



خدیجه جباری

۱) مولاریته‌ی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، کدام است؟
($H = 1, O = 16, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۵,۱۲ (۱) ۶,۲۵ (۲) ۷,۱۲ (۳) ۸,۲۵ (۴)

۲) برای تهیه ۶,۷۲ لیتر گاز کلر، در شرایط STP از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول ۱۴,۶ درصد جرمی این اسید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ مصرف می شود؟
($H = 1, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۳۰۰ (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۲۵ (۴)

۳) برای تهیه ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰,۳ (مول بر لیتر) سدیم کلرید، چند گرم از این نمک (به صورت خالص)، لازم است؟ $Na = 23, Cl = 35.5$

- ۳,۰۱ (۱) ۷,۰۲ (۲) ۹,۷۹ (۳) ۱۰,۳۵ (۴)

۴) اگر محلول های اشیاعی از مواد زیر در دمای $20^\circ C$ موجود باشد و دمای محلول ها به $60^\circ C$ افزایش یابد، در کدام ظرف بخشی از ماده ته نشین می شود؟

- ۱) سدیم هیدروکسید ۲) پتاسیم کلرات ۳) سدیم کلرید ۴) پتاسیم نیترات

۵) قابلیت حل شدن گاز معمولاً بر اثر:

- ۱) افزایش فشار و کاهش دما، افزایش می یابد. ۲) افزایش فشار و افزایش دما، افزایش می یابد.
۳) کاهش فشار و کاهش دما، افزایش می یابد. ۴) کاهش فشار و افزایش دما، افزایش می یابد.

۶) اگر در حجم برابر از محلول سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید، جرم برابر از آن ها موجود باشد و محلول پتاسیم هیدروکسید ۰,۵ مولار باشد، مولاریته ی محلول سدیم هیدروکسید کدام است؟

($Na = 23, O = 16, H = 1, K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۰,۵ (۱) ۰,۶ (۲) ۰,۷ (۳) ۰,۸ (۴)

۷) در ۲۹,۲۵ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید، چند مول $NaCl$ وجود دارد؟

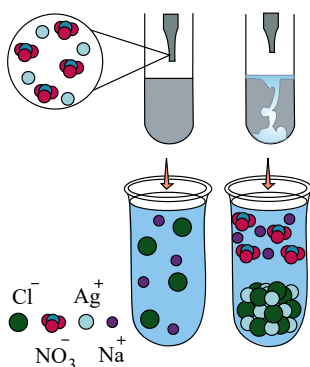
($Na = 23, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۰,۱ (۱) ۰,۱۵ (۲) ۰,۲۰ (۳) ۰,۲۵ (۴)

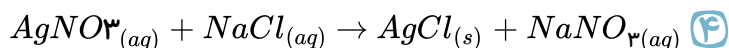
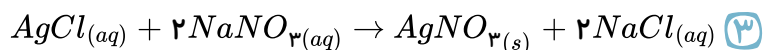
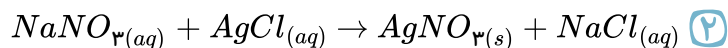
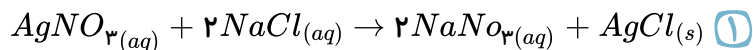


۸ در ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۲ مولار $Al(NO_3)_3$ ، چند مول یون NO_3^- موجود است؟

- ۱) ۰٫۲ ۲) ۰٫۳ ۳) ۰٫۴ ۴) ۰٫۶



۹ با توجه به شکل مقابل، واکنش موازنه شده‌ی مربوطه به کدام صورت زیر است؟



۱۰ ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱ مولار سدیم هیدروکسید با آهن (II) سولفات چند گرم رسوب تولید می کند؟
($H = 1, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۶ ۲) ۰٫۹ ۳) ۱٫۲ ۴) ۱٫۸

۱۱ در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی $0.98 g \cdot mL^{-1}$ چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).
($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۵٫۷، ۰٫۴۹ ۲) ۱۹٫۶، ۰٫۴۹ ۳) ۱۵٫۷، ۰٫۵۲ ۴) ۱۹٫۶، ۰٫۵۲

۱۲ در رابطه با واکنش محلول های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، کدام موارد صحیح نمی باشند؟

آ) یکی از فرآورده های واکنش، محلولی بی رنگ می باشد.

ب) نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها در فرآورده ی نامحلول، $\frac{2}{3}$ می باشد.

پ) اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها با واکنش دهنده ها در معادله ی موازنه شده ی آن برابر ۱ می باشد.

ت) کاتیون موجود در رسوب حاصل، در آهک نیز یافت می شود.

- ۱) آ - ب ۲) ب - پ - ت ۳) ب - پ ۴) آ - ت

۱۳ با قرار دادن حجم های برابری از آب دریا و آب مقطر در کنار هم و به وسیله ی یک غشاء نیمه تراوا، با ایجاد فشار خارجی کدام یک از اتفاق های زیر روی نمی دهد؟

۱) از این روش برای نمک زدایی از آب دریا می توان استفاده کرد.

۲) حجم آب مقطر کاهش و حجم آب دریا افزایش می یابد.

۳) یون های سدیم و کلرید از غشای نیمه تراوا عبور نمی کنند.

۴) با گذشت زمان محلول آب دریا غلیظ تر می شود.



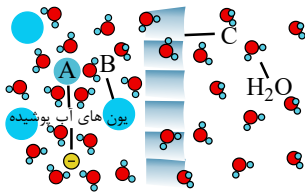
۱۴) در فرآیند شیرین کردن آب دریا با روش اسمز معکوس کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

۱) محلول غلیظ آب دریا از بالای ظرف خارج می‌شود.

۲) بدون نیاز به پمپ ایجاد فشار کار می‌کند.

۳) باز گرداندن محلول باقیمانده آب دریا، به دلیل افزایش یون‌ها، برای محیط زیست مناسب است.

۴) بازدهی این فرآیند بسیار کم می‌باشد.



۱۵) چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی شکل داده شده درست‌اند؟

آ) با گذشت زمان حجم آب در سمت راست غشای نیمه تراوا کاهش می‌یابد.

ب) C می‌تواند دیواره‌ی سلولی در گیاهان باشد که در آب قرار گرفته است.

پ) B می‌تواند یک مولکول درشت باشد که با گذشت زمان، غلظت آن رو به کاهش است.

ت) A می‌تواند یک یون آب پوشیده باشد که بار الکتریکی آن، با بار الکتریکی یون آمونیم مشابه است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۶) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) فرآیند تقطیر علاوه بر نافلزها، آلاینده‌ها و فلزهای سمی می‌تواند حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها را نیز از آب حذف کند.

ب) آب به دست آمده از تصفیه با روش اسمز معکوس، آلاینده کم‌تری نسبت به تصفیه با صافی کربن دارد.

پ) آب تصفیه شده با روش صافی کربن پیش از مصرف، نیازی به کلرزنی ندارد.

ت) عدم توانایی در حذف میکروب‌ها از آب در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن مشترک است.

۴ ب و ت

۳ آ و پ

۲ ب و پ

۱ آ و ت

۱۷) تمام عبارت‌های زیر صحیح هستند، به جز

۱) هرچه میزان مصرف گندم در یک کشور بیش‌تر باشد، ردپای آب سنگین‌تر است.

۲) میزان آب مصرفی برای تولید یک کیلوگرم چرم بیش‌تر از تولید یک کیلوگرم گوچه فرنگی است.

۳) آب دریاها و دریاچه‌ها به دلیل شور بودن باید قبل از مصرف، نمک‌زدایی و تصفیه شوند.

۴) آب آشامیدنی را نمی‌توان از تصفیه آب رودها، دریاچه‌ها و چاه‌ها تهیه کرد.

۱۸) چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

آ) در روش عبور جریان برق از درون آب و انجام واکنش می‌توان میزان یون

های موجود در آب را به درستی نشان داد.

ب) شکل روبرو، نشان‌دهنده‌ی فرآیند تقطیر است که در طی آن، با انجام دو

واکنش فیزیکی، آبی حاصل می‌شود که با کلرزنی کاملاً سالم و بدون هیچ آلودگی است.

پ) با عبور آب از صافی کربن و به دنبال آن انجام کلرزنی، آب کاملاً تصفیه شده حاصل می‌شود.

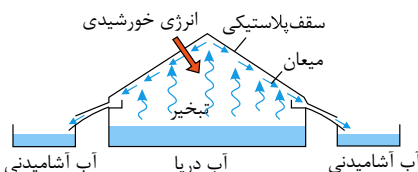
ت) در روش اسمز معکوس، با گذشت زمان تعداد مولکول‌های آب در محیط رقیق بیش‌تر می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱





۱۹) در جدول زیر نام چند ترکیب و فرمول شیمیایی درست نوشته شده است؟

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
مس نیترات	$CuNO_3$	آهن (II) سولفات	$Fe_2(SO_4)_3$
منیزیم هیدروکسید	$MgOH$	آلومینیم فسفات	Al_3PO_4
آمونیم یدید	NH_4I	روی (II) کربنات	$ZnCO_3$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هوایی که تنفس می کنیم، محلولی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک در آب است.
- ۲) ضد یخ، محلول اتیلن گلیکول است که خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.
- ۳) هر محلول از دو جزء حلال و حل شونده تشکیل شده که در آن میزان حلال بیشتر است.
- ۴) گلاب یک مخلوط ناهمگن از چند ترکیب آلی در آب است.

۲۱) ۲۵۰ میلی لیتر محلول آبی، شامل x مول پتاسیم نیترات است. اگر غلظت این محلول 202 ppm باشد. x کدام

است؟ (چگالی محلول ۱ گرم بر میلی لیتر است، $K = 39, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

5×10^{-3} (۴)

5×10^{-4} (۳)

۵۰٫۵ (۲)

$5,05 \times 10^{-2}$ (۱)

۲۲) درصد جرمی محلول ۱٫۵ مولار کلسیم برمید ($CaBr_2$) با چگالی ۱٫۵ گرم بر میلی لیتر چقدر است؟

($Ca = 40, Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲۳) به 75 mL محلول ۰٫۴ مولار سدیم فسفات، چند میلی لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت آن $0,03$ مولار شود؟

۲۲۵ (۴)

۹۲۵ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۲۴) در حل شدن نمک خوراکی در آب، کاتیون ها به وسیله قطب مولکول آب جذب شده و اگر این

محلول در مدار الکتریکی قرار بگیرد. آنیون ها به سمت قطب حرکت می کنند.

منفی - منفی (۴)

مثبت - منفی (۳)

منفی - مثبت (۲)

مثبت - مثبت (۱)

۲۵) در چه تعداد از موارد زیر، رسانایی از طریق الکترونی انجام می شود؟

«سدیم کلرید، ید، گرافیت، مس، استون»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶) همه محلول های یونی در آب دارای رسانایی الکتریکی یکسانی زیرا که

۲) نمی باشند - به یون ها تفکیک می شوند.

۱) نمی باشند - میزان انحلال پذیری متفاوت دارند.

۴) می باشند - میزان انحلال پذیری یکسان دارند.

۳) می باشند - به یون ها تفکیک می شوند.



۲۷) اطلاعات داده شده در کدام ردیف از جدول زیر کاملاً صحیح هستند؟

ردیف	ماده	نوع الکترولیت	رسانایی محلول
۱	HCl	ضعیف	رسانای خوب
۲	Li_2SO_4	قوی	رسانای خوب
۳	CH_3OH	ضعیف	رسانای ضعیف
۴	$AgCl$	قوی	رسانای خوب

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸) در ارتباط با انحلال اکسیژن در آب چند عبارت زیر نادرست است؟

(آ) با افزایش دما انحلال پذیری اکسیژن به صورت خطی در آب کاهش می یابد.

(ب) با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می یابد.

(پ) در هر دمایی انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا بیش تر از آب آشامیدنی است.

(ت) جاذبه یون-دوقطبی ایجاد شده بین یون های نمک و آب دریا قوی تر از جاذبه ی بین مولکول های اکسیژن و آب دریا است.

(ث) در هوای گرم، ماهی ها به سطح آب می آیند چون میزان اکسیژن حل شده در آب کم است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹) کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با حل کردن قرص جوشان در آب، گاز CO_2 تولید می شود که در آب گرم مقدار گاز آزاد شده کم تر است.

(۲) با افزایش فشار گازها، انحلال پذیری آن ها با شیب ثابت افزایش می یابد.

(۳) انحلال پذیری گازها در آب به سه عامل، نوع گاز، دما و فشار بستگی دارد.

(۴) ماهی های درون آبی دان با عبور آب از درون آبشش خود، اکسیژن مولکولی حل شده در آب را جذب می کنند.

۳۰) باتوجه به نمودار روبرو چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) در دمای $5^\circ C$ ، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا برابر ۱ میلی گرم است.

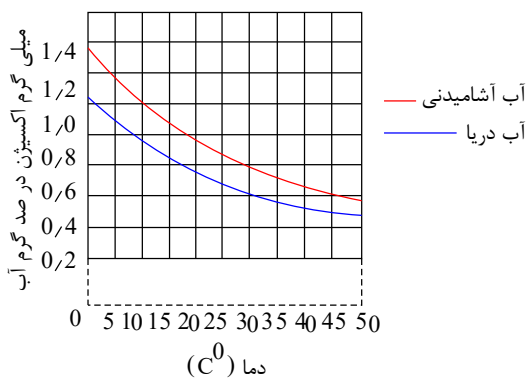
(ب) با افزودن مقداری نمک به آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می یابد.

(پ) در تمام دماها، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش تر

از آب دریا است.

(ت) تأثیر دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا

تقریباً یکسان است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۳۱) در فشار 1 atm و دمای 0°C حداکثر 0.056 لیتر گاز اکسیژن در 2 کیلوگرم آب حل شده است انحلال پذیری گاز اکسیژن در این شرایط چند گرم است؟ ($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) 2.5×10^{-3} ۲) 6×10^{-3} ۳) 4.2×10^{-3} ۴) 4×10^{-3}

۳۲) در دمای 15°C و فشار 2 اتمسفر، 0.35 گرم گاز اکسیژن در 500 گرم آب حل شده و محلول سیر شده به دست می‌آید. در این دما انحلال پذیری گاز اکسیژن در فشار 5 اتمسفر کدام است؟

- ۱) 1.75×10^{-2} ۲) 1.02×10^{-2} ۳) 1.5×10^{-1} ۴) 2.4×10^{-3}

۳۳) با افزایش دمای دو کیلوگرم آب سیر شده از گاز کلر از 20°C تا 53°C چند لیتر گاز کلر در شرایط STP ، آزاد می‌شود و چند گرم کلر در محلول باقی می‌ماند؟ (انحلال‌پذیری کلر در آب در دماهای 20°C و 53°C به تقریب برابر 0.73 و 0.375 گرم در 100 گرم آب است.) ($Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) 3.75 و 2.24 ۲) 7.5 و 2.24 ۳) 3.75 و 4.48 ۴) 7.5 و 4.48

۳۴) ترکیب‌هایی همانند می‌توانند به هر نسبتی در آب حل شوند به همین دلیل محلول سیر شده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

- ۱) هگزان و استون - می‌توان ۲) هگزان و اتانول - نمی‌توان ۳) استون و اتانول - نمی‌توان ۴) استون و اتانول - می‌توان

۳۵) کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

الف) بنزین یک ماده خالص با فرمول مولکولی C_8H_{18} است.

ب) گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها در حدود صفر است.

پ) در مخلوط‌های نا همگن به حالت مایع، مانند آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند که قابل چشم پوشی نیست.

ت) کم‌تر از نیمی از آب بدن درون یاخته‌ها و مابقی در مایع‌های برون سلولی است.

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

۳۶) در یک انحلال مولکولی کدام یک از رویدادهای زیر اتفاق نمی‌افتد؟

۱) مولکول‌های حل‌شونده ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

۲) ماده‌ی حل‌شونده به یون‌هایی با بار ناهم‌نام تفکیک می‌شود.

۳) میانگین جاذبه‌ی میان ذرات حلال و حل‌شونده از حلال و از حل‌شونده بیش‌تر است.

۴) ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول دچار تغییر نمی‌شود.

۳۷) در معادله‌ی انحلال ترکیب یونی به ازای یک ذره‌ی اولیه، ذره یون با بار ناهم‌نام بدست می‌آید.

- ۱) $2 - Na_2S$ ۲) $6 - Na_2CO_3$ ۳) $2 - BaCl_2$ ۴) $4 - Al(NO_3)_3$

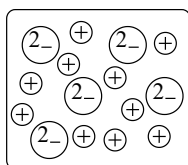


۳۸) باریم سولفات ترکیبی در آب بوده و میانگین پیوندهای هیدروژنی در آب و پیوند یونی آن از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول است.

- ۱) نامحلول - بیش تر
۲) نامحلول - بیش تر یا مساوی
۳) محلول - کم تر
۴) محلول - کم تر یا مساوی

۳۹) ۸۰ گرم اتانول را با ۴۰ گرم آب مخلوط می کنیم. در مخلوط حاصل، به عنوان حلال می باشد. زیرا که دارد. ($H_2O = 18$, $C_2H_5OH = 46$: $g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) آب - تعداد مول بیش تری
۲) اتانول - تعداد مول بیش تری
۳) آب - جرم کم تری
۴) اتانول - جرم بیش تری



۴۰) شکل مقابل نشان دهنده ی انحلال کدام ترکیب یونی در آب است؟

- ۱) منیزیم کربنات
۲) کلسیم هیدروکسید
۳) سدیم سولفات
۴) آلومینیم نیترات

۴۱) چه تعداد از مخلوط های زیر ناهمگن است؟

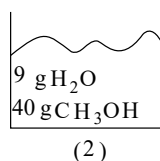
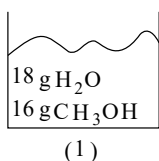
«استون در آب - ید در کربن تتراکلرید - آب و بنزین - نمک طعام و هگزان - اتانول در هگزان»

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۲) ۱٫۵ گرم ترکیب سدیم هیدروکسید ناخالص که ۸۰٪ جرم آن را نمک خالص سدیم هیدروکسید و مابقی آن را ناخالصی تشکیل می دهد، در ۴۳٫۵ گرم آب حل شده است. درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول تقریباً کدام است؟ (ناخالصی ها در آب حل می شوند.)

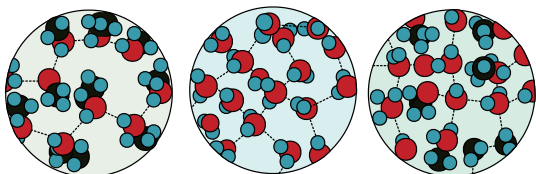
- ۱) ۲٫۶۷
۲) ۳٫۳۳
۳) ۱٫۳۳
۴) ۲٫۳۳

۴۳) در هریک از محلول های (۱) و (۲) به ترتیب جزء حلال کدام است؟



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $\frac{g}{mol}$)

- ۱) $H_2O - H_2O$
۲) $H_2O - CH_3OH$
۳) $CH_3OH - H_2O$
۴) $CH_3OH - CH_3OH$



۴۴) درباره ی شکل زیر کدام عبارت نادرست است؟

- ۱)

انحلال یک ترکیب مولکولی در آب را نشان می دهد که در آن مولکول های حل شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند.

۲) نیروهای بین مولکولی در محلول قوی تر از نیروی بین مولکولی در حلال خالص و حل شونده خالص است.

۳) انحلال استون در آب و نیز انحلال ید در هگزان از این نوع هستند.

۴) گشتاور دوقطبی در حلال خالص و حل شونده خالص تقریباً برابر صفر است.



۴۵ در بین مولکول‌های CO ، N_2 ، Br_2 و I_2 فقط CO در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، کدام مقایسه در مورد نیروی بین مولکولی آن‌ها صحیح می‌باشد؟ (دمای اتاق و فشار 1 atm)

- ۱ $CO > I_2 > Br_2 > N_2$ ۲ $Br_2 > I_2 > CO > N_2$
۳ $I_2 > Br_2 > CO > N_2$ ۴ $N_2 > CO > I_2 > Br_2$

۴۶ از انحلال کامل هر واحد از کدام ترکیب زیر در آب، یون‌های بیش‌تری تولید می‌شود؟

- ۱ آمونیوم سولفات ۲ آلومینیم نیترات ۳ منیزیم کلرید ۴ لیتیم کربنات

۴۷ با قرار دادن مولکول‌های آب در یک میدان الکتریکی، آب از سمت اتم‌های خود به سمت قطب میدان کشیده می‌شود که بیانگر خصلت مولکول آب است و گشتاور دو قطبی آن برابر با است.

- ۱ اکسیژن - مثبت - ناقطبی - صفر ۲ هیدروژن - منفی - دو قطبی - $1.85D$
۳ اکسیژن - منفی - دو قطبی - $1.85D$ ۴ هیدروژن - مثبت - ناقطبی - صفر

۴۸ به مولکولی مانند یک مولکول گفته می‌شود چون در ساختار آن بخش‌هایی با بار مثبت و منفی وجود
۱ CH_4 - ناقطبی - ندارد ۲ HCl - ناقطبی - دارد ۳ CO_2 - قطبی - دارد ۴ O_2 - قطبی - دارد

۴۹ ترکیب F_2 در مقایسه با ترکیب HCl (دو ترکیب با جرم مولی نزدیک به هم هستند)، نقطه‌ی جوش داشته و در میدان الکتریکی
۱ بالاتر - جهت‌گیری نمی‌کند ۲ پایین‌تر - جهت‌گیری نمی‌کند
۳ بالاتر - به سمت قطب مثبت کشیده می‌شود ۴ پایین‌تر - به سمت قطب منفی کشیده می‌شود

۵۰ معادله‌ی انحلال‌پذیری ترکیب فرضی B در آب (S) برحسب دما در مقیاس سلسیوس (θ) به صورت $S = 2\theta + 5$ است. با توجه به جدول زیر، نسبت غلظت مولی محلول سیرشده‌ای از نمک B در دمای $22.5^\circ C$ به غلظت مولی محلول اشباع دیگری از همان نمک در دمای $10^\circ C$ چقدر است؟ ($B = 70\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

دما ($^\circ C$)	چگالی محلول ($\frac{g}{cm^3}$)	۱ ۲	۳ ۴
۱۰	۱.۴۰	۱.۷۵	۲.۲۵
۲۲.۵	۱.۴۷		

۵۱ مدل فضا پرکن نشان داده شده می‌تواند مربوط به یون‌های و باشد.

- ۱ نیترات - کربنات ۲ سولفات - آمونیوم
۳ نیترات - آمونیوم ۴ کربنات - فسفات



مايع - بالاترى $-I_p - Br_p$ ۲

① $-I_p - Cl_p$ - گاز - پایین تری

گاز - بالاتری $-Br_p - H_p S$ (۴)

۳) $F_p - Cl_p$ - گاز - پایین تری

۵۳) نیروهای بین مولکولی در تعیین یک ماده نقش مهمی داشته و در حالت

۱) شکل مولکولی و گشتاور دوقطبی - مایع کم تر از گازی است.

۲) حالت فیزیکی و نقطه‌ی جوش - جامد کم‌تر از مایع است.

۳ گشتاور دوقطبی و نقطه‌ی انجماد – جامد بیش‌ترین مقدار را دارد.

۴) حالت فیزیکی و خواص – گازی شکل کم‌ترین مقدار را دارد.

۵۴) تغییرات انحلال پذیری نمک های A و B مطابق جدول زیر است. با توجه به جدول زیر کدام گزینه درست

است؟ (تغییرات انحلال پذیری این نمک‌ها را کاملاً خطی فرض کنید).

$\theta(^{\circ}C)$	0	10	20	30
$S_A(\frac{g}{100gH_2O})$	10	15	20	25
$S_B(\frac{g}{100gH_2O})$	35	37	39	41

① اثر دما بر انحلال پذیری نمک B بیش تر از نمک A است.



چنانچه محلول سیر شده‌ی این دو نمک را از دو مقدار یکسان حلال در دمای 90°C تهیه کنیم جرم محلول B بیش تر می‌شود.

۳ در ۲٫۹ گرم محلول سیر شده‌ی نمک A در دمای 12°C ، ۰٫۴ گرم نمک حل شده است.

۴ در دمای 80°C انحلال پذیری دو نمک باهم یکسان است.

۵۵) ترکیب با وجود آن که جرم مولی از ترکیب دارد اما به دلیل گشتاور

دوقطبی نقطه‌ی جوش خواهد داشت.

۲) H_2O - کم تر - H_2S - بیش تر - پایین تر

① H_2S - کم تر - H_2O - بیش تر - بیش تر

۴ H_2S - بیش تر - H_2O - کم تر - پایین تر

۳ H_2O - بیش تر - H_2S - کم تر - بیش تر

۵۶) باتوجه به سه محلول سیرشده‌ی زیر، هریک از نمک‌های A ، B و C به ترتیب در کدام دسته‌بندی از مواد

براساس انحلال پذیری قرار می گیرند؟ (دما $25^{\circ}C$ است.)

(ب) محلول $12g$ نمک B در $10g$ آب

الف) محلول $2.00g$ نمک A در $25g$ آب

(ب) محلول 5.000g نمک C در 10g آب

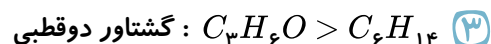
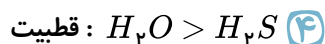
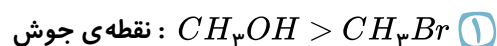
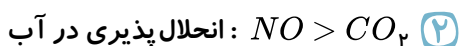
نامحلول - محلول - کم محلول

① محلول - نامحلول - کم محلول

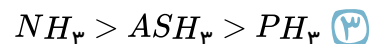
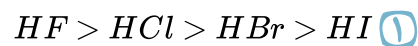
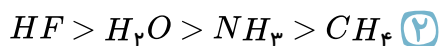
نامحلول - کم محلول - محلول

۳ کم محلول - نامحلول - محلول

۵۷) کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

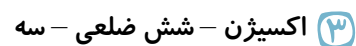
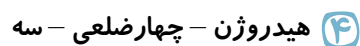
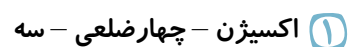
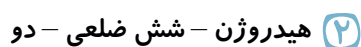


۵۸) کدام یک از مقایسه‌های زیر، ترتیب درست نقطه‌ی جوش ترکیبات داده شده است؟



۵۹) آرایش مولکول‌های H_2O در ساختار یخ به گونه‌ای است که اتم‌های در رأس حلقه‌های

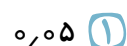
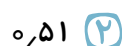
..... قرار داشته و با داشتن فضاهای خالی منظم در بعد گسترش می‌یابد.



۶۰) اگر محلولی که از مخلوط کردن ۰٫۶۱۵ گرم کلسیم نیترات در ۵۰ گرم آب حاصل می‌شود را با محلولی که از

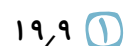
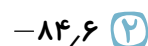
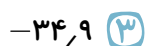
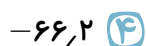
مخلوط کردن مقدار کافی پتاسیم سولفات در ۱۵۰ گرم آب به دست آمده است، باهم مخلوط کنیم، بین ذرات آن واکنشی رخ می‌دهد که مواد کلسیم سولفات و پتاسیم نیترات (پتاسیم نیترات کاملاً در آب حل می‌شود) را تولید می‌کند. محاسبه کنید تقریباً چند گرم از کلسیم سولفات تشکیل شده به صورت رسوب در کف ظرف می‌نشیند؟ (در تمامی مراحل از ایجاد حالت فراسیر شده برای محلول‌ها صرف نظر کنید و انحلال پذیری کلسیم سولفات را در دمای $25^\circ C$ و در ۱۰۰ گرم آب برابر با ۰٫۲۳ گرم بدون تأثیرپذیری از نمک‌های حل‌شده‌ی دیگر در نظر بگیرید. دما در تمامی مراحل ثابت و برابر $25^\circ C$ است.)

($Ca = 40, K = 39, S = 32, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



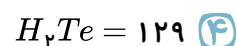
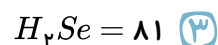
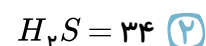
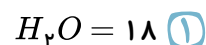
۶۱) دمای جوش ترکیب هیدروژندار عناصر گروه هفدهم جدول ($_{53}I, _{35}Br, _{17}Cl, _9F$) در گزینه‌ها آمده

است، کدام عدد متعلق به دمای جوش هیدروژن برمید است؟

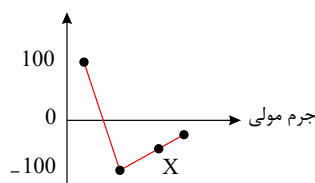


۶۲) نمودار مقابل تغییرات دمای جوش ترکیب‌های هیدروژندار عناصر گروه شانزدهم

(H_2Te, H_2Se, H_2S, H_2O) را نسبت به جرم مولی نشان می‌دهد، X کدام ترکیب زیر می‌تواند باشد؟



دمای جوش



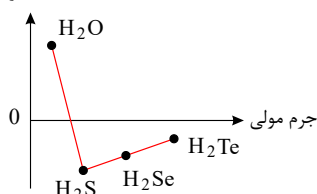


۶۳ کدام عامل در اتصال مولکول‌های یک ماده به هم در حالت جامد یا مایع آن دخالت ندارد؟

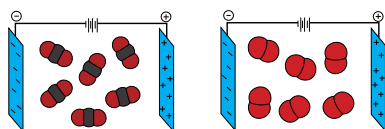
- ۱ پیوند هیدروژنی
- ۲ پیوند اشتراکی
- ۳ نیروی جاذبه‌ی دوقطبی - دوقطبی
- ۴ نیروی جاذبه‌ی واندروالسی

۶۴ باتوجه به شکل مقابل کدام مطلب نادرست است؟

نقطه جوش



- ۱ بیش تر بودن نقطه‌ی جوش آب به وجود پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی در آن مربوط است.
- ۲ افزایش نقطه‌ی جوش از H_2S به H_2Te به افزایش جرم مولی آن‌ها مربوط است.
- ۳ تفاوت زیاد نقطه‌ی جوش آب و H_2S به تفاوت جرم مولی آنها وابسته است.
- ۴ پایین بودن دمای جوش H_2S و H_2Se و H_2Te نشانه‌ی عدم امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در آن‌ها است.



۶۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) شکل روبرو، مربوط به مولکول‌های ناقطبی است.

(ب) در مولکول کربن دی‌اکسید، قدرت نیروی بین مولکولی در حالت مایع بیش تر از سایر حالت‌های فیزیکی است.

(پ) با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها، گشتاور دوقطبی نیز افزایش می‌یابد.

(ت) در ساختار آب مایع، همانند یخ، مولکول‌های آب در جاهایی به نسبت ثابت قرار دارند.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۶۶ چند مورد از عبارت‌های زیر در مقایسه مولکول آب و هیدروژن سولفید درست است؟

(الف) هر دو ماده مولکول‌های خمیده (V شکل) و قطبی دارند و در دمای $25^\circ C$ به حالت مایع هستند.

(ب) جرم مولی هیدروژن سولفید نزدیک به دو برابر جرم مولی آب است.

(پ) تفاوت دمای جوش این دو ماده برابر با $160^\circ C$ است.

(ت) گشتاور دوقطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1.85D$ و $0.97D$ است.

(ث) نیروهای جاذبه میان مولکول‌های آب به اندازه‌ای قوی است که در شرایط اتاق می‌تواند این مولکول‌ها را کنار یکدیگر نگه دارد و آب به حالت مایع باشد.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۶۷ در دما و فشار اتاق با افزودن اندکی ید به هگزان، محلول تشکیل و از جمله کاربردهای هگزان، می

توان به اشاره کرد.

- ۱ می‌شود - حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده‌ی رنگ (تینر)
- ۲ می‌شود - حلال در تهیه‌ی مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
- ۳ نمی‌شود - حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده‌ی رنگ (تینر)
- ۴ نمی‌شود - حلال در تهیه‌ی مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی



۶۸ در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۲۸ درصد جرمی سدیم هیدروکسید در آب خالص با چگالی ۱٫۲ گرم بر میلی لیتر به ترتیب از راست به چپ، مول حل شونده و گرم حلال وجود دارد.
($NaOH = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱) $172,8 - 67,2$ ۲) $172,8 - 1,68$ ۳) $145,3 - 54,7$ ۴) $145,3 - 1,27$

۶۹ کدام مقایسه در مورد آب و هگزان در دما و فشار اتاق صحیح نیست؟

- ۱) گشتاور دوقطبی: هگزان > آب
۲) چگالی: هگزان < آب
۳) انحلال پذیری در اتانول: آب < هگزان
۴) تعداد انواع عناصر تشکیل دهنده: آب = هگزان

۷۰ برای تشکیل هر پیوند هیدروژنی به یک جفت الکترون ناپیوندی که روی اتم های F ، O یا N وجود داشته باشد و به یک اتم H متصل به اتم های F ، O یا N نیاز است. با توجه به مطالبی که گفته شد، کدام مقایسه در مورد نقطه ی جوش (در دما و فشار اتاق) و میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی موجود در ترکیبات خالص به ازای یک مولکول از H_2O ، NH_3 و HF (هر سه در یک حالت فیزیکی) صحیح است؟

- ۱) نقطه ی جوش: $HF < H_2O < NH_3$ / میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $HF < H_2O < NH_3$
۲) نقطه ی جوش: $NH_3 < H_2O < HF$ / میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $NH_3 = H_2O < HF$
۳) نقطه ی جوش: $NH_3 < HF < H_2O$ / میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $HF < H_2O < NH_3$
۴) نقطه ی جوش: $NH_3 < HF < H_2O$ / میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $NH_3 = HF < H_2O$

۷۱ نمک فرضی A را طوری در نظر بگیرید که از انحلال آن در آب هیچ گونه تغییر حجمی در محلول حاصل نشود و معادله ی انحلال این نمک (S_A) برحسب دما در مقیاس سلسیوس (θ) به صورت
$$S\left(\frac{gA}{100gH_2O}\right) = 0,5\theta + 25$$
 باشد. اگر یک نمونه ی ۲٫۷ کیلوگرمی از محلول سیر شده ی این نمک را در دمای ۵۰ درجه ی سانتی گراد در اختیار داشته باشیم و آن را تا دمای $10^\circ C$ سرد کنیم (بدون تشکیل محلول فراسیر شده) مقداری از نمک A رسوب می کند. حال با افزودن مقدار کافی آب $10^\circ C$ و هم زدن این، محلول را دوباره به حالت سیر شده می رسانیم. چگالی محلول نهایی را برحسب $\frac{kg}{L}$ با فرض این که با تغییر دما تغییرات حجم آب ناچیز است به دست آورید. ($1 \frac{g}{mL} =$ چگالی آب در تمامی دماها)

- ۱) $1,20$ ۲) $1,30$ ۳) $1,40$ ۴) $1,50$



۷۲) باتوجه به جدول زیر، a ، b ، c و d از راست به چپ کدام اند؟

نام	نماد یون	مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	غلظت یونی درصد جرمی	ppm
یون پتاسیم	K^+	۳۸۰	b	۳۸۰
یون a	Ca^{2+}	c	4×10^{-2}	d

۱) کلسیم (II)، ۳۸، ۴۰ و ۴۰۰

۲) کلسیم (II)، 3.8×10^{-2} ، ۴۰۰ و ۴۰۰

۳) کلسیم، ۳۸، ۴۰ و ۴۰۰

۴) کلسیم، 3.8×10^{-2} ، ۴۰۰ و ۴۰۰

۷۳) باتوجه به جدول زیر، معادله انحلال پذیری نمک AB کدام است؟ (تغییرات انحلال پذیری نمک AB را با دما کاملاً خطی فرض کنید.)

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

۱) $S = x + \frac{a}{10}\theta$

۲) $S = x + \frac{a}{20}\theta$

۳) $S = 2x + \frac{a}{10}\theta$

۴) $S = 2x + \frac{a}{20}\theta$

۷۴) جدول زیر انحلال پذیری دو گاز را برحسب گرم در $100g$ آب در فشار یکسان نشان می دهد. باتوجه به آن

کدام یک از مطالب زیر صحیح می باشد؟ ($O = 16$ ، $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$) (روند تغییرات میزان انحلال پذیری گازها را برحسب دما، یکنواخت (مثلاً همواره در حال افزایش یا همواره در حال کاهش) در نظر بگیرید.) باتوجه به مقادیر داده شده گاز A می تواند کربن دی اکسید باشد.

دما	$20^{\circ}C$	$30^{\circ}C$	$40^{\circ}C$
گاز			
A	۰٫۱۶۹	۰٫۱۲۶	۰٫۰۹۷
NO	۰٫۰۰۶	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۳

ب) اگر $1kg$ آب سیر شده از گاز NO را از دمای $20^{\circ}C$ به $40^{\circ}C$ برسانیم (بدون تشکیل حالت فرا سیر شده)، در شرایط STP ، 22.4 میلی لیتر گاز خارج می شود.

پ) در دمای $25^{\circ}C$ محلول حاوی 0.338 گرم گاز A در 200 گرم آب، یک محلول فرا سیر شده است.

۱) تمامی موارد

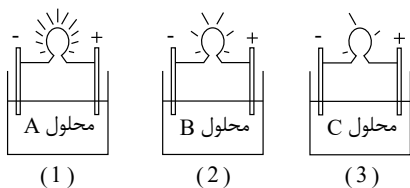
۲) آ - ب

۳) ب - پ

۴) هیچ کدام

۷۵) ظرف های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب حاوی محلول های A ، B و C می باشند. این محلول ها به ترتیب کدام می تواند باشد؟

($Cl = 35.5$ ، $Mg = 24$ ، $Na = 23$ ، $O = 16$ ، $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



(1)

(2)

(3)

آ) نیم لیتر از محلول آبی 20 گرم سدیم هیدروکسید در یک لیتر آب

ب) نیم لیتر از محلول آبی 9.5 گرم منیزیم کلرید در 250 میلی لیتر آب

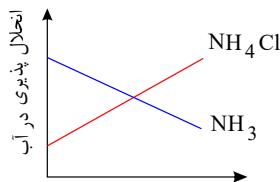
پ) نیم لیتر محلول 0.2 مولار سدیم هیدروکسید

۴) ب - آ - پ

۳) پ - آ - ب

۲) آ - ب - پ

۱) پ - ب - آ



۷۶) با توجه به نمودار داده شده، از نتایج بررسی‌های تجربی می‌توان گفت که:

۱) انحلال گاز NH_3 در آب گرماگیر است.

۲) انحلال NH_4Cl در آب گرماده است.

۳)

انحلال پذیری گاز NH_3 با دما رابطه‌ی عکس دارد و همواره در هر دمایی بیش‌تر از انحلال پذیری NH_4Cl است.

۴) انحلال پذیری NH_4Cl در آب، با افزایش دما بیش‌تر می‌شود.

۷۷) یک صافی تصفیه‌ی آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این

صافی حداکثر می‌توان چند لیتر آب شهری دارای 100 ppm یون نیترات را به‌طور کامل تصفیه کرد؟

(چگالی آب $1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ و $(N = 14, O = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$)

۱۸۶۰ ۴

۸۶۰ ۳

۸۰۰ ۲

۴۰۰ ۱

۷۸) مقدار یون حل شده در آب دریا، بیش‌تر از یون بوده و تعداد اتم‌های یون

کم‌تر از تعداد اتم‌های یون می‌باشد.

۲) پتاسیم - برومید - سولفات - نیترات

۱) منیزیم - کلرید - کربنات - فسفات

۴) کلسیم - سدیم - فسفات - سولفات

۳) سولفات - کربنات - نیترات - فسفات

۷۹) ترتیب صحیح مقدار منابع آبی موجود در کره‌ی زمین به کدام صورت زیر است؟

۱) کوه‌های یخ > آب‌های زیرزمینی > اقیانوس‌ها

۲) کوه‌های یخ > بخار آب هوا > آب‌های زیرزمینی

۳) آب شیرین دریاچه‌ها > آب‌های زیرزمینی > کوه‌های یخ

۴) آب‌های زیرزمینی > آب شور دریاچه‌ها > اقیانوس‌ها

۸۰) با توجه به نمودار در چهار ظرف دارای 300 g گرم آب در دمای 40°C به ترتیب و از راست به چپ، 40 g از

ترکیب‌های لیتیم سولفات (A)، پتاسیم کلرید (B)، سدیم کلرید (C) و پتاسیم نیترات (D) اضافه و پس از هم

زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی محلول‌های به‌دست آمده کدام است؟ (از

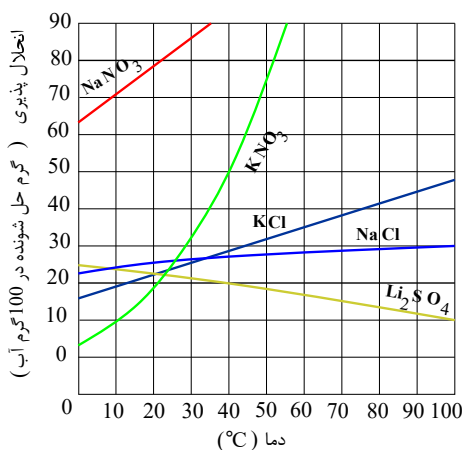
تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود).

۱) $A > B > C > D$

۲) $B > D > C > A$

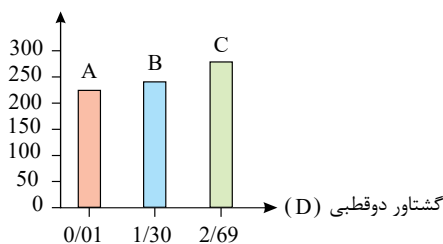
۳) $D > C > A > B$

۴) $D > B > C > A$





نقطه ی جوش (K)



۸۱) با توجه به نمودار زیر چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(آ) در میدان الکتریکی مولکول‌های C منظم تر جهت گیری می کنند.

