



مرکز مشاوره تحصیلی راه روشن

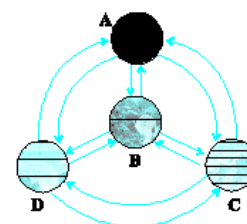
۱) چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبرو، درست است؟

آ) شکل مقابل، پویا بودن زمین را از دیدگاه شیمیایی نشان می‌دهد که بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

ب) در واکنش‌هایی که در هر دو بخش A و B اتفاق می‌افتد، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

پ) لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد بخش‌های A، C یا D می‌شوند.

ت) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد بخش D می‌کنند.



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۲) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح نیستند؟

• آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن از نمک‌های مختلف است و با ورود مواد گوناگون از سنگ‌کره به آن، مقدار این نمک‌ها پیوسته افزایش می‌یابد.

• به دلیل یکسان بودن ماهیت شیمیایی و شکل فیزیکی اجزای سازنده چهار بخش کره زمین، مواد گوناگون بین آن‌ها مبادله می‌شود.

• در یک نمونه ۱۰۰ گرمی از آب دریا، پس از تبخیر کامل، بیش‌ترین مقدار مواد جامد برجای مانده ترکیبات کلردار است.

• تجزیه لاشه جانوران و گیاهان نمونه‌ای از واکنش‌های شیمیایی است.

• از کل آب موجود در زمین تنها ۲/۸ درصد آن منابع غیراقیانوسی هستند که بخش عمده آن، آب‌های زیرزمینی است.

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۳) کدام عبارت(ها) درست است؟

- الف) همه‌ی نمک‌ها در آب دریا حل می‌شوند به همین دلیل آب دریا خالص نیست.
ب) بر اثر واکنش محلول نقره‌کلرید و محلول سدیم نیترات، رسوب سفید رنگ نقره نیترات حاصل می‌شود.
پ) آب شور دریاها در مصارف کشاورزی و صنعتی قابل استفاده است.
ت) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آن‌ها است.

(۱) ت

(۲) الف-ب-پ

(۳) الف-ب-ت

(۴) ب-ت

۴) با توجه به ویژگی‌های زیر، در کدام گزینه ترکیبات A, B و C به درستی بیان شده است؟

«A: نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر یک - B: دارای پیوند کووالانسی - C: انتقال سه مول الکترون بین یون‌ها در هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی»

(۱) A: لیتیم کلرید - B: لیتیم فسفات - C: کلسیم سولفات

(۲) A: سدیم هیدروکسید - B: باریم سولفید - C: روبیدیم فسفات

(۳) A: آمونیوم نیترات - B: کلسیم فسفات - C: آلومینیم هیدروژن کربنات

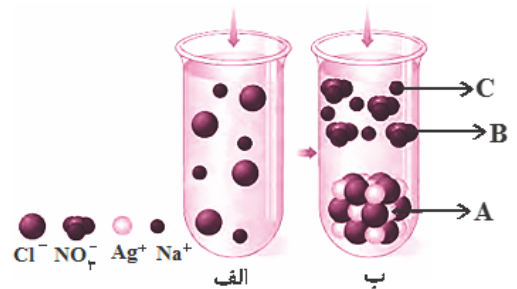
(۴) A: آلومینیم سولفات - B: مس هیدروکسید - C: باریم نیترات

۵) با توجه به شکل زیر و فرایند انجام گرفته در آن، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (${}_{11}Na$, ${}_{17}Cl$, ${}_{47}Ag$, ${}_{7}N$, ${}_{8}O$)

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

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

پ) غلظت کاتیونی که از قبل در این لوله وجود داشته به تدریج کاهش می‌یابد. (حجم محلول در اثر اضافه شدن ماده دیگر تغییر نمی‌کند).



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۶) چند گرم پتاسیم سولفید با خلوص ۷۰٪ را به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰٪ جرمی پتاسیم سولفید با چگالی $1.12 g \cdot mL^{-1}$ اضافه کنیم تا محلول ۶۰٪ جرمی پتاسیم سولفید حاصل شود؟ (با فرض این‌که ناخالصی‌ها هم در آب حل می‌شوند).

(۱) ۸۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۲۴۰

۷) شمار مول‌های حل شونده در کدام نمونه بیشتر است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5 : g. mol^{-1}$)

(۱) ۲ لیتر خون که دستگاه گلوکومتر برای آن خون عدد ۹۰ را نشان می‌دهد.

