نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی ۱۰ - فصل ۳ - آزمون ۲

مرکز مشاوره تحصیلی راه روشن

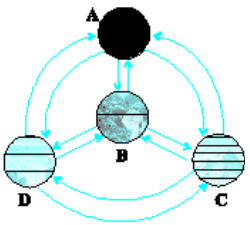
۱) چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبرو، درست است؟

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 آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد بخش D می‌کنند.



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (آ) و (پ) صحیح هستند.

A: هواکره B :زیست کره C: سنگ‌کره D :آب‌کره

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (ب): در واکنش‌های زیست‌کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند. اما هواکره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده است.

عبارت (ت): جانداران آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره می‌کنند.

(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.
- به‌دلیل یکسان‌بودن 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.

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (اول)، (دوم) و (پنجم) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است. پس باید به ازای مقدار وارد شده از مواد گوناگون، همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

عبارت دوم: اجزای سازنده ۴ بخش کره زمین از لحاظ شکل فیزیکی و نوع اجزای سازنده با هم فرق دارند. مثلاً آب‌کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... و سنگ‌کره از مواد جامد مانند ماسه و نمک‌ها و ... تشکیل شده است.

عبارت سوم: زیرا یون کلرید بیش‌ترین مقدار را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد.

عبارت چهارم: تجزیه لاشه جانوران و گیاهان جزو واکنش‌های شیمیایی است.

عبارت پنجم: منابع اقیانوسی ۹۷/۲ درصد کل آب موجود در زمین است. پس ۲/۸٪ آن از منابع غیراقیانوسی است که بخش عمده آن در کوه‌های یخ است.

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

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

«الف»: همه‌ی نمک‌ها در آب دریا حل نمی‌شوند (برخی از آن‌ها در آب دریا حل می‌شوند.)

«ب»: بر اثر واکنش محلول سدیم کلرید و محلول نقره نیترات رسوب سفید رنگ نقره کلرید حاصل می‌شود.

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

«پ»: آب شور دریاها در مصارف کشاورزی و صنعتی قابل استفاده نیست.

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 کوالانسی _ 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

پاسخ: گزینه ۳

در آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) نسبت تعداد کانیون به آنیون برابر یک است.

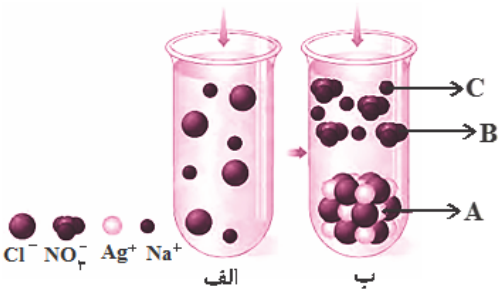
کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) به دلیل وجود آنیون چند اتمی فسفات، دارای پیوند کووالانسی است در هنگام تشکیل یک مول ترکیب آلومینیم هیدروژن کربنات ($Al(HCO_3)_3$) ۳ مول الکترون منتقل می‌شود.

⑤ با توجه به شکل زیر و فرایند انجام گرفته در آن، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($_{47}Ag$, $_{17}Cl$, $_{11}Na$, $_{8}O$, $_{7}N$)

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

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

عبارت «الف»:

(NO_3^-) : شمار الکترون‌های B = ۷ + ۳(۸) + ۱ = ۳۲

(Na^+) : شمار الکترون‌های C = ۱۱ − ۱ = ۱۰

اختلاف شمار الکترون‌های B و C = ۳۲ − ۱۰ = ۲۲

عبارت «ب» : یک مول $AgCl$ شامل ۲ مول یون $(Ag^+ \ , \ Cl^-)$ است.

عبارت «پ» : در اثر اضافه شدن $AgNO_3$ به محلول لوله آزمایش «الف» (یعنی $NaCl$)، غلظت Na^+ هیچ تغییری نمی‌کند.

