

بخش سوم

آب، آهنگ زندگی



آب آب آبی که می نوشید اندیشیده اید؟!!

قسمت اول

در قسمت اول که از صفحه ۸۵ تا ۹۲ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

- مقدمه
- همراهان ناپیدای آب

جای خالی

۳۷۲. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

یکسانی - متفاوت - مواد شیمیایی - خالص - ناخالص - ۷۵٪ - محلی - گوناگونی - اکسیژن - همگن - آب - نماد زندگی - سدیم - منابع - اصلاح رفتار - حفظ - آبی - ۹۹/۷٪ - ناهمگن - نمک های - ثابت - سنگ کره - همین مقدار - آب مقطر - کلرید

- سیاره ما با جوّی سرشار از و سطحی پوشیده از فراوان همانند سفینه ای مجهز و بسیار بزرگ است.
- آب در جای جای گیتی، است، اما، امروزه این واژه یک زنگ خطر و بیدار باش برای ما در راستای و مصرف بهینه از آن است.
- زمین در فضا به رنگ دیده می شود؛ زیرا نزدیک به درصد سطح آن را آب پوشانده است.
- آب اقیانوس ها و دریاها مخلوطی است که اغلب مزه ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از گوناگون در آن حل شده است.
- جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً در نتیجه سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از وارد آب کره می شوند پس باید ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس ها خارج شوند.
- فراورده ی تشکیل برف و باران در مناطق پاک نام دارد.

- ط. بیشترین یونی که در آب دریا وجود دارد یون است.
- ی. نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با هم است، زیرا آب هایی که به دریاها می ریزند در مسیر خود از زمین هایی گذر می کنند که گوناگون دارند.
- ک. آب زلال و شفاف اغلب چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها است.
- ل. هر نمونه آب بسته به که از آن به دست می آید. محتوی مواد شیمیایی است که به میزان متفاوتی در آن وجود دارد.

درست یا نادرست

۳۷۳. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- أ. همان اندازه که مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شوند. باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس ها خارج شوند.
- ب. زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم کنش های شیمیایی دارند.
- ج. ۷۵ درصد آب های سطح زمین را آب اقیانوس ها، پوشانده است.
- د. پتاسیم سولفات ترکیبی یونی است که هر واحد آن شامل دو یون تک اتمی پتاسیم و چند یون یک اتمی سولفات است.
- ه. مقدار و نوع یون های موجود در آب های شیرین از محلی به محل دیگر تفاوت دارد.
- و. تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است.

برقراری ارتباط

۳۷۴. 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 B	ستون A
(a) تهیه آب آشامیدنی	أ. در واکنش های این بخش از کره زمین درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.
(b) سنگ کره	ب. از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید تشکیل می شود.
(c) خالص بودن آب باران	ج. الگویی برای تهیه آب
(d) زیست کره	د. از چالش های اساسی در سطح جهان
(e) فلوئورید	ه. وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.
(f) رسوب نقره کلرید	و. یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است،
(g) تقطیر	ز. بیشترین یون موجود در آب دریا
(h) یون چند اتمی	ح. پهناورترین قاره که خشک ترین قاره با جمعیت بیش از ۶۰٪ است.
a. سدیم	ط. بیشترین مقدار آب شیرین جهان در این منابع ذخیره است.
b. کلرید	ی. این عنصر ظرفیت متغیر دارد.
c. آسیا	ک. بیشترین مقدار آب شیرین جهان در این منابع ذخیره است.
d. آب های زیرزمینی	
e. آهن	
f. کوه های یخی	
g. آفریقا	

۳۷۵. متن زیر را با نوشتن نام چهار بخش کروی زمین کامل کنید.

«سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد می شود و به صورت بارش در یا فرود می آید. برخی جانداران در

سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن را مصرف می کنند. لاشه‌ی جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول های کوچک تری وارد می شوند.»

۳۷۶. ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانیده است. اما ۶۶٪ از مردم تا سال ۲۰۳۵ دچار کم آبی خواهند شد. علت این تناقض ظاهری را توضیح دهید.

۳۷۷. چهار ترکیب شیمیایی دوتایی را بنویسید که انحلال (تفکیک یونی) آن ها باعث ورود یون های برمید و پتاسیم در آب دریا شود.

۳۷۸. جمله ی «زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست» به چه معناست؟

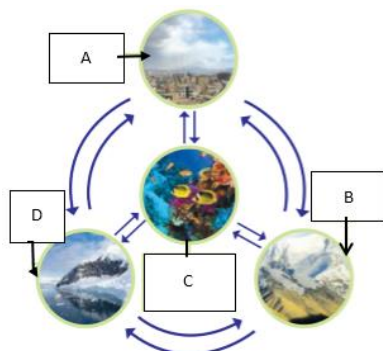
۳۷۹. صرفه جویی در مصرف آب، موجب افزایش بهره‌وری کدام یک از منابع آب در طبیعت می شود؟ چرا؟

۳۸۰. یک پدیده مثال بزنید که نشان دهنده مبادله بین زیست کره و هواکره باشد.

۳۸۱. اگر بدانیم جرم زمین در حدود 6×10^{24} تن و جرم آب روی آن در حدود $\frac{1}{4000}$ برابر جرم زمین است و چرخه آب سالانه

$10^{14} \times \frac{4}{2}$ تن آب را در سراسر کره زمین جا به جا می کند، سالانه چند درصد آب های زمین در چرخه آب شرکت می کنند؟

۳۸۲. 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 می دهند؟

(ب) حداقل دو عنصر را نام ببرید که بخش A با بخش C مبادله می کند؟

(پ) چگالی کدام بخش بیش تر است؟

(ت) انسان ها جزو کدام بخش هستند؟

۳۸۳. در مورد آمونیوم کربنات کدام یک از مطالب زیر درست و کدام یک نادرست است؟ برای موارد نادرست دلیل ذکر کنید.

(آ) تعداد اتم های سازنده یک مول از آن سه برابر تعداد اتم های یک مول منیزیم هیدروکسید است.

(ب) در آب انحلال پذیر است و هر واحد آن در آب سه یون ایجاد می کند.

(پ) اتم مرکزی کاتیون موجود در این ترکیب، چهار پیوند کووالانسی دارد.

۳۸۴. فرض کنید یک شرکت تولید کننده آب معدنی از شما به عنوان مشاور شیمیایی خود خواسته است تا با طراحی یک آزمایش، وجود یون کلرید در آب معدنی تولید این شرکت را نشان دهید. مواد مورد نیاز و واکنش پیشنهادی خود را بنویسید.

۳۸۵. چرا آب باران صد درصد خالص نیست؟ توضیح دهید.

۳۸۶. تصویر مقابل مربوط به آنالیز (تجزیه) یک بطری آب معدنی است. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) وجود یون فلوراید (یون فلوئورید) درون آب چه فایده‌ای دارد؟

ب) یک یون تک اتمی و یک یون چند اتمی را در این تصویر مشخص کنید.

پ) نام و فرمول شیمیایی دو ترکیب یونی را بنویسد که دارای یون نیترات باشد.

ت) نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی را بنویسد که در اثر انحلال در آب، یون‌های منیزیم و نیترات ایجاد کنند.

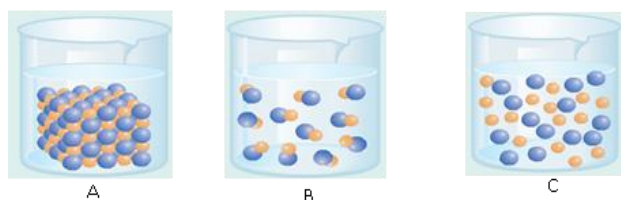
آنالیز میلی گرم / لیتر		
Bicarbonates	150	سختی کل
Calcium	50	کلسیم
Magnesium	4	منیزیم
Sodium	5	سدیم
Chloride	3.5	کلراید
Nitrite	0.009	نیتريت
Nitrate	1.3	نیترات
Fluoride	0.17	فلوراید
TDS	230	کل مواد جامد محلول
PH	7.8	PH

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

آ) فرمول شیمیایی این ترکیب را بنویسد.

ب) چگونه می‌توان با یک آزمایش وجود این ماده را در پودر لباسشویی اثبات کرد؟ معادله واکنش را بنویسد.

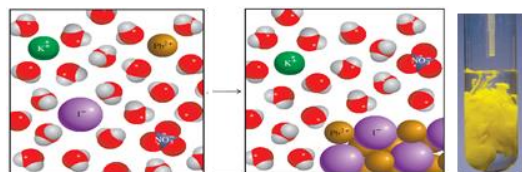
۳۸۸. ساختار الکترون نقطه‌ای یون کربنات را رسم کنید و تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.



۳۸۹. کدام یک از شکل‌های زیر واکنش بین محلول‌های کلسیم نیترات

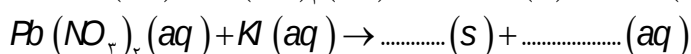
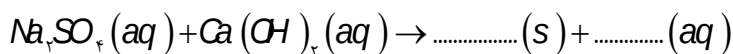
و سدیم سولفات را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟

معادله‌ی واکنش را بنویسد و موازنه کنید. (راهنمایی: یون‌های زرد، کلسیم و یون‌های آبی، سولفات هستند).



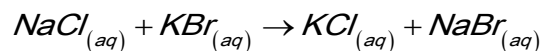
۳۹۰. شکل رو به رو واکنش شناسایی یون سرب (II) را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل فرمول شیمیایی واکنش دهنده و فراورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها را نوشته و واکنش را موازنه کنید.



۳۹۱. واکنش‌های زیر را کامل کنید

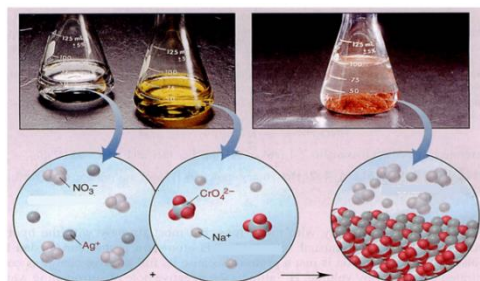
۳۹۲. بر اساس معادله واکنش جا به جایی دوگانه



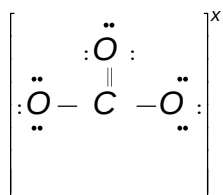
مشخص کنید، چرا واکنش انجام نمی‌شود؟

۳۹۳. شکل زیر روش شناسایی کدام کاتیون را نشان می‌دهد؟

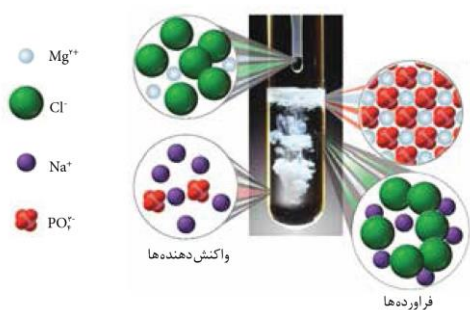
معادله‌ی واکنش را نوشته و موازنه کنید.



۳۹۴. با توجه به ساختار داده شده بار یون چند اتمی زیر را مشخص کنید.



۳۹۵. با استفاده از دو کاتیون آهن (III) (Fe^{3+}) و آمونیوم (NH_4^+) و همچنین آنیون‌های سولفات (SO_4^{2-})، هیدروکسید (OH^-) و یدید (I^-)



(آ) چند ترکیب یونی می‌توان ساخت؟ فرمول شیمیایی و نام آن‌ها را بنویسید.

(ب) نوع آن‌ها را مشخص کنید. (ترکیب یونی دو تایی یا چند تایی)؟

۳۹۶. دانش آموزی برای شناسایی یون فسفات آزمایشی

طراحی کرده است. شکل زیر نمایی از آن را نشان می‌دهد.

معادله آن را بنویسید.

۳۹۷. در یک گرم از کدام ترکیب زیر به هنگام انحلال در آب تعداد یون بیشتری تولید

می‌کند؟ ($NaOH - Li_2CO_3 - Al(NO_3)_3$) $Na=23, Al=27, Li=7, C=12, N=14, O=16, H=1$

۳۹۸. در جدول زیر فرمول شیمیایی و نام ترکیب‌های حاصل را بنویسید.

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

۳۹۹. در اثر انحلال ۰/۰۰۵ مول نمک یک سولفات $1/5 \times 10^{23}$ یون

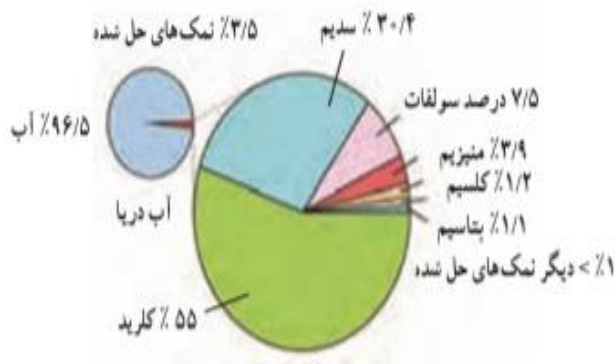
تولید می‌شود فرمول نمک را با کاتیون M^{n+} بنویسید.

بررسی 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 برهمکنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- هوا کره از مولکول های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و .. تشکیل شده است. آب کره از مولکول های کوچک آب، یون ها و ... تشکیل شده است. زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش های آنها درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند. سنگ کره از مواد جامد مانند ماسه، نمک ها و ... تشکیل شده است.
- آب های کره زمین به شکل زیر در منابع آن توزیع شده اند:

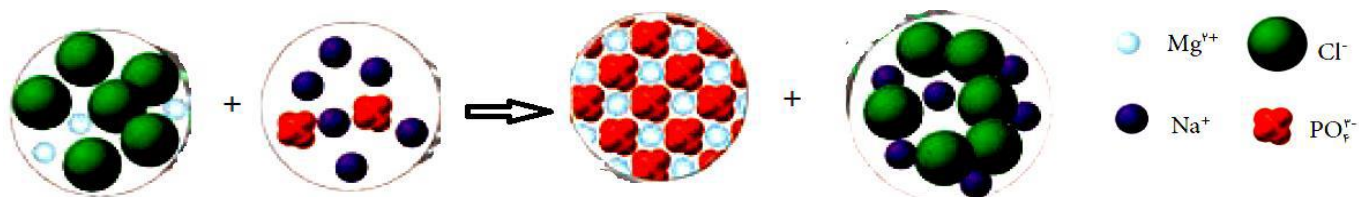
منبع	اقیانوس	کوه های یخی	آب های زیر زمینی	دریا، دریاچه، رطوبت خاک، بخار آب
درصد	۹۷/۲	۲/۱۵	۰/۵	۰/۱۵

- از این میان فقط آب های زیر زمینی منبع همیشگی برای مصارف در کشاورزی، نوشیدن مصارف خانگی، صنعت و دیگر حوزه ها است.
- در آب دریاها و اقیانوس ها چه موادی یافت می شود.
- آب دریا محلولی از نمک هایی 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 می دهند که همگی آنها به صورت نمک های 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 می باشد.
- گازهایی از قبیل (نیتروژن، اکسیژن، کربن دی اکسید، هیدروژن)
- دریاها مخلوطی همگن از انواع یون ها و مولکول ها در آب هستند.
- نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند، زیرا آب هایی که به دریاها می ریزند در مسیر خود از زمین هایی گذر می کنند که مواد شیمیایی گوناگون دارند.
- اغلب چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها، آبی زلال و شفاف و ناخالص دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.
- برای شناسایی یون های حل شده در آب از واکنش های جابه جایی دوگانه استفاده می شود 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 می شود.

- نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب یونی، وارونه نسبت تعداد بار آنها است.
- ترکیبات دارای کاتیون گروه ۱ جدول دوره ای، آمونیم و آنیون نیترات و استات همگی محلول در آب هستند.
- در نمایش تصویری واکنش ها، مواد محلول به شکل یون های جدا و رسوب ها (مواد نامحلول) به صورت یون های مجتمع مشاهده می شود.



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

• جدول زیر نمک‌های محلول و کم‌محلول و نامحلول را مشخص می‌کند.

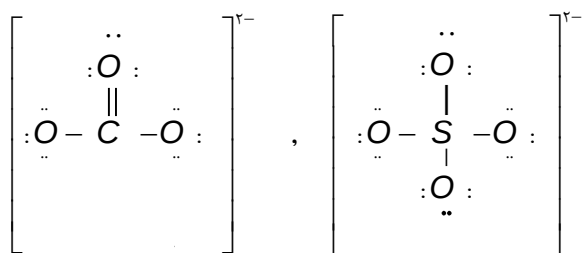
جدول ۲- انحلال‌پذیری برخی از ترکیب‌های یونی متداول

	فلز گروه یک				فلز گروه دوم				فلزهای واسطه				
	NH_4^+	Li^+	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Ag^+	Zn^{2+}	Pb^{2+}
F^-	م	م	م	م	ن.م	ن.م	ک.م	م	ک.م	م	م	م	ن.م
Cl^-	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	ن.م	م	م
Br^-	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	ن.م	م	ک.م
I^-	م	م	م	م	م	م	م	م			ن.م	م	ن.م
OH^-	م	م	م	م	ن.م	ک.م	م	ن.م	ن.م	ن.م		ن.م	ن.م
S^{2-}	م	م	م	م					ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م
SO_4^{2-}	م	م	م	م	م	ک.م	ن.م	م	م	م	ک.م	م	ن.م
CO_3^{2-}	م	م	م	م	ن.م	ن.م	ن.م				ن.م	ن.م	ن.م
NO_3^-	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م
PO_4^{3-}	م	ن.م	م	م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م
CrO_4^{2-}	م	م	م	م	م	م	ن.م		ن.م	ن.م	ن.م	ن.م	ن.م
CH_3CO_2^-	م	م	م	م	م	م	م		م	م	م	م	م

* مکان‌های خالی جدول ترکیب‌هایی هستند که در طبیعت وجود ندارند.

نامحلول = ن.م کم محلول = ک.م محلول = م

• بار یون چند اتمی برابر است با (مجموع الکترون‌های ظرفیت - مجموع الکترون‌های چیدمان شده)



- بار این گونه یون ها به کل مجموعه تعلق دارد نه به یک اتم خاص.

- یون های چند اتمی به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) کاتیون چند اتمی:

که نام آن از ریشه نام ترکیب و یا عنصر مورد نظر و پسوند «یوم» ساخته می شوند؛ مانند آمونیوم و هیدرونیوم.

ب) آنیون چند اتمی:

به جز چند مورد استثناء، پسوند نام آن ها «یت» و «ات» می باشد در این مورد برای آنیونی که اکسیژن بیشتر دارد «ات» و برای اکسیژن کمتر، پسوند «یت» به کار می رود. (نام نافلز + ات)

یا (نام نافلز + یت)

نام، فرمول شیمیایی و بار الکتریکی برخی یون های چند اتمی					
نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی	نام یون	فرمول یون	بار الکتریکی
پرکلرات	ClO_4^-	۱-	کربنات	CO_3^{2-}	۲-
کلرات	ClO_3^-		کرومات	CrO_4^{2-}	
کلریت	ClO_2^-		دی کرومات	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	
هیپوکلریت	ClO^-		هیدروژن فسفات	HPO_4^{2-}	
نیترات	NO_3^-		پراکسید	O_2^{2-}	
نیتريت	NO_2^-		سولفات	SO_4^{2-}	
هیدروژن کربنات	HCO_3^-		سولفیت	SO_3^{2-}	
هیدروژن سولفات	HSO_4^-		فسفات	PO_4^{3-}	۳-
پرمنگنات	MnO_4^-		آمونیم	NH_4^+	۱+
سیانید	CN^-				
هیدروکسید	OH^-				

- جدول زیر نام و فرمول برخی

یون های چند اتمی را نشان می دهد

- برخی از آنیون های چند اتمی به پسوند «ید» ختم می شود؛ مانند سیانید)

(CN^-) ، آزید (N_3^-) ،

هیدروژن سولفید (HS^-)

- در فرمول برخی آنیون های چند اتمی که هیدروژن نیز وجود دارد قبل از نام آنیون تعداد و نام هیدروژن ذکر می شود، مانند:

یون دی هیدروژن فسفات H_2PO_4^- هیدروژن سولفات HSO_4^-

- برای نوشتن فرمول و نامگذاری ترکیبات یونی چندتایی مثل دوتایی عمل کنید، با این تفاوت که اگر تعداد کاتیون و آنیون چند اتمی بیش از یک بود، داخل پرانتز و تعداد آن را بیرون پرانتز بنویسید.

- اگر فقط یون هیدروژن با بنیان چند اتمی ترکیب شده باشد، اسید حاصل می شود. برای نامگذاری پسوند «یت» و «ات» آنیون چند اتمی

حذف می شود و به جای آن از پسوند «و» یا «یک» استفاده می شود (اسید + نام نافلز + یک) یا (اسید + نام نافلز + و)

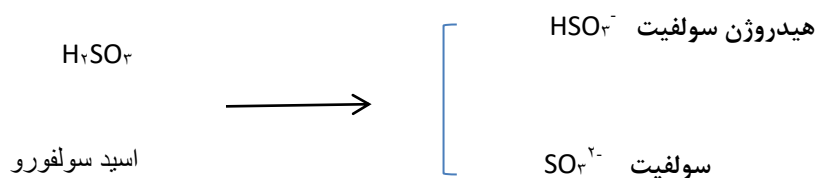
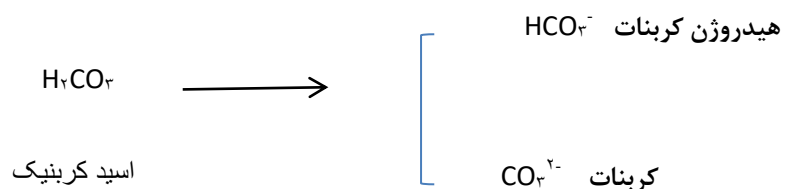
- اگر پسوند «ید» داشته باشد، علاوه بر تبدیل آن به «یک» قبل از نام نافلز از پسوند «هیدرو» نیز استفاده کنید.

(اسید + هیدرو + نام نافلز + یک) مثل سیانید CN^- که می شود HCN اسید هیدرو سیانیک

- گاهی نام یون های چند اتمی را از روی نام اسیدهای معروف آن ها می نویسند:

طوری که کلمه «اسید» را از ابتدای نام آن و «یک» را از انتهای آن حذف می کنند یعنی به جای یک «ات» آورده می شود.

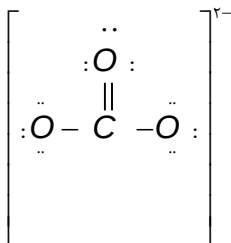
یا اگر پسوند «و» داشته باشد به «یت» تبدیل می شود.



کاتیون / آنیون	هیدروژن سولفید HS^-	نیترات NO_3^-	نیتريت NO_2^-	هیدروژن سولفات HSO_4^-	پراکسید O_2^{2-}	هیدروکسید OH^-	سولفات SO_4^{2-}	فسفات PO_4^{3-}	دی هیدروژن فسفات H_2PO_4^-
Li^+ لیتیم				LiHSO_4 لیتیم هیدروژن سولفات					
Na^+ سدیم					Na_2O_2 سدیم پراکسید				
K^+ پتاسیم	KHS پتاسیم هیدروژن سولفید								KH_2PO_4 پتاسیم دی هیدروژن فسفات
Mg^{2+} منیزیم									
Ca^{2+} کلسیم						$\text{Ca}(\text{OH})_2$ کلسیم هیدروکسید			
Ba^{2+} باریم									
Fe^{3+} آهن (III)								FePO_4 آهن (III) فسفات	
Cr^{2+} کروم (II)									
Cu^+ مس (I)			CuNO_2 مس نیتريت (I)						
Al^{3+} آلومینیم		$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ آلومینیم نیترات							
H^+ هیدروژن	H_2S اسید هیدروسولفوریک		HNO_2 اسید نیتروس				H_2SO_4 اسید سولفوریک		

برای یادگیری بیشتر بقیه خانه‌های جدول را کامل کرده و نام ترکیبات حاصل را بنویسید:

- ساختار لوئیس یون‌های چند اتمی دقیقاً مانند ساختار مولکول‌ها رسم کنید با این تفاوت که مجموع الکترون‌های ظرفیت منهای بار آن می‌شود، یعنی به ازای بار منفی به مجموع الکترون‌ها افزوده می‌شود و به ازای بار مثبت از مجموع الکترون‌ها کسر می‌گردد.
- بار یون چند اتمی به کل یون اختصاص دارد و بیرون از ساختار نمایش داده شده در گروه نوشته می‌شود. مانند CO_3^{2-}

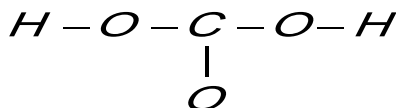


- در ساختار لوئیس اسید نافلز به عنوان اتم مرکزی، اکسیژن‌ها به اتم مرکزی و هیدروژن‌ها با یک پیوند ساده به اکسیژن متصل می‌شود مثلاً در رسم ساختار کربنیک اسید به مراحل زیر توجه کنید:

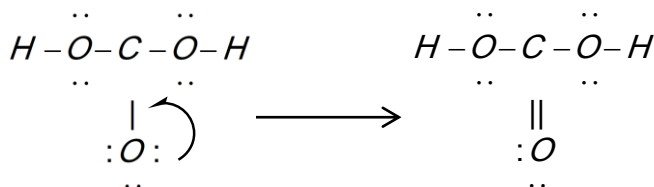
آ) مجموع الکترون‌های ظرفیت را محاسبه نمایید:

$$24 = 1 \times 2 + 4 \times 6 + 3 \times 6 + 2 \times 1 = \text{تعداد الکترونهای ظرفیت } \text{O} \times 3 + \text{تعداد الکترونهای ظرفیت } \text{C} + \text{تعداد الکترونهای ظرفیت } \text{H} \times 2$$

ب) اتم مرکزی یعنی کربن را نوشته و اکسیژن‌ها را اطراف آن نشان دهید، هیدروژن را به اتم‌های اکسیژن متصل نمایید و بقیه اتم‌ها با یک پیوند ساده متصل شوند:



پ) بقیه الکترون‌ها اطراف اکسیژن‌ها به صورت جفت الکترون غیرپیوندی نمایش داده شوند تا همگی هشتایی شوند اگر اتم مرکزی هشتایی نشد یکی از جفت الکترون‌های اکسیژنی که متصل به هیدروژن نیست در پیوند دوگانه شرکت دهید.



- اسیدها با از دست دادن یون هیدروژن به بنیان خود یا یون چنداتمی تبدیل می‌شود و در ساختار لوئیس یون‌های چنداتمی آن الکترون‌های پیوندی میان هیدروژن و اکسیژن به جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن در می‌آیند.
- در ترکیبات یونی که بخش آنیون یا کاتیون آن از نوع چند اتمی است هر دو نوع پیوند (یونی - کووالانسی) مشاهده می‌شود.

قسمت دوم

در قسمت دوم که از صفحه ۹۳ تا ۱۰۰ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- محلول و مقدار حل شونده
- قسمت در میلیون
- غلظت مولی (مولار)

جای خالی

۴۰۰. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

حالت فیزیکی - ترکیب شیمیایی - هریک از آنها - درصد جرمی - غلظت - ppm - کاهش - افزایش - ضدیخ - غلظت مولی - حلال - حل شونده - بیشتر - کمتر

- محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که و محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد.
- به مقدار ماده حل شونده در مقدار معینی محلول یا حلال می‌گوییم.
- برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیت استفاده می‌کنیم.
- با افزودن مقداری حل شونده به یک محلول در حجم ثابت غلظت محلول می‌یابد.
- محلول اتیلن گلیکول در آب نام دارد.
- خواص محلول‌ها به خواص و و مقدار بستگی دارد.
- منبع تهیه فلز منیزیم می باشد.
- حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود می‌کند و شمار مول‌های آن است.
- با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول می‌شود.
- تعداد مول‌های حل شده را در یک لیتر محلول می‌نامند.
- درصد مقدار حل شونده را در جرم محلول با نشان می‌دهند.

درست یا نادرست

- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- غلظت یک محلول نشان دهنده مقدار حل شونده در مقدار معین محلول است.
- تعداد مول‌های حل شونده در ۲۰۰ ml محلول سدیم کلرید ۰/۱ مولار بیشتر از ۳۰۰ ml محلول پتاسیم کلرید ۰/۰۵ مولار است.
- با افزودن مقداری حلال به یک محلول با غلظت معین، غلظت محلول افزایش می‌یابد.
- سرم فیزیولوژی، نمونه‌ای از محلول‌های رقیق و گلاب دو آتشفشان نمونه‌ای از محلول‌های غلیظ است.
- درصد جرمی حل شونده در دریای مرده ۲۷٪ است.
- سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تقطیر از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود.

برقراری ارتباط

۴۰۲. 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 B	ستون A
a. تهیه سود سوزآور	ا. از کاربردهای فلز منیزیم محسوب می شود.
b. تهیه شربت معده	ب. اغلب سنگ های کلیه از رسوب برخی نمک های این عنصر تشکیل می شود.
c. عبور جریان برق	ج. از کاربردهای سدیم کلرید محسوب می شود.
d. غلظت مولی	د. سدیم کلرید با این روش از آب دریا استخراج می شود.
e. تبلور	ه. مبنای محاسبه های کمی در شیمی است.
f. مول	و. به منظور استخراج منیزیم از آب دریا نخست آن را بصورت این ماده رسوب می دهند.
g. محلول چند گاز	ز. هوا
h. سدیم	ح. سرم فیزیولوژی
i. کلسیم	ط. ضد یخ
j. منیزیم کلرید	ی. گلاب
k. محلول نمک در آب	
l. محلول اتیلن گلیکول در آب	
m. محلول چند ماده آلی در آب	

مهارتی

۴۰۳. آ) بر روی محلول شستشوی دهان نوشته شده است «۰/۹ درصد سدیم کلرید» مفهوم آن چیست؟

ب) در ۴۰۰g محلول پتاسیم کلرید، ۱۰ درصد جرمی چند گرم KCl و چند گرم آب وجود دارد؟

۴۰۴. استاندارد سازمان بهداشت جهانی پیشنهاد می کند که نمک یا کل جامدات حل شده در آب شرب ۱۰۰۰ppm باشد. براین اساس در ۵۰۰ گرم آب شرب حداکثر باید چند گرم ماده جامد وجود داشته باشد، محاسبه کنید.

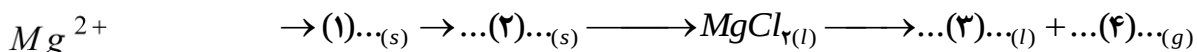
۴۰۵. در ۲۵۰ گرم محلول ۰/۲ درصد جرمی دهان شویه (کلر هگزیدین) چند گرم کلر هگزیدین وجود دارد.

۴۰۶. برای تهیه ۲۰۰ml محلول سدیم نیترات به غلظت 0.5 mol.L^{-1} چند گرم NaNO_3 نیاز است؟ $(85 \text{ g mol}^{-1} \text{NaNO}_3)$

۴۰۷. غلظت مولی محلولی از $CuSO_4$ با چگالی $1/25 g.mL^{-1}$ و درصد جرمی ۰/۱۶ را بدست آورید.

$$(CuSO_4 = 160 g.mol^{-1})$$

۴۰۸. (آ) مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا به صورت زیر است جاهای خالی را کامل کنید.
 آب دریا گرما برق



(ب) دو کاربرد فلز منیزیم را بنویسید.

۴۰۹. در یک شربت ضد اسید معده به جرم ۲۴۰ گرم، ۱/۲ گرم منیزیم هیدروکسید $Mg(OH)_2$ وجود دارد، درصد جرمی شیرمنیزی را بدست آورید.

۴۱۰. با توجه به جدول غلظت یون‌ها در نمونه‌ای از آب دریا

یون	K^+	Na^+	Mg^{1+}	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
مقدار (ppm)	۳۸۰	۱۰۵۰۰	۱۳۵۰	۱۹۰۰۰	۲۷۰۰	۱۴۰

(آ) غلظت یون سدیم را برحسب درصد جرمی حساب کنید.

(ب) از هر ۱۰۰۰ کیلوگرم آب دریا، حداکثر چه مقدار منیزیم بدست می‌آید؟

۴۱۱. قند خون را با دستگاهی به نام گلوکومتر اندازه می‌گیرند این دستگاه میلی گرم‌هایی گلوکز را در دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد. با توجه به شکل غلظت مولی گلوکز را در این نمونه از خون حساب کنید.

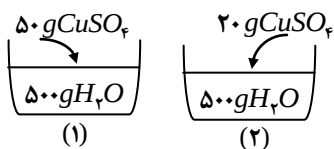


$$(1 dL = 100 mL \text{ و } 180 g.mol^{-1} = \text{گلوکز})$$

۴۱۲. با توجه به شکل‌های داده شده :

(آ) کدام محلول غلیظ‌تر است؟ چرا؟

(ب) چگالی کدام محلول کمتر است؟ چرا؟



(پ) درصد جرمی حل شونده را در محلول (۱) حساب کنید.

۴۱۳. آ) $0/2$ مول پتاسیم نیترات را در 125 گرم آب حل کرده ایم، درصد جرمی محلول را حساب کنید.

$$(KNO_3 = 101 g.mol^{-1})$$

ب) به $25 ml$ محلول 1 مولار نقره نیترات، $250 ml$ آب اضافه می کنیم، غلظت مولی آن را حساب کنید.

۴۱۴. با حل کردن 4 گرم سدیم هیدروکسید جامد ($NaOH(s)$) در مقدار کافی آب خالص، $0/5$ کیلوگرم محلول ساخته شده است. درصد جرمی این محلول را محاسبه کنید.

۴۱۵. در برجسب روی بطری حاوی اسید سولفوریک (H_2SO_4) در آزمایشگاه این اطلاعات دیده می شود:

$$(a) = 95\% \text{ درصد جرمی } M_w = 98 g.mol^{-1} \text{ جرم مولی}$$

آ) غلظت مولی محلول اسید را حساب کنید.

ب) اگر $50 ml$ از محلول درون بطری را قطره قطره به 200 میلی لیتر آب اضافه کنیم غلظت مولی محلول جدید اسید را حساب کنید.

۴۱۶. دریا یکی از نعمت های خدادادی است که سرشار از مواد شیمیایی است با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید؟

الف) آب دریا چه نوع محلولی است؟

ب) سدیم کلرید موجود در آب دریا را با چه روشی جداسازی می کنند؟

ج) دو کاربرد مهم سدیم کلرید را بنویسید؟

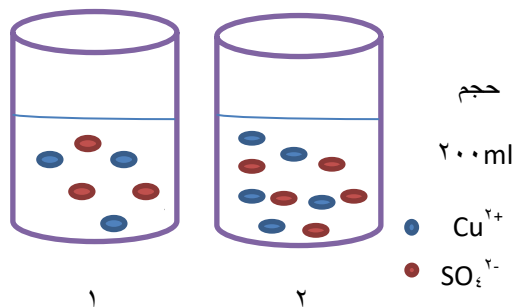
۴۱۷. سازمان بهداشت جهانی حداکثر مقدار مجاز یون جیوه را در آب آشامیدنی $0/05 ppm$ اعلام کرده است. کدام یک از نمونه آب های زیر می تواند برای آشامیدن انسان خطرناک باشد. پاسخ خود را با انجام محاسبات لازم بنویسید.

نمونه ۱: 100 گرم آب حاوی $0/01$ میلی گرم یون جیوه

نمونه ۲: 500 گرم آب حاوی $0/02$ میلی گرم یون جیوه

۴۱۸. 100 میلی لیتر محلول $0/2$ مولار اسید داریم. با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به 200 میلی لیتر می رسانیم. غلظت محلول جدید کدام است؟

۴۱۹. بر روی یک بطری آب آشامیدنی، غلظت یون نیترات (NO_3^-)، $10 ppm$ نوشته شده است در 100 گرم از این آب، چند گرم یون نیترات حل شده است؟



۴۲۰. شکل زیر دو محلول آبی مس (II) سولفات را نشان می‌دهد.

آ) محلول کدام ظرف غلیظ است؟ چرا؟

ب) اگر در ظرف شماره ۲ مقدار ۰/۰۱ میلی گرم

یون Cu^{2+} را در ۱۰۰ گرم آب وجود داشته باشد،

غلظت یون Cu^{2+} در این نمونه چند ppm است؟

پ) غلظت مس (II) سولفات را در هر دو ظرف

برحسب مول بر لیتر بدست آورید. $\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g.mol}^{-1}$

(هر ذره معادل ۰/۰۱ مول در نظر بگیرید)

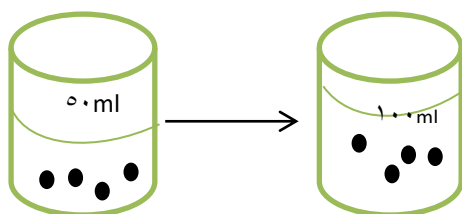
۴۲۱. در یک نمونه از آب دریا، غلظت کاتیون منیزیم (Mg^{2+}) برابر ۱۳۵۰ ppm و غلظت آنیون سولفات (SO_4^{2-}) دو برابر منیزیم است.

آ) غلظت آنیون سولفات را بر حسب درصد جرمی به دست آورید.

ب) یکی از منابع مهم تهیه‌ی فلز منیزیم، آب دریاست. از هر تن آب این دریا، حداکثر چند گرم فلز منیزیم به دست می‌آید؟ (توجه: هر تن، یک

میلیون گرم است)

۴۲۲. با افزودن آب خالص، محلول نشان داده شده در شکل زیر رقیق شده است. اگر هر گوی نشان دهنده ی ۰/۰۱ مول حل شونده باشد:



ا. غلظت محلول غلیظ را با محاسبه مشخص کنید.

ب. به تقریب چند میلی لیتر آب خالص اضافه شده است؟

پ) غلظت محلول رقیق را با محاسبه مشخص کنید.

