

پاسخ پرسش‌های 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 - نمک‌های - ثابت - سنگ کره - همین مقدار - آب‌مقطر - 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...**نمک‌های**..... 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. بیش‌ترین 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 زمین‌هایی 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.

- ا. 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 **درست**
- 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	ا. 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. بیشترین یون موجود در آب دریا j
h. یون چند اتمی	ح. بیشترین 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. لاشه‌ی 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.

همهٔ 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 بهره‌وری کدام یک از منابع آب در طبیعت می شود؟ چرا؟ آب های زیرزمینی

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

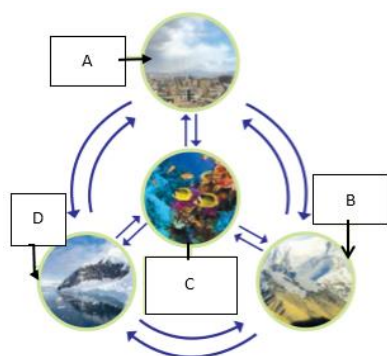
۳۸۱. اگر بدانیم جرم زمین در حدود 6×10^{24} تن و جرم آب روی آن در حدود $\frac{1}{4000}$ برابر جرم زمین است و چرخه آب سالانه

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

$$H_2O = 6 \times 10^{24} \times \frac{1}{4000} = 1/5 \times 10^{20}$$

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

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

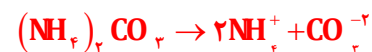
(پ) چگالی کدام بخش بیش تر است؟ سنگ کره

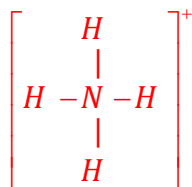
(ت) انسان ها جزو کدام بخش هستند؟ زیست کره

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.

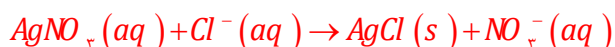
(ب) در آب انحلال پذیر است و هر واحد آن در آب سه یون ایجاد می کند. درست محلول و سه یون تولید می کند -





(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 می‌نماییم در صورت مشاهده رسوب سفید رنگ نقره کلرید وجود این یون ثابت می‌شود.



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 می‌کند.

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؟ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود

(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

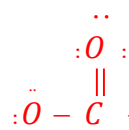
(ت) نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی را بنویسد که در اثر انحلال در آب، یون‌های منیزیم و نیترات ایجاد کنند.

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 می‌توان با یک آزمایش وجود این ماده را در پودر لباسشویی اثبات کرد؟ معادله واکنش را بنویسید. بوسیله محلول حاوی یون باریم که

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

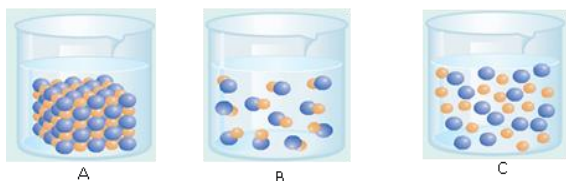


۳۸۸. ساختار الکترون نقطه‌ای یون کربنات را رسم کنید و تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن را مشخص نمایید.

تعداد جفت الکترون‌های پیوندی برابر ۴ و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر

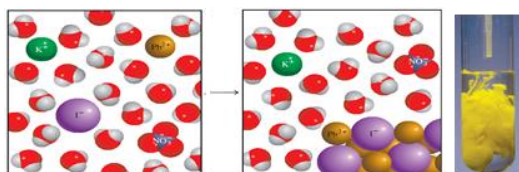
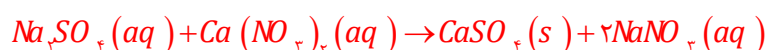
۸

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



و سدیم سولفات را درست نشان می‌دهد؟ چرا؟ شکل A چون کلسیم سولفات رسوب است.

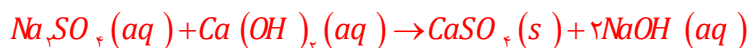
معادله واکنش را بنویسید و موازنه کنید. (راهنمایی: یون‌های زرد، کلسیم و یون‌های آبی، سولفات هستند.)



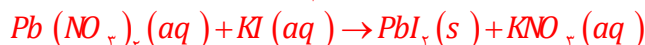
۳۹۰. شکل رو به رو واکنش شناسایی یون سرب (II) را نشان می‌دهد.

با توجه به شکل فرمول شیمیایی واکنش دهنده و فراورده‌ها

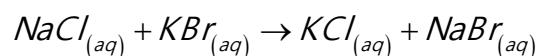
و حالت فیزیکی آن‌ها را نوشته و واکنش را موازنه کنید. $Pb(NO_3)_2(aq) + KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + KNO_3(aq)$



۳۹۱. واکنش‌های زیر را کامل کنید



۳۹۲. بر اساس معادله واکنش جا به جایی دوگانه



مشخص کنید، چرا واکنش انجام نمی‌شود؟ واکنش‌های جابه جایی دوگانه ای

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

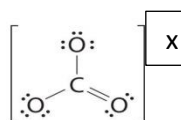
۳۹۳. شکل زیر روش شناسایی کدام کاتیون را نشان می‌دهد؟



معادله‌ی واکنش را نوشته و موازنه کنید. $2AgNO_3(aq) + Na_2CrO_4(aq) \rightarrow Ag_2CrO_4(s) + 2NaNO_3(aq)$ - نقره -

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

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



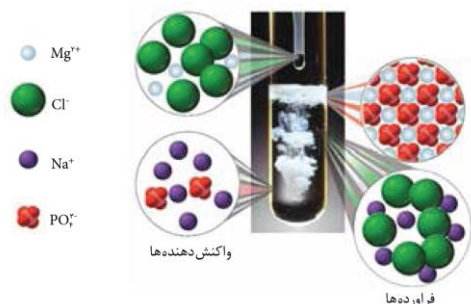
	$[NH_4]^+$	Fe^{2+}
$[SO_4]^{2-}$	$(NH_4)_2SO_4$ آمونیم سولفات چندتایی	$FeSO_4$ آهن (II) سولفات چندتایی
$[OH]^-$	NH_4OH آمونیم هیدروکسید چندتایی	$Fe(OH)_2$ آهن (II) هیدروکسید چندتایی
I^-	NH_4I آمونیم یدید چندتایی	FeI_2 آهن (II) یدید دوتایی

۳۹۵. با استفاده از دو کاتیون آهن (III) (Fe^{3+}) و آمونیوم ($[NH_4]^+$) و همچنین آنیون‌های

سولفات $[SO_4]^{2-}$ ، هیدروکسید و یدید I^-

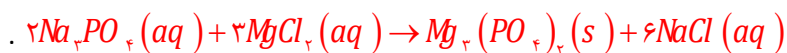
آ چند ترکیب یونی می‌توان ساخت؟ فرمول شیمیایی و نام آن‌ها را بنویسید.

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



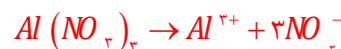
۳۹۶. دانش آموزی برای شناسایی یون فسفات آزمایشی طراحی کرده است. شکل زیر نمایی از آن را نشان می‌دهد.

معادله آن را بنویسید



۳۹۷. در یک گرم از کدام ترکیب زیر به هنگام انحلال در آب تعداد یون بیشتری تولید می‌کند؟ (NaOH) ، $Na=23$, $Al=27$, $Li=7$, $C=12$,

$$N=14, O=16, H=1$$



$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{213_g} \times \frac{4mol}{1mol} = 0.019_{mol} ion$$



$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{110_g} \times \frac{3mol}{1mol} = 0.027_{mol} ion$$

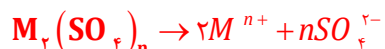


$$ion = 1_g \times \frac{1mol}{40_g} \times \frac{2mol}{1mol} = 0.05_{mol} ion$$

۳۹۸. در جدول زیر فرمول شیمیایی و نام ترکیب‌های 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 ۰/۰۰۵ مول نمک یک سولفات $10^{-22} \times 1/5$ یون تولید می‌شود فرمول نمک را با کاتیون M^{n+} بنویسید.



$$5 \times 10^{-22}_{mol} = 1/5 \times 10^{-22}_{ion} \times \frac{1mol_{ion}}{6.02 \times 10^{23}_{ion}} \times \frac{1mol}{2+n_{mol}} \Rightarrow 2+n=5 \Rightarrow n=3$$

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** .. می‌گوییم.
- ج. برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیت .. **ppm** .. استفاده می‌کنیم.
- د. با افزودن مقداری حل شونده به یک محلول در حجم ثابت غلظت محلول .. **افزایش** .. می‌یابد.
- ه. محلول اتیلن گلیکول در آب .. **ضد یخ** .. نام دارد.
- و. خواص محلول‌ها 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 می‌کند و شمار مول‌های آن .. **بیشتر** .. است.
- ط. با افزودن مقداری حلال به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول .. **کاهش** .. می‌شود.
- ی. تعداد مول‌های حل شده را در یک لیتر محلول .. **غلظت مولی** .. می‌نامند.
- ک. درصد مقدار حل شونده را در جرم محلول با .. **درصد جرمی** .. نشان می‌دهند.

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 مول‌های 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 می‌یابد. **نادرست - کاهش**
- د. سرم فیزیولوژی، نمونه‌ای از محلول‌های رقیق و گلاب دو آتشه نمونه‌ای از محلول‌های غلیظ است. **درست**
- ه. درصد جرمی حل شونده در دریای مرده ۲۷٪ است. **درست**
- و. سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش **تقطیر** از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود. **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

- a. تهیه سود سوزآور
- b. تهیه شربت معده
- c. عبور جریان برق
- d. غلظت مولی
- e. تبلور
- f. مول
- g. محلول چند گاز
- h. سدیم

ستون A

- ا. از کاربرد های فلز منیزیم محسوب می‌شود. **b**
- ب. اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های این عنصر تشکیل می‌شود. **h**
- ج. از کاربردهای سدیم کلرید محسوب می‌شود. **a**
- د. سدیم کلرید با این روش از آب دریا استخراج می‌شود. **e**
- ه. مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی است. **f**
- و. به منظور استخراج منیزیم از آب دریا نخست آنرا بصورت این ماده رسوب می‌دهند. **i**
- ز. هوا **g**

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 «۰/۹ درصد سدیم کلرید» مفهوم آن چیست؟ یعنی در صد گرم محلول ۰/۹ گرم سدیم کلرید حل شده است.

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

$$w/w\% = 10 = \frac{x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 40_{gKCl} \quad g_{H_2O} = 400 - 40 = 360g$$

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

$$ppm = \frac{ng}{\mu Kg} = 1000 \Rightarrow ng = 500 \Rightarrow 0.5g$$

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.

$$w/w\% = 0.2 = \frac{x}{250} \times 100 \Rightarrow x = 0.5g$$

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

$$cm = \frac{g}{v} = \frac{85}{0.200} = 0.5 \Rightarrow 100g$$

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

$$mol_{CuSO_4} = 1/25g \times \frac{0.16}{100} \times \frac{1mol}{160g_{CuSO_4}} = 1/25 \times 10^{-5} mol$$

$$d = 1/25g/ml \Rightarrow v = 1ml$$

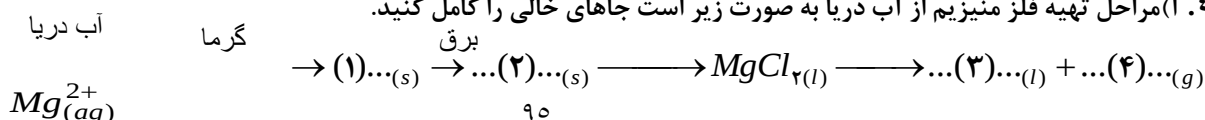
$$cm = \frac{1/25 \times 10^{-5}}{0.001} = 0.0125 mol.L^{-1}$$

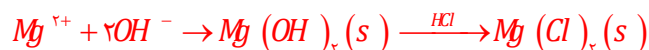
$$(CuSO_4 = 160 g.mol^{-1})$$

or

$$cm = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 0.16 \times 1/25}{160} = 0.0125 mol.L^{-1}$$

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





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

$$w/w\% = \frac{1/2}{240} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 0.15\% \quad \text{بدست آورید.}$$

۴۱۰. با توجه به جدول غلظت یون‌ها در نمونه‌ای 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 برحسب 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 می‌آید؟ $ppm = \frac{ng_{Mg}}{1000kg} = 1350 \Rightarrow ng_{Mg} = 1/35 \times 10^6 = 1/35 Kg$

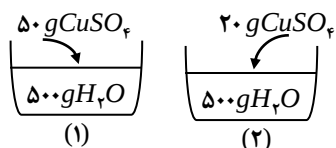
۴۱۱. قند خون را با دستگاهی به نام گلوکومتر اندازه می‌گیرند این دستگاه میلی‌گرم‌هایی گلوکز را در دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد. با



$$cm = \frac{mol}{L} = \frac{180}{0.1} = 0.0018 \frac{mol}{L} \quad \text{توجه به شکل غلظت مولی گلوکز را در این نمونه از خون حساب کنید.}$$

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

۴۱۲. با توجه به شکل‌های داده شده:



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

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

$$w/w\% = \frac{50}{500+50} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 9.09\% \quad \text{پ) درصد جرمی حل شونده را در محلول (۱) حساب کنید.}$$

۴۱۳. آ) ۰/۲ مول پتاسیم نیترات را در ۱۲۵ گرم آب حل کرده‌ایم، درصد جرمی محلول را حساب کنید.

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

ب) به ۲۵ml محلول ۱ مولار نیتрат، ۲۵۰ml آب اضافه می‌کنیم، غلظت مولی آن را حساب کنید.

$$\begin{cases} cm_v_1 = cm_v_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow 1 \times 25 = cm_v \times (250 + 25) \Rightarrow cm_v = 0.091 \text{ mol.L}^{-1}$$

۴۱۴. با حل کردن ۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد (NaOH(s) در مقدار کافی آب خالص، ۰/۵ کیلوگرم محلول ساخته شده است. درصد جرمی

$$\text{این محلول را محاسبه کنید. } w/w\% = \frac{4}{500} \times 100 \Rightarrow w/w\% = 0.8\%$$

۴۱۵. در برچسب روی بطری حاوی اسید سولفوریک (H_2SO_4) در آزمایشگاه این اطلاعات دیده می‌شود:

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

$$d = 1.25 \text{ g/ml} \Rightarrow v = 1 \text{ ml}$$

$$cm = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.01} = 14/54 \text{ mol.L}^{-1}$$

or

$$cm = \frac{1 \cdot ad}{M} = \frac{1 \times 98 \times 1/5}{98} = 14/54 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$(1/5 \text{ g.mL}^{-1} = \text{چگالی} = 95\% (d) = \text{درصد جرمی} \quad M_w = 98 \text{ g.mol}^{-1} \text{ جرم مولی})$$

آ) غلظت مولی محلول اسید را حساب کنید.

ب) اگر ۵۰ml از محلول درون بطری را قطره قطره به ۲۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنیم غلظت مولی محلول جدید اسید را حساب کنید.

$$\begin{cases} cm_v_1 = cm_v_2 \\ v_2 = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow 14/54 \times 50 = cm_v \times (50 + 200) \Rightarrow cm_v = 2/91 \text{ mol.L}^{-1}$$

۴۱۶. دریا یکی از نعمت‌های 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 می‌کنند؟ **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 ppm ۰/۰۵ اعلام کرده است. کدام یک از نمونه آب‌های زیر می‌تواند برای آشامیدن انسان خطرناک باشد. پاسخ خود را با انجام محاسبات لازم بنویسید.

$$ppm = \frac{0.01 \text{ ng}}{0.01 \text{ kg}} = 0.1$$

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

$$ppm = \frac{0.02 \text{ ng}}{0.05 \text{ kg}} = 0.4$$

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

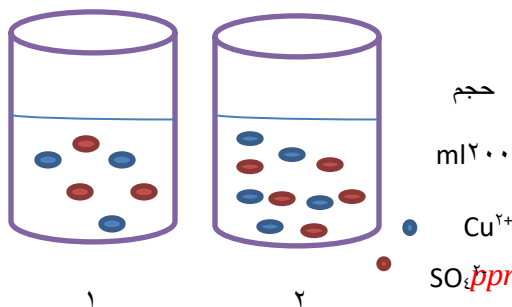
۴۱۸. ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار اسید داریم. با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم. غلظت محلول جدید

$$\begin{cases} cm_v = cm_v \\ v_r = v_w + v_1 \end{cases} \Rightarrow 0.2 \times 100 = cm_r \times (200) \Rightarrow cm_r = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{؟ کدام است؟}$$

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

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

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



(آ) محلول کدام ظرف غلیظ‌تر است؟ چرا؟ ۲. زیرا مول ذرات حل‌شونده بیشتر است.

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

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

$$SO_4 ppm = \frac{0.1 ng_{CuSO_4}}{0.1 kg} = 0.1 ppm \text{؟ غلظت یون } Cu^{2+} \text{ در این نمونه چند ppm است؟}$$

(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 تهیه‌ی فلز منیزیم، آب دریا است. از هر تن آب این دریا، حداکثر چند گرم فلز منیزیم به دست می‌آید؟ (توجه: هر تن، یک

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

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

$$2) cm = \frac{4 \times 0.1}{0.050} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

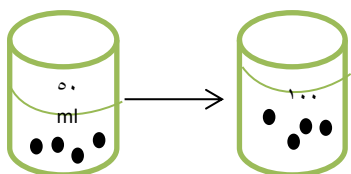
$$V = 50 + 50 = 100 ml$$

$$1) cm = \frac{4 \times 0.1}{0.100} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

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.



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

$$cm = \frac{mol}{L} = \frac{\frac{14.2}{142}}{2} = 0.05 \frac{mol}{L} \quad (Na_2SO_4 = 142 g.mol^{-1})$$

۴۴. در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول با چگالی ۰/۸۵ گرم بر میلی لیتر، ۱۲ گرم ید حل کرده و محلول ضد عفونی کننده‌ی تئتور ید ایجاد می‌کنیم. درصد

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

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

۴۵. در دمای ۴۰ درجه برای تهیه‌ی محلول سیر شده‌ی 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 ($101.11 g/mol KNO_3$)

$$60 + 100 = 160g \quad v = \frac{m}{d} = \frac{160}{1450} = 0.11L$$

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

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

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

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

۴۷. 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

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

ترتیب کدام اند؟

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

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

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

۴۹. در مورد کاربردهای سدیم کلرید (NaCl) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) بیش‌ترین 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 جاده‌ها

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

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 می‌کنیم. غلظت

$$cm = \frac{mol_1 + mol_2}{V_1 + V_2} = \frac{0.08 + 0.12}{0.100 + 0.100} = 1 \text{ mol } L^{-1}$$

مولی محلول جدید را با محاسبه به دست آورید.

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

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

$$ppm = 380 = \frac{ng_{K^+}}{1000g} \Rightarrow ng_{K^+} = 38000 = 38g$$

۴۳۲. اگر غلظت اکسیژن محلول در آب بیش‌تر از ۵ppm باشد، اغلب ماهیان می‌توانند به زندگی خود ادامه دهند. به کمک محاسبه مشخص کنید

که اگر یک استخر دارای ۱ تن آب، حاوی ۲/۲۹۴ میلی گرم اکسیژن محلول باشد، برای زندگی ماهیان مناسب است؟ **خیر مناسب نیست**

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

۴۳۳. چنانچه به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار پتاسیم کلرید ۵۰۰ میلی لیتر آب اضافه شود. مشخص کنید هر یک از کمیت‌های 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 می‌یابد.

۴۳۴. هریک از عبارت‌های 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

شونده که در ۱۰۰ گرم آب و

ا. بیشترین مقدار از یک ماده حل

در دمای معین حل می‌شود را. **انحلال پذیری**. می‌گوییم

ب. اگر انحلال پذیری ماده‌ای در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد بین ۱۰/۱ گرم تا ۱ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب باشد به آن ماده ... **کم محلول**

می‌گوییم.

ج. سنگ کلیه در بیش از ۸۵ درصد موارد، نمک‌های ... **کلسیم سولفات**. هستند. نمک‌هایی که باید به صورت ... **محلول** از طریق

ادرار دفع شوند.

د. در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار نمک موجود در کلیه، ... **بیشتر**. 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 ... **یکسان**. 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. **درست**

ب. دو ماده کلسیم سولفات و باریم سولفات جزء مواد نامحلول هستند. **درست**

ج. هر چه شیب نمودار انحلال پذیری بیش‌تر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری آن ماده **کمتر** است. **نادرست - بیشتر**

د. در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر از کلسیم سولفات است. **درست**

ه. انحلال پذیری **همه** ی نمک‌ها با افزایش دما از یک معادله خطی تبعیت می‌کند. **نادرست - برخی**

انتخاب کنید

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

- ا. با افزودن مقداری حلال به یک محلول با حجم ثابت، غلظت محلول کاهش می‌یابد.
- ب. برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها آب دریا از ppm استفاده می‌شود.
- ج. 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 کم‌محلول است h	(a) سیر نشده
ب. محلولی که نمی‌تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند. d	(b) مول
ج. این نوع سنگ از رسوب برخی نمک‌های کلسیم دار تشکیل می‌شوند c	(c) سنگ کلیه
د. با افزایش دما محلول سیر شده این نوع نمک، به محلول فراسیر شده تبدیل می‌شود. f	(d) سیر شده
ه. مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی b	(e) منیزیم
و. با افزایش دما تغییر چندانی در انحلال پذیری آن به وجود نمی‌آید g	(f) لیتیم سولفات
ز. منابع تهیه این فلز آب دریاست e	(g) نمک خوراکی
	(h) کلسیم سولفات
	(i) تقطیر

مهارتی

۴۳۸. مفاهیم زیر را تعریف کنید:

الف) محلول سیر شده **محلولی که نمی‌تواند حل شونده بیشتری را در خود حل کند**

ب) محلول سیر نشده **محلولی که می‌تواند 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 می‌آید. در ۲۰۰ گرم آب ۷۲ گرم نمک حل می‌شود و ۸ گرم دیگر رد ته ظرف باقی می‌ماند. پس جر محلول ۲۷۲ گرم است.

ب: چند گرم سدیم کلرید در ته ظرف باقی می‌ماند. 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 می‌آید 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 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

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

$$\theta_0 = 0$$

$$0/46 = \frac{23 - S_0}{30 - 0}$$

$$S_{0A} = 9.2$$

$$S_A = 0/46\theta + 9.2$$

(آ) برای انحلال پذیری این دو نمک معادله ای برحسب دما ارائه دهید.

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

$$\theta_0 = 0$$

$$0/3 = \frac{41 - S_0}{30 - 0}$$

$$S_{0B} = 32$$

$$S_B = 0/3\theta + 32$$

$$S_{0B} = 32$$

$$S_{0A} = 9.2$$

(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

۴۴. 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.) $70 - 40 = 30 = \text{مقدار رسوب}$

$$\frac{30}{70} \times 100 = 42.86\%$$

$$\frac{40}{140} \times 100 = 28.57\%$$

درصد رسوب و درصد جرمی محلول باقی مانده

۴۴. 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 کمتری به دما دارد؟ چرا؟ **سدیم کلرید چون شیب آن بسیار کم است.**

(پ) محلول سیر شده‌ای 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 کلرات $(KClO_3)_{(aq)}$ 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 - $500 - 76.92 = 423.07$ = جرم محلول باقی

(ث) محلول سرب (II) 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؟ $S = \frac{46/24}{53/76} \times 100 = 86$ $\Rightarrow$ دمای اولیه برابر با ۴۰ درجی - $\begin{cases} 100g \\ 46/24g_{Pb(NO_3)_2(aq)} \\ 53/76g_{H_2O} \end{cases}$

سانتیگراد است. $86 - 55 = 31$ = گرم نمک رسوب شده

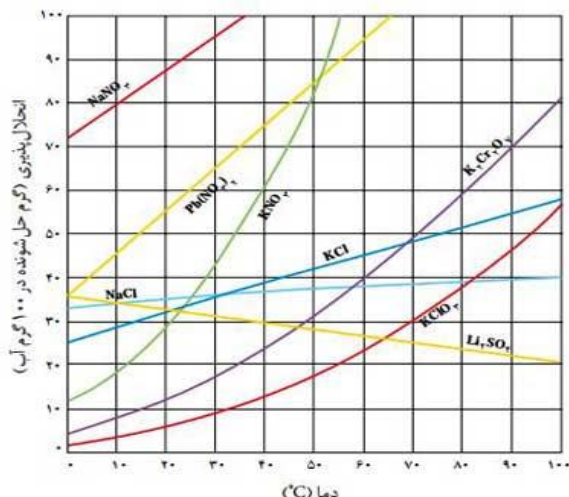
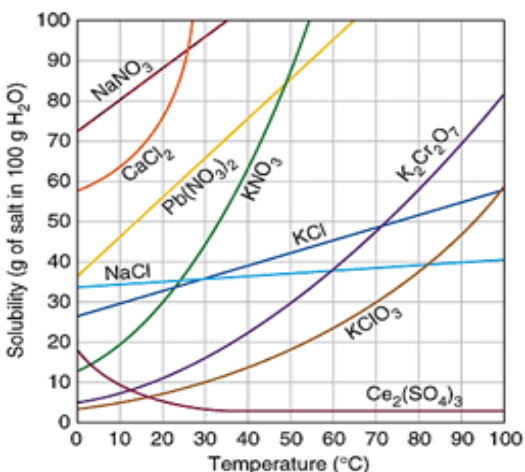
۴۵. شکل زیر نمودار تقریبی انحلال پذیری چند ترکیب یونی را نشان می دهد.

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؟ **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 $90^\circ C$ سرد کنیم و

به دمای $15^\circ C$ برسانیم حداکثر چند گرم نمک رسوب می‌کند؟ $g = 340 \times \frac{70-10}{170} = 120g$ نمک رسوب شده

۴۶. با توجه به منحنی زیر که انحلال پذیری پتاسیم کلرات $KClO_3$

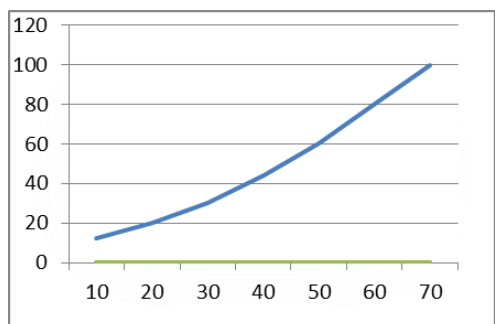
را در ۱۰۰ گرم آب و دماهای مختلف نشان می‌دهد.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) با افزایش دما انحلال پذیری این ماده چه تغییری می‌کند؟ **افزایش می‌یابد.**

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



۴۷. با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

آ) با افزایش دما، انحلال پذیری لیتیم سولفات

$(Li_2SO_4(s))$ چه تغییری کرده است؟ **کاهش می‌یابد**

ب) عرض از مبدأ این نمک چند است؟ چرا؟ **۳۶ در دمای**

صفر ۳۶ گرم حل می‌شود.

۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۶	$\left(\frac{gLi_2SO_4}{100gH_2O}\right)$ انحلال پذیری
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؟ **با توجه به**

محاسبات، شیب نمودار منفی است

$$S = 36 - 0.15\theta$$

$$S = 0/15\theta + 36 \quad \text{ب)}$$

$$\text{آ)} \quad m = \frac{33-36}{20-0} = -0.15$$

۴۸. 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.) $(Ca = 40, CaSO_4 = 136 g.mol^{-1})$

$$s = 1.02 = \frac{0.8 \times \frac{136}{40} + x}{600} \times 100 \Rightarrow x = 3.4g$$

۴۹. انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر ۰/۰۸۵۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت محلول سیر شده‌ی این نمک چند مول در لیتر

است؟ (چگالی محلول به تقریب یک گرم بر میلی لیتر است.) (جرم مولی: $Pb = 207 / 2, Cl = 35 / 5 g.mol^{-1}$)

$$100 + 0.0851 = 100.0851 g$$

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{100.0851}{1.02} = 98.12 ml$$

$$cm = \frac{mol}{v} = \frac{0.0851}{98.12} = 0.000867 mol.L^{-1}$$

۴۵۰. با توجه به جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید. (دما: $20^{\circ}C$)

نام	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری $\left(\frac{g}{100gH_2O}\right)$
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 یک کیلوگرم محلول سیر شده، غلظت نمک برابر $5000 ppm$ باشد، انحلال این نمک از چه نوعی است؟ (کم محلول - نامحلول - محلول)

(ب) اگر در ۸ لیتر محلول سیر شده، غلظت ماده ای برابر $0.2 ppm$ باشد انحلال این ماده از چه نوعی است؟

کم محلول در یک کیلوگرم ۵ گرم حل شده است.

$$s = \frac{5}{1000 - 5} \times 100 = 0.5$$

۱۰۵

$$\text{ppm نامحلول} = \frac{x}{2} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 1.6 \text{ mg} = 0.0016 \text{ g}$$

$$s = \frac{0.0016}{10000 - 0.0016} \times 100 = 1.6 \times 10^{-5}$$

۴۵۲. چنانچه ۲۴/۵ میلی لیتر اتانول (C₂H₅OH) 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).

$$\left\{ \begin{array}{l} d = \frac{m}{v} \Rightarrow 0.8 = \frac{m}{24.5} \Rightarrow m = 19.6 \text{ g} \\ mol_{H_2O} = \frac{28.8}{18} = 1.6 \end{array} \right. \quad mol_{C_2H_5OH} = \frac{19.6}{46} = 0.43 \Rightarrow mol \% = \frac{0.43}{0.43 + 1.6} \times 100 = 21.2\%$$

۴۵۳. محلول سیر شده‌ی 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؟

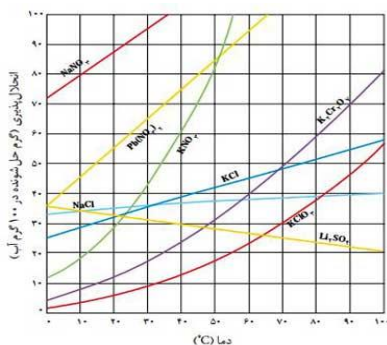
$$2 \text{ mol } L^{-1} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ mol} \Rightarrow 2 \times 101 = 202 \text{ g} \\ 100 \text{ ml} \Rightarrow m = 100 \times 1/4 = 140 \text{ g} \end{array} \right. \Rightarrow s = \frac{202}{140 - 202} \times 100 = 16/9$$

۴۵۴. ۲۰۰ گرم محلول سیر شده و داغ نمک CuSO₄ با درصد جرمی ۶۰٪ سرد شده است و به دمای محیط (۲۵°C) می‌رسد، حداکثر ۴۰ گرم نمک رسوب می‌کند انحلال پذیری این نمک را در دمای محیط به دست آورید.

$$60\% \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 60 \text{ g } CuSO_4 \rightarrow 120 \\ 100 \end{array} \right. \quad 200 \Rightarrow s = \frac{120 - 40}{80} \times 100 = 100$$

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

$$s = 120 = \frac{12}{x} \times 100 \Rightarrow x = 10 \text{ g} \quad 12 + 10 = 22 \text{ g}$$



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.)

$$KCl \text{ } O_{\gamma} : S = 8 \Rightarrow 8 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 268 \quad d = \frac{400 + 32}{400} = 1/0.8g \cdot ml^{-1}$$

$$NaNO_3 : S = 92 \Rightarrow 92 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 0 \quad d = \frac{400 + 300}{400} = 1/75g \cdot ml^{-1}$$

محلول سدیم نیترات سیر نشده

$$Pb(NO_3)_2 : S = 60 \Rightarrow 60 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 60 \quad d = \frac{400 + 240}{400} = 1/6g \cdot ml^{-1}$$

$$NaCl : S = 36 \Rightarrow 36 = \frac{300 - x}{400} \times 100 \Rightarrow x = 156 \quad d = \frac{400 + 144}{400} = 1/36g \cdot ml^{-1}$$

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 سیرشده‌ای از پتاسیم دی کرومات

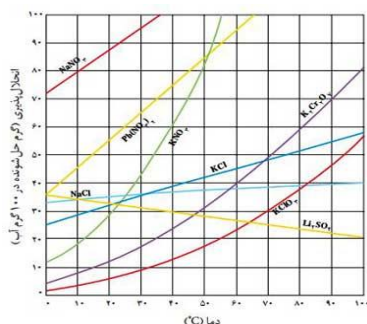
$$K_2Cr_2O_{7(aq)} \text{ با جرم مولی } (M = 294g \cdot mol^{-1}) \text{ در آب}$$

در دمای ۶۰ درجه تهیه شده است.

ا. 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؟



$$\text{در دمای تقریباً } 30^\circ \text{ درجه} \Rightarrow 0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 0.5 \times 294 = 147g \\ 1000 \cdot ml \Rightarrow m = 1000 \times 1 = 1000g \end{array} \right. \Rightarrow S = \frac{147}{1000 - 147} \times 100 = 17/23$$

$$g \text{ نمک رسوب شده} = 40 - 17/23 = 22/77g$$

۴۵۸. دانش آموزی برای انحلال پذیری (S) سدیم نیترات در دماهای مختلف θ ، معادله $S = 0.18\theta + 72$ را ارایه کرده است. به کمک این معادلهانحلال پذیری سدیم نیترات را در ۸۰ درجه پیش بینی کنید. $S = 0.18\theta + 72 \Rightarrow S = 0.18 \times 80 + 72 = 136g$

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 $25 = \frac{20}{y} \times 100 \Rightarrow y = 80g$) وقتی مقدار آب ۸۰ گرم

شد محلول سیرشده 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 سانتی‌گراد درصد جرمی ماده حل شده Y، ۱۰ درصد و در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد ۲۰ درصد است. اگر ۱۰۰ گرم محلول سیر شده Y را از دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد سریعاً خنک کنیم چند گرم رسوب ته نشین می‌شود

$$\begin{cases} y: \frac{10}{90} \times 100 = 11.11 \\ x: \frac{20}{80} \times 100 = 25 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{25 - 11.11}{10 - 0} = 1.3 \rightarrow$$

$$S = 1.3t + 11.11$$

$$60^\circ C \rightarrow S = 89.11$$

$$40^\circ C \rightarrow S = 63.11$$

$$\frac{189.11}{100} \quad \frac{26}{X} \rightarrow X = 13.70 \text{ gr}$$

قسمت چهارم

- رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی
- نیروهای بین مولکولی آب، فراتر از انتظار
- پیوندهای هیدروژنی در حالت‌های فیزیکی گوناگون آب

جای خالی

۴۶۲. هریک 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 می‌شوند، زیرا دارای بار **منفی** است.
- ح. نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم‌های هیدروژن، سر **مثبت** مولکول را تشکیل می‌دهند.
- 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 می‌شود.
- ک.**پیوند هیدروژنی**..... 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.....**حلقه‌های شش ضلعی**..... قرار دارند و شبکه‌ای مانند.....**شانه عسل**..... 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 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 می‌شود.**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 **قوی‌ترین** 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 **قوی‌تر** 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** می‌شوند.

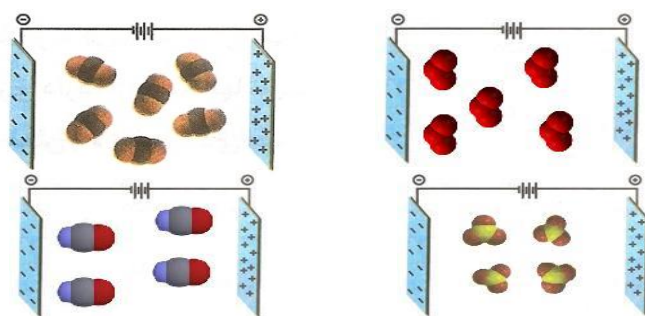
برقراری ارتباط

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 کنش ها b	a. مولکول‌های ناقطبی
ط. برهم کنش‌های میان مولکول‌های سازنده یک ماده، e	b. گاز
ی. جهت گیری مولکول‌های 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 مولکول‌ای آب f	f. خمیده بودن و نوع اتمها
ن. مولکول‌هایی که سرهای مثبت و منفی دارند i	g. نیروهای وان دروالس
س. مولکولی که در میدان الکتریکی جهت دار می‌شود j	h. پیوند هیدروژنی
	i. مولکول‌های قطبی
	j. کربن مونواکسید

k. جامد

مهارتی

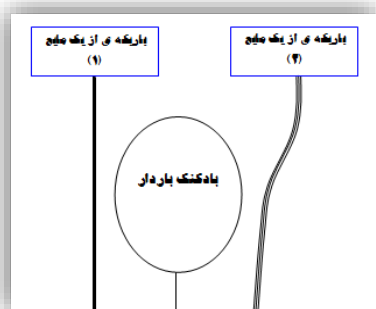


۴۶۶. رفتار مولکول‌های SO_2 ، در میدان الکتریکی در شکل زیر نشان داده شده است، با توجه به شکل‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

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

زیرا در میدان جهت‌گیری نیافته‌اند. SO_2 ، CS_2 ،

ب) کدام مولکول (ها) قطبی هستند؟ HCN ، O_3 ،

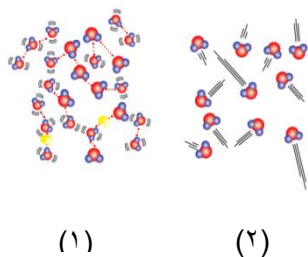


۴۶۷. شکل مقابل دو باریکه از دو مایع Br_2 و H_2O را در اطراف بادکنک باردار

نشان می‌دهد. کدام یک Br_2 است. چرا؟

باریکه‌های که منحرف نشده است زیرا مولکول‌های 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 می‌کند؟ چرا؟ در حالت مایع چون در فرم گازی فاصله

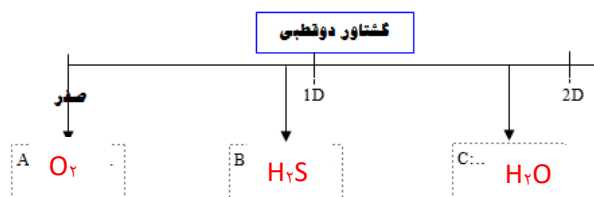
بین مولکولی بیشتر است

۴۶۹. شکل زیر گستره‌ی گشتاور دو قطبی را از صفر تا ۲ دای 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.

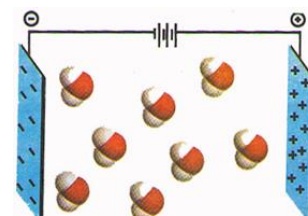
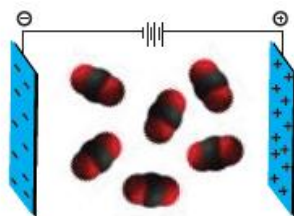
ب) دلیل انتخاب برای مکان A را بنویسید.



ج) از بین مکان B و C کدام یک احتمالا 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.



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

نیروی بین مولکولی افزایش می‌یابد.

را توضیح دهید. با افزایش جرم مولکولی

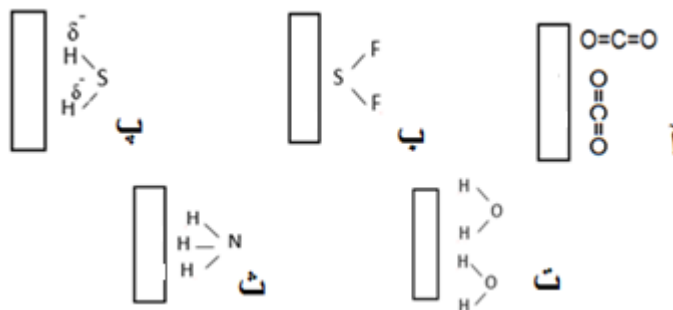
ویژگی	ماده	Cl_2 کلر	Br_2 برم	I_2 ید
حالت فیزیکی (25°C)		گاز	مایع	جامد
جرم مولی (g.mol^{-1})		۷۱	۱۶۰	۲۵۴

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؟ A کمترین و D بیشترین، با افزایش قطبیت، نیروی بین مولکولی بیشتر و دمای جوش افزایش می‌یابد.

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 دوقطبی است. ۴۷۳. در شکل زیر بار میله یا قطب مثبت و منفی مولکول‌ها را مشخص کنید. سمت هیدروژن و گوگرد در SF_2 مثبت است.



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

۱- $\text{F}_2(\text{g})$ (38 g/mol) و $\text{HCl}(\text{g})$ (36.5 g/mol) (نقطه جوش) HCl به دلیل قطبی بودن

۲- $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{NO}_2(\text{g})$ (جهت گیری در میدان الکتریکی) $\text{NO}_2(\text{g})$ به دلیل خمیده بودن دارای سر مثبت و منفی است.

۳- CO_2 (44 g/mol) و O_2 (32 g/mol) (نقطه جوش) CO_2 به دلیل بیشتر بودن جرم، نیروی بین مولکولی، بیشتر است.

۴- CO (28 g/mol) و N_2 (28 g/mol) (مایع شدن) CO به دلیل قطبی بودن

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



۴۷۵. با توجه به شکل‌های داده شده، به سوالات پاسخ دهید.
الف: این آزمایش چه چیز را در مورد مولکول آب مشخص می‌کند؟

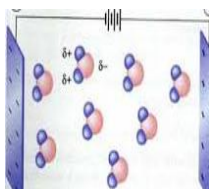
I: آب سری با بار منفی دارد.

II: اتم‌های تشکیل دهنده‌ی مولکول آب را مشخص می‌کند.

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

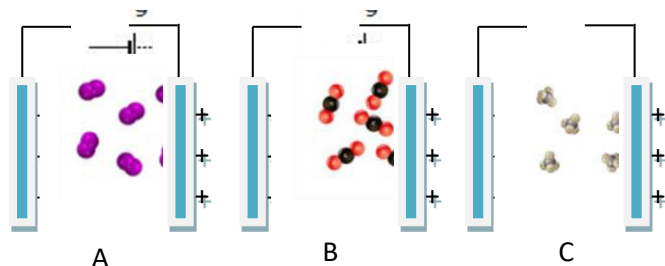
I: آب مولکولی قطبی است. II: O سر منفی مولکول آب و H سر مثبت مولکول آب است.

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 ناقطبی؟ چگونه تشخیص داده‌اید؟ **ناقطبی در میدان جهت‌گیری نکرده‌اند.**

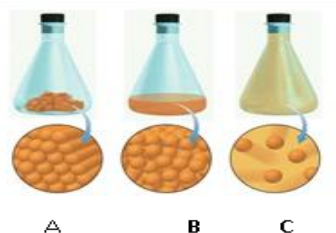


۴۷۷. مشخص کنید که هریک از اشکال زیر با توجه به توضیح داده شده در گزینه‌های زیر، به کدام حالت فیزیکی ماده اشاره دارد.

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

ب: در این حالت برهم‌کنش نسبت به حالت گاز بیشتر است. B

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



۴۷۸. با توجه به جدول:

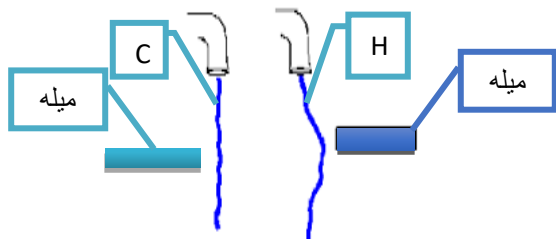
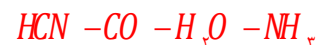
مولکول	N_2	CO	O_2	HCl
جرم مولی g.mol^{-1}	۲۸	۲۸	۳۶	۳۶/۵

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

مولکول قطبی	مولکول ناقطبی
HCl CO	N_2

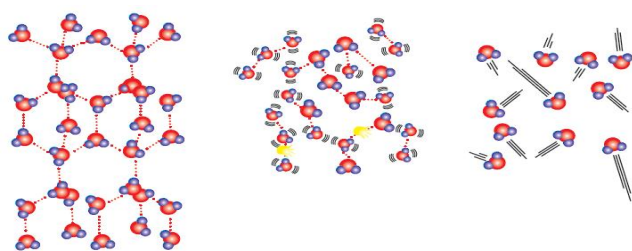
ب) در بین هر دسته مشخص کنید، نیروی بین مولکولی در کدام قوی‌تر است؟
HCl قویتر است چون جرم بیشتری دارد - O_2 قویتر است چون جرم بیشتری دارد

۴۷۹. کدام یک از موارد زیر در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند (قطبی هستند)؟ چرا؟ **چون دارای سر مثبت و منفی است. و برآیند قطبیت صفر نیست.**



۴۸۰. با توجه به شکل، حالت گازی کدام یک آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟ **H چون دارای سر مثبت و منفی است.**

۴۸۱. با توجه به شکل که سه حالت فیزیکی آب را نشان می‌دهد به سوالات پاسخ دهید:



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

۱ فاصله مولکولها زیاد است

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

۲ چون در حالت مایع قرار دارد.

ج) به کدام شکل ساختاری باز می‌گویند؟ چرا؟ **۳ چون پیوندها را نشان می‌دهد.**

د) در کدام یک فقط انرژی ارتعاشی وجود دارد؟ در شکل **۳ چون جامد است و درگیر پیوندها می‌باشد.**

۴۸۲. کدام گاز آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟ چرا؟ Cl_2 یا N_2 (جرم‌های 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 بیش‌تر از AsH_3 است، اما نقطه‌ی جوش PH_3 کم‌تر از AsH_3 است! علت را به کمک جدول تناوبی شرح دهید. **چون جرم**

خیلی بیشتری دارد و بر قطبیت آن غلبه پیدا می‌کند.

۴۸۵. ذکر علت، خانه‌های 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 ($^\circ C$)
HCl	۳۶/۵	-۶۷
HBr	۸۱	-۸۵

۴۸۶. چرا مولکول (CF_4) بر خلاف CH_3F ، ناقطبی است؟ **برآیند قطبیت صفر است.**

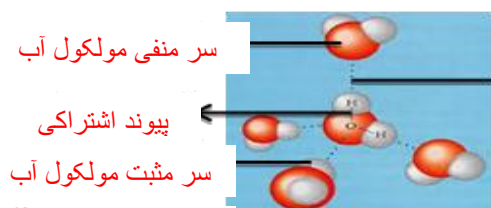
۴۸۷. با توجه به جدول زیر که ویژگی‌های آب و هیدروژن سولفید را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر را پاسخ دهید.

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 کم‌تر است؟ **H_2S**

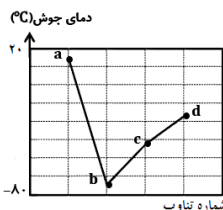
ب) نقطه‌ی جوش کدام یک بیش‌تر است؟ چرا؟ **H_2O به دلیل قطبیت بیشتر**

۴۸۸. شکل زیر، نیروی بین مولکولی را در آب نشان می‌دهد. 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 ترکیب‌های مولکولی هیدروژن دار گروه ۱۷ (HF, HCl, HBr, HI) را نشان می‌دهد، با توجه به آن به سوال‌ها پاسخ دهید.

(آ) هر یک از نقاط a, b, c, d مربوط به کدام مولکول می‌باشد؟ a: HF b: HCl c: HBr d: HI

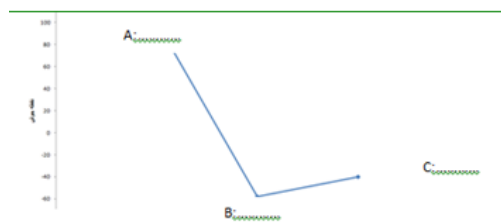
(ب) چه عاملی موجب شده که نقطه جوش a از بقیه مولکول‌ها بیشتر باشد؟ داشتن پیوند هیدروژنی

۴۹۰. اتانول (C_2H_5OH) و دی متیل اتر (CH_3OCH_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؟ 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 $100^\circ C$ درجه، هیدروژن فلوئورید در $19^\circ C$ درجه و آمونیاک در $-33/5^\circ C$ می‌جوشد، 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

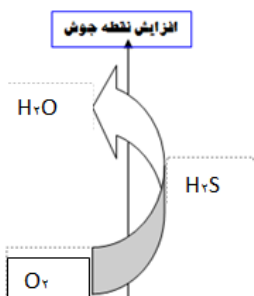
۴۹۴. شکل مقابل نقطه جوش سه گاز H_2O و H_2S و O_2 را نشان می‌دهد. هر یک را سر

جای خود با ذکر دلیل قرار دهید. ($S=32, O=16, H=1$)

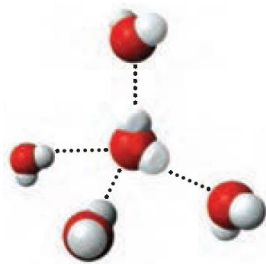
۴۹۵. شکل مقابل نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در بین مولکولهای آب را نشان می‌دهد:

(الف) نام این نیرو جاذبه‌ی بین مولکولی چیست؟ پیوندهای هیدروژنی

(ب) این نیروی جاذبه را به اختصار شرح دهید. از آنجا که بارهای الکتریکی ناهمنام یکدیگر را می‌ربایند



، در یک نمونه آب که دارای شمار بسیاری مولکول H_2O است،



سر مثبت هر مولکول، سر منفی مولکول همسایه را جذب می‌کند از این رو در مجموعه‌ای از مولکول‌های آب،

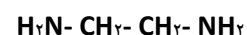
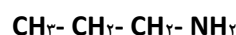
هر اتم هیدروژن با یک نیروی جاذبه قوی از سوی اتم اکسیژن در مولکول همسایه جذب می‌شود. این نیروهای

جاذبه قوی میان مولکول‌های آب که در آن هیدروژن نقش کلیدی ایفا می‌کند، پیوندهای هیدروژنی نامیده می‌شود.

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

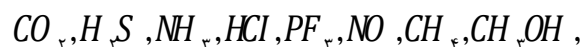
دو ترکیب را بنویسید. $H_2N-CH_2-CH_2-NH_2$ از دو طرف قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.



ترکیب (ب)

ترکیب (آ)

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



دارای پیوندهای هیدروژنی بین مولکولی	دارای جاذبه‌های دیگر وان دروالسی
$-NH_2, -CH_2OH$	$CO, H_2S, HCl, PF_3, NO, CH_4-O_2$
$CH_3COOH, H_2O, CH_3NH_2, HNF_2$	

قسمت پنجم

جای خالی

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

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

گشتاور . آ.

دو قطبی اغلب **هیدروکربن‌ها** ناچیز و در حدود صفر است.

ب. نیروی جاذبه ای میان مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی. **جاذبه یون دوقطبی**. نام دارد.

ج. انحلال یونی، یعنی. **تفکیک**. یون‌های سازنده شبکه بلور یونی و آبپوشیده شدن آنها است.

د. شیمی‌دان‌ها انحلال اتانول در آب را انحلال. **مولکولی**. می‌گویند.

ه. افزودن هگزان به آب، مخلوطی. **ناهمگن**. پدید می‌آورد.

- و. محلول سیرشده‌ای از آب و استون. **نمی‌توان**. تهیه کرد.
- ز. تولوئن (C_6H_6) یک هیدروکربن. **ناقطبی** است که می‌تواند. **هگزان**. را در خود حل کند، زیرا شبیه در. **شبیه** ... حل می‌شود.

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 محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده‌اند. **درست**
- ب. هگزان، حلال مواد ناقطبی و انواع **لاک** هاست. **نادرست - حلال لاک استون است.**
- ج. در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مواد **به هیچ عنوان** در هم حل نمی‌شوند. **نادرست - تاحدی**
- د. مخلوط بنزین و آب، یک محلول **آبی** است. **نادرست - غیر آبی**
- ه. هر حلالی که بتواند چربی‌ها را در خود حل کند، در آب نامحلول است. **نادرست - حلال‌های اکسیژن داری که چربی را در خود حل می‌کنند معمولاً در آب حل می‌شوند.**
- 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. **درست.**
- ز. **همه** فرایندهای زیستی در محلول‌های آبی انجام می‌شوند به همین دلیل بخش عمده بدن را آب تشکیل می‌دهد. **نادرست - اغلب**
- 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. **درست**
- ط. آب **همه** ترکیب‌های یونی و مولکولی را در خود حل می‌کند. **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 $\frac{\text{یکسان}}{\square}$ و $\frac{\text{یکنواخت}}{\square}$ است.
- ب. میان مولکول‌های اتانول $\frac{\text{پیوند هیدروژنی}}{\square}$ وجود دارد. هنگامی که اتانول در آب قرار می‌گیرد نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول $\frac{\text{قوی‌تر}}{\square}$ از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال‌های آب و اتانول به حالت خالص است.
- ج. پ (پ) باریم سولفات ($BaSO_4$) در آب نامحلول است به همین دلیل میانگین پیوند یونی باریم سولفات و پیوندهای هیدروژنی آب $\frac{\text{قوی‌تر}}{\square}$ 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 $\frac{\square}{\square}$ از نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول است. **ضعیف‌تر**
- ه. ث) گشتاور دوقطبی ویژه مولکول‌های $\frac{\text{قطبی}}{\square}$ می‌باشد که میزان قطبیت مولکول‌ها را نشان می‌دهد و با یکای $\frac{D}{\square}$ گزارش می‌شود.
- و. ح) هگزان از مولکول‌های $\frac{\square}{\square}$ تشکیل شده و در آب $\frac{\square}{\square}$ است. **ناقطبی نامحلول**

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 می‌شود. c	(e) محلول‌های غیر آبی
و. به محلول‌هایی که حلال آنها آلی است، e	(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	C_2H_5OH	> 0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
	C_3H_6O	> 0	حلال چربی، رنگ و انواع لاک‌ها
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 می‌شوند؟

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 مخلوط‌های زیر به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم کنید.

(۱) ید 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 می‌کند.

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؟ **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 می‌کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در هگزان داشته باشد؟ چرا؟ **تری‌برومتان زیرا هگزان حلالی ناقطبی است و تری‌برومتان درصد قطبی کمتری نسبت به بقیه دارد.**

(ب) پیش بینی می‌کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال پذیری بیشتری در آب داشته باشد؟ چرا؟ **برومتان زیرا درصد قطبی بودن آن نسبت به بقیه بیشتر است.**

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: $C_2H_5OH = 46, H_2O = 18 g.mol^{-1}$) **مول اتانول برابر ۲ و مول آب برابر ۵ است پس حلال آب می‌باشد چون مول بیشتری دارد.**

۵۰۸. (آ) دانش‌آموزی با توجه به جدول زیر، بیان می‌کند: شکر در محلول سیرشده‌ی آب شکر، حلال می‌باشد. در مورد درستی یا نادرستی ایده‌ی این دانش‌آموز، 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}

ترکیب	$\mu(D)$
آب	۱/۸۵
برومتان	۱/۸۲
دی‌برومتان	۱/۴۳
تری‌برومتان	۰/۹۴

($C_{12}H_{22}O_{11} = 342, H_2O = 18 g.mol^{-1}$) **نادرست چون شکر ویژگی‌های ظاهری خود را از دست داده است.**

(ب) با توجه به جدول ۱۰ گرم از حل شونده‌ها 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 همهٔ نمک در آب حل نمی‌شود.**

۲) انحلال کدام یک، مولکولی است؟ چرا؟ **شکر-چون شکر با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.**

۵۰۹. با ذکر علت بنویسید، جاذبه (برهم کنش) های بین ذره‌ای بین گونه‌ها 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 می‌دهد.**

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 بیش‌تر است؟ $(KNO_3 = 101, K_2CO_3 = 138 g \cdot mol^{-1})$ (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 می‌شود.**

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

آ) مخلوط حاصل محلول است یا مخلوط ناهمگن؟ چرا؟ **مخلوط ناهمگن چون در دو فاز قرار دارد محلول و نمک‌های اضافی**

ب) ماده‌ی 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.**

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

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

پاک کردن لکه‌های رنگ باقی مانده بر بدن و پوشاک نقاش، انتخاب می‌کنید؟ **برای رنگ**

پلاستیکی آب و برای رنگ روغنی تینر استفاده می‌شود.

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

ب) دلیل انتخاب مناسب‌ترین حلال برای ید را بنویسید. **تولون چون هر دو ناقطبی است.**

پ) نیروی جاذبه‌ی بین حلال و حل شونده در کدام مورد از بقیه بیش‌تر 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 مخلوط‌های 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 می‌گیرد.

۵۱۵. انحلال پذیری اتانول $(C_2H_5OH_{(l)})$ در آب بیش‌تر 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 بیش‌تر است؟ (شرایط را یکسان فرض کنید)

آ) سدیم کلرید (NaCl) ب) اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) چون جاذبه‌های بین حل شونده و حلال بیشتر از جاذبه‌های هریک به تنهایی است.

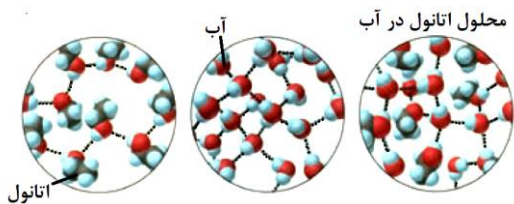
۵۱۷. انحلال پذیری کدام ماده در آب، از ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب کم تر است؟

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 می‌شود؛ قدرت نیروی بین مولکولی بین آب و اتانول

در حالت محلول با هر یک از آنها در حالت خالص مقایسه کنید. میان مولکول‌های اتانول و آب پیوند هیدروژنی وجود دارد. هنگامی که اتانول

در آب قرار می‌گیرد نیروی بین مولکولی میان آب و اتانول قوی‌تر از میانگین پیوند هیدروژنی، حلال‌های آب و اتانول به حالت خالص است.

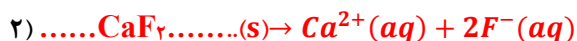
۵۱۹. با توجه به این که ترکیب‌های یونی نقره نترات (AgNO_3) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) به ترتیب در دمای اتاق جزء نمک‌های محلول و نامحلول در آب است. با قرار دادن علامت $\geq$ ، $=$ یا $\leq$ نیروی بین ذره‌ای را مقایسه کنید.

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

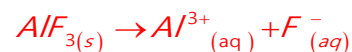
۵۲۰. چند مورد از ویژگی‌های زیر جزو خواص همه‌ی محلول‌ها محسوب می‌شوند؟ موارد درست یا نادرست را مشخص کنید؟

الف: یکسان و یکنواخت بودن حالت فیزیکی در سرتاسر آن ب: یکسان بودن غلظت در سرتاسر آن درست هستند.

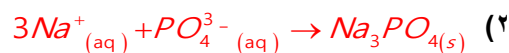
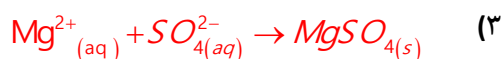
۵۲۱. معادله‌ی انحلال یونی مواد زیر در آب را کامل کنید.



۵۲۲. از انحلال هر مول از کدام ترکیب در آب چهار مول یون تولید می‌شود؟ معادله انحلال یونی آن را بنویسید - آلومینیم فلوئورید -



۵۲۳. الف - معادله‌ی تفکیک یونی هر یک از ترکیبات زیر را در آب کامل کنید. ۱) $\text{K}_2\text{S}(\text{s}) \rightarrow \dots 2\text{K}^+(\text{aq}) + \dots \text{S}^{2-}(\text{aq})$



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

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



$$0.02 = 3/612 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ ion}} \times \frac{1 \text{ mol } MZ_n}{(1+n_{\text{mol}})_{\text{ion}}} \Rightarrow 1+n_{\text{mol}} = 3 \Rightarrow n = 2$$

قسمت ششم

• آیا گازها هم در آب حل 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 – قطبی‌بودن – زیادی – هنری – دما – آوگادرو

- ا. گاز اکسیژن به میزان **کمی** در آب حل می‌شود.
- ب. مقدار نمک موجود در آب دریا روی انحلال پذیری **گازها** اثر دارد.
- ج. قانون **هنری** اثر فشار را بر انحلال گازها را بیان می‌کند.
- 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 .. **قطبی‌بودن** است.

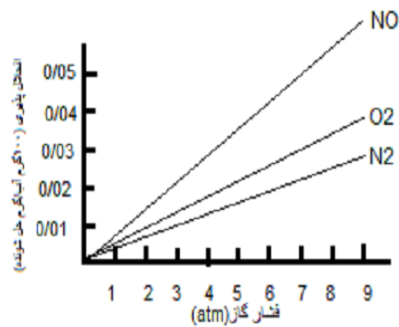
برقراری ارتباط

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 می‌یابد a	c. O_2
د. محلول‌ترین 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.

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

$$\text{ppm} = S \times 10^4 = 0.05 \times 10^4 = 500 \text{ یعنی } 0.05 \text{ گرم در } 100 \text{ گرم آب}$$

(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**

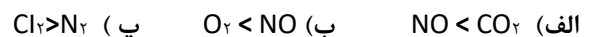
نمک زیادی حل شده و انحلال پذیری گازها را کاهش می دهد.

(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. **کلر و کربن دی اکسید به دلیل واکنش پذیری انحلال بیشتری دارند و گاز**

NO به دلیل قطبیت بیشتر از اکسیژن بهتر حل می شود.



۵۳۲. 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.**

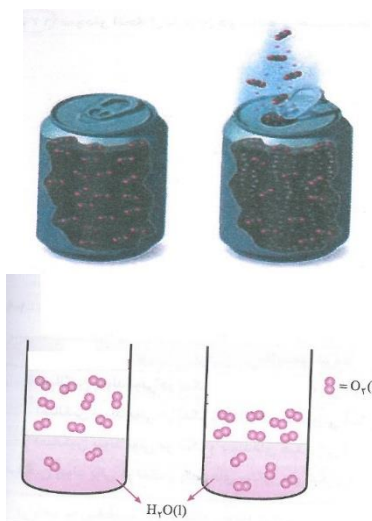
۵۳۳. اگر شکل های زیر بیانگر میزان گاز اکسیژن حل شده در نمونه هایی از آب باشند، دمای آب

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°C چه مقدار گاز اکسیژن در آب حل شده باشد تا محلول حاصل



سیر شده باشد؟ **حدود ۰/۰۰۴ گرم**پ) در دمای 30°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.**

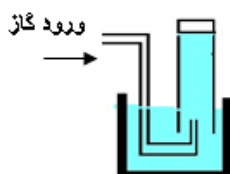
۵۳۵. مقدار انحلال پذیری سه گاز نیتروژن - اکسیژن و نیتروژن مونو اکسید

در فشار ۸ atm و در دمای 20°C به طور تقریب در جدول زیر داده شده است.**با ذکر دلیل انتخاب نوع گاز، جدول را کامل کنید. گاز نیتروژن مونواکسید قطبی تر و جرم مولکول‌های اکسیژن بیشتر است.** $(N = 14, O = 16\text{g.mol}^{-1})$

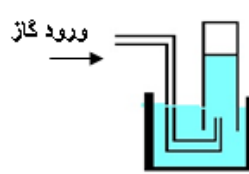
نوع گاز	انحلال پذیری (گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب)
.....NO.....	۰/۰۵۵
.....O ₂	۰/۰۳۱
.....N ₂	۰/۰۲۲

۵۳۶. در اثر انجام ۳ آزمایش متفاوت گازهای O₂، N₂ و NO با حجم مساوی تولید شده است. اگر این سه گاز را در دستگاه‌هایی مانند دستگاه

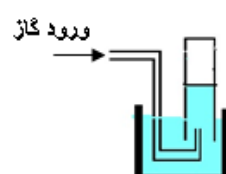
زیر جمع‌آوری کنیم، به نظر شما هر شکل نشان دهنده ظرف جمع‌آوری کدام گاز خواهد بود؟ چرا؟ (مایع درون دستگاه آب است)



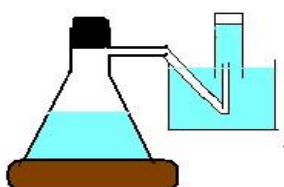
شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳



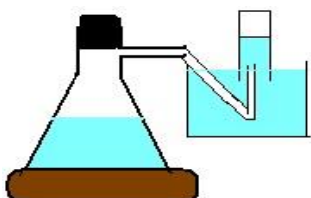
شکل ۱

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 لوله‌کشی را در دو دستگاه جداگانه

مانند شکل زیر حرارت می‌دهیم. کدام شکل خروج گاز از آب دریا و کدام یک خروج گاز از

شکل ۲

آب لوله‌کشی را نشان می‌دهد؟ دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. شکل ۲ آب لوله‌کشی را نشان می‌دهد

زیرا نسبت به آب های شور دریا گاز بیشتری را در خود حل کرده است.

۵۳۸. با افزودن مقداری سدیم کلرید به نوشابه‌ی گازدار، با خروج گاز کربن دی اکسید از نوشابه،

رو به رو می‌شویم. علت را شرح دهید. زیرا ذرات اضافه شده با آب نیروی قوی تری برقرار

می‌کنند و جای مولکول‌های گاز را می‌گیرند.

۵۳۹. چرا در دما و فشار معین انحلال پذیری گاز آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) بیش تر از هلیوم (${}_{2}\text{He}$) است؟ چون جرم بیشتری دارد و جاذبه قوی تری برقرار می‌کند.

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

(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 می‌یابد.

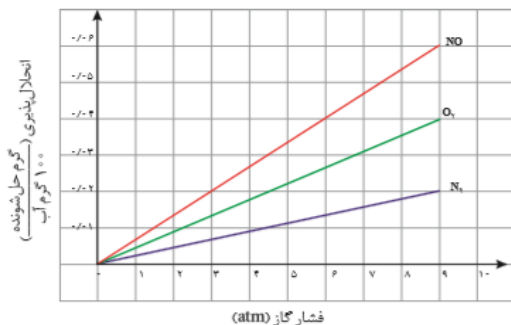
(ب) اگر فشار روی گاز اکسیژن بالای محلول، به 2 اتمسفر افزایش یابد، انحلال پذیری این گاز در آب چه تغییری (کاهش یا افزایش) می‌کند؟ چرا؟

افزایش می‌یابد زیرا طبق قانون هنری با افزایش فشار ذرات گاز به داخل محلول هل داده می‌شود و انحلال پذیری بیشتر می‌شود.

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 یک جزء (ب) مخلوط آب، یک قطعه یخ، روغن و یک قطعه آهن ۴ جزء

(پ) در کدام حالت گاز بیش تری در آب (استوانه مدرج) حل شد؟ (۱) در مخلوط آب و یخ



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 100 گرم آب اختلاف برابر $0.13\text{g} = 0.007 - 0.02$ می‌باشد در 1000 گرم

آب برابر با 0.13 گرم می‌شود.

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

دما ($^{\circ}\text{C}$)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	گاز
CO_2	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۷۶	۰/۰۵۸	
H_2S	۰/۲۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵	
Cl_2	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳	

۵۴۳. با توجه به داده‌های 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 سیر نشده، سیر شده یا فراسیر شده است؟ **فراسیر شده**

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 می‌شود.)

ت) اگر در دمای 0°C ، فشار یک اتمسفر ۲۲۴ میلی لیتر گاز H_2S در صد گرم آب حل شود، این محلول تا حدود چه دمایی سرد شود تا به محلول

$$\text{سیر شده تبدیل شود؟ } S = \frac{0.224_L \times \frac{1\text{mol}}{22.4_L} \times \frac{32\text{g}}{1\text{mol}}}{100} \times 100 = 0.32$$

۳ تا کمی زیر دمای ۳۰ درجه مثلاً ۲۷ درجه

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

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

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

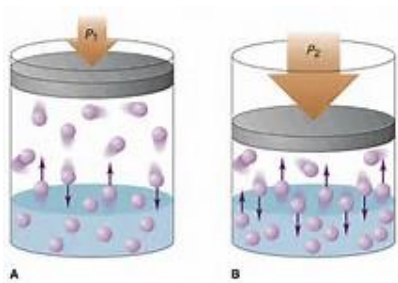
گازها در آب است؟ **نوع گاز**

فشار یک اتمسفر

ب) اگر در یک نوشابه ۲ لیتری با چگالی ۱g/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 ۰/۱۴۵ است و در فشار ۳

اتمسفر سه برابر یعنی ۰/۴۳۵ است اختلاف این دو عدد مقدار گاز خارج شده است.



$$\text{مقدار گاز خارج شده} = 0.435 - 0.145 = 0.29$$

اختلاف این دو عدد مقدار گاز خارج شده است $0.29 = 0.435 - 0.145$ مقدار گاز خارج

شده در ۱۰۰ گرم حلال است و برای ۲۰۰۰ گرم حلال می‌شود: $20 \times 0.29 = 5.8 \text{ g}$

۵۴۵. با توجه به شکل زیر مشخص کنید، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ چند می‌شود؟ 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؟ **CO₂** ب) در کدام حالت، واکنش سریع تر انجام شد؟

۲) در آب گرم چون انحلال پذیری گاز در محلول با افزایش دما کم می‌شود و زودتر خارج می‌شود.

قسمت هفتم

• رد پای آب در زندگی

جای خالی

۵۴۷. هریک از عبارت‌های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد تکراری استفاده می‌شوند).

۳۵۰- مصرف کامل - ۴۵۰- ردپای آب - ۱۰۰۰ - نیمه‌تراوا - ۱۰۰۰۰۰۰ - خودبه‌خودی - چروکیده - غیرخودبه‌خودی - غلیظ - رقیق - آب شیرین - آب‌های سطحی - کشاورزی - اسمز معکوس - نساجی - اسمز - غشای نیم‌تراوا - متورم

- ا. هر فرد روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند.
- ب. این‌که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند **ردپای آب** نام دارد.
- ج. میانگین ردپای آب هر فرد در یک سال در حدود ۱۰۰۰۰۰۰ مترمکعب است.
- د. عبور **غیرخودبه‌خودی** مولکول‌های آب با گذر از یک **غشای نیم‌تراوا** از محیط **غلیظ** به محیط **رقیق** را اسمز معکوس می‌گویند.
- ه. هرچه ردپای آب سنگین‌تر باشد، منابع **آب شیرین** بیشتر مصرف می‌شوند و زودتر به پایان می‌رسند.
- و. در میان صنایع، صنعت **کشاورزی** بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- ز. در فرایند **اسمز معکوس** با اعمال فشار مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق جابجا می‌شوند.
- ح. در فرایند عبور آب از محیط به درون بافتهای گیاهی، دیواره سلولی به عنوان **غشای نیم‌تراوا** عمل می‌کند.
- ط. هنگامی که میوه‌های خشک درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب به طور **خودبه‌خودی** با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی از محیط **رقیق** به محیط **غلیظ** می‌روند. در نتیجه میوه **متورم** می‌شود.

درست یا نادرست

۵۴۸. درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید و عبارت صحیح یا علت نادرستی را بنویسید.
- ا. آب دریاها و اقیانوس‌ها به اندازه‌ای شور هستند که تنها برای مصارف صنعتی و کشاورزی قابل استفاده است. **نادرست - به اندازه‌ای شور هستند. که باید نمک‌زدایی شود.**
- ب. با سنگین‌تر شدن ردپای آب هر فرد منابع آب شیرین بیشتر مصرف می‌شوند و این منابع زودتر به پایان می‌رسند. **درست**
- ج. فرایند تقطیر علاوه بر نازلها و فلزهای سمی می‌تواند حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها 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 نیمه‌تراوا فقط اجازه عبور به مولکول‌های آب را می‌دهد و هیچ ذره دیگری نمی‌تواند از آن عبور کند. **درست**
- و. اسمز بر خلاف اسمز معکوس به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود. **درست**
- ز. هر چه میزان مصرف گندم در یک کشور بیشتر باشد، ردپای آب سنگین‌تر است. **درست**
- ح. با قرار دادن میوه‌ی خشک درون آب، در طی فرایند اسمز معکوس، میوه آبدار و متورم می‌شود. **نادرست - اسمز**
- ط. با متوقف شدن اسمز، در دو طرف غشای نیمه‌تراوا، جابه‌جایی مولکول‌های آب نیز متوقف می‌شود. **نادرست - مولکول‌های آب همچنان جابه‌جا می‌شوند 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 مولکول‌های آب به طور غیر خود به خودی با گذر از روزنه‌های غشای

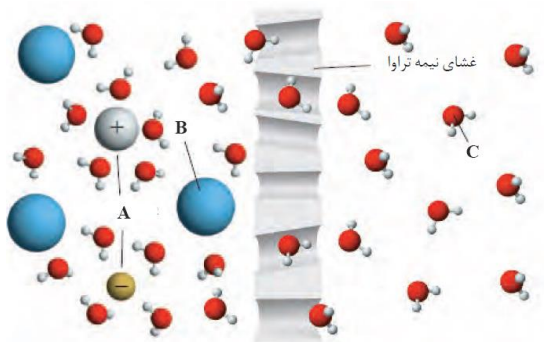
نیم تراوا از محیط غلظت به محیط رقیق می‌روند، استفاده می‌شود.

ب. هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، فرایند اسمز که در آن مولکول‌های آب به طور خود به خودی با

ج. گذر از روزنه‌های غشای نیم تراوا از محیط رقیق به محیط غلظت می‌روند،

صورت می‌گیرد.

مهارتی



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

خیر باید نمک‌زدایی شوند چون به شدت نمک‌زاینده.

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

الف) این شکل چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟ **اسمز**

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

A و B یون‌های محلول در آب و C مولکول‌های آب هستند.

ج) جهت حرکت ذرات C را در شکل مشخص کنید. **از راست به چپ**

یعنی به طرف یون‌ها جابه‌جا می‌شوند.

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

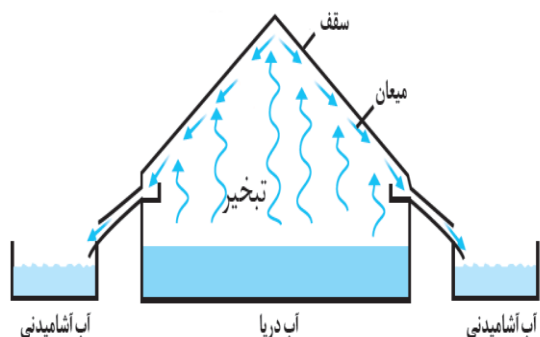
از آب دریا است، به سوالات زیر پاسخ دهید.

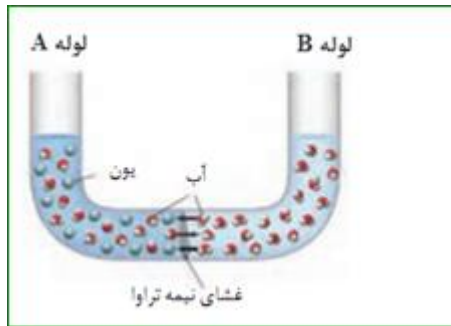
الف) این روش چه نام دارد؟ **تقطیر**

ب) انرژی مورد نیاز تبخیر چگونه فراهم می‌شود؟ **انرژی نورانی خورشید**

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

چرا؟ شیشه تا نور خورشید به سطح آب‌ها بتابد.





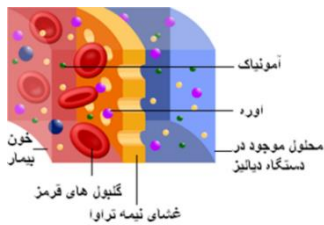
۵۵۳. با توجه به شکل مقابل به پرسشها پاسخ دهید.

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

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

سطح لوله B کاهش و دیگری افزایش زیرا بر اثر فشار اسمزی مولکول‌های آب

از قسمت رقیق به غلیظ جابه‌جا می‌شوند.



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). در این دیواره مولکول‌های اوره و

آمونیاک و آب عبور می‌کنند پس اوره و آمونیاک از قسمت غلیظ به رقیق وارد و از کلیه دفع می‌شوند.

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 می‌شود؟ تهیه آب آشامیدنی از آب دریا

۵۵۶. چرا هنگامی که میوه‌های خشک را برای مدتی درون آب قرار می‌دهیم متورم می‌شوند اما خیار

در آب شور چروکیده می‌شود؟

هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های

دیواره سلولی به محیط غلیظ می‌روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می‌شود. اما وقتی خیار درون آب شور قرار می‌گیرد مولکول‌های آب خیار

به سمت آب شور جابه‌جا می‌شوند و آب خیار گرفته می‌شود.

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

د) هیچ‌کدام

ج) صافی کربن

ب) اسمز معکوس

آ) تقطیر

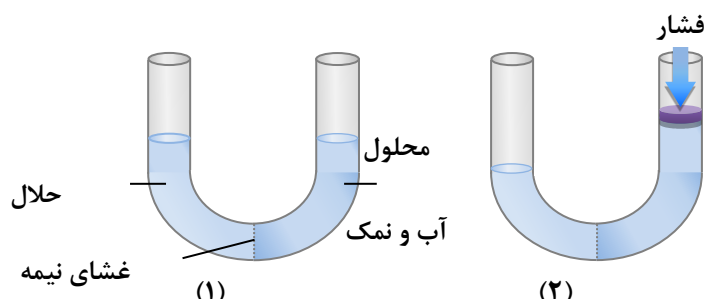
۵۵۸. در کدام روش تصفیه آب ترکیب‌های آلی فرار جدا نمی‌شود؟

(ج) اسمز معکوس

(آ) صافی کربن (ب) تقطیر

(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؟ در شکل (۱) از طرف حلال خالص به سمت محلول آب نمک حرکت می‌کنند. ولی در شکل (۲) با اعمال فشار جهت حرکت مولکول‌های آب برعکس می‌شود.

(ب) جابه‌جا شدن حلال در کدام شکل، شبیه متورم شدن میوه‌ها در آب است؟ این فرایند چه نام دارد؟ شکل (۱) - اسمز

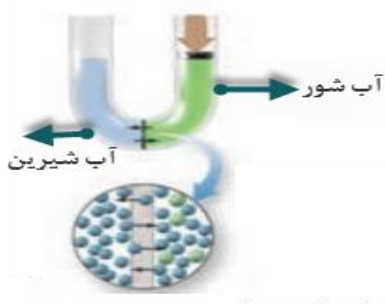
(پ) فرایند انجام شده در کدام شکل را اسمز معکوس می‌نامند؟ شکل (۲)

(ت) چگونگی تصفیه آب شور دریا در این فرایند را توضیح دهید. با ایجاد فشار بیشتری از فشار اسمز، جهت حرکت مولکول‌های آب را از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر یعنی به سمت آب خالص هدایت می‌کنند.

۵۶۰. الف) بر اساس شکل، اگر برپیستون نیرو وارد کنیم، چه رخ می‌دهد؟ چرا؟ با ایجاد فشار بیشتری از فشار اسمز، جهت حرکت مولکول‌های آب را از فشار بیشتر به سمت فشار کمتر یعنی به سمت آب خالص هدایت می‌کنند.

(ب) چرا به فرایند انجام شده اسمز معکوس می‌گویند؟ چون یک فرایند خودبه‌خودی

را در جهت غیرخودبه‌خودی حرکت می‌دهند.



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. همه ی گونه های زیر نمی توانند 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 می شوند، به جزء.....

(۱) نخود (۲) خیار (۳) برگه ی زردآلو (۴) لوبیا

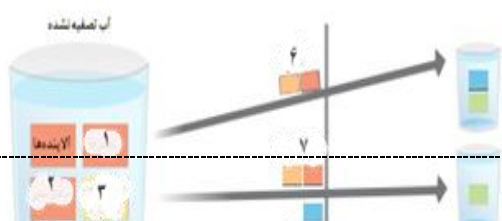
۵۶۴. با توجه به شکل که چند روش تصفیه اب را نشان می دهد به پرسش ها پاسخ دهید:

(۱) 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

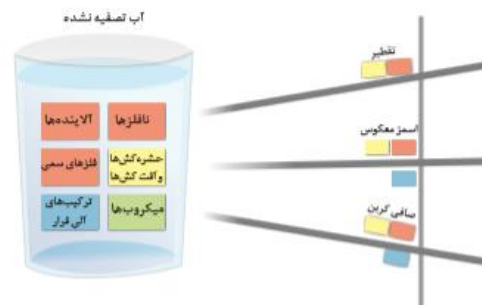
(پ) برای این که آب تصفیه شده با صافی کربن قابل مصرف شود چه باید کرد؟ کلرزنی



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 ساکاروزو گلیسرین به ترتیب برابر با ۳۴۲ و ۹۲ گرم بر مول و چگالی آب $1g \cdot mL^{-1}$ است.)

$$cm_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1}{0.066} = 0.176 mol \cdot L^{-1}$$

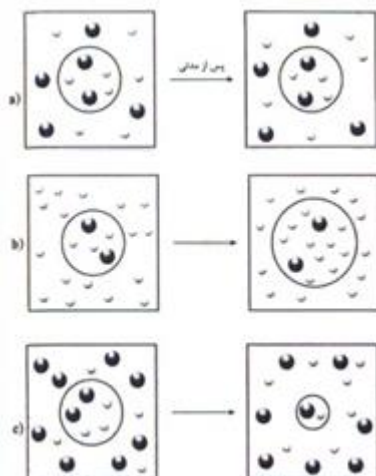
$$cm_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{g}{V} = \frac{13/8}{0.050} = 3 mol \cdot L^{-1}$$

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

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

گلیسرین می‌شوند. **درست**

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



$$cm_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1 + 20/5}{0.066} = 1.176 mol \cdot L^{-1}$$

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

$$cm_{C_3H_5(OH)_3} = \frac{g}{V} = \frac{92}{0.050 + 0.037} = 1.172 mol \cdot L^{-1}$$

$$cm_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{g}{V} = \frac{17/1}{0.066 - 0.037} = 1.172 mol \cdot L^{-1}$$

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 هلو 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. **درست**

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 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: **سمت راست**

$$cm = \frac{m}{v} = \frac{40}{0.100} = 400 \text{ mol } L^{-1}$$

$$cm = \frac{m}{v} = \frac{40}{0.075} = 533 \text{ mol } L^{-1}$$

۱- سطح محلول در سمت چپ افزایش می‌یابد. **نادرست** - جهت حرکت خودبه‌خودی آب از رقیق به غلیظ است، پس سطح چپ کاهش و سطح سمت راست افزایش می‌یابد.

۲- محلول راست رقیق‌تر شده است. **درست**

۳- محلول چپ رسانایی الکتریکی بیشتری پیدا می‌کند. **افزایش می‌یابد چون تعداد یون‌ها در واحد حجم افزایش یافته است.**

۴- حرکت مولکول‌های آب در دو طرف غشاء تا زمانی که غلظت محلول راست و چپ برابر شوند ادامه خواهد داشت و سپس متوقف می‌شود. **نادرست**
حرکت مولکول‌ها با برابر شدن غلظت‌ها همچنان ادامه دارد ولی سرعت آنها برابر است.

پایان