۶) چند گرم پتاسیم سولفید با خلوص۷۰% را به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰% جرمی پتاسیم سولفید با چگالی $۱/۲ g.mL^{-۱}$ 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

پاسخ: گزینه ۴

اگر جرم پتاسیم سولفید ناخالص با خلوص ۷۰%را xدر نظر بگیریم، جرم پتاسیم سولفید خالص موجود در آن برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } K_۲S \text{ خالص}}{\text{جرم } K_۲S \text{ ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۷۰ = \frac{\text{جرم } K_۲S \text{ ناخالص}}{x} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{جرم } K_۲S \text{ خالص} = ۰/۷x$$

از طرفی جرم ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰% جرمی $K_۲S$ با چگالی $۱/۲ \frac{g}{mL}$ برابر است با:

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{\text{جرم محلول}}{۱۰۰} \Rightarrow \text{جرم محلول} = ۱۲۰g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } K_۲S \text{ حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۴۰ = \frac{\text{جرم } K_۲S \text{ حل شده}}{۱۲۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم } K_۲S \text{ حل‌شده} = ۴۸g$$

به این ترتیب جرم $K_۲S$ حل شده در محلول جدید برابر $(۴۸ + ۰/۷x)$ گرم است. از طرفی چون ناخالصی‌های پتاسیم سولفید هم در آب حل می‌شوند در نتیجه جرم محلول جدید برابر $(۱۲۰ + x)$ گرم می‌شود.

$$\text{درصد جرمی محلول جدید} = \frac{\text{جرم پتاسیم سولفید موجود در محلول جدید}}{\text{جرم محلول جدید}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۶۰ = \frac{۴۸+۰/۷x}{۱۲۰+x} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۲۴۰g$$

(۷) شمار مول‌های حل شونده در کدام نمونه بیشتر است؟ ($g.mol^{-1}$: $Cl = ۳۵/۵$, $Na = ۲۳$, $O = ۱۶$, $H = ۱$, $C = ۱۲$)

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 $g.mL^{-1}$ ۱/۲۵ است.)
۴) ۲۷۲ گرم محلول سدیم کلرید در دمای $۲۵^\circ C$ (انحلال‌پذیری سدیم کلرید در این دما، ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم مولی گلوکز $C_۶H_{۱۲}O_۶$ برابر ۱۸۰ می‌باشد. عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد، میلی‌گرم حل شده گلوکز در ۰/۱ لیتر خون را نشان می‌دهد. بنابراین:

$$?mol: C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۲L \times \frac{۹۰\times۱۰^{-۳}gC_۶H_{۱۲}O_۶}{۰/۱L} \times \frac{۱\,molC_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰gC_۶H_{۱۲}O_۶}$$

$= ۰/۰۱mol$ گلوکز

گزینه «۲»:

$$?molNaOH = ۰/۲۵۰L \times \frac{۰/۲mol}{۱L} = ۰/۰۵mol$$

گزینه «۳»:

$$?molNaOH = ۴۰mL\ \text{محلول} \times \frac{۱/۲۵g\ \text{محلول}}{۱mL\ \text{محلول}} \times \frac{۸۰gNaOH}{۱۰۰g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,molNaOH}{۴۰gNaOH}$$

$= ۱\ molNaOH$

گزینه «۴»: با توجه به انحلال‌پذیری که ۳۶ است، یعنی در $۱۳۶g$ محلول، مقدار ۳۶ گرم سدیم کلرید حل شده است. بنابراین:

$$?molNaCl = ۲۷۲g\ \text{محلول} \times \frac{۳۶gNaCl}{۱۳۶g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,molNaCl}{۵۸/۵gNaCl} \simeq ۱/۲۳mol$$

(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 ۱*L* و چگالی آن را برابر $۱/۲ g.mL^{-۱}$ در نظر بگیرید.)

$(S = ۳۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

$I) Na_۲O + H_۲O \rightarrow ۲NaOH$

$II) ۲NaOH + H_۲SO_۴ \rightarrow Na_۲SO_۴ + ۲H_۲O$

۱) ۳۴/۰۸
۲) ۱۴/۲
۳) ۸/۵۲
۴) ۱۷/۰۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

ابتدا جرم تولیدی $Na_۲SO_۴$ را حساب می‌کنیم.

$$?g Na_۲SO_۴ = ۷۴/۴ g Na_۲O \times \frac{۱ mol Na_۲O}{۶۲ g Na_۲O}$$

$$\times \frac{۲ mol NaOH}{۱ mol Na_۲O} \times \frac{۱ mol Na_۲SO_۴}{۲ mol NaOH} \times \frac{۱۴۲ g Na_۲SO_۴}{۱ mol Na_۲SO_۴} = ۱۷۰/۴ g Na_۲SO_۴$$

درصد جرمی $Na_۲SO_۴$ برابر است با:

$$?g\text{محلول} = ۱L\text{محلول} \times \frac{۱۰۰۰ mL\text{محلول}}{۱ L\text{محلول}} \times \frac{۱/۲ g\text{محلول}}{۱ mL\text{محلول}} = ۱۲۰۰ g\text{محلول}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۷۰/۴}{۱۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۱۴/۲ \%$$

(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

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

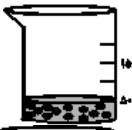
$$\text{درصد جرمی سدیم کلرید} = \frac{۲/۵}{۴۷/۵+۲/۵} \times ۱۰۰ = \%۵$$

$$\text{درصد جرمی سدیم هیدروکسید: } ۵ = \frac{x\, g(NaOH)}{۲۵} \times ۱۰۰$$

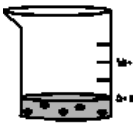
$$\Rightarrow \quad x = ۱/۲۵\, g\, NaOH$$

(۱۰) غلظت کاتیون کلسیم در یک نمونه آب معدنی برابر با ۲۰۰ppm است. اگر چگالی آب $۱kg.L^{-۱}$ باشد، کدام ظرف حاوی این نمونه آب معدنی است؟ ($Ca^{۲+}$ = ۴۰$g.mol^{-۱}$ و هر ذره نشان‌دهنده ۰/۰۰۰۱ مول کاتیون کلسیم است.)

۱)

۲) 

۳)

۴) 

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

چون شکل تعداد مول را نشان می‌دهد پس باید غلظت مولی را محاسبه کنیم. پس با استفاده از ppm کلسیم و چگالی، مولاریته این کاتیون را مطابق زیر محاسبه می‌کنیم. چون غلظت یک کمیت نسبی است مبنا را برای تبدیل ppm به مولاریته یک لیتر آب معدنی در نظر می‌گیریم و چون چگالی یک است، یعنی یک کیلوگرم آب همان یک لیتر است؛ پس خواهیم داشت:

$$ppm = \frac{\text{کیلوگرم } Ca^{۲+}}{\text{کیلوگرم محلول}} \times ۱۰^{۶} \Rightarrow ۲۰۰ = \frac{x}{۱} \times ۱۰^{۶}$$

$$\Rightarrow x = ۲ \times ۱۰^{-۴}\ kgCa^{۲+}$$

$$۲ \times ۱۰^{-۴}\ kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} \times \frac{۱mol}{۴۰g} = ۵ \times ۱۰^{-۳}\ molCa^{۲+}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۵\times۱۰^{-۳}}{۱} mol.L^{-۱}$$

حال جداگانه مولاریته محلول را در هر ظرف محاسبه می‌کنیم. در ظرف ۳ مولاریته محلول ۰/۰۰۵ می‌باشد، پس گزینه ۳ پاسخ این سؤال است.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{v} = \frac{۵\times۰/۰۰۰۱}{۰/۱L} = ۵ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

⑪ چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۲ مولار آلومینیم سولفات باید به آب خالص اضافه شود تا $250mL$ محلول با غلظت $270ppm$ از آلومینیم و چگالی فرضی $0/8\frac{g}{mL}$ به‌دست آید؟ $(1molAl = 27g)$

۱) ۲۵
۲) ۱۵۰
۳) ۵۰
۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا جرم Al در محلول حاصل راتعیین می‌کنیم.

$$\text{محلول } 200g = 0/8 \times 250$$

$$ppm = \frac{\text{جرم } Al}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 270 = \frac{x}{200g} \times 10^6 \Rightarrow x = 0/054gAl$$

$$?mLAl_2(SO_4)_3 = 0/054gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{2molAl}$$

$$\times \frac{1L}{0/02molAl_2(SO_4)_3} \times \frac{1000mL}{1L} = 50mL$$

⑫ تقریباً چند میلی‌لیتر آب باید از $250mL$ محلول نیتریک اسید ۰/۵ مولار تبخیر شود تا غلظت محلول نیتریک‌اسید ۳۰% افزایش یابد؟

۱) ۱۹۲mL
۲) ۷۵mL
۳) ۵۸mL
۴) ۱۷۵mL

پاسخ: گزینه ۳

$$\text{غلظت نهایی } (M_2) = 0/5 + (\frac{30}{100} \times 0/5) = 0/65\frac{mol}{L}$$

$$M_{\text{غلیظ}} \times V_{\text{غلیظ}} = M_{\text{رقیق}} \times V_{\text{رقیق}}$$
$$0/5 \times 0/25 = 0/65 \times V_{\text{غلیظ}}$$
$$\Rightarrow V_{\text{غلیظ}} = \frac{0/5 \times 0/25}{0/65} \simeq 0/192\ L = 192\ n$$

حجم محلول پایانی باید $192mL$ باشد یا به‌عبارت دیگر $250 - 192 = 58mL$ از محلول رقیق باید تبخیر شود تا غلظت محلول اسید ۳۰% افزایش یابد.

(۱۳) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۴۰% و چگالی $۱/۱۲\ g.mL^{-۱}$ ، دارای غلظت مولی چند مولار است و چند مول سولفوریک اسید را طبق واکنش زیر می‌تواند خنثی کند؟ ($H = ۱ , O = ۱۶ , Na = ۲۳ : g.mol^{-۱}$)

$$۲NaOH(aq) + H_۲SO_۴(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + ۲H_۲O(l)$$

۱) ۱۱/۲ – ۰/۵۶

۲) ۱۱/۲ – ۵/۶

۳) ۱/۲۴–۰/۶۲

۴) ۱۲/۴ – ۶/۳

پاسخ: گزینه ۱

$$H_۲SO_۴(aq) + ۲NaOH(aq) \rightarrow Na_۲SO_۴(aq) + ۲H_۲O(l)$$

$$?mol\ NaOH = ۱۰۰\ mL\ \text{محلول} \times \frac{۱/۱۲\ \text{محلول}}{۱\ mL\ \text{محلول}}$$

$$\times \frac{۴۰\ g\ NaOH}{۱۰۰\ gr\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH} = ۱/۱۲\ mol\ NaOH$$

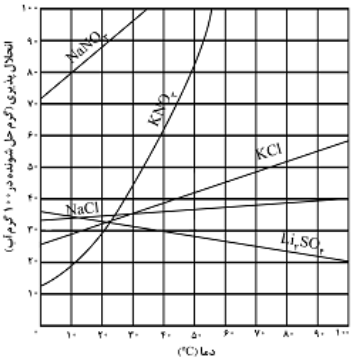
$$\text{غلظت مولار } NaOH = \frac{۱/۱۲ mol}{۰/۱ L} = ۱۱/۲ \frac{mol}{L}$$

$$?mol\ H_۲SO_۴ = ۱۰۰\ mL\ (\text{محلول } NaOH)$$

$$\times \frac{۱۱/۲\ mol\ NaOH}{۱۰۰۰\ mL\ \ (\text{محلول } NaOH)}$$

$$\times \frac{۱\ mol\ H_۲SO_۴}{۲\ mol\ NaOH} = ۰/۵۶\ mol\ H_۲SO_۴$$

(۱۴) محلولی با درصد جرمی ۲۰ درصد و چگالی $۱/۳g.mL^{-1}$ از $KNO_۳$ تهیه کردیم. ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول در دمای $۳۰^\circ C$ ..... است و اگر آن را تا دمای $۱۰^\circ C$ سرد کنیم ..... .



۱) سیر نشده – ۵/۲ گرم $KNO_۳$ رسوب می‌کند.
۲) سیر نشده – ۶ گرم $KNO_۳$ رسوب می‌کند.
۳) فراسیر شده – ۵/۲ گرم $KNO_۳$ رسوب می‌کند.
۴) فراسیر شده – ۶ گرم $KNO_۳$ رسوب می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

$$\text{جرم محلول} = ۱۰۰mL \times \frac{۱/۳g}{۱\,mL} = ۱۳۰g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲۰ = \frac{\text{جرم حل شونده}}{۱۳۰} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = ۲۶g \Rightarrow \text{جرم حلال} = ۱۳۰ - ۲۶ = ۱۰۴g$$

انحلال پذیری $KNO_۳$ در دمای $۳۰^\circ C$ به‌تقریب ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. پس این محلول سیر نشده است.

$$\text{دمای } ۱۰^\circ C: \frac{۲۰}{۱۰۰} = \frac{x}{۱۰۴} \Rightarrow x = ۲۰/۸g$$

$$\Rightarrow \text{جرم رسوب} = ۲۶ - ۲۰/۸ = ۵/۲g$$

(۱۵) درصد جرمی محلول سیرشده از $Li_۲SO_۴$ در دماهای $۱۰^\circ C$ و $۷۰^\circ C$ به‌ترتیب برابر ۲۶ درصد و ۲۰ درصد است. اگر دمای $۵۰۰g$ محلول لیتیم سولفات را از $۷۰^\circ C$ به $۱۰^\circ C$ 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 سیرنشده به‌دست می‌آید و دوباره حدود ۵۰ گرم لیتیم سولفات می‌تواند در آن حل شود.
۴) یک محلول فراسیر شده به‌دست می‌آید و لیتیم سولفات اضافی در ته ظرف رسوب می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از درصد جرمی محلول در هر دو دما انحلال‌پذیری لیتیم سولفات را به‌دست می‌آوریم:

(انحلال‌پذیری در دمای $۱۰^\circ C$) $\frac{۲۶}{۱۰۰} = \frac{x}{۱۰۰+x} \Rightarrow x \simeq ۳۵g$:درصد جرمی در دمای $۱۰^\circ C$

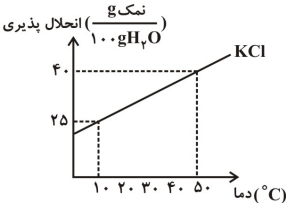
(انحلال‌پذیری در دمای $۷۰^\circ C$) $\frac{۲۰}{۱۰۰} = \frac{x}{۱۰۰+x} \Rightarrow x = ۲۵g$:درصد جرمی در دمای $۷۰^\circ C$

بنابراین انحلال‌پذیری این ماده در دماهای $۱۰^\circ C$ و $۷۰^\circ C$ به‌ترتیب برابر $۳۵g$ و $۲۵g$ است.

اگر بخواهیم دمای $۱۲۵g$ محلول را از $۷۰^\circ C$ به $۱۰^\circ C$ برسانیم، یک محلول سیرنشده حاصل می‌شود و دوباره می‌توانیم ۱۰ گرم حل‌شونده در آن حل کنیم، حال اگر $۵۰۰g$ محلول از $۷۰^\circ C$ به $۱۰^\circ C$ برسد، باید حدود ۴۰ گرم حل‌شونده در آن حل شود تا محلول سیرشده در دمای $۱۰^\circ C$ حاصل شود.

$$\frac{۱۲۵g}{۱۰g} = \frac{۵۰۰g}{x} \Rightarrow x = \frac{۵۰۰g \times ۱۰g}{۱۲۵g} = ۴۰g$$

(۱۶) با توجه به نمودار مقابل، اگر a گرم محلول سیر شده‌ی نمک KCl را از دمای $۵۰^\circ C$ تا دمای $۱۰^\circ C$ سرد کنیم، مقدار ۳ گرم رسوب حاصل می‌شود. a کدام است؟



۱) ۴۰
۲) ۳۲
۳) ۳۵
۴) ۲۸

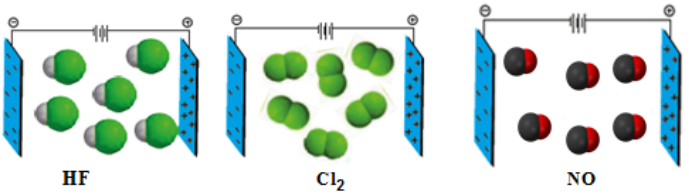
پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار $\frac{\text{رسوب } ۱۵g}{\text{رسوب } ۳g} = \frac{\text{محلول } ۱۴۰g}{\text{محلول } ag}$

$\Rightarrow a = \frac{۱۴۰ \times ۳}{۱۵} = ۲۸g$ محلول

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

$(Cl = ۳۵/۵\ ,\ O = ۱۶\ ,\ N = ۱۴, F = ۱۹,\ H = ۱ : g.mol^{-۱})$



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.

پاسخ: گزینه ۴

باتوجه به این‌که گاز هیدروژن فلوئورید توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد نقطه جوش آن از گاز کلر بیش‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه‌جوش هیدروژن فلوئورید بالاتر از نقطه جوش نیتروژن مونوکسید است، بنابراین نسبت به آن راحت‌تر مایع می‌شود.

گزینه «۲»: تعدد جهت‌گیری‌ها در میدان الکتریکی بیانگر ناقطبی بودن ماده است؛ ماده ناقطبی، در جرم مولی تقریبا برابر با مواد قطبی، دمای جوش پایین‌تری دارد.

گزینه «۳»: به دلیل بی‌نظمی در جهت‌گیری در میدان الکتریکی، مولکول کلر ناقطبی است و سرهای مثبت و منفی ندارد.

(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.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در مواردی که مولکول قطبی نیست، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد به همین علت است که، $Cl_۲$ دردمای $۲۵^\circ C$ به‌صورت گاز و $I_۲$ به‌صورت جامد است، (جرم مولی $I_۲$ بیش‌تر از $Cl_۲$ است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق نمودار ۲ در صفحه ۱۰۲کتاب درسی، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات با افزایش دما کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: گاز کربن دی‌اکسید یک گاز ناقطبی است در صورتی‌که گاز کربن مونوکسید مولکولی قطبی است.

گزینه «۳»: هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، آن گاز آسان‌تر مایع می‌شود.

(۱۹) دلیل کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

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

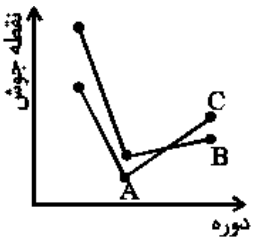
پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است.

CO نسبت به N_2 آسان‌تر مایع می‌شود و دلیل این پدیده قطبی بودن CO و قوی‌تر بودن جاذبه بین مولکول‌های آن می‌باشد.

(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 به‌ترتیب از راست به چپ می‌توانند مربوط به کدام ترکیب‌ها باشند؟



۱) $AsH_3 - HBr - PH_3$
۲) $NH_3 - HCl - PH_3$
۳) $HCl - AsH_3 - HI$
۴) $HF - SbH_3 - HI$

پاسخ: گزینه ۱

در دو ترکیب HF و NH_3 از دو گروه ۱۷ و ۱۵، پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها مشاهده می‌شود. قدرت بیش‌تر پیوندهای هیدروژنی در بین مولکول‌های هیدروژن فلوئورید موجب شده است نقطه جوش آن بسیار بیش‌تر از آمونیاک باشد پس نمودار بالاتر به ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ مربوط می‌باشد. (نادرستی گزینه‌های «۳» و «۴»)

گزینه «۲» نیز نادرست است، زیرا در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۵ در دوره‌های ۲ تا ۴، بیش‌ترین نقطه جوش به آمونیاک NH_3 مربوط است.

(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 $C_۲H_۶O$ می‌باشد و نقطه جوش آن از نقطه جوش آب کمتر بوده و از استون بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۳

پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در آن اتم H به یکی از اتم‌های O ، F و N با پیوند اشتراکی متصل است.

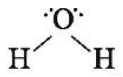
(۲۲) برای تشکیل هر پیوند هیدروژنی همزمان به یک جفت الکترون ناپیوندی که روی اتم‌های F ، O یا N وجود داشته باشد و به یک اتم H متصل به اتم‌های F، O یا N نیاز است. با توجه به مطلبی که گفته شد، کدام مقایسه در مورد نقطه‌ی جوش (در دما و فشار اتاق) و میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی موجود در ترکیبات خالص به‌ازای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

۱) نقطه‌ی جوش: $NH_3 > H_2O > HF$ / میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $HF < H_2O < NH_3$
۲) نقطه‌ی جوش: $HF > H_2O > NH_3$/ میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $NH_3 = H_2O < HF$
۳) نقطه‌ی جوش: $H_2O > HF > NH_3$/ میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $NH_3 > H_2O > HF$
۴) نقطه‌ی جوش: $H_2O > HF > NH_3$/ میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی: $NH_3 = HF < H_2O$

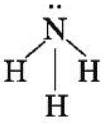
پاسخ: گزینه ۴

ابتدا ساختارهای الکترون نقطه‌ای مولکول‌های HF، H_2O و NH_3 را رسم می‌کنیم.

روی اتم F، ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد ولی تنها یک اتم هیدروژن به آن متصل است. بنابراین در یک نمونه‌ی خالص از مولکول‌های HF، هر مولکول به‌طور میانگین با ۲ مولکول HF دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و به‌ازای هر مولکول HF به‌طور میانگین یک پیوند هیدروژنی وجود دارد.



روی اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و ۲ اتم هیدروژن به آن متصل است. بنابراین در یک نمونه‌ی خالص از مولکول‌های H_2O هر مولکول H_2O به‌طور میانگین با ۴ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و به‌ازای هر مولکول H_2O به‌طور میانگین دو پیوند هیدروژنی وجود دارد.



روی اتم N تنها ۱ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و ۳ اتم هیدروژن به آن متصل است. بنابراین در یک نمونه‌ی خالص از مولکول‌های NH_3 هر مولکول NH_3 به‌طور میانگین با ۲ مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و به‌ازای هر مولکول NH_3 به‌طور میانگین یک پیوند هیدروژنی وجود دارد.

با توجه به مطالب گفته شده، مقایسه‌ی میانگین تعداد پیوندهای هیدروژنی به‌صورت زیر است:

$$H_2O > HF = NH_3$$

به‌طور معمول هرچه تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک ترکیب بیش‌تر باشد، نقطه‌ی جوش آن ترکیب بیش‌تر است. پس انتظار می‌رود که نقطه‌ی جوش H_2O از HF و NH_3 بیش‌تر باشد و گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح این سؤال است. مقایسه‌ی صحیح نقطه‌ی جوش در شرایط یکسان به‌صورت زیر است:

$$H_2O > HF > NH_3$$

نکته: از آن‌جایی که پیوند هیدروژنی HF قوی‌تر از NH_3 است (به علت گشتاور دوقطبی بیش‌تر مولکول‌های HF نسبت به NH_3)، پس نقطه‌ی جوش HF بیش‌تر از NH_3 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.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر اتم اکسیژن با دو پیوند کووالانسی به دو اتم هیدروژن و با دو پیوند هیدروژنی به دو اتم هیدروژن دیگر متصل است.

گزینه «۲»: در این ساختار مولکول‌های آب در جاهای نسبتاً ثابتی قرار گرفته‌اند.

گزینه «۳»: هر اتم هیدروژن با یک پیوند کووالانسی به یک اتم اکسیژن و با یک پیوند هیدروژنی به یک اتم اکسیژن دیگر متصل است.

(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

پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌ی «۳»

فقط مورد سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیش‌تری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

مورد دوم: الزاماً مولکول قطبی که جرم مولی بیش‌تری داشته باشد، نقطه جوش بیش‌تری ندارد مانند آب و هیدروژن سولفید.

مورد سوم: استون و اتانول هرکدام ۸ پیوند یگانه در ساختار خود دارند.

مورد چهارم: شرط انحلال‌پذیری مواد شبیه بودن نیروی بین مولکولی آن‌ها است، نه یکسان بودن حالت فیزیکی آن‌ها! به‌طور مثال هگزان و آب حالت فیزیکی یکسان دارند ولی در هم حل نمی‌شوند.

(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

پاسخ: گزینه ۲

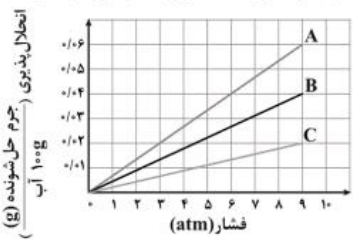
گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ت» به نادرستی جمله داده شده را تکمیل می‌کنند.

الف) در مخلوط یخ در آب حالت فیزیکی در سرتاسر مخلوط یکسان نیست.

ت) در مخلوط آب و هگزان حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط یکسان نیست.

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



۱) انحلال‌پذیری گاز NO در فشار $6atm$ برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد.
۲) در شرایط یکسان انحلال‌پذیری گاز N_2 از گاز O_2 کم‌تر است.
۳) در فشار $1atm$ 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.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

گازهای B, A و C به‌ترتیب NO، O_2 و N_2 می‌باشند.

جرم مولی گازهای NO، O_2 و N_2 به ترتیب برابر با ۳۰، ۳۲ و ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

(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.

پاسخ: گزینه ۴

کربونیل سولفید

استون= A

اتانول= B $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست؛ اتانول نسبت به استون به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه «۲»: درست؛ اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد

گزینه «۳»: درست؛

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی } A}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی } A} = \frac{۱۰}{۲} = ۵$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی } B}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی } B} = \frac{۸}{۲} = ۴$$

گزینه «۴»: نادرست؛ هر دو غیر الکترولیت و نارسانا هستند.

(۲۸) در مورد ترکیب‌های یونی داده شده کدام‌یک 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 $20^\circ C$ برابر ۶۰g باشد، درصد جرمی محلول سیرشده آن در همین دما برابر با ۳۷/۵% خواهد بود.

۱) همه موارد
۲) پ و ت
۳) آ و ب
۴) فقط ت

پاسخ: گزینه ۴

آ) نادرست، آهن (III) نیترات : $Fe(NO_3)_3$ ⇐ نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۳ است.

آلومینیوم فسفات: $AlPO_4$ ⇐ نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۱ است.

ب) نادرست، از انحلال هر مول $Fe(NO_3)_3$ ، چهار مول یون و از انحلال هر مول NH_4Cl، دو مول یون تولید می‌شود. بنابراین رسانایی الکتریکی محلول یک مولار $Fe(NO_3)_3$ بیشتر است.

پ) نادرست: باریم سولفات $BaSO_4$ یک ترکیب نامحلول در آب است.

ت) درست: جرم محلول = ۶۰ گرم حل شونده + ۱۰۰ گرم حلال = ۱۶۰ گرم محلول

درصد جرمی = $\frac{60g}{160g} \times 100$ =

(۲۹) در صورت اضافه کردن چه تعداد از ترکیب‌های زیر به آب در دمای $25^\circ C$، نیروی جاذبه یون ـ 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

پاسخ: گزینه ۲

برای ترکیب‌های $MgSO_4$، Na_2S، $BaCl_2$ و $AgNO_3$ که در آب حل می‌شوند و محلول هستند داریم:

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب	≥	(نیروی جاذبه یون – دو قطبی در محلول).

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

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

به جز مورد «آ»، سایر موارد درست می‌باشند.

بررسی موارد:

آ) انحلال برخی گازها مانند HCl در آب یونی است.

ب) با افزایش مقدار نمک حل شده در آب دریا، انحلال گازها از جمله گاز اکسیژن در آب کم شده و زندگی جانداران دریایی به خطر می‌افتد.

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

ت) منیزیم نیترات پس از انحلال در آب، به یون‌های منیزیم و نیترات تفکیک می‌شود. یون‌های منیزیم دارای بار مثبت بوده و از طرف منفی مولکول آب (اتم اکسیژن) احاطه می‌شوند.

(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 به‌صورت $CO_2 > O_2 > N_2$ می‌باشد.

ث) با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد و در دمای $30^\circ C$ و فشار $1atm$ 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

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت «الف» درست.

عبارت «ب» نادرست: قانون هنری بیان می‌کند که در دمای ثابت انحلال‌پذیری گازها در آب با افزایش فشار افزایش می‌یابد.

عبارت «پ» نادرست: انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر است.

عبارت «ت»: درست.

عبارت «ث»: درست.

(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 $9atm$ ؛ به تقریب ۰/۰۴ گرم گاز اکسیژن در ۱۰۰ 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.

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون معادله داده شده بر حسب فشار، معادله درجه اول است، پس نمودار آن خطی بوده و از مبدأ مختصات می‌گذرد.

گزینه «۲»: اگر در معادله داده شده فشار $9atm$ قرار دهیم، داریم:

$$S = 4/4 \times 10^{-3} \times 9 \simeq 0/04 g O_2$$

گزینه «۳»:

$$P_1 = \frac{7}{4} P_1 = P_1 + \frac{3}{4} P_1 = P_1 + \frac{75}{100} P_1 = P_2$$ و چون در معادله داده شده S و P با هم رابطه مستقیم دارند، پس داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{7}{4} P_1}{P_1} = \frac{7}{4}$$

گزینه «۴»: شیب نمودار «انحلال پذیری – فشار گاز» برای NO از گاز اکسیژن 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

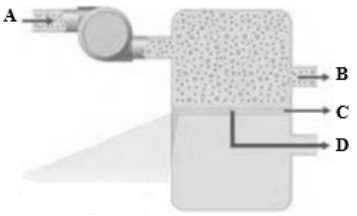
پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) برای نمک‌زدایی از آب دریا و تهیه آب شیرین از روش اسمز معکوس استفاده می‌شود.

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 یون ها از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می کنند.
۳) جهت حرکت مولکول های آب از مخزن بالای دیواره C به مخزن پایینی آن می باشد.
۴) این دستگاه بر پایه فرایند اسمز عمل می کند.

پاسخ: گزینه ۳

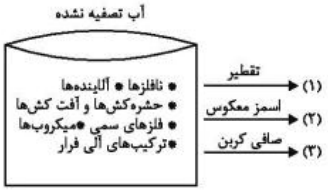
این دستگاه بر پایه اسمز معکوس عمل می کند؛ بنابراین با فشار مکانیکی وارد بر آن مولکول های آب از محیط غلیظ به رقیق مهاجرت می کنند؛ بنابراین گزینه «۳» درست می باشد.

گزینه «۱»: دیواره C یک غشای نیمه تراوا است.

گزینه «۲»: در این دستگاه مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می کنند.

گزینه «۴»: این دستگاه بر پایه اسمز معکوس عمل می کند.

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

پاسخ: گزینه ۱

میکروب‌ها با هیچ‌یک از روش‌های یاد شده حذف نمی‌شوند ترکیب‌های آلی فرار با استفاده از اسمز معکوس و صافی کربن حذف می‌شوند، اما در روش تقطیر، این ترکیب‌ها حذف نشده و در آب باقی می‌مانند.