۱۰^{۱۴}$ تن آب را در سرتاسر زمین جابجا می کند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



شکل ۴ چرخه‌ی آب در طبیعت

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

بخش های مختلف کره زمین

کره ی زمین سامانهٔ بسیار بزرگی است که از چهار بخش زیر تشکیل شده است :

۱-هواکره (شامل مولکول های کوچکی مانند نیتروژن ، اکسیژن و...)

۲- آب کره (شامل مولکول های کوچک آب و ، یون ها و...)

۳- سنگ کره (شامل مواد جامدی مانند ماسه ها، نمک ها و ...)

۴- زیست کره (شامل موجو دات زنده که در واکنش های آن ها ، درشت مولکول ها نقش اساسی را دارند .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

پویایی کره زمین از دیدگاه شیمیایی

کره زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش های مختلف آن یعنی هواکره ، آب کره ، سنگ کره و زیست کره با یکدیگر **برهم کنش های فیزیکی وشیمیایی** دارند . به عنوان مثال به چند مورد زیر توجه کنید .

۱- سالانه حجم عظیمی آب از آب کره تبخیر شده و وارد هواکره می شود . سپس بخشی از آن به شکل برف ، باران و... ، برسنگ کره فرود آمده ودر آن نفوذ می کند .

۲- جانداران آبزی سالانه میلیارد ها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره کرده ومقدار بسیار زیادی از اکسیژن حل شده در آب کره را مصرف می کنند .

۳- فعالیت های آتشفشانی باعث می شود گازهای گوناگون ومواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار از سنگ کره وارد هواکره شوند .

۴- جانوران وگیاهان (بخشی از زیست کره) سالانه مقدار زیادی ترکیب های کربن دار را وارد بخش های دیگر کره زمین می کنند . همچنین لاشهٔ آن ها پس از تجزیه شدن در اثر واکنش های شیمیایی به صورت مولکول های کوچک تر وارد آب کره ، هواکره و یا سنگ کره می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

شکل ۲ـ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

همراهان ناپیدای آب

آب باران و برف در هوای پاک تقریباً خالص است .

زیرا به هنگام تبخیر آب از سطح زمین و تشکیل برف و باران ، تقریباً همهٔ مواد حل شده درآب ، جدا می شوند .

اما هنگامی که آب برف وباران بر زمین فرو می ریزد در مسیر خود مواد شیمیایی گوناگونی از سنگ کره را در خود حل می کند.

این آب ،سر انجام از چشمه ها ، قنات ها و رودخانه ها سر درمی آورد .

بنابراین **هر چند آب چشمه ، قنات و رودخانه زلال شفاف است ، اما خالص نیست . زیرا انواع یون ها و مولکول ها ی فراوانی را به صورت حل شده در خود دارند .**

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

کاوش کنید صفحهٔ ۹۶ را انجام دهید . سپس واکنش های مربوط به هر آزمایش و نتیجه آن را به صورت جداگانه وخلاصه بنویسید .

آزمایش ۱ :

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آزمایش ۲ :

آزمایش ۳:

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آزمایش ۴ :

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آب آشامیدنی

آب آشامیدنی ، مخلوط زلال و همگنی است که دارای مقدار کمی از یون های گوناگون است.

- ✓ برخی ازاین ها به طور طبیعی در آب حل شده است. مانند :

$$Na^{+} , Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, OH^{-}, NO_{3}^{-}$$

- ✓ برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم (تصفیه خانه ها) به آب اضافه می شوند . مانند :

یون فلوئورید (F^{-}) که به منظور حفظ سلامت دندان ها به آب اضافه می شود .

توجه : نوع ومقدار یون های موجود در آب آشامیدنی ، از محلی به محل دیگر تفاوت دارد . به همین دلیل مزهٔ آب آشامیدنی جاهای مختلف با هم متفاوت است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

بر خی یون های موجود در آشامیدنی نماد هر یون را بنویسید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

یون تک اتمی ویون چند اتمی

یون تک اتمی ، یونی است که فقط از یک اتم تشکیل شده باشد . مانند:

$$Na^{+} \ , \ Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}$$

یون چند اتمی ، یونی است که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده باشد . مانند :

نماد یون	OH^{-}	NO_3^{-}	CO_3^{2-}	NH_4^{+}	SO_4^{2-}
نام یون	هیدروکسید	نیترات	کربنات	آمونیوم	سولفات

توجه : در یک یون چند اتمی :

آ) اتم ها با پیوند کووالانسی با هم اتصال دارند .

ب) بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق ندارد ، بلکه متعلق به کل یون است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : ساختار لوییس هر یک از یون ها ی چند اتمی زیر را رسم کنید .

OH^- NO_3^- CO_3^{2-} NH_4^+ SO_4^{2-}

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

فرمول نویسی ونام گذاری ترکیبات یونی چند تایی

تر کیب یونی چند تایی ، ترکیب یونی است که کاتیون آن یا آنیون آن و یا هر دو ، یون چند اتمی باشد .

طریقهٔ فرمول نویسی و نامگذاری ترکیب های یونی چند تایی ، همانند ترکیب های یونی دوتایی است که در فصل یک یاد گرفتیم .

(درترکیب های یونی دوتایی ، هم آنیون و هم کاتیون تک اتمی است .)

اکنون به یاد آوری آن می پردازیم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

طریقه نامگذاری ترکیب های چند تایی

برای نامگذاری این ترکیبات باید ابتدا کاتیون و آنیون ترکیب یونی را از روی فرمول شیمیایی آن شناسایی کرده آنگاه :

ابتدا نام کاتیون + سپس نام آنیون

را بیان می کنیم ، به این ترتیب نام ترکیب یونی بدست می آید .

مثال :

$Al(NO_3)_3 \Rightarrow \begin{cases} Al^{3+} & \text{یون آلومینیوم} \\ NO_3^- & \text{یون نیترات} \end{cases}$ ⇒ یون آلومینیوم + یون نیترات ⇒ **آلومینیوم نیترات**

$(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow \begin{cases} NH_4^+ \\ SO_4^{2-} \end{cases}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

فرمول نویسی ترکیبات یونی چند تایی

برای نوشتن فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی مراحل زیر را طی می کنیم :

آ) نماد کاتیون را سمت چپ و نماد آنیون را سمت راست می نویسیم .

ب) بار الکتریکی کاتیون را زیروند آنیون و بار الکتریکی آنیون را زیروند کاتیون قرار می دهیم .

پ) اگر زیروند های بکاربرده شده قابل ساده کردن باشند ساده می کنیم و از نوشتن زیروند یک صرف نظر می کنیم .

نکته مهم :

توجه داشته باشید که **یک ترکیب یونی همواره خنثی است** . بنابراین در فرمول شیمیایی ترکیب یونی ، نسبت کاتیون به آنیون به گونه ای باشد که :

مجموع بار مثبت کاتیون ها با مجموع بار منفی آنیون ها برابر باشد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۱ :

فرمول شیمیایی **کلسیم سولفات** به شکل زیر نوشته می شود :

یون های سازنده این ترکیب ، یون کلسیم (Ca^{2+}) و یون سولفات (SO_4^{2-}) است .

مرحله یک : نوشتن کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست

$$Ca^{2+} \quad SO_4^{2-}$$

مرحله دو : بار کاتیون زیروند آنیون وبار آنیون زیروند کاتیون

$$Ca^{2+} \quad SO_4^{2-} \Rightarrow Ca_2(SO_4)_2$$

مرحله سه : زیروندها قابل ساده کردن هستند .

$$Ca_2(SO_4)_2 \Rightarrow Ca_1(SO_4)_1$$

واز نوشتن زیروند یک صرف نظر می شود .

$$\boxed{CaSO_4}$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

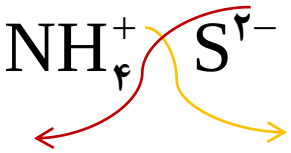
مثال۲ :

فرمول شیمیایی **آمونیوم سولفید** را بنویسید.

مرحله یک : نوشتن کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست

$NH_4^+ \quad S^{2-}$

مرحله دو : بار کاتیون زیروند آنیون وبار آنیون زیروند کاتیون



$\Rightarrow \quad (NH_4)_2 \quad S_1$

مرحله سه : زیروندها قابل ساده کردن نیستند .

واز نوشتن زیروند یک صرف نظر می شود .

$\boxed{(NH_4)_2S}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : جدول زیر را کامل کنید :

نام ترکیب یونی	لیتیم هیدروکسید	آهن (II) نیترات	آمونیوم کربنات	آلومینیوم سولفات	کلسیم نیترید
فرمول شیمیایی					

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید صفحهٔ ۹۹ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

محلول و مقدار حل شونده ها

تعریف محلول : به مخلوط همگن دو یا چند ماده گفته می شود که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان ویکنواخت است .

مانند :

- ✓ هوای پاکی که تنفس می کنیم .
- ✓ گلاب ناب کاشان (مخلوطی از چند ماده آلی در آب)
- ✓ سرم فیزیولوژی (محلول نمک در آب)
- ✓ ضد یخ (محلول اتیلن گلیکول در آب)

❖ در محلول هوا :

حالت فیزیکی در سرتاسر آن گازی و ترکیب شیمیایی مانند رنگ ، غلظت و... در سرتاسر آن یکسان ویکنواخت است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید

آیا حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر هر یک از مخلوط‌های زیر یکسان و یکنواخت است؟چرا؟

آ) آب و یخ

ب) آب و هگزان

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اجزای محلول

هر محلولی حداقل از دو جزء تشکیل شده است .

۱ – حلال : ماده ای است که حل شونده را در خود حل می کند و شمارمول های آن بیش تر است .

۲- حل شوند ه : ماده ای است که در حلال حل می شود و شمار مول های آن کم تر است .

مثال : هوا یک محلول است . در این محلول :

- ✓ **حلال نیتروژن است** زیرا شمار مول های آن از بقیه بیش تر است .
- ✓ **حل شونده ها اکسیژن ، آرگون و ...** هستند زیرا شمار مول های کم تری نسبت به نیتروژن دارند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نکته مهم :

خواص محلول ها به سه مورد زیر بستگی دارد :

- ✓ **خواص حلال**
- ✓ **خواص حل شونده**
- ✓ **مقدار حلال وحل شونده در محلول (غلظت محلول)**

بنابراین برای درک خواص ، رفتار وکاربرد یک محلول لازم است مقدار حل شونده در محلول (غلظت محلول) را بدانیم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

غلظت محلول ها

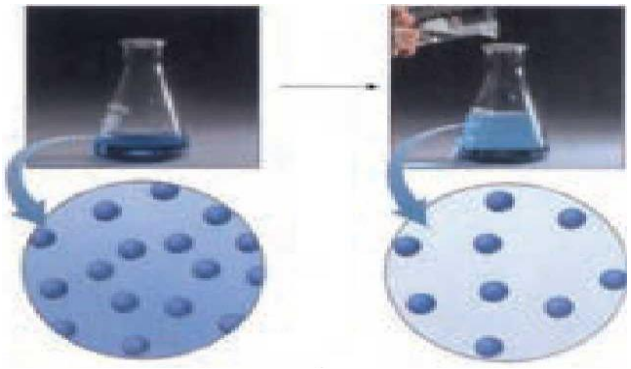
و روش های بیان آن

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مفهوم غلظت

برای درک بهترمفهوم غلظت به مثال ها وشکل های زیر توجه کنید .

آ) محلول آبی مس (II) سولفات



ب) چای شیرین

در محلول غلیظ ، شمار ذره های ماده حل شونده در واحد حجم بیش تر است.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تعریف غلظت

مقدار ماده حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول را **غلظت** محلول می نامند .

به عنوان مثال غلظت محلول چای شیرین را چنین می توان بیان کرد :

یک قاشق شکر در یک لیوان چای شیرین ← غلظت کم تر

مقدار ماده حل شونده — مقدارمعینی از محلول

پنج قاشق شکر دریک لیوان چای شیرین ← غلظت بیش تر

مقدار ماده حل شونده — مقدارمعینی از محلول

اما ! قاشق داریم تا قاشق ! و هم چنین لیوان داریم تا لیوان !

بنابراین برای بیان غلظت محلول ها به روش های بهتری نیاز است . که در ادامه به چند مورد اشاره خواهیم کرد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

برای بیان غلظت محلول ها ، روش های مختلفی وجود دارد ، که برخی از آن ها عبارتند از :

۱. **درصد جرمی (w/w)**
۲. **قسمت در میلیون (ppm)**
۳. **درصد حجمی (V/V)**
۴. **غلظت معمولی (C)**
۵. **غلظت مولار (M)**
۶. **غلظت مولال (m)**

در کتاب شیمی دهم با سه روشِ **در صد جرمی** ، **قسمت در میلیون** و **غلظت مولار** آشنا می شویم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

قسمت در میلیون (ppm)

بیان واحد های جرم ماده حل شونده در ۱۰۰۰۰۰۰ واحد جرم از محلول را ، درصد جرمی محلول می نامند .

از ppm برای بیان غلظتِ محلول هایِ خیلی رقیق، استفاده می شود . مانند کاتیون ها و آنیون های آب معدنی ، آب آشامیدنی ، آب دریا ، بدن جانداران و بافت های گیاهی و همچنین آلاینده های هوا و...

در جدول زیر مقدار برخی عنصرها در آب دریا با واحد ppm بیان شده است.

یون	$Cl^-(aq)$	$Na^+(aq)$	$Ca^{2+}(aq)$	$K^+(aq)$
غلظت (ppm)	۱۹۰۰۰	۱۰۶۰۰	۴۰۰	۳۸۰

غلظت یون کلسیم در آب دریا ۴۰۰ppm است . یعنی :

« در هر یک میلیون گرم آب دریا ، ۴۰۰ گرم یون کلسیم حل شده وجود دارد . »

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

- قسمت در میلیون (ppm) از رابطه زیر بدست می آید :

$$\text{قسمت در میلیون} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰۰۰۰۰$$

توجه : در این رابطه باید در صورت و مخرج از یک نوع یکای جرم استفاده شود .(میلی گرم ، گرم یا کیلو گرم)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۱:غلظت یون پتاسیم در آب دریا ppm ۳۸۰ است .

آ) مفهوم این عدد را توضیح دهید .

ب) در یک تن آب دریا چند گرم یون پتاسیم وجود دارد ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۲: در یک کیلوگرم آب دریا ، ۱۳۵۰ میلی گرم یون منیزیم وجود دارد . غلظت این یون در آب دریا چند قسمت در میلیون (ppm) است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۳: در یک نمونه آب آشامیدنی به جرم ۲۰۰ گرم ، ۰/۰۵ میلی گرم یون فلوئورید وجود دارد . غلظت یون F^- در این نمونه چند ppm است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال :

بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی ، مقدار مجاز یون فلوئورید در چه محدوده ای باید باشد . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور تجربی ۹۲)

اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی $1/01\ g.mL^{-1}$ با ۰/۰۷۶ گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد ، غلظت محلول سدیم هیدروکسید ، برابر چند ppm است ؟($g.mol^{-1}$: Fe =۵۶ ، S =۳۲ ، Na =۲۳ ، O =۱۶ ، H =۱)

۱) ۶۸/۴

۲) ۷۹/۲

۳) ۸۵/۶

۴) ۸۹/۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور ریاضی ۹۲)

با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید ، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ppm آن را می توان تهیه کرد واین محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد ؟

($g.mol^{-1}$: Na = ۲۳ ، O = ۱۶ و H =۱)

۱) ۵۰ ، $۱۰^{-۳}$

۲) ۵۰ ، $۱۰^{-۴}$

۳) ۸۰ ، $۱۰^{-۳}$

۴) ۸۰ ، $۱۰^{-۴}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور تجربی ۹۳)

برای تهیه ۲۰۰mL محلول با غلظت ۱۰pmm از یون های کلرید ، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۸ درصد لازم است ؟ (چگالی محلول برابر $1\ g.mL^{-1}$ است .)

$(Ca = ۴۰, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

۱) ۸×۱۰^{-۳}

۲) ۴×۱۰^{-۳}

۳) ۲×۱۰^{-۳}

۴) ۱×۱۰^{-۳}

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۱۰۳ را پاسخ دهید .

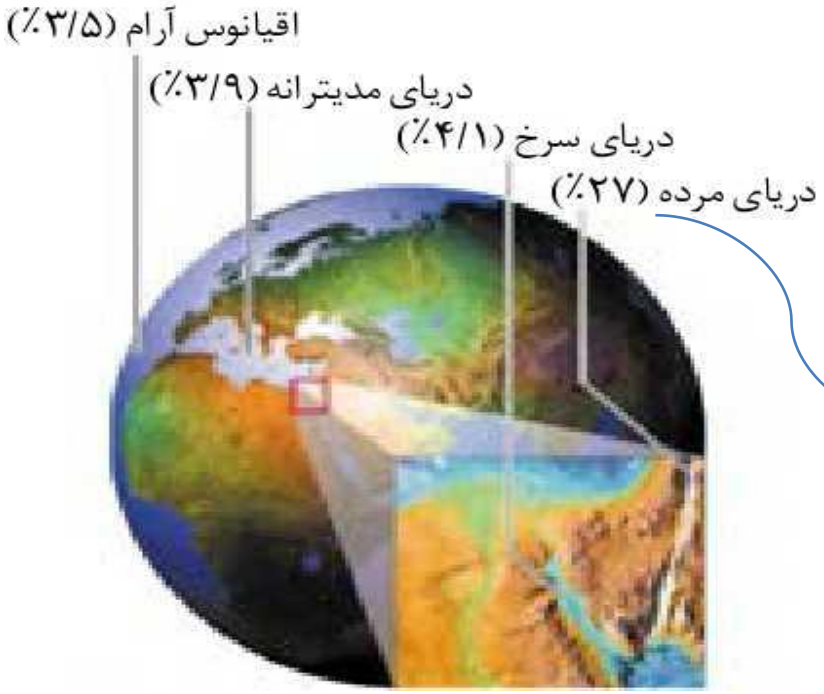
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

درصد جرمی (w/w)

بیان واحد های جرم ماده حل شونده در ۱۰۰ واحد جرم از محلول را ، درصد جرمی محلول می نامند .

درصد جرمی را می توان قسمت در صد در نظرگرفت. (همانند قسمت در میلیون)

مثال : درصد جرمی نمک ها در دریاهای گوناگون



یعنی در هر ۱۰۰ گرم از آب بحرالمیت (دریای مرده) ۲۷ گرم نمک حل شده وجود دارد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

در صد جرمی از رابطه زیر بدست می آید :

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰$$

توجه : در این رابطه باید در صورت و مخرج از یک نوع یکای جرم ، استفاده شود .(میلی گرم ، گرم یا کیلو گرم)

رابطه میان درصدجرمی و ppm:

$$ppm = \%w/w \times ۱۰۰۰۰$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۱ :

غلظت محلولی از سدیم نیترات ، ۵% است .

آ) مفهوم این عدد چیست ؟

ب) در ۴۰g از این محلول چند گرم سدیم نیترات وجود دارد ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۲:

۱۰ گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل در ۴۰ گرم آب حل شده است .

آ) درصد جرمی NaOH را در این محلول حساب کنید .

ب) مفهوم عددی را که بدست آورده اید توضیح دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خودرا بیازمایید صفحهٔ ۱۰۴ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

غلظت مولی (مولار)

غلظت مولی یا ملاریته ، تعداد مول های ماده ی حل شونده ی در یک لیتر محلول را بیان می کند . و یکای آن مول بر لیتر است .

مثال :

غلظت محلولی از سدیم هیدروکسید ، ۲ مولار ($2mol.L^{-1}$) است . یعنی در هر یک لیتر از محلول فوق ، ۲ مول ماده ی حل شونده (سدیم هیدروکسید) وجود دارد .

غلظت مولی یا ملاریته از رابطه ی زیر بدست می آید .

$$\text{ملاریته} = \frac{\text{تعداد مول های ماده ی حل شونده}}{\text{حجم محلول برحسب لیتر}}$$

یا $M = \frac{n}{V}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

چرا غلظت مولی ؟

هر چند که درصد جرمی برای بیان غلظت بسیاری از محلول ها در صنعت ، پزشکی ، داروسازی ، کشاورزی و زندگی روزمره استفاده می شود . اما در **آزمایشگاه شیمی و برای محلول های مایع** روش **مناسبی نیست** .

زیرا :

۱ – اندازه گیری حجم یک مایع در آزمایشگاه ، آسان تر از اندازه گیری جرم آن است . (چرا ؟)

۲ – شیمی دان ها ، معمولاً مقدار ماده را برحسب مول بیان می کنند و ومبنای محاسبات کمی در شیمی مول است .

از این رو به نظر می رسد که غلظت مولی در شیمی روش مناسب تری نسبت به در صد جرمی باشد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۱ : غلظت محلولی از پتاسیم یدید ۰/۵ مول بر لیتر (مولار) است .

آ) مفهوم این عدد چیست ؟

ب) برای تهیه ۵۰۰ mL از این محلول ، به چند مول حل شونده نیاز است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۲ : در ۱/۶ L محلول سدیم سولفات ۱۴g از این ماده حل شده است . غلظت مولار این محلول را حساب کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۳-

در ۷۵ mL محلول سدیم ۰/۲۲ مولار لیتیم کلرید چند گرم LiCl حل شده است ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۱ : (نهایی – شهریور ۹۲)

در ۵۰ mL محلول $۰/۶ mol.L^{-۱}$ نقره نیترات ($AgNO_۳$) چند گرم نقره نیترات حل شده است ؟ (۱ نمره)

$(۱ molAgNO_۳ = ۱۶۹/۸۷ g)$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۲ :

سوال مربوط به شکل را پاسخ دهید .

● دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر). این دستگاه میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر (dl) از خون نشان می‌دهد. غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون چند مولار است؟

$(۱\,dL = ۱۰۰\,mL)$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

توجه : هنگام **بیماری** ، **توازن غلظت** برخی گونه ها در **خون** به **هم می ریزد.** بنابراین یکی از ضروری ترین کار ها در مراکز درمانی انجام آزمایش های مربوط به تعیین غلظت گونه های موجود در خون ودیگر محلول های بدن است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

روش های جداسازی

برای جداسازی مخلوط ها روش های متعددی وجود دارد . در این بخش به دوروش اشاره شده است .

آ) تقطیر

ب) تبلور

پ) اسمز معکوس (در انتهای بخش با آن آشنا می شویم .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تقطیر

به فرآیند تبخیر و میعان پیاپی که باعث جداسازی یک ماده از اجزای دیگر مخلوط می شود ، تقطیر می گویند .

این روش معمولاً برای جدا کردن اجزای یک مخلوط مایع به کار می رود و اساس آن **تفاوت دمای جوش** اجزای سازنده ی مخلوط است .

انواع تقطیر :

آ) **تقطیر معمولی** : در این تنها یکی از اجزای مخلوی از بقیه اجزاء جدا می شود .

مانند تهیهٔ آب مقطر از آب آشامیدنی

ب) **تقطیر جزء به جزء** : در روش چندین جزء یک مخلوط مایع به صورت جداگانه از هم جدا و ذخیره می شوند .

مانند جداسازی اجزای هوای مایع از یکدیگر

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

روش تبلور

جداسازی برخی اجزای یک مخلوط مایع به شکل جامد بلوری از بقیه اجزای آن را ، تبلور می گویند .

مانند تولید نبات از محلول غلیظ (فراسیرشده) شکرو آب

ویا جداسازی نمک های محلول در آب دریا از آن

در تبلور باید محلول به حال فوق اشباع باشد. در چنین محلولهایی بلورها تشکیل و ته‌نشین می‌شوند. این بلورها ابتدا به صورت نطفه‌های متحرک می‌باشند، علت تحرک آنها حرکات قبلی یونها و مولکولهای سازنده آنها است. در محلولها رشد بلورها از طریق اتصال منظم یونها ، اتمها و مولکولهای معلق در محلول به نطفه‌های بلور صورت می‌گیرد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نقش اقیانوس ها ودریا ها در تأمین منابع شیمیایی

اقیانوس ها ودریا ها به دوطریق می توانند در تأمین منابع شیمیایی مورد نیاز مؤثر باشند .

آ) کلوخه های کف اقیانوسها ودریاها مقدار قابل توجهی از مواد شیمیایی گوناگون را در خود دارند که می توان آن هار ااستخراج واستفاده کرد .

(این کلوخه ها دارای ۲۴% منگنز ، ۱۴ % آهن و مقدار کم تری مس ، کبالت و نیکل هستند .)

ب) مواد شیمیایی زیادی به صورت حل شده در آب ها وجود دارند

(۵×۱۰^{۱۸} تن) که می توان آن ها را به روش تبلور جدا کرده و از آن ها استفاده کرد . مانند :

آ) تهیه سدیم کلرید از آب دریا

ب) تهیه فلز منیزیم از آب دریا

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

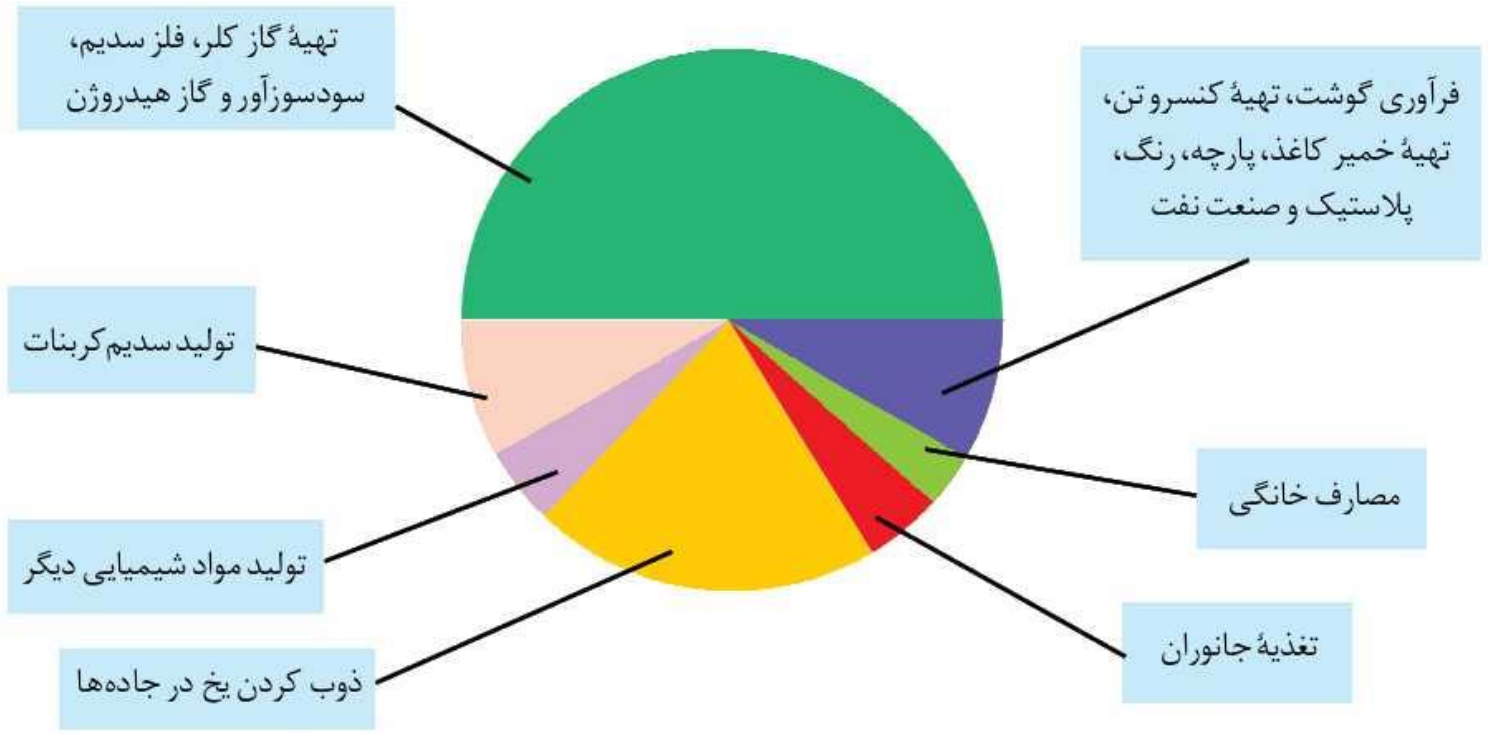
سدیم کلرید (نمک طعام)

سدیم کلرید در زندگی روزمره وصنایع گوناگون کاربرد های فراوانی دارد .

مانند :

- ✓ تهیه گاز کلر ،فلز سدیم ، سود سوزآور و گاز هیدروژن
- ✓ ذوب کردن یخ در جاده ها
- ✓ فرآوری گوشت ، تهیهٔ کنسرو تن ، تهیهٔ خمیر کاغذ ، پارچه ، رنگ، پلاستیک وصنعت نفت
- ✓ تولید سدیم کربنات
- ✓ مصرف دام
- ✓ مصرف خوراکی
- ✓ تولید مواد شیمیایی دیگر

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



نمودار ۱ـ کاربردهای NaCl

سالانه ۱۵۰ میلیون تن نمک خوراکی در جهان مصرف می شود . این نمک از آب دریا ویا معادن نمک تهیهٔ می شود . یکی از مهم ترین منابع نمک طعام صحرایی در بولیوی است که سالانه ۲۵۰۰۰ تن نمک از آن استخراج می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

فلز منیزیم

فلز منیزیم مادهٔ ارزشمندی است که در تهیهٔ آلیاژها ، شربت معده و .. کاربرد دارد .

یکی از منابع مهم این فلز آب دریا است . این فلز در آب دریا به شکل یون منیزیم آبپوشیده (Mg^{2+}) است .

منیزیم طی **سه مرحلهٔ زیر** از آب دریا استخراج می شود :

۱- یون منیزیم را به صورت ماده جامد ونا محلول منیزیم هیدروکسید($Mg(OH)_2$) رسوب می دهند .

۲ – با انجام واکنش منیزیم هیدروکسید را به منیزیم کلرید($MgCl_2$) تبدیل می کنند .

۳- از منیزیم کلرید به حالت مذاب جریان برق را عبور می دهند ، به این ترتیب فلز منیزیم بدست می آید .

$$MgCl_2(l) \xrightarrow{\text{برق}} Mg(l) + Cl_2(g)$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند ؟

مقدمه :

بیماری مانند سنگ کلیه به میزان حل شدن نمک ها در آب بستگی دارد .

حدود ۳% جمعیت کشورمان به این بیماری مبتلا هستند .

عوامل ایجاد این بیماری تشکیل سنگ کلیه عبارتند از :

- ✓ **زمینهٔ ژن شناختی**
- ✓ **تغذیهٔ نامناسب**
- ✓ **کم تحرکی**
- ✓ **مصرف بیش از حد نمک**
- ✓ **کم نوشیدن آب**
- ✓ **مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات**
- ✓ **اختلالات هورمونی**

برای درک ارتباط میان بیماری سنگ کلیه و میزان حل شدن نمک ها در آب ، مفهوم **انحلال پذیری** را بررسی می کنیم.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انحلال پذیری (قابلیت حل شدن) مواد :

بیش ترین مقدار ماده ای که در یک **دمای معین** ، در **۱۰۰ گرم حلال** حل می شود ، انحلال پذیری آن ماده می گویند .

در این تعریف واژهٔ « بیش ترین » نشان دهنده ی ایجاد محلول سیر شده است .

(محلول سیر شده محلولی است که نمی تواند حل شوندهٔ بیشتری را در خود حل کند .

به عنوان مثال :

در دمای $20^\circ C$ در ۱۰۰ گرم آب حداکثر ۲۰۵ گرم شکر حل می شود . بنابر این انحلال پذیری شکر در این دما ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است . و آن را چنین می نویسند :

$$\text{انحلال پذیری شکر در دمای } 20^\circ C = \mathbf{205}\ \frac{g}{100 g H_2O}$$

سوال : در این محلول ، کدام حلا ل است ؟(شکر یا آب) . چرا؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۱ :

۶۵۰ گرم شکر را در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد درون ۳۰۰ g گرم آب می ریزیم.

آ) محلول حاصل سیرشده است یا سیر نشده ؟چرا ؟

ب) چند گرم محلول بدست می آید ؟

ت چند گرم رسوب ته ظرف باقی می ماند ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین ۲ :

انحلال پذیری سدیم کلرید در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد ، $\frac{\text{g}}{\text{۱۰۰g}\,H_2O}$ ۳۶ است .

آ) مفهوم این عبارت چیست ؟

ب) ۲۷۲ گرم محلول سیر شدهٔ نمک طعام در دمای ۲۵ درجهٔ سانتیگراد ، چند گرم نمک حل شده دارد ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

جدول ۱ـ انحلال‌پذیری برخی مواد در آب (۲۵°C)

نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری ($\frac{\text{گرم حل شونده}}{۱۰۰\text{g } H_۲O}$)
شکر	$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_۳$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_۴$	۰/۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_۳(PO_۴)_۲$	۵×۱۰^{-۴}
نقره کلرید	$AgCl$	$۲/۱\times۱۰^{-۴}$
باریم سولفات	$BaSO_۴$	$۱/۹\times۱۰^{-۴}$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تقسیم بندی مواد را بر اساس انحلال پذیری در آب

۱) **مواد محلول در آب**

انحلال پذیری بیش تر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب

۲) **مواد کم محلول در آب**

انحلال پذیری کمتر از ۱ گرم و بیشتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب

۳) **مواد نامحلول در آب**

انحلال پذیری کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین۱ : مواد موجود در جدول اسلاید قبل جزء کدام دسته از مواد (محلول ، کم محلول یا نامحلول) قرار می گیرند ؟

تمرین ۲ : آیا مواد نامحلول در آب ، به طور کامل در آب حل نمی شوند ؟ با یک مثال توضیح دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عوامل مؤثر بر انحلال پذیری

۱ - ...

۲ -...

۲- ...

۴- ...

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید صفحهٔ ۱۰۹ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

بیماری نقرس

نوعی بیماری است که باعث درد شدید در مفصل ها به خصوص در مفاصل انگشتان دست وپا می شود .

علت ایجاد بیماری :

هنگامی که مقدار نمک سدیم لورات در پلاسمای خون (خوناب) از انحلال پذیری آن در دمای ۳۷ درجهٔ سانتیگراد بیش تر می شود ، این نمک به شکل بلور های تیز وسوزنی شکل در مفصل ها رسوب می کند و باعث درد شدید آن ها می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

کاوش کنید صفحهٔ ۱۰۸ را انجام دهید . سپس نتیجهٔ آن را به طور خلاصه یاد داشت کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نمودار « انحلال پذیری – دما »

یکی از عوامل مؤثر بر انحلال پذیری مواد در آب، دما است . اگر ارتباط میان انحلال پذیری یک ماده با دما را، بر روی یک نمودار نشان دهیم ، **نمودار « انحلال پذیری – دما »** برای آن ماده به دست می آید .

برای رسم **نمودار « انحلال پذیری – دما »** برای یک ماده ، ابتدا لازم است با انجام آزمایش ، انحلال پذیری آن ماده را در چند دمای مختلف بدست آوریم . سپس با کمک اطلاعات بدست آمده ، **نمودار « انحلال پذیری – دما »** را برای آن ماده رسم کنیم .

به مثال توجه کنید .

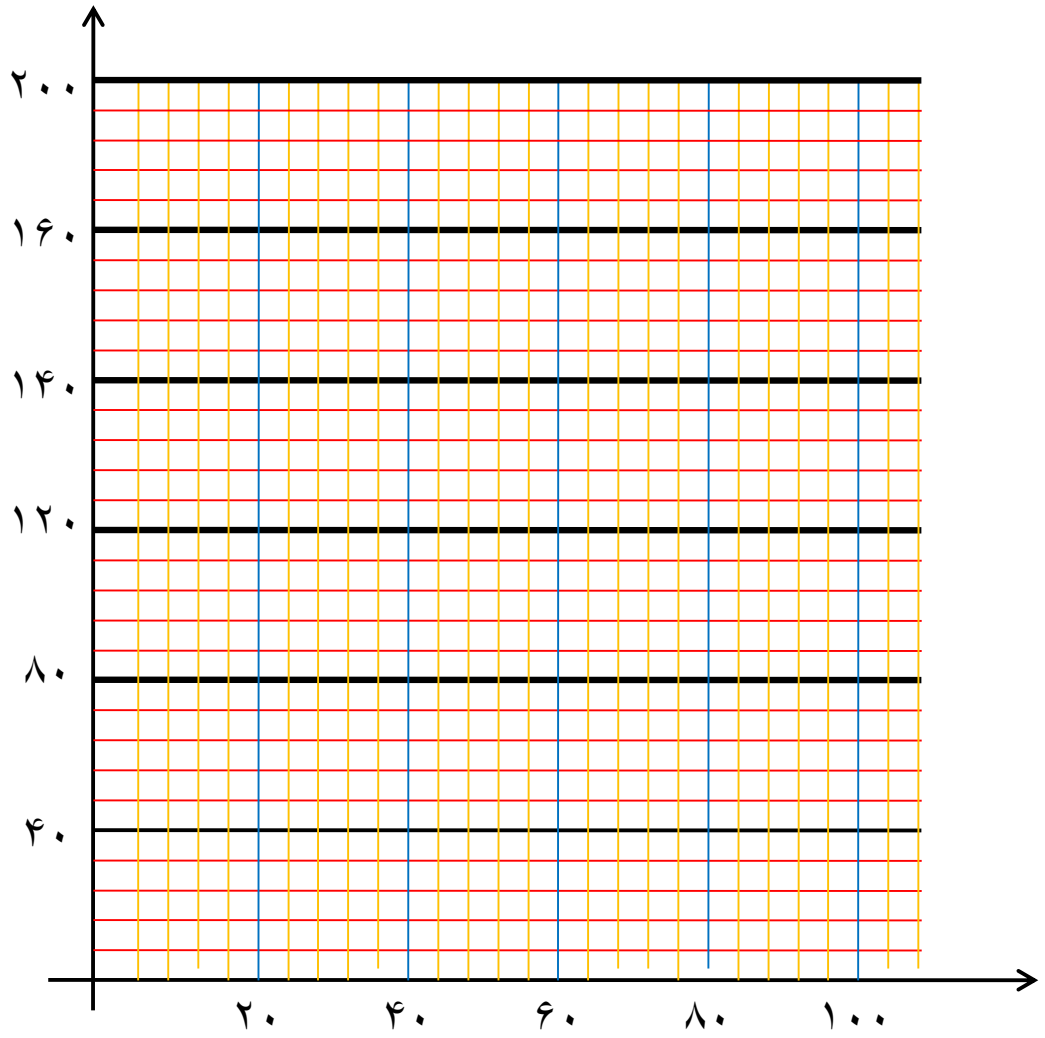
.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال : با استفاده از داده های جدول زیر که به طور تجربی بدست آمده است ، منحنی انحلال پذیری پتاسیم نیترات را رسم کنید.

دما (ºC)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۶۰	۸۰	۹۰
انحلال پذیری $\left(\frac{g}{100g H_2O}\right)$	۱۲	۱۸	۲۵	۳۸	۵۵	۹۵	۱۵۰	۱۸۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انواع محلول از نظر مقدار ماده ی حل شونده

۱) **محلول سیر نشده :** محلولی است که هنوز می تواند حل شونده ی بیشتری را در خود حل کند .

هرنقطه زیر منحنی یک محلول سیر نشده را نشان می دهد ..

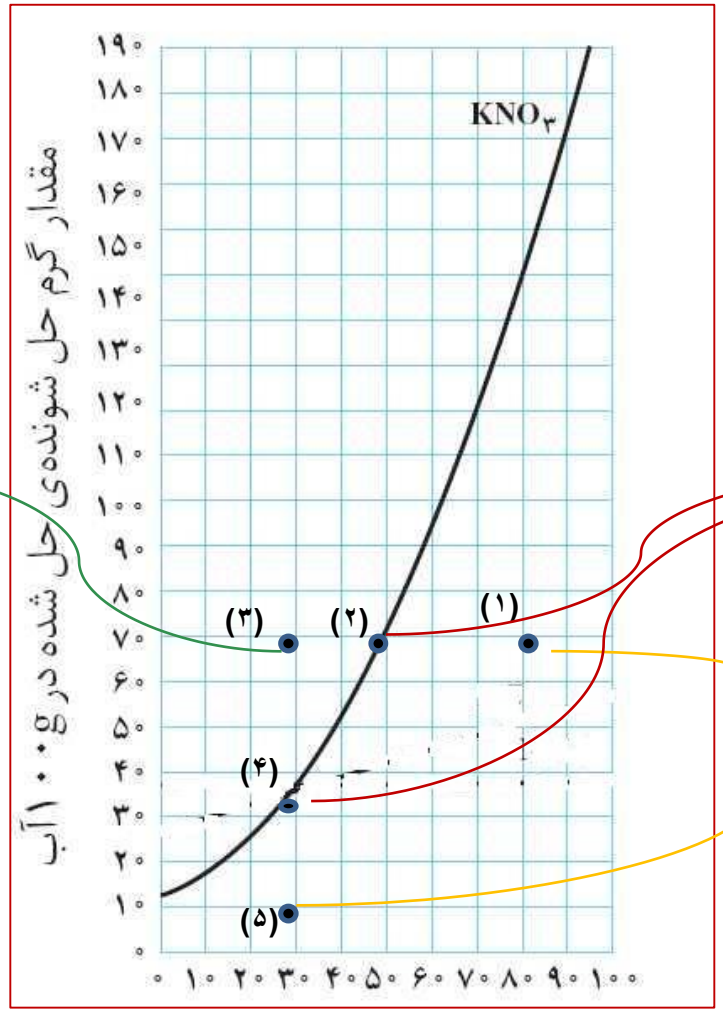
۲) **محلول سیرشده :** محلولی است که دیگر نمی تواند حل شونده ی بیشتری را در خود حل کند.

هرنقطه روی منحنی یک محلول سیر شده را نشان می دهد .

۳) **محلول فرا سیر شده :** محلولی است که بیش از اندازه ماده حل شونده را درخود حل کرده است .

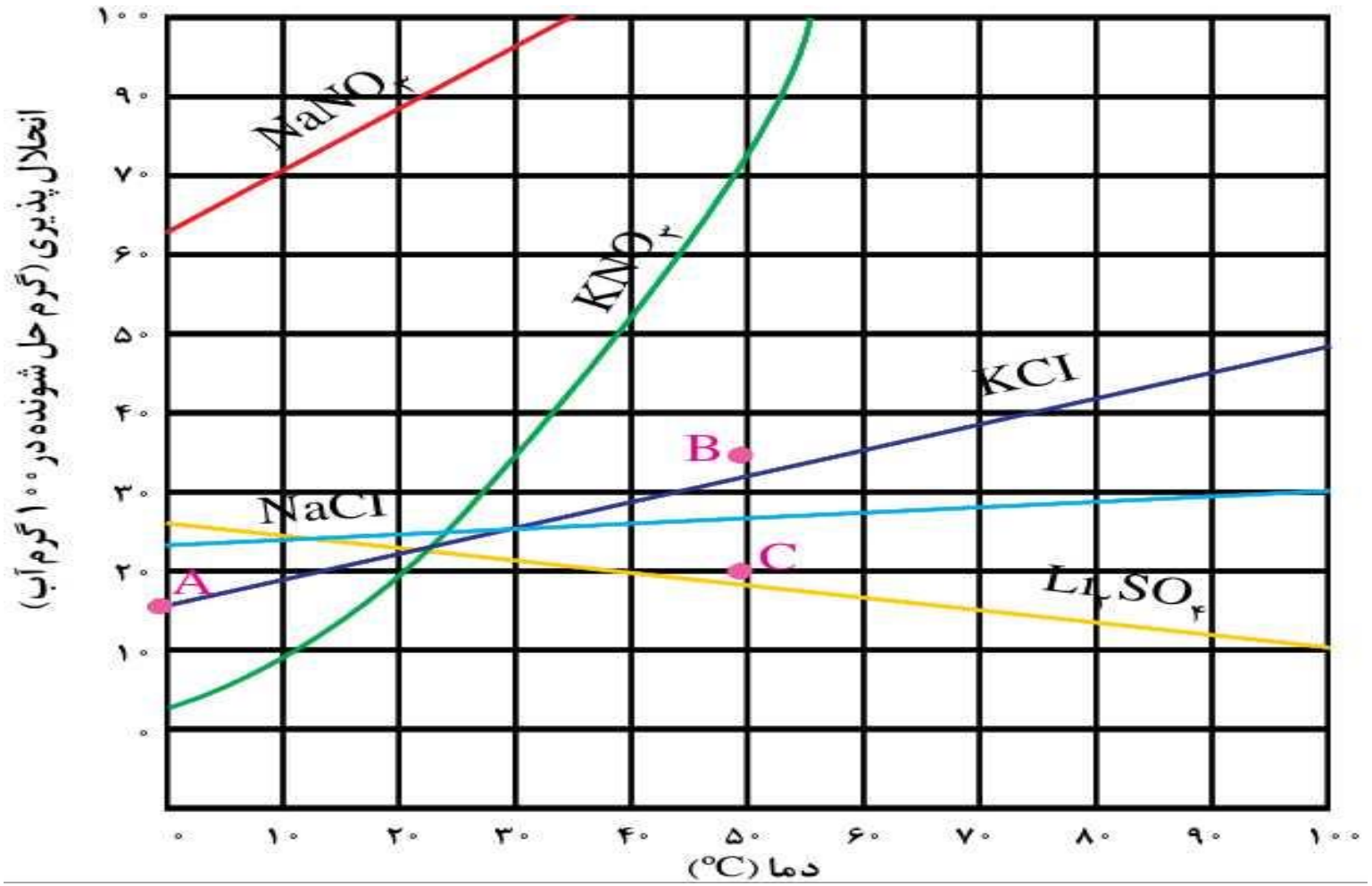
هر نقطه بالای منحنی یک محلول فرا سیر شده را نشان می دهد.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

شکل زیر ، نمودار « انحلال پذیری – دما » را برای چند نمک نشان می دهد .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم

۱ـ با توجه به نمودار ۱، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در $۸۵^{\circ}C$ چند گرم است؟ در چه دمایی انحلال‌پذیری آن برابر با $۲۸g$ است؟

ب) هریک از نقطه‌های B و C نسبت به منحنی انحلال‌پذیری KCl نشان‌دهندهٔ چه نوع محلولی است؟ توضیح دهید.

پ) هنگامی که $۱۳۳g$ محلول سیرشدهٔ لیتیم سولفات را از دمای $۲۰^{\circ}C$ تا دمای $۷۰^{\circ}C$ گرم می‌کنیم، چه رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

ت) انحلال‌پذیری کدام ترکیب یونی کمتر به دما وابسته است؟ چرا؟

ث) نقطهٔ A روی نمودار انحلال‌پذیری KCl عرض از مبدأ آن نام دارد. این نقطه نشان‌دهندهٔ چیست؟ توضیح دهید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

پیوند با ریاضی صفحهٔ ۱۱۰

۱ـ دانش‌آموزی از منابع علمی، انحلال‌پذیری (S) سدیم نیترات را در دماهای گوناگون (θ) مطابق جدول زیر استخراج کرده است.

$\theta(^\circ C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{g\,NaNO_3}{100\,g\,H_2O})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

او توانست با استفاده از داده‌های این جدول، معادلهٔ «$S = 0/8\,\theta + 72$» را به‌دست آورد.

آ) توضیح دهید او چگونه به این معادله دست یافته است؟

ب) انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در $70^\circ C$ پیش‌بینی کنید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۲ـ با توجه به جدول زیر، معادله‌ای برای انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید برحسب دما به‌دست آورید.

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{g\,KCl}{100\,g\,H_2O})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۶

۳ـ با مقایسهٔ دو معادلهٔ به‌دست‌آمده برای سدیم‌نیترات و پتاسیم کلرید:

آ) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری این دو ماده را مقایسه کنید.

ب) توضیح دهید چرا در هر دمایی، انحلال‌پذیری سدیم‌نیترات بیشتر از پتاسیم کلرید است؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال :

در برخی نقاط جهان چشمه های آب گرم برای رسیدن به سطح زمین از میان سنگ های آهکی عبور می کنند . آب این چشمه ها پس از رسیدن به سطح زمین وسرد شدن چشم انداز های زیبایی از رسوب ها را بر جای می گذارند . علت ایجاد این رسوبات چیست ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور تجربی ۹۳)

محلولی از $CaSO_4$ در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین ، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $CaSO_4(s)$ در آن حل می شود ؟(انحلال پذیری $CaSO_4$ در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) $(Ca = ۴۰, CaSO_4 = ۱۳۶ : g.mol^{-1})$

۱) صفر

۲) ۱/۵

۳) ۱/۷

۴) ۴/۱

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور تجربی ۹۳)

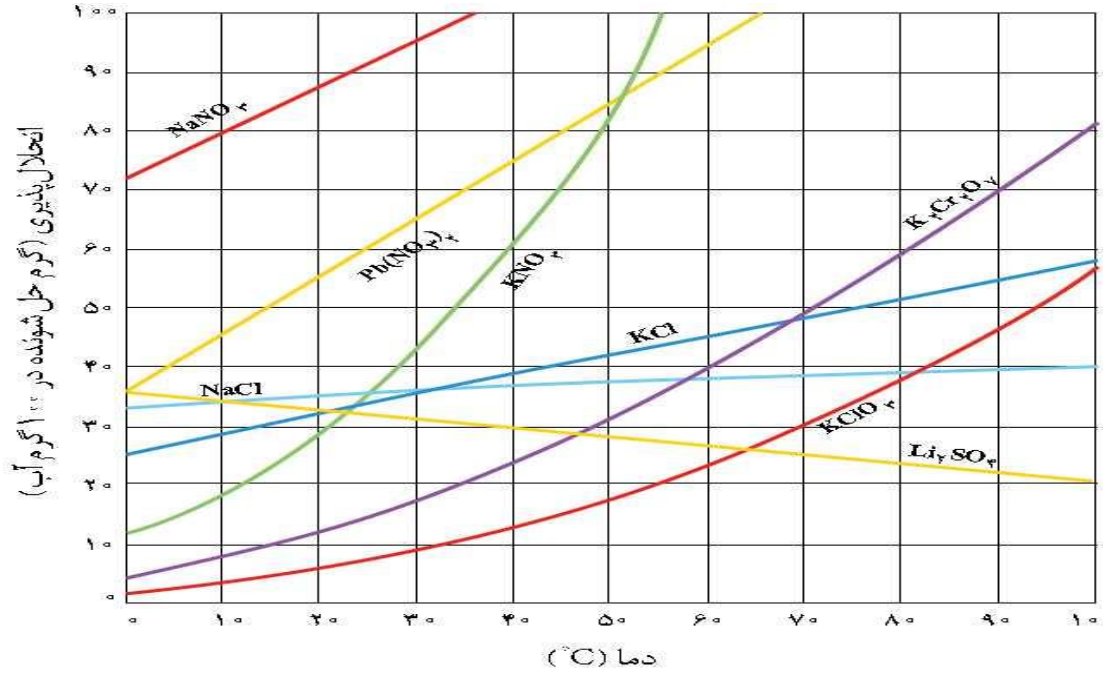
در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای ۲۰°C، به ترتیب از راست به چپ ، ۱۰۰g از ترکیب های سرب (II) نیترات (A) ، پتاسیم کلرات (B) ، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن ، محلول از مواد جامد باقی مانده جدا سازی شده است .ترتیب چگالی محلول های به دست آمده ، کدام است ؟ (از تغییر حجم حلال چشم پوشی شود.)

۱) A > B > C > D

۲) B > A > C > D

۳) B > D > C >A

۴) A > C > D > B



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (کنکور ریاضی ۹۳)

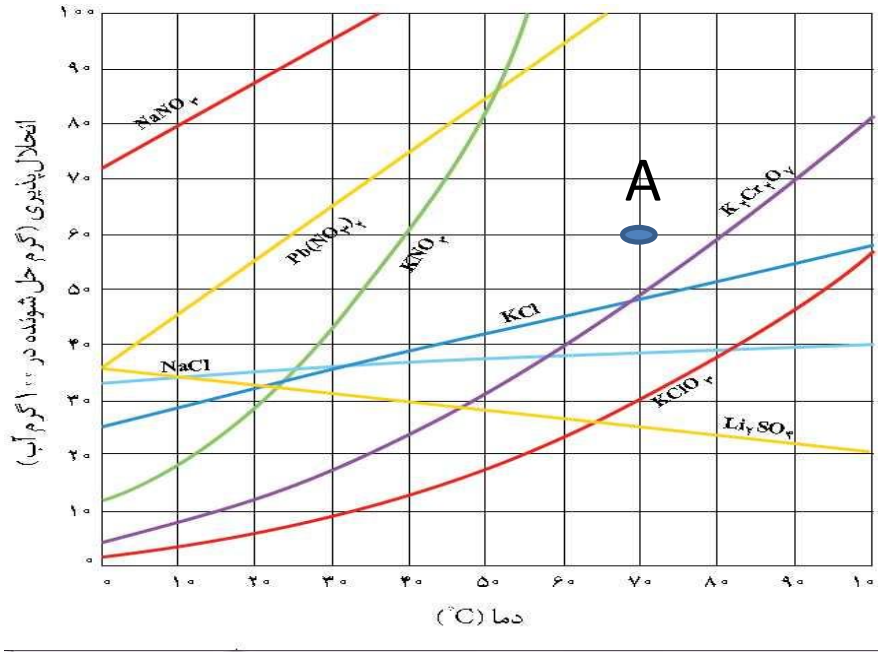
اگر با توجه به شکل زیر ، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه ها ، در چهار ظرف جداگانه ، هر یک دارای ۱۰۰g آب ، در دمای ۷۰°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا ۲۰°C کاهش داده شود ، در ظرف محتوی کدام ماده کم ترین مقدار رسوب تشکیل می شود و وزن رسوب تشکیل شده ، به تقریب چند گرم است ؟

۱) پتاسیم کلرید ، ۲۸

۲) .سدیم نیترات ، صفر

۳) پتاسیم دی کرومات ، ۴۸

۴) سرب (II) نیترات ، ۵



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

برخی ویژگی های باور نکردنی آب

۱) آب تنها ماده ای است که به **هر سه حالت جامد ، مایع وگاز** (بخار) در طبیعت یافت می شود .

حالت های مختلف آب وتبدیل آن ها به یکدیگر زندگی را بر روی کرهٔ زمین ممکن ودلپذیر ساخته است .

۲) **حلال بسیار خوبی** است و اغلب مواد را می تواند در خود حل کند .

۳) به هنگام منجمد شدن (یخ زدن) **به طور غیر عادی افزایش حجم دارد .**

۴) **نقطهٔ جوش** آب به طور غیر عادی **بالا** ست .

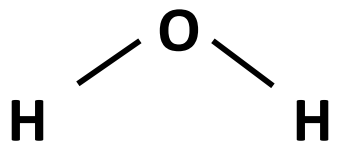
برای توجیه این ویژگی ها لازم است ساختار مولکولی آب را بررسی کنیم .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

ساختار خمیده ی مولکول آب

وجود ساختار خمیده (V شکل) برای مولکول آب باعث شده است که مولکول آب قطبی باشد .

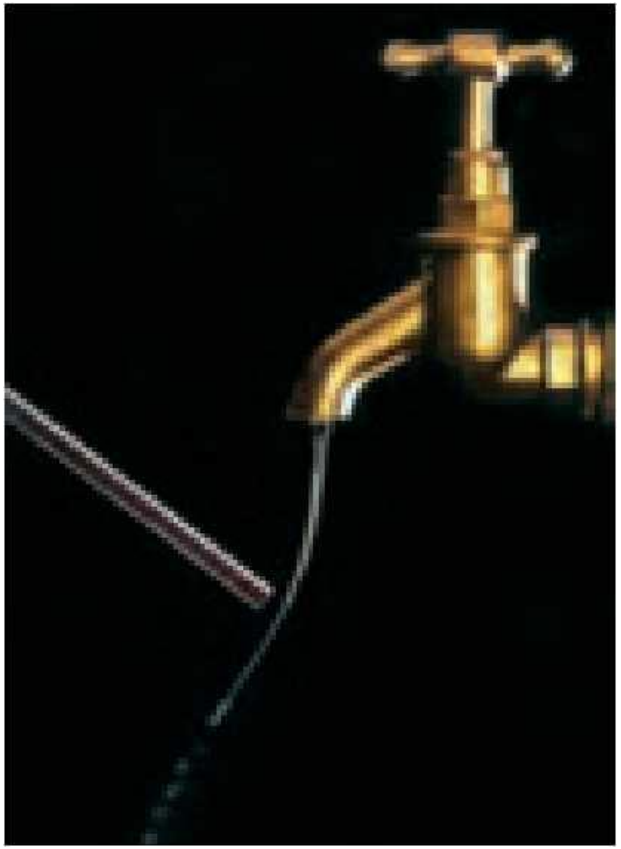
در این ساختار هر اتم هیدروژن با یک پیوند کووالانسی (اشتراکی) یگانه به اتم مرکزی یعنی اکسیژن متصل است .



ساختار خمیده

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

یک آزمایش :



اگر یک میله یا شانهٔ شیشه ای را با موی خشک سر (یا یک پارچهٔ پشمی) مالش دهیم دارای بار منفی می شود . حال اگر این میلهٔ منفی را به باریکه ای از آب نزدیک کنیم ، باریکهٔ آب به سمت میله جذب شده و از مسیر مستقیم خود منحرف می شود . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

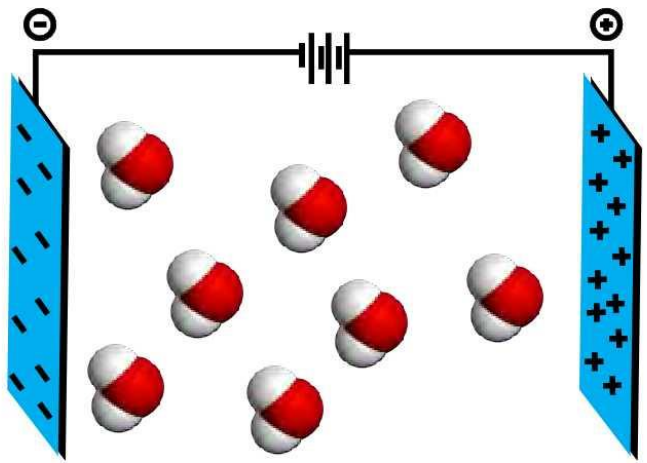
جهت گیری مولکول های آب در میدان الکتریکی

اگر دو صفحه فلزی را به شکل مناسب ، به یک منبع انرژی با برق مستقیم وصل کنیم ، بین دو صفحه یک میدان الکتریکی ایجاد می شود . حال چنانچه مولکول های یک ماده در این میدان قرار گیرد دو حالت پیش می آید :

آ) مولکول هایی که در میدان الکتریکی عکس العمل نشان داده و جهت گیری می کنند .

در این صورت مولکول ها دارای یک سر مثبت ویک سرمنفی هستند .

چنین مولکول هایی را قطبی یا دوقطبی می گویند . **مانند مولکول آب**



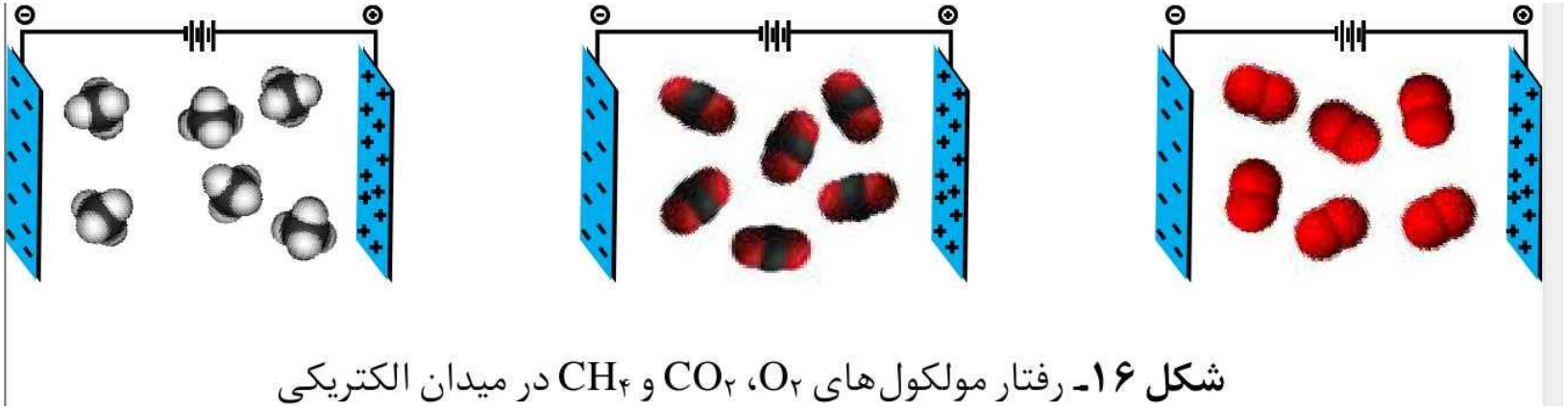
شکل ۱۵ـ جهت گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آ) مولکول هایی که در میدان الکتریکی هیچ عکس العملی نشان نمی دهند .

در این صورت مولکول ها سر مثبت و منفی ندارند وناقطبی هستند .

مانند مولکول های کربن دی اکسید ، متان واکسیژن



شکل ۱۶ـ رفتار مولکول‌های O_2، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

گشتاور دوقطبی(μ)

گشتاور دوقطبی مخصوص مولکول های دوقطبی است که اثر ومیزان چرخانندگی مولکول دوقطبی را نشان می دهد . این خاصیت ملکول ها با یکای دبای (D) گزارش می شود .