(۲) ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار $NaOH$

(۳) ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۸۰ درصد جرمی $NaOH$ (چگالی محلول $1.25 g. mL^{-1}$ است).

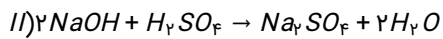
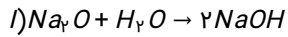
(۴) ۲۷۲ گرم محلول سدیم کلرید در دمای $25^{\circ}C$ (انحلال‌پذیری سدیم کلرید در این دما، ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

۸) ۷۴/۴ گرم سدیم اکسید را وارد مقداری آب می‌کنیم تا مطابق واکنش (I) با یکدیگر واکنش دهند. اگر سدیم هیدروکسید تولید شده طی

واکنش (II) با سولفوریک اسید به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی نمک در محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول نهایی را برابر ۱L

و چگالی آن را برابر $1.2 g. mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

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



(۱) ۳۴/۰۸

(۲) ۱۴/۲

(۳) ۸/۵۲

(۴) ۱۷/۰۴

۹) اگر درصد جرمی محلول حاصل از انحلال ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول

آن برابر باشد، در ۲۵ گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم سدیم هیدروکسید وجود دارد؟

(۱) ۱/۲۰

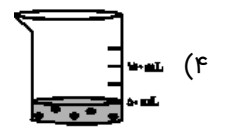
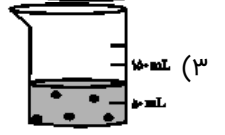
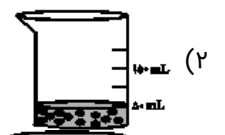
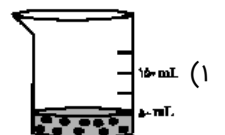
(۲) ۱/۲۵

(۳) ۲/۲۰

(۴) ۲/۲۵

۱۰) غلظت کاتیون کلسیم در یک نمونه آب معدنی برابر با ۲۰۰ppm است. اگر چگالی آب $1 kg. L^{-1}$ باشد، کدام ظرف حاوی این نمونه آب

معدنی است؟ ($Ca^{2+} = 40 g. mol^{-1}$ و هر ذره نشان‌دهنده ۰/۰۰۰۱ مول کاتیون کلسیم است.)



۱۱) چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۲ مولار آلومینیم سولفات باید به آب خالص اضافه شود تا ۲۵۰ mL محلول با غلظت ۲۷۰ ppm از آلومینیم و چگالی فرضی $0.8 \frac{g}{mL}$ به دست آید؟ ($1 \text{ mol/l} = 27 \text{ g}$)

(۱) ۲۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

۱۲) تقریباً چند میلی‌لیتر آب باید از ۲۵۰ mL محلول نیتریک اسید ۰/۵ مولار تبخیر شود تا غلظت محلول نیتریک اسید ۳۰٪ افزایش یابد؟

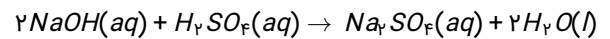
(۱) ۱۹۲ mL

(۲) ۷۵ mL

(۳) ۵۸ mL

(۴) ۱۷۵ mL

۱۳) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۴۰٪ و چگالی 1.12 g/mL^{-1} ، دارای غلظت مولی چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را طبق واکنش زیر می‌تواند خنثی کند؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g. mol}^{-1}$)



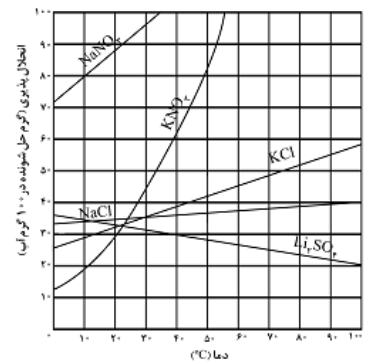
(۱) $11/2 - 0.56$

(۲) $11/2 - 5/6$

(۳) $1/24 - 0.62$

(۴) $12/4 - 6/3$

۱۴) محلولی با درصد جرمی ۲۰ درصد و چگالی 1.3 g/mL^{-1} از KNO_3 تهیه کردیم. ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول در دمای 30°C است و اگر آن را تا دمای 10°C سرد کنیم



(۱) سیر نشده - ۵/۲ گرم KNO_3 رسوب می‌کند.

(۲) سیر نشده - ۶ گرم KNO_3 رسوب می‌کند.

(۳) فراسیر شده - ۵/۲ گرم KNO_3 رسوب می‌کند.

(۴) فراسیر شده - ۶ گرم KNO_3 رسوب می‌کند.

۱۵) درصد جرمی محلول سیرشده از Li_2SO_4 در دماهای 10°C و 70°C به ترتیب برابر ۲۶ درصد و ۲۰ درصد است. اگر دمای ۵۰۰g محلول لیتیم سولفات را از 70°C به 10°C کاهش دهیم، ...

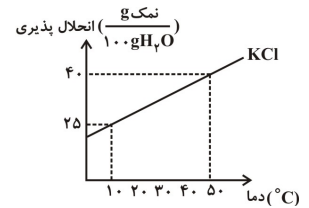
(۱) دوباره حدود ۴۰ گرم لیتیم سولفات می‌تواند در آن حل شود تا به محلول سیرشده تبدیل شود.

(۲) دوباره حدود ۱۰ گرم لیتیم سولفات می‌تواند در آن حل شود تا به محلول سیرشده تبدیل شود.

(۳) یک محلول سیر نشده به دست می‌آید و دوباره حدود ۵۰ گرم لیتیم سولفات می‌تواند در آن حل شود.

(۴) یک محلول فراسیر شده به دست می‌آید و لیتیم سولفات اضافی در ته ظرف رسوب می‌کند.

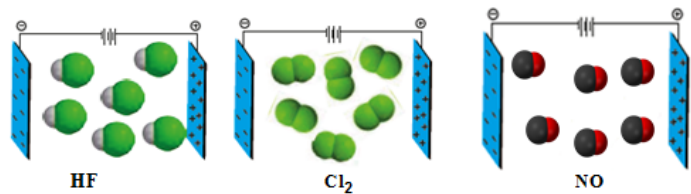
۱۶) با توجه به نمودار مقابل، اگر a گرم محلول سیر شده‌ی نمک KCl را از دمای $5^\circ C$ تا دمای $10^\circ C$ سرد کنیم، مقدار 3 گرم رسوب حاصل می‌شود. a کدام است؟



- ۴۰ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۳۵ (۳)
- ۲۸ (۴)

۱۷) شکل زیر تغییر رفتار چند مولکول را در میدان الکتریکی نشان می‌دهد، با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟

($Cl = 35/5$, $O = 16$, $N = 14$, $F = 19$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) گاز نیتروژن مونوکسید نسبت به دو گاز دیگر راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- ۲) هر چه جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی نامنظم‌تر باشد، دمای جوش بیشتر می‌شود.
- ۳) مولکول‌های کلر بر خلاف مولکول‌های هیدروژن فلوئورید و نیتروژن مونوکسید دارای سرهای مثبت و منفی هستند.
- ۴) گاز کلر نسبت به گاز هیدروژن فلوئورید دمای جوش کم‌تری دارد.

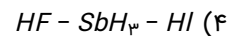
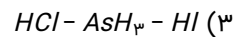
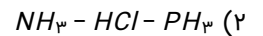
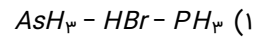
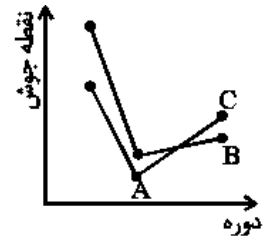
۱۸) کدام گزینه درست است؟

- ۱) با افزایش دما انحلال‌پذیری همه نمک‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) گاز کربن مونوکسید مانند کربن دی‌اکسید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- ۳) هر چه نقطه جوش یک گاز پایین‌تر باشد، این گاز آسان‌تر مایع می‌شود.
- ۴) در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

۱۹) دلیل کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) دمای جوش O_2 از CH_4 بیشتر است - دلیل: جرم مولی O_2 بیشتر است.
- ۲) CO نسبت به N_2 آسان‌تر مایع می‌شود - دلیل: جرم مولی N_2 کم‌تر است.
- ۳) دمای جوش HF از HBr بیشتر است - دلیل: چون HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
- ۴) باریکه آب در کنار میله شیشه‌ای مالش داده شده به پارچه پشمی منحرف می‌شود - دلیل: مولکول‌های آب خمیده و قطبی هستند.

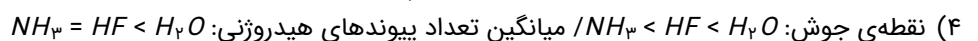
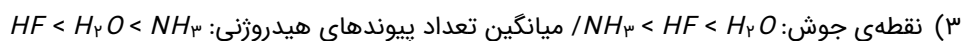
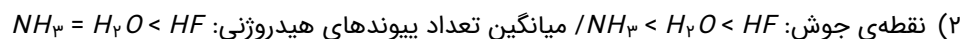
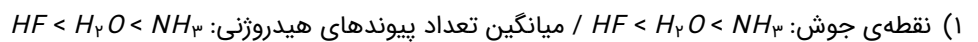
۲۰) نمودار روبه‌رو به نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار برخی عنصرهای گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای مربوط است. در این نمودار نقاط A، B و C به ترتیب از راست به چپ می‌توانند مربوط به کدام ترکیب‌ها باشند؟



۲۱) توضیحات ارائه شده در کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) گشتاور دو قطبی: با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها افزایش می‌یابد و یکای آن دبای می‌باشد.
- ۲) هیدروژن سولفید: همانند آب مولکولی قطبی است، جرم مولی آن از جرم مولی آب بیشتر اما نقطه جوش آن کمتر است.
- ۳) پیوند هیدروژنی: قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در آن اتم H به سه اتم F و O و N با پیوند اشتراکی متصل است.
- ۴) اتانول: فرمول شیمیایی آن C_2H_6O می‌باشد و نقطه جوش آن از نقطه جوش آب کمتر بوده و از استون بیشتر است.

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



۲۳) کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با «ساختار یخ» درست است؟

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

۲۴) چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آب به دلیل داشتن جرم مولی بیش‌تر نسبت به هیدروژن سولفید، نقطه جوش بالاتری دارد.
- در مولکول‌های قطبی، با افزایش جرم مولی، نقطه جوش همواره افزایش می‌یابد.
- شمار پیوند یگانه در ساختار استون و اتانول برابر است.
- مخلوط‌هایی که از گونه‌هایی با حالت فیزیکی یکسانی تشکیل می‌شوند، محلول هستند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۵) چه تعداد از عبارتهای زیر، جاهای خالی جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در مخلوط مقداری ... حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت ...»

الف) یخ در آب - است.

ب) یُد در آب - نیست.

پ) یُد در هگزان - است.

ت) هگزان در آب - است.

۱ (۱)

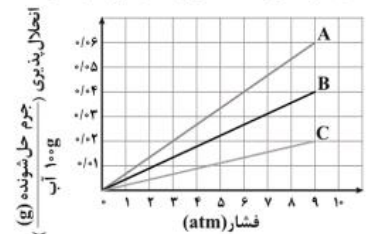
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۶) نمودار زیر مربوط به انحلال‌پذیری گازهای اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونواکسید در دمای $20^\circ C$ می‌باشد. با توجه به آن همه گزینه‌ها

درست‌اند به‌جز ($N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)



- ۱) انحلال‌پذیری گاز NO در فشار $6 atm$ برابر با 0.04 گرم در 100 گرم آب می‌باشد.
- ۲) در شرایط یکسان انحلال‌پذیری گاز N_2 از گاز O_2 کم‌تر است.
- ۳) در فشار $1 atm$ و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیش‌تر از گاز A می‌باشد.
- ۴) بین انحلال‌پذیری این گازها در آب و جرم مولی آن‌ها رابطه مستقیم وجود دارد.

۲۷) اگر در ترکیب کربونیل سولفید (SCO) اتم گوگرد را با دو گروه متیل جایگزین کنیم؛ ترکیب A به دست می‌آید و اگر فرآورده حاصل واکنش

اتن با آب را B بنامیم، کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) ترکیب B نسبت به ترکیب A دارای نقطه جوش بالاتری است.
- ۲) هر دو ترکیب به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.
- ۳) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ترکیب A از این نسبت در ترکیب B بزرگ‌تر است.
- ۴) در غلظت یکسان، رسانایی محلول ترکیب A نسبت به ترکیب B، بیشتر است.

۲۸) در مورد ترکیب‌های یونی داده شده کدام یک از موارد زیر درست است؟

A = آهن (III) نیترات B = باریم سولفات C = آلومینیم فسفات D = آمونیوم کلرید

آ) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در A و C یکسان است.

ب) رسانایی محلول یک مولار A و D یکسان است.

پ) هر چهار ترکیب، محلول در آب و رسانای جریان برق هستند.

ت) اگر انحلال‌پذیری ترکیب D در دمای 20°C برابر 60g باشد، درصد جرمی محلول سیرشده آن در همین دما برابر با $37/5\%$ خواهد بود.

۱) همه موارد

۲) پ و ت

۳) آ و ب

۴) فقط ت

۲۹) در صورت اضافه کردن چه تعداد از ترکیب‌های زیر به آب در دمای 25°C ، نیروی جاذبه یون - دوقطبی 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 ه) AgNO_3

۱) ۵

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

۳۰) چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

آ) انحلال همه گازها در آب از نوع مولکولی است.

ب) با افزایش مقدار نمک‌های حل شده در آب دریا، زندگی موجودات دریایی به خطر می‌افتد.

پ) در فشار ثابت، با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

ت) در فرایند انحلال منیزیم نیترات در آب، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن خود، یون‌های منیزیم را احاطه می‌کنند.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۱) کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- الف) گاز آزاد شده از واکنش قرص جوشان با آب، کربن دی‌اکسید است.
ب) قانون هنری وابستگی انحلال‌پذیری گازها در آب نسبت به دما در فشار ثابت را بیان می‌کند.
پ) گشتاور دو قطبی CO_2 برخلاف NO صفر بوده و انحلال‌پذیری آن در آب کمتر است.
ت) در شرایط یکسان ترتیب انحلال‌پذیری گازهای CO_2 ، O_2 و N_2 در آب به صورت $CO_2 > O_2 > N_2$ می‌باشد.
ث) با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد و در دمای $30^\circ C$ و فشار $1 atm$ انحلال‌پذیری گاز CO_2 از N_2 بیشتر است.

۱) الف، پ و ث

۲) ب، پ و ت

۳) الف، ت و ث

۴) ب، ت و ث

۳۲) اگر معادله انحلال‌پذیری (S) گاز اکسیژن، برحسب فشار گاز برحسب اتمسفر (P) در دمای $20^\circ C$ به صورت $S = 4/4 \times 10^{-3} P$ باشد، در این صورت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نمودار معادله داده شده؛ مبدأ مختصات را قطع می‌کند.
۲) در فشار $9 atm$ ؛ به تقریب ۴٪ گرم گاز اکسیژن در 100 گرم آب حل شده است.
۳) اگر در این دما، فشار را ۷۵ درصد افزایش دهیم؛ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن $\frac{7}{4}$ حالت اولیه می‌شود.
۴) شیب نمودار معادله انحلال‌پذیری داده شده از شیب نمودار «انحلال‌پذیری - فشار گاز» برای گاز NO در همین دما بیشتر است.

۳۳) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- الف) برای نمک‌زدایی آب دریا و تهیه آب شیرین می‌توان از روش اسمز استفاده کرد.
ب) در آب تصفیه شده از هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، میکروب‌ها وجود دارند.
پ) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر از گاز NO است.
ت) پس از انجام یک فعالیت بدنی سنگین یا پس از مدتی دویدن، احساس خستگی به دلیل کاهش چشمگیر یون‌ها در مایع‌های بدن است.

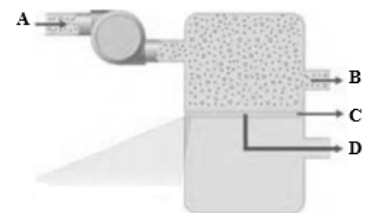
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

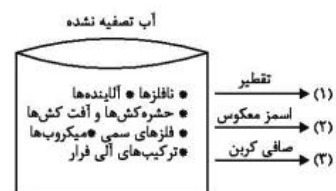
۴) ۴

۳۴) با توجه به شکل زیر که چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



- ۱) دیواره C یک غشای تراوا است.
۲) در این دستگاه یون‌ها از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می‌کنند.
۳) جهت حرکت مولکول‌های آب از مخزن بالای دیواره C به مخزن پایینی آن می‌باشد.
۴) این دستگاه بر پایه فرایند اسمز عمل می‌کند.

۳۵) با توجه به شکل زیر، از مواد موجود در آب تصفیه نشده، کدام ماده در هیچ کدام از سه روش تصفیه، حذف نمی‌شود و کدام ماده در آب به دست آمده از روش (۱) باقی‌مانده، اما در آب به دست آمده از دو روش دیگر حذف شده است؟



- (۱) میکروب‌ها، ترکیب‌های آلی فرار
(۲) نافلزها، ترکیب‌های آلی فرار
(۳) میکروب‌ها، فلزهای سمی
(۴) آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها