



برای دریافت پاسخنامه سوالات به سایت زیر مراجعه  
فرمایید

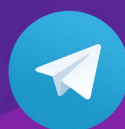
[www.20shoo.ir](http://www.20shoo.ir)

کلیه حقوق مادی و معنوی این سوالات متعلق به گروه آموزشی  
بیست و نوا می باشد و کپی برداری و استفاده بدون ذکر  
منبع از لحاظ شرعی و قانونی مجاز نمی باشد



[20shoo.ir](https://www.instagram.com/20shoo.ir)

Instagram



[@ir20shoo](https://t.me/ir20shoo)

telegram



WWW.20SHOO.IR

شیمی دهم فصل سوم (ریاضی و تجربی)

## آب، آهنگ زندگی

۱- در فرایند انحلال کدام ماده در آب، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ می کند؟

- (۱) منیزیم کلرید (۲) لیتیم سولفید (۳) سدیم سولفات (۴) استون

۲- کدام یک از مورد (موارد) زیر نادرست است؟

- (الف) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد.  
 (ب) در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده (بحرالمیت)، حدود ۲۷ گرم حل شونده (انواع نمکها) وجود دارد.  
 (پ) خواص محلولها تنها به خواص حل شونده و مقدارش بستگی دارد.  
 (ت) تمام مواد شیمیایی موجود در آب دریاها را می توان تنها به روش فیزیکی مثل تبخیر جداسازی کرد.
- (۱) (پ) و (ت) (۲) فقط (الف) (۳) (الف) و (ت) (۴) (ب) و (پ)

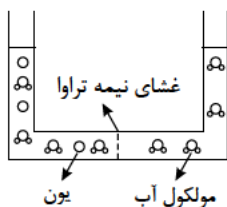
۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گلاب دو آتشه و سرم فیزیولوژی به ترتیب محلولهایی رقیق و غلیظ محسوب می شوند.  
 (۲) ضد یخ نوعی مخلوط ناهمگن است.  
 (۳) شیمی دانها غلظت یک محلول را همواره مقدار ماده حل شونده در مقدار نامعینی از حلال تعریف می کنند.  
 (۴) برای بیان مقدار آلاینده های هوا از غلظت ppm استفاده می شود.

۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.  
 (۲) فرآیند اسمز را می توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد.  
 (۳) قرار دادن خیارشور در آب، سبب چروکیدگی آن می شود.  
 (۴) در فرآیند اسمز معکوس، حجم محلول غلیظ اولیه با گذشت زمان افزایش می یابد.

۵- با توجه به شکل زیر که حجم های برابری از آب دریا و آب مقطر به ترتیب در ستون های چپ و راست به وسیله ی یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا



شده اند، چه تعداد از مطالب زیر صحیح می باشد؟

- (الف) در این فرایند با گذشت زمان، محلول غلیظ، رقیق تر می شود.  
 (ب) فرایند انجام شده اسمز معکوس نام دارد.  
 (پ) با گذشت زمان حجم آب مقطر (ارتفاع ستون راست) افزایش می یابد.  
 (ت) با این روش می توان آب دریا را نمک زدایی کرده و آب شیرین تهیه کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) گشتاور دو قطبی: اتانول < هگزان

(۲) چگالی: یخ < آب

(۳) نقطه جوش:  $SiH_4 > CH_4$

(۴) نقطه جوش:  $H_2O > HF > NH_3$

۷- همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز .....

(۱)

نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است؛ به طوری که اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب، همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ سانتی‌متر می‌پوشاند.

(۲) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که اغلب مزه‌ای شور دارند.

(۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن برهم‌کنش‌های شیمیایی فراوانی برخلاف برهم‌کنش‌های فیزیکی با یکدیگر دارند.

(۴) در یک کیلوگرم از آب دریا،  $Cl^-$  در میان آنیون‌ها و  $Ca^{2+}$  در میان کاتیون‌ها بیش‌ترین مقدار را دارند.

۸- کدام یک از گزینه‌های زیر به طور کامل صحیح نمی‌باشد؟

(۱) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند، اما نوع و مقدار مواد حل‌شده در آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.

(۲) اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال، شفاف و خالص دارند که شیرین، گوارا و آشامیدنی است.

(۳) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.