« هر چه مولکولی قطبی تر باشد ، میزان گشتاور دوقطبی آن بیش تر است . »

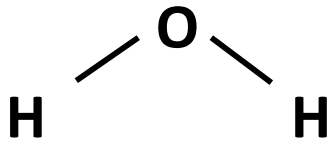
مثال :

ماده	اکسیژن	کربن دی اکسید	متان	آب	هیدروژن سولفید
فرمول شیمیایی	O_2	CO_2	CH_4	H_2O	H_2S
مقدار گشتاور دوقطبی	۰	۰	۰	۱/۸۵	۰/۹۷

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مولکول دوقطبی آب

در مولکول آب ، اکسیژن سر منفی مولکول را تشکیل میدهد و هیدروژن ها سرمثبت مولکول را تشکیل می دهند .



آب

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نکته مهم :

قطبیت یک مولکول ، به نوع اتم های سازنده و ساختار مولکول بستگی دارد.

به عنوان مثال ساختار خمیدهٔ مولکول آب باعث قطبی بودن آن می شود . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

چگونگی تشخیص قطبی بودن مولکول

برای این بتوانید قطبی بودن یک مولکول را به طور حرفه ای تشخیص دهید ، لازم است مفاهیمی هم چون الکترونگاتیوی ، آرایش لوییس ، نظریهٔ VSEPR ، شکل هندسی مولکول و ... را بدانید .

اما نکات زیر می تواند تا حدی ما را در تشخیص قطبی بودن یا نبودن مولکول کمک کند .

۱- مولکول های دو اتمی جور هسته ناقطبی و مولکول های دو اتمی ناجور هسته قطبی هستند . (جور هسته یعنی دو اتم تشکیل دهنده مولکول یکسان باشند .

مثال:

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۲ – در مولکول های چند اتمی ، معمولاً اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد قطبی است .

(اگر نداشته باشد شاید قطبی باشد شاید نباشد !)

مثال :

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۳- اگر در یک مولکول چند اتمی، اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی نداشته باشد . در این صورت :

چنانچه اتم های جانبی یکسان باشند ناقطبی است ، در غیر این حالت قطبی خواهد بود .

مثال :

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نکته :

یک مولکول قطبی (مانند آب) مثل هرمولکول دیگردر مجموع ازنظر الکتریکی خنثی است .

زیرا در یک اتم یا مولکول ، همواره تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابراست.

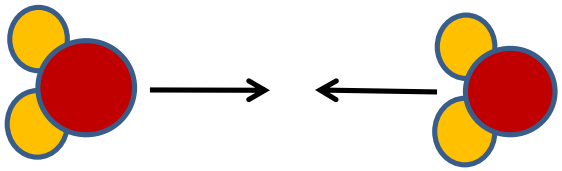
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نیروهای بین مولکولی

به برهم کنش ها ی میان مولکول های سازندهٔ یک ماده نیرو های **بین مولکولی** می گویند .

مانند نیروهایی که ذره های سازندهٔ گاز به هم وارد می کنند . ویا نیروهایی که مولکول های مواد مایع وجامد را در کنار یکدیگر نگه می دارند .

مثال : نیروی جاذبه میان قطب های ناهمنام مولکول های آب



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نقش نیرو های بین مولکولی

نیروهای بین مولکولی در تعیین **حالت فیزیکی** و **خواص یک ترکیب** نقش مهمی دارند .

گاز ها ، دارای **مولکول ها ی مجزا** بود و کم ترین نیروی بین مولکولی دارند .

در **مایع ها** نیروی بین مولکولی **بیشتر** و در **جامد ها** می تواند به **بیشترین مقدار ممکن** برسد .

حالت گازی < حالت مایع < حالت جامد : قدرت نیرو بین مولکولی

نکته :

«هر چه نیروی بین مولکولی قوی تر باشد ، دمای ذوب وجوش بالاتر است . »

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عوامل مؤثر بر نیروی جاذبه بین مولکولی

۱) قطبیت

هر چه میزان قطبیت مولکول ها بیش تر باشد جاذبهٔ بین مولکولی قوی تر است .

مثال :

۲) جرم مولی

هر چه جرم مولی بیش تر باشد ، مولکول ها یکدیگر قوی تر جذب می کنند .

مثال :

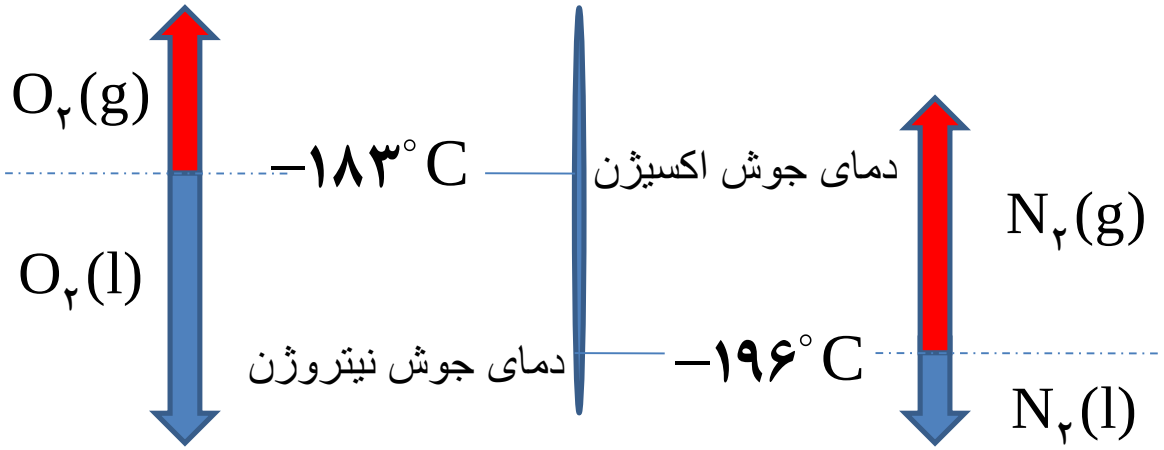
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مایع کردن گازها (میعان)

گازی که بتواند جاذبه بین مولکولی قوی تری ایجاد کند آسان تر به مایع تبدیل می شود . زیرا برای مایع شدن گرمای کم تری را از دست می دهد .

مثال : از میان دو گاز N_2 و O_2 ، گاز O_2 آسان تر مایع می شود . زیرا دمای جوش بالا تری دارد .(دمای جوش بالاتر نشان دهنده جاذبه ی بین مولکولی قوی تر است .)



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین :

آ) از بین گاز F_2 و Cl_2 کدام یک آسانتر مایع می شود ؟ چرا ؟

ب) از بین دو گاز CO و N_2 کدام یک آسان تر مایع می شود ؟ چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم و خود را بیازمایید صفحهٔ ۱۱۳ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نیرو های بین مولکولی آب
فراتر از انتظار

برای درک این موضوع ،آب و هیدروژن سولفید را با هم مقایسه می کنیم .

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطهٔ جوش (°C)
آب	H_2O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

دمای جوش آب ۱۶۰ درجهٔ سانتیگراد از هیدروژن سولفید بالاتر است .

این دمای جوش بالا نشان می دهد که نیروی بین مولکولی آب خیلی بیش تر از هیدروژن سولفید است .

داده ها ی جدول نشان می دهد این مولکول ها ، **هر دو ساختار خمیده داشته و قطبی هستند** . اما **جرم مولی آب حدود نصف هیدروژن سولفید** است. بنابراین **چرا** نیروی بین مولکولی آب قوی تربوده ودمای جوش بالاتری دارد؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با گشتاور دوقطبی در قسمت های قبل آشنا شدید . یاد گرفتیم که هر چه گشتاور دوقطبی یک مولکول بیش تر باشد میزان قطبیت آن بیش تر است.

اندازه گیری ها نشان می دهد گشتاور دوقطبی آب حدود دو برابر هیدروژن سولفید است .

مولکول	آب	هیدروژن سولفید
گشتاور دوقطبی (D)	۱/۸۵	۰/۹۷

بنابراین می توان گفت که قطبیت بیش تر مولکول های آب باعث شده که با وجود جرم مولی کم تر نیروی بین مولکولی قوی تری داشته و دمای اتاق به حالت مایع باشد .

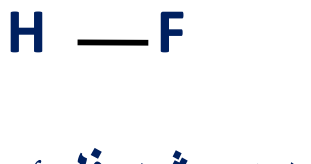
نیروی بین مولکولی آب آنقدر قوی است که نام ویژۀ « **پیوند هیدروژنی** » را برای آن انتخاب کرده اند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

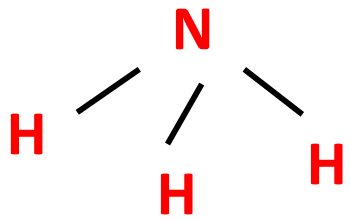
پیوند هیدروژنی

نوعی خاصی از نیروی جاذبه بین مولکولی است ، که میان برخی از مولکول ها بوجود می آید . چون در ایجاد این نیروی جاذبه ،اتم هیدروژن نقش مهمی دارد ، آن را پیوند هیدروژنی نامیده اند.

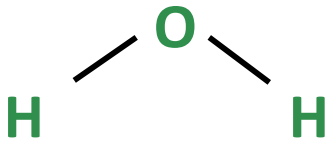
پیوند هیدروژنی بین مولکول هایی بوجود می آید که در ساختار آن ها یکی از پیوند های N—H ، O—H یا F—H وجود داشته باشد . مانند مولکول ها زیر :



هیدروژن فلوئورید



آمونیاک



آب

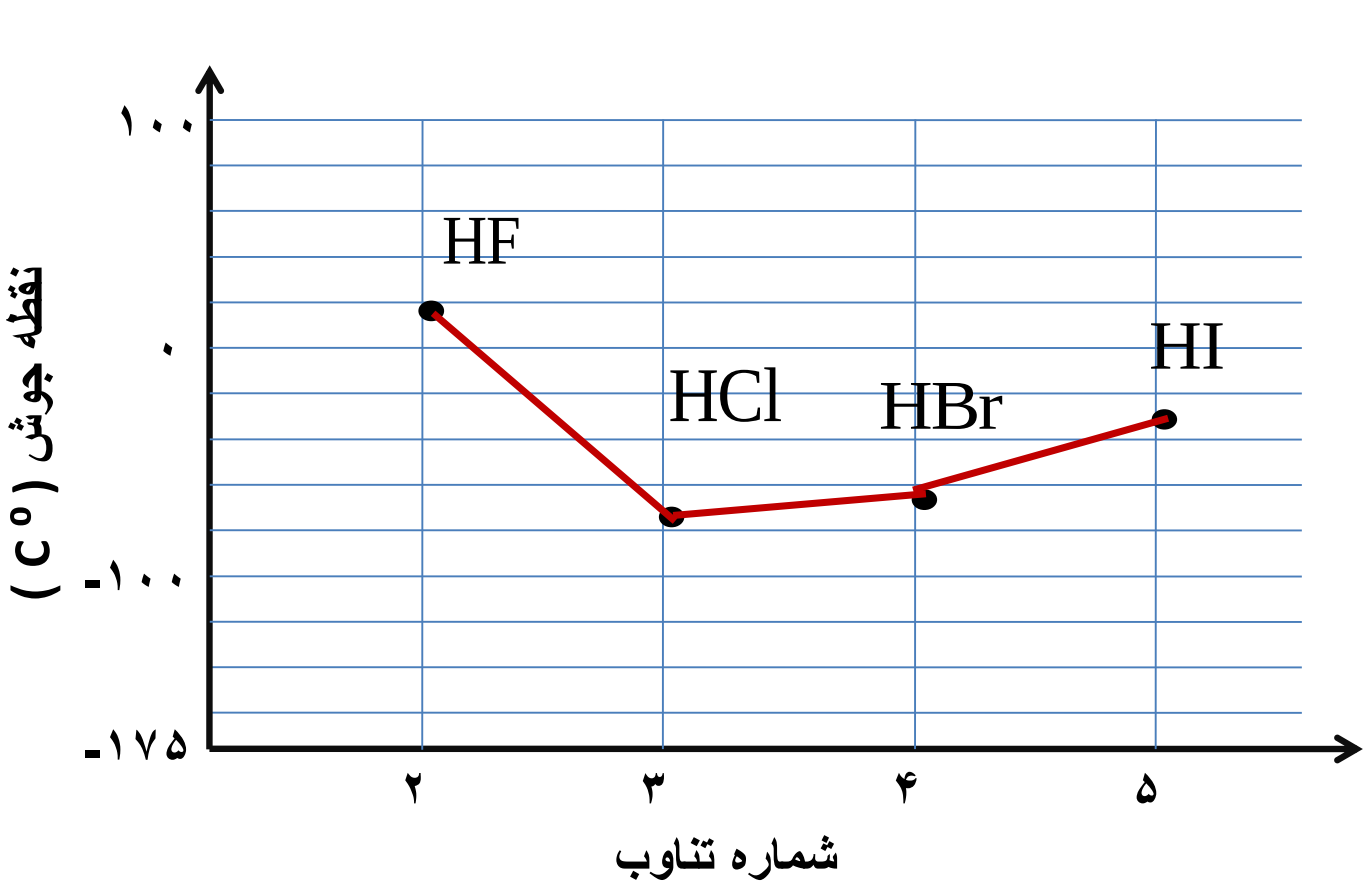
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : نموداری را که در اسلاید بعدی مشاهده می کنید ، دمای جوش ترکیبات دوتایی هیدروژن دار عناصر گروه ۱۷ را نسبت به یکدیگر نشان می دهد .

آ) فرمول شیمیایی و دمای جوش هریک از این ترکیبات را با استفاده از نمودار بنویسید .

ب) روند مشاهده شده را چگونه توجیه می کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



F فلوئور ۹
Cl کلر ۱۷
Br برم ۳۵
I ید ۵۳
At استاتین ۸۵

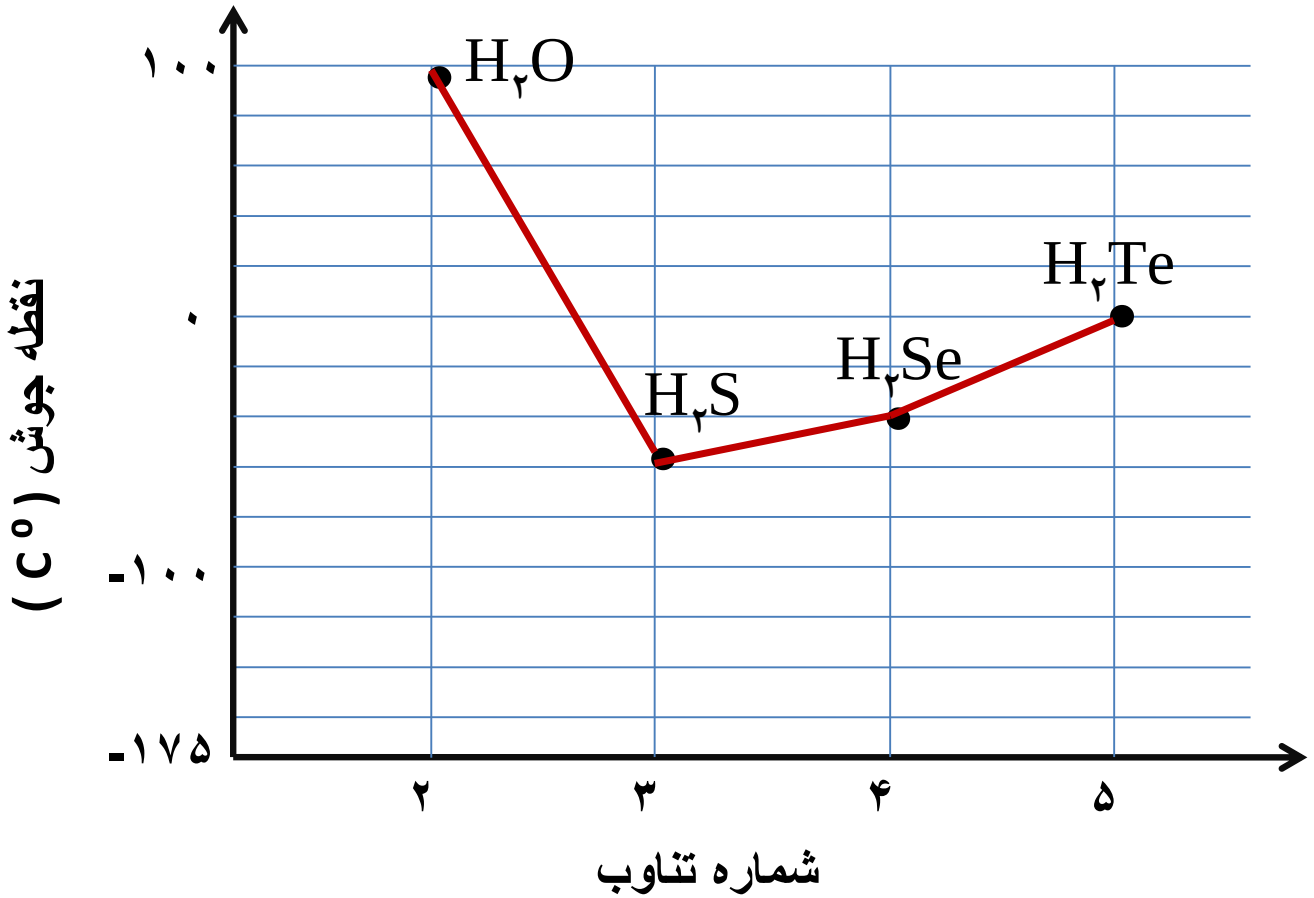
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : نموداری را که در اسلاید بعدی مشاهده می کنید ، دمای جوش ترکیبات دوتایی هیدروژن دار عناصر گروه ۱۶ را نسبت به یکدیگر نشان می دهد .

آ) فرمول شیمیایی و دمای جوش هریک از این ترکیبات را با استفاده از نمودار بنویسید .

ب) روند مشاهده شده را چگونه توجیه می کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



O	اکسیژن	۸
S	گوگرد	۱۶
Se	سلنیم	۳۴
Te	تلوریم	۵۲

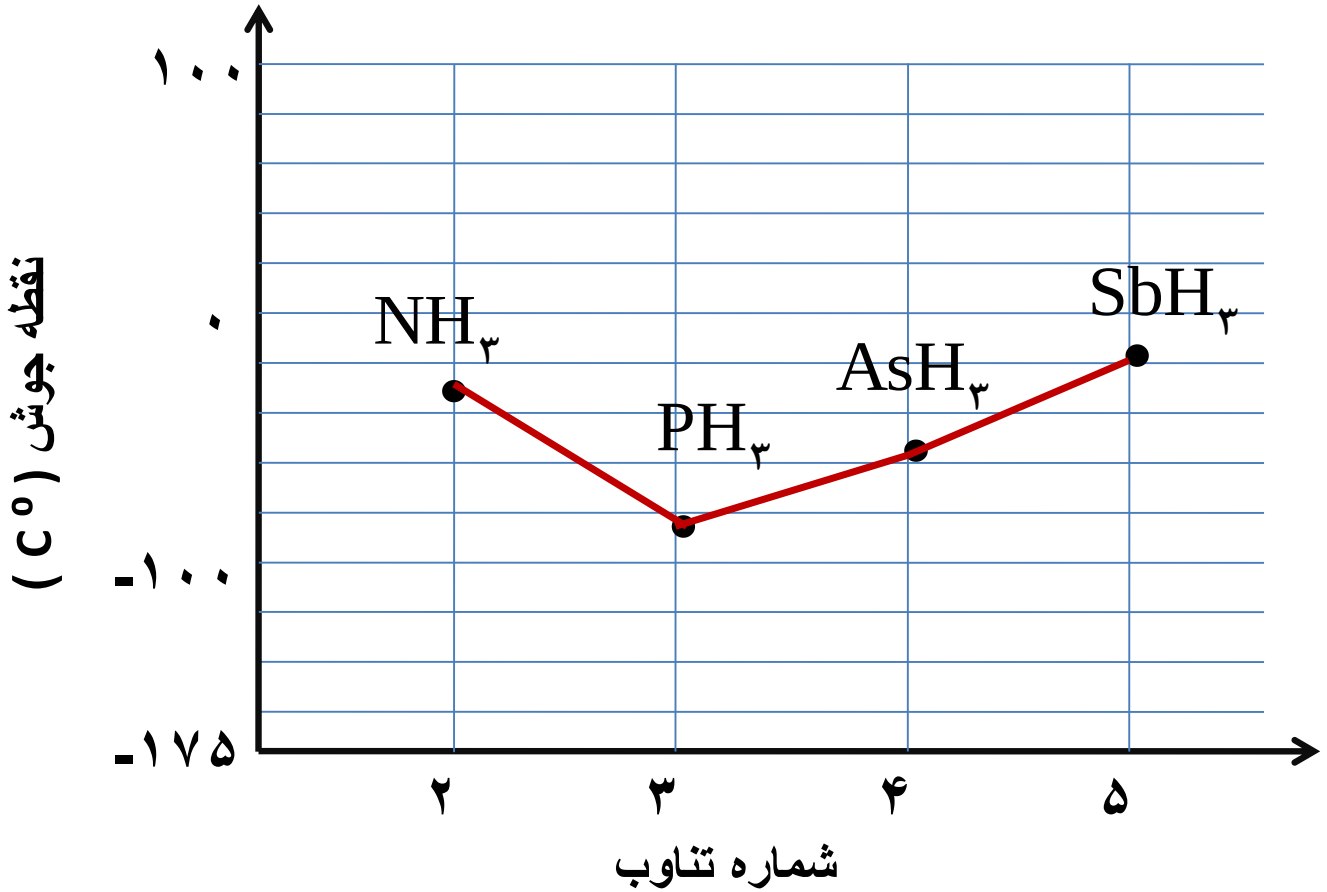
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : نموداری را که در اسلاید بعدی مشاهده می کنید ، دمای جوش ترکیبات دوتایی هیدروژن دار عناصر گروه ۱۵ را نسبت به یکدیگر نشان می دهد .

آ) فرمول شیمیایی و دمای جوش هریک از این ترکیبات را با استفاده از نمودار بنویسید .

ب) روند مشاهده شده را چگونه توجیه می کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



N نیتروژن ۷	P فسفر ۱۵	As آرسنیک ۳۳	Sb آنتیموان ۵۱

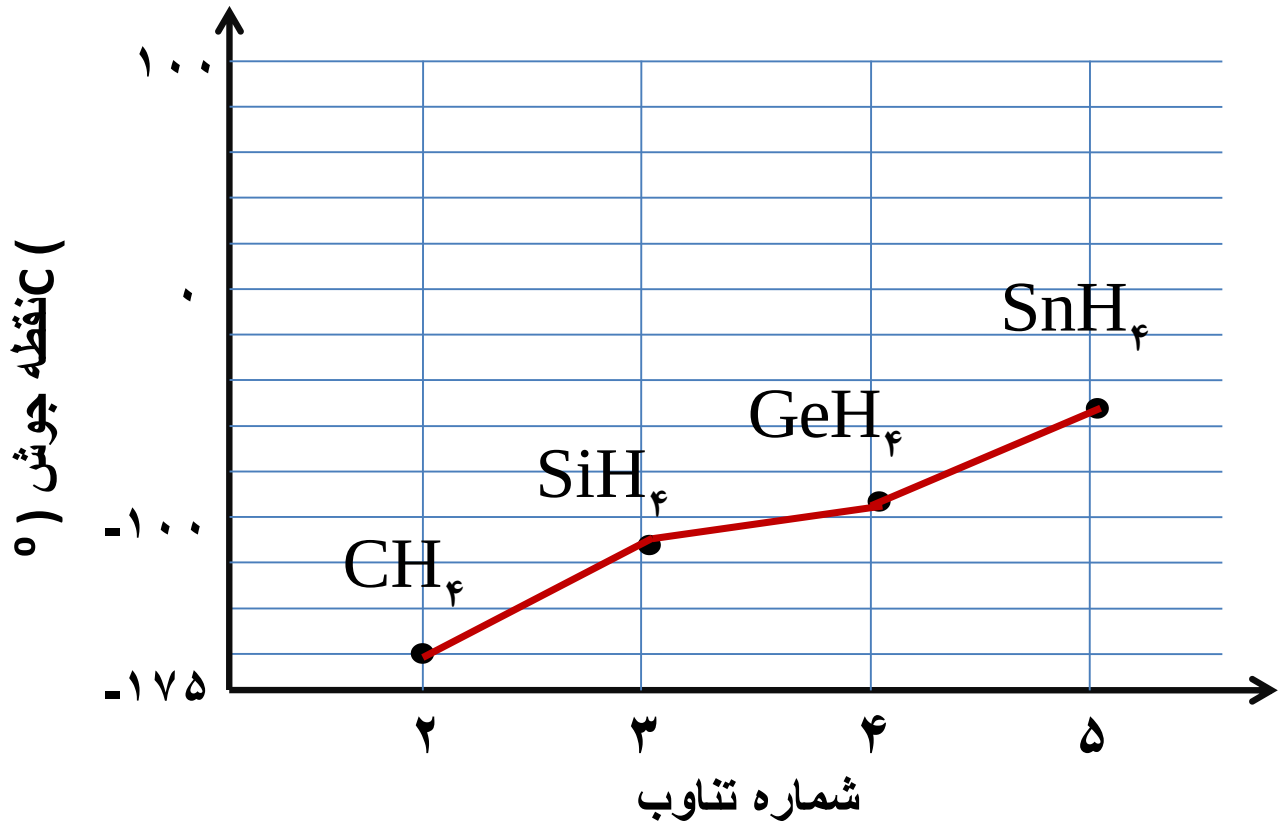
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : نموداری را که در اسلاید بعدی مشاهده می کنید ، دمای جوش ترکیبات دوتایی هیدروژن دار عناصر گروه ۱۴ را نسبت به یکدیگر نشان می دهد .

آ) فرمول شیمیایی و دمای جوش هریک از این ترکیبات را با استفاده از نمودار بنویسید .

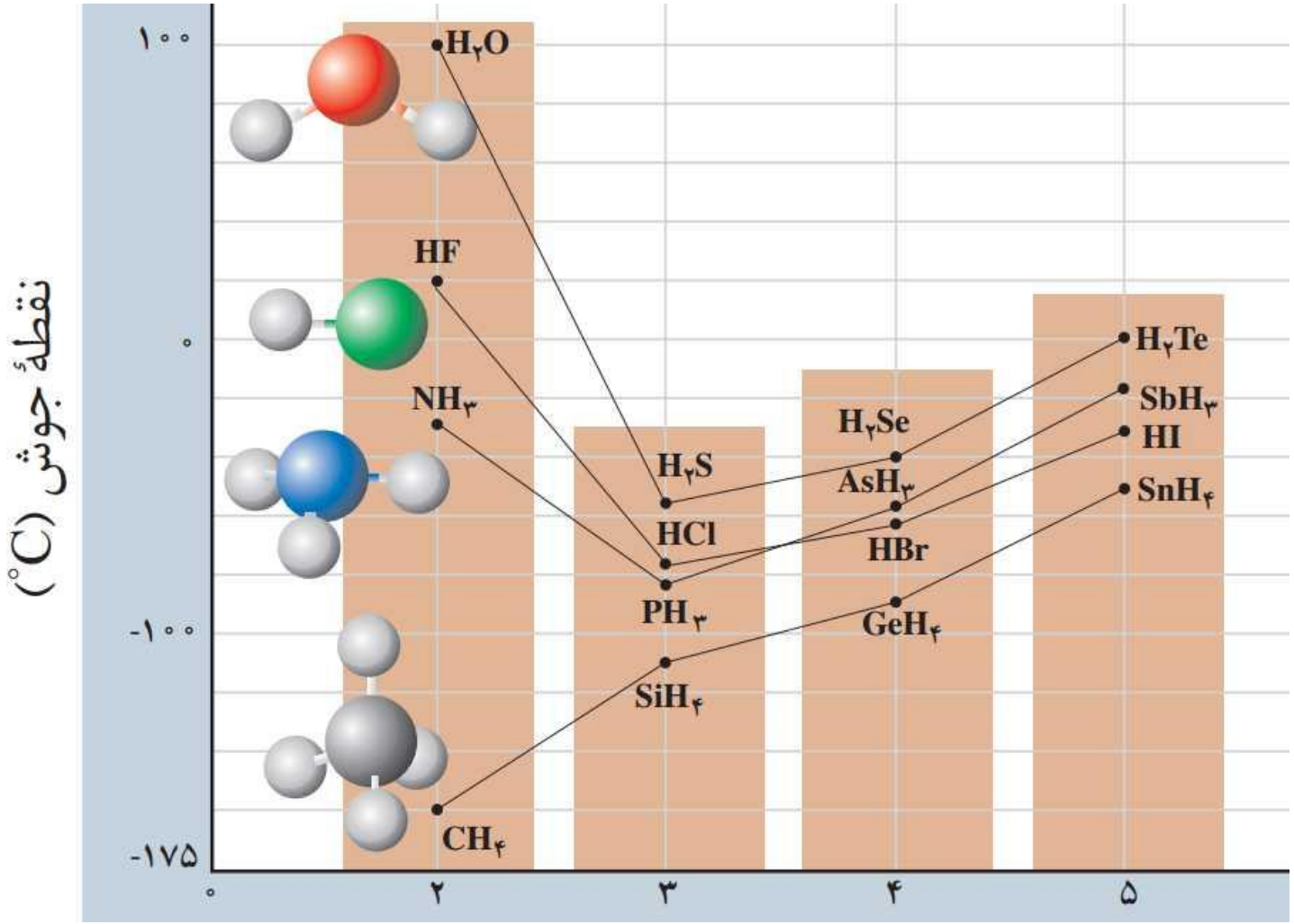
ب) روند مشاهده شده را چگونه توجیه می کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



C
کربن
٦
Si
سیلیسیم
١٤
Ge
ژرمانیم
٣٢
Sn
قلع
٥٠

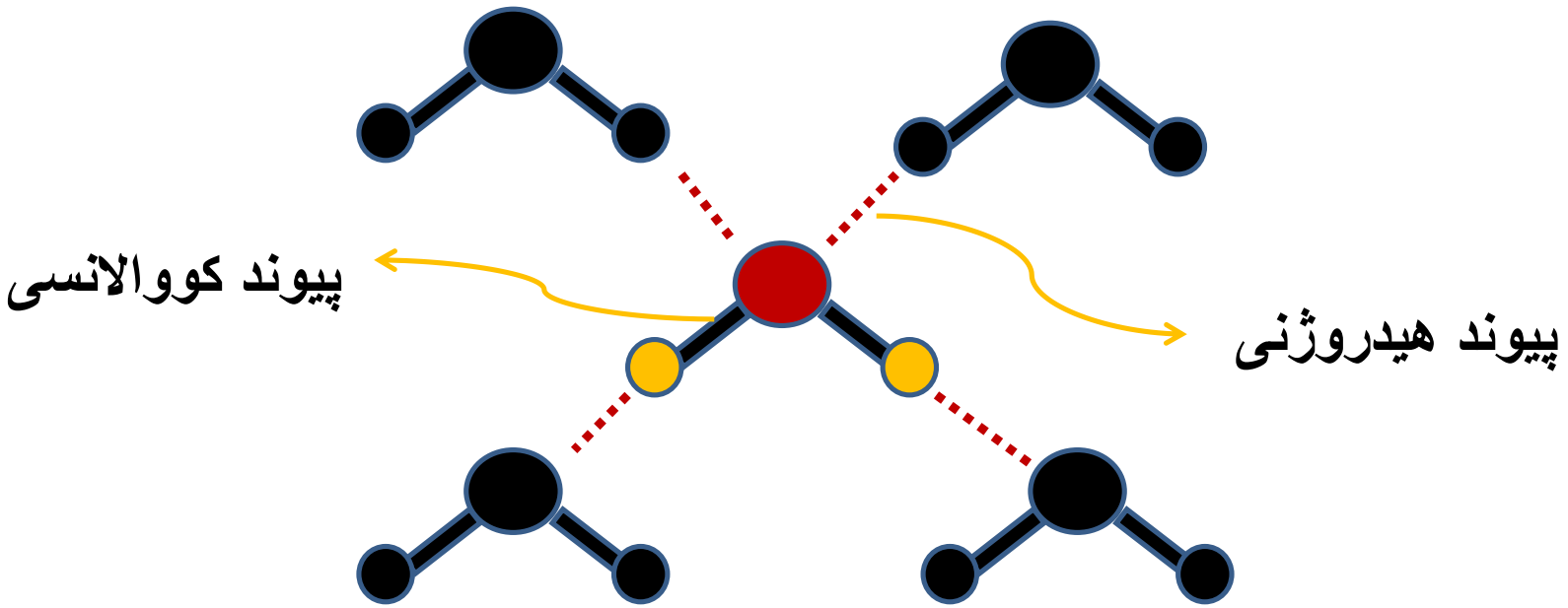
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

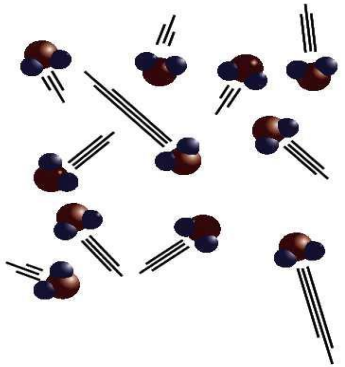
نکته:

هر مولکول آب می تواند حد اکثربا چهار مولکول آب دیگر از طریق پیوند هیدروژنی ، نیروی جاذبه بین مولکولی برقرار کند .(پیوند هیدروژنی را با نقطه چین نشان می دهند .)



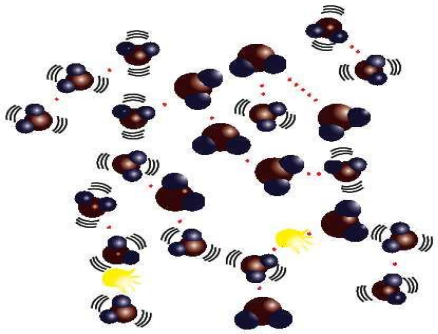
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

پیوند های هیدروژنی در حالت های فیزیکی مختلف آب



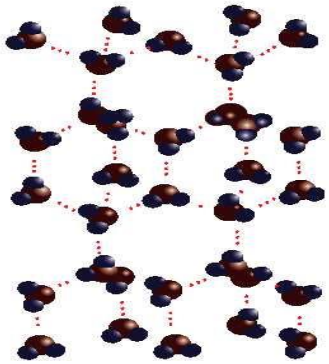
حالت بخار

مولکول ها جدا از هم هستند ، گویی پیوند هیدروژنی میان آن ها وجود ندارد و مولکول ها آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر منتقل می شوند .



حالت مایع

با این که پیوند هیدروژنی قوی میان میان مولکول ها وجود دارد اما می توانند روی هم بلغزند و جابجا شوند .



حالت جامد (یخ)

ملکول ها در جا های خود به نسبت ثابت هستند .

هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی (کووالانسی) و با دو اتم هیدروژن دیگر به پیوند هیدروژنی متصل است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

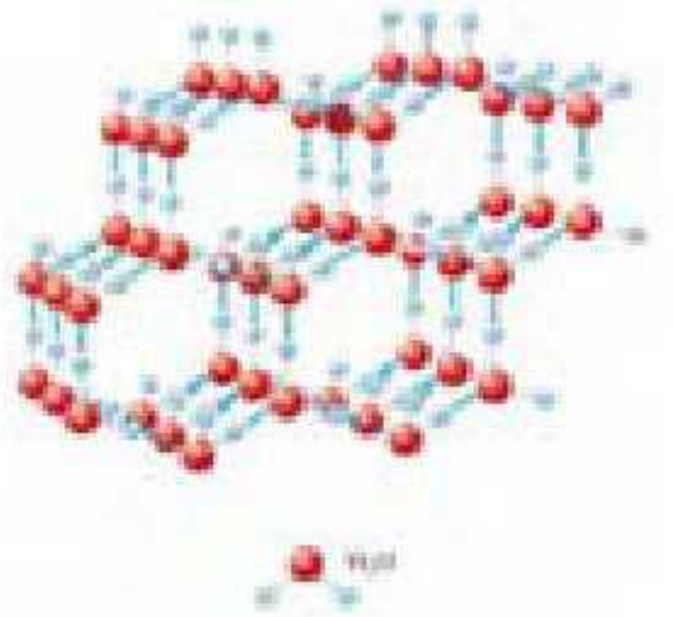
افزایش حجم غیر عادی آب به هنگام یخ زدن

به هنگام کاهش دمای آب پیوند هیدروژنی میان مولکول های آب گسترش یافته ومحکم تر می شود . وقتی که دمای آب به ۴ درجه سانتیگراد و کم تر از آن می رسد ، مولکلول های آب طوری کنار هم آرایش پیدا می کنند که یک شبکه سه بعدی منظم با فضا های خالی شکل می گیرد . تشکیل این فضا های خالی تا دمای ۰ درجهٔ سانتیگراد که آب کاملاً منجمد می شود ادامه دارد .

تشکیل همین فضاهای خای باعث افزایش غیر عادی حجم آب به هنگام یخ زدن می شود . وهمچنین باعث می شود که چگالی یخ از آب مایع کم تر باشد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

در ساختار یخ ، آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن اتم های اکسیژن در رأس حلقه های ۶ ضلعی قرار دارند و شبکه ای شبیه کندوی زنبور عسل را به وجود می آورند .



✓ این حلقه ی ۶ ضلعی ، مبنای تشکیل بلور های زیبای دانه های برف هستند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

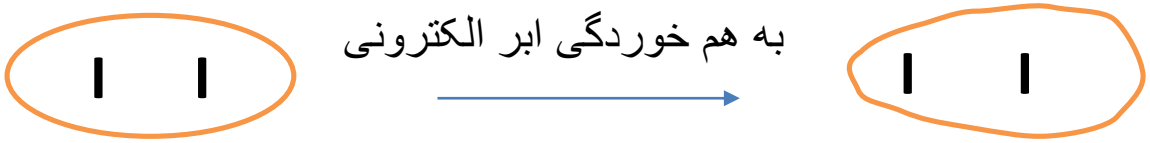
دسته بندی نیرو های بین ذره ای

اکنون که با **مولکول های دوقطبی** ، **نیروی بین مولکولی و پیوند هیدروژنی** آشنا شدیم ، خوب است که با انواع نیروهای بین ذره ای آشنا شویم .

اما قبل از آن باید بدانیم مولکول های ناقطبی هم می توانند در اثر عوامل مختلفی دچار بهم خوردگی ابر الکترونی شده و دارای گشتاور دوقطبی شوند . که در این حالت به مولکول ناقطبی ، دوقطبی القایی می گویند .

بنابراین منظور از دو قطبی القایی همان مولکول ناقطبی است .

مثال : مولکول ید ناقطبی است . اما بهم خوردگی ابر الکترونی آرا به یک دوقطبی القایی تبدیل می کند .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انواع نیرو های بین ذره ای

۱- یون – دوقطبی

۲- دوقطبی – دوقطبی ویژه (پیوند هیدروژنی)

۳- دوقطبی – دوقطبی معمولی

۴- یون- دوقطبی القایی

۵- دوقطبی – دوقطبی القایی

۶ – دوقطبی القایی – دوقطبی القایی

نکته : به همهٔ نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی ، به جز پیوند هیدروژنی، نیرو های واندوالس می گویند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید صفحهٔ ۱۱۷ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

حلال های مهم

آ) آب

آب فراوان ترین ورایج ترین حلال در طبیعت ، صنعت و آزمایشگاه است . زیرا می تواند بسیاری از ترکیب های یونی و مولکولی را در خود حل کند .

محلول آبی ، به محلولی گفته می شود که حلال آن آب باشد .

آب ومحلول های آبی نقش حیاتی درزندگی موجودات زنده دارند که در قسمت های بعدی به آن اشاره خواهیم کرد

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

ب) حلال های آلی

ترکیب های آلی هستند که در صنعت وآزمایشگاه به عنوان حلال استفاده می شوند . مهم ترین این حلال ها عبارتند از :**اتانول ، استون و هگزان**

محلول غیر آبی ، به محلولی گفته می شود که حلال آن یک ترکیب آلی باشد .

اکنون برخی ویژگی وکاربرد های این سه حلال را بررسی می کنیم :

اتانول (الکل معمولی):

- ✓ پس از آب مهم ترین حلال است .
- ✓ گشتاور دوقطبی آن بزرگ تر از صفر است، پس قطبی است .
- ✓ به هرنسبتی در آب حل می شود بنابراین نمی توان محلول سیر شده ای از آن ایجاد کرد .
- ✓ به عنوان حلال در تهیهٔ مواد دارویی ،آرایشی وبهداشتی کاربرد دارد .
- ✓ فرمول مولکولی و ساختاری

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

استون (پروپانون):

- ✓ گشتاور دوقطبی آن بزرگ تر از صفر است، پس قطبی است .
- ✓ به هر نسبتی در آب حل می شود بنابراین نمی توان محلول سیر شده ای از آن ایجاد کرد .
- ✓ به عنوان حلال چربی ، رنگ ها و انواع لاک ها کاربرد دارد .
- ✓ فرمول مولکولی و ساختاری

هگزان (تینر)

- ✓ گشتاور دوقطبی آن تقریباً صفر است، پس نا قطبی است .

(گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن ها از جمله هگزان ناچیز ودر حدود صفر است .)

- ✓ در آب نامحلول است.
- ✓ به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ کاربرد دارد .
- ✓ فرمول مولکولی و ساختاری

دانلود از اپلیکیشن پادرس

دو نمونه محلول غیر آبی

آ) بنزین خودرو

ب) محلول یُد در هگزان

بنزین مخلوط همگنی از چند هیدروکربن متفاوت با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است .
اما به طور میانگین می توان بنزین را با ۸ اتم کربن و با فرمول مولکولی C_8H_{18} در نظر گرفت .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اهمیت آب و محلول ها آبی

- ✓ بخش عمدهٔ جرم بدن را آب تشکیل می دهد . (حدود دو سوم)
- ✓ اغلب محلول های موجود در بدن ، محلول های آبی هستند .
- ✓ بیشتر واکنش های شیمیایی بددن مانند گوارش غذا ، کنترل دمای بدن ، تنفس ، جلوگیری از خشکی پوست ، دفع مواد زائد و ... توسط محلول های آبی انجام می شوند .
- ✓ بیش از نیمی ازآب بدن در درون یاخته ها و بقیه در مایع های برون سلولی جریان دارند .این مایعات مواد مغذی و مواد زائد را بین دستگاه گردش خون وسلول ها جابجا می کنند .
- ✓ آب با حل کردن مواد زائد تولید شده در سلول ها و دفع آن ها از طریق ادرار و عرق کردن ، نقش کلیدی در حفظ سلامت بدن دارد . (حدود ۹۶% ادرار یک فرد سالم را آب تشکیل میدهد و ۴ % آن مواد آلی و معدنی حل شده در آن است .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

درصد آب در برخی خوراکی‌ها

خوراکی	درصد جرمی آب
سبزیجات	
هویج	۸۸
کرفس	۹۴
میوه‌ها	
طالبی	۹۱
پرتقال	۸۶
توت‌فرنگی	۹۰
گوشت / ماهی	
مرغ پخته شده	۷۱
همبرگر کباب شده	۶۰
ماهی سالمون	۷۱
فراورده‌های لبنی	
پنیر	۷۸
شیر	۸۷

- ✓ بخش عمده اغلب مواد خوراکی را آب تشکیل می دهد .
- ✓ هر فرد بالغ روزانه به طور متوسط ۱/۵ تا ۳ لیتر آب به شکل ادرار ، عرق کردن ، بخار آب هوای بازدم و... از دست می دهد . اگر این آب با خوردن مواد غذایی ، میوه ها ونوشیدنی ها جبران نشود ، بدن دچار کم آبی خواهد شد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

شرط حل شدن دو ماده در یکدیگر

هنگامی یک ماده می تواند در ماده ای دیگر حل شده و محلول ایجاد کند که شرط زیر برقرار باشد .

میانگین جاذبه ها در « حلال خالص » و « حل شونده خالص » $\geq$ **جاذبه های « حل شونده – حلال » در محلول**

✓ مثال ۱- ید می تواند در هگزان حل شود . زیرا :

جاذبه ای که میان مولکول های ید و هگزان بوجود می آید از نظر قدرت بیشتر ویا حداقل مساوی میانگین نیروی جاذبه ای است که میان مولکول های ید ومیان مولکول های هگزان وجود دارد .

میانگین جاذبهٔ مولکول های ید خالص و مولکول های هگزان خالص $\geq$ **جاذبه میان مولکول های ید وهگزان در محلول**

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

✓ مثال ۲ - ید نمی تواند در آب حل شود . زیرا :

جاذبهٔ میان مولکول های ید وآب ضعیف تر از میانگین نیروی جاذبه ای است که میان مولکلول های ید و میان مولکول های آب وجود دارد .

میانگین جاذبهٔ مولکول های ید خالص و پیوند هیدروژنی میان مولکول های آب < **جاذبه میان مولکول های ید وآب در محلول**

✓ مثال ۳ – هگزان در آب حل نمی شود . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۴ – اتانول در آب (به هر نسبتی) حل می شود . چرا ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

« شبیه ، شبیه را حل می کند .»

مثال های ۱ تا ۴ و آزمایش زیاد دیگری نشان می دهد که:

حلال های دوقطبی مانند آب می توانند مواد دو قطبی را در خود حل کنند اما مواد ناقطبی در آن ها نامحلول است .

ماده	گشتاور دوقطبی (D)
آب	> 0
استون	> 0
یُد	$= 0$
هگزان	$\simeq 0$

آب ، استون را در خود حل می کند ولی هگزان را در خود حل نمی کند .

حلال های ناقطبی مانند هگزان می توانند مواد دوقطبی را در خود حل نمی کنند اما مواد ناقطبی در آن ها محلول است .

هگزان ، ید را در خود حل می کند ولی آب را در خود حل نمی کند .

بنابراین :

حلال های دو قطبی ، مواد دو قطبی و حلال های ناقطبی ، مواد ناقطبی را در خود حل می کنند . خلاصه کلام :

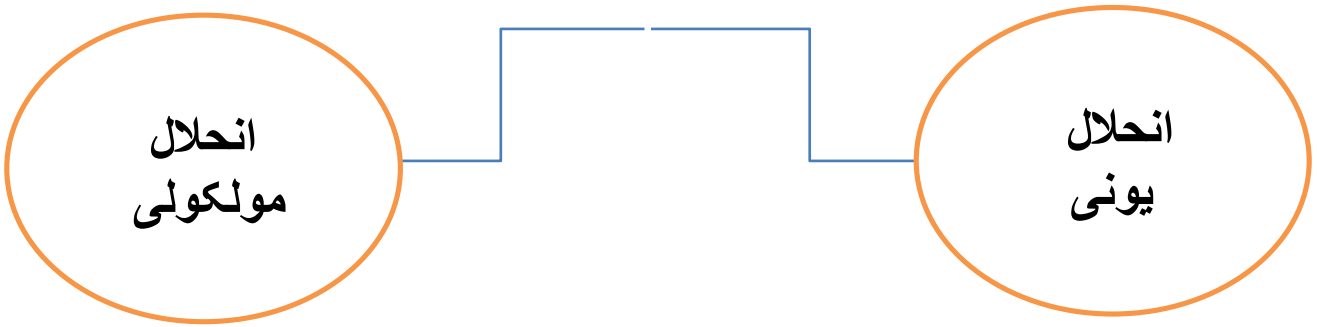
«شبیه ، شبیه را حل می کند . »

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۱۱۹ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انواع انحلال (حل شدن)



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انحلال مولکولی

انحلال مولکولی به انحلالی گفته می شود که که در آن ساختار مولکول های ماده حل شونده تغییر نکرده و ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند . مانند انحلال :

استون در آب ، اتانول در آب ، ید در هگزان ، شکر در آب و ...

$$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(s) \rightarrow C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq)$$

برای فرآیند انحلال مولکولی سه مرحلهٔ را می توان در نظر گرفت.

۱) جداشدن مولکول های حلال ازیگدیگر

۲) حداشدن مولکول های مادهٔ حل شونده از یکدیگر

۳) پراکنده شدن مولکول های ماده حل شونده درمیان مولکول های حلال

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انحلال یونی

در انحلال یونی ، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نمی کند زیرا پس از حل شدن ، به یون های مثبت ومنفی تبدیل می شود . این یون ها در میان مولکول های حلال پراکنده شده و به صورت حلالپوشیده در می آیند .

(اگر **حلال آب** باشد ، یون های حل شده در محلول را ، یون **آبپوشیده** می گویند .)

مانند انحلال نمک طعام در آب که **معادلهٔ انحلال** آن به شکل زیر است :

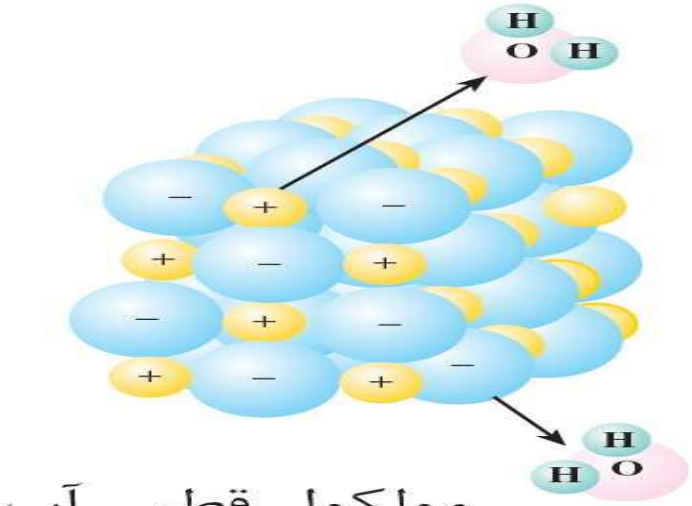
$$NaCl(s) \rightarrow Na^{+}(aq) + Cl^{-}(aq)$$

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

چگونگی انحلال نمک طعام در آب

گام اول

اگر یک بلور نمک خوراکی (ماده حل شونده) را در آب (حلال) بیندازیم ، یون های مثبت شبکه بلور از سمت قطب منفی ویون های منفی شبکه از طرف قطب مثبت مولکول های آب ، مورد حمله قرار می گیرند و میان آن ها نیروی جاذبه **« یون- دوقطبی »** برقرار می شود .

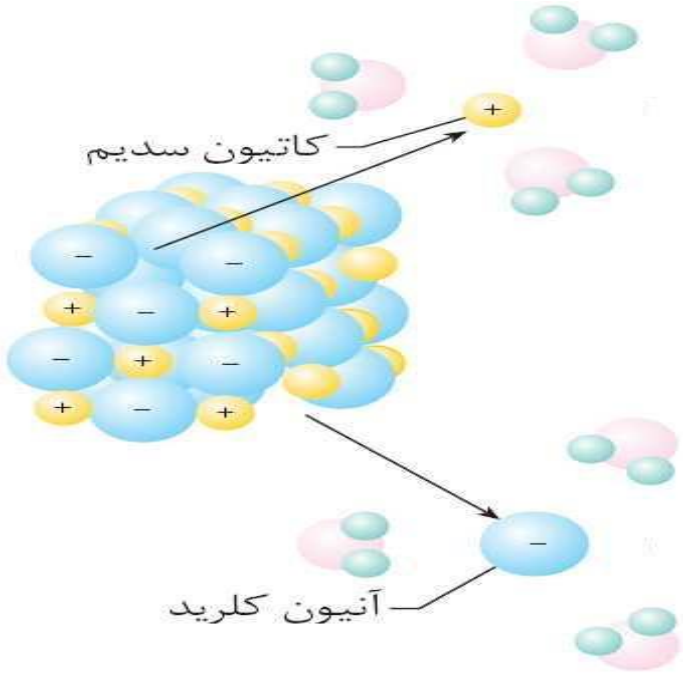


مولکول قطبی آب

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

گام دوم

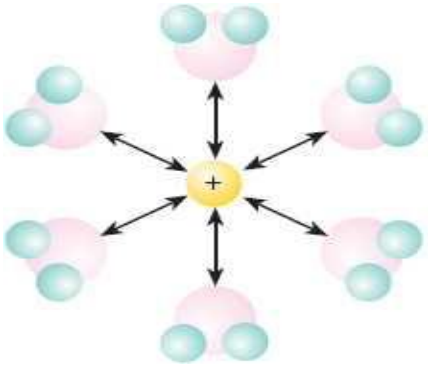
نیروی جاذبه **« یون – دوقطبی »** باعث جدا شدن یون های Na^+ و Cl^- از شبکه بلوری نمک طعام می شود و این شبکه را از هم می پاشد .



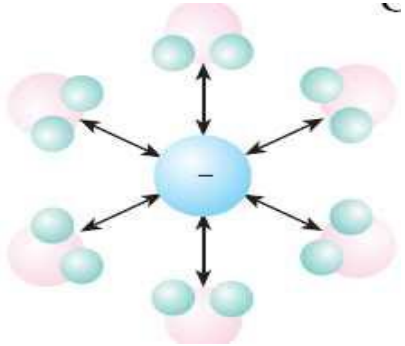
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

گام سوم

بدین ترتیب محلولی از یون های پراکنده Na^+ و Cl^- در آب پدید می آید . که در آن هر یک از این یون ها به وسیله ی تعدادی مولکول آب احاطه می شوند.



$Na^+(aq)$



$Cl^-(aq)$

aq = آب پوشیده یا محلول در آب

نکته : یون آب پوشیده، یونی است که در میان مولکول های آب قراردارد وبا آن ها جاذبه برقرار کرده است .

یاد آوری :جاذبه میان مولکول های آب و یون ها را ، نیروی جاذبهٔ **یون – دوقطبی** می گویند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با توجه به حل شدن نمک طعام در آب می توان عبارت زیر را برای نیروهای بین ذره ای نتیجه گرفت .

میانگین « قدرت پیوند یونی در NaCl و پیوند هیدروژنی در آب » $\geq$ نیروی جاذبهٔ یون – دوقطبی در محلول

تمرین :

آ) معادلهٔ انحلال نقره کلرید در آب را بنویسید .

ب) در صورتیکه بدانیم نقره کلرید در آب نامحلول است ، عبارت بالا را برای آن بازنویسی کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

خود را بیازمایید صفحهٔ ۱۲۱ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انحلال پذیری گازها در آب

گازها نیز همانند بسیاری از مواد مایع وجامد می توانند در آب حل شود .

انحلال گاز ها در آب از اهمیت زیادی برخوردار است .

به عنوان مثال :

- ✓ ماهی ها به کمک آبشش خود اکسیژن مولکولی حل شده در آب را برای تنفس جذب می کنند . **اکسیژن مولکولی حل شدهٔ کافی** برای زندگی ماهی ها ضروری است .
- ✓ تنفس موجودات زندهٔ خشکزی نیز بستگی به انحلال گاز اکسیژن در رطوبت دیوارهٔ شش ها بستگی دارد .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

عوامل مؤثر بر انحلاپذیری گاز ها در آب

سه عامل مهم بر انحلال پذیری گازها در آب مؤثر است :

۱) دما

۲) فشار

۳) نوع گاز

۴) مقدار ناخلصی آب (نمک های حل شده درآن)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اثر دما بر انحلال پذیری گازها:

هر چه دما بیش تر باشد انحلال پذیری گازها در آب کم تر می شود .

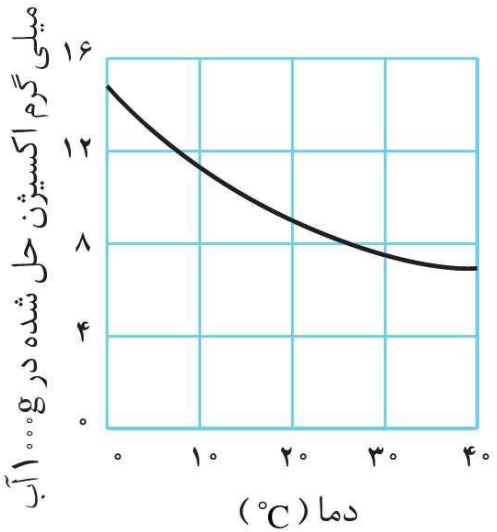
(رابطهٔ عکس)

انحلال‌پذیری سه گاز در دماهای مختلف برحسب $g/100\,g\,H_2O$ در فشار $1\,atm$

گاز / دما($^\circ C$)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
CO_2	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
H_2S	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
Cl_2	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : نمودار مقابل را توضیح دهید .



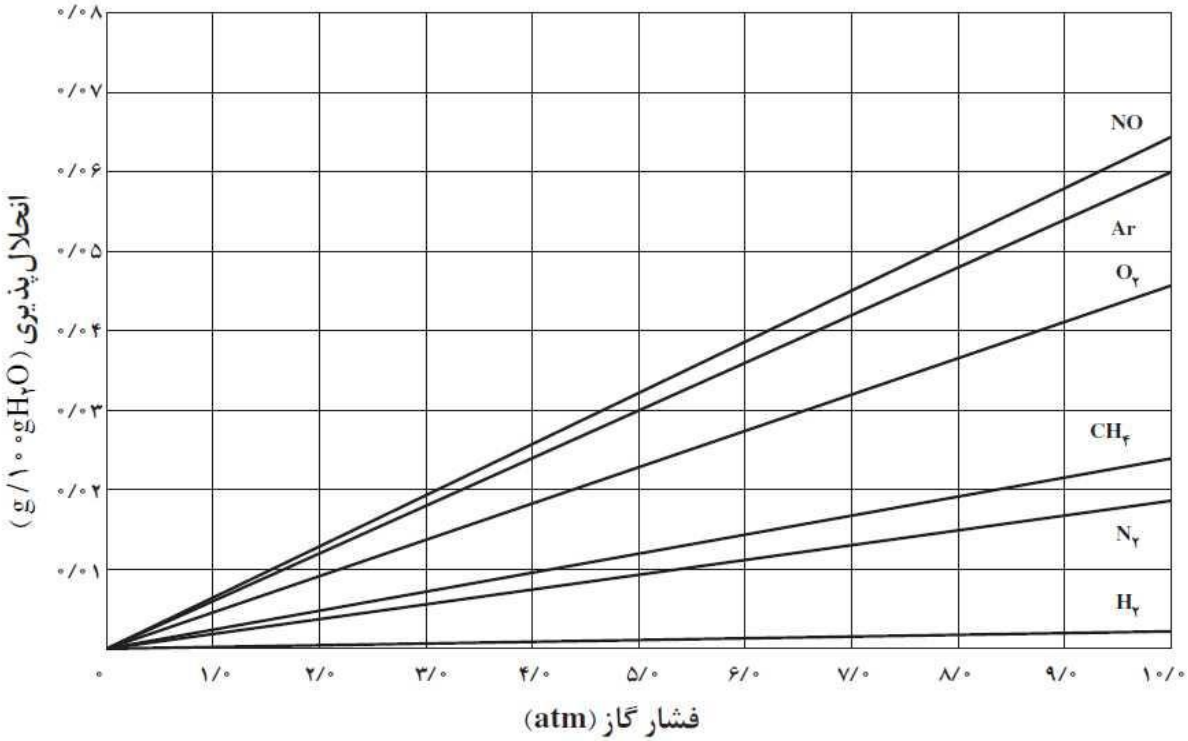
تمرین : چگونه در نوشابه های گازدار، مقدار زیادی گاز کربن دی اکسید حل شده می تواند حضور داشته باشد ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۲) اثر فشار گاز بر انحلال پذیری(قانون هنری)

قانون هنری : هرچه فشار گاز بیش تر باشد ، انحلال پذیری گازها در آب بیش تراست . (رابطهٔ مستقیم)

انحلال پذیری چند گاز در فشار های مختلف و در دمای ۲۰℃



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۳) اثر نوع گاز در انحلال پذیری در آب

گازی که مولکول هایش بتواند با مولکول های آب نیروی بین مولکولی قوی تری ایجاد کند ، انحلال پذیری بیش تری در آب خواهد داشت .

معمولاً **گشتاور دوقطبی بیش تر** و **جرم مولی بیش تر** یک گاز باعث انحلال پذیری بیش تر آن در آب می شود .

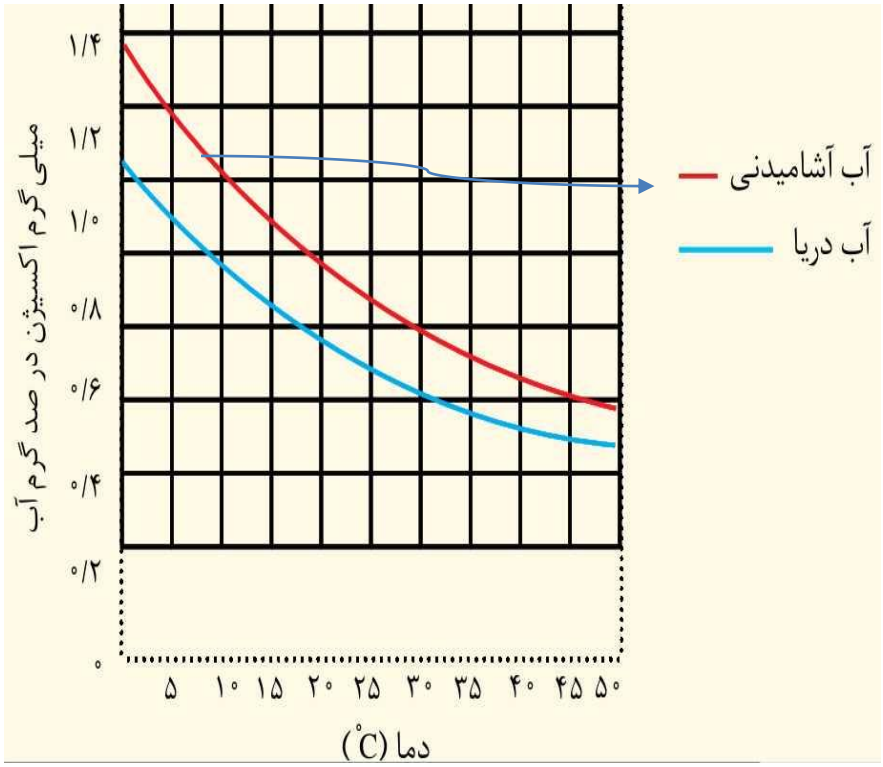
انحلال پذیری چند گاز مختلف در فشار ۱atm و دمای ۲۵ ℃

گاز	N_2	O_2	CO_2	NH_3	HCl
انحلال‌پذیری ($g/۱۰۰gH_2O$)	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۳۹	۰/۱۴۵	۴۷/۰	۶۹/۵

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۴) اثر ناخالصی آب بر انحلال پذیری گاز ها در آب

هر چه غلظت نمک های حل شده در آب بیش تر باشد ، میزان انحلالپذیری گاز ها در آب کاهش می یابد .



سوال : با توجه به نمودار مقابل انحلاپذیری گاز اکسیژن در دمای ۲۵ در جه سانتیگراد :

آ) در آب آشامیدنی چقدر است ؟

ب) در آب دریا چقدر است ؟

پ) دلیل این تفاوت در چیست

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

کاوش کنید صفحهٔ ۱۲۲ را انجام دهید .

نتیجه حاصل از هر آزمایش را به طور خلاصه بنویسید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۱۲۳ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

رسانایی الکتریکی محلول ها

دو نوع رسانای الکتریکی وجود دارد .

۱) رسانای الکترونی **۲) رسانای یونی**

رسانای الکترونی

موادی هستند که با حرکت **الکترون های آزاد** خود جریان الکتریسیته را عبور می دهند .

مانند همهٔ فلزات و نافلز گرافیت

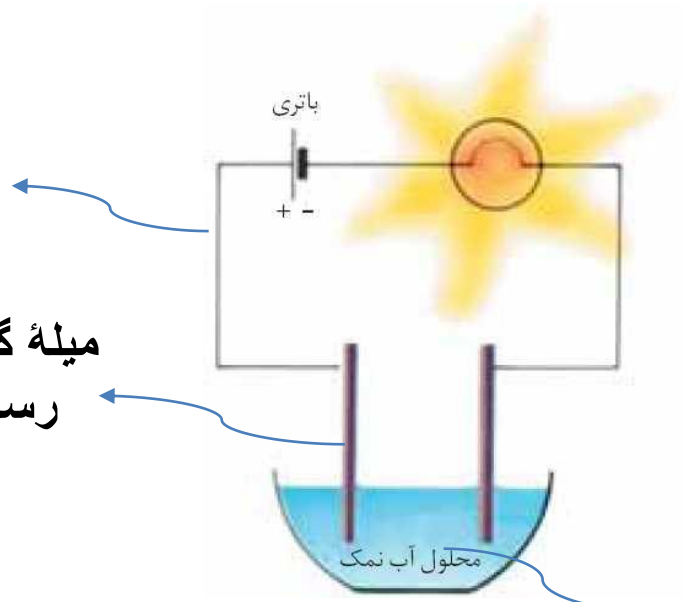
- ✓ **الکترون آزاد** ، به الکترون های لایهٔ ظرفیت فلزها وگرافیت گفته می شود که وابستگی آن ها به هسته کم بوده وبه راحتی از اتمی به اتم دیگر در بلور این مواد جابه جا می شوند .
- ✓ **گرافیت** ، یکی از آلوتروپ های کربن است که در مغز مداد از آن استفاده می شود .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

رسانای یونی

موادی هستند که می توانند با جابجایی یون های خود بار الکتریکی را هدایت کنند .

مانند همه ترکیبات یونی در حالت مایع (مذاب) ، محلول نمک ها در آب و ...



سیم مسی
رسانای ...

میلهٔ گرافیتی
رسانای ...

محلول آب و نمک
رسانای ...

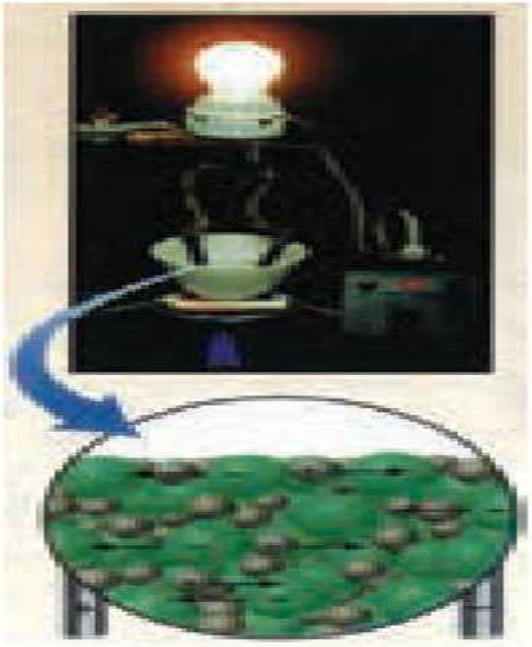
دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال: هیچ کدام از دو مورد زیر رسانای جریان الکتریسیته به حساب نمی آیند . در هر مورد توضیح دهید .

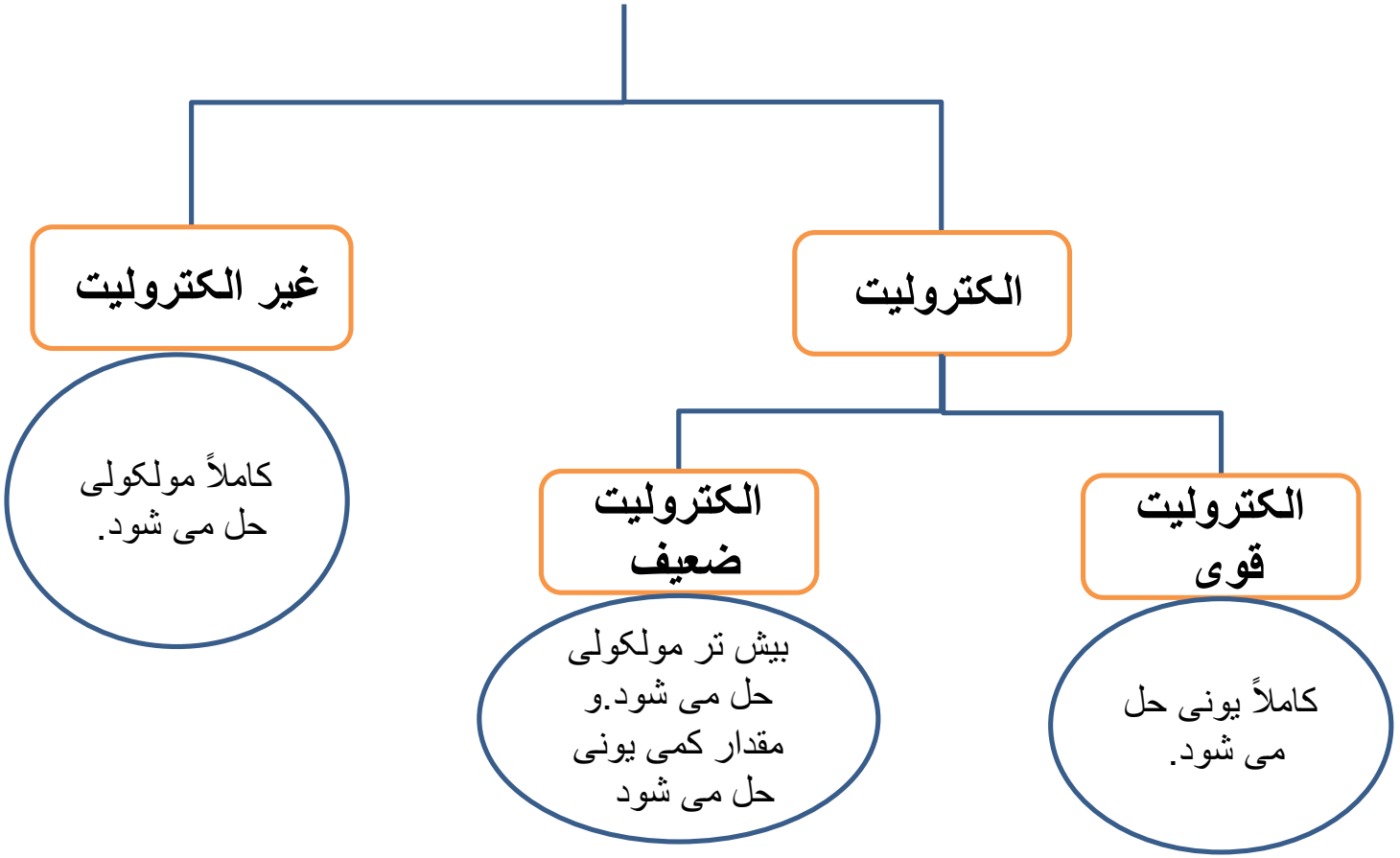
آ) آب خالص

ب) نمک طعام جامد



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

دسته بندی مواد
بر اساس نوع انحلال و رسانایی الکتریکی



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

ماده الکترولیت و محلول الکترولیت

ماده ای که به طورکامل یا جزئی در آب یونیده شود ، ماده الکترولیت نامیده می شود و محلول آبی چنین موادی را ، محلول الکترولیت می نامند .

اغلب محلول هایی که از حل کردن ترکیب های یونی ویا ترکیب های کووالانسی قطبی در آب به دست می آیند ، الکترولیت هستند .

مواد الکترولیت به دودسته تقسیم می شوند :

آ) الکترولیت قوی

ب) الکترولیت ضعیف

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

آ) الکترولیت قوی

موادی که به هنگام انحلال در آب به طور کامل تفکیک یا یونیده می شوند، **الکترولیت قوی** نامیده می شوند .محلول چنین موادی را **محلول الکترولیت قوی** می نامند .

مانند ترکیبات یونی KOH، Ca Br , NaCl و ...

و ترکیبات کووالانسی HNO_3 , HCl و ...

چنین محلول هایی **اغلب** رسانای بسیار خوبی برای جریان برق هستند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس

ب) الکترولیت ضعیف

موادی که به هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل شده و فقط تعداد کمی از مولکول های حل شونده یونیده می شوند ، **الکترولیت ضعیف** نامیده می شوند .محلول چنین موادی را ، **محلول الکترولیت ضعیف** می نامند .

چنین محلول هایی رسانای ضعیفی برای جریان برق هستند زیرا ...

مانند HF ، NH_3 ، CH_3COOH و ...

دانلود از اپلیکیشن پادرس

محلول های غیر الکترولیت

موادی که در آب ، به طور کامل به شکل مولکولی حل شده و یونی ایجاد نمی کنند، مواد **غیر الکترولیت** نامیده می شوند . محلول چنین موادی را ، **محلول غیر الکترولیت** می نامند .

محلول چنین موادی رسانای الکتریسیته نیستند . چرا ؟

چند مادهٔ غیر الکترولیت :

اتانول ، استون ، گلوکز ، شکر، متانول و اتیلن گلیکول

دانلود از اپلیکیشن پادرس

با توجه به مطلبی که یاد گرفتید به سوال زیر پاسخ دهید .

چرا همهٔ محلول های یونی رسانایی الکتریکی یکسانی ندارند ؟

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم

با توجه به شکل‌های زیر، کدام محلول:

$C_2H_5OH(aq)$
$0/1\ molL^{-1}$
$(25^\circ C)$

$KOH(aq)$
$0/1\ molL^{-1}$
$(25^\circ C)$

$HF(aq)$
$0/1\ molL^{-1}$
$(25^\circ C)$

آ) رسانای خوب جریان برق است؟ چرا؟

ب) رسانای ضعیف جریان برق است؟ چرا؟

پ) رسانای جریان برق نیست؟ چرا؟

ت) این محلول‌ها را به‌عنوان الکترولیت قوی، الکترولیت ضعیف و غیرالکترولیت دسته‌بندی کنید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

۱ـ معادله‌ی تفکیک یونی هر یک از ترکیب های یونی زیر را در آب بنویسید.

آ. KBr ب. $(NH_4)_2S$ پ. Na_2CO_3 ت. $Cr(NO_3)_3$

۲ـ در میان ترکیب های زیر الکترولیت ها را مشخص کنید. از میان این الکترولیت ها، محلول یک مولار کدام یک، رسانای الکتریکی قوی‌تری است؟ چرا؟

آ. متانول ب. سدیم نیترات پ. منیزیم کلرید ت. هیدروژن برمید

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نکته :

برای اینکه یک الکترولیت رسانای خوبی برای جریان برق باشد باید دو شرط داشته باشد :

۱- الکترولیت قوی باشد

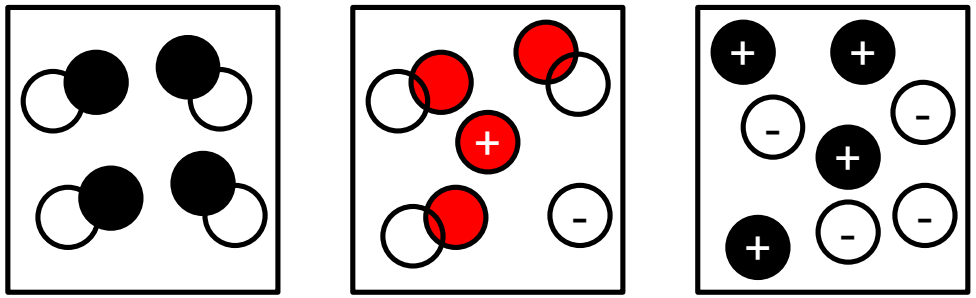
۲- انحلال پذیری آن در آب قابل توجه باشد .

به عنوان مثال : AgCl یک الکترولیت قوی است زیرا هر مقدار از آن که در آب حل می شود یونیزه می شود ولی محلول ان رسانای خوبی برای جریان برق نیست زیرا انحلال پذیری آن در اب ناچیز است . (در آب نامحلول است .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین : (نهایی – شهریور ۹۲)

با توجه به شکل ، به جای موارد (آ) ، (ب) ، (پ) و (ت) کلمه مناسب را در پاسخنامه خود بنویسید .(مولکول های حلال نشان داده نشده اند)



(۱) (۲) (۳)

رسانایی (الکترولیت قوی ، الکترولیت ضعیف ، غیر الکترولیت)	نوع حل شدن (مولکولی ، مولکولی – یونی ، یونی)	محلول
(آ)	(ب)	محلول ۱
(پ)	(مولکولی – یونی)	محلول ۲
(غیر الکترولیت)	(ت)	محلول ۳

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اهمیت الکترولیت ها در سلامتی انسان

الکترولیت ها ، یون های لازم برای عملکرد مناسب بدن را تأمین می کنند .

پیام های عصبی ، احساسات و حرکات منظم بدن به محیط شیمیایی مناسبی نیاز دارد که الکترولیت ها ویون های موجود در آن ها (مانند $Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}, Cl^{-}$) آن را فراهم می کنند .

به عنوان مثال :

یون پتاسیم(K^{+}) برای تنظیم عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است . بدون این یون انتقال پیام های عصبی غیر ممکن است بنابراین کمبود این یون باعث اختلال عصبی و در موارد شدید منجر به مرگ می شود .

نیاز روزانهٔ بدن به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است . ولی خوشبختانه اغلب مواد غذایی این یون را به بدن می رسانند وکمبود آن به ندرت احساس می شود .

(نوعی مار با تزریق زهر خود به بدن کانال های پتاسیم در سلول های عصبی را مسدود می کند وبا اختلال در سیستم عصبی شکار خود را از پای در می آورد.)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

برخی یون های موجود در پلاسما (خوناب) و نقش آن ها

ویژگی / یون	نوع ترکیب و بافت حاوی آن	نقش
Mg^{2+}	۵۰٪ آن در ساختار استخوان‌ها وجود دارد	تأمین انرژی در ماهیچه‌ها و کنترل عصبی
Ca^{2+}	۹۰٪ آن در استخوان‌ها به صورت کلسیم فسفات و کلسیم کربنات وجود دارد	سازندهٔ استخوان و انقباض ماهیچه‌ها
Cl^-	یون اصلی در مایع برون سلولی است	شیرهٔ معده و تنظیم مایع‌های بدن

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

انواع مصرف آب

مصرف آب را می توان به دو بخش تقسیم کرد :

۱ – مقدار آبی که هر فرد ، روزانه به طورمستقیم برای فعالیت هایی نظیر **نوشیدن ، پخت و پز ، شستشو در آشپزخانه، شستشوی لباس ، نظافت و ...** استفاده می کند. (مصرف آشکار) که مقدار آن حدود ۳۵۰ لیتر است .

۲- مقدار آب فراوانی که روزانه در صنایع مختلف به خصوص صنعت کشاورزی استفاده می شود و هر فرد در روز با استفاده از محصولات صنایع مختلف، در مصرف این آب ، به طور غیر مستقیم سهیم است . (مصرف نهان)

به مثال :

شما با مصرف ۱۰۰ گرم گوجه فرنگی ، مصرف آشکار ناچیزی دارید .(آب موجود در گوجه فرنگی ،آب لازم برای شستن ویا احیاناً پختن آن) اما مصرف نهان شما ۱۸ لیتر آب است .(آبی که صرف کاشت ، داشت ، برداشت ، انتقال ، فروش و ... گوجه فرنگی می شود .)

دانلود از اپلیکیشن پادرس

شکل ۲۶ـ ردپای آب برای تولید برخی فراورده‌ها

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

رد پای آب

رد پای آب ، برای هر فرد ، مقدار آبی است که آن فرد به طور مستقیم یا غیر مستقیم از منابع مختلف استفاده می کند و باعث کاهش حجم منابع آب می شود .

مثال :

- ✓ میانگین جهانی ردپای آب برای تولید یک کیلوگرم گندم حدود ۱۸۳۰ لیتر است . یعنی برای تولید یک کیلوگرم گندم ۱۸۳۰ لیتر از منابع مصرف می شود .
- ✓ حالاگر مصرف سالانهٔ گندم شما ۱۵۰ کیلوگرم باشد ، رد پای آب شما در تولید این مقدار گندم ۲۷۴۵۰۰ لیتر است .

$$۱۵۰ \times ۱۸۳۰ = ۲۷۴۵۰۰\text{L}$$

- ✓ رد پای شما درسال فقط برای گندم ۲۷۴۵۰۰ لیتر است . برای بقیه چی ؟

دانشمندان **میانگین رد پای سالانه هر فرد** را حدود ۱۰۰۰،۰۰۰لیتر برآورد کرده اند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نمک زدایی و تصفیهٔ آب شور دریا

تقریباً همه آبی که در صنایع مختلف استفاده می شود ، از منابع آب شیرین تامین می شود .

منابع آب شیرین :

- ✓ برخی سطحی هستند مانند رود ، دریاچه و نهر آب شیرین
- ✓ برخی زیر زمینی هستند مانن چشمه ، قنات و چاه عمیق

بزرگ ترین منبع آب شیرین ، منابع آب زیر زمینی هستند .

اما همه منابع آب شیرین حدود ۰/۵ درصد آب های کره زمین را تشکیل می دهد . بیش از ۹۵% آب های کره زمین را آب شور در یا ها واقیانوس ها تشکیل می دهد که تقریباً در هیچ یک از صنایع قابل استفاده نیستند .

بنابراین یکی از راه های تأمین آب شیرین ، **نمک زدایی از آب شور دریا ها** است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

روش های نمک زدایی از آب شور دریا

برای نمک زدایی از آب دریا و تهیهٔ آب شیرین روش های متعددی وجود دارد . دو روش متداول برای این کار عبارتند از :

۱) تقطیر

۲) اسمز معکوس

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تقطیر

به تبخیر و میعان پیاپی ، تقطیر می گویند . (قبلاً به عنوان یک روش جداسازی با آن آشنا شدیم .)

در این روش آب شور دریا را حرارت می دهند. آب تبخیر شده ونمک ها باقی می مانند .سپس آب تبخیر شده را سرد می کنند تا عمل میعان انجام شود. به این ترتیب شیرین بدست می آید .

حرارت لازم برای این کار نیاز به یک منبع انرژی دارد . تأمین انرژی لازم برای کار هزینه تولید آب شیرین را بالا می برد.

اما امروزه با استفاده از روش های خلاقانه تلاش شده هزینهٔ انجام تقطیر به حداقل ممکن برسد .

به مثال ها توجه کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۱ :

احداث نیروگاه وتأسیسات آب شیرین

در این نیروگاه ها ، هم زمان آب شیرین وبرق تولید می شود .

بخار آبی که باعث چرخش توربین و تولید برق می شود ، پس از خروج هنوز مقدار زیادی انرژی گرمایی دارد . این انرژی گرمایی برای تبخیر آب دریا به کار می رود . بخار آبی که از آب شور دریا متصاعد می شود سرد شده و آب شیرین بدست می آید .

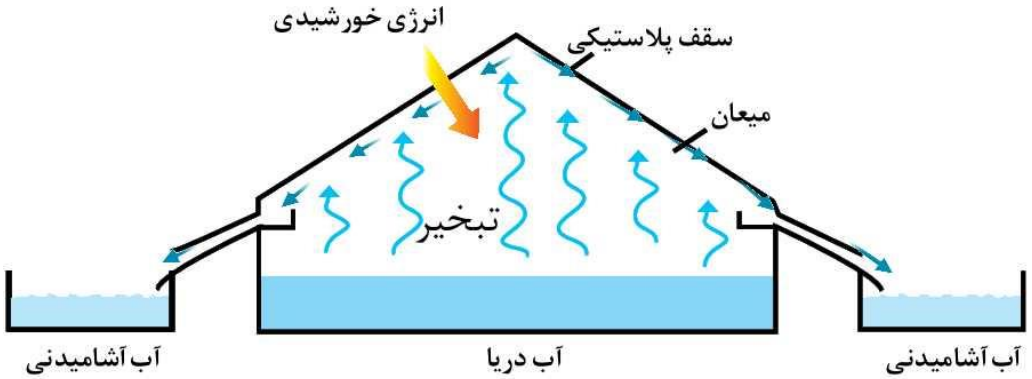
حتی از گرمایی که به هنگام میعان آزاد می شود برای گرم کردن اولیهٔ آب دریا استفاده می شود .

در جزیرهٔ قشم نمونه ای از این تأسیسات ساخته شده است . این تأ سیسات با بازدهٔ ۸۰% ، در روز ۵۰ مگاوات برق و ۱۸۰۰۰ متر مکعب آب شیرین تولید می کند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

مثال ۲ :

شکل زیر روشی ساده دیگربرای تولید آب شیرین به وسیلهٔ تقطیر را نشان می دهد .

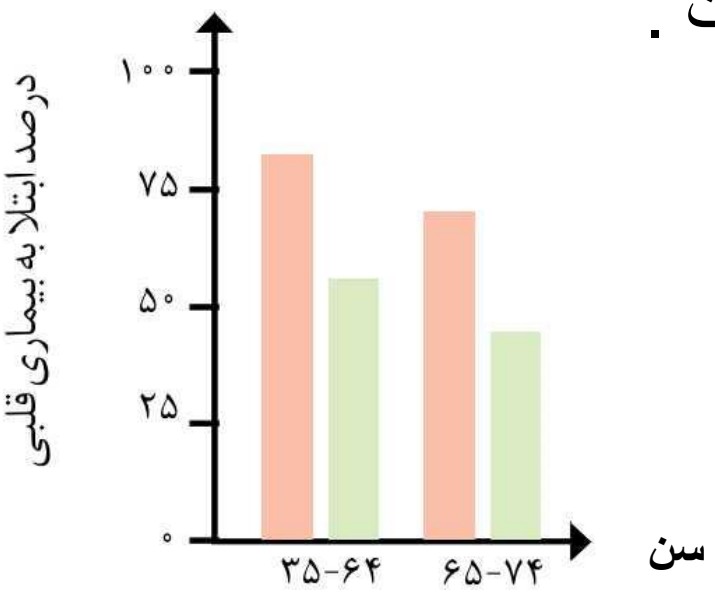


دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

توجه : آب شیرینی که به روش تقطیر به دست می آید . برای آشامیدن مناسب نیست . زیرا این آب املاح لازم برای بدن را ندارد.

با افزودن برخی نمک های ضروری به آب ، می توان آنرا برای آشامیدن مهیا کرد .

دستگاه های تصفیهٔ آب خانگی ، به طور چشم گیری از غلظت یون های موجود درآب می کاهند . در حالی که وجود مقدار مناسبی از یون ها برای استخوان ها ، قلب و ... ضروری ومفید است .

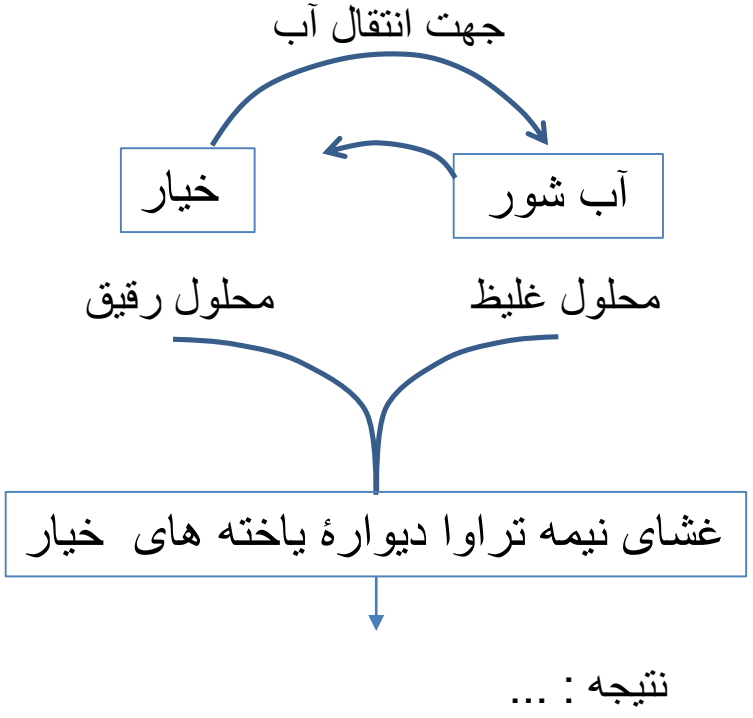


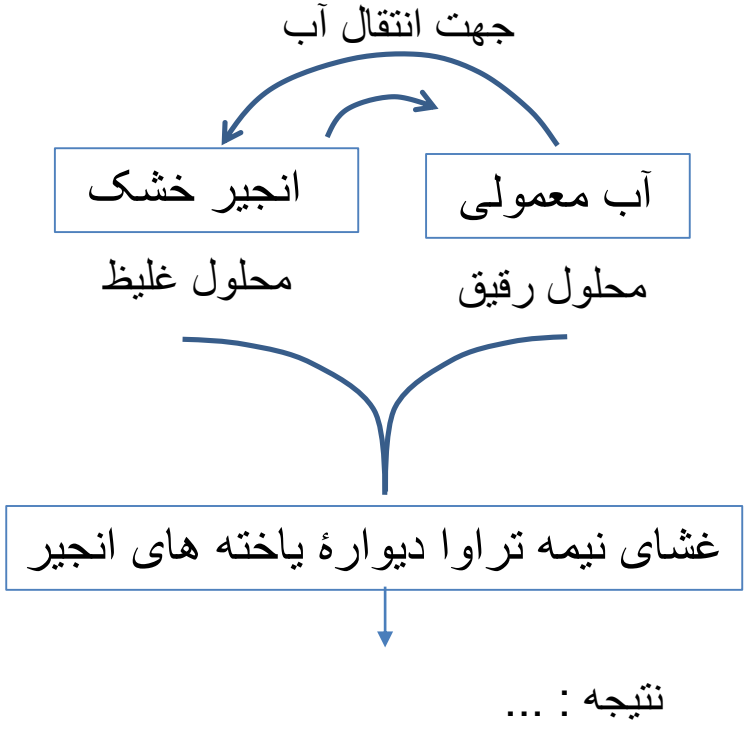
بررسی ها نشان می دهد ، کسانی که آب تصفیهٔ شده مصرف می کنند نسبت به افرادی که آب معمولی مصرف می کنند ، بیشتر به بیماری های قلبی مبتلا می شوند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اسمز (گذرندگی)

اسمز (گذرندگی) ، فرآیندی است که در طی آن مولکول های حلال از طریق یک غشای نیمه تراوا ، از جایی که محلول رقیق تر است به جایی که محلول غلیظ تر است نفوذ می کنند .



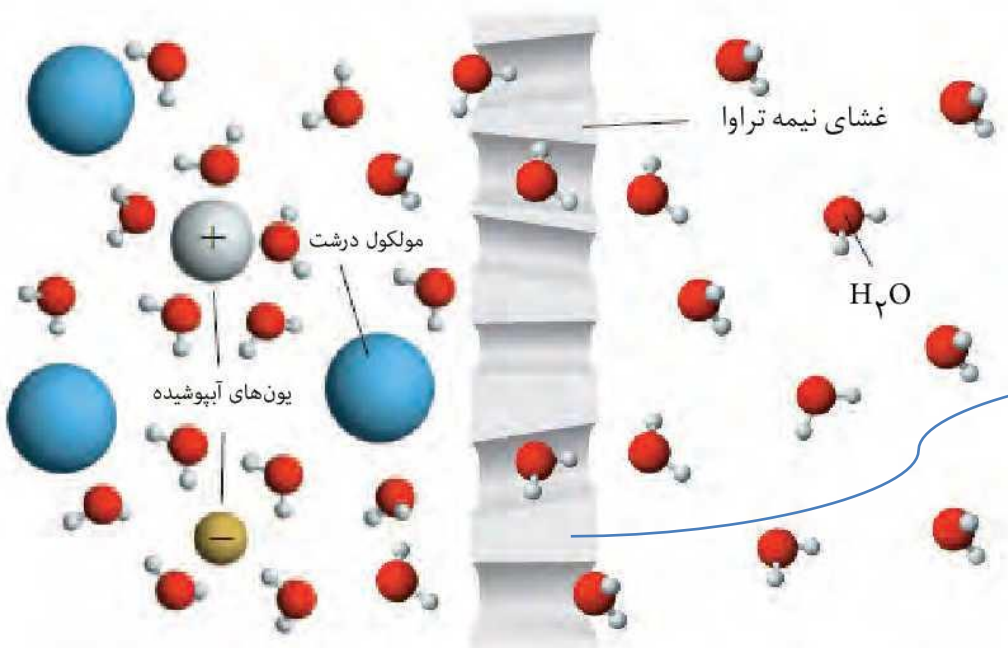


دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

غشای نیمه تراوا

دیواره ای با روزنه های بسیار ریز است که فقط برخی ذره ها ومولکول های کوچک مانند مولکول آب می توانند از آن عبور کنند . این روزنه ها ، ذرات ومولکول های درشت را از خود عبور نمی دهند

مانند دیوارۀ یاخته ها در گیاهان .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

نکته : مولکول های حلال (مانند آب) از طریق غشای نیمه تراوا عبوری رفت وبرگشتی دارند .

اگر غلظت محلول دو طرف غشا برابر باشد ، سرعت رفت وبرگشت مولکول های حلال با هم برابراست .

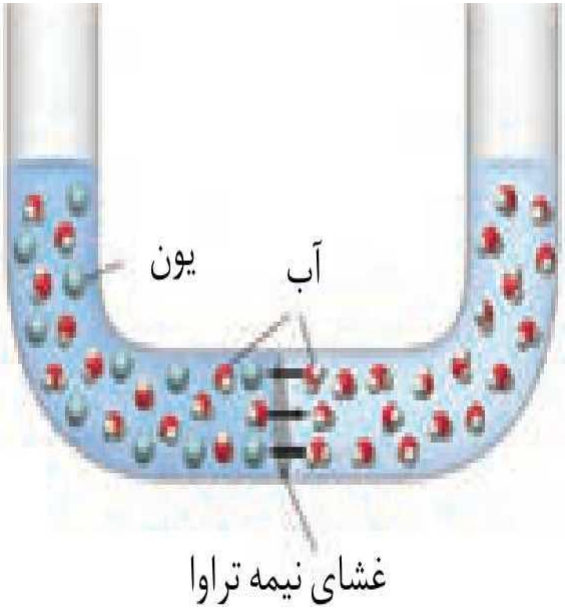
اما اگر غلظت محلول دوطرف دیواره برابر نباشد ، سرعت انتقال مولکول های حلال از سوی محلول رقیق تر به سوی محلول غلیظ تر بیش تر خواهد بود .

فشار اسمزی، عاملی است که باعث می شود مولکول های حلال از محلول غلیظ تر به سمت محلول غلیظ تر جریان پیدا کنند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

سوال : در شکل زیر ، حجم های برابری از آب مقطر و محلول آب ونمک به وسیلهٔ یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا شده اند .

اگر این غشا اجازه عبور یون های سدیم وکلرید را ندهد ، با گذشت زمان چه اتفاقی خواهد افتاد ؟ با رسم شکل حالت پایانی را نشان دهید .



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

اسمز معکوس

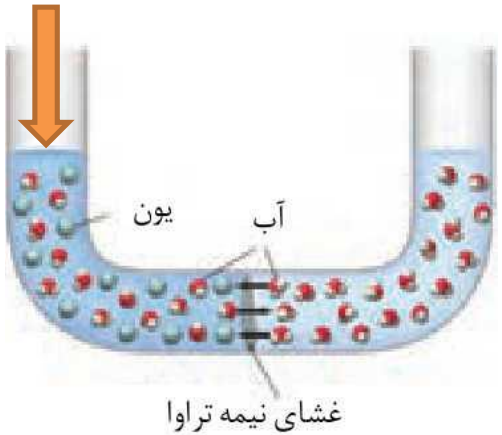
اسمز معکوس فرآیندی است که در آن از فشار، برای معکوس نمودن جریان اسمزی آب از درون یک غشای نیمه تراوا استفاده می‌شود.

اگر یک غشای نیمه‌تراوا بین دو محلول آب خالص و آب ناخالص قرار گیرد آب بطور طبیعی و تحت خاصیت اسمزی از غلظت بیش تر به غلظت کم تر جریان می‌یابد.
حال اگر فشاری بیش تر از فشار اسمزی ، بر سطح محلول غلیظ تر وارد شود ، جهت جریان طبیعی آب معکوس خواهد گردید. یعنی مولکول ها ی آب از محلول غلیظ تر به سمت محلول رقیق تر جریان پیدا می کنند .
اسمز معکوس کاربرد های زیادی دارد . یکی از این کاربرد ها ، نمک زدایی از آب دریا و تولید آب شیرین است .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

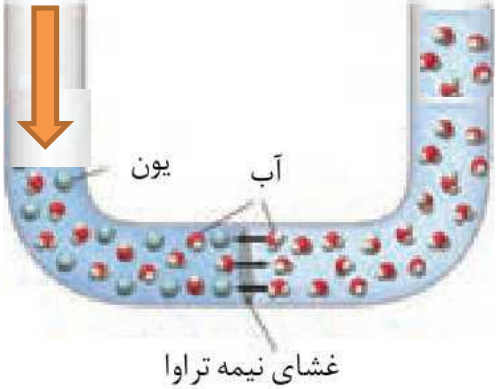
پدیدهٔ اسمز معکوس

فشار



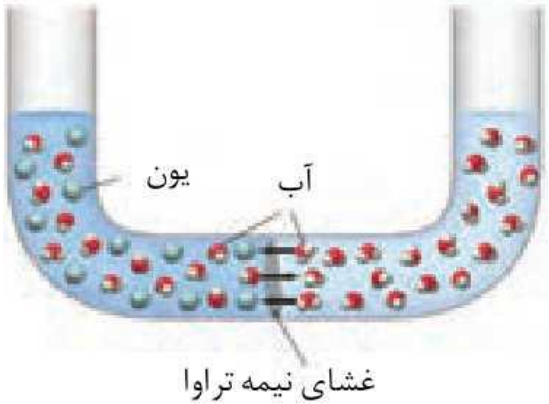
شروع

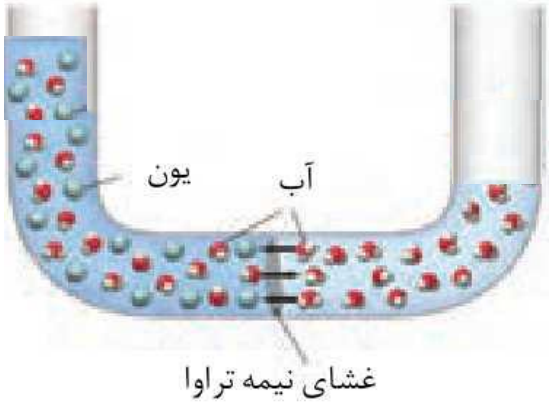
فشار



پس از مدتی

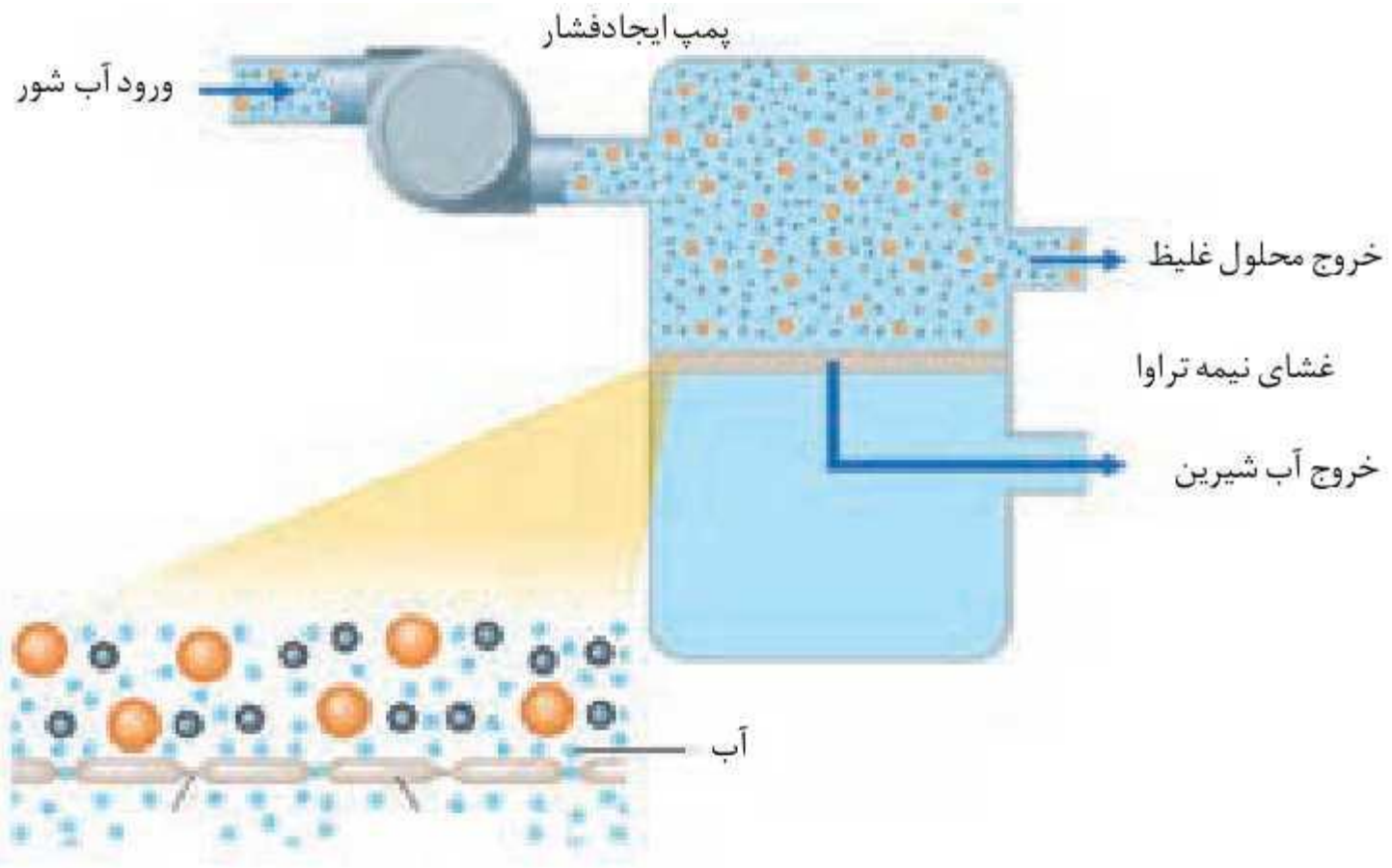
پدیدهٔ اسمز





دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تهیهٔ آب شیرین آز آب شور دریا
با کمک اسمز معکوس



دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

چشمه های زیر دریا

در بستر دریا چشمه هایی وجود دارد که آب آن ها شیرین و آشامیدنی است . گفته می شود تقریباً معادل آب رودخانه های جهان که به دریاها وارد می شوند ، از چشمه های زیر دریا، آب وارد دریا ها می شود .

بنابراین امروزه یکی از مهم ترین منابع تأمین آب جهان برای آینده بشر ، همین چشمه های زیر دریا هستند .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

با هم بیندیشیم صفحهٔ ۱۲۹ و خودرا بیازمایید صفحهٔ ۱۳۰ را پاسخ دهید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

تمرین های دوره ای صفحهٔ ۱۳۲ را حل کنید .

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94

پایان بخش سوم

موفق باشید.

دانلود از اپلیکیشن پادرس
برهانی @chemteacher94