



کتاب : شیمی دهم

درس: فصل ۳- آب آهنگ زندگی ابتدای فصل ص ۸۵ تا ۹۴

تهیه کننده : گروه شیمی منقه ۹ تهران

اهداف یادگیری:

دانش آموز عزیز، پس از مطالعه کامل و دقیق این درسنامه، شما باید بتوانید:

- ✦ اهمیت آب و مواد موجود در آن را درک کنید
- ✦ وجود آب در طبیعت را بعنوان بخشی از حکمت الهی تشخیص دهید
- ✦ با آب کره به عنوان یک مخلوط همگن از نمک های گوناگون آشنا شوید
- ✦ منابع آب در طبیعت را شناخته و منابع آب شور و شیرین را تشخیص دهید
- ✦ درصد بسیار اندک آب شیرین را درک کنید و بای صرفه جویی در مصرف آن احساس مسئولیت کنید
- ✦ پویایی شیمیایی کره زمین را درک کنید
- ✦ یونهای چند اتمی را بشناسید و مهارت نوشتن فرمول نمکهای چند تایی را کسب کنید و انها را نام گذاری کنید

عناوین درس :

همراهان ناپیدای آب

محلول و مقدار حل شونده ها

چکیده و نکات مهم درس:

- کره زمین از فضا به رنگ آبی دیده می شود؛ زیرا نزدیک به ۷۵ درصد سطح آن را آب پوشانده است.
- جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً ثابت است زیرا هر چقدر مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شود، همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس ها خارج می گردد.



- کره زمین را از دیدگاه شیمیایی پویاست، زیرا چهار بخش هوا کره، آب کره، سنگ کره و زیست کره با یکدیگر برهمکنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- هوا کره از مولکول‌های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است. آب کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است. زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آنها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند. سنگ کره از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.
- آب‌های کره زمین به شکل زیر در منابع آن توزیع شده‌اند:

منبع	اقیانوس	کوه‌های یخی	آب‌های زیر زمینی	دریا، دریاچه، رطوبت خاک، بخار آب
درصد	۹۷/۲	۲/۱۵	۰/۵	۰/۱۵

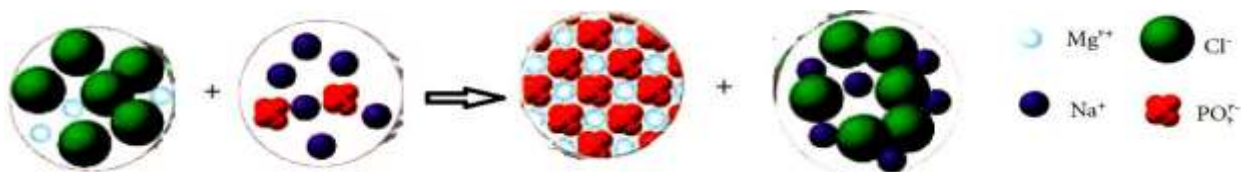
- از این میان فقط آب‌های زیرزمینی منبع همیشگی برای مصارف در کشاورزی، نوشیدن مصارف خانگی، صنعت و دیگر حوزه‌ها است.

همراهان ناپیدای آب :

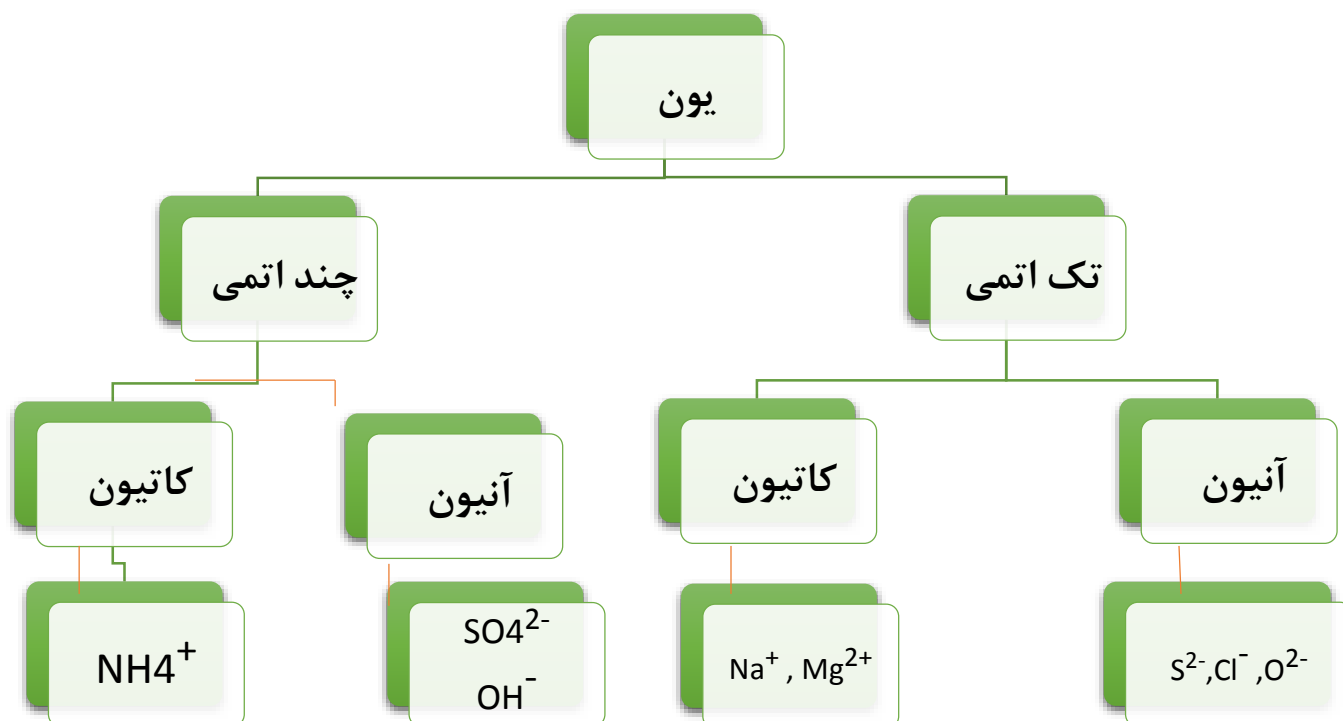
- در آب دریاها و اقیانوس‌ها چه موادی یافت می‌شود؟
- آب دریا محلولی از نمک‌هایی است که مقدار آنها تقریباً ثابت است. در آب دریا، بیش از ۷۰ نوع عنصر وجود دارد. جالب است بدانید ۹۹٪ آب دریا را ۶ عنصر تشکیل می‌دهند که همگی آنها به صورت نمک‌های محلول هستند.
- افزون بر عناصری که در آب دریاها وجود دارد، مقادیر جزئی از عنصرهای دیگر چون برم، منگنز، سرب، آهن، طلا و ید نیز وجود دارد.
- آب دریا حاوی گازهای محلول در مقادیر بسیار کم نیز می‌باشد.
- گازهایی از قبیل (نیتروژن، اکسیژن، کربن دی اکسید، هیدروژن)
- دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
- نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند، زیرا آب‌هایی که به دریاها می‌ریزند در مسیر خود از زمین‌هایی گم می‌کنند که مواد شیمیایی گوناگون دارند.



- اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال و شفاف و ناخالص دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.
- برای شناسایی یون‌های حل شده در آب از واکنش‌های جابه جایی دوگانه استفاده می‌شود به شرطی که یکی از فراورده، رسوب، گاز یا آب و یا تغییر رنگ شناساگر باشد
- واکنش جابه جایی دوگانه: واکنشی که در آن جای دو یون در دو ترکیب عوض شود همانند الگوی زیر $AX_{(aq)} + BY_{(aq)} \rightarrow AY_{(s)} + BX_{(aq)}$ در این نوع واکنش جای کاتیون با آنیون عوض می‌شود.
- نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب یونی، وارونه نسبت تعداد بار آن‌ها است.
- ترکیبات دارای کاتیون گروه ۱ جدول دوره‌ای، آمونیم و آنیون نیتрат همگی محلول در آب هستند.
- در نمایش تصویری واکنش‌ها، مواد محلول به شکل یون‌های جدا و رسوب‌ها (مواد نامحلول) به صورت یون‌های مجتمع مشاهده می‌شود.



یون چند اتمی: مجموعه‌ای از چند اتم که پیوند کووالانسی داده، بار معینی دارند.





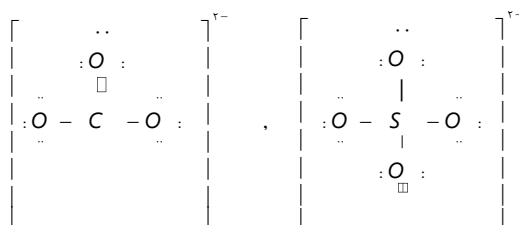
- یون‌های چند اتمی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) کاتیون چند اتمی:

که نام آن از ریشه نام ترکیب و یا عنصر مورد نظر و پسوند «یوم» ساخته می‌شوند؛ مانند آمونیم و هیدرونیم.

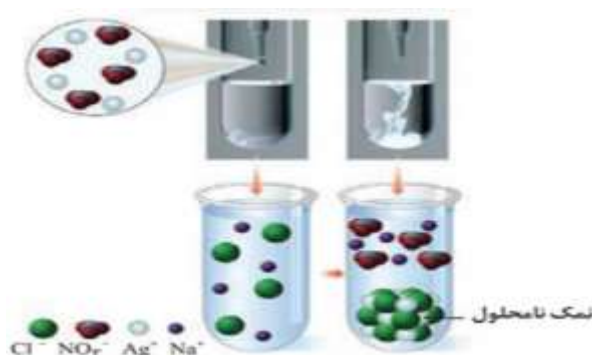
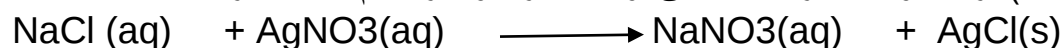
ب) آنیون چند اتمی:

به جز چند مورد استثناء، پسوند نام آن‌ها «یت» و «ات» می‌باشد در این مورد برای آنیونی که اکسیژن بیشتر دارد «ات» و برای اکسیژن کمتر، پسوند «یت» به کار می‌رود. (نام نافلز + ات) یا (نام نافلز + یت) بطور مثال ساختارهای چند یون چند اتمی با عنوان سولفات و کربنات را ببینید:



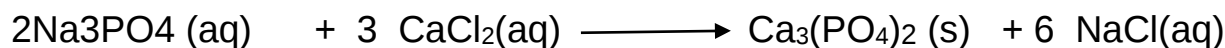
کاوش کنید ص ۸۹ کتاب درسی :

آزمایش ۱: دو محلول نقره نیترات و سدیم کلرید را در دولوله آزمایش تهیه کرده ایم که هر دو بیرنگ هستند با قطره چکان قطره محلول سدیم کلرید را به محلول نقره نیترات داخل لوله آزمایش قطره قطره اضافه می‌کنیم. این واکنش جابجایی دوگانه است و منجر به تشکیل رسوب سفید رنگ نقره کلرید میشود (مطابق شکل) از این واکنش برای شناسایی یونهای نقره و کلرید هم استفاده کرد.

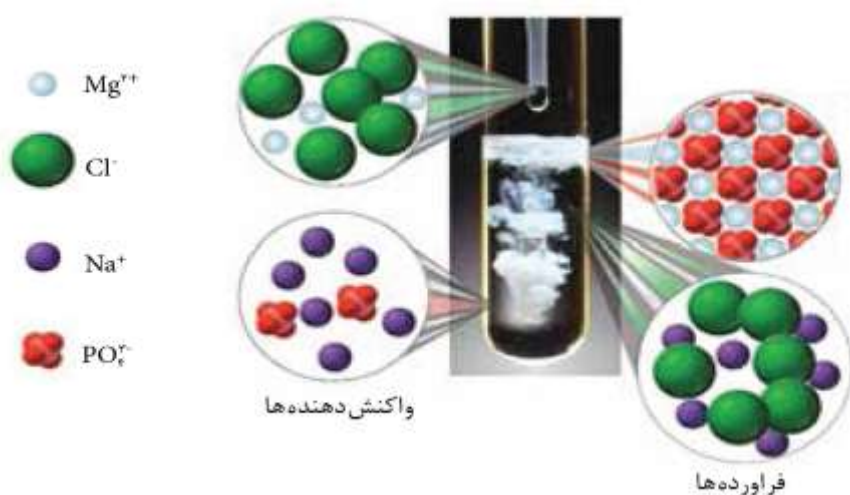




آزمایش ۲: محلول بیرنگ سدیم فسفات و کلسیم کلرید را مطابق روند آزمایش ۱ به هم می افزاییم و رسوب سفید رنگ کلسیم سولفات مشاهده می شود. این آزمایش برای شناسایی یونهای کلسیم و فسفات نیز استفاده می شود.



آزمایش ۳: در این آزمایش محلول بیرنگ باریم کلرید و سدیم سولفات را با هم و طابق روند دو آزمایش قبلی ترکیب می کنیم و رسوب سفید رنگ باریم سولفات ایجاد میشود. از این آزمایش برای شناسایی یونهای باریم و سولفات استفاده میشود. مطابق شکل زیر:



خود را بیازماید صفحه ۸۷ کتاب

سوال ۱: در مورد مواد محلول در آب دریا به پرسش های زیر پاسخ دهید:

آ- چند مورد از این مواد را نام ببرید

ب- این مواد از کجا می آیند؟ توضیح دهید

۲- این عبارت که "زمین از دید گاه شیمیایی پویاست" را توضیح دهید

۳- در جدول زیر نام و نماد شیمیایی و مقدار برخی یون های حل شده در آب دریا نشان داده

شده است:

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^-
میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵



آ- کاتیون عنصر های کدام گروه جدول تناوبی در آب دریا وجود دارد ؟

ب- مقدار کدام آنیون در آب دریا از بقیه انیون ها بیشتر است ؟

پ- مقدار کدام کاتیون در آب دریا از بقیه انیون ها بیشتر است ؟

ت- وجود انواع یون ها در آب دریا به دلیل انحلال نمک های گوناگون در آن است . نام و فرمول چند ترکیب شیمیایی دوتایی را بنویسید که انحلال آنها باعث ورود یون های کلرید و سدیم در آب دریا می شود .

۴- اگر چه ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است اما ۵۰ دذصد جمعیت جهان از کم آبی رنج میبرند ۶۶ درصد از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبرو خواهند شد با توجه به شکل صفحه بعد دلیل کمبود آب برای مردم جهان را توضیح دهید

ب) پاسخ

۱- آ- سدیم کلرید - منیزیم سولفات - کلسیم برمید -

ب- بر اثر انحلال موادو نمک های گوناگون در مسیر حرکت آب رودخانه ها به سمت دریا وارد آن می شوند

۲- یعنی بخش های مختلف زمین شامل هواکره ،زیست کره، سنگ کره و آب کره با برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی با هم ارتباط دارند

۳- آ-گروه ۱ و ۲ جدول

ب-کلرید و سولفات

پ-سدیم و منیزیم

ت- ترکیب دوتایی یعنی آنیون و کاتیون باید تک اتمی باشند . سدیم کلرید- سدیم برمید - پتاسیم کلرید -منیزیم برمید - کلسیم کلرید

۴- زیرا حدود ۹۹/۳۵ درصد از آب های کره زمین آب شور دریاها و یخ های قطبی هستند که قابل آشامیدن نیستند و این مصداق کامل عبارت "آب مایعی کم یاب در عین فراوانی" است

خود را بیازمایید صفحه ۸۷ کتاب درسی:

۱- جدول زیر را کامل 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				$(NH_4)_2CO_3$ آمونیوم کربنات	NH_4OH آمونیوم هیدروکسید



۲- گیاهان افزون بر CO_2 و H_2O به عنصر های S و P و N نیاز دارند، آمونیوم سولفات یکی از کود های

شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می دهد:

آ- از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب چند یون تولید میشود؟ توضیح دهید

ب- ساختار لوویس یونهای آمونیوم و سولفات را بنویسید

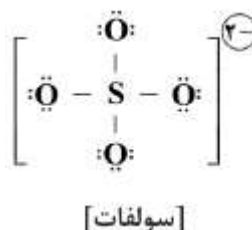
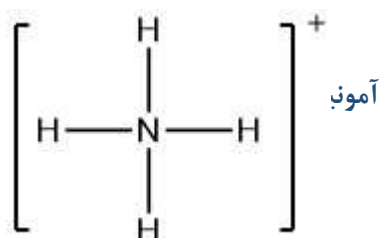
آنیون / کاتیون	Cl^- یون کلرید	NO_3^- یون نیترات	(SO_4^{2-}) یون سولفات	CO_3^{2-} یون کربنات	OH^- یون هیدروکسید
Li^+ یون لیتیم	LiCl لیتیم کلرید	LiNO_3 لیتیم نیترات	Li_2SO_4 لیتیم سولفات	Li_2CO_3 لیتیم کربنات	LiOH لیتیم هیدروکسید
Mg^{2+} یون منیزیم	MgCl_2 منیزیم کلرید	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ منیزیم نیترات	MgSO_4 منیزیم سولفات	MgCO_3 منیزیم کربنات	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ منیزیم هیدروکسید
Fe^{2+} یون آهن (II)	FeCl_2 آهن (II) کلرید	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ آهن (II) نیترات	FeSO_4 آهن (II) سولفات	FeCO_3 آهن (II) کربنات	$\text{Fe}(\text{OH})_2$ آهن (II) هیدروکسید
Al^{3+} یون آلومینیم	AlCl_3 آلومینیم کلرید	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ آلومینیم نیترات	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ آلومینیم سولفات	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ آلومینیم کربنات	$\text{Al}(\text{OH})_3$ آلومینیم هیدروکسید
(NH_4^+) یون آمونیوم	NH_4Cl آمونیوم کلرید	NH_4NO_3 آمونیوم نیترات	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ آمونیوم سولفات	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ آمونیوم کربنات	NH_4OH آمونیوم هیدروکسید

پ (ب)
۱-

۲- آ- هر واحد آمونیوم سولفات با حل شدن در آب ۳ واحد یون تولید می کند زیرا به ازای هر ۲ واحد آمونیوم ۱ واحد سولفات وجود دارد.



پ-

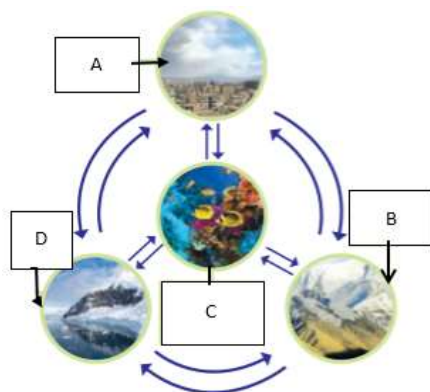




فعالیت‌های تکمیلی برای درک بهتر:

سوال ۱:

با توجه به شکل زیر به سوالات داده شده پاسخ دهید:



- (آ) هر یک از حروف A، B، C و D کدام بخش از کره زمین را نشان می‌دهد؟
 (ب) حداقل دو عنصر را نام ببرید که بخش A با بخش C مبادله می‌کند؟
 (پ) چگالی کدام بخش بیش‌تر است؟
 (ت) انسان‌ها جزو کدام بخش هستند؟

پاسخ:

۱-

آ- هواکره A- آب کره D- سنگ کره B- زیست کره C

ب- کربن و اکسیژن

پ- سنگ کره

زیست کره

سوال ۲:

دانش آموزی با مطالعه برچسب مواد سازنده یک جعبه پودر لباسشویی، نام سدیم سولفات را دیده است.

(آ) فرمول شیمیایی این ترکیب را بنویسید.



ب) چگونه می توان با یک آزمایش وجود این ماده را در پودر لباسشویی اثبات کرد؟ معادله واکنش را بنویسید

پاسخ:

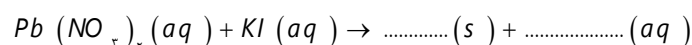
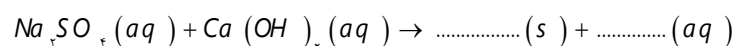


ب- برای شناسایی یون سولفات میتوان مقداری محلول نمک دارای کلسیم مثل کلسیم کلرید - یا کلسیم نیترات به محلول این پودر شوینده اضافه کرد تشکیل رسوب سفید رنگ کلسیم سولفات از این یون حکایت میکند . مطابق :

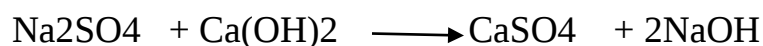


سوال ۳:

واکنش ها را کامل کنید :



پاسخ:



سوال ۴:

در جدول زیر فرمول شیمیایی و نام ترکیب های حاصل را بنویسید.

	NO_3^-	PO_4^{3-} (فسفات)	سولفات
NH_4^+			
Fe^{3+}			

پاسخ:

NO_3^-	PO_4^{3-} (فسفات)	سولفات
-----------------	----------------------------	--------



NH_4^+	NH_4NO_3	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
	آمونیم نیترات	آمونیم فسفات	آمونیم سولفات
Fe^{3+}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	FePO_4	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
	آهن (III) نیترات	آهن (III) فسفات	آهن (III) سولفات

سوالات کنکور

- سوال ۱:

آمونیم سولفات و آمونیم نیترات در کدام موارد زیر با هم تفاوت دارند؟ (کنکور تجربی سال ۹۸- خارج)

- آ- عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون
 ب- شمار اتم های هیدروژن
 پ- شمار اتم های نیتروژن در فرمول شیمیایی
 ت- شمار جفت الکترون های پیوندی روی اتم مرکزی آنیون
- ۱) ا-ب-پ ۳) آ-پ-ت

۲) آ-ب ۴) آ-ت

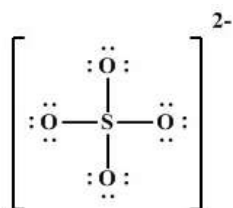
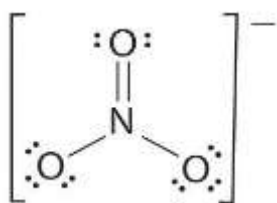
پاسخ: گزینه ۲

آ- عدد اکسایش اتم مرکزی در سولفات $+6$ و در نیترات $+5$ است

ب- شمار اتم های هیدروژن در آمونیم نیترات NH_4NO_3 برابر ۴ ولی در آمونیم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ برابر ۸ است

پ- شمار اتم های نیتروژن در هر دو ۲ تا اتم است

ت- در هر دو ترکیب چهار پیوند کوالانسی داریم





کتاب : شیمی دهم

درس: فصل سوم شیمی دهم از صفحه ۹۶ تا ۱۰۵

تهیه کننده : گروه شیمی منطقه ۹ تهران

اهداف یادگیری:

دانش آموز عزیز، پس از مطالعه کامل و دقیق این درسنامه، شما باید بتوانید:

- ✦ با مفاهیم غلظت محلول ها آشنا می شویم.
- ✦ با انواع بیان غلظت ها (درصد جرمی، غلظت مولی و ppm) آشنا خواهیم شد.
- ✦ انحلال پذیری و عوامل موثر بر آن را خواهیم آموخت.
- ✦ رفتار مولکول ها و آب در میدان الکتریکی را تحلیل خواهیم کرد.

چکیده و نکات مهم درس:

به مقدار حل شونده در یک محلول غلظت آن حل شونده گفته می شود. وقتی گفته می شود یک محلول رقیق است به این معنی است که مقدار آن حل شونده، در محلول کم است و وقتی گفته می شود، یک محلول غلیظ است به معنای زیاد بودن مقدار آن حل شونده در آن محلول است.

در این فصل با سه بیان از غلظت آشنا خواهیم شد. برای غلظت های معمولی از حل شونده، در یک محلول از درصد جرمی استفاده می شود. برای بیان غلظت های بسیار رقیق (غلظت کم) مانند غلظت کاتیون ها و آنیون ها در آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت های گیاهی و مقدار آلاینده های هوا از غلظت ppm ^۱ استفاده می شود

با توجه به اینکه نمک ها به یک اندازه در آب حل نمی شوند برای مقایسه مقدار حل شدن حل شونده های مختلف در آب، از مفهومی به نام انحلال پذیری استفاده می کنیم. انحلال پذیری به حداکثر مقدار حل شونده، در مقدار ۱۰۰ گرم آب، می گویند.

رفتار همه مولکول ها در میدان الکتریکی یکسان نیست برای بعضی از مولکول ها، وجود میدان الکتریکی تاثیری در جهت گیری مولکول ها ندارد به این مولکول ها، مولکول های ناقطبی می گویند. اما برخی دیگر در میدان الکتریکی جهت گیری کرده و از یک سمت، مولکول به طرف قطب مثبت میدان و از طرف دیگر مولکول، به سمت قطب منفی میدان تغییر جهت می دهد (جهت گیری می کنند) به این مولکول ها، مولکول های قطبی می گویند.

^۱ Part per million (قسمت در یک میلیون)



عناوین درس :

درصد جرمی

غلظت مولی (مولار)

آیا نمک ها به یک اندازه در آب حل می شوند؟
رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی

خلاصه درس:

درصد جرمی:

به مقدار گرم ماده حل شده در ۱۰۰ گرم از یک محلول ، درصد جرمی ماده حل شونده می گویند. درصد جرمی از رابطه مقابل به دست می آید:

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

غلظت ppm:

به مقدار گرم ماده حل شده در یک میلیون گرم از یک محلول ، غلظت ppm ماده حل شونده می گویند. غلظت ppm از رابطه مقابل به دست می آید:

$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 1000000$$

نکته: با استفاده از دو رابطه بالا می توان نتیجه گرفت که غلظت ppm ، ۱۰۰۰۰ برابر غلظت درصد جرمی است.

$$\text{غلظت ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10000$$

غلظت مولی (مولار):

به مقدار مول ماده حل شده ، در حجم محلول ، بر حسب لیتر ، غلظت مولی (مولار) می گویند که از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{غلظت مولی (مولار)} = \frac{\text{مقدار مول ماده حل شونده}}{\text{مقدار حجم محلول بر حسب لیتر}}$$

نکته: با افزایش مول ماده تقریباً حجم محلول ثابت بوده و غلظت افزایش می یابد.



نکته: با افزایش مقدار حلال (آب) حجم محلول تغییر کرده (افزایش یافته) ، اما مقدار حل شونده ثابت است.
در این شرایط غلظت کاهش می یابد.

انحلال پذیری:

به حداکثر مقدار ممکن از یک حل شونده، که می تواند در شرایط دمای معین، در ۱۰۰ گرم آب حل شود، انحلال پذیری آن ماده در آب می گویند.

مواد به سه دسته محلول ، کم محلول و نامحلول تقسیم می شوند

مواد نامحلول	مواد کم محلول	مواد محلول
0/01g	1g	
کلسیم فسفات، نقره کلرید، باریم سولفات، منیزیم هیدروکسید، هگزان	کلسیم سولفات	شکر، سدیم نیترات، سدیم کلرید

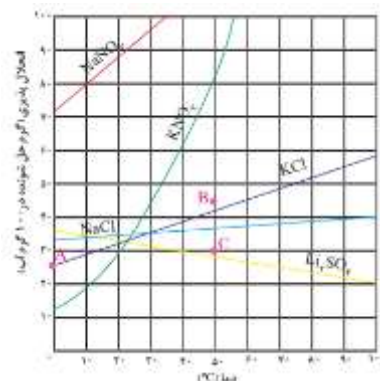
محلول های سیر نشده، سیر شده و فراسیر شده:

محلول ها را می توان بر حسب مقدار ماده حل شونده موجود در آن ها به ۳ دسته تقسیم کرد:

- ۱- محلول های سیر نشده: محلولی که در دمای معین ، می تواند مقدار بیشتری حل شونده را در خود حل کند.
 - ۲- محلول سیر شده: محلولی که در دمای معین ، نمی تواند مقدار بیشتری حل شونده را در خود حل کند.
 - ۳- محلول فراسیر شده: محلولی که در دمای معین، مقدار بیشتری از محلول سیر شده در خود ، حل شونده دارد.
- توجه: محلول فراسیر شده ، بر خلاف محلول های سیر نشده و سیر شده، ناپایدار است. با کوچکترین ضربه ، تکان یا افزودن مقداری حل شونده به محلول فراسیر شده ، مقدار اضافی حل شونده در محلول، رسوب کرده و محلول سیر شده حاصل می شود.

تغییر انحلال پذیری نمک ها در آب با تغییر دما:

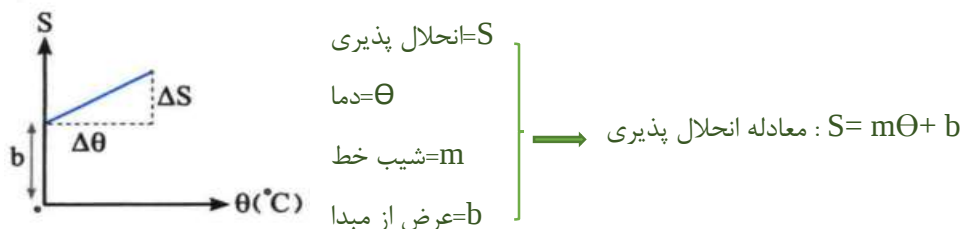
انحلال پذیری اغلب نمک ها با افزایش دما ، افزایش می یابد و منحنی انحلال پذیری آن ها بر حسب دما ، صعودی است. KNO_3 ، KCl و $NaNO_3$ نمونه هایی از این نه انحلال پذیری برخی نمک ها با افزایش دما، کاهش می یابد و منحنی انحلال پذیری بر حسب دما ، نزولی است. Li_2SO_4 ، نمونه ای از این نمک ها است.
نقاط A، B و C برای نمک KCl ، طبق نمودار روبرو ، به ترتیب نشان دهنده





محلول سیرشده ، محلول فراسیرشده و محلول سیرنشده است.

منحنی «انحلال پذیری-دما» برای برخی از مواد به صورت خطی است و در این موارد می توان ارتباط انحلال پذیری و دما را با کمک معادله خط راست نشان داد که به آن معادله انحلال پذیری می گویند.



$$m = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} = \frac{s_2 - s_1}{\theta_2 - \theta_1}$$

نکته: شیب خط (m) را می توان از رابطه مقابل به دست آورد :

نکته: عرض از مبدا (b) ، انحلال پذیری ماده را در دمای 0°C نشان می دهد.

رفتار مولکول ها در میدان الکتریکی:

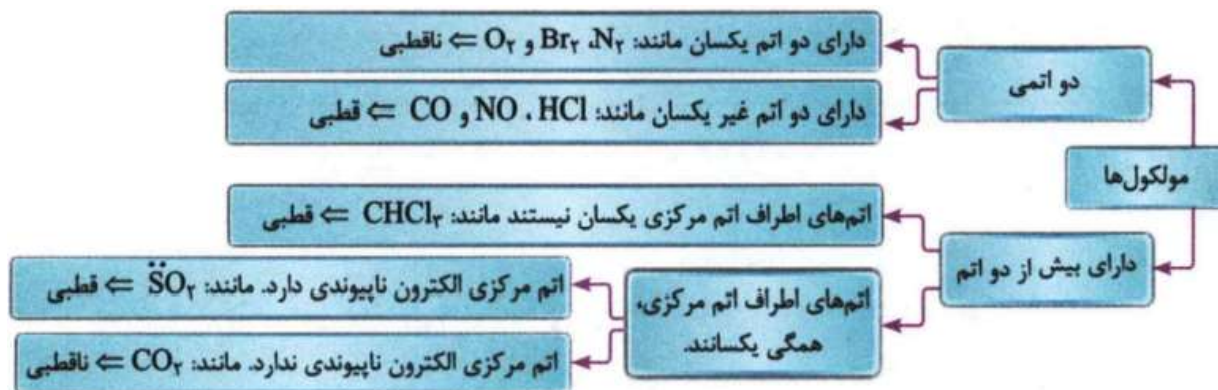
مولکول ها را براساس جهت گیری در میدان الکتریکی به دو دسته قطبی و ناقطبی تقسیم می کنند: مولکول های قطبی: به مولکول هایی که در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند. توزیع الکترون ها در مولکول ها به

صورت غیر یکنواخت است. مانند HCl ، NO ، CO

مولکول های ناقطبی: به مولکول هایی که در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند. توزیع الکترون ها در مولکول ها

به صورت یکنواخت است. مانند: CH_4 ، O_2 ، Br_2 ، N_2

نحوه تشخیص قطبی بودن یا نبودن مولکول های معدنی و مولکول های آلی ساده:



گشتاور دو قطبی:



برای اندازه گیری میزان قطبیت مولکول ها از کمیتی به نام گشتاور دو قطبی استفاده می شود که آن را با یکای دبابی (D) گزارش می کنند.

در مولکول های ناقطبی که میدان الکتریکی بر آن ها اثر ندارد، گشتاور دو قطبی برابر تا تقریبا برابر صفر است. برای نمونه گشتاور دو قطبی مولکول های O_2 ، CO_2 و CH_4 برابر صفر است.

در مولکول های قطبی:

هرچه میزان قطبیت بیشتر ← گشتاور دو قطبی بیشتر

خود را بیازماید صفحه 96 کتاب درسی:

(آ) سوال :

غلظت یون		میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	نماد یون	نام یون
ppm	% w/w			
		19000	Cl^-	یون کلرید
		10500	Na^+	یون سدیم
		2655	SO_4^{2-}	یون سولفات
		1350	Mg^{2+}	یون منیزیم
		400	Ca^{2+}	یون کلسیم
		380	K^+	یون پتاسیم

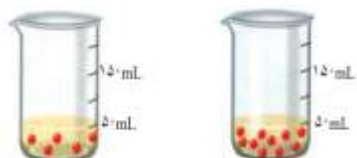
پاسخ:

غلظت یون		میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	نماد یون	نام یون
ppm	% w/w			
19000	1/9	19000	Cl^-	یون کلرید
10500	1/05	10500	Na^+	یون سدیم
2655	0/2655	2655	SO_4^{2-}	یون سولفات
1350	0/135	1350	Mg^{2+}	یون منیزیم
400	0/04	400	Ca^{2+}	یون کلسیم
380	0/038	380	K^+	یون پتاسیم



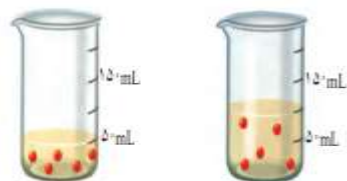
با هم بیندیشیم ص 99 :

سوال:



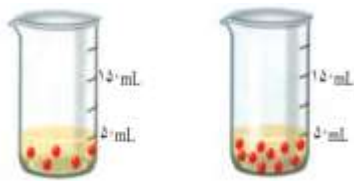
با توجه به شکل، هر یک از جمله های زیر را با خط زدن واژه های نادرست کامل کنید.

آ) با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به یک محلول در حجم ثابت ، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.



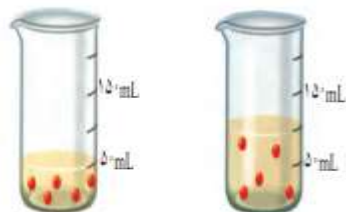
ب) با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به محلولی با غلظت معین ، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.

پاسخ:



آ) با افزودن مقدار $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به یک محلول در حجم ثابت ، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.

ب) با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به محلولی با غلظت معین ، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.



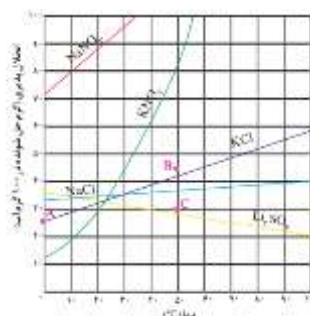
خود را بیازمایید صفحه ۱۰۱ کتاب درسی:

سوال:

اگر ۱۹۰ گرم سدیم نیترات را در 25°C درون 200g آب بریزیم ، پس از تشکیل محلول سیر شده

آ) چند گرم محلول به دست می آید؟

ب) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می ماند؟





پاسخ:

اگر ۱۹۰ گرم سدیم نیترات را در 25°C درون 200g آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیر شده

آ چند گرم محلول به دست می آید؟

با توجه به نمودار ۲ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی انحلال پذیری سدیم نیترات را در دمای ۲۵ درجه سلسیوس می خوانیم این مقدار برابر ۹۲ گرم است. با توجه به مفهوم انحلال پذیری یعنی در ۱۰۰ گرم آب در این دما حداکثر ۹۲ سدیم نیترات حل خواهد شد.

جرم محلول (بر حسب گرم در دمای ۲۵ درجه)	جرم حلال (بر حسب گرم در دمای ۲۵ درجه)	جرم حل شونده (بر حسب گرم در دمای ۲۵ درجه)	
	۲۰۰		با توجه به مقادیر صورت سوال
۱۹۲	۱۰۰	۹۲	با توجه به مقادیر تعریف انحلال پذیری

در این سوال هدف بدست آوردن مقادیر علامت سوال است که محاسبه شود چند گرم سدیم نیترات در ۲۰۰ گرم آب حل خواهد شد؟

با توجه به جدول زیر و طرفین وسطین به دست می آید که مقدار ۱۸۴ گرم سدیم نیترات در ۲۰۰ گرم آب حل خواهد شد.

جرم حل شونده (بر حسب گرم در دمای ۲۵ درجه)	جرم حلال (بر حسب گرم در دمای ۲۵ درجه)
	۲۰۰
۹۲	۱۰۰

ب) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می ماند؟

با توجه به جدول زیر جرم محلول، مجموع جرم ۱۸۴ گرم (جرم حل شونده) و ۲۰۰ گرم (جرم حلال) است که برابر ۳۸۴ گرم می باشد.

طبق صورت سوال ۱۹۰ گرم سدیم نیترات را در ۲۰۰ گرم آب میریزیم که مجموعاً ۳۹۰ گرم خواهد بود.

ما به تفاوت جرم ۳۹۰ گرم و ۳۸۴ (جرم محلول) یعنی ۶ گرم ته نشین خواهد شد.

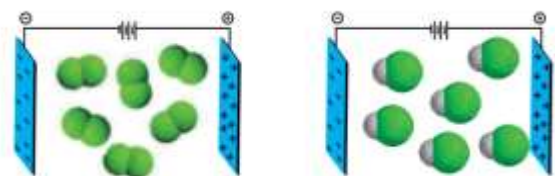


جرم حل شونده (بر حسب گرم در ۲۵ درجه)	جرم حلال (بر حسب گرم در ۲۵ درجه)	جرم محلول (بر حسب گرم در ۲۵ درجه)	
۱۸۴	۲۰۰		با توجه به مقادیر صورت سوال
۹۲	۱۰۰	۱۹۲	با توجه به مقادیر تعریف انحلال پذیری

با هم بیندیشیم صفحه ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی:

سوال:

شکل زیر مولکول های F_2 و HCl با جرم مولی نزدیک به یکدیگر را در یک میدان الکتریکی نشان می دهد.



(آ) کدام یک دارای مولکول های قطبی است؟ چرا؟

(ب) اگر نقطه جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر با $-188^\circ C$ و $-85^\circ C$ باشد، نیروهای بین مولکولی در کدام یک قوی تر است؟ توضیح دهید.

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

در مواد مولکولی با جرم مولی $\frac{\text{مشابه}}{\text{متفاوت}}$ ، ماده با مولکولهای $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ ، نقطه جوش بالاتری دارد.

پاسخ:

(آ) کدام یک دارای مولکول های قطبی است؟ چرا؟

با توجه به تعریف مولکول های قطبی که در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند و با توجه به شکل، شکل سمت راست (مولکول های HCl)، ترکیب قطبی بوده و شکل سمت چپ (مولکول های F_2)، ترکیب ناقطبی می باشد.

(ب) اگر نقطه جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر با $-188^\circ C$ و $-85^\circ C$ باشد، نیروهای بین مولکولی در کدام یک قوی تر است؟ توضیح دهید.



با توجه به اینکه در فرآیند تبخیر بایستی بر نیروهای بین مولکولی مولکول های مایع غلبه کنیم و این نیروها را بشکنیم، ترکیبی که نقطه جوش بالاتری دارد نیروهای بین مولکولی قوی تری داشته است. بنابراین HCl دارای نیروهای بین مولکولی قوی تری است.

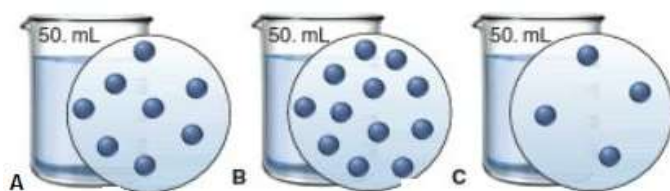
(پ) جمله زیر را با خط زدن واژه های نادرست، کامل کنید.

در مواد مولکولی با جرم مول $\frac{\text{مشابه}}{\text{متفاوت}}$ ، ماده با مولکولهای $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ ، نقطه جوش بالاتری دارد.

نیروی بین مولکولی در مولکول هایی که پیوند درون مولکولی آن ها قطبی است ، قوی تر بوده و نقطه جوش بالاتری خواهند داشت.

فعالیت های تکمیلی برای درک بهتر:

سوال ۱:



با توجه به سه محلول داده شده در شکل

روبرو به پرسش ها پاسخ دهید:

((توجه هر گوی آبی رنگ، معادل 0.005 مول

ماده حل شونده می باشد.))

الف) کدام کمیت در این سه محلول یکسان

است؟

ب) اگر با افزایش آب مقطر حجم محلول B را به 80 میلی لیتر برسانیم غلظت محلول حاصل را با غلظت محلولهای A و C مقایسه کنید.

ج) اگر با حرارت دادن محلول C حجم محلول را به نصف مقدار اولیه کاهش دهیم (با فرض اینکه فقط حلال بخار شود) مولاریته محلول جدید را تعیین کنید.

مولاریته محلول جدید با کدام یک از دو محلول A یا B برابر خواهد شد؟

پاسخ:

الف) کدام کمیت در این سه محلول یکسان است؟

حجم

ب) اگر با افزایش آب مقطر حجم محلول B را به 80 میلی لیتر برسانیم غلظت محلول حاصل را با غلظت محلولهای A و C مقایسه کنید.



غلظت محلول A ($\frac{mol}{L}$)	غلظت محلول B ($\frac{mol}{L}$)	غلظت محلول C ($\frac{mol}{L}$)
$\frac{0/005 \times 8}{50 \div 1000} = 0/8$	$\frac{0/005 \times 12}{80 \div 1000} = 0/75$	$\frac{0/005 \times 4}{50 \div 1000} = 0/4$

غلظت محلول B بعد از افزایش حجم از غلظت محلول C بیشتر و از غلظت محلول A کمتر خواهد بود.

ج) اگر با حرارت دادن محلول C حجم محلول را به نصف مقدار اولیه کاهش دهیم (با فرض اینکه فقط حلال بخار شود) مولاریته محلول جدید را تعیین کنید.
مولاریته محلول جدید با کدام یک از دو محلول A یا B برابر خواهد شد؟

$$\text{غلظت جدید محلول C} = \frac{0/005 \times 4}{(50-25) \div 1000} = 0/8$$

غلظت جدید محلول C برابر با ۰/۸ مول بر لیتر خواهد شد که با غلظت محلول A برابر خواهد شد.

سوالات کنکور ۱۴۰۲

سوال ۱:

با توجه به شکل زیر، اگر هر ذره، هم ارز ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است؟

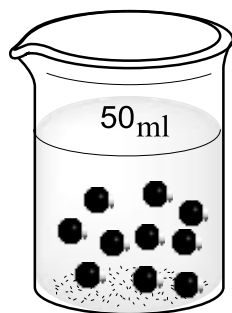
۵ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۲۵ ، ۴ (۱)

پاسخ



$$\text{غلظت محلول} = \frac{\text{مقدار مول حل شونده}}{\text{مقدار حجم بر حسب لیتر}}$$

$$\text{غلظت محلول} = \frac{10 \times 0/02}{50 \div 1000} = 4 \text{ mol.l-1}$$

سوال ۲:



اگر ۷۵ گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای 75°C را گرما دهیم تا آب خود را از دست بدهد و ۲۵ گرم نمک خشک به دست آید و ۵۰ گرم از همان محلول سیرشده در دمای 0°C ، دارای $13/5$ گرم نمک خشک باشد، ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) برای این نمک، به تقریب کدام است؟

- (۱) $0/17$ (۲) $-0/17$ (۳) $0/31$ (۴) $-0/31$

پاسخ

وقتی یک محلول آب خود را از دست بدهد فقط حل شونده باقی خواهد ماند و آب خود را از دست خواهد داد بنابراین در دمای 75°C مقدار حل شونده ۲۵ گرم بوده و در دمای 0°C ، مقدار حل شونده برابر $13/5$ گرم خواهد بود. حال با نوشتن تناسب مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب (با توجه به تعریف انحلال پذیری) را به دست آورده و معادله خط گذرا از این دو نقطه را به دست می آوریم. شیب خط حاصل ضریب θ در معادله خطی انحلال پذیری (S) خواهد بود.

جرم حل شونده(بر حسب گرم در دمای ۷۵ درجه)	جرم حلال (بر حسب گرم در دمای ۷۵ درجه)	جرم محلول (بر حسب گرم در دمای ۷۵ درجه)	
۲۵	۵۰	۷۵	با توجه به مقادیر صورت سوال
?	۱۰۰		با توجه به مقادیر تعریف انحلال پذیری

با توجه به جدول بالا انحلال پذیری نمک در دمای ۷۵ درجه برابر ۵۰ گرم خواهد بود.

جرم حل شونده(بر حسب گرم در دمای ۰ درجه)	جرم حلال (بر حسب گرم در دمای ۰ درجه)	جرم محلول (بر حسب گرم در دمای ۰ درجه)	
$13/5$	$36/5$	۵۰	با توجه به مقادیر صورت سوال
?	۱۰۰		با توجه به مقادیر تعریف انحلال پذیری

با توجه به جدول بالا انحلال پذیری نمک در دمای ۷۵ درجه تقریباً برابر ۳۷ گرم خواهد بود.

$$S_1=37 \quad S_2=50 \quad m=\frac{S_2-S_1}{\theta_2-\theta_1}=\frac{50-37}{75-0}=0/17$$

$$\theta_1=0 \quad \theta_2=75$$



کتاب : شیمی دهم

فصل سوم: آب آهنگ زندگی ص ۱۰۵ تا پایان فصل

تهیه کننده : گروه شیمی منطقه ۹ شهر تهران

اهداف یادگیری:

دانش آموز عزیز، پس از مطالعه کامل و دقیق این درسنامه، شما باید بتوانید:

- ✦ با ویژگیهای عمومی و اختصاصی آب آشنا باشید (ساختار مولکولی - نحوه ایجاد پیوند هیدروژنی در حالات مختلف فیزیکی آب و..)
- ✦ تفاوت نیروهای بین مولکولی و پیوند کووالانسی
- ✦ جهت گیری مولکول های قطبی و ناقطبی در میدان الکتریکی و گشتاور الکتریکی
- ✦ ارتباط نیروهای بین مولکولی با حالت فیزیکی مواد
- ✦ رد پای آب و آشنایی با مفهوم رد پا
- ✦ انواع انحلال - انحلال مولکولی و یونی
- ✦ مفهوم اسمز (گذرندگی) و اسمز معکوس و کاربرد آنها را بدانید

عناوین درس :

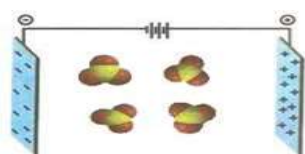
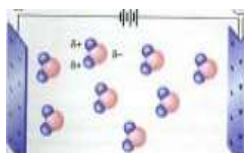
رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی
نیروهای بین مولکولی آب فراتر از انتظار
پیوند هیدروژنی در حالت های فیزیکی گوناگون آب
آب و دیگر حلال ها
کدام مواد با یکدیگر محلول می سازند؟
فرایند انحلال نمک ها در آب
آیا گاز ها در آب حل میشوند ؟
رد پای آب در زندگی

چکیده و نکات مهم درس:

رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی



- آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.
- آب توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیرعادی است.
- نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد. هنگامی که این مولکول‌ها در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، جهت‌گیری می‌کنند.
- نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم اکسیژن، سر منفی و اتم‌های هیدروژن، سر مثبت مولکول را تشکیل می‌دهند.
- مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، مولکول‌های دوقطبی یا قطبی می‌گویند.
- در واقع این مولکول‌ها سرهای مثبت و منفی دارند.



- مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند، مولکول‌های ناقطبی می‌گویند.
- مولکول‌های ساده دو دسته هستند:

۱- دواتمی

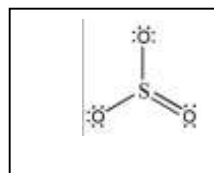
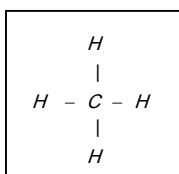
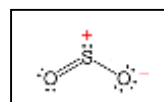
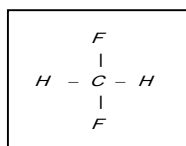
- آ جاور هسته مانند Cl_2 که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و ناقطبی هستند.
- ب) ناجور هسته مانند HCl که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و قطبی هستند یعنی سر مثبت و منفی دارند.

۲- مولکوهایی با اتم مرکزی

این مولکول‌ها در صورتی ناقطبی می‌شوند که شرایط زیر را همزمان داشته باشند:

آ- اتم‌های کناری جور هسته باشند.

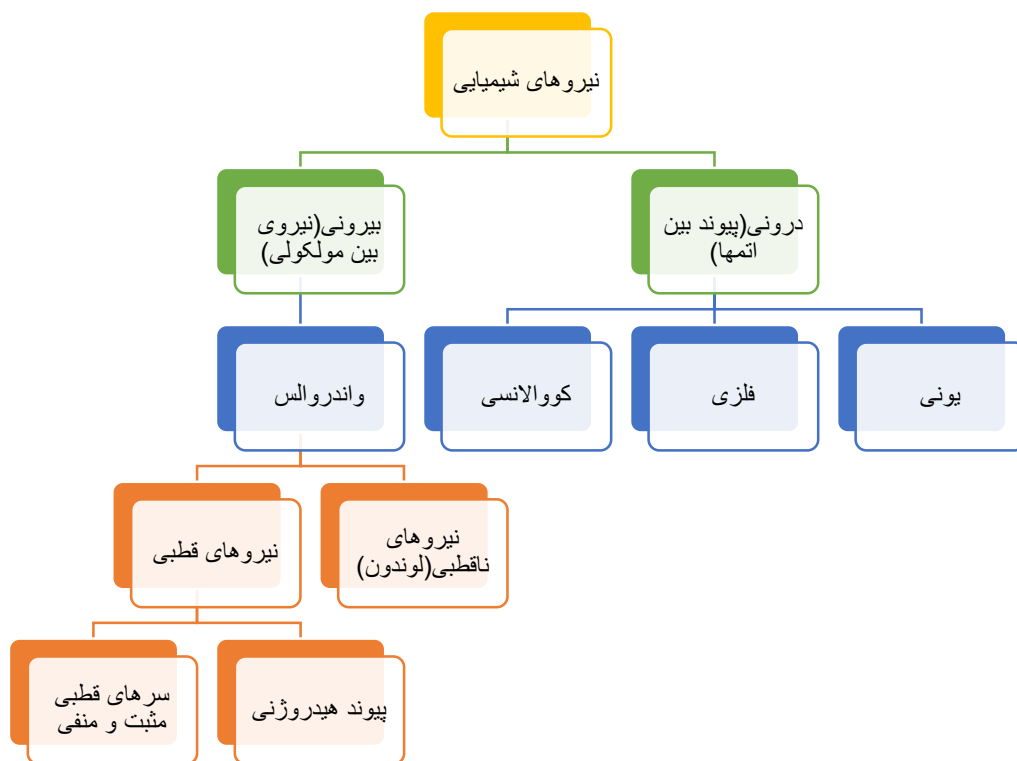
ب- اتم مرکزی جفت الکترون غیریوندی نداشته باشد. به عبارتی شکل هندسی آن متقارن باشد





- هر چقدر قطبیت یک مولکول بیشتر باشد گشتاور دو قطبی بیشتر و در میدان الکتریکی بیشتر جهت می‌یابد. گشتاور را با μ نشان می‌دهند که یکای آن دپای (D) است.
- اتم‌های یک مولکول از طریق پیوند کووالانسی به هم متصل می‌شوند و واحدهای مجزای مولکولی را پدید می‌آورند و مانند جامدهای یونی و فلزی شبکه‌ای نیستند و بین آنها نیروی جاذبه بین مولکولی وجود دارد
- نیروهای بین مولکولی در حالت سه‌گانه عبارت است از: جامد < مایع < گاز

- نیروهای شیمیایی که بین اتم‌ها یا مولکول‌ها به وجود می‌آید، در نقشه مفهومی آورده شده است:



- عوامل بسیاری بر نیروی مولکولی (واندوالس) تأثیر دارد که مطابق مبحث مطرح شده در کتاب، دو مورد آن بررسی می‌شود:
- ۱- قطبیت مولکول: در ترکیبات مولکولی با جرم مشابه، ترکیباتی که قطبی‌تر هستند، دمای جوش بیشتری دارند.

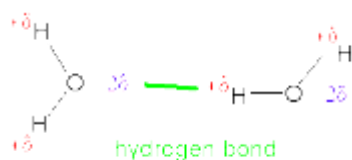


۲- جرم یا حجم مولکول: در ترکیب‌هایی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش اندازه یا جرم مولکول دمای جوش نیز افزایش می‌یابد.

نکته: وقتی اختلاف جرم دو ترکیب مولکولی زیاد باشد اثر جرم در افزایش نقطه جوش بیشتر از اثر قطبیت مولکول است. مثل نقطه جوش I_2 که بیشتر از HI است

نیروهای بین مولکولی آب فراتر از انتظار:

• هنگامی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود که:



۱- اتم مرکزی متصل به اتم هیدروژن باشد.

۲- در میدان الکتریکی سر هیدروژن شدیداً مثبت شود.

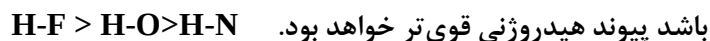
۳- اتم مرکزی الکترونگاتیوی (قدرت نافلزی) بالایی داشته باشد.

که یک سر شدیداً بار جزئی منفی پیدا کند این شرط مخصوص سه اتم، عناصر فلوئور، اکسیژن و نیتروژن می‌باشد که خلاصه FON نامیده می‌شوند و سر دیگر اتم هیدروژن را تشکیل می‌دهد.

• از آنجا که بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند، در یک نمونه آب که دارای شمار بسیاری مولکول H_2O است، سر مثبت هر مولکول، سر منفی مولکول همسایه را جذب می‌کند از این رو در مجموعه‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می‌شود. این نیروهای جاذبه قوی میان مولکول‌های آب که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می‌کند، پیوندهای هیدروژنی نامیده می‌شود.

• عوامل مؤثر بر پیوند هیدروژنی:

۱- قطبیت پیوند: هر چه اتم هیدروژن سر مثبت‌تر و اتم مرکزی سر منفی‌تری (به عبارتی قطبی‌تر) داشته



۲- تعداد پیوند هیدروژنی:

تجربه نشان داده است به ازای وجود همزمان یک جفت الکترون غیرپیوندی اتم مرکزی و هیدروژن متصل به آن دو تا پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود، پس در مولکول آب چهار تا در مولکول آمونیاک دو تا و در مولکول هیدروژن فلوئورید دو تا تشکیل می‌شود.



هر چه تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر باشد نقطه جوش بیشتر است. $H_2O > HF > NH_3$

پیوند های هیدروژنی در حال های فیزیکی مختلف آب:

- در ساختار یخ، آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن، اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند و شبکه ای مانند شانه عسل را به وجود می آورند. این شبکه با داشتن فضاهای خالی منظم، در سه بُعد گسترش یافته است و حجم اشغال شده افزایش می یابد درواقع، یخ ساختاری باز دارد. شکل های زیبا و متنوع دانه های برف ناشی از وجود این حلقه های شش ضلعی است.
- چگالی یخ کمتر از آب است، بیشترین چگالی آب در دمای ۴ درجه سانتیگراد مشاهده می شود. چون قبل و بعد از این دما حجم آب منبسط می شود و آب با یخ بستن افزایش حجم داشته بنابر این چگالی آن کم میشود.
- تعداد پیوند هیدروژنی آب مایع کمتر از یخ می باشد و در بخار آب پیوند هیدروژنی وجود ندارد

آب و دیگر حلال ها:

- ویژگی های آب: خالص، ترکیب، دارای مولکول های قطبی با گشتاور دو قطبی 1/85 D، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.
 - 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.
 - آب حلال، محلول هایی است که بیشتر واکنش های شیمیایی درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس، جلوگیری از خشکی پوست و ... در آنها انجام می شود.
 - آب در درون یاخته ها و باقی آن در مایع های برون سلولی جریان دارد. این مایع ها مواد مغذی و مواد زائد را بین سلول ها و دستگاه گردش خون جابه جا می کند. آب با حل کردن مواد زائد تولید شده در سلول ها و دفع آنها نقش کلیدی در حفظ سلامت بدن دارد.
 - آب ترکیبات یونی و مولکولی (اما نه همه) را در خود حل می کند. مهمترین عامل در تعیین انحلال مواد در آب مشاهده تجربی است.
 - انواع محلول ها:
- ۱- محلول آبی: به محلول هایی که آب حلال است،
 - ۲- محلول غیر آبی: محلول هایی که حلال غیر از آب دارند. (حلال های آلی)
- برخی حل شونده ها در برخی حلال ها حل می شوند و محلول تشکیل می دهند، در حالی که برخی دیگر مخلوط ناهمگن می سازند.



- آب نمی تواند مولکول های ناقطبی مثل کربن تتراکلرید، نفت، ید و را در خود حل کند و تنها قادر به حل کردن مولکول های قطبی و برخی ترکیبات یونی است، به عبارتی «شبيه، شبيهه را در خود حل می کند»

- ویژگی برخی از حلال های آلی:

اتانول (C_2H_6O): حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و به هر نسبتی در آب حل می شود یا آب را در خود حل می کند، پس از آب معروف ترین حلال است. و یک حلال قطبی است. گشتاور دو قطبی آن بزرگتر از صفر است

استون (C_3H_6O): حلال چربی، رنگ ها و انواع لاک ها و حلالی قطبی با گشتاور ($D2.91$) است که به هر نسبتی با آب مخلوط همگن می سازد، و نمی توان محلول سیر شده ساخت.
هگزان (C_6H_{14}) یا تینر: حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ است. $\mu=0$

کدام مواد با هم محلول می سازند ؟

- براساس قاعده «شبيه، شبيهه را در خود حل می کند» موادی بهتر در هم حل می شوند که نوع و میزان نیروهای جاذبه آن ها شبيهه و نزدیک به هم باشد.
- پیش بینی انحلال مواد در یکدیگر بر اساس مقایسه ۳ نوع جاذبه یا نیرو بین ذره ای انجام می شود:
(آ) جاذبه ذرات حلال (قبل از مخلوط کردن)
(ب) جاذبه ذرات حل شونده (قبل از مخلوط کردن)
(پ) جاذبه ذرات حلال و حل شونده (پس از مخلوط کردن)
- اگر نیروی جاذبه سوم بتواند بر دو جاذبه اولی غلبه کند، مواد حل می شوند، در غیر این صورت مواد در هم حل نمی شوند

انواع انحلال :

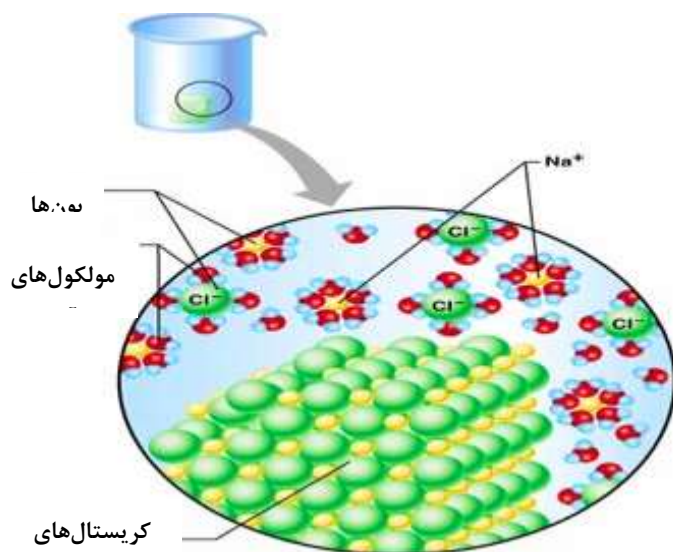
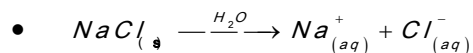
- انحلال مولکولی: انحلالی که در آن مولکول های حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند، گویی ساختار مولکول های حل شونده در محلول دچار تغییر نشده است. مثال: انحلال استون در آب و اتانول در آب

فرایند انحلال نمک ها در آب :

- انحلال یونی : وجود نیروی یون - دوقطبی نیروی جاذبه ای که باعث جدا شدن یون ها از شبکه شده تا با لایه - ای از مولکول های آب، پوشیده شوند.



این یون‌های آبپوشیده در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد، به طوری که محلول آب نمک را می‌توان محلولی محتوی یون‌های $\text{Na}^+_{(aq)}$ و $\text{Cl}^-_{(aq)}$ دانست. اطراف یون سدیم مولکول‌های آب با سرمنفی و اطراف آنیون، مولکول‌های آب با سر مثبت احاطه می‌شود و یون را پایدار می‌کنند.



آیا گازها در آب حل می‌شوند؟

- انحلال پذیری گازها در آب به سه عامل مهم بستگی دارد:

۱- نوع گاز؛ به طور کلی گازهای قطبی در آب بهتر از گازهای ناقطبی با جرم نزدیک به هم، حل می‌شوند.

تذکره: برخی از مولکول‌های گازی که در آب یونش می‌یابند به طور غیرعادی انحلال‌پذیری بالایی دارند زیرا با برقراری نیروی جاذبه یون - دوقطبی بیشترین انحلال‌پذیری را دارند. $\text{HCl} > \text{NH}_3$

- تذکره دوم: مولکول‌های ناقطبی که با آب واکنش می‌دهند برخلاف انتظار انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به مولکول‌های قطبی دارند.

دقت کنید :

آ- بهترین عامل، برای تشخیص میزان انحلال‌پذیری یک نوع گاز، داده‌های تجربی است.

ب- مولکول‌های سنگین و با اندازه مولکولی بزرگتر بهتر از مولکول‌های سبک (حتی قطبی) در آب حل می‌شوند، مثل بیشتر بودن انحلال‌پذیری CO_2 نسبت به NO با آن که دارای مولکول‌های قطبی است.



جدول رو به رو نشان دهنده انحلال پذیری چند نوع گاز است:

HCl	NH ₃	CO ₂	O ₂	N ₂	گاز
۶۹/۵	۴۷/۰	۰/۱۴۵	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۱۸	انحلال پذیری (g/۱۰۰ g H ₂ O)

نتیجه گیری شما از این داده ها چیست ؟

در یک جمله بنویسید :

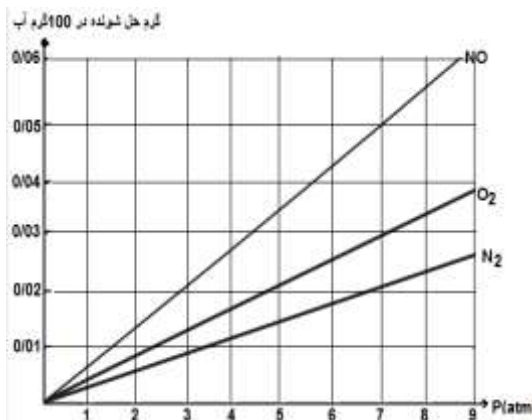
فشار، یک اتمسفر

۲- دما ؛ با افزایش دما انحلال پذیری گازها کاهش می یابد، زیرا با گرم شدن سیستم

جنب و جوش مولکول ها افزایش و باعث خروج مولکول های گازی می شود. (در کتاب توضیح داده نشده است)

۳- فشار؛ با افزایش فشار انحلال پذیری گازها بیشتر می شود.

- قانون هنری: در یک دمای ثابت، جرم گاز حل شده در آب، با فشار جزئی آن گاز بر روی محلول نسبت مستقیم دارد به شرطی که با حلال واکنش شیمیایی نداشته باشد

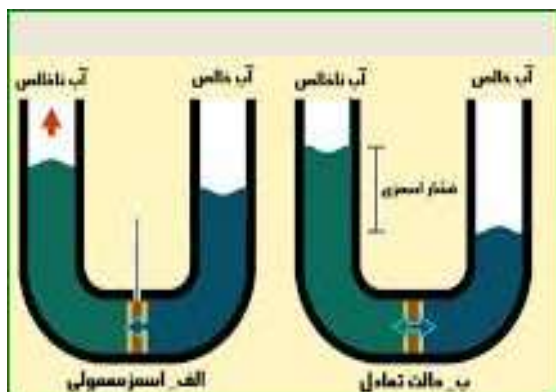


رد پای آب در زندگی

- رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می شود. این میزان، همه آبی را که در تولید کالاها، ارائه خدمات و فعالیت های گوناگون مصرف می شود.
- در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- هرچه میزان مصرف گندم در یک کشور بیشتر باشد، رد پای آب سنگین تر است. هر چه رد پای آب ایجاد شده، سنگین تر باشد، منابع آب شیرین بیشتر مصرف می شوند و زودتر به پایان می رسند.
- میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود ۱۰۰۰۰۰۰ لیتر است.
- میزان مصرف آب مطابق کتاب:
- یک کیلو گوجه فرنگی > یک کیلو گندم > ۱۰۰ گرم شکلات > یک بلوز نخی > یک کیلو چرم

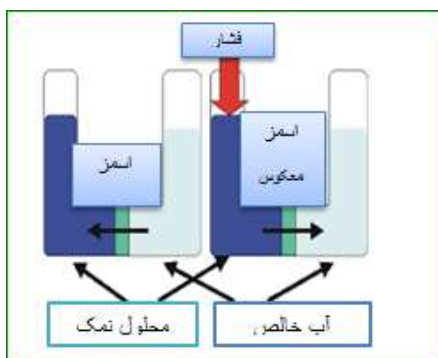


- گذرندگی (اسمز): فرایندی است که طی آن، مولکول‌های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌هایی به محیط غلیظ می‌روند.



- مولکول‌های آب به هر دو طرف حرکت می‌کنند، اما سرعت حرکت مولکول‌های آب از بخش رقیق به سمت غلیظ بیشتر است زیرا مانع کمتری در برابر حرکت دارند.
- به جایی می‌رسد که سرعت دو طرف در دو جهت برابر می‌شود و به تعادل می‌رسد.
- افزایش حجم ناشی از این جا به جایی فشاری ایجاد می‌کند که با فشار اسمزی برابر است

- اسمز وارونه (معکوس): فرایندی است که در آن از فشار برای معکوس نمودن جریان اسمزی آب از درون یک غشای نیمه‌تراوا استفاده می‌شود. اگر یک غشای نیمه‌تراوا بین دو محلول آب خالص و آب ناخالص قرار گیرد آب به گونه غیرطبیعی و تحت خاصیت اسمز معکوس از غلظت بالاتر به غلظت پایین تر جریان می‌یابد.



- اسمز: حرکت مولکول‌های حلال از محیط رقیق به غلیظ
- اسمز معکوس: حرکت مولکول‌های حلال از محیط غلیظ به رقیق

جمع بندی:

مبحث	نکته	ردیف
رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی	مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، مولکول‌های دوقطبی یا قطبی می‌گویند	۱
رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی	مولکول‌هایی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند، مولکول‌های ناقطبی می‌گویند	۲
رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی	هر چقدر قطبیت یک مولکول بیشتر باشد گشتاور دوقطبی بیشتر و در میدان الکتریکی بیشتر جهت‌گیری می‌یابد. گشتاور را با μ نشان می‌دهند که یکای آن دِبا (D) است.	۳



۴	اتم های یک مولکول از طریق پیوند کووالانسی به هم متصل می شوند و واحدهای مجزای مولکولی را پدید می آورند و مانند جامدهای یونی و فلزی شبکه ای نیستند و بین آنها نیروی جاذبه بین مولکولی وجود دارد	رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی
۵	عوامل بسیاری بر نیروی مولکولی (واندوالس) تأثیر دارد: قطبیت مولکول جرم یا حجم مولکول	رفتار آب و دیگر مولکولها در میدان الکتریکی
۶	هنگامی پیوند هیدروژنی برقرار می شود که: که یک سر شدیداً بار جزئی منفی پیدا کند این شرط مخصوص سه اتم، عناصر فلوئور، اکسیژن و نیتروژن می باشد که خلاصه FON نامیده می شوند و سر دیگر اتم هیدروژن را تشکیل می دهد	نیرو های بین مولکولی آب فراتر از انتظار
۷	عوامل مؤثر بر پیوند هیدروژنی: قطبیت پیوند تعداد پیوند هیدروژنی	نیروهای بین مولکولی آب فراتر از انتظار
۸	تعداد پیوند هیدروژنی آب مایع کمتر از یخ می باشد و در بخار آب پیوند هیدروژنی وجود ندارد	پیوند های هیدروژنی در حالت های مختلف آب
۹	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.	آب و دیگر حلال ها
۱۰	انواع محلول ها: محلول آبی: به محلول هایی که آب حلال است، محلول غیر آبی: محلول هایی که حلال غیر از آب دارند. (حلال های آلی)	آب و دیگر حلال ها
۱۱	برخی از حلال های آلی: اتانول (C_2H_6O) استون (C_3H_6O) هگزان (C_6H_{14})	آب و دیگر حلال ها
۱۲	براساس قاعده «شبيه، شبيه را در خود حل می کند» موادی بهتر در هم حل می شوند که نوع و میزان نیروهای جاذبه آن ها شبیه و نزدیک به هم باشد.	کدام مواد با هم محلول می سازند؟
۱۳	انواع انحلال: انحلال مولکولی انحلال یونی	کدام مواد با هم محلول می سازند؟



۱۴	وجود نیروی یون - دوقطبی نیروی جاذبه ای که باعث جدا شدن یون ها از شبکه شده تا با لایه ای از مولکول های آب، پوشیده شوند. این یون های آپیوشیده در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد، به طوری که محلول آب نمک را می توان محلولی محتوی یون های $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ دانست.	فرایند انحلال نمک ها در آب :
۱۵	انحلال پذیری گازها در آب به سه عامل مهم بستگی دارد: ۱- نوع گاز ۲- دما ۳- فشار	آیا گاز ها در آب حل می شوند ؟
۱۶	تذکر اول : برخی از مولکول های گازی که در آب یونش می یابند به طور غیرعادی انحلال پذیری بالایی دارند زیرا با برقراری نیروی جاذبه یون - دوقطبی بیشترین انحلال پذیری را دارند	آیا گاز ها در آب حل می شوند ؟
۱۷	تذکر دوم: مولکول های ناقطبی که با آب واکنش می دهند برخلاف انتظار انحلال پذیری بیشتری نسبت به مولکول های قطبی دارند	آیا گاز ها در آب حل می شوند ؟
۱۸	قانون هنری: در یک دمای ثابت، جرم گاز حل شده در آب، با فشار جزئی آن گاز بر روی محلول نسبت مستقیم دارد به شرطی که با حلال واکنش شیمیایی نداشته باشد	آیا گاز ها در آب حل می شوند ؟
۱۹	رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می شود. این میزان، همه آبی را که در تولید کالاها، ارائه خدمات و فعالیت های گوناگون مصرف می شود.	رد پای آب در زندگی
۲۰	گذرندگی (اسمز): فرایندی است که طی آن، مولکول های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه هایی به محیط غلیظ می روند	رد پای آب در زندگی
۲۱	اسمز وارونه (معکوس): فرایندی است که در آن از فشار برای معکوس نمودن جریان اسمزی آب از درون یک غشای نیمه تراوا استفاده می شود.	رد پای آب در زندگی



خود را بیازماید صفحه ۱۰۵ کتاب درسی:

با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ویژگی \ ماده	Cl_2	Br_2	I_2
حالت فیزیکی (25°C)	گاز	مایع	جامد
جرم مولی (g mol^{-1})	۷۱	۱۶۰	۲۵۴

آ) سوال آ: آیا مولکول‌های سازنده این مواد در میدان الکتریکی جهت‌گیری میکنند؟ چرا

ب: نیروهای بین مولکولی در کدام یک قویتر است توضیح دهید؟

پ: جمله زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست کامل کنید

کاهش
افزایش

جرم مولی، دمای جوش

افزایش
کاهش

در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش

می‌یابد.

پاسخ: آ-خیر - زیرا همگی جور هسته بوده و ناقطبی هستند

ب-ید I_2 . زیرا حالت فیزیکی آن جامد است و این دلیلی برای قوی تر بودن نیروی بین مولکولی آن است

پ-افزایش - افزایش

خود را بیازماید صفحه ۱۰۸ کتاب درسی:

آ- با نوشتن دلیل چگالی جرم یکسانی از آب و یخ را در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید

ب- چرا دیواره یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شود؟





ب- زیرا بایخ بستن آب درون یاخته حجم آن بیشتر شده در نتیجه منبسط شده و دیواره یاخته را می ترکاند و یاخته تخریب شده و از بین می رود .

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



(۱) آب و هگزان



(ب) آب و یخ

پاسخ : آ- حالت فیزیکی یکسان ولی ترکیب شیمیایی یکسان نیست
ب- حالت فیزیکی متفاوت ولی ترکیب شیمیایی یکسان است

۱- در معادله انحلال یونی هریک از ترکیب های یونی زیر، جاهای خالی را کامل کنید:





۲- با توجه به اینکه منیزیم سولفات و باریم سولفات در دمای 25°C به ترتیب محلول و نامحلول هستند با دلیل در هر مربع علامت $>$ یا $<$ قرار دهید.

آ- میانگین نیروی پیوند یونی در MgSO_4 و پیوند های نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول هیدروژنی در آب

ب-

میانگین نیروی پیوند یونی در BaSO_4 و نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول پیوند های هیدروژنی در آب

پاسخ :

آ Na^+ , OH^- ب- $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

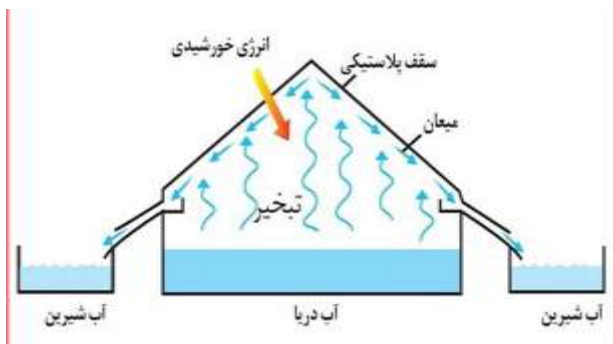
پ- Ba^{+2} , 2Cl^-

۲- آ- میانگین نیروی پیوند یونی در MgSO_4 و پیوند نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول هیدروژنی در آب

ب- میانگین نیروی پیوند یونی در BaSO_4 و نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول پیوند های هیدروژنی در آب

خود را بیازماید صفحه ۱۱۹ کتاب درسی:

۱- شکل زیر روشی برای تهیه آب شیرین از آب دریا را نشان می دهد

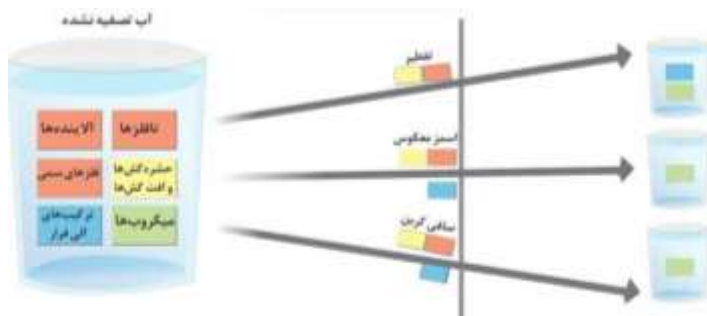


آ- این روش چه نام دارد ؟

ب- روند تهیه آب شیرین را در این روش توضیح دهید .



۲- شکل زیربرخی روش های تصفیه آب را نشان میدهد با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید :



آ- با انجام تقطیر کدام مواد موجود در آب از آن جدا می شوند ؟

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

پ- با روش اسمز معکوس کدام مواد را میتوان از آب جدا کرد ؟

ت- آب بدست 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 ؟

پاسخ :

۱- آ- تقطیر

ب- در این روش مولکول های آب دریا در اثر گرما و حرارت بخار شده ولی املاح و یونهای موجود در آب بخار نمی شوند و با سرد کردن بخارات اب یعنی میعان ، آب مایع بدست می آید .
۲-

آ- آلاینده ها - فلز های سمی - نافلز ها

ب- آلاینده ها- فلز های سمی - نافلز ها - ترکیب های آلی - حشره کش ها و آفت کش ها

پ- آلاینده ها - فلز های سمی - نافلز ها - ترکیب های آلی - حشره کش ها و آفت کش ها

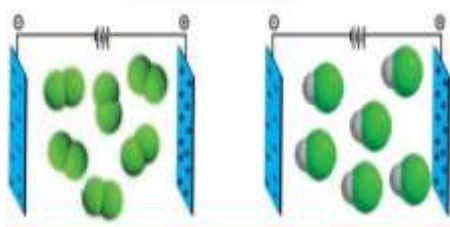
ت- اسمز معکوس و صافی کربن

ث- زیرا میکروب ها زودده نمیشوند و برای ضد عفونی کردن باید کلر زنی انجام شود .

با هم بیندیشیم ص ۱۰۴:

(۱) سوال شکل زیر مولکول های F_2 و HCl را با جرم مولی نزدیک به هم در میدان الکتریکی را

نشان می دهد :





آ- کدام یک دارای مولکول های قطبی هستند ؟ چرا

ب- اگر نقطه جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر $-188^\circ C$ و $-85^\circ C$ باشد نیرو های بین مولکولی کدام یک قوی تر است ؟ توضیح دهید

پ- جمله زیر را باخط زدن واژه های نادرست کامل کنید :

در مواد مولکولی باجرم مولی $\frac{\text{مشابه}}{\text{متفاوت}}$ ماده با مولکول های $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ نقطه جوش بالاتری دارد .

۲-جرم مولی گاز های نیتروژن N_2 و کربن منواکسید CO برابر است بر این اساس:

آ-پیش بینی کنید مولکول های دو اتمی کدام گاز در میدان الکتریکی جهت گیری میکنند ؟ چرا؟

ب- کدام یک در شرایط یکسان آسان تر به مایع تبدیل می شود ؟ توضیح دهید

پاسخ :

آ-مولکول های HCl قطبی هستند - زیرا نا جور هسته بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند .
ب- HCl - زیرا مولکول های قطبی نیروی بین مولکولی بیشتری دارند و جاذبه بین ذرات آن محکمتر است و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارند .

پ- مشابه- قطبی

۲-آ- گاز CO - زیرا نا جور هسته بوده در نتیجه قطبی هستند .

ب- گاز CO - زیرا این گاز مولکول های قطبی دارد که نیروی بین مولکولی قوی تری نسبت به N_2 دارند بنابراین این مایع کردن این گاز آسانتر است .

با هم بیندیشیم ص ۱۰۷:

۱- دو جدول زیر برخی خواص ترکیب های هیدروژن دار عنصر های گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره ای را نشان می دهد :

ترکیب مولکولی	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	نقطه جوش ($^\circ C$)	ترکیب مولکولی	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	نقطه جوش ($^\circ C$)
NH_3	۱۷	$-33/5$	HF	۲۰	۱۹
PH_3	۳۴	$-87/5$	HCl	$36/5$	-85
AsH_3	۷۸	$-62/5$	HBr	۸۱	-67



آ- در میان ترکیب های هر جدول انتظار دارید مولکولهای کدام ماده توانایی تشکیل پیوند های هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید

ب- جمله زیر را باخط زدن واژه های نادرست کامل کنید:

پیوند هیدروژنی $\frac{\text{قویترین}}{\text{ضعیفترین}}$ نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول های آنها اتم

هیدروژن به یکی از اتم های $\frac{F, Cl, Br}{F, O, N}$ با پیوند اشتراکی متصل است .

۲- اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن دار هستند که به عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه استفاده می شوند به کمک داده های جدول پیش بینی کنید هریک از نقطه های جوش 56°C و 78°C مربوط به کدام ترکیب است و چرا ؟

ترکیب آلی	فرمول شیمیایی	جرم مولی (gmol^{-1})
اتانول	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	۴۶
استون	$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$	۵۸

پاسخ :

۱- آ- NH_3 و HF - زیرا در این دو ترکیب نقطه جوش اختلاف قابل توجهی با بقیه اعضای هم گروه خود وجود دارد و این از وجود نیروی بین مولکولی قوی حکایت دارد از طرفی در هر دو ترکیب اتم H با پیوند کووالانسی به عناصر F, O, N متصل هست که میتواند پیوند هیدروژنی راسبب شود .

۱- ب- قویترین F, O, N

۲- نقطه جوش ۷۸ مربوط به اتانول است - زیرا در این ترکیب H به عنصر O متصل است که میتوانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد ولی در استون این شرایط وجود ندارد

با هم بیندیشیم ص ۱۱۱:

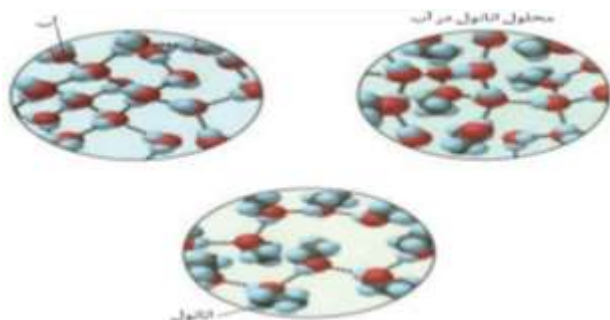
سوال ۱- با توجه به مقدار گشتاور دوقطبی هر ماده موارد زیر را توجیه کنید :

آ- انحلال استون در آب ب- انحلال ید در هگزان پ- حل نشدن هگزان در آب

۲- آیا جمله "شبيه شبیه را حل میکند" درست است؟ توضیح دهید



۳- آزمایش ها نشان میدهد که فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول میشود که (میانگین جاذبه ها در حلال خالص و حل شونده خالص) $>$ (جاذبه های حلشونده با حلال در محلول) با این توصیف با توجه به شکل زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید



آ- نیرو های بین مولکولی در هر یک از چه نوعی است؟ چرا

ب- در مربع علامت $>$ یا $<$ قرار دهید :

نیروی جاذبه میان مولکول ها در محلول اتانول در آب میانگین نیروی جاذبه میان مولکول های آب خالص و اتانول خالص

پ- چرا شیمی دان ها انحلال اتانول در آب را "انحلال مولکولی" می نامند؟ توضیح دهید

پاسخ :

۱- آ- استون قطبی و آب نیز قطبی پس در هم حل میشوند

ب- ید ناقطبی ولی آب قطبی است پس در هم حل نمی شوند

پ- هگزان ناقطبی و آب قطبی است پس در هم نامحلو اند .

۲- چون نیروی جاذبه بین مولکولی در مواد قطبی مشابه حلا های قطبی است و نیروی جاذبه بین مولکولی در مواد ناقطبی مشابه حلال های ناقطبی است این دو دسته میتواند در هم محلول شده و نتیجه میگیریم مواد مشابه در هم حل میشوند .

۳- آ- در هردو ماده آب و اتانول نیروهای جاذبه بین مولکولی از نوع هیدروژنی است - زیرا هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی متصل است

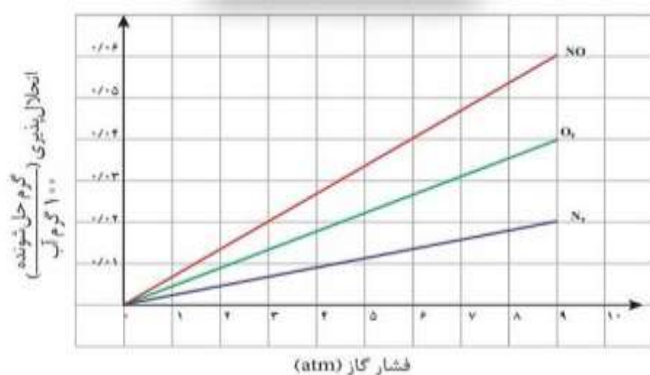
ب- نیروی جاذبه میان مولکول ها در محلول اتانول در آب بیشتر است

پ- زیرا با حل شدن اتانول در آب مولکول های اتانول از هم جدا شده و با مولکول های آب پیوند هیدروژنی ایجاد می کنند و هیچ یونی تشکیل نمیشود از این رو ، این انحلال را انحلال مولکولی می نامند .



با هم بیندیشیم ص ۱۱۵:

سوال ۱- نمودار زیر انحلال پذیری سه گاز را که با آب واکنش شیمیایی نمیدهند را در دمای نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :



آ- این نمودار تاثیر چه عاملی را بر انحلال پذیری گاز ها نشان می دهد؟ توضیح دهید

ب- نتیجه گیری از این نمودار "قانون هنری" نام دارد آن را در یک سطر بنویسید

پ- شیب نمودار برای کدام گاز تند تر است ؟ از این واقعیت چه نتیجه ای میگیرید؟

۲- با توجه به اینکه گشتاور دوقطبی CO_2 برخلاف NO صفر است :

آ- پیش بینی کنید در دما و فشار معین، انحلال پذیری کدام گاز در آب بیشتر است ؟ چرا ؟

ب- آزمایش ها نشان می دهد که در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال پذیری گاز CO_2 بیشتر از

NO است. چرا ؟

پاسخ :

آ- تاثیر فشار گاز - زیرا محور افقی تغییرات فشار گاز و محور عمودی تغییرات انحلال پذیری را نشان می دهد

ب- در دمای ثابت با افزایش فشار گاز ، انحلال پذیری گاز افزایش می یابد .

پ-- NO هر چه گاز قطبیت بیشتری داشته باشد میزان انحلال پذیری آن در آب نیز بیشتر خواهد بود البته به این شرط که با آب واکنش ندهد

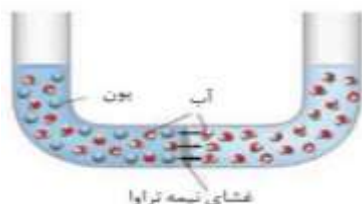
۲- آ- گاز NO - زیرا قطبی است

ب- زیرا گاز CO_2 با آب واکنش شیمیایی داده و تولید کربنیک اسید می کند در نتیجه انحلال آن نیز نسبت به گاز NO بیشتر است .

با هم بیندیشیم ص ۱۱۸:

سوال ۱- مطابق شکل زیر حجم های برابری از آب دریا و آب مقطر به وسیله یک غشای نیمه تراوا از

یکدیگر جدا شده اند :

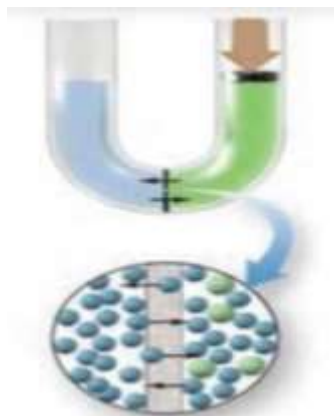




آ- اگر این غشا مانع گذر یون های سدیم و کلرید شود با گذشت زمان چه رخ می دهد ؟

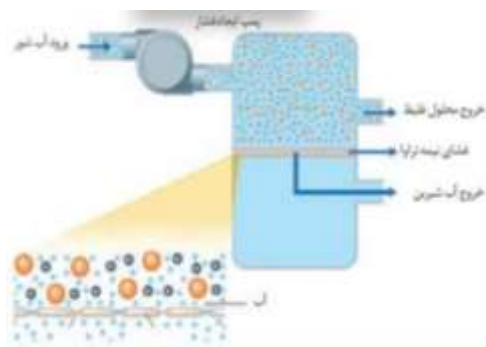
ب- آیا با این روش می توان آب دریا را نمک زدایی کرده و آب شیرین تهیه کرد ؟ چرا

پ- مطابق شکل روبرو اگر بر پیستون فشار وارد کنیم چه رخ میدهد ؟ چرا



ت- چرا فرایند انجام شده در قسمت (پ) را اسمز معکوس می نامند ؟

۲- با توجه به شکل زیر چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح دهید .



پاسخ :

- ۱- آ- سطح آب در سمت راست پایین می آید و سطح آب دریا بالا می رود .
- ب- خیر - زیرا درست است که غلظت آب نمک با گذشت زمان کاهش می یابد ولی همچنان یون های نمک در آب دریا حضور دارند و نمیتوان از آن برای آشامیدن استفاده کرد .
- پ- آب در اثر فشار وارد شده از محلول آب نمک به سمت چپ یعنی آب خالص میرود - زیرا با اعمال فشار بر آب نمک مولکول های آب در جهتی خلاف جهت انتشار حرکت می کنند .
- ت- زیرا این نوع حرکت مولکول های آب با اعمال فشار کاملاً برعکس یا وارونه فرایند اسمز است و مولکول های آب از جایی که محلول غلیظ است به جایی که محلول رقیق هست حرکت میکنند .
- ۲- با اعمال فشار مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق میروند (اسمز معکوس) به تدریج با این فرایند آب دریا یون های نمک خود را از دست داده و تبدیل به آب شیرین و قابل شرب می شود .



فعالیت‌های تکمیلی برای درک بهتر:

سوال ۱:

۱-- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.

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

ب- در بخار آب نیروهای قوی پیوند هیدروژنی برقرار شده است.

پ - در ترکیبات هم جرم هرچه گشتاور دو قطبی یک مولکول بیشتر باشد، نقطه جوش بیشتری دارد.

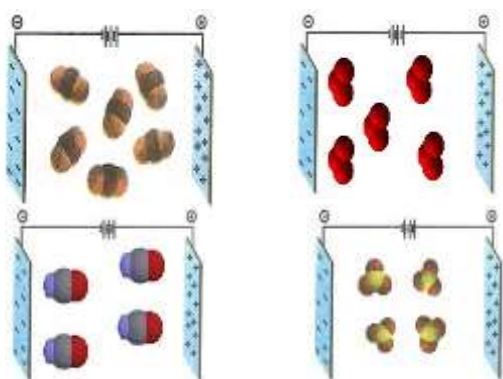
پاسخ:

آ- درست

ب- نادرست - در بخار آب هیچ پیوند هیدروژنی وجود ندارد چون گاز است

پ- درست

سوال ۲:



رفتار مولکول‌های SO_3 , O_3 , CS_2 , HCN در

میدان الکتریکی در شکل زیر نشان داده شده است،

با توجه به شکل‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) کدام مولکول (ها) دارای گشتاور دو قطبی صفر هستند؟ چرا؟

ب) کدام مولکول (ها) قطبی هستند؟

پاسخ:

آ- مولکول‌هایی که در میدان جهت‌گیری خاص و منظمی ندارند - سمت چپ بالا CS_2 - سمت راست

پایین SO_3



ب- مولکول هایی که در میدان الکتریکی جهت گیری منظم داشته اند - مولکول شکل بالا سمت راست
 O_3 - شکل پایین سمت چپ HCN

سوال ۳:

گازهای داده شده را در موارد داده شده درون پرانتز با ذکر علت مقایسه کنید

آ - $CO_2 = 44 \text{ g/mol}$ و $O_2 = 32 \text{ g/mol}$ (نقطه جوش

ب - $O_2 = 32 \text{ g/mol}$ و $NO = 30 \text{ g/mol}$ (نیروی بین مولکولی)

پاسخ:

آ- نقطه جوش CO_2 بیشتر است زیرا هر دو مولکول ناقطبی بوده ولی چون جرم CO_2 بیشتر

است نقطه جوش بیشتری دارد

ب - مولکول NO چون ناجور هسته بوده و قطبی است نیروی بین مولکولی بیشتری دارد

سوال ۴:

هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
ا. مولکول های مجزا با کمترین برهم کنش ها	a. مولکول های ناقطبی
ب. برهم کنش های میان مولکول های سازنده یک ماده،	b. گاز
ج. جهت گیری مولکول های قطبی	c. گشتاور دو قطبی
د. نام نیروهای جاذبه بین مولکولی	d. کربن دی اکسید
ه. HF به حالت دارای این نوع نیرو است	e. نیروی بین مولکولی
و. نقش تعیین کننده ای در خواص مولکول های آب	f. خمیده بودن و نوع اتمها
ز. مولکول هایی که سرهای مثبت و منفی دارند	g. نیروهای وان دروالس
ح. مولکولی که در میدان الکتریکی جهت دار می شود	h. پیوند هیدروژنی



i. مولکول های قطبی	
j. کربن مونواکسید	
k. مایع	

پاسخ:

آ- مولکول های ناقطبی ب- نیروی بین مولکولی ج- گشتاور دو قطبی
 ه- مایع و- پیوند هیدروژنی ز- مولکول های قطبی ح- کربن منو اکسید

سوال ۵:

کدام گاز آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟ N_2 یا Cl_2 (جرم های مولی: $N = 14$, $Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

پاسخ:

گاز Cl_2 - زیرا هردو گاز جور هسته بوده و ناقطبی هستند و در نتیجه جرم مولی تعیین کننده است چون جرم مولی Cl_2 برابر 71 است و بیشتر از N_2 است پس آسانتر مایع می شود

سوال ۶:

در کدام روش تصفیه آب نیاز به کلرزنی آب نیست؟

الف) تقطیر ب) اسمز معکوس ج) صافی کربن د) هیچ کدام

پاسخ:

قسمت د- زیرا در همه روش های تصفیه میکروب ها باقی می مانند در نتیجه باید کلر زنی انجام شود

سوال ۷:

هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید



برای تهیه آب شیرین از آب دریا از فرایند $\frac{\text{اسمز معکوس}}{\text{اسمز}}$ که در آن مولکول‌های آب به طور

$\frac{\text{غیر خود به خودی}}{\text{خود به خودی}}$ با گذر از روزنه‌های غشای $\frac{\text{نیم تراوا}}{\text{تراوا}}$ از محیط $\frac{\text{غلیظ}}{\text{رقیق}}$ به محیط $\frac{\text{غلیظ}}{\text{رقیق}}$ می‌روند، استفاده

می‌شود

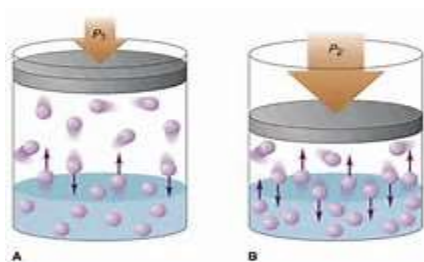
پاسخ:

اسمز معکوس - غیر خودبخودی - نیمه تراوا = غلیظ - رقیق

سوال ۸:

با توجه به شکل زیر:

چه قانونی را مشاهده میکنید؟ توضیح دهید



پاسخ:

قانون هنری - زیرا در دمای ثابت با بیشتر شدن فشار گاز از A به B انحلال گاز بیشتر شده است.

سوالات کنکور

- سوال ۱- (کنکور ریاضی - دی ماه ۱۴۰۱)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

-مولکول‌های آب در حالت بخار جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند

-در شرایط یکسان (دما 0°C و فشار 1atm) چگالی آب از یخ بیشتر است

-در ساختار یخ هر مولکول آب از طریق پیوند های هیدروژنی به چهار مولکول دیگر آب متصل است

-در ساختار یخ مولکول‌های آب به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن در آنها در راس حلقه های شش ضلعی جای دارد .

-در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاههای به نسبت ثابتی قرار دارند



۵(۴

۴(۳

۳(۲

۲ (۱

پاسخ:

گزینه ۲

- درست
- درست
- نادرست - هر مولکول آب در حالت یخ با ۴ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی دارد
- درست
- نادرست - میتوانند روی هم بلغزند و جابجا شوند

- سوال ۲: (کنکور تجربی - تیر ۹۹)

چند مورد از مطالب زیر درست است ؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن ناممکن است
- فراوان ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها یون سدیم است
- حرکت خودبخودی مولکول های آب از محیط غلیظ به رقیق را گذرندگی می نامند
- با انجام عمل تقطیر از سه آلاینده میکروب ها ترکیب آلی فرار و حشره کش ها تنها یک مورد را میتوان حذف کرد

۴(۴

۳(۳

۲(۲

۱ (۱

پاسخ:

گزینه ۳

-درست

-درست

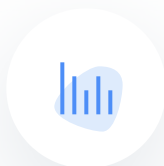
- نادرست - اسمز رقیق به غلیظ است

-نادرست - صافی کربن و اسمز معکوس در تصفیه اب یکسان عمل میکنند



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد