

①

سوال ۱

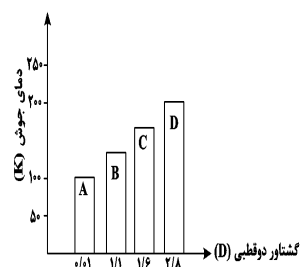
گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

$Al(NO_3)_3 \rightarrow (2/5 \times 3) \times 4 = 3 \text{ mol} \Rightarrow$ بیشترین مقدار یون
متانول مولکولی حل می‌شود.
کلسیم فسفات نامحلول است.

$$\begin{aligned} Na_2CO_3 \Rightarrow g &= \text{محلول} \times \frac{\text{محلول } 121g}{1L \text{ محلول}} \\ &\times \frac{21/2g Na_2CO_3}{121/2g \text{ محلول}} \times \frac{1mol Na_2CO_3}{106g Na_2CO_3} \simeq 1mol \\ &\Rightarrow 3 \times 1 = 2Fmol \text{ يون} \end{aligned}$$

②



سوال ۲

گزینه درست: ۴

گزینہ «۴»

مواد A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین قطبیت را دارند، بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی‌که Ir و CSr هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

③

سوال ۳

گزینه درست: ۴

گزینہ «۴»

NiF_3 و SO_2 هر دو مولکول‌های قطبی به شمار می‌روند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. در بین مولکول‌های داده شده اتانول، آب، کربن مونوکسید و فسفرتری کلرید چنین شرایطی دارند.

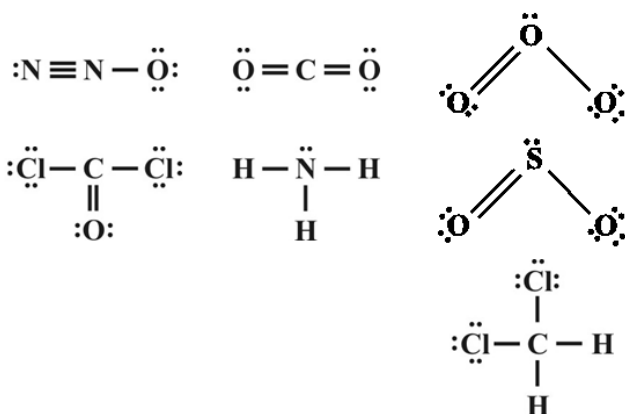
④

سوال ۴

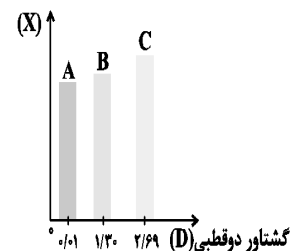
گزینه درست: ۴

گزینہ «۴»

مولکول O_3 همانند مولکول‌های CH_2Cl_2 و $COCl_2$ در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. ساختار لوویس این ترکیبات به صورت زیر است:



۵



سوال ۵ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است. هر چه یک ماده گشتاور دوقطبی بزرگ‌تری داشته باشد، قطبی‌تر است و در حلال‌های ناقطبی کمتر حل می‌شود و در نتیجه ترکیب A نسبت به ترکیبات B و C، انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد. بررسی سایر گزینه:

گزینه «۱»: درست؛ زیرا در ترکیبات هم جرم گشتاور دوقطبی با نقطه جوش و قدرت نیروهای بین مولکولی رابطه مستقیم دارد. گزینه «۳»: درست؛ زیرا گشتاور دوقطبی ماده C از مواد B و A بیشتر است.

گزینه «۴»: درست

پروپان > دی متیل اتر > اتانول: نقطه جوش
ناقطبی قطبی دارای پیوند هیدروژنی

۶

سوال ۶ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

میله شیشه‌ای در اثر مالش به موی خشک دارای بار منفی خواهد شد. مولکول دو قطبی به مولکولی می‌گویند که دارای جهت‌گیری در میدان الکتریکی است. جرم مولی گازهای CO و N_2 با یکدیگر برابر و مساوی ۲۸ گرم است.

۷

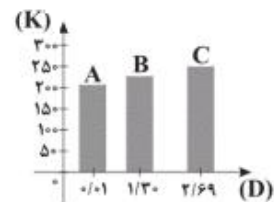
سوال ۷ گزینه درست: ۴

مورد «الف» نادرست است. کلسیم فسفات رسوب سفیدرنگی است که در آب حل نمی‌شود و به این ترتیب با سدیم کلرید محلول نمی‌تواند واکنش دهد.

مورد «ب» نادرست است. حلال همواره تعداد مول بیش‌تری نسبت به حل‌شونده دارد اما جرم آن لزوماً بیش‌تر نیست. مورد «پ» درست است.

$$\left. \begin{aligned} ppm &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{ppm}{10^4}$$

مورد «ت» درست است.



گشتاور دو قطبی

گزینه درست: ۲

سوال ۸

با توجه به نقطه جوش ماده C که حدود $250K$ است حالت فیزیکی ماده C در دمای اتاق به صورت گاز بوده و نمی تواند اتانول یا استون (که حالت مایع دارند) باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: زیرا گشتاور دو قطبی ماده A از مواد B و C کمتر است.

گزینه «۳»: با توجه به بیشتر بودن گشتاور دوقطبی B نسبت به A، صحیح است.

گزینه «۴»: نقطه جوش ماده A کمتر از $298K$ ($25^\circ C$) می باشد؛

بنابراین حالت فیزیکی آن در دمای اتاق گازی است.

۹

گزینه درست: ۳

سوال ۹

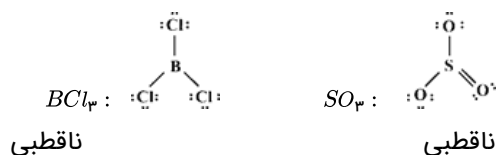
موارد (الف)، (ب) و (ت) صحیح هستند.

سومین عنصر گروه ۱۷ (Br_2)، مایع است ولی CH_4 گاز است. (نادرستی پ)

۱۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰



۱۱

گزینه درست: ۱

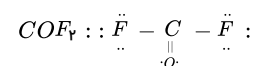
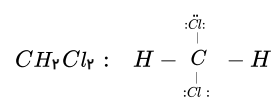
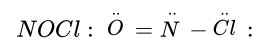
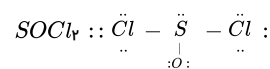
سوال ۱۱

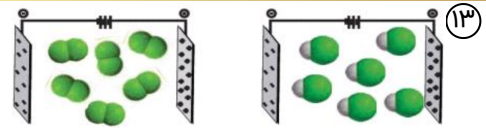
هر دو مولکول آب و هیدروژن سولفید قطبی می باشند؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آنها نسبت به مولکول های ناقطبی متان و کربن دی اکسید بیش تر است.

۱۲

گزینه درست: ۲

سوال ۱۲





ماده A

ماده B

سوال ۱۳ گزینه درست: ۲

با توجه به شکل، مولکول ماده A ناقطبی و مولکول ماده B قطبی است. بنابراین انحلال پذیری ماده B در آب نسبت به ماده A بیشتر است. همچنین با فرض نزدیک بودن جرم مولی این دو ماده به یکدیگر، نقطه جوش ماده B نسبت به ماده A بیشتر است. در ضمن مولکول های ماده A برخلاف مولکول های ماده B در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

۱۴

سوال ۱۴ گزینه درست: ۳

* نادرست - آب تنها ماده ای است که اینگونه است.
* درست - میله شیشه ای دارای بار منفی خواهد شد و مولکول های قطبی آب (باریکه آب) را منحرف می سازد.
* درست
* نادرست - مولکول های دو اتمی مانند CO ، HF و ... قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.
* درست - زیرا هر دو مولکول ناقطبی بوده اما به دلیل بیشتر بودن جرم Br_2 ، نیروهای بین مولکولی در Br_2 از Cl_2 بیشتر است.

۱۵

سوال ۱۵ گزینه درست: ۳

به طور معمول هرچه حالت فیزیکی ماده به صورتی باشد که تماس بین مولکول ها بیش تر باشد می توان نتیجه گرفت که نیروهای بین مولکولی آن قوی تر است. پس ترتیب نیروی بین مولکولی برای حالت های مختلف ماده معمولاً بدین شکل است:
گاز > مایع > جامد
با توجه به این که در دما و فشار اتاق مولکول I_2 به صورت جامد و مولکول برم (Br_2) به صورت مایع است و مولکول های نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) به صورت گازی هستند، پس انتظار می رود ید قوی ترین نیروی بین مولکولی را داشته باشد و بعد از آن برم قرار گیرد و در بین CO و N_2 چون CO مولکول قطبی است نسبت به N_2 که غیرقطبی است (با توجه به این که هر دو مولکول جرم اتمی نزدیک به همی دارند) نیروی بین مولکولی قوی تری دارد.

۱۶

سوال ۱۶ گزینه درست: ۲

با توجه به نمودار صفحه ی ۹۲ کتاب درسی نقطه ی جوش ترکیب های هیدروژن دار عناصر گروه های ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ در تناوب دوم تا پنجم به صورت زیر مقایسه می شوند.

گروه ۱۴ > گروه ۱۵ > گروه ۱۶ > گروه ۱۷ ⇒ در تناوب ۲ و ۳

گروه ۱۴ > گروه ۱۵ > گروه ۱۶ > گروه ۱۷ ⇒ در تناوب ۴ و ۵

$SiH_4 < PH_3 < HCl < H_2S$ پس نقطه ی جوش در تناوب سوم

مقایسه ی صحیح نقطه ی جوش در سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: $CH_4 < NH_3 < HF < H_2O$

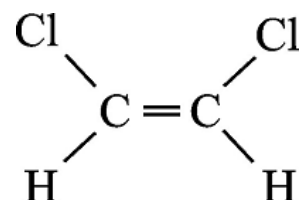
گزینه ی «۳»: $GeH_4 < HBr < AsH_3 < H_2Se$

گزینه ی «۴»: $SnH_4 < HI < SbH_3 < H_2Te$

۱۷

سوال ۱۷ گزینه درست: ۱

جهت قطبیت پیوندها در مولکول زیر یکدیگر را خنثی نمی کنند و در نتیجه این مولکول قطبی است.



جهت قطبیت پیوندها یکدیگر را خنثی می کنند؛ بنابراین هیچ یک از سه مولکول دیگر قطبی نیستند.

(۱۸)

سوال ۱۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در گروه ۱۴، CH_4 و SiH_4 هر دو ناقطبی بوده و نقطه جوش SiH_4 بیشتر از CH_4 است.
 گزینه «۲»: با این که HCl و HF هر دو قطبی‌اند اما HF با وجود جرم مولی کمتر به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری نسبت به HCl دارد. پس لزوماً با افزایش جرم مولی نقطه جوش افزایش نمی‌یابد.
 گزینه «۴»: نقطه جوش HF ، $19^\circ C$ بوده و در دمای اتاق ($25^\circ C$)، به صورت گاز می‌باشد.

(۱۹)

سوال ۱۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه موارد صحیح است.

HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، نیروهای بین مولکولی قوی‌تری نسبت به مولکول‌های HBr و HCl خواهد داشت.
 همچنین NH_3 نیز به دلیل داشتن پیوندهای هیدروژنی، نیروی بین مولکولی قوی‌تری نسبت به H_2S دارد. اتانول دارای پیوند هیدروژنی و استون فاقد آن است، بنابراین نقطه جوش اتانول بیش‌تر خواهد بود.

(۲۰)

سوال ۲۰

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اگر میانگین جاذبه حلال- حلال و حل‌شونده- حل‌شونده بیشتر از جاذبه حلال- حل‌شونده باشد، آن حل‌شونده در حلال نامحلول است.

(۲۱)

سوال ۲۱

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های الف و پ صحیح است.

عبارت «ب»: هیدروژن سولفید با وجود جرم مولی بیش‌تر، به علت نیروی بین مولکولی قوی در آب، نقطه جوش کم‌تری نسبت به آن دارد.

(۲۲)

سوال ۲۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

گزینه «۳» نادرست است.

یخ دارای ساختاری منظم می‌باشد که در آن مولکول‌های آب در رأس ساختارهای شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای مانند کندی زنبور عسل را به وجود آورده است این شبکه با داشتن فضای خالی منظم در سه بعد گسترش یافته است.

(۲۳)

سوال ۲۳

گزینه درست: ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱- مولکول‌های HCl قطبی هستند و نسبت به مولکول‌های ناقطبی F_2 نقطه جوش بالاتری دارند و با توجه به مطالب صفحه ۱۰۵ کتاب درسی؛ نقطه جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر $-188^\circ C$ و $-85^\circ C$ است.
- ۲- کربن مونوکسید مولکول‌های قطبی دارد و نسبت به مولکول‌های ناقطبی نیتروژن؛ نقطه جوش بالاتری دارد و بر اثر سرد شدن زودتر به مایع تبدیل می‌شود.
- ۳- مولکول‌های اتانول به دلیل داشتن گروه $-OH$ در ساختار خود می‌توانند بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقراری کنند ولی مولکول‌های استون با این که مولکول‌های قطبی دارند، فاقد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود هستند، پس نیروهای بین مولکولی و نقطه جوش اتانول بیش‌تر از استون است.
- ۴- مولکول HF برخلاف سه مولکول دیگر می‌تواند بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند، پس نیروی بین مولکولی و نقطه جوش بالاتری دارد. ترتیب $HCl < HBr < HI$: دمای جوش، نیز به دلیل افزایش جرم مولی و حجم مولکول‌های مورد نظر دقیقاً مطابق ترتیب یاد شده است.

(۲۴)

سوال ۲۴

گزینه درست: ۲

مورد «الف» و «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نقطه جوش: $HF > NH_3 > H_2S$

ت) قدرت نیروهای بین مولکولی: $H_2S > F_2 > N_2$

(۲۵)

سوال ۲۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

گزینه «۱»: H_2O به دلیل داشتن پیوند قوی هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به H_2S دارد.

گزینه «۲»: CO به دلیل قطبی بودن و داشتن نیروی بین مولکولی قوی‌تر نقطه جوش بالاتری داشته و راحت‌تر از N_2 حالت گازی به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: مولکول HCl برعکس F_2 قطبی بوده و نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و نقطه جوش آن بالاتر است.

گزینه «۴»: CO_2 مولکول ناقطبی بوده و $\mu \simeq 0$ دارد اما H_2O یک مولکول قطبی است و $\mu > 0$ دارد.

(۲۶)

سوال ۲۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

نقطه جوش $AsH_3 > HBr$ و نقطه جوش $HCl > PH_3$ است. $-62/5$ -85 $-87/5$

(۲۷)

سوال ۲۷

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

به‌طور کلی در مقایسه نقطه جوش مولکول‌هایی با جرم و حجم مشابه، مولکول‌های قطبی نقطه جوش بالاتری نسبت به مولکول‌های ناقطبی دارند. در ترکیبات ناقطبی نیز با افزایش جرم و حجم مولکول‌های گاز، نقطه جوش افزایش می‌یابد. در مقایسه نقطه جوش ترکیبات قطبی هم باید به نوع جاذبه بین مولکولی توجه کرد.

HF به علت داشتن پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به HCl دارد. Ar در مقایسه با Ne اتم‌های بزرگ‌تر دارد و دمای جوش آن بیش‌تر است.

اتانول هم به علت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به استون دارد. HF در مقایسه با F_2 قطبی است.

(۲۸)

سوال ۲۸

گزینه درست: ۲

بررسی موارد نادرست:

عبارت دوم: قدرت نیروی بین مولکولی در H_2O بیشتر از H_2S است. زیرا بین مولکول‌های آب پیوند قوی هیدروژنی برقرار است. اما بین مولکول‌های H_2S نیروی واندروالسی وجود دارد.

عبارت سوم: مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هالوژن‌دار به صورت $HF > HBr > HCl$ درست است.

۲۹

سوال ۲۹

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند، بررسی عبارت‌ها:

(الف) هر دو، مولکول‌هایی قطبی داشته و چون گشتاور دوقطبی مولکول‌های آب بیشتر است، قطبیت مولکول‌های آب بیشتر از هیدروژن سولفید است.

(ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش آب نسبت به هیدروژن سولفید نیروی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها است.

(پ) هر دو دارای مولکول‌های خمیده هستند ولی آب در $100^{\circ}C$ و هیدروژن سولفید در $-60^{\circ}C$ می‌جوشد، پس اختلاف نقطه جوش آن‌ها $160^{\circ}C$ است.

(ت) عناصر اکسیژن و گوگرد هر دو درگروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها مشابه است، بنابراین با توجه به این که عدد اتمی گوگرد بیش‌تر از اکسیژن است، تعداد الکترون لایه‌های درونی گوگرد بیش‌تر از اکسیژن است. هم در ساختار لوویس مولکول آب و هم در ساختار لوویس هیدروژن سولفید، دو جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.

۳۰

سوال ۳۰

گزینه درست: ۴

در گروه ۱۴ با افزایش جرم، نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار افزایش می‌یابد.

ترتیب نقطه جوش: $SnH_4 > GeH_4 > SiH_4 > CH_4$

۳۱

سوال ۳۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: در حالت بخار مولکول‌های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر جابه‌جا می‌شوند.

مورد دوم: در حالت مایع، پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب قوی است.

مورد سوم: ساختار یخ در سه بعد گسترش یافته است.

مورد چهارم: چگالی آب هنگام انجماد کاهش می‌یابد.

۳۲

سوال ۳۲

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

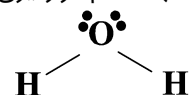
موارد «الف» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) پیوند هیدروژنی علاوه بر فرم مایع در فرم جامد آب هم دیده می‌شود.

(ب) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی متصل است.

(ت) هنگام قرارگیری مولکول آب در میدان الکتریکی سر اکسیژن آن به سمت قطب مثبت میدان قرار می‌گیرد.



۳۳

سوال ۳۳

گزینه درست: ۳

با توجه به اینکه نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار خطی است، انحلال‌پذیری گاز NO در فشار ۴ atm برابر ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm \simeq \frac{0/04}{100} \times 10^6 = 400 ppm$$

نکته: در محلول‌های بسیار رقیق می‌توان از جرم حل شونده در مقابل حلال صرف‌نظر کرد.

(۳۴)

سوال ۳۴

گزینه درست: ۱

دلیل بالاتر بودن نقطه جوش H_2O نسبت به NH_3 ، تعداد بیش‌تر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب و نیز قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب است. هر مولکول H_2O حداکثر می‌تواند با ۴ مولکول H_2O دیگر پیوند هیدروژنی برقرار کند، در حالی‌که هر مولکول NH_3 حداکثر با دو مولکول NH_3 دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.



(۳۵)

نمودار ج
نمودار ب
نمودار آ

سوال ۳۵

گزینه درست: ۲

نمودار (آ) مربوط به ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۶ است، چون H_2O به خاطر تشکیل پیوند هیدروژنی نسبت به بقیه ترکیبات هم گروه خود نقطه جوش بالاتری دارد و در بقیه ترکیبات هیدروژن‌دار این گروه، با افزایش جرم مولی دمای جوش افزایش می‌یابد. البته این روند در نمودار (ب) نیز وجود دارد اما در عناصر گروه ۱۶، دمای جوش H_2O با دمای جوش سایر ترکیبات اختلاف زیادی دارد. نمودار (ج) نیز به گروه ۱۵ مربوط می‌شود که در گروه ۱۵، NH_3 بخاطر وجود پیوند هیدروژنی نسبت به PH_3 و AsH_3 دمای جوش بیش‌تری دارد. اما بخاطر برتری جرم در SbH_3 نسبت به پیوند هیدروژنی در NH_3 ، نقطه‌ی جوش SbH_3 از NH_3 بیش‌تر است.

(۳۶)

سوال ۳۶

گزینه درست: ۳

حجیم و سنگین‌تر بودن مولکول‌های SbH_3 نسبت به مولکول‌های NH_3 ، موجب شده جاذبه‌های وان‌دروالسی قوی‌تری بین مولکول‌های SbH_3 ایجاد شود.

(۳۷)

سوال ۳۷

گزینه درست: ۱

علت بالاتر بودن نقطه‌ی جوش H_2O نسبت به NH_3 تعداد بیش‌تر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب و نیز، قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب است.

(۳۸)

سوال ۳۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

مطالب اول و سوم درست است.

بررسی مطالب:

مطلب «اول»: اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند بنابراین مخلوط این سه ماده یک مخلوط همگن (مخلوط) به شمار می‌رود.

مطلب «دوم»: بین مولکول‌های NH_3 پیوند هیدروژنی وجود دارد اما مولکول‌های PH_3 فاقد پیوند هیدروژنی‌اند، بنابراین جاذبه بین مولکولی در NH_3 قوی‌تر بوده و دمای جوش آن بالاتر از PH_3 است.

مطلب «سوم»: در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، هر گاه ماده‌ای دارای مولکول‌های قطبی باشد جاذبه بین مولکولی آن قوی‌تر و دمای جوش آن بالاتر خواهد بود.

مطلب «چهارم»: اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

(۳۹)

سوال ۳۹

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های «اول» و «چهارم» و «پنجم» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گشتاور دوقطبی ید دقیقاً صفر است.

عبارت دوم: چون انحلال مولکولی دارد.

عبارت سوم: یعنی کدام موارد در یک دیگر محلول هستند. ید در پروپان و استون در آب

عبارت چهارم: استون یک حلال مناسب چربی است که گشتاور بزرگ‌تر از صفر دارد.

عبارت پنجم: اگر ماده‌ای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته باشد، هم در اتانول (که غیر آبی است) حل می‌شود و هم آب.

(۴۰)

سوال ۴۰

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

تمام عبارت‌های گفته شده درست هستند.

(۴۱)

سوال ۴۱

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عبارت داده شده و عبارت اول نادرست هستند.

نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است و سخت‌تر تبخیر می‌شود.

عبارت اول: در بدن انسان اغلب محلول‌ها آبی هستند.

(۴۲)

سوال ۴۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

(۲) بین مولکول‌های اتانول (C_2H_5OH) برخلاف مولکول‌های استون (C_3H_6O) پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۳) پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های N، O و F با پیوند اشتراکی متصل است.

(۴۳)

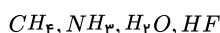
سوال ۴۳

گزینه درست: ۳

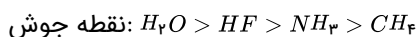
گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ترکیب‌های هیدروژن دار مورد نظر عبارتند از:



ترتیب نقاط جوش به صورت زیر است:



گزینه «۲»: با این که HF و HCl هر دو قطبی‌اند اما HF با وجود جرم مولی کمتر به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش

جوش بیشتری نسبت به HCl دارد. پس لزوماً با افزایش جرم مولی نقطه جوش افزایش نمی‌یابد.

گزینه «۴»: نقطه جوش HF ، $19^\circ C$ بوده و در دمای اتاق ($25^\circ C$) به صورت گاز می‌باشد.

(۴۴)

سوال ۴۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت «ت»:

در فرایند انحلال، میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل شونده خالص کوچک‌تر از جاذبه‌های حل شونده با حلال در محلول است.

(۴۵)

سوال ۴۵

گزینه درست: ۴

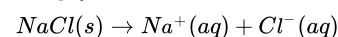
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انحلال استون در آب یک انحلال مولکولی است و مولکول‌های استون در انحلال مولکولی ماهیت خود را حفظ می‌کنند.

گزینه «۲»: در اثر حل شدن سدیم کلرید در آب، یون‌های سدیم (Na^+) در آب از طرف اتم‌های اکسیژن آب احاطه می‌شوند.

گزینه «۳»: جاذبه یون-دوقطبی در اثر انحلال سدیم کلرید در آب قوی‌تر از پیوند هیدروژنی است.

گزینه «۴»: معادله تفکیک یونی سدیم کلرید در آب به صورت زیر می‌باشد:



(۴۶)

سوال ۴۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه عبارت‌ها صحیح است.

(۴۷)

سوال ۴۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

نادرستی الف): این نسبت در اتانول بزرگ‌تر است.

(۴۸)

سوال ۴۸

گزینه درست: ۳

قانون هنری رابطه انحلال‌پذیری گازها را با فشار گاز بیان می‌کند و مقایسه انحلال‌پذیری مولکول‌های قطبی و ناقطبی جزو قانون هنری نیست. $MgSO_4$ در آب حل می‌شود پس می‌توان نتیجه گرفت که نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول آن بیش‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب است. استون هم در آب و هم در رنگ‌ها حل می‌شود ولی هگزان چون ناقطبی است در آب نامحلول می‌باشد.

(۴۹)

سوال ۴۹

گزینه درست: ۳

دو مولکولی که نیروی بین مولکولی یکسانی دارند، همواره نقطه جوش یکسانی ندارند، به عنوان مثال نیروی بین مولکولی در آب و آمونیاک از نوع پیوند هیدروژنی است اما نقطه جوش آب از آمونیاک بیش‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های اتانول و استون هر دو قطبی هستند، بنابراین گشتاور دوقطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است و این دو مولکول می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینه «۲»: نیرویی که یون‌ها را در ترکیب سدیم کلرید در کنار یکدیگر قرار می‌دهد، یونی است و قدرت آن از نیروی بین مولکولی آمونیاک که از نوع پیوند هیدروژنی است، بسیار قوی‌تر است.

گزینه «۴»: مولکول‌های آب در حالت جامد در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند و در این حالت آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که حلقه‌های شش‌ضلعی را ایجاد می‌کنند.

(۵۰)

سوال ۵۰

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

H_2S و Cl_2 در دمای اتاق هر دو گاز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نقطه جوش AsH_3 از HBr در تناوب چهارم بیش‌تر است.

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی اتانول C_2H_5OH و فرمول شیمیایی C_3H_8O است. تعداد اتم‌ها در این دو مولکول متفاوت است.

گزینه «۴»: محلول شامل ید و هگزان، به رنگ بنفش است.



آمونینوم نیترات

سوال ۵۱ گزینه درست: ۱

این ترکیب آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) نام دارد و ترکیب‌های یونی در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل نمی‌شوند. نسبت تعداد آنیون به کاتیون در این ترکیب برابر با $\frac{1}{1}$ می‌باشد. فقط مورد (ب) صحیح است.

۵۲

سوال ۵۲ گزینه درست: ۲

موارد «ب» و «پ» صحیح می‌باشند.
عبارت (الف) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود بنابراین نمی‌توان محلول سیر شده آن را در آب تهیه کرد.
عبارت (ت): استون یک ترکیب قطبی است که گشتاور دو قطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.

۵۳

سوال ۵۳ گزینه درست: ۴

همه پاسخ‌ها نادرست هستند.
پاسخ صحیح پرسش‌ها:
(الف) در انحلال یونی حل شونده ویژگی ساختاری خود را حفظ نمی‌کند.
(ب) جاذبه یون - دوقطبی
(پ) ۲ ترکیب باریم سولفات و ید
(ت) آب‌پوشی یون سدیم است.

۵۴



سوال ۵۴ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۲۰۵ گرم شکر در ۱۰۰ گرم آب محلول است. بنابراین ۹۵ گرم رسوب باقی‌مانده در $46/3$ گرم آب محلول سیر شده و در ۶۰ گرم آب یک محلول سیر نشده تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: اتانول برخلاف شکر به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان برای آن انحلال‌پذیری در نظر گرفت.

گزینه «۳»: در ساختار اتانول گروه $-OH$ وجود دارد و در بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی غالب است.

گزینه «۴»: در روغن همانند هگزان $\mu \approx 0$ و در اتانول همانند استون $\mu > 0$ است.

۵۵

سوال ۵۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴» نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش آب بیشتر از H_2S است، بنابراین جاذبه بین مولکول‌های آب از جاذبه بین مولکول‌های H_2S بیشتر است.

گزینه «۲»: $BaSO_4$ در آب نامحلول است و نیروی جاذبه آن با آب در مقایسه انجام شده کمتر از میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوند هیدروژنی در آب است.

گزینه «۳»: نیروی جاذبه بین مولکول‌های ید و هگزان از نوع واندروالسی است اما نیروی جاذبه بین استون و آب از نوع پیوند هیدروژنی است.

گزینه «۴»: چون $MgSO_4$ در آب محلول است، مقایسه انجام شده باید برعکس انجام می‌شد و نیروی جاذبه $MgSO_4$ با آب باید بیشتر از میانگین پیوند یونی $MgSO_4$ و پیوند هیدروژنی در آب باشد.

۵۶

سوال ۵۶

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) بخش عمده اغلب خوراکی‌ها را آب تشکیل می‌دهد.

ب) برخی از مواد شیمیایی مانند اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

ت) به محلول‌هایی که حلال آن‌ها آلی است، محلول‌های غیرآبی می‌گویند.

۵۷

سوال ۵۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول در ۲ مورد بزرگ‌تر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص است:

۱- افزودن اتانول به آب

۲- افزودن استون به آب

انحلال هر دو ماده منجر به تشکیل محلول می‌شود اما نیروهای بین مولکولی حلال و حل‌شونده هر دو محلول‌های آبی اتانول و استون از نوع پیوندهای هیدروژنی است.

۵۸

سوال ۵۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

همگن یا ناهمگن بودن هر مخلوط را بررسی می‌نماییم:

- آب (قطبی)، هگزان (ناقطبی) ← مخلوط ناهمگن

- کربن تتراکلرید (CCl_4) (ناقطبی)، بنزین (ناقطبی) ← مخلوط همگن

- باریم سولفات در آب نامحلول و مخلوط ناهمگن

- نقره نیترات و هر ترکیب یونی در حلال ناقطبی ← مخلوط ناهمگن

- ید I_2 (ناقطبی)، بنزین (ناقطبی) ← مخلوط همگن

- استون (قطبی)، آب (قطبی) ← مخلوط همگن

بنابراین سه مورد از مخلوط‌های داده شده ناهمگن است.

۵۹

سوال ۵۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

الف) اتانول، آب، آمونیاک و هیدروژن فلوئورید همگی توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

ب) در محلول ید در هگزان، میانگین جاذبه در حلال خالص و حل‌شونده خالص کمتر از جاذبه‌های حل‌شونده و حلال است.

پ) ید در هگزان انحلال مولکولی دارد و گشتاور دوقطبی حل‌شونده برابر صفر است.

۶۰

سوال ۶۰

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): سدیم کلرید در آب تفکیک می‌شود نه یونیده.

عبارت (پ): اتانول یک ماده غیرالکترولیت و آمونیاک یک ماده الکترولیت ضعیف به‌شمار می‌رود.

۶۱

سوال ۶۱

گزینه درست: ۲

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند، بررسی عبارت‌ها:

(الف) هر دو، مولکول‌هایی قطبی داشته اما میزان قطبیت آب زیادتر از هیدروژن سولفید است.

(ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش آب نسبت به هیدروژن سولفید نیروی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها است.

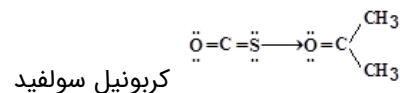
(پ) هر دو دارای مولکول‌های خمیده هستند ولی آب در $100^{\circ}C$ و هیدروژن سولفید در $-60^{\circ}C$ می‌جوشد، پس اختلاف نقطه جوش آن‌ها $160^{\circ}C$ است.

(ت) عناصر اکسیژن و گوگرد هر دو در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها مشابه است، بنابراین با توجه به این که عدد اتمی گوگرد بیش‌تر از اکسیژن است، تعداد الکترون لایه‌های درونی گوگرد بیش‌تر از اکسیژن است. هم در ساختار لوویس مولکول آب و هم در ساختار لوویس هیدروژن سولفید، دو جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.

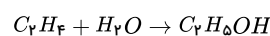
۶۲

سوال ۶۲

گزینه درست: ۴



A = استون



B = اتانول

بررسی گزینه‌ها:

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

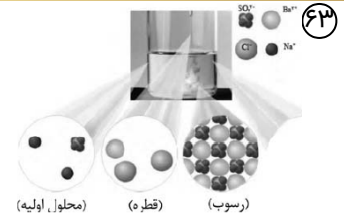
گزینه «۲»: درست؛ اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد

گزینه «۳»: درست؛

$$\frac{\text{پیوندی های الکترون شمار جفت A}}{\text{پیوندی های الکترون شمار جفت B}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$\frac{\text{پیوندی های الکترون شمار جفت B}}{\text{پیوندی های الکترون شمار جفت B}} = \frac{8}{2} = 4$$

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



گزینه درست: ۴

سوال ۶۳

گزینه «۴»

ابتدا باید نوع محلول ها و یون های حل شده در آن ها را شناسایی کنیم. محلول موجود در بشر، سدیم سولفات است (Na_2SO_4) و یون های محلول در آن Na^+ و SO_4^{2-} است. محلولی که به صورت قطره ای داخل بشر چکانده می شود، محلول باریم کلرید است ($BaCl_2$) و یون های محلول آن Ba^{2+} و Cl^- است.

مول هر یک از نمک های حل شده را می یابیم و با یکدیگر واکنش می دهیم.

$$\begin{aligned} ?mol Na_2SO_4 &= \frac{9}{2} \times 10^{-3} g Na^+ \times \frac{1mol Na^+}{23g Na^+} \times \frac{1mol Na_2SO_4}{2mol Na^+} \\ &= 2 \times 10^{-4} mol Na_2SO_4 \\ ?mol BaCl_2 &= \frac{1}{37} g Ba^{2+} \times \frac{1mol Ba^{2+}}{137g Ba^{2+}} \times \frac{1mol BaCl_2}{1mol Ba^{2+}} \\ &= 0.01 mol BaCl_2 \end{aligned}$$

نکته مهم: تنها ۱۰ قطره معادل ۰/۵ میلی لیتر (۰/۵ × ۱۰) از محلول ۱۰ میلی لیتری باریم کلرید در واکنش شرکت می کند؛ بنابراین باید تنها ۰/۵ (۰/۵ = $\frac{10}{20}$) از کل حل شونده محلول ۱۰ میلی لیتری را در محاسبات استوکیومتری وارد کنیم.

$$\begin{cases} 2 \times 10^{-4} mol Na_2SO_4 \\ 0.05 \times 0.01 mol BaCl_2 = 5 \times 10^{-6} mol BaCl_2 \end{cases}$$

در صورت سؤال بیان شده است که محلول سدیم سولفات به طور کامل واکنش داده است؛ بنابراین محاسبات مربوط به جرم رسوب را با توجه به مول Na_2SO_4 انجام می دهیم.

$$\begin{aligned} Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) &\rightarrow 2NaCl(aq) + BaSO_4(s) \\ ?g BaSO_4 &= 2 \times 10^{-4} mol Na_2SO_4 \times \frac{1mol BaSO_4}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{233g BaSO_4}{1mol BaSO_4} \\ &= 4.66 \times 10^{-2} g \end{aligned}$$

هنگام محاسبه جرم کاتیون ها باید توجه داشته باشید که کاتیون هایی که از قبل در محلول ها حضور داشتند، همچنان در محلول نهایی حضور دارند به جز یون های Ba^{2+} که در ساختار $BaSO_4$ رسوب کرده اند و نامحلول شده اند.

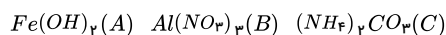
$$\begin{aligned} gBa_{BaSO_4}^{2+} &= 2 \times 10^{-4} mol Na_2SO_4 \times \frac{1mol BaSO_4}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{1mol Ba^{2+}}{1mol BaSO_4} \times \frac{137g Ba^{2+}}{1mol Ba^{2+}} = 2.74 \times 10^{-2} g BaSO_4 \\ \text{جرم کاتیون رسوب کرده} &= (2.74 \times 10^{-2}) - \underbrace{(9/2 \times 10^{-3} + 0.05 \times 1/37)}_{\text{جرم کاتیون های محلول های اولیه}} \\ &= 5.03 \times 10^{-3} g \end{aligned}$$

۶۴

گزینه درست: ۳

سوال ۶۴

گزینه «۳»



۳	۴	۳	الف) شمار یون ها:
۵	۱۳	۱۴	ب) شمار اتم ها:
۲	۹	۳	پ) شمار اتم های اکسیژن:
۳	۳	۴	ت) شمار عنصرها:

بنابراین عبارات الف و پ و ت درست است.

۶۵

سوال ۶۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.
از آنجا که استون و یُد در یکدیگر حل می‌شوند، نیروی موجود در بین آن‌ها در حالت مخلوط بیش از میانگین نیروها در حالت خالص آن‌ها خواهد بود.
انحلال آمونیوم کلرید و سدیم نیترات در آب به صورت یونی بوده و استون به شکل مولکولی در آب حل می‌شود. اما یُد در آب حل نمی‌شود. بنابراین در بین این مواد تنها انحلال یک ماده به شکل مولکولی انجام می‌شود.

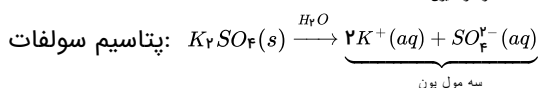
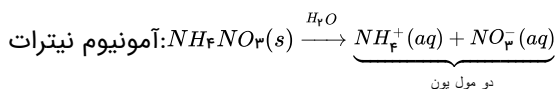
۶۶

سوال ۶۶

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی موارد:
مورد اول: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.
مورد دوم: شکر، اوزون و اتیلن‌گلیکول، ترکیب‌های مولکول‌اند و در اثر انحلال در آب، یون تولید نمی‌کنند.
مورد سوم: چربی و هگزان، هر دو ناقطبی‌اند و جاذبه ذرات محلول آن‌ها از نوع واندروالسی است.
در محلول سدیم کلرید در آب، جاذبه میان ذرات موجود در محلول از نوع یون - دوقطبی است.
مورد چهارم:

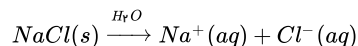


از انحلال یک مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون و از انحلال یک مول پتاسیم سولفات، ۳ مول یون در محلول ایجاد می‌شود.

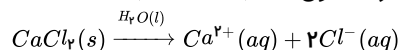
۶۷

سوال ۶۷

گزینه درست: ۴



مولاریته یون‌ها $0/4 \times 2 = 0/8$



مولاریته یون‌ها $0/3 \times 3 = 0/9$

شمار یون محلول B بیشتر است و فشار اسمزی آن بیشتر است.

۶۸

سوال ۶۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

الف) در انحلال‌های مولکولی مانند اتانول یا استون در آب و یا ید در هگزان، ماده حل‌شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ کرده است.
ب) در انحلال ترکیب‌های یونی مانند کلسیم سولفات و نمک خوراکی در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول وجود دارد.
پ) شکر در آب به صورت مولکولی حل می‌شود، بنابراین محلول آن یون آب‌پوشیده نخواهد داشت. به ازای انحلال هر مول سدیم هیدروکسید، دو مول یون تولید می‌شود. کلسیم سولفات و کلسیم فسفات به‌ترتیب کم‌محلول و نامحلول‌اند.

