

فصل سوم: آب، آهنگ زندگی

پارت اول

آب گره-ص ۱

همراهان ناپیدای آب-ص ۳

مخلول و مقدار حل شونده‌ها-ص ۵

قسمت در میلیون-ص ۹

غلظت مولی-ص ۱۳

آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟-ص ۱۶

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده می‌کنید مورد رضایت نمی‌باشد



آب کره

۱) چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- در سرتاسر یک محلول، خواص فیزیکی برخلاف ترکیب شیمیایی آن یکسان است.
- گلاب، محلول آبی یک ماده آلی در آب است.
- خواص یک محلول فقط به نوع حلال و حل شونده بستگی دارد.
- در محلولی از آب دریا که ۲۷٪ جرمی آن را نمک تشکیل می‌دهد، انسان شناور می‌ماند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($C = 12, Na = 23, Al = 27, O = 16, S = 32 : g. mol^{-1}$)

- الف) در ترکیب شیمیایی آمونیوم سولفات، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کاتیون به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس آنیون برابر یک است.
- ب) شمار آنیون‌های موجود در ۵۸۵ گرم آلومینیم کربنات با شمار یون‌های موجود در ۳۵۵ گرم سدیم سولفات برابر است.
- پ) اگر فلز M بتواند ترکیب‌های یونی MCl_3 و MSO_4 را تولید کند، می‌تواند در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون داشته و از دسته d جدول دوره‌ای باشد.
- ت) اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و B به ترتیب به زیرلایه‌های $3p^1$ و $3p^5$ ختم شود، فرمول ترکیب یونی حاصل از آن دو AB_3 خواهد بود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

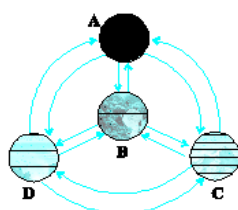
۳) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- نسبت جرم نمک موجود در آب اقیانوس‌ها و دریاها به جرم کل آب‌های روی کره زمین، ۰/۳۳٪ است.
- یون‌های Cl^- و SO_4^{2-} به ترتیب بیشترین مقدار را در بین آنیون‌های حل شده در آب دریا دارند.
- میلی‌گرم کاتیون‌های حل شده در یک کیلوگرم آب دریا به صورت $K^+ > Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$ است.
- از آب‌های شور می‌توان در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴) چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبرو، درست است؟

- آ) شکل مقابل، پویا بودن زمین را از دیدگاه شیمیایی نشان می‌دهد که بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.
- ب) در واکنش‌هایی که در هر دو بخش A و B اتفاق می‌افتد، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- پ) لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد بخش‌های A ، C یا D می‌شوند.
- ت) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد بخش D می‌کنند.



۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۵) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح نیستند؟

- آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن از نمک‌های مختلف است و با ورود مواد گوناگون از سنگ‌کره به آن، مقدار این نمک‌ها پیوسته افزایش می‌یابد.
- به دلیل یکسان بودن ماهیت شیمیایی و شکل فیزیکی اجزای سازنده چهار بخش کره زمین، مواد گوناگون بین آن‌ها مبادله می‌شود.
- در یک نمونه ۱۰۰ گرمی از آب دریا، پس از تبخیر کامل، بیش‌ترین مقدار مواد جامد برجای مانده ترکیبات کلردار است.
- تجزیه لاشه جانوران و گیاهان نمونه‌ای از واکنش‌های شیمیایی است.
- از کل آب موجود در زمین تنها ۲/۸ درصد آن منابع غیراقیانوسی هستند که بخش عمده آن، آب‌های زیرزمینی است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶) در مورد مواد موجود در آب دریا، پاسخ صحیح پرسش‌های الف و ب (به ترتیب از راست به چپ) در کدام گزینه آمده است؟

الف) در میان آنیون‌های چنداتیمی موجود در آب دریا، کدام آنیون بیشترین مقدار را دارد؟

ب) مقدار کدام کاتیون در آب دریا از دیگر کاتیون‌ها بیشتر است؟

۲) یون سولفات - یون سدیم

۴) یون برمید - یون منیزیم

۱) یون کلرید - یون سدیم

۳) یون کربنات - یون منیزیم

۷) کدام عبارت(ها) درست است؟

الف) همه‌ی نمک‌ها در آب دریا حل می‌شوند به همین دلیل آب دریا خالص نیست.

ب) بر اثر واکنش محلول نقره‌کلرید و محلول سدیم نیترات، رسوب سفید رنگ نقره نیترات حاصل می‌شود.

پ) آب شور دریاها در مصارف کشاورزی و صنعتی قابل استفاده است.

ت) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آن‌ها است.

۲) الف - ب - پ

۴) ب - ت

۱) ت

۳) الف - ب - ت

۸) کدام دو عبارت صحیح است؟

الف) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها فقط در مقدار حل‌شونده‌های آن‌ها است.

ب) از آب شور نمی‌توان در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

پ) بر اثر واکنش محلول نقره‌کلرید و محلول سدیم نیترات، رسوب سفید رنگ نقره نیترات تشکیل می‌شود.

ت) در معادله‌ی واکنش باریم کلرید و سدیم سولفات، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها تفاوت دارد.

۲) ب - ت

۴) ب - پ

۱) الف - ب

۳) پ - ت

۹) کدام گزینه مقایسه‌ی مقدار یون‌های حل شده در آب دریا را به درستی نشان نمی‌دهد؟

۱) $Ca^{2+} < SO_4^{2-} < Na^+ < Cl^-$

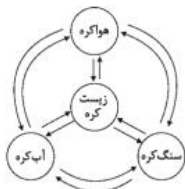
۲) $Br^- < CO_3^{2-} < Ca^{2+} < Mg^{2+}$

۳) $Br^- < Ca^{2+} < K^+ < SO_4^{2-}$

۴) $CO_3^{2-} < K^+ < Mg^{2+} < Na^+$

۱۰) درباره‌ی شکل زیر (چهار قسمت کره‌ی زمین)، چه تعداد از مطالب نوشته شده نادرست است؟

- (آ) در واکنش‌های جانداران زیست‌کره، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- (ب) لاشه‌ی جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های فیزیکی تجزیه شده و به‌صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب‌کره، هواکره یا سنگ‌کره می‌شوند.
- (پ) جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های گوگرددار را وارد بخش‌های گوناگون کره‌ی زمین می‌کنند.
- (ت) درون سامانه‌ی بزرگ کره‌ی زمین و بین چهار بخش آن، پیوسته مواد گوناگونی داد و ستد می‌شود.



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

همراهان ناپیدای آب

۱۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (الف) هنگام تشکیل برف و باران، همه مواد حل شده در آن‌ها جدا می‌شوند.
- (ب) نوع و مقدار مواد حل شده در آب دریاها با یکدیگر تفاوت دارند.
- (پ) یون فلوئورید (Fe^-) موجود در آب آشامیدنی سبب سلامت دندان‌ها می‌شود.
- (ت) در ساختار لوویس یون سولفات، ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (S ، ۱۶، O ، ۸)

(۴) ۴

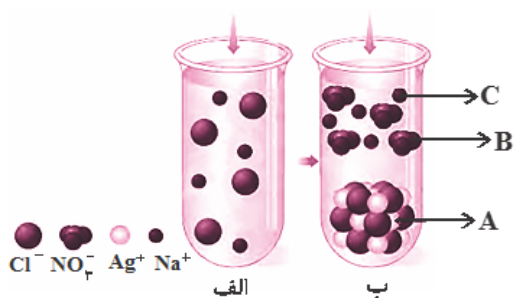
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۱

۱۲) با توجه به شکل زیر و فرایند انجام گرفته در آن، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (Ag ، ۴۷، Cl ، ۱۷، Na ، ۱۱، O ، ۸، N ، ۷)

- (الف) اختلاف شمار الکترون‌های B و C برابر ۲۲ است.
- (ب) یک مول ماده A ، شامل دو مول یون است.
- (پ) غلظت کاتیونی که از قبل در این لوله وجود داشته به تدریج کاهش می‌یابد. (حجم محلول در اثر اضافه شدن ماده دیگر تغییر نمی‌کند.)



(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۳) چه تعداد از مطالب درست است؟

- غلظت مولی، متداول‌ترین غلظت در صنعت، پزشکی و کشاورزی است.
- اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.
- محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۱۰۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، رقیق‌سازی می‌شود.
- برای محاسبه‌های کمی در شیمی، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با حجم ماده حل شونده و مول‌های محلول ارتباط داشته باشد.
- سرکه خوراکی، محلول ۵۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۴) چه تعداد از مطالب درست است؟

- غلظت مولی، متداول‌ترین غلظت در صنعت، پزشکی و کشاورزی است.
- اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.
- محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۱۰۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، رقیق‌سازی می‌شود.
- برای محاسبه‌های کمی در شیمی، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با حجم ماده حل شونده و مول‌های محلول ارتباط داشته باشد.
- سرکه خوراکی، محلول ۵۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۵) چه تعداد از مطالب درست است؟

- غلظت مولی، متداول‌ترین غلظت در صنعت، پزشکی و کشاورزی است.
- اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.
- محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۱۰۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، رقیق‌سازی می‌شود.
- برای محاسبه‌های کمی در شیمی، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با حجم ماده حل شونده و مول‌های محلول ارتباط داشته باشد.
- سرکه خوراکی، محلول ۵۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۶) چه تعداد از مطالب درست است؟

- غلظت مولی، متداول‌ترین غلظت در صنعت، پزشکی و کشاورزی است.
- اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.
- محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۱۰۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، رقیق‌سازی می‌شود.
- برای محاسبه‌های کمی در شیمی، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با حجم ماده حل شونده و مول‌های محلول ارتباط داشته باشد.
- سرکه خوراکی، محلول ۵۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۷) چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها فقط در مقدار حل‌شونده‌های آن‌ها است.
- ب) از آب شور نمی‌توان در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.
- پ) بر اثر واکنش محلول نقره‌کلرید و محلول سدیم‌نیترات، رسوب سفید رنگ نقره‌نیترات تشکیل می‌شود.
- ت) در معادله واکنش باریم‌کلرید و سدیم سولفات، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها تفاوت دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸) چند مورد از عبارت‌های زیر درباره منیزیم نیترات صحیح است؟ ($Mg = ۲۴, O = ۱۶, N = ۱۴ : g. mol^{-1}$)

الف) جرم مولی این ترکیب برابر $۱۴۸ g. mol^{-1}$ است.

ب) آنیون آن یک یون چند اتمی است که بار منفی آن به اتم اکسیژن تعلق دارد.

پ) این ترکیب در کل دارای بار الکتریکی مثبت است زیرا بار کاتیون آن از بار آنیون بزرگتر است.

ت) در ساختار لوویس یون نیترات، اطراف اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۹) با توجه به جدول زیر، نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف ... از ستون (II) با نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف ... از ستون (I) برابر است. (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

ردیف	ستون	II	I
۱	کلسیم کلرید	کلسیم فسفات	
۲	نقره کربنات	آهن II نیترات	
۳	آهن (III) سولفات	باریم سولفات	
۴	آمونیم فسفات	پتاسیم فسفات	

۱) ۴-۳

۲) ۳-۴

۳) ۲-۲

۴) ۱-۱

محل و مقدار حل شونده ها

۲۰) چند مورد از مطالب زیر صحیح نی باشند؟

آ) تشکیل برف و باران الگویی برای فرایند تقطیر است.

ب) در یون‌های چند اتمی، اتم‌ها با پیوند یونی به یکدیگر متصل شده‌اند.

پ) « $FeBr_3$ » یک ترکیب یونی سه‌تایی است.

ت) فرمول شیمیایی منیزیم نیترات به صورت « $MgNO_3$ » می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱) از بین ترکیب‌های زیر، ... ترکیب در دمای $۲۵^\circ C$ ، در آب نامحلول هستند، چون انحلال‌پذیری آن‌ها ... در ۱۰۰ گرم آب است.

«اتانول، هیدروژن کلرید، نقره کلرید، باریم سولفات، متانول»

۲) ۲ - بین $۰/۱$ تا ۱ گرم

۴) ۳ - بین $۰/۱$ تا اگر

۱) ۲ - کمتر از $۰/۱$ گرم

۳) ۳ - کمتر از $۰/۱$ گرم

(۲۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($C = 12, Na = 23, Al = 27, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- الف) در ترکیب شیمیایی آمونیوم سولفات، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کاتیون به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس آنیون برابر یک است.
- ب) شمار آنیون‌های موجود در ۵۸۵ گرم آلومینیم کربنات با شمار یون‌های موجود در ۳۵۵ گرم سدیم سولفات برابر است.
- پ) اگر فلز M بتواند ترکیب‌های یونی MCl_3 و MSO_4 را تولید کند، می‌تواند در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون داشته و از دسته d جدول دوره‌ای باشد.
- ت) اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و B به ترتیب به زیرلایه‌های $3p^1$ و $3p^5$ ختم شود، فرمول ترکیب یونی حاصل از آن دو AB_3 خواهد بود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۲۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- غلظت ppm یون نیتрат در آب دریا از سایر یون‌های چند اتمی بیشتر است.
- از انحلال هر مول آمونیوم سولفات در آب، ۳ یون آزاد می‌شود.
- به تقریب ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب‌کره، غیرآشامیدنی هستند و ۳ درصد آن، آب شیرین است.
- برخی یون‌های لازم بدن در آب آشامیدنی طبیعی وجود ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۲۴) چند عبارت در مورد آمونیوم کربنات صحیح است؟

- * در هر واحد فرمولی آن در مجموع ۱۴ پیوند کووالانسی وجود دارد.
- * بر اثر حل کردن هر مول از آن در مقدار کافی آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
- * نسبت شمار عنصرها به اتم‌ها در آن برابر $\frac{1}{5}$ است.
- * نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن، مشابه نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در لیتیم سولفات است.
- * همانند آمونیوم نیترات یک ترکیب چهارتایی محسوب می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۲۵) چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- آ) با افزودن شناساگرهای مناسب به یک نمونه آب دریا، برای رسوب دادن Mg^{2+} و Ca^{2+} ، غلظت Ca^{2+} در نمونه، زودتر به صفر می‌رسد.
- ب) درصد جرمی آب در محلولی که از اضافه کردن ۱ مول اتانول به ۱ مول آب ایجاد می‌شود، به تقریب برابر است.
- پ) برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا، کلرید این فلز را با فرایند تبلور به‌دست آورده و سپس با استفاده از جریان برق، آن را جدا می‌کنند.
- ت) سنگ‌کره از مواد جامد مانند ماسه و نمک‌ها تشکیل شده و تعامل آن با آب‌کره به علت ماهیت آن، صرفاً فیزیکی است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده باشد، یون چنداتمی نام دارد.
- در ترکیب آلومینیم سولفات، هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی مشاهده می‌شود.
- ترتیب فراوانی برخی از یون‌های موجود در آب دریا می‌تواند به صورت روبه‌رو باشد:
 $Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+}$
- اگر ترکیب فلز M با یون کربنات، در هر واحد فرمولی خود دارای ۱۴ اتم باشد، M می‌تواند اولین عنصر واسطه جدول دوره‌ای باشد.
- با توجه به شکل مقابل، می‌توان گفت استون، نقش حلال را دارد.



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۷) چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست اند؟

- آ) مقدار بسیار کمی یون فلوئورید به طور طبیعی در آب‌های آشامیدنی حل شده است.
- ب) کلسیم فسفات و نقره کلرید، نمک‌های سفید رنگی هستند که به خوبی در آب حل می‌شوند.
- پ) برای شناسایی یون باریم در محلول‌های آبی می‌توان از محلول آبی سدیم سولفات استفاده کرد.
- ت) افزایش مقدار یون‌های حل شده در آب‌های آشامیدنی ممکن است مزه آب را تغییر دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸) چند مورد از موارد زیر درست است؟

- محلول، مخلوط همگنی از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان و یکنواخت باشد.
- آب دریای مرده (بحرالمیت) محلول غلیظی است به‌طوری‌که در ۱۰۰ از آب آن در حدود ۲۷ حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.
- شیمی‌دان‌ها غلظت یک محلول را با مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می‌کنند.
- رنگ محلول اتیلن گلیکول در آب سبز رنگ است و نقطه‌ی انجماد آن از آب بالاتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹) با فرض انحلال یک ماده مجهول درون آب کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر ماده مجهول رقیق کننده رنگ (تینر) با فرمول مولکولی C_6H_{14} باشد، رنگ محلول بنفش خواهد شد.
- ۲) اگر ماده مجهول یک مول ترکیب یونی سدیم نیترات باشد، پس از انحلال، ۲ مول یون در سرتاسر محلول به صورت آب پوشیده حضور خواهد داشت.
- ۳) اگر ماده مجهول در انحلال یک ترکیب یونی باشد، یون‌های با بار مثبت توسط اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب احاطه می‌شوند.
- ۴) در حالتی که انحلال ماده بدون تغییر در ماهیت آن باشد و ساختار ماده حفظ شود، انحلال مولکولی رخ داده است.

۳۰) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی آب و اتانول با چگالی ۰/۹ گرم بر میلی‌لیتر را در اختیار داریم. اگر بدانیم که چگالی آب و اتانول در این شرایط به ترتیب برابر با ۱ و ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر می‌باشد و در اثر اختلاط این دو ترکیب ۵ درصد از (مجموع) حجم کاسته می‌شود، نسبت جرم اتانول به جرم آب در این محلول به تقریب برابر با کدام است؟

- (۱) ۱/۱۱
(۲) ۲/۱۱
(۳) ۱/۶۷
(۴) ۲/۶۷

۳۱) کدام گزینه نادرست است؟ ($NaOH = 40 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) واکنش محلول نقره نیترات با سدیم کلرید همانند واکنش محلول‌های سدیم سولفات و باریوم کلرید منجر به تولید رسوب سفیدرنگ می‌شود.
(۲) در محلول آبی ضدیخ، ترکیب شیمیایی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
(۳) در ۱۰ kg از آبی که دارای $NaOH$ با غلظت 12 ppm است، 3×10^{-3} مول از آن حل شده است.
(۴) در محلول ۵% جرمی سدیم کلرید، جرم حلال ۱۸ برابر جرم حل‌شونده است.

۳۲) کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در ۱۰۰ mL محلول ۲ مولار KOH ($M = 56 \text{ g. mol}^{-1}$) مقدار $11/2 \text{ g}$ از این ماده حل شده است.
(۲) چنان‌چه ۰/۰۰۴ مول $NaOH$ ($M = 40 \text{ g. mol}^{-1}$) در $2/5$ لیتر محلول آن با چگالی حدود 1 g. mL^{-1} حل شده باشد، غلظت $NaOH$ برابر 46 ppm است.
(۳) در ۱۰ g از یک محلول ۲ درصد جرمی، ۰/۲ گرم حل‌شونده وجود دارد.
(۴) در دمای ثابت، اگر در فشار $4/5 \text{ atm}$ ، 10 mg گاز نیتروژن در آب حل شده باشد، در فشار 9 atm ، 20 mg از این گاز در همان مقدار آب حل خواهد شد.

۳۳) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) در گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی در عناصر دو اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
(ب) مولکول‌های دو اتمی عناصر گروه ۱۷ در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
(پ) از بین گازهای CO و N_2 ، CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
(ت) از بین مولکول‌های دو اتمی عناصر گروه ۱۷، دو عنصر نقطه‌جوش پایین‌تر از دمای اتاق دارند.
(ث) در مواد مولکولی با جرم مشابه، ماده با مولکول‌های ناقطبی نقطه‌جوش بالاتری نسبت به ماده با مولکول‌های قطبی دارد.

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۵

۳۴) همه گزینه‌های زیر نادرست اند به جز

- (۱) درصد جرمی را با نماد $\%W/W$ نشان می‌دهند که هم‌ارز با شمار قسمت‌های حل‌شونده در ۱۰۰ قسمت حلال است.
(۲) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق از کمیتی به نام ppm استفاده می‌شود که نشان می‌دهد در یک کیلوگرم از محلول، چند گرم حل‌شونده وجود دارد.
(۳) گلوکومتر، میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.
(۴) غلظت مولی محلول بیانگر تعداد مول‌های حل‌شونده در یک لیتر حلال است.

۳۵) در کدام محلول جرم ذره‌های حل‌شونده کم‌تر است؟ ($Na = 23$, $O = 16$, $H = 1$, $S = 32$; g. mol^{-1})

- (۱) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید
(۲) ۱۰۰ گرم محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی $2/13$ گرم بر میلی‌لیتر
(۳) ۵ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر
(۴) ۰/۴ مول سدیم سولفات در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول

(۳۶) چه تعداد از مطالب زیر نادرست هستند؟ ($C_6H_{12}O_6 = 180 g \cdot mol^{-1}$)

(الف) در فرایند تولید منیزیم از آب دریا با استفاده از جریان برق محلول منیزیم کلرید به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌شود.

(ب) اگر غلظت گلوکز در خون برابر ۱۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر باشد، غلظت مولار آن تقریباً برابر $5/5 \times 10^{-3}$ مولار است.

(پ) در واکنش‌های زیست‌کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵) ۵

قسمت در میلیون

(۳۷) غلظت $Al_2(SO_4)_3$ در یک نمونه محلول برابر $228 ppm$ می‌باشد. در ۵۰۰ گرم از این محلول چند گرم یون Al^{3+} وجود دارد؟ ($Al = 27, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۹ (۲) ۰/۱۱ (۳) ۰/۰۲۵ (۴) ۰/۰۱۸

(۳۸) در یک نمونه محلول آبی که تنها دارای نمک‌های سدیم فلوئورید و پتاسیم فلوئورید است، غلظت یون F^- ، $19 ppm$ است. اگر پنجاه درصد شمار کاتیون‌های موجود در این محلول Na^+ باشد، غلظت پتاسیم فلوئورید و سدیم فلوئورید موجود در این محلول برحسب ppm به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ ($F = 19, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲۹-۰/۲۹ (۲) ۰/۲۱-۰/۲۱ (۳) ۰/۲۹-۰/۲۱ (۴) ۰/۲۱-۰/۲۹

(۳۹) اگر غلظت سدیم سولفات در یک نمونه آب دریا برابر $35/5 ppm$ باشد، در چند کیلوگرم از این نمونه آب دریا ۴۸ گرم یون سولفات وجود دارد؟

($Na = 23, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) 2×10^6 (۴) 5×10^6

(۴۰) برای تهیه محلولی از یون کلرید با غلظت $71 ppm$ ، چند مول $CaCl_2$ را باید در ۱۰۰ گرم آب حل کرد؟ (جرم محلول را به تقریب برابر با جرم حلال در نظر بگیرید. ($Cl = 35/5, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$))

(۱) ۰/۷۱ (۲) ۷/۱ (۳) ۰/۰۰۱ (۴) ۰/۰۱

(۴۱) در ۲۰ میلی‌لیتر آب دریا، ۰/۷۲ میلی‌گرم کلسیم کلرید وجود دارد. غلظت یون کلرید در این آب برحسب ppm تقریباً کدام است؟ (چگالی آب دریا را برابر با $1 g \cdot mL^{-1}$ فرض کنید.) ($Ca = 40, Cl = 35/5 : \frac{g}{mol}$)

(۱) ۲۳ (۲) ۳۲ (۳) ۴۶ (۴) ۶۴

(۴۲) آب دریاچه‌ای حاوی ۰/۰۰۸ درصد جرمی از نمک سدیم کلرید بوده و چگالی آن برابر $2 g \cdot mL^{-1}$ است. با ورود آب رودخانه‌ای به چگالی $1/1 g \cdot mL^{-1}$ حجم آب دریاچه ۲ برابر می‌شود. در حالت جدید غلظت این نمک به تقریب چند ppm می‌شود؟ (فرض کنید آب رودخانه عاری از نمک سدیم کلرید است.)

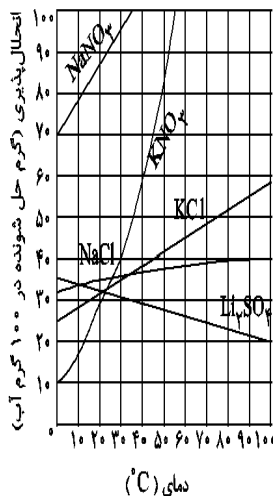
(۱) ۳۸ (۲) ۴۹ (۳) ۵۷ (۴) ۵۱

(۴۳) اگر غلظت سدیم فسفات در یک محلول برابر $32/8 ppm$ باشد، درصد جرمی یون سدیم در این محلول کدام است؟

($P = 31, Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $3/28 \times 10^{-3}$ (۲) $1/38 \times 10^{-3}$ (۳) $4/6 \times 10^{-3}$ (۴) $9/84 \times 10^{-3}$

- (۴۴) با توجه به نمودارهای داده شده، چنانچه در دو ظرف جداگانه که حاوی ۵۰ گرم و ۷۵ گرم آب خالص با دمای 30°C است، به ترتیب سدیم نیترات و پتاسیم نیترات حل شود تا محلول سیر شده حاصل گردد، اختلاف جرم محلول‌های به دست آمده چند گرم است و در کدام محلول شمار یون‌ها بیشتر است؟
 $(K = 39, Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$



- (۱) ۱۳/۷۵ - سدیم نیترات
 (۲) ۷/۵ - پتاسیم نیترات
 (۳) ۱۳/۷۵ - پتاسیم نیترات
 (۴) ۷/۵ - سدیم نیترات

- (۴۵) اگر در فشار ۴/۴ اتمسفر در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب 20°C ، ۰/۰۰۲ مول نیتروژن مونوکسید حل شود، انحلال‌پذیری این گاز و غلظت ppm آن در این دما به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب بر اثر اضافه شدن گاز صرف‌نظر کنید، چگالی محلول: $1 g. mL^{-1}$ و $N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۳ - ۳۰۰
 (۲) ۰/۰۶ - ۶۰۰
 (۳) ۰/۰۳ - ۶۰۰
 (۴) ۰/۰۶ - ۳۰۰

- (۴۶) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دما برابر با $6 mol. L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟
 $(Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$

- (۱) ۱/۴۸ - ۳۰ (۲) ۱/۱۱ - ۳۰ (۳) ۱/۴۸ - ۱۵ (۴) ۱/۱۱ - ۱۵

- (۴۷) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دما برابر با $6 mol. L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟
 $(Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$

- (۱) ۱/۴۸ - ۳۰ (۲) ۱/۱۱ - ۳۰ (۳) ۱/۴۸ - ۱۵ (۴) ۱/۱۱ - ۱۵

- (۴۸) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دما برابر با $6 mol. L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول ۷/۱ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟
 $(Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$

- (۱) ۱/۴۸ - ۳۰ (۲) ۱/۱۱ - ۳۰ (۳) ۱/۴۸ - ۱۵ (۴) ۱/۱۱ - ۱۵

- (۴۹) انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دما برابر با $6 mol. L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟
 $(Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1})$

- (۱) ۱/۴۸ - ۳۰ (۲) ۱/۱۱ - ۳۰ (۳) ۱/۴۸ - ۱۵ (۴) ۱/۱۱ - ۱۵

۵۰) دانش‌آموزی مقدار ۲/۲۲ گرم $CaCl_2$ ناخالص را به ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار $Ca(NO_3)_2$ اضافه کرد و پس از حل شدن کامل با افزودن آب مقطر، وزن آن را به ۱۳۲۰ گرم رسانید (چگالی محلول $1/1 g \cdot mL^{-1}$ است). سپس مقدار ۵۰ میلی‌لیتر از محلول فوق را در ارلن ریخته و قرار است ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Na_3PO_4 را به صورت کلسیم فسفات رسوب دهد. درصد خلوص $CaCl_2$ برداشته شده چقدر است؟ (یون سدیم، فراورده دیگر واکنش است و سایر اجزا با هم واکنش نمی‌دهند.) ($Ca = 40, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۰ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴)

۵۱) مقدار معینی سدیم فسفات را درون ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با چگالی $1/11 g \cdot mL^{-1}$ حل می‌کنیم. چنانچه پس از مدتی، غلظت یون‌های کلسیم محلول برابر صفر و غلظت محلول سدیم کلرید برابر ۰/۵ مول بر لیتر شود، غلظت کلسیم کلرید در محلول اولیه چند ppm بوده است؟ ($Ca = 40, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$) (از تغییر حجم محلول در طی واکنش صرف‌نظر شود.)

(موازنه شود.) $Na_3PO_4(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + NaCl(aq)$

۶۲۵۰ (۱) ۱۲۵۰۰ (۲) ۲۵۰۰۰ (۳) ۵۰۰۰۰ (۴)

۵۲) کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) ppm، جرم ماده حل‌شونده برحسب گرم را در 10^6 گرم محلول بیان می‌کند.

(ب) درصد جرمی یک محلول 10^{-4} برابر غلظت ppm آن می‌باشد.

(پ) درصد جرمی را با نماد نشان می‌دهند که بیانگر جرم حل‌شونده برحسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول است.

(ت) برای بیان مواردی مانند مقدار آلاینده‌های هوا و نیز غلظت محلول‌های بسیار غلیظ، از کمیت قسمت در میلیون استفاده می‌شود.

۱) آ، ب، پ (۲) ب، ت (۳) پ، ت (۴) فقط ت

۵۳) در ۵/۲ لیتر محلول آلومینیم سولفات، غلظت کاتیون پس از انحلال $540 ppm$ است، غلظت اولیه آلومینیم سولفات چند ppm است؟ ($Al : 27, S : 32, O : 16 g \cdot mol^{-1}$) (چگالی محلول $1 g \cdot mL^{-1}$ است.)

۶۸۴۰ (۱) ۱۷۱۰ (۲) ۳۴۲۰ (۳) ۲۲۸۰ (۴)

۵۴) به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم برمید، مقدار ۳/۹۲ گرم کلسیم برمید اضافه می‌شود. سپس با افزودن آب مقطر حجم محلول به ۲ لیتر افزایش می‌یابد. مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول حاصل برابر $0.3 mol \cdot L^{-1}$ است. غلظت محلول اولیه نسبت به یون برمید، چند ppm است؟ ($Ca = 40$ و $Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$) و چگالی محلول اولیه برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ است.)

۴۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۵۵) معادله انحلال‌پذیری-دمای یک نمک فرضی به صورت: $S = 0.6\theta + 32$ می‌باشد. غلظت مولار محلول سیرشده آن در دمای $80^\circ C$ کدام است و اگر دمای 465 گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای $80^\circ C$ را به اندازه کاهش دهیم، رسوب به دست آمده در چند گرم آب $50^\circ C$ به طور کامل حل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ جرم مولی این نمک را 150 گرم بر مول و چگالی محلول سیرشده آن در دمای $80^\circ C$ را $1/35$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

۵۰، ۳ (۱) ۵۰، ۴ (۲) ۷۵، ۳ (۳) ۷۵، ۴ (۴)

۵۶) چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) یون سدیم بیشترین درصد جرمی را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد.

(ب) خواص محلول‌ها به غلظت و وزن آن‌ها وابسته است.

(پ) نسبت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آمونیوم نیترات، به شمار یون‌ها در سدیم سولفات برابر ۳ است.

(ت) با اضافه کردن آب به محلول غلیظ مس (II) سولفات، تعداد ذره‌های حل‌شونده تغییر نمی‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- * کمترین درصد استفاده از سدیم کلرید، در مصارف خانگی است.
- * سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
- * H_2O به عنوان جزء مشترک هوای پاک و سرم فیزیولوژی محسوب می‌شود.
- * تهیه محلول‌ها به حالت مایع با درصد جرمی معین، کار آسانتری نسبت به تهیه محلول با غلظت مولی معین است.
- * اگر در یک کیلوگرم آب دریا، ۱۹۰۰۰ میلی‌گرم یون کلرید وجود داشته باشد، درصد وزنی آن برابر ۱۹ درصد است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

۵۸) برای ضد عفونی‌کردن آب استخر از محلول کلر ۷٪ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر $1 ppm$ باشد، چند کیلوگرم از این محلول برای ضدعفونی کردن $7000 m^3$ آب نیاز است؟ (چگالی آب استخر را $1 kg \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۴۹۰

۵۹) اگر ۱۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات با غلظت ۷۱ درصد جرمی و چگالی $1/5 g \cdot mL^{-1}$ با آب مقطر تا رسیدن به حجم ۶۰۰ میلی‌لیتر رقیق شود، غلظت یون سدیم در محلول نهایی به دست آمده تقریباً چند ppm خواهد بود؟ (چگالی محلول نهایی را $1 \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید.)

($O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۴۳۷ ۲) ۲۸۷۵ ۳) ۲۸۳۳ ۴) ۵۷۵۰

۶۰) کدام گزینه در مورد محلولی از $MgCl_2$ با غلظت $9/5 ppm$ و چگالی $1 g \cdot mL^{-1}$ نادرست است؟ ($Cl = 35/5, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) غلظت یون Cl^- در این محلول 2×10^{-4} مولار است.
- ۲) درصد جرمی یون Cl^- در این محلول است.
- ۳) درصد جرمی یون Mg^{2+} در این محلول، نصف درصد جرمی یون Cl^- است.
- ۴) غلظت ppm یون Mg^{2+} در این محلول برابر با ۲/۴ است.

۶۱) یک نمونه محلول به جرم ۱۷۱۰ گرم، فقط حاوی آلومینیوم سولفات می‌باشد. اگر در این محلول $7/525 \times 10^{20}$ یون وجود داشته باشد، غلظت آلومینیوم سولفات برحسب ppm در این محلول کدام است؟ ($O = 16, Al = 27, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

۶۲) از انحلال سدیم کلرید و منیزیم کلرید در آب مقطر کافی، محلولی پدید می‌آید که غلظت یون منیزیم آن $24 ppm$ و غلظت یون کلرید آن $284 ppm$ است. درصد جرمی یون سدیم آن کدام است؟ ($Na = 23, Mg = 24, Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۱۳۸ ۴) ۰/۱۸

۶۳) ۴ میلی‌لیتر محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ را با مقدار کافی آب مخلوط می‌کنیم تا جرم محلول به ۹۲۰ گرم برسد. غلظت یون سدیم در محلول نهایی برحسب ppm کدام است؟

($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

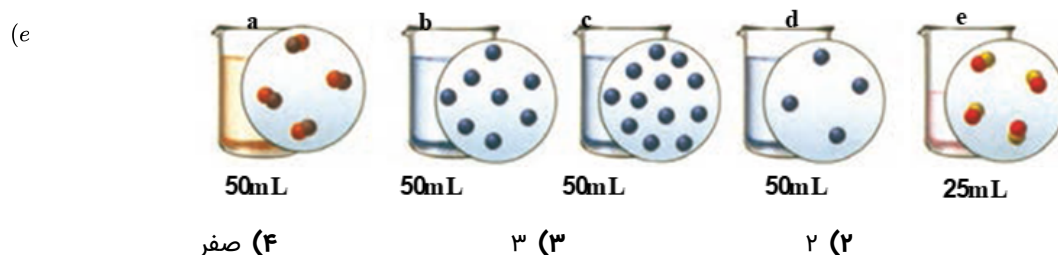
۱) ۵۰۰ ۲) ۹۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۷۵۰

۴۴) اگر در محلول‌های آبی (a) تا (e) هر ذره هم ارز با ۰/۰۲ مول باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

* مولاریته محلول (a) با (e) برابر است.

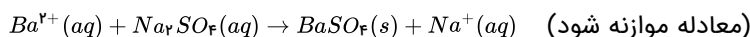
* غلظت مولی محلول بدست آمده از اختلاط دو محلول (a) و (c) برابر $2/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است. (حل شونده‌ها با هم واکنش نمی‌دهند).

* اگر غلظت ppm دو محلول (d) و (e) با هم برابر باشد. جرم مولی حل شونده (d) نصف جرم مولی حل شونده (e) است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۵) برای تصفیه ۲۰ متر مکعب آب دریا که غلظت یون باریم در آن برابر با $18/14 \text{ ppm}$ است، حداقل چند گرم سدیم سولفات مورد نیاز است؟ (حد مجاز مول Ba^{2+} برای آب آشامیدنی برابر $1/7 \text{ ppm}$ است) ($S = 32, O = 16, Ba = 137, Na = 23 : g \cdot \text{mol}^{-1}$) (چگالی آب را $1 g \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید).



۱ (۱) ۳۴۰/۸ (۲) ۲۹۰/۴ (۳) ۶۸۱/۶ (۴) ۵۸۰/۸

۴۶) ۰/۲ مول آلومینیم سولفات را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ۱۰ لیتر می‌رسانیم. اگر چگالی محلول حاصل را $1 g \cdot \text{mL}^{-1}$ فرض کنیم، غلظت یون سولفات در محلول حاصل چند ppm است؟ ($S = 32, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۱۲۸۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۵۷۶۰ (۴) ۷۸۴۰

غلظت مولی

۴۷) تعداد یون‌ها در کدام یک از محلول‌های زیر با تعداد یون‌ها در محلول هم حجم ۱ مولار CaCl_2 یکسان است؟

۱) محلول ۰/۵ مولار CuSO_4 ۲) محلول ۱ مولار CuSO_4
۳) محلول ۰/۵ مولار Na_2SO_4 ۴) محلول ۱ مولار Na_2SO_4

۴۸) در جدول زیر، به ترتیب کدام ردیف و کدام ستون کاملاً درست‌اند؟ (مبنای شمارش تعداد اتم‌ها و یون‌ها، یک واحد فرمولی از ترکیبات مذکور می‌باشد).

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون	تفاضل تعداد اتم با تعداد یون‌ها	تعداد یون چند اتمی
۱	NH_4NO_3	آمونیم نیترات	۴ به ۳	۷	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	آهن هیدروکسید	۱ به ۳	۳	۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات	۳ به ۲	۸	۲
۴	Mg_3N_2	منیزیم نیترید	۲ به ۳	صفر	صفر
۱ (۱) ۲-۲ (۲) ۳-۳ (۳) ۴-۲ (۴)					

۶۹) ظرف در اختیار داریم؛ در ظرف اول ۱ لیتر محلول ۲/۰ مولار کلسیم کلرید و در ظرف دوم ۵/۰ لیتر محلول ۱/۰ مولار لیتیم سولفات وجود دارد. با افزودن مقدار کافی از نقره نیترات به ظرف اول و افزودن مقدار کافی از باریم کلرید به ظرف دوم در مجموع دو ظرف حداکثر چند گرم رسوب سفید رنگ بدست می آید؟
 $(Ba = ۱۳۷, Ag = ۱۰۸, S = ۳۲, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵ g. mol^{-1})$

- ۱) ۳۱۵/۴۰ (۲) ۴۰/۵۷ (۳) ۰۵/۶۹ (۴) ۱۵/۴۹

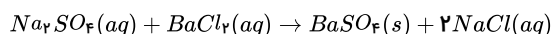
۷۰) در کدام یک از محلول‌های زیر، شمار یون‌های آب پوشیده بیشتری وجود دارد؟
 $(Ca = ۴۰, P = ۳۱, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$

- ۱) ۲/۵ لیتر محلول ۳ مولار آلومینیم نیترات
 ۲) ۵ لیتر محلول ۶۴ درصد جرمی متانول با چگالی ۱/۲ گرم بر لیتر
 ۳) محلول حاصل از اضافه کردن ۹۳ گرم کلسیم فسفات به ۲ لیتر آب مقطر
 ۴) ۴ لیتر محلول سیرشده سدیم کربنات در دمای اتاق (انحلال‌پذیری سدیم کربنات در دمای $۲۵^{\circ}C$ برابر ۲۱/۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب و چگالی محلول $۱/۲۱۲ g. mL^{-1}$ است.)

۷۱) اگر با افزودن آب به ۵/۰ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم نیترات، حجم آن را به ۵ لیتر برسانیم، در نیمی از محلول به دست آمده چند میلی‌گرم یون سدیم وجود دارد؟
 $(N = ۱۴, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1})$

- ۱) ۱۱۵۰ (۲) ۲۳۰۰ (۳) ۴۲۵۰ (۴) ۸۵۰۰

۷۲) اگر ۱۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم کلرید با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات که حاوی ۲۸/۷۵ گرم یون سدیم است؛ به طور کامل واکنش دهد، مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول باریم کلرید چند مولار است؟
 $(Na = ۲۳, S = ۳۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$

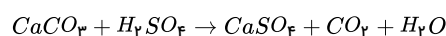
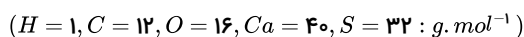


- ۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۷۳) کدام گزینه درست است؟
 $(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g. mol^{-1})$

- ۱) حل شونده جزئی از محلول است که درصد جرمی کمتری از حلال دارد.
 ۲) اگر ۹۰ درصد حجم محلول یک نمک تبخیر شود، غلظت نمک حل شونده ۹ برابر می‌شود.
 ۳) اگر گلوکومتر عدد ۹۰ را نشان دهد، غلظت مولار گلوکز در خون فرد برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد.
 ۴) منیزیم موجود در آب دریا را به روش تبلور استخراج می‌کنند.

۷۴) ۵۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با ۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در محلول اسید مورد نظر، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟

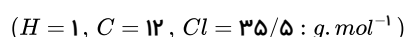


- ۱) ۰/۴۹ و ۰/۱ (۲) ۰/۹۸ و ۰/۱ (۳) ۰/۹۸ و ۰/۰۵ (۴) ۰/۴۹ و ۰/۰۵

۷۵) محلولی از آهن (III) کلرید با درصد جرمی ۲۶ و چگالی $۱/۲۵ \frac{g}{mL}$ در اختیار داریم، در $۱۰۰ cm^3$ از این محلول، چند یون کلرید وجود دارد؟
 $(Fe = ۵۶, Cl = ۳۵/۵ : g. mol^{-1})$

- ۱) $۳۶/۱۲ \times ۱۰^{۲۳}$ (۲) $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۳) $۳۶/۱۲ \times ۱۰^{۲۲}$ (۴) $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$

۷۶) ۱۶۱ گرم هگزان با چگالی $۰/۷ g. cm^{-3}$ را با ۱۲۳۲ گرم کربن تتراکلرید (CCl_4) با چگالی $۱/۶ g. cm^{-3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر حجم مخلوط نهایی برابر با مجموع حجم دو مایع اولیه باشد، غلظت مولی CCl_4 در این مخلوط چند مولار است؟



- ۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

(۷۷) اگر ۵/۰ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشمپوشی شود،
 $(p_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}, H = 1, O = 16, K = 39 : g. \text{mol}^{-1})$)

- (۱) ۴/۶۴ ، ۱۸ (۲) ۵/۴۳ ، ۱۸ (۳) ۳/۵۸ ، ۲۰ (۴) ۴/۴۶ ، ۲۰

(۷۸) عبارت ... عبارت ... درست است.

(آ) تعداد اتم‌های اکسیژن در هر مول از ترکیب آلومینیم کربنات بیشتر از تعداد اتم‌های اکسیژن در هر مول منیزیم فسفات است.

(ب) گلوکومتر دستگاه اندازه‌گیری قند خون است که غلظت گلوکز را برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر خون نشان می‌دهد.

(پ) کاربرد سدیم کلرید در تولید سدیم کربنات بیشتر از کاربرد آن برای ذوب کردن یخ جاده‌ها است.

(ت) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مخلوط در سرتاسر آن یکسان است.

(ث) تنها روش جداسازی مواد شیمیایی موجود در آب دریا، روش شیمیایی است.

- (۱) آ، همانند، پ (۲) ت، برخلاف، ث (۳) پ، همانند، ب (۴) ب، برخلاف، ت

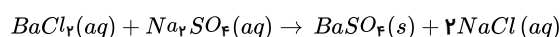
(۷۹) چگالی نمونه‌ای از آب دریا برابر با ۱/۰۵ گرم بر میلی‌لیتر بوده و درصد جرمی NaCl در آن برابر ۲/۳۴ درصد است. اگر غلظت NaCl در یک محلول سیر شده برابر ۷/۱۲ مول بر لیتر باشد و ۱۰۰۰ متر مکعب از آب دریا با مشخصات فوق داشته باشیم، تقریباً چند متر مکعب از آن باید تبخیر شود تا تشکیل بلور جامد NaCl شروع شود؟
 $(Cl = 35/5, Na = 23 : g. \text{mol}^{-1})$

- (۱) ۰/۴۲ (۲) ۹۴۱/۱ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۷۰۰

(۸۰) به تقریب چند میلی‌گرم بلور منیزیم سولفات، برای تهیه ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار منیزیم سولفات لازم است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)
 $(H = 1, O = 16, Mg = 24, S = 32 : g. \text{mol}^{-1})$

- (۱) ۴۶۴ (۲) ۴۸۶ (۳) ۲۴۰ (۴) ۵۲۸

(۸۱) ۵۲ گرم محلول باریوم کلرید ۳۰ درصد جرمی با چگالی ۲/۰۸ گرم بر میلی‌لیتر تهیه شده است. به این محلول مقداری سدیم سولفات اضافه می‌کنیم تا طبق واکنش زیر تمام Ba^{2+} به صورت $BaSO_4$ رسوب داده شود. غلظت NaCl تولید شده، چند مولار است؟
 $(Ba = 137, Cl = 35/5 : g. \text{mol}^{-1})$ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

(۸۲) غلظت مولار گلوکز در خون فردی برابر با $5/25 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$ می‌باشد، دستگاه گلوکومتر قند خون این فرد را با چه عددی نشان می‌دهد؟
 $(C = 12, H = 1, O = 16 : g. \text{mol}^{-1})$

- (۱) ۹۴/۵ (۲) ۸۵ (۳) ۱۱۰ (۴) ۱۱۵

(۸۳) به ۷۵ میلی‌لیتر از محلول ۴ جرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی $1/2 \text{ g. mL}^{-1}$ چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰/۴۵ مولار آن به‌دست آید و محلول حاصل با چند لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl واکنش می‌دهد؟



- (۱) ۸۰ - ۹۰۰ (۲) ۸۰ - ۰/۹ (۳) ۱۲۵ - ۹۰۰ (۴) ۱۲۵ - ۰/۹

(۸۴) برای انجام واکنش کامل با کدام نمونه، حجم بیشتری از محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مولار لازم است؟ (محصول همه واکنش‌ها، کلرید فلز و آب می‌باشد.)

- (۱) ۰/۰۱ مول سدیم هیدروکسید (۲) ۰/۰۰۵ مول آلومینیوم هیدروکسید
 (۳) ۰/۰۰۷ مول باریوم هیدروکسید (۴) ۰/۰۰۶ مول سدیم هیدروژن کربنات

(۸۵) مقدار ۱۵۰ گرم از ترکیب کلسیم برمید را در مقداری آب حل می‌کنیم. در اثر گرما یک چهارم از آب محلول تبخیر می‌شود. اگر جرم محلول باقی‌مانده در ظرف ۹۰۰ گرم باشد، تعیین کنید که غلظت محلول فوق به تقریب چند مولار تغییر یافته است؟ (چگالی محلول تقریباً برابر 1 g. mL^{-1} است و $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g. mol}^{-1}$)

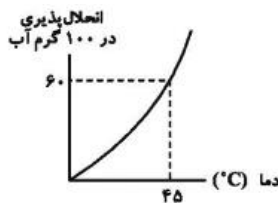
- (۱) ۰/۱۸۱ (۲) ۴ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

(۸۶) به 75 mL محلول ۴ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2 \text{ g. mL}^{-1}$ چه مقدار آب برحسب میلی‌لیتر اضافه شود تا محلول ۰/۹ مول بر لیتر آن به دست آید؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۷۵

آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل میشوند

(۸۷) با توجه به منحنی انحلال‌پذیری زیر، غلظت محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای 45°C چند mol. L^{-1} است؟ (چگالی محلول را $1/0 \text{ g. mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{K} = 39, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)



(۱) ۳/۲۵

(۲) ۳/۷۵

(۳) ۴/۲۵

(۴) ۴/۷۵

(۸۸) انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب در دمای 25°C و فشار 1 atm برابر با $0/15 \text{ g}$ در 100 g آب می‌باشد. اگر در دمای اتاق فشار CO_2 در یک بطری نوشابه $1/5$ لیتری در بسته تقریباً ۳ اتمسفر باشد، پس از باز کردن در بطری و رسیدن فشار CO_2 به 1 atm ، چند گرم CO_2 از بطری خارج می‌شود؟ (چگالی نوشابه را 1 g. mL^{-1} فرض کنید و دما در طی انجام فرآیند ثابت است. انحلال‌پذیری گاز CO_2 در آب و نوشابه یکسان است.)

- (۱) ۴/۴۸ (۲) ۶/۷۱ (۳) ۲/۲۵ (۴) ۵

(۸۹) ۶۰ گرم نمک A را درون ۱۸۰ گرم آب 70°C حل کرده و محلول را تا دمای 15°C سرد می‌کنیم. اگر درصد جرمی حلال در محلول سیرشده در دمای جدید برابر ۹۰ درصد باشد، برای انحلال دوباره رسوب ته‌نشین شده، چند گرم آب 15°C باید به مخلوط اضافه کرد؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۸۴۰ (۴) ۹۰۰

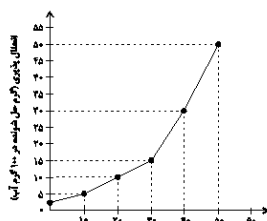
(۹۰) غلظت M^+ در محلولی به حجم $0/5$ لیتر که از حل شدن کامل $8/7$ گرم نمک M_2SO_4 در آب حاصل شده است، برابر $0/2$ مول بر لیتر است. جرم مولی M کدام است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۳ (۲) ۷ (۳) ۳۹ (۴) ۷۸

(۹۱) اگر انحلال‌پذیری نمک فرضی X در دماهای 70°C و 20°C به ترتیب برابر با ۱۳ و ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، محلولی از نمک X با چگالی $1/5$ گرم بر میلی‌لیتر که در هر لیتر خود ۳۰۰ گرم حل‌شونده داشته باشد، در کدام دماها سیرنشده است؟ (نمودار انحلال‌پذیری - دما برای نمک X را خطی فرض کنید.)

- (۱) کمتر از 46°C (۲) بیشتر از 46°C (۳) کمتر از 54°C (۴) بیشتر از 54°C

(۹۲) اگر نمودار انحلال‌پذیری - دما برای یک قاب به صورت مقابل بوده و 230 گرم از محلول آن را (که حاوی 200 گرم حلال است) از دمای 50°C تا 20°C ؟؟؟، چند گرم رسوب تولید خواهد شد؟



(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۴۰

۹۳) انحلال پذیری نمک X در دماهای 60°C و 30°C به ترتیب برابر ۵۸ و ۴۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب می باشد، اگر انحلال پذیری نمک Y در دمای 60°C ، ۱۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب از انحلال پذیری نمک X در همین دما کمتر باشد؛ عرض از مبدأ نمودار انحلال پذیری - دمای نمک Y حداقل چقدر باشد تا در هر دمایی انحلال پذیری نمک X بیشتر از نمک Y باشد؟ (نمودار انحلال پذیری - دما را برای این دو نمک خطی در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۱ (۳) ۳۴ (۴) ۳۱

۹۴) معادله انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0/180 + 72$ است در چه دمایی، محلول سیر شده این نمک به غلظت ۱۰ مولار با چگالی ۱/۸۵ گرم بر میلی لیتر می رسد؟ ($Na = 23, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۷/۷۵ (۲) ۱۶/۲۵ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۴۳/۷۵

۹۵) اگر انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دماهای 60°C و 20°C درجه سانتی گراد به ترتیب ۵/۸۲ و ۳۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد و دمای ۵/۳۶ گرم محلول سیر شده آن را از 60°C تا 20°C کاهش دهیم و رسوب حاصل وارد واکنش تجزیه ای موازنه نشده زیر شود، منجر به تولید چند گرم گاز اکسیژن خواهد شد؟ ($K = 39, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

$$KNO_3 \rightarrow KNO_2 + O_2$$

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۳/۲ (۴) ۱/۶

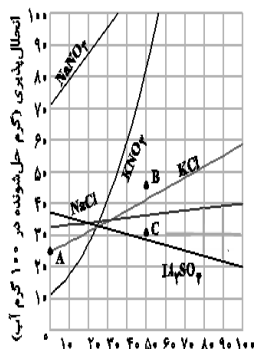
۹۶) اگر معادله انحلال پذیری در نمک های A و B به ترتیب $S_A = -0/30 + 70$ و $S_B = 1/40 + 36$ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس) باشد در چه دمایی انحلال پذیری دو نمک یکسان می شود و اگر 322 گرم محلول سیر شده نمک A را از دمای 80°C تا دمای 30°C سرد کنیم چند گرم نمک در محلول رسوب می کند؟

- (۱) $30g - 20^{\circ}\text{C}$ (۲) $0 - 20^{\circ}\text{C}$ (۳) $30g - 31^{\circ}\text{C}$ (۴) $0 - 31^{\circ}\text{C}$

۹۷) معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب به صورت $S = 0/30 + 27$ است. برای تبدیل ۹۰۰ گرم محلول ۵۰۰۰۰ppm از آن در دمای 90°C به محلولی سیر شده در همین دما به چند گرم نمک خالص نیاز است؟

- (۱) ۴۱۶/۷ (۲) ۴۱۱ (۳) ۴۵۹ (۴) ۴۸۶

۹۸) با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



دما

($^{\circ}\text{C}$)

۱) معادله انحلال پذیری لیتیم سولفات بر حسب دما بصورت $S = -0/160 + 36$ است.

۲) نقطه B نسبت به منحنی انحلال پذیری KCl نشان دهنده یک محلول فراسیر شده و نسبت به محلول KNO_3 نشان دهنده یک محلول سیر نشده است.

۳) غلظت محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای 55°C به تقریب برابر با $10 mol. L^{-1}$ است. ($d_{10\pm 0.1}^{25} = 1g. mL^{-1}$)

۴) هنگامی که دمای 20°C گرم محلول سیر شده سدیم نیترات را از 35°C به 10°C کاهش دهیم، ۲ گرم رسوب تشکیل می شود.

۹۹) با توجه به شکل زیر که محلول سیر شده نمک AB را در دو دمای متفاوت نشان می دهد، همه عبارت های زیر درست اند، به جز ...



(۱) انحلال پذیری نمک AB در دمای 25°C برابر ۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب می باشد.

(۲) با سرد کردن ۵۰۰ گرم از محلول با دمای 60°C به دمای 25°C مقدار ۱۵۰ گرم نمک AB رسوب می کند.

(۳) اگر معادله انحلال پذیری این نمک به صورت $S = 1/190 + b$ باشد، مقدار b به تقریب برابر ۷۵/۴ است.

(۴) با حرارت دادن ۱۰۰۰ گرم محلول 20°C درصد جرمی این نمک و تبخیر کامل آب آن، مقدار ۲۰۰g نمک AB در ته ظرف باقی می ماند.

درصد جرمی = ۴۰%

درصد جرمی = ۲۰%

۱۰۰) انحلال پذیری یک نمک از معادله $S = -0.15\theta + 36$ پیروی می کند. با توجه به آن، کدام گزینه صحیح است؟

۱) این معادله را می توان به انحلال پذیری پتاسیم نیترات نسبت داد.

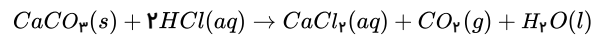
۲) با افزایش دما انحلال پذیری آن افزایش می یابد.

۳) برای تهیه یک محلول سیر شده در دمای 40°C می توان ۵۰ گرم از این نمک را در ۲۰۰ گرم آب حل کرد.

۴) با گرم کردن یک محلول سیر شده ۲۶۰ گرمی از آن از دمای 40°C تا 60°C ، ۶۰ گرم رسوب حاصل می شود.

۱۰۱) ۳۰ گرم کلسیم کربنات با چند میلی لیتر محلول $5/36$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی $1/2 \text{ g mL}^{-1}$ به طور

کامل واکنش می دهد؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)



۱۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$)

۱۰۲) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار فراوان ترین یون چنداتی آب دریا، برابر همین نسبت در دومین یون چند اتمی فراوان آن است.

ب) در ۲۰۰ گرم محلول ۳۱ درصد جرمی فنول ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) در اتانول، $10^{24} \times 1/806$ مولکول حلال وجود دارد.

پ) در مقایسه دو محلول رقیق و غلیظ، ممکن است شمار مول های حل شونده در محلول رقیق بیشتر باشد.

ت) از ترکیب یونی حاصل از فراوان ترین یون های تک اتمی در آب دریا، می توان برای رسوب دادن نقره نیترات استفاده کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳) معادله «انحلال پذیری- دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = 0.97\theta + 35$ است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A

به نمک B در دماهای 0°C و 40°C به ترتیب برابر ۱ و $2/46$ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت

مولار محلول سیر شده A در دمای 50°C ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر 330 و 110 گرم

در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری- دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

۲/۵۱ (۴)

۱/۶۵ (۳)

۱/۰۳ (۲)

۰/۶۹ (۱)

۱۰۴) ۲۵/۸۵ گرم محلول سیر شده ای از $\text{H}_2\text{S}(g)$ در دمای معین با ۵ میلی لیتر محلول KOH یک مولار مطابق معادله

موازنه شده زیر واکنش می دهد. میزان انحلال H_2S در این دما برابر با چند مول H_2S در ۱۰۰ گرم آب است؟



۰/۰۱ (۲)

۰/۳۴ (۱)

۰/۰۰۲۵ (۴)

۰/۰۸۵ (۳)

۱۰۵) با توجه به شکل زیر که تغییرات انحلال پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می دهد، اگر ۲۴ گرم

محلول سیر شده پتاسیم نیترات با دمای 40°C را تا دمای 34°C سرد کنیم، تقریباً چند گرم از این نمک از محلول

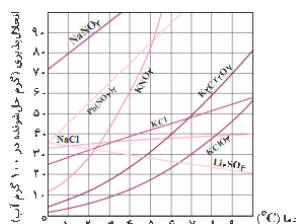
خارج و به صورت بلور جدا می شود؟

۱/۵ (۱)

۴ (۲)

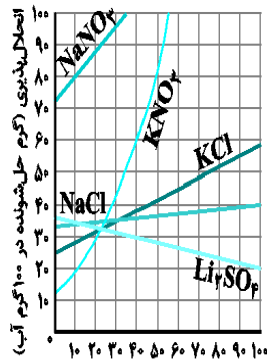
۵/۲ (۳)

۶/۵ (۴)



۱۵۶) با توجه به نمودار زیر، هر گاه ۹۰۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات را از دمای 49°C تا دمای 39°C سرد کنیم، شمار مول پتاسیم نیترات رسوب کرده به تقریب کدام است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

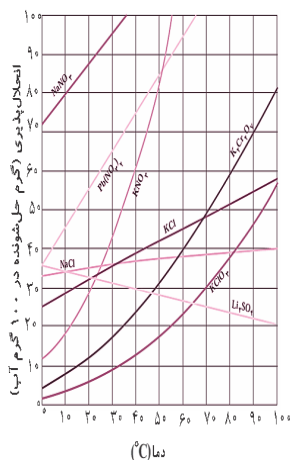
- (۱) ۰/۹۹
(۲) ۹/۹
(۳) ۱۰۰
(۴) ۰/۲۲



۱۵۷) با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای مختلف است، به تقریب در چه دمایی درصد جرمی محلول سیرشده حدود ۴۸/۵۶ است؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{gNaNO_3}{100gH_2O})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

- (۱) ۲۲
(۲) ۲۴
(۳) ۲۶
(۴) ۲۸



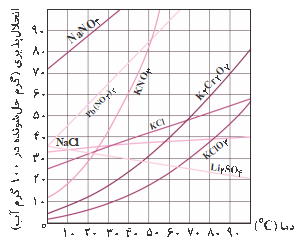
۱۵۸) با توجه به نمودار زیر، اگر دمای ۴۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7$) را از 60°C به 30°C کاهش دهیم، تقریباً چند گرم رسوب تشکیل می شود؟

- (۱) ۵۴
(۲) ۴۵
(۳) ۲۹
(۴) ۷۳

۱۵۹) در دمای ۲۰ درجه اگر درصد جرمی یون سولفات در ۵۰۰ گرم از محلول منیزیم سولفات برابر با ۱۰% باشد، چند گرم دیگر منیزیم سولفات در این محلول حل می شود؟ (انحلال پذیری منیزیم سولفات برابر ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب در دمای 20°C است.) ($S = 32, Mg = 24, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۲/۵ (۲) ۹۰/۶۲۵ (۳) ۲۷/۵ (۴) ۱۵۷/۵

- ۱۱۰) در چهار ظرف دارای ۳۰۰g آب در دمای ۲۰°C، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰g از ترکیب‌های سرب (II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی‌کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود).



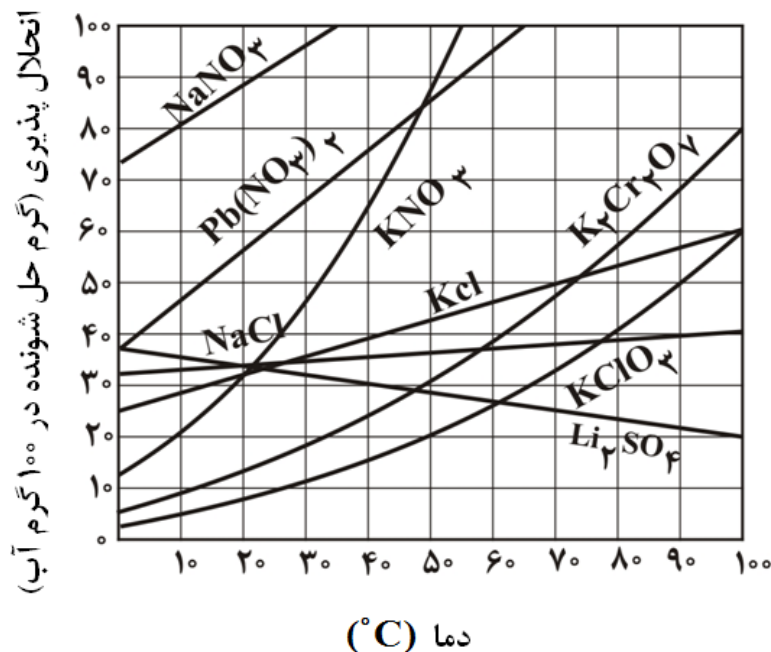
(۱) $A > B > C > D$

(۲) $B > A > C > D$

(۳) $B > D > C > A$

(۴) $A > C > D > B$

- ۱۱۱) مطابق نمودار مقابل، ۶۸ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) را از دمای ۹۰°C سرد می‌کنیم. زمانی که جرم محلول به ۵۶ گرم می‌رسد، دمای محلول کدام است؟ به تقریب چند درصد جرمی از محلول را آب تشکیل می‌دهد؟ (به ترتیب، از راست به چپ)



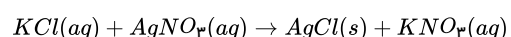
(۲) $66/6, 60^\circ C$

(۴) $71/4, 50^\circ C$

(۱) $71/4, 60^\circ C$

(۳) $66/6, 50^\circ C$

- ۱۱۲) انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در دمای ۶۰°C برابر ۴۵ گرم است. اگر در همین دما ۵۲/۳ گرم پتاسیم کلرید را در ۵۰ گرم آب حل کنیم و سپس محلول حاصل را از صافی عبور دهیم، چند گرم رسوب حاصل خواهد شد و برای رسوب دادن یون‌های کلرید محلول نهایی به تقریب به چند میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار نقره نیترات نیاز است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($K = 39, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)



(۴) $375-29/8$

(۳) $875-22/5$

(۲) $125-22/5$

(۱) $500-29/8$

- ۱۱۳) اگر معادله انحلال‌پذیری نمک‌های A و B به ترتیب $S_A = -0/3\theta + 70$ و $S_B = 1/4\theta + 36$ انحلال‌پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس باشد در چه دمایی (°C) انحلال‌پذیری دو نمک یکسان می‌شود و اگر ۳۲۲ گرم محلول سیر شده نمک A را از دمای ۸۰°C تا دمای ۳۰°C سرد کنیم، چند گرم نمک در محلول رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

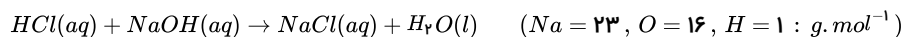
(۴) ۰ ، ۳۱

(۳) ۳۰ ، ۳۱

(۲) ۰ ، ۲۰

(۱) ۳۰ ، ۲۰

(۱۱۴) به ۷۵ میلی‌لیتر از محلول ۴ گرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰/۴۵ مولار آن به دست آید و محلول حاصل با چند لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl واکنش می‌دهد؟



(۱) ۹۰۰-۸۰ (۲) ۰/۹-۸۰ (۳) ۹۰۰-۱۲۵ (۴) ۰/۹-۱۲۵

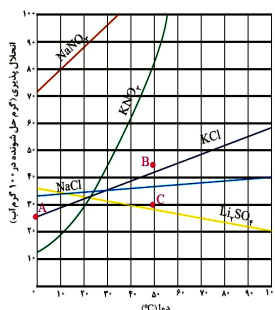
(۱۱۵) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) برای شناسایی یون‌های باریم و کلسیم در محلول، به ترتیب از محلول‌های سدیم کلرید و سدیم سولفات بهره می‌گیرند.
- (۲) نسبت تعداد اتم‌ها به عناصرها در آمونیوم کربنات برابر همین نسبت در آهن (III) سولفات می‌باشد.
- (۳) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و جرم آن بیش‌تر است.
- (۴) برای تهیه منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست، $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ را به صورت ماده جامد و نامحلول Mg(OH)_2 رسوب می‌دهند.

(۱۱۶) کدام گزینه درست است؟

- (۱) از واکنش محلول نقره نیترات و محلول سدیم کلرید، رسوبی زردرنگ حاصل می‌شود.
- (۲) از محلول حاوی یون فسفات جهت شناسایی یون متعلق به گروه فلزات قلیایی استفاده می‌شود.
- (۳) از محلول منیزیم نیترات به منظور شناسایی یون باریم موجود در یک محلول آبی استفاده می‌شود.
- (۴) تعداد یون‌های ایجاد شده از انحلال یک مول از هر کدام از ترکیب‌های مس (II) سولفات و نقره نیترات برابر است.

(۱۱۷) با توجه به نمودار انحلال‌پذیری داده شده، ۸۵ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات را از دمای ۴۵ درجه سلسیوس تا چه دمایی برحسب درجه سلسیوس سرد کنیم تا مولاریته نهایی محلول سیرشده به تقریب به ۱/۵ مول بر لیتر برسد و در این دما به تقریب چند گرم حل‌شونده در محلول سیرشده وجود دارد؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و چگالی محلول 1 g.mL^{-1} است) ($K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



- (۱) ۹-۸
- (۲) ۷/۵-۲۰
- (۳) ۷/۵-۸
- (۴) ۹-۲۰

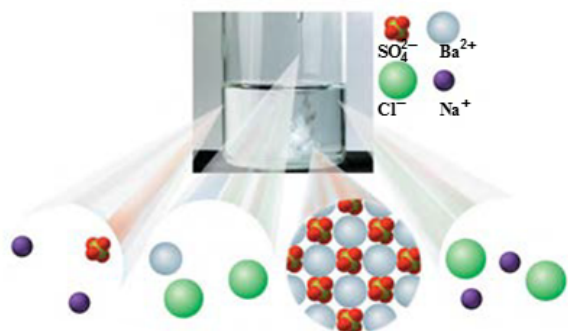
۱۱۸) کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره شکل داده شده درست هستند؟

الف) رسوب حاصل سبز رنگ است.

ب) مجموع ضریب استوکیومتری فرآورده‌ها ۱/۵ برابر مجموع ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی تولید شده برابر با ۲ است.

ت) افزودن محلول نقره نیترات به محلول به دست آمده در این آزمایش، منجر به تولید یک رسوب سفیدرنگ خواهد شد.



۱) ب- ت

۲) الف- ت

۳) ب- پ

۴) الف- پ

۱۱۹) اگر انحلال‌پذیری یک ماده در دمای 20°C برابر ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، درصد جرمی این ماده در محلول در این دما به تقریب کدام است؟

۱) ۳۰

۲) ۳۵

۳) ۲۵/۹

۴) ۵۳/۸

۱۲۰) کدامیک از موارد زیر درست‌اند؟

الف) تمام ترکیب‌های یونی در آب محلول‌اند.

ب) نیروی جاذبه میان یون‌های سولفات و آب از نوع یون - دوقطبی است.

پ) سدیم کلرید هنگام انحلال در آب، ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ می‌کند.

ت) انحلال استون در آب همانند انحلال شکر در آب به صورت مولکولی است.

۱) ب و ت

۲) پ و ت

۳) الف و ب

۴) الف و پ