(ب) نیروی بین مولکولی $C < B < A$ می باشد.

(پ) در شرایط یکسان ترکیب B، به میزان بیش تری در هگزان حل می

شود.

(ت) بین مولکول‌های C پیوند هیدروژنی برقرار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲) اگر ۲۸٫۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱٫۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول

کدام است؟ (چگالی اتانول برابر $0.8 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ است.) ($H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

%۴۸ (۴)

%۴۶ (۳)

%۴۵ (۲)

%۴۴ (۱)

۸۳) عنصرهای A و B می توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی تشکیل دهند که

است.

AB_3 - قطبی (۴)

AB_2 - ناقطبی (۳)

AB_3 - ناقطبی (۲)

AB_2 - قطبی (۱)

۸۴) دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰ درصد جرمی و دومی دارای ۷۰ درصد جرمی از متانول، موجود

است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول

به دست آمده به تقریب کدام است؟

۶۵ (۴)

۶۱ (۳)

۵۸ (۲)

۴۹ (۱)

۸۵) نوع محلول‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

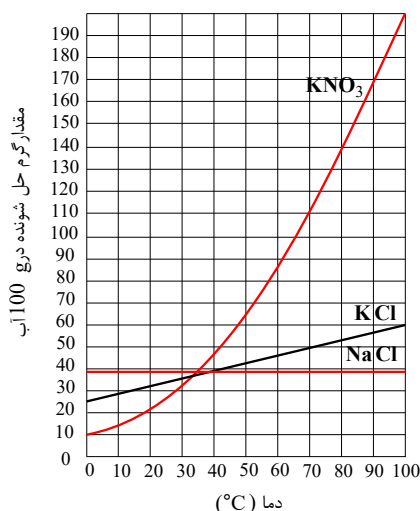
محلول	جرم آب (g)	حل شونده	جرم حل شونده (g)	دما °C
A	۵۰	KCl	۳۰	۴۲
B	۲۰۰	KNO ₃	۷۰	۵۰

۱) فراسیر شده - سیر نشده

۲) سیر نشده - سیر شده

۳) سیر نشده - سیر نشده

۴) فراسیر شده - سیر شده





۸۶) با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟

فرمول ماده	انحلال پذیری در $20^{\circ}C$	انحلال پذیری در $50^{\circ}C$
$Pb(NO_3)_2$	۵۵	۸۵
KNO_3	۲۸	۸۲
$KClO_3$	۶	۱۶
KCl	۳۲	۴۳

۱) در دمای $20^{\circ}C$ چگالی محلول KNO_3 از بقیه بیش تر است.

۲) شیب نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات در برابر دما، از سه ماده‌ی دیگر بیش تر است.

۳) محلول ۱۵۰ گرم سرب (II) نیترات در ۲۵۰ گرم آب در دمای $20^{\circ}C$ ، سیر نشده است.

۴) در ۵۰۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرات در دمای $20^{\circ}C$ ، ۷۰ گرم از آن وجود دارد.

۸۷) برای ضد عفونی کردن آب یک استخر از محلول کلر ۷٪ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر

موجود در آب استخر ۱ ppm باشد، چند گرم از این محلول برای ضد عفونی کردن $7000 m^3$ آب نیاز است؟ (جرم یک لیتر آب استخر را یک کیلوگرم در نظر بگیرید.)

۴) 7×10^4

۳) 10^4

۲) 7×10^2

۱) 10^5

۸۸) قابلیت حل شدن نمک «MX» در دمای معین ۶۰ گرم است. چند گرم از این محلول سیر شده در همان دما

دارای ۱۲ گرم از این نمک است؟

۴) ۸

۳) ۱۶

۲) ۳۲

۱) ۱۶۰

۸۹) معادله‌ی انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت $S = 72 + 0.8\theta$ است. اگر دمای ۱۰۰ گرم محلول KCl را

از $20^{\circ}C$ به $10^{\circ}C$ کاهش دهیم رسوب تشکیل شده را در چند گرم محلول آن حل کنیم تا محلول ۸۰ درصد جرمی به دست آید؟

۴) 7.3

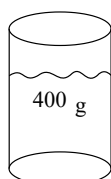
۳) 6.5

۲) 5.3

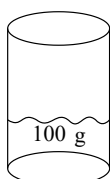
۱) ۸

۹۰) اگر مقدار یون کلرید حل شده در ظرف A دو برابر مقدار یون کلرید حل شده در ظرف B باشد، غلظت یون

کلرید محلول در ظرف A بر حسب ppm، چند برابر غلظت یون کلرید محلول در ظرف B بر حسب ppm می‌باشد؟



(A)



(B)

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۴

۴) ۰.۵



۹۱) با ۲۹٫۲۵ گرم سدیم کلرید ۵۰٪، چند میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مول در لیتر می‌توان تهیه کرد؟
($NaCl = 58.5 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۶۲۵ ۲) ۰٫۱۲۵ ۳) ۰٫۴ ۴) ۰٫۴۲۵

۹۲) برای دو ترکیب فرضی A و B ، معادله‌ی انحلال‌پذیری به صورت زیر است:

$$A : S = 0.8\theta + 72, \quad B : S = 0.3\theta + 27$$

چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (A جرم مولی $84 g \cdot mol^{-1}$)

الف) در دمای $0^\circ C$ ، انحلال‌پذیری ترکیب A بیش از ۳ برابر انحلال‌پذیری ترکیب B است.

ب) برای ماده‌ی A ، در دمای $50^\circ C$ با حل کردن ۴ مول از این ترکیب در ۳۰۰ گرم آب، محلول سیر شده حاصل می‌شود.

پ) اگر دمای ۲۹۵ گرم محلول A را از $80^\circ C$ به $60^\circ C$ کاهش دهیم، ۲۰ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

ت) با افزایش دما، انحلال‌پذیری ترکیب A ، بیش‌تر افزایش می‌یابد.

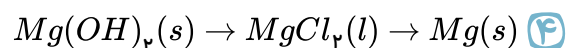
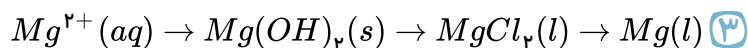
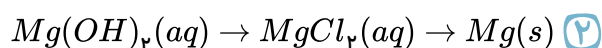
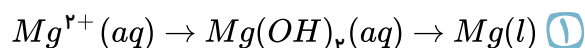
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳) اگر مقدار معینی ماده‌ی حل‌شونده را در یک کیلوگرم آب حل کنیم، درصد جرمی آن از غلظت ppm آن می‌باشد و میان این دو واحد غلظت می‌توان رابطه‌ی را در نظر گرفت.

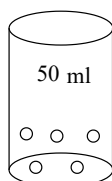
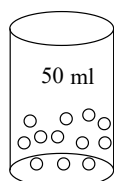
۱) بیش‌تر $ppm - 10^4 \times \text{درصد جرمی}$ ۲) بیش‌تر $ppm \times 10^4 = \text{درصد جرمی}$

۳) کم‌تر $ppm - 10^4 \times \text{درصد جرمی}$ ۴) کم‌تر $ppm \times 10^4 = \text{درصد جرمی}$

۹۴) در کدام گزینه فرآیند تهیه‌ی فلز منیزیم از آب دریاها به درستی بیان شده است؟



۹۵) اگر هر ذره‌ی یکسان را در شکل زیر معادل ۰٫۰۰۱ مول در نظر بگیریم، کدام تساوی به درستی بیان شده است؟



۲) جرم محلول

۴) جرم حل‌شونده

۱) حجم حلال

۳) حجم محلول



۹۶) برای تهیه ی ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۵ مولار سود باید ($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴ گرم سود را در ۲۰۰ میلی لیتر آب حل کرد.
- ۲) ۰٫۵ مول سود را در آب حل کرده و حجم محلول آن را به ۲۰۰ میلی لیتر رساند.
- ۳) ۴ گرم سود را در آب حل کرد و حجم آن را به ۲۰۰ میلی لیتر رساند.
- ۴) ۰٫۵ مول سود را در ۲۰۰ میلی لیتر آب حل کرد.

۹۷) یون نیترات (NO_3^-) باید کم ترین غلظت ممکن را در آب آشامیدنی داشته باشد، زیرا:

- ۱) در آب ناپایدار است و به سرعت به یون های دیگر تبدیل می شود.
- ۲) به راحتی با هموگلوبین ترکیب شده و انتقال اکسیژن را مختل می کند.
- ۳) توسط دستگاه گوارش کاملاً از بین می رود.
- ۴) باعث افزایش حالت اسیدی معده می شود.

۹۸) شکل روبه رو، دستگاه اندازه گیری قند خون (گلوکومتر) را نشان می دهد. این دستگاه میلی گرم های گلوکز را در

دسی لیتر (dL) از خون نشان می دهد. غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون به تقریب چند مولار است؟

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



- ۱) $5,28 \times 10^{-3}$
- ۲) $2,58 \times 10^{-3}$
- ۳) $5,93 \times 10^{-3}$
- ۴) $2,89 \times 10^{-3}$

۹۹) چند مورد از مطالب بیان شده، صحیح هستند؟

الف) آب می تواند اغلب ترکیبات یونی را در خود حل کند.

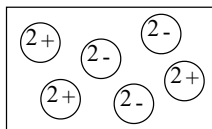
ب) فرمول شیمیایی ترکیبات کروم (III) سولفات و آلومینیم نیترات به ترتیب به صورت $Cr(SO_4)_3$ و $Al(NO_3)_3$ است.

پ) مجموع تعداد کاتیون و آنیون دو ترکیب مس (II) کربنات و آمونیم نیترات یکسان است.

ت) در اثر انحلال دو ترکیب آمونیم فسفات و سدیم هیدروکسید به طور جداگانه در آب، حاصل $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}}$ به

ترتیب $\frac{1}{3}$ و ۱ است.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



۱۰۰ چه تعداد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

(الف) شکل روبه رو نشان دهنده ی انحلال ترکیبات منیزیم سولفات در آب است.

(ب) حداقل یکی از عناصر تشکیل دهنده ی یون های سولفات و نیترات در عناصر مورد نیاز گیاهان وجود دارد.

(پ) به دلیل شور بودن آب های روی زمین، تهیه ی آب آشامیدنی یکی از چالش های اساسی در سطح جهان است.

(ت) مجموع تعداد کاتیون و آنیون دو ترکیب روی سولفات و آهن (III) نیترات با یکدیگر برابر هستند.

۴ (۴)

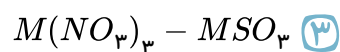
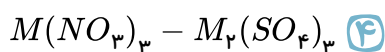
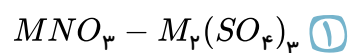
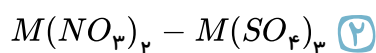
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱ اگر فرمول نیتريد فلز اصلی M به صورت MN باشد، فرمول سولفات و نیترات آن به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟



۱۰۲ چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟

(الف) با اضافه کردن چند قطره محلول نقره نیترات به آب آشامیدنی، رسوب سفیدرنگی تشکیل می شود.

(ب) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یون های گوناگون می باشد.

(پ) کود شیمیایی که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد، مدل فضاپرکن کاتیون و آنیون آن یکسان است.

(ت) گونه ای که دارای بار الکتریکی بوده و شامل دو یا چند عنصر باشد که با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده اند را یون چنداتمی می نامند.

۴ (۴)

۳ (۳)

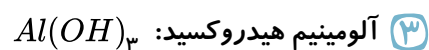
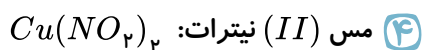
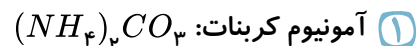
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳ در کدام گزینه، مجموع تعداد اتم و عنصر یون های داده شده بیش تر است؟

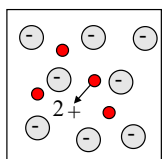
(۱) فسفات - نیترات (۲) هیدروکسید - کربنات (۳) آمونیوم - کلرید (۴) سولفات - هیدروکسید

۱۰۴ فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

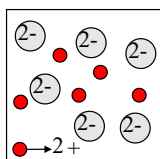


۱۰۵ شکل های زیر تعداد و نوع یون های حاصل از انحلال سه ترکیب یونی را نشان می دهند. شکل های ۱ و ۲ و ۳

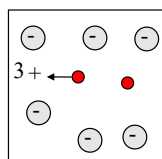
به ترتیب از راست به چپ مربوط به انحلال کدام ترکیبات است؟



(3)



(2)



(1)

(۱) آهن (III) نیترات - آمونیوم کربنات - منیزیم سولفات

(۲) آلومینیم هیدروکسید - لیتیم سولفات - آهن (II) سولفات

(۳) منیزیم سولفات - کروم (III) سولفات - منیزیم نیترات

(۴) آلومینیم نیترات - منیزیم سولفات - باریم هیدروکسید



۱۰۶) تقطیر فرآیندی است که در آن و محصول آن است.

- ۱) با اضافه کردن چند محلول، تمام اجزای حل شده در آب رسوب داده می‌شوند - آب خالص و رسوب
- ۲) برخی از اجزای حل شده در آب جدا می‌شوند - آب تقریباً خالص
- ۳) برخی از اجزای حل شده در آب جدا می‌شوند - آب مقطر
- ۴) تقریباً همه ی اجزای حل شده در آب جدا می‌شوند - آب مقطر

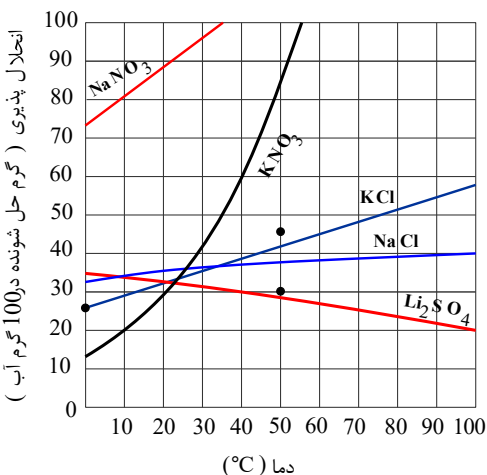
۱۰۷) برای شناسایی کاتیون‌های Ca^{2+} و Ag^+ در داخل یک نمونه آب آشامیدنی، از تشکیل رسوب سفیدرنگ با آنیون‌های و استفاده می‌شود.

- ۱) کلرید (Cl^-) - نیتрат (NO_3^-)
- ۲) کلرید (Cl^-) - فسفات (PO_4^{3-})
- ۳) فسفات (PO_4^{3-}) - کلرید (Cl^-)
- ۴) نیترات (NO_3^-) - فسفات (PO_4^{3-})

۱۰۸) غلظت ۱۵۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید، چند مولار است؟
($Ca = 40$, $Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, چگالی محلول = $0.75 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$)

- ۱) ۰٫۶
- ۲) ۰٫۳
- ۳) ۰٫۵
- ۴) ۰٫۷۵

۱۰۹) باتوجه به نمودار مقابل، با سرد کردن ۴۵۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات از دمای $48^\circ C$ تا دمای $10^\circ C$ ، چند گرم نمک پتاسیم نیترات ته‌نشین خواهد شد؟ (با تغییر)



- ۱) ۱۲۰
- ۲) ۵۰
- ۳) ۳۳۰
- ۴) ۱۵۰

۱۱۰) کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن و اغلب شور مزه است.
- ۲) بیشترین غلظت آنیون و کاتیون موجود در آب دریاها متعلق به Na^+ و Cl^- است.
- ۳) برف و باران در هر شرایطی ناخالص هستند، زیرا مواد زیادی را در خود حل کرده‌اند.
- ۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.



۱۱۱ کدام یک از عبارتهای زیر در مورد ترکیب آمونیوم کربنات درست است؟

(الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن همانند این نسبت در نقره سولفات است.

(ب) شمار عنصرهای سازنده آن، دو برابر عنصرهای سازنده آهن (II) کلرید است. (شمار انواع عنصرها)

(پ) در هر مول از آن، ۹ مول اتم وجود دارد.

(ت) تعداد پیوندهای کووالانسی در کاتیون آن، یکی بیشتر از تعداد این پیوندها در آنیون آن است.

الف و ب ۱) الف و ت ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴)

۱۱۲ غلظت چند مورد از یونهای زیر بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می باشد؟

«کلرید - سولفات - کربنات - سدیم - منیزیم - کلسیم - برمید»

الف ۱) ۴ ب ۲) ۵ پ ۳) ۶ ت ۴) ۳

۱۱۳ چند مورد از عبارتهای زیر درست می باشد؟

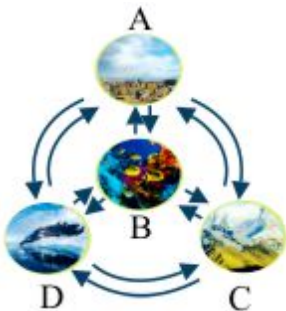
(الف) کم تر از ۹۷٫۸۵ درصد از آب کره به صورت مایع می باشد.

(ب) هنگام تشکیل برف، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شوند.

(پ) $\frac{1}{۲}$ جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند که این رقم تا سال ۲۰۲۵ به حدود $\frac{۲}{۳}$ خواهد رسید.

(ت) کم تر از ۲٫۵ درصد از آب کره را منابع غیراقیانوسی تشکیل می دهد.

الف ۱) ۳ ب ۲) ۴ پ ۳) ۱ ت ۴) ۲



۱۱۴ چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبه رو، درست است؟ (الف) شکل

مقابل، پویا بودن زمین را از دیدگاه شیمیایی نشان می دهد که بخش های گوناگون آن با

یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

(ب) در واکنش هایی که در هر دو بخش A و B اتفاق می افتد، درشت مولکول ها نقش

اساسی ایفا می کنند.

(پ) لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول های

کوچک تری وارد بخش های A، C یا D می شوند.

(ت) جانداران آبرزی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد بخش D می کنند.

الف ۱) ۴ ب ۲) ۳ پ ۳) ۱ ت ۴) ۲



۱۱۵) تمام عبارتهای زیر صحیح هستند به جز: ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) در چای غلیظ همانند گلاب دو آتشه، شمار ذرات حلشونده در واحد حجم زیاد است.

۲) در محلولی شامل ۸ گرم آب و ۱۴ گرم اتانول (C_2H_5OH)، آب نقش حلال دارد.

۳)

محلولها، مخلوطهای همگن و مایع از چند ماده هستند که حالت فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آنها یکسان و یکنواخت است.

۴)

اگر اتیلن گلیکول در آب حل شود، یک مخلوط همگن ایجاد می شود که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می باشد.

۱۱۶) اگر معادله انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت $S = ۰.۸\theta + ۷۲$ و معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به

صورت $S = ۰.۳\theta + ۲۷$ باشد، کدام موارد از مطالب زیر صحیح می باشند؟ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب $^{\circ}C$)

الف) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید، بیش تر از انحلال پذیری سدیم نیترات است.

ب) انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای $۲۷^{\circ}C$ به ترتیب ۲۷ و ۷۲ گرم می باشد.

پ) انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای اتاق بیش تر از انحلال پذیری پتاسیم کلرید است.

ت) درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای $۱۰^{\circ}C$ به تقریب برابر ۲۳ درصد می باشد.

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

۱۱۷) باتوجه به جدول روبه رو که انحلال پذیری مواد در دمای $۲۵^{\circ}C$ را نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر

انحلال پذیری (گرم حلشونده در $۱۰۰g H_2O$)	فرمول شیمیایی	صحیح است؟ الف) در ۵۰ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات در این دما مقدار حلشونده بیش تری نسبت به ۱۳۶ گرم محلول سیر شده سدیم کلرید وجود دارد.
۲۰۵	$C_{12}H_{22}O_{11}$	ب) در دمای $۲۵^{\circ}C$ کلسیم سولفات در آب کم محلول و کلسیم فسفات در آب نامحلول است.
۹۲	$NaNO_3$	پ) در ۲۵ گرم از محلول سدیم کلرید در این دما، تقریباً ۹ گرم حلشونده وجود دارد.
۳۶	$NaCl$	ت) برای تهیه ۴۸ گرم از محلول سیر شده سدیم نیترات در دمای $۲۵^{\circ}C$ به ۲۳ گرم آب نیاز است.
۵×۱۰^{-۴}	$Ca_3(PO_4)_2$	
۰.۲۳	$CaSO_4$	

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳



۱۱۸ کدام موارد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟

الف) در میان دو ترکیب مولکولی و فرضی A و B که جرم مولی مشابهی دارند، ترکیبی که در میدان الکتریکی دارای جهت‌گیری است نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) هرچه نیروی بین مولکولی ذرات سازنده ترکیب گازی قوی‌تر باشد، آسان‌تر مایع می‌شود.

پ) نقطه جوش Cl_2 بیش‌تر از نقطه جوش F_2 می‌باشد.

ت) در مقایسه نقطه جوش دو ترکیب ناقطبی، نقطه جوش ترکیبی که جرم مولی بیش‌تری دارد، کم‌تر است.

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

۱۱۹ جدول زیر غلظت برخی یون‌ها در یک نمونه از آب دریا را نشان می‌دهد. A ، B و C به ترتیب در کدام

گزینه به درستی آمده است؟

نام	نماد یون	مقدار یون (میلی گرم) در یک کیلوگرم آب دریا	درصد جرمی	ppm
یون سدیم	Na^+	A	۱٫۰۵	—
یون منیزیم	Mg^{2+}	۱۳۵۰	—	B
یون کلسیم	Ca^{2+}	—	C	۴۰۰

۱) ۱۰۵۰۰ - ۱۳۵۰ - ۰٫۴
۲) ۱۰۵۰۰ - ۱۳٫۵ - ۰٫۴

۳) ۱۰۵۰ - ۱۳۵۰ - ۰٫۴
۴) ۱۰۵۰ - ۱۳٫۵ - ۰٫۴

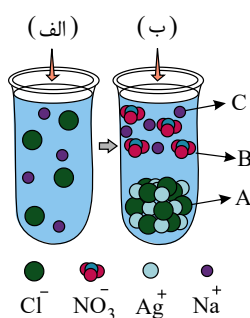
۱۲۰ باتوجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (${}_7N$ ، ${}_8O$ ، ${}_{11}Na$ ، ${}_{17}Cl$ ، ${}_{47}Ag$)

الف) اختلاف شمار الکترون‌های B و C برابر ۲۲ است.

ب) یک مول ماده A ، شامل دو مول یون است.

پ) در اثر اضافه شدن نقره نیترات به محلول لوله آزمایش «الف»، غلظت کاتیونی که از قبل در

این لوله وجود داشته به تدریج کاهش می‌یابد.



۱) صفر
۲) ۱

۳) ۲
۴) ۳



۱۲۱) اگر بدانیم انحلال پذیری دو نمک A و B در دمای 30° درجه سلسیوس با هم برابر است باتوجه به جدول زیر که انحلال پذیری نمک A را در دو دمای 20° و 60° درجه سلسیوس نشان می دهد، درصد جرمی نمک B در محلول سیر شده آن در دمای 30° درجه سلسیوس به کدام عدد نزدیک تر است؟ (معادله انحلال پذیری ترکیب A به صورت خطی است.)

دما	انحلال پذیری
	$\left(\frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{آب } 100g} \right)$
20°	30
60°	40

۱) $21,5$

۲) $24,5$

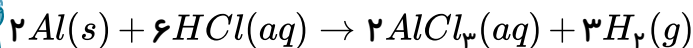
۳) $25,5$

۴) $27,5$

۱۲۲) محلول های زیر با غلظت مولی یکسان تهیه شده اند. کدام یک رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

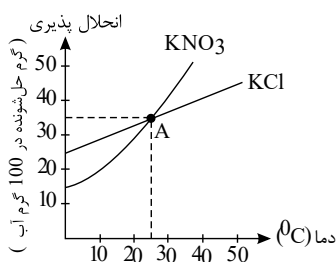
۱) $KOH(aq)$ ۲) $C_2H_5OH(aq)$ ۳) $Na_2S(aq)$ ۴) $NH_4Cl(aq)$

۱۲۳) m گرم آلومینیم را در 200 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، طبق واکنش زیر وارد کرده ایم. همه آلومینیم با اسید واکنش داده و غلظت مولار اسید به اندازه $0,5$ مول بر لیتر کاهش می یابد. m کدام است؟ ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)



۱) $0,9$ ۲) $1,35$ ۳) $1,8$ ۴) $2,7$

۱۲۴) 40 گرم KNO_3 و 40 گرم KCl را در دو ظرف مجزا، هر یک حاوی 200 گرم آب با دمای 10° درجه سانتی گراد می ریزیم. باتوجه به نمودار زیر، کدام گزینه در مورد این دو محلول درست است؟



۱) محلول تهیه شده از هر دو نمک فراسیر شده است.

۲) نقطه A ، محلول هایی از KNO_3 و KCl با درصد جرمی یکسان را نشان می دهد.

۳) تغییر دما بر انحلال پذیری KNO_3 تأثیر کمتری دارد.

۴) عرض از مبدأ منحنی انحلال KNO_3 بیشتر از منحنی KCl است.

۱۲۵) نسبت کاتیون به آنیون در لیتیم فسفات با نسبت آنیون به کاتیون در کدام ترکیب برابر است؟

۱) پتاسیم نیتريد ۲) آلومینیم کربنات ۳) آهن (III) نیترات ۴) منیزیم فلوئورید



۱۲۶) باتوجه به شکل، در چه تعداد از حالت‌های بیان شده در جدول زیر، یون موجود در محلول A می‌تواند به وسیله محلول B شناسایی شود؟ (با تغییر)



یون موجود در محلول A	محلول B	
$Ag^+(aq)$	$NaCl(aq)$	الف
$Ca^{2+}(aq)$	$K_3PO_4(aq)$	ب
$Fe^{3+}(aq)$	$NaOH(aq)$	پ
$Ba^{2+}(aq)$	$CuCl_2(aq)$	ت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷) چنانچه ۰٫۰۲ مول لیتیم سولفید را در مقداری آب خالص حل کرده و حجم محلول را به ۴ لیتر برسانیم، مجموع غلظت یون‌های موجود در محلول برحسب ppm کدام است؟ (چگالی محلول برابر با $1g \cdot mL^{-1}$ است و $Li = 7, S = 32g \cdot mol^{-1}$)

۲۳۰ (۱) ۴۶۰ (۲) ۶۹۰ (۳) ۱۱۵ (۴)

۱۲۸) غلظت گلوکز در خون فردی به صورت ناشتا، $12mol \cdot L^{-1}$ است. دستگاه اندازه‌گیری قند خون، چند میلی گرم گلوکز را در ۱۰۰ میلی لیتر خون این فرد نشان می‌دهد؟ ($C_6H_{12}O_6 = 180g \cdot mol^{-1}$)

۷۲ (۱) ۹۶ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴)

۱۲۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) فلز منیزیم ماده ارزشمندی است که در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.
 ب) سالانه میلیون‌ها تن $NaCl$ با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود.
 پ) برای استخراج منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را رسوب می‌دهند.
 ت) با استفاده از جریان برق می‌توان منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده‌اش تجزیه کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰) پاسخ صحیح سؤال‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه آمده است؟

- الف) مقدار کدام یون در آب دریا از دیگر یون‌ها بیشتر است؟
 ب) مقدار کدام آنیون در آب دریا از دیگر آنیون‌ها بیشتر است؟
 پ) از بین یون‌های چنداتی، مقدار کدام یون در آب دریا بیش‌تر است؟

۱ (۱) SO_4^{2-}, Cl^-, Cl^- ۲ (۲) CO_3^{2-}, Br^-, Cl^- ۳ (۳) CO_3^{2-}, Cl^-, Na^+ ۴ (۴) SO_4^{2-}, Cl^-, Na^+

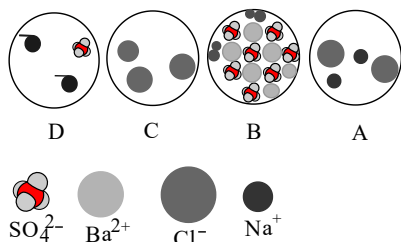


۱۳۱) در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب، شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب یونی سمت راست، چهار برابر شمار آنیون چند اتمی در ترکیب یونی سمت چپ است؟

- ۱) آمونیوم سولفات - آلومینیم هیدروکسید
۲) آمونیوم فسفات - آلومینیم هیدروکسید
۳) منیزیم هیدروکسید - آلومینیم هیدروکسید
۴) آمونیوم فسفات - آمونیوم هیدروکسید

۱۳۲) کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱) بیشتر آب‌های آشامیدنی روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی و مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.
۲) برای شناسایی یون فسفات در یک محلول می‌توان از یون Na^+ استفاده کرد.
۳) به آب آشامیدنی مقدار زیادی یون فلوئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
۴) مقدار کاتیون پتاسیم در آب دریا از مقدار کاتیون منیزیم کمتر است.



۱۳۳) باتوجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.
ب) C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده، برابر ۵ است.

پ) A با B واکنش می‌دهد و D و C را تشکیل می‌دهد.

ت) از واکنش C و D می‌توان برای شناسایی یون باریم استفاده کرد.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۴) چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف) وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب دریا باعث شده که دریاها مخلوطی ناهمگن شود.
ب) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر یکسان است.
پ) آب‌ها اغلب چشمه‌ها و قنات‌ها، زلال، شفاف و ناخالص است.
ت) هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۵) از واکنش محلول حاوی ۱۷ گرم نمک نقره نیترات با مقدار کافی محلول سدیم کلرید به ترتیب از راست به

چپ چند گرم نمک نامحلول به وجود می‌آید و چند مول یون محلول در آب تولید می‌شود؟

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

- ۱) ۸.۵ - ۰.۲ ۲) ۱۴.۳۵ - ۰.۱ ۳) ۸.۵ - ۰.۱ ۴) ۱۴.۳۵ - ۰.۲



۱۳۶ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ نام ترکیب شیمیایی ضد یخ، اتیلن گلیکول است که به صورت خالص مصرف می‌شود.
- ۲ گلاب محلول آبی یک ترکیب آلی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ۳ همواره به بخشی از محلول که جرم کم‌تری دارد حل‌شونده می‌گویند.
- ۴ انسان می‌تواند بر روی آبی که ۲۷ درصد جرم آن نمک است، به راحتی شناور بماند.

۱۳۷ در صورتی که معادله انحلال‌پذیری 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 عبارات‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف) اثر افزایش دما بر انحلال‌پذیری ماده A بیش‌تر از اثر افزایش دما بر انحلال‌پذیری ماده B است.

ب) نمودار انحلال‌پذیری 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 می‌آید.

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

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۱۳۸) باتوجه به جدول زیر که انحلال پذیری برخی مواد را در دمای $25^{\circ}C$ در آب نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟

($Cl = 35.5$, $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$ و $1 g \cdot ml^{-1}$ = چگالی آب)

نام حل شونده	فرمول شیمیایی	انحلال پذیری ($\frac{g}{100 g H_2O}$)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰.۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	5×10^{-4}
نقره کلرید	$AgCl$	2.1×10^{-4}
باریم سولفات	$BaSO_4$	1.9×10^{-4}

- ۱) در این جدول ۳ ماده محلول، ۲ ماده کم محلول و ۲ ماده نامحلول وجود دارد.
- ۲) غلظت محلول سیر شده باریم سولفات در دمای $25^{\circ}C$ به تقریب برابر $4 ppm$ می باشد.
- ۳) در دمای $25^{\circ}C$ در ۲۰۰ میلی لیتر آب به تقریب ۱.۲ مول سدیم کلرید می توان حل کرد.
- ۴) در دمای $25^{\circ}C$ در ۵۰ g آب، انحلال هر مقدار کم تر از ۲۰۵ g شکر در آب یک محلول سیر شده پدید می آورد.

۱۳۹) در محلول کدام ترکیب یونی، یون های بیش تری وجود دارد؟ (حجم همه محلول ها با یکدیگر برابر است)

- ۱) محلول ۰.۰۶ مولار آمونیوم سولفات
- ۲) محلول ۰.۱ مولار نقره نیترات
- ۳) محلول ۰.۰۵ مولار آلومینیم سولفات
- ۴) محلول ۰.۰۸ مولار منیزیم سولفات

۱۴۰) با فرض این که جرم مولی گونه های A، B و C تقریباً با یکدیگر برابر است و این ترکیب ها فاقد اتم هیدروژن هستند، کدام یک از مقایسه های زیر صحیح نمی باشد؟

گونه	A	B	C
گشتاور دوقطبی	۱.۳	صفر	۲.۶

- ۱) قدرت جاذبه بین مولکولی: $C > A > B$
- ۲) انحلال پذیری در هگزان: $B > A > C$
- ۳) انحلال پذیری در استون: $C > A > B$
- ۴) نقطه جوش: $B > A > C$

۱۴۱) در کدام گزینه نقطه جوش ترکیب های داده شده به درستی مقایسه شده است؟

- ۱) $H_2O > NH_3 > HF$
- ۲) $HF > HCl > HBr$
- ۳) $AsH_3 > PH_3 > NH_3$
- ۴) $H_2O > H_2Se > H_2S$



۱۴۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) از ترکیب محلول نقره نیترات و محلول کلسیم کلرید، رسوب سفیدرنگ نقره کلرید حاصل می‌شود.

ب) برای شناسایی یون باریم در یک محلول می‌توان از محلول KCl استفاده کرد.

پ) درون یک نمونه آب آشامیدنی، یون‌های منیزیم، کلسیم، کلرید، فسفات و... وجود دارند.

ت) در برخی از آب‌های آشامیدنی، مقدار یون‌های حل شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۳) درصد جرمی لیتیم فسفات در یک نمونه از محلول آن، با درصد جرمی محلولی از منیزیم سولفات که در آن ۳

گرم نمک در ۴۷ گرم آب حل شده، برابر است. در ۲۰۰ گرم از این محلول لیتیم فسفات، چند گرم آب وجود دارد؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۸۸ ۳) ۹۴ ۴) ۶

۱۴۴) هرگاه در ۲ کیلوگرم آب، ۰٫۴ گرم از نمک A حل شود، یک محلول سیرشده در دمای معین تشکیل

می‌شود. انحلال‌پذیری این نمک در این دما کدام است و نمک A در کدام دسته از مواد محلول، کم محلول یا نامحلول

قرار می‌گیرد؟

۱) ۰٫۲ - کم محلول ۲) ۰٫۲ - نامحلول ۳) ۲ - محلول ۴) ۰٫۰۲ - کم محلول

۱۴۵) کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«آب باران در هوای پاک است و فرایند تشکیل باران، الگویی برای تهیه آب خالص است؛ فرایندی که

..... نام دارد و فراورده آن نام دارد.»

۱) خالص - تقطیر - آب مقطر ۲) خالص - تبخیر - آب تصفیه شده

۳) تقریباً خالص - تبخیر - آب تصفیه شده ۴) تقریباً خالص - تقطیر - آب مقطر

۱۴۶) برای استخراج و جداسازی منیزیم در آب دریا، آن را به صورت ماده جامد و نامحلول رسوب

می‌دهند. سپس آن را به تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از آن را به عنصرهای سازنده آن

تجزیه می‌کنند.

۱) $MgCl_2$ - منیزیم هیدروکسید - جریان برق ۲) $Mg(OH)_2$ - منیزیم کلرید - جریان برق

۳) $MgCl_2$ - منیزیم هیدروکسید - گرمای زیاد ۴) $Mg(OH)_2$ - منیزیم کلرید - گرمای زیاد

۱۴۷) کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) سنگ کره از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و... تشکیل شده است.

۲) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آن‌ها ریز مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

۳) آب کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و... تشکیل شده است.

۴) هواکره از مولکول‌های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و... تشکیل شده است.



۱۴۸) رابطه انحلال پذیری با دما برای ماده‌ای، به صورت $S = ۰.۳\theta + ۲۷$ است. در کدام مورد محلول فراسیر شده‌ای از این ماده وجود دارد؟

آب ۱۰۰ g
حل شونده ۳۵ g
 $\theta = 30^{\circ}\text{C}$

۴

آب ۲۰۰ g
حل شونده ۷۰ g
 $\theta = 20^{\circ}\text{C}$

۳

آب ۱۰۰ g
حل شونده ۳۰ g
 $\theta = 10^{\circ}\text{C}$

۲

آب ۲۰۰ g
حل شونده ۲۷ g
 $\theta = 0^{\circ}\text{C}$

۱

۱۴۹) در مورد H_2S و H_2O چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟
($H = ۱, S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- الف) در هر دو مولکول نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی برابر با یک است.
ب) هر دو مولکول به دلیل قطبی بودن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
پ) دمای جوش H_2S به دلیل سنگین‌تر بودن از H_2O بالاتر است.
ت) در دمای اتاق هر دو ماده به حالت مایع می‌باشند.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۴ ۱

۱۵۰) همه موارد زیر صحیح هستند به جز

- ۱) انحلال اتانول در آب، انحلال مولکولی است.
۲) در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.
۳) اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.
۴) گشتاور دوقطبی همه هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

۱۵۱) باتوجه به جدول داده شده کدام عبارت درست است؟
($Cl = ۳۵.۵, Br = ۸۰, I = ۱۲۷ : g \cdot mol^{-1}$)

I_2	Br_2	Cl_2	ماده
جامد	مایع	گاز	حالت فیزیکی در دمای اتاق

- ۱) مولکول‌های سازنده این مواد قطبی هستند.
۲) نیروی بین مولکولی در کلر قوی‌تر از بقیه است.
۳) مولکول‌های سازنده I_2 ، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.
۴) در ترکیب‌های مولکولی ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.



۱۵۲ در کدام محلول جرم ذره حل‌شونده کم‌تر است؟
 $(Na = 23, O = 16, H = 1, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۰۱ مولار سدیم هیدروکسید
- ۲ ۱۰۰ گرم محلول ۰٫۱ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی ۲٫۱۳ گرم بر میلی‌لیتر
- ۳ ۵ میلی‌لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی ۱٫۲ گرم بر میلی‌لیتر
- ۴ ۰٫۴ مول سدیم سولفات در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول

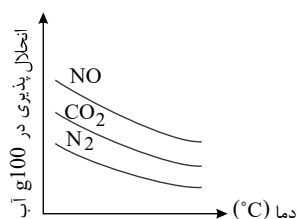
۱۵۳ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۸ مولار را به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۰۱ مولار اضافه می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول حاصل تقریباً چند ppm است؟
 $(Ca = 40, K = 39, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$ و چگالی محلول‌ها را $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.

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

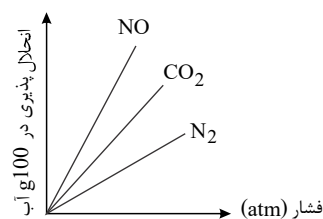
۱۵۴ کدام گزینه صحیح است؟ $(Cl = 35.5, F = 19, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ در میان دو ترکیب فرضی A و B با جرم مولی مشابه ترکیبی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- ۲ در جرم‌های برابری از آب و یخ، یخ حجم و چگالی بیشتری دارد.
- ۳ هرچه نیروی بین مولکولی یک گازی قوی‌تر باشد، آن گاز راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- ۴ نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می‌باشد، زیرا جرم مولی HCl از F_2 بیش‌تر است.

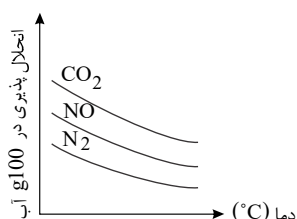
۱۵۵ کدام گزینه نمودار انحلال‌پذیری گازهای NO ، CO_2 و N_2 را طبق قانون هنری به درستی نشان می‌دهد؟



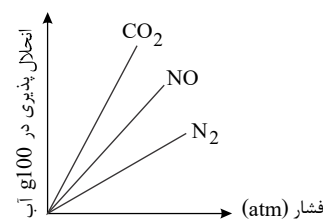
۲



۱



۴



۳



۱۵۶ انحلال پذیری یک نمک کلسیم دار X در آب در دمای $25^{\circ}C$ برابر $\frac{g}{100g H_2O}$ ۲۶ است. باتوجه به این

عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱ حداقل ۲۶ گرم از این نمک را می توان در ۱۰۰ گرم آب با دمای $25^{\circ}C$ حل کرد.
- ۲ در ۲٫۵۲ گرم محلول سیر شده این نمک در این دما، ۰٫۵۲ گرم از این نمک وجود دارد.
- ۳ در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار نمک های کلسیم دار (مانند نمک X) در ادرار از انحلال پذیری آن ها کم تر است.
- ۴

اگر دو محلول هم دما از این نمک را که یکی سیر شده و دیگری سیر نشده است با هم مخلوط کنیم، محلول حاصل سیر شده می باشد.

۱۵۷ در یک لیتر از کدام محلول زیر در نتیجه انحلال، تعداد یون بیشتری تولید می شود؟

- ۱ محلول ۰٫۱ مولار آمونیوم سولفات
- ۲ محلول ۰٫۱ مولار آهن (III) نیترات
- ۳ محلول ۰٫۲ مولار کلسیم کلرید
- ۴ محلول ۰٫۲ مولار منیزیم کربنات

۱۵۸ در مورد ترکیبات یونی داده شده چه تعداد از موارد زیر درست است؟

A	B	C	D
آلومینیم سولفات	آمونیوم کربنات	آهن (III) نیترات	کلسیم فسفات

الف) اختلاف تعداد اتم های یک مولکول از ترکیب های B و D برابر یک است.

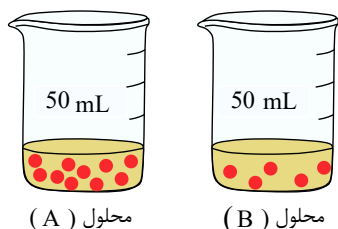
ب) تعداد الکترون های جابه جا شده بین کاتیون و آنیون در ترکیبات A و D برابرند.

پ) اگر کاتیون های ترکیب های A و D را جابه جا کنیم، تعداد اتم های اکسیژن در ترکیب های حاصل برابر خواهد شد.

ت) ترکیب D در آب نامحلول است.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۱۵۹ باتوجه به شکل زیر کدام یک از نتیجه گیری های زیر صحیح است؟ (هر ذره حل شونده در شکل هم ارز



محلول (A)

محلول (B)

۰٫۰۰۱ مول می باشد و حجم هر دو محلول برابر ۵۰ میلی لیتر است).

۱ غلظت مولی در محلول B دو برابر غلظت مولی در محلول A است.

۲

اگر محلول A را به دو بخش هم حجم تقسیم کنیم، غلظت هر بخش دو برابر غلظت محلول B می باشد.

۳ با افزودن محلول A به محلول B ، غلظت مولی محلول نهایی سه برابر غلظت مولی محلول B اولیه خواهد بود.

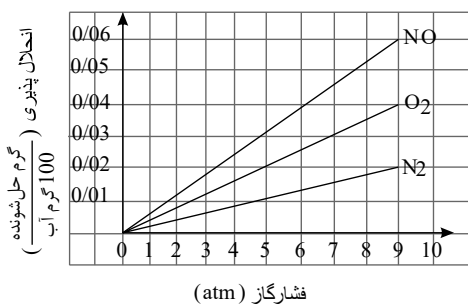
۴

با افزودن پنج ذره به محلول B و نیز اضافه کردن ۵۰ میلی لیتر آب مقطر به ظرف B ، غلظت محلول های A و B برابر می شود.





۱۶۰) باتوجه به نمودار زیر چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($NO = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



الف) پیش‌بینی می‌شود با کاهش دما در فشار ثابت همانند افزایش فشار در دمای ثابت، انحلال‌پذیری NO در آب، افزایش یابد.

ب) در فشار 9 atm ، 2×10^{-2} مول NO در 100 گرم آب حل می‌شود.

پ) نتیجه‌گیری این نمودار قانون هنری نام دارد و براساس آن در دمای ثابت بین انحلال‌پذیری گازها و فشار آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

ت) در بین گازهای ناقطبی نمودار افزایش فشار بیش‌ترین تأثیر را بر گاز NO دارد.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۱ صفر

۱۶۱) کدام موارد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

الف) مواد محلول به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها در دمای معین در 100 گرم آب از یک گرم بیشتر است.

ب) نقطه جوش HCl از نقطه جوش F_2 کمتر است.

پ) گشتاور دو قطبی مولکول‌های O_2 ، CO و CH_4 برابر صفر است.

ت) فرمول شیمیایی C_3H_6O است و حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها می‌باشد.

ث) کلسیم سولفات و نقره کلرید از جمله مواد کم‌محلول در آب می‌باشند.

۴ الف - ت

۳ ب - پ - ث

۲ ت - ث

۱ الف - پ - ت

۱۶۲) چند میلی‌لیتر از محلول 0.5% مولار کلسیم نیترات باید با آب خالص مخلوط شود تا 500 گرم محلول با

غلظت 40 ppm نسبت به یون کلسیم به دست آید؟ ($Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴ ۲٫۵

۳ ۱۰

۲ ۲

۱ ۵

۱۶۳) درون بشر «الف» 58.5 گرم سدیم کلرید در 500 میلی‌لیتر آب مقطر و درون بشر «ب»، 170 گرم نقره

نیترات در 500 میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم، و سپس این دو را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

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

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

ب) درصد جرمی نیتروژن در نقره نیترات به تقریب 2% برابر درصد جرمی سدیم در سدیم کلرید است.

پ) جرم رسوب تشکیل شده برابر 71.75 گرم می‌باشد.

ت) غلظت یون نیترات در مخلوط نهایی برابر 0.5 مولار است که در طول واکنش ثابت می‌ماند.

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴



۱۶۴) باتوجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰.۰۲ مول می‌باشد.)

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

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 (۱) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۴)

۱۶۵) در مورد ترکیب یونی آمونیوم نیترات، کدام موارد صحیح می‌باشند؟

- الف) در این ترکیب چهار عنصر وجود دارد.
- ب) مدل فضاپرکن یون نیترات مشابه یون کربنات می‌باشد.
- پ) تعداد یون‌ها در هر واحد از این ترکیب برابر تعداد یون‌ها در هر واحد پتاسیم سولفات است.
- ت) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها، در ترکیب حاصل از آنیون این ترکیب با آهن (III)، برابر $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

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

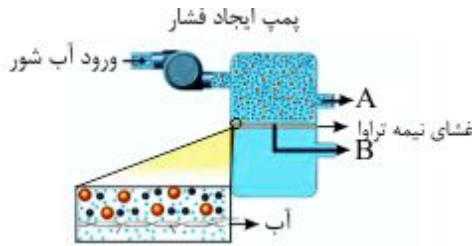
۱۶۶) باتوجه به واکنش کلسیم کلرید و سدیم فسفات خالص، کدام گزینه درست می‌باشد؟

- ۱ از این واکنش برای تشخیص کاتیونی که با گاز نجیب نئون هم‌الکترون است، استفاده می‌شود.
- ۲ در این واکنش مجموع ضرایب فراورده‌ها، بیش از $1/4$ برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است.
- ۳ در انتهای واکنش یک محلول شیری رنگ به وجود می‌آید.
- ۴ در این واکنش نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در فراورده نامحلول به تقریب $6/۰$ است.

۱۶۷) برای گندزدایی آب یک استخر از محلول کلر با غلظت $۸۰۰ ppm$ استفاده می‌شود. اگر مقدار درصد جرمی

مجاز کلر موجود در آب استخر برابر با $۱۰^{-۴}$ باشد، چند گرم از این محلول برای ضد عفونی کردن ۱۶ متر مکعب آب نیاز است؟ (چگالی آب استخر را برابر ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب در نظر بگیرید.)

- ۱ $۳ \times ۱۰^{+۴}$ ۲ ۲×۱۰^{-۴} ۳ ۳×۱۰^{-۴} ۴ $۲ \times ۱۰^{+۴}$



۱۶۸) باتوجه به شکل مقابل چند مورد از موارد زیر صحیح می باشد؟
الف) A و B به ترتیب نشان دهنده محل خروج محلول غلیظ و آب شیرین می باشند.

ب) جهت حرکت مولکول های آب از غشای نیمه تراوا دوطرفه می باشد.
پ) در این روش تصفیه آب میکروب های آن جداسازی می شوند.
ت) بدون وجود پمپ ایجاد فشار، مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور نمی کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۹) کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱) گلاب دو آتشف محلول رقیقی از ترکیب های آلی در آب است.
- ۲) برررسی خواص یک محلول فقط به خواص حلال و حل شونده بستگی دارد.
- ۳) ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در یک حلال آلی است.
- ۴) دستگاه اندازه گیری قند خون، میلی گرم های گلوکز را در $100 mL$ از خون نشان می دهد.

۱۷۰) پاسخ صحیح پرسش های «الف»، «ب» و «پ» در کدام گزینه آمده است؟

الف) 100 میلی لیتر هگزان در مقایسه با 100 میلی لیتر آب در شرایط یکسان دارای جرم بیشتر یا کمتری است؟
ب) رنگ محلول ید در هگزان، کدام است؟
پ) کدام مورد از کاربردهای هگزان است؟

- ۱) الف: جرم کمتر، ب: بنفش، پ: رقیق کننده رنگ
- ۲) الف: جرم بیشتر، ب: بنفش، پ: رقیق کننده رنگ
- ۳) الف: جرم کمتر، ب: سبز، پ: حلال چربی
- ۴) الف: جرم بیشتر، ب: سبز، پ: حلال چربی

۱۷۱) کدام گزینه مقایسه مقدار یون های حل شده در آب دریا را به درستی نشان نمی دهد؟

- 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) $CO_3^{2-} < K^+ < Mg^{2+} < Na^+$

۱۷۲) کدام مقایسه در مورد a, b, c و d درست است؟

نمک	تعداد یون های تشکیل دهنده هر واحد نمک
سدیم فسفات	a
کلسیم نترات	b
آلومینیم سولفات	c
نقره نترات	d

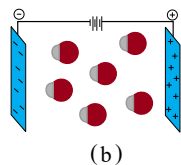
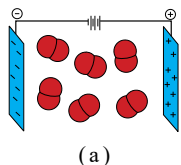
- ۱) $a > c > b > d$
- ۲) $c > a > b > d$
- ۳) $a > c > d > b$
- ۴) $c > a > d > b$



۱۷۳ در دمای $25^{\circ}C$ در $100g$ آب، مقدار 5×10^{-4} گرم کلسیم فسفات حل می‌شود این ماده
 بوده و غلظت یون فسفات در این محلول به تقریب برابر با ppm می‌باشد.
 $(Ca = 40, P = 31, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ کم محلول: $5,04$ ۲ کم محلول - $3,06$ ۳ نامحلول - $5,04$ ۴ نامحلول - $3,06$

۱۷۴ شکل زیر مربوط به مولکول‌های HCl و F_2 است که در میدان الکتریکی قرار گرفته‌اند. کدام عبارت(ها) در مورد آن‌ها درست است (هستند)؟



الف) شکل a مربوط به گاز F_2 و شکل b مربوط به گاز HCl است. ب) مولکول‌های HCl در میدان الکتریکی به گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که اتم‌های Cl به سمت قطب منفی قرار می‌گیرند.

پ) نقطه جوش F_2 از HCl کمتر است و در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
 ت) جمع گشتاورهای دوقطبی این دو مولکول، صفر است.

- ۱ الف ۲ پ ۳ الف و ت ۴ ب و ت

۱۷۵ کدام گزینه درست است؟

- ۱ هر مولکولی که در ساختار آن اتم هیدروژن وجود داشته باشد می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 ۲ در مولکول‌های آب، هر اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی از سوی اتم هیدروژن مجاور جذب می‌شود.
 ۳ نیروهای بین مولکولی اتانول (C_2H_5OH) و متان (CH_4) شبیه به هم و از نوع پیوند هیدروژنی هستند.
 ۴ تعداد پیوندهای هیدروژنی که هر مولکول آب در دمای $12^{\circ}C$ و $20^{\circ}C$ تشکیل می‌دهد با هم متفاوت است.

۱۷۶ به 50 گرم محلول $0,5$ درصد جرمی $NaCl$ ، 950 گرم آب اضافه می‌کنیم. غلظت $NaCl$ در محلول جدید چند ppm است؟

- ۱ 250 ۲ 500 ۳ 220 ۴ 450

۱۷۷ برای تهیه 400 میلی‌لیتر محلول $0,1$ مولار KCl ، چند گرم از محلول 25 درصد جرمی این نمک لازم است؟
 $(K = 39, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1})$

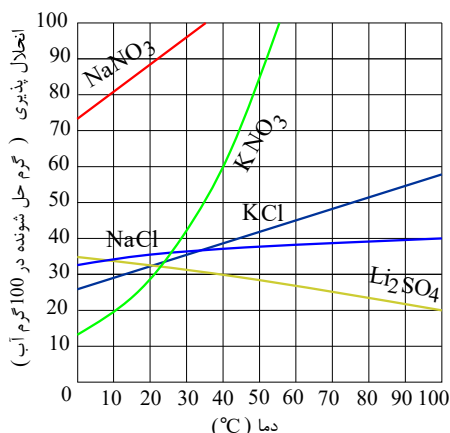
- ۱ $12,82$ ۲ $11,92$ ۳ $12,64$ ۴ $11,42$

۱۷۸ غلظت مولی محلول 16 درصد جرمی آمونیوم نیترات با چگالی $1,2$ گرم بر میلی‌لیتر برابر کدام است؟
 $(H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ $4,8$ ۲ $1,2$ ۳ $2,4$ ۴ $0,6$



۱۷۹) ۴۸۰ گرم محلول پتاسیم نیترات سیر شده را از دمای 40°C تا 30°C سرد می‌کنیم. به ترتیب چند گرم نمک در این دما رسوب خواهد کرد و چند گرم آب در این دما باید به محلول افزود تا دوباره به محلول سیر شده تبدیل شود؟



- ۱) ۱۰۰ - ۴۵
- ۲) ۲۰۰ - ۲۵
- ۳) ۱۰۰ - ۷۵
- ۴) ۲۰۰ - ۵۰

۱۸۰) کدام موارد از عبارات زیر درست می‌باشند؟

آ) آرگون و هلیوم هر دو در جوشکاری، برش فلزات و خنک کردن قطعات الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
 ب) CO تولید شده در سوختن ناقص می‌تواند در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به CO_2 تبدیل شود.

پ) پس از موازنه واکنش: $\text{KNO}_3(s) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(s) + \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ بیش‌ترین ضریب استوکیومتری را در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش دارد.

ت) وجود یون‌های Fe^{3+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{2+} باعث ایجاد رسوب قهوه‌ای بعد از چکه کردن طولانی مدت در شیرهای منازل می‌شود.

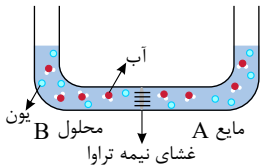
- ۱) آ و ب
- ۲) آ و ت
- ۳) ب و ت
- ۴) ب و پ

۱۸۱) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) با اضافه کردن محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات، یکی از محصولات حاصل در آب نامحلول بوده و ترکیبی دوتایی است.
- ۲) نام ترکیب‌های FeSO_4 ، NH_4OH و $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ به ترتیب از راست به چپ، به صورت آهن (II) سولفات، آمونیوم هیدروکسید و روی نیتريت است.
- ۳) تعداد مول الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک مول ترکیب آلومینیم کربنات، چهار برابر نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب کروم (II) فسفات است.
- ۴) در ساختار ترکیب‌های آمونیوم نیترات و باریم فسفید، هر دو نوع پیوند کووالانسی و یونی وجود دارد.



۱۸۲ مایع A حاوی ۵ مول آب خالص و محلول B شامل ۰٫۲ مول از انواع یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه آب است. با گذشت زمان، کدام پدیده روی نمی‌دهد؟ ($O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۱ غلظت محلول B بیشتر از ۲ مولار خواهد شد.

۲ جرم و حجم مایع A کاهش و جرم و حجم محلول B افزایش می‌یابد.

۳ با وارد کردن نیرو بر محلول B، جرم مایع A از ۹۰ گرم بیشتر خواهد شد.

۴

اگر مایع A شامل ۰٫۱ مول از انواع یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب می‌بود، جرم این محلول پس از گذشت زمان کاهش می‌یافت.

۱۸۳ کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟

۱

سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می‌شود، اما جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۲ در حدود ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است که بخش عمده این آب در اقیانوس‌ها و دریاها توزیع شده است.

۳ نسبت جرم نمک‌ها در آب اقیانوس‌ها و دریاها به جرم کل آب روی کره زمین تقریباً برابر با $\frac{۱}{۳۰۰}$ است.

۴ انحلال نمک‌های گوناگون در آب اقیانوس‌ها و دریاها، مخلوطی همگن، اغلب شورمرزه را به وجود آورده است.

۱۸۴ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

• ماهی‌ها گاز اکسیژن موجود در آب را با آبشش خود جذب و برای سوخت و ساز از آن استفاده می‌کنند.

• در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز CO_2 از NO بیشتر است.

• در دمای ثابت با دو برابر شدن فشار گاز، انحلال‌پذیری گاز دو برابر می‌شود.

• در فشار ثابت، با دو برابر شدن دمای گاز، انحلال‌پذیری آن نصف می‌شود.

۴ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۳ ۱

۱۸۵ محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید در دمای $۱^\circ C$ یک محلول سیر شده است. انحلال‌پذیری سدیم کلرید

در این دما تقریباً چند گرم است و محلولی که شامل ۰٫۰۶ مول سدیم کلرید حل شده در ۱۰ میلی‌لیتر آب $۱^\circ C$

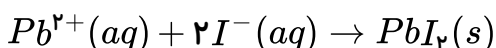
است، چگونه محلولی است؟ (چگالی آب $۱ g \cdot mL^{-1}$ است.) ($Na = ۲۳, Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ۲۵ - سیر نشده ۲ ۲۵ - فراسیر شده ۳ ۳۳٫۳ - سیر نشده ۴ ۳۳٫۳ - فراسیر شده

۱۸۶ اگر برای تعیین غلظت یون Pb^{2+} موجود در یک تن فاضلاب صنعتی یک کارخانه از ۲۰۰۰ میلی‌لیتر

محلول ۰٫۱۵ مولار KI استفاده شود، غلظت یون Pb^{2+} در این نمونه از فاضلاب صنعتی چند ppm است؟

($Pb = ۲۰۸ g \cdot mol^{-1}$)



۴ ۸۲٫۴

۳ ۶۲٫۴

۲ ۴۱٫۲

۱ ۳۱٫۲



۱۸۷) تقریباً چند میلی‌لیتر آب باید از 250 mL محلول نیتریک اسید 0.5% مولار تبخیر شود تا غلظت محلول نیتریک اسید 30% افزایش یابد؟

- ۱) 192 mL ۲) 75 mL ۳) 58 mL ۴) 175 mL

۱۸۸) چند مورد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

الف) کلسیم فسفات < مس (II) سولفات: رسانایی الکتریکی

ب) محلول 0.1% مولار HF < محلول 0.1% مولار HCl : رسانای جریان برق

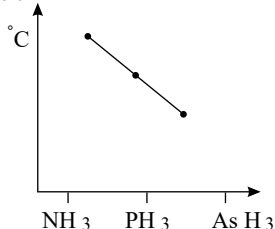
پ) محلول آبی متانول و آمونیاک < محلول آبی $NaCl$ و KOH : رسانایی الکتریکی

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸۹) 1600 g گرم محلول سدیم هیدروکسید، شامل 80 g گرم از این نمک است. اگر چگالی محلول $2.3\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ باشد، مجموع غلظت کل یون‌ها چند مول بر لیتر است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- ۱) 7.5 ۲) 4.5 ۳) 5.7 ۴) 6.5

دمای جوش



۱۹۰) کدام گزینه در مورد سه ترکیب هیدروژن دار گروه پانزدهم درست است؟ الف)

نمودار دمای جوش سه عضو نخست آن به صورت روبرو است.

ب) مولکول‌هایی قطبی هستند که دارای ساختار هرمی می‌باشند.

پ) در دمای اتاق، تنها یکی از مولکول‌های NH_3 ، PH_3 و AsH_3 پیوند هیدروژنی می‌دهند.

ت) مقایسه $PH_3 > AsH_3$ را می‌توان به نیروهای واندروالسی بین مولکول‌های آن‌ها نسبت داد.

- ۱) الف ۲) ب ۳) پ ۴) ت

۱۹۱) چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) دیوارهٔ یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شود؛ زیرا پیوندهای هیدروژنی در یخ سست می‌شود.

ب) میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده با موی سر، باریکهٔ آب را منحرف می‌کند.

پ) در ساختار یخ، پیرامون هر مولکول آب، ۴ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ت) در ساختار یخ هر اتم هیدروژن دو پیوند دارد که یکی کووالانسی و دیگری هیدروژنی است.

- ۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۹۲) کدام دو گزینه درست هستند؟

الف) علت کمتر بودن نقطهٔ جوش F_2 از HCl مشابه علت کمتر بودن نقطهٔ جوش N_2 از CO است.

ب) در شرایط یکسان مولکول‌های CO ، دشوارتر از N_2 به مایع تبدیل می‌شوند.

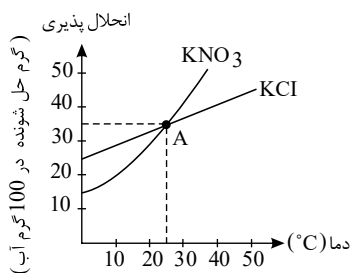
پ) در ترکیبات مولکولی با جرم مولی متفاوت، ترکیب با مولکول‌های قطبی نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

ت) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارند.

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



۱۹۳) ۵ گرم KNO_3 و ۵ گرم KCl را در دو ظرف مجزا هر یک حاوی ۵۰ گرم آب با دمای $10^\circ C$ می ریزیم، چند جمله از موارد زیر صحیح می باشد؟ (الف) محلول تهیه شده از هر دو سیر نشده می باشد.



(ب) با کاهش دمای محلول KCl ، این محلول دارای رسوب می شود.

(پ) نقطه A ، محلول هایی از KCl و KNO_3 است که درصد جرمی یکسان دارد.

(ت) در دمای $0^\circ C$ ، عرض از مبدأ محلول ماده یونی بیشتری از محلول یونی سه تایی است.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۹۴) ۶۰۰ گرم محلول سدیم فسفات با چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ ، شامل 20.5 گرم از این نمک است، اختلاف غلظت یون فسفات با یون سدیم چند مول بر لیتر است؟ ($Na = 23, P = 31, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

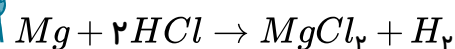
۰٫۱۲۵ (۴)

۰٫۵ (۳)

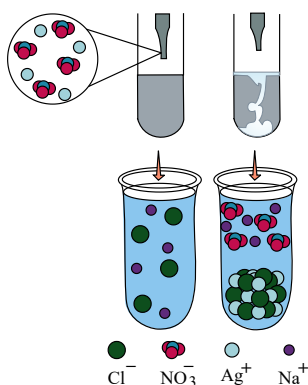
۰٫۲۵ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

۱۹۵) x گرم منیزیم را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، طبق واکنش زیر وارد کرده ایم، همه منیزیم با اسید واکنش داده و غلظت مولار اسید به اندازه ۰٫۵ مول بر لیتر کاهش می یابد، x کدام است؟



$$(Mg = 24 g \cdot mol^{-1})$$



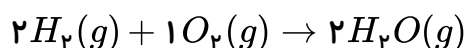
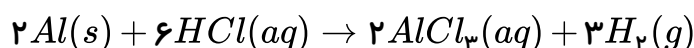
۱٫۸ (۱)

۰٫۶ (۲)

۱٫۲ (۳)

۲٫۴ (۴)

۱۹۶) از واکنش ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰٫۵ مولار با مقدار کافی فلز آلومینیوم طبق واکنش زیر گاز هیدروژن در شرایطی ایجاد می شود که چگالی این گاز برابر $0.8 g \cdot L^{-1}$ است. اگر این مقدار هیدروژن در واکنش تولید آب شرکت کند، چند لیتر آب ایجاد می شود (در این دما و فشار آب به صورت گازی می باشد)



۲۵ (۴)

۱٫۲۵ (۳)

۱٫۵ (۲)

۰٫۹ (۱)



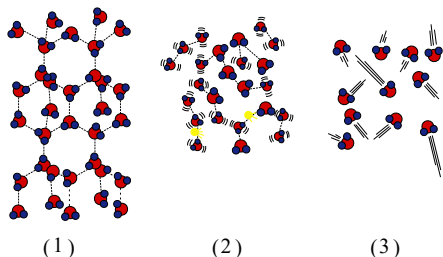
۱۹۷ درصد جرمی محلول ۲ مولار کلسیم برمید ($CaBr_2$) با چگالی ۱٫۲ گرم بر میلی‌لیتر چقدر است؟
($Ca = ۴۰, Br = ۸۰ g \cdot mol^{-1}$)

۵۲٫۳ (۴)

۲۳٫۳ (۳)

۲۵٫۲ (۲)

۳۳٫۳ (۱)



(۱)

(۲)

(۳)

۱۹۸ در مورد شکل زیر، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟ (الف) در حالت III، مولکول‌های آب به صورت آزادانه و منظم از جایی به جایی دیگر می‌روند.

(ب) چگالی شکل I از II کمتر است.

(پ) در حالت I و II پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

(ت) در حالت I، در هر ضلع از حلقه شش ضلعی، ۲ پیوند اشتراکی و هیدروژنی وجود دارد.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

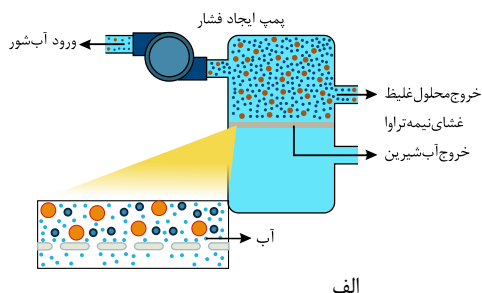
۴ (۱)

۱۹۹ باتوجه به شکل‌های الف و ب کدام گزینه‌ها درست هستند؟ (الف) شکل ب، فرآیند اسمز معکوس را نشان می‌دهد که با آن می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی کرد.

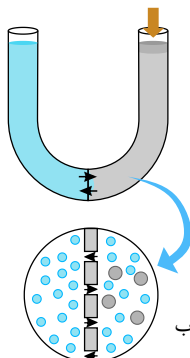
(ب) شکل الف، چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح می‌دهد.

(پ) در فرآیند شکل ب فشار ثابتی از خارج اعمال می‌شود که نشان‌دهنده غیرخودبخودی بودن فرآیند است.

(ت) در فرآیند شکل (الف) مولکول‌های آب از غشای نیمه تراوا عبور می‌کنند.



الف



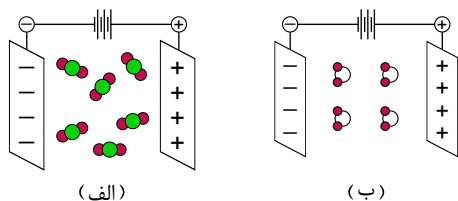
ب

الف و پ و ت (۴)

الف و ب و ت (۳)

ب و پ و ت (۲)

الف و ب و پ (۱)



(الف)

(ب)

۲۰۰ باتوجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

۱ شکل الف و ب به ترتیب متعلق به H_2O و CO_2 می‌باشند.

۲

مولکول‌های CO_2 در میدان الکتریکی به گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که اتم‌های O به سمت قطب مثبت قرار گیرند.

۳ مولکول CO_2 دارای پیوندهای کووالانسی ناقطبی است.

۴ نقطه جوش CO_2 از H_2O کمتر است و در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.



۲۰۱) در کدام گزینه جاهای خالی به درستی پر شده‌اند؟

الف) با توجه به هم‌گروه بودن P و As ، فرمول شیمیایی آلومینیوم فسفات و آهن (II) آرسنات به صورت و می‌باشند.

ب) بار آهن در سنگ معدن مگنتیت با فرمول Fe_3O_4 با بار آهن در آهن (III) منگنات مشابه

۱) Al_3PO_4 و $Fe_3(AsO_4)_2$ - است. ۲) $AlPO_4$ و $FeAsO_4$ - است.

۳) $AlPO_4$ و $Fe_3(AsO_4)_2$ - نیست. ۴) $AlPO_4$ و $Fe_3(AsO_4)_2$ - است.

۲۰۲) کدام گزینه نادرست است؟

۱) فعالیت آتشفشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند.

۲) نزدیک به ۷۵ درصد جرم کره زمین را آب تشکیل می‌دهد.

۳) تهیه آب قابل استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه‌ها یکی از چالش‌های اساسی در سطح جهان است.

۴) دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون هستند.

۲۰۳) در چه تعداد از موارد زیر پاسخ سؤال نادرست نوشته شده است؟

الف) پویا بودن زمین از دیدگاه شیمیایی به چه معنا است؟ یعنی بخش‌های گوناگون زمین با یکدیگر بر هم کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

ب) فرمول ترکیب یونی حاصل از آنیون و کاتیونی که بیشترین مقدار را در آب دریا دارند، کدام است؟ $MgCl_2$

پ) بیشترین بخش آب شیرین قابل استفاده و در دسترس کدام است؟ کوه‌های یخ

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

۲۰۴) کدام گزینه درست است؟

۱) مقایسه غلظت برخی یون‌های موجود در آب دریا برحسب میلی‌گرم در یک کیلوگرم آب به صورت $Ca^{2+} < CO_3^{2-} < Mg^{2+} < SO_4^{2-}$ صحیح است.

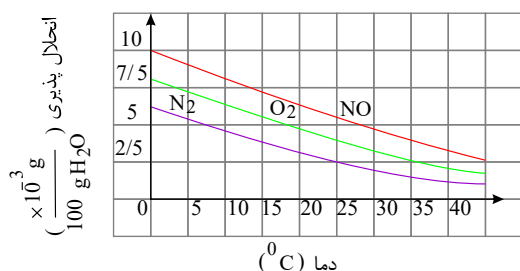
۲) بیشترین سهم کاتیون‌های محلول در آب مربوط به گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای عناصر است.

۳) مقدار یون کلرید محلول در آب، نشان‌دهنده مقدار گرم نمک سدیم کلریدی است که در آب حل شده است.

۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین به طور پیوسته در حال تغییر است.

۲۰۵) باتوجه به نمودار روبه‌رو، در ۵ کیلوگرم آب در دمای $35^\circ C$ ، حداکثر چند میلی‌مول O_2 وجود دارد؟ (محلول

سیر شده فرض شود.)



($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

۳٫۹ ۲)

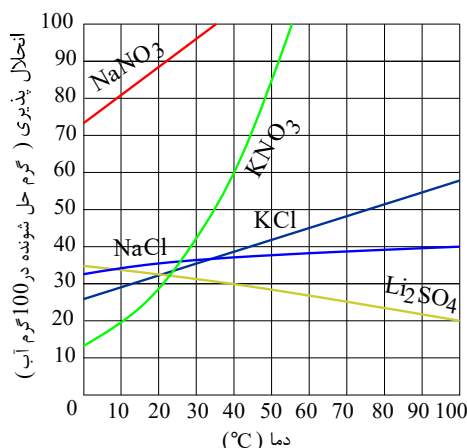
۲٫۷ ۴)

۴ ۱)

۳٫۴ ۳)



۲۰۶) محلولی با درصد جرمی ۲۰ درصد و چگالی $1.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ از KNO_3 تهیه کردیم. ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول در دمای 30°C است و اگر آن را تا دمای 10°C سرد کنیم



۱) سیرنشده - 5.2°C گرم KNO_3 رسوب می کند.

۲) سیرنشده - 6°C گرم KNO_3 رسوب می کند.

۳) فرسیر شده - 5.2°C گرم KNO_3 رسوب می کند.

۴) فراسیر شده - 6°C گرم KNO_3 رسوب می کند.

۲۰۷) کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

الف) دمای جوش H_2O از H_2S بیشتر است؛ زیرا گشتاور دوقطبی H_2O و H_2S به ترتیب برابر ۱٫۸۵ و ۰ دمای است.

ب) دمای جوش اتانول از استون بیشتر است، زیرا پیوند هیدروژنی قوی تری بین مولکول های آن وجود دارد.

پ) کمترین دمای جوش در ترکیب های هیدروژن دار گروه ۱۵ مربوط به PH_3 است.

ت) ید و هگزان همانند آب و استون در یکدیگر حل می شوند.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) ب و ت

۲۰۸) از حل کردن کدام یک از ترکیب های زیر به صورت جداگانه در یک کیلوگرم آب غلظت یون کلر، به تقریب 30 ppm می شود؟

($K = 39, Ca = 40, Na = 23, O = 16, Cl = 35.5, Fe = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) 50.5 g آهن (III) کلرید ۲) 1 g پتاسیم کلرید

۳) 50.5 g کلسیم کلرید ۴) 50.5 g سدیم کلرید

۲۰۹) در کدام گزینه میزان رسانایی الکتریکی در محلول ها، به درستی مقایسه نشده است؟ (تمامی ترکیب ها در آب محلول هستند).

۱) محلول 0.2 M NaCl < محلول 0.1 M MgCl_2

۲) محلول 0.2 M AlCl_3 < محلول 0.3 M KCl

۳) محلول 0.1 M NaCl > محلول 0.1 M NaNO_3

۴) محلول 0.1 M KNO_3 > محلول 0.1 M Li_2SO_4



۲۱۰ کدام مطلب نادرست است؟

- ۱ یکی از مهم ترین یون ها در الکترولیت های بدن، یون پتاسیم است که برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.
- ۲ سدیم کلرید در حالت جامد نارسا است، اما در حالت مذاب رسانای جریان برق می باشد.
- ۳ استفاده از صافی کربن یکی از روش های مناسب تصفیه آب جهت از بین بردن میکروب ها است.
- ۴ در فرایند اسمز معکوس برخلاف اسمز، مولکول های آب از محیط غلیظ به رقیق جابه جا می شوند.

۲۱۱ همه موارد زیر درست هستند، به جز

- ۱ بیش از $\frac{3}{4}$ منابع آبی غیر اقیانوسی را کوه های یخ تشکیل داده اند که این مقدار ۲٫۱۵ درصد کل منابع آبی است.
- ۲ بیشتر آب های روی زمین شور است و برخلاف مصارف کشاورزی، در مصارف خانگی و صنعتی قابل استفاده نیستند.
- ۳ اقیانوس ها، دریاها و دریاچه ها منابع ارزشمندی برای تهیه فراورده های پروتئینی هستند.
- ۴ آب باران به دلیل فرایند تشکیل آن، در هوای پاک تقریباً خالص است.

۲۱۲ ۲۰۰ mL محلول پتاسیم کلرید با غلظت $۰.۲ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ را به ۲۵۰ mL محلول کلسیم کلرید با غلظت

$۰.۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ اضافه می کنیم. غلظت یون کلرید در محلول به دست آمده چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است؟

- ۱ ۰٫۱۵ ۲ ۰٫۲ ۳ ۰٫۲۵ ۴ ۰٫۲۷۵

۲۱۳ پاسخ درست پرسش های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آ) کدام یک رسانای جریان برق است؟ $(\text{NaCl}(aq) - \text{NaCl}(s))$

ب) کدام محلول الکترولیت ضعیف است؟ $(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(aq) - \text{HF}(aq))$

پ) وجود کدام یون برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؟ $(\text{Ca}^{2+}, \text{K}^+)$

۱ $\text{Ca}^{2+} - \text{HF}(aq) - \text{NaCl}(s)$ ۲ $\text{K}^+ - \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(aq) - \text{NaCl}(s)$

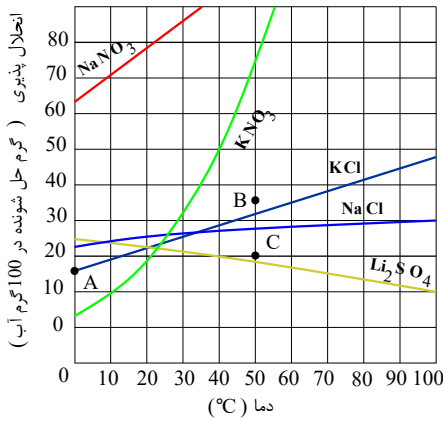
۳ $\text{K}^+ - \text{HF}(aq) - \text{NaCl}(aq)$ ۴ $\text{Ca}^{2+} - \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(aq) - \text{NaCl}(aq)$

۲۱۴ در یک واحد صنعتی از ۵ مخزن مکعبی شکل به ضلع ۴ متر استفاده می شود. اگر غلظت یون کلرید مورد نیاز

برای این مخازن ۱۴۲ ppm باشد، مقدار کل کلسیم کلرید لازم برای استفاده روزانه در مخازن حدوداً چند کیلوگرم است؟

(چگالی آب : $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۷۱ ۲ ۷٫۱ ۳ ۱۴۲ ۴ ۱۴٫۲



۲۱۵) با توجه به نمودار مقابل چند مورد صحیح وجود دارد؟

الف) انحلال پذیری $NaCl$ بیشترین وابستگی را به دما دارد.
ب) کمترین انحلال پذیری در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد مربوط به Li_2SO_4 است.

پ) اختلاف انحلال پذیری $NaNO_3$ و KNO_3 در دمای صفر درجه بزرگ تر از اختلاف انحلال پذیری KCl و Li_2SO_4 در دمای ۹۰ درجه است.

ت) با کاهش دما انحلال پذیری لیتیم سولفات کاهش می یابد و $NaCl$ افزایش می یابد.

۴) ۴ مورد

۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۲۱۶) در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

الف) ترکیب شیمیایی و حالت فیزیکی محلول در سرتاسر آن یکنواخت و یکسان است.

ب) در محلولی شامل ۵۰g گرم آب و ۱۰۰g گرم اتانول، اتانول حلال است. ($H = 1, O = 16, C = 12 g \cdot mol^{-1}$)

پ) غلظت بسیار بالای نمک در آب دریای مرده و دریای سرخ سبب شده که انسان به راحتی بر روی آن شناور بماند.

ت) افزودن آب به محلول مس (II) سولفات، سبب کاهش رنگ آبی محلول می شود.

۴) ۴ مورد

۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۲۱۷) به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۸ مولار سدیم هیدروکسید، میلی لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت محلول به ۰/۰۸ مولار برسد.

۴) ۵۰۰۰

۳) ۴۵۰۰

۲) ۴۰۰۰

۱) ۵۵۵۵

۲۱۸) در میان موارد زیر چند عبارت در مورد آمونیوم فسفات درست است؟

الف) تعداد پیوندهای کووالانسی در کاتیون آن، یکی کمتر از تعداد پیوندهای کووالانسی در آنیون آن است.

ب) از حل شدن هر واحد فرمولی از آن در آب، ۷ یون وارد آب می شود.

پ) در آنیون این ترکیب نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است.

ت) نسبت شمار اتم ها به عناصرها در این ترکیب کمتر از نسبت شمار اتم ها به عناصرها در آهن (III) سولفات است.

۴) ۲ مورد

۳) ۴ مورد

۲) ۳ مورد

۱) ۱ مورد



۲۱۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) عامل تفاوت آبهای آشامیدنی و دیگر آب‌ها، در نوع حل‌شونده آنهاست.

ب) بیش از $\frac{3}{4}$ منابع غیر اقیانوسی آب کره، مربوط به کوه‌های یخ می‌باشد.

پ) لاشه جانوران و گیاهان پس از تجزیه وارد زیست کره می‌شوند.

ت) انحلال برخی از نمک‌های موجود در سنگ کره درون آب کره می‌تواند دلیلی برای پویا بودن زمین باشد.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۲۲۰) در میان موارد زیر چند عبارت نادرست هستند؟

الف) رد پای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند.

ب) میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال، در حدود یک میلیون لیتر است.

پ) رد پای آب ایجاد شده در صنعت کشاورزی، سنگین‌تر از سایر صنایع است.

ت) هر چقدر رد پای آب ایجاد شده سنگین‌تر باشد، منابع آب (شور و شیرین) بیشتر مصرف می‌شوند.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۲۲۱) در میان موارد زیر کدام عبارات درست هستند؟

الف) آمونیوم سولفات، یک کود شیمیایی است که عناصر N ، S و H را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

ب) در یون آمونیوم، بار مثبت به اتم خاصی تعلق ندارد، بلکه متعلق به کل یون است.

پ) فرمول شیمیایی سدیم آزید و کلسیم آزید به ترتیب NaN_3 و Ca_3N_2 است.

ت) کاتیون موجود در $MnSO_4$ ، دارای ۵ الکترون با $l = 2$ است.

۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴) ب و ت

۲۲۲) کدام دو گزینه صحیح هستند؟

الف) فراوانی کاتیون‌های عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای در آب دریا بیشتر از فراوانی کاتیون‌های گروه اول است.

ب) وجود مقدار زیاد یون‌های محلول در برخی از آب‌های آشامیدنی سبب تغییر مزه آب می‌شود.

پ) افزودن مقدار کمی گاز فلوئور به آب آشامیدنی، سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

ت) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین هر سال افزایش نمی‌یابد و تقریباً ثابت است.

۱) ب و پ ۲) ب و ت ۳) الف و ت ۴) پ و ت

۲۲۳) کدام گزینه درست است؟

۱) گشتاور دو قطبی، کمیتی است که با افزایش جرم مولی، بزرگ‌تر می‌شود.

۲) F_2 برخلاف NH_3 ، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

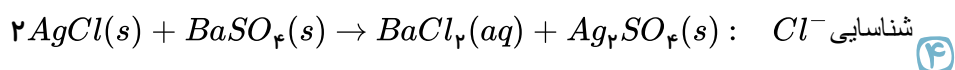
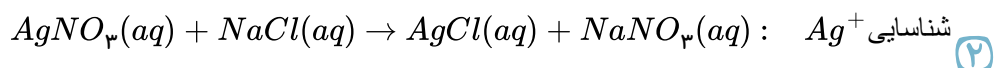
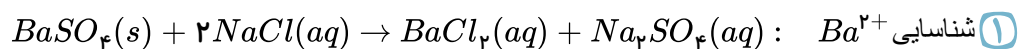
۳) به همه انواع نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای واندروالسی می‌گویند.

۴) در مولکول آب، اتم اکسیژن جذب صفحه منفی و اتم هیدروژن جذب صفحه مثبت میدان الکتریکی می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۲۲۴) در کدام گزینه، نام یون و واکنش نوشته شده برای تشخیص آن یون صحیح است؟



۲۲۵) چنانچه ۴۲ میلی گرم نمک کلسیم نیترات را به ۲۵۰ میلی لیتر محلول پتاسیم نیترات به غلظت 500 ppm اضافه کنیم، غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند ppm است؟ (چگالی محلول را برابر $1 \text{ g} \cdot \text{ML}^{-1}$ در نظر بگیرید)

$$(Ca = 40, N = 14, O = 16, K = 39, \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱) ۵۶۰ ۲) ۳۰۸ ۳) ۶۵۰ ۴) ۸۰۳

۲۲۶) چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف) تجزیه لاشه جانداران بر اثر واکنش‌های شیمیایی، ارتباط سنگ کره و هواکره را نشان می‌دهد.
 ب) فراوان‌ترین کاتیون و فراوان‌ترین آنیون در آب دریا، به آرایش گاز نجیب یکسانی رسیده‌اند.
 پ) فرآیند تبخیر آب و سپس تشکیل برف و باران الگویی برای تهیه آب مقطر و تقطیر است.
 ت) اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیه فرآورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی هستند.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۲۷) با توجه به جدول زیر، در میان موارد ذکر شده، چند عبارت درست هستند؟

<i>I</i>	<i>II</i>
<i>a</i>	آهن (<i>III</i>) نیترات
باریم سولفات	<i>b</i>
کروم (<i>III</i>) کربنات	<i>c</i>
<i>d</i>	روی سولفات

الف) در ساختار لوویس آنیون ترکیب *d* و *b*، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

ب) نسبت اتم‌های اکسیژن در ترکیب *a* به همین اتم در ترکیب *c* برابر یک است.

پ) مدل فضا پرکن آنیون‌های *a* و *c* مشابه یکدیگر است.

۱) صفر ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد





۲۲۸) در کدام گزینه جاهای خالی به درستی پر شده‌اند؟

الف) غلظت یک نمونه محلول منیزیم نیترات با درصد جرمی ۸۰ درصد و چگالی $1.5 g \cdot mL^{-1}$ مولار است. $Mg = 24 N = 14 O = 16 g \cdot mol^{-1}$ (از رقم اعشار صرف نظر کنید)
ب) در نیم لیتر از محلول فوق مول یون نیترات وجود دارد.

۴ - ۸ (۴)

۳ - ۸ (۳)

۲ - ۴ (۲)

۱ - ۸ (۱)

۲۲۹) در کدام گزینه به نیمی از پرسش‌های زیر پاسخ درست داده شده؟

الف) بیشترین کاتیون و آنیون در آب دریا به ترتیب کدامند؟
ب) کدام گونه در زیست کره نقش اساسی را ایفا می‌کند؟
پ) پس از اقیانوس‌ها، بیشترین مقدار آب جهان در چه قسمتی ذخیره شده است؟
ت) چند درصد از مردم جهان از بی‌آبی رنج می‌برند؟

۱) Na^+ و Cl^- - درشت مولکول‌ها - دریاچه‌ها - ۵۰

۲) Na^+ و SO_4^{2-} - مولکول‌های کوچک - دریاچه‌ها - ۶۶

۳) K^+ و SO_4^{2-} - مولکول‌های کوچک - کوه‌های یخی - ۵۰

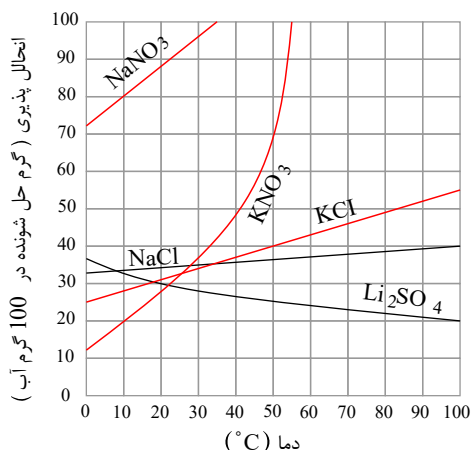
۴) Na^+ و Cl^- - درشت مولکول‌ها - آب‌های زیرزمینی - ۶۶

۲۳۰) در کدام گزینه به پرسش I پاسخ درست و به پرسش II پاسخ نادرست داده شده است؟ وضعیت محلول را بررسی نمایید.

I) محلولی از سدیم نیترات با غلظت $7 ppm$ چه وضعیتی دارد؟ (محلول - نامحلول - کم محلول)
II) برای حل کردن ۳۷ مول از ترکیب A با جرم مولی ۱۴۸، حداقل ۱۴۸۰ کیلوگرم آب نیاز است.

۱) نامحلول - کم محلول (۱) کم محلول - نامحلول (۲) محلول - کم محلول (۳) نامحلول - نامحلول (۴)

۲۳۱) با توجه به نمودار مقابل در کدام گزینه پاسخ پرسش‌های زیر به درستی داده شده است؟ الف) با سرد کردن



۴۵۰ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات از دمای $30^\circ C$ به $10^\circ C$ ، چند گرم سدیم نیترات ته نشین می‌شود؟

ب) غلظت مولار محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $40^\circ C$ کدام است؟

$KNO_3 = 101 g \cdot mol^{-1}$

$KNO_3 = 1.3 g \cdot mL^{-1}$

۴ - ۳۶,۴ (۴)

۳ - ۳۶,۴ (۳)

۲ - ۳۴,۶ (۲)

۱ - ۳۴,۶ (۱)



۲۳۲) اگر معادله انحلال پذیری برای ماده‌ای به صورت $S = -0.17\theta + 37$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) این معادله می‌تواند به Li_2SO_4 مربوط باشد که با افزایش دما، انحلال پذیری آن کاهش می‌یابد.

۲) در 240°C گرم محلول سیرشده از آن در دمای 100°C ، مقدار 40 گرم نمک وجود دارد.

۳) انحلال پذیری نمک فوق با سدیم نیترات در هیچ دمایی برابر نخواهد بود.

۴) شکل

آب	200 g
نمک	37 g
$t = 0^\circ\text{C}$	

 یک محلول سیرشده از این نمک را نشان می‌دهد.

۲۳۳) در کدام گزینه جاهای خالی به درستی تکمیل شده‌اند؟

الف) غلظت گلوکز در یک نمونه خون برابر $0.24\text{mol} \cdot L^{-1}$ است، صفحه نمایشگر دستگاه قند خون عدد

..... را نشان می‌دهد. $C_6H_{12}O_6 = 180\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

ب) به 500 گرم محلول 280ppm سدیم هیدروکسید چند گرم آب اضافه کنیم تا غلظت $NaOH$ برابر 70ppm شود.

۱) $432 - 500$ ۲) $432 - 1500$ ۳) $216 - 1000$ ۴) $216 - 2000$

۲۳۴) کدام دو گزینه درست است؟

الف) آنیون‌های کلرید و فسفات به ترتیب برای شناسایی کاتیون‌های Ba^{2+} و Ca^{2+} استفاده می‌شود.

ب) بر اثر واکنش محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات، رسوب سفیدرنگ باریم سولفات تشکیل می‌شود.

پ) در شناسایی یون نقره، رسوبی تشکیل می‌شود که در آن نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر یک است.

ت) از محلول نقره نیترات برای شناسایی یون سدیم محلول در آب، می‌توان بهره برد.

۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) ب و پ ۴) الف و ت

۲۳۵) در میان موارد زیر کدام دو عبارت درست هستند؟

الف) نسبت اتم‌های هیدروژن در آمونیوم کربنات به اتم‌های اکسیژن در آهن (II) فسفات برابر $\frac{1}{2}$ است.

ب) نسبت تعداد اتم‌ها به عناصرها در لیتیم سولفات و منگنز (III) کربنات برابر است.

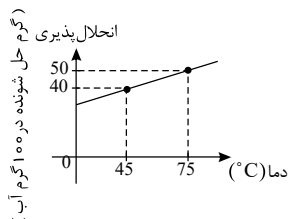
پ) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در کلسیم کلرید بیشتر از نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آلومینیوم نیتريد است.

ت) در یک واحد فرمولی از آمونیوم سولفات، 12 پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و پ ۴) پ و ت



۲۳۶) از انحلال ۱۲۰ گرم پتاسیم کلرید در ۳۰۰ گرم آب، محلولی سیرشده به دست می‌آید. اگر این محلول را ۲۵ درجه گرم کنیم و با افزودن پتاسیم کلرید کافی به آن، محلول سیرشده آن را در این دما به دست بیاوریم، درصد جرمی محلول حاصل تقریباً کدام است؟



۲۸٫۸ (۲)

۴۲٫۰ (۱)

۵۲٫۶ (۴)

۳۲٫۶ (۳)

۲۳۷) کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) اگر نقطه جوش H_2O ، $19^\circ C$ باشد، جوش NH_3 می‌تواند $23^\circ C$ باشد.

(۲) اگر گشتاور دو قطبی H_2O ، $1.85D$ باشد، گشتاور دو قطبی H_2S می‌تواند $0.97D$ باشد.

(۳) پیوند هیدروژنی همانند پیوند کووالانسی قوی است.

(۴) بالا بودن نقطه جوش آب به دلیل قوی بودن پیوند کووالانسی $O-H$ است.

۲۳۸) غلظت مولی تمام یون‌های موجود در یک نمونه 2.28 کیلوگرمی از نمک Na_3P برابر با 0.16 مول بر لیتر می‌باشد. غلظت یون فسفید به تقریب چند ppm است؟ (چگالی نمونه را $1.14 \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید و

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

۲۷۲ (۴)

۵۴٫۴ (۳)

۵۴۴ (۲)

۱۰۸٫۸ (۱)

۲۳۹) با توجه به معادله انحلال پذیری $S = 0.8\theta + 72$ که مربوط به سدیم نیترات است، تعیین کنید که در دمای $60^\circ C$ با 150 گرم از این نمک، چند میلی لیتر محلول سیرشده با چگالی $1.1 g \cdot mL^{-1}$ می‌توان تهیه کرد؟ (θ بر حسب درجه سلسیوس است.) ($Na = 23, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۳۰ (۴)

۲۷۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۲۴۰) کدام یک از عبارات (های) زیر نادرست است؟

(الف) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب، همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متر می‌پوشاند.

(ب) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که همواره مزه‌ای شور دارد، زیرا مقدار قابل توجهی از نمک‌های گوناگون در آن حل شده است.

(پ) زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است.

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

فقط ب (۴)

ب - ت (۳)

ب - پ - ت (۲)

الف - پ (۱)



۲۴۱) 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 چند اتمی موجود در آب دریا، کدام آنیون بیشترین مقدار را دارد؟
ب) مقدار کدام کاتیون در آب دریا از دیگر کانیون‌ها بیشتر است؟

- ۱) یون کلرید - یون سدیم ۲) یون سولفات - یون سدیم ۳) یون کربنات - یون منیزیم ۴) یون برمید - یون منیزیم

۲۴۲) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) تمام یون‌های سازنده آمونیوم کربنات، یون‌های چند اتمی هستند.
۲) رسوب سفید رنگ نقره کلرید از واکنش محلول نیتрат با محلول سدیم کلرید تشکیل می‌شود.
۳) آمونیاک سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
۴) در اثر واکنش محلول سدیم فسفات با محلول کلسیم کلرید، محلول‌های کلسیم فسفات و سدیم کلرید حاصل می‌شود.

۲۴۳) هر گاه به محلول مقداری محلول اضافه کنیم، با تشکیل رسوب سفید رنگ می‌توان به وجود کاتیون باریم پی برد. مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در این واکنش در معادله موازنه شده آن برابر با است.

- ۱) باریم سولفات - سدیم کلرید - ۴ ۲) سدیم سولفات - باریم کلرید - ۵
۳) باریم سولفات - سدیم کلرید - ۵ ۴) سدیم سولفات - باریم کلرید - ۴

۲۴۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟ «فرآورده واکنش می‌تواند، باشد.»

- الف) نقره نیترات - سدیم کلرید - قرمز رنگ
ب) اکسیژن - نیتروژن منوکسید - قهوه‌ای رنگ
پ) سدیم فسفات - کلسیم کلرید - سفید رنگ
ت) بنزین - اکسیژن - بی رنگ

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۴۵) اگر تعداد یون‌های تشکیل دهنده هر واحد فرمولی اکسیدی از کروم برابر a و منیزیم کلرید b باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (تنها ظرفیت‌های اشاره شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید.)

۱) تفاوت a و b می‌تواند ۳ باشد.

۲) اگر b بزرگ‌تر از a باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در اکسید کروم بزرگ‌تر از منیزیم کلرید است.

۳) اگر نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب اکسید کروم کم‌ترین مقدار ممکن باشد، تعداد الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون ترکیب برابر ۳ می‌باشد.

۴) اگر مجموع a و b بزرگ‌ترین عدد باشد، مجموع نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌های دو ترکیب ۳٫۵ خواهد بود.



۲۴۶ در کدام یک از گزینه‌های زیر، مجموع تعداد اتم‌های شرکت‌کننده در ساختار هر واحد از ترکیب، بیش‌تر از ترکیبات دیگر است؟

- ۱ آهن (III) سولفات ۲ کلسیم فسفات ۳ آمونیوم کربنات ۴ آلومینیم نیترات

۲۴۷ به 500 mL محلول NaOH با غلظت 0.2 mol/L باید چند گرم NaOH جامد اضافه کنیم تا غلظت محلول به 0.6 mol/L برسد؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۲ ۲ ۴ ۳ ۸ ۴ ۱۶

۲۴۸ چه تعداد از مطالب زیر در مورد آمونیوم سولفات درست است؟

- الف) یک نوع کود شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه می‌گذارد.
ب) تعداد اتم‌های سازنده یک واحد از آن سه برابر تعداد اتم‌های سازنده یک واحد از منیزیم هیدروکسید است.
پ) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن با نسبت شمار آنیون به کاتیون در منیزیم نیترات برابر است.
ت) از انحلال هر واحد از آن در آب سه یون حاصل می‌شود.

- ۱ مورد ۱ ۲ مورد ۲ ۳ مورد ۳ ۴ مورد ۴

۲۴۹ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) بین مولکول‌های آب در حالت بخار پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
ب) پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب از پیوند کووالانسی بین اتم‌های آن قوی‌تر است.
پ) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.
ت) چگالی جرم معینی از یخ کم‌تر از چگالی همان جرم آب است.

- ۱ مورد ۱ ۲ مورد ۲ ۳ مورد ۳ ۴ مورد ۴

۲۵۰ درصد جرمی یک نمونه پتاسیم کلرید در آب برابر ۱۰ است. به ۲۰۰ گرم از این نمونه چند گرم KCl جامد دیگر اضافه کنیم تا درصد جرمی KCl در نمونه به ۲۰ درصد افزایش یابد؟ (از تغییر حجم محلول در اثر افزودن KCl صرف نظر کنید.)

- ۱ ۱۵ ۲ ۲۰ ۳ ۲۵ ۴ ۳۰



۲۵۱) 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 و با استفاده از جریان برق محلول منیزیم کلرید به عنصرهای سازنده آن تجزیه می شود.

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

پ) با افزودن آب به محلول مس (II) سولفات، این محلول رقیق شده و از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود.

- ۱) مورد ۱ ۲) مورد ۲ ۳) مورد ۳ ۴) صفر

۲۵۲) در ۸۰ میلی لیتر محلول ۶۰٪ جرمی پتاسیم سولفات، غلظت یون سولفات در این محلول به تقریب چند مول بر لیتر است؟

($O = 16, K = 39, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ - چگالی محلول = $1 g \cdot mL^{-1}$)

- ۱) ۲,۱ ۲) ۵,۲ ۳) ۳,۵ ۴) ۴

۲۵۳) انحلال پذیری لیتیم سولفات از معادله $S = -0,15\theta + 36$ پیروی می کند، اگر ۵۳۲ گرم محلول سیر شده

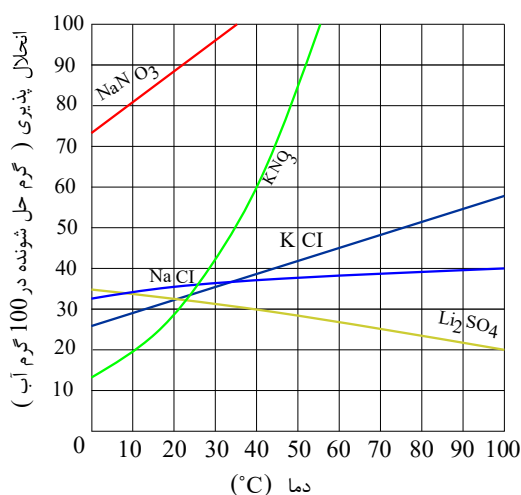
آن را از دمای $20^\circ C$ درجه تا $70^\circ C$ گرم کنیم، کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

۱) مقداری از حل شونده رسوب می کند، به طوری که جرم محلول باقیمانده برابر ۵۰۲ گرم می شود.

۲) ۲۲,۵ گرم ماده حل شونده رسوب می کند.

۳) محلول سیر نشده ای به دست می آید که با افزودن ۳۰ گرم لیتیم سولفات سیر می شود.

۴) محلول سیر نشده ای به دست می آید که با افزودن ۲۲,۵ گرم لیتیم سولفات سیر می شود.



۲۵۴) با توجه به نمودار روبه رو، چند عبارت صحیح است؟ الف)

انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $30^\circ C$ بیشتر از انحلال پذیری پتاسیم نیترات در همین دماست.

ب) از انحلال ۵۰ گرم پتاسیم نیترات در ۵۰ گرم آب در دمای $35^\circ C$ ، حدود ۷۵ گرم محلول سیر شده به دست می آید.

پ) با افزایش دما انحلال پذیری سدیم کلرید افزایش می یابد.

ت) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم نیترات بیشتر از پتاسیم کلرید است.

- ۱) مورد ۱ ۲) مورد ۲ ۳) مورد ۳ ۴) مورد ۴

۲۵۵) با ۸۰ گرم محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم هیدروکسید، چند میلی لیتر محلول ۲ مولار آن را می توان تهیه

کرد؟ ($NaOH = 40 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۵۰۰



۲۵۶) کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم های با پیوند اشتراکی متصل است.»

- ۱) قوی ترین - F, Cl, Br ۲) ضعیف ترین - F, N, O ۳) قوی ترین - F, N, O ۴) ضعیف ترین - F, Cl, Br

۲۵۷) کدام یک از گزینه های زیر تعریف درستی از «انحلال پذیری» را بیان می کند؟

- ۱) کمترین مقدار حل شونده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم محلول حل می شود.
۲) بیشترین مقدار حل شونده که در دمای معین در ۱۰۰ گرم حلال حل می شود.
۳) مقداری از حل شونده که در دمای معین ۱۰۰ گرم حلال حل شده است.
۴) بیشترین مقدار حل شونده که در مقداری حلال حل می شود.

۲۵۸) آب کره را می توان شامل اقیانوس ها و منابع غیراقیانوسی دانست. در میان منابع غیراقیانوسی کدام یک از موارد زیر، بیشترین سهم را دارد؟

- ۱) کوه های یخ ۲) نهرها و جوی ها
۳) بخار آب موجود در هوا ۴) آب شیرین و شور دریاچه ها

۲۵۹) همه گزینه های زیر درست است، به جز

- ۱) بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.
۲) در برخی آب های آشامیدنی مقدار یون های حل شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می دهد.
۳) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب ها در نوع و مقدار حل شونده های آنها است.
۴) یون SO_4^{2-} برخلاف یون N_3^- ، یون چند اتمی است.

۲۶۰) چه تعداد از عبارت های زیر در مورد هیدروژن سولفید صحیح است؟

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

الف) فرمول شیمیایی آن H_2S است و حالت فیزیکی آن در دمای اتاق مایع می باشد.

ب) جرم مولی آن از آب بیشتر و نقطه جوش آن از آب کمتر است.

پ) برخلاف آب مولکولی ناطبی است، به همین جهت نیروهای بین مولکولی ضعیف تری دارد.

ت) مولکول آن ساختار خطی دارد و گشتاور دوقطبی آن از آب کمتر است.

- ۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۲۶۱) نسبت تعداد آنیون به تعداد کاتیون در کدام گزینه با نسبت تعداد کاتیون به تعداد آنیون در منیزیم

هیدروکسید برابر است؟

- ۱) سدیم نیترات ۲) آمونیوم کربنات ۳) آمونیوم هیدروکسید ۴) آهن (II) سولفات



۲۶۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) افزودن مقدار بسیار کمی یون فلوئورید (F^-) به آب آشامیدنی سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
 ب) می‌توان با افزودن محلول سدیم سولفات به محلول باریم کلرید، شاهد تشکیل رسوبی سفیدرنگ بود.
 پ) هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همهٔ مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شوند.
 ت) در آنیون چند اتمی نیتрат (NO_3^-) بار منفی متعلق به یکی از اتم‌های اکسیژن است.

۱) مورد ۲) مورد ۳) مورد ۴) مورد

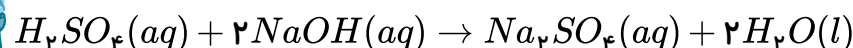
۲۶۳) چه تعداد از مولکول‌های زیر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

$CH_4, CO_2, H_2O, NH_3, CO, N_2, HCl$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

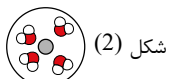
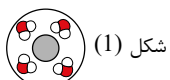
۲۶۴) ۵ میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار سدیم هیدروکسید را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. چند میلی‌لیتر از محلول جدید با ۲ mL محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی $1.4 g \cdot mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

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



۱) ۶۰ ۲) ۵۶ ۳) ۲۴ ۴) ۴۰

۲۶۵) کدام یک از عبارت‌های زیر جملهٔ مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «فرآیند انحلال سدیم کلرید در آب برخلاف فرآیند انحلال اتانول در آب»



- ۱) یونی است و از انحلال هر مول از این ترکیب، ۲ مول یون آب پوشیده تولید می‌شود.
 ۲) باعث حفظ ویژگی ساختاری مادهٔ حل‌شونده در فرآیند انحلال نمی‌شود.
 ۳) موجب تشکیل نیروی جاذبهٔ یون - دو قطبی بین حلال و حل‌شونده می‌شود.
 ۴) باعث تشکیل یون‌های مثبت آبپوشیده (شکل ۱) و یون‌های منفی آبپوشیده (شکل ۲) می‌شود.

۲۶۶) در صورت اضافه کردن چه تعداد از ترکیب‌های زیر به آب در دمای $25^\circ C$ ، نیروی جاذبهٔ یون - دو قطبی بزرگ‌تر یا مساوی میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب می‌شود؟

الف) $MgSO_4$ ب) $BaSO_4$ ج) Na_2S د) $BaCl_2$ هـ) $AgNO_3$

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲



۲۶۷) کدام موارد جملهٔ مقابل را به درستی کامل می کنند؟ «اتانول و استون

الف) به دلیل ناقطبی بودن، گشتاور دوقطبی آن ها در حدود صفر می باشد.

ب) در حلال قطبی مانند آب حل نمی شوند.

پ) به هر نسبتی در آب حل می شوند و نمی توان محلول سیر شده ای از آن ها تهیه کرد.

ت) با وجود آن که ترکیب آلی می باشند، در حلال های آلی مانند هگزان حل نمی شوند.

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

۲۶۸) اگر در دمای $25^{\circ}C$ در 144 گرم محلول سیر شدهٔ سدیم نیترات 69 گرم از این ماده وجود داشته باشد،

همراه با حل کردن 115 گرم سدیم نیترات در 50 گرم آب در همین دما، گرم ماده حل نشده در ته ظرف

رسوب می کند و درصد جرمی سدیم نیترات محلول حاصل به تقریب برابر درصد است.

- ۱) $46 - 69$ ۲) $46 - 51$ ۳) $47,92 - 51$ ۴) $47,92 - 69$

۲۶۹) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) در دمای ثابت و شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید با افزایش فشار، بیشتر از دو گاز نیتروژن و

اکسیژن، افزایش می یابد.

ب) قانون هنری می گوید، در فشار ثابت، با کاهش دما، انحلال پذیری گازها، بیشتر می شود.

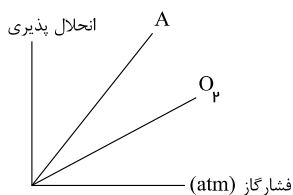
پ) انحلال پذیری گاز کربن دی اکسید بیشتر از گاز نیتروژن مونوکسید است، زیرا مولکول های CO_2 ناقطبی هستند.

ت) با کاهش دما و افزایش فشار، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۲۷۰) با توجه به نمودار انحلال پذیری داده شده در دمای ثابت $20^{\circ}C$ ، گاز A کدام یک از گازهای زیر می تواند

باشد؟ ($N = 14, O = 16, C = 12, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1}$)



NO (a) N_2 (b)

CO_2 (c) Cl_2 (d)

۱) فقط a, b ۲) فقط c, d

۳) d, c, a ۴) c, b, a



۲۷۱) اطلاعات موجود در چند ردیف از جدول زیر نادرست می باشد؟

ردیف	حل شونده	حلال	توضیحات
۱	اتانول	آب	نیروی جاذبهٔ میان مولکول ها در محلول اتانول در آب < میانگین نیروی جاذبهٔ میان مولکول های آب خالص و اتانول خالص
۲	$MgSO_4$	آب	نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی در محلول = میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب
۳	هگزان	ید	نیروی جاذبهٔ میان مولکول ها در محلول ید در هگزان < میانگین نیروهای جاذبهٔ میان مولکول های هگزان خالص و ید خالص
۴	$BaSO_4$	آب	میانگین قدرت پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی در محلول

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۲) دمای ۱۵۰ گرم محلول سیرشدهٔ ۱۶٫۶۶ درصد جرمی یک نمک را به میزان ۱۰ درجهٔ سلسیوس کاهش می دهیم. با تکان دادن محلول، ۵ گرم حل شوندهٔ اضافی به شکل بلور ته نشین می شود. شیب معادلهٔ خط تغییرات انحلال پذیری (S) بر حسب دما ($^{\circ}C$) برای این نمک به تقریب کدام است؟

۲ (۱) ۰٫۸ (۲) ۰٫۴ (۳) ۱٫۵ (۴)

۲۷۳) کدام گزینه درست است؟

- ۱) $NaCl$ و HF الکترولیت قوی هستند و در آب به طور کامل به یون تفکیک می شوند.
- ۲) محلول هر ترکیبی که الکترولیت قوی باشد، رسانای خوبی برای جریان برق است.
- ۳) در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می شوند.
- ۴) در قانون هنری، وابستگی انحلال پذیری گازها به تغییرات دما مورد بررسی قرار می گیرد.

۲۷۴) گشتاور دوقطبی هر دو مولکول در کدام گزینه برابر با صفر است؟

۱) H_2O و O_2 ۲) CH_4 و H_2S ۳) SO_3 و CO_2 ۴) HF و O_2

۲۷۵) در کدام گزینه نقطهٔ جوش ترکیب های داده شده به درستی مقایسه نشده اند؟

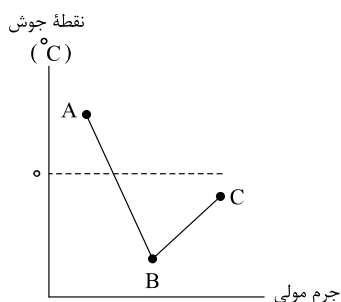
۱) $HF > HBr > HCl$ ۲) $H_2O > HF > NH_3$
 ۳) $C_2H_5OH > H_2O > H_2S$ ۴) $NH_3 > AsH_3 > HCl$



۲۷۶ همه گزینه‌های زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱ درصد جرمی را با نماد $\%W/W$ نشان می‌دهند که هم‌ارز با شمار قسمت‌های حل‌شونده در ۱۰۰ قسمت حلال است.
- ۲
- ۳ 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.
- ۴ گلوکومتر، میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.
- ۵ غلظت مولی محلول بیانگر تعداد مول‌های حل‌شونده در یک لیتر حلال است.

۲۷۷ با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار ۳ عنصر اول یکی از گروه‌های دسته P جدول



دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

نمودار مقابل می‌تواند مربوط به ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.

۲ بین مولکول‌های هیچ‌کدام از نمادهای A , B , یا 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.

۲۷۸ با توجه به جدول زیر، در ۳۸ گرم محلول سیرشده سدیم نیترات در دمای $22.5^{\circ}C$ ، چند گرم سدیم نیترات

حل شده است و درصد جرمی محلول سیرشده آن در ۱۰۰ گرم آب در چه دمایی برابر ۵۰ می‌باشد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

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

۳۲٫۵، ۳۴٫۲ ۴

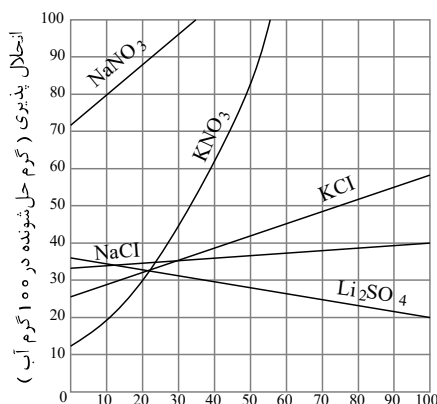
۳۵، ۱۸ ۳

۳۵، ۳۴٫۲ ۲

۳۲٫۵، ۱۸ ۱



۲۷۹) ۴۵۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای $75^{\circ}C$ تهیه کرده ایم. دمای محلول را به تقریب به چند کلوین برسانیم تا رسوب حاصل با ۱۴۴۰ گرم محلول نیم مولار نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد؟ (چگالی محلول نقره نیترات را $1.2 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید) ($Cl = 35.5, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



۳۰ (۱)

۳۰۳ (۲)

۳۳۳ (۳)

۶۰ (۴)

۲۸۰) مفهوم رد پای آب در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) میزان تأثیر آب بر اکوسیستم های مختلف
(۲) شکل توزیع منابع آب در محیط های مختلف
(۳) عوارض ناشی از سیل و بارش های شدید
(۴) میزان برداشت هر فرد از منابع آب و کاهش آن ها

۲۸۱) چه تعداد از مخلوط های زیر منجر به تشکیل محلول می شود؟

«استون و آب، هگزان و آب، ید و هگزان»

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۲۸۲) کدام گزینه درست است؟

(۱)

محیط شیمیایی مناسب برای ایجاد و برقراری جریان الکتریکی در بدن، یک محلول آبی محتوی مولکول های زیستی گوناگون است.

(۲) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم دو برابر یون پتاسیم است.

(۳) از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن به ندرت احساس می شود.

(۴) اختلال در حرکت یون های کلسیم مانع از انتقال پیام های عصبی و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می شود.

۲۸۳) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) از کلسیم سولفات برای گچ گرفتن شکستگی ها استفاده می شود.

(ب) آب تصفیه شده به روش تقطیر، پیش از مصرف نیازی به کلرزنی ندارد.

(پ) هنگامی که خیار را درون آب شور قرار دهیم، متورم می شود.

(ت) رد پای آب برای تولید یک کیلوگرم چرم بیشتر از رد پای آب برای تولید یک کیلوگرم گوجه فرنگی است.

(۴) ۱ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۳ مورد

(۱) ۴ مورد



۲۸۴) غلظت یون کلرید (Cl^-) در یک نمونه آب دریا برابر با 80 ppm است. در 10^4 لیتر از این نمونه آب دریا با چگالی $1.25 \frac{g}{mL}$ چند گرم یون کلرید وجود دارد؟

- ۱) ۸۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۲۸۵) موارد (الف)، (ب)، (پ) و (ت) در جدول زیر به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

تعداد یون تولید شده از انحلال هر واحد در آب	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
.....	آمونیم هیدروکسید	الف
ب	C_2H_5OH
۴	پ
۳	ت

۱) $NH_4(OH)_2$ - دو - لیتیم کربنات - کلسیم نیترات

۲) NH_4OH - صفر - آهن (II) هیدروکسید - پتاسیم اکسید

۳) NH_4OH - صفر - سدیم فسفات - باریم هیدروکسید

۴) $NH_4(OH)_2$ - دو - مس (II) نیترات - سدیم برمید

۲۸۶) در ۲ لیتر آب $25^\circ C$ ، 0.338 مول از نمکی با جرم مولی 136 گرم بر مول حل شده است. این نمک ماده ای است زیرا انحلال پذیری آن به تقریب گرم در 100 گرم آب می باشد.
($d_{H_2O} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

- ۱) محلول - 4.6 ۲) کم محلول - 0.46 ۳) محلول - 2.3 ۴) کم محلول - 0.23

۲۸۷) کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف) برای بیان غلظت محلول های بسیار رقیق از ppm استفاده می کنند.

ب) در یک کیلوگرم از یک نمونه ناخالص آب که غلظت یون فلوئورید در آن 25 ppm است، 2.5 میلی گرم یون فلوئورید وجود دارد.

پ) درصد جرمی محلول 400 ppm از گاز NO در هوا برابر با 0.04 می باشد.

ت) غلظت گاز CO در هوای شهری که در هر کیلوگرم از آن 0.01 مول از این گاز در آن وجود دارد، برابر 280 ppm می باشد.

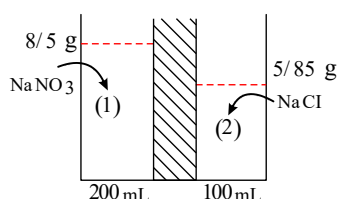
- ۱) الف، ب ۲) ب، ت ۳) الف، ب، ت ۴) پ، ت



۲۸۸ عبارت کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) محلول دو مولار اتانول رسانایی الکتریکی کم‌تری نسبت به محلول یک مولار HF دارد.
- ۲) محلول یک مولار پتاسیم برمید، رسانای الکتریکی کم‌تری نسبت به محلول یک مولار آمونیوم کربنات است.
- ۳) سدیم کلرید مذاب رسانای یونی جریان برق است.
- ۴) هر چه تعداد ذرات حل‌شونده در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن محلول بیشتر است.

۲۸۹ با توجه به شکل زیر در یک ظرف غشاء مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول حاوی ۸٫۵ گرم سدیم نیترات و در سمت دیگر غشاء ۵٫۸۵ گرم سدیم کلرید در داخل ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول موجود است. پس از گذشت مدت زمان معینی کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟ (یون‌ها از غشاء عبور نمی‌کنند.)



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

- ۱) مولکول‌های آب از طرف (۱) به سوی ظرف (۲) حرکت می‌کنند.
- ۲) غلظت یون Na^+ در ظرف (۱) به مرور افزایش می‌یابد.
- ۳) مقدار مول آنیون (NO_3^-) در ظرف (۱) تقریباً ثابت می‌ماند.
- ۴) در انتهای فرایند، آب یک طرف به طور کامل به طرف دیگر منتقل می‌شود.

۲۹۰ در کدام محلول جرم حل‌شونده‌ای که به طور کامل در حلال حل شده است، بیشتر از سایر محلول‌ها است؟

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

- ۱) ۱۰۰ گرم محلول ۲۵ درصد جرمی سدیم کلرید
- ۲) ۴۰ گرم محلول شکر با انجذاب پذیری ۱۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم حلال
- ۳) ۲ گرم محلول ۲۵ ppm یون فلوئورید
- ۴) ۱۰ گرم محلول ۰٫۰۱ مولار $NaOH$ با چگالی $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$

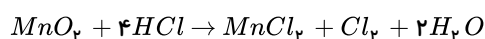


پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{10 \times 49 \times 1,25}{98} = 6,25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲



$$\text{حجم محلول} = 6,72 L Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{22,4 L Cl_2} \times \frac{4 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{36,5 g HCl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{100 g HCl}{14,6 g HCl} \times \frac{1 mL HCl}{1 g HCl} = 300 mL HCl$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,3 = \frac{n}{0,400 L} \Rightarrow n = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow 0,12 \text{ mol} \times \frac{58,5 g}{1 \text{ mol}} = 7,02 g$$

۴ وقتی با افزایش دما، به جای افزایش انحلال پذیری، میزان انحلال پذیری کاهش یابد به عبارتی افزایش دما موجب فراسیر شدن محلول شود نتیجه می گیریم انحلال گرماده است. از بین ترکیب های داده شده فقط انحلال $NaOH$ در آب گرماده است. نکته: اگر با افزایش دما محلولی از حالت سیر شده (اشباع) به حالت فراسیر شده (فوق اشباع) برسد آن انحلال گرماده است.

۵ انحلال گازها در آب، با کاهش دما و افزایش فشار بیش تر می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

توجه:

$$n = \frac{m}{M} \text{ یا } \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$$

$$0,5 = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} \Rightarrow 0,5 = \frac{56}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = 0,5 \times 56$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\frac{m'}{M'}}{V'} = \frac{\frac{m'}{40}}{V'} = \frac{m'}{40 \times V'} \xrightarrow{\frac{m'}{V'} = \frac{m}{V} = 0,5 \times 56} 0,7 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$20 = \frac{x g NaCl}{29,25 g} \times 100 \Rightarrow x = 5,85 g NaCl$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol } NaCl = 5,85 g NaCl \times \frac{1 \text{ mol}}{58,5 g NaCl} = 0,1 \text{ mol}$$



$$M = \frac{n}{v}$$

$$0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1} = \frac{n}{\frac{500}{1000} L} \Rightarrow n = 0,1 \text{ mol Al(NO}_3)_3$$

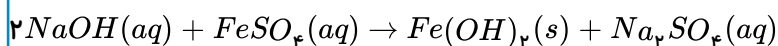
چون هر مول از $Al(NO_3)_3$ دارای سه مول یون NO_3^- است پس $0,3$ مول یون NO_3^- داریم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹ مطابق شکل از افزودن دو محلول نقره نیترات و سدیم کلرید به یکدیگر علاوه بر تشکیل محلول سدیم نیترات،

رسوب سفید رنگ نقره کلرید $AgCl(s)$ نیز تشکیل می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰ ضریب تبدیل واحد

روش اول:



$$?gFe(OH)_2 = 200 \text{ mL} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0,1 \text{ mol NaOH}}{1 L} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{90 g Fe(OH)_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 0,9 g Fe(OH)_2$$

روش دوم:

$$?mol_{NaOH} \Rightarrow M = \frac{n(\text{مول})}{v(\text{لیتر})} \Rightarrow 0,1 = \frac{x_{mol}}{0,2 L} \Rightarrow x = 0,2 \text{ mol}_{NaOH}$$

$$?gFe(OH)_2 = 0,2 \text{ mol}_{NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{2 \text{ mol}_{NaOH}} \times \frac{90 g Fe(OH)_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 0,9 g Fe(OH)_2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ روش اول:

$$\left. \begin{aligned} a &= \text{درصد جرمی بدون در نظر گرفتن عدد ۱۰۰} \\ d &= \text{چگالی بر حسب } \frac{g}{mL} \\ C_M &= \text{غلظت مولار} \\ M &= \text{جرم مولی} \end{aligned} \right\} \text{با استفاده از فرمول تستی } C_M = \frac{10ad}{M} \text{ که در آن}$$

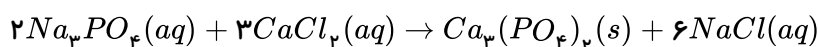
$$C_M = \frac{10 \times 34 \times 0,98}{17} = 19,6 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow 19,6 \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}} \times 25 \text{ mL} = 0,49 \text{ mol}_{NH_3}$$

روش دوم:

$$25 \text{ mL}_{NH_3} \times \frac{0,98 g_{NH_3}}{1 \text{ mL}_{NH_3}} \times \frac{34 g_{NH_3}}{100 g_{NH_3}} \times \frac{1 \text{ mol}_{NH_3}}{17 g_{NH_3}} = 0,49 \text{ mol}_{NH_3}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0,49 \text{ mol}}{0,025 L} = 19,6 M$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ واکنش موازنه شده‌ی این محلول‌ها به صورت زیر است:



(آ) $NaCl$ محلول بی رنگ فرآورده است.

(ب) $Ca_3(PO_4)_2$ نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها $\frac{3}{2}$ است.

(پ) $2 = 5 - 7$ اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها با واکنش دهنده‌ها برابر ۲ می‌باشد.



ت) کاتیون Ca^{2+} موجود در رسوب نیز در آهک CaO یافت می شود.

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اگر حجم های برابری از آب دریا و آب مقطر را در کنار یک غشای نیمه تراوا قرار دهیم، با اعمال یک فشار خارجی آب از محلول غلیظ تر (آب دریا) وارد محلول رقیق تر می شود (اسمز معکوس) که در آن به تدریج حجم آب مقطر بیش تر و حجم آب دریا کاسته می شود از غشای نیمه تراوا یون های سدیم و کلرید عبور نکرده و به تدریج آب دریا غلیظ تر می شود.

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در فرآیند شیرین کردن آب شور با استفاده از اسمز معکوس، آب دریا که حاوی یون های متفاوتی است را از بالای دستگاه وارد کرده، با ایجاد فشار توسط پمپ، آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و با باقی ماندن یون ها در آب دریا، به تدریج این محلول غلیظ تر می شود. بازگرداندن آب دریای باقی مانده به محیط زیست چندان مناسب نمی باشد زیرا بیش از حد یون داشته و مقدار این یون ها طبیعت را به هم می ریزد.

توجه: این فرآیند (اسمز معکوس) بازده بالایی دارد.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ همه ی عبارت های داده شده درست اند.

* باتوجه به اینکه تراکم مولکول های آب در سمت راست غشاء کم تر است، مولکول های آب بیش تر به سمت چپ جابه جا شده (رقیق به غلیظ) و در نتیجه به مرور زمان حجم آب در سمت راست غشا کاهش می یابد.

* غشای نیمه تراوا (C) از عبور مولکول های درشتی مانند B جلوگیری می کند باتوجه به اینکه مولکول های آب می توانند به سمت چپ جابه جا شوند تراکم مولکول های آب در سمت چپ بیش تر شده و در نتیجه غلظت مولکول های درشت با گذشت زمان کاهش می یابد.

* دیواره ی سلولی در گیاهان می تواند به عنوان یک غشای نیمه تراوا عمل کند.

* باتوجه به شکل داده شده ذره ی A از سمت سر منفی مولکول های آب (اتم های O) احاطه شده است، بنابراین ذره ی A باید یک کاتیون باشد که بار الکتریکی آن با بار الکتریکی آمونیم (NH_4^+) مشابه است.

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (آ) و (ت) درست اند. بررسی عبارت های نادرست:

(ب) آب بدست آمده از تصفیه با روش اسمز معکوس و صافی کربن آلاینده یکسانی دارند. (میکروب ها)

(پ) آب بدست آمده از هر سه روش تصفیه ی آب حاوی میکروب ها بوده و نیاز به کلرزنی دارند.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط گزینه ی (۴) نادرست است. زیرا:

آب آشامیدنی را می توان از تصفیه آب رودها، دریاچه ها و چاه ها تهیه کرد.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (پ) و (ت) صحیح اند. بررسی موارد:

(آ) با عبور جریان برق از درون آب و انجام واکنش شیمیایی نمی توان میزان یون های موجود در آب را به درستی نشان داد.

(ب) این شکل مربوط به فرآیند تقطیر خورشیدی است که با انجام دو واکنش فیزیکی (تبخیر و میعان) آبی حاصل می شود که دارای ترکیب های آلی فرار و میکروب است و با کلرزنی آن، میکروب ها از بین می روند ولی ترکیبات آلی فرار باقی می ماند. بنابراین آب حاصل بدون آلودگی نمی باشد.

(پ) با عبور آب از صافی کربن، تمام آلودگی ها به جز میکروب ها از آب جدا می شوند، که با کلرزنی میکروب های باقی مانده نیز از بین می روند. در نتیجه آب کاملاً تصفیه شده حاصل می شود.

(ت) در روش اسمز معکوس با اعمال فشار، مولکول های آب از محیط غلیظ به رقیق منتقل می شوند. بنابراین با گذشت زمان تعداد مولکول های آب در محیط رقیق بیش تر می شوند.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط نام و فرمول شیمیایی آمونیوم یدید " NH_4I " درست نوشته شده است.

جدول درست و کامل سؤال به صورت زیر است:

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
مس (I) نیترات	$CuNO_3$	آهن (II) سولفات	$FeSO_4$
منیزیم هیدروکسید	$Mg(OH)_2$	آلومینیم فسفات	$AlPO_4$
آمونیم یدید	NH_4I	روی کربنات	$ZnCO_3$



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

گلاب مخلوطی همگن از چند ماده‌ی آلی در آب است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

$$KNO_3 = 39 + 14 + (3 \times 16) = 101 g \cdot mol^{-1}$$

$$d_{\text{چگالی}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \boxed{250 ml_{\text{محلول}} = 250 g_{\text{محلول}}}$$

$$ppm = \frac{\text{گرم جرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 220 = \frac{x_{gKNO_3}}{250 g_{\text{محلول}}} \times 10^6 \Rightarrow x = 5,5 \times 10^{-2} g$$

$$?mol_{KNO_3} = 5,5 \times 10^{-2} g_{KNO_3} \times \frac{1 mol_{KNO_3}}{101 g_{KNO_3}} = 5 \times 10^{-4} mol_{KNO_3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

$$CaBr_2 = 40 + (2 \times 80) = 200 g \cdot mol^{-1}$$

توجه داشته باشید که محلول ۱٫۵ مولار کلسیم برمید دارای ۱٫۵ مول نمک در یک لیتر محلول است. (یک لیتر = ۱۰۰۰ میلی لیتر)
ابتدا جرم ۱٫۵ مول نمک را به دست می‌آوریم:

$$?g_{CaBr_2} = 1,5 mol_{CaBr_2} \times \frac{200 g_{CaBr_2}}{1 mol_{CaBr_2}} = 300 g_{CaBr_2} \text{ (حل شونده)}$$

$$\text{چگالی محلول} \Rightarrow 1,5 \frac{g}{ml} \times \frac{1000 ml}{1 L} \times 1 L_{\text{محلول}} = 1500 g_{\text{محلول}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{300 g}{1500 g} \times 100 = 20\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

$$\begin{cases} \text{محلول اولیه (غلیظ)} & \left\{ \begin{array}{l} 75 mL \\ 0,4 \frac{mol}{L} \end{array} \right. \\ \text{محلول (رقیق)} & \left\{ \begin{array}{l} ? mL \\ 0,03 \frac{mol}{L} \end{array} \right. \end{cases}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 0,4 = \frac{x_{mol}}{75 \times 10^{-3} L} \Rightarrow x = 3 \times 10^{-2} mol_{Na_3PO_4}$$

با افزودن آب به محلول غلیظ و تشکیل محلول رقیق مقدار حل شونده ثابت است و تغییر نمی‌کند پس مول‌ها برابرند. و فقط حجم آب را زیاد می‌کنیم.

$$\text{غلظت مولار (رقیق)} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 0,03 = \frac{3 \times 10^{-2} mol}{x_L} \Rightarrow x = 1 L_{\text{محلول}}$$

$$1 L = 1000 ml \Rightarrow \text{حجم کل محلول} = \text{حجم اولیه} + \text{حجم آب اضافه شده} \Rightarrow 1000 ml = 75 ml + x$$

$$\Rightarrow x = 925 ml \text{ آب اضافه شده}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴ هرگاه یک محلول حاوی یون در مدار الکتریکی قرار بگیرد، جریان برق در مدار برقرار می‌شود، زیرا



یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند. در نمک خوراکی $NaCl(aq)$ ، یون‌های $Na^+(aq)$ به سوی قطب منفی (اتم‌های O) و یون‌های $Cl^-(aq)$ به سوی قطب مثبت (اتم‌های H) حرکت می‌کنند.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در فلزها و گرافیت رسانایی به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود و به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند پس مس و گرافیت رسانای الکترونی هستند.

** سدیم کلرید ترکیب یونی رسانای یونی دارد.

** ید (I_2) و $CH_3 - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\parallel}}{C} - CH_3$ استون در آب کاملاً مولکولی حل می‌شوند و رسانایی ندارند.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ اگرچه در تمامی محلول‌های یونی در آب، ترکیب یونی به یون‌های سازنده تفکیک می‌شوند اما چون میزان انحلال پذیری متفاوتی دارند پس تعداد یون‌های برابر حاصل نمی‌شود و رسانایی یکسانی ندارند.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ HCl^* (اسید قوی) و Li_2SO_4 (نمک) هر دو در آب یونی حل می‌شوند و الکترولیت قوی و رسانای خوب جریان برق هستند.

** CH_3OH (الکل) در آب کاملاً مولکولی حل می‌شود، غیر الکترولیت و نارسانا است.

توجه:

* * * $AgCl$: ترکیب یونی و الکترولیت قوی است ولی نقره کلرید نامحلول در آب است (رسوب سفیدرنگ) بنابراین با آن‌که الکترولیت قوی است ولی رسانای خوب جریان برق نمی‌باشد.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب)، (ت) و (ث) صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) با افزایش دما، انحلال پذیری اکسیژن به صورت غیر خطی کاهش می‌یابد.

(پ) انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا کم‌تر از آب آشامیدنی است و علت آن وجود نمک‌ها در آب دریا است.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ با انحلال قرص جوشان در آب، گاز CO_2 تولید می‌شود و در آب گرم انحلال پذیری گاز در آب کم می‌شود و به دلیل کاهش انحلال پذیری، مقدار بیش‌تری از آن از آب خارج شده و آزاد می‌شود.

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

(آ) در دمای $5^\circ C$ انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب حدود $9/0$ میلی گرم است.

(ب) با افزودن مقداری نمک به آب دریا، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد زیرا نیروی جاذبه یون-دوقطبی بین یون‌های نمک و آب قوی‌تر از نیروی جاذبه بین مولکول‌های اکسیژن و آب دریا است.

(پ) باتوجه به نمودار در تمام دماها انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش‌تر از آب دریا است.

(ت) چون شیب دو نمودار تقریباً یکسان است، بنابراین تأثیر دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا تقریباً یکسان است.

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ چون انحلال پذیری گاز اکسیژن را در این شرایط خواسته است پس باید گرم اکسیژن (حل‌شونده) را در 100 گرم آب محاسبه کنیم و خواهیم داشت:

$$g_{O_2}(\text{حل شونده}) = 100g \text{ آب} \times \frac{0.056L \text{ حل شونده}}{2000g \text{ آب}} \times \frac{1mol \text{ حل شونده}}{22.4L \text{ حل شونده}} \times \frac{32g \text{ حل شونده}}{1mol \text{ حل شونده}} = 4 \times 10^{-3} g_{(O_2)}$$

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا انحلال پذیری گاز اکسیژن (حل‌شونده) در 100 گرم آب را تعیین می‌کنیم:

$$g_{O_2}(\text{حل شونده}) = 100g \text{ آب} \times \frac{0.035g_{O_2}}{500g \text{ آب}} = 7 \times 10^{-3} g_{O_2}$$

پس انحلال پذیری گاز O_2 در دمای $15^\circ C$ و فشار 2 اتمسفر برابر 7×10^{-3} گرم است و در دمای ثابت فشار گاز از 2 اتمسفر به 5



اتمسفر رسیده است یعنی فشار ۲٫۵ برابر شده و طبق قانون هنری فشار گاز با انحلال پذیری آن رابطه‌ی مستقیم دارد پس انحلال پذیری گاز اکسیژن نیز ۲٫۵ برابر می‌شود.

$$7 \times 10^{-3} g_{O_2} \times 2.5 = 1.75 \times 10^{-2} g_{O_2}$$

چون انحلال پذیری Cl_2 در آب در دمای $20^\circ C$ و $53^\circ C$ به ترتیب تقریباً برابر 0.73 و 0.375 گرم در 100 گرم آب است، پس اگر 100 گرم آب سیر شده از گاز کلر در دمای $20^\circ C$ را تا $53^\circ C$ گرم کنیم افزایش دما انحلال گاز را در آب کاهش می‌دهد و به مقدار $0.375 - 0.73 = 0.355 g$ گاز کلر خارج می‌شود و حالا برای 2 کیلوگرم آب سیر شده، مقدار گاز خارج شده (آزاد شده) برحسب لیتر در شرایط STP برابر است با:

$$?L_{Cl_2} = 2 kg_{\text{آب}} \times \frac{1000 g_{\text{آب}}}{1 kg_{\text{آب}}} \times \frac{0.355 g_{Cl_2} \text{ آزاد شده}}{100 g_{\text{آب}}} \times \frac{1 mol_{Cl_2}}{71 g_{Cl_2} \text{ آزاد شده}} \times \frac{22.4 L_{Cl_2}}{1 mol_{Cl_2}} = 2.24 L_{Cl_2}$$

و برای مقدار گرم گاز کلر باقی‌مانده در محلول می‌نویسیم:

$$\Rightarrow (\text{حل شده}) g_{Cl_2} = 2 kg_{\text{آب}} \times \frac{1000 g_{\text{آب}}}{1 kg_{\text{آب}}} \times \frac{0.375 g_{Cl_2} \text{ حل شده}}{100 g_{\text{آب } 53^\circ C}} = 7.5 g_{Cl_2} \text{ مقدار گرم هر باقی‌مانده } 7$$

اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند به همین دلیل نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها تهیه کرد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۴)

فقط (ب) درست است. بررسی سایر موارد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۵)

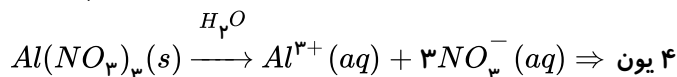
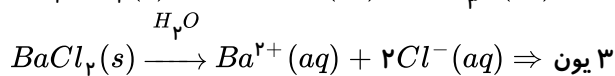
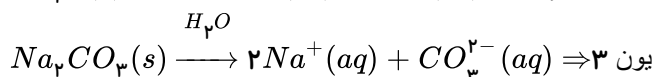
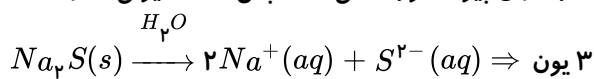
آ بنزین یک ماده خالص یا یک ماده‌ی ساده نیست بلکه مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است. که به طور میانگین بنزین را با ۸ اتم کربن و با فرمول C_8H_{18} در نظر می‌گیرند.

(پ) در این گونه مخلوط‌ها اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند اما قابل چشم پوشی است.

(ت) بیش‌تر از نیمی از آب بدن درون یاخته‌ها قرار دارد.

در انحلال یونی ماده حل‌شونده به یون‌هایی با بار ناهم‌نام تبدیل می‌شود. مانند: سدیم کلرید (Na^+, Cl^-) (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۶)

* ترکیب CO_2 (نافلز با نافلز) یک ترکیب مولکولی است و دارای پیوند کووالانسی است پس انحلال یونی ندارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۷)



(۱) (۲) (۳) (۴) (۳۸)

میانگین پیوندهای هیدروژنی در آب و پیوند یونی باریم سولفات \leq نیروی جاذبه یون - دوقطبی (محلول)

* $BaSO_4$ در آب نامحلول است (رسوب سفیدرنگ)

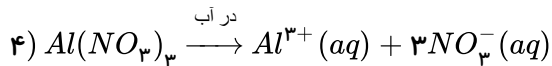
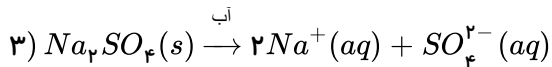
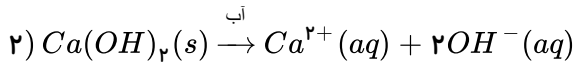
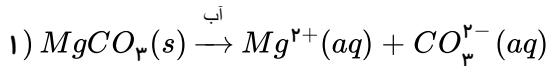
حلال جزیی از یک محلول است که حل‌شونده را در خود حل کرده و مقدار مول بیش‌تری دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۹)

$$?mol_{C_2H_5OH} = 80 g \times \frac{1 mol}{46 g} = 1.73 mol_{C_2H_5OH}$$

$$?mol_{H_2O} = 40 g \times \frac{1 mol}{18 g} = 2.2 mol_{H_2O} \Rightarrow \text{آب حلال است چون مقدار مول بیش‌تری دارد}$$



۴۰ باتوجه به شکل کاتیون دارای بار (+) و آنیون دارای بار (-) می باشد.



و گزینه ی ۳ صحیح است.

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ مخلوط های همگن:

- استون در آب: قطبی در قطبی حل می شود.

- ید در کربن تتراکلرید (CCl_4 در I_2): هر دو مولکول ناقطبی اند و ناقطبی در ناقطبی حل می شود. مخلوط های ناهمگن:

- آب قطبی و بنزین ناقطبی پس بنزین ناقطبی در آب حل نمی شود.

- نمک طعام ($NaCl$) ترکیب یونی در حلال قطبی مانند آب حل می شود پس در هگزان ناقطبی حل نمی شود.

- اتانول (C_2H_5OH) قطبی در هگزان (C_6H_{14}) ناقطبی حل نمی شود.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ چون جرم حل شونده خالص را نیاز داریم ابتدا مقدار ماده ی خالص را تعیین می کنیم:

$$g_{\text{خالص}}(NaOH) = 1,5g_{\text{ناخالص}} \times \frac{80g_{\text{خالص}}}{100g_{\text{ناخالص}}} = 1,2g_{\text{خالص}} NaOH$$

در پایان تست عنوان شده که ناخالصی ها در آب حل می شوند پس جرم حل شونده را باید ۱٫۵ گرم در نظر بگیریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{1,2g_{\text{حل شونده}}}{45g_{\text{محلول}}} \times 100 = 2,67\%$$

$$\begin{array}{l} \downarrow \\ \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} \\ 1,5 + 43,5 = 45g \end{array}$$

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ در یک محلول، حلال جزئی است که دارای مول بیش تری باشد، پس در هر محلول، مول هر ماده را محاسبه می کنیم:

$$(۱) \text{ محلول } \left\{ \begin{array}{l} ?molH_2O = 18gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} = 1molH_2O \\ ?molCH_3OH = 16gCH_3OH \times \frac{1molCH_3OH}{32gCH_3OH} = 0,5molCH_3OH \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow molH_2O > molCH_3OH \Rightarrow \text{آب حلال است}$$

$$(۲) \text{ محلول } \left\{ \begin{array}{l} ?molH_2O = 9gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} = 0,5molH_2O \\ ?molCH_3OH = 40gCH_3OH \times \frac{1molCH_3OH}{32gCH_3OH} = 1,25molCH_3OH \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow molCH_3OH > molH_2O \Rightarrow CH_3OH \text{ حلال است}$$

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ این شکل در کتاب درسی نشان دهنده ی انحلال اتانول در آب است. (قطبی در قطبی حل می شود) و اتانول ترکیب

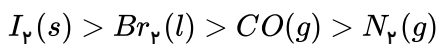


مولکولی در آب دارای انحلال مولکولی است و مولکول‌های اتانول (حل‌شونده) ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند و با جاذبه هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

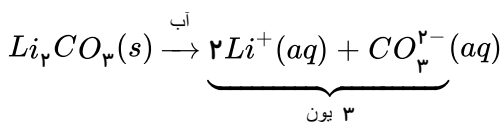
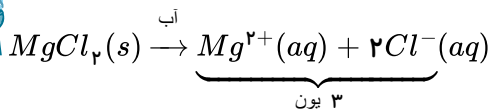
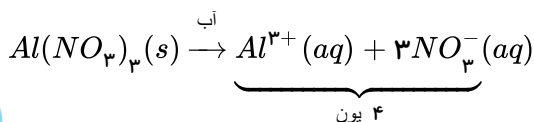
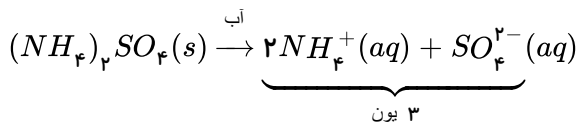
اتانول - اتانول > آب - آب > قدرت جاذبه هیدروژنی در محلول اتانول و آب
 (حل‌شونده) (خالص) (خالص) (حل‌شونده)

انحلال استون در آب (قطبی در قطبی) و یُد در هگزان (ناقطبی در ناقطبی) نیز از نوع مولکولی است پس گزینه‌ی (۳) نیز صحیح است.

۴۵) در دمای اتاق و فشار ۱ atm، نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) گاز هستند و دو ماده‌ی ید (I_2) و برم (Br_2) به ترتیب جامد و مایع هستند و نیروی بین مولکولی در حالت جامد بیش‌تر از مایع و گاز است پس با آن‌که N_2 ، I_2 و Br_2 مولکول ناقطبی‌اند و CO مولکول قطبی است، حالت فیزیکی و جرم مولی زیاد در I_2 و Br_2 باعث افزایش نیروی بین مولکولی در این دو ماده می‌شود و ترتیب نیروی بین مولکولی به صورت زیر است:



۴۶) فرآیند تفکیک یونی این نمک‌ها در آب به صورت زیر است:



پس آلومینیم نیترات، تعداد یون بیش‌تری در آب تولید می‌کند.

۴۷) با قرار دادن مولکول‌های آب در یک میدان الکتریکی، آب از سمت اتم‌های هیدروژن (δ^+) خود به سمت قطب ناهمنام (منفی) میدان کشیده می‌شود که بیانگر خصلت (قطبی بودن) دوقطبی مولکول آب است و گشتاور دوقطبی آن ۱٫۸۵ دای اندازگی شده است.

۴۸) هر سه مولکول CH_4 ، CO_2 و O_2 مولکول‌های ناقطبی هستند و بخش‌های بار مثبت و منفی (δ^+ ، δ^-) در آنها وجود ندارد ولی مولکول HCl دارای سرهای جزئی بار مثبت و منفی ($H^{\delta+} \cdots Cl^{\delta-}$) است و یک مولکول قطبی است.

۴۹) مولکول F_2 با اتم‌های یکسان دارای سرهای δ^+ و δ^- نمی‌باشد و یک مولکول ناقطبی است، پس نقطه جوش آن از مولکول قطبی HCl پایین‌تر است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری ندارد.

۵۰) ابتدا با قرار دادن دمای $1^\circ C$ و $22.5^\circ C$ ، انحلال‌پذیری این نمک را در ۱۰۰ گرم آب به دست می‌آوریم.

$$S = 2\theta + 5 \begin{cases} \xrightarrow{\theta=1^\circ C} S = (2 \times 10) + 5 = 25g \text{ حل‌شونده} \\ \Rightarrow \text{جرم محلول} = 100g_{\text{آب}} + 25 = 125g_{1^\circ C} \\ \xrightarrow{\theta=22.5^\circ C} S = (2 \times 22.5) + 5 = 50g \text{ حل‌شونده} \\ \Rightarrow \text{جرم محلول} = 100g_{\text{آب}} + 50 = 150g_{22.5^\circ C} \end{cases}$$

حال برای هر محلول جهت تعیین غلظت مولی باید مول حل‌شونده و لیتر محلول را تعیین کنیم:



$$\text{محلول اول} \begin{cases} \theta = 10^\circ C \Rightarrow ? mol_B = 25 g_B \times \frac{1 mol_B}{70 g_B} = \frac{5}{14} mol_B \\ ? L_{\text{محلول}} = 125 g_{\text{محلول}} \times \frac{1 cm^3_{\text{محلول}}}{1.4 g_{\text{محلول}}} \times \frac{1 L_{\text{محلول}}}{1000 cm^3_{\text{محلول}}} = \frac{125}{1400} L_{\text{محلول}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\frac{5}{14} mol}{\frac{125}{1400} L} = 4 mol \cdot L^{-1}$$

$$\text{محلول دوم} \begin{cases} \theta = 22.5^\circ C \Rightarrow ? mol_B = 50 g_B \times \frac{1 mol_B}{70 g_B} = \frac{5}{7} mol_B \\ ? L_{\text{محلول}} = 150 g_{\text{محلول}} \times \frac{1 cm^3_{\text{محلول}}}{1.47 g_{\text{محلول}}} \times \frac{1 L_{\text{محلول}}}{1000 cm^3_{\text{محلول}}} = \frac{150}{1470} L_{\text{محلول}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{\frac{5}{7} mol}{\frac{150}{1470} L} = 7 mol \cdot L^{-1} \Rightarrow \frac{\text{غلظت مولی محلول } 22.5^\circ C}{\text{غلظت مولی محلول } 10^\circ C} = \frac{7}{4} = 1.75$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱ این مدل فضا پرکن می‌تواند مربوط به یون‌های فسفات (PO_4^{3-})، سولفات (SO_4^{2-}) و آمونیم (NH_4^+) باشد پس گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲ هرچه جاذبه‌ی میان مولکول‌های یک ماده قوی‌تر باشد، حالت فیزیکی آن ماده مایع یا جامد خواهد شد و در حالت جامد بیش‌ترین جاذبه میان مولکول‌ها نسبت به حالت‌های گاز و مایع همان ماده خواهد بود.

نکته: $F_p(g)$ ، $Cl_p(g)$ ، $Br_p(l)$ ، $I_p(s)$ ، $H_pS(g)$

نکته: بین مولکول‌های داده شده هرچه جرم مولی بیش‌تر، نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه‌ی جوش بالاتر است. $Br_p > H_pS$: نقطه جرم مولی زیاد

ی جوش و $I_p > Br_p > Cl_p > F_p$: نقطه‌ی جوش

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳ نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارد. مقدار این نیروها در مواد گازی شکل کم‌ترین مقدار، در مایع‌ها بیش‌تر از حالت گازی و در حالت جامد، بالاترین مقدار است. گشتاور دوقطبی در مولکول‌های دوقطبی وجود داشته و باعث افزایش نیروهای بین مولکولی در مقایسه با مولکول‌های ناقطبی مشابه می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴ ابتدا معادله‌ی انحلال‌پذیری در نمک را به‌دست می‌آوریم:

$$A \begin{cases} S_A = a\theta + b \\ 10 = a(0) + b \Rightarrow \boxed{b = 10} \\ 15 = a(10) + 10 \Rightarrow \boxed{a = 0.5} \end{cases} \Rightarrow \boxed{S_A = 0.5\theta + 10}$$

$$B \begin{cases} S_B = a\theta + b \\ 35 = a(0) + b \Rightarrow \boxed{b = 35} \\ 37 = a(10) + 35 \Rightarrow \boxed{a = 0.2} \end{cases} \Rightarrow \boxed{S_B = 0.2\theta + 35}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): اثر دما بر انحلال‌پذیری نمکی بیش‌تر است که ضریب θ (شیب) بزرگ‌تری دارد پس انحلال‌پذیری نمک A بیش‌تر است.

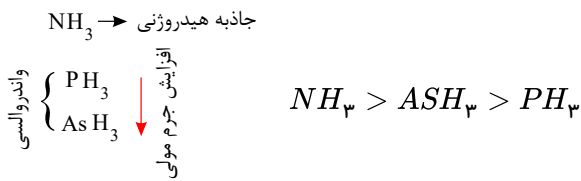
گزینه‌ی (۲): دمای $90^\circ C$ را در معادله‌ی هر دو نمک قرار می‌دهیم و S هر نمک بیش‌تر به‌دست بیاید جرم محلول سیرشده‌ی آن نیز بیش‌تر است.

VI

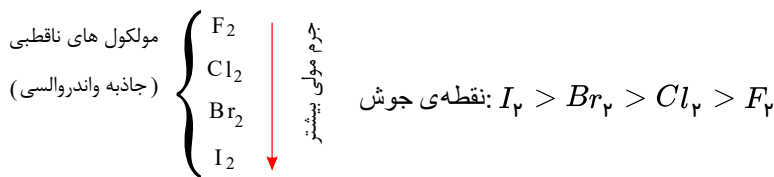


نیروی جاذبه‌ی واندروالسی است و نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارد: $H_2O > HF > NH_3 > CH_4$

(۳) این گزینه صحیح است. زیرا در گروه ۱۵ برای ترکیب هیدروژن‌دار آنها فقط NH_3 جاذبه‌ی هیدروژنی در بین مولکول‌هایش دارد و در PH_3 و AsH_3 مولکول‌های قطبی با جاذبه‌ی واندروالسی هستند و با افزایش جرم مولی نقطه جوش بالا می‌رود.

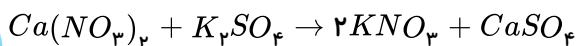


(۴) در گروه هالوژن‌ها برای مولکول‌های دو اتمی آنها، که مولکول‌های ناقطبی با جاذبه‌ی واندروالسی هستند هرچه جرم مولی بیش‌تر نیروی جاذبه واندروالسی قوی‌تر و نقطه جوش بالاتر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰



ابتدا جرم کلسیم سولفات تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g_{CaSO_4} = 0.615g_A \times \frac{1mol_A}{164g_A} \times \frac{1mol_{CaSO_4}}{1mol_A} \times \frac{136g_{CaSO_4}}{1mol_{CaSO_4}} = 0.81g_{CaSO_4}$$

تولید شده

در صورت سؤال ۵۰ گرم و ۱۵۰ گرم آب داده شده پس مجموعاً ۲۰۰ گرم آب موجود است پس جرم کلسیم سولفات را برای ۲۰۰ گرم آب محاسبه می‌کنیم:

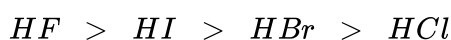
$$?g_{CaSO_4} = 200g_{\text{آب}} \times \frac{0.81g_{CaSO_4}}{100g_{\text{آب}}} = 1.62g_{CaSO_4}$$

و در آخر چون جرم کلسیم سولفات تولید شده (۰.۸۱g) بیش‌تر از کلسیم سولفات حل شده است (۰.۴۶g) پس بقیه‌ی آن به صورت رسوب درمی‌آید.

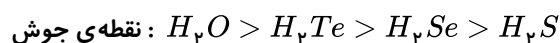
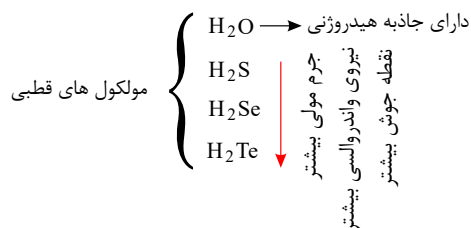
$$0.81 - 0.46 = 0.35g \text{ سولفات کلسیم رسوب}$$

(۶۱) ترتیب نقطه‌ی جوش ترکیب هیدروژن‌دار عناصر گروه هفدهم به صورت: $HF > HI > HBr > HCl$ است،

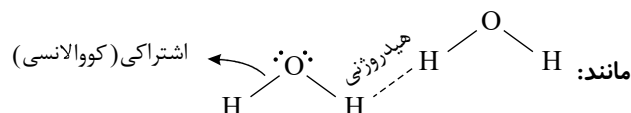
زیرا HF دارای جاذبه‌ی هیدروژنی، نقطه‌ی جوش بالاتری از سه ترکیب دیگر دارد و بین سه مولکول دیگر HI با جرم مولی بیش‌تر دارای نقطه‌ی جوش بالاتری است. پس خواهیم داشت:



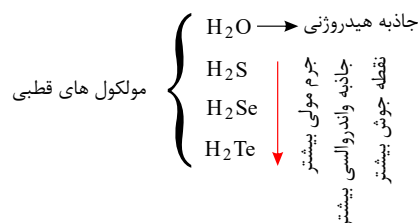
نقطه‌ی جوش: $19.9 - 34.9 - 66.2 - 84.6$



۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳ پیوند اشتراکی (کووالانسی) پیوند بین اتم ها در یک مولکول است نه پیوند بین یک مولکول با مولکول دیگر.



۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴ مولکول آب به دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه ی جوش بالاتری نسبت به بقیه دارد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵ عبارت های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) باتوجه به شکل چون مولکول ها در میدان الکتریکی جهت گیری نکرده اند پس ناقطبی اند.

(ب) در یک ماده قدرت نیروی بین مولکولی در حالت جامد از سایر حالت های فیزیکی بیش تر است.

(پ) هرچه قطبیت مولکول بیش تر باشد، گشتاور دوقطبی بیش تر است.

(ت) در ساختار آب مایع، مولکول ها به روی هم می لغزند و جابه جا می شوند اما در ساختار یخ (جامد) مولکول ها در جاهای به نسبت ثابت قرار دارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶ فقط عبارت (الف) نادرست است.

(الف) با آنکه هر دو مولکول خمیده (V شکل) و قطبی هستند اما در دمای اتاق ($25^{\circ}C$) آب به حالت مایع $H_2O(l)$ و هیدروژن سولفید به حالت گاز $H_2S(g)$ می باشد.

** بررسی سایر گزینه های درست

(ب) جرم مولی آب و هیدروژن سولفید به ترتیب ۱۸ و ۳۴ گرم بر مول است و می توان گفت جرم مولی آب نزدیک به نصف جرم مولی هیدروژن سولفید و یا برعکس جرم مولی هیدروژن سولفید نزدیک به دو برابر جرم مولی آب است.

(پ) دمای جوش آب ($100^{\circ}C$) و هیدروژن سولفید ($-60^{\circ}C$) است که تفاوت این دو برابر با $160^{\circ}C$ است.

(ت) آب و هیدروژن سولفید هر دو مولکول قطبی اند ولی آب دارای جاذبه ی هیدروژنی و هیدروژن سولفید دارای جاذبه ی واندروالسی است که چون جاذبه ی هیدروژنی قوی تر از واندروالسی است، میزان قطبیت مولکول آب و قدرت نیروی بین مولکولی آن نزدیک به دو برابر مولکول هیدروژن سولفید است و گشتاور دوقطبی آب نیز نزدیک به دو برابر هیدروژن سولفید می باشد.

(ث) به همین دلیل آب در دمای اتاق به صورت مایع است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷ ید و هگزان هر دو مولکول ناقطبی با نیروی جاذبه ی واندروالسی هستند پس ید در هگزان حل می شود و محلول



بنفش رنگ تشکیل می‌شود هگزان با فرمول مولکولی C_6H_{14} و گشتار دوقطبی تقریباً برابر صفر، حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده‌ی رنگ (تینر) است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

$$mol_{NaOH} = 200 \text{ mL} \times \frac{1.2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{28 \text{ g}_{NaOH}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}_{NaOH}}{40 \text{ g}_{NaOH}} = 1.68 \text{ mol}_{NaOH} \text{ (حل شونده)}$$

برای محاسبه‌ی جرم آب (حلال) ابتدا جرم حل‌شونده ($NaOH$) را محاسبه می‌کنیم:

$$g_{NaOH} = 1.68 \text{ mol}_{NaOH} \times \frac{40 \text{ g}_{NaOH}}{1 \text{ mol}_{NaOH}} = 67.2 \text{ g}_{NaOH}$$

و حال به کمک حجم و چگالی محلول، جرم محلول را تعیین می‌کنیم:

$$g_{\text{محلول}} = 200 \text{ mL} \times \frac{1.2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 240 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل‌شونده} \Rightarrow 240 = x + 67.2 \Rightarrow x = 172.8 \text{ g}$$

گزینه‌ی (۲) نادرست است، زیرا: طبق خود را بیازمایید صفحه‌ی ۱۱۸ کتاب درسی، در یک لوله‌ی آزمایش هگزان بر سطح آب قرار می‌گیرد پس چگالی آن از آب کم‌تر است.

گزینه‌ی (۴) صحیح است. در یک حالت فیزیکی برای مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش، چون در آب تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر است پس نقطه‌ی جوش بالاتری از HF و NH_3 دارد و پیوند هیدروژنی HF نیز قوی‌تر از NH_3 است زیرا گشتاور دوقطبی HF بیش‌تر از NH_3 است و

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

نمونه‌ی محلول سیر شده در دمای $10^\circ C$ و حاوی 100 گرم آب را تعیین می‌کنیم:

$$S_A = (0.5 \times 10) + 25 = 30 \text{ g}_A$$

$$g_{\text{محلول}} = 30 \text{ g}_A \times \frac{1 \text{ kg}_A}{100 \text{ g}_A} + 100 \text{ g}_{H_2O} \times \frac{1 \text{ kg}_{H_2O}}{1000 \text{ g}_{H_2O}} = 0.13 \text{ kg}$$

حجم محلول را با استفاده از چگالی آب بدست می‌آوریم:

$$\text{حجم محلول} = 0.13 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ mL}_{H_2O}}{1 \text{ g}_{H_2O}} \times \frac{1 \text{ L}_{H_2O}}{1000 \text{ mL}_{H_2O}} = 0.13 \text{ L}_{H_2O}$$

در ادامه چگالی را بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ بدست می‌آوریم:

$$\text{چگالی محلول} = \frac{0.13 \text{ kg}}{0.13 \text{ L}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

برای یون پتاسیم ابتدا به کمک غلظت ppm ، جرم حل‌شونده را به دست می‌آوریم تا بعد در فرمول درصد جرمی استفاده کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow b = \frac{380 \times 10^{-3} \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 3.8 \times 10^{-2} \%$$

و برای یون کلسیم:



$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{c}{1000g} \times 100 = 0.4g = 400mg$$

$$ppm = \text{درصد جرمی} \times 10^4 = 0.4 \times 10^4 = 400$$

۱- ابتدا انحلال پذیری نمک در صفر درجه ی سلسیوس را مشخص می کنیم.

۲- تعیین ضریب θ یعنی شیب خط

$$1) x = a(0) + b \Rightarrow b = x$$

$$2) \text{شیب خط} = \frac{\text{تغییر انحلال پذیری}}{\text{تغییر دما}} = \frac{(x + a - x)}{(20 - 0)} = \frac{a}{20} \Rightarrow \boxed{S = \frac{a}{20}\theta + x}$$

همه ی موارد صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

آ) مولکول CO_2 ناقطبی و NO قطبی است ولی CO_2 به علت داشتن جرم مولی زیاد، و نیروی بین مولکولی بیش تر انحلال پذیری بیش تری نسبت به NO دارد.

ب) مقدار گاز خارج شده برای ۱۰۰ گرم آب مطابق جدول:

$$0.006 - 0.003 = 0.003gNO$$

مقدار گاز خارج شده برای یک کیلوگرم (۱۰۰۰g) آب:

$$0.003 \times 10 = 0.03gNO$$

$$?mlNO = 0.03gNO \times \frac{1molNO}{30gNO} \times \frac{22.4LNO}{1molNO} \times \frac{1000mlNO}{1LNO} = 22.4mlNO$$

پ) مقدار گاز A حل شده در ۲۰۰ گرم آب:

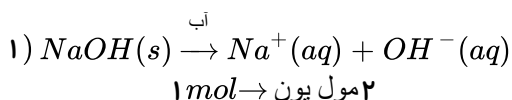
$$200g_{\text{آب}} \times \frac{0.169g_A}{100g_{\text{آب}}} = 0.338g_A$$

چون با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می یابد، پس با توجه به این مقدار در دمای $25^\circ C$ یک محلول فراسیر شده تشکیل خواهد شد.

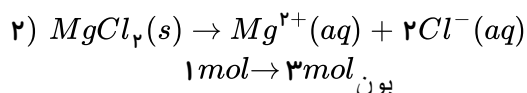
۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵ غلظت یون ها در محلول $C < B < A$ است زیرا ظرف (۱) پر نور، ظرف (۲) کم نور و ظرف (۳) کم ترین نور را

دارد.

و باید غلظت یون های موجود در هر محلول را به دست آوریم:



$$?mol_{\text{یون}} = 0.5L \times \frac{20g_{NaOH}}{1L} \times \frac{1mol_{NaOH}}{40g_{NaOH}} \times \frac{2mol_{\text{یون}}}{1mol_{NaOH}} = 0.5mol_{\text{یون}}$$





$$[\text{یون ها}] = 20 \frac{g}{L} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 g} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaOH}} = 1 M$$

$$[\text{یون ها}] = \frac{9.5 g}{L} \times \frac{100 mL}{1 L} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 g} \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaOH}} = 1.2 M$$

$$3) \quad \frac{0.2 \text{ mol}}{L} \text{NaOH} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.4 M \Rightarrow \begin{matrix} \text{پ} > \text{آ} > \text{ب} \\ A & B & C \end{matrix}$$

۷۶) پاسخ: طبق نمودار انحلال پذیری نمک NH_4Cl با افزایش دما زیاد می شود پس انحلال گرماگیر است ولی انحلال گاز آمونیاک در آب با افزایش دما کاهش می یابد پس انحلال گرماده است.

توجه: انحلال پذیری گازها در آب با فشار رابطه ی مستقیم و با دما رابطه ی عکس دارد.

۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$NO_3^- = 14 + 3(16) = 62 g \cdot mol^{-1}$$

$$g_{NO_3^-} = 3 \text{ mol } NO_3^- \times \frac{62 g_{NO_3^-}}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 186 g_{NO_3^-} \Rightarrow ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 100 = \frac{186 g}{x g} \times 10^6 \Rightarrow x = 186 \times 10^4 g_{\text{محلول}}$$

$$186 \times 10^4 g_{\text{آب}} \times \frac{1 \text{ ml}_{\text{آب}}}{1 g_{\text{آب}}} \times \frac{1 L_{\text{آب}}}{1000 \text{ ml}_{\text{آب}}} = 1860 L_{\text{آب}}$$

۷۸) مطابق جدول مقایسه ی مقدار برخی یون های حل شده در آب دریا به صورت زیر است:

$$Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$$

۷۹) مطابق شکل ترتیب صحیح مقدار منابع آبی در گزینه ی (۳) درست است.

۸۰) در دمای داده شده، هر کدام از محلول ها که مطابق نمودار مقدار بیش تری ماده ی حل شده را در خود دارد، دارای چگالی بیش تری است.

$$\text{انحلال پذیری: } D > B > C > A$$

$$\text{چگالی: } D > B > C > A$$

۸۱) فقط عبارت (آ) درست است، زیرا گشتاور دوقطبی C از بقیه بیش تر است پس جهت گیری آن در میدان الکتریکی منظم تر است.

بررسی عبارت های نادرست:

ب) هر چه نقطه ی جوش بالاتر باشد، نیروی بین مولکولی بیش تر است. $C > B > A$

پ) ترکیب A که دوقطبی بسیار کمی دارد در هگزان که ناقطبی است بهتر حل می شود.

ت) به کمک گشتاور دوقطبی بیش تر C فقط می توان گفت نیروی بین مولکولی در C قوی تر است و تشخیص نوع آن (هیدروژنی یا واندروالسی) امکان پذیر نیست.

۸۲) ابتدا گرم حل شونده (اتانول) و حلال (آب) را به دست می آوریم:





$$?g_{C_2H_5OH} = 28,75 \text{ ml} \times \frac{0,8 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 23 \text{ g}_{C_2H_5OH}$$

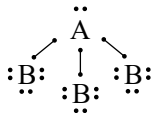
$$?g_{H_2O} = 1,5 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 27 \text{ g}_{H_2O}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{23}{50} \times 100 = 46\%$$

$$27 \text{ g آب} + 23 \text{ g اتانول} = 50 \text{ g}$$

۸۳) A_{15} متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی و دارای ۵ الکترون در لایه ی ظرفیت و B متعلق به گروه ۱۷ و دارای ۷

الکترون در لایه ی ظرفیت است و با تشکیل پیوند کووالانسی مولکول قطبی AB_3 را تشکیل می دهند.



۸۴) ابتدا به کمک فرمول درصد جرمی، جرم حل شونده (متانول) را در هریک از دو محلول تعیین می کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 80 \text{ g متانول}$$

$$\Rightarrow \frac{70}{100} = \frac{x}{300} \Rightarrow x = 210 \text{ g متانول}$$

$$\text{درصد جرمی متانول در محلول جدید} = \frac{(80 + 210) \text{ g}}{(200 + 300) \text{ g}} \times 100 = \frac{290}{500} \times 100 = 58\%$$

۸۵) در دمای $42^\circ C$ ، انحلال پذیری KCl ، 40 g در 100 g آب است پس در 50 g آب باید:

$$?g_{\text{حل شونده}} = 50 \text{ g آب} \times \frac{40 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g آب}} = 20 \text{ g حل شونده}$$

۲۰ گرم حل شونده در 50 g گرم آب حل شود و محلول سیر شده به دست بیاید ولی 30 g حل شونده بیش از این مقدار است و محلول فراسیر شده است. و در دمای $50^\circ C$ ، انحلال پذیری KNO_3 ، 65 g در 100 g آب است و برای 200 g آب باید:

$$?g_{\text{حل شونده}} = 200 \text{ g آب} \times \frac{65 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g آب}} = 130 \text{ g حل شونده}$$

۱۳۰ گرم حل شونده حل بشود و 70 g گرم از این مقدار کم تر است و محلول سیر نشده است.

۸۶) میزان تغییر انحلال پذیری KNO_3 با تغییر دما از $20^\circ C$ به $50^\circ C$ در مقایسه با میزان تغییر انحلال پذیری سه

نمک دیگر بیش تر است. پس شیب نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات در برابر دما، از سه ماده ی دیگر بیش تر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۱): چون انحلال پذیری $Pb(NO_3)_2$ در این دما بیش تر است، پس چگالی محلول آن بیش تر است.

گزینه ی (۳): مطابق جدول در $20^\circ C$ ، 55 g نمک در 100 g آب حل می شود. پس:

$$?g_{\text{حل شونده}} = 250 \text{ g آب} \times \frac{55 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g آب}} = 137,5 \text{ g حل شونده}$$

و 150 g گرم داده شده بیش تر از $137,5 \text{ g}$ گرم نمک حل شده است و محلول فراسیر شده است.

گزینه ی (۴): در دمای $20^\circ C$ ، 6 g از این نمک در 100 g آب حل شده است که معادل 106 g محلول سیر شده است پس خواهیم داشت:



$$?g_{\text{حل شونده}} = 500g_{\text{محلول}} \times \frac{6g_{\text{حل شونده}}}{106g_{\text{محلول}}} \simeq 30g_{\text{حل شونده}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

$$?g_{\text{آب}} = 700m^3 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1kg}{1L} \times \frac{1000g}{1kg} = 7 \times 10^8 g_{\text{آب}}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 1 = \frac{xg}{7 \times 10^8 g} \times 10^6 \Rightarrow x = 700g_{\text{حل شونده}}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0.7 = \frac{700}{xg} \times 100 \Rightarrow x = 10^5 g_{\text{محلول}}$$

چون قابلیت حل شدن $60g$ نمک در $100g$ آب است جرم محلول $160g$ می باشد و خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

$$?g_{\text{محلول}} = \frac{160g_{\text{محلول}}}{60g_{\text{حل شونده}}} \times 12g_{\text{حل شونده}} = 32g_{\text{محلول}}$$

با قرار دادن دماهای داده شده در معادله ی انحلال پذیری KCl مقدار نمک حل شده در هر دما در $100g$ آب به دست می آید: ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

$$S = 0.8\theta + 72 \begin{cases} \theta=20^\circ C \rightarrow S = 0.8 \times 20 + 72 = 88g \\ \theta=10^\circ C \rightarrow S = 0.8 \times 10 + 72 = 80g \end{cases} \Rightarrow 88 - 80 = 8g_{KCl} \text{ رسوب}$$

در دمای $20^\circ C$ جرم محلول سیر شده معادل $(188g_{\text{محلول}} = 100g_{\text{آب}} + 88g_{\text{حل شونده}})$ است که با کاهش دما به $10^\circ C$ مقدار $8g$ رسوب تولید شده است پس برای $100g$ محلول $20^\circ C$ مقدار رسوب را تعیین می کنیم:

$$?g_{\text{رسوب}} = 100g_{\text{محلول}} \times \frac{8g_{\text{رسوب}}}{188g_{\text{محلول}}} = 4.25g_{\text{رسوب}}$$

و در آخر فرمول درصد جرمی را استفاده می کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{4.25}{x} \times 100 \Rightarrow x = 5.3g_{\text{محلول}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

$$A \text{ ظرف: } ppm = \frac{2x}{400} \times 10^6 \Rightarrow \frac{x}{2} \times 10^4 \Rightarrow \frac{\frac{x}{2} \times 10^4}{10^4 x} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$B \text{ ظرف: } ppm = \frac{x}{100} \times 10^6 \Rightarrow 10^4 x$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$?mol_{NaCl} = \frac{50}{100} \times 29.25g_{NaCl} \times \frac{1mol_{NaCl}}{58.5g_{NaCl}} = 0.25mol_{NaCl}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.4 = \frac{0.25mol}{xL} \Rightarrow x = \frac{0.25}{0.4} L \times \frac{1000ml}{1L} = 625ml$$



۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (ب)، (پ) و (ت) درست اند.

الف) با قرار دادن دمای صفر درجه ($\theta = 0$) انحلال پذیری: $A = 72g$ و $B = 27g$ می شود که انحلال پذیری A در این دما، $2,6$ برابر (کم تر از سه برابر) انحلال پذیری B است.
ب) در دمای $50^\circ C$ ، انحلال پذیری این ماده در 100 گرم آب برابر 112 گرم A است.

$$S_A = 0,8(50) + 72 = 112g$$

پس برای 300 گرم آب خواهیم داشت:

$$?g_A = 300g_{\text{آب}} \times \frac{112g_A}{100g_{\text{آب}}} = 336g_A$$

$$?mol_A = 336g_A \times \frac{1mol_A}{84g_A} = 4mol_A$$

پس با حل کردن 4 مول A در 300 گرم آب، محلول سیر شده حاصل می شود.

ب) انحلال پذیری A را در دمای $80^\circ C$ و $60^\circ C$ تعیین می کنیم:

$$S_A = 0,8(80) + 72 \Rightarrow S_A = 136g_A \Rightarrow 100g_{\text{آب}} + 136g_A = 236g_{80^\circ C \text{ محلول}}$$

$$S_A = 0,8(60) + 72 \Rightarrow S_A = 120g_A \Rightarrow 100g_{\text{آب}} + 120g_A = 220g_{60^\circ C \text{ محلول}}$$

$$\Rightarrow 236 - 220 = 16g_{\text{رسوب}}$$

$16g$ رسوب برای $236g$ محلول $80^\circ C$ حاصل می شود و خواهیم داشت:

$$?g_{\text{رسوب}} = 295g_{80^\circ C \text{ محلول}} \times \frac{16g_{\text{رسوب}}}{236g_{80^\circ C \text{ محلول}}} = 20g_{\text{رسوب}}$$

پس عبارت (پ) نیز صحیح است.

ت) باتوجه به معادله های انحلال، هرچه ضریب θ یعنی شیب معادله بیش تر باشد تغییرات دما بر آن مؤثرتر است پس در ترکیب A با شیب بیش تر با افزایش دما، انحلال پذیری بیش تر افزایش می یابد.

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ به طور مثال اگر 280 میلی گرم یون سدیم را در یک کیلوگرم آب حل کنیم درصد جرمی و غلظت ppm آن

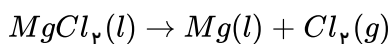
عبارتست از:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{280 \times 10^{-3}g}{1000g} \times 100 = 28 \times 10^{-3}, \quad ppm = \frac{280 \times 10^{-3}}{1000} \times 10^6 = 280ppm$$

پس: $10^4 \times \text{درصد جرمی} = ppm$

۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ منیزیم در آب دریا به صورت محلول در آب وجود دارد ($Mg^{2+}(aq)$). ابتدا آن را به صورت جامد و نامحلول

رسوب می دهند ($Mg(OH)_2(s)$) سپس تبدیل به منیزیم کلرید ($MgCl_2$) کرده و با استفاده از جریان برق منیزیم مذاب تولید می شود.



۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ در مقایسه ی دو ظرف می توان گفت که تنها حجم محلول برابر است. جرم و حجم حلال در دو ظرف متفاوت است و

باتوجه به تفاوت تعداد ذره ی حل شده در دو ظرف، جرم محلول نیز در مقایسه ی دو ظرف متفاوت است.

۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0,5 = \frac{x_{mol}}{0,2L} \Rightarrow x = 0,1mol_{NaOH} \Rightarrow \text{رد گزینه ی ۲ و ۴}$$





$$\text{گزینه ی (۳) صحیح است.} \Rightarrow 4g_{NaOH} = 0.1 \text{ mol}_{NaOH} \times \frac{40g_{NaOH}}{1 \text{ mol}_{NaOH}}$$

غلظت مولار برابر است با مول حل شونده در یک لیتر محلول ولی در گزینه ی (۱) در ۲۰۰ میلی لیتر آب یعنی حلال گفته شده است پس گزینه ی (۱) نادرست است.

۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ یون نیترات (NO_3^-) اغلب در آب های آشامیدنی وجود دارد که دلیل آن استفاده ی نامناسب از کودهای شیمیایی و دفع نادرست زباله ها می باشد. مقدار مجاز آن در آب برابر 10 ppm است. یون نیترات پس از ورود به خاک به راحتی در آب حل می شود و وارد آب های زیرزمینی و آشامیدنی می شود. این یون در آب پایدار بوده، هنگام ورود به بدن، با هموگلوبین خون ترکیب شده و در انتقال اکسیژن اختلال ایجاد می کند و در سیستم گوارش بدن به راحتی تبدیل به یون نیتريت (NO_2^-) شده و باعث کاهش غلظت اسید معده می گردد. کمبود آنزیم، کاهش هموگلوبین طبیعی خون، افسردگی، تأثیر بر سیستم عصبی و در غلظت بالای ۷۰ درصد مرگ انسان جزو نتایج آن می باشد.

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left\{ \begin{array}{l} 1dL = 100ml \Rightarrow 100ml \times \frac{1L}{1000ml} = 0.1L_{\text{محلول}} \\ C_6H_{12}O_6 \Rightarrow 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180g \cdot mol^{-1} \\ ?mol_{C_6H_{12}O_6} = 95mg \times \frac{1g}{1000mg} \times \frac{1mol}{180g} = 5.28 \times 10^{-4} mol \\ M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{5.28 \times 10^{-4} mol}{0.1L} = 5.28 \times 10^{-3} \frac{mol}{L} \end{array} \right.$$

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (ب و ت) نادرست هستند.

بررسی گزینه ها:

(ب) فرمول شیمیایی کروم (III) سولفات $Cr_2(SO_4)_3$ می باشد.

(پ) $CuCO_3$ و NH_4NO_3 مجموع تعداد کاتیون و آنیون در هر دو ترکیب برابر ۲ است.

(ت) $(NH_4)_3PO_4$, $NaOH$

$$NaOH : \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = 1$$

$$(NH_4)_3PO_4 : \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = 3$$

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ت) نادرست است.

الف) $MgSO_4$ (منیزیم سولفات) دارای یون های Mg^{2+} و SO_4^{2-} است.

(ب) یون های سولفات و نیترات دارای عنصرهای S و N هستند که باید در اختیار گیاه قرار بگیرند. (NO_3^- , SO_4^{2-})

(پ) درست است.

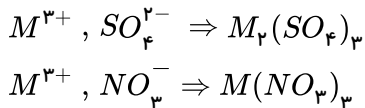
(ت) نادرست است.





۱	۱	تعداد کاتیون:
۱	۳	تعداد آنیون:
۲	۴	مجموع:

۱۰۱) یون نیتريد (N^{3-}) است پس در MN که ظرفیت‌ها ۳ به ۳ بوده و ساده شده‌اند، M دارای ظرفیت ۳ می‌باشد پس گزینه ی (۴) صحیح است.



۱۰۲) الف، ب و پ درست‌اند.

الف) آب آشامیدنی حاوی یون کلرید (Cl^-) است و با اضافه کردن چند قطره نقره نیترات ($AgNO_3$)، رسوب سفیدرنگ $AgCl$ تشکیل می‌شود.
ب) درست است.

پ) کود شیمیایی SO_4 $(NH_4)_2$ براساس مطالب بیان شده مدل فضاپرکن کاتیون NH_4^+ و آنیون SO_4^{2-} آن یکسان است.
ت) گونه‌ای که دارای بار الکتریکی بوده و شامل دو یا چند اتم (نه عنصر) هستند که با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند را یون چند اتمی می‌نامند.

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴

PO_4^{3-}	NO_3^-	OH^-	CO_3^{2-}	NH_4^+	Cl^-	SO_4^{2-}
۵	۴	۲	۴	۵	۱	۵
۲	۲	۲	۲	۲	۱	۲
۷	۶	۴	۶	۷	۲	۷

در گزینه ی (۱) مجموع تعداد اتم و عنصر هر دو یون ($7 + 6 = 13$) بیش تر است.

۱۰۴) مس (II) نیترات $Cu(NO_3)_2$ است.

۱۰۵) شکل (۱) دارای آنیون یک بار منفی و کاتیون سه بار مثبت است که می‌توانند: NO_3^- ، Fe^{3+} و Al^{3+} باشند.
شکل (۲) آنیون دو بار منفی و کاتیون دو بار مثبت دارد مانند: SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} و Mg^{2+} و Ba^{2+} می‌باشند و در شکل (۳) آنیون یک بار منفی و کاتیون دو بار مثبت را نشان می‌دهد مانند: OH^- ، NO_3^- ، Ba^{2+} و Mg^{2+} پس گزینه ی (۴) درست است.

۱۰۶) هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه‌ی مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود. این فرآیند الگویی برای تهیه‌ی آب خالص است. فرآیندی که تقطیر و فرآورده‌ی آن آب مقطر نام دارد.

۱۰۷) کاتیون نقره (Ag^+) با یون کلرید (Cl^-) تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره کلرید $AgCl(s)$ می‌دهد و یون کلسیم (Ca^{2+}) با یون فسفات (PO_4^{3-}) تشکیل رسوب سفیدرنگ کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2(s)$ می‌دهد.

۱۰۸) ۱ ۲ ۳ ۴

ابتدا جرم حل شونده را تعیین می‌کنیم تا مقدار مول آن را مشخص می‌کنیم و به کمک فرمول چگالی، حجم محلول را بدست آورده و در فرمول غلظت مولار قرار می‌دهیم و غلظت مولار بدست می‌آید.

$$CaBr_2 = 40 + 2 \times 80 = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم حل شونده} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{x}{150} \times 100 \Rightarrow x = 60 \text{ g}_{CaBr_2}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم حل شونده}}$$



$$?mol_{CaBr_2} = 60g \times \frac{1mol}{200g} = 0.3mol_{CaBr_2}$$

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow 0.25 = \frac{150g}{x} \Rightarrow x = 600mL = 0.6L$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.3mol}{0.6L} = 0.5 \frac{mol}{L}$$

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ مقدار KNO_3 حل شده در دمای $48^\circ C$ در 100 گرم آب برابر 80 گرم و در دمای $10^\circ C$ برابر 20 گرم نمک است پس در اثر سرد کردن 180 گرم محلول سیر شده ($80 - 20 = 60g$)، 60 گرم رسوب تشکیل می شود و خواهیم داشت:

$$?g_{\text{رسوب}} = 450g_{48^\circ C \text{ محلول}} \times \frac{60g_{\text{رسوب}}}{180g_{48^\circ C \text{ محلول}}} = 150g_{\text{رسوب}}$$

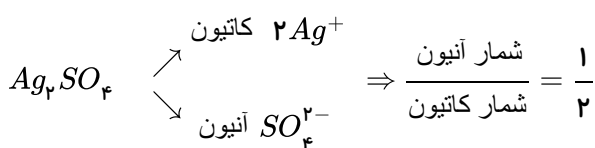
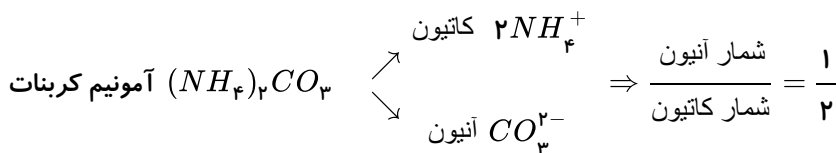
\downarrow
 $80g_{\text{نمک}} + 100g_{\text{آب}}$

روش دوم (فرمول تستی):

$$\text{جرم نمک ته نشین شده} = \frac{(s_p - s_1) \text{ جرم محلول}}{100 + s_p} \Rightarrow x = \frac{450 - (80 - 20)}{100 + 80} = x = 150g$$

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شود.

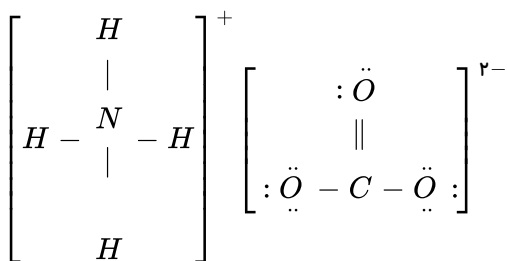
۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ (الف)



$$\frac{4}{2} = 2 \Leftarrow \left. \begin{array}{l} 4 = O, C, H, N : (NH_4)_2CO_3 \\ 2 = Cl, Fe : FeCl_2 \end{array} \right\} \text{ب) شمار عنصرهای سازنده}$$

پ) هر مول $(NH_4)_2CO_3$ دارای «مول اتم» 14 « O » 3 و 1 « C » 1 و 8 « H » 2 و 2 « N »

ت) تعداد پیوند کووالانسی: 4 در هر دو برابر است.



پس در هر دو برابر است

۱۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به جدول صفحه ۹۳ کتاب درسی، غلظت یون‌های سدیم، منیزیم، کلرید و سولفات بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می‌باشد.

۱۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «ت» نادرست است.

ت) در حدود ۲٫۸ درصد (بیش از ۲٫۵ درصد) از آب کره را منابع غیر اقیانوسی تشکیل می‌دهد.

*توجه: منابع آب اقیانوسی و غیر اقیانوسی

↓
%۲٫۸ %۹۷٫۲

↓
%۲٫۱۵ شامل کوه‌های یخ و بخار آب موجود در هوا

** ۵۰٪ جمعیت جهان ($\frac{1}{3}$) از کم‌آبی رنج می‌برند که این رقم تا سال ۲۰۲۵ به ۶۶٪ (حدود $\frac{2}{3}$) خواهد رسید.

۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های «الف و پ» درست هستند.

باتوجه به اینکه: A: هواکره، B: زیست کره، C: سنگ کره، D: آب کره می‌باشند.

برای عبارت (ب): در واکنش‌های زیست کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند اما هواکره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده است.

و در عبارت (ت): جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره می‌کنند.

۱۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها صحیح هستند به جز گزینه (۳):

محلول‌ها، مخلوط همگن از دو یا چند ماده هستند که حالت فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن‌ها یکسان و یکنواخت است. (محلول‌ها می‌توانند

به حالت مایع - جامد و گاز وجود داشته باشند)

توجه: در بررسی گزینه (۲)، ماده‌ای که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و مول بیشتری دارد، حلال است.

$$?mol H_2O = 18g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} \simeq 0.44mol H_2O$$

⇒ آب نقش حلال را دارد

$$?mol C_7H_5OH = 14g C_7H_5OH \times \frac{1mol C_7H_5OH}{46g C_7H_5OH} \simeq 0.3mol C_7H_5OH$$

۱۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست - تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمکی بیشتر است که ضریب دمای بزرگتری دارد ($0.3 > 0.8$) پس انحلال‌پذیری سدیم نیترات بیشتر است.

ب) نادرست - دمای ۲۷۳ کلوین یعنی $0^\circ C$ و با قرار دادن $\theta = 0$ در هر یک از معادلات، انحلال‌پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید به

ترتیب ۷۲ و ۲۷ گرم است.

پ) درست. در دمای اتاق ($25^\circ C$) نیز انحلال‌پذیری سدیم نیترات بیشتر است.

ت) درست.

$$S = 0.3(10) + 27 = 30g \text{ حل‌شونده} \Rightarrow \frac{\%w}{w} = \frac{g \text{ حل‌شونده}}{g \text{ محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{130} \times 100 \simeq 23\%$$

$$g \text{ محلول} = 100g \text{ آب} + 30g \text{ حل‌شونده} = 130g$$

۱۱۷ فقط عبارت «ب» درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست.

$$g_{NaNO_3(\text{حل‌شونده})} = 50g_{\text{محلول}} \times \frac{92g_{NaNO_3}}{192g_{\text{محلول}}} = 23.96g_{NaNO_3} \Rightarrow g_{NaNO_3} < g_{NaCl}$$

$$g_{NaCl(\text{حل‌شونده})} = 136g_{\text{محلول}} \times \frac{36g_{NaCl}}{136g_{\text{محلول}}} = 36g_{NaCl}$$

ب) کلسیم سولفات دارای انحلال‌پذیری بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم است و کم محلول است ولی کلسیم فسفات انحلال‌پذیری کوچکتر از ۰/۰۱ دارد و نامحلول است.

پ) نادرست.

$$g_{NaCl(\text{حل‌شونده})} = 25g_{\text{محلول}} \times \frac{36g_{\text{حل‌شونده}}}{136g_{\text{محلول}}} = 6.6g_{\text{حل‌شونده}}$$

ت) نادرست

روش اول)

$$g_{NaNO_3(\text{حل‌شونده})} = 48g_{\text{محلول}} \times \frac{92g_{\text{حل‌شونده}}}{192g_{\text{محلول}}} = 23g_{\text{حل‌شونده}} \Rightarrow 48 - 23 = 25g_{\text{آب (حلال)}}$$

روش دوم)

$$g_{\text{آب (حل)}} = 48g_{\text{محلول}} \times \frac{100g_{\text{آب}}}{192g_{\text{محلول}}} = 25g_{\text{آب}}$$

۱۱۸ موارد «الف، ب و پ» صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی عبارت نادرست «ت»: در میان ترکیب‌های ناقطبی هرچه جرم مولی بیشتر باشد، نقطه جوش نیز بیش‌تر است.

۱۱۹ توجه داشته باشید ($1kg = 10^6mg$): ۱ ۲ ۳ ۴

$$Na^+ : \text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10.5 = \frac{mg_A}{10^6mg} \times 100 \Rightarrow mg_A = 10500mg_{Na^+}$$

$$Mg^{2+} : ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{1350mg}{10^6mg} \times 10^6 = 1350$$

$$Ca^{2+} : ppm = (\text{درصد جرمی}) \times 10^4 \Rightarrow C = \frac{400}{10^4} = 0.04$$

۱۲۰ فقط عبارت‌های «الف و ب» درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی عبارت‌ها:

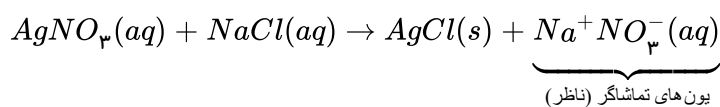
$$\begin{aligned} B : NO_3^- &\Rightarrow \text{شمار الکترون‌ها} = 7 + 3(8) + 1 = 32e^- \\ \text{الف} \quad C : Na^+ &\Rightarrow \text{شمار الکترون‌ها} = 11 - 1 = 10e^- \end{aligned} \Rightarrow 32 - 10 = 22$$

۲ مول یون Ag^+ , $Cl^- \Rightarrow AgCl$ ب)

عبارت پ) در اثر افزودن نقره نیترات به محلول لوله آزمایش «الف» غلظت Ag^+ و Cl^- که تشکیل رسوب سفیدرنگ



می‌دهند تغییر می‌کند ولی یون‌های Na^+ و NO_3^- که یون‌های تماشاگر (ناظر) هستند هیچ تغییری نمی‌کنند.



۱۲۱) چون انحلال‌پذیری این دو نمک در دمای 30° درجهٔ سلسیوس با هم برابر است ($S_A = S_B$) پس به کمک داده‌های نمک A، معادلهٔ انحلال‌پذیری را تعیین می‌کنیم:

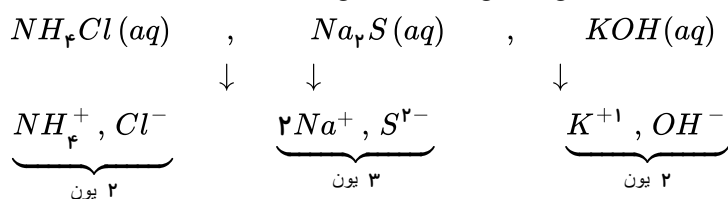
$$S_A = a\theta + b \quad \begin{array}{l} \nearrow \xrightarrow{\theta=20^\circ C} 30 = a(20) + b \\ \searrow \xrightarrow{\theta=60^\circ C} 40 = a(60) + b \end{array} \Rightarrow a = 0.25, b = 25$$

$$S_A = 0.25\theta + 25 \quad S_A = S_B$$

در ادامه در دمای $30^\circ C$ ، انحلال‌پذیری B یعنی گرم گرم حل‌شونده در 100 گرم آب را بدست می‌آوریم:

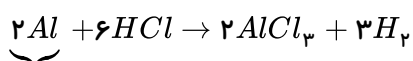
$$S_B = 0.25(30) + 25 = 32.5g \text{ (B حل‌شونده)} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{32.5}{132.5} \times 100 \simeq 24.5\%$$

۱۲۲) اتانول (C_2H_5OH) در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود و رسانایی ندارد.



هر چه تعداد مول‌های یون‌ها بیش‌تر باشد، محلول رسانایی بیشتری دارد.

۱۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴



$$m = ? \text{ گرم} \begin{cases} 200 \text{ mL} \\ 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \end{cases}$$

ابتدا به کمک فرمول غلظت مولار، مول اسید را تعیین می‌کنیم:

$$\underbrace{M}_{\text{غلظت مولار}} = \frac{n}{V} \xrightarrow{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 0.5 = \frac{n}{0.2} \rightarrow n_{HCl} = 0.1 \text{ mol}$$

$$?g Al = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol Al}} = 0.9g Al$$

۱۲۴) بررسی گزینهٔ (۱): با عمود کردن از دمای $10^\circ C$ بر هر یک از نمودارهای KNO_3 و KCl مقدار نمک حل شده در 100 گرم آب را تعیین می‌کنیم و برای KNO_3 حدود 18 گرم و برای KCl حدود 28 گرم نمک لازم است تا محلول سیر شده باشد.



$$\Rightarrow 40g (KCl) > 56g \text{ نمک} = 200g_{\text{آب}} \times \frac{28g \text{ نمک}}{100g_{\text{آب}}} = 56g \text{ نمک} (KCl) \text{ محلول سیر نشده}$$

زیرا برای ۲۰۰ گرم آب، ۵۶ گرم نمک لازم است تا محلول سیر شود و ۴۰ گرم کم تر از این مقدار است پس محلول سیر نشده می شود.

$$200g_{\text{آب}} \times \frac{18g \text{ نمک}}{100g_{\text{آب}}} = 36g (KNO_3) < 40g \text{ نمک} (KNO_3) \text{ محلول فراسیر شده}$$

چون ۴۰g بیشتر از ۳۶ گرم نمک برای تهیه محلول سیر شده است پس محلول حاصل فراسیر شده می شود.

حل شونده ۳۵g

$$\begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{درصد جرمی نمک ها در نقطه A} \\ 35g + 100g = 135g \\ \text{آب} \quad \text{محلول} \end{array} \Rightarrow \% \frac{w}{w} = \frac{35}{135} \times 100 = \% 25.9$$

بررسی گزینه (۳): تغییر دما بر انحلال پذیری KNO_3 تاثیر بیشتری دارد چون شیب آن تند تر و تغییرات بیشتر است.

بررسی گزینه (۴): عرض از مبدا منحنی انحلال یک نمک را در دمای صفر درجه سانتیگراد نشان می دهد و در KCl بیشتر از KNO_3 است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

$$Li_3PO_4 : \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{3}{1} \quad \left\{ \begin{array}{l} ۱) K_3N = \frac{1}{3} \\ ۲) Al_2(CO_3)_3 = \frac{3}{2} \\ ۳) Fe(NO_3)_3 = \frac{3}{1} \\ ۴) MgF_2 = \frac{2}{1} \end{array} \right.$$

در حالت های الف، ب و پ یون موجود در محلول A با محلول B مورد نظر واکنش داده و تشکیل رسوب های

$AgCl$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ و $Fe(OH)_3$ می دهند. و در حالت (ت) یون باریم با محلول $CuCl_2$ تشکیل $BaCl_2$ محلول می دهد نه رسوب.

ابتدا جرم ۰٫۰۲ مول لیتیم سولفید را محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷

$$?g Li_2S = 0.02 \text{ mol} \times \frac{46g}{1 \text{ mol}} = 0.92g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0.92g}{4000g} \times 10^6 = 230 \text{ ppm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸

$$?mg \text{ گلوکز} = 100ml \text{ خون} \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0.012 \text{ mol گلوکز}}{1L \text{ خون}} \times \frac{180g \text{ گلوکز}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{1000mg}{1g} = 216mg \text{ گلوکز}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

مقایسه یون های حل شده در آب دریا: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰

بیشترین یون: Cl^-

بیشترین آنیون: Cl^-

بیشترین یون چنداتمی: SO_4^{2-}

به کمک جدول زیر، به گزینهٔ درست پی می‌بریم:

شمار اتم‌های هیدروژن	شمار و نماد آنیون چند اتمی	فرمول شیمیایی	نام ترکیب یونی
۸	$1SO_4^{2-}$	$(NH_4)_2SO_4$	آمونیم سولفات
۳	$3OH^-$	$Al(OH)_3$	آلومینیم هیدروکسید
۱۲	$1PO_4^{3-}$	$(NH_4)_3PO_4$	آمونیم فسفات
۲	$2OH^-$	$Mg(OH)_2$	منیزیم هیدروکسید
۵	$1OH^-$	NH_4OH	آمونیم هیدروکسید

۱۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) بیش‌تر آب‌های روی زمین شور است نه بیشتر آب‌های آشامیدنی روی زمین.

(۲) برای شناسایی این یون در یک محلول می‌توان از یک محلول حاوی یون کلسیم (Ca^{2+}) استفاده کرد.

«رسوب سفیدرنگ» $Ca_3(PO_4)_2(s)$

(۳) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلوئورید (F^-) می‌افزایند.

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

توجه کنید: $NaCl:A$ ، $BaSO_4:B$ ، $BaCl_2:C$ ، $Na_2SO_4:D$

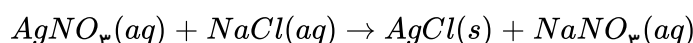
ترکیب B یک مادهٔ نامحلول در آب است (رسوب است) و به عنوان واکنش‌دهنده وارد واکنش نمی‌شود.

۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (الف و ب) نادرست هستند.

(الف) آب دریاها مخلوطی همگن (محلول) است.

(ب) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر متفاوت است.

۱۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴



$$?g AgCl = 17g AgNO_3 \times \frac{1mol AgNO_3}{170g AgNO_3} \times \frac{1mol AgCl}{1mol AgNO_3} \times \frac{143.5g AgCl}{1mol AgCl} = 14.35g AgCl$$

یون‌های محلول در آب، یون‌های تماشاگر Na^+ و NO_3^- هستند که هر مول $NaNO_3(aq)$ تولید دو مول یون Na^+ و NO_3^- می‌کند.

$$?mol_{\text{یون}} = 17g AgNO_3 \times \frac{1mol AgNO_3}{170g AgNO_3} \times \frac{2mol_{\text{یون}}}{1mol AgNO_3} = 0.2mol_{\text{یون}}$$

۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینهٔ (۴) به دلیل کم‌تر بودن چگالی بدن انسان، انسان می‌تواند بر روی آبی که چگالی بیشتری دارد شناور

بماند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نام شیمیایی ضد یخ، محلول آبی اتیلن گلیکول است.

(۲) گلاب محلول آبی چند ترکیب آلی است.

(۳) به جزئی از محلول که شمار مول‌های آن کم‌تر است حل‌شونده می‌گویند.

۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (الف، ب و پ) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست: در دمای $20^\circ C$ انحلال‌پذیری ماده B برابر با ۳۳ گرم B در ۱۰۰ گرم آب است.



$$S_B = (0.3 \times 20) + 27 = 33g B$$

بنابراین نمی‌توان ۱۷٫۵ گرم از آن را در ۵۰ گرم آب حل کرد زیرا در ۵۰ گرم آب ۱۶٫۵ گرم ماده B حل می‌شود.

$$?g_B = 50g_{H_2O} \times \frac{33g_B}{100g_{H_2O}} = 16.5g_B$$

۱۳۸ (۱) (۲) (۳) (۴) برای گزینه (۳) با استفاده از مقادیر داده شده مول $NaCl$ را بدست می‌آوریم:

$$?mol NaCl = 20.0ml H_2O \times \frac{1g H_2O}{1ml H_2O} \times \frac{36g NaCl}{100g H_2O} \times \frac{58.5g NaCl}{1mol NaCl} = 1.2mol NaCl$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انحلال پذیری:

نامحلول	← ۰٫۰۱	۱	→ محلول
		کم محلول	
کلسیم فسفات		کلسیم سولفات	شکر
نقره کلرید			سدیم نیترات
باریم سولفات			سدیم کلرید

در این جدول ۲ ماده کم محلول و ۳ ماده نامحلول وجود داد.

$$ppm = (غلظت درصد جرمی) \times 10^4 \Rightarrow ppm = 1.9 \times 10^{-4} \times 10^4 = 1.9 ppm (۲)$$

(۴)

$$?g_{شکر} = 50g_{آب} \times \frac{2.05g_{شکر}}{100g_{آب}} = 1.025g_{شکر}$$

در دمای $25^\circ C$ در ۵۰ گرم آب ۱٫۰۲۵ گرم شکر یا هر مقدار کم‌تر از آن را می‌توان حل کرد.

۱۳۹ (۱) (۲) (۳) (۴) برای هر محلول تعداد یونها را در غلظت مولار داده شده ضرب می‌کنیم.

۱)	$(NH_4)_2SO_4$	۲)	$AgNO_3$
	$3 \times 0.6 = 0.18mol$ یون		$2 \times 0.1 = 0.2mol$ یون
۳)	$Al_2(SO_4)_3$	۴)	$MgSO_4$
	$5 \times 0.5 = 0.25mol$ یون		$2 \times 0.8 = 1.6mol$ یون

در محلول ۰٫۵ مولار آلومینیم سولفات تعداد یون بیشتری در محلول بوجود می‌آید.

۱۴۰ (۱) (۲) (۳) (۴) هرچه گشتاور دوقطبی یک ترکیب از صفر بیش‌تر باشد، مولکول قطبی‌تر است و نیروهای جاذبه بین مولکولی

قوی‌تر و نقطه جوش بالاتر است. (رد گزینه ۴)

مواد ناقطبی در هگزان ناقطبی و مواد قطبی در استون قطبی حل می‌شود پس مولکول B که ناقطبی است انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد و C و A با قطبیت بیشتر، مولکول قطبی هستند و انحلال‌پذیری آنها در استون بیشتر است.

۱۴۱ (۱) (۲) (۳) (۴) در ترکیب‌های هیدروژن‌دار یک گروه مانند (گروه ۱۵ و ۱۶ و ۱۷) ماده‌ای که پیوند هیدروژنی دارد نقطه جوش

بالاتری دارد و سایر مولکول‌های گروه که مولکول‌های قطبی با جاذبه بین مولکولی و اندروالس هستند هرچه حجم و جرم مولکول بیشتر باشد،

نقطه جوش بالاتر است:

گروه ۱۷: $HF > HBr > HCl$

گروه ۱۶: $H_2O > H_2Se > H_2S$

گروه ۱۵: $NH_3 > AsH_3 > PH_3$

و بین مولکول‌های H_2O ، NH_3 و HF ، هرچه تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر باشد نقطه جوش بالاتر است و مولکول آب نقطه جوش



بالا تری دارد و چون قطبیت HF از NH_3 بیشتر است. نقطه جوش HF هم بالاتر از NH_3 است.

نقطه جوش: $H_2O > HF > NH_3$

۱۴۲) عبارتهای «الف و ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

ب) برای شناسایی یون باریم (Ba^{2+}) اگر از محلول KCl استفاده شود، $BaCl_2$ تشکیل می‌شود که در آب محلول است و رسوبی تشکیل نمی‌دهد.

پ) درون یک نمونه آب آشامیدنی، یونهای کلسیم و فسفات نمی‌توانند همزمان وجود داشته باشند زیرا با یکدیگر تشکیل رسوب سفیدرنگ کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ می‌دهند.

۱۴۳) چون درصد جرمی این دو محلول برابر است پس باتوجه به مقادیر منیزیم سولفات، درصد جرمی را تعیین می‌کنیم.

$$MgSO_4 : \% \frac{w}{w} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{3}{50} \times 100 = \%6 = \text{درصد جرمی برای هر دو محلول}$$

$$\downarrow \\ \text{(حل شونده + حلال)} \\ 47 + 3 = 50$$

$$Li_3PO_4 : \% \frac{w}{w} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 6 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 12g Li_3PO_4$$

$$\text{حلال (آب)} = 200 = x + 12 \Rightarrow x = 188g$$

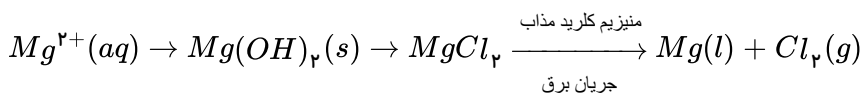
۱۴۴) طبق تعریف: انحلال پذیری برابر با بیشترین مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است.

$$100g H_2O \times \frac{0.4g \text{ حل شونده}}{2000g H_2O} = 0.02g \text{ (نمک)}$$

اگر انحلال پذیری بین ۰.۰۱ تا ۱ باشد، ماده کم محلول است.

۱۴۵) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، این فرآیند تقطیر نام دارد و فرآورده آن آب مقطر است.

۱۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴



۱۴۷) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنشهای آنها درشت مولکولها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

۱۴۸) باتوجه به معادله انحلال پذیری این ماده، مقدار حل شونده را در ۱۰۰ گرم آب محاسبه می‌کنیم تا انحلال پذیری

ماده در شرایط داده شده بدست بیاید:

$$1) S = 0.3\theta + 27 \xrightarrow{\theta=0} S = 0.3(0) + 27 \Rightarrow S = 27g \Rightarrow$$

$$\text{انحلال پذیری} = 200g_{\text{آب}} \times \frac{27g_{\text{ماده}}}{100g_{\text{آب}}} = 54g_{\text{ماده}}$$

پس باید ۵۴g ماده در ۲۰۰ گرم آب حل بشود که کم تر از مقدار مورد نظر در شکل است: محلول سیر نشده است.

$$2) S = 0.3(10) + 27 \Rightarrow S = 30g \Rightarrow \text{انحلال پذیری} = 100g_{\text{آب}} \times \frac{30g_{\text{ماده}}}{100g_{\text{آب}}} = 30g_{\text{ماده}}$$

در این شکل محلول سیر شده است.

$$3) S = 0.3(20) + 27 = 33g \Rightarrow \text{انحلال پذیری} = 200g_{\text{آب}} \times \frac{33g_{\text{ماده}}}{100g_{\text{آب}}} = 66g_{\text{ماده}}$$

و مقدار ۶۶g حل شونده در ۲۰۰ گرم آب باید حل بشود تا سیر بشود اما ۶۶ > ۷۰ پس محلول



فرا سیر شده است.

$$۴) S = ۰,۳(۳۰) + ۲۷ = ۳۶g \Rightarrow \text{انحلال پذیری؟} = ۱۰۰g \text{ آب} \times \frac{۳۶g \text{ ماده}}{۱۰۰g \text{ آب}} = ۳۶g \text{ ماده}$$

۳۵ < ۳۶ محلول سیر نشده است.

۱۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های الف و ب درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

پ و ت) آب دارای پیوند هیدروژنی و H_2S دارای نیروی جاذبه واندروالسی است. آب به علت داشتن نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر، نقطه جوش بالاتری دارد و در دمای اتاق به حالت مایع است ولی H_2S به حالت گازی می باشد.

۱۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن ها ناچیز و در حدود صفر است.

۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ توجه: در ترکیب های مولکولی مانند: F_2 , Cl_2 , Br_2 و I_2 به علت داشتن نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع واندروالس با افزایش حجم و جرم مولکول دمای جوش افزایش می یابد.

بررسی گزینه های نادرست:

۱) همگی مولکول ناقطبی هستند.

۲) نیروی بین مولکولی در یُد قوی تر است. (در توجه بالا توضیح داده شده است).

۳) مولکول ناقطبی در میدان الکتریکی جهت گیری ندارد.

۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$۱) ?g NaOH = ۱۰۰ml \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰ml \text{ محلول}} \times \frac{۰,۰۱ mol NaOH}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۴۰g NaOH}{۱mol NaOH} = ۰,۰۴g NaOH$$

$$۲) ?g NaOH = ۱۰۰g \text{ محلول} \times \frac{۱ml \text{ محلول}}{۲,۱۳g \text{ محلول}} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰ml \text{ محلول}} \times \frac{۰,۰۱ mol NaOH}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۴۰g NaOH}{۱mol NaOH} = ۰,۱۸۸g NaOH$$

$$۳) ?g NaCl = ۵ml \text{ محلول} \times \frac{۱,۲g \text{ محلول}}{۱ml \text{ محلول}} \times \frac{۲۰g NaCl}{۱۰۰g \text{ محلول}} = ۱,۲g NaCl$$

$$۴) ?g Na_2SO_4 = ۰,۰۶mol Na_2SO_4 \times \frac{۱۴۲g Na_2SO_4}{۱mol Na_2SO_4} = ۵۶,۸g Na_2SO_4$$

۱۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ چون غلظت یون کلرید در محلول حاصل خواسته شده پس ابتدا تعداد مول یون Cl^- را در هر دو محلول بدست

می آوریم

$$KCl \text{ محلول: } mol Cl^- = ۱۰۰ml \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰ml \text{ محلول}} \times \frac{۰,۰۸mol KCl}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۱mol Cl^-}{۱mol KCl} = ۰,۰۰۸mol Cl^-$$

$$CaCl_2 \text{ محلول: } mol Cl^- = ۱۰۰۰ml \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰۰۰ml \text{ محلول}} \times \frac{۰,۰۰۱mol CaCl_2}{۱L \text{ محلول}} \times \frac{۲mol Cl^-}{۱mol CaCl_2} = ۰,۰۰۲mol Cl^-$$

$mol Cl^- = ۰,۰۰۸ + ۰,۰۰۲ = ۰,۰۱mol Cl^-$ جرم کل یون کلرید موجود در محلول حاصل برابر است با

$$?g Cl^- = ۰,۰۱mol Cl^- \times \frac{۳۵,۵g Cl^-}{۱mol Cl^-} = ۰,۳۵۵g Cl^-$$

$(1g = 1ml) \Leftrightarrow$ برای محلول های بسیار رقیق مانند آب که دارای چگالی $1 \frac{g}{ml}$ هستند

محلول ۱۱۰۰g یا ۱۱۰۰ml محلول $CaCl_2$ ۱۰۰۰ml + محلول KCl ۱۰۰ml

$$ppm(Cl^-) = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 \Rightarrow ppm = \frac{۰,۳۵۵}{۱۱۰۰} \times ۱۰^6 \simeq ۳۲۲,۷۳$$



۱۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) ماده‌ای که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

۲) در جرم‌های برابر از آب و یخ، یخ حجم بیشتر و چگالی کم‌تری دارد.

۴) نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می‌باشد زیرا مولکول HCl قطبی و F_2 مولکول ناقطبی می‌باشند.

۱۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ طبق قانون هنری در دمای ثابت، با افزایش فشار انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد پس نمودارها باید

سیر صعودی داشته باشند (رد گزینه ۲ و ۴)

انحلال‌پذیری گاز CO_2 با وجود ناقطبی بودن از گاز NO که مولکول قطبی است بیشتر است. چون جرم مولی آن بیش‌تر است. و گاز NO به دلیل قطبی بودن انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به گاز N_2 دارد.

۱۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

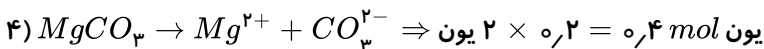
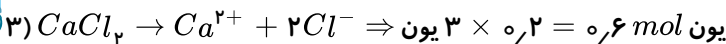
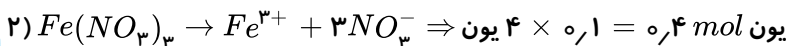
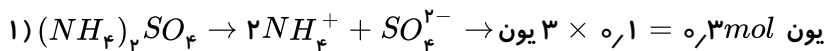
۱) حداکثر (بیشترین مقدار ماده) ۲۶ گرم از این نمک را می‌توان در ۱۰۰ گرم آب با دمای $25^\circ C$ حل کرد.

$$2) \text{ نمک } 0.52g = \frac{26g \text{ نمک}}{126g \text{ نمک}} \times \text{محلول } 2.52g = \text{نمک } 1.05g$$

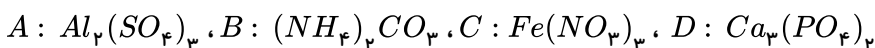
۳) در اینگونه بیماران، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آنها بیشتر است.

۴) محلول حاصل سیر نشده بدست می‌آید.

۱۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴



۱۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد درست است.



الف) تعداد اتم‌های یک واحد سازنده از ترکیب‌های B و D به ترتیب برابر ۱۴ و ۱۳ می‌باشد. پس اختلاف آنها برابر با یک است.

ب) تعداد الکترون‌های جابه‌جا شده بین کاتیون و آنیون در ترکیب‌های A و D برابر با ۶ است.

پ) با جابه‌جایی کاتیون‌های A و D خواهیم داشت: $CaSO_4, AlPO_4$ که تعداد اتم‌های اکسیژن در آنها برابر است.

ت) کلسیم فسفات دارای انحلال‌پذیری کوچکتر از ۰.۰۱ است پس نامحلول در آب است.

۱۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{مولاریته} = \frac{n}{v}$$

چون در حجم یکسان تعداد مول ذره حل‌شونده در A بیشتر است پس غلظت مولی محلول A دو برابر محلول B است.

اگر محلول A را به دو بخش هم‌حجم تقسیم کنیم، غلظت در هر بخش تغییری نمی‌کند ولی دو برابر غلظت محلول B می‌شود.

۱۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در فشار 0.9 atm ، 0.06 گرم ($2 \times 10^{-3} \text{ mol}$) گاز NO در 100 گرم آب حل می‌شود.

$$? \text{ mol } NO = 0.06g \text{ NO} \times \frac{1 \text{ mol } NO}{40g \text{ NO}} = 0.002 \text{ mol } NO$$

ت) مولکول NO یک مولکول قطبی است و نیروی بین مولکولی در آن قوی‌تر است و افزایش فشار بیشترین تأثیر را در انحلال‌پذیری آن در

آب دارد.



۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) HCl مولکول قطبی و F_2 ناقطبی است پس نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می‌باشد. (البته چون جرم‌های نزدیک به هم دارند قطبیت مؤثرتر است)

پ) مولکول CO قطبی است و گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.

ث) کلسیم سولفات کم محلول در آب ولی نقره کلرید در آب نامحلول است.

۱۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴

$$ppm = \frac{g \text{ حل شونده } (Ca^{2+})}{g \text{ محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 40 = \frac{x}{500} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.02 g Ca^{2+}$$

$$?ml Ca(NO_3)_2 = 0.02 g Ca^{2+} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{40 g Ca^{2+}} \times \frac{1 mol Ca(NO_3)_2}{1 mol Ca^{2+}} \\ \times \frac{1 L}{0.05 mol Ca(NO_3)_2} \times \frac{1000 mol}{1 L} = 10 ml Ca(NO_3)_2$$

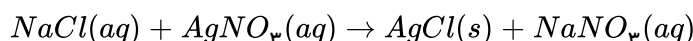
۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ب) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در اثر این واکنش رسوب سفید رنگ نقره کلرید ($AgCl$) تشکیل می‌شود. (ب)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \quad \left\{ \begin{array}{l} NaCl \rightarrow \frac{23 g Na}{58.5 g NaCl} \times 100 = \%39.32 \\ AgNO_3 \rightarrow \frac{14 g N}{170 g AgNO_3} \times 100 = \%8.23 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{8.23}{39.32} = 0.2$$

(پ)



$$?g AgCl = 58.5 g NaCl \times \frac{1 mol NaCl}{58.5 g NaCl} \times \frac{1 mol AgCl}{1 mol NaCl} \times \frac{143.5 g AgCl}{1 mol AgCl} = 143.5 g AgCl$$

ت) غلظت این یون در طول واکنش ثابت می‌ماند

$$\text{غلظت مولار} = \frac{170 g \times \frac{1 mol}{170 g}}{\frac{mol}{L}} \Rightarrow \frac{1}{1} = 1$$

\uparrow
 mol
 \downarrow
 $500 + 500 = 1000 ml = 1 L$
 مخلوط نهایی

۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت دوم درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

* عبارت اول:

$$M_1 = \frac{mol}{L} = \frac{0.16}{0.05} = 3.2 mol \cdot L^{-1}$$

$$M_2 = \frac{mol}{L} = \frac{0.08}{0.05} = 1.6 mol \cdot L^{-1}$$

مولاریته این دو محلول برابر نیستند. زیرا تعداد مول‌ها در محلول (۱) دو برابر تعداد مول‌ها در محلول (۲) است پس غلظت مولار محلول (۱)



(۱) دو برابر غلظت مولار محلول (۴) است.

* عبارت سوم: نادرست است زیرا:

$$\text{مجموع مول ها در محلول (۱) و (۲)} = 12 \times 0.02 = 0.24 \text{ mol} \Rightarrow M_{\text{مخلوط}} = \frac{0.24}{0.1} = 2.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{حجم کل} = 50 + 50 = 100 \text{ ml} = 0.1 \text{ L}$$

$$\text{مولاریته محلول (۲)} \left\{ \begin{array}{l} 12 \text{ ذره} \times 0.02 = 0.24 \text{ mol} \\ 50 \text{ mol} = 0.05 \text{ L} \end{array} \Rightarrow \frac{0.24}{0.05} = \frac{24}{5} = 4.8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \right.$$

عبارت چهارم: جرم ذره‌های سازنده دو محلول متفاوت است پس غلظت ppm یکسان نمی‌باشد.

عبارت پنجم: مولاریته شکل‌های (۳) و (۴) و (۵) یکسان است و کمترین مولاریته به هر سه شکل مربوط است.

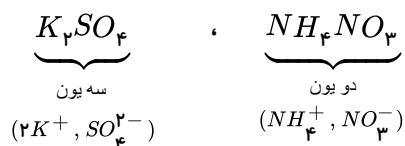
۱۶۵ (۱) (۲) (۳) (۴) فقط عبارت‌های (ب و ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) در ترکیب NH_4NO_3 سه نوع عنصر N ، H و O وجود دارند.

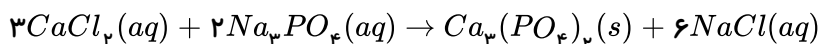
(ب) شکل و فضا پرکن نیترات و کربنات از کتاب.

(پ) تعداد یون‌ها در این دو ترکیب یونی متفاوت است.



$$\text{ت (۳)} \quad Fe(NO_3)_3 \quad \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{3}$$

۱۶۶ (۱) (۲) (۳) (۴)



بررسی گزینه‌ها:

(۱) از این واکنش برای شناسایی یون Ca^{2+} استفاده می‌شود که آرایش گاز نجیب $[Ar]_{18}$ را دارد.

(۲)

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}} = \frac{1 + 6}{3 + 2} = \frac{7}{5} = 1.4$$

(۳) در پایان واکنش یک رسوب سفید رنگ بوجود می‌آید نه محلول.

(۴) فرآورده نامحلول کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ می‌باشد و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر $\frac{2}{3} \cong 0.6$ می‌باشد.

۱۶۷ (۱) (۲) (۳) (۴)

$$\text{محلول } g = 16m^3 H_2O \times \frac{1000 LH_2O}{1m^3 H_2O} \times \frac{1000cm^3 H_2O}{1 LH_2O} \times \frac{1g H_2O}{1cm^3 H_2O} \times \frac{10^{-4}g Cl_2(g)}{100g H_2O} \times \frac{\text{محلول } 10^6 g}{800g Cl_2(g)} = 2 \times 10^{-4}g \text{ محلول}$$

۱۶۸ (۱) (۲) (۳) (۴) عبارت‌های (الف و ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در روش اسمز معکوس میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند.

(ت) بدون وجود پمپ ایجاد فشار نیز مولکول‌های آب از غشای نیمه‌تراوا عبور می‌کنند.

۱۶۹ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) گلاب دو آتشه محلول غلیظی از ترکیب‌های آلی در آب است.





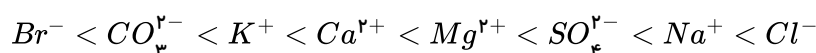
۲) خواص یک محلول علاوه بر خواص حلال و حل‌شونده به مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

۳) ضد یخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

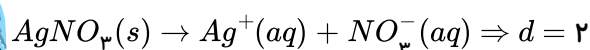
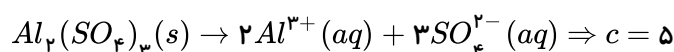
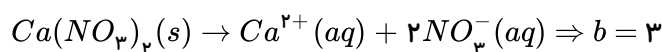
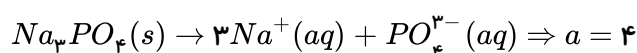
۱۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ توجه: الف) هگزان ناقطبی در آب نامحلول است و بر سطح آب قرار می‌گیرد پس چگالی آن از آب کم‌تر است و جرم آن نیز کم‌تر است.

$$\downarrow P = \frac{\downarrow M}{V}$$

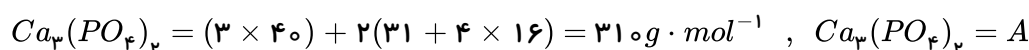
۱۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ مقایسه یون‌های حل شده در آب دریا به صورت زیر است:



۱۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴



۱۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ در دمای $25^\circ C$ و در 100 گرم آب، مقدار نمک حل شده کم‌تر از 0.1 می‌باشد پس یک ماده نامحلول در آب است.



$$?g PO_4^{3-} = 5 \times 10^{-4} g A \times \frac{1 \text{ mol } A}{310 g A} \times \frac{2 \text{ mol } PO_4^{3-}}{1 \text{ mol } A} \times \frac{95 g PO_4^{3-}}{1 \text{ mol } PO_4^{3-}} = 3.06 \times 10^{-4} g PO_4^{3-}$$

$$ppm = \frac{g \text{ حل‌شونده}}{g \text{ محلول}} \times 10^6$$

$$ppm = \frac{3.06 \times 10^{-4} g PO_4^{3-}}{100 g} \times 10^6 = 3.06$$

۱۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ الف) F_2 مولکول ناقطبی و HCl مولکول قطبی است و HCl در میدان الکتریکی دارای جهت‌گیری می‌باشد. بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) HCl مولکول قطبی در میدان الکتریکی $(H^{\delta+} - Cl^{\delta-})$ اتم کلر دارای سر جزئی بار منفی به سمت قطب مثبت قرار می‌گیرد.

پ) نقطه جوش F_2 از HCl کم‌تر است و HCl مولکول قطبی با داشتن نیروهای بین مولکولی قوی‌تر آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

ت) گشتاور دوقطبی F_2 برابر صفر و HCl بیشتر از صفر است. پس جمع گشتاورهای دوقطبی این دو مولکول صفر نیست.

۱۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ آب در حالت مایع در پیوند هیدروژنی و در حالت جامد دارای ۴ پیوند هیدروژنی است و در حالت بخار پیوند هیدروژنی ندارد.



بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) فقط عناصر (F و O ، N) با اتم هیدروژن در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.
- ۲) بین مولکول‌های آب هر اتم اکسیژن با پیوند هیدروژنی اتم هیدروژن را جذب می‌کند.
- ۳) اتانول با داشتن عامل ($-OH$) دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی و متان (CH_4) از نوع واندروالس است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۶

$$\text{جرم حل‌شونده} \\ \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$0.5 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{50} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = 0.25g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^{-6}$$

$$ppm = \frac{0.25g}{(50 + 950)g} \times 10^{-6} = 250$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۷ ابتدا جرم KCl مورد نیاز برای تهیه ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۱ مولار آن را محاسبه می‌کنیم:

$$xgKCl = 400mLKCl \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0.1molKCl}{1L} \times \frac{74.5gKCl}{1molKCl} = 2.98gKCl$$

$$\text{جرم محلول} = 11.92g \Rightarrow 25 = \frac{2.98}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{KCl \text{ گرم}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۸ راه حل اول:

اگر ۱۰۰ گرم از این محلول داشته باشیم، ۱۶ گرم آن آمونیوم نیترات است.

$$?molNH_4NO_3 = 16gNH_4NO_3 \times \frac{1molNH_4NO_3}{80gNH_4NO_3} = 0.2molNH_4NO_3$$

$$\text{محلول } L = 100g \text{ محلول} \times \frac{1mL \text{ محلول}}{1.2g \text{ محلول}} \times \frac{10^{-3}L \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} = \frac{1}{12}L$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل‌شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow M = \frac{\frac{2}{10}}{\frac{1}{12}} = 2.4mol \cdot L^{-1}$$

راه حل دوم:

$$C = 100 \cdot a \cdot d \Rightarrow C = 100 \times 16 \times 1.2$$

$$C = 198g \cdot L^{-1}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{198}{80} = 2.4mol \cdot L^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۹ در دمای $40^\circ C$ حدود ۶۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب، حل شده است.

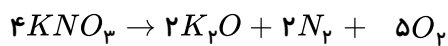


طبق نمودار، اگر ۱۶۰ گرم محلول سیر شده را از دمای $40^{\circ}C$ به $30^{\circ}C$ سرد کنیم، جرم محلول به حدود ۱۴۵ گرم می‌رسد و $15g (145g - 160g)$ نمک رسوب خواهد کرد. وقتی به ازای ۱۶۰ گرم محلول، ۱۵ گرم نمک رسوب می‌کند، به ازای ۴۸۰ گرم محلول، حدود ۴۵ گرم نمک رسوب خواهد کرد. حال اگر بخواهیم این ۴۵ گرم رسوب را بدون افزایش دما در دمای $30^{\circ}C$ حل کنیم، مطابق نمودار، تقریباً به ۱۰۰ گرم آب نیاز داریم.

موارد «ب» و «پ» صحیح هستند، مورد «آ»:

آرگون	<ul style="list-style-type: none"> - حاصل تقطیر جز به جز - محیط بی‌اثر در جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ‌های رشته‌ای
هلیوم	<ul style="list-style-type: none"> - حاصل واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین - پر کردن بالن‌ها - جوشکاری - کیسول غواصی - خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

مورد «پ»:



بیش‌ترین ضریب استوکیومتری

مورد «ت»: وجود یون‌های Fe^{2+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{3+} ، سبب می‌شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ به وجود آید.

گزینه «ا»: با اضافه کردن محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات، ترکیب نامحلول باریم سولفات تشکیل می‌شود که ترکیبی سه تایی است.

گزینه «ب»: نام ترکیب $Zn(NO_3)_2$ به صورت روی نیترات بوده و سایر ترکیبات صحیح نام گذاری شده‌اند.

گزینه «ج»: آلومینیم کربنات: $Al_2(CO_3)_3 \rightleftharpoons$ تعداد مول الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک مول از این ترکیب: ۶

کروم (II) فسفات: $Cr_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons$ نسبت تعداد کاتیون به آنیون: $\frac{3}{2}$

$$\frac{6}{\frac{1}{\frac{3}{2}}} = 4$$

نسبت موردنظر

گزینه «د»: ترکیب باریم فسفید (Ba_3P_2) فقط دارای یون تک اتمی است، بنابراین ترکیب برخلاف آمونیوم نیترات (NH_4NO_3)، فقط دارای پیوند یونی است.

گزینه «ا»: در فرایند اسمز، آب از محیط رقیق‌تر (A) به سمت محیط غلیظ‌تر (B) می‌رود و با گذشت زمان جرم و حجم مایع

A کاهش می‌یابد و از ۹۰ گرم ($90g H_2O \times 18g \cdot mol^{-1} = 5mol H_2O$) کم‌تر می‌شود. جرم و حجم محلول B افزایش، اما غلظت

محلول B کاهش می‌یابد. با وارد کردن نیرو بر محلول B، فرآیند اسمز معکوس روی می‌دهد و مولکول‌های آب از محلول غلیظ (B) به مایع

(A) می‌روند و جرم مایع A از ۹۰ گرم بیشتر خواهد شد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۳

$$\frac{\text{جرم نمک‌ها در آب اقیانوس‌ها}}{\text{جرم آب روی کره زمین}} = \frac{۵ \times ۱۰^{۱۶} \text{ تن}}{۱,۵ \times ۱۰^{۱۸} \text{ تن}} = \frac{۱}{۳۰}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۴ بررسی موارد:

- عبارت اول درست است.
- عبارت دوم درست است. همواره انحلال پذیری گازهای قطبی بیشتر از گازهای ناقطبی نیست در این جا با این که گاز CO_2 مولکول‌های ناقطبی دارد اما در فشار 1 atm و در هر دمایی، انحلال پذیری بیشتری نسبت به گاز NO که دارای مولکول‌های قطبی است، دارد و دلیل آن واکنش CO_2 با آب می باشد.
- عبارت سوم درست است.
- عبارت چهارم نادرست است. دما با انحلال پذیری رابطه خطی ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۵ محلول ۲۵ درصد جرمی یعنی ۲۵ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم محلول:

$$\text{محلول ۲۵ درصد جرمی} \begin{cases} ۲۵g \text{ NaCl} \\ ۷۵g \text{ آب} \\ ۱۰۰g \text{ محلول} \end{cases} \Rightarrow \text{انحلال پذیری} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \frac{۲۵}{۷۵} \times ۱۰۰ \simeq ۳۳,۳g$$

برای تعیین نوع محلول ساخته شده به جرم حل شونده و حلال نیاز داریم:

$$\text{جرم NaCl} = ۰,۰۶ \text{ mol NaCl} \times \frac{۵۸,۵g \text{ NaCl}}{۱ \text{ mol NaCl}} = ۳,۵۱g \text{ NaCl}$$

$$\text{جرم آب} = ۱۰ \text{ mL} \times \frac{۱g}{۱ \text{ mL}} = ۱۰g$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده (۳,۵۱)}}{\text{جرم حلال (۱۰)}} \left\langle \frac{\text{انحلال پذیری (۳۳,۳)}}{۱۰۰} \Rightarrow \text{محلول فراسیر شده است}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۶

$$^{2+} = ۲۰۰۰ \text{ mL محلول KI} \times \frac{۱ \text{ L محلول KI}}{۱۰۰۰ \text{ mL محلول KI}} \times \frac{۰,۱۵ \text{ mol KI}}{۱ \text{ L محلول KI}} \times \frac{۱ \text{ mol I}^-}{۱ \text{ mol KI}} \times \frac{۱ \text{ mol Pb}^{2+}}{۲ \text{ mol I}^-} \times \frac{۲۰۸g \text{ Pb}^{2+}}{۱ \text{ mol Pb}^{2+}} = ۳۱,۲g \text{ Pb}^{2+}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Pb}^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{۳۱,۲}{۱۰^6} \times ۱۰^6 = ۳۱,۲$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۷

$$(M_p) \text{ غلظت نهایی} = ۰,۵ + \left(\frac{۳۰}{۱۰۰} \times ۰,۵ \right) = ۰,۶۵ \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$M \text{ غلیظ} \times V \text{ رقیق} = M \text{ رقیق} \times V \text{ غلیظ}$$

$$۰,۵ \times ۰,۲۵ = ۰,۶۵ \times V \text{ غلیظ}$$



$$\Rightarrow V_{\text{غلظ}} = \frac{0.5 \times 0.25}{0.65} \simeq 0.192L = 192mL$$

حجم محلول پایانی باید $192mL$ باشد یا به عبارت دیگر $58 = 192 - 250$ از محلول رقیق باید تبخیر شود تا غلظت محلول اسید 30% افزایش یابد.

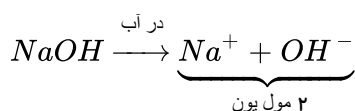
بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۸

مورد الف) $Ca_3(PO_4)_2$ اگرچه شامل ۵ یون است اما در آب نامحلول است و رسوب می‌باشد بنابراین رسانایی الکتریکی $CaSO_4 > Ca(CO_3)_2$ است.

مورد ب) HCl یک اسید قوی است، پس محلول آن رسانای قوی برای جریان برق است.

مورد پ) متانول در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود و رسانایی الکتریکی ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸۹

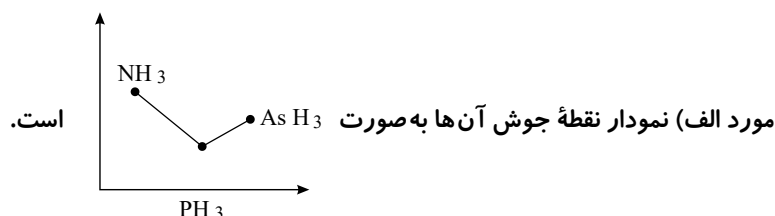


$$80 \text{ gr } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaOH} = 4 \text{ mol}$$

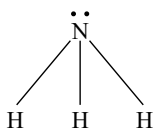
$$\text{حجم محلول} : 1600 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{2.3 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ lit}}{1000 \text{ mL}} = 0.7 \text{ lit}$$

$$M = n/V \Rightarrow \frac{4}{0.7} = 5.7$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۰



مورد ب) صحیح است:



مورد پ) مولکول‌های AsH_3 و PH_3 که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیستند در دمای اتاق NH_3 نیز گاز است و فاقد پیوند هیدروژنی است.

مورد ت) جرم مولی AsH_3 بیشتر از PH_3 است؛ پس نیروهای واندروالسی قوی‌تری دارد.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۱

مورد الف) افزایش حجم آب بر اثر یخ زدن به دیوارهٔ بافت کلم آسیب می‌رساند. (نادرست)

مورد ب) میلهٔ شیشه‌ای مالش داده شده با موی سر، باردار می‌شود و باریکهٔ آب را منحرف می‌کند. (درست)

موارد پ و ت درست هستند.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۲

مورد الف) F_2 و N_2 هر دو ناقطبی‌اند و HCl و CO هر دو قطبی‌اند؛ بنابراین نقطهٔ جوش ناقطبی





> قطبی است، لازم به ذکر است که هر ۴ ترکیب جرم مولی مشابه یا نزدیک به یکدیگر دارند.

مورد ب) هر چه قدر دمای جوش گازی بیشتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می شود؛ بنابراین CO راحت تر به مایع تبدیل می شود تا N_2 ؛ زیرا CO قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

مورد پ) در ترکیبات مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد. (مورد ت) صحیح است.

۱۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) با عمود کردن از دمای $10^\circ C$ به هر یک از نمودارهای KCl و KNO_3 ، مقدار نمک حل شده در $100 g$ آب را تعیین می کنیم که برابر KNO_3 ، $18 g$ و برای KCl ، $28 g$ گرم نمک نیاز است تا محلول سیر شده تهیه شود که براساس محاسبات زیر برای $50 g$ گرم در هر دو محلول بیشتر از $5 g$ گرم نیاز است؛ بنابراین هر دو سیر نشده هستند (بررسی مورد ب)

$$KCl > 5g \quad \text{نمک } (KCl) = 14g = \frac{28g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} \times \text{آب } 50g = 14g$$

$$KNO_3 > 5g \quad \text{نمک } KNO_3 = 9g = \frac{18g \text{ نمک}}{100g \text{ آب}} \times \text{آب } 50g = 9g$$

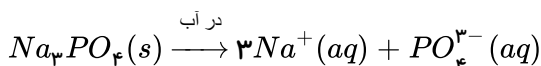
(مورد پ)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 35g \\ \text{محلول } 35 + 100 = 135 \end{array} \right. \Rightarrow w/w\% = \frac{35}{135} \times 100 = 25,9$$

$$\text{درصد جرمی نمک ها در نقطه } A \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{رسوب نمی کنند} \\ \text{آب } 50g > 5g \end{array} \right. \quad \text{نمک } 25g \times \frac{25g}{100g \text{ آب}} = 50g$$

مورد ت) ترکیب یونی دوتایی KCl ، و ترکیب یونی سه تایی KNO_3 است.

۱۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴



$$20,5g \text{ نمک} \times \frac{1 \text{ mol نمک}}{164g \text{ نمک}} \times \frac{3 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol نمک}} = 0,375 \text{ mol } Na^+$$

$$\text{لیتر } 0,5 = \frac{\text{محلول } 1 \text{ lit}}{\text{محلول } 1000 \text{ mL}} \times \frac{\text{محلول } 1 \text{ mL}}{\text{محلول } 1,2g} \times \text{محلول } 600g$$

$$20,5g \text{ نمک} \times \frac{1 \text{ mol نمک}}{164g \text{ نمک}} \times \frac{1 \text{ mol } PO_4^{3-}}{1 \text{ mol نمک}} = 0,125 \text{ mol } PO_4^{3-}$$

$$M = n/V \Rightarrow$$

$$M_{Na^+} = \frac{0,375}{0,5} = 0,75 \quad M_{PO_4^{3-}} = \frac{0,125}{0,5} = 0,25$$

$$0,75 - 0,25 = 0,5$$

$$x = gr? \left\{ \begin{array}{l} 200 \text{ mL} \\ 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \end{array} \right.$$

ابتدا به کمک فرمول غلظت مولار، مول اسید را تعیین می کنیم:



$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow 0,5 = \frac{n}{0,2} \Rightarrow n_{HCl} = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{24 \text{ gr Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 1,2 \text{ g} \cdot \text{Mg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۶

$$mL H_2 = 200 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0,5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0,1 \text{ g H}_2$$

$$g H_2O = 0,1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2O}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2O}{1 \text{ mol H}_2O} = 0,9 \text{ g H}_2O$$

در این دما و فشار ۱ مول از هر گازی برابر ۲۵ لیتر است؛ بنابراین چگالی آب به صورت گاز هم ۲۵ لیتر است.

$$H_2 \text{ چگالی} = \rho = \frac{m}{V} = \frac{0,9 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{2}{V} = 25$$

$$H_2O \text{ لیتر} = 0,9 \text{ g H}_2O \times \frac{25 \text{ L}}{18 \text{ g H}_2O} = 1,25 \text{ L}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۷

$$CaBr_2 = 40 + (2 \times 80) = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$g CaBr_2 = 2 \text{ mol CaBr}_2 \times \frac{200 \text{ gr CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} = 400 \text{ g CaBr}_2 \text{ حل شونده}$$

$$\text{محلول} = 1200 \text{ g} = 1,2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ lit}} \times 1 \text{ L محلول} = 1200 \text{ g محلول}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{400}{1200} \times 100 = 33,3$$

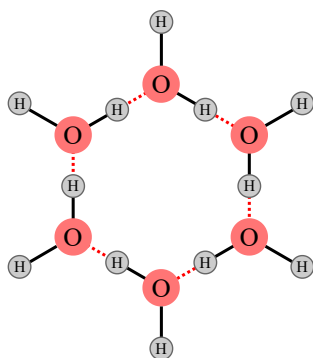
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸ بررسی موارد:

مورد الف) حالت I، جامد، II مایع و III گاز است بنابراین در حالت گاز مولکول های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جایی دیگر می روند.

مورد ب) از آنجا که حجم یخ بیشتر از آب است پس چگالی آن کمتر از آب است.

مورد پ) آب تنها در حالت های مایع و جامد پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

مورد ت) با توجه به شکل این عبارت صحیح است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹ گزینه های الف، ب و ت صحیح هستند.

بررسی گزینه پ) به مرور زمان و با جابجا شدن مولکول های آب به سمت محلول رقیق، غلظت محلول غلیظ می شود و در نتیجه فشار



بیشتری برای جابجایی مولکول‌های آب لازم است.

۲۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: صحیح است.

گزینه ۲: مولکول CO_2 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینه ۳: مولکول CO_2 ناقطبی است، اما دارای پیوندهای کووالانسی قطبی است.

گزینه ۴: مولکول CO_2 چون ناقطبی است، پس نقطه جوش کمتری دارد؛ اما از آنجا که نیروهای بین مولکولی در H_2O قوی‌تر است، پس آسان‌تر مایع می‌شود.

۲۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد (الف) آلومینیوم فسفات ($AlPO_4$) است و آهن (II) آرسنات ($Fe_3(AsO_4)_2$) است.

مورد (ب) در Fe_3O_4 ، ۳ یون آهن و ۴ یون اکسید (O^{2-}) وجود دارد و از آنجا که ترکیب بار ندارد؛ بنابراین:

$$3Fe - 8 = 0 \Rightarrow$$

$$3Fe = +8$$

$$Fe = 8/3$$

چون بار کسری نداریم، پس نتیجه می‌گیریم ۲ تا از Fe ها: Fe^{3+} هستند و یکی Fe^{2+} . از طرفی فرمول آهن (III) منگنات به صورت $Fe_3(MnO_4)_2$ است که Fe در آن به صورت Fe^{3+} است؛ زیرا منگنات (MnO_4^{2-}) است.

۲۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ نزدیک ۷۵ درصد سطح زمین (نه جرم زمین) را آب پوشانده است.

۲۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) $NaCl$ زیر Na^+ و Cl^- فراوان‌ترین یونها هستند.

(پ) کوه‌های یخ جزء منابع آب شیرین قابل استفاده نمی‌باشند.

۲۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱»: مقایسه غلظت برخی از این یونها بر حسب میلی‌گرم به کیلوگرم آب دریا به صورت: $SO_4^{2-} < Mg^{2+} < Ca^{2+} < CO_3^{2-}$ صحیح است.

گزینه ۳: مقدار یون کلرید محلول در آب می‌تواند از انحلال ترکیب‌هایی یونی دوتایی کلردار مختلفی به وجود آید و صرفاً نمی‌توان گفت مربوط به سدیم کلرید است. اگر تمام Cl^- حاصل از $NaCl$ باشد پس نباید غلظت Cl^- بزرگتر از Na^+ باشد.

گزینه ۴: جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۲۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴

آب g	حل شونده g
۱۰۰	2.5×10^{-3}
۵۰۰۰	x

$$\text{جرم حل‌شونده (اکسیژن)} = 0.125g$$

$$mmol O_2 = 0.125g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} \simeq 0.0039 mol O_2 = 3.9 mmol O_2$$

۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{جرم محلول} = 100 mL \times \frac{1.3g}{1 mL} = 130g$$



$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = 20 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{130} \times 100 = 20$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 26g \Rightarrow \text{جرم حلال} = 130 - 26 = 104g$$

انحلال پذیری KNO_3 در دمای $30^\circ C$ به تقریب ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، پس این محلول سیر نشده است.

$$\frac{20}{100} = \frac{x}{104} \Rightarrow x = 20,8g \Rightarrow \text{جرم رسوب} = 26 - 20,8 = 5,2g$$

۲۰۷) موارد «پ» و «ت» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر موارد:

مورد الف) گشتاور دو قطبی H_2S بزرگتر از صفر است.

مورد ب) استون فاقد پیوند هیدروژنی است.

۲۰۸) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱)

$$?gCl^- = 0,05gFeCl_3 \times \frac{1mol}{162,5g} \times \frac{3molCl^-}{1molFeCl_3} \times \frac{35,5g}{1mol} = 0,0327gCl^-$$

$$ppmCl^- = \frac{\text{جرم یون } Cl^-}{\text{جرم کل محلول}} \times 10^6 = \frac{0,0327}{1000} \times 10^6 = 32,7ppm$$

گزینه ۲)

$$?gCl^- = 0,1gKCl \times \frac{1mol}{74,5g} \times \frac{1molCl^-}{1molKCl} \times \frac{35,5g}{1mol} = 0,0476gCl^-$$

$$ppmCl^- = \frac{0,0476}{1000} \times 10^6 = 47,6ppm$$

گزینه ۳)

$$?gCl^- = 0,05gCaCl_2 \times \frac{1mol}{111g} \times \frac{2molCl^-}{1molCaCl_2} \times \frac{35,5g}{1mol} = 0,032gCl^-$$

$$ppmCl^- \simeq \frac{0,032}{1000} \times 10^6 = 32ppm$$

گزینه ۴)

$$?gCl^- = 0,05gNaCl \times \frac{1mol}{58,5g} \times \frac{1molCl^-}{1molNaCl} \times \frac{35,5g}{1mol} = 0,030gCl^-$$

$$ppmCl^- = \frac{0,030}{1000} \times 10^6 = 30ppm$$

۲۰۹) رسانایی الکتریکی در محلولی بیشتر است که تعداد یون بیشتری داشته باشد. به این ترتیب، محلول ۰,۲ مولار

$NaCl$ شامل ۰,۴ مول یون، محلول ۰,۱ مولار $MgCl_2$ شامل ۰,۳ مول یون، محلول ۰,۲ مولار $AlCl_3$ شامل ۰,۸ مول یون و محلول

۰,۳ مولار KCl شامل ۰,۶ مول یون است. رسانایی الکتریکی محلول‌های ۰,۱ مولار $NaCl$ و $NaNO_3$ به تقریب مشابه هم است.

۲۱۰) در هیچ یک از روش‌های صافی کربن، تقطیر و اسمز معکوس، میکروب‌ها از بین نمی‌روند. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۱۱) آب شور در مصارف کشاورزی هم قابل استفاده نیست. ۱ ۲ ۳ ۴

۲۱۲) $molCl^-$ در محلول KCl $= 0,2 \times 0,2 = 0,04molCl^-$ ۱ ۲ ۳ ۴



$$CaCl_2 \text{ در محلول } molCl^- = 0,25 \times 0,1 \times 2 = 0,05 molCl^-$$

$$0,09 mol = \text{مجموع مول های به دست آمده برای } Cl^- \text{ در محلول}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{0,09 mol}{0,45 L} = 0,2 mol \cdot L^{-1}$$

۲۱۳ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی موارد:

(آ) ترکیب های یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نمی باشند.

(ب) محلول HF رسانای ضعیف جریان برق (الکترولیت ضعیف) است و محلول اتانول به دلیل انحلال مولکولی غیرالکترولیت است.

(پ) وجود یون پتاسیم (K^+) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

۲۱۴ (۱) (۲) (۳) (۴) ابتدا گنجایش مقدار آب در هر مخزن را محاسبه می کنیم:

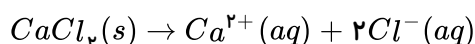
$$V = 4 \times 4 \times 4 = 64 m^3 = 64 \times 10^3 L$$

$$?gH_2O = 64 \times 10^3 L \times \frac{1000 mL}{1 L} \times \frac{1 g}{1 mL} = 64 \times 10^6 gH_2O$$

سپس کُلر مورد نیاز برای هر مخزن:

$$?gCl^- = 64 \times 10^6 gH_2O \times \frac{142 gCl^-}{10^6 gH_2O} = 9088 gCl^-$$

و در نهایت مقدار $CaCl_2$ لازم را محاسبه می کنیم:



$$?kgCaCl_2 = 9088 gCl^- \times \frac{1 molCl^-}{35,5 gCl^-} \times \frac{1 molCaCl_2}{2 molCl^-} \times \frac{111 gCaCl_2}{1 molCaCl_2} \times \frac{1 kgCaCl_2}{1000 gCaCl_2} \sim 14,2 kgCaCl_2$$

روازنه از ۵ مخزن استفاده می شود:

$$5 \times 14,2 = 71 kg$$

۲۱۵ (۱) (۲) (۳) (۴) موارد ب و پ صحیح می باشند.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) در نمودار انحلال پذیری هر چه شیب نمودار بیشتر باشد وابستگی به دما بیشتر می شود

مورد ت) با کاهش دما انحلال پذیری لیتیم سولفات افزایش می یابد و انحلال پذیری $NaCl$ کاهش می یابد.

۲۱۶ (۱) (۲) (۳) (۴) گزینه های الف و ت صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد ب) تعداد مول های H_2O و C_2H_5OH را محاسبه می کنیم:



$$50gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} = 2,78mol$$

$$100gC_2H_5OH \times \frac{1molC_2H_5OH}{46gC_2H_5H} = 2,17mol$$

تعداد مول‌های H_2O بیشتر است، پس حلال است.

مورد پ) آب دریای مرده (بحرالمیت) فقط دارای چنین ویژگی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۷

$$\left\{ \begin{array}{l} 500ml \\ \text{مولار } 0,8 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} xml \text{ آب} \\ \text{مولار } 0,08 \end{array} \right.$$

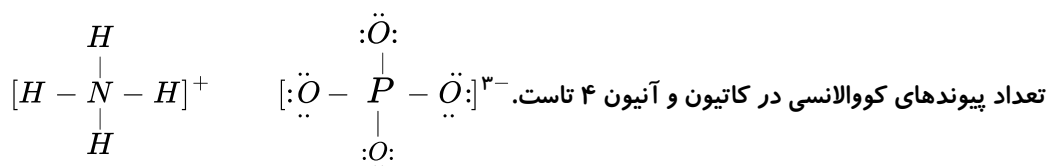
$$0,8 = \frac{x}{0,5lit} \Rightarrow 0,4molNaOH$$

با افزودن آب مول‌های حل‌شونده تغییر نمی‌کند، یعنی

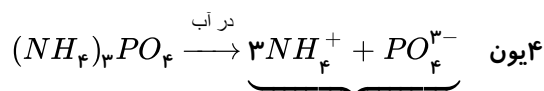
$$\frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{0,4}{x} \Rightarrow 0,8 = \frac{0,4}{x} \Rightarrow x = 0,5lit \Rightarrow 5 - 0,5 = 4,5lit = 4500mL$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۸ بررسی موارد:

مورد الف) آمونیوم فسفات دارای فرمول $(NH_4)_3PO_4$ است.



مورد ب)



مورد پ) در فسفات نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی $\frac{12}{4} = 3$ است.

مورد ت) در آمونیوم فسفات نسبت اتم‌ها به عناصرها $\frac{20}{4} = 5$ است. در حالی که در $Fe_3(SO_4)_2$ این نسبت $\frac{17}{3}$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۹ بررسی موارد:

مورد الف) در نوع و مقدار حل‌شونده با یکدیگر تفاوت دارند.

مورد ب) ۲,۸ درصد از منابع آب کره، غیر اقیانوسی است که از این مقدار ۲,۱۵ درصد به کوه‌های یخ مربوط است:

$$\frac{2,15}{2,8} \times 100 = 76\% > \frac{3}{4}$$

مورد پ) لاشه جانوران و گیاهان پس از تجزیه به صورت مولکول‌های کوچک‌تر وارد آب کره، هواکره و سنگ کره می‌شوند.

مورد ت) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست؛ یعنی بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند؛ از جمله انحلال

برخی نمک‌ها در آب.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۰ بررسی موارد:

مورد الف و ب و پ صحیح هستند.

مورد ت) هر چقدر رد پای آب ایجاد شده سنگین‌تر باشد، منابع آب شیرین‌تر مصرف و تمام می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱ بررسی موارد:





مورد الف) آمونیوم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ ، عناصر N و S را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
مورد ب) صحیح است.

مورد پ) سدیم آزید و کلسیم آزید دارای فرمول NaN_3 و $Ca(N_3)_2$ هستند.
مورد ت) کاتیون $MnSO_4$ به صورت Mn^{2+} است:



۲۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) فراوانی کاتیون‌های گروه اول بیشتر از گروه دوم است.
مورد ب) صحیح است.

مورد پ) برای حفظ سلامت دندان‌ها، یون فلوئورید را می‌افزایند نه گاز فلوئور را.
مورد ت) صحیح است.

۲۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) گشتاور دو قطبی، کمیتی است که با افزایش قطبیت، افزایش می‌یابد.

گزینه ۲) مولکول‌هایی که دارای هیدروژن متصل به F ، O و N هستند، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؛ بنابراین NH_3 می‌تواند ولی F_2 نمی‌تواند.

گزینه ۳) به جز پیوند هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای واندروالسی می‌گویند.

گزینه ۴) مولکول H_2O با ساختار $\begin{matrix} & \delta^- & \\ & O & \\ \delta^+ & H & \delta^+ \end{matrix}$ است که O جذب قطب مثبت و H ها جذب قطب منفی می‌شوند.

۲۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) برای شناسایی یون Ba^{2+} از محلول سدیم سولفات استفاده می‌شود تا رسوب سفیدرنگ $BaSO_4$ ایجاد شود.

گزینه ۲) در محصول نماد $AgCl$ باید جامد (S) باشد.

گزینه ۳) صحیح است.

گزینه ۴) دو ماده جامد به طور مستقیم با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

۲۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا جرم پتاسیم نیترات موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم } KNO_3}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 500 = \frac{x}{250} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.125g$$

حال جرم یون NO_3^- را محاسبه می‌کنیم:

$$0.125g KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101g KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{62g NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 0.077g NO_3^-$$

در مرحله بعد جرم یون NO_3^- موجود در کلسیم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$0.042g Ca(NO_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2}{116g Ca(NO_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol } NO_3^-}{1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2} \times \frac{62g NO_3^-}{1 \text{ mol } NO_3^-} = 0.044g$$

$$ppm = \frac{0.044 + 0.077}{250} \times 10^6 = 308ppm$$

۲۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد پ و ت صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

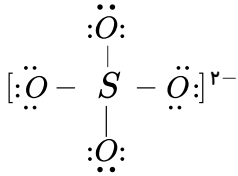
مورد الف) تجزیه لاشه جانداران بر اثر واکنش‌های شیمیایی ارتباط زیست‌کره و هواکره را نشان می‌دهد.



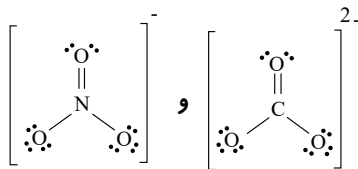
مورد ب) فراوان‌ترین کاتیون Na^+ و فراوان‌ترین آنیون Cl^- است که اولی به آرایش الکترونی Ne و دومی به آرایش الکترونی Ar رسیده است.

۲۲۷ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی موارد:

مورد گزینه الف) آنیون ترکیبات b و d ، سولفات (SO_4^{2-}) است که ۴ جفت الکترون پیوندی (پیوند کووالانسی) دارد.



مورد ب) ترکیب a دارای فرمول $Fe(NO_3)_3$ است و ترکیب C دارای فرمول $Cr_2(CO_3)_3$ است که هر دو دارای ۹ اتم O هستند، که این نسبت $\frac{9}{9} = 1$ است.
مورد پ) صحیح است:



۲۲۸ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی موارد:

مورد الف)

$$Mg(NO_3)_2 : 24 + 28 + 96 = 148 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{10 \times 80 \times 1,5}{148} \simeq 8,11$$

مورد ب)

$$\text{مول حل‌شونده} = \frac{\text{مولاریته}}{\text{حجم محلول (lit)}} \Rightarrow 8,11 = \frac{x}{0,5} \Rightarrow 8,11 = \frac{x}{0,5} \Rightarrow x \simeq 4 \text{ mol } Mg(NO_3)_2$$

به ازای هر مول منیزیم نیترات، ۲ مول نیترات تولید می‌شود؛ یعنی: $2 \times 4 = 8 \text{ mol } NO_3^-$

۲۲۹ (۱ ۲ ۳ ۴) بررسی موارد:

مورد الف) Na^+ و Cl^- ، بیشترین مقدار یون‌ها در آب دریا هستند.

مورد ب) درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی را در زیست‌کره ایفا می‌کنند.

مورد پ) کوه‌های یخی پس از اقیانوس‌ها با ۲٫۱۵ درصد از وسعت زمین

مورد ت) ۶۶ درصد از مردم جهان از بی‌آبی رنج می‌برند.

تنها در گزینه ۱ دو گزینه صحیح و دو گزینه ناصحیح وجود دارد.

۲۳۰ (۱ ۲ ۳ ۴) انحلال‌پذیری گرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم آب بیان می‌کند.

بررسی I)

$$\text{نامحلول } 0,1 < \frac{7 \times 10^{-4}}{100} \text{ یا } \frac{7}{10^6} \Rightarrow \text{ppm} = 7$$

بررسی II)

$$37 \text{ mol } A \times \frac{148 \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} = 5476 \text{ g } A$$



$$\frac{4576 \text{ gA}}{1480000 \text{ gH}_2\text{O}} = \frac{x}{100 \text{ gH}_2\text{O}} \Rightarrow x = 0.37 \text{ g}$$

$0.37 \text{ g} < 1 \text{ g} < 0.7 \text{ g}$ بنابراین کم محلول است.

۲۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به نمودار در دمای 30°C ، انحلال پذیری NaNO_3 ، 95 g است و در دمای 10°C ، انحلال پذیری NaNO_3 ، 80 g است که:

$$95 - 80 = 15 \text{ g} \text{ رسوب}$$

$$450 \text{ g محلول } \text{NaNO}_3 \times \frac{15 \text{ g رسوب}}{100 \text{ g آب} + 95 \text{ g } \text{NaNO}_3} = 34.6 \text{ gNaNO}_3$$

مورد ب) با توجه به نمودار انحلال پذیری KNO_3 در دمای 40°C برابر 60 g گرم است.

$$60 \text{ gKNO}_3 \times \frac{1 \text{ molKNO}_3}{101 \text{ gKNO}_3} = 0.59 \text{ molKNO}_3 \text{ جرم محلول} = 100 + 60 = 160$$

$$\text{چگالی محلول} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1.3 = \frac{160}{V} \Rightarrow V = 123 \text{ mL یا } 0.123 \text{ L}$$

$$\Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{n}{V} = \frac{0.5}{0.123} = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) از آنجا که شیب نمودار منفی است؛ بنابراین می‌تواند نمودار Li_2SO_4 باشد که انحلال پذیری آن با دما کاهش می‌یابد.

گزینه ۲) انحلال پذیری در دمای 100°C به صورت زیر است:

$$S = -0.17 \times (100) + 37 = 20 \text{ gr}$$

یعنی در 240 g گرم محلول، 40 g گرم نمک وجود دارد.

$$\frac{20 \text{ g نمک}}{100 \text{ gH}_2\text{O}} = \frac{40 \text{ gr نمک}}{200 \text{ grH}_2\text{O}}$$

گزینه ۳) از آنجا که نمودار Li_2SO_4 ، نزولی است و نمودار NaNO_3 صعودی است؛ پس با افزایش دما، انحلال پذیری این دو نمک از هم دور می‌شود.

گزینه ۴) در دمای 0°C ، انحلال پذیری 37 g است. در 200 g گرم آب، 74 g گرم $x = 74 \text{ g}$ $\frac{37}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 74 \text{ g}$ حل شونده حل می‌شود که با توجه به شکل 37 g گرم از 74 g گرم کمتر است \Leftarrow محلول سیر نشده است.

۲۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) دستگاه قند خون میلی گرم گلوکز را در دسی لیتر خون نشان می‌دهد.

$$\text{مول حل شونده} = \frac{\text{لیتر محلول}}{\text{مول حل شونده}} \Rightarrow 0.24 = \frac{x}{0.1 \text{ Lit}}$$

$$\Rightarrow x = 24 \times 10^{-4} \text{ mol} \times \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 432 \text{ mg}$$

مورد ب) جرم NaOH در محلول اولیه:



$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{500}$$

اگر مقدار a گرم آب به محلول اضافه کنیم:

$$x = 140000g$$

$$70 = \frac{140000}{a + 500} \Rightarrow 70a + 35000 = 140000 \Rightarrow 70a = 105000 \Rightarrow a = 1500g$$

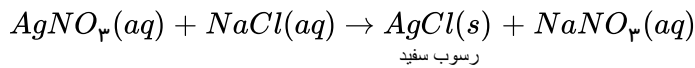
۲۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) آنیون‌های کلرید و فسفات به ترتیب برای شناسایی کاتیون‌های Ag^+ و Ca^{2+} استفاده می‌شود که طی آن رسوب سفیدرنگ نقره کلرید و کلسیم فسفات تولید می‌شود.

مورد ب)



مورد پ)

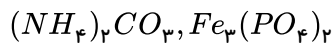


$$\frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{1}$$

مورد ت) نقره نیترات و سدیم نیترات هر دو در آب محلولند؛ بنابراین برای شناسایی یون سدیم نمی‌توان استفاده کرد.

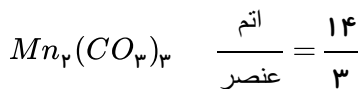
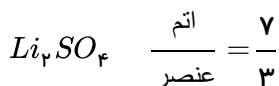
۲۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف)



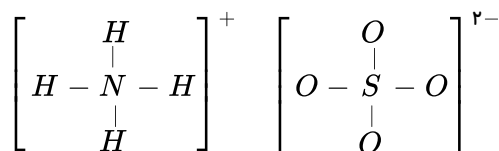
$$\frac{H}{O} = \frac{8}{8} = 1$$

مورد ب)



مورد پ) در $CaCl_2$ نسبت آنیون به کاتیون ۲ است. در AlN نسبت کاتیون به آنیون یک است.

مورد ت) در $(NH_4)_2SO_4$ ، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد:



۲۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا باید معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید را به دست بیاوریم:

$$S - 40 = \frac{50 - 40}{75 - 45}(T - 45) \Rightarrow S = \frac{1}{3}T + 25$$

دمایی را که محلول الان در آن قرار دارد به دست می‌آوریم:



گرم KCl	گرم آب
۱۲۰	۳۰۰
x	۱۰۰

$$\Rightarrow x = \frac{100 \times 120}{300} = 40g KCl$$

پس در این دما، ۴۰ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده است. یعنی دمای $45^\circ C$

$$S = \frac{1}{3}T + 25 \xrightarrow{T=70} S = \frac{1}{3} \times 70 + 25 \simeq 48,33g KCl$$

بنابراین در دمای $70^\circ C$ مقدار ۴۸,۳۳ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{48,33}{148,33} \times 100 \simeq 32,6\%$$

۲۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

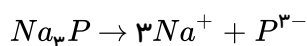
گزینه «۱»: پیوند هیدروژنی HF قوی‌تر از NH_3 است. به همین دلیل نقطه جوش NH_3 باید کمتر از HF باشد.

گزینه «۲»: قطبیت مولکول H_2O بیش‌تر از H_2S است.

گزینه «۳»: پیوند هیدروژنی نوعی جاذبه بین مولکولی است و ضعیف‌تر از پیوند کووالانسی می‌باشد.

گزینه «۴»: به هنگام تبخیر آب، بر پیوند هیدروژنی غلبه می‌شود.

۲۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ از یک مول از این ترکیب ۴ مول یون در آب حاصل می‌شود.



$$\frac{0,016}{4} = 0,004 \frac{mol}{L} P^{3-}$$

$$= \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{2,28}{1,14} = 2l = 2000mL \quad ?gP^{3-} = 0,004 \frac{mol}{L} P^{3-} \times \frac{31gP^{3-}}{1molP^{3-}} = 0,124 \frac{g}{L} P^{3-} \times 2L = 0,248gP^{3-}$$

$$?g \text{ محلول} = 2000mL \text{ محلول} \times \frac{1,14g}{1mL} = 2280g \text{ محلول}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0,248}{2280} \times 10^6 \simeq 108,8$$

۲۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$S = 0,8 \times 60 + 72 = 120g \text{ آب } 120g$$

حل شونده (g)	محلول سیر شده (g)
۱۲۰	۲۲۰
۱۵۰	X

$$X = 275g \text{ محلول}$$



$$?mL \text{ محلول} = 275g \times \frac{1mL}{1.1g} = 250mL \text{ محلول}$$

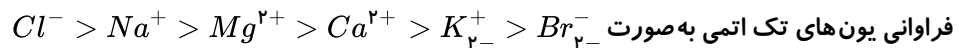
۲۴۰) بررسی موارد نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴

مورد «ب»: آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد.

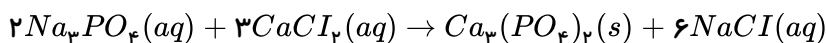
مورد «ت»: تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آن‌هاست.

۲۴۱) در میان آنیون‌های چند اتمی موجود در آب دریا، مقدار یون سولفات از همه بیشتر است. کاتیونی که بیش از

کاتیون‌های دیگر در آب دریا موجود است، یون سدیم می‌باشد.



۲۴۲) طبق واکنش: ۱ ۲ ۳ ۴

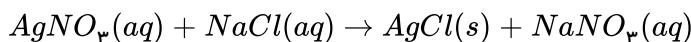


در میان محصولات، کلسیم فسفات، رسوب و سدیم کلرید محلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

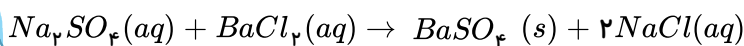
گزینه ۱: $(NH_4)_2CO_3$ دارای واحدهای یونی چند اتمی آمونیوم و کربنات می‌باشد.

گزینه ۲:



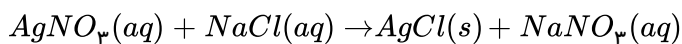
گزینه ۳: آمونیوم سولفات با فرمول $(NH_4)_2SO_4$ ، اتم‌های نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۲۴۳) مطابق معادله زیر: ۱ ۲ ۳ ۴



رسوب سفید رنگ

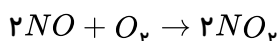
۲۴۴) تنها مورد «الف» نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴



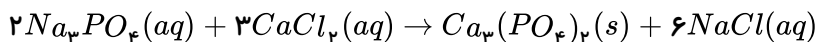
رسوب سفید رنگ

بررسی سایر موارد:

(ب) قهوه‌ای رنگ



(پ)



(ت) از سوختن بنزین گازهای CO ، H_2O و CO_2 تولید می‌شود که بی‌رنگ هستند.

۲۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

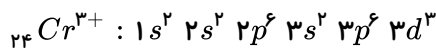
$$CrO \rightarrow a = \frac{1}{1} = \text{نسبت کاتیون به آنیون ۲}$$

$$Cr_2O_3 \rightarrow a = \frac{2}{3} = \text{نسبت کاتیون به آنیون ۵}$$

$$MgCl_2 \rightarrow b = \frac{1}{2} = \text{نسبت کاتیون به آنیون ۳}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۳):



تعداد الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون Cr^{3+} برابر ۳ است.

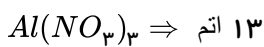
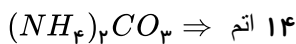
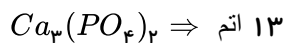
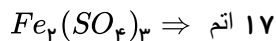
گزینه (۱):

$$a = 2, 5, \quad b = 3 \Rightarrow |b - a| = 1, 2$$

اختلاف a و b ، ۳ نمی‌شود.

گزینه (۴): a و b زمانی بزرگ‌ترین هستند که Cr_2O_3 و $MgCl_2$ داشته باشیم.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۷

$$\text{محلول } 500 \text{ mL} : \text{محلول اولیه} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \text{ g NaOH}$$

$$\text{محلول } 500 \text{ mL} : \text{محلول دوم} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.6 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 12 \text{ g NaOH}$$

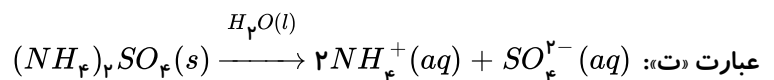
$$\Rightarrow \text{جرم } NaOH \text{ افزوده شده} = 12 - 4 = 8 \text{ g}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۸ همه موارد صحیح است.

بررسی سایر موارد:

مورد «ب»: آمونیوم سولفات $((NH_4)_2SO_4)$ دارای ۱۵ اتم است و منیزیم هیدروکسید $(Mg(OH)_2)$ ۵ اتم دارد.

مورد «پ»: هر دو نسبت بیان شده برابر ۲ می‌باشد. در $(NH_4)_2SO_4$ نسبت کاتیون به آنیون برابر ۲ است. در $Mg(NO_3)_2$ نیز نسبت آنیون به کاتیون برابر ۲ است.

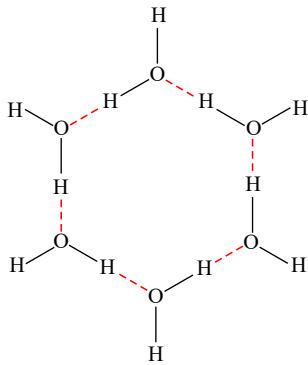


۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۹ موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: مولکول‌های H_2O در حالت بخار از یکدیگر جدا هستند به طوری که پیوند هیدروژنی بین آن‌ها بسیار ناچیز است و گویی وجود ندارد.

مورد «ب»: پیوندهای بین مولکولی هیدروژنی از پیوندهای کووالانسی بین اتم‌ها ضعیف‌تر است، به گونه‌ای که وقتی مولکول آب به بخار تبدیل می‌شود پیوندهای هیدروژنی از بین می‌رود؛ اما پیوندهای کووالانسی بین اتم‌ها H و O برقرار می‌ماند.



مورد «پ»: در ساختارهای شش ضلعی یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.
مورد «ت»: از آنجا که آب در هنگام یخ زدن افزایش حجم دارد بنابراین چگالی یخ از آب کمتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۰

$$\begin{aligned} \text{جرم حل شونده} &= \frac{\text{جرم محلول اولیه}}{\text{درصد جرمی محلول اولیه}} \times 100 \Rightarrow \frac{10}{100} = \frac{x}{200} \Rightarrow x = 20g \\ \text{جرم حل شونده افزوده شده} &= \frac{\text{جرم محلول ثانویه}}{\text{درصد جرمی محلول ثانویه}} \times 100 \Rightarrow \frac{20}{100} = \frac{20 + y}{200 + y} \Rightarrow y = 25g \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۱ تنها مورد «الف» نادرست است.

مورد الف) با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب به عنصرهای سازنده‌اش تجزیه می‌شود.

$$\begin{aligned} ?mol C_6H_{12}O_6 &= 1L \times \frac{10dL}{1L} \times \frac{100mg}{1dL} \times \frac{1mol}{180000mg} \simeq 5,5 \times 10^{-3} \\ MgCl_2(l) &\rightarrow Mg(l) + Cl_2(g) \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۲

$$\begin{aligned} \text{چگالی} &= \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \Rightarrow 1g \cdot mL^{-1} = \frac{xg \text{ محلول}}{80mL} \rightarrow x = 80g \text{ محلول} \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{yg K_2SO_4}{80g \text{ محلول}} \times 100 \rightarrow y = 48g K_2SO_4 \end{aligned}$$

با توجه به معادله تفکیک K_2SO_4 ، مقدار مول یون سولفات را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} K_2SO_4(s) &\rightarrow 2K^+(aq) + SO_4^{2-}(aq) \\ ?mol SO_4^{2-} &= 48g K_2SO_4 \times \frac{1mol K_2SO_4}{174g K_2SO_4} \times \frac{1mol SO_4^{2-}}{1mol K_2SO_4} = 0,28mol SO_4^{2-} \\ \text{غلظت} &= \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0,28mol}{0,08L} = 3,5mol \cdot L^{-1} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۳

$$\begin{aligned} S &= -0,15\theta + 36 \\ S &= -0,15(20) + 36 = 33 \\ S &= -0,15(70) + 36 = 25,5 \end{aligned} \Rightarrow 33 - 25,5 = 7,5$$

ضریب θ منفی است. پس با افزایش دما انحلال پذیری کاهش می‌یابد.

جرم محلول در دمای ۲۰ درجه سلسیوس:

$$100 + 33 = 133g$$



$$\text{رسوب } 7.5g \times \frac{\text{محلول سیرشده } 532g}{\text{محلول سیرشده } 133g} = \text{رسوب } 30g = ?g$$

۳۰ گرم ماده حل شونده رسوب می کند و جرم محلول سیرشده در دمای $70^{\circ}C$ برابر 502 گرم است.

بررسی گزینه ۳ و ۴: از آنجا که شیب منفی است انحلال پذیری گرماده است و با افزایش دما محلول از سیرشده به سیرشده جدید و رسوب تبدیل می شود.

۲۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت های بیان شده درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به نمودار، انحلال پذیری، انحلال پذیری $NaNO_3$ در دمای $30^{\circ}C$ بیشتر از انحلال پذیری KNO_3 در همین دما است.
مورد ب) با توجه به نمودار، انحلال پذیری KNO_3 در دمای $35^{\circ}C$ برابر 50 گرم در 100 گرم آب است. پس با اضافه کردن 50 گرم نمک به 50 گرم آب تنها 25 گرم از آن حل می شود، بنابراین، 75 گرم محلول سیرشده خواهیم داشت.

۵۰ گرم نمک	۱۰۰ گرم آب
x گرم نمک	۵۰ گرم آب

$$\text{محلول } 75g = 25 + 50 = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = \text{جرم محلول}$$

مورد پ) با افزایش دما انحلال پذیری سدیم کلرید با شیب ملایمی افزایش می یابد.

مورد ت) چون شیب نمودار انحلال پذیری KNO_3 بیشتر از KCl است؛ بنابراین تأثیر دما بر انحلال پذیری KNO_3 بیشتر خواهد بود.

۲۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{درصد جرمی} = \frac{xgNaOH}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$25 = \frac{xgNaOH}{80} \times 100 \Rightarrow x = 20gNaOH$$

$$?molNaOH = 20gNaOH \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 0.5molNaOH$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 2 = \frac{0.5}{\text{لیتر محلول}}$$

$$\text{حجم محلول} = 0.25L = 250mL$$

۲۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ پیوند هیدروژنی، قوی ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم هیدروژن به یکی از اتم های F, N, O با پیوند اشتراکی متصل است.

۲۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بیشترین مقدار از یک حل شونده را که در دمای معین در 100 گرم حلال حل می شود، انحلال پذیری می نامند.

۲۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در میان منابع غیر اقیانوسی، کوه های یخ بیشترین سهم را به خود اختصاص می دهد.

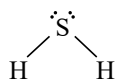
۲۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، یون چند اتمی نام دارد. یون های SO_4^{2-} و N_3^- هر دو یون چند اتمی هستند.

۲۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت ها:

مورد الف) H_2S در دمای اتاق، گاز است. (غلط)

مورد ب) جرم مولی H_2S از آب بیشتر و نقطه جوش آن از آب کمتر است. (صحیح)

مورد پ) H_2S دارای مولکول های قطبی است. (غلط)



مورد ت) مولکول H_2S ساختاری خمیده دارد. (غلط)

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۱

$$Mg(OH)_2 : \text{منیزیم هیدروکسید} \quad \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2}$$

$$NaNO_3 : \text{سدیم نیترات} \quad \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$$

$$(NH_4)_2CO_3 : \text{آمونیم کربنات} \quad \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{2}$$

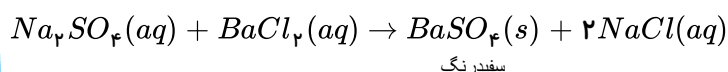
$$NH_4OH : \text{آمونیم هیدروکسید} \quad \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$$

$$FeSO_4 : \text{آهن (II) سولفات} \quad \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۲ موارد الف، ب و پ درست هستند.

بررسی مورد نادرست:

مورد ت) در یون های چنداتیمی بار الکتریکی به اتم خاصی تعلق نداشته و متعلق به کل یون است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۳ مولکول های قطبی در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

مولکول های قطبی: H_2O, NH_3, CO, HCl

مولکول های ناقطبی: CH_4, CO_2, N_2

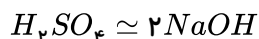
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۴ ابتدا محلول سدیم هیدروکسید را رقیق می کنیم و غلظت جدید را به دست می آوریم:

$$C_{m1} V_1 = C_{m2} V_2 \Rightarrow 5 \times 10 = C_{m2} \times 100 \Rightarrow C_{m2} = 0.5 \text{ مولار}$$

$$\begin{aligned} ? mL NaOH(aq) &= 2 mL H_2SO_4(aq) \times \frac{1.4 g H_2SO_4(aq)}{1 mL H_2SO_4(aq)} \times \frac{49 g H_2SO_4}{100 g H_2SO_4(aq)} \times \frac{1 mol H_2SO_4}{98 g H_2SO_4} \\ &\times \frac{2 mol NaOH}{1 mol H_2SO_4} \times \frac{1 L NaOH(aq)}{0.5 mol NaOH} \times \frac{1000 mL NaOH(aq)}{1 L NaOH(aq)} = 56 mL NaOH(aq) \end{aligned}$$

روش دوم:

$$C_m = \frac{10 ad}{M} = \frac{10 \times 49 \times 1.4}{98} = 7 M H_2SO_4$$



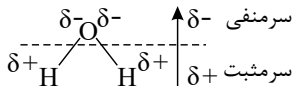
$$\frac{2 mL \times 7 M}{1} = \frac{x mL \times 0.5}{2} \Rightarrow x = 56 mL$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۵ انحلال سدیم کلرید در آب برخلاف انحلال اتانول در آب، یونی است و مولکول های قطبی آب از سرهای مخالف به

یون های شبکه بلور نزدیک شده، نیروی جاذبه ای میان آن ها برقرار می شود. این نیروی جاذبه، یون - دوقطبی نام دارد و باعث تشکیل یون های $Na^+(aq)$ (شکل ۲) و یون های $Cl^-(aq)$ (شکل ۱) می شود. در این فرآیند انحلال، ماده حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده است و یون های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آپوشیده شده اند.



ساختار آب به صورت زیر است که سر (+ و -) مولکول را می توان به درستی تشخیص داد.



۲۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ به طور کلی نیروی بین حل شونده و حلال زمانی از (نیروی بین ذرات حلال + نیروی بین ذرات حل شونده) بیشتر می شود که انحلال خود به خودی انجام شود.

برای ترکیب های $AgNO_3$ و $BaCl_2$, Na_2S , $MgSO_4$ که در آب حل می شوند و محلول هستند، داریم: میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب \geq (نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول)

۲۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ اتانول C_2H_5OH و استون C_3H_6O از جمله حلال های آلی به شمار می روند که به دلیل قطبی بودن و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، می توانند به هر نسبتی در آب حل شوند و محلول سیر شده در آن ها معنا ندارد.

۲۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

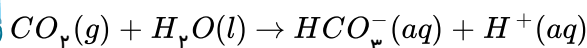
$$144 = x + 69 \Rightarrow x = 75g \text{ حلال}$$

حل شونده $69g$	حلال $75g$
x	$50g$

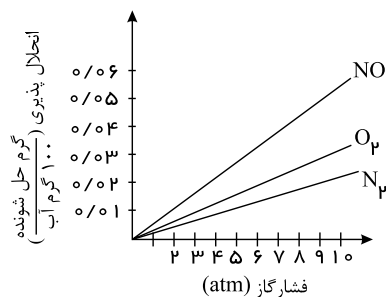
$$\Rightarrow x = 46$$

۲۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ جمله های «الف» و «ت»، درست هستند.

انحلال پذیری گاز کربن دی اکسید بیشتر از گاز نیتروژن مونوکسید است، زیرا مولکول های CO_2 با آب وارد واکنش می شوند.



مورد الف) بر اساس نمودار زیر صحیح است.



مورد ب) بر اساس قانون هنری تغییرات انحلال پذیری با تغییرات فشار رابطه مستقیم دارند.

۲۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ گاز اکسیژن گازی ناقطبی با جرم مولی $32g \cdot mol^{-1}$ است. گاز A باید دارای حداقل یکی از ویژگی های زیر باشد:

۱) قطبی باشد. (مانند NO)

۲) جرم مولی بیشتر از $32g \cdot mol^{-1}$ داشته باشد. (مانند Cl_2 با جرم مولی $71g \cdot mol^{-1}$ و CO_2 با جرم مولی $44g \cdot mol^{-1}$)

۳) با آب واکنش دهد: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

۲۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ اطلاعات داده شده در ردیف ۲ و ردیف ۴ جدول نادرست بیان شده است.

علامت مقایسه در ردیف ۲ باید به صورت $<$ علامت مقایسه در ردیف ۴ باید به صورت $<$ باشد.

نکته: $BaSO_4$ در آب نامحلول و $MgSO_4$ در آب محلول می باشد.

نکته: وقتی یک انحلال خود به خودی انجام می شود، نیروهای جاذبه حل شونده - حلال بزرگ تر از حالت اولیه حلال جدا و حل شونده جدا هستند.



۲۷۲ به منظور محاسبه انحلال پذیری باید جرم حل شونده در ۱۰۰ گرم از حلال را محاسبه کنیم:

$$\text{حلال } ۱۲۵g = ۱۵۰ - ۲۵ \Rightarrow \text{حل شونده } ۲۵g \approx \frac{\text{حل شونده } ۱۶,۶۶g}{\text{محلول } ۱۰۰g} \times \text{محلول } ۱۵۰g : \text{مقدار حل شونده}$$

$$S_A = ۱۰۰g \text{ حلال} \times \frac{\text{حل شونده } ۲۵g}{\text{حلال } ۱۲۵g} = ۲۰g$$

$$S_{(A-۱۰)} = ۱۰۰g \text{ حلال} \times \frac{\text{حل شونده } (۲۵ - ۵)g}{\text{حلال } ۱۲۵g} = ۱۶g$$

$$\Rightarrow m(\text{شیب}) = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{۱۶ - ۲۰}{(A - ۱۰) - A} = \frac{۴}{۱۰}$$

۲۷۳ بررسی سایر گزینه ها:

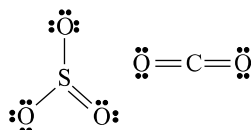
گزینه ۱: $NaCl$ در آب محلول بوده و به طور کامل به یون تفکیک می شود و محلول آن الکترولیت قوی می باشد.

HF به طور جزئی به یون تفکیک شده و محلول آن الکترولیت ضعیف است.

گزینه ۲: هر ترکیبی که به خوبی به یون تفکیک شود، الکترولیت قوی است؛ ولی در صورتی می تواند رسانای خوبی برای جریان برق باشد که غلظت یون های آن در آب زیاد باشد.

گزینه ۴: در قانون هنری، وابستگی انحلال پذیری گازها به تغییرات فشار، مورد بررسی قرار می گیرد.

۲۷۴ مولکول های SO_3 و CO_2 به دلیل ناقطبی بودن، گشتاور دوقطبی برابر با صفر دارند:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: $\ddot{O}=\ddot{O}$: غیر قطبی $H-\ddot{O}-H$ قطبی $\rightarrow \mu = 0$ غیر قطبی ها

گزینه ۲: $H-C(H)(H)-H$: غیر قطبی $H-\ddot{S}-H$ قطبی $\mu \neq 0$ قطبی ها

گزینه ۴: $\ddot{O}=\ddot{O}$: غیر قطبی $H-F$ قطبی

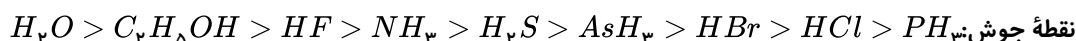
۲۷۵ با توجه به جداول زیر و تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های H_2O , NH_3 و HF گزینه های ۱، ۲ و ۴ صحیح می باشد.

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضاپرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	حالت فیزیکی ($۲۵^{\circ}C$)	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
آب	H_2O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H_2S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰



ترکیب مولکولی	جرم مولی ($gmol^{-1}$)	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
HF	۲۰	۱۹
HCl	۳۶٫۵	-۸۵
HBr	۸۱	-۶۷
NH_3	۱۷	-۳۳٫۵
PH_3	۳۴	-۸۷٫۵
AsH_3	۷۸	-۶۲٫۵

نقطه جوش اتانول از نقطه جوش آب کمتر است (در شرایط یکسان) می توان نوشت:



۲۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: الف) درصد جرمی را با نماد $\%W/W$ نشان می دهند که هم ارز با شمار قسمت های حل شونده در ۱۰۰ قسمت محلول است.

گزینه «۲»: برای بیان ساده تر غلظت محلول های بسیار رقیق از کمیتی به نام ppm استفاده می شود که نشان می دهد در یک میلیون گرم (۱۰۰۰ کیلوگرم) از محلول، چند گرم حل شونده وجود دارد.

گزینه «۴»: غلظت مولی (مولار) محلول بیانگر تعداد مول های حل شونده در یک لیتر محلول است.

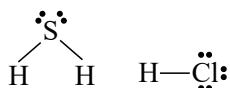
۲۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نمودار مورد نظر مربوط به ترکیب های هیدروژن دار و از عنصرهای گروه های ۱۶ یا ۱۷ جدول دوره ای می باشد، اما نمی تواند مربوط به ترکیب های NH_3 , PH_3 و AsH_3 باشد، زیرا نقطه جوش هر سه ماده بر حسب درجه سلسیوس منفی است.

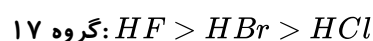
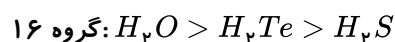
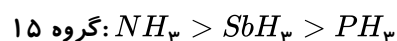
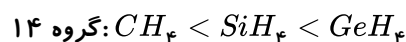
گزینه «۲»: بین مولکول های ماده A می تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

گزینه «۳»: گشتاور دوقطبی ماده A از ماده B بیشتر است.

گزینه «۴»: در ساختار لوویس ماده B بیش از یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، زیرا اگر نمودار داده شده مربوط به گروه ۱۶ باشد، B همان H_2S و اگر مربوط به گروه ۱۷ باشد، B همان HCl است.



می توانیم ترتیب زیر را نیز به خاطر بسپاریم (در نقطه جوش):



۲۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا معادله انحلال پذیری نمک سدیم نیترات را به دست می آوریم:

$$S = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 22.5 \Rightarrow S = 18 + 72 = 90 \text{ g}/100 \text{ g } H_2O$$

$$38 \text{ g محلول} \times \frac{90 \text{ g } NaNO_3}{190 \text{ g محلول}} = 18 \text{ g}$$

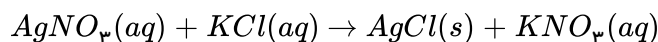
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{S}{100 + S} \times 100 \Rightarrow S = 100 \text{ g}/100 \text{ g } H_2O$$

حال با استفاده از معادله انحلال پذیری دما را به دست می آوریم:



$$S = 0.8\theta + 72 \Rightarrow 100 = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 35^\circ C$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۹



$$1440g_{AgNO_3} \times \frac{1ml \text{ محلول}}{1.2g \text{ محلول}} \times \frac{0.5mol_{AgNO_3}}{1000ml \text{ محلول}} \times \frac{1mol_{KCl}}{1mol_{AgNO_3}} \times \frac{74.5g_{KCl}}{1mol_{KCl}} = 44.7g_{KCl}$$

با توجه به اینکه انحلال پذیری نمک KCl در دمای $75^\circ C$ برابر 50 گرم است.

$$450g \text{ محلول} \times \frac{50g \text{ نمک}}{150g \text{ محلول}} = 150g \text{ نمک} \rightarrow 150g - 44.7g = 105.3g \text{ محلول}$$

مقدار آب موجود در محلول $300g$

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{105.3}{300} \times 100 = 35.1g/100g_{H_2O}$$

که با توجه به نمودار، دمای مورد نظر برابر $30^\circ C$ یا $30.3^\circ K$ است.

۲۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ رد پای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند، در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آب کم می‌شود.

۲۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ افزودن استون به آب و همچنین یخ به هگزان منجر به تشکیل محلول می‌شود در حالی که افزودن هگزان به آب، مخلوطی ناهمگن پدید می‌آورد.

استون و آب هر دو قطبی‌اند، در مقابل یخ و هگزان هر دو ناقطبی‌اند و از آنجا که شبیه، شبیه را حل می‌کند؛ پس در یکدیگر محلولند.

۲۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن به ندرت احساس می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محیط شیمیایی مناسب برای ایجاد و برقراری جریان الکتریکی در بدن، یک محلول آبی محتوی یون‌های گوناگون است.

گزینه ۲: نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

گزینه ۴: اختلال در حرکت یون‌های پتاسیم مانع از انتقال پیام‌های عصبی شده و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می‌شود.

۲۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (الف) و (ت) صحیح هستند. بررسی سایر موارد:

مورد (ب): آب تصفیه شده به روش تقطیر را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

مورد (پ): هنگامی که خیار را در آب شور قرار دهیم، چروکیده می‌شود.

مورد (ت): مقدار آب مورد نیاز برای تولید یک کیلوگرم چرم 16600 لیتر در حالیکه برای تولید یک کیلوگرم گوجه‌فرنگی 180 لیتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۴

$$\text{چگالی محلول} \left(\frac{g}{mL} \right) \times \text{حجم محلول} (mL) = \text{جرم محلول}$$

$$= 10^4 mL \times 1.25 \frac{g}{mL} = 1.25 \times 10^4 g$$

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$



$$\Rightarrow 80 = \frac{x}{1,25 \times 10^4} \times 10^6 \Rightarrow x = \frac{80 \times 1,25 \times 10^4}{10^6} = 1000 g$$

$$10^4 L \xrightarrow[\text{mL}]{\text{تبدیل به}} 10^4 mL$$

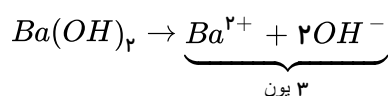
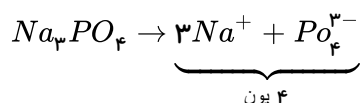
الف: NH_4OH (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۵)

ب: یونی تولید نمی شود.

پ: سدیم فسفات

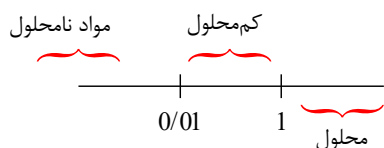
ت: باریم هیدروکسید

انحلال اتانول در آب مولکولی است و یون تولید نمی کند.



(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۶)

$$0,0338 mol \text{ نمک} \times \frac{136 g \text{ نمک}}{1 mol \text{ نمک}} = 4,54 g$$



$$2LH_2O \times \frac{1000 mLH_2O}{1LH_2O} \times \frac{1 g H_2O}{1 mLH_2O} = 2000 g H_2O$$

نمک ۴,۵۴ g	آب ۲۰۰۰ g
x	آب ۱۰۰ g

$$x = 0,23 \text{ کم محلول}$$

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۷)

مورد (ب):

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0,25 ppm = \frac{x}{1000} \times 10^{-3} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0,25 mg$$

مورد (ت) جرم مولی CO برابر با ۲۸ گرم بر مول می باشد.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 ppm = \frac{x}{1000} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0,28 \quad , \quad g = 0,01 mol CO$$

مورد (پ):



$$\text{درصد جرمی} = ppm \times 10^{-4} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = 400 \times 10^{-4} = 0,04$$

۲۸۸ بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: محلول اتانول رسانایی الکتریکی ندارد؛ زیرا فاقد یون است.

گزینه ۲: پتاسیم برمید (KBr) در آب ۲ مول یون تولید می‌کند؛ درحالی‌که آمونیوم کربنات $(NH_4)_2CO_3$ ، ۳ مول یون تولید می‌کند؛ پس رسانایی الکتریکی KBr کوچکتر از $(NH_4)_2CO_3$ است.

گزینه ۳: $NaCl$ در حالت محلول و مذاب رسانای جریان برق است.

گزینه ۴: هر چه قدر ذرات حل‌شونده باردار در یک محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر است.

۲۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$M = \frac{n}{V} \text{ غلظت مولی}$$

$$1) 8,5 \text{ g } NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{85 \text{ g } NaNO_3} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaNO_3} = 0,2 \text{ mol یون}$$

$$M = \frac{0,2}{0,2} = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ (غلظت مولی)}$$

$$2) 5,85 \text{ g } NaCl \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{58,5 \text{ g } NaCl} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaCl} = 0,2 \text{ mol یون}$$

$$M = \frac{0,2}{0,1} = 2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ (غلظت مولی)}$$

پس محلول سمت راست ($NaCl$) غلیظ‌تر است.

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ درست هستند. فرایند اسمز تا جایی که غلظت هر دو محلول تقریباً برابر شود، ادامه می‌یابد. جابه‌جایی مولکول‌های آب به صورت دوطرفه می‌باشد؛ اما برایند این انتقال‌ها باعث حفظ تعادل و ثابت ماندن سطح محلول در هر ظرف می‌شود و نیازی به انتقال کامل آب به ظرف دیگر نیست.

از آنجا که یون‌ها از غشاء عبور نمی‌کنند؛ بنابراین مقدار مول آنیون نیترات در ظرف (۱) تقریباً ثابت است.

۲۹۰ بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 25 = \frac{x}{100} \times 100 \Rightarrow x = 25 \text{ g}$$

گزینه ۲:

$$\text{شکر } 22,2 \text{ g} \simeq \frac{125 \text{ g شکر}}{225 \text{ g محلول}} \times \text{محلول } 40 \text{ g} = \text{شکر } ? \text{ g}$$

گزینه ۳:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0,25 = \frac{x}{2} \times 10^6 \Rightarrow x = 5 \times 10^{-7} \text{ g}$$

گزینه ۴:



$$? g NaOH = 10 g \text{ محلول} \times \frac{1 mL \text{ محلول}}{1,25 g \text{ محلول}} \times \frac{1 L \text{ محلول}}{10^3 mL \text{ محلول}} \times \frac{0,01 mol NaOH}{1 L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{40 g NaOH}{1 mol NaOH} = 3,2 \times 10^{-3} g NaOH$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴



۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴

۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴
۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴

۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴

۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴
۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴



۲۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