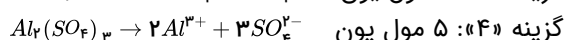
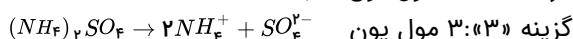
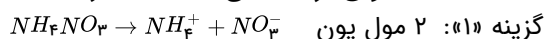
۶۹

سوال ۶۹

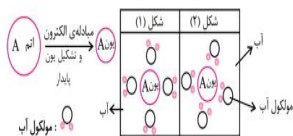
گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

معادله تفکیک یونی ترکیب‌های داده شده در آب به‌صورت زیر است:



(۷۰)



سوال ۷۰

گزینه درست: ۱

یون A دارای بار الکتریکی مثبت است، زیرا پس از مبادله‌ی الکترون، حجمش کاهش پیدا کرده است. تقریباً تمامی اتم‌ها هنگام تبدیل شدن به یون مثبت، اندازه‌شان کوچک می‌شود. یون‌های مثبت، کاتیون نام دارند. کاتیون‌ها هنگام حل شدن در آب از طرف قطب منفی مولکول‌های آب یا همان اتم اکسیژن، احاطه می‌شوند.

(۷۱)

سوال ۷۱

گزینه درست: ۱

مورد آ صحیح است.

استون: C_3H_6O اتانول: C_2H_5O

بررسی سایر موارد:

(ب): استون حلال مناسبی برای چربی است ولی به هر نسبت در آب نیز حل می‌شود.

(پ): اگر انحلال $NaCl$ در محلول کامل باشد، در سرتاسر محلول سدیم کلرید در آب یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ پراکنده شده‌اند.

(ت): در مخلوط‌های ناهمگن مایع مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند که در عمل می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.

(۷۲)

سوال ۷۲

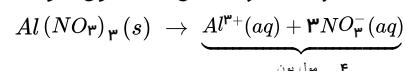
گزینه درست: ۳

فقط عبارت «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف: نادرست. منیزیم سولفات در دمای $25^\circ C$ محلول در آب و باریم سولفات در دمای $25^\circ C$ نامحلول در آب می‌باشد.

مورد «ب»: درست. از انحلال یک مول آلومینیم نیترات در آب چهار مول یون تولید می‌شود.

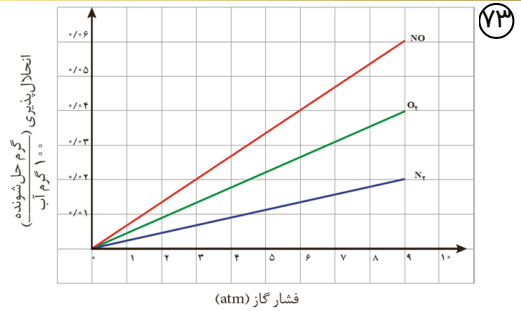


$$= 0.5 \text{ mol } Al(NO_3)_3 \times \frac{4 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } Al(NO_3)_3} = 2 \text{ mol یون}$$

مورد «پ»: در انحلال مولکولی، مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند. اما در انحلال یونی، ماده

حل‌شونده ویژگی‌های ساختاری خود را حفظ نمی‌کند و یون‌های سازنده شبکه بلور یونی، تفکیک و آبپوشیده می‌شوند.

مورد «ت»: درست. از آنجایی که رسانایی فلزها و گرافیت به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود به آنها رسانای الکترونی می‌گویند.



گزینه درست: ۲ سوال ۷۳

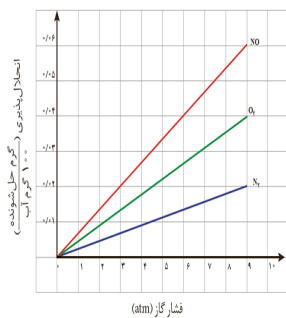
گزینه «۲»

الف) فرض می‌کنیم محلول هر دو گاز دارای ۱۰۰g آب باشد؛ در نتیجه در محلول O_2 ، ۰/۰۴ گرم گاز اکسیژن و در محلول N_2 ، ۰/۰۲ گرم گاز نیتروژن وجود خواهد داشت. می‌دانیم در مولکول O_2 ($\ddot{O} = \ddot{O}$) دو جفت الکترون پیوندی و در مولکول N_2 ($N \equiv N$) ۳ جفت الکترون پیوندی داریم.

$$\begin{aligned} \text{جفت } e^- \text{ پیوندی } O_2 &: 0.04g \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g} \\ \times \frac{2 \text{ mol } e^- \text{ پیوندی}}{1 \text{ mol } O_2} &= 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol } e^- \text{ پیوندی} \\ \text{جفت } e^- \text{ پیوندی } N_2 &: 0.02g \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g} \\ \times \frac{3 \text{ mol } e^- \text{ پیوندی}}{1 \text{ mol } N_2} &= 2/1 \times 10^{-3} \text{ mol } e^- \text{ پیوندی} \end{aligned}$$

پس نتیجه می‌گیریم که محفظة گاز O_2 ، دارای جفت e^- پیوندی بیشتری می‌باشد. پاسخ پرسش ب) در صورت سؤال گفته شده است که از تغییر حجم محلول‌ها بر اثر انحلال صرف نظر کنید در نتیجه می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم.

$$M = \frac{10 \times 0.04}{30} = 0.13 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow \text{انحلال پذیری } \times 10^3 : \text{مولاریته}$$



گزینه درست: ۱ سوال ۷۴

گزینه «۱»

هر پنج مورد درست است. بررسی عبارات:

عبارت اول) NH_3 برای برقراری پیوند هیدروژنی، CO_2 هم برای جرم و حجم بالا و واکنش دادن با آب عبارت دوم) با بدست آوردن شیب دو نمودار متوجه می‌شویم که شیب نمودار مربوط به گاز NO سه برابر شیب نمودار N_2 است.

عبارت سوم) آب سرد بهتر می‌تواند گاز را در خود حل کند. CO_2 علاوه بر انحلال مولکولی، با آب واکنش هم می‌دهد که محصول آن کربنیک اسید است. هرچه دمای آب کمتر باشد، CO_2 بیشتری حل می‌شود، کربنیک اسید بیشتری تولید می‌شود و pH هم کمتر می‌شود.

عبارت چهارم) کمبود اکسیژن ماهی یعنی انحلال کمتر اکسیژن در آب، حل کردن نمک در آب و افزایش دما هم هر دو باعث کاهش انحلال گاز می‌شوند.

$$\text{عبارت پنجم: } 0.0125 \frac{\text{mol}}{L} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times 0.1L = 4 \times 10^{-2} \frac{g O_2}{100g H_2O}$$

(۷۵)

سوال ۷۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

عبارات اول و سوم درست‌اند. بررسی عبارات:

عبارت اول: به دلیل بالاتر بودن دمای آزمایش ۳، سرعت واکنش در آزمایش ۳ از آزمایش ۱ بیش‌تر است.
 عبارت دوم: سرعت واکنش در آزمایش شماره ۲ از سرعت واکنش در آزمایش ۱ بالاتر است، زیرا پودر در مقایسه با قرص سطح تماس بیش‌تری دارد اما نسبت سرعت آزمایش (۱) به (۲) برابر نیست.
 عبارت سوم: واکنش در آزمایش شماره ۴ بیش‌ترین سرعت را دارد، زیرا در این آزمایش، دما و سطح تماس بالاتر از سایر آزمایش‌ها است.
 عبارت چهارم: مقدار نهایی فراورده، به دمای آزمایش بستگی ندارد. بنابراین حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش‌های ۲ و ۴ برابر است.

(۷۶)

سوال ۷۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

براساس قانون هنری، در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار آن‌ها رابطه‌ای مستقیم و خطی دارد. پس می‌توانیم از تناسب استفاده کنیم:

$$100gH_2O \times \frac{0.007gO_2}{0.005gH_2O} = 0.007gO_2 \text{ در فشار } 2 \text{ atm} (S_1)$$

در این دما و فشار، در ۱۰۰g آب، ۰/۰۰۷g گاز اکسیژن حل شده است.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0.007gO_2} = \frac{5 \text{ atm}}{2 \text{ atm}} \Rightarrow S_2 = 1/75 \times 10^{-2} gO_2$$

(۷۷)

سوال ۷۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

نمودار «انحلال‌پذیری - فشار» گازهایی که با آب واکنش نمی‌دهند، خطی است.

$$3 \text{ atm} \text{ در } 2 \text{ mgNO} = 3 \text{ atm} \times \frac{2 \text{ mgNO}}{3 \text{ atm}} = 2 \text{ mgNO}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{(2 \times 10^{-3})g}{(100 + 2 \times 10^{-3})g} \times 10^6 \simeq 2 \text{ ppm}$$

نکته: نمودار انحلال‌پذیری گازهایی مانند N_2 ، O_2 و NO که با آب واکنش نمی‌دهند، در دمای ثابت، خطی است، به‌طوری‌که اگر فشار گاز n برابر شود، انحلال‌پذیری آن‌ها نیز n برابر خواهد شد.

(۷۸)

سوال ۷۸

گزینه درست: ۲

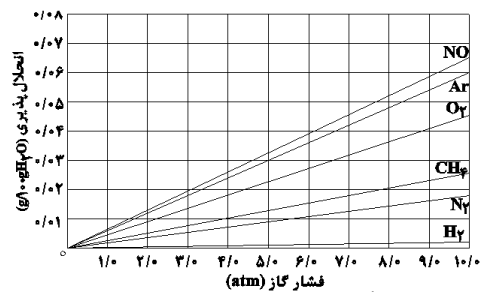
گزینه «۲»

اختلاف انحلال‌پذیری گاز N_2 در دو فشار ۱ و ۵ اتمسفر

$$S_2 - S_1 = 7/5 \times 10^{-3} (5 - 1) = 3 \times 10^{-2} g$$

انحلال‌پذیری به ازای ۱۰۰ گرم آب تعریف می‌شود، پس به ازای یک کیلوگرم آب، مقدار گاز N_2 آزاد شده برابر ۰/۳ گرم است.

$$? m \text{ mol } N_2 = 0.3gN_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28gN_2} \times \frac{10^3 \text{ mmol } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \simeq 10.7 \text{ mmol } N_2$$



۷۹

سوال ۷۹ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

بررسی موارد:

(آ) این گازها به صورت فیزیکی در آب حل می‌شوند. (درست)

(ب) در مورد گازهای (CH_4 , N_2) و همچنین گازهای (Ar , NO) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم. (نادرست)

(پ) در فشار 5 atm انحلال‌پذیری گاز Ar برابر با 0.03 g در 100 g آب گرم است:

$$ppm = \frac{\text{جرم } Ar}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.03}{100} \times 10^6 = 300 \text{ ppm} \quad (\text{درست})$$

(ت) انحلال‌پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب 0.005 g و 0.015 g در 100 g آب گرم است.

مقدار افزایش انحلال CH_4 به‌ازای افزایش فشار در 100 g آب:

$$= 0.015 - 0.005 = 0.01 \text{ g (آب گرم 100)}$$

مقدار افزایش انحلال CH_4 در نیم‌کیلوگرم آب در 100 g آب:

$$= 500 \text{ g } H_2O \times \frac{0.01 \text{ g } CH_4}{100 \text{ g } H_2O} = 0.05 \text{ g } CH_4 \quad (\text{درست})$$

(ث) مطابق نمودار، در فشار 3 atm مقدار NO حل‌شده برابر با 0.02 g در 100 g آب گرم است. توجه: با توجه به اینکه چگالی آب

1 g.cm^{-3} است؛ بنابراین جرم 0.6 L آب، 600 g گرم است.

$$? \text{ g } NO = 600 \text{ g } H_2O \times \frac{0.02 \text{ g } NO}{100 \text{ g } H_2O} = 0.12 \text{ g } NO \quad (\text{نادرست})$$

۸۰

سوال ۸۰ گزینه درست: ۲

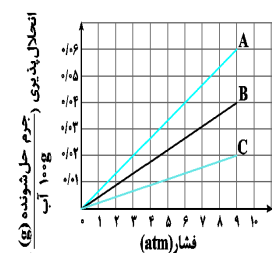
گزینه «۲»

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) جرم محلول نیز افزایش می‌یابد در نتیجه درصد جرمی آن محلول کمتر از دو برابر می‌شود.

(ب) در شرایط یکسان انحلال‌پذیری گاز O_2 بیشتر از گاز N_2 می‌باشد.



۸۱

سوال ۸۱ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

گازهای A، B و C به ترتیب 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.

گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) طبق رابطه هنری، در دمای ثابت، فشار دارای رابطه مستقیم خطی با انحلال‌پذیری است. (درست)

$$(S) \text{ انحلال گاز در آب} = k \times P \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

↓
ثابت هنری

$$\Rightarrow \frac{V_0}{V} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_2 \simeq 10/9 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 3/9 \text{ atm}$$

(ب) انحلال‌پذیری N_2 کمتر است و وابستگی S (انحلال‌پذیری) به فشار کمتر از بقیه می‌باشد. (با توجه به نمودارها) (درست)
(پ) دقت کنید Li_2SO_4 دارای نمودار انحلال‌پذیری نزولی است. بنابراین با افزایش دما، انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد. پس در دمای $60^\circ C$ ، انحلال‌پذیری آن در 100 گرم آب، کمتر از 30 گرم است.

$16g$ لیتیم سولفات در $40g$ آب $\xleftarrow{\times 2/5}$ $40g$ لیتیم سولفات در $100g$ آب.

گفتیم که انحلال‌پذیری باید کمتر از 30 باشد اما چون $40g$ لیتیم سولفات در آب حل شده، محلول حاصل فراسیر شده است. (درست)

(ت) می‌دانیم در فشار ثابت در هر دمایی، انحلال گاز CO_2 بیشتر از NO است. $\leftarrow$ باید برای اینکه مقدار برابری از آن دو را حل کنیم، شرایط را طوری فراهم کنیم که NO بیش‌تری حل شود:

(۱) دمای محلول NO را کمتر قرار دهیم یا (۲) فشار گاز NO را بیش‌تر کنیم.

چون انحلال‌پذیری گازها رابطه مستقیم با P و رابطه عکس با θ دارد. (درست)

گزینه «۲»

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\frac{0.04 \text{ mol}}{1L \text{ محلول}}}{\frac{1L}{1000 \text{ mL}}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1g \text{ محلول}} \times \frac{40g}{1 \text{ mol}} \times 100 = 0.16$$

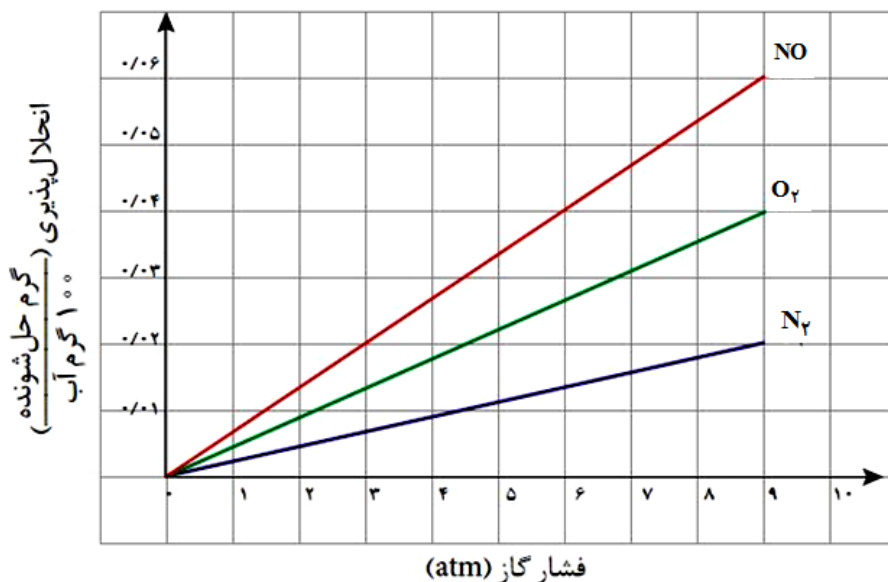
راه تستی: به کمک رابطه $\frac{\text{load}}{\text{جرم مولی}} = \text{مولاریته}$ ، درصد جرمی (a) را تعیین می‌کنیم.

$$0.04 = \frac{10 \times a \times 1}{F_0} \Rightarrow a = 0.16$$

$$\frac{x}{x+100} \times 100 = 0.16 \Rightarrow x \simeq 0.16g$$

$$\text{انحلال‌پذیری} = 0.16 \Rightarrow 0.16 = -0.01\theta + 0.2$$

$$\Rightarrow \theta = 4^\circ C$$



گزینه درست: ۴

سوال ۸۴

گزینه «۴»

با افزایش هر ۱ atm فشار گاز، این نسبت ثابت مانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست. به تقریب می‌توان نوشت:

$$? \text{ mol NO} = 0.06 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 0.002 \text{ mol NO}$$

$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow M \simeq \frac{0.002 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی NO}}{\text{درصد جرمی O}_2} = \frac{0.06}{0.04} = 1.5 \quad \text{درست (۲)}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی O}_2}{\text{درصد جرمی N}_2} = \frac{0.04}{0.02} = 2$$

(۳) درست- زیرا شیب نمودار آن بیشتر است.

گزینه درست: ۴

سوال ۸۵

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 ۹ atm قرار دهیم، داریم:

$$S = 4/4 \times 10^{-3} \times 9 \simeq 0.04 \text{ g O}_2$$

گزینه «۳»:

$$P_T = P_1 + \frac{V_5}{100} P_1 = P_1 + \frac{3}{4} P_1 = \frac{7}{4} P_1$$

$$\frac{S_T}{S_1} = \frac{P_T}{P_1} = \frac{\frac{7}{4} P_1}{P_1} = \frac{7}{4}$$

گزینه «۴»: شیب نمودار «انحلال پذیری - فشار گاز» برای NO از گاز اکسیژن بیشتر است.

گزینه درست: ۴

سوال ۸۶

گزینه «۴»

همه عبارت‌ها درست‌اند.

(۸۷)

سوال ۸۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

موارد «ب» و «ت» صحیح‌اند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) با بزرگ‌شدن حوضچه غلظت O_2 اضافه نمی‌گردد.(پ) در مناطق گرم گاز O_2 از آب خارج می‌شود.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

با کاهش فشار و افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد و جرم گاز خارج شده از محلول سیرشده آن‌ها، افزایش می‌یابد. دردمای بالاتر جرم گاز CO_2 خارج شده از محلول افزایش می‌یابد و جرم محلول سیرشده آن کمتر از ۱۰۰/۱۴۵ گرم می‌شود.

(۸۹)

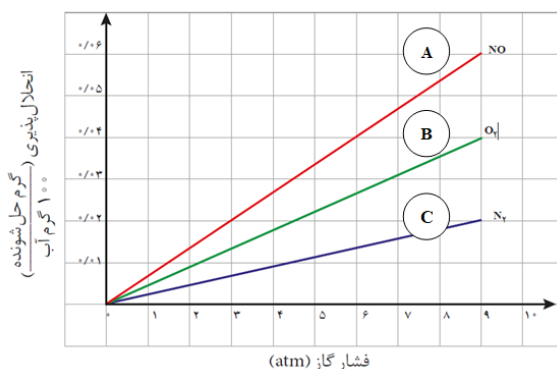
سوال ۸۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در واکنش قرص جوشان با آب با اضافه کردن نمک به آب انحلال‌پذیری گاز در آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین میزان گاز آزاد شده افزایش می‌یابد.

(۹۰)



سوال ۹۰

گزینه درست: ۳

بررسی موارد نادرست:

(ب) گازهای A، B و C به ترتیب NO ، O_2 و H_2 هستند.

(پ) انحلال CO_2 از بقیه بیشتر است. زیرا، بخشی از CO_2 حل شده در آب با آن واکنش می‌دهد که منجر به افزایش انحلال‌پذیری این گاز می‌گردد.

(ت) با افزایش فشار انحلال‌پذیری گاز زیاد می‌شود؛ در حالی که افزایش دما سبب کاهش انحلال‌پذیری آن‌ها می‌شود.

(۹۱)

سوال ۹۱

گزینه درست: ۴

عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست. ترکیب AsH_3 از گروه ۱۵ بوده و نسبت به عنصر هیدروژن دار هم دوره خود از گروه ۱۷ یعنی HBr نقطه جوش بیشتری دارد.

عبارت «ب»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

عبارت «پ»: نادرست. رابطه انحلال‌پذیری گازها با فشار به قانون هنری معروف است.

عبارت «ت»: نادرست. موادی که انحلال آن‌ها مولکولی است حتی با داشتن انحلال‌پذیری خوب (مانند اتانول) به دلیل عدم تولید یون، رسانایی یونی ندارند.

۹۲

گزینه درست: ۲

سوال ۹۲

با توجه به قانون هنری می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$S = kP \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0.73} = \frac{4}{1} \Rightarrow S_2 = 2.92$$

بنابراین در دمای $25^\circ C$ و فشار 4 atm ، حداکثر 2.92 گرم گاز کلر در 100 g آب حل می‌شود. بدین ترتیب در 50 g آب، 1.46 گرم گاز کلر حل می‌شود.

۹۳

گزینه درست: ۳

سوال ۹۳

گزینه «۳»

موارد «آ»، «ب» و «ت» نادرست است.

(آ) با این که PH_3 جرم مولکولی بیش‌تری از NH_3 دارد ولی نقطه جوش NH_3 بیش‌تر است؛ زیرا NH_3 دارای پیوند هیدروژنی است.

(ب) نقطه جوش به نیروهای بین مولکولی بستگی دارد و به پیوندهای بین اتمی در مولکول‌های سازنده بستگی ندارد. مولکول‌های N_2 و Cl_2 هر دو ناطبی هستند و نقطه جوش Cl_2 بیش‌تر است زیرا جرم مولی آن بیش‌تر است.

(پ) مطابق نمودار صفحه ۱۰۹ کتاب درسی نمودار انحلال‌پذیری Li_2SO_4 بر حسب دما نزولی است و مطابق نمودار صفحه ۱۲۳ کتاب درسی انحلال‌پذیری گازها نیز با افزایش دما، همواره کاهش می‌یابد.

(ت) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل شونده تشکیل شده‌اند.

۹۴

گزینه درست: ۱

سوال ۹۴

گزینه «۱»

با توجه به اینکه انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد و با n برابر شدن فشار انحلال‌پذیری گازها هم n برابر می‌شود، داریم:

$$\text{انحلال‌پذیری} : 3 \times 0.125 = 0.375 \text{ g}$$

$$? LA = 36 \text{ g } H_2O \times \frac{0.375 \text{ g } A}{100 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ L } A}{1.25 \text{ g } A} = 0.108 \text{ L } A$$

۹۵

گزینه درست: ۲

سوال ۹۵

اختلاف انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دماهای $5^\circ C$ و $35^\circ C$ برابر است با:

$$0.075 - 0.035 = 0.04$$

$$? \text{ g } O_2 = 20 \text{ kg} \text{ آب} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{0.04 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 8 \text{ g } O_2$$

۹۶

گزینه درست: ۳

سوال ۹۶

گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش H_2O نسبت به HCl بیشتر است.

گزینه «۲»: نقطه جوش HF نسبت به HBr بیشتر است.

گزینه «۴»: نقطه جوش Br_2 نسبت به H_2S بیشتر است.

۹۷

گزینه درست: ۳

سوال ۹۷

گزینه «۳»

بررسی تمامی موارد:

مورد اول: درست،

$$\frac{\text{مقدار نمک های موجود در آب اقیانوس ها و دریاها}}{\text{جرم کل آب های روی کره زمین}} = \frac{5 \times 10^{16} \text{ تن}}{1/5 \times 10^{18} \text{ تن}} = 0.033$$

مورد دوم: درست، ترتیب میلی گرم آنیون های حل شده در یک کیلوگرم آب دریا به صورت $Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$ است.

مورد سوم: درست، ترتیب میلی گرم کاتیون های حل شده در یک کیلوگرم آب دریا به صورت $Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$ است.

مورد چهارم: نادرست، بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. از این رو تهیه آب های آشامیدنی یکی از چالش های اساسی در جهان است.

۹۸

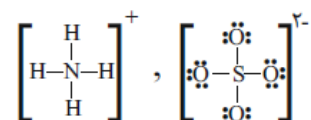
گزینه درست: ۳

سوال ۹۸

گزینه «۳»

همه موارد درست هستند.

(الف) در ساختار لوویس آمونیوم سولفات، هر کدام از یون ها ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.

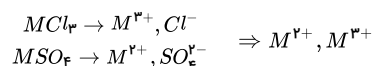


(ب)

$$Al_2(CO_3)_3 \text{ شمار آنیون های } = 585g \text{ } Al_2(CO_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(CO_3)_3}{234g \text{ } Al_2(CO_3)_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_3^{2-}}{1 \text{ mol } Al_2(CO_3)_3} = 7.5 \text{ mol } CO_3^{2-}$$

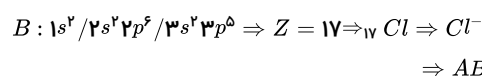
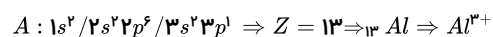
$$Na_2SO_4 \text{ شمار یون ها در } = 355g \text{ } Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142g \text{ } Na_2SO_4} \times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 7.5 \text{ mol ion}$$

(پ) M می تواند فلز آهن (Fe) باشد که در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون دارد و جزء دسته d است.



۸ الکترون در لایه ظرفیت

(ت)



۹۹

گزینه درست: ۲

سوال ۹۹

گزینه «۲»

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در مخلوط های ناهمگن به حالت مایع مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می شوند.

مورد دوم: در حالت مایع، مولکول های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می لغزند و جابه جا می شوند. مورد سوم: انحلال ید در هگزان، انحلالی مولکولی است و مولکول های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می کنند.

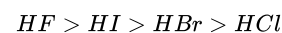
مورد چهارم: سدیم سولفات در آب حل می شود. برای مواد محلول در آب، قدرت نیروی جاذبه حلال - حل شونده در محلول، بیشتر از میانگین جاذبه حل شونده خالص و حلال خالص است.

گزینه «۳»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مولکول‌های هیدروژن فلئورید قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و محلول آبی آن رسانایی الکتریکی کمی دارد (الکترولیت ضعیف)

مقایسه نقطه جوش برخی از هالیدهای هیدروژن:



عبارت دوم: اتانول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ در ساختار خود توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد و چون مولکول آن قطبی است، گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی کاربرد دارد.

عبارت سوم: از استون به عنوان حلال لاک، چسب و رنگ استفاده می‌شود و مولکول آن قطبی بوده و گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارد، محلول آبی آن نارسانای جریان برق (غیرالکترولیت) است.

عبارت چهارم: مولکول آمونیاک قطبی با گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر است و محلول آبی آن رسانایی کمی دارد. (الکترولیت ضعیف است)

گزینه «۲»

عبارت‌های اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول (نادرست): وجود یون پتاسیم (K^+) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

عبارت دوم (نادرست): حلال اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان آب است که بیش از نیمی از این آب در درون یاخته‌ها جریان دارد.

عبارت سوم (درست): زیرا انحلال ید در هگزان مولکولی است.

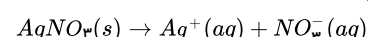
عبارت چهارم (درست): زیرا استون در آب حل می‌شود.

میزان رسانایی الکتریکی محلول به تعداد یون‌های موجود در آن بستگی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

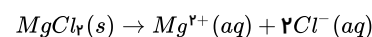
گزینه «۱»: غلظت یون‌ها در محلول HF از 0.4 مولار HF کمتر است. (علت: مولکول‌های HF به تعداد بسیار کمی یونیده می‌شوند در نتیجه تعداد بسیار کمی از مولکول‌های HF به صورت $H^+(aq) + F^-(aq)$ درمی‌آیند.)

گزینه «۲»:



$$\text{غلظت یون‌ها} = 0.2 \times 2 = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه «۳»:



$$\text{غلظت یون‌ها} = 0.3 \times 3 = 0.9 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه «۴»: متانول در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و یون تولید نمی‌کند.

در ارتباط با موادی که به صورت مولکولی حل می‌شوند صادق نمی‌باشد زیرا برای رسانایی الکتریکی به ذرات باردار درون محلول نیاز است. اگر حل شونده ما در آب ذرات باردار ایجاد نکند، با وجود افزایش مقدار آن، رسانایی محلول تغییری نخواهد کرد

گزینه «۱»: $NaCl$ در آب محلول بوده و به طور کامل به یون تفکیک می‌شود و محلول آن الکترولیت قوی می‌باشد.

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 می‌تواند رسانای خوبی برای جریان برق باشد که غلظت یون‌های آن در آب زیاد باشد.

گزینه «۴»: در قانون هنری، وابستگی انحلال‌پذیری گازها به تغییرات فشار، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱۰۵

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰۵

در هیچ یک از روش های صافی کربن، تقطیر و اسمز معکوس، میکروب ها از بین نمی روند.

۱۰۶

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰۶

گزینه «۴»

ابتدا مقدار Na^+ را در محلول Na_2SO_4 اولیه محاسبه می کنیم.

$$2000 \text{ mL } Na_2SO_4 \times \frac{0.5 \text{ mol } Na_2SO_4}{1000 \text{ میلی لیتر } Na_2SO_4} \times \frac{2 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 2 \text{ mol } Na^+$$

حال مقدار Na^+ را در $NaOH$ افزوده شده به دست می آوریم:

$$8 \text{ g } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaOH} = 0.2 \text{ mol } Na^+$$

$$Na^+ \text{ غلظت مولی} = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} = \frac{0.2 + 0.2}{0.2} = 2 \text{ mol } L^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 2 = \frac{10 \times a \times 1/2}{23}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} \approx 3/83$$

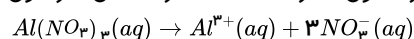
۱۰۷

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰۷

گزینه «۲»

عبارت اول نادرست است. از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۴ مول یون تولید می شود.



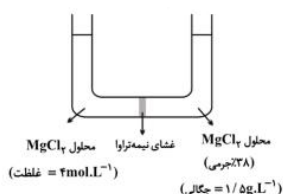
عبارت دوم درست است.

عبارت سوم درست است. آب چشمه حل شونده کمتری دارد.

عبارت چهارم درست است.

عبارت پنجم درست است. وجود یون K^+ برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.

۱۰۸



گزینه درست: ۱

سوال ۱۰۸

گزینه «۱»

همه عبارت ها درست هستند.

ابتدا غلظت مولی محلول سمت راست لوله را تعیین می کنیم:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 38 \times 1/5}{95} = 8 \text{ mol } L^{-1}$$

از آنجا که محلول سمت راست غلیظتر است، آب از محلول سمت چپ وارد محلول سمت راست لوله می شود و به مرور زمان سطح آب لوله در سمت راست بالاتر خواهد رفت. اما از آنجا که فرض می کنیم فقط آب امکان عبور از غشای نیمه تراوا را دارد، تعداد مول های نمک $MgCl_2$ در دو طرف لوله تغییری نخواهد کرد.

برای انجام اسمز معکوس باید یک فشار خارجی به محلول غلیظتر (سمت راست) وارد شود تا آب به طرف محلول رقیق تر حرکت کند.

گزینه «۳»

مورد دوم و پنجم درست است. بررسی برخی عبارات:

عبارت اول: در لحظه تعادل، جابه‌جایی‌ها هنوز ادامه دارد ولی سرعت هر دو جهت با هم برابر شده است.

عبارت دوم: طبق فرض سوال، محلول A از محلول B غلیظتر است که مولکول‌های آب به سمت آن آمده‌اند.

$$200 \frac{g}{L} \times \frac{1 mol}{58.5 g} \simeq 3.4 \Rightarrow 3.4 > 3$$

عبارت چهارم: در هر سه مورد می‌تواند این اتفاق بیفتد. در مورد اول که غلظت محلول B رو زیادتر می‌کنیم. در مورد دوم هم فشار هوا را از سمت چپ حذف می‌کنیم و طبق قاعده هم‌ترازی، ارتفاع سمت چپ بالاتر می‌رود. در مورد سوم که اسمز معکوس اتفاق می‌افتد.

عبارت پنجم: زمانی که گوشت‌ها نمک سود می‌شوند، غلظت محیط اطراف گوشت بسیار زیاد می‌شود و باعث می‌شود آب میان بافتی و آب درون سلول از گوشت خارج شود و گوشت دیرتر فاسد شود.

۱۱۰

گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: به دلیل انحلال‌پذیری اتانول در آب، نتیجه می‌گیریم که نیروی پیوند هیدروژنی بین اتانول و آب از نیروی پیوند هیدروژنی بین آب و آب قوی‌تر است.

مورد دوم: انحلال‌پذیری گازها در آب با افزایش دما همانند افزودن نمک به محلول، کاهش می‌یابند.

مورد سوم: نیاز روزانه بدن به یون K^+ ، حدود ۲ برابر یون Na^+ می‌باشد.

مورد چهارم: در این فرایند مقداری از ویتامین‌ها و مواد آلی موجود در میوه به درون آب وارد می‌شوند.

مورد پنجم: مطابق شکل کتاب درسی درست می‌باشد.

۱۱۱

گزینه «۲»

عبارت‌های اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

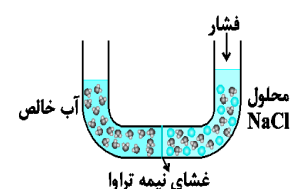
عبارت اول (نادرست): وجود یون پتاسیم (K^+) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

عبارت دوم (نادرست): حلال اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان آب است که بیش از نیمی از این آب در درون یاخته‌ها جریان دارد.

عبارت سوم (درست): زیرا انحلال ید در هگزان مولکولی است.

عبارت چهارم (درست): زیرا استون در آب حل می‌شود.

۱۱۲



گزینه «۲»

شکل مربوط به فرایند اسمز معکوس است که با گذشت زمان، آب از محلول سدیم کلرید به سمت آب خالص می‌رود؛ بنابراین جرم و حجم آب خالص افزایش می‌یابد و از حجم محلول سدیم کلرید کاسته می‌شود. بدیهی است با انجام این فرایند غلظت محلول سدیم کلرید افزایش می‌یابد.

۱۱۳

گزینه «۱»

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

۱۱۴

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۴

گزینه «۴»

چروکیده شدن خیار در آب شور نشان‌گر پدیده اسمز است در حالیکه از اسمز نمی‌توان برای تصفیه آب استفاده کرد.

۱۱۵

گزینه درست: ۱

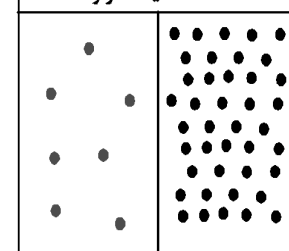
سوال ۱۱۵

گزینه «۱»

غشای نیمه‌تراوا اجازه عبور به یون‌ها را نیز می‌دهد.

۱۱۶

غشای نیمه تراوا



گزینه درست: ۱

سوال ۱۱۶

گزینه «۱»

در این حالت آب از محیط غلیظ به محیط رقیق می‌رود بنابراین بخش غلیظ، غلیظ‌تر شده و نسبت یون به حجم محلول آن بالاتر می‌رود از طرفی با ورود آب به بخش رقیق نسبت یون به حجم محلول آن کاهش یافته و محلول رقیق، رقیق‌تر می‌گردد و این امر سبب کاهش رنگ محلول می‌شود.

۱۱۷

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۷

گزینه «۴»

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) اغلب محلول‌های موجود در بدن محلول آبی هستند و بیش‌تر واکنش‌های شیمیایی درون بدن مانند گوارش غذا، تنفس، کنترل دمای بدن و ... در محلول آبی انجام می‌شوند.
ب) با توجه به فرمول شیمیایی استون (C_3H_6O) و اتانول (C_2H_5O) اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر ۱۲ گرم بر مول است.
پ) هگزان و اغلب هیدروکربن‌ها ناقطبی بوده و گشتاور دو قطبی حدود صفر دارند.
ت) استون به عنوان حلال برخی چربی‌ها، رنگ و لاک‌ها استفاده می‌شود.

۱۱۸

گزینه درست: ۴

سوال ۱۱۸

گزینه «۴»

موارد «الف»، «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

الف) میعان آب حالتی است که در روش تقطیر نیز صورت می‌گیرد اما باز هم میکروب‌ها و ترکیبات آلی فرار جدا نمی‌شوند.
ب) از روش اسمز برخلاف روش اسمز معکوس نمی‌توان برای تصفیه آب استفاده کرد.
پ) میزان آلایندگی بیش‌تری در روش استفاده از صافی کربن نسبت به روش تقطیر جدا می‌شود.

۱۱۹

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱۹

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) غشای نیمه‌تراوا در گیاهان اجازه عبور مولکول‌های درشت را نمی‌دهد.
۳) متورم شدن حبوبات در آب و همچنین چروکیده شدن خیار در آب‌شور هر دو نمونه‌ای از فرایند اسمز به شمار می‌روند.
۴) با استفاده از فرایند اسمز معکوس (نه فرایند اسمز) می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

گزینه «۳»

عبارت‌های «الف»، «ب»، و «ت» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در دستگاه تولید آب شیرین از آب دریا، غشای نیمه تراوا اجازه عبور یون‌ها را نمی‌دهد. فقط مولکول‌های آب در این دستگاه جابه‌جا می‌شوند و از محیط غلیظ به محیط رقیق می‌روند.

عبارت «ب»: باید غلظت محلول هم کافی باشد، به عنوان مثال اگر مقدار بسیار ناچیزی از NaCl را در ۱۰ لیتر آب بریزیم، محلول آن رسانایی چندانی نخواهد داشت.

عبارت «پ»: انحلال‌پذیری این گاز در فشار ۱ atm برابر است با:

$$g \text{ } O_2(g) = 100g \text{ آب} \times \frac{0.56L \text{ } O_2}{3000g \text{ آب}} \times \frac{1mol \text{ } O_2}{22.4L \text{ } O_2} \times \frac{32g \text{ } O_2}{1mol \text{ } O_2} \\ \simeq 2/67 \times 10^{-2} g \text{ } O_2$$

مطابق قانون هنری، بین انحلال‌پذیری یک گاز در آب و فشار رابطه مستقیم وجود دارد؛ بنابراین:

$$g \text{ } O_2 = 4/5 atm \times \frac{2/67 \times 10^{-2} g \text{ } O_2}{1 atm} \simeq 0/12 g \text{ } O_2$$

عبارت «ت»: رسانایی الکتریکی یک محلول بستگی به حاصل عبارت «تعداد یون‌ها $\times$ غلظت محلول» دارد:

$$MgCl_2 \text{ محلول} : 3 \times 0/15 = 0/45 mol.L^{-1}$$

$$KNO_3 \text{ محلول} : 2 \times 0/3 = 0/6 mol.L^{-1}$$

با توجه به اینکه حاصل این عبارت برای محلول KNO_3 بیش‌تر است، رسانایی الکتریکی این محلول نیز بیش‌تر می‌باشد. دقت کنید که حجم محلول تأثیری بر روند محاسبات ندارد.