

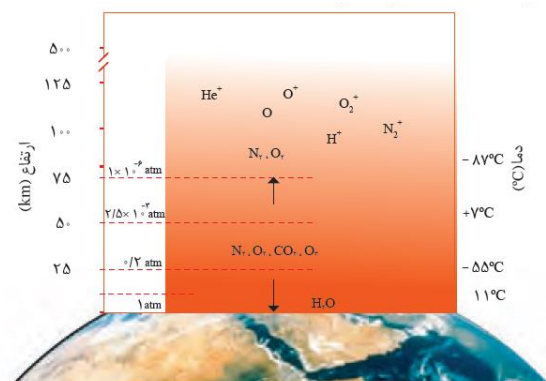
## فصل ۲: رد پای گازها در زندگی

صفحه ۴۷

با هم بیندیشیم



۱- در شکل زیر، تغییر دما و برخی اجزای سازنده هواکره برحسب ارتفاع از سطح زمین نشان داده شده است. با توجه به آن:



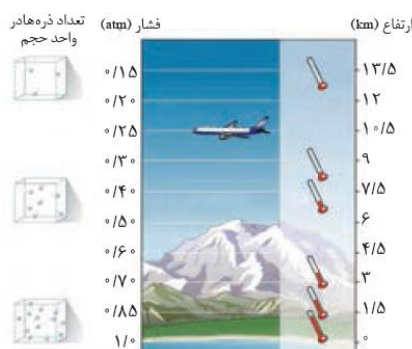
(آ) آیا روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.

بله، با توجه به نمودار، تفاوت غلظت گازها و روند کاهشی یا افزایش دما می‌تواند دلیلی بر لایه ای بودن هواکره باشد. انواع مختلفی از مولکول‌ها در لایه‌های مختلف موجودند. برای مثال در لایه‌ی استراتوسفر، غلظت مولکول O<sub>3</sub> بیشتر است. با افزایش ارتفاع در پایین‌ترین لایه دما کاهشی است، در لایه بعدی، دما افزایشی است و سپس در لایه بعدی باز دما کاهشی می‌شود.

(ب) آیا به جز اتم و مولکول، ذره‌های دیگری هم در این لایه‌ها هست؟ علت ایجاد آنها را توضیح دهید.

بله، در لایه یونوسفر یون‌های مثبت نیز وجود دارند که در اثر برخورد پرتوهای پرنرژی خورشید با اتم‌ها به وجود آمده‌اند.

۲- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است. با توجه به شکل زیر، مشخص کنید با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.



با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد، زیرا تراکم مولکول‌های هوا کم‌تر می‌شود و هوا رقیق‌تر می‌شود.

صفحه ۴۸

پیوند با ریاضی



تغییر آب و هوای زمین در لایه‌ی تروپوسفر تعیین می‌شود. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود ۶°C افت می‌کند. و در انتهای لایه به حدود ۵۵°C- (۲۱۸ کلوین) می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود ۱۱°C (۲۸۴ کلوین) باشد: (آ) ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر را حساب کنید.

$$\Delta\theta = \theta_p - \theta_1 = 11 - (-55) = 66^\circ\text{C} \rightarrow \begin{matrix} 1\text{ km} & 6^\circ\text{C} \\ x & 66^\circ\text{C} \end{matrix} \rightarrow x = 11\text{ km}$$

$$K = \theta + 273$$

(ب) رابطه ای برای تبدیل درجه سلسیوس (θ) به کلوین (K) پیدا کنید.



۱- با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

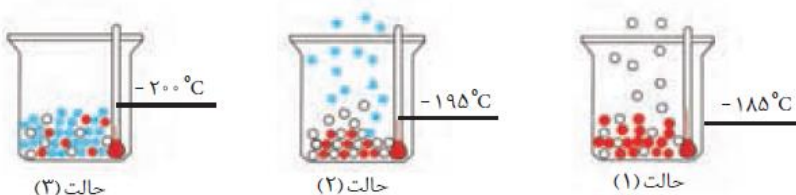
(آ) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - تهیه کرده‌ایم. اگر این نمونه را وارد برج تقطیر کنیم، ترتیب جدا شدن گازها را مشخص کنید.

نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	گاز
-۱۹۶	نیتروژن
-۱۸۳	اکسیژن
-۱۸۶	آرگون
-۲۶۹	هلیوم

گازها بر اساس نقطه‌ی جوش از هم جدا می‌شوند. هر کدام نقطه جوش پایین تری داشته باشند، زودتر جدا می‌شوند. البته هلیوم در هوای مایع با دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - به صورت مایع وجود ندارد.

۱- هلیوم ۲- نیتروژن ۳- آرگون ۴- اکسیژن

(ب) دانش‌آموزی جدا شدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است. مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان دهنده کدام گاز است؟ چرا؟



گوی آبی، نیتروژن است. زیرا با توجه به حالت (۲) در دمای  $195^{\circ}\text{C}$  - از هوای مایع جدا شده است.

گوی سفید، آرگون است. زیرا با توجه به حالت (۱) در دمای  $185^{\circ}\text{C}$  - از هوای مایع بخار شده است.

گوی قرمز، اکسیژن است. چون دمای جوش اکسیژن  $183^{\circ}\text{C}$  - است، در دماهای پایین تر از  $183^{\circ}\text{C}$  - هنوز در حالت مایع است.

(پ) در دمای  $80^{\circ}\text{C}$  - ، اجزای سازنده هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟



به شکل گازی (حالت (۱))، زیرا در این دما هر سه گاز به نقطه جوش خود رسیده اند.

(ت) توضیح دهید چرا تهیه اکسیژن صد درصد خالص در این فرایند دشوار است؟

چون نقطه جوش اکسیژن نزدیک به نقطه جوش آرگون و نیتروژن است و در فرایند تقطیر همواره مقداری از این گازها به همراه اکسیژن از برج تقطیر خارج می‌شوند.



هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد. تهیه این گاز از کدام روش مقرون به صرفه تر است؟ چرا؟

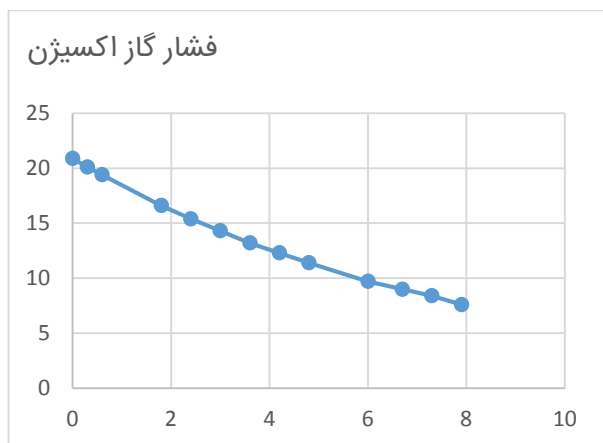
از گاز طبیعی - درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی نسبت به هوا خیلی بیشتر است. البته تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی برای استخراج هلیوم نیاز به تکنولوژی بالایی دارد.



در جدول زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین داده شده است:

۷,۹	۷,۳	۶,۷	۶	۴,۸	۴,۲	۳,۶	۳,۰	۲,۴	۱,۸	۰,۶	۰,۳	۰	ارتفاع از سطح زمین (km)
۷,۶	۸,۴	۹	۹,۷	۱۱,۴	۱۲,۳	۱۳,۲	۱۴,۳	۱۵,۴	۱۶,۶	۱۹,۴	۲۰,۱	۲۰,۹	فشار گاز اکسیژن ( $\times 10^{-2}$ atm)

(آ) نمودار فشار گاز اکسیژن را بر حسب ارتفاع، روی کاغذ میلی متری داده شده رسم کنید.



(ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟  
فشار کاهش می‌یابد.

(پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع ۲,۵ کیلومتری پیش بینی کنید.  
حدود ۱۵ اتمسفر است.

(ت) توضیح دهید چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟  
زیرا با افزایش ارتفاع، مقدار گاز اکسیژن در هوا کم می‌شود.

(ث) با استفاده از یک نرم‌افزار رسم نمودار، این نمودار را رسم و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.  
نمودار فوق با روش نقطه یابی با نرم افزار Excel رسم شده است.



۱- بیشتر مرگ‌ومیرهای ناشی از گاز گرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است. درباره روش‌های استاندارد انتقال گازهای حاصل از سوختن سوخت‌ها به بیرون از خانه و روش‌های جلوگیری از گاز گرفتگی، اطلاعات جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.

- ۱- هنگام نصب هرگونه وسیله گرمازا ابتدا از صحت و درست نصب شدن آن طبق دستورالعمل کارخانه سازنده وسیله اطمینان حاصل کنند.
- ۲- از سوزاندن ذغال چوب در داخل خانه، گاراژ، چادر و کانکس خودداری کنید.
- ۳- از تغییر خودسرانه وسایل گرمای سوختی بپرهیزید.
- ۴- از به کار بردن وسایلی مانند بخاری نفتی، چراغ خوراک‌پزی نفتی، گاز پیک‌نیک و غیره برای گرم کردن خانه اجتناب نمایید و در صورت استفاده مطمئن شوید هوای آزاد از خارج به داخل خانه جریان دارد.
- ۵- هنگام استفاده از وسایل گرما زای سوختنی مطمئن شوید که از دودکش مناسب برای آن استفاده کنید
- ۶- هرگز از وسایل گرمای سوختنی بدون دودکش در اتاق در بسته یا بدون پنجره استفاده نکنید.
- ۷- از بکار گیری وسایل گرمای گازوئیلی در داخل خانه بپرهیزید.
- ۸- همواره مراقب تهویه کافی جریان هوا در داخل خانه باشید.
- ۹- بازدید سالانه وسایل گرمای سوختنی قبل از فصل سرما توسط افراد حرفه ای ضروری است.

۲- امروزه در برخی خانه‌ها از دستگاهی برای اعلام نشت گاز کربن مونوکسید استفاده می‌کنند. با مراجعه به منابع معتبر در اینترنت درباره شیوه کار این دستگاه گزارشی به کلاس ارائه کنید.

حسگرهای گاز کربن مونوکسید (CO) را با توجه به تکنولوژی به کار رفته در آنها، می‌توان به سه گروه اصلی طبقه‌بندی کرد:

الف) حسگر با یومیمتیک  
ب) حسگر نیمه‌هادی اکسید فلزی  
ج) حسگر الکتروشیمیایی  
الف) حسگر با یومیمتیک:

این حسگر یک صفحه از الیاف مصنوعی و شفاف و حساس به گاز CO عمود بر مسیر پرتویی از نور مادون قرمز قرار گرفته است. با برخورد گاز CO به صفحه حساس، این صفحه به تدریج تیره و کدر می‌شود و موجب کاهش مقدار پرتوی عبوری می‌شود.

ب) حسگر نیمه هادی اکسید فلزی:

فناوری به کار رفته در این نوع حسگر بر پایه تأثیر گاز CO بر مقاومت الکتریکی یک قطعه نیمه‌هادی پایه اکسید فلزی است. با استفاده از یک گرم کننده الکتریکی صفحه‌ی نازک نیمه هادی تا حدود  $400^{\circ}C$  گرم می‌شود، در این حالت اکسیژن هوا موجب افزایش مقاومت الکتریکی نیمه هادی می‌شود و حضور گاز CO مقاومت الکتریکی آن را کاهش می‌دهد که مبنای سنجش غلظت گاز CO در هوا است.

ج) حسگر الکتروشیمیایی:

از فناوری پیل سوختی ایده گرفته شده است. در این نوع حسگر دو الکترود از جنس پلاتین در طرفین یک محیط الکترولیت که وظیفه‌ی انتقال یون‌ها را بر عهده دارد، قرار گرفته‌اند. الکترولیت معمولاً از جنس سولفوریک اسید است. گاز CO در مجاورت یکی از الکترودها با بخار آب موجود در هوا واکنش می‌دهد. نتیجه تبدیل CO به  $CO_2$  و ورود یون‌های مثبت هیدروژن به داخل الکترولیت است. یون‌های مثبت با اکسیژن هوا واکنش داده و مجدداً تبدیل به بخار آب می‌شود.

دقت شناسایی غلظت گاز CO حسگر الکتروشیمیایی به مراتب بیشتر از انواع دیگر حسگرها است.

## ۵۶ صفحه

## خود را بیازمایید



یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است. به نظر شما این روش بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده چه تأثیری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

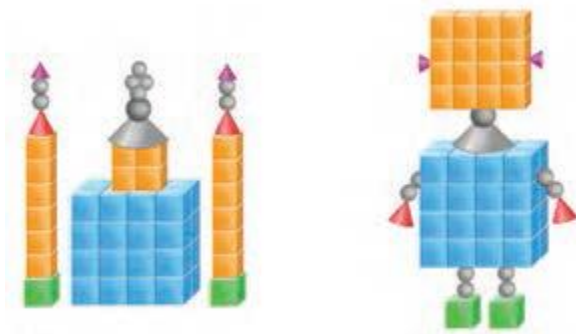
این گاز موجب جلوگیری از ترکیب فلز مذاب با اکسیژن هوا در هنگام جوشکاری می‌شود و در نتیجه استحکام قسمت جوش خورده بیشتر می‌شود و طول عمر فلز جوشکاری شده بیشتر می‌شود.

## ۵۷ صفحه

## با هم ببیندیشیم



۱- دو دانش‌آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست سازه به شکل‌های زیر درست کرده‌اند. درباره جرم این دو دست‌سازه گفت‌وگو کنید و شرط برابری جرم آنها را بنویسید.



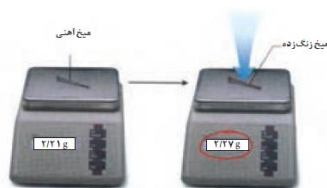
چون نوع و تعداد ذرات به کار رفته در هر دو دست سازه یکسان است، بنابراین دارای جرم‌های یکسانی هستند.  
۲- جای خالی را پر کنید.



جرم نقره- جرم نقره سولفید = جرم گوگرد

$$\text{جرم گوگرد} = 247 / 8 - 215 / 8 = 32g$$

۳- میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.



میخ آهنی با اکسیژن هوا و آب ترکیب شده و تبدیل به آهن اکسید شده است. بنابراین با جذب مقداری اکسیژن و رطوبت مقداری افزایش جرم پیدا کرده است.

۴- درباره عبارت زیر در کلاس گفت‌وگو کنید.

«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است»

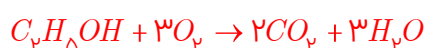
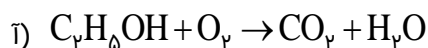
طبق قانون پایستگی جرم، در واکنش‌های شیمیایی، واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها تبدیل می‌شوند ولی اتم‌ها به وجود نمی‌آیند یا از بین نمی‌روند بلکه از آرایشی به آرایش دیگر در می‌آیند. بنابراین در هر لحظه از واکنش، جرم کل مواد موجود در واکنش ثابت باقی خواهد ماند.

به صفحه ۶۰

خود را بیازمایید



معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید:

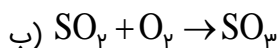


واکنش‌دهنده‌ها

$$C : 2, H : 6, O : 1 + (2 \times 3) = 7$$

فرآورده‌ها

$$C : 1 \times 2 \quad H : 2 \times 3 \quad O : 4 + 3 = 7$$

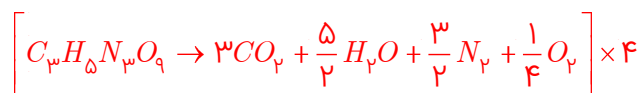


واکنش‌دهنده‌ها

$$S : 1, O : 2 + (2 \times 2) = 6$$

فرآورده‌ها

$$S : 2, O : 6$$



واکنش‌دهنده‌ها

$$C : 3, H : 5, N : 3, O : 9$$

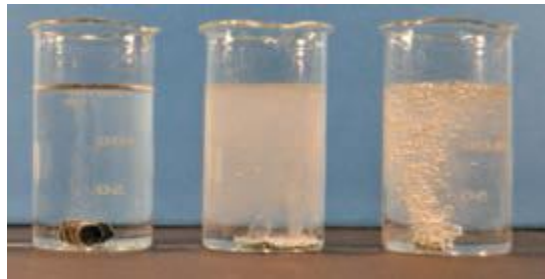
فرآورده‌ها

$$C : 1 \times 3, H : 2 \times \frac{5}{2} = 5, N : 2 \times \frac{3}{2} = 3, O : 6 + 2 + \frac{5}{2} + 2 \times \frac{1}{4} = 9$$





۱- شکل زیر، از راست به چپ واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان می‌دهد.



آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟

فلز آلومینیم، زیرا میزان گاز بیشتری در مقایسه با دو فلز دیگر تولید کرده است، بنابراین واکنش پذیری بیشتری دارد.

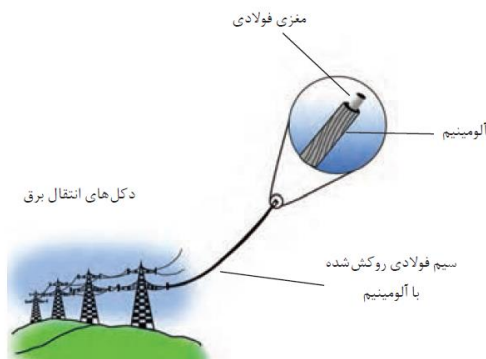
ب) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان، تیغه آلومینیمی زودتر اکسایش می‌یابد یا تیغه آهنی؟ چرا؟

تیغه آلومینیمی، زیرا واکنش‌پذیری شیمیایی بیشتری دارد.

۲- آلومینیم اکسید، جامدی با ساختاری متراکم و پایدار است که محکم به سطح فلز می‌چسبد. بر این اساس توضیح دهید چرا وسایل آلومینیمی در برابر خوردگی مقاوم‌اند؟

آلومینیم با اکسیژن واکنش می‌دهد و روی آن یک لایه از آلومینیم اکسید می‌چسبد. سپس لایه‌ای پایدار آلومینیم اکسید مانع از رسیدن اکسیژن و رطوبت به نواحی زیرین خود شده و مانع از خوردگی فلز آلومینیم می‌شود.

۳- سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید ضخیم و مقاوم باشند. در برخی از کشورها این سیم‌ها را از فولاد و آلومینیم درست می‌کنند، به طوری که رشته درونی آنها از فولاد و روکش آنها از آلومینیم است.



آ) چرا روکش این سیم‌ها را از آلومینیم می‌سازند؟

فلز آلومینیم مانند یک پوشش عمل کرده و مانع از خوردگی فولاد می‌شود و مانع از کاهش رسانایی الکتریکی می‌شود.

ب) با توجه به فاصله زیاد میان دکل‌های برق، چرا همه سیم‌ها را از فولاد نمی‌سازند؟

(راهنمایی: چگالی آهن و آلومینیم به ترتیب برابر با  $7/8$  و  $2/7$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)

چون چگالی آهن از آلومینیم بیشتر است، در اینصورت سیم‌ها بسیار سنگین می‌شوند.



در جدول زیر، نام و فرمول شیمیایی برخی اکسیدهای فلزی داده شده است.

فرمول	نام	فرمول	نام
$\text{Na}_2\text{O}$	سدیم اکسید	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	آهن (III) اکسید
$\text{MgO}$	منیزیم اکسید	$\text{Cu}_2\text{O}$	مس (I) اکسید
$\text{FeO}$	آهن (II) اکسید	$\text{CuO}$	مس (II) اکسید

۱- با بررسی داده‌های جدول:

(آ) کدام فلزها، بیش از یک نوع اکسید تشکیل داده‌اند؟

**آهن و مس**

(ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای آهن و مس مشخص کنید.

در  $Fe_3O_4$  نماد کاتیون  $Fe^{3+}$  است و در  $FeO$  نماد کاتیون،  $Fe^{2+}$  است.

در  $Cu_2O$  نماد کاتیون  $Cu^+$  است و در  $CuO$  نماد کاتیون،  $Cu^{2+}$  است.

(پ) چه رابطه‌ای بین نام ترکیب، با بار الکتریکی این کاتیون‌ها وجود دارد؟

برای نشان دادن بار الکتریکی کاتیون از عددهای رومی بعد از نام فلز استفاده شده است.

(ت) شیوه نام گذاری ترکیب‌های یونی را، که در آنها کاتیون، بارهای الکتریکی متفاوتی دارد توضیح دهید.

ابتداء نام کاتیون به همراه بار آن در داخل پرانتز نوشته می‌شود و سپس نام آنیون نوشته می‌شود.

۲- جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب	آلومینیم فلوئورید	کلسیم اکسید	پتاسیم سولفید	منیزیم برمید	آهن (III) یدید	مس (I) سولفید
فرمول شیمیایی	$AlF_3$	CaO	$K_2S$	$MgBr_2$	$FeI_3$	$Cu_2S$

۳- هرگاه بدانیم که اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون  $Cr^{2+}$  یا  $Cr^{3+}$  یافت می‌شود، فرمول و نام شیمیایی اکسیدها و کلریدهای آن را بنویسید.

۱) کروم (II) کلرید  $Cr^{2+}Cl^- \Rightarrow CrCl_2$

۲) کروم (III) کلرید  $Cr^{3+}Cl^- \Rightarrow CrCl_3$

۳) کروم (III) اکسید  $Cr^{3+}O^{2-} \Rightarrow Cr_2O_3$

۴) کروم (II) اکسید  $Cr^{2+}O^{2-} \Rightarrow CrO$

صفحه ۶۴

خود را بیازمایید



۱- نام ترکیب‌های داده شده را بنویسید.

(آ)  $NO_2$  نیتروژن دی اکسید

(ب)  $N_2O_3$  دی نیتروژن تری اکسید

(پ)  $CO$  کربن مونوکسید

(ت)  $CS_2$  کربن دی سولفید

(ث)  $SO_2$  گوگرد دی اکسید

(ج)  $SO_3$  گوگرد تری اکسید

(چ)  $PCl_3$  فسفر تری کلرید

(ح)  $CCl_4$  کربن تتراکلرید

(خ)  $SiBr_4$  سیلیسیم تترابرمید

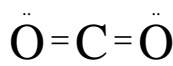
(د)  $NF_3$  نیتروژن تری فلوئورید

صفحه ۶۴

با هم بیندیشیم



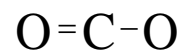
در آرایش الکترون - نقطه‌ای (ساختار لوویس)، الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آنها چیده می‌شوند که همه اتم‌های ترکیب از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند. اینک با توجه به آرایش الکترون- نقطه‌ای کربن دی‌اکسید و بررسی موارد زیر، روشی برای رسم ساختار لوویس مولکول‌ها بیابید.



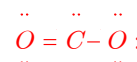
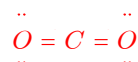
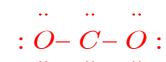
۱- شمار کل الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده را حساب کنید. برای این کار، تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده را با هم جمع کنید.

$$۱۶ = ۲(۶) + ۱(۴) = \text{کل الکترون‌های ظرفیت}$$

۲- ساختارهای ممکن که در آنها، اتم‌های کربن و اکسیژن با یک، دو یا سه پیوند به هم متصل شده‌اند به صورت زیر است:



۳- الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها را با جفت نقطه نشان دهید، به طوری که پیرامون هر اتم در مجموع، هشت الکترون (پیوندی + ناپیوندی) وجود داشته باشد.



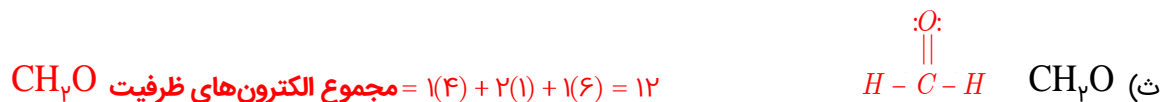
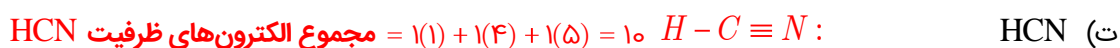
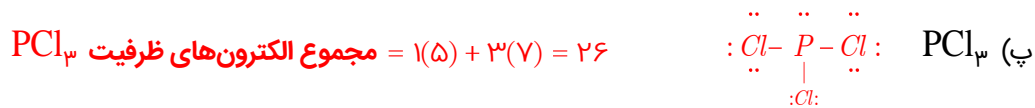
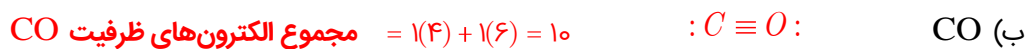
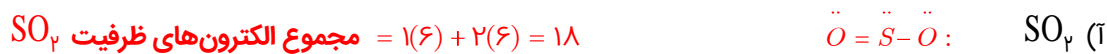
۴- از میان آرایش‌هایی که رسم کرده‌اید، آنکه ویژگی‌های زیر را دارد، آرایش لوویس درست ترکیب را نشان می‌دهد:

- مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن باشد.
- همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده باشند (اتم‌های هیدروژن همواره یک پیوند تشکیل می‌دهند، از این رو تنها با دو الکترون پایدار می‌شوند).

راهنمایی: در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه گانه مقدم است.

در نتیجه ساختار  $\ddot{O} = C = \ddot{O}$  درست است.

اکنون با روشی که آموخته‌اید، ساختار لوویس هر یک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.





پاسخ سؤال های فصل سوم (آب، آهنگ زندگی) شیمی دهم	نوع فعالیت
<p>۱- انواع نمک ها مانند کلریدها ، برمیدها، نیترات ها، کربناتها و ..... یونهای سدیم و منیزیم و کلسیم و .... و گازهای اکسیژن و نیتروژن، کربن دی اکسید،</p> <p>ب) منشأ نمک ها واملاح موجود در آب دریا : بستر و مسیری که آب ها از آن می گذرند مواد شیمیایی مختلف را در خود حل می کنند (فرسایش زمین)</p> <p>گاز <math>O_2</math>, <math>CO_2</math>, <math>N_2</math> از هواکره و همچنین اکسیژن از طریق فتوسنتز گیاهان دریایی هم تولید می شود.</p> <p>۲- وجود چرخه های گوناگون مواد مانند چرخه ی آب، چرخه ی نیتروژن و چرخه کربن و... نشانه پویایی است و مواد گوناگون میان بخش های مختلف کره زمین ( هواکره ، آب کره ، زیست کره ) جا به جا می شوند.</p> <p>۳- گروه های ۱ و ۲</p> <p>ب) یون کلر <math>Cl^-</math></p> <p>پ) <math>Na^+</math> (یون سدیم)</p> <p>ت) <math>NaCl, MgCl_2, CaCl_2, NaBr, \dots</math></p> <p>۴- با توجه به شکل مقدار بسیار کمی از آب های سطح زمین شیرین هستند و بیشتر آب ها شورند ( اقیانوس ها ۹۷/۲٪ ) بنابراین توزیع آب ها یکسان نیست .</p>	<p>خود را بیازماید ص ۹۳</p>
<p>آزمایش ۱:</p> <p>آ) سدیم کلرید در آب حل می شود.</p> <p>ب) نقره نیترات در آب حل می شود.</p> <p>پ) ماده نامحلول (رسوب) سفید رنگ تشکیل می شود.</p> <p>* نتیجه: یکی از راه های شناسایی یون کلرید، استفاده از محلول نقره نیترات ( یون نقره) است.</p> <p>ت) <math>NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)</math></p> <p>آزمایش ۲:</p> <p>آ) سدیم فسفات و کلسیم کلرید هر دو در آب حل می شوند. با مخلوط کردن این دو محلول ماده نامحلولی تشکیل می شود.</p> <p>* نتیجه: یکی از راه های شناسایی یون کلسیم ، استفاده از آنیون فسفات است.</p> <p>ب) سدیم کلرید + کلسیم فسفات → سدیم فسفات + کلسیم کلرید</p> <p><math>3CaCl_2(aq) + 2Na_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)</math></p> <p>رسوب سفید</p> <p>آزمایش ۳:</p> <p>یک سوم لوله ی آزمایش را آب مقطر ریخته و مقداری باریم کلرید به آن می افزاییم و لوله آزمایش را تکان می دهیم تا حل شود.</p> <p>در لوله ی دیگری مقداری سدیم سولفات ریخته را به آب اضافه کرده و مشاهده می کنیم که حل می شود. سپس این دو محلول را با هم مخلوط می کنیم رسوب سفید رنگ باریم سولفات تشکیل می شود.</p> <p><math>BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)</math></p> <p>رسوب سفید</p>	<p>کاوش کنید ص ۹۶</p>