محلول ۲۵٪ جرمی پتاسیم نیترات در آب تهیه شده است. در ۳۲۰ گرم از این محلول چند گرم پتاسیم نیترات و چند گرم آب وجود دارد؟

۴۲۳. غلظت مولی محلولی را حساب کنید که در دو لیتر از آن، ۱۴/۲ گرم سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است؟

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$

۴۲۴. در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵ گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل کرده و محلول ضد عفونی کننده ی تنتور ید ایجاد می کنیم. درصد جرمی ید را در این محلول محاسبه کنید.

۴۲۵. در دمای ۴۰ درجه برای تهیه ی محلول سیر شده ای از پتاسیم نیترات (KNO_3) مقدار ۶۰ گرم از آن را در ۱۰۰ گرم آب حل کرده ایم. اگر چگالی این محلول ۱۴۵۰ گرم بر لیتر باشد، غلظت مولار محلول را محاسبه کنید ($1000 \text{ g} / 171 \text{ g} KNO_3$)

۴۲۶. سرکه، معمولا محلولی شامل ۵٪ جرمی استیک اسید ($CH_3COOH(aq)$) است.

(آ) در ۱۲۵ گرم سرکه، چند گرم استیک اسید وجود دارد؟ (ب) غلظت محلول ۵٪ جرمی سرکه، چند ppm است؟

۴۲۷. اگر در یک کیلوگرم از یک نمونه آب دریا ۲۰۰۰ میلی گرم یون سولفات وجود داشته باشد، غلظت های ppm و درصد جرمی این محلول به ترتیب کدام اند؟

۴۲۸. جرم کل آب دریا در حدود $3/2 \times 10^3$ تن است. اگر غلظت نمک های حل شده در آب این دریا، برابر با ۱/۸٪ باشد، با محاسبه تعیین کنید چند تن نمک در این دریا، موجود است؟

۴۲۹. در مورد کاربردهای سدیم کلرید (NaCl) به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) بیشترین کاربرد آن در کدام صنایع است؟ (ب) کدام یک از کاربردهای آن به زمستان مربوط است؟

(پ) دو کاربرد آن، در صنایع غذایی را بنویسید.

۴۳۰. ۱۰۰ میلی لیتر محلول دارای ۰/۰۸ مول حل شونده را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول دارای ۰/۱۲ مول از همان حل شونده را مخلوط می کنیم. غلظت مولی محلول جدید را با محاسبه به دست آورید.

۴۳۱. آ) خواص محلول ها به چه چیزهایی بستگی دارد؟

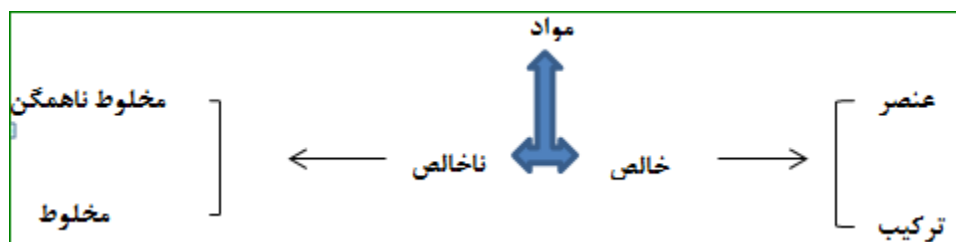
ب) اگر غلظت یون K^+ در آب دریا برابر $380ppm$ باشد، در ۱۰۰ کیلوگرم آب دریا چند گرم یون K^+ وجود دارد.

۴۳۲. اگر غلظت اکسیژن محلول در آب بیش تر از $5ppm$ باشد، اغلب ماهیان می توانند به زندگی خود ادامه دهند. به کمک محاسبه مشخص کنید که اگر یک استخر دارای ۱ تن آب، حاوی $2/294$ میلی گرم اکسیژن محلول باشد، برای زندگی ماهیان مناسب است؟

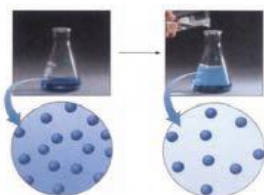
۴۳۳. چنانچه به ۵۰۰ میلی لیتر محلول $0/3$ مولار پتاسیم کلرید ۵۰۰ میلی لیتر آب اضافه شود. مشخص کنید هر یک از کمیت های غلظت مولی، حجم محلول، تعداد های مول حل شونده و درصد جرمی محلول چه تغییری خواهند داشت.

بررسی نکات مهم درس

- مواد موجود در عالم را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:



- مخلوطی همگنی که از دو یا چند ماده تشکیل شده و حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد، محلول نام دارد.
- خواص محلول هم به نوع حلال و حل شونده و هم به مقدار آن ها بستگی دارد.
- محلول شامل حل شونده و حلال است، حلال بخشی از محلول که حل شونده را در خود حل می کند.
- حلال، بخشی از محلول است که، حالت ظاهری و فیزیکی خود را حفظ کرده باشد. مثل نمک در آب یا جزء بیشتر محلول باشد (مول بیشتری داشته باشد) مثل نیتروژن در مخلوط هوا.
- هم حلال و هم محلول می تواند سه حالت فیزیکی خود را داشته باشد، بنابراین ۹ نوع محلول وجود دارد.
- محلول ها نسبت به هم غلیظ یا رقیق هستند، برخی محلول ها مانند سرم فیزیولوژی رقیق و برخی مانند گلاب دو آتشف غلیظ است.
- غلظت یک محلول عبارت است از مقدار حل شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول.



- غلظت را به روش‌های گوناگون بیان می‌کنند:

۱- درصد جرمی: (% W/W)

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

نمای ذره ای از محلول آبی غلیظ و رقیق

$$\frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب گرم}}{\text{مقدار محلول بر حسب گرم}} \times 100 = \text{درصد جرمی} \quad \equiv \quad \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب گرم}}{\text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال}}$$

۲- قسمت در میلیون (ppm): برای محلول‌های بسیار رقیق استفاده می‌شود مثل تهیه سم برای مزارع یا مقدار مواد حل شده در آب دریا.

$$ppm = \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب میلی گرم}}{\text{مقدار محلول بر حسب کیلو گرم}} \times 10^6 \quad \text{یا} \quad ppm = \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب گرم}}{\text{مقدار محلول بر حسب گرم}}$$

نکته ۱: از آن جایی که محلول بسیار رقیق است چگالی محلول برابر یک بوده و جرم و حجم محلول با هم برابر است. و می‌توان گفت هر ppm معادل یک میلی گرم در لیتر است.

نکته ۲: به دلیل ناچیز بودن ذرات حل شونده، جرم حلال و محلول را برابر بگیرد.

$$ppm = \% W/W \times 10^4 \quad \text{نکته ۳:}$$

- غلظت مولی (مولار): مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی، مول است چنین به نظر می‌رسد بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با مول‌های ماده حل شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. چنین غلظتی را غلظت مولی (مولار) می‌نامند.

$$Cm(\text{مولار}) = \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب مول}}{\text{مقدار محلول بر حسب لیتر}}$$

$$Cm(\text{مولار}) = \frac{g}{M \cdot V}$$

اگر جرم ماده حل شونده بر حسب جرم مولی خواسته شود می‌توان به جای مول حل شونده رابطه $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$ استفاده کرد.

نکته ۱: اگر بخواهیم غلظت بر حسب درصد جرمی یا ppm را به مولار تبدیل کنید از روابط زیر استفاده نمایید:

$$Cm(\text{مولار}) = 0/001 \times \frac{ppm}{M} \times d \quad (\text{چگالی معمولاً برابر یک است})$$

$$Cm(\text{مولار}) = 10 \frac{d \times W/W\%}{M} \quad (\text{چگالی برابر یک نیست})$$

نکته ۲: می‌توان مسائل غلظت را از روش استوکیومتری نیز حل کرد زیرا غلظت خود یک ضریب تبدیل است.

$$x_g = V_L \times \frac{C_{mol}}{1L} \times \frac{M_g}{mol}$$

$$x_g = V_{ml} \times \frac{d_g}{ml} \times \frac{w\% \cdot g}{100 \cdot g}$$

$$x_{mol} = V_{ml} \times \frac{d_g}{ml} \times \frac{w\% \cdot g}{100 \cdot g} \times \frac{mol}{M_g}$$

نکته ۳: اگر یک محلول با غلظت مولی معین توسط آب رقیق شود، غلظت مولی آن کمتر و مطابق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$cm_v_1 = cm_v_2$$

$$v_2 = v_w + v_1$$

نکته ۴: اگر دو محلول با حجم‌های متفاوت از یک نوع حل شونده به هم اضافه شود، مولاریته محلول جدید از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$cm = \frac{mol_1 + mol_2}{v_1 + v_2} = \frac{cm_v_1 + cm_v_2}{v_1 + v_2}$$

- مواد شیمیایی دریا را به دو روش جداسازی می‌کنند:

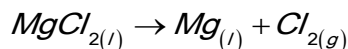
(آ) فیزیکی معمولاً از فرایند تبلور استفاده می‌شود.

(ب) شیمیایی که خود شامل سه مرحله است:

۱- رسوب گذاری (منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند)

۲- جا به جایی دوگانه (آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند)

۳- برقکافت (با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند)



- کاربردهای $NaCl$: تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن، سدیم کربنات، ذوب کردن یخ در جاده‌ها، فراوری گوشت، تهیه

کنسرو تن، تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و صنعت نفت، مصارف خانگی، تغذیه جانوران

قسمت سوم

در قسمت سوم که از صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۳ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطلب زیر را می‌خوانید:

- آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟

جای خالی

۴۳۴. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

انحلال پذیری - محلول - کلسیم سولفات - کمتر - بیشتر -
نامحلول - یکسان - طبیعت - انحلال - کم محلول

- ا. بیشترین مقدار از یک ماده حل شونده که در ۱۰۰ گرم آب و در دمای معین حل می‌شود را می‌گوییم
- ب. اگر انحلال پذیری ماده‌ای در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بین ۰/۱ گرم تا ۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب باشد به آن ماده می‌گوییم.
- ج. سنگ کلیه در بیش از ۸۵ درصد موارد، نمک‌های هستند. نمک‌هایی که باید به صورت از طریق ادرار دفع شوند.
- د. در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار نمک موجود در کلیه، از انحلال پذیری آن نمک می‌باشد. در نتیجه نمک به صورت سنگ کلیه، آشکار می‌شود.
- ه. در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و... در سرتاسر آن است.

درست یا نادرست

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

- ا. سنگ کلیه اغلب از نمک‌های کلسیم‌دار است.
- ب. دو ماده کلسیم سولفات و باریم سولفات جزء مواد نامحلول هستند.
- ج. هرچه شیب نمودار انحلال پذیری بیش‌تر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری آن ماده کمتر است.
- د. در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر از کلسیم سولفات است.
- ه. انحلال پذیری همه‌ی نمک‌ها با افزایش دما از یک معادله خطی تبعیت می‌کند.

انتخاب کنید

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

- ا. با افزودن مقداری $\frac{\text{حلال}}{\text{حل شونده}}$ به یک محلول با حجم ثابت، غلظت محلول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد.
- ب. برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های $\frac{\text{بسیار رقیق}}{\text{رقیق}}$ مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها آب دریا از $\frac{\text{ppm}}{\text{درصد جرمی}}$ استفاده می‌شود.
- ج. در $\frac{\text{هر دمایی}}{\text{دمای بالا}}$ انحلال پذیری سدیم نیترات $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ از پتاسیم کلرید است.

برقراری ارتباط

۴۳۷. 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. یک نمک کم محلول است	(a) سیر نشده
ب. محلولی که نمی تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند.	(b) مول
ج. این نوع سنگ از رسوب برخی نمک های کلسیم دار تشکیل می شوند	(c) سنگ کلیه
د. با افزایش دما محلول سیر شده این نوع نمک، به محلول سیر نشده تبدیل می شود.	(d) سیر شده
ه. مینای محاسبه های کمی در شیمی	(e) منیزیم
و. با افزایش دما تغییر چندانی در انحلال پذیری آن به وجود نمی آید.	(f) لیتیم سولفات
ز. منابع تهیه این فلز آب دریا است	(g) نمک خوراکی
	(h) کلسیم سولفات
	(i) تقطیر
	(j) سدیم

مهارتی

۴۳۸. مفاهیم زیر را تعریف کنید:

الف) محلول سیر شده

ب) محلول سیر نشده

۴۳۹. اگر ۸۰ گرم سدیم کلرید را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در ۲۰۰ گرم آب حل کنیم پس از تشکیل محلول سیر شده (انحلال پذیری سدیم کلرید در آب ۲۵ درجه سانتی گراد ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) .

الف: چند گرم محلول به دست می آید.

ب: چند گرم سدیم کلرید در ته ظرف باقی می ماند.

۴۴۰. اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین پس از تبخیر کامل مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست می آید انحلال پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب چقدر است؟

۴۴۱. باتوجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری دونمک A و B هستند به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۳۰	۶۰	۹۰
$S(\frac{gB}{100gH_2O})$	۴۱	۵۰	۵۹

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۳۰	۶۰	۹۰
$S(\frac{gA}{100gH_2O})$	۲۳	۳۷	۵۱

آ) برای انحلال پذیری این دو نمک معادله‌ای برحسب دما ارائه دهید.

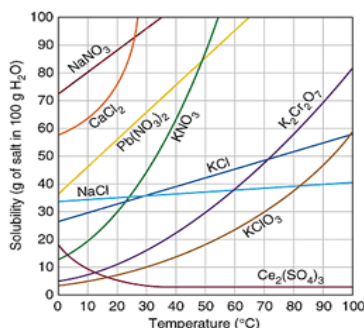
ب) عرض از مبدأ نمودار انحلال پذیری این دو نمک چقدر است.

پ) آیا می‌توانید تأثیر دما بر انحلال پذیری این دو ماده را مقایسه کنید. توضیح دهید.

۴۴۲. انحلال پذیری سدیم نیترات در ۲۵ درجه، ۹۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اگر ۳۹۰ گرم سدیم نیترات را در دمای ۲۵ درجه درون ۴۰۰ گرم آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیر شده:

آ) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می‌ماند؟ ب) چند گرم محلول به دست می‌آید؟

۴۴۳. در یک واکنش شیمیایی، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای ۹۰ درجه به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به ۶۰ درجه، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقی مانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در ۹۰ و ۶۰ درجه به ترتیب برابر ۷۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).



۴۴۴. با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.

آ) ۲۰ گرم پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۴۰

درجه حل شده است. محلول حاصل سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟

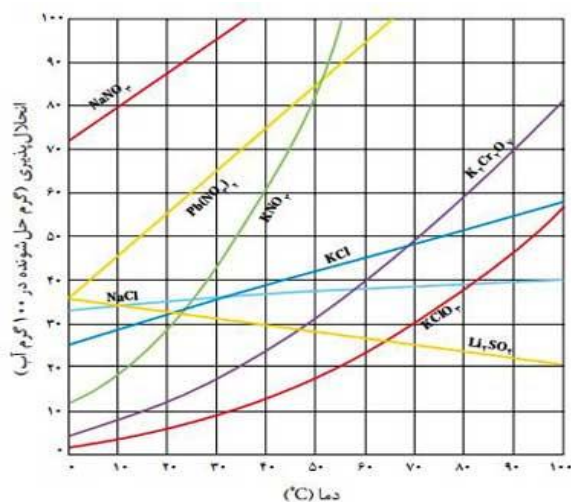
ب) انحلال پذیری کدام ترکیب وابستگی کم تری به دما دارد؟ چرا؟

پ) محلول سیر شده‌ای از پتاسیم کلرید (KCl) در دمای ۳۰ درجه دارای

چند گرم از این ترکیب در ۱۰۰ گرم آب است؟

(ت) با توجه به نمودار، با سرد کردن ۵۰۰g محلول سیر شده پتاسیم کلرات ($K_2O_{(aq)}$) از دمای $70^{\circ}C$ تا $30^{\circ}C$ و جداسازی مواد، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

(ت) محلول سرب (II) نیترات ($Pb(NO_3)_{2(aq)}$) داغ و سیر شده با درصد جرمی ۴۶/۲۴ را سرد کرده و به دمای $20^{\circ}C$ می‌رسانیم، دمای اولیه محلول چند درجه است؟ و چند گرم نمک رسوب می‌کند؟



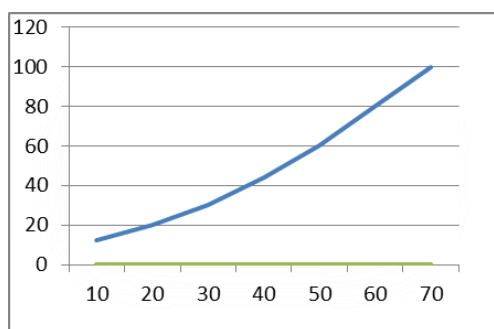
۴۴۵. شکل زیر نمودار تقریبی انحلال پذیری چند ترکیب یونی را نشان می‌دهد.

با دقت به این نمودار نگاه کنید و به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

(آ) تاثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 بیش تر است یا $NaCl$ ؟ چرا؟

(ب) در چه دمایی انحلال پذیری K_2CO_3 ، حدود $70^{\circ}C$ در $100^{\circ}C$ گرم آب است؟

(پ) اگر $340^{\circ}C$ گرم محلول سیر شده K_2CO_3 در دمای $90^{\circ}C$ سرد کنیم و به دمای $15^{\circ}C$ برسانیم حداکثر چند گرم نمک رسوب می‌کند؟



۴۴۶. با توجه به منحنی زیر که انحلال پذیری پتاسیم کلرات K_2O_3

را در $100^{\circ}C$ گرم آب و دماهای مختلف نشان می‌دهد.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) با افزایش دما انحلال پذیری این ماده چه تغییری می‌کند؟

(ب) اگر دمای محلول سیر شده پتاسیم کلرات را از $60^{\circ}C$ به $40^{\circ}C$

درجه کاهش دهیم، چند گرم پتاسیم کلرات رسوب خواهد کرد؟

۴۴۷. با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

(آ) با افزایش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات ($Li_2SO_4(s)$) چه تغییری کرده است؟

(ب) عرض از مبدأ این نمک چند است؟ چرا؟

۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶	انحلال پذیری $\left(\frac{gLi_2SO_4}{100gH_2O}\right)$
۱۰۰	۷۰	۴۰	۲۰	۰	دما ($^{\circ}C$)

(پ) به کمک جدول بالا کدام معادله‌ی زیر را برای انحلال پذیری (S) لیتیم سولفات در دماهای مختلف (θ) می‌توان ارائه نمود؟ چرا؟

$$\bar{S} = 36 - 0/15\theta \quad (ب) \quad S = 0/15\theta + 36$$

۴۴۸. محلولی از کلسیم سولفات در ۶۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای ۰/۸ گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $CaSO_4$ در آن حل می‌شود؟(انحلال پذیری کلسیم سولفات در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ($Ca = 40, CaSO_4 = 136g.mol^{-1}$)

۴۴۹. انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر ۰/۸۵۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت محلول سیرشده‌ی این نمک چند مول در لیتر

است؟ (چگالی محلول به تقریب یک گرم بر میلی لیتر است.) (جرم مولی: $Pb = 207/2, Cl = 35/5g.mol^{-1}$)۴۵۰. با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید. (دما: $20^{\circ}C$)

(آ) کدام ماده (ها) محلول سیرشده ندارد؟ چرا؟

(ب) دو ماده‌ی نامحلول نام ببرید.

(پ) آیا کلسیم سولفات، یک ماده‌ی محلول در آب است؟ چرا؟

نام	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری $\left(\frac{g ماده}{100gH_2O}\right)$
متانول	CH_3OH	به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
اتانول	C_2H_5OH	به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
شکر (ساکارز)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۳۰۵
۱-هگزانول	$C_6H_{13}OH$	۰/۵۹
نقره کلرید	$AgCl$	کمتر از ۰/۰۰۰۲
هیدروژن کلرید	HCl	۶۳
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۱
باریم سولفات	$BaSO_4$	کم تر از ۰/۰۰۰۳
پتاسیم نیترات	KNO_3	۳۴

(۴۵۱) (آ) اگر در ۱۰ کیلوگرم محلول سیر شده، غلظت نمک برابر ۵ ppm باشد، انحلال این نمک از چه نوعی است؟ (کم محلول - نامحلول - محلول)

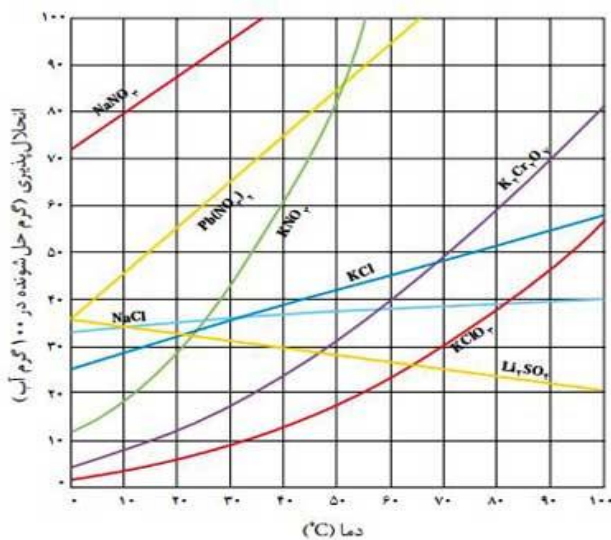
(ب) اگر در ۸ لیتر محلول سیر شده، غلظت ماده‌ی برابر ۰/۲ ppm باشد انحلال این ماده از چه نوعی است؟

۴۵۲. چنانچه ۲۴/۵ میلی لیتر اتانول (C_2H_5OH) را با ۲۸/۸ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول‌های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می‌دهد؟ (چگالی اتانول را ۰/۸ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید. (جرمی مولی: $H = 1, C = 12, O = 16 g.mol^{-1}$)

۴۵۳. محلول سیرشده‌ی نمکی با جرم مولی ۱۰۱ و چگالی ۱/۴ گرم بر میلی لیتر در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولی این محلول در همان دما برابر ۲ مول بر لیتر باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

۴۵۴. ۲۰۰ گرم محلول سیر شده و داغ نمک $CuSO_4$ با درصد جرمی ۶۰٪ سرد شده است و به دمای محیط ($25^{\circ}C$) می‌رسد، حداکثر ۴۰ گرم نمک رسوب می‌کند انحلال پذیری این نمک را در دمای محیط به دست آورید.

۴۵۵. انحلال پذیری نمکی در دمای معین ۱۲۰ گرم است. چند گرم محلول سیرشده در همان دما دارای ۱۲ گرم نمک خواهد بود؟



۴۵۶. با توجه به نمودار زیر، در چهار ظرف دارای ۴۰۰ گرم آب در دمای ۲۵ درجه، به ترتیب از راست به چپ، ۳۰۰ گرم از ترکیب‌های پتاسیم کلرات، سدیم نیترات، سرب (II) نیترات و سدیم کلرید افزوده شده و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی مانده جداسازی گردید. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال، چشم پوشی شود).

۴۵۷. با توجه به نمودار، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7(aq)$) با جرم مولی ($M = 294 g.mol^{-1}$) در آب در دمای ۶۰ درجه تهیه شده است.

أ. در کدام دما (سلسیوس)، غلظت محلول به تقریب نیم مولار می‌شود؟ (از تغییر حجم چشم پوشی کنید. چگالی محلول به تقریب یک گرم بر میلی لیتر است.)

ب. با سرد کردن محلول تهیه شده تا این دما چند گرم رسوب می‌کند؟

۴۵۸. دانش آموزی برای انحلال پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای مختلف θ ، معادله $S = 0.8\theta + 72$ را ارایه کرده است. به کمک این معادله انحلال پذیری سدیم نیترات را در ۸۰ درجه پیش بینی کنید.

۴۵۹. قابلیت انحلال ماده‌ای در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. محلول سیرنشده از این ماده به وزن ۱۲۰ گرم تهیه کرده ایم. که ۲۰ گرم ماده‌ی حل شده دارد. این محلول را در ظرفی در باز در آزمایشگاه قرار داده‌ایم. فرض کنید در هر ساعت ۵ گرم از آب این محلول تبخیر شود. پس از چه مدت این محلول سیرشده خواهد بود؟ (فرض کنید دما ثابت است)

۴۶۰. قابلیت انحلال نمک AB در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و ۶۰ درجه سانتی گراد به ترتیب ۳۲ و ۱۴۰ گرم در آب می‌باشد. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیر شده از این نمک را از دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به ۶۰ درجه سانتی گراد برسانیم این محلول حداکثر چند گرم نمک می‌تواند در خود حل کند؟

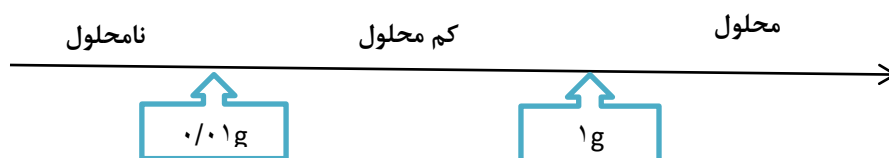
۴۶۱. معادله حلالیت یک ماده در حلال X به صورت زیر است: $S = At + B$ در دمای صفر درجه سانتی گراد درصد جرمی ماده حل شده Y، ۱۰ درصد و در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد ۲۰ درصد است. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیرشده Y را از دمای ۶۰ درجه سانتی گراد تا ۴۰ درجه سانتی گراد سریعاً خنک کنیم چند گرم رسوب ته نشین می‌شود؟

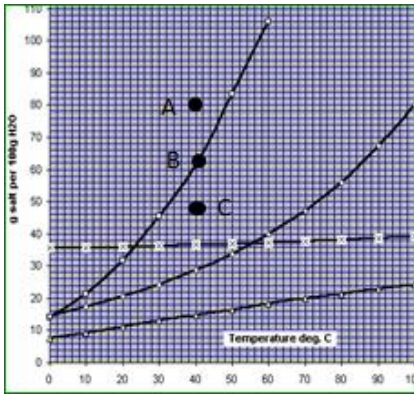
بررسی نکات مهم درس

- بیماری سنگ کلیه افزون بر زمینه ژن شناختی می‌تواند به دلیل تغذیه نامناسب، کم تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود.
- بیشترین مقدار از یک حل شونده را که در ۱۰۰ گرم حلال و دمای معین حل می‌شود و به حالت سیر شده برسد انحلال پذیری (S) آن ماده می‌نامند.

$$s(\text{انحلال پذیری}) = \frac{\text{مقدار نمک بر حسب گرم}}{\text{مقدار آب بر حسب گرم}} \times 100$$

- مواد براساس میزان انحلال پذیری در آب و دما معین به سه دسته تقسیم می‌شوند:



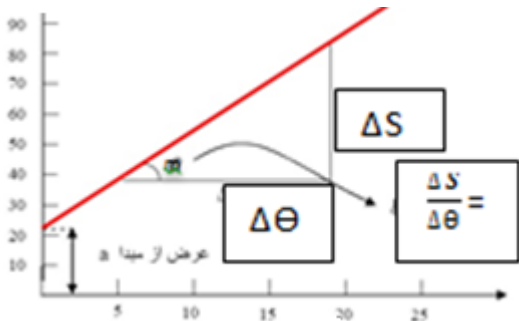


- هیچ ماده ای وجود ندارد که اصلاً در آب حل نشود، حتی مواد نامحلول نیز به مقدار بسیار جزئی در آب حل می شوند که معمولاً از آن صرف نظر می گردد.
- نمودار انحلال پذیری نمک ها بر حسب تغییرات دما رسم می شود زیرا علاوه بر مقدار آب و نمک به دما نیز وابستگی دارد.
- در نمودارهای انحلال پذیری - دما، مکان هر نقطه معنی مشخصی دارد
- هر نقطه روی نمودار در دماهای مختلف محلول سیر شده آن ماده می باشد،
- نقاط زیر و بالای خط به ترتیب محلول های سیر نشده و فراسیر شده را نشان می دهد.
- نقاط A, B و C به ترتیب سیر شده، فراسیر شده و سیر نشده را نشان می دهد.
- محلول فراسیر شده محلولی است که در یک دمای معین مقدار بیشتری از انحلال پذیری آن حل شده است، محلول پایدار نیست و با یک ضربه یا تکان دادن یا افزودن اندکی حل شونده هوشیار شده و حل شونده اضافی، رسوب می گردد.
- انحلال پذیری نمک ها به نوع آنها و دما بستگی دارد اما تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری آنها یکسان نیست،
- برخی مواد با افزایش دما نمودار صعودی دارند. یعنی انحلال پذیری افزایش می یابد
- برخی مواد با افزایش دما نمودار نزولی دارند، یعنی انحلال پذیری کاهش می یابد و برخی تغییر نمی کنند، یعنی یک خط بدون شیب می باشد.
- برای تعیین انحلال پذیری موادی که نمودار آن ها خطی است، می توان از

معادله خط

$$S = m\theta + S^{\circ}$$

- زیر استفاده کرد:
- در این رابطه S، انحلال پذیری، m شیب نمودار، θ دمای مورد نظر بر حسب درجه سانتیگراد و S° انحلال پذیری ماده در دمای صفر $^{\circ}C$ است.
 - برای به دست آوردن شیب نمودار از فرمول داده شده بهره ببرید:

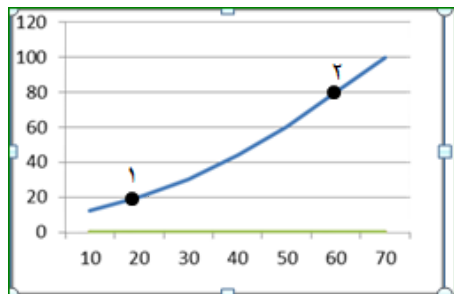


$$m = \frac{\text{انحلال پذیری نقطه 2} - \text{انحلال پذیری نقطه 1}}{\text{دمای نقطه 2} - \text{دمای نقطه 1}} = \frac{\Delta S}{\Delta \theta}$$

شیب نمودار می تواند نزولی یا صعودی باشد.

- هر چقدر تغییرات انحلال پذیری در یک درجه بیشتر باشد شدت تغییرات نمودار با افزایش دما بیشتر است.
- برای به دست آوردن مقدار رسوب محلول سیر شده ای که با سرد کردن انحلال پذیری آن کاهش می یابد از فرمول زیر استفاده کنید:

$$\text{مقدار نمک رسوب شده} = \text{جرم محلول} \times \frac{\text{انحلال پذیری نقطه 1} - \text{انحلال پذیری نقطه 2}}{100 + \text{انحلال پذیری نقطه 2}}$$



مثال : با توجه به نمودار در اثر سرد کرده ۳۶۰ گرم محلول نمک از دمای

۶۵ تا ۲۳°C حداکثر چند گرم نمک رسوب می کند؟

$$\text{مقدار نمک رسوب شده} = 360 \times \frac{80 - 20}{100 + 80}$$

نکته ۱: اگر یک محلول سیر شده را به آرامی سرد کنیم محلول فراسیر شده حاصل می شود و رسوبی تشکیل نمی گردد مگر آن که محلول را هوشیار کنیم.

نکته ۲: اگر نمودار انحلال پذیری شیب منفی داشته باشد در اثر سرد کردن به محلول سیر نشده تبدیل می شود، و مقداری نمک لازم دارد تا به محلول سیر شده تبدیل شود.

نکته ۳: برخی از نمک ها در اثر رسوب کردن به نمک متبلور یا آب دار تبدیل می شوند که در آن صورت مقدار آب خارج شده به وسیله نمک با استفاده از روابط استوکیومتری نیز باید در نظر گرفته شود. که محاسبات آن از مبحث این فصل خارج است.

قسمت چهارم

در قسمت چهارم که از صفحه ۱۰۳ تا ۱۰۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

- رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی
- نیروهای بین مولکولی آب، فراتر از انتظار
- پیوندهای هیدروژنی در حالت های فیزیکی گوناگون آب

جای خالی

۴۶۲. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

افزایش - اغلب - همه - نقطه جوش - میله شیشه ای - مثبت - منفی - نیروهای بین مولکولی -
پیوند هیدروژنی - حلقه های شش ضلعی - شانه عسل - طبیعت

- و. آب توانایی حل کردن مواد، حجم هنگام انجماد و داشتن بالا و غیر عادی است
- ز. مولکول های آب به سوی باردار جذب می شوند، زیرا دارای بار است.
- ح. نحوه جهت گیری مولکول های آب در میدان الکتریکی نشان می دهد که اتم های هیدروژن، سر مولکول را تشکیل می دهند.

- ط. در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.
- ی. آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در یافت می‌شود.
- ک. قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در ترکیبات مولکولی است.
- ل. در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس قرار دارند و شبکه‌ای مانند را به وجود می‌آورند.

درست یا نادرست

۴۶۳. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- و. نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آنها وابسته است.
- ز. در بخار آب نیروهای قوی پیوند هیدروژنی برقرار شده است.
- ح. در ترکیبات هم جرم هر چه گشتاور دوقطبی یک مولکول بیشتر باشد، نقطه جوش بیشتری دارد.
- ط. باریکه آب در مقابل یک میله شیشه‌ای از راستای طبیعی خود منحرف می‌شود.
- ی. H_2S به دلیل خمیده بودن نیروی بین مولکولی قوی دارد.

انتخاب کنید

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

- د. پیوند هیدروژنی $\frac{\text{قوی ترین}}{\text{ضعیف ترین}}$ نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های $\frac{F \text{ و } O \text{ و } N}{F \text{ و } Br \text{ و } Cl}$ با پیوند اشتراکی متصل است.
- ه. در ترکیباتی که دارای مولکول‌های $\frac{\text{ناقطبی}}{\text{قطبی}}$ است، هر چه قطبیت مولکولی $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد، نیروی بین مولکولی $\frac{\text{قوی تر}}{\text{ضعیف تر}}$ است.
- و. میله شیشه‌ای بر اثر مالش به موی خشک، دارای بار الکتریکی $\frac{\text{منفی}}{\text{مثبت}}$ خواهد شد. در این شرایط مولکول‌های آب به سوی آن $\frac{\text{جذب}}{\text{دفع}}$ می‌شوند.

برقراری ارتباط

۴۶۵. 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
ح. مولکول‌های مجزا با کمترین برهم کنش‌ها	a. مولکول‌های ناقطبی
ط. برهم کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده.	b. گاز
ی. جهت گیری مولکول‌های قطبی	c. گشتاور دو قطبی
ک. نام نیروهای جاذبه بین مولکولی	d. کربن دی اکسید
ل. HF به حالت مایع دارای این نوع نیرو است	e. نیروی بین مولکولی
م. نقش تعیین کننده ای در خواص مولکول‌ای آب	f. خمیده بودن و نوع اتمها
ن. مولکول‌هایی که سرهای مثبت و منفی دارند	g. نیروهای وان دروالس

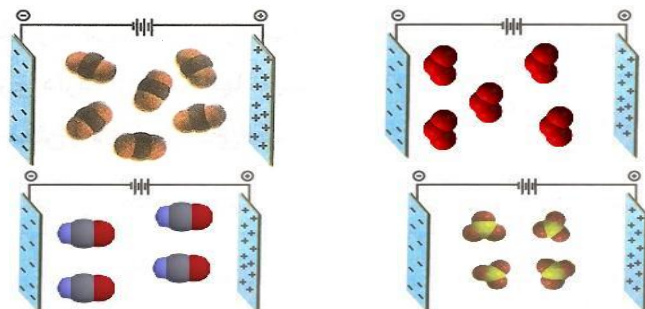
س. مولکولی که در میدان الکتریکی جهت دار می شود

- h. پیومد هیدروژنی
i. مولکول های قطبی
j. کربن مونواکسید
k. جامد

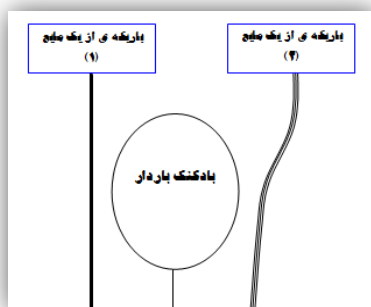
مهارتی

۴۶۶. رفتار مولکول های SO_2 , O_3 , CS_2 , HCN در میدان الکتریکی در شکل زیر نشان داده شده است، با توجه به شکل ها به پرسش ها پاسخ دهید.

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

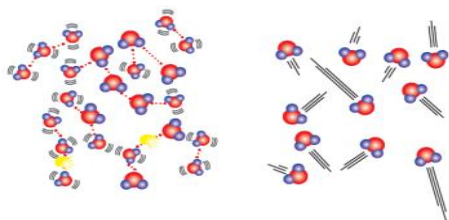


۴۶۷. شکل مقابل دو باریکه از دو مایع Br_2 و H_2O را در اطراف بادکنک باردار نشان می دهد. کدام یک Br_2 است. چرا؟



۴۶۸. با توجه به شکل زیر بیان کنید :

الف) آزادی حرکت مولکولها آب در کدام حالت بیشتر است. چرا؟
ب) کدام حالت از آب حجم کمتری را به خود اشغال می کند؟ چرا؟



(۱)

(۲)

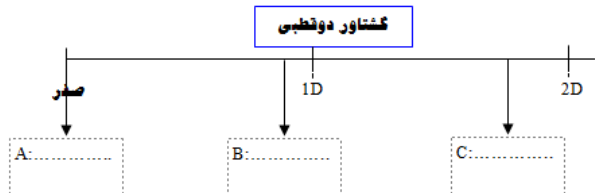
۴۶۹. شکل زیر گستره ی گشتاور دو قطبی را از صفر تا ۲ دبای نمایش می دهد،

با توجه به سه مولکول O_3 , H_2S و H_2O به سوالات پاسخ مناسب دهید :

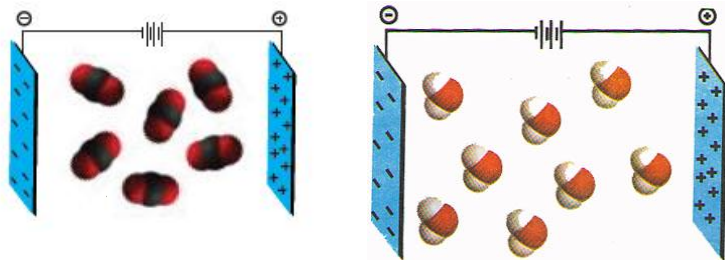
الف) هر یک از سه مولکول بالا را در مکان مناسب خود (A,B,C) قرار دهید.

