کنکور آسان است

KONKURSARA

/konkursara

@konkursara_official

021-55756500

www.konkursara.com

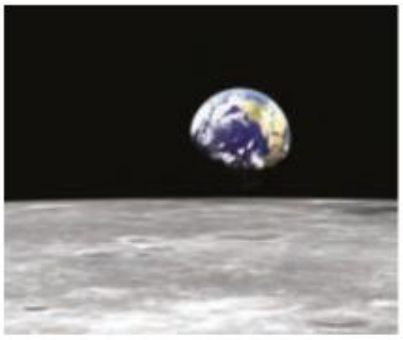
مقدمه :

سیاره ما با جوی سرشار از اکسیژن و سطحی پوشیده از آب فراوان همانند سفینه ای مجهز و بسیار بزرگ است. این مروارید آبی در سامانه ی خورشیدی ، امن ترین جا برای زندگی ما و دیگر جانداران و نیز پهناورترین زیستگاه برای آبزیان به شمار می رود.

توجه : آب در سیاره آبی ، یکی از زیباترین جلوه های آفرینش است.

نکته زمین در فضا به رنگ آبی دیده می شود ، زیرا نزدیک به ۷۵ درصد سطح آن را آب پوشانده است. بخش عمده این آب در اقیانوس ها و دریاها توزیع شده است ، به گونه ای که اگر کره ی زمین را مسطح در نظر بگیریم ، آب همه ی سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر می پوشاند.

تصویری از کره زمین



تصویر کره زمین که از سطح کره ماه گرفته شده است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

آقا مگه شما نمی گید که ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است پس چرا ۵۰ درصد جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند؟ چرا ۶۶ درصد از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه رو خواهند شد؟

خب عزیزم اولاً این که من نگفتم و کتاب درسی گفته دوماً این که بذار برات کامل توضیح بدم. (البته با استفاده از شکل های کتاب درسی)

خب ببینید عزیزان من اگرچه حجم کل آب های موجود بر روی زمین نسبتاً زیاد می نماید اما بیش از ۹۷٪ این آب ها در دریاها و اقیانوس ها متمرکز هستند و حدود ۲٪ نیز به صورت یخ و یخچال ها در مناطق قطبی تجمع یافته است. از یک درصد باقی مانده نیز بخش زیادی در اعماق زمین بوده که استخراج آن مشکل و از دسترس انسان به دور است.

حالا یه نکته اساسی و کلی :

بیش از ۷۵% سطح زمین (مانند بدن انسان) را آب پوشانده است. با وجود این حجم عظیم آب ، تنها ۲% از آب های کره ی زمین شیرین و قابل آشامیدن است و باقی آن به علت محلول بودن انواع نمک ها به ویژه نمک خوراکی غیرقابل استفاده می باشد ، از همین مقدار آب شیرین نیز بیش از ۹۰% به صورت منجمد در دو قطب زمین و دور از دسترس بشر واقع شده است.

کنکور آسان است
konkursara
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

چند واقعیت باورنکردنی

جمعیت ایران ۱ درصد جمعیت جهان را تشکیل می دهد.

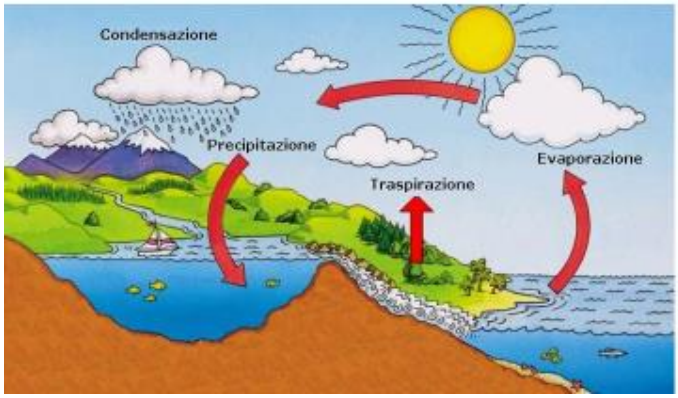
ایران تنها ۰/۲۶ درصد از منابع آب شیرین جهان را دارد.

قاره ی آسیا ، پهناورترین قاره ی جهان با بیش از ۶۰% جمعیت جهان ، خشک ترین قاره است.

۶۶درصد مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه رو خواهند شد.

آب موجود در اقیانوس ها و دریاها اغلب شور است. زیرا مقدار قابل توجهی از نمک های گوناگون در آن حل شده است و مخلوطی همگن ایجاد نموده است.

کره زمین را می توان سامانه ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره ، آب کره ، سنگ کره و زیست کره است. (زیست کره به بخشی از کره زمین گفته می شود که حیات در آن وجود دارد) و بین این چهار بخش (شکل مقابل) پیوسته مواد گوناگونی مبادله می شوند.



برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

آبی که امروزه استفاده می کنیم صدها میلیون سال است که وجود دارد و مقدار آن خیلی تغییر نکرده است. آب در سرتاسر دنیا حرکت می کند ، شکل آن تغییر می کند ، توسط گیاهان و جانوران جذب می شود ، امّا هرگز ناپدید نمی شود و از بین نمی رود. فرآیندهای بسیاری در کار هستند که موجب می شوند آب های زمین به صورت یک چرخه دائمی در حرکت باشند. (یعنی آبی که شما در یک لیوان می نوشید ممکن است روزگاری بزاق یک دایناسور غول پیکر بوده باشد!!) شکل اسلاید بعد پویایی زمین را از نظر شیمیایی نشان می دهد به طوری که بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

کدام گزینه درست است؟

۱) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۲) از آب های شور موجود در سطح کره زمین نمی توان برای آشامیدن استفاده کرد ولی برای کشاورزی و مصارف صنعتی می توان استفاده نمود.

۳) جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین متغییر است.

۴) زیست کره از مولکول های کوچک آب ، یون ها و .... تشکیل شده است.

انسانیت و اخلاق : ما شیمی را آموزش می بینیم ...

۱) تا با استفاده از فناوری های نوین ، آب آشامیدنی خود را تأمین کنیم.
۲) تا با اهمیت ویژگی ها و کاربردهای آب و محلول های آبی آشنا شویم.
۳) شهروندانی آگاه و مسئولیت پذیر تربیت شوند.
۴) با تکیه بر دانش به طور مناسب از منابع خدادادی استفاده کنیم.
۵) از ایجاد ردپای سنگین و بزرگ بر روی بخش های گوناگون کره ی زمین جلوگیری شود.
۶) تا به منابع آبی به عنوان یک منبع غنی از مواد شیمیایی توجه کنیم.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

توجه آب به هنگام جاری شدن ، مواد گوناگونی را جابجا می کند و در این جابجایی بسیاری از آن ها در آب حل می شوند. به همین دلیل آب های موجود در زمین ، خالص نیستند. پس آب منابع مختلف ، مواد حل شده ی گوناگونی را دارا هستند. آب آشامیدنی با این که زلال و گوارا است ، اما مواد گوناگونی را در خود حل نموده است مثل گاز اکسیژن هوا ، انواع نمک ها مانند NaCl .

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

خود را بیازمایید با کمی تغییرات مفید

با توجه به جدول زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ بدهید.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
مقدار یون (میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

سوال ۱ : کاتیون عنصرهای کدام گروه های جدول دوره ای در آب دریا وجود دارند؟

سوال ۲ : علت شوری آب دریا مربوط به کدام یون ها است؟

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

سوال ۳ : نام و فرمول چند ترکیب شیمیایی دوتایی را بنویسید که انحلال آن ها باعث ورود یون های کلرید و سدیم در آب دریا می شود.

سوال ۴ : مقدار کدام کاتیون در آب دریا از دیگر کاتیون ها بیشتر است؟

سوال ۵ : مقدار کدام آنیون در آب دریا از دیگر آنیون ها بیشتر است؟

همراهان ناپیدای آب :

دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها می باشند که نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با هم متفاوت است زیرا آب هایی که به دریا می ریزند در مسیر خود از زمین هایی می گذرند که مواد شیمیایی گوناگونی دارند.

اغلب چشمه ها ، قنات ها و رودخانه ها ، آبی زلال و شفاف دارند که شیرین ، گوارا و آشامیدنی است اما آب خالص نمی باشند زیرا دارای مواد مختلفی هستند.

لیست مواد محلول و نامحلول

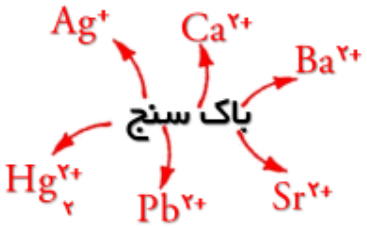
برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara

روش تشخیص محلول و نامحلول

محلول ها :

۱) ترکیبات دارای یون آمونیوم + کاتیون های فلزات قلیایی + نیترات ها + کلرات ها همواره محلول اند.

۲) ترکیبات دارای یون سولفات بجز:



۳) ترکیبات دارای یون کلرید ، برمید ، یدید اغلب محلول اند به جز :

نامحلول ها :

۱) ترکیبات دارای کربنات و فسفات به جز در ترکیب با کاتیون های گروه یک یا آمونیوم (NH_4^+) باشند.

۲) ترکیبات دارای یون سولفید (S^{2-}) به جز در ترکیب با گروه اول و دوم یا آمونیوم

۳) اکسید ها و هیدروکسید ها به جز در ترکیب با یون آمونیوم و کاتیون گروه یک و گروه دو از Ca به پایین :

آزمایش کنید

۱. اگر در یک لوله ی آزمایش چند میلی لیتر آب مقطر (تا یک سوم حجم لوله) بریزیم و سپس چند بلور نقره نیترات در آن وارد کنیم ، چه مشاهده می کنید؟

پاسخ: نقره نیترات ($AgNO_3$) ترکیب یونی محلول در آب است و در آب به یون های $Ag^+(aq)$ و $NO_3^-(aq)$ تفکیک می گردد و محلول حاصل کاملاً بی رنگ است.

$$AgNO_3(s) \xrightarrow{\text{آب}} \underbrace{Ag^+(aq)}_{\text{بی رنگ}} + NO_3^-(aq)$$

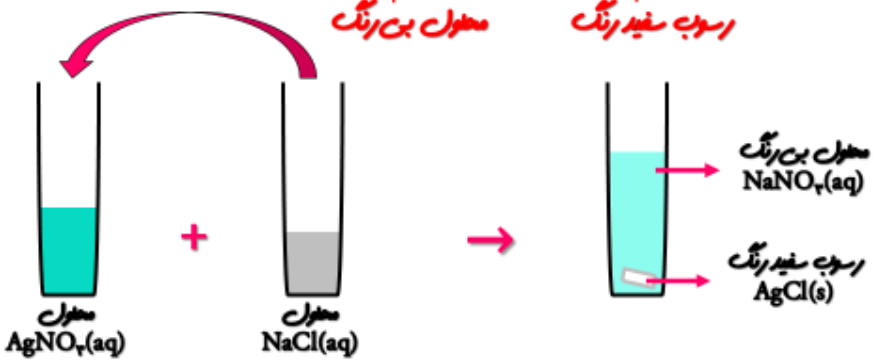
کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

۲. اگر کمی از محلول نقره نیترات را در یک لوله ی آزمایش بریزیم و چند قطره محلول NaCl وارد کنیم ، چه مشاهده می کنید؟

پاسخ: با وارد کردن محلول سدیم کلرید در محلول نقره نیترات ، رسوب سفید رنگی تولید می شود که به مرور ، رسوب می کند.

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow NaNO_3(aq) + AgCl(s)$$

محلول بی رنگ — رسوب سفید رنگ

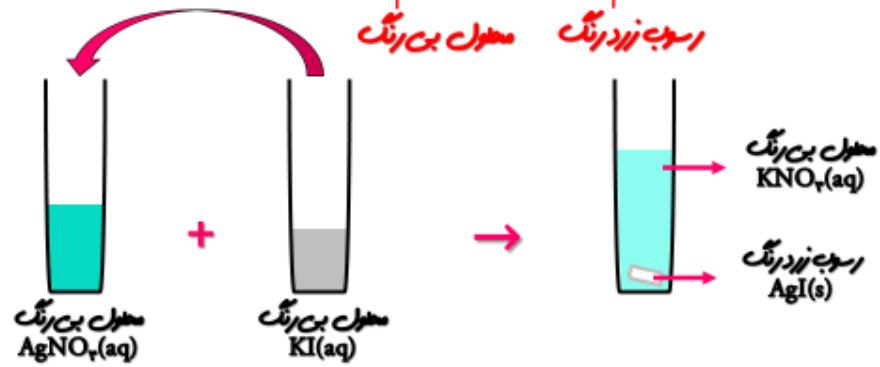


۳. اگر مقدار کمی محلول نقره نیترات را در لوله ی آزمایش دیگری بریزیم و چند قطره محلول پتاسیم یدید (از حل کردن نمک سفید رنگ KI در آب مقطر حاصل شده است) به آن اضافه کنیم ، چه مشاهده می کنید؟

پاسخ: بلافاصله رسوب زرد رنگ ایجاد می گردد.

$$AgNO_3(aq) + KI(aq) \longrightarrow KNO_3(aq) + AgI(s)$$

محلول بی رنگ — رسوب زرد رنگ



برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

۴. اگر محلول سدیم فسفات را در یک لوله آزمایش بریزیم و چند قطره محلول کلسیم کلرید به آن اضافه کنیم چه مشاهده می کنید؟

پاسخ: رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تولید می شود.

$$2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$$

۵. اگر محلول سدیم سولفات را در یک لوله ی آزمایش بریزیم و چند قطره محلول باریم کلرید اضافه کنیم ، چه مشاهده می کنید؟

پاسخ: رسوب سفید رنگ باریم سولفات تولید می شود.

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \longrightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

یون های تک اتمی :

برخی یون ها تک اتمی هستند یعنی تنها از یک (تعداد) اتم تشکیل شده اند. این یونها می توانند کاتیون یا آنیون باشند.

$$(\ldots\ldots , Zn^{2+} , Mg^{2+} , Li^{+} , Fe^{3+} , F^{-} , Ca^{2+})$$

یون های چند اتمی :

برخی یون ها مانند نیترات (NO_3^-) ، سولفات (SO_4^{2-}) و ... از دو یا چند اتم تشکیل شده اند. به این یون ها ، یون های چند اتمی می گوییم. گونه ای باردار که شامل ۲ یا چند اتم فلز با نافلز می باشد و این اتم ها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده اند. در یون های چند اتمی ، بار متعلق به اتم خاصی نبوده و به کل ترکیب متعلق است. در ترکیب یونی ، یون چند اتمی به صورت یک مجموعه واحد رفتار می کند یعنی بار آن را به صورت اندیس (زیروند) به ترکیب مقابل و بار یون مقابل را به صورت اندیس برای کل یون چند اتمی در نظر می گیریم:

$$NH_4^+ , SO_4^{2-} \rightarrow (NH_4)_2SO_4$$
$$Al^{3+} , NO_3^- \rightarrow Al(NO_3)_3$$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

نکته یون هایی مثل I_3^- , O_2^{2-} یون چند اتمی هستند که از یک نوع اتم ساخته شده اند.

از بین یون های زیر ، چه تعداد یون تک اتمی وجود دارد؟

آ) S_2^{2-} ب) O_2^{2-} پ) I_3^- ت) N^{3-} ث) O^{2-} ج) SO_3^{2-}

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

ترکیب یونی دوتایی

به ترکیب های یونی که فقط از دو نوع عنصر تشکیل شده اند مانند NaCl ، ترکیب یونی دوتایی گفته می شود.

یادآوری : در فصل دوم آموختیم برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب های یونی ، نخست نماد کاتیون را سمت چپ و فرمول شیمیایی آنیون را در سمت راست می نویسیم. با توجه به این که یک ترکیب یونی خنثی است ، تعداد کاتیون ها و آنیون ها را مشخص می کنیم و به صورت زیروند در سمت راست هر یون قرار می دهند.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

مثال

فرمول شیمیایی هر یک از ترکیب های یونی زیر را بنویسید.

* سدیم کلرید
*آلومینیم اکسید
*آهن (II) فلوئورید
* سدیم پراکسید
* منیزیم فسفید
* آلومینیم فلوئورید

ترکیب های یونی سه تایی :

به طور کلی ترکیب های سه تایی ، ترکیب هایی هستند که از سه نوع عنصر متفاوت تشکیل شده اند.

مثال : KOH , KCN , $Al(NO_3)_3$ و ...

ترکیب های یونی چهار تایی :

به طور کلی ترکیب های چهارتایی ، ترکیب هایی هستند که از چهار نوع عنصر متفاوت تشکیل شده اند.

مثال : $(NH_4)_2SO_4$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

مثال

نام هر یک از ترکیب های یونی زیر را بنویسید.

آ) $Mg(ClO_2)_2$

ب) $Al_2(SO_4)_3$

پ) $FeMnO_4$

ت) $CuSO_4$

خود را بیازمایید

جدول زیر را تکمیل کنید.

آنیون / کاتیون	Cl^- یون کلرید	NO_3^- یون نیترات	SO_4^{2-} یون سولفات	CO_3^{2-} یون کربنات	OH^- یون هیدروکسید
LI^+ یون لیتیم			Li_2SO_4		
			لیتیم سولفات		
Mg^{2+} یون منیزیم					$Mg(OH)_2$
					منیزیم هیدروکسید
Fe^{2+} یون آهن (II)					
Al^{3+} یون آلومینیم					
NH_4^+ یون آمونیوم				$(NH_4)_2CO_3$	NH_4OH
				آمونیوم کربنات	آمونیوم هیدروکسید

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

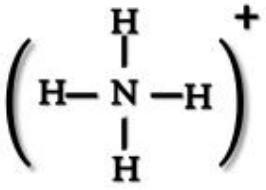
آمونیوم سولفات ($(NH_4)_2SO_4$) یک ترکیب یونی که به عنوان کود شیمیایی استفاده می شود. دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد و مطابق واکنش زیر ، از انحلال هر واحد آن سه واحد یون تولید می شود.

$$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow 2NH_4^+ + SO_4^{2-}$$

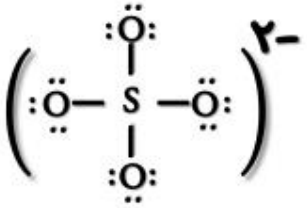
گیاهان برای رشد مناسب ، افزون بر H_2O ، CO_2 به عنصرهای S , P , N , ... نیاز دارند.

ساختار لوییس یون های آمونیوم و سولفات به صورت زیر است.

NH_4^+ :



SO_4^{2-} :



کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

بسیاری از ترکیب های یونی در آب حل شده و به یون های سازنده تفکیک می شوند:

$$AgNO_3(s) \xrightarrow{H_2O} Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

$$Fe_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{H_2O} 2Fe^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)$$

$$Na_2SO_4(s) \xrightarrow{H_2O} 2Na^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$MgSO_4(s) \xrightarrow{H_2O} Mg^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$Al(NO_3)_3(s) \xrightarrow{H_2O} Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$$

می دانیم که ترکیب یونی خنثی است پس باید مجموع بار کاتیون ها با مجموع بار آنیون ها برابر باشد.

بانک تست

عبارت داده شده با انتخاب کدام گزینه به درستی تکمیل می شود؟

«..... کره شامل مواد ..... می باشد.»

۱) سنگ – مولکولی کوچک مانند ماسه و نمک ها

۲) زیست – درشت مولکول

۳) هوا – مولکولی کوچک همانند نیتروژن و اکسیژن

۴) آب – مولکولی کوچک نامحلول

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

این عبارت که «زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست » به مفهوم :

۱) بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های شیمیایی دارند.

۲) بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۳) طی فرآیندهای فیزیکی مواد مابین بخش های گوناگون آن جابه جا می شود.

۴) با وجود انجام واکنش های شیمیایی مواد در هر یک از بخش های آن باقی می مانند.

در فرآیند تقطیر طبیعی آب ، کدام یک از رویدادهای زیر را شاهد خواهیم بود؟

۱) آب های ناخالص از سطح زمین تبخیر شده تشکیل ابر و بخار آب داده و به صورت آب باران یا برف به زمین باز می گردند.

۲) یک فرآیند شیمیایی که در آن پس از تبخیر آب های خالص و میعان دوباره آن ها ، به زمین باز می گردند.

۳) یک فرآیند فیزیکی است که آب های خالص ابتدا به صورت بخار درآمده و سپس با کاهش دما در ابرها ، به صورت باران یا برف به زمین باز می گردند.

۴) فرآیندی که ذرات حل شده در آب با توجه به اختلاف نقطه جوش خود ، از هم جدا می شوند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

چه تعداد از عبارت های داده شده صحیح می باشد؟

* آب باران و برف را آب خالص می نامیم.
* آب باران و برف را می توان آب مقطر نامید.
* آب های موجود در زمین ، خالص نیستند و میزان متفاوتی از مواد گوناگون در آن حل شده اند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

حل شدن ترکیب ..... در آب ، ..... به رنگ ..... می دهد.

۱) باریم سولفات – رسوبی – قرمز
۲) نقره کلرید – رسوبی – سفید
۳) باریم سولفات – محلولی – سفید
۴) نقره کلرید – محلولی – بی رنگ

آب اقیانوس ها و دریاها ، یک مخلوط ..... است و جرم کل مواد حل شده در آن ..... است.

۱) ناهمگن – تقریباً ثابت
۲) همگن – ثابت
۳) ناهمگن – ثابت
۴) همگن – تقریباً ثابت

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون I به نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب ردیف ..... از ستون II جدول زیر برابر است (عددها را از راست به چپ بخوانید)

تجربی خارج ۸۹ – با تغییر

ردیف ستون	I	II
۱	پتاسیم سولفات	آهن (II) یدید
۲	روی فلوئورید	کلسیم برومید
۳	آلومینیم اکسید	آهن (III) نیترات
۴	روبیدیم نیترات	آمونیوم سولفات

۱) ۳ – ۱ ۲) ۴ – ۲ ۳) ۲ – ۳ ۴) ۱ – ۴

فرمول شیمیایی کدام ترکیب صحیح نمی باشد ؟

۱) باریم سولفات – $BaSO_4$

۲) سدیم سولفیت : Na_2SO_3

۳) کلسیم سولفات : $CaSO_4$

۴) پتاسیم کلریت : K_2ClO_2

فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

سراسری ریاضی ۸۷

۱) آلومینیم فسفات : $AlPO_4$

۲) باریم پرمنگنات : $Ba(MnO_4)_2$

۳) سرب (II) کرومات : $PbCrO_4$

۴) آمونیوم دی کرومات : $NH_4Cr_2O_7$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

T فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟ المپیاد شیمی ۹۲ – با کمی تغییر

۱) استرانسیم نیترید : Sr_3N_2

۲) منیزیم هیپوکلریت : $Mg(ClO)_2$

۳) سدیم تیوسولفات : $Na_2S_2O_3$

۴) مس (II) پرمنگنات : $CuMnO_4$

T در کدام مورد ، نام یا فرمول هر دو ترکیب نادرست است؟

۱) $CaCN_2$: کلسیم سیانید – $CbCl_2$: کبالت (II) کلرید

۲) NaS : سدیم سولفید – Cr_2O_3 : کروم (III) اکسید

۳) Li_2O_2 : لیتیم پراکسید – FeS_2 : آهن (II) سولفید

۴) SnO_2: قلع (II) اکسید – $CaCO_3$: کلسیم کربنات

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

کدام ترکیب یونی زیر سه تایی است؟

۱) H_2SO_4 ۲) AlN ۳) $KHSO_4$ ۴) $Al(NO_3)_3$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

1 انحلال پذیری:

به بیشترین مقدار حل شونده در دمای معین، در ۱۰۰ gr حلال، انحلال پذیری آن ماده نامیده می شود.

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} \times ۱۰۰$$

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{100 گرم حلال}}$$

مثال ۱: انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر ۲۰% می باشد، در ۳۰۰ گرم از این حلال چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{100 گرم حلال}}$$

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

مثال ۲: انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر ۲۰% می باشد ، در ۲۴۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{100 گرم حلال}}$$

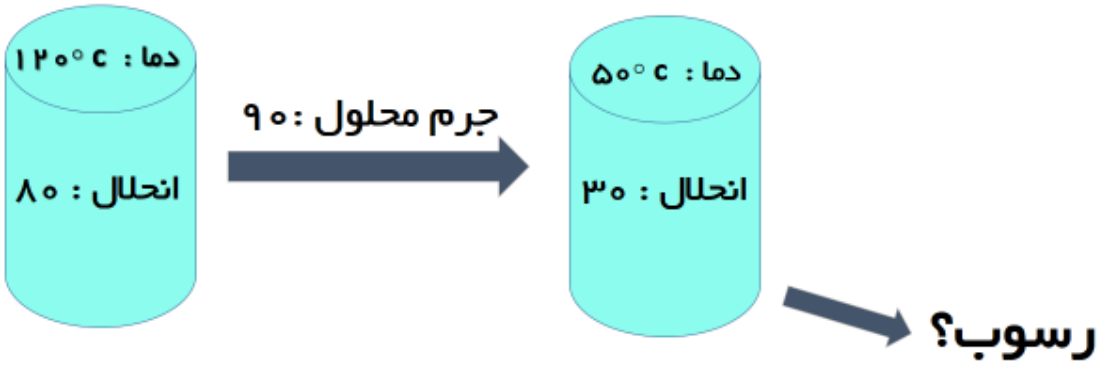
کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

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

سراسری تجربی ۹۳

۱) صفر ۲) ۱/۵ ۳) ۱/۷ ۴) ۴/۱

انحلال دما به دما:



برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

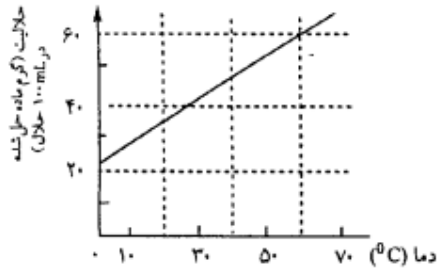
اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم دی کرومات در دمای $60^{\circ}C$ با انحلال پذیری ۴۰% تا دمای $30^{\circ}C$ با انحلال پذیری ۲۰% سرد شود حدود چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می شود؟

تجربی سراسری خارج ۸۹

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

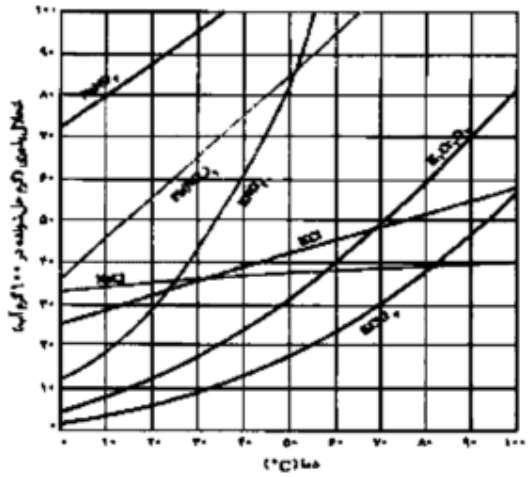
بر اساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده‌ی جامد در دمای $60^{\circ}C$ تا دمای $28^{\circ}C$، با تقریب، چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود؟

۱) ۱/۲
۲) ۲/۵
۳) ۲/۱
۴) ۲/۹



تجربی سراسری ۸۹

کنکور آسان است
konkursara
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید



با توجه به نمودار رو به رو، با سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم کلرات از دمای ۹۴ درجه تا دمای ۳۲ درجه و جدا سازی مواد جامد،وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

سراسری ریاضی ۹۴

۱) ۵۰۰

۲) ۵۵۰

۳) ۶۰۰

۴) ۶۶۰

با توجه به این که انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای ۵۰°C و ۸۳°C به ترتیب برابر ۲۰ گرم و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۸ گرم از محلول سیر شده ی این نمک در دمای ۸۳°C را تا دمای ۵۰°C سرد کنیم چند گرم پتاسیم کلرات رسوب می کند؟

سنجش

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

اگر ۲۷۰ گرم محلول سیر شده ی نقره نیترات در آب ۵۰°C را تا دمای ۲۰°C سرد کنیم بخشی از نقره نیترات ته نشین می شود.چند گرم آب ۲۰°C باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نقره نیترات ته نشین شده، در محول حل شود؟ (انحلال پذیری نقره نیترات در دما های ۵۰°C و ۲۰°C به ترتیب ۴۴۰ و ۲۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۱) ۱۰/۴ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۵۱/۹ ۴) ۶۴/۸

2 درصد جرمی:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} \times 100$$

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{\text{100 گرم محلول}}$$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

مثال ۱: درصد جرمی ماده ای در دمای معین برابر ۴۰% می باشد.
در ۴۰۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100 \text{ گرم محلول}}$$

مثال ۲: درصد جرمی ماده ای در دمای معین ۴۰% می باشد
در ۱۸۰ گرم از این حلال چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100 \text{ گرم محلول}}$$

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

ترکیب انحلال پذیری با درصد جرمی

مثال ۲: درصد جرمی محلولی برابر ۲۰% می باشد انحلال پذیری آن کدام است؟

3 غلظت ppm: در محلول های بسیار رقیق مثلاً غلظت کاتیون و آنیون آب دریا و بدن موجودات و بافت گیاهی و میزان آلاینده های هوا (ذرات معلق یا گازهای آلاینده) استفاده می شود.

$$ppm = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times ۱۰^{۶}$$

صورت و مخرج باید دارای یکای یکسانی باشند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

مثال ۱: غلظت Na^+ در آب یک استخر ۲۷۰ ppm است در ۳۰۰ گرم آب استخر چند میلی گرم یون Na^+ وجود دارد؟

$$ppm = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times ۱۰^۶$$

اگر در یک کیلوگرم از آب رودخانه ۱۵۰ میلی گرم یون Cl^- وجود داشته باشد غلظت یون Cl^- در آب رودخانه چند ppm است ؟

۱) ۱۲۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۰۵ ۴) ۱۵

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times ۱۰^۶$$

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

اگر در ۴ لیتر آب شهری، ۳۲ میلی گرم یون Na^+ حل شده باشد غلظت یون Na^+ در این آب چند ppm است؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۶

تذکر : در محلول های بسیار رقیق می توان PPM را هم ارز میلی گرم حل شونده در یک لیتر محلول در نظر گرفت.

اثبات: $\rho_{\text{آب}} = \rho_{\text{محلول}} = ۱\frac{g}{ml} = ۱\frac{Kg}{l}$

$$۱Lit = ۱Kg = ۱۰^۳g = ۱۰^۳mL = ۱۰^۶mg$$

$$\frac{mg}{۱۰^۶} = ۱lit \rightarrow PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times ۱۰^۶$$

$$= \frac{mg}{lit \times ۱۰^۶} \times ۱۰^۶ = \frac{mg}{lit}$$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

ترکیب درصد جرمی با ppm:

$$ppm = \text{درصدجرمی} \times 10^{4}$$

مثال ۱: درصد جرمی محلولی ۳۲/۴ می باشد غلظت ppm کدام است؟

مثال ۲ : اگر ۴۲۰۰۰۰۰ میلی گرم یون سدیم در ۷ لیتر آب یک آکواریوم حل شده باشد ، محاسبه کنید درصد جرمی این یون چقدر می باشد؟

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

4 غلظت مولار: تعداد مول حل شونده در یک لیتر محلول

رایج ترین شیوه برای بیان غلظت می باشد.

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \rightarrow C_m \times V = mol$$

غلظت مولار — حجم

مثال: ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۴ مولار داریم ، محاسبه کنید چند گرم حل شونده در این محلول داریم؟

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

مسائل ترکیبی درصد جرمی و چگالی و غلظت مولار:

$$M = \frac{10\,a\,d}{m}$$

مولاریته ی ۲٤/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر $1/25\ g.ml^{-1}$ در نظر بگیرید.)

سراسری تجربی خارج ۹۱

$(H=1\ ,\ O=16\ ,\ S=32\ ;\ g.mol^{-1})$

۱) ۳/۱۲۵ ۲) ۳/۲۱۵ ۳) ۶/۲۲۵ ۴) ۶/۲۵۰

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

مولاریته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1/25\ g.mL^{-1}$ است ، کدام است؟ $(H=1 , O=16 , S=32 : g.mol^{-1})$

سراسری ریاضی ۹۰

۱) ۵/۱۲ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۷/۱۲ ۴) ۸/۲۵

در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ و درصد جرمی ۳۶/۵٪ ، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ $(H=1 , Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

سراسری ریاضی ۹۶

۱) ۲۲/۴ ۲) ۲۶/۸۸ ۳) ۲۲۴ ۴) ۲۶۸/۸

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل ۴۳۶/۶ میلی گرم از آن باشد ، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟درصورتی که چگالی آن $1/18\ g.mL^{-1}$ باشد. $(H=1 , Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

سراسری تجربی ۸۹

۱) ۳۵ ۲) ۳۶/۵ ۳) ۳۷ ۴) ۳۸/۵

برای تهیه ی ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۹ مولار H_2SO_4 ، چند میلی لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتی با چگالی $1/8\ g.mL^{-1}$ ، لازم است؟ $(H=1 , O=16 , S=32 : g.mol^{-1})$

سراسری تجربی ۹۶

۱) ۲/۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

T برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $1/25\ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)
$(H=1 , Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

سراسری ریاضی ۹۱

۱) ۱۰ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

T درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی $1/2\ g.ml^{-1}$ ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول ، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل ، خنثی می کند؟
$(H=1 , O=16 , Na=23 : g.mol^{-1})$

سراسری تجربی ۹۶

۱) ۲۰ ، ۰/۰۲ ۲) ۲۰ ، ۰/۰۲۵ ۳) ۲۵/۴ ، ۰/۰۲۵ ۴) ۲۵/۴ ، ۰/۰۲

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

ترکیب
انحلال پذیری و غلظت مولار

انحلال پذیری سدیم هیدروژن کربنات در دمای اتاق در ۱۰۰ گرم آب برابر ۸/۴ گرم می باشد،محاسبه کنید در این دما غلظت مولار کدام است؟ (Na=۲۳ H=۱ , O=۱۶ , C=۱۲ :g.mol^{-1})

ربیعیان ۹۳

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

حل تستی:

$$\text{مولار} = \frac{\text{انحلال پذیری} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}}$$

انحلال پذیری سدیم هیدروژن کربنات در دمای اتاق در ۱۰۰ گرم آب برابر ۸/۴ گرم می باشد،محاسبه کنید در این دما غلظت مولار کدام است؟

(Na=۲۳ H=۱ , O=۱۶ , C=۱۲ $.gmol^{-1}$)

ربیعان ۹۳

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

$$\text{مولار} = \frac{\text{انحلال پذیری} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{مولار} = \frac{۸/۴ \times ۱۰}{۸۴} = ۱$$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

انحلال پذیری سدیم هیدروکسید در دمای معین برابر ۸۰ % می باشد،غلظت مولار این محلول سیر شده در این دما کدام است؟

(Na=۲۳ H=۱ , O=۱۶ : $gmol^{-1}$)

سنجش

۱) ۲۲ ۲) ۳۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

$$\text{مولار} = \frac{\text{انحلال پذیری} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{مولار} = \frac{۸۰ \times ۱۰}{۴۰} = ۲۰$$

انحلال پذیری ۱–هگزانول در دمای معین برابر ۰/۵۱ در ۱۰۰ گرم آب است.غلظت مولار محلول سیر شده ی آن در این دما به تقریب کدام است؟

(H=۱ , O=۱۶ , C=۱۲ .$gmol^{-1}$)

ریاضی سراسری خارج ۹۴

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۰۱ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۰۰۵

$$\text{مولار} = \frac{\text{انحلال پذیری} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{مولار} = \frac{۰/۵۱ \times ۱۰}{۱۰۲} = ۰/۰۵$$

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara

محلول سیرشده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$ در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر $2/5\ mol.L^{-1}$ باشد. انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

سراسری ریاضی ۹۵

۱) ۳۰ ۲) ۲۴ ۳) ۲۰ ۴) ۱۶

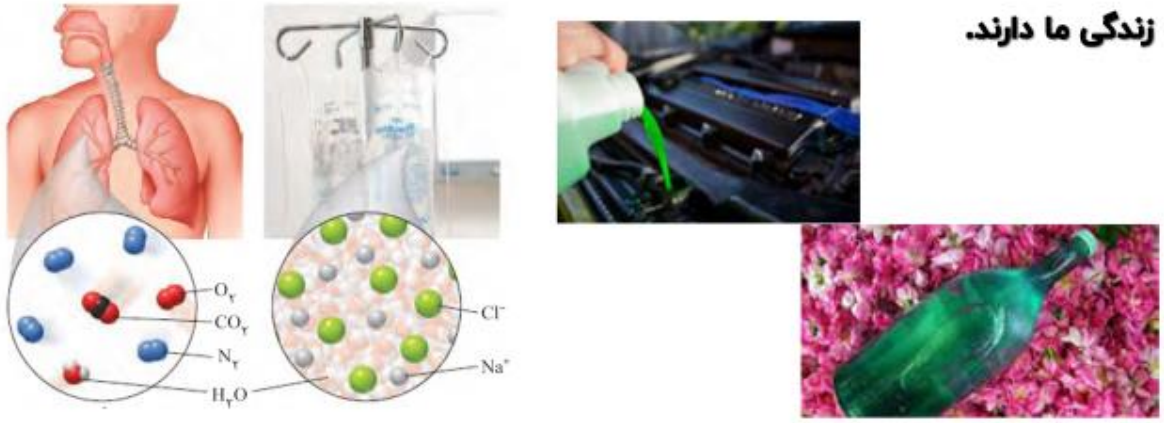
$$\text{مولار} = \frac{\text{انحلال پذیری} \times 10}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 2/5 = \frac{\text{انحلال پذیری} \times 10}{80}$$

$$\text{انحلال پذیری} = 20$$

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

محلول و مقدار حل شونده ها :

محلول ، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد. محلول ها کاربرد های فراوانی در زندگی ما دارند.



برخی محلول ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشه غلیظ است.
هنگامی که گفته می شود ، محلولی غلیظ است یعنی مقدار حل شونده ها در آن زیاد است. برای مثال شاید امروز صبح هنگام خوردن صبحانه گفته باشید که چای شیرین من خیلی غلیظ است این گفته نشان می دهد که یا مقدار شکر موجود در چای شما زیاد بوده یا چای شما بسیار پر رنگ بوده است.

چای پر رنگ

چای کم رنگ

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

پیوند با صنعت :

در آب دریا حدود ۵×۱۰^{۱۶} تن ازانواع مواد گوناگون وجوددارد مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می توان به روش های فیزیکی و شیمیایی از آن جدا کرد. به طور مثال سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی واستخراج میشود.

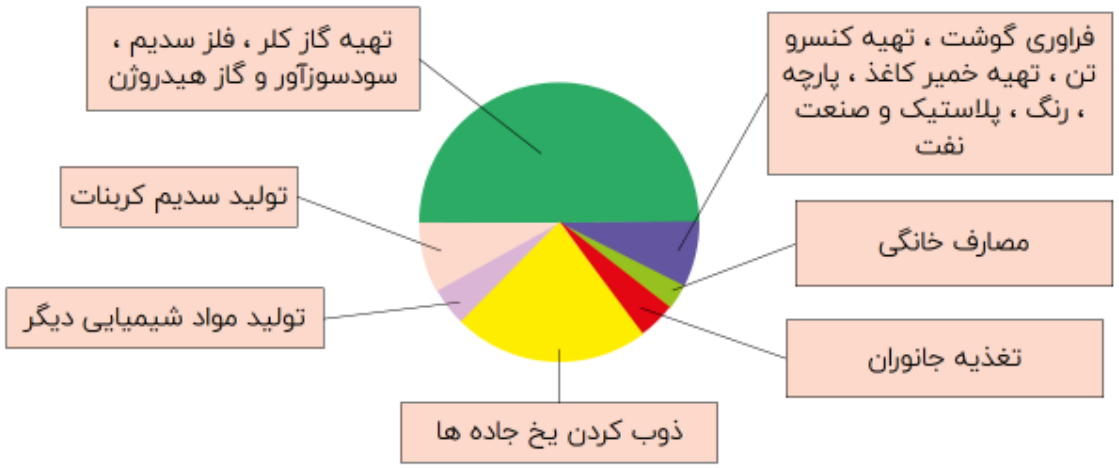
توجه ۱ : پس یادت نره حدود ۵×۱۰^{۱۶} تن از انواع مواد گوناگون در آب دریا وجود دارد.

توجه ۲ : یادت نره ها ، آب دریا ها شامل مواد شیمیایی می باشد که می توان آن ها را به روش های فیزیکی و شیمیایی از آب دریا جدا کرد.

توجه ۳ : اینم یادت باشه که ، آب دریاها شامل سدیم کلرید می باشد که به روش تبلور، جدا سازی و استخراج می شود.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

نکته **نمک خوراکی در زندگی روزانه و صنایع گوناگون کاربرد های فراوانی دارد که در زیر می خواهیم آن ها را بررسی کنیم.**



اطلاعاتی در مورد فلز منیزیم

۱. فلزی است که در تهیه آلیاژها ، شربت معده و ... کاربرد دارد.

۲. یکی از منابع تهیه ی این فلز ، آب دریاست.

۳. منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

مراحل استخراج منیزیم در آب دریا :

مرحله اول : در ابتدا فلز منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می دهند.

مرحله دوم : اینجا با استفاده از HCl منیزیم را به منیزیم کلرید تبدیل می کنند.

مرحله سوم : با استفاده از جریان برق و انجام برقکافت ، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده ی آن تجزیه می کنند.

$$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$$

رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی :

آب تنها ماده ای است که به هر سه حالت جامد ، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می شود. وجود و تبدیل این حالت ها به یکدیگر زندگی را در سیاره ی آبی ممکن و دلپذیر ساخته است. آب ویژگی های گوناگون و شگفت انگیزی دارد. از جمله ی آن ها توانایی حل کردن اغلب مواد ، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیر عادی است. که اثرات ویژه ای بر زندگی موجودات زنده دارد. برای یافتن دلیل این ویژگی ها و پاسخ دادن به بقیه سوالات باید ابتدا ساختار مولکولی آب را بررسی کنیم.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی :

آب تنها ماده ای است که به هر سه حالت جامد ، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می شود. وجود و تبدیل این حالت ها به یکدیگر زندگی را در سیاره ی آبی ممکن و دلپذیر ساخته است. آب ویژگی های گوناگون و شگفت انگیزی دارد. از جمله ی آن ها توانایی حل کردن اغلب مواد ، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیر عادی است. که اثرات ویژه ای بر زندگی موجودات زنده دارد. برای یافتن دلیل این ویژگی ها و پاسخ دادن به بقیه سوالات باید ابتدا ساختار مولکولی آب را بررسی کنیم.

ابتدا بیایید یک آزمایش کنید از علوم سال هشتم را مرور کنیم...

آیا به خاطر دارید؟

آزمایش انحراف باریکه ی آب به وسیله شانه یا خودکار پلاستیکی یا میله ی شیشه ای مالش داده شده به وسیله ی موهای خشک نشان می دهد که باریکه ی آب به سمت شانه ی شیشه ای مالش داده شده منحرف می گردد. دلیل این پدیده این است که شانه ی شیشه ای از لحاظ الکتریکی خنثی بوده با مالش دادن به موهای خشک دارای بار الکتریکی منفی خواهد شد. در این شرایط مولکول های آب موجود در باریکه ی آب به سمت آن جذب می شوند و باریکه ی آب منحرف می گردد.

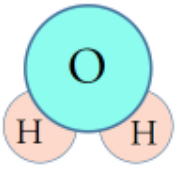
برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara

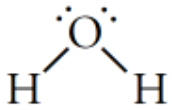
ابتدا بیایید یک آزمایش کنید از علوم سال هشتم را مرور کنیم...

آیا به خاطر دارید؟

آزمایش انحراف باریکه ی آب به وسیله شانه یا خودکار پلاستیکی یا میله ی شیشه ای مالش داده شده به وسیله ی موهای خشک نشان می دهد که باریکه ی آب به سمت شانه ی شیشه ای مالش داده شده منحرف می گردد. دلیل این پدیده این است که شانه ی شیشه ای از لحاظ الکتریکی خنثی بوده با مالش دادن به موهای خشک دارای بار الکتریکی منفی خواهد شد. در این شرایط مولکول های آب موجود در باریکه ی آب به سمت آن جذب می شوند و باریکه ی آب منحرف می گردد.

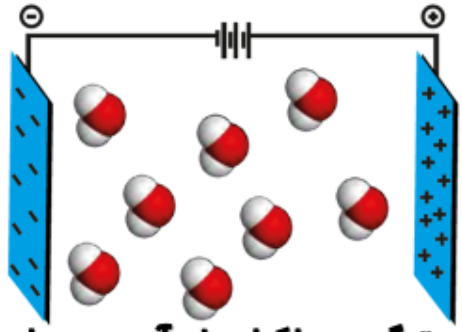
تذکر **این رفتار مولکول های آب از ویژگی های ساختاری آن سرچشمه می گیرد. مولکول آب ساختاری خمیده (V شکل) دارد.**





کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

نکته: هر مولکول آب از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده است. به طوری که هر اتم هیدروزن با یک پیوند کووالانسی یگانه به اتم اکسیژن (اتم مرکزی) متصل است نوع اتم های سازنده و ساختار خمیده ی مولکول آب ، نقش تعیین کننده ای در خواص آن دارند. مولکول های آب هنگامی که در یک میدان الکتریکی قرار می گیرند ، جهت گیری می کنند.



جهت گیری مولکول های آب در میدان الکتریکی

توجه نحوه ی جهت گیری مولکول های آب در میدان الکتریکی نشان می دهد که اتم اکسیژن ، سر منفی و اتم های هیدروژن ، سر مثبت مولکول را تشکیل می دهند. شیمی دان ها به مولکول هایی مانند آب که در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند ، مولکول های دوقطبی یا قطبی می گویند. در واقع این مولکول ها سرهای مثبت و منفی دارند. این در حالی است که مولکول های سازنده ی ترکیب هایی مانند گاز اکسیژن (O_2) ، کربن دی اکسید (CO_2) و متان (CH_4) در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. چنین مولکول هایی ناقطبی نامیده می شود.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

رفتار مولکول های O_2 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی

طرز شناسایی مولکول های قطبی و ناقطبی :

مولکول های قطبی : به مولکول هایی گفته می شود که مراکز بارهای مثبت و منفی در آن برهم منطبق نمی باشند و به طور خودمونی برایند نیروهای آن صفر نباشد و دارای اندکی بار الکتریکی باشند.

مولکول های ناقطبی: به مولکول هایی گفته می شود که مراکز بارهای مثبت و منفی در آن بر هم منطبق باشند و به طور خودمونی برایند نیروهای آن صفر باشد و مولکول از نظر بار الکتریکی خنثی باشد.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

تشخیص سریع مولکول های قطبی و ناقطبی :

۱) مولکول هایی که از یک اتم تشکیل شده اند $\xleftarrow{\%100}$ ناقطبی

مانند : O_2 ، N_2 ، F_2 و ...

تذکر: یک استثنا داریم و آن هم O_3 (اوزون) می باشد که یک مولکول قطبی می باشد.

۲) کلیه ی مولکول های ۲ اتمی غیر هم جنس $\xleftarrow{\%100}$ قطبی

مانند : NO ، CO ، ...

۳) اگر اتم مرکزی دارای زوج الکترون ناپیوندی باشد $\xleftarrow{\%100}$ قطبی

۴) آقا جان اصلاً همه ی مولکول ها قطبی هستند مگر آن که همه ی اتم های اطراف یکسان و اتم مرکزی زوج الکترون ناپیوندی نداشته باشند.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

کدام مولکول زیر نا قطبی می باشد؟

۱) ClF_3 ۲) AsF_3 ۳) SF_4 ۴) SiF_4

چه تعداد از مولکول های زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟

$SiCl_4$, HCl , CO_2 , SO_2Cl_2 , SF_2 , $SbCl_3$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

کدام مولکول قطبی نیست؟

۱) HCN ۲) CS_2 ۳) SO_2 ۴) CO

اگر در مولکول XF_n ، X اتم $_{14}Si$ باشد ...

۱) مولکول قطبی است.

۲) n برابر ۶ است.

۳) در لایه ی ظرفیت اتم ها ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) اتم مرکزی آرایش الکترونی اتم گاز نجیب نئون را دارد.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

نقطه ی ذوب و جوش ترکیبات مولکولی :

سه مقایسه داریم

۱. ناقطبی با ناقطبی

۲. قطبی با قطبی

۳. قطبی با ناقطبی

نکته: به طور کلی برای مقایسه نقطه ی ذوب و جوش ابتدابه جرم و اندازه نگاه می کنیم ، هرچه جرم و اندازه بزرگتر باشد نقطه ی ذوب و جوش بالاتر است.(البته ریزه کاری هایی ام وجود دارد مثل مقدار انرژی و نوع پیوند ها)

۱ مقایسه بین دو ماده ی ناقطبی :

I_2 ☐ Cl_2

F_2 ☐ Br_2

۲ مقایسه بین دو ماده ی قطبی :

HCl ☐ HBr

HF ☐ HI

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

۳ مقایسه بین یک مولکول قطبی و یک مولکول ناقطبی :

نکته : ابتدا به جرم نگاه می کنیم.

$SnCl_4$ ☐ CO

حالا به مثال زیر دقت کنید.

N_2 ☐ CO

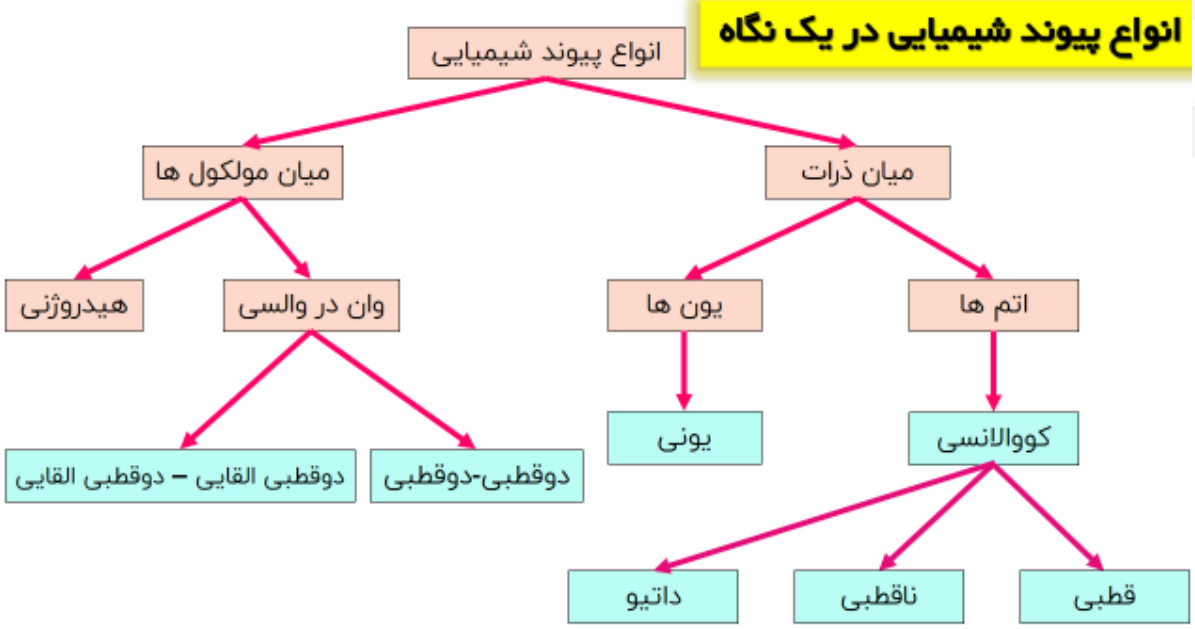
بله مشاهده می کنید که جرم های تقریباً مساوی دارند حال باید به قطبی و ناقطبی بودن توجه کنیم که همیشه می گوئیم قطبی بر ناقطبی پیروز است.

نیروهای بین مولکولی :

تعریف : برهم کنش های میان مولکول های سازنده ی یک ماده نیروهای بین مولکولی می گویند.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

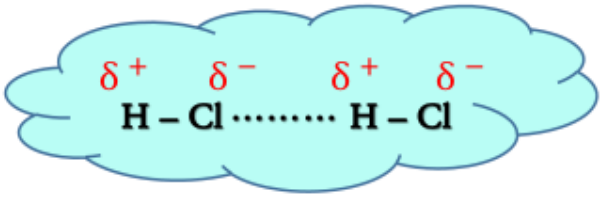
انواع پیوند شیمیایی در یک نگاه



نیروهای واندروالسی :

برهم کنش های مولکول با مولکول یا مولکول با یون را نیروهای واندروالسی می نامند که به ۴ دسته تقسیم می شوند.

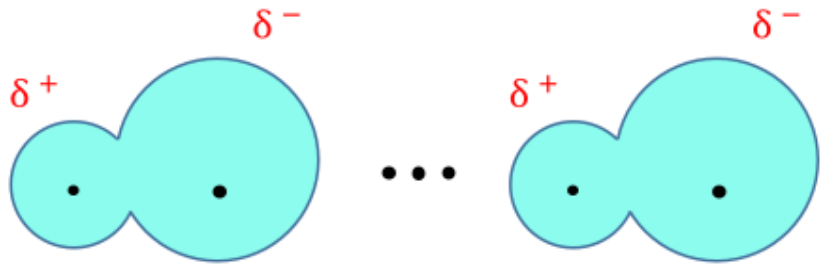
۱ نیروهای جاذبه دوقطبی – دوقطبی : این نوع جاذبه بین مولکول های قطبی برقرار می شود. مثل نیروی جاذبه بین مولکول های HCl یا SO_2



جاذبه ی دوقطبی – دوقطبی در HCl

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

توجه ۱ : وقتی دو مولکول قطبی به هم نزدیک می شوند به گونه ای نسبت به یکدیگر جهت گیری می کنند تا قطب های ناهمنام آن ها در مقابل یکدیگر و در راستای محور مشترک خود قرار گیرند.



توجه ۲: در مولکول های قطبی ، قطبیت دائمی وجود دارد. مثلاً در مولکول $H^{\delta+}-Cl^{\delta-}$ همواره سر اتم هیدروژن مولکول ، قطب مثبت و سر کلردار مولکول همواره قطب منفی است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

جاذبه دوقطبی–دوقطبی

۱. بین مولکول های قطبی برقرار می شود.

۲. عامل اصلی حل شدن ترکیب های قطبی در حلال های قطبی است.

۳. عامل اصلی تفکیک یونی (یونش) مولکول های قطبی در حلال های قطبی است.

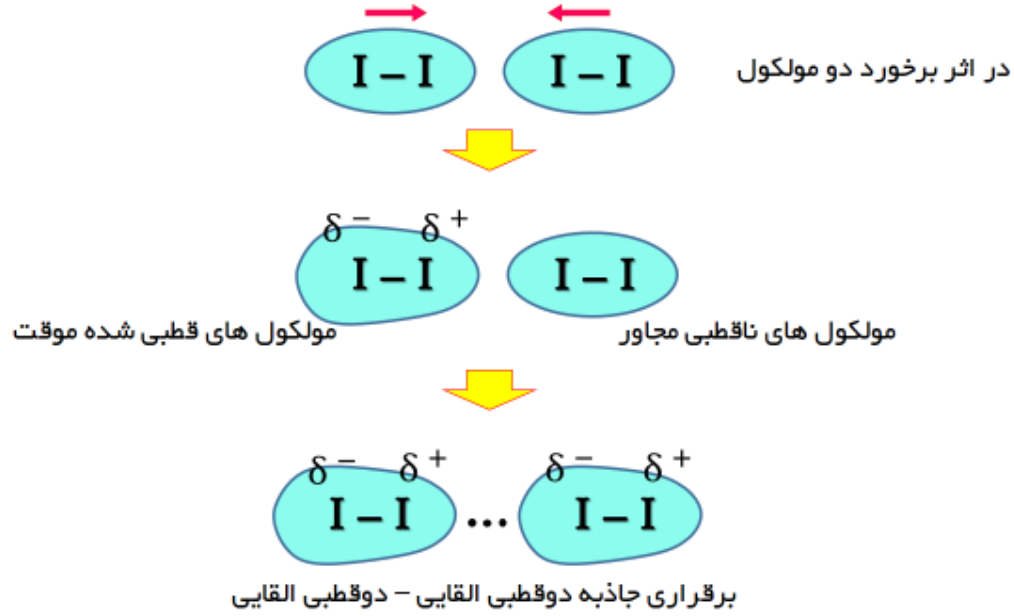
۴. عامل اصلی مایع و یا جامد شدن موادی که دارای مولکول های قطبی هستند ، می باشد.

۲ نیروی جاذبه ی دوقطبی القایی – دوقطبی القایی :

در مواد ناقطبی ، مولکول ها در اثر برخورد به یکدیگر به طور موقت قطبی شده و مولکول های دوقطبی شده ، یکدیگر را جذب می کنند به این نیروها جاذبه دوقطبی القایی – دوقطبی القایی گفته می شود.

به طور مثال پس از برخورد مولکول های I_2 به یکدیگر ، هرکدام از مولکول های دوقطبی شده موجب القای قطبیت به طور موقت در مولکول های مجاور خود شده و سپس جاذبه ی دوقطبی القایی – دوقطبی القایی ایجاد می گردد.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید



مثال

نقطه ی جوش پنتان (C_5H_{12}) را با هگزان (C_6H_{14}) مقایسه کنید.

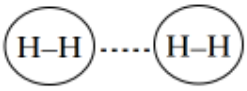
برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

۳ نیروی جاذبه میان مولکول های قطبی و ناقطبی

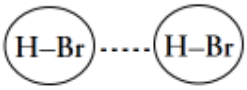
۴ نیروی جاذبه یون - دوقطبی

کل نیروهای وان در والسی در یک نگاه :

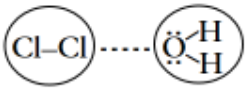
۱ نیروی جاذبه میان مولکول های ناقطبی (لوندونی)



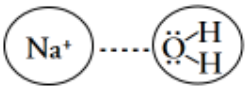
۲ نیروی جاذبه میان مولکول های قطبی (کیسوم)



۳ نیروی جاذبه میان مولکول های قطبی و ناقطبی (دبابی)



۴ نیروی جاذبه یون - دوقطبی



کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

پیوند هیدروژنی :

قوی ترین نیروی میان مولکولی پیوندی است که بین هیدروژن متصل به اتم های F ، O ، N (اتم های با حجم کم و الکترون کشندگی بالا) از یک مولکول با اتم های F ، O ، N (امروزه ترکیب های کلردار را هم در نظر می گیرند) از مولکول دیگر ایجاد می شود به عبارت دیگر نوعی نیروی جاذبه دوقطبی – دوقطبی است که بدلیل قدرت و استحکام زیاد از آن به پیوند تعبیر می شود (واژه ی پیوند گمراه کننده است) ولی در واقع از پیوند های کووالانسی ضعیف تر است. طول پیوند هیدروژنی بیش تر از کووالانسی است.

ترتیب قدرت جاذبه های میان مولکولی :

دوقطبی – ناقطبی < ناقطبی – ناقطبی < دوقطبی – دوقطبی < هیدروژنی < یون – دوقطبی

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

نیروی بین مولکولی آب فراتر از انتظار :

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت	جرم مولی	حالت فیزیکی (۲۵) درجه	دمای جوش (°C)	μ
آب	H_2O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰	۱/۸۵
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰	۰/۹۷

مقایسه دمای جوش آب (H_2O) و هیدروژن سولفید (H_2S) :

آب و هیدروژن سولفید هر دو دارای مولکول های خمیده و قطبی هستند. جرم مولی هیدروژن سولفید $34\ g.mol^{-1}$ و جرم مولی آب $18\ g.mol^{-1}$ می باشد. اما نقطه جوش آب ، $100\ ^\circ C$ و نقطه جوش هیدروژن سولفید ، $-60\ ^\circ C$ است. این تفاوت غیرعادی در نقطه جوش ، بیانگر وجود نوعی جاذبه قوی بین مولکول های آب می باشد.

گشتاور دوقطبی : منظور از گشتاور دوقطبی مولکول ها ، قطبیت آنها است. یعنی وقتی عنوان می شود یک مولکول گشتاور دوقطبی دارد یعنی آن مولکول قطبی است.

گشتاور دوقطبی یک مولکول ، میزانی از جدایش بارهای الکتریکی منفی و مثبت در یک سامانه (دریک مولکول) می باشد و در واقع ، میزان و اندازه ای از قطبیت کلی سامانه قطبی است.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

مثال

گشتاور دوقطبی مولکول های O_2 ، CO_2 و CH_4 چقدر است؟ چرا؟

مثال

اگر گشتاور دوقطبی مولکول H_2O برابر ۱/۸ D و برای مولکول H_2S برابر ۰/۹۷ D باشد:

آ) میزان قطبیت کدام مولکول بیش تر است؟ چرا؟

ب) نقطه جوش آب بیش تر است با هیدروژن سولفید ؟ چرا ؟

مقایسه ترکیبات هیدروژن دار از گروه ۱۴ تا گروه ۱۷

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

T در مورد ترکیب های هیدروژن دار گروه های ۱۵ و ۱۷ کدام مورد نادرست است؟

۱) NH_3 گازی زودتر از PH_3 گازی به مایع تبدیل می شود.

۲) HF مایع دیرتر از HCl مایع به جوش می آید.

۳) بین مولکولی های HF برخلاف NH_3 جاذبه هیدروژنی برقرار است.

۴) HCl مایع زودتر از HBr مایع تبخیر می شود.

.....با هم بیندیشیم .....

۱۰ در جدول های زیر برخی خواص ترکیب های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره ای آمده است.

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	نقطه جوش (°C)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶/۵	−۸۵
HBr	۸۱	−۶۷

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	نقطه جوش (°C)
NH_3	۱۷	−۳۳/۵
PH_3	۳۴	−۸۷/۵
AsH_3	۷۸	− ۶۲/۵

آ) در میان ترکیب های هر جدول انتظار دارید مولکول های کدام ماده توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

.....با هم بیندیشیم .....

۱. در جدول های زیر برخی خواص ترکیب های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره ای آمده است.

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	نقطه جوش (°C)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶/۵	−۸۵
HBr	۸۱	−۶۷

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	نقطه جوش (°C)
NH_3	۱۷	−۳۳/۵
PH_3	۳۴	−۸۷/۵
AsH_3	۷۸	−۶۲/۵

ب) جمله زیر را با خط زدن واژه های نادرست، کامل کنید.

پیوند هیدروژنی، $\frac{\text{قوی ترین}}{\text{ضعیف ترین}}$ نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها $\frac{F, Cl, Br}{F, N, O}$ ، اتم هیدروژن به یکی از اتم های با پیوند اشتراکی متصل است.

.....با هم بیندیشیم .....

۲. اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می روند. به کمک داده های جدول زیر پیش بینی کنید هریک از نقطه جوش های ۵۶°C و ۷۸°C مربوط به کدام ترکیب است ؟ چرا؟

ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)
اتانول	C_2H_5OH	۴۶
استون	$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$	۵۸

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

پیوندهای هیدروژنی در حالت های فیزیکی گوناگون آب :

۱. در حالت بخار میان مولکول های آب پیوند های هیدروژنی وجود ندارد و مولکول ها از یکدیگر جدا هستند.

۲. در حالت مایع میان شمار بسیاری از مولکول های آب پویند های هیدروژنی وجود دارد که باعث ایجاد توده های مولکولی بزرگتری می شود. یعنی در یک نمونه آب توده هایی از مولکول های آب با پیوند هیدروژنی وجود دارد که شمار مولکول های آب در آن ها متفاوت است و در این توده ها برخی مولکول های مجزا وجود دارد. این توده های مولکول پیوسته فروپاشیده و تشکیل می شوند.

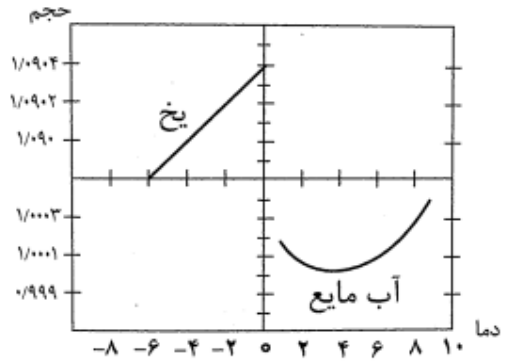
۳. در حالت یخ ساختار برخلاف آب منظم است زیرا مولکول ها در جاهای ثابتی قرار دارند و تنها حرکت ارتعاشی دراند. در یخ اتم های اکسیژن دارای پیوند هیدروژنی در راس حلقه های شش ضلعی قرار دارند طوری که شبکه ی بزرگی مانند شانه ی عسل با فضای خالی (دودکش مانند یا باز) پدید می آورند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

تغییر چگالی آب با دما :

هنگام سرد کردن آب تا دمای ۴ درجه حجم آن به تدریج کاهش می یابد در این دما آب کم ترین حجم را دارد پس حداکثر چگالی را خواهد داشت.

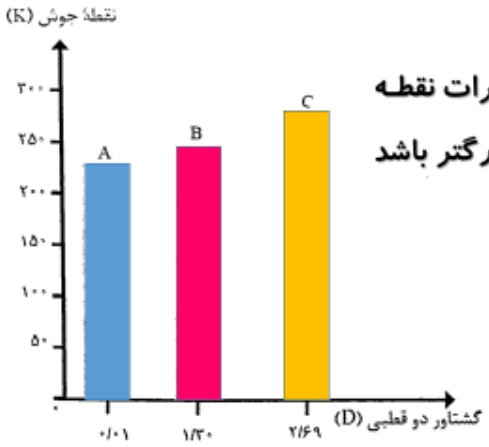
چگالی در این دما $1\ g/cm^3$ می باشد کاهش دمای آب از ۴ درجه تا صفر درجه با افزایش حجم آب همراه است.



مثال

با توجه به نمودار (جرم هر سه ماده A ، B ، C با یکدیگر برابر است) :

آ) جهت گیری ماده ی C در میدان الکتریکی بیشتر است زیرا گشتاور دوقطبی بزرگتری دارد.



ب) ترتیب نیروهای میان مولکولی مواد را بر حسب تغییرات نقطه جوش آن ها بررسی می کنیم یعنی هرچه گشتاور دوقطبی بزرگتر باشد نیروها قویتر و نقطه جوش ماده بالاتر است.

پ) ماده ی A چون گشتاور دوقطبی کمتری دارد از طرفی هگزان هم ماده ای است ناقطبی با گشتاور دوقطبی کم پس انحلال ماده A در هگزان بیشتر است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

.....خود را بیازمایید .....

با توجه به شکل های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

آ) با نوشتن دلیل، چگالی جرم یکسانی از آب و یخ را در دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید.

ب) چرا دیوارهٔ یاخته ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می شوند؟

آب و دیگر حلال ها :

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

به طور کلی تمام آب های موجود در اطراف ما مثل آب های موجود در دریا ، رودخانه و حتی آب آشامیدنی خالص نیستند و هر نمونه از آن ها یک محلول به شمار می رود.

محلول : مخلوطی که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت باشد و به عبارتی تک فازی (همگن) باشد و دست کم از دو جزء معین یعنی حلال و حل شونده تشکیل می شود. به طور معمول ماده ای که مقدار بیشتری دارد (شمار مول بیشتر) را حلال می نامند و ماده ای که تغییر حالت فیزیکی دارد را حل شونده می نامند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

به طور مثال : محلول ۰/۱ مولار سدیم کلرید را در نظر بگیرید. حالت فیزیکی در این محلول در سرتاسر آن مایع بوده و ترکیب شیمیایی (مانند مزه و رنگ و غلظت Na^+ و Cl^-) در تمامی محلول ، یکسان و یکنواخت است. در این محلول ، آب نقش حلال و سدیم کلرید نقش حل شونده را دارند.

توجه آب و محلول های آبی در زندگی جانداران نقش کلیدی و حیاتی دارند. اما باید دقت فراوان کنیم که همه ی محلول ها آبی نیستند زیرا افزون بر آب ، حلال های دیگری نیز وجود دارند. که در این جا می خواهیم سه حلال غیر آبی مانند اتانول و استون و هگزان را مورد بررسی قرار دهیم که به آن ها به اصطلاح حلال های آلی می گویند.

حلال های آلی :

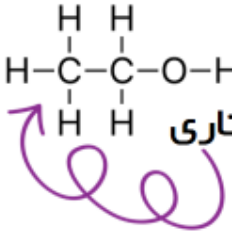
حلال های آلی ، حلال هایی هستند که در ساختار مولکولی آن ها اتم کربن (C) وجود دارد. که در این جا به بررسی سه مورد از آن ها می پردازیم.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

۱) اتانول :

فرمول شیمیایی CH_3CH_2OH

فرمول ساختاری



دارای پیوند هیدروژنی است.

پس از آب مهم ترین حلال صنعتی است.

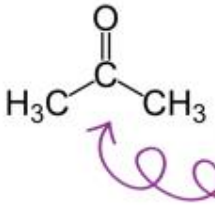
حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی و بهداشتی است.

قطبی است.

۲)استون :

فرمول شیمیایی CH_3COCH_3

فرمول ساختاری



حلال چربی ، رنگ ها و انواع لاک ها است.

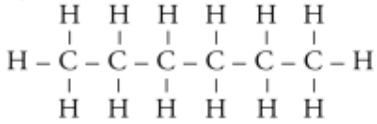
نقطه ی جوش اتانول بیشتر از استون است.

قطبی می باشد.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

۳) هگزان :

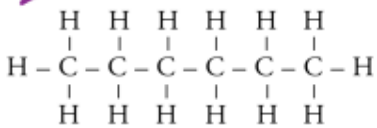
- فرمول شیمیایی ← C_6H_{14}
- فرمول ساختاری



- جزو هیدروکربن ها می باشد.
- حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)
- ناقطبی است.

۳) هگزان :

- فرمول شیمیایی ← C_6H_{14}
- فرمول ساختاری



- جزو هیدروکربن ها می باشد.
- حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ (تینر)
- ناقطبی است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara

ترکیب هایی همانند ..... می توانند به هر نسبتی در آب حل شوند به همین دلیل ..... محلول سیر شده ای از آنها تهیه کرد.

۱) هگزان و استون – می توان

۲) هگزان و اتانول – نمی توان

۳) استون و اتانول – نمی توان

۴) استون و اتانول – می توان

ترکیب هایی همانند ..... می توانند به هر نسبتی در آب حل شوند به همین دلیل ..... محلول سیر شده ای از آنها تهیه کرد.

۱) هگزان و استون – می توان

۲) هگزان و اتانول – نمی توان

۳) استون و اتانول – نمی توان

۴) استون و اتانول – می توان

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

در کدام گزینه ، ویژگی حلال ، به درستی بیان شده است؟

۱) اتانول : (C_2H_6O) ، نا قطبی است.

۲) هگزان : (C_6H_{14}) ، ناقطبی است و در آب حل نمی شود.

۳) استون : (C_3H_6O) ، به دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی به هر نسبتی در آب حل می شود.

۴) آب : (H_2O) ، فراوان ترین حلال ، همه محلول ها ، آبی هستند.

نکته کلیدی : شبیه شبیه را حل می کند.

مثال

در مورد حل شدن یا حل نشدن ترکیبات زیر در حلال هایشان نظر بدهید.

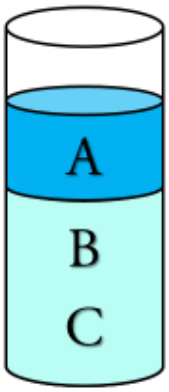
آ) حل شدن استون در آب

ب) حل شدن ید در هگزان

پ) حل شدن هگزان در آب

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

در یک ظرف مقدارهای مساوی از اتانول و استون و هگزان می ریزیم با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟



۱) A استون است و B و C به ترتیب اتانول و هگزان هستند.

۲) گشتاور دو قطبی A خیلی بیشتر از گشتاور دوقطبی دو ماده B و C است.

۳) ماده ی A به راحتی در آب حل می شود.

۴) یک حل شونده ی ناقطبی به راحتی در ماده ی A حل می شود.

کدام مقایسه بین H_2O و H_2S نادرست است.

۱) گشتاور دوقطبی مولکول های H_2O بیشتر از مولکول های H_2S است.

۲) جرم مولی آب تقریباً نصف جرم مولی هیدروژن سولفید است.

۳) جاذبه بین مولکول های H_2O ضعیف تر از مولکول های H_2S است.

۴) آب در دمای اتاق مایع و هیدروژن سولفید در همین دما گازی شکل است.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

کدام گزینه در مورد ساختار یخ درست است؟

آ) هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

ب) ساختار نامنظم شش ضلعی دارد.

پ) نیروی بین مولکولی قوی تری نسبت به آب مایع دارد.

ت) اتم های اکسیژن در راس حلقه های شش ضلعی قرار دارند که در سه بعد گسترش یافته است.

۱) ب و پ ۲) ب و ت ۳) آ و ت ۴) آ و پ

انواع انحلال ترکیب ها در آب

انحلال مولکولی : حل شونده ماهیت خود را حفظ می کند و ساختار مولکولی حل نشده دچار تغییر نمی شود مانند انحلال اتانول و استون در آب یا ید در هگزان

انحلال یونی: حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و دچار تغییر شده است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

مراحل انحلال سدیم کلرید در آب

۱ فروپاشی شبکه ی بلور سدیم کلرید (تفکیک یونی)

$$NaCl(s) \longrightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$$

۲ جدا شدن مولکول های آب از یکدیگر

۳ برقراری جاذبه ی قوی از نوع یون – دوقطبی میان یون های Na^+ , Cl^- و مولکول های آب

دقت کنیم که به دو مرحله ی آخر آبپوشی می گویند.

$$Na^+(g) + Cl^-(g) \xrightarrow{H_2O} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

سدیم کلرید یک ترکیب یونی است با بلور های مکعبی که یون ها در آن با آرایش منظم سه بعدی قرار دارند.

هنگام انحلال سرهای مثبت مولکول آب (H) اطراف یون های منفی (Cl^-) بیرونی بلور قرار گرفته و سرهای منفی مولکول آب (O) اطراف یون های مثبت (Na^+) بیرونی بلور قرار گرفته و میان آن ها جاذبه ای ایجاد می شود.

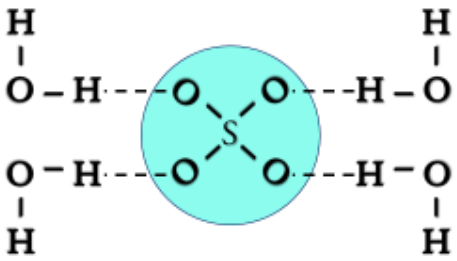
این جاذبه سبب جدا شدن یون ها از شبکه شده تا یون ها با لایه ای از مولکول های آب پوشیده شوند پس این یون های آبپوشیده در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد به گونه که محلول آب نمک را می توان محلولی محتوی یون های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دانست.

همه ی ترکیبات یونی در آب محلول نیستند مانند : نقره کلرید (AgCl) باریم سولفات ($BaSO_4$)

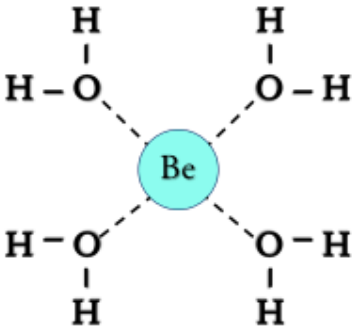
کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

در انحلال ترکیب یونی در آب علاوه بر جاذبه ی یون – دوقطبی ممکن است پیوند هیدروژنی نیز برقرار شود.

به عنوان مثال انحلال بریلیم سولفات ($BeSO_4$) را ببینید:



آبپوشی آنیون از راه پیوند هیدروژنی



آبپوشی کاتیون از راه جاذبه ی یون – دوقطبی

مثال

معادله های تفکیک یونی زیر را کامل کنید.

آ) $Na_2S\,(s) \xrightarrow{\text{در آب}} \ldots\ldots\ldots\ldots(aq) + \ldots\ldots\ldots\ldots\ (aq)$

ب) $\ldots\ldots\ldots\ (s) \xrightarrow{\text{در آب}} Al^{3+}(aq) + 3NO_4^-\ (aq)$

پ) $BaCl_2 \xrightarrow{\text{در آب}} \ldots\ldots\ldots\ldots(aq) + \ldots\ldots\ldots\ldots\ (aq)$

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

کدام معادله انحلال یونی را به درستی نشان می دهد؟

۱) $NaCl(l) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

۲) $NaCl(s) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$

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

۴) $NaCl(l) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$

آیا گازها هم در آب حل می شوند؟

آیا تا کنون به تنفس ماهی های درون آبزی دان (آکواریوم) توجه کرده اید؟ آیا می دانید آبزیان اکسیژن لازم را برای سوخت و ساز از کجا تأمین می کنند؟ همه جانوران از جمله ماهی ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمندند. آنها با عبور دادن آب از درون آبشش خود ، اکسیژن مولکولی حل شده در آب را جذب می کنند.

با اینکه گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می شود ، اما همین مقدار کم برای زندگی آبزیان نقش حیاتی دارد. آیا می دانید انحلال پذیری گاز اکسیژن و دیگر گاز ها در آب به چه عواملی بستگی دارد؟

اکسیژن کافی و محلول در آب برای زندگی ماهی ها ضروری است.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

آیا گازها هم در آب حل می شوند؟

آیا تا کنون به تنفس ماهی های درون آبزی دان (آکواریوم) توجه کرده اید؟ آیا می دانید آبزیان اکسیژن لازم را برای سوخت و ساز از کجا تأمین می کنند؟ همه جانوران از جمله ماهی ها برای زنده ماندن به اکسیژن (O_2) نیازمندند. آنها با عبور دادن آب از درون آبشش خود ، اکسیژن مولکولی حل شده در آب را جذب می کنند.

با اینکه گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می شود ، اما همین مقدار کم برای زندگی آبزیان نقش حیاتی دارد. آیا می دانید انحلال پذیری گاز اکسیژن و دیگر گاز ها در آب به چه عواملی بستگی دارد؟

اکسیژن کافی و محلول در آب برای زندگی ماهی ها ضروری است.

خب بریم سراغ سه نکته جمع بندی از این قسمت ...

۱. ماهی ها درون آکواریوم از اکسیژن دمیده شده در آن استفاده می کند. با عبور آب از درون آب شش اکسیژن آن را جذب می کنند.

۲. همه ی جانوران به اکسیژن نیازمندند زیرا هنگام تنفس در عمل دم اکسیژن و در عمل بازدم با حل شدن کربن دی اکسید CO_2 در خون و خروج آن از بدن ادامه حیات میسر می شود.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

۳. اکسیژن به میزان کمی در آب حل می شود (۳۱ میلی لیتر در یک لیتر آب در دمای ۲۵ درجه) تقریباً می توان گفت نامحلول در آب است زیرا :

آ) جنب و جوش و تحرک ذرات گاز در آب کم می شود.

ب) میان مولکول های آب و مولکول اکسیژن جاذبه ی قوی تشکیل نمی شود.

پ) انرژی پیوند آن زیاد است یعنی برای شکستن مولکول O_2 و تبدیل آن به اتم های O انرژی زیادی نیاز است.

دما	۰ °C	۲۵ °C	۵۰ °C
انحلال O_2 در ۱۰۰ گرم آب	۰/۰۰۶۹	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۲۷

عوامل موثر بر انحلال پذیری گازها

۱. فشار

۲. دما

۳. نوع گاز

۱ اثر فشار (قانون هنری) : در یک مخلوط گازی مقداری از یک گاز که می تواند در یک دمای معین در یک مایع حل شود با فشار بالای آن مایع رابطه ی مستقیم دارد.

$$X = K \cdot P$$

X: مقدار حل شده گاز
P: فشار گاز
K: ثابت هنری

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

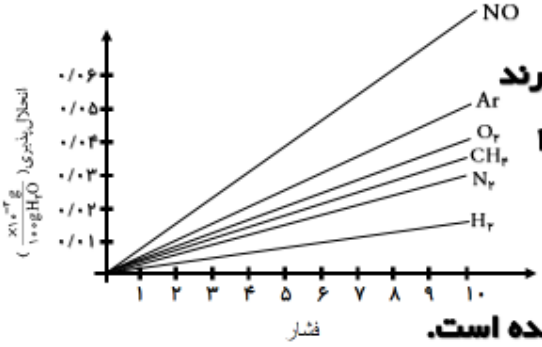
قانون هنری تنها برای محلول های رقیق گازها درست است آن هم به شرطی که گاز در آب به یون تفکیک نشود و با حلال واکنش ندهد. (مثل NH_3 , HF که با آب واکنش دارند)

گاز های CO , NO , O_2 , N_2O , O_2 در آب حل می شوند ولی واکنش شیمیایی نمی دهند.

با توجه به نمودار مقابل :

آ) شیب نمودار برای گاز NO از بقیه بیشتر است یعنی انحلال آن به فشار وابستگی بیشتری دارد.

ب) شیب نمودار برای گاز H_2 از بقیه کمتر است یعنی انحلال آن وابستگی کمتری به فشار دارد.



پ)چون نمودار ها خطی هستند و شیب ثابتی دارند با ۲ یا ۳ برابر شدن فشار گاز انحلال هم ۲ یا ۳ برابر می شود(برای محلول رقیق گازها) و در فشار صفر انحلال همه ی گاز ها صفر است زیرا فشار صفر یعنی دیگرگازی نداریم و خلاء شده است.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara کنکور آسان است

از قانون هنری در تهیه ی نوشابه های گازدار (CO_2 کربن دی اکسید) و نیز کپسول غواصی استفاده می شود.

(در کپسول غواصی به جای مخلوط O_2 و N_2 از مخلوط O_2 و H_2 استفاده می شود زیرا انحلال هلیم در خون بسیار کمتر از نیتروژن است و با به سطح آمدن غواص احتمال تشکیل حباب در رگها کاهش می یابد.)

۲ **اثر دما :** با افزایش دما انحلال پذیری اغلب گازها در آب کاهش می یابد زیرا نیروهای میان مولکولی در گازها ضعیف اند لذا نیروهای مولکولی بین گاز و آب نسبتاً ضعیف اند پس با افزایش دما انرژی جنبشی ذرات در محلول افزایش می یابد و مولکول های گاز به آسانی به حالت گازی بر می گردند.

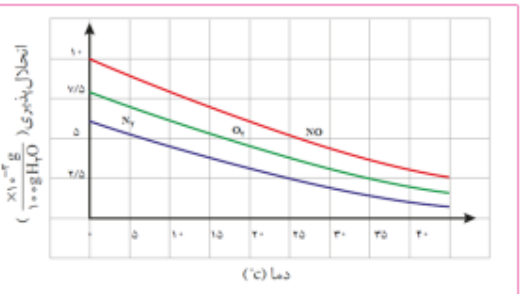
کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

با توجه به نمودار مقابل :

آ) چون شیب نمودار ثابت نیست نمی توان گفت با ۲ یا ۳ برابر شدن دما انحلال گاز ۲ یا ۳ برابر کاهش می یابد.

ب) در دمای تقریباً ۱۵ درجه ۳/۷۵ میلی گرم اکسیژن در ۱۰۰ گرم آب حل می شود.

پ) انحلال پذیری نیتروژن از دمای ۴۰ درجه افزایش می یابد زیرا با کاهش دما گاز بیشتری حل شده است و نمودار صعودی می باشد. با توجه به گشتاور دوقطبی CO_2 برخلاف NO صفر است:



انحلال CO_2 در آب بیشتر از NO است زیرا جرم و حجم CO_2 ، ($44g.mol^{-1}$) از NO ، ($30g.mol^{-1}$) بیشتر است بنابراین جاذبه های میان مولکولی قوی تری دارد.

۳ اثر نوع گاز (ماهیت مولکول ها) : مولکول های قطبی در آب بیش تر از مولکول های ناقطبی حل می شوند. مثلاً NH_3 و HCl که گازهایی با مولکول های قطبی هستند بیش تر از گازهای N_2 و O_2 که ناقطبی می باشند ، در آب حل می شوند. در جدول زیر مقایسه انحلال پذیری چند گاز با مولکول های قطبی و ناقطبی آورده شده است.

گاز	N_2	O_2	CO_2	NH_3	HCl
قطبیت مولکول	ناقطبی	ناقطبی	ناقطبی	قطبی	قطبی
جرم مولکولی $g.mol^{-1}$	۲۸	۳۲	۴۴	۱۷	۳۶/۵
انحلال پذیری در دمای ۲۵°C $(\frac{g}{100gH_2O})$	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۳۹	۰/۱۴۵	۴۷	۶۹/۵

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara کنکور آسان است

انحلال پذیری CO_2 بیش تر از O_2 و آن هم بیش تر از N_2 است. زیرا در مواد گازی با مولکول های ناقطبی ، هرچه جرم مولی گاز بیش تر باشد ، انحلال پذیری زیادتر خواهد بود. انحلال پذیری گازهای NH_3 و HCl از گاز CO_2 بیش تر می باشد ، با وجود این که جرم مولی CO_2 زیادتر است ، علت این موضوع قطبیت مولکول های NH_3 و HCl می باشد. علت انحلال پذیری زیادتر HCl در مقایسه با NH_3 ، این است که HCl با آب واکنش شیمیایی می دهد.

انحلال پذیری CO_2 بیش تر از O_2 و آن هم بیش تر از N_2 است. زیرا در مواد گازی با مولکول های ناقطبی ، هرچه جرم مولی گاز بیش تر باشد ، انحلال پذیری زیادتر خواهد بود. انحلال پذیری گازهای NH_3 و HCl از گاز CO_2 بیش تر می باشد ، با وجود این که جرم مولی CO_2 زیادتر است ، علت این موضوع قطبیت مولکول های NH_3 و HCl می باشد. علت انحلال پذیری زیادتر HCl در مقایسه با NH_3 ، این است که HCl با آب واکنش شیمیایی می دهد.

کنکور آسان است
konkursara
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

رسانایی الکتریکی محلول ها :

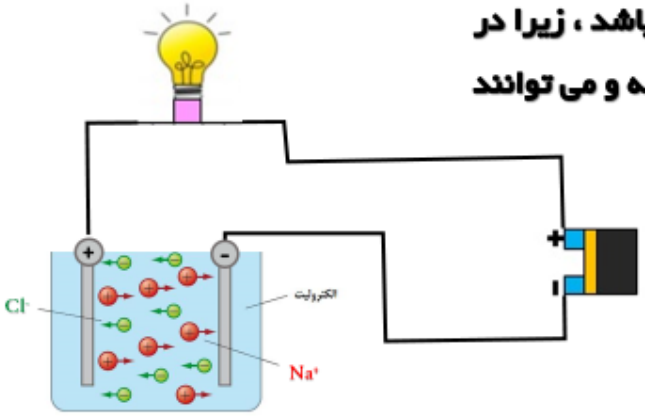
دو نوع رسانایی الکتریکی می توان برای مواد در نظر گرفت :

۱) رسانایی الکترونی : توسط الکترون ها انجام می شود (همانند رسانایی در فلزها و گرافیت (مغز مداد))

۲) رسانایی یونی : توسط یون ها انجام می شود (زمانی که یون ها بتوانند حرکت انتقالی درون یک محلول داشته و جابجا شوند ، در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جا به جا می شوند.)

مثلاً بلور جامد سدیم کلرید نارسانای برق است. زیرا در بلور سدیم کلرید هر یک از یون های Na^+ و Cl^- توسط یون های مخالف احاطه شده و محکم در محل خود استقرار دارند و لذا نمی توانند از نقطه ای به نقطه ی دیگر جابه جا شوند.

اما سدیم کلرید مذاب رسانای برق می باشد ، زیرا در حالت مذاب ، یون ها آزادی تحرک داشته و می توانند از نقطه ای به نقطه دیگر حرکت کنند.



برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

الکترولیت :

موادی که محلول آن ها جریان برق را عبور می دهند ، الکترولیت نامیده می شوند و به دو دسته تقسیم می شوند :

۱) الکترولیت قوی : موادی که در آب تقریباً به طور کامل یونیده می شوند و جریان برق را به خوبی عبور می دهند ، الکترولیت قوی نامیده می شوند (به شرط این که به غلظت کافی برسند). مثلاً محلول HCl و یا محلول NaCl در آب جریان برق را به خوبی عبور می دهند و الکترولیت قوی هستند.

$$HCl(g) \xrightarrow{\text{در آب}} H^+(aq) + Cl^-(aq) \quad , \quad NaCl(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

۲) الکترولیت ضعیف: موادی که در آب کم یونیده شده و بیش تر به صورت مولکولی در آب حل شوند و شمار یون های موجود در محلول آن ها کم باشد ، الکترولیت ضعیف می گویند.

مثلاً محلول HF یا NH_3 (محلول آمونیاک) در آب موادی هستند که در آب به طور ناچیز یونیده می شوند و به طور عمده به صورت مولکولی حل می شوند و به همین دلیل تعداد یون ها در مقایسه با تعداد مولکول های یونیده نشده بسیار کم است و محلول الکترولیت ضعیف است.

نکته : محلول موادی مانند HCOOH (متانوییک اسید یا جوهر مورچه) و CH_3COOH (اتانوییک اسید یا جوهر سرکه) در آب ، الکترولیت ضعیف هستند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

با هم بیندیشیم

با توجه به شکل های زیر، کدام محلول:

$HF(aq)$ ۰/۱ $molL^{-1}$ (۲۵°C)
$KOH(aq)$ ۰/۱ $molL^{-1}$ (۲۵°C)
$C_2H_5OH(aq)$ ۰/۱ $molL^{-1}$ (۲۵°C)

آ) رسانای خوب جریان برق است؟ چرا؟

ب) رسانای ضعیف جریان برق است؟

پ) رسانای جریان برق نیست؟

ت) این محلول ها را به عنوان الکترولیت قوی، ضعیف و غیرالکترولیت دسته بندی کنید.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

از میان ترکیبات زیر کدام الکترولیت قوی تری است؟

۱) هیدروژن برمید

۲) منیزیم کلرید

۳) سدیم نیترات

۴) متانول

کدام گزینه در مورد محلول الکترولیت و غیر الکترولیت درست است؟

۱) اتانول به دلیل انحلال مولکولی در آب می تواند یک الکترولیت باشد.

۲) در محلول الکترولیت انحلال یونی صورت گرفته و در محلول غیر الکترولیت انحلال مولکولی

۳) هیدروژن فلوئورید کاملاً یونی در آب حل می شود.

۴) محلول پتاسیم هیدروکسید به صورت یونی حل شده و محلول الکترولیت ضعیف تولید می کند.

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

ردپای آب در زندگی :

به مجموعه فعالیت هایی که باعث کاهش یا افزایش یک ماده مشخص در طبیعت می شود ، ردپای آن می گوییم. مصرف روزانه هر فرد حدود ۳۵۰ لیتر آب می شود (شامل نوشیدن ، پخت و پز ، شستشو ، نظافت و ...) ، در کنار آن در صنایع گوناگون حجم بسیار زیادی آب مصرف می شود. صنعت کشاورزی بیش ترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص می دهد.

جمع بندی نکات کتاب درسی در ۵ مورد:

۱) روزانه در صنایع گوناگون آب زیادی مصرف می شود مانند کشاورزی که بیشترین حجم آب را مصرف می کند.

۲) ردپای آب در جهان برای یکسال حدود ۷×۱۰^{۱۵} لیتر است که در چین و هند بزرگتر و سنگین تر است.

۳) ردپای آب نشان می دهد هر فرد چه مقدار از آب مقابل استفاده و در دسترس مصرف می کند و چه مقدار از حجم منابع آب کم می شود. با حساب کردن همه ی آب مصرفی در زندگی سالانه هر فردی می توان میانگین ردپای آب او را تخمین زد. که هرچه ردپای ایجاد شده سنگین تر باشد منابع آب شیرین بیشتر مصرف می شوند.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
konkursara کنکور آسان است

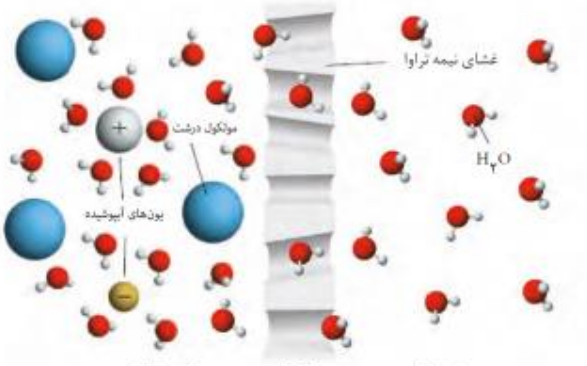
۴ میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال حدوداً $۱۰^{۶}$ لیتر است.

۵ برای تولید هر تن گندم در جهان میانگین ۱۸۳۰ متر مکعب آب مصرف می شود یعنی ردپای جهان آب در تولید کیلوگرم گندم حدود ۱۸۳۰ لیتر است. هر چه میزان مصرف گندم در یک کشور بیشتر باشد ردپای آب سنگین تر است.

غشای نیمه تراوا چیست؟

دیوار یاخته ها (سلول ها) در گیاهان روزنه های بسیار ریزی دارد که ذره های سازنده مواد می توانند از آن عبور کنند این روزنه ها تنها اجازه عبور برخی ذره ها و مولکول های کوچک را می دهند (همانند آب و یون ها) .

این دیواره ها را غشای نیمه تراوا می گوییم.



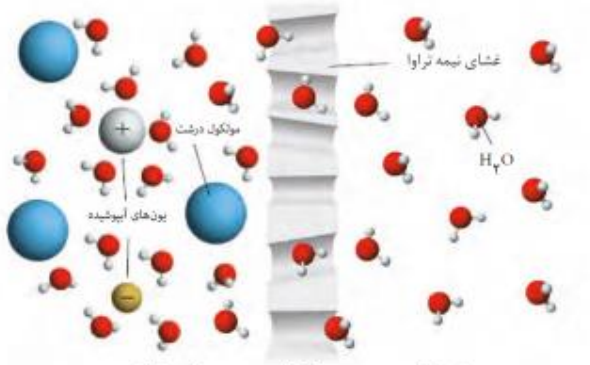
غشای نیمه تراوا و عبور انتخابی

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

غشای نیمه تراوا چیست؟

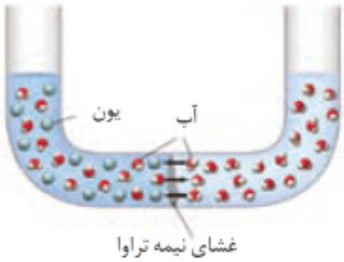
دیوار یاخته ها (سلول ها) در گیاهان روزنه های بسیار ریزی دارد که ذره های سازنده مواد می توانند از آن عبور کنند این روزنه ها تنها اجازه عبور برخی ذره ها و مولکول های کوچک را می دهند (همانند آب و یون ها) .

این دیواره ها را غشای نیمه تراوا می گوییم.



غشای نیمه تراوا و عبور انتخابی

با قرار دادن حجم برابری از آب دریا و آب مقطر که به وسیله یک غشای نیمه تراوا از هم جدا شده اند می توان گفت :



۱. غلظت دو محلول برابر هم نیست و مقداری از آب مقطر با عبور از غشای نیمه تراوا باعث رقیق تر شدن آب دریا شده و حجم آب دریا بالاتر می رود.

۲. جهت حرکت حلال از محلول رقیق تر به سمت محلول غلیظ تر می باشد و این کار تا هنگامی ادامه می یابد که میان دو محلول از نظر غلظت تعادل برقرار شود.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

۳. از این فرایند می توان برای نمک زدایی و شیرین کردن آب دریا استفاده کرد.

۴. اگر از سمتی با پیستون نیرو وارد کنیم شاهد جهت حرکت عکس آب از محلول غلیظ تر به محلول رقیق تر (آب مقطر) خواهیم بود. به این فرایند اسمز معکوس می گوییم.

۵. از روش اسمز معکوس می توان برای تولید آب شیرین از آب دریا استفاده کرد. با ورود آب شور دریا و ایجاد فشار طی فرایند اسمز معکوس ، آب از محلول غلیظ تر و از غشای نیمه تراوا عبور کرده و آب شیرین به دست می آید.

میان دو فرایند اسمز و اسمز معکوس می توان تفاوت های زیر را در نظر گرفت:

۱. اسمز فرایندی خودبه خودی اما اسمز معکوس فرایندی غیر خود به خودی و نیازمند ایجاد یک فشار خارجی است.

۲. در فرایند اسمز ، آب از محلول رقیق به محلول غلیظ می رود (از طریق غشای نیمه تراوا) اما در فرایند اسمز معکوس انتقال آب از محلول غلیظ تر به حلال رقیق تر است.

۳. در فرایند اسمز پس از برابر شدن غلظت های دو محلول مجاور هم انتقال آب متوقف شده اما در فرایند اسمز معکوس و با ایجاد فشار خارجی می توان این انتقال را ادامه داد.

کنکور آسان است
konkursara
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

برخی روش های تصفیه آب عبارتند از :

۱. تقطیر آب : نیازمند انرژی است. در آن می توان نافلزها ، آلاینده ها و فلزهای سمی و حشره کش ها را جدا کرد اما میکروب ها و ترکیب های آلی فرار در آب باقی می مانند.

۲. اسمز معکوس : تمامی آلاینده های موجود در آب تصفیه نشده را می توان جدا کرد اما میکروب ها در آب باقی می مانند.

۳. صافی کربن : همانند اسمز معکوس توانایی جدا کردن تمامی آلاینده ها را دارد اما میکروب ها جدا نمی شوند به همین دلیل باید آب بددست آمده از اسمز معکوس و صافی کربن را پیش از مصرف کلر زنی کرد تا میکروب های آن از بین برود.

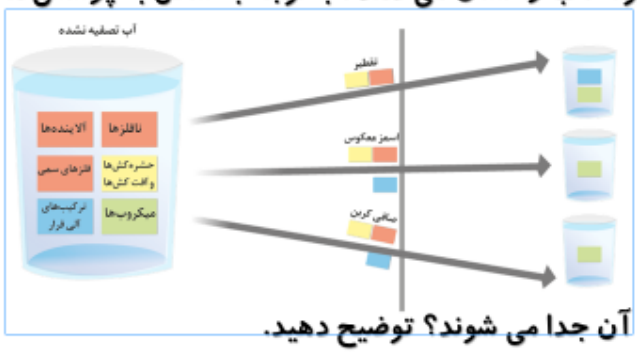
بهترین روش برای تصفیه و تولید آب شیرین ، استفاده از دستگاه تقطیر خورشیدی است.

در این روش و با استفاده از انرژی خورشیدی ، آب دریا را تبخیر کرده و طی فرایند میعان در اثر برخورد ذرات تبخیر شده آب با سقف پلاستیکی ، می توان آب آشامیدنی تولید کرد.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara

خود را بیازمایید

شکل رو به رو برخی روش های تصفیه یک نمونه آب را نشان می دهد ، با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.

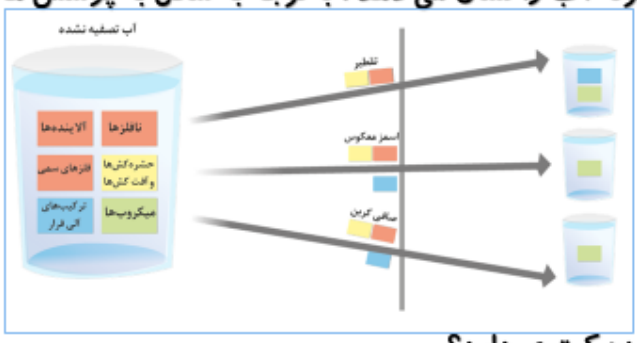


آ) با انجام تقطیر ، کدام مواد موجود در آب از آن جدا می شوند؟ توضیح دهید.

ب) با عبور آب از صافی کربن ، کدام آلاینده ها حذف می شوند؟

خود را بیازمایید

شکل رو به رو برخی روش های تصفیه یک نمونه آب را نشان می دهد ، با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.



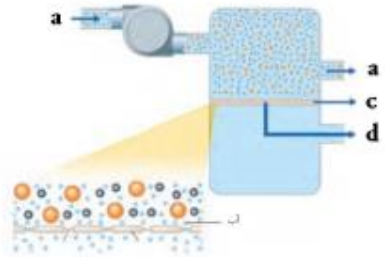
پ) با روش اسمز معکوس ، کدام مواد را می توان از آب جدا کرد؟

ت) آب به دست آمده از کدام روش ها ، آلاینده کمتری دارد؟

ث) چرا آب تصفیه شده در این روش ها را باید پیش از مصرف کلر زنی کرد؟

کنکور آسان است
KONKURSARA
برای دانلود اپلیکیشن اینجا را کلیک کنید

با توجه به شکل ، کدام گزینه در قسمت های مشخص شده روی شکل ۱ درست معرفی می کند؟



۱) a : ورود آب شور ، b : خروج آب شیرین ، c: غشای نیمه تراوا ، d: خروج آب شور

۲) a : ورود آب شور ، b : خروج محلول غلیظ ، c : غشای نیمه تراوا ، d : خروج آب شور

۳) a : ورود آب شور ، b : خروج محلول غلیظ ، c : غشای نیمه تراوا ، d: خروج آب شیرین

۴) a: ورود آب شور ، b: خروج آب شیرین ، c: غشای نیمه تراوا ، d: خروج محلول غلیظ

کدام گزینه در مورد آب درست بیان شده است؟

۱) همانند سایر مایعات ، جامدش سنگین تر است.

۲) در میدان الکتریکی از سر هیدروژن ها به طرف صفحه مثبت میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۳) مواد گوناگونی را در خود حل می کند و محلول آبی می سازد.

۴) با تشکیل حلقه های پنج ضلعی شکل های متفاوت دانه های برف را تشکیل می دهد.

برای دریافت نمونه سوالات و جزوات رایگان بیشتر کلیک کنید
کنکور آسان است
konkursara