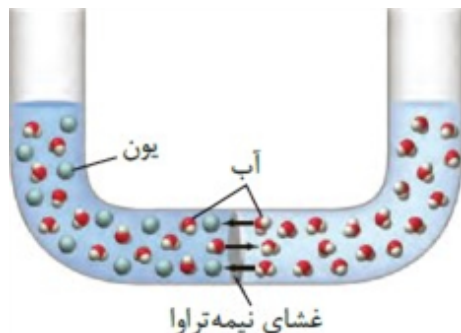


۱ در شکل مقابل حجم های برابری از آب دریا و آب مقطر به وسیله یک غشای نیمه تراوا جدا شده اند. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



۱ به مرور زمان ارتفاع آب در لوله ای سمت راست کم می شود.

۲ به این روش می توان آب دریا را نمک زدایی کرد.

۳ جابه جایی مولکول های آب از محیط رقیق به سوی محیط غلیظ انجام می شود.

۴ فرایند انجام شده در متورم شدن میوه های خشک درون آب، مشابه فرایند نشان داده شده در شکل است.

۲ معادله ی انحلال پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما ($^{\circ}C$) به صورت $S = ۰/۸\theta + ۷۲$ است. در چه دمایی

برحسب درجه ی سلسیوس، محلول سیرشده ی این نمک به غلظت ۱۰ مولار با چگالی $\frac{۱/۸۵g}{L^{-1}}$ می رسد؟

($Na = ۲۳, N = ۱۴, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۴ ۴۳/۷۵

۳ ۳۶/۵

۲ ۱۶/۲۵

۱ ۷/۷۵

۳ درصد جرمی محلول ۲/۵ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی $۱/۲۵g. mL^{-1}$ کدام است؟

($H = ۱, Na = ۲۳, O = ۱۶ = ۱۶ : g. mol^{-1}$)

۴ ۱۶

۳ ۱۲

۲ ۸

۱ ۴

۴ چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

* فراوان ترین یون آب دریا متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره ای است.

* برای شناسایی یون باریم می توان از یون کلرید استفاده کرد.

* مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، در واکنش کلسیم کلرید و محلول سدیم فسفات پس از موازنه برابر ۱۲ است.

* در یون های چنداتی، بار یون متعلق به اتم مرکزی است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵

انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دماهای 50°C و 75°C به ترتیب برابر 30 گرم و 24 گرم در 100 گرم آب است. اگر یک نمونه سیرشده از محلول لیتیم سولفات به جرم $162/5$ گرم در دمای 50°C را تا دمای 75°C گرم کنیم، چند گرم رسوب در ته ظرف باقی می‌ماند و برای اینکه این مقدار رسوب نیز از بین برود، چند گرم آب باید به محلول اضافه کنیم؟

۴ ۳۰ - ۹

۳ ۳۱/۲۵ - ۹

۲ ۳۰ - ۷/۵

۱ ۳۱/۲۵ - ۷/۵

۶

$89/4$ گرم محلول پتاسیم کلرید 20 درصد جرمی در اختیار داریم. اگر این محلول را به $75/5$ میلی‌لیتر آب اضافه کنیم، غلظت یون پتاسیم به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (چگالی محلول اولیه را $1/29 \text{ g. mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($\text{Cl} = 35/5, K = 39 : \text{g. mol}^{-1}$)

۴ ۱/۸

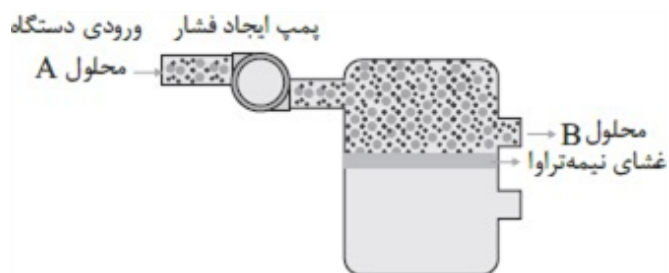
۳ ۱/۶

۲ ۱/۲

۱ ۱/۴

۷

با توجه به شکل مقابل، کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟



۱ به کمک این دستگاه نمی‌توان میکروب‌ها و مواد آلی فرار موجود در آب را جدا کرد.

۲ بین محلول‌های A و B، می‌توان گفت غلظت مواد حل شده در محلول B بیشتر است.

۳ این روش برخلاف روش‌های تقطیر و صافی کربن، از جمله روش‌های فیزیکی تهیه‌ی آب شیرین محسوب می‌شود.

۴ با گذشت زمان، می‌توان از شدت فشار وارد شده توسط پمپ ایجاد فشار کاست.

۸

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) زیست‌کره شامل جانداران روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های آنها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
ب) اگر فرمول سولفات فلز M به صورت MSO_4 باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در فسفات آن برابر $1/5$ می‌باشد.
پ) شمار پیوندهای اشتراکی در یون آمونیوم با هیدروژن سیانید یکسان بوده و در یون آمونیوم هیچ‌کدام از اتم‌ها به آرایش هشتایی نرسیده‌اند.
ت) ساختار لوویس یون‌های کربنات و نیتрат با ساختار لوویس گوگرد تری‌اکسید مشابه است.

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

۹

چند مورد از موارد زیر در ارتباط با هگزان، اتانول و استون درست است؟
آ) ماده‌ای که به عنوان حلال چربی‌ها و رنگ‌ها کاربرد دارد، دارای فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ بوده و مولکول‌های آن قطبی هستند.
ب) هر سه جزء حلال‌های آلی هستند و در آب نیز می‌توانند حل شوند.
پ) در میان مولکول‌های استون برخلاف اتانول، پیوندهای هیدروژنی وجود ندارد.
ت) از هگزان می‌توان جهت حلال در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی استفاده کرد.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ صفر

کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

آ- هوا و آب دریا مخلوطی همگن هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.

ب- استون حلال برخی چربی‌ها، لاک‌ها و رنگ‌ها بوده و گشتاور دوقطبی آن تقریباً برابر صفر است.

پ- محلول ید در هگزان (C_6H_{14}) بنفش‌رنگ بوده و یک محلول غیرآبی به‌شمار می‌رود.

ت- اتانول به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به‌کار می‌رود و به خوبی در آب حل شده و محلول سیرشده تشکیل می‌دهد.

ث- گشتاور دوقطبی تمام هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

۱ «آ»، «ت» و «ث» ۲ «آ»، «پ» ۳ «ب»، «پ» و «ث» ۴ «آ»، «ب» و «ت»

۱۱ با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری آلومینیوم نیترات برحسب دما را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

دما ($^{\circ}C$)	۰	۲۰	۳۰	۶۰
انحلال‌پذیری (گرم در ۱۰۰ گرم آب)	۶۱	۷۵	۸۲	۱۰۳

۱ معادله انحلال‌پذیری آلومینیوم نیترات به صورت $S = 0.7\theta + 61$ است.

۲ درصد جرمی محلول سیرشده آلومینیوم نیترات در دمای $40^{\circ}C$ به تقریب برابر ۴۷٪ است.

۳ برای تهیه محلول سیرشده در دمای $25^{\circ}C$ در ۴۰ گرم آب، به ۳۴/۱ گرم آلومینیوم نیاز است.

۴ با کاهش دمای ۲۰۰ گرم محلول سیرشده از دمای $40^{\circ}C$ تا $20^{\circ}C$ ، حدود ۱۴/۸۱ گرم رسوب ایجاد می‌شود.

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

• هرگاه مولکول‌های هیدروژن فلوئورید در میدان الکتریکی قرار گیرند، اتم‌های هیدروژن به سمت قطب منفی جهت‌گیری می‌کنند.

• اگر مخلوطی از گازهای F_2 و HCl را سرد کنیم، F_2 زودتر به حالت مایع درمی‌آید.

• نیروی بین مولکولی در O_2 و CO_2 از نوع واندروالس است.

• مولکول‌های نیتروژن مونوکسید قطبی بوده و نیروی بین مولکولی در آن از نوع هیدروژنی است.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

• با عبور آب از صافی کربن، فلزات سمی و میکروب‌ها حذف نمی‌شوند، به همین علت باید آب را پیش از مصرف کلرزنی کرد.

• در روش اسمز معکوس برای تصفیه آب شور، از پمپ ایجاد فشار و غشای نیمه‌تراوا استفاده می‌شود.

• متورم شدن خیار در آب شور، نمونه‌ای از گذرندگی است که دیواره سلولی نقش غشای نیمه‌تراوا دارد.

• نیاز بدن به یون K^+ دو برابر یون Na^+ است و غذاهای معدودی دارای یون K^+ هستند.

• اثر افزایش میزان نمک حل شده در آب بر انحلال‌پذیری گازها در آب، مشابه اثر افزایش دما است.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

- ۱ در ساختار یخ، مولکول‌های آب در جای منظمی قرار دارند و هر اتم اکسیژن با چهار پیوند هیدروژنی به چهار اتم هیدروژن متصل است.
- ۲ در ساختار یخ، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای دوبعدی و منظم را به وجود می‌آورند.
- ۳ فضاهای خالی در ساختار یخ بیش‌تر از آب است و به همین علت در دمای 0°C و فشار 1 atm ، چگالی یخ کم‌تر از آب است.
- ۴ در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی کم‌تری نسبت به یخ وجود دارد و مولکول‌های آب آزادانه و منظم جابه‌جا می‌شوند.

۱۵ چند مورد از مقایسه‌های زیر به درستی انجام شده است؟ (مقایسه‌ها در دمای 25°C و فشار 1 atm انجام شده است.)

- نقطه جوش: $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$
- قدرت نیروهای بین مولکولی: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$
- گشتاور دوقطبی: $I_2 > \text{Br}_2 > \text{F}_2$
- اختلاف نقطه جوش با آب: $\text{HF} > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{S}$

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۶ مقداری محلول سیرشده نمک A را از دمای 45°C تا دمای 25°C سرد می‌کنیم. اگر جرم آب برابر 60 گرم و جرم رسوب تشکیل شده برابر 30 گرم باشد، انحلال‌پذیری نمک در دمای 45°C چند گرم در 100 گرم آب است؟ (درصد جرمی محلول سیرشده در دمای 25°C برابر 20% است.)

۶۲/۵ ۴

۷۵ ۳

۴۲/۵ ۲

۵۰ ۱

۱۷ کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آ- آب، تنها ماده‌ای است که به سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می‌شود.
- ب- میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی خشک، دارای بار الکتریکی مثبت بوده و باریک‌ آب را از راستای طبیعی خود منحرف می‌کند.
- پ- در اثر قرارگیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- ت- مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید، خمیده و قطبی هستند.

۴ «آ»، «پ»

۳ فقط «ب»

۲ «ب»، «پ»

۱ «آ»، «ب»، «ت»

۱۸ اگر دستگاه گلوکومتر، مقدار قندخون فردی را برابر 105 نشان دهد. غلظت گلوکز با یکای ppm در خون او، چند برابر غلظت گلوکز با یکای ppm در محلولی است که در 300 میلی‌لیتر آن، 5×10^{-3} مول گلوکز وجود دارد؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول‌ها، یک گرم در نظر گرفته شود، $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۲۵ ۴

۰/۳۵ ۳

۰/۵۱ ۲

۰/۷۲ ۱

با توجه به جدول مقابل، که به انحلال‌پذیری سرب (II) نیترات نسبت به دما مربوط است، به ترتیب ضریب θ در معادله انحلال‌پذیری (S) کدام است و بر پایه این معادله، در محلولی سیرشده از این ماده با ۲۰۰ گرم حلال، در دمای 64°C ، به تقریب چند گرم از آن وجود دارد؟

$\theta (^\circ\text{C})$	۰	۲۰	۳۰	۴۵
	۳۳	۵۵	۶۶	۸۲

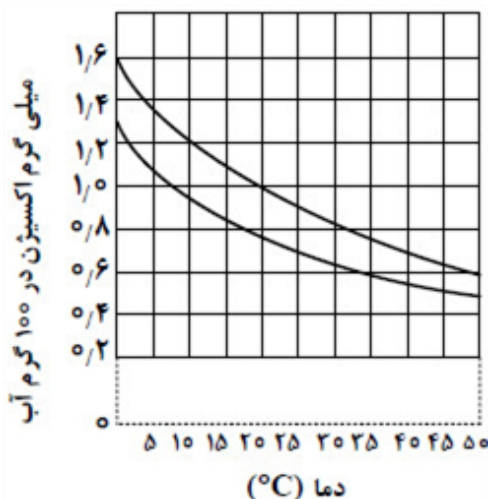
- ۱) $1/0.35$ و $206/8$ ۲) $1/0.35$ و $103/4$ ۳) $1/1$ و $206/8$ ۴) $1/1$ و $103/4$

همه داده‌های چند ردیف از ردیف‌های جدول زیر، درست است؟ (عدد اتمی عنصرهای اسکاندیم، کروم، آهن و مس به ترتیب برابر ۲۱، ۲۴، ۲۶ و ۲۹ است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شماره گروه عنصر تشکیل دهنده کاتیون در جدول تناوبی	شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده کاتیون
۱	مس (I) سولفات	Cu_2SO_4	۱۱	۱۰
۲	آهن (III) نیترات	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	۸	۵
۳	کروم (II) کربنات	CrCO_3	۶	۴
۴	اسکاندیم فسفات	ScPO_4	۳	۶

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

با توجه به شکل مقابل، که نمودارهای انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا را نشان می‌دهد، کدام مطلب، نادرست است؟



- ۱) تأثیر افزایش دما بر کاهش انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی، در مقایسه با آب دریا، کمتر است.
 ۲) انحلال‌پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی در 5°C ، به تقریب $1/75$ برابر انحلال‌پذیری آن در 30°C است.
 ۳) انحلال‌پذیری اکسیژن در آب دریا در 5°C ، به تقریب $2/2$ برابر انحلال‌پذیری آن در 45°C است.
 ۴) افزایش شوری آب، می‌تواند زندگی آبزیان را به خطر بیندازد.

۲۲ انحلال پذیری گاز اکسیژن در فشار ۶ atm و دمای $20^{\circ}C$ برابر 0.026 گرم در 100 گرم آب است. انحلال پذیری گاز نیتروژن در فشار ۳ atm و دمای $20^{\circ}C$ در 100 گرم آب چند گرم می تواند باشد؟

- ۱) 0.029 (۱) ۲) 0.006 (۲) ۳) 0.013 (۳) ۴) 0.024 (۴)

۲۳ کدام ویژگی(ها) در نمونه ای از HF مایع در مقایسه با نمونه ای از H_2O مایع بیشتر است؟
 (a) دمای جوش (b) قدرت پیوند هیدروژنی با مولکول مجاور
 (c) تعداد پیوند هیدروژنی با مولکول های مجاور (d) تفاوت دمای جوش با دمای جوش آمونیاک

- ۱) c, a (۱) ۲) d, c (۲) ۳) فقط b (۳) ۴) d, b, a (۴)

۲۴ اگر 60 گرم محلول سیرشده ای نمک A را از دمای $80^{\circ}C$ تا $40^{\circ}C$ سرد کنیم، $6/4$ گرم رسوب تشکیل می شود. با فرض این که معادله ای انحلال پذیری این نمک در آب برحسب دما به صورت خطی باشد، کدام یک از معادله های زیر را می توان به این نمک نسبت داد؟ (درصد جرمی نمک A در محلول سیرشده ای $80^{\circ}C$ برابر $33/33$ است.)

- ۱) $S = 0.3\theta + 26$ (۱) ۲) $S = 0.3\theta + 40$ (۲) ۳) $S = 0.4\theta + 18$ (۳) ۴) $S = 0.4\theta + 32$ (۴)

۲۵ برای تهیه ی محلول 10 درصد جرمی برمید، چند گرم آب را باید به دو دسی لیتر محلول مولار کلسیم برمید با چگالی $1/1$ گرم بر میلی لیتر اضافه کرد؟ ($Ca = 40, Br = 80 : g. mol^{-1}$)

- ۱) 120 (۱) ۲) 60 (۲) ۳) 80 (۳) ۴) 100 (۴)

۲۶ در محلولی از سولفات فلز M، غلظت نمک برابر 560 ppm است. اگر شمار مول های نمک در 800 گرم از محلول برابر 2×10^{-3} باشد، فلز M کدام است؟ ($S = 32, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- ۱) Fe (۱) ۲) Cu (۲) ۳) Na (۳) ۴) Cr (۴)

۲۷ در چند میلی لیتر محلول 80% جرمی پتاسیم فسفات با چگالی $4/24$ gmL، تعداد $12/8$ مول یون وجود دارد و غلظت مولی این محلول چند برابر غلظت مولی محلول 40% جرمی گالیم نیترات با چگالی $1/28 \frac{g}{mL}$ می باشد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($Ga = 70, K = 39, P = 31, O = 16, N = 14 : g. mol^{-1}$)

- ۱) $8 - 100$ (۱) ۲) $4 - 100$ (۲) ۳) $8 - 200$ (۳) ۴) $4 - 200$ (۴)

۲۸ محلولی از سدیم هیدروکسید به حجم 4 لیتر و با درصد جرمی $2/5\%$ را با محلول $0/3$ مولار سدیم نیترات به حجم دو لیتر مخلوط می کنیم. اگر غلظت نهایی یون سدیم برابر $0/2$ مولار باشد، چگالی محلول اولیه سدیم هیدروکسید چند گرم بر میلی لیتر است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1}$)

- ۱) $0/36$ (۱) ۲) $0/12$ (۲) ۳) $0/48$ (۳) ۴) $0/24$ (۴)

۲۹ انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دماهای $45^{\circ}C$ و $35^{\circ}C$ به ترتیب برابر 70 g و 50 g (در 100 گرم آب) است هرگاه مقدار 85 g محلول سیرشده ای این نمک را از دمای $45^{\circ}C$ تا $35^{\circ}C$ سرد کنیم از تجزیه ی پتاسیم نیترات رسوب کرده حدود چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP می توان تهیه کرد؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : g. mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} KNO_2(s) + O_2(g)$

- ۱) $11/2$ (۱) ۲) $27/2$ (۲) ۳) $22/4$ (۳) ۴) $54/4$ (۴)

اگر بخواهیم ۱۰۰mL محلولی با غلظت ۸۰۰ ppm از یون Ca^{2+} تهیه کنیم، چند گرم کلسیم کربنات ۸۴ درصد خالص مورد نیاز است؟ (چگالی محلول را ۱/۰۵ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید. $(\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g. mol}^{-1})$)

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۴)$$