ب) دلیل انتخاب برای مکان A را بنویسید.

ج) از بین مکان B و C کدام یک احتمالا در دمای اتاق یک مایع است؟ چرا؟



۴۷۰. با توجه به شکل بیان کنید مولکولهای بین دو صفحه باردار مربوط به SO_2 است یا CO_2 ؟ چرا؟



۴۷۱. با توجه به جدول زیر، تفاوت حالت فیزیکی این سه ماده را توضیح دهید.

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

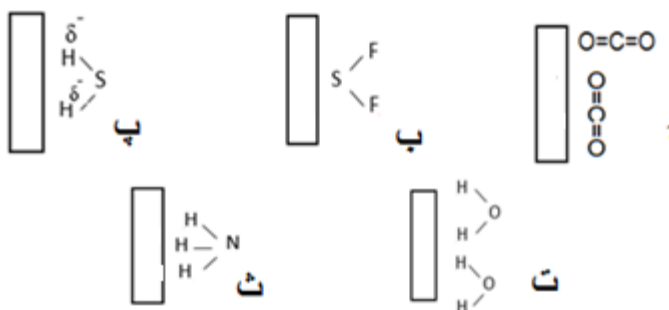
۴۷۲. در جدول زیر گشتاور دوقطبی چند ترکیب مولکولی داده شده است. با توجه به آن به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

ترکیب	جرم مولی (g.mol^{-1})	گشتاور دوقطبی (D)
A	۴۰	صفر
B	۳۶/۵	۱/۰۳
C	۱۷	۱/۴۷
D	۱۸	۱/۸۵

الف) انتظار دارید نقطه جوش کدام ماده از همه کمتر و کدام یک از همه بیشتر باشد؟ چرا؟

ب) میزان قطبیت مولکولهای B و D را با هم مقایسه کنید. (با ذکر دلیل)

۴۷۳. در شکل زیر بار میله یا قطب مثبت و منفی مولکولها را مشخص کنید.



۴۷۴. گازهای داده شده را در موارد داده شده درون پرانتز با ذکر علت مقایسه کنید
۱- $F_2(g)$ (38 g/mol) و $HCl(g)$ (36.5 g/mol) (نقطه جوش)

۲- $CO_2(g)$ و $NO_2(g)$ (جهت گیری در میدان الکتریکی)

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

۴- $CO = 28 \text{ g/mol}$ و $N_2 = 28 \text{ g/mol}$ (مایع شدن)

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

۴۷۵. با توجه به شکل‌های داده شده، به سوالات پاسخ دهید.

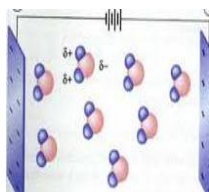
الف: این آزمایش چه چیز را در مورد مولکول آب مشخص می‌کند؟



I: آب سری با بار منفی دارد.

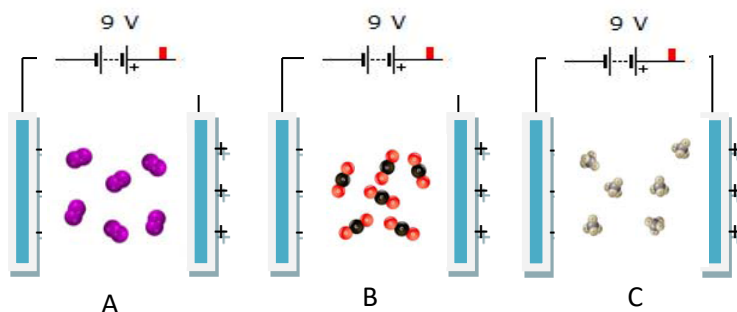
II: اتم‌های تشکیل دهنده‌ی مولکول آب را مشخص می‌کند.

ب: این شکل چه چیزی را در مورد مولکول آب مشخص می‌کند.



I: آب مولکولی قطبی است. II: O سر منفی مولکول آب و H سر مثبت مولکول آب است.

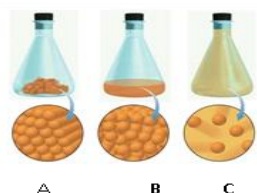
III: هر دو گزینه



۴۷۶. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید. الف: کدام شکل مولکول O_2 ،

کدام CO_2 و کدام CH_4 را نشان می‌دهد.

ب: این مولکولها قطبی‌اند یا نا قطبی؟ چگونه تشخیص داده‌اید؟



۴۷۷. مشخص کنید که هریک از اشکال زیر با توجه به توضیح داده شده

در گزینه‌های زیر، به کدام حالت فیزیکی ماده اشاره دارد.

الف: در حالت گاز، مولکولهای مجزا با کمترین برهم‌کنش وجود دارند.

ب: در حالت مایع برهم‌کنش نسبت به حالت مایع بیشتر است.

ج: در حالت جامد، برهم‌کنش به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

۴۷۸. با توجه به جدول :

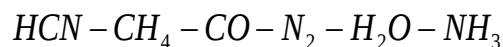
مولکول	N_2	CO	O_2	HCl
جرم مولی $g.mol^{-1}$	۲۸	۲۸	۳۶	۳۶/۵

آ) مولکول‌ها را دو دسته قطبی و ناقطبی در داخل جدول زیر قرار دهید.

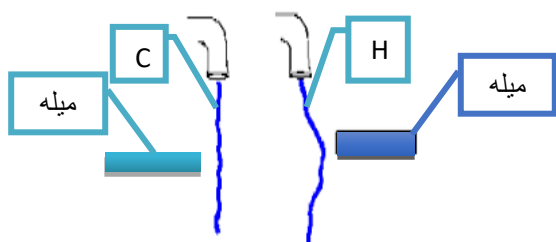
ب) در بین هر دسته مشخص کنید، نیروی بین مولکولی در کدام قوی تر است؟

مولکول قطبی	مولکول ناقطبی

۴۷۹. کدام یک از موارد زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند (قطبی هستند)؟ چرا؟



۴۸۰. با توجه به شکل، حالت گازی کدام یک آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟



۴۸۱. با توجه به شکل که سه حالت فیزیکی آب را نشان می دهد،

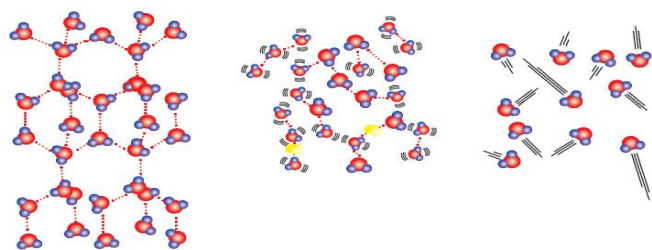
به سوالات پاسخ دهید:

الف) کدام شکل آب در حالت گازی را نشان می دهد؟ چرا؟

ب) در کدام حالت و شکل مولکول‌های آب می توانند بر روی هم بلغزند؟ چرا؟

ج) به کدام شکل ساختاری باز می گویند؟ چرا؟

د) در کدام یک فقط انرژی ارتعاشی وجود دارد؟



۳

۲

۱

۴۸۲. کدام گاز آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟ N_2 یا Cl_2 (جرم های مولی: $N = 14, Cl = 35/5 g.mol^{-1}$)۴۸۳. به نظر شما کدام مولکول زیر قطبیت بیشتری دارد؟ چرا؟ HF, HCl

۴۸۴. با آن که قطبیت PH_3 بیش تر از ASH_3 است، اما نقطه‌ی جوش PH_3 کم تر از ASH_3 است، علت را به کمک جدول تناوبی شرح دهید.

۴۸۵. ذکر علت، خانه‌های خالی جدول را به کمک عددهای داده شده، کامل کنید. (عددها: 67°C و -85°C)

ترکیب	جرم مولی (g.mol^{-1})	دمای جوش ($^\circ\text{C}$)
HCl	۳۶/۵	
HBr	۸۱	

۴۸۶. چرا مولکول (CF_4) بر خلاف CH_3F ، ناقطبی است؟

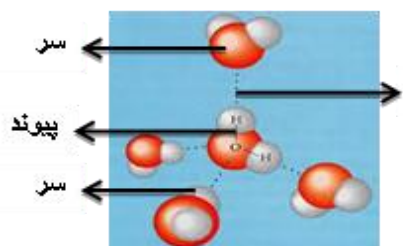
۴۸۷. با توجه به جدول زیر که ویژگی‌های آب و هیدروژن سولفید را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر را پاسخ دهید.

ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولی (g.mol^{-1})	حالت فیزیکی
آب	H_2O	۱۸	مایع
هیدروژن سولفید	H_2S	۳۴	گاز

(آ) گشتاور دوقطبی کدام یک کم تر است؟

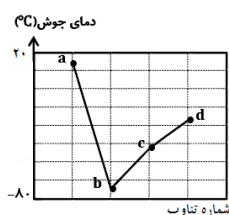
(ب) نقطه‌ی جوش کدام یک بیش تر است؟ چرا؟

۴۸۸. شکل زیر، نیروی بین مولکولی را در آب نشان می‌دهد. جاهای خالی را با کلمات داده شده در کادر، کامل نمایید



پیوند اشتراکی - پیوند هیدروژنی - سر مثبت مولکول آب - سر منفی مولکول آب

۴۸۹. نمودار زیر نقطه‌ی جوش تقریبی ترکیب‌های مولکولی هیدروژن دار گروه ۱۷ (HF ، HCl ، HBr و HI) را نشان می‌دهد، با توجه به آن به سوال‌ها پاسخ دهید.



(آ) هر یک از نقاط a، b، c و d مربوط به کدام مولکول می‌باشد؟

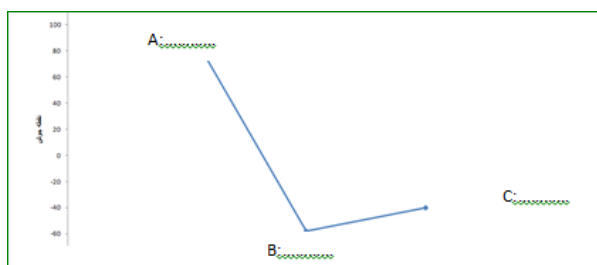
(ب) چه عاملی موجب شده که نقطه‌ی جوش a از بقیه مولکول‌ها بیش تر باشد؟

۴۹۰. اتانول (C_2H_5-OH) و دی متیل اتر (CH_3-O-CH_3) دو ماده آلی هستند. یکی از این دو، مایع و دیگری گاز بی رنگی است. با توجه به اینکه فرمول تجربی هر دو ترکیب به صورت (C_2H_6O) و جرم مولی آنها 46 g/mol است، دلیل اختلاف در حالت فیزیکی را بیان کرده و بگوئید کدام یک مایع است؟

۴۹۱. در هریک از موارد زیر مشخص کنید، کدامیک از جفت ترکیبات داده شده دمای جوش بالاتری دارند؟

الف) N_2 و NO ب) H_2O و H_2S پ) CF_4 و CCl_4

۴۹۲. دمای جوش سه ترکیب مولکولی $H_2O > HF > NH_3$ است. آب در 100°C درجه، هیدروژن فلوئورید در 19°C درجه و آمونیاک در -33.5°C درجه می جوشد، علت را شرح دهید.



۴۹۳. برخی از ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۶ عبارت اند از: H_2O , H_2S , H_2Se

است، هر یک را بر روی نمودار زیر قرار داده و به سوالات پاسخ دهید.

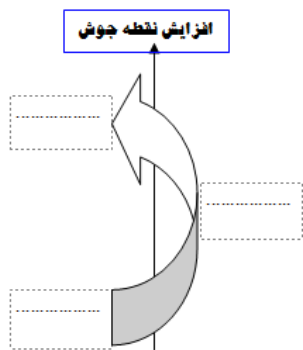
الف) چرا نقطه جوش مورد A از همه بیشتر است؟

ب) چرا نقطه جوش مورد C از مورد B بیشتر است؟

۴۹۴. شکل مقابل نقطه جوش سه گاز H_2O و H_2S و O_2

را نشان می دهد. هر یک را سر جای خود با ذکر دلیل قرار دهید.

($S=32$, $O=16$, $H=1$)

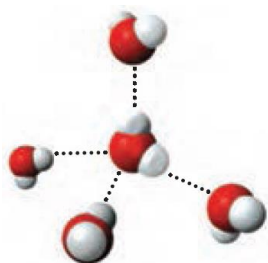


۴۹۵. شکل مقابل نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در بین مولکولهای آب را نشان می دهد:

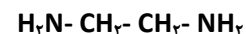
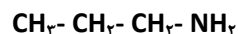
الف) نام این نیرو جاذبه‌ی بین مولکولی چیست؟

ب) این نیروی جاذبه را به اختصار شرح دهید.

ج) مولکول آب در کدام حالت (گاز - مایع - جامد) به این شکل (از ۴ جهت) نیروی بین مولکولی برقرار می کند؟



۴۹۶. نقطه جوش دو ترکیب «آ» و «ب» به ترتیب 117°C و 49°C است. در حالی که جرم مولی آنها تقریباً یکسان است. دلیل تفاوت نقطه جوش این دو ترکیب را بنویسید.



ترکیب (ب)

ترکیب (آ)

۴۹۷. همراه با تعیین جاذبه‌های بین مولکولی در هر ماده، جدول زیر را کامل کنید.

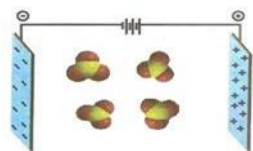
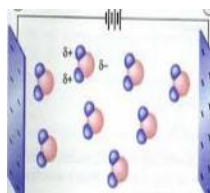


دارای پیوندهای هیدروژنی بین مولکولی	دارای جاذبه‌های دیگر وان دروالسی

بررسی نکات مهم درس

- 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- دو اتمی



(آ) جورهسته مانند Cl_2 که در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و ناقطبی هستند.

(ب) ناجورهسته مانند HCl که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و قطبی هستند یعنی سر مثبت و منفی دارند.

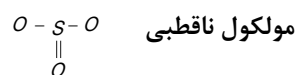
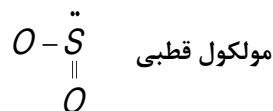
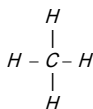
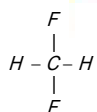
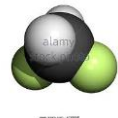
۲- مولکوهایی با اتم مرکزی

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

(I) اتم‌های کناری جور هسته باشند.

(II) اتم مرکزی جفت الکترون غیرپیوندی نداشته باشد.

به عبارتی شکل هندسی آن متقارن باشد



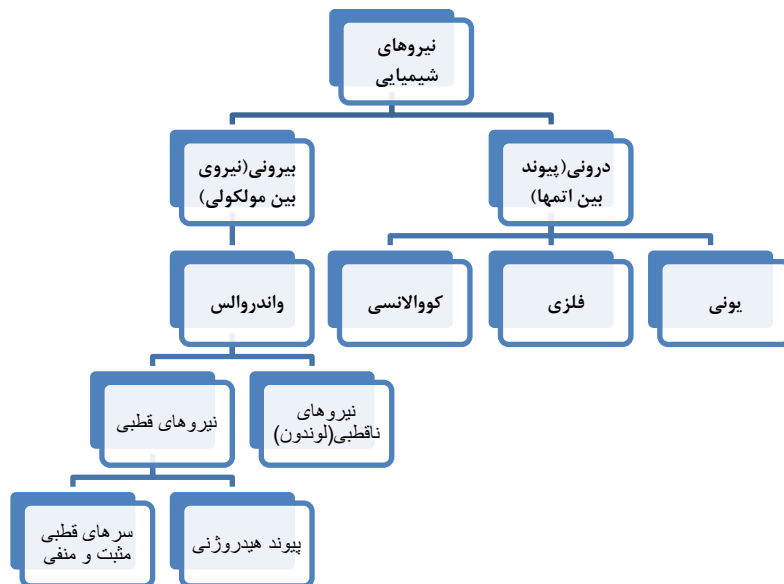
- برای تعیین قطبیت مولکول‌های از کمیتی به نام گشتاور دوقطبی (ممان دوقطبی μ) با یکای دبا که برابر با حاصلضرب کولن در متر و به عبارت زیر است:

$$\mu = r.e$$

$$1D = 3.33 \times 10^{-30} \text{ C.m}$$

r نشان دهنده فاصله بین دو اتم برحسب متر و e نشان دهنده بار الکتریکی جزئی بر روی اتم و برحسب کولن است.

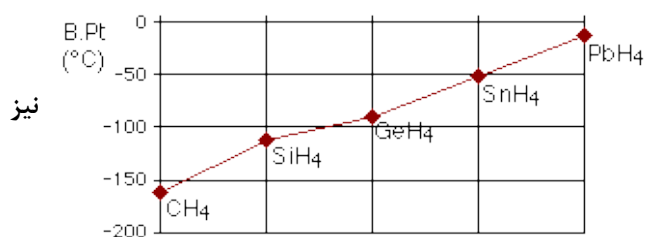
- هر چقدر قطبیت یک مولکول بیشتر باشد گشتاور دو قطبی بیشتر و در میدان الکتریکی بیشتر جهت می‌یابد.
- اتم‌های یک مولکول از طریق پیوند کووالانسی به هم متصل می‌شوند و واحدهای مجزای مولکولی را پدید می‌آورند و مانند جامدهای یونی و فلزی شبکه‌ای نیستند.
- در مجموع نیروهای شیمیایی که بین اتم‌ها یا مولکول‌ها به وجود می‌آید، در کادر آورده شده است:



- مولکول‌ها از طریق نیروی بین مولکولی به یکدیگر متصل می‌شوند.
- دمای ذوب و جوش ترکیبات مولکولی با قدرت نیروی بین مولکولی رابطه مستقیم دارد.

- عوامل بسیاری بر نیروی مولکولی (واندوالس) تأثیر دارد که مطابق مبحث داده شده در این کتاب، دو مورد آن بررسی می‌شود:
 - ۱- قطبیت مولکول: در ترکیبات مولکولی با جرم مشابه، ترکیباتی که قطبی تر 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.

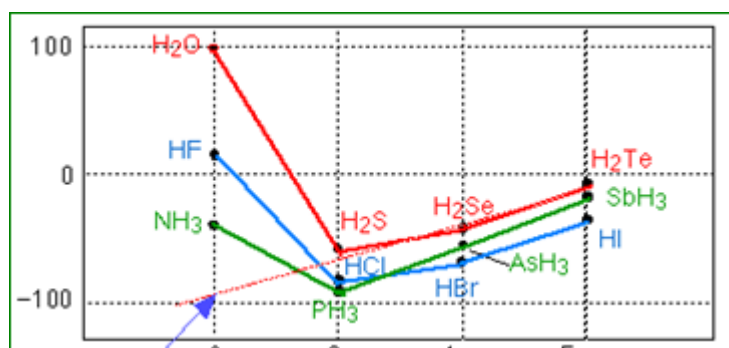
نیروهای بین مولکولی در حالت سه‌گانه عبارت است از: جامد < مایع < گاز



جرم ترکیب‌های مولکولی با فرمول یکسان در جدول دوره‌ای عناصر

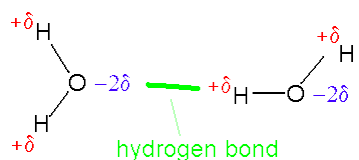
از بالا به پایین افزایش می‌یابد، به دلیل افزایش نیروی واندوالس نقطه جوش افزایش می‌یابد مانند ترکیبات هیدروژن دار گروه چهاردهم

- وقتی نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه‌های بعدی جدول را بررسی می‌کنید به رفتار غیرعادی برخی ترکیبات رو به رو می‌شوید.



این بررسی نشان می‌دهد که عناصر فلوئور، اکسیژن و نیتروژن دارای نیروی بین مولکولی قوی‌تری است، که این نیرو پیوند هیدروژنی نام دارد.

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 سر شدیداً منفی پیدا کند این شرط مخصوص سه اتم، عناصر فلوئور، اکسیژن و نیتروژن می‌باشد که خلاصه FON نامیده می‌شوند.

- 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، سرمنفی 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:

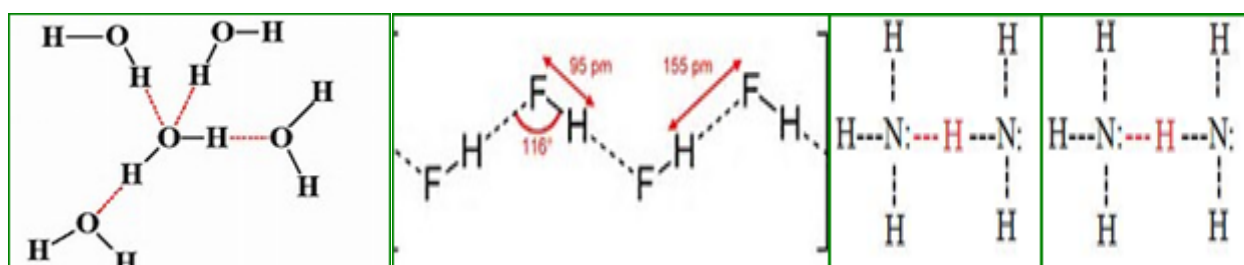
۱- قطبیت پیوند: هر چه اتم هیدروژن سر مثبت تر و اتم مرکزی سر منفی تری (به عبارتی قطبی تر) داشته باشد پیوند هیدروژنی قوی تر



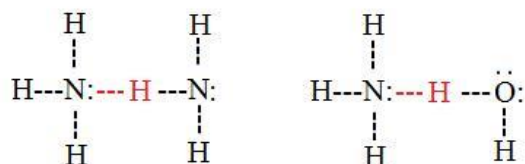
۲- تعداد پیوند هیدروژنی:

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

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



• مولکول های آب، آمونیاک و هیدروژن فلوئورید با هم و حتی با یکدیگر



پیوند هیدروژنی می دهند، که نیروی نسبتاً قوی بوده و سبب می شود

ترکیبات آنها نسبت به عناصر هم گروه رفتار غیرعادی داشته باشند.

• قدرت نیروی پیوند هیدروژنی در ترکیباتی با جرم نزدیک به هم، حدود ده برابر قویتر از

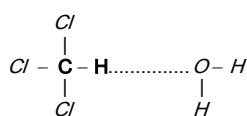
نیروی واندروالسی است.

• قدرت پیوند کووالانسی ده برابر بیشتر از پیوند هیدروژنی است

بنابراین طول پیوندهای کوتاه نشان دهنده پیوند کووالانسی و پیوندهای بلند، پیوند هیدروژنی

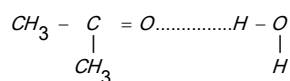
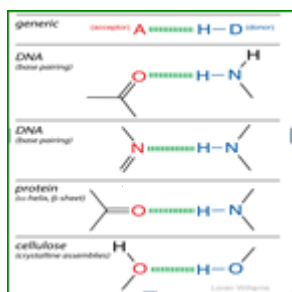
را نشان می دهد.

• هیدروژن متصل به کلروفرم قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است زیرا اتم های کلر گیرنده های قوی الکترون هستند و هیدروژن را به



شدت مثبت می کند و می تواند در آب تشکیل پیوند هیدروژنی دهد.

- استون به دلیل داشتن اکسیژن شدیداً منفی می تواند با هیدروژن های مولکول آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. زیرا گروه های کربنی به اکسیژن

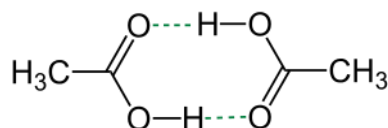


الکترون می دهند و اکسیژن را منفی تر می کنند.

- نمونه های دیگری از پیوندهای هیدروژنی که در سامانه بیولوژیکی جانداران به وجود می آید.

- در مولکول های سرکه یا اسید استیک نیز به دلیل حضور هیدروژن متصل به اکسیژن پیوند

هیدروژنی برقرار می شود و نسبت به ترکیبات هم جرم خود دمای جوش بالاتری دارد.



- 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.
- آب تنها مایعی است که حجم آن به هنگام منجمد شدن، افزایش می یابد، به همین دلیل دیواره سلول ها در اثر یخ زدگی ترکیده می شوند.
- 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.
- تعداد پیوند هیدروژنی آب مایع کمتر از یخ می باشد و در بخار آب پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
- زکریای رازی دانشمند ایرانی اتانول را تهیه کرد.

قسمت پنجم

در قسمت پنجم که از صفحه ۱۱۷ تا ۱۲۱ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- آب و دیگر حلال‌ها
- کدام مواد با یکدیگر محلول می‌سازند؟
- تفکیک یونی در فرایند انحلال

جای خالی

هیدروکربن‌ها - جاذبه بین مولکولی - همگن - جاذبه یون دوقطبی - می‌توان - تفکیک - ناشبیه -
یونی - مولکولی - ناهمگن - نمی‌توان - قطبی - ناقطبی - هگزان - آب - شبیه

۴۹۸. هریک از عبارت‌های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- گشتاور دو قطبی اغلب ناچیز و در حدود صفر است.
- نیروی جاذبه ای میان مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی نام دارد.
- انحلال یونی، یعنی یون‌های سازنده شبکه بلور یونی و آپیوشیده شدن آنها است.
- شیمی‌دان‌ها انحلال اتانول در آب را انحلال می‌گویند.
- افزودن هگزان به آب، مخلوطی پدید می‌آورد.
- محلول سیرشده‌ای از آب و استون تهیه کرد.
- تولون (C_7H_8) یک هیدروکربن است که می‌تواند را در خود حل کند، زیرا شبیه در حل می‌شود.

درست یا نادرست

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

- آ. هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده‌اند.
- ب. هگزان، حلال مواد ناقطبی و انواع لاک هاست.
- ج. در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مواد به هیچ عنوان در هم حل نمی‌شوند.
- د. مخلوط بنزین و آب، یک محلول آبی است.
- ه. هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است.
- و. گشتاور دوقطبی، کمیتی است که با افزایش قطبیت مولکول‌ها افزایش می‌یابد از این رو حلال‌های اتانول، هگزان و استون به ترتیب گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر، برابر صفر و بزرگ‌تر از صفر دارند.
- ز. همه فرایندهای زیستی در محلول‌های آبی انجام می‌شوند به همین دلیل بخش عمده بدن را آب تشکیل می‌دهد.
- ح. بنزین یک مخلوط همگن که از چند هیدروکربن متفاوت از ۸ تا ۱۲ اتم کربن است. به طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده در خودروها را با ۸ اتم کربن و با فرمول مولکولی C_8H_{18} در نظر گرفت.
- ط. آب همه ترکیب‌های یونی و مولکولی را در خود حل می‌کند.

انتخاب کنید

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

- ا. در یک محلول حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط $\frac{\text{یکسان}}{\text{متفاوت}}$ و $\frac{\text{یکنواخت}}{\text{غیر یکنواخت}}$ است.
- ب. میان مولکولهای اتانول $\frac{\text{پیوند هیدروژنی}}{\text{نیروی واندروالسی}}$ وجود دارد. هنگامی که اتانول در آب قرار می‌گیرد، نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول $\frac{\text{قوی تر}}{\text{ضعیف تر}}$ از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال‌های آب و اتانول به حالت خالص است.
- ج. باریم سولفات (BaSO_4) در آب نامحلول است به همین دلیل میانگین پیوند یونی باریم سولفات و پیوندهای هیدروژنی آب $\frac{\text{قوی تر}}{\text{ضعیف تر}}$ از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول است.
- د. آمونیوم کربنات ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) در آب محلول است به همین دلیل میانگین پیوند یونی آمونیوم کربنات و پیوندهای هیدروژنی آب $\frac{\text{قوی تر}}{\text{ضعیف تر}}$ از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول است.
- ه. گشتاور دوقطبی ویژه مولکول‌های $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ می‌باشد که میزان قطبیت مولکول‌ها را نشان می‌دهد و با یکای $\frac{\text{D}}{\mu}$ گزارش می‌شود.
- و. ح (هگزان از مولکول‌های $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ تشکیل شده و در آب $\frac{\text{محلول}}{\text{نامحلول}}$ است.

برقراری ارتباط

۵۰۱. 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. رایج ترین حلال در طبیعت	(a) اتانول
ب. در زندگی جانداران نقش کلیدی و حیاتی دارند	(b) هگزان
ج. حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی	(c) نمک خوراکی
د. نام این حلال تینر است.	(d) آب
ه. با انحلال این ماده در هگزان مخلوط ناهمگن تولید می‌شود.	(e) محلول‌های غیر آبی
و. به محلول‌هایی که حلال آنها آلی است،	(f) محلول‌های آبی
	(g) ید

مهارتی

۵۰۲. جدول زیر، سه حلال یا ویژگی‌های آنها را نشان می‌دهد. با توجه به آن جدول را کامل کنید.

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول		> 0	
	C_3H_6O		حلال چربی، رنگ و انواع لاک‌ها
هگزان			

۵۰۳. کدام یک از مواد زیر در آب به صورت یونی و کدام یک به صورت مولکولی حل می‌شوند؟

اتانول - استون - پتاسیم کلرید - نقره نیترات

۵۰۴. با ذکر دلیل هر یک از مخلوط‌های زیر به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم کنید.

(۱) یُد در هگزان (۲) هگزان در آب (۳) استون در آب (۴) استون در اتانول

۵۰۵. با ذکر علت بنویسید، در انحلال سدیم نیترات ($NaNO_3(s)$) در آب:

(آ) چه جاذبه (پیوند)هایی در حل شونده‌ی جامد موجود است؟

(ب) چه جاذبه (پیوند)هایی در حلال موجود است؟

(پ) چه جاذبه (پیوند)هایی بین حل شونده و حلال موجود است؟

ترکیب	$\mu(D)$
آب	۱/۸۵
برمومتان	۱/۸۲
دی‌برمومتان	۱/۴۳
تری‌برمومتان	۰/۹۴

۵۰۶. با توجه به جدول زیر:

الف) پیش بینی می‌کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در هگزان داشته باشد؟ چرا؟

پ) پیش بینی می‌کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در آب داشته باشد؟ چرا؟

۵۰۷. اتانول ($C_2H_5OH(l)$) به هر نسبتی در آب حل می‌شود. به نظر شما در محلول ۹۲ گرم اتانول و ۹۰ گرم آب، حلال کدام است؟ چرا؟ (جرم

مولی: $C_2H_5OH = 46, H_2O = 18 g.mol^{-1}$)

۵۰۸. آ. دانش آموزی با توجه به جدول زیر، بیان می کند: شکر در محلول سیرشده ی آب شکر، حلال می باشد. در مورد درستی یا نادرستی ایده ی این دانش آموز، نظر خود را بنویسید. (جرم مولی:

$$(C_{12}H_{22}O_{11} = 342, H_2O = 18g.mol^{-1})$$

نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۳
باریم کربنات	$BaSO_4$	۰/۰۲
نقره کلرید	$AgCl$	۰/۰۰۲
کلسیم فلوئورید	CaF_2	7×10^{-6}

ب) با توجه به جدول ۱۰ گرم از حل شونده ها را در ۱۰۰ گرم آب افزودیم و به خوبی به هم زدیم.

۱) مخلوط حاصل در کدام مورد (ها)، ناهمگن است؟ چرا؟

۲) انحلال کدام یک، مولکولی است؟ چرا؟

۵۰۹. با ذکر علت بنویسید، جاذبه (بر هم کنش) های بین ذره ای بین گونه ها در کدام گزینه (ها)، درست بیان شده است؟

۱) هگزان و ید: دو قطبی - دو قطبی ۲) آب و اتانول: پیوند هیدروژنی

۳) یون کلرید و آب: یون - دو قطبی ۴) آب و استون: پیوند هیدروژنی

۵۱۰. در ظرف ۱، یک لیتر محول ۰/۱ مولار پتاسیم نیترات و در ظرف ۲، یک لیتر محلول ۰/۱ مولار پتاسیم کربنات وجود دارد. در کدام ظرف جرم حلال بیش تر است؟ ($KNO_3 = 101, K_2CO_3 = 138g.mol^{-1}$) (فرض کنید چگالی هر دو محلول ۱ گرم بر میلی لیتر است).

۵۱۱. با افزودن ۴/۴ گرم ماده ی A در ۴۰۰ گرم آب در دمای $25^{\circ}C$ ، ۰/۸ گرم ماده ی جامد باقی ماند.

آ) مخلوط حاصل محلول است یا مخلوط ناهمگن؟ چرا؟

ب) ماده ی A جزو کدام نوع مواد است؟ (محلول - کم محلول - نامحلول)

نوع رنگ	به رنگ	$\mu(D)$
پلاستیک	سفید	۱/۹۴
روغنی	سبز کم رنگ	صفر

۵۱۲. یک نقاش ساختمان از دو رنگ متفاوت (پلاستیک و روغنی)

برای رنگ کاری استفاده کرده است. با توجه به اطلاعات زیر، کدام حلال را برای

پاک کردن لکه های رنگ باقی مانده بر بدن و پوشاک نقاش، انتخاب می کنید؟

۵۱۳. آ) با گذاشتن علامت، مناسب‌ترین حلال برای هر حل شونده را مشخص کنید.

ب) دلیل انتخاب مناسب‌ترین حلال برای ید را بنویسید.

پ) نیروی جاذبه‌ی بین حلال و حل شونده در کدام مورد از بقیه بیش‌تر است؟

حل شونده / حلال	ید ($I_2(S)$)	نفتالن ($C_{10}H_8(s)$)	پتاسیم کلرید ($KCl(s)$)	شکر
آب				
تولوئن ($C_7H_8(I)$)				

۵۱۴. در هر یک از مخلوط‌های زیر، تعداد قسمت قابل تشخیص را با نوشتن دلیل مشخص کنید.

آ) یک لیتر آب و ۰/۵ لیتر استون ب) ۵۰ میلی لیتر هگزان و ۳ گرم لیتیم کلرید

۵۱۵. انحلال‌پذیری اتانول ($C_2H_5OH(l)$) در آب بیش‌تر است یا انحلال‌پذیری هگزان (C_6H_{14}) در آب؟ چرا؟

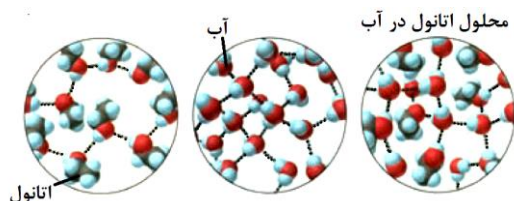
۵۱۶. با نوشتن دلیل مشخص کنید که در هر مورد، انحلال‌پذیری کدام ماده در آب بیش‌تر است؟ (شرایط را یکسان فرض کنید)

آ) سدیم کلرید ($NaCl$) یا نفتالن ($C_{10}H_8$) ب) اتانول (C_2H_5OH) یا هگزانول ($C_6H_{13}OH$)

۵۱۷. انحلال‌پذیری کدام ماده در آب، از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کم‌تر است؟

۱) شکر ۲) کلسیم سولفات ۳) سدیم نیترات ۴) نقره کلرید

۵۱۸. با توجه به شکل پاسخ دهید.



الف) نیروهای بین مولکولی در آب و اتانول در حالت خالص و محلول را از چه نوعی است؟

ب) با توجه به این‌که اتانول در آب حل می‌شود؛ قدرت نیروی بین مولکولی بین آب و اتانول در حالت محلول با هر یک از آنها در حالت خالص مقایسه کنید.

۵۱۹. با توجه به این که ترکیب های یونی نقره نیترات (AgNO_3) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) به ترتیب در دمای اتاق جزء نمک های محلول و نامحلول در آب است. با قرار دادن علامت $\geq$ ، $=$ یا $\leq$ نیروی بین ذره ای را مقایسه کنید.

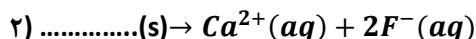
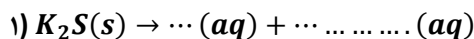
نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول		میانگین قدرت پیوند یونی در AgNO_3 و پیوند هیدروژنی در آب
نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول		میانگین قدرت پیوند یونی در $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و پیوند هیدروژنی در آب

۵۲۰. چند مورد از ویژگی های زیر جزو خواص همه ی محلول ها محسوب می شوند؟ موارد درست یا نادرست را مشخص کنید؟

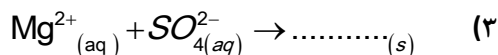
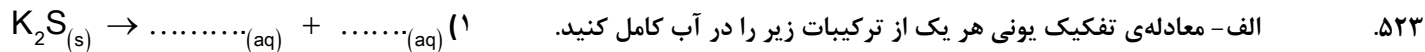
الف: یکسان و یکنواخت بودن حالت فیزیکی در سرتاسر آن ب: ناخالص بودن پ: یکسان بودن غلظت در سرتاسر آن

ت: شفاف و بی رنگ بودن ث: یکسان و یکنواخت بودن ترکیبش

۵۲۱. معادله ی انحلال یونی مواد زیر در آب را کامل کنید.