(۴) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل‌شده در آب از آن جدا می‌شود.

۹- کدام ویژگی درباره آب در حالت‌های فیزیکی گوناگون نادرست است؟

(۱) در حالت بخار، مولکول‌های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.

(۲) در حالت مایع، با این‌که مولکول‌ها، پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند.

(۳) در یخ، مولکول‌های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.

(۴) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به چهار اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی متصل است.

۱۰- چه تعداد از مخلوط‌های زیر منجر به تشکیل محلول می‌شود؟

داستون و آب، هگزان و آب، ید و هگزان،

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر به درستی بیان نشده‌اند؟

(الف) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(ب) ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

(پ) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده معدنی در آب است.

(ت) در هر ۱۰۰ گرم آب دریای مرده، حدود ۲۷ گرم حل‌شونده وجود دارد.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۲- در دو لوله آزمایش که با شماره‌هایی (۱) و (۲) مشخص شده‌اند، به ترتیب محلول‌های نقره نیترات و باریم کلرید وجود دارد سپس، به ترتیب درون لوله (۱) و (۲)، محلول‌های سدیم کلرید و سدیم سولفات می‌ریزیم. در لوله‌های (۱) و (۲) به ترتیب رسوب ..... و ..... تشکیل می‌شود که هر دو رسوب ..... رنگ هستند.

- (۱) سدیم نیترات - سدیم کلرید - سفید  
(۲) سدیم نیترات - باریم سولفات - نارنجی  
(۳) نقره کلرید - سدیم کلرید - نارنجی  
(۴) نقره کلرید - باریم سولفات - سفید

۱۳- در یک نمونه از مولکول‌های آب در حالت فیزیکی ..... مولکول‌ها بیش‌ترین فاصله را نسبت به یکدیگر دارند و در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار  $1\text{ atm}$  چگالی ..... بیش‌تر از ..... است.

- (۱) جامد - یخ - آب  
(۲) بخار - یخ - آب  
(۳) جامد - آب - یخ  
(۴) بخار - آب - یخ

۱۴- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) ید در هگزان و اتانول حل می‌شود چون مانند آن‌ها گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد.  
(ب) اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و محلول سیر شده تشکیل می‌دهند.  
(پ) گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

(ت) آب و هگزان در سرتاسر مخلوط دارای حالت فیزیکی یکسان بوده و یک مخلوط یکنواخت را تشکیل می‌دهند.

- (۱) الف و ب  
(۲) ب و پ  
(۳) الف، ب و ت  
(۴) ب، پ و ت

۱۵- به منظور شناسایی یون‌های  $Ag^+$  و  $Ba^{2+}$  در محلول آبی به ترتیب از کدام محلول‌ها می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) سدیم کلرید - سدیم سولفات  
(۲) سدیم نیترات - سدیم کلرید  
(۳) پتاسیم کلرید - آمونیوم نیترات  
(۴) پتاسیم نیترات - پتاسیم نیترات

۱۶- در چه تعداد از ترکیبات زیر نسبت شمار کاتیون (ها) به شمار آنیون (ها) برابر  $\left(\frac{1}{2}\right)$  است؟

«کلسیم کلرید - آهن (III) فلوئورید - باریم سولفید - آمونیوم کربنات - منیزیم هیدروکسید - کلسیم فسفات»

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

گروه آموزشی بیست و شو

۱۷- تمام گزینه‌های زیر صحیح هستند، به جز .....

(۱) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل شونده‌های آن‌هاست.

(۲) آب آشامیدنی، حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است، بنابراین مخلوطی ناهمگن می‌باشد.

(۳) فرایند تشکیل باران و برف، الگویی از فرایند تقطیر است که در طی آن، آب تقریباً خالص تهیه می‌شود.

(۴) برای شناسایی یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Cl^-$  محلول در آب می‌توان به ترتیب از محلول‌های نقره نیترات و سدیم فسفات استفاده کرد.

۱۸- کدام گزینه معنی این جمله که «زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است»، را به‌طور کامل‌تری بیان می‌کند؟

(۱) با نابودی قسمتی از جنگل، آن قسمت دوباره بازسازی می‌شود.  
(۲) آتشفشان‌ها سبب پخش مواد مختلف در کره زمین می‌شوند.

(۳) بخش‌های گوناگون آن برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.  
(۴) انجام واکنش‌های شیمیایی باعث کاهش جرم در کره زمین می‌شوند.

۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) درصد جرمی از رابطه  $100 \times \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال}}$  به دست می‌آید.

(۲) در هر ۱۰۰۰ گرم محلول ۹۰ درصد جرمی، مقدار ۹ گرم حل‌شونده وجود دارد.

(۳) درصد جرمی را با نماد  $\frac{V}{V} \%$  نیز نشان می‌دهند.

(۴) اگر درصد جرمی را در ۱۰۰ ضرب کنیم، غلظت ppm به دست می‌آید.

۲۰- غلظت مولی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) با چگالی ۱٫۶ گرم بر میلی‌لیتر برابر چند مول بر لیتر است؟

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

(۴) ۱۰

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

۲۱- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) در آب تصفیه‌شده به هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن در انتها میکروب‌ها باقی خواهند ماند.

(ب) یکی از روش‌های تهیه آب شیرین از آب دریا روش تقطیر می‌باشد و در آن ترکیب‌های آلی فرّار جدا می‌شوند.

(پ) در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز  $N_2$  از انحلال‌پذیری گاز  $O_2$  در آب کمتر است.

(ت) اگر جرم حل‌شونده در مقدار مشخص حلال در محلولی دو برابر شود، درصد جرمی حل‌شونده در آن محلول نیز دو برابر می‌شود.

(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۲

۲۲- هر گاه به  $100 mL$  محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید، ۲ گرم حل‌شونده سدیم هیدروکسید جامد ( $NaOH$ ) اضافه شود. مولاریته محلول جدید

برابر با کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود). ( $O = 16, Na = 23, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۴) ۴

(۳) ۲٫۷۵

(۲) ۲٫۵

(۱) ۲٫۲۵

۲۳- کدام گزینه در مورد مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید درست است؟

(۱) هر دو ماده در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۲) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول گوگرد تری‌اکسید کم‌تر از این تعداد در ساختار لوویس گوگرد دی‌اکسید است.

(۳) مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید برخلاف مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۴) از لحاظ قطبیت، مولکول گوگرد دی‌اکسید شبیه به مولکول کربن تتراکلرید و مولکول گوگرد تری‌اکسید، شبیه به مولکول آب است.

۲۴- انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در  $100g$  آب از رابطه  $S = 0.3\theta + 26$  پیروی می‌کند، اگر ۲ کیلوگرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید را در دمای

$60^\circ C$  داشته باشیم و آن را تا دمای  $20^\circ C$  سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب ایجاد می‌شود؟

(۴) ۱۶۷

(۳) ۲۴۰

(۲) ۱۷۱

(۱) ۲۳۴

۲۵- کدام مقایسه درست نوشته شده است؟

(۲) سهولت در مایع‌شدن:  $N_2 > CO$

(۱) نقطه جوش:  $H_2S > H_2O$

(۴) گشتاور دو قطبی:  $H_2O < CO_2$

(۳) نقطه جوش:  $HCl > F_2$

۲۶- از انحلال هر واحد از کدام ترکیب زیر در آب، یون بیش تری تولید می شود؟

- (۱) آمونیوم نیترات (۲) لیتیم نیترات (۳) آمونیوم سولفات (۴) آلومینیم سولفات

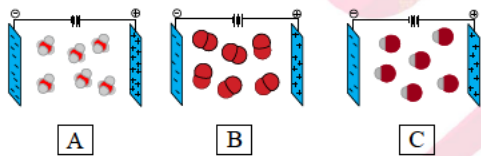
۲۷- غلظت مولی محلول ۱۸٫۹ درصد جرمی نیتریک اسید  $HNO_3(aq)$  چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول اسید را، ۱٫۱ گرم بر میلی لیتر فرض کنید.) ( $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۳٫۳ (۲) ۲٫۲ (۳) ۵٫۵ (۴) ۴٫۴

۲۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) آب دریاها و اقیانوس ها اغلب همگن می باشند و مزه شور دارند.  
 (۲) کره زمین سامانه ای است که از سه بخش آب کره، هواکره و سنگ کره تشکیل شده است.  
 (۳) مقدار موادی که از سنگ کره وارد آب کره می شوند با موادی که از آب کره خارج می شوند تقریباً برابر است.  
 (۴) ۷۵ درصد جرم زمین را آب ها تشکیل می دهند.

۲۹- با توجه به شکل مقابل که مربوط به مولکول های  $HCl$ ،  $CH_4$  و  $F_2$  است که در میدان الکتریکی قرار گرفته اند، کدام عبارت (ها) درست است؟  
 الف) شکل ها به ترتیب از راست به چپ به  $HCl$ ،  $F_2$  و  $CH_4$  مربوط هستند.  
 ب) گشتاور دو قطبی دو تا از مولکول ها برابر با صفر نیست.  
 پ) نقطه جوش مولکول B کمتر از C است و راحت تر مایع می شود.



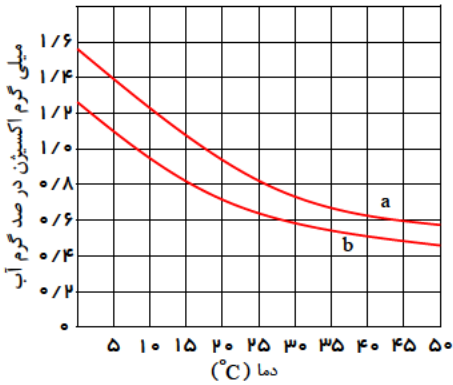
- ت) در میدان الکتریکی جهت گیری می کند و جهت گیری Cl به سمت قطب منفی است.  
 (۱) الف و ت (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف

۳۰- موارد «الف»، «ب»، «پ» و «ت» در جدول زیر به ترتیب از راست به چپ توسط کدام گزینه به درستی کامل می گردد؟

تعداد یون های موجود در هر واحد فرمولی	نام ترکیب
(الف)	آمونیم هیدروکسید
(ب)	آهن (III) سولفات
۴	(پ)
۳	(ت)

- (۱) ۲ - ۵ - سدیم فسفات - پتاسیم اکسید  
 (۲) ۳ - ۴ - روی کلرید - مس (I) نیترات  
 (۳) ۳ - ۵ - باریم هیدروکسید - آهن (II) برمید  
 (۴) ۲ - ۴ - آلومینیم نیترات - کلسیم سولفید

۳۱- در نمودار مقابل منحنی ..... تغییرات انحلال پذیری گاز اکسیژن را بر حسب دما در ..... نشان می دهد و غلظت گاز اکسیژن در دمای  $^{\circ}C$  ..... در این آب برابر با  $6ppm$  است. (چگالی آب:  $1g \cdot mL^{-1}$ )



- (۱) a - آب دریا - ۴۵
- (۲) b - آب آشامیدنی - ۴۵
- (۳) b - آب دریا - ۳۰
- (۴) a - آب آشامیدنی - ۳۰

۳۲- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- (۱) نقطه جوش مولکول های  $HCl$  و  $F_2$  به ترتیب برابر  $85^{\circ}C$  و  $188^{\circ}C$  - است.
- (۲) گاز کربن مونوکسید به دلیل داشتن مولکول های قطبی، نسبت به گاز نیتروژن، دیرتر به مایع تبدیل می شود.
- (۳) نقطه جوش استون به میزان بسیار کمی از نقطه جوش اتانول بالاتر است.
- (۴) ترتیب نقطه جوش در ترکیب های هیدروژن دار عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی به صورت  $HCl < HBr < HI < HF$  می باشد.

۳۳- در کدام گزینه نقطه جوش ترکیب های داده شده به درستی مقایسه نشده اند؟

- (۱)  $HF > HBr > HCl$
- (۲)  $H_2O > HF > NH_3$
- (۳)  $C_2H_5OH > H_2O > H_2S$
- (۴)  $NH_3 > AsH_3 > HCl$

۳۴- در ۵۰ گرم محلول ۲۹٫۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید، چند مول یون سدیم وجود دارد؟ ( $Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۰٫۵
- (۲) ۰٫۲۵
- (۳) ۱٫۵
- (۴) ۰٫۷۵

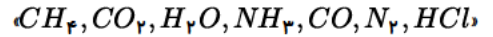
۳۵- در کدام گزینه، تعداد کاتیون و آنیون در فرمول شیمیایی هر دو ترکیب یونی برابر است؟

- (۱) سدیم سولفات - کلسیم کربنات
- (۲) مس (II) هیدروکسید - آمونیوم کربنات
- (۳) آلومینیوم هیدروکسید - آمونیوم فسفات
- (۴) سدیم نترات - آلومینیوم فسفات

۳۶- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با وجود آن که  $CO_2$  برخلاف  $NO$  ناقطبی است، در آب بیشتر از  $NO$  حل می شود.
- (۲) وجود یون پتاسیم ( $p^{3-}$ ) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.
- (۳) در دما و فشار یکسان، مقایسه انحلال پذیری گازهای  $N_2 < NO < O_2$  صحیح می باشد.
- (۴) در آب دریاهایی که مقدار نمک موجود در آن ها زیاد است، انحلال پذیری گازها از جمله  $O_2$  بیشتر است.

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

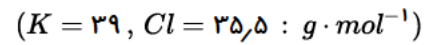


- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۳۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

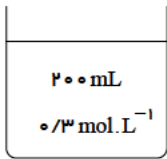
- (۱) گشتاور دو قطبی آب مانند استون و برخلاف یُد مخالف صفر است.  
 (۲) از واکنش قرص جوشان با آب گازی سه اتمی آزاد می شود.  
 (۳) انحلال پذیری گازها بر حسب دما برخلاف انحلال پذیری آن ها بر حسب فشار به صورت خطی تغییر می کند.  
 (۴) در فشار صفر اتمسفر، انحلال پذیری گازها برابر با صفر است.

۳۹- برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۰ مولار  $KCl$ ، چند گرم از محلول ۲۵ درصد جرمی این نمک لازم است؟

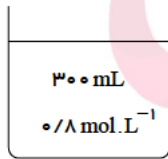


- (۱) ۱۲,۸۲ (۲) ۱۱,۹۲ (۳) ۱۲,۶۴ (۴) ۱۱,۴۲

۴۰- اگر محتویات سامانه های  $A$  و  $B$  را در ظرف بزرگ تری مخلوط کنیم، غلظت مولار محلول حاصل کدام است؟ (هر دو سامانه حاوی محلول  $Na_2SO_4$  هستند.)



A



B

- (۱) ۰,۴۵ (۲) ۰,۷۵ (۳) ۰,۶۵ (۴) ۰,۶۰

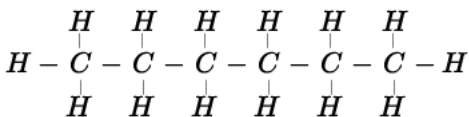
۴۱- اگر جرم نمک  $KCl$  حل شده در ۵ کیلوگرم از محلولی از آن، برابر با ۳۷,۲۵ گرم باشد، غلظت یون  $Cl^-$  این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ( $K = ۳۹, Cl = ۳۵,۵ : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۷۷۵۰ (۲) ۱۷۷۵ (۳) ۳۵۵۰ (۴) ۳۵۵

۴۲- اگر فرمول آمونیوم سیانید به صورت  $NH_4CN$  و فرمول کادمیم سولفات به صورت  $CdSO_4$  باشد، فرمول شیمیایی کادمیم سیانید کدام است؟



۴۳- با توجه به ساختار داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) گشتاور دو قطبی در این مولکول در حدود صفر است.  
 (۲) ید در این ماده حل می شود و محلولی به رنگ بنفش ایجاد می کند.  
 (۳) چگالی این ماده نسبت به آب بیشتر است.  
 (۴) از آن می توان به عنوان رقیق کننده رنگ استفاده کرد.



۴۴- در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۸ مولار سدیم فسفات، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم کاتیون سدیم و چند مول آنیون فسفات وجود دارد؟  
( $N_a = 23g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۰٫۰۴ - ۱٫۸۴ (۲) ۰٫۰۸ - ۱٫۸۴ (۳) ۰٫۰۴ - ۵٫۵۲ (۴) ۰٫۰۸ - ۵٫۵۲

۴۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

- میله شیشه‌ای بر اثر مالش به موی خشک دارای بار مثبت خواهد شد.
- ساختار خمیده مولکول آب و نوع اتم‌های سازنده آن در تعیین خواص آن نقش دارند.
- مولکول دو قطبی به مولکولی می‌گویند که فاقد جهت گیری در میدان الکتریکی است.
- گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید جرم مولی متفاوتی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با «ساختار یخ» درست است؟

- (۱) هر اتم اکسیژن با دو پیوند کووالانسی به دو اتم هیدروژن و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم اکسیژن دیگر متصل است.
- (۲) در این ساختار، مولکول‌های آب در جاهای دقیقاً ثابتی قرار گرفته‌اند.
- (۳) هر اتم هیدروژن با یک پیوند کووالانسی به یک اتم اکسیژن و با یک پیوند هیدروژنی به یک اتم هیدروژن دیگر متصل است.
- (۴) اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.

۴۷- کدام مورد (یا موارد) درست می‌باشند؟

- (الف) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند، یعنی میانگین ردپای آب هر فرد در یک سال حدود ۱۲۷۷۵۰ لیتر است.
  - (ب) در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم مصرفی آب را به خود اختصاص داده است.
  - (پ) هنگامی که حبوبات و میوه‌های خشک را درون آب قرار می‌دهیم، متورم می‌شوند.
  - (ت) در غشای نیمه‌تراوا روزه‌هایی وجود دارند که فقط اجازه عبور به مولکول‌های آب را می‌دهند.
- (۱) «ب» (۲) «الف» - «ب» (۳) «ب» - «پ» (۴) «الف» - «پ» - «ت»

۴۸- اگر غلظت گاز آرگون در محلول سیر شده آن در دمای  $20^{\circ}C$  و فشار  $1 atm$  برابر با  $2 ppm$  باشد، غلظت مولار آرگون در این محلول در دما و فشار داده شده چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر با  $1g \cdot mL^{-1}$  در نظر بگیرید. ( $Ar = 40g \cdot mol^{-1}$ ))

- (۱)  $2 \times 10^{-2}$  (۲)  $5 \times 10^{-2}$  (۳)  $2 \times 10^{-2}$  (۴)  $5 \times 10^{-2}$

۴۹- در فشار معین، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دماهای  $5^{\circ}C$  و  $35^{\circ}C$  به ترتیب برابر با  $0.075$  و  $0.035$  گرم است. چنانچه دمای یک آکواریوم حاوی  $20 kg$  آب را از  $35^{\circ}C$  به  $5^{\circ}C$  کاهش دهیم، چند گرم گاز اکسیژن اضافه‌تر می‌توان در آن حل کرد؟

- (۱) ۰٫۸ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۱٫۵

۵۰- اگر ۱٫۶ لیتر محلول ۰٫۲۵ مولار باریم کلرید با مقدار کافی سولفوریک اسید واکنش دهد، چند گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ ( $Ba = 137, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۹۳٫۲ (۲) ۸۳٫۸۸ (۳) ۷۹٫۲۲ (۴) ۵۵٫۹

۵۱- غلظت گاز کربن مونوکسید در یک نمونه ۲۰ کیلوگرمی هوا، ۵۶ ppm می‌باشد. درصد جرمی CO و تعداد مول آن در این نمونه هوا به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ ( $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

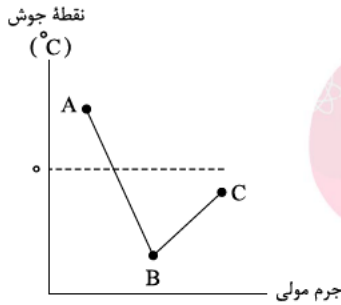
- (۱) ۰٫۴۰۵۶ (۲) ۰٫۴۵۶ (۳) ۰٫۴۱۱٫۲ (۴) ۰٫۸۰۱۱٫۲

۵۲- اگر معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت  $S = 0.8\theta + 72$  و معادله انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید به صورت  $S = 0.3\theta + 27$  باشد، کدام موارد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟ ( $S$  انحلال‌پذیری،  $\theta =$  دما برحسب  $^{\circ}C$ )

- (الف) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید، بیش‌تر از انحلال‌پذیری سدیم نیترات است.  
 (ب) انحلال‌پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای ۲۷۳ کلوین به ترتیب ۲۷ و ۷۲ گرم می‌باشد.  
 (پ) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای اتاق بیش‌تر از انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید است.  
 (ت) درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای  $10^{\circ}C$  به تقریب برابر ۲۳ درصد می‌باشد.

- (۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) پ - ت (۴) الف - ت

۵۳- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار ۳ عنصر اول یکی از گروه‌های دسته P جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- (۱) نمودار مقابل می‌تواند مربوط به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.  
 (۲) بین مولکول‌های هیچ‌کدام از نمادهای A, B, C نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود.  
 (۳) گشتاور دوقطبی ماده A از ماده B بیشتر است.  
 (۴) در ساختار لوویس ماده B، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۵۴- با توجه به جدول زیر، معادله انحلال‌پذیری نمک AB کدام است؟ (تغییرات انحلال‌پذیری نمک AB را با دما کاملاً خطی فرض کنید.)

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۲۰	۴۰	۶۰
$S(\frac{g_{AB}}{100g_{H_2O}})$	x	x + a	x + 2a	x + 3a

$$S = 2x + \frac{a}{20}\theta \quad (۴)$$

$$S = 2x + \frac{a}{10}\theta \quad (۳)$$

$$S = x + \frac{a}{20}\theta \quad (۲)$$

$$S = x + \frac{a}{10}\theta \quad (۱)$$

۵۵- کدام گزینه همه جا‌های خالی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (آ) در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار برخی نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آنها ..... است.  
 (ب) میانگین قدرت پیوند یونی در  $MgSO_4$  و پیوندهای هیدروژنی در آب، از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آنها ..... است.  
 (پ) در فشار 1 atm و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز  $CO_2$  ..... از NO است.  
 (ت) اگر انحلال‌پذیری ماده‌ای در آب در دمای  $25^{\circ}C$  برابر ۱۶٫۰ باشد، ماده‌ای ..... محسوب می‌شود.  
 (۱) بیشتر، کمتر، کم‌محلول (۲) بیشتر، کمتر، بیشتر، کم‌محلول (۳) کمتر، بیشتر، کمتر، نامحلول (۴) کمتر، بیشتر، محلول

۵۶- تقریباً چند گرم کلسیم کلرید به ۱۶۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی کلسیم کلرید اضافه کنیم تا محلول ۶۰٪ جرمی آن به دست آید؟

۶۴ (۱)      ۴۰ (۲)      ۸۰ (۳)      ۱۶۰ (۴)

۵۷- به ۷۵ میلی لیتر از محلول ۴٪ جرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی  $1,2g \cdot mL^{-1}$  چند میلی لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰٫۴۵ مولار آن به دست آید؟ ( $Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۷۵ (۱)      ۸۰ (۲)      ۱۲۰ (۳)      ۱۲۵ (۴)

۵۸- در صورتی که معادله انحلال پذیری دو ماده A و B بر حسب دما به ترتیب به صورت  $S_A = 0,8\theta + 72$  و  $S_B = 0,3\theta + 27$  باشد، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می باشد؟

الف) اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده A بیش تر از اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده B است.

ب) نمودار انحلال پذیری دو ماده A و B هر دو سیر صعودی دارند.

پ) در دمای  $30^\circ C$  با حل کردن ۴۸ گرم از ماده A در ۵۰ گرم آب، یک محلول سیر شده به وجود می آید.

ت) در دمای  $20^\circ C$ ، ۱۷٫۵ گرم از ماده B در ۵۰ گرم آب به طور کامل حل می شود.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۵۹- با توجه به جدول مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S$ ( $\frac{g KCl}{100g H_2O}$ )	۲۶	۳۰	۳۴	۳۸

(۱)

معادله انحلال پذیری نمودار KCl به صورت  $S = 0,4\theta + 26$  است.

(۲) فرآیند انحلال KCl در آب، گرماگیر است.

(۳) انحلال پذیری KCl با ترکیبی که معادله انحلال پذیری آن به صورت  $S = 0,2\theta + 31$  است، در دمای  $35^\circ C$  یکسان است.

(۴) در ۲۰۱ گرم محلول سیر شده KCl در دمای  $20^\circ C$ ، ۵۱ گرم پتاسیم کلرید وجود دارد.

۶۰- با توجه به جدولهای انحلال پذیری A و B در دماهای مختلف، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
$S_A$	۷۵	۷۸	۸۱

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
$S_B$	۵۵	۶۲	۶۹

(۱) تأثیر دما بر روی انحلال پذیری ماده B از A بیشتر است.

(۲)

در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده باهم برابر است، غلظت مولی و درصد جرمی محلول A و B نیز باهم برابر است.

(۳) اگر ۷۶ گرم محلول سیر شده A در دمای  $60^\circ C$  را تا دمای  $40^\circ C$  سرد کنیم ۲٫۴ گرم رسوب تشکیل می شود.

(۴) اگر در  $80^\circ C$  در ۴۰۰ گرم آب، ۴۰۰ گرم نمک B را حل کنیم یک ترکیب سیر نشده به دست می آید.

۶۱- مقداری کلسیم کلرید را در ۲۰۰ mL آب خالص حل می‌کنیم. اگر ۵۰ mL از محلول حاصل حاوی ۴ میلی‌گرم یون  $Ca^{2+}$  باشد، غلظت یون کلرید برحسب ppm و جرم  $CaCl_2$  حل شده در نمونه اولیه برحسب گرم به ترتیب کدامند؟ (چگالی محلول را  $1g \cdot mL^{-1}$  در نظر بگیرید و  $(Ca = 40, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$ )

- (۱)  $4.44 \times 10^{-2} - 71$  (۲)  $4.44 \times 10^{-2} - 142$  (۳)  $1.11 \times 10^{-2} - 71$  (۴)  $1.11 \times 10^{-2} - 142$

۶۲- از حل کردن کدام یک از ترکیب‌های زیر به صورت جداگانه در یک کیلوگرم آب غلظت یون کلر، به تقریب ۳ ppm می‌شود؟  $(K = 39, Ca = 40, Na = 23, O = 16, Cl = 35.5, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1})$

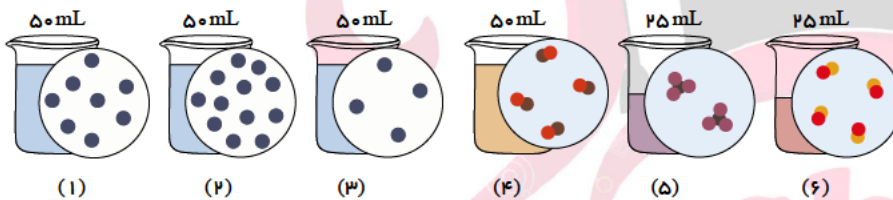
- (۱) ۰٫۰۵g آهن (III) کلرید (۲) ۰٫۱g پتاسیم کلرید (۳) ۰٫۰۵g کلسیم کلرید (۴) ۰٫۰۵g سدیم کلرید

۶۳- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۸ مولار را به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۱ مولار اضافه می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول حاصل تقریباً چند ppm است؟

$(Ca = 40, K = 39, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$  و چگالی محلول‌ها را  $1g \cdot mL^{-1}$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۹۰٫۴۵ (۲) ۳۲۲٫۷۳ (۳) ۶۴۵٫۴۶ (۴) ۴۸۴٫۰۸

۶۴- باتوجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰٫۲ مول می‌باشد.)



- مولاریته محلول‌های (۱) و (۴) باهم برابرند.

- نسبت مولاریته محلول در شکل (۲) به شکل (۳) برابر ۳ می‌باشد.

- با افزودن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر مولاریته محلول حاصل با مولاریته محلول (۲) برابر می‌شود.

- غلظت محلول‌های (۳) و (۴) برحسب ppm دقیقاً باهم یکسان است.

- کمترین مولاریته محلول در این شکل‌ها مربوط به شکل (۵) می‌باشد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۵- درون بشر «الف» ۵۸٫۵ گرم سدیم کلرید در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و درون بشر «ب»، ۱۷۰ گرم نقره نیترات در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم، و سپس این دو را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

$(Ag = 108, Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

الف) در اثر واکنش میان این دو ترکیب رسوب قرمز رنگی تشکیل می‌شود.

ب) درصد جرمی نیتروژن در نقره نیترات به تقریب ۰٫۲ برابر درصد جرمی سدیم در سدیم کلرید است.

پ) جرم رسوب تشکیل شده برابر ۷۱٫۷۵ گرم می‌باشد.

ت) غلظت یون نیترات در مخلوط نهایی برابر ۰٫۵ مولار است که در طول واکنش ثابت می‌ماند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