<p>آزمایش ۴:</p> <p>شناسایی یون کلرید ← با نقره نیترات</p> <p>شناسایی یون کلسیم ← با سدیم فسفات</p>																															
<p>خود را ببازماید ص ۱۰۰</p> <p>۲-آ از انحلال هر واحد آمونیم سولفات <math>(NH_4)_2SO_4</math> با توجه به فرمول آن ۳ یون تولید می شود. (دو کاتیون و یک آنیون)</p> <p>توجه: طبق نظر مولفان دانش آموزان در این مرحله معادله ی تفکیک یونی را نمی دانند و باید پاسخ سؤال را با توجه به فرمول نویسی و طرح صفحه ۹۸ و ۹۹ داده شود.</p> <p>(ب)</p> $\left[ \begin{array}{c} H \\   \\ H-N-H \\   \\ H \end{array} \right]^+$ $\left[ \begin{array}{c} O \\   \\ O-S-O \\   \\ O \end{array} \right]^{2-}$																															
<p>۱-آ) جرم محلول برابر ۵۰ گرم و جرم حل شونده ۸ گرم است. جرم حلال <math>50-8 = 42g</math></p> <p>(ب)</p> $100g \text{ محلول} \times \frac{8g}{50g} = 16g KCl$ <p><math>100-16 = 84</math> گرم <math>H_2O</math></p> <p>(پ) در ۱۰۰ گرم محلول ۱۶ گرم حل شونده وجود دارد.</p> <p>(ت)</p> $\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$ <p>(ث) در ۱۰۰ گرم محلول دهان شویه ۰/۹ گرم سدیم کلرید و ۹۹/۱ گرم آب وجود دارد.</p>	<p>با هم ببندیشیم ص ۱۰۳</p>																														
<p>۱- خود را ببازماید ص ۱۰۴</p> <table border="1" data-bbox="129 1312 1197 1771"> <thead> <tr> <th colspan="2">غلظت یون</th> <th rowspan="2">مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)</th> <th rowspan="2">نام یون</th> </tr> <tr> <th>ppm</th> <th>درصد جرمی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱۹۰۰۰</td> <td><math>19 \times 10^{-1}</math></td> <td>۱۹۰۰۰</td> <td>یون کلرید</td> </tr> <tr> <td>۱۰۵۰۰</td> <td><math>1.05 \times 10^{-2}</math></td> <td>۱۰۵۰۰</td> <td>یون سدیم</td> </tr> <tr> <td>۲۶۵۵</td> <td><math>2655 \times 10^{-4}</math></td> <td>۲۶۵۵</td> <td>یون سولفات</td> </tr> <tr> <td>۱۳۵۰</td> <td><math>135 \times 10^{-3}</math></td> <td>۱۳۵۰</td> <td>یون منیزیم</td> </tr> <tr> <td>۴۰۰</td> <td><math>4 \times 10^{-2}</math></td> <td>۴۰۰</td> <td>یون کلسیم</td> </tr> <tr> <td>۳۸۰</td> <td><math>38 \times 10^{-3}</math></td> <td>۳۸۰</td> <td>یون پتاسیم</td> </tr> </tbody> </table> <p>۲- <math>\frac{39}{5} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{1/5 \times 10^{18}} \times 100 \rightarrow x = 5/25 \times 10^{14}</math></p> <p>۳- <math>\frac{108}{1500} \times 100 = 7/2 \%</math></p> <p><math>\frac{39}{330} \times 100 = 11/82 \%</math></p>	غلظت یون		مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	نام یون	ppm	درصد جرمی	۱۹۰۰۰	$19 \times 10^{-1}$	۱۹۰۰۰	یون کلرید	۱۰۵۰۰	$1.05 \times 10^{-2}$	۱۰۵۰۰	یون سدیم	۲۶۵۵	$2655 \times 10^{-4}$	۲۶۵۵	یون سولفات	۱۳۵۰	$135 \times 10^{-3}$	۱۳۵۰	یون منیزیم	۴۰۰	$4 \times 10^{-2}$	۴۰۰	یون کلسیم	۳۸۰	$38 \times 10^{-3}$	۳۸۰	یون پتاسیم	
غلظت یون		مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)			نام یون																										
ppm	درصد جرمی																														
۱۹۰۰۰	$19 \times 10^{-1}$	۱۹۰۰۰	یون کلرید																												
۱۰۵۰۰	$1.05 \times 10^{-2}$	۱۰۵۰۰	یون سدیم																												
۲۶۵۵	$2655 \times 10^{-4}$	۲۶۵۵	یون سولفات																												
۱۳۵۰	$135 \times 10^{-3}$	۱۳۵۰	یون منیزیم																												
۴۰۰	$4 \times 10^{-2}$	۴۰۰	یون کلسیم																												
۳۸۰	$38 \times 10^{-3}$	۳۸۰	یون پتاسیم																												

<p>با هم بیندیشیم ص ۱۰۶</p> <p>۱-آ) حجم محلول ( ۵۰ میلی لیتر) ب) تعداد ذرات حل شونده</p> $\frac{5 \times 0/001}{0/05} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$ $\frac{10 \times 0/001}{0/05} = 0/2 \text{ (پ)}$ <p>ت) نسب شمارمول های حل شونده در یک لیتر محلول را نشان می دهد و واحد آن <math>\text{mol.L}^{-1}</math> ث) محلول ۰/۱ مول بر لیتر - چون غلظت آن کمتر است یا حل شونده ی کمتری دارد. ۲-آ) با افزون مقداری حل شونده به یک محلول در حجم ثابت غلظت محلول افزایش می یابد. ب) با افزون مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول کاهش می یابد.</p>	
<p>حاشیه ص ۱۰۷</p> $1 \text{ dl} = 100 \text{ ml} = 0/1 \text{ L}$ $\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 95 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} = 0/000527 \text{ mol}$ $\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{0/000527}{0/1} = 0/00527 \text{ mol.L}^{-1}$	
<p>۱-آ) با توجه به جدول انحلال پذیری <math>200 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{92 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 184 \text{ g NaNO}_3</math> جرم محلول <math>200 + 184 = 384</math> ب) یک محلول سیر شده شامل ۱۸۴ گرم نمک در ۲۰۰ گرم آب، همراه با ۶ گرم رسوب خواهیم داشت. <math>190 - 184 = 6 \text{ g}</math> ۲-آ) کمتر - شرط عدم تشکیل رسوب این است که مقدار آن باید کمتر از انحلال پذیری نمک باشد (سیر نشده) ب) بیشتر - سنگ کلیه زمانی تشکیل می شود که غلظت نمک های کلسیم دار در ادرار بالا باشد. (بیشتر از میزان انحلال پذیری نمک) در نتیجه باعث رسوب و ایجاد سنگ می شود. ۳- مواد محلول: شکر - سدیم نیترات - سدیم کلرید مواد کم محلول: کلسیم سولفات مواد نامحلول: کلسیم فسفات، نقره کلرید، باریم سولفات</p>	<p>خود را بیازمایید ص ۱۰۹</p>
<p>۱-آ) انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای ۸۵ درجه ← ۲۳ گرم انحلال پذیری برابر با ۲۸ گرم در دمای حدوداً <math>40^\circ \text{C}</math> می باشد. ب) نقطه B ← فراسیر شده نقطه C ← سیر نشده پ) منحنی انحلال پذیری لیتیم سولفات نزولی است پس با افزایش دما از ۲۰ تا ۷۰ درجه ، انحلال پذیری آن کم می شود و مقداری از نمک رسوب می کند. <math>33 - 25 = 8 \text{ g}</math> ت) <math>\text{NaCl}</math> - چون با افزایش دما، انحلال پذیری آن تغییر چندانی نکرده است و منحنی آن تقریباً یک خط راست است. ث) محل برخورد نمودار با محور y ها را عرض از مبدأ می گویند و میزان انحلال پذیری نمک در دمای صفر درجه را نشان می دهد.</p>	<p>با هم بیندیشیم ص ۱۱۰</p>

<p>پیوند با ریاضی ص ۱۱۱</p>	<p>۱-آ) برای بدست آوردن معادله‌ی انحلال پذیری باید شیب نمودار و عرض از مبدأ را محاسبه کرد. عرض از مبدأ برابر ۷۲ است. شیب نمودار <math>\frac{10}{1} = \frac{8g}{x} \rightarrow x = 0/8</math></p> <p>شیب نمودار : <math>\frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{80 - 72}{10 - 0} = \frac{8}{10} \rightarrow S = 72 + 0/8\theta</math></p> <p>ب) <math>S = 72 + 0/8(70) = 128g</math></p> <p>۲- <math>\frac{20}{1} = \frac{6g}{x} \rightarrow x = 0/3</math> یا <math>\frac{32 - 27}{20 - 0} = \frac{6}{20} = 0/3</math> شیب نمودار</p> <p>عرض از مبدأ برابر ۲۷ است <math>S = 0/3\theta + 27</math></p> <p>۳- با افزایش دما انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید افزایش می یابد ولی تأثیر دما بر انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر است. ب) زیرا شیب نمودار و عرض از مبدأ آن بیشتر است در نتیجه تأثیر دما بر انحلال پذیری افزایش می یابد.</p>
<p>با هم بیندیشیم ص ۱۱۳</p>	<p>۱-آ) HCl - چون در میدان الکتریکی جهت گیری کرده است. ب) HCl - چون قطبی است و هر چه نقطه جوش بالاتر باشد نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر است. پ) در ترکیب های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول های قطبی، نقطه جوش بالا تری دارد.</p> <p>۲-آ) CO - چون یک مولکول دو اتمی ناجور هسته است و قطبی می باشد. ب) CO - هرچه نیروهای جاذبه بین مولکولی قوی تر باشد گاز آسان تر مایع می شود و CO یک مولکول قطبی است.</p>
<p>خود را بیازمایید. ص ۱۱۳</p>	<p>آ) خیر - چون مولکول دو اتمی جور هسته و ناقطبی هستند و جهت گیری نمی کنند. ب) I<sub>2</sub> - چون جرم مولی آن بیشتر است. <math>I_2 &gt; Br_2 &gt; Cl_2</math> پ) در ترکیب های مولکولی با مولکول های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می یابد.</p>
<p>با هم بیندیشیم ص ۱۱۵</p>	<p>۱- در گروه ۱۷ ← HF در گروه ۱۵ ← NH<sub>3</sub> چون رفتار مشابه مولکول آب دارند. (طبق متن کتاب) ب) پیوند هیدروژنی، قوی ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم H به یکی از اتم ها F، N، O با پیوند اشتراکی متصل است.</p> <p>۲- نقطه جوش ۷۸ درجه مربوط به اتانول و نقطه جوش ۵۶ درجه مربوط به استون است. چون اتانول قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است ولی استون پیوند هیدروژنی نمی دهد و نیروی بین مولکولی آن از نوع وان درواسی است.</p>

<p>آ) در ساختاریخ، مولکول ها تشکیل ساختارشش ضلعی را داده به گونه ای که دران اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند و شبکه ی سه بعدی مانند شانه عسل را بوجود می آورند که در آن فضاهای خالی وجود دارد و ساختاری بازدارد و به همین دلیل حجم آب هنگام یخ زدن افزایش می یابد و چگالی یخ کم می شود که این امر باعث شناور شدن تکه های یخ روی آب می شود.</p> <p>ب) چون آب هنگام یخ زدن افزایش حجم دارد و این افزایش حجم باعث تخریب دیواره ی یاخته ها می شود.</p>	<p>خودراییبازماید ص ۱۱۷</p>
<p>۱- آ) با توجه به گشتاور دو قطبی های جدول ، آب و استون هر دو قطبی اند پس استون در آب حل می شود.</p> <p>ب) ید و هگزان هر دو نا قطبی اند ( گشتاور دو قطبی صفر است) به همین دلیل ید در هگزان حل می شود.</p> <p>پ) هگزان نا قطبی و آب قطبی است و مخلوط آنها ناهمگن است .</p> <p>۲- بله - یعنی نیرو های بین مولکولی حلال و حل شونده باید شبیه یکدیگر باشند تا انحلال صورت بگیرد و محلول بدست آید. بنابراین حل شونده ی قطبی و یونی در حلال قطبی و حل شونده ناقطبی در حلال ناقطبی حل می شود.</p> <p>۳- آ) پیوند هیدروژنی - در هر سه شکل شرایط تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد ب) اتانول &gt; آب - اتانول &gt; آب</p> <p><b>توجه :</b> مطابق نظر مولفین محترم ، دانش آموزان نقطه جوش آب والکل را می دانند. پس نیروی جاذبه آب از همه بیشتر است ، سپس مخلوط آب والکل و بعد هم نیروی جاذبه الکل از همه ضعیف تر است.</p> <p>پ) چون مولکول اتانول به هنگام حل شدن در آب دچار تغییر نشده و ساختار و ماهیت مولکول آن حفظ می شود.</p>	<p>با هم بیندیشیم ص ۱۲۰</p>
<p>۱- آ) <math>Na_2S(s) \rightarrow 2Na^+(aq) + S^{2-}(aq)</math> ب) <math>Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)</math> پ) <math>BaCl_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)</math></p> <p>۲- آ) میانگین قدرت پیوندیونی در <math>MgSO_4</math> <math>\geq</math> جاذبه یون- دو قطبی در محلول و پیوند هیدروژنی در آب</p> <p>ب) میانگین پیوند یونی در <math>BaSO_4</math> و پیوند <math>\leq</math> نیروی جاذبه یون- دو قطبی در محلول هیدروژنی در آب</p>	<p>خود را بیازماید ص ۱۲۱</p>

<p>۱- گاز کربن دی اکسید ( قرص جوشان شامل سیتریک اسید وجوش شیرین و.... است در اثر واکنش با آب ، سدیم سترات و گاز کربن دی اکسید می دهد) ۲- بله ۳- حجم گاز آزاد شده در واکنش قرص جوشان با آب گرم بیشتر و با آب سرد گاز کمتری آزاد می شود. ۴- در آب سرد گاز بیشتری حل شده بنابراین مقدار گاز کمتری آزاد می شود. ۵- با افزایش دمای آب ، انحلال پذیری گازها کاهش می یابد. ۶- چون میزان گاز اکسیژن حل شده کمتر می شود و ماهی ها برای رفع کمبود اکسیژن به سطح آب می آیند و با جذب آب در آبشش، اکسیژن جذب می شود.</p> <p>• آزمایش را در دمای ثابت و با مقدار آب یکسان تکرار می کنیم فقط در یک ظرف مقداری نمک به آب اضافه می افزاییم. ......... انحلال نمک بر انحلال سایر مواد در آب تاثیر می گذارد. نمک جایگزین اکسیژن حل شده می شود و مقداری از آن از آب خارج می شود ( چون برهم کنش نمک با آب قوی تر از برهم کنش گاز با آب است و این باعث خروج گاز از آب می شود.</p>	<p>کاوش کنید ص ۱۲۳</p>
<p>۱- اثر فشار (تأثیر فشار بر انحلال پذیری گاز بر اساس قانون هنری بیان می شود) (ب) در دمای ثابت، با افزایش فشار ،میزان انحلال پذیری گاز افزایش می یابد. (نمودار خطی است) (پ) گاز NO- هر گازی که شیب نمودار آن بیشتر باشد انحلال پذیری بیشتری دارد و تأثیر فشار بر انحلال نیز بیشتر است.</p> <p>۲- (آ) اثر دما - با افزایش دما در فشار ثابت ، انحلال پذیری گاز کاهش می یابد. (ب) دمای ۲۵ درجه (پ) با کاهش دما انحلال پذیری افزایش می یابد.</p> <p>۳- (آ) NO - چون قطبی است. (گشتاور دوقطبی آن مخالف صفر است) (ب) با وجود این که CO<sub>2</sub> ناقطبی است به دلیل بیشتر بودن جرم آن نیروی جاذبه ی بین مولکولی قوی تر است و هم چنین گاز CO<sub>2</sub> ضمن انحلال ، با آب واکنش شیمیایی هم می دهد. <math display="block">CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-</math></p>	<p>با هم بیندیشیم ص ۱۲۳</p>
<p>(آ) محلول KOH- چون میزان روشنایی لامپ در آن بیشتر است و در آب بصورت یونی حل می شود. (ب) محلول HF- چون در آب بصورت یونی- مولکولی حل می شود و مقدار یون ها در محلول آن کم است (بطور عمده، مولکولی حل می شود) (پ) محلول C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH چون: لامپ در محلول آن خاموش است. و به صورت مولکولی در آب حل می شود و محلول آن یون ندارد. ترتیب رسانایی: <math>KOH &gt; HF &gt; C_2H_5OH</math></p>	<p>با هم بیندیشیم ص ۱۲۵</p>

ت) KOH الکترولیت قوی و HF الکترولیت ضعیف و  $C_2H_5OH$  غیرالکترولیت است.

با هم بیندیشیم  
ص ۱۲۹

۱-آ) با گذشت زمان مولکول های آب از سمت راست غشای نیمه تراوا (رقیق) به سمت چپ (محیط غلیظ) انتقال می یابند و ارتفاع آب در بخش غلیظ افزایش یافته و محلول رقیق تر می شود.  
ب) خیر- با گذشت زمان مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و حجم آب دریا بیشتر و غلظت آن کاهش می یابد ولی آب دریا، شیرین نمی شود.  
پ) با اعمال فشار، مولکول های آب از غشا عبور کرده و آب شور، شیرین می شود. یعنی مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شوند.  
ت) به عبور دادن آب از محلول غلیظ به رقیق با اعمال نیرو (فشار) اسمز معکوس می گویند با استفاده از این روش، برخلاف روش اسمز، آب از محلول غلیظ وارد محلول رقیق می شود ( اسمز معکوس بر خلاف اسمز، غیر خود به خودی و با اعمال فشار انجام می گیرد)

	انتقال مولکول آب	حجم و ارتفاع محلول رقیق	ارتفاع محلول غلیظ	
اسمز	از محیط رقیق به غلیظ	کاهش	افزایش	خود به خودی
اسمز معکوس	از محیط غلیظ به رقیق	افزایش	کاهش	غیر خود به خودی

ث) آب شور با فشار و توسط پمپ وارد محفظه شده و طی فرایند اسمز معکوس، مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و به صورت آب شیرین از پایین خارج می شود.

خود را بیازمایید  
ص ۱۳۰

۱-آ) با روش **تقطیر**، نا فلزها، آلاینده ها، حشره کش ها و فلزات سمی جدا می شوند ولی میکروب ها و ترکیبات آلی فرار باقی می مانند. ترکیبات آلی فرار چون نقطه جوش آن ها کمتر از آب است تبخیر می شوند و بعد مجددا سرد شده و در آب وجود خواهند داشت (در فرایند تقطیر، دو عمل تبخیر و میعان صورت می گیرد)  
ب) همه ی آلاینده به جز میکروب ها، حذف می شوند.  
پ) همه ی آلاینده ها به جز میکروب ها از آب جدا می شوند.  
ت) اسمز معکوس و صافی کربن  
ث) میکروب های موجود در آب آشامیدنی با روش دیگری از بین نمی روند بنابراین تنها راه از بین بردن آنها کلرزنی است.  
۲-آ) **تقطیر**  
ب) آب دریا در اثر تابش نور خورشید، تبخیر شده و در اثر برخورد با سقف پلاستیکی متراکم می شود و عمل میعان صورت می گیرد. آب جمع آوری شده بدون ناخالصی است و به عنوان آب آشامیدنی قابل استفاده می باشد.