۵۲۲. از انحلال هر مول از کدام ترکیب در آب چهار مول یون تولید می شود؟ معادله انحلال یونی آن را بنویسید. (سدیم هیدروکسید - منیزیم نیترات - آلومینیم فلوئورید - آهن (III) سولفات)



ب - در شرایط یکسان انحلال کدام ترکیب یونی بالا تعداد مول یون بیشتری تولید می کند؟

۵۲۴. در اثر حل شدن ۰/۰۲ مول از ترکیب یونی MZ_n در آب $3/612 \times 10^{22}$ یون تولید می شود، ظرفیت فلز M چند است؟

بررسی نکات مهم درس

- ویژگی‌های آب: خالص، ترکیب، حلال، حل شونده، واکنش دهنده، دارای مولکول‌های قطبی با گشتاور دو قطبی $D = 1.85$ ، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.
- آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است، زیرا می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند.
- آب حلال، محلول‌هایی است که بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس، جلوگیری از خشکی پوست و ... در آنها انجام می‌شود.
- آب در درون یاخته‌ها و باقی آن در مایع‌های برون سلولی جریان دارد. این مایع‌ها مواد مغذی و مواد زائد را بین سلول‌ها و دستگاه گردش خون جابه‌جا می‌کند. آب با حل کردن مواد زائد تولید شده در سلول‌ها و دفع آنها نقش کلیدی در حفظ سلامت بدن دارد.
- آب ترکیبات یونی و مولکولی (اما نه همه) را در خود حل می‌کند. مهمترین عامل در تعیین انحلال مواد در آب مشاهده تجربی است.
- انواع محلول‌ها:
 - ۱- محلول آبی: به محلول‌هایی که آب حلال است،
 - ۲- محلول غیر آبی: محلول‌هایی که حلال غیر از آب دارند. (حلال‌های آلی)
- برخی حل شونده‌ها در برخی حلال‌ها حل می‌شوند و محلول تشکیل می‌دهند، در حالی که برخی دیگر مخلوط ناهمگن می‌سازند.
- آب نمی‌تواند مولکول‌های ناقطبی مثل کربن تتراکلرید، نفت، ید و ... را در خود حل کند و تنها قادر به حل کردن مولکول‌های قطبی و برخی ترکیبات یونی است، به عبارتی «شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند»
- حلال‌های آلی که ترکیبات کربن‌دار هستند به سه دسته تقسیم می‌شوند: (قطبی، ناقطبی، دارای یک سر قطبی و یک سر ناقطبی)
- ویژگی برخی از حلال‌های آلی:

اتانول (C_2H_5O): حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و به هر نسبتی در آب حل می‌شود یا آب را در خود حل می‌کند، پس از آب معروف‌ترین حلال است. و یک حلال قطبی است. گشتاور دو قطبی برابر $D = 1.69$

استون (C_3H_6O): حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها و حلالی قطبی ($D = 2.91$) است که به هر نسبتی با آب مخلوط همگن می‌سازد، و نمی‌توان محلول سیر شده ساخت.

هگزان (C_6H_{14}): یا تینر، حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ است. $D = 0$

تولوئن (C_7H_8) به عنوان حلال صنعتی در تهیه رنگ و رزین کاربرد دارد و حلال ناقطبی است $D = 0$
- پیش‌بینی انحلال مواد در یکدیگر بر اساس مقایسه ۳ نوع جاذبه یا نیرو بین ذره‌ای انجام می‌شود:
 - 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 می‌شوند، در غیر این صورت مواد در هم حل نمی‌شوند.
- بر اساس قاعده «شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند» موادی بهتر در هم حل می‌شوند که نوع و میزان نیروهای جاذبه آن‌ها شبیه و نزدیک به هم باشد.

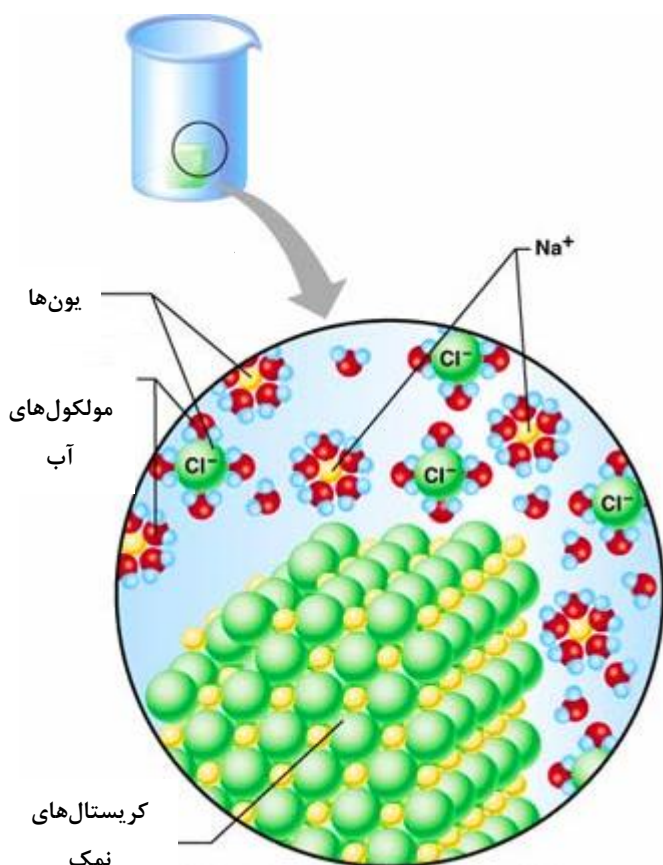
انواع نیروهای جاذبه میان اتم‌ها و مولکول‌ها



انواع نیروی بین ذره‌ای حلال و حل شونده:

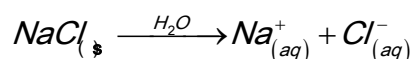
- ۱- نیروهای دوقطبی - دوقطبی: هنگامی که حل شونده و حلال هر دو قطبی باشند نیروی نسبتاً قوی واندروالس از نوع دوقطبی - دوقطبی به وجود می‌آید، مثل انحلال استون یا H_2S در آب.
 - ۲- نیروهای ناقطبی - ناقطبی (دوقطبی القایی - دوقطبی القایی): هنگامی که حل شونده و حلال هر دو ناقطبی باشند نیروی نسبتاً ضعیف واندروالس از نوع دوقطبی القایی - دوقطبی القایی به وجود می‌آید. انحلال ید در هگزان.
 - ۳- نیروهای دوقطبی - دو قطبی القایی: هنگامی که حل شونده و حلال شبیه هم نیستند یکی قطبی و دیگری ناقطبی است، به وجود می‌آید، مثل انحلال گاز اکسیژن در آب. جاذبه بسیار ضعیفی است و معمولاً محلول ناپایداری را تشکیل می‌دهد.
 - ۴- پیوند هیدروژنی: ترکیباتی که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند یعنی H متصل به اتم‌های F, O, N دارند، وقتی مخلوط می‌شوند جاذبه‌ای قوی از نوع پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند مثل انحلال اتانول، اسیداستیک، استون، آمونیاک و HF در آب
- نکته: به تمامی انحلال‌ها ذکر شده انحلال مولکول می‌گویند و جزء فرآیندهای فیزیکی است، زیرا اجزای مولکول حل شونده در حلال بدون تغییر می‌ماند.

انحلال مولکولی: انحلالی که در آن مولکول‌های حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند، گویی ساختار مولکول‌های حل شونده در محلول دچار تغییر نشده است.



۵- نیروی یون - دوقطبی: نیروی جاذبه ای که باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه شده تا با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده شوند.

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



انحلال یونی: انحلالی که ماده‌ی حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است و یون‌های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آبپوشیده شده‌اند. و می‌تواند فرایند فیزیکی یا شیمیایی داشته باشد.

۶- نیروی یون - دوقطبی القایی: هنگامی که یک نمک در حلال

ناقطبی مخلوط شود جاذبه بسیار ضعیفی از نوع یون - دوقطبی القایی به وجود می‌آید مثل انحلال لیتیم کلرید در تولوئن

- وقتی یک نمک در آب حل می‌شود که نیروی جاذبه یون - دوقطبی از مجموع قدرت پیوند یونی نمک و پیوند هیدروژنی آب بیشتر باشد.
- نمک‌های حل شده در آب از نظر حلالیت به سه نوع، تقسیم بندی می‌شوند:

۱- نمک‌های محلول: نیروی جاذبه یون دوقطبی < پیوند هیدروژنی مولکول‌های آب + قدرت پیوند یونی

۲- نمک‌های کم محلول: غیر از نیروی جاذبه یونی به عوامل دیگر نیز بستگی دارد.

۳- نمک‌های نامحلول: نیروی جاذبه یون دوقطبی > پیوند هیدروژنی مولکول‌های آب + قدرت پیوند یونی

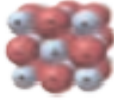
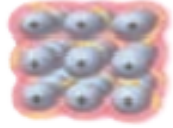
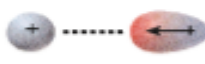
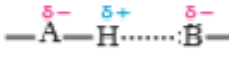
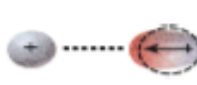
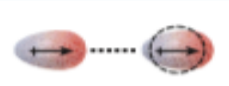
قابلیت انحلال برخی از نمک‌ها با افزایش دما افزایش می‌یابد تا انرژی‌های لازم جهت تأمین شکستن پیوند هیدروژنی و جاذبه یونی در نمک، فراهم شود.

- اتانول همانند استون و اسید استیک به هر نسبتی در آب حل می‌شوند زیرا:

پیوند هیدروژنی اتانول - اتانول > پیوند هیدروژنی آب - آب > پیوند هیدروژنی اتانول - آب

دلیل مقایسه: پیوند هیدروژنی اتانول با آب قوی‌تر است زیرا اکسیژن اتانول به شدت منفی و هیدروژن آب از تک هیدروژن (هیدروژنی که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است) اتانول، مثبت‌تر است. مولکول‌های آب هم تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر از اتانول دارد.

مقایسه انرژی جاذبه میان ذره‌های سازنده مواد گوناگون با یکدیگر

نمونه	مدل	اساس جاذبه	انرژی (کیلوژول بر مول)	نیرو
NaCl		کاتیون با آنیون	۴۰۰-۴۰۰۰	پیوند یونی
H-H		هسته با الکترون‌های پیوندی	۱۵۰-۱۱۰۰	پیوند کووالانسی
Na ⁺		کاتیون با الکترون‌های آزاد	۷۵-۱۰۰۰	پیوند فلزی
Na ⁺ ...F-H		یون با مولکول قطبی	۴۰-۶۰۰	یون - دو قطبی
H-F...H-F		پیوند کووالانسی قطبی H با F, O, N	۱۰-۴۰	پیوند هیدروژنی
I-Cl...I-Cl		بارهای دو قطبی	۵-۲۵	دو قطبی - دو قطبی
Na ⁺ ...F-F		یون با ابرهای الکترونیکی قطبش پذیر	۳-۱۵	یون - دو قطبی القایی
H-F...F-F		مولکول با ابرهای الکترونیکی قطبش پذیر	۲-۱۰	دو قطبی - دو قطبی القایی
F-F...F-F		ابرهای الکترونیکی	۰/۰۵-۴۰	نشری لوندون

قسمت ششم

در قسمت ششم که از صفحه ۱۱۳ تا ۱۱۶ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطلب زیر را می‌خوانید:

• آیا گازها هم در آب حل می‌شوند؟

جای خالی

۵۲۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

کمی - گازها - افزایش - کاهش - جرم مولکولی - قطبی بودن - زیادی - هنری - دما - آووگادرو

- ا. گاز اکسیژن به میزان در آب حل می‌شود.
- ب. مقدار نمک موجود در آب دریا روی انحلال پذیری اثر دارد.
- ج. قانون اثر فشار را بر انحلال گازها را بیان می‌کند.
- د. برای افزایش انحلال پذیری گازها در آب، باید دما را و فشار گازها داد.
- ه. دلیل بیشتر بودن انحلال پذیری گاز NO نسبت به O_2 است.

برقراری ارتباط

۵۲۶. 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).

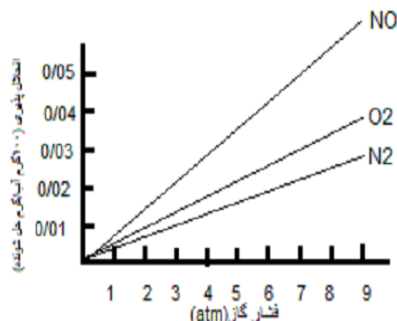
ستون A	ستون B
ا. عامل تعیین انحلال پذیری گازها در آب در شرایط استاندارد	a. دما
ب. قانون تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها	b. هابر
ج. با افزایش این متغیر انحلال پذیری کاهش می‌یابد	c. O_2
د. محلول ترین گاز در آب	d. نوع گاز
	e. هنری
	f. HCl

مهارتی

۵۲۷. با توجه به نمودار به سوالات پاسخ دهید :

الف- در ۱۰۰ گرم آب ۰/۰۵ گرم گاز NO را حل می‌کنیم. این انحلال در چه فشاری انجام می‌شود؟

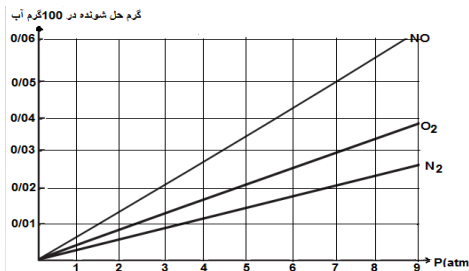
ب- این نمودار بیان کننده کدام قانون است؟



۵۲۸. اگر سه گاز اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید (NO , N_2 , O_2) را در مقداری آب حل و محلولی سیر شده از آنها ایجاد کنیم، سپس محلول را کمی گرم نماییم:

(آ) کدام گاز زودتر از محلول خارج می‌شود؟ چرا؟

(ب) کدام گاز بیشتری خارج می‌شود؟ چرا؟



۵۲۹. با توجه به نمودار که انحلال پذیری سه گاز را در دمای ۲۰°C نشان می‌دهد:

(آ) غلظت محلول سیر شده نیتروژن را در فشار ۲ atm بر حسب ppm محاسبه کنید.

(ب) درون یک ارلن در بسته در فشار ۷ atm، ۲۰۰ گرم آب وجود دارد و گاز NO در آن

حل شده و محلول سیر شده به وجود آورده است. درون این ارلن چند مول از این گاز وجود دارد؟

۵۳۰. در آب کدام یک از جفت نقاط زیر اکسیژن بیشتری حل شده است؟ چرا؟

(آ) خلیج فارس ☐ اقیانوس منجمد شمالی

(ب) آب دریاچه ارومیه ☐ دریاچه سد امیر کبیر تأمین کننده آب شرب تهران

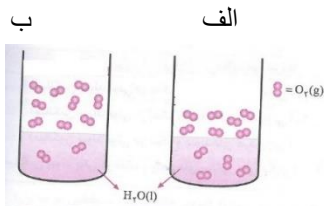
۵۳۱. انحلال پذیری هر کدام از گازهای زیر را با بیان دلیل مقایسه کنید.

الف) NO ، CO_2 ب) O_2 ، NO پ) N_2 ، Cl_2



۵۳۲. الف) شکل رو برو تأثیر چه عاملی را بر انحلال پذیری گازها نشان می‌دهد؟

ب) به چه قانونی اشاره دارد؟ تعریف کنید.



۵۳۳. اگر شکل‌های زیر بیانگر میزان گاز اکسیژن حل شده در نمونه‌هایی از آب باشند، دمای آب

در کدام ظرف کمتر است؟ چرا؟

۵۳۴. با توجه به نمودار زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) با افزایش دمای آب انحلال پذیری گازها چه تغییری می‌کند؟

ب) در دمای 25°C چه مقدار گاز اکسیژن در آب حل شده باشد تا محلول حاصل سیرشده باشد؟

پ) در دمای 30°C کدام گاز به میزان بیشتری در آب حل شده است؟ چرا؟

ت) انحلال پذیری کدام گاز وابستگی بیشتری به دما دارد؟ چرا؟

۵۳۵. مقدار انحلال پذیری سه گاز نیتروژن - اکسیژن و نیتروژن مونو اکسید

در فشار 8 atm و در دمای 20°C به طور تقریب در جدول زیر داده شده است.

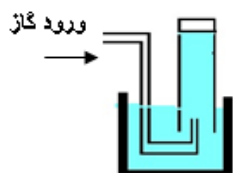
با ذکر دلیل انتخاب نوع گاز، جدول را کامل کنید.

($N = 14, O = 16\text{g.mol}^{-1}$)

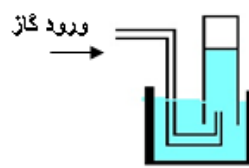
نوع گاز	انحلال پذیری ($\frac{\text{گرم حل شونده}}{100\text{ گرم آب}}$)
.....	۰/۰۵۵
.....	۰/۰۳۱
.....	۰/۰۲۲

۵۳۶. در اثر انجام ۳ آزمایش متفاوت گازهای NO و N_2 ، O_2 با حجم مساوی تولید شده است. اگر این سه گاز را در دستگاه‌هایی مانند دستگاه

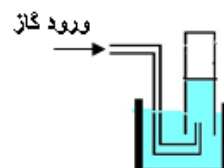
زیر جمع‌آوری کنیم بنظر شما هر شکل نشان دهنده ظرف جمع‌آوری کدام گاز خواهد بود؟ چرا؟ (مایع درون دستگاه آب است)



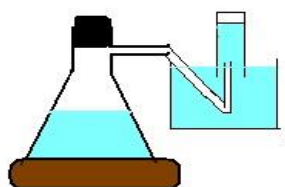
شکل ۱



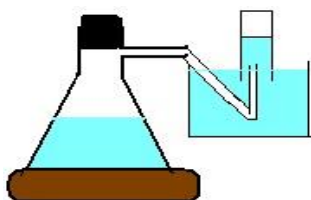
شکل ۲



شکل ۳



شکل ۱



شکل ۲

۵۳۷. مقداری آب دریا و مقداری آب لوله‌کشی را در دو دستگاه جداگانه مانند شکل زیر حرارت می‌-

دهیم. کدام شکل خروج گاز از آب دریا و کدام یک خروج گاز از آب لوله‌کشی را نشان می‌دهد؟ دلیل

انتخاب خود را توضیح دهید.

۵۳۸. با افزودن مقداری سدیم کلرید به نوشابه‌ی گازدار، با خروج گاز کربن دی اکسید از نوشابه، رو به‌رو می‌شویم. علت را شرح دهید.

۵۳۹. چرا در دما و فشار معین انحلال‌پذیری گاز آرگون (${}^{40}\text{Ar}$) بیش‌تر از هلیوم (${}^4\text{He}$) است؟

۵۴۰. در فشار یک اتمسفر و دمای 20°C انحلال‌پذیری گاز اکسیژن 0.0045 گرم در 100 گرم آب می‌باشد.

آ) در فشار یک اتمسفر و دمای 60°C ، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن کدام یک از اعداد پیشنهادی زیر (بر حسب گرم در 100 گرم آب) خواهد بود؟

چرا؟ (0.0028 ، 0.0045 یا 0.0062)

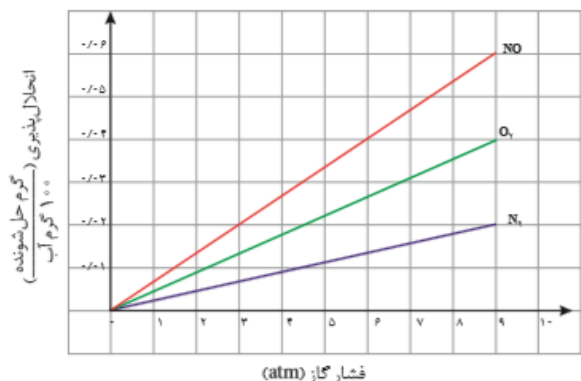
ب) اگر فشار روی گاز اکسیژن بالای محلول، به 2 اتمسفر افزایش یابد، انحلال‌پذیری این گاز در آب چه تغییری (کاهش یا افزایش) می‌کند؟ چرا؟

۵۴۱. هر یک از مخلوط‌های زیر در فشار یک اتمسفر و دمای 25°C ، شامل چند قسمت قابل تشخیص است؟

آ) مخلوط گاز NH_3 و گاز N_2 (ب) مخلوط آب، یک قطعه یخ، روغن و یک قطعه آهن

پ) در کدام حالت گاز بیش‌تری در آب (استوانه مدرج) حل شد؟

۱) در مخلوط آب و یخ ۲) در آب گرم



۵۴۲. با توجه به نمودار در یک لیتر آب و فشار 3 اتمسفر چند گرم گاز

NO ، دیگر لازم است تا محلول آن به حالت سیرشده درآید؟ (نسبت به

شرایط استاندارد مقایسه شود). چگالی محلول برابر 1 g.ml^{-1} است.

۵۴۳. با توجه به داده‌های جدول زیر به پرسش پاسخ دهید.

انحلال‌پذیری ($\text{g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$) سه گاز در دماهای مختلف در فشار 1 atm

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

پ) انحلال‌پذیری کدام گاز در دمای 20°C بیشتر است؟ علت چیست؟

ت) اگر در دمای 0°C ، فشار یک اتمسفر 224 میلی لیتر گاز H_2S در صد گرم آب حل شود، این محلول تا حدود چه دمایی سرد شود تا به

محلول سیرشده تبدیل شود؟

۵۴۴. با توجه به جدول زیر که به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

گاز	N_2	O_2	CO_2	NH_3	HCl
انحلال پذیری (g/100 g H ₂ O)	0/0018	0/0039	0/145	47/0	69/5

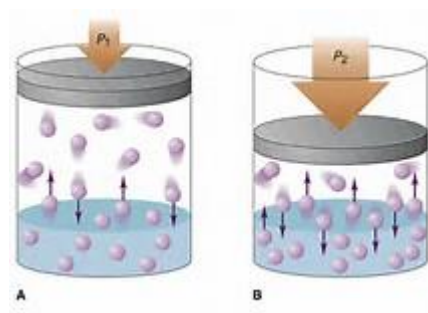
(آ) در این جدول چه عاملی تعیین کننده میزان انحلال پذیری

گازها در آب است؟

فشار یک اتمسفر

(ب) اگر در یک نوشابه ۲ لیتری با چگالی ۱g/ml با فشار ۳ اتمسفر گاز کربن دی اکسید

وارد شده باشد، پس از بازکردن درب نوشابه چند گرم گاز کربن دی اکسید خارج می شود؟ (از تغییرات حجم صرفه نظر کنید)

۵۴۵. با توجه به شکل زیر مشخص کنید، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ چند می شود؟ پاسخ خود

را با توجه به چه قانونی محاسبه نمودید؟

۵۴۶. در آزمایش قرص جوشان با آب:

(ب) در کدام حالت، واکنش سریع تر انجام شد؟

(آ) چه گازی تولید شده؟

(۲) در آب گرم

(۱) در مخلوط آب و یخ

بررسی نکات مهم درس

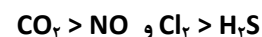
- انحلال پذیری گازها در آب به سه عامل مهم بستگی دارد:

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

تذکره: برخی از مولکول‌های 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. $HCl > NH_3$

تذکر ۲: مولکول‌های ناقطبی که با آب واکنش می‌دهند برخلاف انتظار انحلال پذیری بیشتری نسبت به مولکول‌های قطبی دارند.



HCl	NH ₃	CO ₂	O ₂	N ₂	گاز
۶۹/۵	۴۷/۰	۰/۱۴۵	۰/۰۰۳۹	۰/۰۰۱۸	انحلال پذیری (g/100 g H ₂ O)

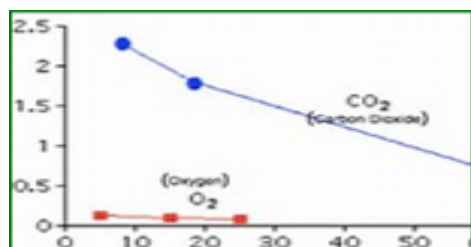
جدول رو به رو نشان دهنده انحلال پذیری چند نوع گاز است.

فشار یک اتمسفر

تذکر مهم:

۱. بهترین عامل، برای تشخیص میزان انحلال پذیری یک نوع گاز، داده‌های تجربی است.
۲. مولکول‌های سنگین و با اندازه مولکولی بزرگتر بهتر از مولکول‌های سبک (حتی قطبی) در آب حل می‌شوند، مثل بیشتر بودن انحلال-پذیری CO₂ نسبت به NO با آن که دارای مولکول‌های قطبی است.

جاذبه یون - دوقطبی < پیوند هیدروژنی < نیروی دوقطبی - دوقطبی < نیروی دوقطبی القایی - دوقطبی القایی مولکول‌هایی با حجم یا جرم مولکولی زیاد < نیروی دوقطبی القایی - دوقطبی القایی مولکول‌هایی با حجم یا جرم مولکولی کم



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

جنب و جوش مولکول‌ها افزایش و باعث خروج مولکول‌های گازی می‌شود. (در کتاب توضیح داده نشده است).

۳- فشار؛ با افزایش فشار انحلال پذیری گازها بیشتر می‌شود.

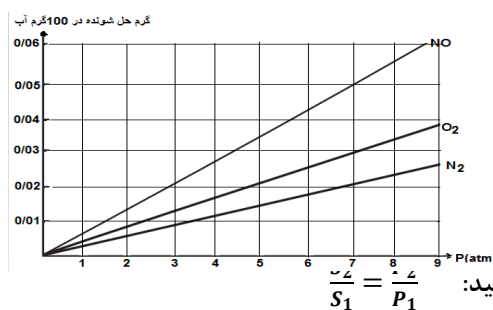
قانون هنری: در یک دمای ثابت، جرم گاز حل شده در آب، با فشار جزئی آن گاز

بر روی محلول نسبت مستقیم دارد به شرطی که با حلال واکنش شیمیایی نداشته باشد.

$$S = K_{(H)} \times P_{(g)} \quad \text{حلالیت گاز}$$

(بر حسب جرم گاز در صد گرم آب)

$$P_{(g)} \text{ فشار جزئی گاز} \quad \text{ثابت هنری } K_{(H)}$$



• برای به دست آوردن مقدار گاز حل شونده در اثر تغییر فشار از رابطه زیر استفاده کنید:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

- ضریب زاویه نمودارهای خطی اثر فشار بر انحلال پذیری همان ثابت هنری است.
- برای افزایش انحلال پذیری یک گاز باید: اولاً فشار را افزایش، دوماً دما را کاهش دهیم.

۴- انحلال پذیری گازها با افزایش ذرات حل شونده دیگر، مثل نمک کاهش می‌یابد، زیرا ذرات اضافه شده با آب نیروی قوی‌تری برقرار

می‌کنند و جای مولکول‌های گاز را می‌گیرند.

- میزان گاز اکسیژن در آب دریا کمتر از آب آشامیدنی است.
- افزودن سیتريک اسيد به محلول جوش شیرين توليد گاز کربن دی اکسید می کند و هر چه محلول داغ تر باشد گاز آزاد شده بیشتر است.

قسمت هفتم

در قسمت هفتم که از صفحه ۱۱۶ تا آخر کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

• رد پای آب در زندگی

جای خالی

۵۴۷. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد تکراری استفاده می شوند).

۳۵۰- مصرف کامل - ۴۵۰- رد پای آب - ۱۰۰۰ - نیمه تراوا - ۱۰۰۰۰۰ - خودبه خودی - چروکیده- غیر خودبه خودی - -
 غلیظ - رقیق - آب شیرین - آب های سطحی - کشاورزی - اسمز معکوس - نساجی - اسمز - غشای نیم تراوا - متورم

- ا. هر فرد روزانه در حدود لیتر آب مصرف می کند.
- ب. این که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می کند نام دارد.
- ج. میانگین رد پای آب هر فرد در یک سال در حدود مترمکعب است.
- د. عبور مولکول های آب با گذر از یک از محیط به محیط را اسمز معکوس می گویند.
- ه. هر چه رد پای آب سنگین تر باشد، منابع بیشتر مصرف می شوند و زودتر به پایان می رسند.
- و. در میان صنایع، صنعت بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- ز. در فرایند با اعمال فشار مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابه جا می شوند.
- ح. در فرایند عبور آب از محیط به درون بافت های گیاهی، دیواره سلولی به عنوان عمل می کند.
- ط. هنگامی که میوه های خشک درون آب قرار می گیرند، مولکول های آب به طور با گذر از روزنه های دیواره سلولی از محیط به محیط می روند. در نتیجه میوه می شود.

درست یا نادرست

۵۴۸. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- ا. آب دریاها و اقیانوس ها به اندازه ای شور هستند که تنها برای مصارف صنعتی و کشاورزی قابل استفاده است.
- ب. با سنگین تر شدن رد پای آب هر فرد منابع آب شیرین بیشتر مصرف می شوند و این منابع زودتر به پایان می رسند.
- ج. فرایند تقطیر علاوه بر نازلها و فلزهای سمی می تواند حشره کش ها و آفت کش ها را نیز از آب حذف کند.
- د. آب به دست آمده از تصفیه به روش اسمز معکوس آلایندگی کمتری نسبت به آب تصفیه شده با صافی کربن دارد.
- ه. غشای نیمه تراوا فقط اجازه عبور به مولکول های آب را می دهد و هیچ ذره دیگری نمی تواند از آن عبور کند.
- و. اسمز بر خلاف اسمز معکوس به صورت خودبه خودی انجام می شود.
- ز. هر چه میزان مصرف گندم در یک کشور بیشتر باشد، رد پای آب سنگین تر است.

- ح. با قرار دادن میوه‌ی خشک درون آب، در طی فرایند اسمز معکوس، میوه آبدار و متورم می‌شود.
- ط. با متوقف شدن اسمز، در دو طرف غشای نیمه تراوا، جابه‌جایی مولکول‌های آب نیز متوقف می‌شود.

انتخاب کنید

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

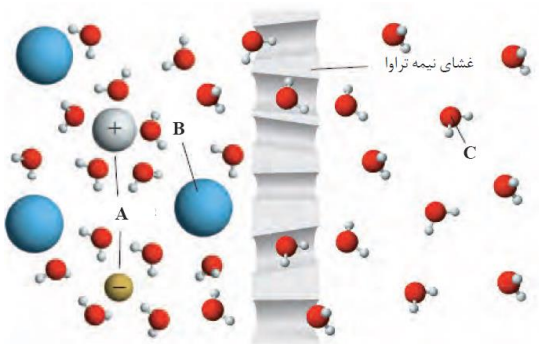
ا. برای تهیه آب شیرین از آب دریا از فرایند $\frac{\text{اسمز معکوس}}{\text{اسمز}}$ که در آن مولکول‌های آب به طور $\frac{\text{غیر خود به خودی}}{\text{خود به خودی}}$ با گذر از روزنه‌های غشای

$\frac{\text{نیم تراوا}}{\text{تراوا}}$ از محیط $\frac{\text{غلیظ}}{\text{رقیق}}$ به محیط $\frac{\text{غلیظ}}{\text{رقیق}}$ می‌روند، استفاده می‌شود.

ب. هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، 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، صورت می‌گیرد.

مهارتی



۵۵۰. آیا آب دریاها و اقیانوس‌ها قابل استفاده و مصرف هستند؟ توضیح دهید.

۵۵۱. با توجه به شکل به سوالات مطرح شده پاسخ دهید.

الف) این شکل چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟

ب) موارد A، B و C چه ذراتی هستند نام هریک را بنویسید.

ج) جهت حرکت ذرات C را در شکل مشخص کنید.

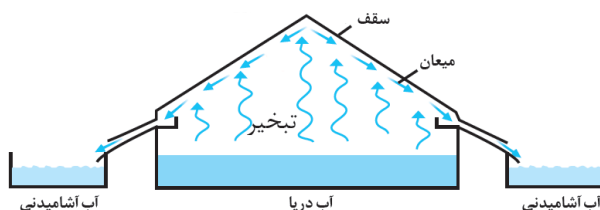
۵۵۲. با توجه به شکل داده شده که روشی برای تهیه آب شیرین

از آب دریا است، به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) این روش چه نام دارد؟

ب) انرژی مورد نیاز تبخیر چگونه فراهم می‌شود؟

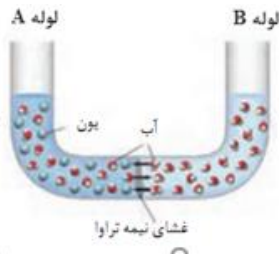
ج) کدام یک از مواد شیشه یا آلومینیم برای سقف را می‌توان استفاده کرد؟ چرا؟



۵۵۳. با توجه به شکل مقابل به پرسشها پاسخ دهید.

الف) این شکل کدام پدیده را در مورد محلولها نشان می‌دهد؟

ب) با گذشت زمان سطح مایع درون لوله‌ها چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

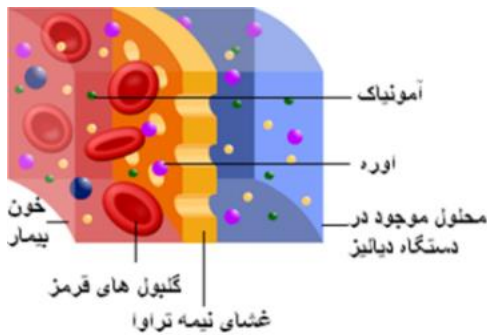


۵۵۴. کار کلیه‌ها دفع سموم و مواد مضر بدن از طریق ادرار است. اگر کلیه‌ای دچار نارسایی

شود، میزان موادی چون آمونیاک و اوره در خون بالا می‌رود. با استفاده از دستگاهی به نام

دیالیز، می‌توان این مواد را از خون بیمار جدا نمود. با توجه به شکل و نحوه عملکرد غشای نیمه

تراوا چگونگی این فرایند را شرح دهید. (غشاء نسبت به آب، اوره و آمونیاک نفوذپذیر است).

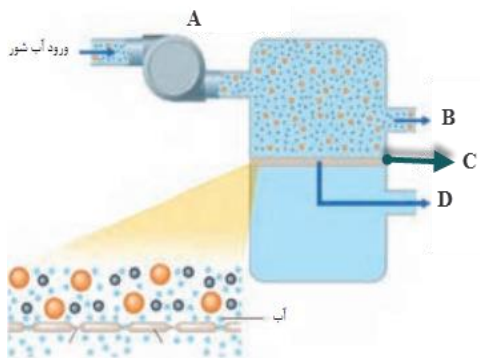


۵۵۵. با توجه به شکل به پرسشها پاسخ دهید.

الف) نام هر یک از قسمتهای A تا D را بنویسید.

ب) نام علمی این فرایند چیست؟

پ) این فرایند با چه هدفی انجام می‌شود؟



۵۵۶. چرا هنگامی که میوه‌های خشک را برای مدتی درون آب قرار می‌دهیم متورم می‌شوند. اما خیار در آب شور چروکیده می‌شود؟

۵۵۷. در کدام روش تصفیه آب نیاز به کلرزنی آب نیست؟

د) هیچ‌کدام

ج) صافی کربن

ب) اسمز معکوس

الف) تقطیر

۵۵۸. در کدام روش تصفیه آب ترکیب‌های آلی فرار جدا نمی‌شود؟

الف) صافی کربن ب) تقطیر ج) اسمز معکوس د) (آ) و (ج)

۵۵۹. با توجه به شکل زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

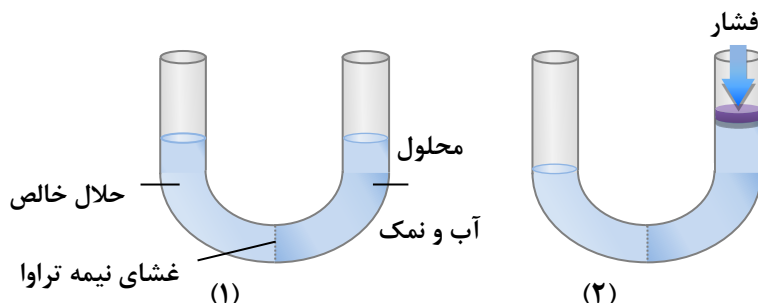
آ) در هر کدام از شکل‌های (۱) و (۲) حلال بیش‌تر به کدام سمت جابه‌جا می‌شود؟

ب) جابه‌جا شدن حلال در کدام شکل، شبیه متورم شدن میوه‌ها در آب است؟ این فرایند چه نام دارد؟

پ) فرایند انجام شده در کدام شکل را اسمز معکوس می‌نامند؟

ت) چگونگی تصفیه آب شور دریا در این فرایند

را توضیح دهید.

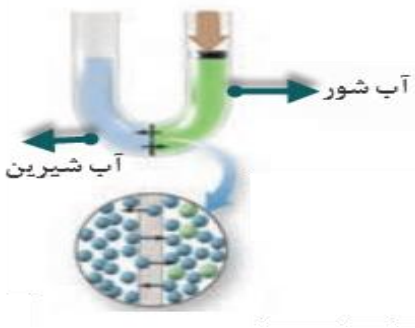


۵۶۰. الف) بر اساس شکل، اگر بریستون نیرو وارد کنیم، چه رخ می‌دهد؟ چرا؟

ب) چرا به فرایند انجام شده اسمز معکوس می‌گویند؟

۵۶۱. در تصفیه به روش کربن کدام مورد از آب جدا نمی‌شود؟

الف) میکروب‌ها ب) ترکیب‌های آلی فرار ج) حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها د) موارد (آ) و (ب)



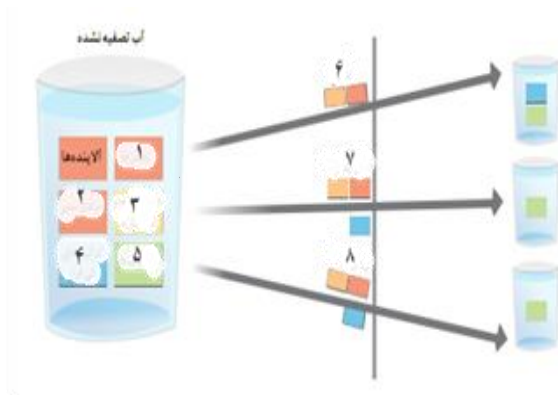
۵۶۲. همه‌ی گونه‌های زیر نمی‌توانند از غشای نیمه تراوا عبور کنند به جزء

۱) مولکول‌های درشت ۲) مولکول‌های آب ۳) کاتیون‌ها ۴) آنیون‌ها

۵۶۳. همه موارد زیر پس از مدتی درون آب، متورم می‌شوند، به جزء

۱) نخود ۲) خیار ۳) برگه‌ی زردآلو ۴) لوبیا

۵۶۴. با توجه به شکل که چند روش تصفیه آب را نشان می‌دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید:



۱) آیا آب تصفیه شده در این روش‌ها قابل آشامیدن است؟ چرا؟

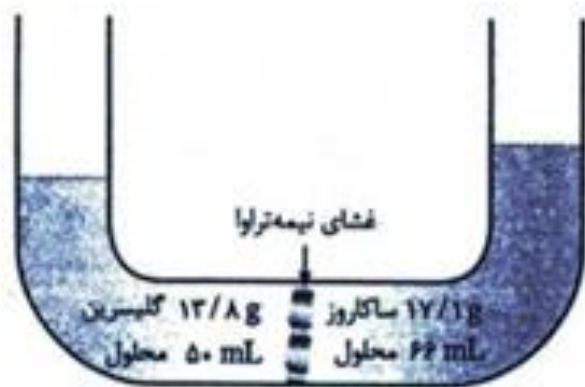
ب) آب تصفیه شده در کدام روش آلاینده بیشتری دارد؟

پ) برای این که آب تصفیه شده با صافی کربن قابل مصرف شود چه باید کرد؟

ت) از شماره ۱ تا ۸ با استفاده از کلمات داده شده پر کنید.

« تقطیر - فلزهای سمی - نافلزها - اسمز معکوس - ترکیبات آلی فرار

- صافی کربن - حشره کشها و آفت کشها »



۵۶۵. با توجه به شکل مقابل، کدام مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (جرم مولی

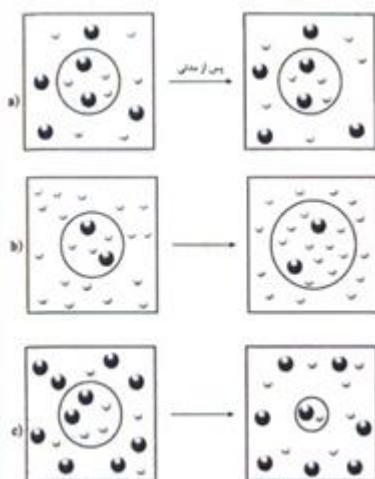
ساکاروز و گلیسرین به ترتیب برابر با ۳۴۲ و ۹۲ گرم بر مول و چگالی

آب 1 g. mL^{-1} است.)

آ) غلظت مولی محلول گلیسرین تقریباً ۴ برابر غلظت مولی محلول ساکاروز است.

ب) با گذشت زمان، مولکول‌های آب از محلول ساکاروز خارج و وارد محلول گلیسرین می‌شوند.

پ) با اضافه کردن ۲۰/۵ گرم ساکاروز به محلول آن، جهت حرکت آب در غشای نیمه تراوا برعکس می‌شود.



ت) با عبور ۳۷ میلی‌لیتر آب از غشای نیمه تراوا، پدیده‌ی اسمز متوقف می‌شود.

۵۶۶. در شکل روبه رو، حالت‌های مختلف برای یک گلبول قرمز خون پس از قرار گرفتن

در محلول‌های a, b, c نشان داده شده است.

جمله‌های درست و نادرست را مشخص کنید:

آ) شکل c، شبیه قرار دادن خیار در آب شور است.

ب) در شکل a، سرعت خروج آب از گلبول قرمز با سرعت ورود آب به آن برابر است.

پ) شکل b، شبیه قرار دادن برگه‌ی هلو در آب مقطر است.

ت) در شکل c، گلبول قرمز در محلولی قرار گرفته که غلظت یون‌ها در آن بیشتر از غلظت یون‌ها در خود گلبول قرمز است.

۵۶۷. رد پای آب برای کدام فرآورده زیر بیشتر است؟

الف) ۱۰۰ گرم شکلات ب) ۱۰۰ گرم چرم ج) یک کیلوگرم گوجه فرنگی د) یک بلوز نخی

۵۶۸. به دو ظرف B,A که با یک غشای نیمه تراوا از هم جدا شده‌اند. حجم‌های برابری آب اضافه کرده و در آن‌ها مقادیر متفاوتی مس (II) سولفات حل می‌کنیم. اگر با گذشت زمان، طی یک فرایند خود به خودی، سطح محلول موجود در ظرف A افزایش یابد، چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (این غشاء فقط اجازه‌ی عبور به مولکول‌های آب را می‌دهد).

- در نهایت شدت رنگ آبی هر دو محلول یکسان خواهد شد.

- با گذشت زمان، مقدار مس (II) سولفات در ظرف B تغییری نمی‌کند؛ اما غلظت آن زیاد می‌شود.

- حرکت مولکول‌های آب به دو طرف غشاء تنها تا زمانی که غلظت محلول‌ها در B,A برابر شوند، ادامه خواهد داشت.

۵۶۹. در وسط ظرفی یک غشای نیمه تراوا قرار داده‌ایم و در سمت راست آن، ۴ گرم بلورهای سفید رنگ NaOH در ۱۰۰ ml آب در سمت چپ ۲ گرم از آن را در ۷۵ ml آب حل نموده ایم کدام مورد زیر درباره آن می‌توان بیان نمود، با گذشت زمان:

۱- سطح محلول سمت چپ افزایش می‌یابد.

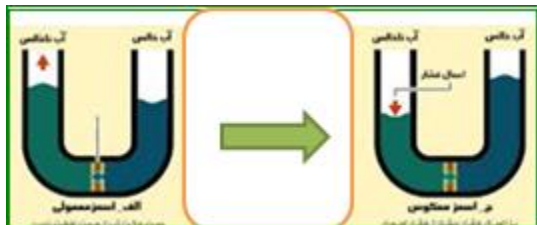
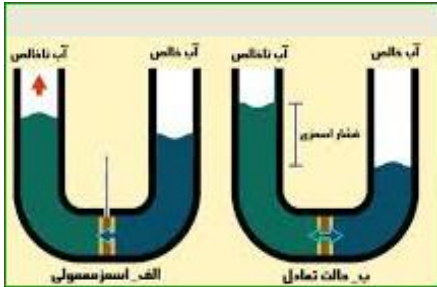
۲- محلول راست رقیق‌تر شده است.

۳- حرکت مولکول‌های آب در دو طرف غشاء تا زمانی که غلظت محلول راست و چپ برابر شوند ادامه خواهد داشت و سپس متوقف می‌شود.

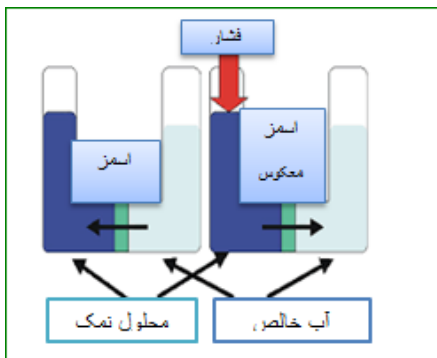
بررسی نکات مهم درس

- رد پای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می‌شود. این میزان، همه‌آبی را که در تولید کالاها، ارائه خدمات و فعالیت‌های گوناگون مصرف می‌شود.
 - 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 سنگین‌تر است. هر چه رد پای آب ایجاد شده، سنگین‌تر باشد، منابع آب شیرین بیشتر مصرف می‌شوند و زودتر به پایان می‌رسند.
 - 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. غشای نیمه تراوا: روزنه‌ها یا دیواره‌هایی که فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند.



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

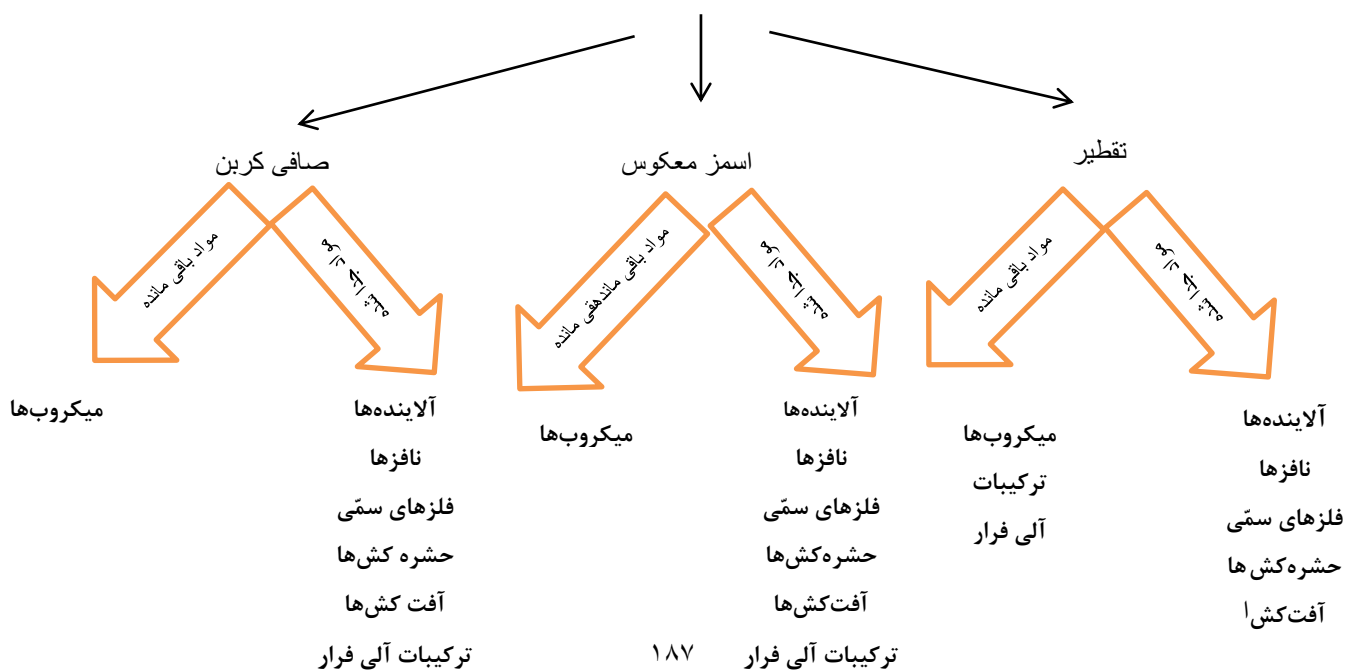


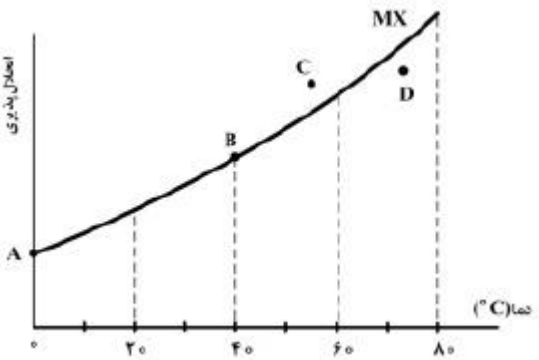
اسمز: حرکت مولکول‌های حلال از محیط رقیق به غلیظ

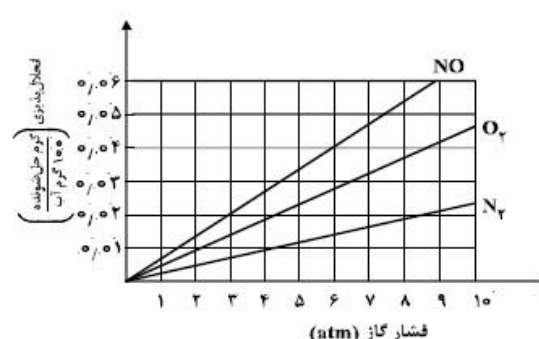
اسمز معکوس: حرکت مولکول‌های حلال از محیط غلیظ به رقیق

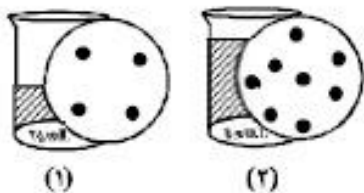
از اسمز معکوس برای تهیهٔ آب شیرین از آب دریا استفاده می‌کنند با ایجاد فشار بیشتری از فشار اسمز، جهت حرکت مولکول‌های آب را از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر یعنی به طرف آب خالص هدایت می‌کنند.

روش‌های تصفیهٔ آب



مجموعه تست‌های کنکور سراسری ۱۳۹۸				
(۱) با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟ • در نقطهٔ B، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد. • نقطهٔ A، انحلال پذیری این نمک را در دمای 0°C نشان می‌دهد. • در نقطهٔ D، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند. • در نقطهٔ C، حلال توانسته است، مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.				
				
(۲) کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟ (۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور (۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان (۳) ته نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها (۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک				
(۳) محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟ ($d_{\text{محلول}} = 1\text{ g.mL}^{-1}$, $H = 1$, $Cl = 35/5\text{ g.mol}^{-1}$)				
(۱) ۳/۵	(۲) ۴/۵	(۳) ۳	(۴) ۴	
(۴) چند میلی لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2\text{ m.L}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر ۱۰۹/۵ppm شود؟ ($Cl = 35/5\text{ g.mol}^{-1}$ و $H = 1$ و $d_{\text{محلول}} = \text{g.mL}^{-1}$)				
(۱) ۰/۵۲	(۲) ۱/۰۸	(۳) ۲/۵۷	(۴) ۵/۲	
(۵) ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است، با چند گرم MgCl_2 واکنش کامل می‌دهد؟ (از انحلال پذیری رسوب صرف نظر و معادله موازنه شود. $\text{Ag} = 107$ و $\text{Cl} = 35/5$ و $\text{Mg} = 24$ و $\text{N} = 14$) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{s}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$				
(۱) ۰/۹۵	(۲) ۰/۸۵	(۳) ۰/۷۴	(۴) ۰/۶۴	
(۶) اگر در مقداری معین از یک نمونهٔ آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به تقریب کدام است؟ ($\text{O} = 16$ و $\text{Na} = 23$ و $\text{Mg} = 24$ و $\text{S} = 32$: g.mol^{-1})				
(۱) ۲/۲۵	(۲) ۲/۱۵	(۳) ۱/۵۸	(۴) ۱/۴۵	

(۷) غلظت بون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟ ($d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ و $\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (۱) ۰/۰۳۴، ۰/۱۳۶ (۲) ۰/۱۲۵ × ۱۰^{-۲}، ۰/۱۳۶ (۳) ۰/۱۲۵ × ۱۰^{-۲}، ۱۳/۶ (۴) ۰/۳۴، ۱۳/۶			
(۸) در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از ۱ kg آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، به تقریب چند لیتر است؟ ($\text{H} = 1$ و $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)؛ معادله موازنه شود، $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ (۱) ۳۱۱ (۲) ۶۲۲ (۳) ۹۳۳ (۴) ۱۸۶۶			
(۹) یک نمونه از آب دریا، دارای ۱۳۵۰ ppm از یون Mg^{2+} است. برای تهیه روزانه ۲۷۰ کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر، ۸۰٪ منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد.) (۱) ۶۰۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰			
(۱۰) با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت NO در آب به ۰/۰۱ مولار می رسد؟ ($\text{N} = 14$ و $\text{O} = 16$)  (۱) ۴ (۲) ۴/۴ (۳) ۵/۸ (۴) ۷			
(۱۱) اگر محلول سیرشده شکر (ساکارز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) در ۲۵۰ گرم آب در دمای معین تهیه شود. جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مولهای ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیر ساکارز در این دما، برابر ۲۰۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ $\text{H} = 1$ و $\text{C} = 12$ و $\text{O} = 16$) (۱) ۵۱۲/۵، ۲/۴ (۲) ۷۶۲/۵، ۲/۴ (۳) ۷۶۲/۵، ۱/۵ (۴) ۵۱۲/۵، ۱/۵			
(۱۲) یک کارخانه در هر روز، صد هزار قوطی دارای ۳۲۰ گرم نوشابه که ۱۲٪ جرم آن شکر است، تولید می کند. مصرف روزانه آب ($d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) و شکر این کارخانه، به ترتیب چند متر مکعب و چند کیلوگرم است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال، صرف نظر شود.) (۱) ۳۲، ۳۸۴۰ (۲) ۲۸/۱۶، ۳۸۴۰ (۳) ۳۲، ۲۸۴۰ (۴) ۲۸/۱۶، ۲۸۴۰			
(۱۳) اگر در مقدار معینی از یک نمونه آب، به ترتیب ۱۹۵ و ۱۸۴ گرم از یونهای Zn^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، تفاوت جرم نمک بدون آب سدیم با جرم نمک بدون آب روی، چند گرم است؟ ($\text{Zn} = 65$ و $\text{S} = 32$ و $\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$) (۱) ۷۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۴ (۴) ۱۱۲			
(۱۴) ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند میلی لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است، واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال رسوب، صرف نظر شود. $\text{Ag} = 107$ و $\text{Cl} = 35.5$ و $\text{Mg} = 24$) ($\text{N} = 14$) (۱) ۴۱/۶ (۲) ۳۵/۲ (۳) ۲۸/۴ (۴) ۲۰/۸			



(۱۵) اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم ارز ۱/۰ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟

- (۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.
- (۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.
- (۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.
- (۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

(۱۶) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

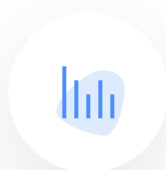
- نقطه جوش اتانول از استون، بیشتر است.
 - نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف تر است.
 - مقایسه نقطه جوش HCl ، HF و HBr به صورت: $\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است.
 - بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پایان



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد

پاسخ پرسش های بخش سوم

۱۳۹۸



قسمت اول

جای خالی

۳۷۲. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

یکسانی - متفاوت - مواد شیمیایی - خالص - ناخالص - محلی - گوناگونی - اکسیژن - همگن - آب - نماد زندگی - منابع -
حفظ - آبی - ۹۹/۷٪ - ناهمگن - نمک های - ثابت - سنگ کره - همین مقدار - آب مقطر - کلرید

- ا. سیاره ما با جوّی سرشار از...**اکسیژن** و سطحی پوشیده از**آب** فراوان همانند سفینه‌ای مجهز و بسیار بزرگ است.
- ب. آب در جای جای گیتی، ...**نماد زندگی** است، اما، امروزه این واژه یک زنگ خطر و بیدار باش برای**اصلاح رفتار** ما در راستای**حفظ** و مصرف بهینه از**منابع** آن است.
- ج. زمین در فضا به رنگ**آبی** دیده می شود؛ زیرا نزدیک به**۷۵٪** درصد سطح آن را آب پوشانده است.
- د. آب اقیانوس ها و دریاها مخلوطی**همگن** است که اغلب مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از**نمک های** گوناگون در آن حل شده است.
- و. جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً**ثابت** در نتیجه سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از**سنگ کره** ... وارد آب کره می شوند پس باید**همین مقدار** ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس ها خارج شوند.
- ح. فراورده‌ی تشکیل برف و باران در مناطق پاک**آب مقطر** نام دارد.
- ط. بیش ترین یونی که در آب دریا وجود دارد یون**کلرید** است.
- ی. نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با هم**متفاوت** ... است، زیرا آب هایی که به دریاها می ریزند در مسیر خود از زمین هایی گذر می کنند که**مواد شیمیایی** گوناگون دارند.
- ک. آب زلال و شفاف اغلب چشمه ها، قنات ها و رودخانه ها**ناخالص** است.

ل. هر نمونه آب بسته به محلی که از آن به دست می آید. محتوی مواد شیمیایی گوناگونی است که به میزان متفاوتی در آن وجود دارد.

درست یا نادرست

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

- أ. همان اندازه که مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شوند. باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس ها خارج شوند. **درست**
- ب. زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم کنش های شیمیایی دارند. **نادرست - برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی**
- ج. ۷۵ درصد آب های سطح زمین را آب اقیانوس ها، پوشانده است - ۹۷/۲
- د. پتاسیم سولفات ترکیبی یونی است که هر واحد آن شامل دو یون تک اتمی پتاسیم و چند یون یک اتمی سولفات است. **نادرست - یک یون چند اتمی**
- ه. مقدار و نوع یون های موجود در آب های شیرین از محلی به محل دیگر تفاوت دارد. **درست**
- و. تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است. **درست**

برقراری ارتباط

۳۷۴. 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 B	ستون A
a. تهیه آب آشامیدنی	أ. در واکنش های این بخش از کره زمین درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند. d
b. سنگ کره	ب. از واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید تشکیل می شود. f
c. خالص بودن آب باران	ج. الگویی برای تهیه آب c
d. زیست کره	د. از چالش های اساسی در سطح جهان a
e. فلوئورید	ه. وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود. e
f. رسوب نقره کلرید	و. یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، h
g. تقطیر	ز. بیش ترین یون موجود در آب دریا j
h. یون چند اتمی	ح. بیش ترین مقدار آب شیرین جهان در این منابع ذخیره است. i
i. سدیم	ط. این عنصر ظرفیت متغیر دارد. m
j. کلرید	
k. کوه های یخی	
l. آب های زیرزمینی	
m. آهن	

مهارتی

۳۷۵. متن زیر را با نوشتن نام چهار بخش کره ی زمین کامل کنید.

«سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می شود و به صورت بارش در سنگ کره یا آب کره فرود می آید. برخی جانداران در آب کره سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن را مصرف می کنند. لاشه ی جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول های کوچک تری وارد آب کره، سنگ کره یا هواکره می شوند.»

۳۷۶. ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانیده است. اما ۶۶٪ از مردم تا سال ۲۰۳۵ دچار کم آبی خواهند شد. علت این تناقض ظاهری را توضیح دهید. همه ی آب های سطح زمین آشامیدنی نیستند و ۹۷/۲ درصد آب ها مربوط به اقیانوس هاست.

۳۷۷. چهار ترکیب شیمیایی دوتایی را بنویسید که انحلال (تفکیک یونی) آن ها باعث ورود یون های برمید و پتاسیم در آب دریا شود. سدیم برمید – پتاسیم کربنات – پتاسیم سولفید – منیزیم برمید

۳۷۸. جمله ی «زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست» به چه معناست؟ یعنی بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۳۷۹. صرفه جویی در مصرف آب، موجب افزایش بهره وری کدام یک از منابع آب در طبیعت می شود؟ چرا؟ آب های زیرزمینی

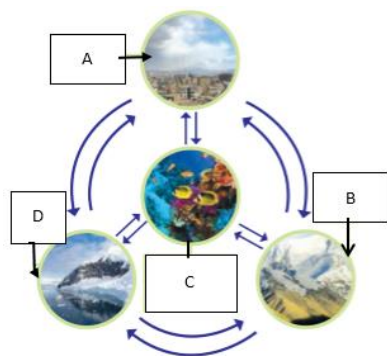
۳۸۰. یک پدیده مثال بنزید که نشان دهنده مبادله بین زیست کره و هواکره باشد. انتقال کربن دی اکسید توسط جانداران به هواکره

۳۸۱. اگر بدانیم جرم زمین در حدود 6×10^{24} تن و جرم آب روی آن در حدود $\frac{1}{4000}$ برابر جرم زمین است و چرخه آب سالانه

$4/2 \times 10^{14}$ تن آب را در سراسر کره زمین جا به جا می کند، سالانه چند درصد آب های زمین در چرخه آب شرکت می کنند؟

$$H_2O = 6 \times 10^{24} \times \frac{1}{4 \times 10^4} = 1/5 \times 10^{20}$$

$$\frac{4/2 \times 10^{14}}{1/5 \times 10^{20}} \times 100 = 0/00028\%$$



۳۸۲. 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 می دهند؟، A: هواکره B: سنگ کره

C: زیست کره و D: آب کره

(ب) حداقل دو عنصر را نام ببرید که بخش A با بخش C مبادله می کند؟ اکسیژن و هیدروژن

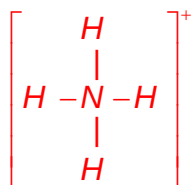
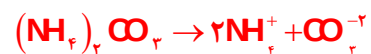
(پ) چگالی کدام بخش بیش تر است؟ سنگ کره

(ت) انسان ها جزو کدام بخش هستند؟ زیست کره

۳۸۳. در مورد آمونیوم کربنات کدام یک از مطالب زیر درست و کدام یک نادرست است؟ برای موارد نادرست دلیل ذکر کنید. $(NH_4)_2CO_3$ تعداد اتم ها برابر ۱۴ است.

(آ) تعداد اتم های سازنده یک مول از آن سه برابر تعداد اتم های یک مول منیزیم هیدروکسید است نادرست تعداد اتم های $Mg(OH)_2$ برابر ۵ است.

(ب) در آب انحلال پذیر است و هر واحد آن در آب سه یون ایجاد می کند. درست محلول و سه یون تولید می کند -

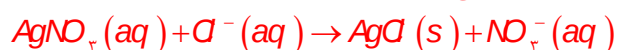


(پ) اتم مرکزی کاتیون موجود در این ترکیب، چهار پیوند کووالانسی دارد. درست

۳۸۴. فرض کنید یک شرکت تولید کننده آب معدنی از شما به عنوان مشاور شیمیایی خود خواسته است تا با طراحی یک آزمایش، وجود یون کلرید

در آب معدنی تولید این شرکت را نشان دهید. مواد مورد نیاز و واکنش پیشنهادی خود را بنویسید. برای تشخیص یون کلرید به محلول آن نقره

نیترات اضافه می نمایم در صورت مشاهده رسوب سفید رنگ نقره کلرید وجود این یون ثابت می شود.



۳۸۵. چرا آب باران صددرصد خالص نیست؟ توضیح دهید. به هنگام بارش گازهای کربن دی اکسید و یا گوگرد دی اکسید همچنین اکسیدهای

نیتروژن را در خود حل می کند.

۳۸۶. تصویر مقابل مربوط به آنالیز (تجزیه) یک بطری آب معدنی است. با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(آ) وجود یون فلوراید (یون فلوئورید) درون آب چه فایده ای دارد؟ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود

(ب) یک یون تک اتمی و یک یون چند اتمی را در این تصویر مشخص کنید. Cl^- - NO_3^-

(پ) نام و فرمول شیمیایی دو ترکیب یونی را بنویسد که دارای یون نیترات باشد. سدیم نیترات ($NaNO_3$)، منیزیم نیترات

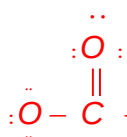
(ت) نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی را بنویسد که در اثر انحلال در آب، یون های منیزیم و نیترات ایجاد کنند.

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

(آ) فرمول شیمیایی این ترکیب را بنویسید. Na_2SO_4

(ب) چگونه می توان با یک آزمایش وجود این ماده را در پودر لباسشویی اثبات کرد؟ معادله واکنش را بنویسید. بوسیله محلول حاوی یون باریوم که

در صورت تشکیل رسوب سفید رنگ وجود این یون ثابت می شود. $Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$



۳۸۸. ساختار الکترون نقطه ای یون کربنات را رسم کنید و تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید. $:O=C=O:$

تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر ۴ و تعداد جفت الکترون های ناپیوندی برابر

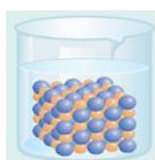
۸

۳۸۹. کدام یک از شکل های زیر واکنش بین محلول های کلسیم نیترات

و سدیم سولفات را درست نشان می دهد؟ چرا؟ شکل A چون کلسیم سولفات

رسوب است.

آنالیز میلی گرم / لیتر	
Bicarbonates	150 سختی کل
Calcium	50 کلسیم
Magnesium	4 منیزیم
Sodium	5 سدیم
Chloride	3.5 کلراید
Nitrite	0.009 نیتريت
Nitrate	1.3 نیترات
Fluoride	0.17 فلوراید
TDS	230 کل مواد جامد محلول
PH	7.8 PH



A

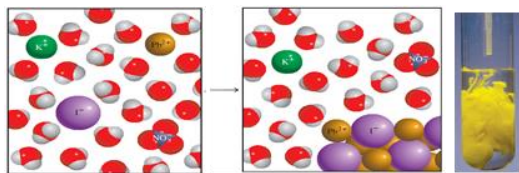
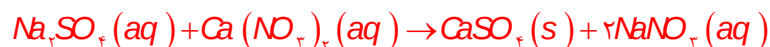


B



C

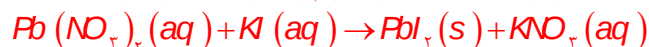
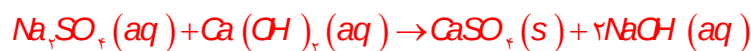
معادله ی واکنش را بنویسید و موازنه کنید. (راهنمایی: یون های زرد ، کلسیم و یون های آبی ، سولفات هستند.)



۳۹۰. شکل رو به رو واکنش شناسایی یون سرب (II) را نشان می دهد.

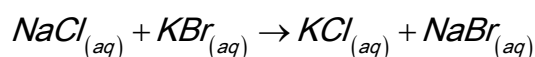
با توجه به شکل فرمول شیمیایی واکنش دهنده و فراورده ها

و حالت فیزیکی آن ها را نوشته و واکنش را موازنه کنید. $Pb(NO_3)_2(aq) + KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + KNO_3(aq)$



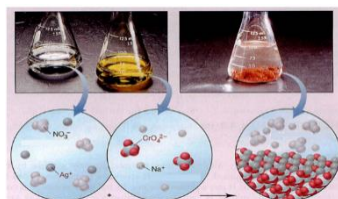
۳۹۱. واکنش های زیر را کامل کنید

۳۹۲. بر اساس معادله واکنش جا به جایی دو گانه



مشخص کنید، چرا واکنش انجام نمی شود؟ واکنش های جابه جایی دو گانه ای

انجام می شود که یکی از فراورده، رسوب یا گاز یا آب باشد.

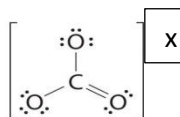


۳۹۳. شکل زیر روش شناسایی کدام کاتیون را نشان می دهد؟

معادله ی واکنش را نوشته و موازنه کنید. $2AgNO_3(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow Ag_2CO_3(s) + 2NaNO_3(aq)$ - نقره

۳۹۴. با توجه به ساختار داده شده بار یون چند اتمی زیر را مشخص کنید الکترون ها چیده شده برابر ۲۴ در صورتی که مجموع الکترون های

ظرفیت برابر ۲۲ است پس با دریافت دو الکترون چنین آرایشی را پیدا کرده است، بنابراین بار آن دو منفی است.



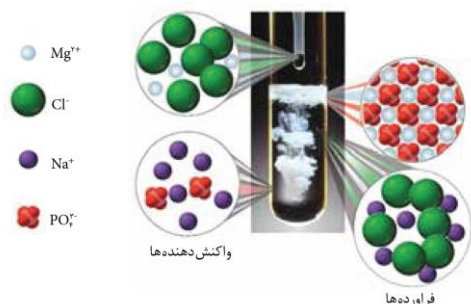
۳۹۵. با استفاده از دو کاتیون آهن (III) (Fe^{3+}) و آمونیوم (NH_4^+) و همچنین آنیون های

سولفات (SO_4^{2-})، هیدروکسید و یدید I^-

آ چند ترکیب یونی می توان ساخت؟ فرمول شیمیایی و نام آن ها را بنویسید.

ب) نوع آن ها را مشخص کنید. (ترکیب یونی دو تایی یا چند تایی؟)

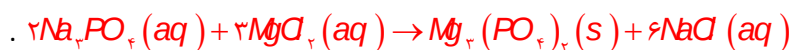
	$[NH_4]^+$	Fe^{3+}
$[SO_4]^{2-}$	$(NH_4)_2SO_4$ آمونیم سولفات چند تایی	$FeSO_4$ آهن (II) سولفات چند تایی
$[OH]^-$	NH_4OH آمونیم هیدروکسید چند تایی	$Fe(OH)_3$ آهن (III) هیدروکسید چند تایی
I^-	NH_4I آمونیم یدید چند تایی	FeI_3 آهن (III) یدید دو تایی



۳۹۶. دانش آموزی برای شناسایی یون فسفات آزمایشی طراحی کرده است. شکل زیر نمایی

از آن را نشان می دهد.

معادله آن را بنویسید



۳۹۷. در یک گرم از کدام ترکیب زیر به هنگام انحلال در آب تعداد یون بیشتری تولید می کند؟ (NaOH) ، Na=۲۳ ، Al=۲۷ ، Li=۷ ، C=۱۲ ،

N=۱۴ ، O= ۱۶ ، H=۱



$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{213_g} \times \frac{4mol}{1mol} = 0.19_{mol} ion$$



$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{110_g} \times \frac{3mol}{1mol} = 0.27_{mol} ion$$



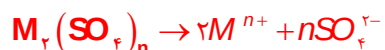
$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{40_g} \times \frac{2mol}{1mol} = 0.05_{mol} ion$$

۳۹۸. در جدول زیر فرمول شیمیایی و نام ترکیب های حاصل

را بنویسید.

	NO_3^-	فسفات PO_4^{3-} ()	سولفات
NH_4^+	NH_4NO_3 آمونیم نیترات	$(NH_4)_3PO_4$ آمونیم فسفات	$(NH_4)_2SO_4$ آمونیم سولفات
Fe^{3+}	$Fe(NO_3)_3$ آهن (III) نیترات	$FePO_4$ آهن (III) فسفات	$Fe_2(SO_4)_3$ آهن (III) سولفات

۳۹۹. در اثر انحلال ۰/۰۵ مول نمک یک سولفات $1/5 \times 10^{23}$ یون تولید می شود فرمول نمک را با کاتیون M^{n+} بنویسید.



$$5 \times 10^{-2} = 1/5 \times 10^{23} ion \times \frac{1_{mol} ion}{6.02 \times 10^{23} ion} \times \frac{1_{mol}}{2 + n_{mol}} \Rightarrow 2 + n = 5 \Rightarrow n = 3$$

قسمت دوم

جای خالی

۴۰۰. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

حالت فیزیکی - ترکیب شیمیایی - هریک از آنها - غلظت - ppm - کاهش - افزایش - ضدیخ - حلال - حل شونده - بیشتر - آب دریا - کمتر

- ا. محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که ... **حالت فیزیکی** و **ترکیب شیمیایی** محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد.
- ب. به مقدار ماده حل شونده در مقدار معینی محلول یا حلال **غلظت** می گوئیم.
- ج. برای بیان غلظت محلول های بسیار رقیق از کمیت **ppm** استفاده می کنیم.
- د. با افزودن مقداری حل شونده به یک محلول در حجم ثابت غلظت محلول **افزایش** می یابد.
- ه. محلول اتیلن گلیکول در آب **ضد یخ** نام دارد.
- و. خواص محلول ها به خواص **حلال** و **حل شونده** و مقدار **هریک از آنها** بستگی دارد.
- ز. منبع تهیه فلز منیزیم **آب دریا** می باشد.
- ح. حلال جزئی از محلول است که حل شونده را در خود می کند و شمار مول های آن **بیشتر** است.
- ط. با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول **کاهش** می شود.
- ی. تعداد مول های حل شده را در یک لیتر محلول .. **غلظت مولی** می نامند.
- ک. درصد مقدار حل شونده را در جرم محلول با **درصد جرمی** ... نشان می دهند.

درست یا نادرست

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

- ا. غلظت یک محلول نشان دهنده مقدار حل شونده در مقدار معین محلول است. **درست**
- ب. تعداد مول های حل شونده در ۲۰۰ml محلول سدیم کلرید ۰/۱ مولار بیشتر از ۳۰۰ml محلول پتاسیم کلرید ۰/۰۵ مولار است. **درست**
- ج. با افزودن مقداری حلال به یک محلول با غلظت معین، غلظت محلول افزایش می یابد. **نادرست - کاهش**
- د. سرم فیزیولوژی، نمونه ای از محلول های رقیق و گلاب دو آتشف نمونه ای از محلول های غلیظ است. **درست**
- ه. درصد جرمی حل شونده در دریای مرده ۲۷٪ است. **درست**
- و. سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش **تقطیر** از آب دریا جداسازی و استخراج می شود. **نادرست - تبلور**

برقراری ارتباط

۴۰۲. 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 B	ستون A
a. تهیه سود سوزآور	ا. از کاربرد های فلز منیزیم محسوب می شود. b
b. تهیه شربت معده	ب. اغلب سنگ های کلیه از رسوب برخی نمک های این عنصر تشکیل می شود. h
c. عبور جریان برق	ج. از کاربردهای سدیم کلرید محسوب می شود. a
d. غلظت مولی	د. سدیم کلرید با این روش از آب دریا استخراج می شود. e
e. تبلور	ه. مبنای محاسبه های کمی در شیمی است. f
f. مول	و. به منظور استخراج منیزیم از آب دریا نخست آنرا بصورت این ماده رسوب می
g. محلول چند گاز	دهند. i

ز. هوا g	h. سدیم
ح. سرم فیزیولوژی k	i. کلسیم
ط. ضد یخ l	j. منیزیم کلرید
ی. گلاب m	k. محلول نمک در آب
	l. محلول اتیلن گلیکول در آب
	m. محلول چند ماده آلی در آب

مهارتی

۴۰۳. آ) بر روی محلول شستشوی دهان نوشته شده است «۹/۰ درصد سدیم کلرید» مفهوم آن چیست؟ یعنی در صد گرم محلول ۹/۰ گرم سدیم کلرید حل شده است.

ب) در ۴۰۰g محلول پتاسیم کلرید، ۱۰ درصد جرمی چند گرم KCl و چند گرم آب وجود دارد؟

$$W/W\% = 10 = \frac{X}{400} \times 100 \Rightarrow X = 40 \text{ gKCl} \quad g_{H_2O} = 400 - 40 = 360 \text{ g}$$

۴۰۴. استاندارد سازمان بهداشت جهانی پیشنهاد می کند که نمک یا کل جامدات حل شده در آب شرب ۱۰۰۰ppm باشد. براین اساس در ۵۰۰ گرم

آب شرب حداکثر باید چند گرم ماده جامد وجود داشته باشد، محاسبه کنید. $ppm = \frac{ng}{0.5Kg} = 1000 \Rightarrow ng = 500 \Rightarrow 0.5g$

۴۰۵. در ۲۵۰ گرم محلول ۲/۰ درصد جرمی دهان شویه (کلر هگزیدین) چند گرم کلر هگزیدین وجود دارد.

$$W/W\% = 0.2 = \frac{X}{250} \times 100 \Rightarrow X = 0.5g$$

۴۰۶. برای تهیه ۲۰۰ml محلول سدیم نیترات به غلظت 0.05 mol.L^{-1} چند گرم $NaNO_3$ نیاز است؟ $NaNO_3 \ 85 \text{ g mol}^{-1}$

$$cm = \frac{\frac{g}{m}}{v} = \frac{85}{0.200} = 0.5 \Rightarrow 10g$$

۴۰۷. غلظت مولی محلولی از $CuSO_4$ با چگالی 1.25 g.mL^{-1} و درصد جرمی ۱۶/۰ را بدست آورید.

$$mol_{CuSO_4} = 1.25g \times \frac{0.16}{100} \times \frac{1}{160 \text{ g}_{CuSO_4}} = 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$d = 1.25g / ml \Rightarrow v = 1ml$$

$$cm = \frac{1.25 \times 10^{-3}}{0.001} = 0.00125 \text{ mol.L}^{-1}$$

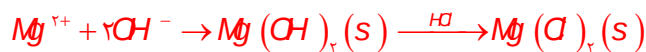
or

$$cm = \frac{1 \cdot ad}{M} = \frac{1 \times 0.16 \times 1.25}{160} = 0.00125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$(CuSO_4 = 160 \text{ g.mol}^{-1})$$

۴۰۸. مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا به صورت زیر است جاهای خالی را کامل کنید.

آب دریا $Mg^{2+}_{(aq)}$ گرما $\xrightarrow{\text{برق}}$ $\rightarrow \dots(۲)\dots_{(s)} \xrightarrow{\text{برق}}$ $MgCl_{2(l)} \rightarrow \dots(۳)\dots_{(l)} + \dots(۴)\dots_{(g)}$



ب) دو کاربرد فلز منیزیم را بنویسید. تهیه آلیاژها، شربت معده

۴۰۹. در یک شربت ضد اسید معده به جرم ۲۴۰ گرم، ۱/۲ گرم منیزیم هیدروکسید $Mg(OH)_2$ وجود دارد، درصد جرمی شیرمنیزی را بدست

$$\text{آوردید.} \quad W/W\% = \frac{1/2}{240} \times 100 \Rightarrow W/W\% = 0.21\%$$

۴۱۰. با توجه به جدول غلظت یون ها در نمونه ای از آب دریا

یون	K^{+}	Na^{+}	Mg^{2+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
مقدار (ppm)	۳۸۰	۱۰۵۰۰	۱۳۵۰	۱۹۰۰۰	۲۷۰۰	۱۴۰

آ غلظت یون سدیم را بر حسب درصد جرمی حساب کنید.

$$ppm = W/W\% \times 10^4$$

$$ppm = W/W\% \times 10^4 \Rightarrow W/W\% = \frac{ppm}{10^4} = \frac{10500}{10^4} = 1.05\%$$

ب) از هر ۱۰۰۰ کیلوگرم آب دریا، حداکثر چه مقدار منیزیم بدست می آید؟ $1.05 \times 10^6 = 1.05 \text{ Kg}$

$$ppm = \frac{ng_{Mg}}{1000 \text{ Kg}}$$

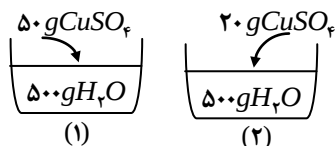
۴۱۱. قند خون را با دستگاهی به نام گلوکومتر اندازه می گیرند این دستگاه میلی گرم هایی گلوکز را در دسی لیتر (dL) از خون نشان می دهد. با



$$cm = \frac{ng}{L} = \frac{180}{0.1} = 1800 \frac{ng}{L}$$

$$(1dL = 100mL \text{ و گلوکز } = 180g.mL^{-1})$$

۴۱۲. با توجه به شکل های داده شده :



آ) کدام محلول غلیظ تر است؟ چرا؟ ۱ چون مقدار حل شونده بیشتری دارد.

ب) چگالی کدام محلول کمتر است؟ چرا؟ ۲ چون رقیق تر است.

$$W/W\% = \frac{50}{500+50} \times 100 \Rightarrow W/W\% = 9.09\%$$

پ) درصد جرمی حل شونده را در محلول (۱) حساب کنید.

۴۱۳. آ) 0.2 مول پتاسیم نیترات را در 125 گرم آب حل کرده ایم، درصد جرمی محلول را حساب کنید.

$$w/w\% = \frac{0.2 \times 101}{125 + 0.2 \times 101} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 13.91\% \quad (KNO_3 = 101 g.mol^{-1})$$

ب) به $25 ml$ محلول 1 مولار نقره نیترات، $250 ml$ آب اضافه می کنیم، غلظت مولی آن را حساب کنید.

$$\begin{cases} cm_v_1 = cm_v_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow 1 \times 250 = cm_v \times (250 + 25) \Rightarrow cm_v = 0.91 mol.L^{-1}$$

۴۱۴. با حل کردن 4 گرم سدیم هیدروکسید جامد ($NaOH(s)$) در مقدار کافی آب خالص، 0.5 کیلوگرم محلول ساخته شده است. درصد جرمی این محلول را محاسبه کنید.

$$w/w\% = \frac{4}{500} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 0.8\%$$

۴۱۵. در برجسب روی بطری حاوی اسید سولفوریک (H_2SO_4) در آزمایشگاه این اطلاعات دیده می شود:

$$mol_{H_2SO_4} = 1/5 g \times \frac{98 g_{H_2SO_4}}{100} \times \frac{1 mol}{98 g_{H_2SO_4}} = 0.01 mol$$

$$d = 1.25 g/ml \Rightarrow v = 1 ml$$

$$cm = \frac{0.01 mol}{0.001} = 10 mol.L^{-1}$$

or

$$cm = \frac{10 \cdot ad}{M} = \frac{10 \times 98 \times 1/5}{98} = 10 mol.L^{-1}$$

$$(a = 95\% \text{ چگالی} = 1.05 g.mL^{-1} \text{ درصد جرمی} \quad M_w = 98 g.mol^{-1} \text{ جرم مولی})$$

آ) غلظت مولی محلول اسید را حساب کنید.

ب) اگر $50 ml$ از محلول درون بطری را قطره قطره به 200 میلی لیتر آب اضافه کنیم غلظت مولی محلول جدید اسید را حساب کنید.

$$\begin{cases} cm_v_1 = cm_v_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow 10 \times 50 = cm_v \times (50 + 200) \Rightarrow cm_v = 2.22 mol.L^{-1}$$

۴۱۶. دریا یکی از نعمت های خدادادی است که سرشار از مواد شیمیایی است با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید؟

الف) آب دریا چه نوع محلولی است؟ **محلول همگن**

ب) سدیم کلرید موجود در آب دریا را با چه روشی جداسازی می کنند؟ **تبلور**

ج) دو کاربرد مهم سدیم کلرید را بنویسید؟ **تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن - تولید سدیم کربنات**

۴۱۷. سازمان بهداشت جهانی حداکثر مقدار مجاز یون جیوه را در آب آشامیدنی $0.5 ppm$ اعلام کرده است. کدام یک از نمونه آب های زیر می تواند برای آشامیدن انسان خطرناک باشد. پاسخ خود را با انجام محاسبات لازم بنویسید.

$$ppm = \frac{0.1 \text{ ng}}{0.1 \text{ kg}} = 0.1$$

نمونه ۱: ۱۰۰ گرم آب حاوی ۰/۰۱ میلی گرم یون جیوه

$$ppm = \frac{0.2 \text{ ng}}{0.5 \text{ kg}} = 0.4$$

نمونه ۲: ۵۰۰ گرم آب حاوی ۰/۰۲ میلی گرم یون جیوه نمونه اول خطرناک است چون از حد مجاز بیشتر بوده است.

۴۱۸. ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید داریم. با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می رسانیم. غلظت محلول جدید

$$\begin{cases} cm_1 V_1 = cm_2 V_2 \\ V_2 = V_1 + V_w \end{cases} \Rightarrow 0.2 \times 100 = cm_2 \times (200) \Rightarrow cm_2 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{؟ کدام است؟}$$

۴۱۹. بر روی یک بطری آب آشامیدنی، غلظت یون نیترات (NO_3^-)، ۱۰ ppm نوشته شده است در ۱۰۰ گرم از این آب، چند گرم یون نیترات حل

$$ppm = \frac{ng_{NO_3^-}}{0.1 \text{ kg}} = 10 \Rightarrow ng_{NO_3^-} = 10 \text{ ng} \Rightarrow 0.001 \text{ g} \text{؟ شده است؟}$$

۴۲۰. شکل زیر دو محلول آبی مس (II) سولفات را نشان می دهد.

آ) محلول کدام ظرف غلیظ است؟ چرا؟ ۲، زیرا مول ذرات حل شونده بیشتر است.

ب) اگر در ظرف شماره ۲ مقدار ۰/۰۱ میلی گرم

یون Cu^{2+} را در ۱۰۰ گرم آب وجود داشته باشد،

$$ppm = \frac{0.1 \text{ ng}_{CuSO_4}}{0.1 \text{ kg}} = 0.1 \text{ ppm} \text{؟ غلظت یون } Cu^{2+} \text{ در این نمونه چند ppm است؟}$$

پ) غلظت مس (II) سولفات را در هر دو ظرف

$$2) cm = \frac{5 \times 0.1}{0.200} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$1) cm = \frac{3 \times 0.1}{0.200} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1} \text{ بر حسب مول بر لیتر بدست آورید.}$$

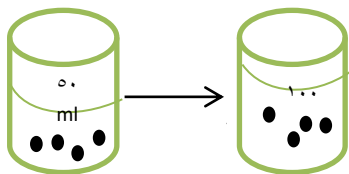
۴۲۱. در یک نمونه از آب دریا، غلظت کاتیون منیزیم (Mg^{2+}) برابر ۱۳۵۰ ppm و غلظت آنیون سولفات (SO_4^{2-}) دو برابر منیزیم است.

$$ppm = w/w\% \times 10^4 \Rightarrow w/w\% = \frac{ppm}{10^4} = \frac{2 \times 1350}{10^4} = 0.27\% \text{؟ غلظت آنیون سولفات را بر حسب درصد جرمی به دست آورید.}$$

ب) یکی از منابع مهم تهیه ی فلز منیزیم، آب دریاست. از هر تن آب این دریا، حداکثر چند گرم فلز منیزیم به دست می آید؟ (توجه: هر تن، یک

$$ppm = \frac{ng_{Mg}}{1000 \text{ kg}} = 1350 \Rightarrow ng_{Mg} = 1/35 \times 10^6 = 1350 \text{ g} \text{ (میلیون گرم است)}$$

۴۲۲. با افزودن آب خالص، محلول نشان داده شده در شکل زیر رقیق شده است. اگر هر گوی نشان دهنده ی ۰/۰۱ مول حل شونده باشد:



$$2) cm = \frac{4 \times 0.01}{0.050} = 0.8 mol \cdot L^{-1}$$

$$V = 50 + 50 = 100 \text{ ml}$$

$$1) cm = \frac{4 \times 0.01}{0.100} = 0.4 mol \cdot L^{-1}$$

ا. غلظت محلول غلیظ را با محاسبه مشخص کنید.

ب. به تقریب چند میلی لیتر آب خالص اضافه شده است؟

پ. غلظت محلول رقیق را با محاسبه مشخص کنید.

۴۲۳. غلظت مولی محلولی را حساب کنید که در دو لیتر از آن، ۱۴/۲ گرم سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است؟

$$cm = \frac{mol}{L} = \frac{14.2}{2} = 7.1 mol \cdot L^{-1} \quad (Na_2SO_4 = 142 g \cdot mol^{-1})$$

۴۲۴. در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵ گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل کرده و محلول ضد عفونی کننده ی تنتور ید ایجاد می کنیم. درصد

$$m = d \times v = 0.85 \times 100 = 85 g$$

$$جرمی ید را در این محلول محاسبه کنید. \quad w/w\% = \frac{12}{85+12} \times 100 = 12.37\%$$

۴۲۵. در دمای ۴۰ درجه برای تهیه ی محلول سیر شده ای از پتاسیم نیترات (KNO_3) مقدار ۶۰ گرم از آن را در ۱۰۰ گرم آب حل کرده ایم. اگر

چگالی این محلول ۱۴۵۰ گرم بر لیتر باشد، غلظت مولار محلول را محاسبه کنید ($1 mol KNO_3 = 101.1 g$)

$$60 + 100 = 160 g \quad v = \frac{m}{d} = \frac{160}{1.45} = 0.11 L$$

$$cm = \frac{60}{0.11} = 538 mol \cdot L^{-1}$$

۴۲۶. سرکه، معمولاً محلولی شامل ۵٪ جرمی استیک اسید ($CH_3COOH(aq)$) است.

$$w/w\% = \frac{x}{125} \times 100 = 5 \Rightarrow x = 6.25 g \quad \text{آ) در ۱۲۵ گرم سرکه، چند گرم استیک اسید وجود دارد؟}$$

ب) غلظت محلول ۵٪ جرمی سرکه، چند ppm است؟ $ppm = w/w\% \times 10^4 = 5 \times 10^4$

۴۲۷. اگر در یک کیلوگرم از یک نمونه آب دریا ۲۰۰۰ میلی گرم یون سولفات وجود داشته باشد، غلظت های ppm و درصد جرمی این محلول ب

$$w/w\% = \frac{2 g}{1000 kg} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 0.2\%$$

ترتیب کدام اند؟

$$ppm = \frac{2000 ng}{1 kg} = 2000 ppm$$

۴۲۸. جرم کل آب دریا در حدود $3/2 \times 10^3$ تن است. اگر غلظت نمک های حل شده در آب این دریا، برابر با $1/8\%$ باشد، با محاسبه تعیین کنید چند

$$\text{تن نمک در این دریا، موجود است؟} \quad w/w\% = \frac{x}{3/2 \times 10^3} \times 100 = 1/8 \Rightarrow x = 57.6 \text{ ton}$$

۴۲۹. در مورد کاربردهای سدیم کلرید (NaCl) به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) بیش ترین کاربرد آن در کدام صنایع است؟ **تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن** (ب) کدام یک از کاربردهای آن به زمستان مربوط است؟ **ذوب کردن یخ در جاده ها**

(پ) دو کاربرد آن، در صنایع غذایی را بنویسید. **فراوری گوشت، تهیه کنسرو تن**

۴۳۰. 100 میلی لیتر محلول دارای 0.08 مول حل شونده را با 100 میلی لیتر محلول دارای 0.12 مول از همان حل شونده را مخلوط می کنیم. غلظت

$$cm = \frac{nol_1 + nol_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.08 + 0.12}{0.100 + 0.100} = 1 \text{ mol } L^{-1}$$

۴۳۱. (آ) خواص محلول ها به چه چیزهایی بستگی دارد؟ **خواص محلول ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.**

(ب) اگر غلظت یون K^+ در آب دریا برابر 380 ppm باشد، در 100 کیلوگرم آب دریا چند گرم یون K^+ وجود دارد؟

$$ppm = 380 = \frac{ng_{K^+}}{100 \text{ kg}} \Rightarrow ng_{K^+} = 38000 = 38 \text{ g}$$

۴۳۲. اگر غلظت اکسیژن محلول در آب بیش تر از 5 ppm باشد، اغلب ماهیان می توانند به زندگی خود ادامه دهند. به کمک محاسبه مشخص کنید

که اگر یک استخر دارای 1 تن آب، حاوی $294/2$ میلی گرم اکسیژن محلول باشد، برای زندگی ماهیان مناسب است؟ **خیر مناسب نیست**

$$ppm = \frac{294/2 \text{ mg}}{1000 \text{ kg}} = 0.2942 \text{ ppm}$$

۴۳۳. چنانچه به 500 میلی لیتر محلول 0.3 مولار پتاسیم کلرید 500 میلی لیتر آب اضافه شود. مشخص کنید هر یک از کمیت های غلظت مولی،

حجم محلول، تعداد های مول حل شونده و درصد جرمی محلول چه تغییری خواهند داشت. **غلظت مولی کاهش - حجم محلول افزایش - تعداد**

های مول حل شونده بدون تغییر - درصد جرمی کاهش می یابد.

۴۳۴. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- محلول - کلسیم سولفات - کمتر - بیشتر - نامحلول - یکسان -
طبیعت - انحلال - تبخیر - کم محلول

أ. بیشترین مقدار از یک ماده حل شونده که در 100 گرم آب و

در دمای معین حل می شود را **انحلال پذیری** می گوئیم

ب. اگر انحلال پذیری ماده ای در دمای 25 درجه سانتی گراد بین 0.1 گرم تا 1 گرم حل شونده در 100 گرم آب باشد به آن ماده **کم محلول**.....

می گوئیم.

ج. سنگ کلیه در بیش از 85 درصد موارد، نمک های **کلسیم سولفات** هستند. نمک هایی که باید به صورت **محلول** از طریق

ادرار دفع شوند.

د. در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می شوند، مقدار نمک موجود در کلیه، **بیشتر** از انحلال پذیری آن نمک می باشد. در

نتیجه نمک به صورت سنگ کلیه، آشکار می شود

ه. در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و... در سرتاسر آن **یکسان** . است.

درست یا نادرست

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

- سنگ کلیه اغلب از نمک های کلسیم دار است. **درست**
- دو ماده کلسیم سولفات و باریم سولفات جزء مواد نامحلول هستند. **درست**
- هرچه شیب نمودار انحلال پذیری بیش تر باشد، تاثیر دما بر انحلال پذیری آن ماده **کمتر** است. **نادرست - بیشتر**
- در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر از کلسیم سولفات است. **درست**
- انحلال پذیری **همه** ی نمک ها با افزایش دما از یک معادله خطی تبعیت می کند. **نادرست - برخی**

انتخاب کنید

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

- با افزودن مقداری **حلال** به یک محلول با حجم ثابت، غلظت محلول **کاهش** می یابد.
- برای بیان ساده تر غلظت محلول های **بسیار رقیق** مانند غلظت کاتیون ها و آنیون ها آب دریا از **ppm** استفاده می شود.
- در **هر دمایی**، انحلال پذیری سدیم نیترات **بیشتر** از پتاسیم کلرید است.

برقراری ارتباط

۴۳۷. 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. یک نمک کم محلول است h	(a) سیر نشده
ب. محلولی که نمی تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند. d	(b) مول
ج. این نوع سنگ از رسوب برخی نمک های کلسیم دار تشکیل می شوند c	(c) سنگ کلیه
د. با افزایش دما محلول سیر شده این نوع نمک، به محلول سیر نشده تبدیل می شود. f	(d) سیر شده
ه. مبنای محاسبه های کمی در شیمی b	(e) منیزیم
و. با افزایش دما تغییر چندانی در انحلال پذیری آن به وجود نمی آید g	(f) لیتیم سولفات
ز. منابع تهیه این فلز آب دریا است e	(g) نمک خوراکی
	(h) کلسیم سولفات
	(i) تقطیر

مهارتی

۴۳۸. مفاهیم زیر را تعریف کنید:

- (الف) محلول سیر شده **محلولی که نمی تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند**
 (ب) محلول سیر نشده **محلولی که می تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند.**

۴۳۹. اگر ۸۰ گرم سدیم کلرید را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در ۲۰۰ گرم آب حل کنیم پس از تشکیل محلول سیر شده (انحلال پذیری سدیم کلرید در آب ۲۵ درجه سانتی گراد ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

الف: چند گرم محلول به دست می آید. در ۲۰۰ گرم آب ۷۲ گرم نمک حل می شود و ۸ گرم دیگر رد ته ظرف باقی می ماند. پس جر محلول ۲۷۲ گرم است.

ب: چند گرم سدیم کلرید در ته ظرف باقی می ماند. ۸ گرم

۴۴۰. اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین پس از تبخیر کامل مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست می آید انحلال پذیری

$$S = \frac{3/5}{28/5 - 3/5} \times 100 = 14 \text{ ؟ چقدر است؟}$$

۴۴۱. باتوجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری دونمک A و B هستند به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۳۰	۶۰	۹۰
$S(\frac{gB}{100gH_2O})$	۴۱	۵۰	۵۹

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۳۰	۶۰	۹۰
$S(\frac{gA}{100gH_2O})$	۲۳	۳۷	۵۱

$$m = \frac{37 - 23}{60 - 30} = 0/46$$

$$S = 0/46\theta + 23$$

آ) برای انحلال پذیری این دو نمک معادله ای بر حسب دما ارائه دهید.

$$m = \frac{50 - 41}{60 - 30} = 0/3$$

$$S = 0/3\theta + 41$$

ب) عرض از مبدأ نمودار انحلال پذیری این دونمک چقدر است.

پ) آیا می توانید تأثیر دما بر انحلال پذیری این دو ماده را مقایسه کنید. توضیح دهید. تأثیر دما بر انحلال پذیری نمک A بیشتر است چون شیب نمودار تندتر است.

۴۴۲. انحلال پذیری سدیم نیترات در ۲۵ درجه، ۹۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، اگر ۳۹۰ گرم سدیم نیترات را در دمای ۲۵ درجه درون ۴۰۰ گرم آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیر شده:

آ) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می ماند؟ ۲۲ گرم

$$S = 92 = \frac{390 - X}{400} \times 100 \Rightarrow X = 22g$$

$$390 - 22 = 368$$

$$368 + 400 = 768g$$

ب) چند گرم محلول به دست می آید؟ ۷۶۸ گرم

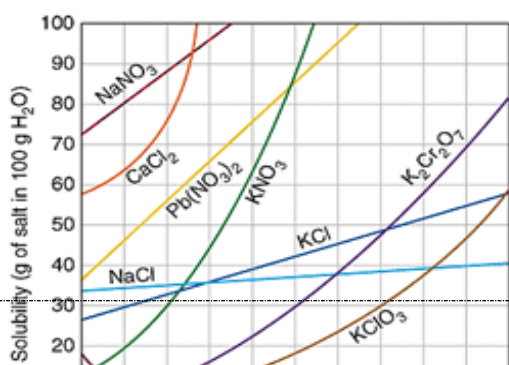
۴۴۳. در یک واکنش شیمیایی، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای ۹۰ درجه به دست می آید. با کاهش دمای محلول به ۶۰ درجه، چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقی مانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در ۹۰ و ۶۰ درجه به ترتیب برابر ۷۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است). (مقدار رسوب

$$70 - 40 = 30$$

$$\frac{30}{170} \times 100 = 17/64\%$$

درصد رسوب و درصد جرمی محلول باقی مانده

$$\frac{40}{140} \times 100 = 28/57\%$$



۴۴۴. با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید.

(آ) ۲۰ گرم پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7(s)$) در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۴۰

درجه حل شده است. محلول حاصل سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟ **سیر نشده**

زیرا در این دما ۲۲/۵ گرم به حالت سیر شده در می آید.

(ب) انحلال پذیری کدام ترکیب وابستگی کم تری به دما دارد؟ چرا؟ **سدیم کلرید چون شیب آن بسیار کم است.**

(پ) محلول سیر شده ای از پتاسیم کلرید (KCl) در دمای ۳۰ درجه دارای چند گرم از این ترکیب در ۱۰۰ گرم آب است؟ **۳۶ گرم**

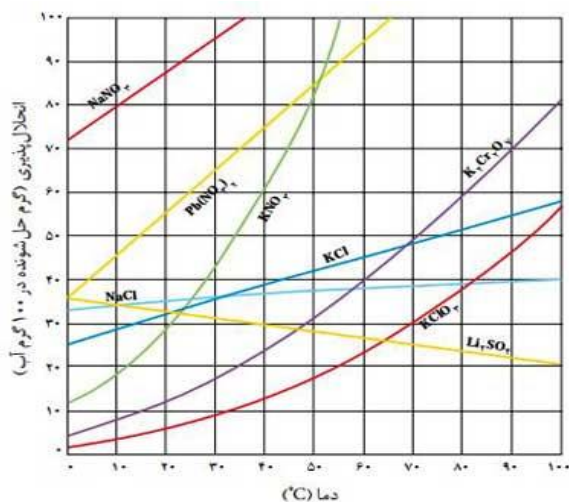
(ت) با توجه به نمودار، با سرد کردن ۵۰۰g محلول سیر شده پتاسیم کرات ($K_2Cr_2O_7(aq)$) از دمای ۷۰°C تا ۳۰°C و جداسازی مواد، وزن محلول

باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟ $g = 500 \times \frac{30-10}{130} = 76/92g$ رسوب کرده $= 423/07 - 76/92 = 500 - 500 = 500$ جرم محلول باقی

(ث) محلول سرب (III) نیترات ($Pb(NO_3)_2(aq)$) داغ و سیر شده با درصد جرمی ۴۶/۲۴٪ را سرد کرده و به دمای ۲۰°C می رسانیم، دمای اولیه

محلول چند درجه است؟ و چند گرم نمک رسوب می کند؟ $S = \frac{46/24}{53/76} \times 100 = 86$ دمای اولیه برابر با ۴۰ درجی -

سانتیگراد است. $86 - 55 = 31$ گرم نمک رسوب شده



۴۴۵. شکل زیر نمودار تقریبی انحلال پذیری چند ترکیب یونی را نشان می دهد.

با دقت به این نمودار نگاه کنید و به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

(آ) تاثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 بیش تر است یا $NaCl$ ؟ چرا؟ **KNO_3 چون شیب**

نمودار تندتر است.

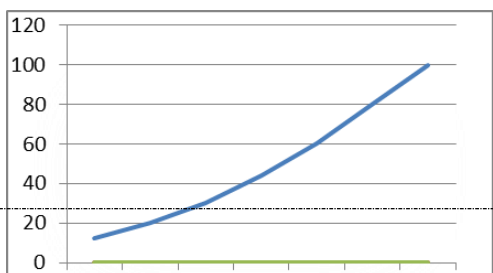
(ب) در چه دمایی انحلال پذیری $K_2Cr_2O_7$ حدود ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ **۹۰°C**

(پ) اگر ۳۴۰ گرم محلول سیر شده $K_2Cr_2O_7$ در دمای ۹۰°C سرد کنیم و

به دمای ۱۵°C برسانیم حداکثر چند گرم نمک رسوب می کند؟ $g = 340 \times \frac{70-10}{170} = 120g$ نمک رسوب شده

۴۴۶. با توجه به منحنی زیر که انحلال پذیری پتاسیم کرات $K_2Cr_2O_7$

را در ۱۰۰ گرم آب و دماهای مختلف نشان می دهد.



به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) با افزایش دما انحلال پذیری این ماده چه تغییری می کند؟ **افزایش می یابد.**

(ب) اگر دمای محلول سیر شده ی پتاسیم کلرات را از ۶۰ درجه به ۴۰

درجه کاهش دهیم، چند گرم پتاسیم کلرات رسوب خواهد کرد؟ $90 - 45 = 45$ = گرم نمک رسوب شده

۴۴۷. با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

(آ) با افزایش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات

$(Li_2SO_4(s))$ چه تغییری کرده است؟ **کاهش می یابد**

(ب) عرض از مبدأ این نمک چند است؟ چرا؟ **۳۶ در دمای**

صفر ۳۶ گرم حل می شود.

(پ) به کمک جدول بالا کدام معادله ی زیر را برای انحلال پذیری (S) لیتیم سولفات در دماهای مختلف (θ) می توان ارائه نمود؟ چرا؟ **با توجه به**

محاسبات، شیب نمودار منفی است

$$S = 36 - 0.15\theta$$

$$S = 0.15\theta + 36 \quad (ب)$$

$$(آ) \quad m = \frac{33 - 36}{20 - 0} = -0.15$$

۴۴۸. محلولی از کلسیم سولفات در ۶۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای ۰/۸ گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $CaSO_4$ در آن حل می شود؟

(انحلال پذیری کلسیم سولفات در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) ($Ca = 40, CaSO_4 = 136 g.mol^{-1}$)

$$S = 1/0.2 = \frac{0.8 + X}{600} \times 100 \Rightarrow X = 5/32g$$

۴۴۹. انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر ۰/۰۸۵۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت محلول سیر شده ی این نمک چند مول در لیتر

است؟ (چگالی محلول به تقریب یک گرم بر میلی لیتر است.) (جرم مولی: $Pb = 207/2, Cl = 35/5 g.mol^{-1}$)

$$100 + 0.0851 = 100.0851g$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{100.0851}{1.02} = 98.12ml$$

$$cm = \frac{nol}{V} = \frac{0.0851}{98.12} = 0.000867 mol.L^{-1}$$

۴۵۰. با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید. (دما: $20^\circ C$)

نام	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری $\left(\frac{g_{\text{ماده}}}{100gH_2O}\right)$
متانول	CH_3OH	به هر نسبتی در آب حل می شود.
اتانول	C_2H_5OH	به هر نسبتی در آب حل می شود.
شکر (ساکارز)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۳۰۵
۱-هگزانول	$C_6H_{13}OH$	۰/۵۹
نقره کلرید	$AgCl$	کمتر از ۰/۰۰۰۲
هیدروژن کلرید	HCl	۶۳
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۱
باریم سولفات	$BaSO_4$	کم تر از ۰/۰۰۰۳
پتاسیم نیترات	KNO_3	۳۴

(آ) کدام ماده (ها) محلول سیر شده ندارد؟ چرا؟ **متانول و اتانول چون به هر نسبتی در آب حل می شوند.**

(ب) دو ماده‌ی نامحلول نام ببرید. **نقره کلرید و باریم سولفات**

(پ) آیا کلسیم سولفات، یک ماده‌ی محلول در آب است؟ چرا؟ **خیر کم محلول است.**



(۴۵۱. آ) اگر در ۱۰ کیلوگرم محلول سیر شده، غلظت نمک برابر ۵ ppm باشد، انحلال این نمک از چه نوعی است؟ (کم محلول - نامحلول - محلول)
(ب) اگر در ۸ لیتر محلول سیر شده، غلظت ماده ای برابر ۰/۲ ppm باشد انحلال این ماده از چه نوعی است؟

$$ppm \text{ کم محلول} = \frac{X_{ng}}{\left(10 - \frac{X}{10^6}\right)_{kg}} \Rightarrow 5 = \frac{X}{10} \Rightarrow X = 5 \cdot ng = 0.05g$$

$$ppm \text{ نامحلول} = 0.2 = \frac{X}{10} \Rightarrow X = 2ng = 0.002g$$

(۴۵۲. چنانچه ۲۴/۵ میلی لیتر اتانول (C_2H_5OH) را با ۲۸/۸ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را ۰/۸ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.

$$\begin{cases} d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{m}{24.5} \Rightarrow m = 19.6g \\ n_{H_2O} = \frac{28.8}{18} = 1.6 \end{cases} \quad n_{C_2H_5OH} = \frac{19.6}{46} = 0.43 \Rightarrow n\% = \frac{0.43}{0.43 + 1.6} \times 100 = 21.3\%$$

۴۵۳. محلول سیر شده ی نمکی با جرم مولی ۱۰۱ و چگالی ۱/۴ گرم بر میلی لیتر در دمای معین، تهیه شده است. اگر غلظت مولی این محلول در همان دما برابر ۲ مول بر لیتر باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟

$$2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \begin{cases} 2 \text{ mol} \Rightarrow 2 \times 101 = 202 \text{ g} \\ 100 \cdot m \Rightarrow m = 1000 \times 1/4 = 140 \cdot \text{g} \end{cases} \Rightarrow S = \frac{202}{140 - 202} \times 100 = 16/9$$

۴۵۴. ۲۰۰ گرم محلول سیر شده و داغ نمک CuSO_4 با درصد جرمی ۶۰٪ سرد شده است و به دمای محیط (25°C) می رسد، حداکثر ۴۰ گرم نمک

$$60\% \Rightarrow \begin{cases} 60 \cdot \text{g}_{\text{CuSO}_4} \rightarrow 120 \\ 100 \Rightarrow S = \frac{120 - 40}{80} \times 100 = 100 \end{cases}$$

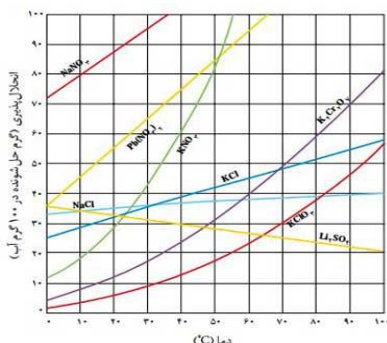
رسوب می کند انحلال پذیری این نمک را در دمای محیط به دست آورید.

$$40 \cdot \text{g}_{\text{H}_2\text{O}} \rightarrow 80$$

۴۵۵. انحلال پذیری نمکی در دمای معین ۱۲۰ گرم است. چند گرم محلول سیر شده در همان دما دارای ۱۲ گرم نمک خواهد بود؟

$$12 + 10 = 22 \text{ g} \quad S = 120 = \frac{12}{x} \times 100 \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

جرم آب برابر ۱۰ گرم پس جرم محلول ۲۲ گرم می شود.



۴۵۶. با توجه به نمودار زیر، در چهار ظرف دارای ۴۰۰ گرم آب

در دمای ۲۵ درجه، به ترتیب از راست به چپ، ۲۰۰ گرم از

ترکیب های پتاسیم کلرات، سدیم نیترات، سرب (II) نیترات و

سدیم کلرید افزوده شده و پس از هم زدن، محلول از مواد

جامد باقی مانده جداسازی گردید.

ترتیب چگالی محلول های به دست آمده، کدام است؟

(از تغییر حجم حلال، چشم پوشی شود).

$$\text{KClO}_3 : S = 8 \Rightarrow 8 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 268 \quad d = \frac{400 + 22}{400} = 1/08 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$$

$$\text{NaNO}_3 : S = 92 \Rightarrow 92 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 0 \quad d = \frac{400 + 300}{400} = 1/75 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$$

محلول سدیم نیترات سیر نشده

$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 : S = 60 \Rightarrow 60 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 60 \quad d = \frac{400 + 240}{400} = 1/6 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$$

$$\text{NaCl} : S = 36 \Rightarrow 36 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 156 \quad d = \frac{400 + 144}{400} = 1/36 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$$

است، پس باقی مانده ندارد. x مقدار باقی مانده می باشد و چگالی برابر جرم کل محلول به حجم حلال است چون از حجم حل شونده صرفه نظر شده است.

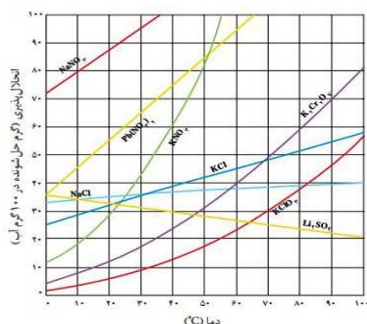
۴۵۷. با توجه به نمودار، محلول سیر شده ای از پتاسیم دی کرومات

$$\left(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \right) \text{ با جرم مولی } (M = 294 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}) \text{ در آب}$$

در دمای ۶۰ درجه تهیه شده است.

أ. در کدام دما (سلسیوس)، غلظت محلول به تقریب نیم مولار می شود؟

(از تغییر حجم چشم پوشی کنید. چگالی محلول به تقریب یک گرم بر میلی لیتر است.)



ب. با سرد کردن محلول تهیه شده تا این دما چند گرم رسوب می کند؟

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.1 \text{ mol} \Rightarrow 0.1 \times 294 = 147g \\ 100.0 \text{ ml} \Rightarrow m = 100.0 \times 1 = 100.0g \end{array} \right. \Rightarrow S = \frac{147}{100.0 - 147} \times 100 = 17/23$$

در دمای تقریباً ۳۰ درجه

$$g \text{ نمک رسوب شده} = 40 - 17/23 = 22/77g$$

۴۵۸. دانش آموزی برای انحلال پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای مختلف θ ، معادله ی $S = 0.18\theta + 72$ را ارایه کرده است. به کمک این معادله

$$S = 0.18\theta + 72 \Rightarrow S = 0.18 \times 80 + 72 = 136g$$

انحلال پذیری سدیم نیترات را در ۸۰ درجه پیش بینی کنید.

۴۵۹. قابلیت انحلال ماده ای در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. محلول سیر نشده از این ماده به وزن ۱۲۰ گرم تهیه کرده

ایم. که ۲۰ گرم ماده ی حل شده دارد. این محلول را در ظرفی در باز در آزمایشگاه قرار داده ایم. فرض کنید در هر ساعت ۵ گرم از آب این محلول

تبخیر شود. پس از چه مدت این محلول سیر شده خواهد بود؟ (فرض کنید دما ثابت است $g = 80 \Rightarrow y = 100 \times \frac{25}{y} = 25$) وقتی مقدار آب ۸۰ گرم

شد محلول سیر شده خواهد شد. یعنی باید ۲۰ گرم تبخیر شود، پس ۴ ساعت باید بگذرد.

۴۶۰. قابلیت انحلال نمک AB در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و ۶۰ درجه سانتی گراد به ترتیب ۳۲ و ۱۴۰ گرم در آب می باشد. اگر ۱۰۰ گرم محلول

سیر شده از این نمک را از دمای ۲۰ درجه سانتی گراد به ۶۰ درجه سانتی گراد برسانیم این محلول حداکثر چند گرم نمک می تواند در خود حل

$$32 = \frac{x}{100 - x} \times 100 \Rightarrow x = 24/24g$$

کند؟

$$140 = \frac{x + y}{100 - x} \times 100 \Rightarrow 140 = \frac{24/24 + y}{75/76} \times 100 \Rightarrow y = 81/82g$$

۴۶۱. معادله حلالیت یک ماده در حلال X به صورت زیر است: $S = At + B$ در دمای صفر درجه سانتی گراد درصد جرمی ماده حل شده Y، ۱۰

درصد و در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد ۲۰ درصد است. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیر شده Y را از دمای ۶۰ درجه سانتی گراد تا ۴۰ درجه سانتی گراد

$$\left\{ \begin{array}{l} y : \frac{10}{90} \times 100 = 11/11 \\ x : \frac{20}{80} \times 100 = 25 \end{array} \right. \Rightarrow g = 100 \times \frac{25 - 11/11}{125} = 11/11g$$

سریعاً خنک کنیم چند گرم رسوب ته نشین می شود؟

قسمت چهارم

- رفتار آب و دیگر مولکول ها در میدان الکتریکی
- نیروهای بین مولکولی آب، فراتر از انتظار
- پیوندهای هیدروژنی در حالت های فیزیکی گوناگون آب

جای خالی

۴۶۲. هر یک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

افزایش - اغلب - همه - نقطه جوش - میله شیشه‌ای - مثبت - منفی - نیروهای بین مولکولی - پیوند هیدروژنی - - شانه عسل - طبیعت

- و. آب توانایی حل کردن **اغلب** مواد، حجم هنگام انجماد و داشتن بالا - **نقطه جوش** و غیر عادی است
- ز. مولکولهای آب به سوی **میله شیشه‌ای** باردار جذب می شوند، زیرا دارای بار **منفی** است.
- ح. نحوه جهت گیری مولکولهای آب در میدان الکتریکی نشان می دهد که اتمهای هیدروژن، سر **مثبت** مولکول را تشکیل می دهند.
- ط. در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب **نیروهای بین مولکولی** نقش مهمی دارند.
- ی. آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در ... **طبیعت** .. یافت می شود.
- ک. **پیوند هیدروژنی** قوی ترین نیروی بین مولکولی در ترکیبات مولکولی است.
- ل. در ساختار یخ، آرایش مولکولهای آب به گونه‌ای است که در آن، اتمهای اکسیژن در رأس **حلقه های شش ضلعی** قرار دارند و شبکه‌ای مانند **شانه عسل** را به وجود می آورند.

درست یا نادرست

۴۶۳. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- و. نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول ها و جرم آنها وابسته است. **درست**
- ز. در **بخار** آب نیروهای قوی پیوند هیدروژنی برقرار شده است. **جامد و مایع**
- ح. در ترکیبات هم جرم هر چه گشتاور دوقطبی یک مولکول بیشتر باشد، نقطه جوش بیشتری دارد. **درست**
- ط. باریکه آب در مقابل یک **میله شیشه‌ای** از راستای طبیعی خود منحرف می شود. **نادرست** - **میله شیشه‌ای باردار**
- ی. H_2S به دلیل خمیده بودن نیروی بین مولکولی قوی دارد. **نادرست** - **نیروی قوی ندارد**.

انتخاب کنید

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

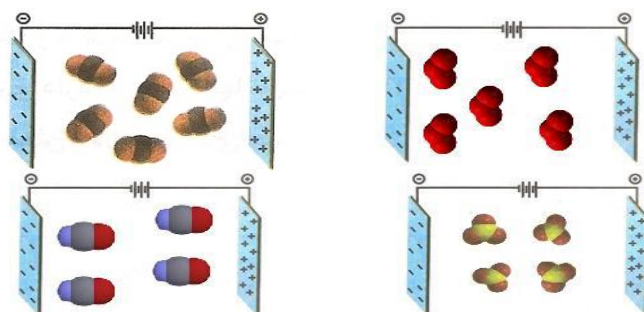
- د. پیوند هیدروژنی **قوی ترین** نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتمهای **F و O و N** با پیوند اشتراکی متصل است.
- ه. در ترکیباتی که دارای مولکولهای — **قطبی** است، هر چه قطبیت مولکولی **بیشتر** باشد، نیروی بین مولکولی **قوی تر** است.
- و. میله شیشه‌ای بر اثر مالش به موی خشک، دارای بار الکتریکی — **منفی** خواهد شد. در این شرایط مولکولهای آب به سوی آن — **جذب** می شوند.

برقراری ارتباط

۴۶۵. 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
ح. مولکول های مجزا با کمترین برهم کنش ها b	a. مولکول های ناقطبی
ط. برهم کنش های میان مولکول های سازنده یک ماده. e	b. گاز
ی. جهت گیری مولکول های قطبی c	c. گشتاور دو قطبی
ک. نام نیروهای جاذبه بین مولکولی g	d. کربن دی اکسید
ل. HF به حالت مایع دارای این نوع نیرو است h	e. نیروی بین مولکولی
م. نقش تعیین کننده ای در خواص مولکول ای آب f	f. خمیده بودن و نوع اتمها
ن. مولکول هایی که سرهای مثبت و منفی دارند i	g. نیروهای وان دروالس
س. مولکولی که در میدان الکتریکی جهت دار می شود j	h. پیوند هیدروژنی
	i. مولکول های قطبی
	j. کربن مونواکسید
	k. جامد

مهارتی

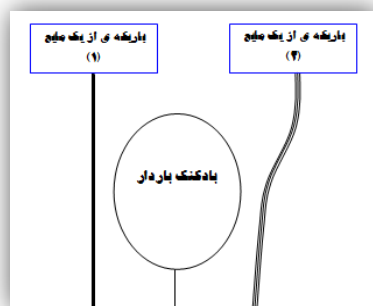


۴۶۶. رفتار مولکول های SO_2 و CS_2 در میدان الکتریکی در شکل زیر نشان داده شده است، با توجه به شکل ها به پرسش ها پاسخ دهید.

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

زیرا در میدان جهت گیری نیافته اند. SO_2 ، CS_2

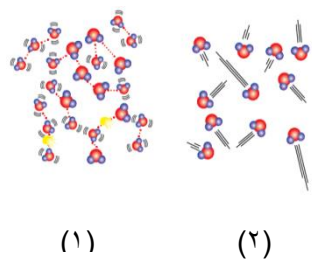
(ب) کدام مولکول (ها) قطبی هستند؟ HCN ، O_3



۴۶۷. شکل مقابل دو باریکه از دو مایع Br_2 و H_2O را در اطراف بادکنک باردار نشان می دهد. کدام یک Br_2 است. چرا؟

باریکه های که منحرف نشده است زیرا مولکول های برم ناقطبی هستند

۴۶۸. با توجه به شکل زیر بیان کنید :



(الف) آزادی حرکت مولکولها آب در کدام حالت بیشتر است. چرا؟ (۲)

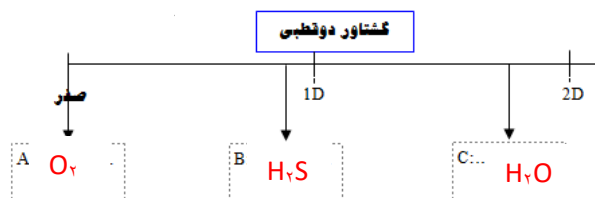
به دلیل داشتن انرژی جنبشی بیشتر

(ب) کدام حالت از آب حجم کمتری را به خود اشغال می کند؟ چرا؟ در حالت مایع چون در فرم گازی فاصله

بین مولکولی بیشتر است

۴۶۹. شکل زیر گستره‌ی گشتاور دو قطبی را از صفر تا ۲ دبای نمایش می‌دهد،

با توجه به سه مولکول O_2 ، H_2S و H_2O به سوالات پاسخ مناسب دهید :



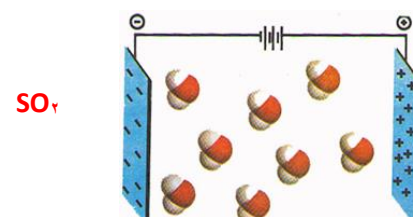
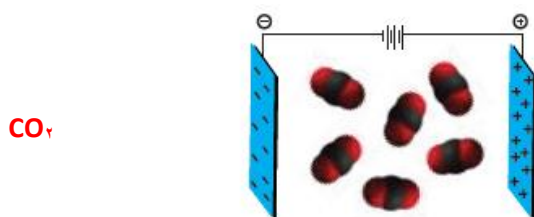
الف) هر یک از سه مولکول بالا را در مکان مناسب خود (A, B, C) قرار دهید.

ب) دلیل انتخاب برای مکان A را بنویسید.

ج) از بین مکان B و C کدام یک احتمالاً در دمای اتاق یک مایع است؟ چرا؟ **C به دلیل قطبی بودن، نیروی بین مولکولی قویتری دارد.**

۴۷۰. با توجه به شکل بیان کنید مولکولهای بین دو صفحه باردار مربوط به SO_2 است یا CO_2 ؟ چرا؟

SO_2 یک مولکول قطبی است در حالی که دارای مولکولهای CO_2 ناقطبی است.



را توضیح دهید. **با افزایش جرم مولکولی**

۴۷۱. با توجه به جدول زیر، تفاوت حالت فیزیکی این سه ماده

نیروی بین مولکولی افزایش می یابد.

ماده	Cl_2	Br_2	I_2
ویژگی	کالر	برم	ید
حالت فیزیکی ($25^\circ C$)	گاز	مایع	جامد
جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	۷۱	۱۶۰	۲۵۴

۴۷۲. در جدول زیر گشتاور دو قطبی چند ترکیب مولکولی داده شده است. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

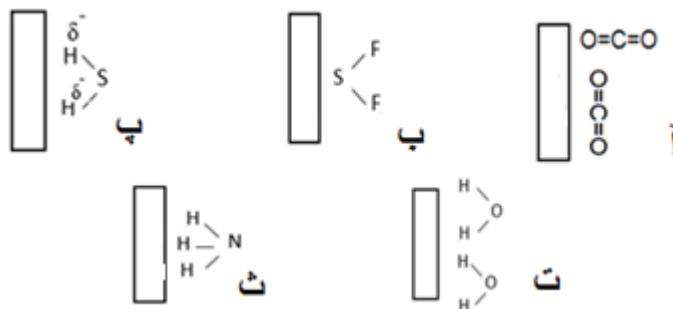
ترکیب	جرم مولی ($g.mol^{-1}$)	گشتاور دو قطبی (D)
A	۴۰	صفر
B	۳۶/۵	۱/۰۳
C	۱۷	۱/۴۷
D	۱۸	۱/۸۵

الف) انتظار دارید نقطه جوش کدام ماده از همه کمتر و کدام یک از همه بیشتر باشد؟ چرا؟ **A کمترین و D بیشترین، با افزایش قطبیت، نیروی بین**

مولکولی بیشتر و دمای جوش افزایش می یابد.

ب) میزان قطبیت مولکولهای B و D را با هم مقایسه کنید. (با ذکر دلیل) B کمتر است چون کمیتی که نشان دهنده قطبیت مولکولی است گشتاور دو قطبی است.

۴۷۳. در شکل زیر بار میله یا قطب مثبت و منفی مولکولها را مشخص کنید. **سمت هیدروژن و گوگرد در SF_6 مثبت است.**



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

۱- $F_2(g)$ (۳۸ g/mol) و $HCl(g)$ (۳۶.۵ g/mol) (نقطه جوش) **به دلیل قطبی بودن**

۲- $CO_2(g)$ و $NO_2(g)$ (جهت گیری در میدان الکتریکی) **به دلیل خمیده بودن دارای سر مثبت و منفی است.**

۳- $CO_2=44$ g/mol و $O_2=32$ g/mol (نقطه جوش) **به دلیل بیشتر بودن جرم، نیروی بین مولکولی، بیشتر است.**

۴- $CO=28$ g/mol و $N_2=28$ g/mol (مایع شدن) **به دلیل قطبی بودن**

۵- $O_2=32$ g/mol و $NO=30$ g/mol (نیروی بین مولکولی) **به دلیل قطبی بودن**



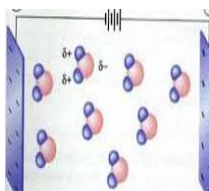
۴۷۵. با توجه به شکل های داده شده، به سوالات پاسخ دهید.

الف: این آزمایش چه چیز را در مورد مولکول آب مشخص می کند؟

I: آب سری با بار منفی دارد.

II: اتم های تشکیل دهنده ی مولکول آب را مشخص می کند.

ب: این شکل چه چیزی را در مورد مولکول آب مشخص می کند.



I: آب مولکولی قطبی است. II: O سر منفی مولکول آب و H سر مثبت مولکول آب است.

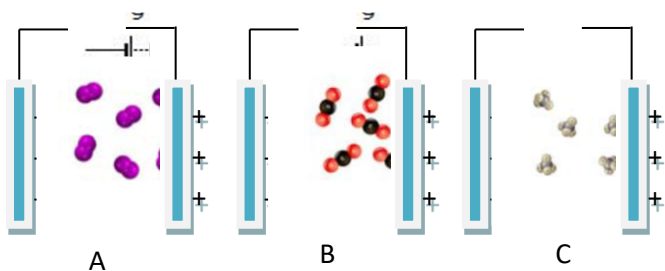
III: هر دو گزینه

۴۷۶. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید. الف: کدام شکل مولکول O_2 ،

کدام CO_2 و کدام CH_4 را نشان می دهد.

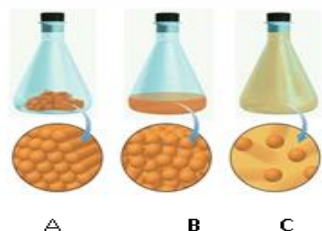
ب: این مولکولها قطبی اند یا ناقطبی؟ چگونه تشخیص داده اید؟ **ناقطبی**

در میدان جهت گیری نکرده اند.



۴۷۷. مشخص کنید که هریک از اشکال زیر با توجه به توضیح داده شده

در گزینه های زیر، به کدام حالت فیزیکی ماده اشاره دارد.



الف: در حالت گاز، مولکولهای مجزا با کمترین برهم کنش وجود دارند. **C**

ب: در این حالت برهم کنش نسبت به حالت گاز بیشتر است. **B.**

ج: در حالت جامد، برهم کنش به بیشترین مقدار خود می رسد. **A.**

۴۷۸. با توجه به جدول :

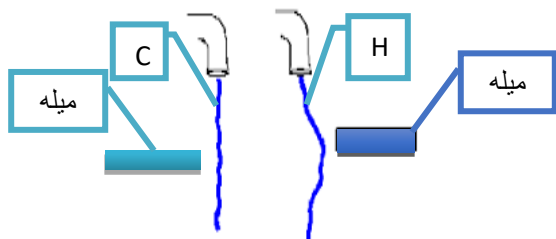
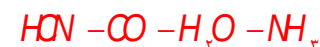
مولکول	N_2	CO	O_2	HCl
جرم مولی $g.mol^{-1}$	۲۸	۲۸	۳۶	۳۶/۵

مولکول قطبی	مولکول ناقطبی
HCl CO	N_2

آ) مولکول ها را دو دسته ی قطبی و ناقطبی در داخل جدول زیر قرار دهید.

ب) در بین هر دسته مشخص کنید ، نیروی بین مولکولی در کدام قوی تر است؟
HCl قویتر است چون جرم بیشتری دارد - O_2 قویتر است چون جرم بیشتری دارد

۴۷۹. کدام یک از موارد زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند (قطبی هستند)؟ چرا؟ **چون دارای سر مثبت و منفی است. و برآیند قطبیت صفر نیست.**



۴۸۰. با توجه به شکل ، حالت گازی کدام یک آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ چرا؟
H چون دارای سر مثبت و منفی است.

۴۸۱. با توجه به شکل که سه حالت فیزیکی آب را نشان می دهد به سوالات پاسخ دهید:

الف) کدام شکل آب در حالت گازی را نشان می دهد؟ چرا؟

۱ فاصله مولکولها زیاد است

ب) در کدام حالت و شکل مولکول های آب می توانند بر روی هم بلغزند؟ چرا؟

۲ چون در حالت مایع قرار دارد.

ج) به کدام شکل ساختاری باز می گویند؟ چرا؟ **۳ چون پیوندها را نشان می دهد.**

د) در کدام یک فقط انرژی ارتعاشی وجود دارد؟ در شکل **۳ چون جامد است و درگیر پیوندها می باشد.**

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

۴۸۳. به نظر شما کدام مولکول زیر قطبیت بیشتری دارد؟ چرا؟ **HF چون بر خلاف داشتن جرم کمتر دمای جوش بالاتری دارد.**

۴۸۴. با آن که قطبیت PH_3 بیش تر از AsH_3 است، اما نقطه ی جوش PH_3 کم تر از AsH_3 است! علت را به کمک جدول تناوبی شرح دهید. **چون جرم**

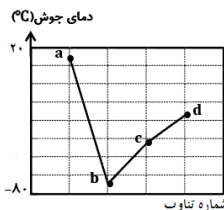
خیلی بیشتری دارد و بر قطبیت آن غلبه پیدا می کند.

۴۸۵. ذکر علت، خانه های خالی جدول را به کمک عددهای داده شده، کامل کنید. (عددها: $-67^\circ C$ و $-85^\circ C$)

ترکیب	جرم مولی (g.mol^{-1})	دمای جوش ($^{\circ}\text{C}$)
HCl	۳۶/۵	-۶۷
HBr	۸۱	-۸۵

۴۸۶. چرا مولکول (CF_4) بر خلاف CH_3F ، ناقطبی است؟ **بر آیند قطبیت صفر است.**

۴۸۷. با توجه به جدول زیر که ویژگی های آب و هیدروژن سولفید را نشان می دهد، به پرسش های زیر را پاسخ دهید.

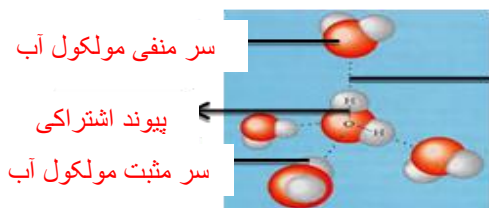


ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولی (g.mol^{-1})	حالت فیزیکی
آب	H_2O	۱۸	مایع
هیدروژن سولفید	H_2S	۳۴	گاز

(آ) گشتاور دوقطبی کدام یک کم تر است؟ H_2S

(ب) نقطه ی جوش کدام یک بیش تر است ؟ چرا؟ H_2O **به دلیل قطبیت بیشتر**

۴۸۸. شکل زیر، نیروی بین مولکولی را در آب نشان می دهد. جاهای خالی را با کلمات داده شده در کادر، کامل نمایید



پیوند هیدروژنی

پیوند اشتراکی – پیوند هیدروژنی – سر مثبت مولکول آب – سر منفی مولکول آب

۴۸۹. نمودار زیر نقطه جوش تقریبی ترکیب های مولکولی هیدروژن دار گروه ۱۷ (HF ، HCl ، HBr و HI) را نشان می دهد، با توجه به آن به سوال ها پاسخ دهید.

(آ) هر یک از نقاط a، b، c و d مربوط به کدام مولکول می باشد؟ a: HF b: HCl c: HBr d: HI

(ب) چه عاملی موجب شده که نقطه جوش a از بقیه مولکول ها بیش تر باشد؟ **داشتن پیوند هیدروژنی**

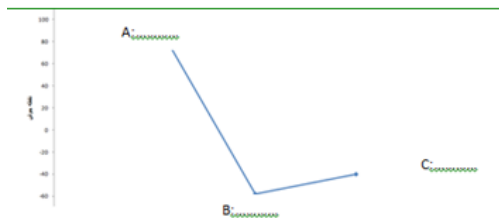
۴۹۰. اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$) و دی متیل اتر ($\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$) دو ماده آلی هستند. یکی از این دو، مایع و دیگری گاز بی رنگی است. با توجه به اینکه فرمول تجربی هر دو ترکیب به صورت $(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})$ و جرم مولی آنها 46 g/mol است، دلیل اختلاف در حالت فیزیکی را بیان کرده و بگوئید کدام یک مایع است؟ **اتانول به دلیل توانایی در تشکیل پیوند هیدروژنی دمای جوش بالاتری دارد.**

۴۹۱. در هریک از موارد زیر مشخص کنید، کدامیک از جفت ترکیبات داده شده دمای جوش بالاتری دارند؟

الف) NO ب) H_2O پ) CCl_4

۴۹۲. دمای جوش سه ترکیب مولکولی $H_2O > HF > NH_3$ است. آب در ۱۰۰ درجه، هیدروژن فلوئورید در ۱۹ درجه و آمونیاک در ۳۳/۵-

می جوشد، علت را شرح دهید... تعداد پیوند هیدروژنی در مولکول آب بیشتر است و HF قطبیت بیشتری دارد.



۴۹۳. برخی از ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۶ عبارت اند از: H_2O, H_2S, H_2Se است، هر یک را بر روی نمودار زیر قرار داده و به سوالات پاسخ دهید.

الف) چرا نقطه جوش مورد A از همه بیشتر است؟ داشتن پیوند هیدروژنی

ب) چرا نقطه جوش مورد C از مورد B بیشتر است؟ جرم مولکولی بیشتر

۴۹۴. شکل مقابل نقطه جوش سه گاز H_2O و H_2S و O_2 را نشان می دهد. هر یک را سر

جای خود با ذکر دلیل قرار دهید. ($S=32, O=16, H=1$)

۴۹۵. شکل مقابل نیروهای جاذبه بین مولکولی در بین مولکولهای آب را نشان می دهد:

الف) نام این نیرو جاذبه بین مولکولی چیست؟ پیوندهای هیدروژنی

ب) این نیروی جاذبه را به اختصار شرح دهید. از آنجا که بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را می ربایند

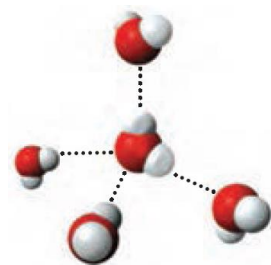
، در یک نمونه آب که دارای شمار بسیاری مولکول H_2O است،

سر مثبت هر مولکول، سر منفی مولکول همسایه را جذب می کند از این رو در مجموعه ای از مولکول های آب،

هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می شود. این نیروهای

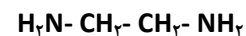
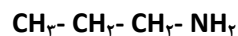
جاذبه قوی میان مولکول های آب که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می کند، پیوندهای هیدروژنی نامیده می شود.

ج) مولکول آب در کدام حالت (گاز - مایع - جامد) به این شکل (از ۴ جهت) نیروی بین مولکولی برقرار می کند؟ جامد



۴۹۶. نقطه جوش دو ترکیب «آ» و «ب» به ترتیب $117^\circ C$ و $49^\circ C$ است. در حالی که جرم مولی آنها تقریباً یکسان است. دلیل تفاوت نقطه جوش این

دو ترکیب را بنویسید. $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$ از دو طرف قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.



ترکیب (ب)

ترکیب (آ)

۴۹۷. همراه با تعیین جاذبه های بین مولکولی در هر ماده، جدول زیر را کامل کنید.



دارای پیوندهای هیدروژنی بین مولکولی	دارای جاذبه های دیگر وان دروالسی
$-NH_2, -CH_2CH_2-$	$CO_2, H_2S, HI, PF_3, NO, CH_3-O-CH_3$
$CH_3COOH, H_2O, CH_3NH_2, HF$	

قسمت پنجم

جای خالی

۴۹۸. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

هیدروکربن ها - جاذبه بین مولکولی - همگن - جاذبه یون دوقطبی - می توان - تفکیک - ناشبیه - یونی - مولکولی - ناهمگن - نمی توان - قطبی - ناقطبی - هگزان - آب - شبیه

- ا. گشتاور دو قطبی اغلب **هیدروکربن ها** ناچیز و در حدود صفر است.
- ب. نیروی جاذبه ای میان مولکول های قطبی آب از سرهای مخالف به یون های بیرونی **جاذبه یون دوقطبی** نام دارد.
- ج. انحلال یونی، یعنی **تفکیک** یون های سازنده شبکه بلور یونی و آبپوشیده شدن آنها استجاذبه یون دوقطبی .
- د. شیمی دان ها انحلال اتانول در آب را انحلال **مولکولی** می گویند.
- ه. افزودن هگزان به آب، مخلوطی **ناهمگن** پدید می آورد.
- و. محلول سیرشده ای از آب و استون **نمی توان** تهیه کرد.
- ز. تولوئن (C_6H_6) یک هیدروکربن **ناقطبی** است که می تواند **هگزان** را در خود حل کند، زیرا شبیه در **شبیه** ... حل می شود.

درست یا نادرست

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

- ا. هوا و آب دریا از جمله محلول هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده اند. **درست**
- ب. هگزان، حلال مواد ناقطبی و انواع **لاک** هاست. **نادرست - حلال لاک استون است.**
- ج. در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع، مواد **به هیچ عنوان** در هم حل نمی شوند. **نادرست - تاحدی**
- د. مخلوط بنزین و آب، یک محلول **آبی** است. **نادرست - غیر آبی**
- ه. هر حلالی که بتواند چربی ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است. **نادرست - حلال های اکسیژن داری که چربی را در خود حل می - کنند معمولاً در آب حل می شوند.**
- و. گشتاور دوقطبی، کمیتی است که با افزایش قطبیت مولکول ها افزایش می یابد از این رو حلال های اتانول، هگزان و استون به ترتیب گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر، برابر صفر و بزرگ تر از صفر دارند. **درست.**
- ز. **همه** فرایندهای زیستی در محلول های آبی انجام می شوند به همین دلیل بخش عمده بدن را آب تشکیل می دهد. **نادرست - اغلب**
- ح. بنزین یک مخلوط همگن که از چند هیدروکربن متفاوت از ۸ تا ۱۲ اتم کربن است. به طور میانگین می توان بنزین مورد استفاده در خودروها را با ۸ اتم کربن و با فرمول مولکولی C_8H_{18} در نظر گرفت. **درست**

ط. آب همه ترکیب های یونی و مولکولی را در خود حل می کند. **نادرست - برخی**

انتخاب کنید

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

- ا. در یک محلول حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط **یکسان** و **یکنواخت** است.
- ب. میان مولکول های اتانول **پیوند هیدروژنی** وجود دارد. هنگامی که اتانول در آب قرار می گیرد نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول **قوی تر** از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال های آب و اتانول به حالت خالص است.
- ج. پ (باریم سولفات) $(BaSO_4)$ در آب نامحلول است به همین دلیل میانگین پیوند یونی باریم سولفات و پیوندهای هیدروژنی آب **قوی تر** از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول است.
- د. آمونیوم کربنات $(NH_4)_2CO_3$ در آب محلول است به همین دلیل میانگین پیوند یونی آمونیوم کربنات و پیوندهای هیدروژنی آب **ضعیف تر** از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول است.
- ه. ث (گشتاور دوقطبی ویژه مولکول های **قطبی** می باشد که میزان قطبیت مولکول ها را نشان می دهد و با یکای **D** گزارش می شود.
- و. ح (هگزان از مولکول های **ناقطبی** تشکیل شده و در آب **نامحلول** است.

برقراری ارتباط

۵۰۱. 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. رایج ترین حلال در طبیعت d	(a) اتانول
ب. در زندگی جانداران نقش کلیدی و حیاتی دارند f	(b) هگزان
ج. حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی a	(c) نمک خوراکی
د. نام این حلال تینر است. b	(d) آب
ه. با انحلال این ماده در هگزان مخلوط ناهمگن تولید می شود. c	(e) محلول های غیر آبی
و. به محلول هایی که حلال آنها آلی است، e	(f) محلول های آبی
	(g) ید

مهارتی

۵۰۲. جدول زیر، سه حلال یا ویژگی های آنها را نشان می دهد. با توجه به آن جدول را کامل کنید.

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_5OH	> 0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
	C_3H_6O	> 0	حلال چربی، رنگ و انواع لاک ها
هگزان	C_6H_{14}	0	حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ

۵۰۳. کدام یک از مواد زیر در آب به صورت یونی و کدام یک به صورت مولکولی حل می شوند؟

اتانول - استون - پتاسیم کلرید - نقره نیترات **اتانول - استون به صورت مولکولی و پتاسیم کلرید - نقره نیترات به صورت یونی**

۵۰۴. با ذکر دلیل هر یک از مخلوط های زیر به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم کنید.

(۱) **یُد در هگزان همگن** (۲) **هگزان در آب ناهمگن** (۳) **استون در آب همگن**

(۴) **استون در اتانول همگن - زیرا شبیه شبیه را در خود حل می کند.**

۵۰۵. با ذکر علت بنویسید، در انحلال سدیم نیترات $(NaNO_3(s))$ در آب:

(آ) چه جاذبه (پیوند) هایی در حل شونده ی جامد موجود است؟ **پیوند یونی**

(ب) چه جاذبه (پیوند) هایی در حلال موجود است؟ **پیوند هیدروژنی**

(پ) چه جاذبه (پیوند) هایی بین حل شونده و حلال موجود است؟ **جاذبه یون - دوقطبی**

۵۰۶. با توجه به جدول زیر:

الف) پیش بینی می کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در هگزان داشته باشد؟ چرا؟

تری برمومتان زیرا هگزان حلالی ناقطبی است و تری برمومتان درصد قطبی کمتری نسبت به بقیه دارد.

(ب) پیش بینی می کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در آب داشته باشد؟ چرا؟ **برمومتان**

زیرا درصد قطبی بودن آن نسبت به بقیه بیشتر است.

ترکیب	$\mu(D)$
آب	۱/۸۵
برمومتان	۱/۸۲
دی برمومتان	۱/۴۳
تری برمومتان	۰/۹۴

۵۰۷. اتانول $(C_2H_5OH(l))$ به هر نسبتی در آب حل می شود. به نظر شما در محلول ۹۲ گرم اتانول و ۹۰ گرم

آب، حلال کدام است؟ چرا؟ (جرم مولی: $C_2H_5OH = 46, H_2O = 18 g.mol^{-1}$) **مول اتانول برابر ۲ و مول آب برابر ۵ است پس حلال آب می باشد چون مول بیشتری دارد.**

۵۰۸. آ) دانش آموزی با توجه به جدول زیر، بیان می کند: شکر در محلول سیرشده ی آب شکر، حلال می باشد. در مورد درستی یا نادرستی ایده ی این دانش آموز، نظر خود را بنویسید. (جرم مولی:

نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰/۲۳
باریم کربنات	$BaSO_4$	۰/۰۲
نقره کلرید	$AgCl$	۰/۰۰۲
کلسیم فلوئورید	CaF_2	7×10^{-6}

$(C_{12}H_{22}O_{11} = 342, H_2O = 18g.mol^{-1})$ نادرست چون شکر ویژگی

های ظاهری خود را از دست داده است.

ب) با توجه به جدول ۱۰ گرم از حل شونده ها را در ۱۰۰ گرم آب افزودیم و به خوبی به هم زدیم.

۱) مخلوط حاصل در کدام مورد (ها)، ناهمگن است؟ چرا؟ کلسیم سولفات - باریم کربنات - کلسیم فلوئورید - نقره کلرید چون همه نمک در آب حل نمی شود.

۲) انحلال کدام یک، مولکولی است؟ چرا؟ شکر - چون شکر با آب پیوند

هیدروژنی برقرار می کند.

۵۰۹. با ذکر علت بنویسید، جاذبه (بر هم کنش) های بین ذره های بین گونه ها در کدام گزینه (ها)، درست بیان شده است؟

۱) هگزان و ید: دو قطبی - دو قطبی نادرست - دو قطبی القایی - دو قطبی القایی ۲) آب و اتانول: پیوند هیدروژنی درست

۳) یون کلرید و آب: یون - دو قطبی درست ۴) آب و استون: پیوند هیدروژنی درست - استون به دلیل شدیداً قطبی بودن اکسیژن به عنوان دهنده الکترون، پیوند هیدروژنی می دهد.

۵۱۰. در ظرف ۱، یک لیتر محول ۰/۱ مولار پتاسیم نیترات و در ظرف ۲، یک لیتر محلول ۰/۱ مولار پتاسیم کربنات وجود دارد. در کدام ظرف جرم حلال بیش تر است؟ $(KNO_3 = 101, K_2CO_3 = 138g.mol^{-1})$ (فرض کنید چگالی هر دو محلول ۱ گرم بر میلی لیتر است.) در محلول پتاسیم

نیترات چون جرم حل شونده کمتر است، پس جرم حلال بیشتر می شود.

۵۱۱. با افزودن ۴/۴ گرم ماده ی A در ۴۰۰ گرم آب در دمای $25^{\circ}C$ ، ۰/۸ گرم ماده ی جامد باقی ماند.

آ) مخلوط حاصل محلول است یا مخلوط ناهمگن؟ چرا؟ مخلوط ناهمگن چون در دو فاز قرار دارد محلول و نمک های اضافی

ب) ماده ی A جزو کدام نوع مواد است؟ (محلول - کم محلول - نامحلول) $S = \frac{4/4 - 0/8}{400} \times 100 = 0/9$ بنابراین کم محلول است.

نوع رنگ	به رنگ	$\mu(D)$
پلاستیک	سفید	۱/۹۴
روغنی	سبز کم رنگ	صفر

۵۱۲. یک نقاش ساختمان از دو رنگ متفاوت (پلاستیک و روغنی)

برای رنگ کاری استفاده کرده است. با توجه به اطلاعات زیر، کدام حلال را برای

پاک کردن لکه های رنگ باقی مانده بر بدن و پوشاک نقاش، انتخاب می کنید؟ برای رنگ

پلاستیکی آب و برای رنگ روغنی تینر استفاده می شود.

۵۱۳. آ) با گذاشتن علامت، مناسب ترین حلال برای هر حل شونده را مشخص کنید.

ب) دلیل انتخاب مناسب ترین حلال برای ید را بنویسید. تولوئن چون هر دو ناقطبی است.

پ) نیروی جاذبه ی بین حلال و حل شونده در کدام مورد از بقیه بیش تر است؟ پتاسیم کلرید و آب چون از نوع جاذبه یون دوقطبی است.

حل شونده	ید ($I_2(S)$)	نفتالن ($C_{10}H_8(S)$)	پتاسیم کلرید ($KCl(s)$)	شکر
حلال				
آب			*	*
تولون ($C_7H_8(L)$)	*	*		

۵۱۴. در هر یک از مخلوط های زیر، تعداد قسمت قابل تشخیص را با نوشتن دلیل مشخص کنید.

(آ) یک لیتر آب و ۰/۵ لیتر استون مخلوط همگن است پس جزء قابل تشخیص ندارد. (ب) ۵۰ میلی لیتر هگزان و ۳ گرم لیتیم کلرید مخلوط ناهمگن و در دو فاز جامد و مایع قرار می گیرد.

۵۱۵. انحلال پذیری اتانول ($C_2H_5OH(l)$) در آب بیش تر است یا انحلال پذیری هگزان (C_6H_{14}) در آب؟ چرا؟ اتانول در آب چون نیروی بین مولکولی هردو مشابه است.

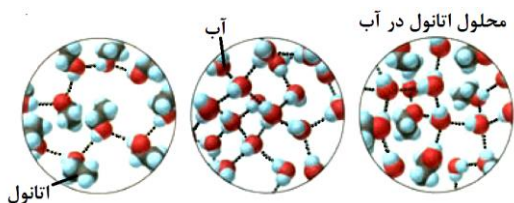
۵۱۶. با نوشتن دلیل مشخص کنید که در هر مورد، انحلال پذیری کدام ماده در آب بیش تر است؟ (شرایط را یکسان فرض کنید)

(آ) سدیم کلرید ($NaCl$) (ب) اتانول (C_2H_5OH) چون جاذبه های بین حل شونده و حلال بیشتر از جاذبه های هریک به تنهایی است.

۵۱۷. انحلال پذیری کدام ماده در آب، از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کم تر است؟

نقره کلرید

۵۱۸. با توجه به شکل پاسخ دهید.



(الف) نیروهای بین مولکولی در آب و اتانول در حالت خالص و محلول را از چه نوعی است؟

پیوند هیدروژنی

(ب) با توجه به این که اتانول در آب حل می شود؛ قدرت نیروی بین مولکولی بین آب و اتانول

در حالت محلول با هر یک از آنها در حالت خالص مقایسه کنید. میان مولکول های اتانول و آب پیوند هیدروژنی وجود دارد. هنگامی که اتانول در آب قرار می گیرد نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول قوی تر از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال های آب و اتانول به حالت خالص است.

۵۱۹. با توجه به این که ترکیب های یونی نقره نیترات ($AgNO_3$) و کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) به ترتیب در دمای اتاق جزء نمک های محلول و نامحلول در آب است. با قرار دادن علامت $\geq$ ، $=$ یا $\leq$ نیروی بین ذره ای را مقایسه کنید.

نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول	>	میانگین قدرت پیوند یونی در $AgNO_3$ و پیوند هیدروژنی در آب
نیروی جاذبه یون دوقطبی در محلول	<	میانگین قدرت پیوند یونی در $Ca_3(PO_4)_2$ و پیوند هیدروژنی در آب

۵۲۰. چند مورد از ویژگی های زیر جزو خواص همه ی محلول ها محسوب می شوند؟ موارد درست یا نادرست را مشخص کنید؟

الف: یکسان و یکنواخت بودن حالت فیزیکی در سرتاسر آن پ: یکسان بودن غلظت در سرتاسر آن درست هستند.

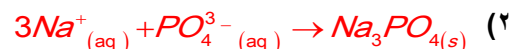
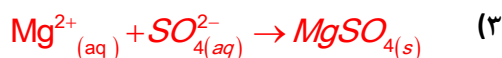
۵۲۱. معادله ی انحلال یونی مواد زیر در آب را کامل کنید.



۵۲۲. از انحلال هر مول از کدام ترکیب در آب چهار مول یون تولید می شود؟ معادله انحلال یونی آن را بنویسید - آلومینیم فلوئورید -



۵۲۳. الف - معادله ی تفکیک یونی هر یک از ترکیبات زیر را در آب کامل کنید. $K_2S(s) \rightarrow \dots 2K^+ \dots (aq) + \dots S^{2-} \dots (aq)$



ب - در شرایط یکسان انحلال کدام ترکیب یونی بالا تعداد مول یون بیشتری تولید می کند؟

۵۲۴. در اثر حل شدن ۰/۰۲ مول از ترکیب یونی MZ_n در آب $3/612 \times 10^{23}$ یون تولید می شود، ظرفیت فلز M چند است؟



$$0.02 = 3/612 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ ion}} \times \frac{1 \text{ mol } MZ_n}{(1+n_{\text{mol}})_{\text{ion}}} \Rightarrow 1+n_{\text{mol}} = 3 \Rightarrow n = 2$$

قسمت ششم

• آیا گازها هم در آب حل می شوند؟

جای خالی

۵۲۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

کمی - گازها - افزایش - کاهش - جرم مولکولی - قطبی بودن - زیادی - هنری - دما - آوگادرو

أ. گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می شود.

ب. مقدار نمک موجود در آب دریا روی انحلال پذیری گازها اثر دارد.

ج. قانون هنری اثر فشار را بر انحلال گازها را بیان می کند.

د. برای افزایش انحلال پذیری گازها در آب، باید دما را کاهش و فشار گازها افزایش داد.

ه. دلیل بیشتر بودن انحلال پذیری گاز NO نسبت به O_2 ... قطبی بودن است.

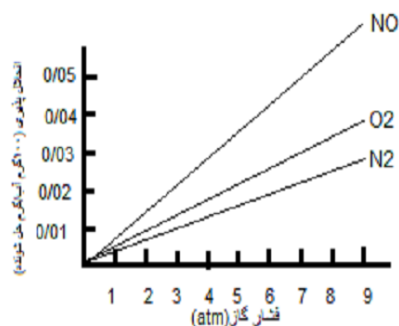
برقراری ارتباط

۵۲۶. 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. عامل تعیین انحلال پذیری گازها در آب در شرایط استاندارد d	a. دما
ب. قانون تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها e	b. هابر
ج. با افزایش این متغیر انحلال پذیری کاهش می یابد a	c. O_2
د. محلول ترین گاز در آب f	d. نوع گاز
	e. هنری
	f. HCl

مهارتی

۵۲۷. با توجه به نمودار به سوالات پاسخ دهید :



الف- در ۱۰۰ گرم آب ۰/۰۵ گرم گاز NO را حل می کنیم. این انحلال در چه فشاری انجام می شود؟ **۷ atm**

ب- این نمودار بیان کننده کدام قانون است؟ **قانون هنری**

۵۲۸. اگر سه گاز اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید (NO , N_2 , O_2) را در مقداری آب حل و

محلولی سیر شده از آنها ایجاد کنیم، سپس محلول را کمی گرم نماییم:

(آ) کدام گاز زودتر از محلول خارج می شود؟ چرا؟ **گاز نیتروژن چون انحلال پذیری کمتری دارد.**

(ب) کدام گاز به میزان بیشتری خارج می شود؟ چرا؟ **گاز NO چون شیب نمودار تندتر است.**

۵۲۹. با توجه به نمودار که انحلال پذیری سه گاز را در دمای ۲۰C نشان می دهد:

(آ) غلظت محلول سیر شده نیتروژن را در فشار ۲ atm بر حسب ppm محاسبه کنید.

$$0.05 \text{ گرم در } 100 \text{ گرم آب یعنی } ppm = S \times 10^4 = 0.05 \times 10^4 = 500$$

(ب) درون یک ارلن در بسته در فشار ۷ atm، ۲۰۰ گرم آب وجود دارد و گاز NO در آن

حل شده و محلول سیر شده به وجود آورده است. درون این ارلن چند مول از این گاز وجود

دارد؟ در ۱۰۰ گرم آب و فشار ۷ atm، ۰/۰۵ گرم از گاز NO سیر شده است، پس در ۲۰۰ گرم ۰/۱ گرم که معادل $\frac{0.1}{28} = \frac{1}{280}$ مول است.

۵۳۰. در آب کدام یک از جفت نقاط زیر اکسیژن بیشتری حل شده است ؟ چرا؟ **زیرا در دمای پایین تر گاز بیشتری حل می شود و دریاچه ارومیه**

نمک زیادی حل شده و انحلال پذیری گازها را کاهش می دهد.

(آ) خلیج فارس اقیانوس منجمد شمالی =

(ب) آب دریاچه ارومیه دریاچه سد امیر کبیر تأمین کننده آب شرب تهران

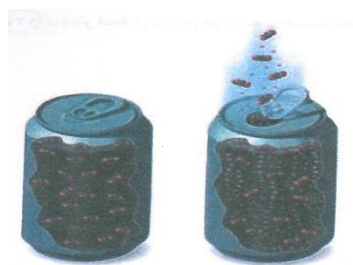
۵۳۱. انحلال پذیری هر کدام از گازهای زیر را با بیان دلیل مقایسه کنید. **کربن دی اکسید به دلیل واکنش پذیری انحلال بیشتری دارند و گاز**

NO به دلیل قطبیت بیشتر از اکسیژن بهتر حل می شود.

(الف) $NO < CO_2$ (ب) $O_2 < NO$ (پ) $Cl_2 < N_2$

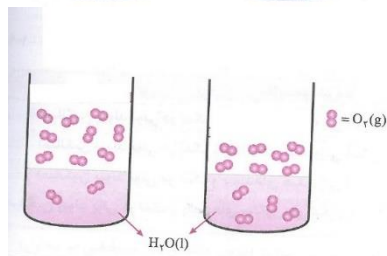
۵۳۲. (الف) شکل رو برو تأثیر چه عاملی را بر انحلال پذیری گازها نشان می دهد؟

(ب) به چه قانونی اشاره دارد؟ تعریف کنید. **قانون هنری که در فشار بیشتر گاز بیشتری حل می شود.**



۵۳۳. اگر شکل های زیر بیانگر میزان گاز اکسیژن حل شده در نمونه هایی از آب باشند، دمای آب

در کدام ظرف کمتر است؟ چرا؟ **در ظرف الف که تعداد مولکول های حل شده بیشتر است.**



۵۳۴. با توجه به نمودار زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

(الف) با افزایش دمای آب انحلال پذیری گازها چه تغییری می کند؟ **کاهش**

(ب) در دمای $25^\circ C$ چه مقدار گاز اکسیژن در آب حل شده باشد تا محلول حاصل

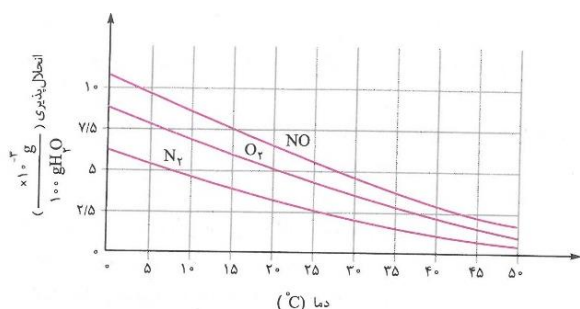
سیر شده باشد؟ **حدود ۰/۰۰۴ گرم**

(پ) در دمای $30^\circ C$ کدام گاز به میزان بیشتری در آب حل شده است؟ چرا؟

گاز NO زیرا نمودار در سطح بالاتری قرار دارد.

(ت) انحلال پذیری کدام گاز وابستگی بیشتری به دما دارد؟ چرا؟ **گاز NO**

زیرا شیب نمودار تندتر است.



۵۳۵. مقدار انحلال پذیری سه گاز نیتروژن - اکسیژن و نیتروژن مونو اکسید

در فشار ۸ atm و در دمای $20^\circ C$ به طور تقریب در جدول زیر داده شده است.

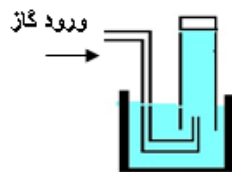
با ذکر دلیل انتخاب نوع گاز، جدول را کامل کنید. **گاز نیتروژن مونو اکسید قطبی تر و جرم مولکول های اکسیژن بیشتر است.**

($N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

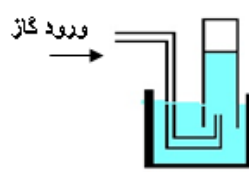
نوع گاز	انحلال پذیری (گرم حل شونده / ۱۰۰ گرم آب)
.....NO.....	۰/۰۵۵
.....O ₂	۰/۰۳۱
.....N ₂	۰/۰۲۲

۵۳۶. در اثر انجام ۳ آزمایش متفاوت گازهای O_2 ، N_2 و NO با حجم مساوی تولید شده است. اگر این سه گاز را در دستگاه هایی مانند دستگاه

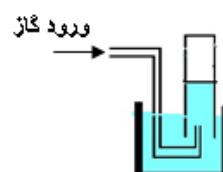
زیر جمع آوری کنیم بنظر شما هر شکل نشان دهنده ظرف جمع آوری کدام گاز خواهد بود؟ چرا؟ (مایع درون دستگاه آب است)



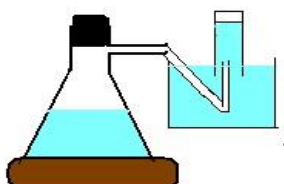
شکل 1



شکل 2



شکل 3



شکل ۱

نیتروژن مونوکسید

اکسیژن

نیتروژن

چون هر چه انحلال پذیری بیشتر باشد، گاز خارج شده از محلول کمتر است.

۵۳۷. مقداری آب دریا و مقداری آب لوله کشی را در دو دستگاه جداگانه

مانند شکل زیر حرارت می دهیم. کدام شکل خروج گاز از آب دریا و کدام یک خروج گاز از

شکل ۲

آب لوله کشی را نشان می دهد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. شکل ۲ آب لوله کشی را نشان می دهد

زیرا نسبت به آب های شور دریا گاز بیشتری را در خود حل کرده است.

۵۳۸. با افزودن مقداری سدیم کلرید به نوشابه ی گازدار، با خروج گاز کربن دی اکسید از نوشابه،

رو به رو می شویم. علت را شرح دهید. زیرا ذرات اضافه شده با آب نیروی قوی تری برقرار

می کنند و جای مولکول های گاز را می گیرند.

۵۳۹. چرا در دما و فشار معین انحلال پذیری گاز آرگون (^{40}Ar) بیش تر از هلیوم (^4He) است؟ چون جرم بیشتری دارد و جاذبه قوی تری برقرار می کند.

۵۴۰. در فشار یک اتمسفر و دمای 20°C انحلال پذیری گاز اکسیژن 0.045 گرم در 100 گرم آب می باشد.

(آ) در فشار یک اتمسفر و دمای 60°C ، انحلال پذیری گاز اکسیژن کدام یک از اعداد پیشنهادی زیر

(بر حسب گرم در 100 گرم آب) خواهد بود؟ چرا؟ (0.028 با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می یابد.

(ب) اگر فشار روی گاز اکسیژن بالای محلول، به 2 اتمسفر افزایش یابد، انحلال پذیری این گاز در آب چه تغییری (کاهش یا افزایش) می کند؟ چرا؟

افزایش می یابد زیرا طبق قانون هنری با افزایش فشار ذرات گاز به داخل محلول هل داده می شود و انحلال پذیری بیشتر می شود.

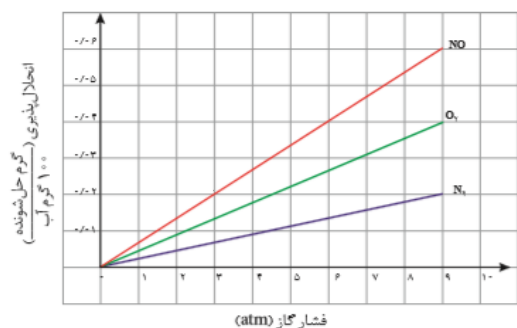
۵۴۱. هر یک از مخلوط های زیر در فشار یک اتمسفر و دمای 25°C ، شامل چند قسمت قابل تشخیص است؟

(ب) مخلوط آب، یک قطعه یخ، روغن و یک قطعه آهن ۴ جزء

یک جزء NH_3 و گاز N_2

(۱) در مخلوط آب و یخ

(پ) در کدام حالت گاز بیش تری در آب (استوانه مدرج) حل شد؟



۵۴۲. با توجه به نمودار در یک لیتر آب و فشار ۳ اتمسفر چند گرم گاز NO، دیگر لازم است تا محلول آن به حالت سیرشده در آید؟ (نسبت به شرایط استاندارد مقایسه شود). در ۱۰۰ گرم آب اختلاف برابر 0.013 g $0.07 - 0.02 =$ می باشد در ۱۰۰۰ گرم آب برابر با 0.13 گرم می شود.

انحلال پذیری ($\text{g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$) سه گاز در دماهای مختلف در فشار atm

گاز	دما ($^{\circ}\text{C}$)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
CO_2		۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸
H_2S		۰/۲۸	۰/۲۰	۰/۱۲۴	۰/۱۱۹	۰/۱۱۵
Cl_2		۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

۵۴۳. با توجه به داده های جدول زیر به پرسش پاسخ دهید.

(آ) انحلال پذیری گاز کلر در دمای 50°C چقدر است؟ 0.39 گرم

(ب) اگر در دمای 40°C ، 0.22 گرم از گاز کربن دی اکسید در

آب حل شده باشد،

محلول حاصل سیرنشده، سیرشده یا فراسیرشده است؟ **فراسیرشده**

(پ) انحلال پذیری کدام گاز در دمای 20°C بیشتر است؟ علت چیست؟ گاز Cl_2 چون مقدار آن بیشتر از بقیه است. (در یک واکنش شیمیایی مصرف می شود.)

(ت) اگر در دمای 0°C ، فشار یک اتمسفر 224 میلی لیتر گاز H_2S در صد گرم آب حل شود، این محلول تا حدود چه دمایی سرد شود تا به محلول

$$\text{سیرشده تبدیل شود؟ } 0.32 = \frac{0.224 \times \frac{32}{22.4} \times \frac{100}{100}}{100} \times 100 = 0.32$$

S تا کمی زیر دمای 30 درجه مثلاً 27 درجه

گاز	N_2	O_2	CO_2	NH_3	HCl
انحلال پذیری ($\text{g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$)	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۳۹	۰/۱۴۵	۴۷/۰	۶۹/۵

۵۴۴. با توجه به جدول زیر که به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(آ) در این جدول چه عاملی تعیین کننده میزان انحلال پذیری

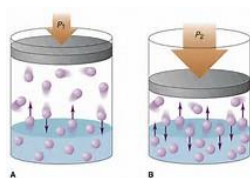
گازها در آب است؟ **نوع گاز**

فشار یک اتمسفر

(ب) اگر در یک نوشابه ۲ لیتری با چگالی 1 g/ml با فشار ۳ اتمسفر گاز کربن دی اکسید وارد شده باشد، پس از باز کردن درب نوشابه چند گرم

گاز کربن دی اکسید خارج می شود؟ (از تغییرات حجم صرفه نظر کنید). در فشار یک اتمسفر انحلال پذیری برابر با 0.145 است و در فشار ۳

اتمسفر سه برابر یعنی 0.435 است اختلاف این دو عدد مقدار گاز خارج شده است $0.435 - 0.145 = 0.29$ مقدار گاز خارج شده



۵۴۵. با توجه به شکل زیر مشخص کنید، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ چند می شود؟ پاسخ خود

را با توجه به چه قانونی محاسبه نمودید؟ **بزرگتر از یک است چون**

گاز بیشتری حل شده است پس در فشار بالاتر قرار دارد.

۵۴۶. در آزمایش قرص جوشان با آب:

(آ) چه گازی تولید شده؟ CO_2 (ب) در کدام حالت، واکنش سریع تر انجام شد؟

(۲) در آب گرم چون انحلال پذیری گاز در محلول با افزایش دما کم می شود و زودتر خارج می شود.

قسمت هفتم

• ردپای آب در زندگی

جای خالی

۵۴۷. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد تکراری استفاده می شوند).

۳۵۰- مصرف کامل - ۴۵۰- ردپای آب - ۱۰۰۰ - نیمه تراوا - ۱۰۰۰۰۰۰ - خودبه خودی - چروکیده- غیرخودبه خودی - -
 غلیظ - رقیق - آب شیرین - آب های سطحی - کشاورزی - اسمز معکوس - نساجی - اسمز - غشای نیم تراوا - متورم

- ا. هر فرد روزانه در حدود۳۵۰..... لیتر آب مصرف می کند.
- ب. این که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می کند**ردپای آب** نام دارد.
- ج. میانگین ردپای آب هر فرد در یک سال در حدود۱۰۰۰۰۰۰..... مترمکعب است.
- د. عبور**غیرخودبه خودی**..... مولکول های آب با گذر از یک**غشای نیم تراوا** از محیط**غلیظ** به محیط**رقیق** را اسمز معکوس می گویند.
- ه. هرچه ردپای آب سنگین تر باشد، منابع**آب شیرین** بیشتر مصرف می شوند و زودتر به پایان می رسند.
- و. در میان صنایع، صنعت**کشاورزی** بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- ز. در فرایند**اسمز معکوس** با اعمال فشار مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابجا می شوند.
- ح. در فرایند عبور آب از محیط به درون بافتهای گیاهی، دیواره سلولی به عنوان**غشای نیم تراوا** عمل می کند.
- ط. هنگامی که میوه های خشک درون آب قرار می گیرند، مولکول های آب به طور**خودبه خودی** با گذر از روزنه های دیواره سلولی از محیط**رقیق** به محیط**غلیظ** می روند. در نتیجه میوه**متورم** می شود.

درست یا نادرست

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

ا. آب دریاها و اقیانوس ها به اندازه ای شور هستند که تنها برای مصارف صنعتی و کشاورزی قابل استفاده است. **نادرست - به اندازه ای شور**

هستند. که باید نمک زدایی شود.

ب. با سنگین تر شدن ردپای آب هر فرد منابع آب شیرین بیشتر مصرف می شوند و این منابع زودتر به پایان می رسند. **درست**

- ج. فرایند تقطیر علاوه بر نافلزها و فلزهای سمّی می تواند حشره کش ها و آفت کش ها را نیز از آب حذف کند. **درست**
- د. آب بدست آمده از تصفیه به روش اسمز معکوس آلاینده کمتری نسبت به آب تصفیه شده با صافی کربن دارد. **درست**
- ه. غشای نیمه تراوا فقط اجازه عبور به مولکولهای آب را می دهد و هیچ ذره دیگری نمی تواند از آن عبور کند. **درست**
- و. اسمز بر خلاف اسمز معکوس به صورت خودبه خودی انجام می شود. **درست**
- ز. هر چه میزان مصرف گندم در یک کشور بیشتر باشد، رد پای آب سنگین تراست. **درست**
- ح. با قرار دادن میوه خشک درون آب، در طی فرایند اسمز معکوس، میوه آبدار و متورم می شود. **نادرست - اسمز**
- ط. با متوقف شدن اسمز، در دو طرف غشای نیمه تراوا، جابه جایی مولکول های آب نیز متوقف می شود. **نادرست - مولکول های آب همچنان جابه جا می شوند ولی سرعت برابر دارند.**

انتخاب کنید

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

- ا. برای تهیه آب شیرین از آب دریا از فرایند **اسمز معکوس** که در آن مولکول های آب به طور **غیر خود به خودی** با گذر از روزنه های غشای **نیم تراوا** از محیط **غلظت** به محیط **رقیق** می روند، استفاده می شود.
- ب. هنگامی که میوه های خشک مانند مویز درون آب قرار می گیرند، فرایند **اسمز** که در آن مولکول های آب به طور **خود به خودی** با گذر از روزنه های غشای **نیم تراوا** از محیط **رقیق** به محیط **غلظت** می روند، صورت می گیرد.

مهارتی

۵۵۰. آیا آب دریاها و اقیانوس ها قابل استفاده و مصرف هستند؟ توضیح دهید.

خیر باید نمک زدایی شوند چون به شدت نمک زاینده.

۵۵۱. با توجه به شکل به سوالات مطرح شده پاسخ دهید.

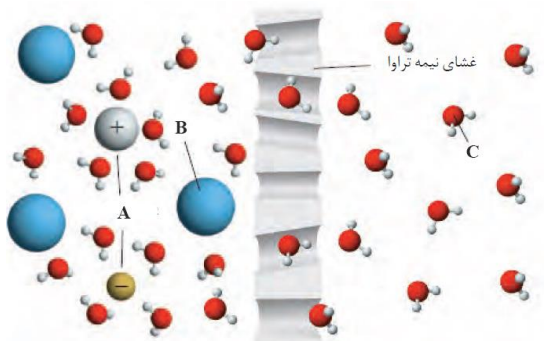
الف) این شکل چه پدیده ای را نشان می دهد؟ **اسمز**

ب) موارد A، B و C چه ذراتی هستند نام هریک را بنویسید.

A و B یون های محلول در آب و C مولکول های آب هستند.

ج) جهت حرکت ذرات C را در شکل مشخص کنید. **از راست به چپ**

یعنی به طرف یون ها جابه جا می شوند.



۵۵۲. با توجه به شکل داده شده که روشی برای تهیه آب شیرین

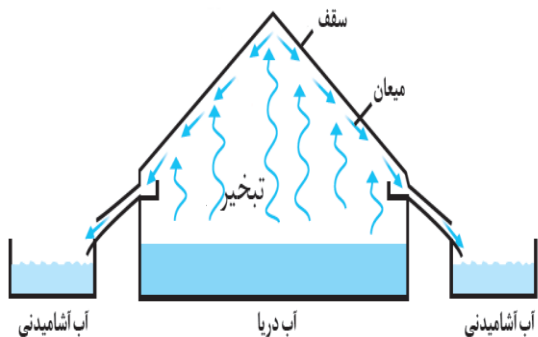
از آب دریا است، به سوالات زیر پاسخ دهید.

(الف) این روش چه نام دارد؟ **تقطیر**

(ب) انرژی مورد نیاز تبخیر چگونه فراهم می شود؟ **انرژی نوری خورشید**

(ج) کدام یک از مواد شیشه یا آلومینیم برای سقف را می توان استفاده کرد؟

چرا؟ شیشه تا نور خورشید به سطح آبها بتابد.



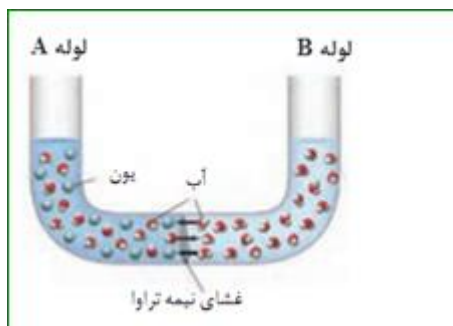
۵۵۳. با توجه به شکل مقابل به پرسشها پاسخ دهید.

(الف) این شکل کدام پدیده را در مورد محلولها نشان می دهد؟ **اسمز**

(ب) با گذشت زمان سطح مایع درون لوله ها چه تغییری می کند؟ چرا؟

سطح لوله B کاهش و دیگری افزایش زیرا بر اثر فشار اسمزی مولکول های آب

از قسمت رقیق به غلیظ جابه جا می شوند.



۵۵۴. کار کلیه ها دفع سموم و مواد مضر بدن از طریق ادرار است. اگر کلیه ای دچار نارسایی شود، میزان

موادی چون آمونیاک و اوره در خون بالا می رود. با استفاده از دستگاهی به نام دیالیز، می توان این مواد

را از خون بیمار جدا نمود. با توجه به شکل و نحوه عملکرد غشای نیمه تراوا چگونگی این فرایند

را شرح دهید. (غشاء نسبت به آب، اوره و آمونیاک نفوذپذیر است). **در این دیواره مولکول های اوره و**

آمونیاک و آب عبور می کنند پس اوره و آمونیاک از قسمت غلیظ به رقیق وارد و از کلیه دفع می شوند.

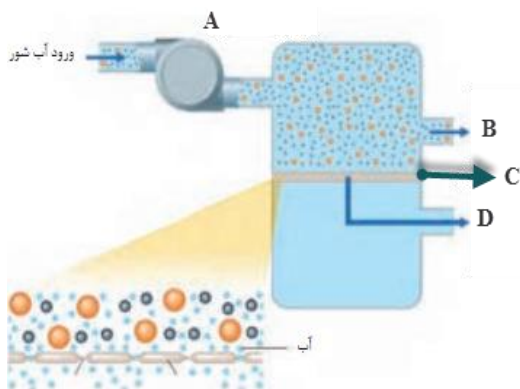
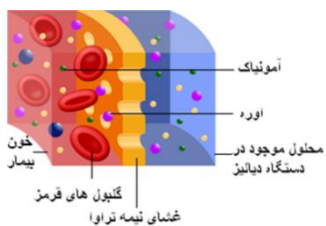
۵۵۵. با توجه به شکل به پرسشها پاسخ دهید.

(الف) نام هر یک از قسمتهای A تا D را بنویسید. **A: پمپ ایجاد فشار B: خروج**

محلول غلیظ C: غشای نیمه تراوا و D: خروج آب شیرین

(ب) نام علمی این فرایند چیست؟ **اسمز معکوس**

(پ) این فرایند با چه هدفی انجام می شود؟ **تهیه آب آشامیدنی از آب دریا**



۵۵۶. چرا هنگامی که میوه های خشک را برای مدتی درون آب قرار می دهیم متورم

می شوند اما خیار در آب شور چروکیده می شود؟

هنگامی که میوه های خشک مانند مویز درون آب قرار می گیرند، مولکول های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه های

دیواره سلولی به محیط غلیظ می روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می شود. اما وقتی خیار درون آب شور قرار می گیرد مولکول های آب خیار

به سمت آب شور جابه جا می شوند و آب خیار گرفته می شود.

۵۵۷. در کدام روش تصفیه آب نیاز به کلر زنی آب نیست؟

(د) هیچ کدام

(ج) صافی کربن

(ب) اسمز معکوس

(آ) تقطیر

۵۵۸. در کدام روش تصفیه آب ترکیب های آلی فرار جدا نمی شود؟

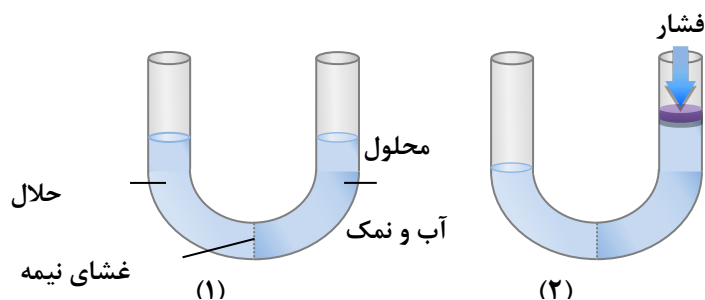
(ج) اسمز معکوس

(ب) تقطیر

(آ) صافی کربن

(د) (آ) و (ج)

۵۵۹. با توجه به شکل زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



(آ) در هر کدام از شکل های (۱) و (۲) حلال بیش تر به کدام سمت جابه جا می شود؟ در شکل (۱) از طرف حلال خالص به سمت محلول آب نمک حرکت می کنند. ولی در شکل (۲) با اعمال فشار جهت حرکت مولکول های آب برعکس می شود.

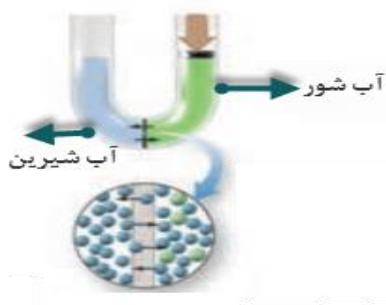
(ب) جابه جا شدن حلال در کدام شکل، شبیه متورم شدن میوه ها در آب است؟ این فرایند چه نام دارد؟ شکل (۱) - اسمز

(پ) فرایند انجام شده در کدام شکل را اسمز معکوس می نامند؟ شکل (۲)

(ت) چگونگی تصفیه آب شور دریا در این فرایند را توضیح دهید. با ایجاد فشار بیشتری از فشار اسمز، جهت حرکت مولکول های آب را از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر یعنی به سمت آب خالص هدایت می کنند.

۵۶۰. الف) بر اساس شکل، اگر بریستون نیرو وارد کنیم، چه رخ می دهد؟ چرا؟ با ایجاد فشار بیشتری از فشار اسمز، جهت حرکت مولکول های آب را از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر یعنی به سمت آب خالص هدایت می کنند.

(ب) چرا به فرایند انجام شده اسمز معکوس می گویند؟ چون یک فرایند خود به خودی



را در جهت غیر خود به خودی حرکت می دهند.

۵۶۱. در تصفیه به روش کربن کدام مورد از آب جدا نمی شود؟

(الف) میکروب ها (ب) ترکیب های آلی فرار (ج) حشره کش ها و آفت کش ها (د) موارد (آ) و (ب)

۵۶۲. همه ی گونه های زیر نمی توانند از غشای نیمه تراوا عبور کنند به جزء

(۱) مولکول های درشت (۲) مولکول های آب (۳) کاتیون ها (۴) آنیون ها

۵۶۳. همه موارد زیر پس از مدتی درون آب، متورم می شوند، به جزء

(۱) نخود (۲) خیار (۳) برگه ی زرد آلو (۴) لوبیا

۵۶۴. با توجه به شکل که چند روش تصفیه آب را نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید:

(ا) آیا آب تصفیه شده در این روش ها قابل آشامیدن است ؟ چرا؟ **خیر، چون حاوی میکروب است.**

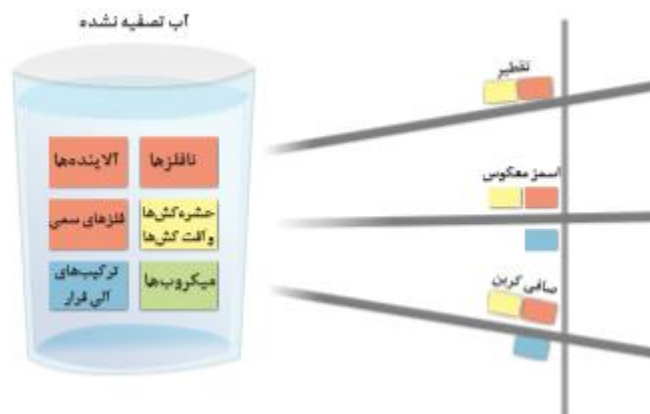
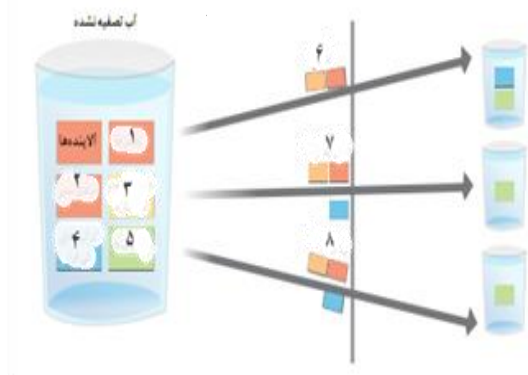
(ب) آب تصفیه شده در کدام روش آلاینده بیشتری دارد؟ **تقطیر**

(پ) برای این که آب تصفیه شده با صافی کربن قابل مصرف شود چه باید کرد؟ **کلرزی**

(ت) از شماره ۱ تا ۸ با استفاده از کلمات داده شده پر کنید

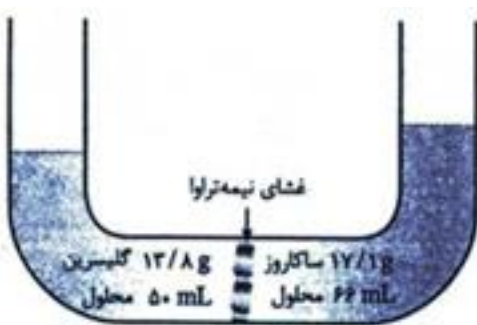
« **تقطیر** - فلزهای سمی - نافلزها - اسمز معکوس - ترکیبات آلی فرار

- **صافی کربن** - حشره کشها و آفت کشها»



۵۶۵. با توجه به شکل مقابل، کدام مورد از مطالب زیر نادرست اند؟ (جرم مولی ساکاروزو

گلیسرین به ترتیب برابر با ۳۴۲ و ۹۲ گرم بر مول و چگالی آب $1g \cdot mL^{-1}$ است.)



$$cm_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1}{0.066} = 0.76 mol \cdot L^{-1}$$

$$cm_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{g}{V} = \frac{13/8}{0.050} = 3 mol \cdot L^{-1}$$

(آ) غلظت مولی محلول گلیسرین تقریباً ۴ برابر غلظت مولی محلول ساکاروز

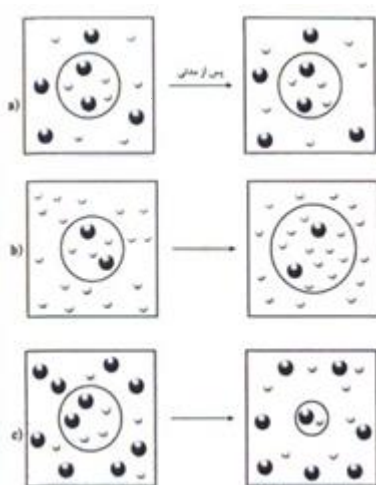
است. **درست**

(ب) با گذشت زمان، مولکول های آب از محلول ساکاروز خارج و وارد محلول

گلیسرین می شوند. **درست**

(پ) با اضافه کردن ۲۰/۵ گرم ساکاروز به محلول آن، جهت حرکت آب در غشای نیمه تراوا برعکس می شود. **خیر هنوز رقیق تر است.**

$$cm_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1 + 20/5}{0.066} = 1.66 mol \cdot L^{-1}$$



(ت) با عبور ۳۷ میلی لیتر آب از غشای نیمه تراوا، پدیده‌ی اسمز متوقف می‌شود. **درست**

$$cm_{C_2H_5OH} = \frac{g}{V} = \frac{13/8}{0.050 + 0.037} = 172 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$cm_{C_{11}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1}{0.066 - 0.037} = 172 \text{ mol.L}^{-1}$$

۵۶۶. در شکل روبه رو، حالت‌های مختلف برای یک گلبول قرمز خون پس از قرار گرفتن

در محلول‌های a, b, c نشان داده شده است.

جمله‌های درست و نادرست را مشخص کنید:

(آ) شکل c، شبیه قرار دادن خیار در آب شور است. **درست**

(ب) در شکل a، سرعت خروج آب از گلبول قرمز با سرعت ورود آب به آن برابر است. **درست**

(پ) شکل b، شبیه قرار دادن برگه‌ی হলو در آب مقطر است. **درست**

(ت) در شکل c، گلبول قرمز در محلولی قرار گرفته که غلظت یون‌ها در آن بیشتر از غلظت

یون‌ها در خود گلبول قرمز است. **نادرست**

۵۶۷. رد پای آب برای کدام فرآورده زیر بیشتر است؟

(د) یک بلوز نخی

(ج) یک کیلوگرم گوجه فرنگی

(ب) ۱۰۰ گرم چرم

(الف) ۱۰۰ گرم شکلات

۵۶۸. به دو ظرف B, A که با یک غشای نیمه تراوا از هم جدا شده‌اند. حجم‌های برابری آب اضافه کرده و در آن‌ها مقادیر متفاوتی مس (II) سولفات

حل می‌کنیم. اگر با گذشت زمان، طی یک فرایند خود به خودی، سطح محلول موجود در ظرف A افزایش یابد، چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

(این غشاء فقط اجازه‌ی عبور به مولکول‌های آب را می‌دهد). **یعنی A غلیظ‌تر بوده و یونهای بیشتری حل شده است.**

• در ابتدای آزمایش، رسانای الکتریکی محلول موجود در ظرف A بیشتر از ظرف B است. **درست**

• در نهایت شدت رنگ آبی هر دو محلول یکسان خواهد شد. **درست چون غلظت‌ها برابر است.**

• با گذشت زمان، مقدار مس (II) سولفات در ظرف B تغییری نمی‌کند؛ اما غلظت آن زیاد می‌شود. **درست، چون آب کم می‌شود.**

• حرکت مولکول‌های آب به دو طرف غشاء تنها تا زمانی که غلظت محلول‌ها در B, A برابر شوند، ادامه خواهد داشت. **نادرست**

۵۶۹. در وسط ظرفی یک غشای نیمه تراوا قرار داده‌ایم و در سمت راست آن، ۴ گرم بلورهای سفید رنگ NaOH در ۱۰۰ ml آب در سمت چپ ۲

گرم از آن را در ۷۵ ml آب حل نموده ایم کدام مورد زیر درباره آن می‌توان بیان نمود، با گذشت زمان: **راست**

$$cm = \frac{g}{V} = \frac{4}{0.100} = 40 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$cm_{\text{سمت چپ}} = \frac{g}{V} = \frac{2}{0.075} = 26.7 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱- سطح محلول در سمت چپ افزایش می یابد. **نادرست** - جهت حرکت خودبه خودی آب از رقیق به غلیظ است، پس سطح چپ کاهش و سطح سمت راست افزایش می یابد.

۲- محلول راست رقیق تر شده است. **درست**

۳- محلول چپ رسانایی الکتریکی بیشتری پیدا می کند. **تغییری نمی کند چون تعداد یونها ثابت است.**

۴- حرکت مولکول های آب در دو طرف غشاء تا زمانی که غلظت محلول راست و چپ برابر شوند ادامه خواهد داشت و سپس متوقف می شود. **نادرست**
حرکت مولکول ها با برابر شدن غلظت ها همچنان ادامه دارد ولی سرعت آنها برابر است.

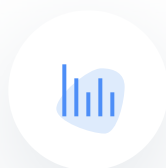
پاسخ کلیدی تست های کنکور سراسری ۱۳۹۸	
۴	۱
۳	۲
۲	۳
۳	۴
۱	۵
۳	۶
۱	۷
۳	۸
۲	۹
۲	۱۰
۳	۱۱
۲	۱۲
۲	۱۳
۱	۱۴
۱	۱۵
۴	۱۶

پایان



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد