



تنظیم : مهندس صادق طاهری

شیمی پایه : تست های تالیفی

تماس : ۰۹۱۷۴۴۵۷۱۴۴



۱) در کدام گزینه پاسخ صحیح پرسش های زیر آمده است؟

الف) عدد جرمی فراوان ترین ایزوتوپ منیزیم کدام است؟

ب) تعداد الکترون های ترکیب NO_2 چند است؟

پ) تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون $^{23}_{11}Na^+$ چند است؟

- ۱) ۱ - ۲۲ - ۲۶ ۲) ۲ - ۲۳ - ۲۶ ۳) ۲ - ۲۳ - ۲۴ ۴) ۱ - ۲۲ - ۲۴

۲) چه تعداد از عبارت های زیر در مورد ایزوتوپ های هیدروژن درست است؟

الف) در میان ایزوتوپ های طبیعی آن یک ایزوتوپ دارای نیم عمری در حدود ۱۲ سال و دو ایزوتوپ دیگر کاملاً پایدارند.

ب) پایداری ایزوتوپ های هیدروژن به صورت $^1_1H < ^2_1H < ^3_1H$ می باشد.

پ) ایزوتوپی که کمترین نیم عمر را دارد از سایر ایزوتوپ ها سنگین تر است.

ت) $\frac{1}{3}$ از ایزوتوپ های طبیعی عنصر هیدروژن پرتوزا هستند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳) چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی قرار می گیرد.

ب) سفر طولانی و تاریخی دو فضایی وویجر ۱ و ۲ برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی انجام گرفت.

پ) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی یک سیاره می تواند حاوی اطلاعاتی از قبیل نوع عنصرهای سازنده و ترکیب شیمیایی در اتمسفر آن ها باشد.

ت) مطالعه کیهان و به ویژه سامانه خورشیدی، کمک چندانی برای پاسخ به پرسش چگونگی پیدایش عنصرها نمی کند.

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

۴) کدام موارد از مطالب زیر صحیح می باشند؟

الف) ۲۶ درصد عنصرهای شناخته شده، ساختگی هستند.

ب) رادیوایزوتوپ های تکنسیم و فسفر در ایران تولید می شود.

پ) در توده سرطانی فقط گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا تجمع می کنند.

ت) همه ^{99}Tc موجود در جهان باید به طور مصنوعی تولید و ذخیره شوند.

ث) با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می تواند طلا تولید کند.

- ۱) «الف»، «ب»، «ث» ۲) «ب»، «پ»، «ت» ۳) «الف»، «ت» ۴) «ب»، «ث»

۵) می خواهیم ۱۰۰ کیلوگرم آهن را ذوب کنیم. برای این کار از انرژی آزاد شده از واکنش $^1_0n + ^1_1H \rightarrow ^4_2He$ استفاده می کنیم که کاهش جرم آن برابر با $1.2 \times 10^{-4} g$ است. در این صورت چند گرم اتم اکسیژن تولید می شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن هر گرم آهن برابر ۲۴۳ ژول است.)

($c = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$, $O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 3.6×10^{-2} ۲) 7.2×10^{-5} ۳) 3.6×10^{-5} ۴) 7.2×10^{-3}

۶) اتم ها را به طور مستقیم مشاهده و آن ها را اندازه گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس را برای تعیین جرم اتم ها به کار می برند.

- ۱) نمی توان - جرم - جرم نسبی ۲) نمی توان - حجم - گرم ۳) می توان - جرم - جرم نسبی ۴) می توان - حجم - گرم

۷ دو ایزوتوپ پایدار (1_1A_1 , ${}^{11}_1A_2$) برای عنصر A در طبیعت وجود دارد. نسبت تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر به تعداد ذرات بنیادی آن در حالت خنثی $\frac{1}{3}$ است. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ① عنصر A در خانه شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.
 ② مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سنگین‌تر این عنصر یکی بیشتر از مجموع ذرات باردار ایزوتوپ سبک‌تر آن است.
 ③ تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر است.
 ④ عنصر A در دوره دوم و گروه ۱۳ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۸ فرض کنید اتم X دارای سه ایزوتوپ ${}^{2m-4}X$, ${}^{2m}X$, ${}^{2m+1}X$ است، که در ایزوتوپ خنثی ${}^{2m}X$ شمار نوترون آن ۲۰ درصد بیشتر از شمار الکترون‌ها می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ $\frac{1}{3}$ درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ باشد، آن‌گاه درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{2m}X$ کدام است؟ (جرم اتمی میانگین معادل $43.9 amu$ است.)

- ① ۲۰ ② ۳۰ ③ ۶۰ ④ ۱۰

۹ در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با $\frac{8}{5}$ و شمار الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}^{60}_{27}B$ است. نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

- ① ۱٫۸ ② ۱٫۷ ③ ۱٫۵ ④ ۱٫۳

۱۰ در یون ${}^{11x}_{\delta x}A^{3+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها ۸ واحد است. مجموع شمار ذرات زیراتمی در اتم عنصر A کدام است؟

- ① ۷۷ ② ۷۸ ③ ۸۰ ④ ۸۳

۱۱ چند مورد از عبارت‌های زیر درست نیست؟

- آ) خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد جرمی (A) آن وابسته است.
 ب) پایدارترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن در هسته خود یک ذره زیراتمی خنثی دارد.
 پ) در میان ۷ ایزوتوپ عنصر هیدروژن، ۴ مورد هسته ناپایداری دارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 ت) ایزوتوپ‌های یک عنصر، دارای چگالی یکسانی بوده و یک مکان از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.

- ① ۳ ② ۴ ③ ۱ ④ ۲

۱۲ کدام مقایسه درباره نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی اتم هیدروژن صحیح است؟

- ① ${}^3_1H > {}^4_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$ ② ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H > {}^4_1H$ ③ ${}^4_1H > {}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$ ④ ${}^2_1H > {}^1_1H > {}^3_1H > {}^4_1H$

۱۳ عنصری در حالت خنثی دارای ۱۲ الکترون و دو ایزوتوپ است. تعداد نوترون ایزوتوپ اول ۳ عدد بیشتر از ایزوتوپ دوم و فراوانی آن، ۲ برابر ایزوتوپ دوم می‌باشد. اگر فرض کنیم، جرم اتمی متوسط عنصر برابر ۳۴ است، مجموع تعداد نوترون ایزوتوپ‌ها کدام است؟

- ① ۴۳ ② ۴۴ ③ ۴۸ ④ ۵۲

۱۴ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست می‌باشند؟

- الف) همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند.
 ب) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آنها در تولید انرژی الکتریکی است.
 پ) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، به تقریب ۲۲ درصد آن در طبیعت یافت می‌شود.
 ت) دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

- ① (الف) و (پ) ② فقط (الف) ③ (ب) و (پ) ④ (ب) و (ت)

۱۵ کدام مطلب درست است؟

- ① از بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدارند.
 ② ایزوتوپ‌های یک عنصر در A , Z و تعداد p یکسان هستند.
 ③ امکان ندارد در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی داشته باشند.
 ④ ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

۱۶) براساس اطلاعات جدول، «الف» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ مشخص کنید؟

عدد اتمی	گروه	دوره	عنصر
۱۲	الف	۳	A
ب	۱۲	۴	B

۳۰ - ۲ (۴)

۳۲ - ۱۳ (۳)

۳۲ - ۲ (۲)

۳۰ - ۱۳ (۱)

۱۷) کدام مورد از مطالب زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف) با پیمایش هر دوره از چپ به راست خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.

ب) عنصر هلیم همانند عنصر آرگون تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

پ) اگر آنیون پایدار عنصر برم به صورت ${}^{35}\text{Br}^-$ باشد، آنیون پایدار اتم فرضی ${}^{\text{A}}\text{X}$ هم به صورت X^- است.

ت) ${}^{15}\text{P}$ و ${}^{16}\text{S}$ به ترتیب عناصر دوره دوم گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول هستند.

الف، پ، ت (۱)

ب، پ (۲)

ب، پ (۳)

پ، ت (۴)

۱۸) در کدام گزینه نماد شیمیایی عنصرهای برم، بریلیم، باریوم و بور به ترتیب از راست به چپ به درستی نوشته شده است؟

B - Ba - Be - Br (۴)

Be - Ba - B - Br (۳)

Br - B - Ba - Be (۲)

Ba - Be - Br - B (۱)

۱۹) با توجه به جدول زیر جرم اتمی میانگین عنصر ${}^{12}\text{X}$ کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را تقریباً برابر 1amu فرض بکنید.)

ایزوتوپ	درصد فراوانی	اختلاف نوترون و پروتون
X_1	۷۹	۰
X_2	۱۰	۱
X_3	۱۱	۲

۲۵٫۸۲ (۴)

۲۵٫۲۰ (۳)

۲۴٫۳۲ (۲)

۲۲٫۳۰ (۱)

۲۰) کدام مطلب نادرست است؟

۱) جدول دوره‌ای عنصرها از عنصر هیدروژن با عدد اتمی یک آغاز و به عنصر شماره ۱۱۸ ختم می‌شود.

۲) در هر خانه از جدول دوره‌ای، اطلاعاتی همچون عدد اتمی، نماد شیمیایی و عدد جرمی عنصر ذکر شده است.

۳) حرف اول نماد شیمیایی هر عنصر جدول، حرف اول نام لاتین آن‌ها است که به صورت بزرگ نوشته شده است.

۴) با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.

۲۱) در شکل کدام گزینه موارد الف، ب و پ را به درستی مشخص می‌کند؟

۱) عدد اتمی - نماد شیمیایی - جرم

۲) عدد جرمی - نام شیمیایی - عدد جرمی

۳) عدد جرمی - نام شیمیایی - جرم اتمی میانگین

۴) عدد اتمی - نماد شیمیایی - جرم اتمی میانگین

۳۲	الف
Ge	ب
ژرمانیم	پ
۷۲/۶۴	

۲۲) باتوجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌های عنصرها می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (حروف A تا D نماد فرضی عناصر هستند).

گروه	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۷
دوره				
دوره دوم	۳A	B	C	۹D

۱) اتم D همانند اتم برم در ترکیب با فلزها یون یک بار منفی تشکیل می‌دهد.

۲) اختلاف تعداد پروتون‌های اتم C با گاز نجیب نئون برابر ۵ است.

۳) عنصرهایی با اعداد اتمی ۱۲ و ۲۰ با عنصر B هم گروه‌اند.

۴) اگر تعداد ذرات باردار موجود در هسته اتم آرسنیک (As) برابر با ۳۳ باشد، خواص شیمیایی آن مشابه اتم C است.

۲۳) کدام گزینه نادرست است؟

۱) جرم سبک‌ترین اتم هیدروژن تقریباً برابر با ۱ amu است.

۲) یون X^{2-} دارای ۳۶ الکترون است. اگر تفاوت نوترون‌ها با پروتون‌های آن ۱۱ باشد، اتم X تقریباً جرمی برابر با ۷۵ amu دارد.

۳) جرم پروتون و نوترون تقریباً با یکدیگر برابر و حدود ۱ amu می‌باشد.

۴) عنصر A دارای دو ایزوتوپ A^{M-1} و A^{M+1} است. تفاوت جرم اتمی این دو ایزوتوپ تقریباً برابر ۲ amu است.

۲۴) اگر در یون X^{3+} ۵۲ شمار نوترون‌ها چهار برابر تفاوت نوترون‌ها با الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن برابر است و در دوره جدول تناوبی جای می‌گیرد.

۱) ۴ و ۲۷ ۲) ۳ و ۲۴ ۳) ۴ و ۲۴ ۴) ۳ و ۲۷

۲۵) اگر در یون X^{3+} اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۳۳ باشد و اتم این یون دارای دو ایزوتوپ دیگر با نمادهای X^{A+3}_n و X^{A+6}_n با درصدهای فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد، جرم اتمی میانگین را حساب کنید.

۱) ۳۷٫۲ ۲) ۴۲٫۱ ۳) ۳۹٫۸۵ ۴) ۴۱٫۵

۲۶) اختلاف تعداد نوترون‌های دو ایزوتوپ ^{12}Mg برابر با یک و درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۷۰ درصد می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این دو ایزوتوپ ۲۴٫۳ باشد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟

۱) ۲۵ ۲) ۲۴ ۳) ۱۳ ۴) ۱۲

۲۷) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} ۵۹ برابر ۷ باشد، تعداد نوترون این اتم برابر با بوده و این اتم با عنصر هم‌دوره است.

۱) $^{17}Cl, ۳۲$ ۲) $^{17}Cl, ۲۹$ ۳) $^{۳۴}Se, ۲۹$ ۴) $^{۳۴}Se, ۳۲$

۲۸) همه عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز

۱) در جدول تناوبی، تفاوت شمار عنصرهای دوره‌های دوم و چهارم برابر با هشت عنصر می‌باشد.

۲) دوره سوم جدول تناوبی با عنصری با عدد اتمی ۱۹ شروع شده و به عنصر کریپتون ختم می‌شود.

۳) یون پایدار عنصر فلئور دارای بار الکتریکی یکسان با یون پایدار عنصر برم بوده و این عنصر در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارد.

۴) عنصر فسفر (^{15}P) دارای خواص شیمیایی مشابه با عنصر نیتروژن (^{7}N) بوده و با عنصر آهن (^{26}Fe) در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارد.

۲۹) کدام مقایسه نادرست است؟

۱) $^{32}S \approx 2 \times ^{16}O \approx 32 amu$ ۲) $1p > 1n > 1 amu$

۳) $1n > ^1_1H > 1 amu$ ۴) $1e > 1 amu > \frac{1}{12} ^{12}_6C$

۳۰) اگر برم دارای دو ایزوتوپ طبیعی باشد و تفاوت تعداد نوترون در این دو ایزوتوپ برابر با ۲ و فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۲۰ درصد باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر چند amu است؟ (جرم اتمی میانگین برم را ۸۰ amu در نظر بگیرید).

۱) ۸۰٫۶ ۲) ۷۹٫۶ ۳) ۸۰٫۴ ۴) ۸۰٫۹

۳۱) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

آ) جرم پروتون و نوترون به تقریب برابر یکدیگر و دقیقاً $1 amu$ است.

ب) Ga ۳۱ می‌تواند به کاتیونی مشابه Al^{3+} در ترکیبها تبدیل شود.

پ) برخلاف اتمها، می‌توانیم جرم مولکولها را با ترازوهای دقیق اندازه بگیریم.

ت) در نماد ذرات زیراتمی، سمت چپ بالا جرم نسبی و سمت چپ پایین بار نسبی نوشته می‌شود.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۳۲) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اگر در یون M^{2-} تفاوت شمار الکترونها و نوترونها برابر ۳۹ و مجموع شمار الکترونها و نوترونها برابر ۲۱۱ باشد، عدد اتمی عنصر M ، برابر ۸۶ است.

ب) اگر تعداد اتمها در m گرم از عنصر A ، $\frac{4}{3}$ برابر این تعداد در m گرم عنصر B باشد، جرم $\frac{1}{6}$ مول اتم عنصر A با جرم $\frac{1}{8}$ مول اتم عنصر B برابر است.

پ) مقایسه «نیلی < سبز < زرد» از میان موارد «میزان انحراف بر اثر عبور از منشور، تفاوت طول موج با طول موج پرتو X و فاصله بین دو قله متوالی از موج» در دو مورد برقرار است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۳۳) یک استوانه دارای شعاع قاعده $2 cm$ ، ارتفاع $3 cm$ و چگالی $3.1 g \cdot cm^{-3}$ است. آهن عنصر اصلی سازنده این استوانه است و ۷۵٪ از جرم آن را تشکیل می‌دهد. اگر در میان ایزوتوپهای آهن فراوانی $^{56}_{26}Fe$ و $^{54}_{26}Fe$ به ترتیب برابر ۹۰٪ و ۱۰٪ باشد، در قسمت آهنی این استوانه چند نوترون یافت می‌شود؟ (عدد π را برابر ۳ در نظر بگیرید.)

۵۹,۶ N_A (۴)

۶۰ N_A (۳)

۴۴,۷ N_A (۲)

۴۵ N_A (۱)

۳۴) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

* درون ستارهها، در دمای بالا، عنصرهای سنگینتر از عنصرهای سبکتر پدید می‌آیند.

* مرگ ستاره اغلب با یک انفجار همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شوند.

* انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن طی واکنشهای هسته‌ای است.

* ستارگان را می‌توان کارخانه بزرگ تولید عنصرها دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵) کدام یک از گزینههای زیر، تعریف درستی از «مول» را بیان می‌کند؟

۱) به 6.02×10^{23} گرم از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند. (۲) به 6.02×10^{22} گرم از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.

۳) به تعداد 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند. (۴) به تعداد 6.02×10^{22} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.

۳۶) فرض کنید دقت ترازویی برابر با $1 amu$ باشد، حداقل جرم چند الکترون را با این ترازو می‌توان اندازه گیری کرد؟

۵۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

۳۷) 1.37×10^{22} اتم آلومینیم، چند گرم دارد؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

۲۷ (۴)

۱۳,۵ (۳)

۲,۷ (۲)

۱,۳۵ (۱)

۳۸) پاسخ درست پرسشهای «الف» و «ب» و پاسخ نادرست پرسش «پ» به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1, F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) اگر 1.0 مول از ترکیب N_xO_y 3.0 گرم جرم داشته باشد، فرمول شیمیایی این ترکیب کدام است؟

ب) تعداد اتمها در چند گرم CH_4 برابر تعداد اتمها در 9.6 گرم O_3 است؟

پ) در صورتی که 6.02×10^{21} مولکول از SF_x جرمی معادل 1.46 گرم داشته باشد، x کدام است؟

۴-۱,۹۲-NO (۴)

۶-۱,۲۹-NO_۲ (۳)

۴-۱,۲۹-NO_۲ (۲)

۶-۱,۹۲-NO (۱)

۳۹) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟ ($O = 16, P = 31, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) اگر جرم 1.505×10^{22} مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول مولکولی P_2O_5 7.1 گرم باشد، y برابر با 10 است.
 ۲) تعداد اتم‌ها در 0.112 میلی‌گرم آهن معادل تعداد اتم‌ها در 12×10^{-6} گرم آب است.

۳) جرم هر سه مورد مقابل کاملاً با هم برابر است. $\frac{1}{12} \times \frac{1}{6} C_3^1 n_1^1 H$

۴) اگر جرم مولی عنصر «الف» دو برابر جرم مولی عنصر «ب» باشد، تعداد اتم‌های یک گرم «ب» با تعداد اتم‌های دو گرم «الف» برابر است.

۴۰) تعداد اتم‌های 135 گرم از ترکیب C_6H_6 با تعداد اتم‌های چند گرم $C_7H_7(OH)_2$ برابر است؟
 ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 142 ۲) 155 ۳) 130 ۴) 170

۴۱) تعداد اتم‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟ ($N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 1 گرم CO_2 ۲) 2.5 گرم NO_3^- ۳) 4 گرم NH_3 ۴) 1 گرم H_2O

۴۲) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) با افزایش عدد جرمی ایزوتوپ‌های هیدروژن، نیم‌عمر آنها همواره کاهش می‌یابد.
 ۲) هسته برخی عناصر، با وجود نسبت نوترون به پروتون کوچکتر از 1.5 ، همچنان پرتوزا است.
 ۳) فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی عنصر اورانیم، کمتر از 0.7 درصد است.
 ۴) در مقیاس amu ، جرم پروتون اندکی کمتر از جرم نوترون است.

۴۳) اگر نسبت تعداد مولکول‌های 224 گرم SO_2 به تعداد اتم‌های 27 گرم N_2O_x برابر با 2 باشد، x کدام است؟

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

- ۱) 4 ۲) 5 ۳) 6 ۴) 7

۴۴) کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) تعداد اتم‌های موجود در 20 گرم متان بیشتر از تعداد آنیون‌های موجود در 0.5 مول آلومینیم اکسید است.
 ۲) در هر خانه از جدول تناوبی عناصر، عدد اتمی، نماد شیمیایی، نام عنصر و عدد جرمی عنصر مشخص شده است.
 ۳) با تعریف amu ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی عناصر و همچنین جرم ذره‌های زیر اتمی را اندازه‌گیری کنند.
 ۴) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

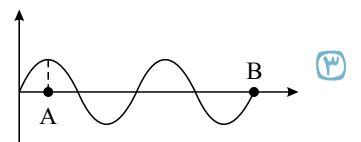
۴۵) همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز

- ۱) به جرم 1.033×10^{23} ذره از یک ماده برحسب گرم، جرم مولی آن می‌گویند.
 ۲) از روی جرم یک نمونه ماده و با استفاده از جرم مولی، می‌توان شمار ذره‌های سازنده آن را شمارش کرد.
 ۳) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در یک نمونه یک گرمی اتم هیدروژن، حدوداً برابر با عدد آووگادرو است.
 ۴) یکای جرم اتمی، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود.

۴۶) کدام گزینه درست است؟

- ۱) رنگ شعله سدیم کلرید و سدیم برمید تفاوت محسوس با هم ندارد.
 ۲) رنگ شعله لیتیم کربنات همان رنگی است که در رنگین‌کمان، کم‌ترین طول موج را دارد.

فاصله A تا B در شکل زیر برابر 1.58 است.



۴۷) انرژی و قدرت نفوذ امواج ریزموج از امواج مرئی بیشتر است.

۴۷) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) طول موج رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی می‌باشد.
ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن می‌باشد.
پ) به ترتیب، بیشترین و کمترین انرژی در میان پرتوهای الکترومغناطیسی مربوط به پرتوهای گاما و امواج رادیویی است.
ت) با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.
ث) در گستره مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۴۸) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ میکرومتر است.
۲) نوری که از ستاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره از چه ساخته شده است و دمای آن چقدر است.
۳) تجربه نشان می‌دهد که بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.
۴) ۱ مول اتم شامل ۱.۰۲×۱۰^{۲۳} تعداد (که به آن عدد آووگادرو می‌گویند) از همان نوع اتم است.

۴۹) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- الف) کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد بارکد روی جعبه یا بسته مواد غذایی و بسیاری کالاها است.
ب) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد؛ اما پس از تجزیه، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل (۷ طول موج مختلف) از رنگ‌هاست.

پ) نور مرئی بخش بزرگی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.

ت) انرژی نور شعله حاصل از لیتیم سولفات از انرژی شعله حاصل از سدیم نیترات و مس (II) سولفات کمتر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۰) چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) میزان شکست پرتو در منشور: آبی < زرد

ب) اندازه طول موج پرتو: بنفش < قرمز

پ) میزان انرژی پرتو: زرد < سبز

ت) فاصله میان دو قله متوالی یک موج: امواج رادیویی < ریزموج‌ها

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۱) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) به وسیله نور منتشر شده از یک جسم، می‌توان دمای آن را اندازه‌گیری کرد.

ب) نور خورشید با عبور از قطره‌های آب شکسته می‌شود و طیف نشری خطی به وجود می‌آورد.

پ) گستره رنگی حاصل از تجزیه نور سفید شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

ت) اگر نور رنگی نشر شده از یک ترکیب مس‌دار را از یک منشور عبور دهیم، طیف نشری خطی مس به دست می‌آید.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۲) چه تعداد از عبارتهای زیر درباره انتقال الکترون در طیف نشری خطی هیدروژن صحیح است؟

الف) هر نوار رنگی در آن، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون را از لایه‌های بالاتر به لایه دوم را نشان می‌دهد.

ب) کمترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال $۲ \rightarrow ۶$ می‌باشد.

پ) انتقال الکترون از لایه ششم به لایه اول در محدوده طیف فرابنفش و یا پر انرژی‌تر (طول موج کمتر از $۴۰۰ nm$) قرار می‌گیرند.

۴ صفر

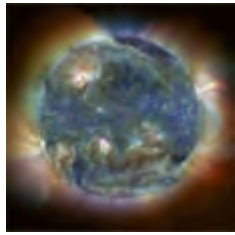
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۳) رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم سولفات، سدیم سولفات و مس (II) سولفات به ترتیب دارای طول موج‌های λ_1 ، λ_2 و λ_3 می‌باشند. کدام مقایسه در مورد λ_1 ، λ_2 و λ_3 صحیح است؟

- ۱) $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ۲) $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ ۳) $\lambda_2 > \lambda_1 > \lambda_3$ ۴) $\lambda_2 > \lambda_3 > \lambda_1$



۵۴) همه مطالب زیر صحیح هستند، به جز

- ۱) رنگین کمان گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.
 ۲) ترتیب طول موج پرتوهای ایکس، ریزموج‌ها و موج‌های رادیویی به صورت: «موج رادیویی < پرتوهای X < ریزموج‌ها» است.
 ۳) شکل روبه‌رو تصویری از خورشید است که با استفاده از دوربین‌های حساس به یکی از پرتوهای الکترومغناطیسی گرفته شده است.
 ۴) کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی از جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی است.

۵۵) همه عبارات‌های زیر نادرست هستند، به جز

- ۱) گستره رنگی حاصل از نور سفیدی که تجزیه شده، شامل ۷ طول موج از رنگ‌های گوناگون است.
 ۲) نور خورشید هنگام عبور از منشور برخلاف هنگامی که از قطره‌های آب عبور می‌کند، تجزیه می‌شود.
 ۳) میزان شکست نور زرد در عبور از منشور از نور سبز بیشتر است.
 ۴) جسمی که از خود نور زرد گسیل می‌کند، نسبت به جسمی که نور سبز گسیل می‌کند، دمای کمتری دارد.

۵۶) فاصله بین خطوط رنگی موجود در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه پراثری، از ناحیه کم‌انرژی می‌باشد و خط سبز رنگ مربوط به انتقال الکترون از $n = \dots$ به $n = \dots$ می‌باشد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱) کمتر - ۵ - ۲ ۲) بیشتر - ۳ - ۲ ۳) کمتر - ۴ - ۲ ۴) بیشتر - ۵ - ۲

۵۷) چند مورد از موارد زیر عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«پرتو نسبت به پرتو دارای است»

- الف) نشر شده از شعله مس (II) سولفات - حاصل از انتقال الکترون از لایه ۵ به لایه ۲ در اتم هیدروژن - طول موج کمتر
 ب) نشر شده از شعله لیتیم نیترات - لامپ‌های دارای بخار سدیم - انرژی کمتری
 پ) یک موج رادیویی - فرسرخ - طول موج بیشتری
 ت) فرابنفش - ناشی از انتقال الکترون از لایه ۶ به لایه ۲ در اتم هیدروژن - انرژی بیشتری

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸) مطابق مدل اتمی بور، پس از آن که الکترون اتم هیدروژن با کسب انرژی معین به لایه‌های بالاتر منتقل شده در بازگشت
 ۱) نوار سبز رنگ مشاهده شده در طیف خطی نشری آن، ناشی از بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم است.
 ۲) انرژی آزاد شده در اثر بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه سوم نسبت به بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم بیشتر است.
 ۳) هر چه تعداد لایه‌هایی که الکترون طی می‌کند بیشتر باشد، طول موج نور مشاهده شده نیز بیشتر است.
 ۴) نشر نور مرئی فقط از بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دوم امکان‌پذیر است.

۵۹) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از راه‌های شناخت یک آنیون در یک نمونه ماده، تغییر رنگ شعله در اثر قرار دادن نمونه روی آن است.
 ۲) طیف نشری خطی، الگویی است که پس از عبور نور نشر یافته از یک ترکیب از منشور حاصل می‌شود.
 ۳) به کمک طیف‌سنج جرمی می‌توان با دقت زیادی جرم اتم‌ها را اندازه‌گیری نمود.
 ۴) رنگ شعله ترکیبات مس نسبت به رنگ شعله سدیم کلرید دارای طول موج کمتری است.

۶۰) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) انرژی نیز همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه ماکروسکوپی، گسسته است.
 ۲) طول موج و انرژی پرتوهای فرسرخ کمتر از پرتوهای فرابنفش است.
 ۳) اگر دمای قسمت زردرنگ شعله‌ای برابر با $175^\circ C$ باشد، دمای قسمت سرخ‌رنگ آن می‌تواند برابر با $225^\circ C$ باشد.
 ۴) فاصله بین خطوط ایجاد شده در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عنصر H همانند عنصر Li در ناحیه پراثری کمتر است.

۶۱ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱ حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 1$ برابر تعداد عناصر در دوره دوم جدول دوره‌ای است.
۲ n ، عدد کوانتومی اصلی نامیده می‌شود و در عناصر دوره اول جدول، لایه الکترونی با $n = 1$ در حال پرشدن است.
۳ اندازه اختلاف حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه $3p$ با حداکثر گنجایش الکترون در لایه دوم برابر با ۲ است.
۴ تعداد زیر لایه‌های هر یک از لایه‌های الکترونی برابر با شماره همان لایه است.

۶۲ کدام گزینه درست است؟

- ۱ عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $2s^2 2p^4$ ، سومین عنصر فراوان زمین و چهارمین عنصر فراوان مشتری است.
۲ دوره چهارم جدول دوره‌ای شامل سه عنصر است که زیر لایه با $l = 2$ پنج الکترون دارند.
۳ رنگ شعله فلزهای مس، لیتیم و سدیم و ترکیب‌های هر یک از آن‌ها به ترتیب سبز، قرمز و زرد است.
۴ نوار سرخ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن حاصل از انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 1$ است.

۶۳ اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی و عنصر Y در گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، جرم 1.806×10^{22}

مولکول XY_2 چند گرم است؟ (هر دو عنصر به تعداد پروتون‌های خود، نوترون دارند.)

- ۱ ۳٫۳۵ ۲ ۲٫۲۸ ۳ ۱٫۴۶ ۴ ۰٫۷۴

۶۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشند؟

الف) در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای فقط Al کاتیونی با آرایش هشت‌تایی پایدار تشکیل می‌دهد.

ب) مقایسه شعاع گونه‌های Na ، Cl و Na^+ به صورت $Cl > Na > Na^+$ است.

پ) کلر گازی بی‌رنگ و با واکنش‌پذیری زیاد است.

ت) بار یون‌های پایدار عنصرهای A و B به صورت -1 و $+2$ است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۶۵ مجموع دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیت نهمین فلز دسته d در دوره چهارم جدول تناوبی کدام است؟

- ۱ ۵۴ ۲ ۹ ۳ ۴۵ ۴ ۲۹

۶۶ عنصر A که متعلق به دسته d جدول دوره‌ای می‌باشد، دارای ۱۰ الکترون با $l = 2$ می‌باشد، کدام گزینه تعداد الکترون‌های ممکن برای اتم

عنصر A را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱ ۲۶ ۲ ۲۹ ۳ ۲۵ ۴ ۳۱

۶۷ چند عنصر از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، تعداد الکترون‌های لایه اولشان ۲ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم‌شان می‌باشد؟

- ۱ ۳ ۲ ۲ ۳ ۴ ۴ ۱

۶۸ اگر عنصری در گروه ۹ و این دوره ۴ جدول دوره‌ای جای داشته باشد، عدد اتمی آن و دارای الکترون ظرفیت خواهد

بود.

- ۱ ۹، ۲۷ ۲ ۷، ۲۷ ۳ ۹، ۲۵ ۴ ۷، ۲۵

۶۹ عنصرهای A ، B و C را در نظر بگیرید. در اتم A که زیرلایه $3d$ آن از الکترون پر شده است، شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ ، نصف شمار

الکترون‌های این زیرلایه در اتم C است. تعداد الکترون‌های زیرلایه $3d$ از اتم C نیز ۲ برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه $3p$ در اتم B است. همچنین،

تعداد الکترون‌های زیرلایه $3p$ در اتم B ، ۳ برابر این تعداد الکترون در زیر لایه $3p$ ، در Al است. عناصر B و C به ترتیب از راست و چپ در کدام

گزینه آمده‌اند؟

- ۱ $29Cu, 16S$ ۲ $24Cr, 15P$ ۳ $30Zn, 33As$ ۴ $26Fe, 15P$

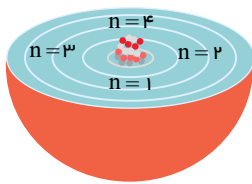
۷۰ کدام گزینه درست است؟

- ۱ جذب نور، مناسب‌ترین شیوه برای الکترون جهت از دست دادن انرژی است.
- ۲ هر نوار طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر است.
- ۳ در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن در ناحیه مرئی، سه نوار وجود دارد.
- ۴ با تعیین دقیق طول موج نوارهای موجود در طیف نشری خطی عنصرها نمی‌توان به تصویر دقیقی از آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۷۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ اگر $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر زودتر الکترون می‌گیرد.
- ۲ در عنصری با عدد اتمی ۳۶ تعداد الکترون‌های با $l = 2$ بیشتر از تعداد الکترون‌های با $l = 0$ است.
- ۳ تعداد الکترون‌های ظرفیتی ${}_{25}Mn$ با تعداد الکترون‌های با $l = 0$ در ${}_{19}Cu$ برابر است.
- ۴ ترتیب انرژی زیرلایه‌های $4d, 6s, 5p, 4f$ به صورت $4d < 5p < 6s < 4f$ است.

۷۲ با توجه به شکل زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟ (بخش‌های پررنگ بخش‌هایی هستند که الکترون تمام وقت خود را در آنجا می‌گذرانند.)



- (ب) در ${}^3n = 3$ ، زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۰ و ۱ و ۲ قرار دارند.
- (پ) سطح انرژی یکی از زیرلایه‌ها با $n = 3$ از سطح انرژی یکی از زیرلایه‌ها با $n = 4$ بالاتر است.
- (ت) K_{19} با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیبی می‌رسد که تمام زیرلایه‌های با $n = 3$ در آن به‌طور کامل از الکترون پر شده است.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۷۳ عنصر X_p در گروه و دوره جدول تناوبی قرار دارد و جزء عنصرهای دسته می‌باشد که جدول تناوبی بعد از آن قرار دارد.

- ۱ $3 - 4 - p$ - اولین عنصر دسته s
- ۲ $2 - 4 - 2$ - اولین عنصر دسته d
- ۳ $3 - 3 - s$ - اولین عنصر دسته p
- ۴ $2 - 4 - p$ - اولین عنصر دسته d

۷۴ درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱ هیدروژن همانند منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.
- ۲ دوره اول جدول تناوبی برخلاف سایر دوره‌ها فقط شامل عنصرهای نافلزی است.
- ۳ در گستره پرتوهای الکترومغناطیسی، طول موج پرتوهای فروسرخ کمتر از پرتوهای فرابنفش است.
- ۴ براساس اصل آفبا در حالت کلی چهار زیرلایه وجود دارد که حاصل $n + l$ در آنها برابر ۷ است.

۷۵ کدام گزینه در مورد عنصر X_{34} نادرست است؟

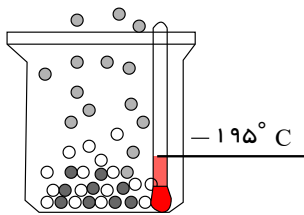
- ۱ بیرونی‌ترین زیرلایه اتم خنثی آن دارای عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 2$ است.
- ۲ در این عنصر ۵ زیرلایه به‌طور کامل از الکترون پر شده است.
- ۳ اتم خنثی آن دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی فرعی صفر است.
- ۴ این عنصر متعلق به دسته d و گروه ۶ جدول تناوبی است.

۷۶ اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصرهای A, X, M, D و E به‌صورت زیر باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟

$$A: 2s^2 2p^2 \quad M: 2s^2 2p^4 \quad X: 3s^2 3p^3 \quad D: 3s^2 3p^6 \quad E: 3s^2 3p^1$$

- (الف) برای تشکیل یک مول از ترکیب یونی AM_3 ، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
- (ب) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب حاصل از دو عنصر E و M برابر $\frac{3}{4}$ است.
- (پ) عنصر D ، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره از نظر درصد حجمی است.
- (ت) ترکیب حاصل از X و M همانند ترکیب حاصل از E و M یک ترکیب یونی است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۷۷) باتوجه به شکل زیر که جداسدن برخی گازها از هوای مایع را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گوی‌های سفید نشان‌دهنده‌ی گازی است که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به‌کار می‌رود.
- ۲) گوی‌های خاکستری، گازی را نشان می‌دهند که جانداران ذره‌بینی به‌منظور مصرف گیاهان آن را تثبیت می‌کنند.
- ۳) گوی‌های مشکی حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهند.
- ۴) گوی‌های سفید را در پتروشیمی از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌کنند.

۷۸) دما در ابتدای لایه‌ی استراتوسفر ($h_0 = 10 \text{ km}$) در حدود -55°C است. اگر در این لایه، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود $1,55^\circ \text{C}$ افزایش یابد، دما در ارتفاع ۵۰ کیلومتری از سطح زمین در این لایه چند کلوین خواهد بود؟ (تغییرات دما با ارتفاع را به‌صورت خطی در نظر بگیرید.)

- ۱) +۷ ۲) -۷ ۳) ۲۶۶ ۴) ۲۸۰

۷۹) باتوجه به شکل زیر که سوختن یک مول گاز متان را در دو وسیله‌ی گازسوز نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



شعله زرد رنگ
آ

شعله آبی رنگ
ب

- طول موج نور ناشی از شکل «آ» بلندتر از طول موج نور ناشی از شکل «ب» است.
- یکی از فرآورده‌های تولیدشده در شکل «آ» دارای پیوند سه‌گانه است.
- مقدار اکسیژن مصرف‌شده برای وقوع واکنش «آ» کمتر از واکنش «ب» است.
- میل ترکیبی یکی از فرآورده‌های حاصل از واکنش «آ» با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) نمودار تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به‌صورت خطی و نزولی است.

ب) در اتم ^{64}Cu ، ۱۸ الکترون با $n+l \geq 4$ وجود دارد.

پ) اگر اتم یک عنصر ۱۶ الکترون با $l = 1$ داشته باشد، فرمول مولکولی ترکیب حاصل از این عنصر با هیدروژن به‌صورت H_4X است.

ت) اگر در یون $^{2-}_{127}\text{X}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها $3,5$ برابر تعداد زیرلایه‌های پر از الکترون در اتم ^{58}Mn باشد، اختلاف شماره دوره و گروه عنصر X برابر با ۱۰ می‌باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۱) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها، در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- ۲) با افزایش ارتفاع در لایه‌ی تروپوسفر به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود ۶ کلوین افت می‌کند.
- ۳) نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
- ۴) مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هواکره از درصد حجمی آرگون بیشتر است.

۸۲) در یک سیاره فرضی دما برحسب ارتفاع از رابطه $\theta(^{\circ}\text{C}) = -10 - \sqrt{h}$ پیروی می‌کند، دمای این سیاره در ارتفاع ۶۴ کیلومتری از سطح زمین چند درجه سانتی‌گراد با دمای آن در ارتفاع ۴ کیلومتری تفاوت دارد؟ (برحسب کیلومتر است.)

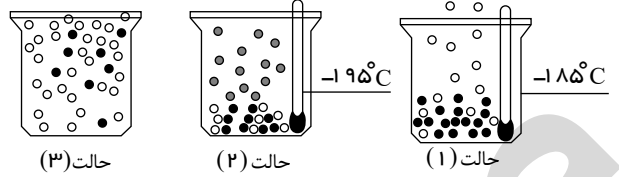
- ۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۹ ۴) ۸

۸۳) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با نوترون‌ها در یون تک‌اتمی $^{58}\text{X}^{2+}$ برابر ۴ باشد، چه تعداد از الکترون‌های این کاتیون دارای اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ هستند؟

- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۲

۸۴) جدول زیر نقطه جوش و درصد حجمی برخی از گازهای سازنده هواکره را نشان می‌دهد. پس از وارد شدن یک نمونه از هوای مایع با دمای $-200^{\circ}C$ به برج تقطیر، در حالت‌های (۱) و (۲) به ترتیب گازهای و جدا می‌شوند و در حالت (۳) دما می‌تواند برابر با باشد.

درصد حجمی گاز در هوا	نقطه جوش ($^{\circ}$)
۰٫۰۰۰۵	-۲۶۹
۷۸٫۰۷۹	-۱۹۶
۰٫۹۲۸	-۱۸۶
۲۰٫۹۵۲	-۱۸۳



- ۱) آرگون - نیتروژن - $80K$ ۲) آرگون - اکسیژن - $183^{\circ}C$
 ۳) آرگون - نیتروژن - $8^{\circ}C$ ۴) هلیوم خالص - نیتروژن خالص - $200^{\circ}C$

۸۵) چند مورد از موارد زیر صحیح هستند؟

- الف) فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است.
 ب) گاز آرگون، بعد از هیدروژن و اکسیژن، سومین جزء هواکره از نظر فراوانی است.
 پ) منابع هلیوم در هواکره، سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، مناسب‌تر از منابع زمینی آن است.
 ت) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است. واژه آرگون به معنای تنبل است.
 ث) از موارد کاربرد هلیوم می‌توان به پر کردن بالن‌های هواشناسی، استفاده در جوشکاری و نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی در پزشکی اشاره کرد.

- ۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۶) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
 ۲) در واکنش موازنه شده سوختن کامل متان، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها یکسان است.
 ۳) در واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان، نسبت ضریب استوکیومتری آب به اکسیژن برابر ۸/۰ می‌باشد.
 ۴) در واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها برابر ۲ است.

۸۷) اگر هوای مایع با دمای $-200^{\circ}C$ را به برج تقطیر برای انجام فرآیند تقطیر جزء به جزء وارد کنیم، ترتیب جداسدن گازها از این مخلوط به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱) $N_2 - Ar - O_2$ ۲) $O_2 - Ar - N_2 - He$ ۳) $O_2 - Ar - N_2$ ۴) $He - N_2 - Ar - O_2$

۸۸) کدام عبارت در مورد اکسیژن نادرست می‌باشد؟

- ۱) در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
 ۲) روند کاهش فشار گاز اکسیژن هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین به صورت شیب ثابت خواهد بود.
 ۳) تقریباً ۲۱ درصد حجم گازهای سازنده هوای پاک و خشک به صورت مولکول‌های دو اتمی اکسیژن است.
 ۴) مقدار آن در لایه‌های مختلف هواکره با هم متفاوت است.

۸۹) همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز

- ۱) اولین گازی که از هوای مایع جدا می‌شود، دومین جزء فراوان هواکره است.
 ۲) دومین گاز جداسده از هوای مایع، برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود.
 ۳) سومین گاز جداسده از هوای مایع، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌شود.
 ۴) گازی که برای پر کردن بالن‌های هواشناسی کاربرد دارد، از تقطیر جز به جز هوای مایع به دست نمی‌آید.

۹۶) چند مورد از عبارتهای زیر در مورد کربن مونوکسید، درست است؟

- الف) هنگامی که رنگ شعله گاز طبیعی زرد رنگ باشد، تولید می‌شود.
ب) میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
پ) ساختار لوویس آن به صورت $\ddot{O} = \ddot{C}$ است.
ت) چگالی این گاز از هوا کمتر بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۹۷) نام چه تعداد از ترکیبات زیر نادرست است؟

- الف) ZnO : روی اکسید
ب) CuS : مس (I) سولفید
پ) Cr_2O_3 : کروم (II) اکسید
ت) SrO : استرانسیم اکسید
ث) $FeCl_2$: آهن (II) کلرید

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۹۸) اگر عنصر A از گروه ۱۳ جدول تناوبی با عنصر X هم‌دوره باشد، عنصر A در گروه خود، چندمین عنصر می‌باشد و نسبت شمار الکترون‌های با

$n = 4$ در این عنصر به شمار الکترون‌ها با $n = 3$ در یون B^{+4} کدام است؟ (A و B نمادهای فرضی عناصر هستند).

۴ چهارمین - $\frac{1}{4}$

۳ سومین - $\frac{1}{4}$

۲ چهارمین - $\frac{3}{13}$

۱ سومین - $\frac{3}{13}$

۹۹) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در ترکیب مولکولی XF_3 اگر همه اتم‌ها از آرایش هشت‌تایی پیروی کنند، X در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.
۲) در ترکیب $NOCl$ نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.
۳) در ترکیب‌های NO ، NO_2 و CH_4 فقط در یک ترکیب همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.
۴) در CO و O_3 مجموع الکترون‌های پیوندی با هم برابر است.

۱۰۰) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فرمول شیمیایی بوکسیت و سیلیس به ترتیب Al_2O_3 و SiO_2 می‌باشد.
۲) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.
۳) شیمی‌دان‌ها از ویژگی واکنش‌پذیری اکسیژن برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.
۴) نام شیمیایی ترکیب N_2O به صورت دی‌نیتروژن اکسید است.

۱۰۱) ساختار لوویس ، ساختار لوویس ، پیوند دوگانه است و نسبت‌شمار الکترون‌های پیوندی به

ناپیوندی در این مولکول برابر با است.

($S_{16}, O_{16}, N_{18}, C_{16}$)

۱) CO ، مانند HCN ، دارای ۴ ۲) SO_2 ، مانند CO ، دارای ۲ ۳) HCN ، برخلاف CO_2 ، فاقد ۴ ۴) CO_2 ، همانند SO_2 ، دارای $\frac{1}{2}$

۱۰۲) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در ساختار لوویس SO_2 ، گوگرد اتم مرکزی بوده و با یکی از اکسیژن‌ها پیوند دوگانه تشکیل می‌دهد.
۲) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس CO_2 نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن می‌باشد.
۳) ساختار لوویس $H-C \equiv N$ به صورت $H - N \equiv C$ می‌باشد.
۴) در ساختار لوویس PCl_3 تمام پیوندها یگانه می‌باشد و ده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار این ترکیب وجود دارد.

۱۰۳) فرمول اکسید دو عنصر A و B، به ترتیب به صورت: A_2O_3 و BO است. مطالب موجود در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر B عنصر منیزیم باشد، نام شیمیایی ترکیب BO ، منیزیم اکسید است و فرمول نیتريد آن B_3N_3 است.
 ۲) عنصر A می تواند سومین عنصر گروه ۱۳ جدول دوره ای باشد.
 ۳) اگر عنصر B در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول باشد، تعداد الکترون های پیوندی و ناپیوندی ترکیب BO با هم برابر نیست.
 ۴) فرمول شیمیایی اکسید برخی از فلزهای واسطه مانند، آهن، مس، کروم به هر دو صورت AO و A_2O_3 می تواند باشد.

۱۰۴) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) اکسید عنصری که تعداد الکترون در لایه چهارم آن سه برابر تعداد الکترون در لایه اول آن باشد، در اثر حل شدن در آب خاصیت بازی پیدا می کند.
 ب) دی نیتروژن پنتا اکسید یک اکسید اسیدی است که در واکنش با آب HNO_3 تولید می کند.
 پ) ساختار لوویس مولکول فرآورده حاصل از واکنش SO_3 با آب، دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.
 ت) در معادله موازنه شده واکنش تبدیل کربن مونوکسید به کربن دی اکسید، مجموع جفت الکترون های پیوندی فرآورده ها نسبت به واکنش دهنده ها کمتر است.

- ۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

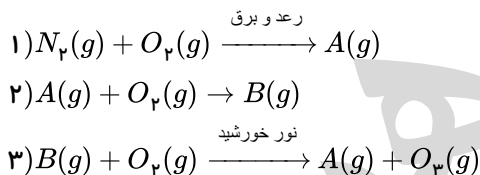
۱۰۵) چند مورد از عبارات های زیر صحیح است؟

الف) در مولکول CO_2 برخلاف SO_2 اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است.
 ب) در ساختار SO_3 و $COCl_2$ تعداد جفت الکترون های پیوندی با هم برابر است.
 پ) تعداد اتم های موجود در مولکول دی نیتروژن تری اکسید با تعداد یون های موجود در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید برابر است.

ت) اگر ساختار مولکولی اکسید عنصر X به صورت $\begin{array}{c} \ddot{X} \\ \diagdown \quad \diagup \\ O \quad O \end{array}$ باشد، عنصر X می تواند در گروه ۱۵ قرار داشته باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶) باتوجه به معادله واکنش های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟ (واکنش ها موازنه شوند).



آ) A و B هر دو گاز قهوه ای رنگ هستند که از سوختن سوخت های فسیلی وارد هوا کره می شوند.
 ب) اولین واکنش در این واکنش ها نسبت به دو واکنش دیگر، میل کمتری به انجام دارد.
 پ) طی این سه واکنش به ازای مصرف ۴ مول اکسیژن، دو مول گاز اوزون تولید می شود.
 ت) ضریب استوکیومتری گاز قهوه ای رنگ در واکنش تولید آن، با ضریب استوکیومتری در واکنش مصرف آن برابر است.

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

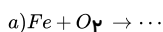
۱۰۷) یک مجتمع تولید برق، مسئولیت تأمین انرژی برق ۱۵۰ خانواده را از راه مصرف نفت خام دارد. اگر مجتمع برای هر خانواده به طور میانگین

180 kWh برق در یک ماه تولید کند، برای حذف رد پای کربن دی اکسید تولید شده توسط این مجتمع در یک سال، به تقریب چند درخت با میانگین قطر ۲۹ تا ۳۴ سانتی متر نیاز است؟ (در یک ماه به ازای تولید یک کیلووات برق با استفاده از نفت خام، ۰٫۷ کیلوگرم CO_2 تولید می شود و مقدار کربن دی اکسید مصرفی درخت با قطر ۲۹ - ۳۴ سانتی متر، ۵۴ کیلوگرم در سال است.)

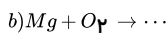
- ۱) ۳۷۵ ۲) ۴۲۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۳۷۵۰

۱۰۸) درباره واکنش‌های نوشته شده، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

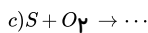
الف) از فرآورده واکنش c برای تولید سولفوریک اسید استفاده می‌شود.



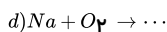
ب) شعله حاصل از واکنش d زرد رنگ است و در فرآورده حاصل نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر با ۲ است.



پ) از این واکنش‌ها می‌توان نتیجه گرفت اغلب عنصرها با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.



ت) فرمول شیمیایی فرآورده واکنش b به صورت MgO_2 است و شعله حاصل از آن سفید رنگ است.



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۰۹) کدام مورد (یا موارد) زیر درباره گاز CO به درستی بیان شده‌اند؟

الف - گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیر سمی است.

ب - چگالی آن از هوا کم‌تر بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

پ - میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بیش از ۲۰۰ برابر گاز CO_2 است.

ت - از گاز CO_2 ناپایدارتر است؛ به طوری که CO تولید شده در سوختن کامل، در حضور اکسیژن و شرایط مناسب دوباره می‌سوزد.

۴ ۴

۳ ب و ت

۲ ب

۱ الف و ت

۱۱۰) کدام گزینه نادرست است؟

۱) رنگ زرد شعله، نشان می‌دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.

۲) بیشتر مرگ و میرهای ناشی از گاز گرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است.

۳) شکل روبه‌رو اثر هیدروکلریک بر روی برگ گیاه را نشان می‌دهد.



۴) گاهی خاصیت اسیدی باران باعث خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می‌شود.

۱۱۱) کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد کربن دی‌اکسید درست نیست؟

۱) تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر مولکول آن با هم برابر است. ۲) در صورت واکنش دادن با کلسیم اکسید، کلسیم کربنات تولید می‌کند.

۳) مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای می‌باشد و می‌توان آن را در اعماق زمین نگهداری کرد. ۴) وجود آن در هوا کره عامل اصلی ایجاد باران‌های اسیدی است.

۱۱۲) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) با افزایش pH آب در اثر انحلال کربن دی‌اکسید در آب دریاها و اقیانوس‌ها، زندگی مرجان‌ها و بقیه آبزیان به خطر می‌افتد.

ب) در ترکیب یونی که برای افزایش بهره‌وری خاک کشاورزی و کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان رسیده‌اند.

پ) تنوع آلاینده‌ها، در اثر سوختن گاز طبیعی نسبت به بنزین کمتر است.

ت) لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۱۳ همه عبارتهای زیر در مورد کربن مونوکسید درست هستند، به جز

- ۱ استنشاق این گاز می تواند سبب فلج شدن سامانه عصبی شود.
- ۲ گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است که چگالی آن بیش تر از هوا است.
- ۳ هنگامی که شعله وسیله گازسوز زرد رنگ است، در هوا منتشر می شود.
- ۴ میل ترکیبی همگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

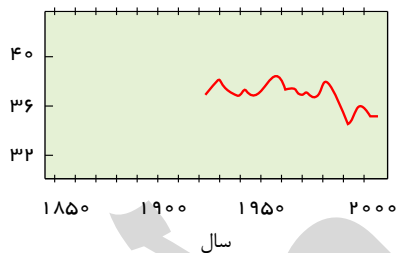
۱۱۴ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - اکسیژن در ساختار همه مولکولهای زیستی یافت می شود.
- ب - مقدار گاز O_2 در لایه های گوناگون هواکره باهم تفاوت دارد.
- پ - شعله سوختن کامل سوخت های فسیلی، آبی رنگ و شعله سوختن ناقص آنها، زرد رنگ است.
- ت - اتم عنصر کروم در ترکیب های خود اغلب به شکل کاتیون های Cr^{2+} و Cr^{3+} یافت می شود.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۱۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ نمودار تغییر ارتفاع میانگین جهانی سطح آب های آزاد، در طول سده گذشته به طور کلی افزایشی است.



- ۲ نمودار روبه رو مساحت برف در نیمکره شمالی کره زمین را نشان می دهد.

- ۳ بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی انواع گازهای SO_2 , NO_x , CO_x , C_xH_y وارد هواکره می شوند.



- ۴ نمودار روبه رو مربوط به تغییر دمای درون یک گلخانه در یک روز زمستانی است.

۱۱۶ در شهری برق منازل از دو روش مختلف انرژی باد و انرژی خورشیدی تأمین می شود. اگر دو خانواده با مصرف برق یکسان در یک ماه ۸۳۲ کیلووات ساعت از دو نیروگاه مختلف برق دریافت کنند، تفاوت تعداد درخت تنومند لازم برای پاکسازی کربن دی اکسید که هر یک وارد هواکره می کنند، چقدر است؟ (مقدار کربن دی اکسید تولید شده در ماه بر حسب کیلوگرم به وسیله انرژی باد و خورشید به ترتیب ۰٫۰۵ و ۰٫۰۱ برابر مقدار برق مصرفی در ماه بر حسب کیلووات ساعت است. همچنین یک درخت تنومند سالانه حدود ۵۰ kg کربن دی اکسید مصرف می کند.)

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵ ۵ ۱۰ ۱۰

۱۱۷ عنصری در لایه ظرفیت خود سه الکترون با اعداد کوانتومی $l = 1$ و $n = 3$ دارد. pH محلول آبی اکسید این عنصر در آب چه خاصیتی دارد و نسبت کاتیون به آنیون در فرمول ترکیب این عنصر با Al کدام است؟

- ۱ اسیدی - ۱ به ۲ ۲ بازی - ۱ به ۲ ۳ اسیدی - ۱ به ۱ ۴ بازی - ۲ به ۳

۱۱۸ همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

- ۱ تغییرات دمای درون گلخانه بیشتر از تغییرات دمای بیرون گلخانه است.
- ۲ طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین در اثر گلخانه‌ای کوچک‌تر از ریزموج‌ها و بزرگ‌تر از نور مرئی است.
- ۳ هرچه مقدار CO_2 و H_2O در هواکره بالاتر رود، دمای هواکره و زمین بیشتر می‌شود.
- ۴ اگر هواکره و گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به $255K$ کاهش می‌یافت.

۱۱۹ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) افزایش میزان تولید گازهای CO_2 موجب گرم‌تر شدن کره زمین و افزایش سطح آب‌های آزاد می‌شود.
ب) میزان کربن دی‌اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی برای تولید برق، با هم متفاوت است.
پ) میزان کربن دی‌اکسید وارد شده به هواکره در تأمین برق مصرفی یک کارخانه هنگامی که منبع تولید انرژی زغال‌سنگ باشد، بیشتر از نفت خام است.
ت) بر اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی انواع گازهای CO_2 ، CO_x ، C_xH_y و NO_x وارد هواکره می‌شوند.

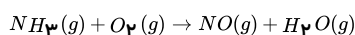
۱ ۱) ۲) ۳) ۴) ۴) ۳) ۲) ۱)

۱۲۰ همه عبارتهای زیر صحیح‌اند، به جز

- ۱ مدل فضا پرکن اولین گاز خارج شده در فرآیند تقطیر هوای مایع با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد، مشابه نمی‌باشد.
- ۲ بر اثر حل شدن آهک در آب pH محلول به دست آمده بالاتر از هفت خواهد شد.
- ۳ واکنش اغلب اکسیدهای فلزی با آب، باز تولید می‌کند.
- ۴ گازهای SO_2 و NO_x تولید شده توسط کارخانجات در واکنش با آب باران به ترتیب به H_2SO_4 و HNO_3 تبدیل می‌شود.

۱۲۱ مخلوطی از گاز آمونیاک و هوا در محفظه‌ای در بسته طی معادله موازنه نشده زیر وارد واکنش می‌شوند. اگر در پایان واکنش ۴ لیتر گاز NO

تولید شود، حجم گاز آمونیاک و هوا به ترتیب از راست به چپ برابر چند لیتر است؟ (واکنش دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند. شرایط را STP و درصد حجمی O_2 در هوا را برابر ۲۰ درصد در نظر بگیرید.)



۱) ۲,۵,۰,۴ ۲) ۲,۵,۰,۱ ۳) ۰,۵,۰,۴ ۴) ۰,۵,۰,۱

۱۲۲ باتوجه به واکنش اکسایش گلوکز در بدن: $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ (واکنش موازنه شود)، با فرض مصرف شدن همه گاز

اکسیژن تنفسی، برای اکسایش ۵۴۰ گرم گلوکز در شرایط STP ، چند بار تنفس لازم است؟ (۲۰٪ حجم هوا را O_2 تشکیل می‌دهد و در هر بار تنفس ۵ لیتر هوا وارد بدن می‌شود.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۸۰۶ ۲) ۶۷۲ ۳) ۴۰۳۲ ۴) ۲۰۱۶

۱۲۳ مخلوطی شامل Ca و $KMnO_4$ که ۱۳,۴ گرم آن Ca است را حرارت می‌دهیم. گاز اکسیژن آزاد شده از تجزیه $KMnO_4$ با مقداری از Ca

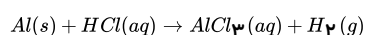
واکنش داده و CaO جامد را تشکیل می‌دهد، به طوری که جرم Ca و CaO مجموعاً برابر ۱۸,۷ گرم می‌شود، جرم $KMnO_4$ تجزیه شده تقریباً چند گرم است؟ ($Ca = 40, Mn = 55, K = 39, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۳۴ ۲) ۴۸ ۳) ۵۲ ۴) ۶۷

۱۲۴ از واکنش ۹ گرم آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید طی واکنش موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز برابر

$8g \cdot L^{-1}$ است تولید می‌شود؟ ($Al = 27, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

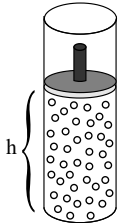


۱) ۶ ۲) ۱۲,۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۵

۱۲۵ همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱) باتوجه به واکنش‌پذیری زیاد $N_2(g)$ ، امروزه مواد گوناگونی را از آن در صنعت تهیه می‌کنند که آمونیاک از مهم‌ترین آن‌ها است.
- ۲) در واکنش‌ها برای تولید آمونیاک، مخلوط واکنش تا آنجایی سرد می‌شود که هیدروژن و نیتروژن باقی‌مانده و به‌صورت مایع جمع‌آوری گردد.
- ۳) در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{\text{شرایط بهینه}} 2NH_3(g)$ ، شرایط بهینه، فشار ۲۰۰ اتمسفر، دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس و کاتالیزگر Fe است.
- ۴) در برخی کشورها از اتانال (C_2H_5OH) به‌عنوان سوخت سبز به‌جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

۱۲۶ باتوجه به شکل زیر که مربوط به یک سیلندر با پیستون متحرک است، اگر در دمای ثابت، فشار درون پیستون به اندازه ۱٫۵ برابر فشار اولیه

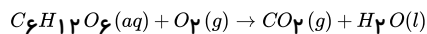
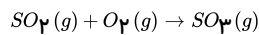


افزایش یابد، ارتفاع پیستون چند درصد از مقدار اولیه خود کمتر خواهد شد؟

- ۱) ۴۰%
- ۲) ۶۰%
- ۳) ۶۷%
- ۴) ۳۳%

۱۲۷ گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۲٫۸ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها

موازنه نشده‌اند) ($S = ۳۲, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) ۳
- ۲) ۴٫۵
- ۳) ۶
- ۴) ۹

۱۲۸ در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها کدام است و با مصرف هر لیتر هوا، چند گرم گاز CO_2 تولید

می‌شود؟ (شرایط را STP و درصد حجمی گاز اکسیژن در هوا را برابر ۲۱٪ در نظر بگیرید.) ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

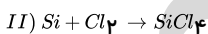
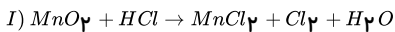
- ۱) ۰٫۴۱۲۵-۷
- ۲) ۰٫۴۱۲۵-۱۲
- ۳) ۲٫۴۷۵-۱۲
- ۴) ۲٫۴۷۵-۷

۱۲۹ همه عبارتهای زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱) ماده به حالت گاز، شکل و حجم معینی ندارد.
- ۲) شکل و حجم یک نمونه ماده مایع و جامد به شکل ظرف بستگی دارد.
- ۳) گاز نیتروژن، همانند آب و گرافیت تراکم‌پذیر است.
- ۴) برای توصیف یک نمونه گاز، مشخص بودن فشار و دمای آن کافی است.

۱۳۰ گاز کلر تولیدشده در واکنش (I) در واکنش با مقدار کافی سیلیسیم، منجر به تولید ۹۱٫۸ گرم $SiCl_4$ می‌شود. برای این منظور به چند گرم

MnO_2 نیاز است؟ ($Mn = ۵۵, Cl = ۳۵٫۵, Si = ۲۸, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) ۴۶٫۹۸
- ۲) ۷۱٫۵
- ۳) ۹۳٫۹۶
- ۴) ۱۸۷٫۹۲

۱۳۱ کدام گزینه درست است؟

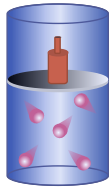
- ۱) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
- ۲) هنگامی که به مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن جرقه زده شود، واکنش کند ولی شدیدی رخ می‌دهد که منجر به تولید آب می‌شود.
- ۳) آمونیاک در کشاورزی یک نوع کود به حساب می‌آید که به‌طور غیرمستقیم به خاک تزریق می‌شود.
- ۴) در سرد کردن مواد موجود در مخزنی متشکل از گازهای N_2 و H_2 و NH_3 ، آخرین گازی که مایع می‌شود، نیتروژن است.

۱۳۲ مخلوطی از $24 Mg$ و $25 Mg$ به جرم ۶۱ گرم را در واکنش (موازنه‌نشده): $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$ وارد می‌کنیم و واکنش

به‌طور کامل انجام می‌شود. اگر در نهایت ۵۶ لیتر $H_2(g)$ در شرایط STP تولید شود، درصد فراوانی $25 Mg$ در نمونه اولیه چقدر بوده است؟

- ۱) ۲۰
- ۲) ۴۰
- ۳) ۶۰
- ۴) ۸۰

۱۳۳) شکل زیر نشان‌دهنده محفظه‌ای به حجم ۷ لیتر از گاز هلیوم در دمای مشخص و فشار ۶ اتمسفر است. اگر به اندازه ۰٫۲ مول گاز هیدروژن به این ظرف اضافه شود، حجم این ظرف در فشار و دمای ثابت برابر چند لیتر می‌شود و اگر در این حالت، شرایط را به حالت STP تغییر دهیم، ارتفاع پیستون چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (هر ذره معادل ۱/۰ مول و سطح مقطع ظرف برابر 100 cm^2 است).



- ۱) ۱۰۶٫۸-۹٫۸
۲) ۵۸٫۸-۹٫۸
۳) ۱۰۶٫۸-۱۲٫۶
۴) ۵۸٫۸-۱۲٫۶

۱۳۴) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تقطیر فرآیندی است که در آن می‌توان آب خالص را از آب ناخالص تهیه کرد.
۲) بخش اعظم غیراقیانوسی منابع آب در کره زمین، به صورت کوه‌های یخ است.
۳) با وجود این که $\frac{3}{4}$ سطح کره زمین را آب پوشانده است، نیمی از جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.
۴) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط در صنعت می‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

۱۳۵) باتوجه به فرمول شیمیایی $\text{Co}(\text{MnO}_4)_2$ که آنیون آن MnO_4^- است، در فرمول شیمیایی فسفات کاتیون آن، در مجموع چند اتم و چند یون وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- ۱) ۵-۱۳
۲) ۳-۱۳
۳) ۵-۱۱
۴) ۳-۱۱

۱۳۶) چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- هواکره و زیست‌کره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند، درحالی که در واکنش‌های مربوط به سنگ‌کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.
- قسمتی از ۰٫۶۵ درصد آب‌های کره زمین را چشمه‌ها و ۹۷٫۲ درصد آن‌ها را اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند.
- آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است که طی فرآیند تقطیر به دست می‌آید.
- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها از طریق فرآیندهای شیمیایی با یکدیگر برهم‌کنش دارند.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۳۷) همه موارد زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱) هرگاه محلول باریم کلرید به سدیم سولفات اضافه شود، رسوب زردرنگ باریم سولفات تشکیل می‌شود.
۲) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که در آن، آب حلال و یون‌ها و مولکول‌ها حل‌شونده محسوب می‌شوند.
۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها برهم‌کنش‌های شیمیایی با یکدیگر دارند.
۴) در یک کیلوگرم از آب دریا، یون Cl^- در میان آنیون‌ها و یون Ca^{2+} در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارند.

۱۳۸) نسبت شمار کاتیون به آنیون در کدام ترکیب بیشتر است؟

- ۱) آهن (III) هیدروکسید
۲) کبالت (III) اکسید
۳) منیزیم کربنات
۴) آمونیوم سولفات

۱۳۹) کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

- الف) واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید همانند واکنش محلول کلسیم فسفات و سدیم کلرید منجر به تولید رسوب سفیدرنگ می‌شود.
ب) حلال جزئی از محلول با جرم بیشتر است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند.
پ) درصد جرمی را می‌توان با تقسیم ppm بر ۱۰۰۰۰ محاسبه کرد.
ت) تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن، بیشترین سهم را در کاربردهای NaCl دارد.

- ۱) الف، ت
۲) ب، پ
۳) الف، پ
۴) پ، ت

۱۴۰) اگر انحلال‌پذیری سدیم سولفات در دمای 32°C برابر با ۶۰ گرم باشد، در ۳۲۰ گرم از محلول سیرشده آن، تقریباً چند مول یون سدیم حل شده است؟ ($O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲٫۷۴
۲) ۳٫۳۸
۳) ۱٫۶۹
۴) ۰٫۸۵

۱۴۱) با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای مختلف است، به تقریب در چه دمایی درصد جرمی محلول سیرشده حاصل حدود ۴۸٫۵۶ است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g NaNO_3}{100g H_2O}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

۲۸ (۴)

۲۶ (۳)

۲۴ (۲)

۲۲ (۱)

۱۴۲) کدام گزینه درست است؟

- (۱) انحلال پذیری، به مقدار ماده حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در دما و فشار معین گفته می شود.
- (۲) کلسیم سولفات همچون باریوم سولفات جزء مواد کم محلول دسته بندی می شود.
- (۳) بر اساس تعریف انحلال پذیری، همواره جرم ماده حل شونده در یک دمای معین از جرم حلال کمتر است.
- (۴) هر چه اندازه شیب نمودار انحلال پذیری بر حسب دما برای یک ماده بیشتر باشد، تأثیر دما بر انحلال پذیری آن بیشتر است.

۱۴۳) با توجه به جدول مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g KCl}{100g H_2O}\right)$	۲۶	۳۰	۳۴	۳۸

(۱)

معادله انحلال پذیری نمودار KCl به صورت $S = 0.4\theta + 26$ است.

- (۲) فرآیند انحلال KCl در آب، گرماگیر است.
- (۳) انحلال پذیری KCl با ترکیبی که معادله انحلال پذیری آن به صورت $S = 0.2\theta + 31$ است، در دمای $35^{\circ}C$ یکسان است.
- (۴) در ۲۰۱ گرم محلول سیرشده KCl در دمای $20^{\circ}C$ ، ۵۱ گرم پتاسیم کلرید وجود دارد.

۱۴۴) اگر انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای $40^{\circ}C$ ، برابر با ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، به تقریب، محلول چند مولار لیتیم سولفات در دمای

$40^{\circ}C$ ، سیر شده است؟ (چگالی محلول را 1.3 گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ($Li = 7, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳٫۵ (۴)

۲٫۷ (۳)

۴٫۲ (۲)

۱٫۳ (۱)

۱۴۵) به $200 mL$ محلول $NaOH$ با چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ و ۳۰ درصد جرمی، ۴ گرم سدیم هیدروکسید اضافه می کنیم، مولاریته محلول حاصل کدام

است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) و از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

۱۰٫۵ (۴)

۹٫۵ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۱۴۶) اگر 43.5 میلی گرم از نمک XBr را در آب حل کرده و حجم محلول به دست آمده را به $100 mL$ برسانیم، غلظت یون $X^{+}(aq)$ در آن برابر

$35 ppm$ می شود. عنصر X کدام است؟ (چگالی محلول به دست آمده را برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

($Br = 80, Li = 7, Na = 23, K = 39, Rb = 85.5 : g \cdot mol^{-1}$)

Rb (۴)

K (۳)

Na (۲)

Li (۱)

۱۴۷) در مورد ترکیب های یونی داده شده کدام یک از موارد زیر درست است؟

A = آهن (III) نیترات

B = باریوم 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 انحلال پذیری ترکیب D در دمای $20^{\circ}C$ برابر $60 g$ باشد، درصد جرمی محلول سیرشده آن در همین دما برابر با 37.5% خواهد بود.

فقط ت (۴)

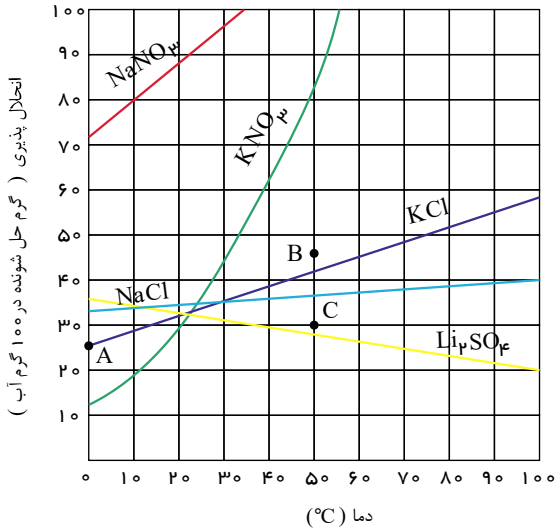
آ و ب (۳)

پ و ت (۲)

همه موارد (۱)

۱۴۸) بر اثر انحلال گرم در لیتر آب از ماده‌ای که دارای انحلال پذیری ۶۰ گرم در دمای ۴۰°C است، محلول سیر شده آن

در دمای ۲۵°C به دست می‌آید. ($d_{H_2O} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)



- ۱) ۲,۳۵۰
- ۲) ۱,۳۵۰
- ۳) ۲,۷۵۰
- ۴) ۱,۷۰۰

۱۴۹) با توجه به جدول زیر کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

نام ماده	گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب در دمای ۲۵°C
A	۲,۰۵
B	۰,۱۵
C	۲۵۰
D	2×10^{-3}

الف) ماده A کم محلول، ماده B نامحلول و ماده C محلول در آب است.

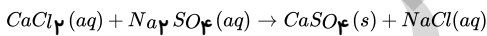
ب) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۲۷۰ گرم ماده C در دمای ۲۵°C، محلولی سیر شده است.

پ) از انحلال ۴۱ گرم از ماده A در ۲۰ گرم آب، محلولی سیر شده به دست می‌آید.

ت) از انحلال ۰,۰۵ گرم ماده B در ۵۰ گرم آب، محلول سیر نشده به دست می‌آید.

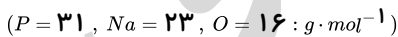
- ۱) الف و ب
- ۲) ب و پ
- ۳) پ و ت
- ۴) الف و ت

۱۵۰) اگر ۸۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۳ درصد جرمی کلسیم کلرید به طور کامل با ۸۰۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات واکنش دهد، غلظت مولی محلول سدیم سولفات چند مولار است؟ (چگالی محلول کلسیم کلرید $1,85 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، $Ca = 40, Cl = 35,5, S = 32, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- ۱) ۰,۲
- ۲) ۰,۴
- ۳) ۰,۵
- ۴) ۰,۸

۱۵۱) اگر غلظت سدیم فسفات در یک محلول برابر $32,8 \text{ ppm}$ باشد، درصد جرمی یون سدیم در این محلول کدام است؟



- ۱) $3,28 \times 10^{-3}$
- ۲) $1,38 \times 10^{-3}$
- ۳) $4,6 \times 10^{-3}$
- ۴) $9,84 \times 10^{-3}$

۱۵۲) معادله انحلال پذیری سرب (II) نیترات بر حسب دما در 100 g آب به صورت $S = \theta(^{\circ}\text{C}) + 35$ است. اگر دمای ۸۴ گرم محلول سیر شده این

نمک را از 75°C به 35°C کاهش دهیم، رسوب ایجاد شده را به تقریب در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلول ۰,۲ مولار این نمک با چگالی

$(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 331 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ به دست آید؟

- ۱) ۹۶
- ۲) ۱۸۶
- ۳) ۲۲۰
- ۴) ۲۷۴

- ۱۵۳) کدام گزینه همه جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- آ) در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار برخی نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آنها است.
- ب) میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب، از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آنها است.
- پ) در فشار 1 atm و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 از NO است.
- ت) اگر انحلال‌پذیری ماده‌ای در آب در دمای $25^\circ C$ برابر 16 ره باشد، ماده‌ای محسوب می‌شود.
- ۱) بیشتر، کمتر، کم محلول ۲) بیشتر، کمتر، بیشتر، کم محلول ۳) کمتر، بیشتر، کمتر، نامحلول ۴) کمتر، بیشتر، محلول

۱۵۴) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در ترکیب‌های مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش کاهش می‌یابد.
- ۲) در میان مواد با شرایط یکسان هر کدام که نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تری داشته باشد، در دمای پایین‌تری به جوش می‌آید.
- ۳) در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.
- ۴) تمام مولکول‌های دو اتمی مانند CO و N_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۱۵۵) همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز.....

- ۱) گشتاور دو قطبی (μ) مولکول‌ها را با یکای دبا (D) گزارش می‌کنند.
- ۲) جرم مولی استون از اتانول بیشتر است، اما نقطه جوش آن از نقطه جوش اتانول کمتر می‌باشد.
- ۳) پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین‌مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، یکی از اتم‌های O ، N و F وجود دارد.
- ۴) در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های آب به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.

۱۵۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شکل مولکول‌های آب خمیده است و این ساختار نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب به سمت قطب منفی و اتم‌های هیدروژن آن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- هر یک از مولکول‌های O_2 ، CO_2 و CH_4 در میدان الکتریکی رفتاری مشابه مولکول‌های آب نشان می‌دهند.
- مولکول‌های آب به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نقطه جوش بالاتری از هیدروژن سولفید دارند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۷) در چه تعداد از عبارات‌های زیر، تمام ویژگی‌های داده شده برای ماده موردنظر درست است؟

- هیدروژن فلئوئورید: جهت‌گیری در میدان الکتریکی - دارا بودن بالاترین نقطه جوش در بین هیدروژن هالیدها - الکترولیت ضعیف در حالت محلول آبی
- اتانول: حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی - توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب - گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر
- استون: حلال در آزمایشگاه - گشتاور دوقطبی برابر با صفر - غیرالکترولیت در حالت محلول آبی
- آمونیاک: گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر - الکترولیت ضعیف در حالت محلول آبی - توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی

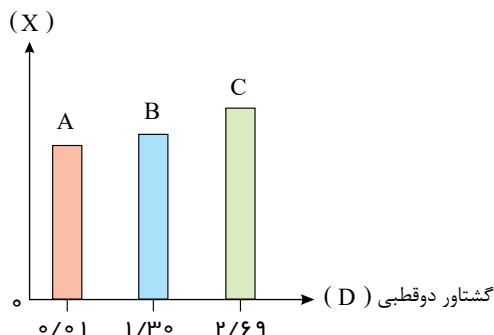
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۸) کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ) نقطه جوش تمامی ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵، با افزایش جرم مولکولی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ب) نقطه جوش $N \equiv N$ بیش‌تر از $Cl - Cl$ است، زیرا شکستن پیوند سه گانه سخت‌تر از پیوند یگانه است.
- پ) با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها همانند انحلال‌پذیری Li_2SO_4 کاهش می‌یابد.
- ت) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و یک حل‌شونده تشکیل شده‌اند.

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

۱۵۹) با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی تقریباً با هم برابر است.) ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) مؤلفه X می تواند قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی باشد.
- ۲) انحلال پذیری ماده C در هگزان از مواد A و B بیشتر است.
- ۳) جهت گیری ماده C در میدان الکتریکی از مواد A و B محسوس تر است.
- ۴) اگر X نقطه جوش باشد، A, B, C به ترتیب می توانند پروپان، دی متیل اتر و اتانول باشند.

۱۶۰) کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

- ۱) بر طبق جمله شبیه، شبیه را در خود حل می کند، حلال های قطبی هیچ ترکیب ناقصی را نمی توانند در خود حل کنند.
- ۲) در میان سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، آب تصفیه شده به وسیله روش تقطیر، انواع آلاینده بیشتری نسبت به دو روش دیگر دارد.
- ۳) در شبکه بلور نمک طعام، یون های سدیم و کلرید به وسیله نیروی جاذبه یون-دوقطبی در کنار هم قرار گرفته اند.
- ۴) کلسیم فسفات یک ماده محلول در آب است که به ازای انحلال یک مول از آن، ۵ مول یون تولید می شود.

۱۶۱) چند مورد از عبارات های زیر صحیح می باشند؟

- وجود اتم پتاسیم (K) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
- حلال اغلب محلول های موجود در بدن انسان آب است که بخش بسیار کوچکی از این آب، در درون یاخته ها جریان دارد.
- در انحلال ید در هگزان، ساختار مولکول های حل شونده در محلول تغییر نمی کند.
- نیروهای جاذبه میان مولکول های حلال و حل شونده در محلول استون در آب نسبت به میانگین نیروهای جاذبه میان مولکول ها در حالت خالص آن ها بیشتر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۲) کدام یک از مطالب زیر در مورد حلال چربی و لاک درست اند؟ ($O = 16, H = 1, C = 12 g \cdot mol^{-1}$)

- الف) با انحلال این ماده در آب، ماهیت مولکول های حل شونده حفظ شده و انحلال از نوع مولکولی است.
 ب) هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار این ماده، سبب برقراری پیوندهای هیدروژنی قوی با آب می شود.
 پ) گشتاور دو قطبی آن همچون اتانول مخالف صفر است.
 ت) نمی توان محلول سیر شده ای از این حلال در آب تهیه کرد.

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

۱۶۳) مولکول بر خلاف مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

- ۱) $O_3 - CO_2$ ۲) $N_2 - HF$ ۳) $H_2O - H_2S$ ۴) $O_3 - CH_4$

۱۶۴) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در دمای اتاق ($25^\circ C$)، حالت فیزیکی مولکول های H_2S و Cl_2 به صورت گاز است.
- ۲) در دوره های دوم تا چهارم جدول دوره ای، نقطه جوش ترکیب های هیدروژن دار گروه ۱۷ از ترکیب های هیدروژن دار هم دوره گروه ۱۵ بیشتر است.
- ۳) اتانول و استون هر دو حلال های آلی هستند و از نظر تعداد اتم ها و رفتار در برابر میدان الکتریکی مشابه یکدیگر هستند.
- ۴) در اثر افزودن ید به هگزان، مخلوطی همگن و سبزرنگ پدید می آید.

۱۶۵) چند مورد از عبارات های زیر درست هستند؟ ($H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- آ) گشتاور دوقطبی مولکول آب بزرگ تر از گشتاور دوقطبی مولکول هیدروژن سولفید است.
 ب) جرم مولی هیدروژن سولفید نزدیک به دو برابر جرم مولی آب است، بنابراین نقطه جوش هیدروژن سولفید بالاتر از نقطه جوش آب می باشد.
 پ) نقطه جوش استون از نقطه جوش اتانول بالاتر است.
 ت) گشتاور دوقطبی هگزان تقریباً برابر صفر می باشد و این ماده در آب نامحلول است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۶ عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در ترکیب‌های مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.
- ۲ هرچه نیروهای بین‌مولکولی ماده‌ای قوی‌تر باشد، آن ماده در شرایط یکسان در دمای بالاتری به جوش می‌آید.
- ۳ در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- ۴ مولکول‌هایی دو اتمی مانند H_2 و N_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

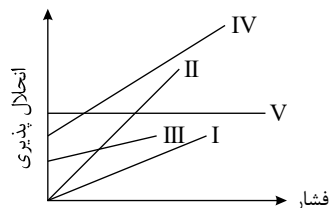
۱۶۷ عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ گشتاور دوقطبی آب مانند استون و برخلاف CH_4 مخالف صفر است.
- ۲ از واکنش قرص جوشان با آب گازی سه اتمی آزاد می‌شود.
- ۳ انحلال‌پذیری گازها برحسب دما برخلاف انحلال‌پذیری آن‌ها برحسب فشار به صورت خطی تغییر می‌کند.
- ۴ در فشار صفر اتمسفر، انحلال‌پذیری گازها برابر با صفر است.

۱۶۸ اگر انحلال‌پذیری گاز A در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ atm برابر با ۱۲۵ گرم باشد، در فشار ۳ اتمسفر و دمای ۲۵°C، حجم گاز A حل شده در ۳۶ گرم آب به تقریب برابر با چند لیتر است؟ (چگالی گاز = $1.25 g \cdot L^{-1}$)

- ۱ ۰٫۱۰۸ ۲ ۰٫۸ ۳ ۱۰٫۸ ۴ ۲٫۵

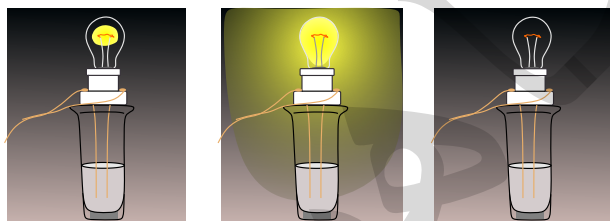
۱۶۹ با توجه به نمودار مقابل که منحنی‌های انحلال‌پذیری را برحسب فشار در دمای ۲۵°C نشان می‌دهد، کدام منحنی‌ها می‌تواند به ترتیب از راست به چپ مربوط به انحلال‌پذیری یک ماده گازی و یک ماده جامد باشد؟



- ۱ IV, I ۲ V, I ۳ V, IV ۴ III, II

۱۷۰ با توجه به شکل‌های مقابل کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ شکل ۳، محلولی را نشان می‌دهد که به آن محلول غیرالکترولیت می‌گویند.
- ۲



- HF (aq) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۲۵°C) (۱)
- KOH (aq) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۲۵°C) (۲)
- C_2H_5OH (aq) $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (۲۵°C) (۳)

محلول نشان داده شده در شکل ۱، یک الکترولیت ضعیف است که رسانایی آن با افزایش غلظت محلول اندکی افزایش می‌یابد.

- ۳ محلول شماره ۲، همانند گرافیت رسانای الکترونی است.
- ۴ اگر در محلول شکل ۲، به جای KOH با همان غلظت NaCl وارد شود، تغییر محسوسی در رسانایی الکتریکی مشاهده نمی‌شود.

۱۷۱ کدام گزینه درست است؟

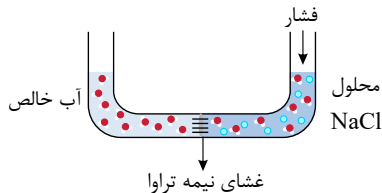
- ۱ میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود ۱۰۰۰۰۰۰ لیتر است.
- ۲ آب دریاها و اقیانوس‌ها به اندازه‌ای شور هستند که فقط برای مصارف صنعتی به‌طور مستقیم قابل استفاده می‌باشند.
- ۳ آب به‌دست آمده در فرآیند تصفیه آب به روش تقطیر، برخلاف روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن، فاقد میکروب‌ها است.
- ۴ اگر بین دو محلول رقیق و غلیظ یک غشاء نیمه تراوا قرار بگیرد، در اثر فرآیند اسمز غلظت محلول رقیق افزایش می‌یابد.

۱۷۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین ردپای آب برای تولید محصولات را دارد.
- ۲ ردپای آب در تولید یک کیلوگرم چرم از یک کیلوگرم شکلات کمتر و از یک کیلوگرم گوجه‌فرنگی بیشتر است.
- ۳ هنگامی که میوه‌های خشک درون آب قرار می‌گیرند، در اثر فرآیند گذرندگی مقداری از آب وارد میوه می‌شود.
- ۴ غشای نیمه تراوا فقط به مولکول‌های درشت اجازه عبور می‌دهند.

۱۷۳ با توجه به شکل زیر یکی از روش‌های تهیه آب شیرین را نشان می‌دهد، چه تعداد از موارد زیر با گذشت زمان افزایش می‌یابد؟

غلظت یون‌های Na^+ و Cl^- در آب خالص - جرم و حجم آب خالص - حجم محلول سدیم کلرید - غلظت محلول سدیم کلرید



- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۱۷۴ چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

- الف) در تولید آب شیرین از آب دریا به روش اسمز معکوس، یونها از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌روند.
- ب) هر ترکیبی که الکترولیت قوی باشد، محلول آن در آب رسانای خوب جریان برق است.
- پ) اگر در فشار ۱ atm و دمای $0^\circ C$ حداکثر ۰٫۵۶ لیتر $O_2(g)$ در ۳ kg آب حل شده باشد، انحلال‌پذیری این گاز در دمای $0^\circ C$ و فشار $4.5 atm$ برابر با ۰٫۱۲ g است.

ت) رسانایی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۳ مولار پتاسیم نیترات کمتر از رسانایی ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۱۵ مولار منیزیم کلرید است.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۱۷۵ چند مورد از موارد زیر همواره درست است؟

- الف) نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ نسبت به ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای هم‌دوره خود در گروه ۱۵ بالاتر است.
- ب) گشتاور دو قطبی هیدروکربن‌ها ناچیز و حدود صفر است.
- پ) رابطه انحلال‌پذیری گازها با دما به قانون هنری معروف است.
- ت) موادی که انحلال‌پذیری خوبی در آب دارند، رسانای خوبی برای جریان برق هستند.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۱۷۶ کدام گزینه درست است؟

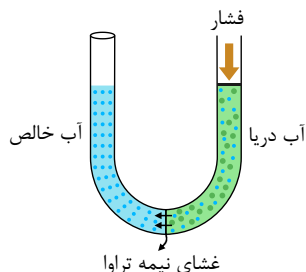
- ۱ رساناهای الکترونی تنها فلزهای دسته s ، p و d جدول دوره‌ای عنصرها را شامل می‌شوند.
- ۲ از آن‌جایی که اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود، یک الکترولیت قوی است.
- ۳ محلول یک مولار نمک خوراکی رسانای بهتری نسبت به محلول یک مولار پتاسیم هیدروکسید است.
- ۴ محلول متانول و آب همانند محلول شکر و آب، جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.

۱۷۷ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱ در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی نقطه جوش بالاتری دارد.
- ۲ اتانول به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به استون دارد.
- ۳ در فرآیند انحلال $BaSO_4$ ، نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول بزرگ‌تر از مجموع پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب می‌باشد.
- ۴ مقایسه انحلال‌پذیری گازها به صورت: $CO_2 > NO > O_2 > N_2$ در فشار و دمای معین صحیح است.

۱۷۸ همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

- ۱ در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مولار سدیم هیدروکسید، تعداد $۱۰^{۲۳} \times ۱٫۲۰۴$ یون سدیم وجود دارد.
- ۲ در بین ترکیبهای HBr و NH_3 و HCl کمترین نقطه جوش مربوط به HCl است.
- ۳ نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم دو برابر یون پتاسیم است.
- ۴ محلول آبی ۱٫۰ مولار KCl رسانای قوی جریان برق است.



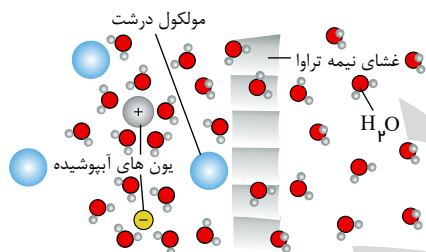
۱۷۹ باتوجه به شکل روبه‌رو، همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز:

- ۱ این شکل فرآیند اسمز معکوس را نشان می‌دهد.
- ۲ با حذف فشار خارجی، جهت حرکت مولکول‌های آب تغییر نمی‌کند.
- ۳ با گذشت زمان، فشار لازم برای انجام این فرآیند افزایش می‌یابد.
- ۴ در این روش، غشای نیمه‌تراوا مانند صافی عمل می‌کند و اجازه عبور ذرات حل‌شونده را نمی‌دهد.

۱۸۰ عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ محلول اسیدها و بازهای ضعیف، الکترولیت ضعیف محسوب می‌شوند.
- ۲ انحلال سدیم اکسید در آب باعث تولید یک محلول غیرالکترولیت می‌شود.
- ۳ محلول شکر در آب برعکس محلول نمک خوراکی در آب، الکترولیت محسوب نمی‌شود.
- ۴ در شرایط یکسان، میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار کلسیم کلرید نسبت به محلول یک مولار سدیم کلرید، بیشتر است.

۱۸۱ با توجه به شکل زیر که به یک غشای نیمه‌تراوا در دستگاه تولید آب شیرین از آب دریا مربوط است، کدام گزینه درست است؟



- ۱ خروجی دستگاه به سمت چپ شکل متصل است.
- ۲ با گذشت زمان، رسانایی محلول سمت چپ تغییری نمی‌کند.
- ۳ آب به دست آمده از سمت راست دستگاه عاری از هرگونه ترکیب‌های آلی فرار و میکروب‌ها است.
- ۴ غلظت مولکول‌های درشت پس از مدتی در محلول سمت چپ افزایش می‌یابد.

۱۸۲ چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصری که آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه آن به صورت $3p^2$ است، صحیح می‌باشد؟

- الف) سومین عنصر از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای می‌باشد که خاصیت فلزی آن از سبک‌ترین عنصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای بیشتر است.
 ب) در واکنش با اکسیژن، با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.
 پ) جامدی شکل‌پذیر است و رسانایی الکتریکی اندکی دارد.
 ت) سطح این عنصر برخلاف اولین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای براق است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۸۳ همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

- ۱ زمین‌انباری از ذخایر ارزشمند است که به صورت همگون در جهان توزیع شده است.
- ۲ علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد دانست.
- ۳ هلیوم با این‌که در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد، اما عنصری از دسته s است.
- ۴ عنصرها براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی، در جدولی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه چیده شده‌اند.

۱۸۹) در رابطه با هالوژن‌ها چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) اختلاف شعاع اتمی عنصر اول و دوم کمتر از اختلاف شعاع اتمی عنصر دوم و سوم است.
 ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $ns^2 np^5$ است.
 پ) اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم کاملاً پر از الکترون است، کلر نام دارد.
 ث) سومین عنصر از این گروه در دمای 473°C کلورین با هیدروژن واکنش می‌دهد و خاصیت نافلزی کمتری نسبت به دو عنصر بالاتر از خود دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۹۰) کدام گزینه نادرست است؟

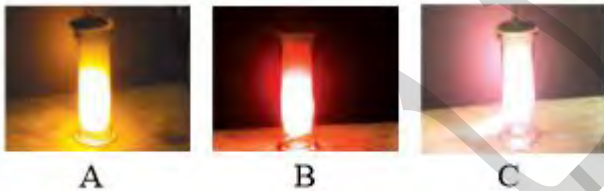
- ۱) اگر آرایش الکترونی یون تک‌اتمی A^{2+} به $2p^6$ ختم شود، اتم A در دوره سوم و گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
 ۲) یون دو بار مثبت عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارد، دارای ۳ الکترون با $l = 2$ است.
 ۳) شمار الکترون‌های زیرلایه d در B ، دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه d در X^{2+} است.
 ۴) در آرایش الکترونی همه کاتیون‌های پایدار فلزهای واسطه دوره چهارم، زیرلایه با $n = 4$ و $l = 0$ بدون الکترون است.

۱۹۱) چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس افزایش عدد جرمی چیده شده‌اند.
 ب) مندلیف یک جدول دوره‌ای برای عنصرها طراحی کرد.
 پ) تعیین موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک زیادی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.
 ت) جدول دوره‌ای شامل ۱۸ دوره و ۷ گروه است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹۲) باتوجه به شکل زیر که واکنش ۱ مول از سه فلز A ، B و C (سه فلز اول گروه فلزهای قلیایی) را با گاز کلر در شرایط یکسان نشان می‌دهد،



کدام گزینه درست است؟

- ۱) مقایسه شعاع اتمی این فلزها به صورت $A < B < C$ است.
 ۲) فلز B با از دست‌دادن الکترون به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.
 ۳) مقایسه واکنش‌پذیری این عنصرها به صورت $A < B < C$ است.
 ۴) در میان این فلزها، تمایل A برای از دست‌دادن الکترون از دو فلز دیگر بیشتر است.

۱۹۳) روند کلی عنصرهای گروه اول جدول تناوبی از پایین به بالا روند کلی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی از

چپ به راست است.

- ۱) شدت واکنش با گاز کلر - همانند - تغییرات خصلت نافلزی
 ۲) تغییرات شعاع اتمی - برخلاف - تغییرات شعاع اتمی
 ۳) تغییرات خصلت فلزی - همانند - تمایل به از دست‌دادن الکترون
 ۴) تمایل به تشکیل کاتیون - برخلاف - تغییرات خصلت فلزی

۱۹۴) کدام گزینه درست است؟

- ۱) هیچ‌یک از فلزات واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابند.
 ۲) همه فلزات دسته s با از دست‌دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
 ۳) هیچ‌یک از فلزات دسته p با تشکیل کاتیون نمی‌توانند به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسند.
 ۴) همه نافلزات به جز گازهای نجیب با تشکیل آنیون تک‌اتمی، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند.

۱۹۵) عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 ۲) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص می‌شود.
 ۳) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی، ۱۸ میلیارد تن فلز، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی در جهان استخراج و مصرف شوند.
 ۴) تجارت جهانی سبب پراکندگی غیریکنواخت منابع گوناگون در سطح زمین شده است.

۱۹۶) چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- با صرف نظر از گازهای نجیب، در دوره سوم جدول دوره‌های تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر است.
- بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، متعلق به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است.
- در دوره چهارم جدول تناوبی تنها یک عنصر وجود دارد که همه الکترون‌های ظرفیتی آن در زیرلایه (های) نیمه پر قرار دارند.
- آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان، و دارای دو نوع هیدروکسید نامحلول در آب با رنگ‌های متفاوت است.

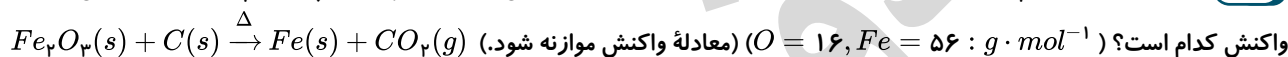
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۹۷) چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
- ب) در واکنش $Na_2O(s)$ با $C(s)$ فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.
- پ) ترکیب‌های سدیم پایدارتر از فلز سدیم است.
- ت) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس اندکی نسبت به ذخایر زمینی کمتر است.

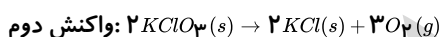
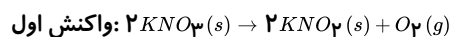
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۸) از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی کربن، در پایان ۱۶٫۸ گرم آهن به دست می‌آید. بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($O = ۱۶, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود).



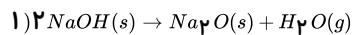
۱) ۸۰ ۲) ۷۵ ۳) ۶۰ ۴) ۹۵

۱۹۹) اگر جرم اکسیژن آزاد شده در واکنش اول، شش برابر جرم اکسیژن آزاد شده در واکنش دوم باشد، به ازای تجزیه ۱۲۱٫۲ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۶۰٪، چند گرم KCl در واکنش دوم تولید می‌شود؟ ($K = ۳۹, Cl = ۳۵٫۵, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$) (ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شود).



۱) ۴٫۹۷ ۲) ۳٫۹۴ ۳) ۵۳٫۶۴ ۴) ۲٫۹۸

۲۰۰) مخلوطی از سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروژن کربنات ($KHCO_3$) را مطابق با واکنش‌های زیر گرما می‌دهیم تا تجزیه شوند. اگر ۱۰٫۴۴ گرم بخار آب و ۳٫۵۲ گرم کربن دی‌اکسید در این دو واکنش تولید شده باشد، حدوداً چند درصد جرمی از مخلوط اولیه را سدیم هیدروکسید تشکیل می‌دهد؟



۱) ۸۲٫۵ ۲) ۷۵٫۶ ۳) ۷۱٫۴ ۴) ۶۶٫۷

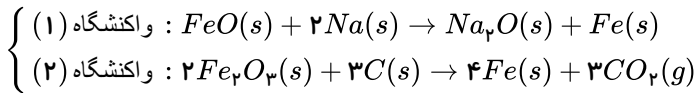
۲۰۱) واکنش ترمیت یکی از واکنش‌هایی است که در صنعت برای از آن استفاده می‌شود. در این واکنش یکی از فراورده‌ها حتماً در فاز

..... به دست می‌آید و از این واکنش می‌توان را نتیجه‌گیری کرد.

۱) تولید آلومینیم - (s) - واکنش‌پذیری $Al > Fe$ ۲) جوشکاری - (l) - واکنش‌پذیری $Al < Fe$

۳) جوشکاری - (s) - واکنش‌پذیری $Fe < Al$ ۴) تولید آهن - (l) - واکنش‌پذیری $Fe > Al$

۲۰۲) برای تولید آهن از دو واکنشگاه مطابق شکل استفاده می‌شود. $۱۴۴gFeO$ و $۳۲۰gFe_2O_3$ را به ترتیب وارد واکنشگاه‌های (۱) و (۲) می‌کنیم تا به‌طور جداگانه مطابق واکنش‌های داده‌شده به ترتیب با سدیم (Na) و کربن (C) واکنش دهند. کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ مول گاز CO_2 خروجی و بازده درصدی واکنشگاه (۱) و (۲) را به درستی معلوم کرده است؟ ($O = ۱۶, Na = ۲۳, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)

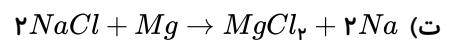
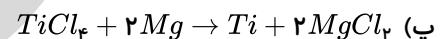
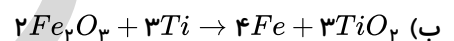
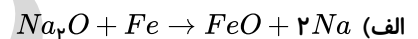


- ۱) $۲۵\% - ۷۵\% - ۰,۷۵mol$ ۲) $۲۵\% - ۲۵\% - ۰,۷۵mol$ ۳) $۷۵\% - ۷۵\% - ۰,۲۵mol$ ۴) $۲۵\% - ۷۵\% - ۰,۲۵mol$

۲۰۳) کدام گزینه در رابطه با دو فلز اصلی M و N که متعلق به یک دوره از جدول دوره‌ای می‌باشند، صحیح نیست؟ (استخراج فلز M از کربنات این فلز دشوارتر از استخراج فلز N از کربنات فلز N می‌باشد.)

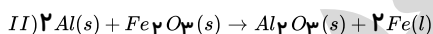
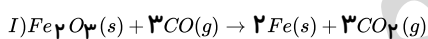
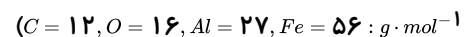
- ۱) عدد اتمی عنصر N کمتر از عنصر M است.
 ۲) واکنش « $M + N_2(CO_3)_n \rightarrow \dots$ » می‌تواند به‌طور طبیعی انجام گیرد.
 ۳) برای استخراج فلز N از سنگ‌معدن آن، می‌توان از فلز M استفاده کرد.
 ۴) شعاع اتمی عنصر M بیشتر از عنصر N است.

۲۰۴) باتوجه به مقایسه واکنش‌پذیری عنصرهای Fe, Na, Mg, Ti که به صورت « $Na > Mg > Ti > Fe$ » است، چند واکنش زیر به‌طور طبیعی انجام‌پذیر است؟



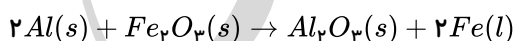
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰۵) هرگاه نسبت جرم فلز آهن تولیدشده در واکنش « I » به جرم فلز آهن تولیدشده در واکنش « II » برابر با ۸ بوده و در واکنش « I » مقدار 336 گرم CO با مقدار کافی Fe_2O_3 به‌طور کامل واکنش داده باشد، جرم آلومینیم مصرف‌شده در واکنش « II » برحسب گرم برابر با کدام است؟



- ۱) $۱۳,۵$ ۲) ۲۷ ۳) ۵۴ ۴) ۸۱

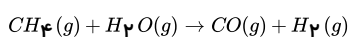
۲۰۶) از واکنش کامل m گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک‌اسید، مقدار $۸۹,۶$ لیتر گاز H_2 در شرایط STP تولید شده است. از واکنش کامل همین مقدار فلز آلومینیم با مقدار کافی Fe_2O_3 ، به تقریب چند گرم فلز آهن تولید می‌شود؟ ($Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) $۵۴,۳۳$ ۲) $۱۴۹,۳۳$ ۳) $۱۰۸,۶۶$ ۴) $۷۴,۶۶$

۲۰۷) مطابق معادله زیر، از واکنش $۳,۲g$ گاز متان با بخار آب مقدار $۱۳,۴۴L$ گاز در شرایط STP حاصل شده است. بازده درصدی واکنش کدام

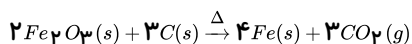
است؟ ($C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ ، معادله واکنش موازنه شود.)



- ۱) ۷۵ ۲) ۸۰ ۳) ۸۵ ۴) ۹۰

۲۰۸ جدول زیر مربوط به انجام دو آزمایش در شرایط مختلف برای تولید آهن از یک نمونه Fe_2O_3 است. باتوجه به واکنش انجام شده و اطلاعات

موجود در جدول، کدام گزینه نادرست است؟ ($Fe = 56, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



شماره واکنش	جرم Fe_2O_3 (گرم)	جرم Fe به دست آمده (گرم)
(۱)	۸۰	۵۶
(۲)	۴۰	۱۴

- ۱ در آزمایش (۱)، واکنش برخلاف بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، مطابق آنچه انتظار داریم پیش می‌رود.
- ۲ در آزمایش (۲)، ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشده باشد.
- ۳ اگر بازده درصدی واکنش در آزمایش (۱)، ۵۰ درصد بود، مقدار آهن ۲۸ گرم کمتر به دست می‌آمد.
- ۴ در آزمایش (۲)، حجم فرآورده گازی تولیدشده در شرایط استاندارد، بیشتر از ۱۰ لیتر است.

۲۰۹ کدام مطلب درست است؟

- ۱ مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش زنگ آهن با هیدروکلریک اسید که طی آن، آب و آهن (III) کلرید تولید می‌شود، برابر با ۶ است.
- ۲ محلولی از یک مول $FeCl_3$ و یک مول $FeCl_2$ می‌تواند با محلولی که حاوی ۵ مول سدیم هیدروکسید است، به‌طور کامل واکنش دهد.
- ۳ تشکیل رسوب قهوه‌ای‌رنگ بر اثر افزودن سدیم هیدروکسید به یک محلول که نمی‌دانیم حاوی یون‌های Fe^{2+} است یا Fe^{3+} ، می‌تواند نشان‌دهنده وجود یون Fe^{2+} در محلول باشد.
- ۴ اگر به محلول حاصل از واکنش کامل زنگ آهن و هیدروکلریک اسید، قطره قطره سدیم هیدروکسید اضافه شود، تغییر رنگی مشاهده نمی‌شود.

۲۱۰ عبارت بیان‌شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱ فلزی که به شکل رگه‌ها یا کلوخه‌ها در لابه‌لای خاک یافت می‌شود، مانند قلع و ژرمانیم دارای رسانایی الکتریکی بالایی می‌باشد.
- ۲ فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، در طبیعت تنها به شکل اکسید یافت می‌شود.
- ۳ معادله تشکیل رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ $Fe(OH)_3$ به شکل زیر است:
 $FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$
- ۴ فلز آهن مانند اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون پایدار، به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دست نمی‌یابد.

۲۱۱ کدام مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (الف) در صنعت برای استخراج فلز Fe از Fe_2O_3 فقط از فلز سدیم استفاده می‌کنند.
- (ب) در واکنش « $Fe + CuO \rightarrow FeO + Cu$ » واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
- (پ) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به از دست دادن الکترون می‌باشد.
- (ت) هیچ فلز واسطه‌ای وجود ندارد که واکنش‌پذیری آن از واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی هم‌دوره خود بیشتر باشد.
- (ث) استخراج فلز پتاسیم از ترکیب‌های آن از استخراج فلز مس از ترکیب‌هایش دشوارتر است.

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

۲۱۲ کدام گزینه درست است؟

- ۱ از تمام اکسیدهای آهن به‌عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.
- ۲ غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی از غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس بیشتر است.
- ۳ بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
- ۴ آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان است.

عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟ (۲۱۳)

- ۱ چرخه بازگشت دوباره فلز به طبیعت پس از استخراج آن از سنگ معدن نشان می‌دهد که فلزها جزء منابع تجدیدپذیرند.
- ۲ در استخراج یک فلز از سنگ معدن آن، درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
- ۳ بازیافت فلزها با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، سرعت گرمایش جهانی را کاهش می‌دهد.
- ۴ حدود نیمی از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد منفجره، رنگ و ... به کار می‌رود.

کدام گزینه نادرست است؟ (۲۱۴)

- ۱ اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.
- ۲ ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.
- ۳ شمار پیوندهای کووالانسی در هر مولکول اتین، هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید یکسان است.
- ۴ در مدل فضاپرکن برخلاف مدل گلوله - میله، پیوند اشتراکی بین اتم‌ها نشان داده نمی‌شود.

همه گزینه‌های زیر در مورد عنصر کربن (C) درست است، به جز... (۲۱۵)

- ۱ نسبت به سایر عنصرهای جدول تناوبی بیشترین تنوع ترکیبات را دارد.
- ۲ اتم‌های کربن می‌توانند با روش‌های مختلف به یکدیگر متصل شوند.
- ۳ یک اتم کربن حداکثر می‌تواند چهار الکترون با یکی از اتم‌های مجاور خود به اشتراک بگذارد.
- ۴ شمار الکترون‌ها در تمام زیرلایه‌های آن یکسان می‌باشد.

باتوجه به شکل‌های داده شده، کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟ (۲۱۶)

الف) این شکل‌ها برخی از ترکیب‌های اتم کربن را به دو شیوه گلوله - میله و فضاپرکن نشان می‌دهد.

ب) مدل‌های گلوله - میله نشان داده شده، مربوط به هیدروکربن‌های دارای حلقه‌های کربنی هیدروژن سیانید و کربن دی‌اکسید است.

پ) باتوجه به این ساختارها اتم کربن توانایی تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، دو گانه و سه گانه را در ترکیبات خود دارد.

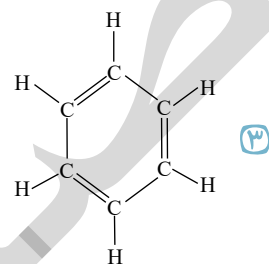
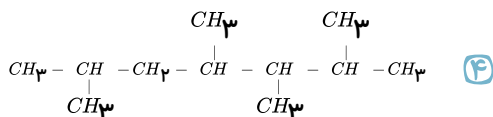
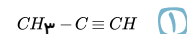
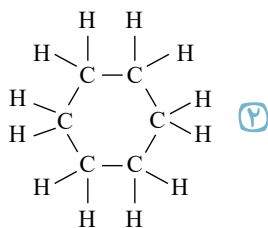
ت) در ساختارهای داده شده، همه اتم‌ها به آرایش الکترونی پایدار هشت تایی می‌رسند.

- ۱ «الف» و «پ»
- ۲ «الف» و «ت»
- ۳ «الف»، «ب» و «پ»
- ۴ «ب»، «پ» و «ت»

چنانچه به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول اتن، گروه سیانید (CN) قرار گیرد، کدام گزینه در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ (۲۱۷)

- ۱ فرمول مولکولی ترکیب حاصل C_2H_3N می‌باشد.
- ۲ در ساختار یک مولکول آن، ۶ پیوند کووالانسی وجود دارد.
- ۳ نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در آن با این نسبت در مولکول اتین برابر است.
- ۴ اتم‌های C و N در آن به آرایش الکترونی هشت تایی پایدار رسیده‌اند.

۲۱۸ در ۱۲۶ گرم از یک هیدروکربن پایدار، تعداد $۱۰^{۲۴} \times ۱۶,۲۵۴$ اتم از آن ترکیب وجود دارد. کدام یک از ساختارهای زیر می‌تواند متعلق به این ترکیب آلی باشد؟ ($C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۲۱۹ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- ۲ براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، باید همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را در نظر گرفت.
- ۳ در استخراج ۱ تن آهن از سنگ معدن آن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- ۴ بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

۲۲۰ هر کدام از مسیرهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ نشان‌دهنده چه فرایندی هستند؟

- ۱ استخراج فلز، خوردگی و فرسایش، بازیافت
- ۲ استخراج فلز، بازیافت، خوردگی و فرسایش
- ۳ خوردگی و فرسایش، استخراج فلز، بازیافت
- ۴ بازیافت، خوردگی و فرسایش، استخراج فلز

۲۲۱ کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱ بازیافت فلزات باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید و از بین رفتن بیشتر گونه‌های زیستی می‌شود.
- ۲ حدود نیمی از نفت خام استخراج شده صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.
- ۳ اختلاف نقطه جوش $C_{10}H_{22}$ و $C_{10}H_{18}$ کمتر از اختلاف نقطه جوش C_3H_8 و C_4H_{10} است.
- ۴ به دلیل واکنش‌پذیری بسیار پایین آلکان‌ها، برای محافظت از فلزها، آنها را با آلکان‌ها اندود می‌کنند.



۲۲۲ با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

۱



آهنک بازگشت فلز به طبیعت کندتر از آهنک مصرف و استخراج آن است، بنابراین فلزها منابع تجدیدناپذیر نیستند.

۲ در تبدیل فلز به سنگ معدن آن، فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود.

۳ بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، رد پای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

۴

اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، کمترین مقدار ممکن باشد، حرکتی در جهت پیشرفت پایدار خواهد داشت.

۲۲۳ کدام گزینه نادرست است؟

۱ حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می‌رود.

۲ منبع تأمین انرژی و ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد گوناگون به ترتیب نقش نخست و دوم نفت خام در دنیای کنونی می‌باشد.

۳ نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهند.

۴ بیشتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود.

۲۲۴ چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فرآیند استخراج و بازیافت فلزها از جمله آهن نادرست است؟

(ا) از بازگردانی هفتاد قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه‌داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت حدود ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

(ب) بازیافت فلزها سبب افزایش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

(پ) بازیافت فلزها رد پای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

(ت) آهنک مصرف و استخراج فلز آهن با آهنک بازگشت فلز به طبیعت یکسان است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

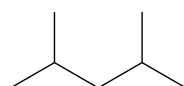
۱ ۱

۲۲۵ هرگاه به جای دو اتم H در ساختار متان، دو گروه اتیل و به جای دو اتم H دیگر آن دو گروه متیل قرار دهیم، همه مطالب زیر درباره ترکیب حاصل درست‌اند، به جز

۱ در ساختار ترکیب حاصل ۶ پیوند یگانه کربن - کربن وجود دارد.

۲ برای آن می‌توان سه ساختار دیگر دارای دو شاخه فرعی متیل رسم کرد.

۳ شمار اتم‌های H در آن با شمار اتم‌های H در نخستین آلکان مایع در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر برابر است.



۴ فرمول مولکولی ترکیب حاصل با فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار روبه‌رو یکسان است.

۲۲۶ در مخلوطی از سیکلوهگزان و هپتان، درصد جرمی اتم‌های کربن برابر ۸۵٪ است. اگر این دو هیدروکربن را به طور کامل بسوزانیم، جرم کربن

دی‌اکسید تولیدشده در فرآیند سوختن هپتان، چند برابر جرم بخار آب تولیدشده در فرآیند سوختن سیکلوهگزان است؟ ()

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

۱,۴۲ ۴

۰,۷ ۳

۱,۱۱ ۲

۱,۷۱ ۱

۲۲۷) عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

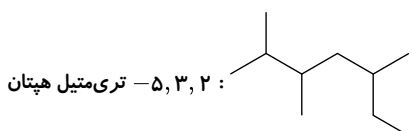
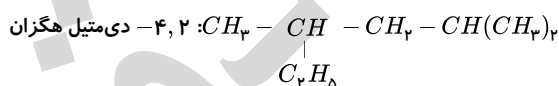
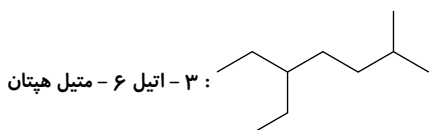
- ۱) تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمول مولکولی تقریبی گریس و وازلین برابر با ۱۹ اتم است.
- ۲) در ساختار همه آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر متصل است؛ به همین دلیل آلکان‌ها سیر شده‌اند.
- ۳) در فرمول پیوند - خط، اتم‌های کربن و هیدروژن را با نقطه و پیوند آن‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند.
- ۴) ناقطبی بودن آلکان‌ها سبب می‌شود تا بتوان از آلکان‌های مایع برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۲۲۸) نسبت شمار اتم‌های H به C در یک آلکان برابر $2,4$ است. همه مطالب زیر درباره آن درست است، به جز

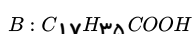
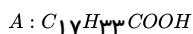
$$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) حالت فیزیکی این آلکان در دمای اتاق مایع است.
- ۲) نقطه جوش آن از نقطه جوش C_8H_{18} کمتر است.
- ۳) تفاوت جرم یک مول از آن با جرم یک مول از ساده‌ترین آلکان برابر ۵۶ گرم است.
- ۴) در بین آلکان‌هایی که در دمای اتاق به صورت گازی هستند، کمترین نقطه جوش را دارد.

۲۲۹) نام کدام ترکیب نادرست نوشته شده است؟

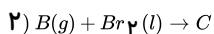
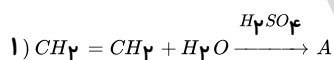


۲۳۰) باتوجه به فرمول‌های روبه‌رو، عبارت کدام گزینه درست است؟ (زنجیره هیدروکربنی در هر دو ترکیب به صورت خطی و بدون شاخه فرعی است.)



- ۱) تفاوت جرم مولی این دو هیدروکربن $2 g \cdot mol^{-1}$ است.
- ۲) واکنش‌پذیری «B» کمتر از «A» است.
- ۳) شمار پیوندهای اشتراکی در هر دو مولکول، یکسان است.
- ۴) هیچ‌یک از این دو ماده نمی‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۲۳۱) کدام گزینه درباره دو واکنش زیر درست است؟



۱) ترکیب A سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

۲) در واکنش (۲) محلول بی‌رنگ واکنش با انجام واکنش قرمز می‌شود.

۳) ترکیب A یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۴) اگر ترکیب B اتین باشد، ترکیب C دارای فرمول $C_2H_4Br_2$ خواهد بود.

۲۳۲) کدام نام‌گذاری برای آلکان‌ها درست است؟

۴) ۲, ۲, ۵ - تری‌متیل هگزان

۳) ۲, ۴, ۴ - تری‌متیل پنتان

۲) ۲ - اتیل - ۳ - متیل هگزان

۱) ۴ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

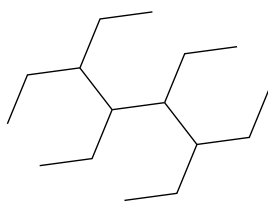
۲۳۳) کدام مطلب درباره ترکیب زیر نادرست است؟

۱) تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.

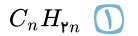
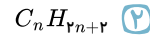
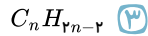
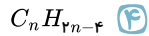
۲) نام آن، ۳, ۴, ۵ - تترا اتیل اوکتان است.

۳) درصد جرمی کربن در آن به تقریب برابر با ۸۵٪ است.

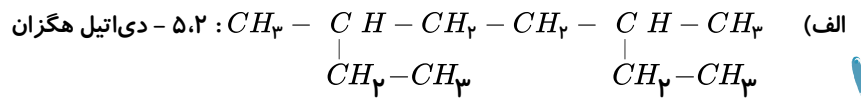
۴) تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی با مجموع تعداد اتم‌های آن برابر است.



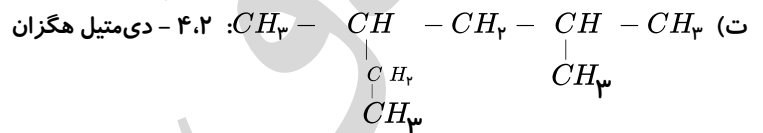
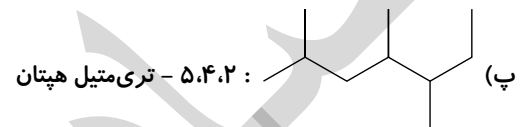
۲۳۴) فرمول کلی نمایش داده شده در کدام گزینه را می‌توان به یک هیدروکربن غیرحلقوی سیر شده نسبت داد؟



۲۳۵) نام چند ترکیب زیر براساس قواعد آیوپاک درست نوشته شده است؟



ب) $(CH_3)_3C(CH_2)_2CH(CH_3)_3$: ۵،۵،۲ - تری‌متیل هگزان



۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۲۳۶) مخلوطی به جرم ۳۰ گرم از پروپان و پروپین در ظرفی وجود دارد. اگر این مخلوط با ۹٫۶ لیتر گاز هیدروژن به طور کامل واکنش دهد، در مخلوط اولیه نسبت مقدار مول‌های گاز واکنش‌پذیرتر به گاز دیگر برابر با کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش را ۲۴ لیتر بر مول فرض کنید و $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

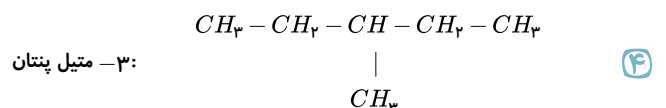
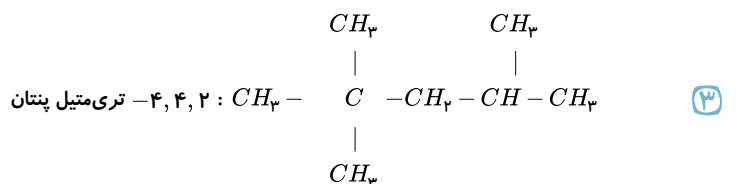
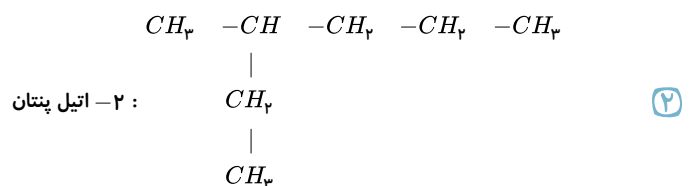
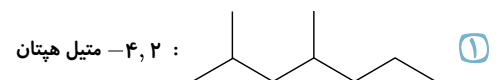
۴) ۰٫۷۵

۳) ۱٫۵

۲) ۲٫۵

۱) ۰٫۴

۲۳۷) در کدام گزینه نام گذاری ساختار داده شده درست است؟



۲۳۸) نام ترکیب $CH_3(CH_2)_2C(CH_3)_2C_2H_5$ کدام است؟

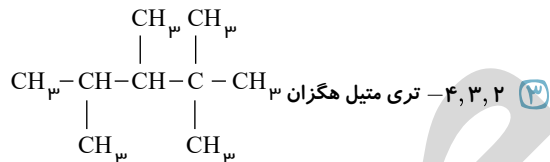
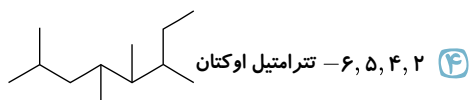
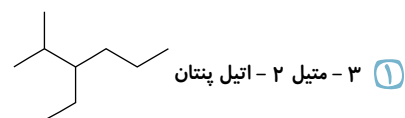
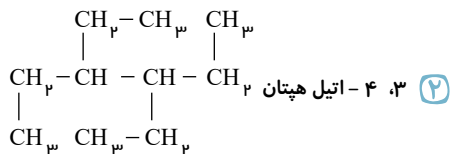
۴) ۳، ۳ - دی‌متیل پنتان

۳) ۳، ۳، ۲ - تری‌متیل پنتان

۲) ۳، ۳ - دی‌متیل هگزان

۱) ۳، ۳، ۴ - تری‌متیل پنتان

۲۳۹ نام ترکیب موجود در کدام گزینه براساس قواعد آیوپاک صحیح است؟



۲۴۰ چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد نفت خام درست است؟

- (الف) نفت خام مخلوطی از مواد شیمیایی مختلف است که بخش عمده هیدروکربنهای موجود در آن را آلکانها تشکیل می دهند.
 (ب) بخش عمده نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی برای تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.
 (پ) اندازه مولکولهای نفت کوره کوچکتر از اندازه مولکولهای نفت سفید است.
 (ت) میزان فراریت گازوئیل از بنزین کمتر و از نفت کوره بیشتر است.
 (ث) در برج تقطیر مولکولهای سبکتر و فرارتر نفت خام از قسمت های پایین برج خارج و جداسازی می شوند.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۲۴۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ فردریک و هلر نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که اطلاعات و ویژگی های آن بسیار وسیع است.
 ۲ حدود ۵۰ درصد نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود؛ به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.
 ۳ نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند.
 ۴ ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره های بیشتر است.

۲۴۲ کدام گزینه در مورد تیتانیوم صحیح نیست؟ ($Mg = 24g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ فلزی محکم است که چگالی کمی دارد.
 ۲ در اثر مصرف ۱۲۰ گرم منیزیم در واکنش با $TiCl_4$ ۲٫۵ مول تیتانیوم تولید می شود.
 ۳ در صنعت دوچرخه سازی برای ساخت بدنه دوچرخه از آن استفاده می شود.
 ۴ این فلز در برابر خوردگی مقاومت بالایی دارد و در صنعت از $TiCl_4$ استخراج می شود.

۲۴۳ همه گزینه های زیر نادرست هستند، به جز

- ۱ جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب از نفت خام را پالایش می نامند.
 ۲ در برج تقطیر نفت خام، مواد فرارتر در پایین برج تقطیر از مخلوط جدا شده و خارج می گردند.
 ۳ با استفاده از تقطیر جزء به جزء نفت خام، هیدروکربن های آن را به صورت خالص جدا می کنند.
 ۴ یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ، شستشوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر است.

۲۴۴ کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- ۱ عنصر اصلی سازنده نفت خام، نافلزی از گروه ۱۴ و دوره ۲ جدول تناوبی است.
 ۲ روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه یا $10^1 \times 1,272$ لیتر نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود.
 ۳ امروزه بخش عمده نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها و مواد آرایشی و بهداشتی به کار می رود.
 ۴ نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز یافت می شود.

۲۴۵ در مورد فرآیند پالایش نفت خام کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱ نفت خام را به برج تقطیر هدایت می‌کنیم و سپس به آن حرارت می‌دهیم تا داغ شود.
- ۲ سینی‌های برج تقطیر در فواصل یکسانی در داخل برج قرار دارند.
- ۳ مولکول‌های سبک و مواد پتروشیمیایی در قسمت‌های بالایی برج تقطیر جدا می‌شوند.
- ۴ در برج تقطیر دما از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

۲۴۶ پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) چه چیزی باعث شده است تا اتم‌های کربن بتوانند برخلاف سایر نافلزات، میلیون‌ها ترکیب تشکیل دهند؟
ب) در حدود چند درصد از نفت خام مصرفی در دنیا، به‌عنوان ماده اولیه برای تهیه بسیاری از کالاها به کار می‌رود؟
پ) ترکیب (ترکیبات) تشکیل‌دهنده بخش عمده نفت خام چیست؟

- ۱ توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها و تشکیل پیوند اشتراکی - حدود نیمی از نفت خام مصرفی - هیدروکربن‌های گوناگون
- ۲ توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی - کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی - متان
- ۳ توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون‌ها و تشکیل پیوند اشتراکی - حدود نیمی از نفت خام مصرفی - متان
- ۴ توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی - کمتر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی - هیدروکربن‌های گوناگون

۲۴۷ جاهای خالی در جمله زیر با داده‌های کدام مورد(ها) به درستی کامل نمی‌شود؟

«..... نسبت به دارای کمتری است.»

آ) اوکتان - پنتان - گرانروی

ب) گریس - نفت سفید - فراریت

پ) وازلین - $C_{20}H_{42}$ - چسبندگی

ت) C_7H_{16} - نقطه جوش

- ۱ آ
- ۲ ب، آ
- ۳ پ، ت
- ۴ آ، پ

۲۴۸ کدام گزینه در مورد نفت خام درست است؟

- ۱ نفت خام تنها ترکیبی از هیدروکربن‌های گوناگون است.
- ۲ قسمت عمده نفت خام صرف سوزاندن می‌شود.
- ۳ میزان فراریت نفت سفید از گازوئیل کمتر است.
- ۴ درصد نفت کوره نفت سنگین ایران نسبت به نفت برنت دریای شمال، کمتر است.

۲۴۹ کدام گزینه درست است؟

- ۱ در برج تقطیر، هیدروکربن‌های با فراریت پایین از قسمت بالای برج خارج می‌شوند.
- ۲ ترتیب دمای جوش اجزای سازنده ترکیبات گرفته‌شده از نفت خام به صورت: بنزین > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره است.
- ۳ CO_2 و H_2O تنها فرآورده‌های مشترک سوختن بنزین و زغال سنگ هستند.
- ۴ نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی هر مولکول نفتان به هر مولکول بنزن برابر ۱٫۵ است.

۲۵۰ خوردن شیر گرم (دما در حدود $60^\circ C$) در یک روز سرد زمستانی، به بدن انرژی می‌بخشد که فرآیند هم‌دماشدن و فرآیند

گوارش و سوخت و ساز بوده و بخش عمده انرژی در فرآیند به بدن می‌رسد.

- ۱ گرماده - گرماگیر - هم‌دماشدن
- ۲ گرماگیر - گرماده - گوارش و سوخت و ساز
- ۳ گرماده - گرماده - هم‌دماشدن
- ۴ گرماده - گرماده - گوارش و سوخت و ساز

۲۵۱ براساس واکنش ، میانگین آنتالپی پیوند « $C-H$ » برابر است و برای شکستن تمام پیوندهای موجود در $3,2$ گرم متان،

..... کیلوژول گرما، می‌شود. ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ $332 kJ, 415 kJ, CH_4(g) + 166 kJ \rightarrow C(s) + 4H(g)$ مصرف
- ۲ $332 kJ, 415 kJ, CH_4(g) + 166 kJ \rightarrow C(s) + 4H(g)$ مصرف
- ۳ $336 kJ, 42 kJ, CH_4(g) + 168 kJ \rightarrow C(s) + 4H(g)$ آزاد
- ۴ $336 kJ, 42 kJ, CH_4(g) + 168 kJ \rightarrow C(s) + 4H(g)$ آزاد

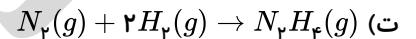
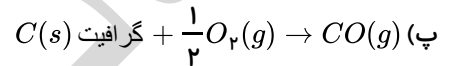
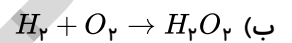
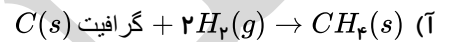
۲۵۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول‌های آلی دارای آن خواص منحصر به فردی می‌بخشد.
 ۲ طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به مولکولی است که در آن گروه عاملی اتری وجود دارد.
 ۳ مقدار آنتالپی سوختن مولکول‌های غیرحلقوی سیر شده که دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند، از آلکان هم‌کربن خود کمتر است.
 ۴ تفاوت مقدار آنتالپی سوختن هر آلکان با آلکان بعدی خود تقریباً مقدار مشخصی است و به کمک آن می‌توان آنتالپی سوختن آلکان بعدی را پیش‌بینی کرد.

۲۵۳ اگر آنتالپی سوختن کامل پروپن برابر 2058 کیلوژول بر مول باشد و ارزش سوختی متانول 0.46 برابر ارزش سوختی پروپن باشد، آنتالپی سوختن متانول چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است. ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ -721.28 ۲ -846.38 ۳ -678.58 ۴ -886.18

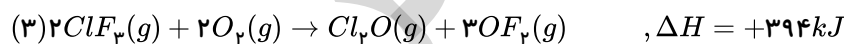
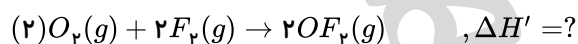
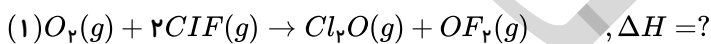
۲۵۴ آنتالپی چه تعداد از واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش مستقیم (تجربی) اندازه‌گیری کرد؟



- ۱ ۲ ۳ ۴

۲۵۵ واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر در واکنش (۱) به‌ازای مصرف $10^{22} \times 2.408$ مولکول اکسیژن، 6.72 کیلوژول گرما از محیط گرفته شود و به کمک گرمای آزاد شده در واکنش $ClF + F_2 \rightarrow ClF_3$ در اثر مصرف 1.9 گرم $F_2(g)$ بتوان دمای $2.5 kg$ نیکل را $6^\circ C$ افزایش داد، $\Delta H(O - F)$ کدام است؟

$$\Delta H(O = O) = 494 kJ \cdot mol^{-1}, \Delta H(F - F) = 155 kJ \cdot mol^{-1}, F = 19 g \cdot mol^{-1}, c_{Ni} = 0.45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$



- ۱۹۰ ۲۴۸ ۱۷۱ ۲۱۲

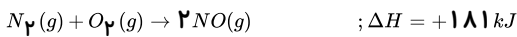
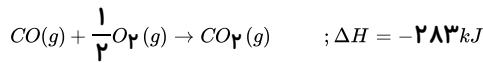
۲۵۶ در کدام واکنش زیر در اثر سوختن کامل یک گرم هپتان، گرمای بیشتری تولید می‌شود؟



۲۵۷ از سوختن 50 گرم شکلات که شامل 5 درصد کربوهیدرات، 10 درصد چربی و 5 درصد پروتئین است. دمای 500 گرم آب به اندازه $20^\circ C$ افزایش می‌یابد. به تقریب، چند درصد از گرمای حاصل از سوختن شکلات صرف افزایش دمای آب شده است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر 17 و 38 و 17 کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

- ۱۵۲۷ ۱۲۱۴ ۳۱ ۱۰

۲۵۸) باتوجه به واکنش‌های زیر، اگر 50 mL گاز کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز نیتروژن مونوکسید واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز CO را در دمای واکنش برابر $1.4 \text{ g} \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید و $C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



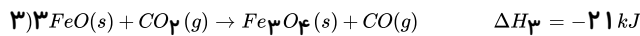
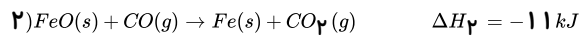
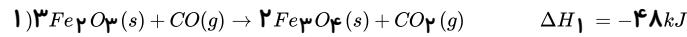
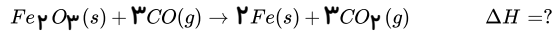
۱,۸۶۷۸ (۴)

۹۳,۳۷۵ (۳)

۹۳,۳۷۵ (۲)

۱۸,۶۷۵ (۱)

۲۵۹) باتوجه به واکنش‌های داده‌شده آنتالپی واکنش زیر چند کیلوژول است؟



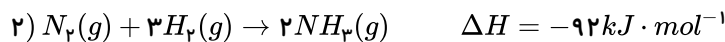
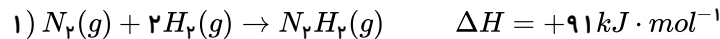
+۲۰ (۴)

+۲۴ (۳)

-۲۰ (۲)

-۲۴ (۱)

۲۶۰) باتوجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی پیوند یگانه $N-N$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $N-H$ و $N \equiv N$ را به ترتیب برابر ۹۴۶ و ۳۹۱ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)



۲۰۵ (۴)

۱۸۸ (۳)

۱۶۳ (۲)

۱۴۶ (۱)

۲۶۱) کدام گزینه درست است؟

۱) اگر انرژی گرمایی دو نمونه گاز آرگون با هم برابر باشد، حتماً دمای این دو نمونه گاز با هم برابر است.

۲) با کاهش دمای یک نمونه روغن، میانگین سرعت ذره‌های سازنده آن کاهش می‌یابد.

۳) هر چه ظرفیت گرمایی ماده‌ای بیشتر باشد، با جذب مقدار معینی گرما، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت.

۴) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده است و همچنین برای توصیف یک فرآیند استفاده می‌شود.

۲۶۲) اگر ΔH واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ برابر -804 kJ باشد، آنتالپی پیوند $O=O$ برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای $C-H$, $C=O$, $O-H$ را به ترتیب برابر ۴۱۵ و ۸۰۰ و ۴۶۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

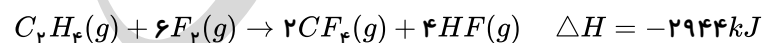
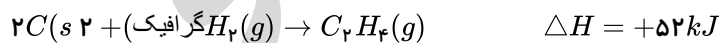
۴۹۸ (۴)

۴۲۴ (۳)

۴۵۸ (۲)

۴۰۴ (۱)

۲۶۳) با توجه به واکنش‌های زیر اگر سرعت متوسط آزادسازی انرژی در واکنش تشکیل CF_4 از گرافیت و گاز فلوئور مطابق معادله $2F_2(g) + C(s, \text{گرافیت}) \rightarrow CF_4(g)$ برابر $10908 \text{ kJ} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، 52.8 گرم CF_4 در چند ثانیه تولید خواهد شد؟ ($CF_4 = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۹ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

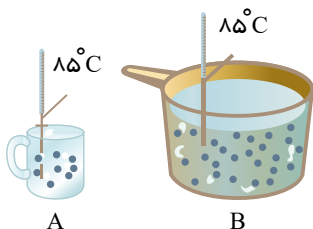
۲۶۴) باتوجه به شکل‌های زیر کدام گزینه درست است؟ (هر دو ظرف محتوی آب هستند.)

۱) برای افزایش دمای محتوای دو ظرف به اندازه $1^\circ C$ گرمای یکسانی لازم است.

۲) انرژی گرمایی موجود در دو ظرف برابر است.

۳) میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذره‌های سازنده دو ظرف یکسان است.

۴) تخم مرغ در ظرف B زودتر از ظرف A پخته می‌شود.



۲۶۵) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) در حالت مایع، آلکانی که درصد جرمی اتم‌های کربن در آن برابر با $\frac{500}{6}$ است، نسبت به آلکانی که در ساختار خود ۱۹ پیوند اشتراکی دارد، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.

ب) اگر مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع موجود در ظرف A بیشتر از ذرات سازنده مایع موجود در ظرف B باشد، دمای مایع ظرف A بیشتر از مایع ظرف B است.

پ) جرم مولی سرگروه ترکیبات آروماتیک، سه برابر جرم مولی هیدروکربن سیرنشده‌ای است که برای جوش دادن قطعات فلزی به کار می‌رود.

ت) نفت سفید نسبت به گازوئیل از سینی‌های تعبیه شده در قسمت‌های پایین تر برج تقطیر به دست می‌آید.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۶) کدام گزینه نادرست است؟

۱) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی معرفی کرده‌اند.

۲) یافته‌های علمی نشان می‌دهد انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد.

۳) کاهش جرم خورشید به‌عنوان یکی از منابع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۴) بررسی‌ها نشان می‌دهد نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده‌های غذایی می‌کردند.

۲۶۷) چند مورد از موارد زیر عبارت داده شده را همواره به درستی کامل می‌کنند؟

«اگر ماده A داغ‌تر از ماده B باشد،»

الف) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده A بیشتر از ماده B است.

ب) میانگین تندی ذره‌های سازنده ماده A بیشتر از ماده B است.

پ) شمار ذره‌های سازنده ماده A بیشتر از ماده B است.

ت) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده A بیشتر از ماده B است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۸) از سوختن کامل ۶٫۶ گرم از یک آلکان، ۱۰٫۸ گرم آب تولید می‌شود، اگر آنتالپی سوختن این آلکان برابر با $-2400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، گرمای حاصل از سوختن کامل ۱۱ گرم از این آلکان، دمای ۳۰ کیلوگرم آب 25°C را به چه دمایی می‌رساند؟ ($c_{\text{آب}} = 4.2 \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

۲۹ (۱) ۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۹٫۷۵ (۴)

۲۶۹) مقایسه آنتالپی پیوند در کدام گزینه به درستی نوشته شده است؟

۱) $\Delta H_{[C=C]} = 3\Delta H_{[C-C]}$ ۲) $\Delta H_{[C=O]} < \Delta H_{[C=C]}$ ۳) $\Delta H_{[O-H]} > \Delta H_{[C-H]}$ ۴) $\Delta H_{[C-H]} > \Delta H_{[H-F]}$

۲۷۰) باتوجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برحسب کیلوژول بر مول چقدر است؟

I) $4N_2(g) + 3H_2O(l) \rightarrow 2NH_3(g) + 3N_2O(g)$; $\Delta H = 1010 \text{ kJ}$

II) $4NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2H_4(l) + 2H_2O(l)$; $\Delta H = -274 \text{ kJ}$

III) $N_2O(g) + 3H_2(g) \rightarrow N_2H_4(l) + H_2O(l)$; $\Delta H = -317 \text{ kJ}$

IV) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H = -572 \text{ kJ}$

- ۱) -۲۴۹۶ ۲) -۸۹۳ ۳) -۶۲۴ ۴) -۱۳۴۰

۲۷۱) مقدار ۱۰ مول گاز N_2O_5 در یک ظرف سر بسته دولتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش

$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در پایان واکنش مجموع غلظت مولار فرآورده‌ها چه قدر است؟

$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$

- ۱) ۲۵ - ۱۲۰۰ ۲) ۱۲٫۵ - ۱۲۰۰ ۳) ۲۵ - ۱۲۰ ۴) ۱۲٫۵ - ۱۲۰

۲۷۲) ۲ مول ترکیب A در ظرف چهار لیتری مطابق معادله $2A(g) \rightarrow 4B(g) + C(g)$ تجزیه می‌شود. اگر سی ثانیه پس از شروع واکنش، غلظت ماده C برابر ۰٫۱۲۵ مولار باشد، سرعت متوسط مصرف ماده A در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

- ۱) ۰٫۱۵ ۲) ۰٫۰۵۶ ۳) ۰٫۰۰۳ ۴) ۰٫۰۹۰

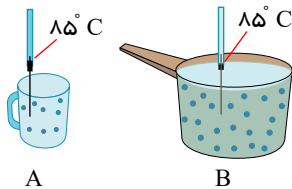
۲۷۳) در ظرفی ۲ لیتری، در فاصله زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه حجم گاز NO_2 تولید شده در یک واکنش از ۲۵۰ به ۴۰۰ میلی‌لیتر رسیده است. در این بازه زمانی، سرعت متوسط تولید این گاز چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟ (حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش ۲۵L است.)

- ۱) ۰٫۰۱۵ ۲) ۰٫۰۰۶ ۳) ۰٫۰۰۳ ۴) ۰٫۰۹۰

۲۷۴) تیغه‌ای از جنس روی به جرم ۲۰ گرم درون محلولی از مس (II) سولفات (با حجم و غلظت کافی) قرار داده می‌شود. اگر سرعت متوسط مصرف فلز روی $0.5g \cdot min^{-1}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۱۲٫۸ گرم فلز مس تولید شود و جرم تیغه در این لحظه چند گرم است؟ (تمامی مس تولید شده در واکنش بر روی تیغه می‌نشیند.) ($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۶٫۸ - ۱۲۴۰ ۲) ۱۶٫۸ - ۱۵۶۰ ۳) ۱۹٫۸ - ۱۲۴۰ ۴) ۱۹٫۸ - ۱۵۶۰

۲۷۵) باتوجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



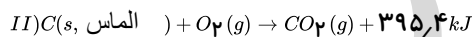
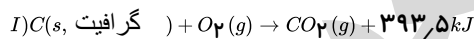
- ۱) میانگین انرژی جنبشی ذرات ظرف B بیشتر از ذرات ظرف A است.
 ۲) انرژی جنبشی هر ذره از ظرف A برابر با انرژی جنبشی هر ذره از ظرف B است.
 ۳) نسبت مجموع انرژی جنبشی ذرات ظرف B به ذرات ظرف A بیشتر از یک است.
 ۴) میانگین تندی ذرات در ظرف B، دو برابر میانگین تندی ذرات در ظرف A است.

۲۷۶) با توجه به واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر در دمای ثابت، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) اتم‌ها در گازهای دو اتمی و بی‌رنگ کلر و هیدروژن تنها با یک پیوند اشتراکی، به یکدیگر متصل‌اند.
 ب) گرمای آزاد شده در این واکنش تنها ناشی از تفاوت مجموع انرژی جنبشی گازهای هیدروژن و کلر است.
 پ) این واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر و تفاوت آشکار در انرژی جنبشی وابسته به آن‌ها همراه است.
 ت) تغییر انرژی پتانسیل این واکنش همانند واکنش اکسایش گلوکز در بدن است.

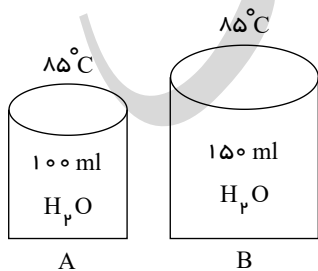
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷۷) با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) یک مول گرافیت به اندازه ۴۵۲٫۴ کالری از یک مول الماس پایدارتر است.
 ۲) در اثر سوختن ۳٫۶ گرم الماس، ۱۱۸٫۶۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
 ۳) با انجام واکنش (II) در یک ظرف در بسته، فشار گاز کاهش می‌یابد.
 ۴) تفاوت سطح انرژی یک گرم گرافیت و الماس، حدوداً برابر ۱۵۸٫۳J است.

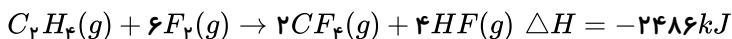
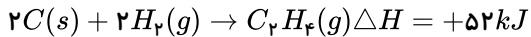
۲۷۸) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



- ۱) میانگین تندی مولکول‌ها در دو ظرف روبه‌رو با هم برابر است.
 ۲)

- از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن نسبت به چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش پذیری بیشتری نیز دارد.
 ۳) گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت بیشتر از یک مول الماس است.
 ۴) با قراردادن سامانه بسته $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ در حمام آب گرم، شدت رنگ سامانه بیشتر می‌شود.

۲۷۹ با توجه به واکنش‌های زیر آنتالپی واکنش $C(s) + ۲F_۲(g) \rightarrow CF_۴(g)$ چند کیلوژول است؟



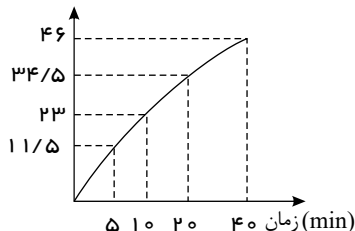
-۳۴۰ (۴)

+۳۴۰ (۳)

-۶۸۰ (۲)

+۶۸۰ (۱)

جرم $NO_۲(g)$



۲۸۰ با توجه به نمودار زیر که مربوط به گاز $NO_۲$ در واکنش $N_۲O_۴(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$ است، سرعت

متوسط مصرف گاز $N_۲O_۴$ در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ دقیقه چند مول بر دقیقه است؟

($N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۲۵ (۲)

۰٫۲۵ (۱)

۰٫۱۲۵ (۴)

۰٫۱۲۵ (۳)

۲۸۱ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر به جرم‌های یکسان از دو ماده، گرمای یکسانی داده شود، ماده‌ای که گرمای ویژه بیشتری دارد، تغییرات دمای کمتری خواهد داشت.

(۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

(۳) باتوجه به، $۱۰g$ اتانول ($۴۵^\circ C$) $\xrightarrow{۹۸۰J}$ $۱۰g$ اتانول ($۵^\circ C$)، ظرفیت گرمایی نمونه اتانول $۲٫۴۵ J \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

(۴) در فرآیند هم‌دما شدن بستنی در بدن، $Q > ۰$ بوده و یک فرآیند گرماگیر محسوب می‌شود.

۲۸۲ چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

(الف) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی موجود در مواد، سوزاندن آن‌ها است.

(ب) میزان انرژی ماده غذایی به جرم ماده‌ای بستگی دارد که می‌سوزد، این آزاد شدن انرژی می‌تواند موجب تغییر دما شود.

(پ) بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیر ارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد.

(ت) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۸۳ چهار میله به جرم‌های برابر از چهار فلز آلومینیوم، نقره، مس و آهن و با دمای $۱۰۰^\circ C$ را وارد حجم‌های مساوی از آب با دمای $۲۵^\circ C$ می‌کنیم.

پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای آب در ظرف محتوی کدام فلز، بالاتر از بقیه است؟

فلز	Al	Ag	Cu	Fe
ظرفیت گرمایی ویژه ($J/g \cdot ^\circ C$)	۰٫۹	۰٫۲۳۵	۰٫۳۸	۰٫۴۵

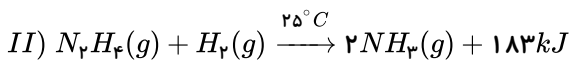
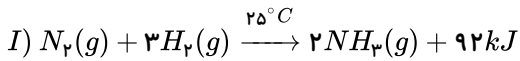
آهن (۴)

مس (۳)

نقره (۲)

آلومینیوم (۱)

۲۸۴ با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام یک از عبارتهای زیر درست‌اند؟



الف) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) نسبت به واکنش (I) ناپایدارترند.

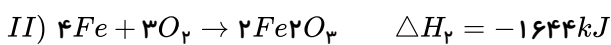
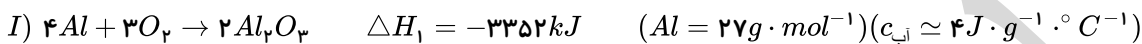
ب) در اثر تولید ۱۱٫۲ لیتر گاز آمونیاک در واکنش (II) در شرایط STP مقدار ۴۷٫۷۵ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود و واکنش گرماده است.

پ) تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (II) بیشتر از واکنش (I) است.

ت) شرایط انجام واکنش، وجود دمای ۲۹۸ کلوین در شروع واکنش‌ها می‌باشد.

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

۲۸۵ گرمای حاصل از مصرف شدن ۵٫۴ گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، دمای ۴٫۲۷ کیلوگرم آب $10^\circ C$ را به چه دمایی می‌رساند؟



- ۱) ۵ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۵

۲۸۶ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) قند موجود در جوانه گندم (فروکتوز) در صورت واکنش با آب، به مولکول‌های گلوکز تبدیل می‌شود.

۲) سالانه حدود ۴۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد.

۳) سهم تولید CO_2 در ردیای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

۴) با وجود اینکه جمعیت جهان، رشد اقتصادی و سطح رفاه در حال افزایش است، تقاضا برای غذا در حال کاهش یافتن است.

۲۸۷ کدام گزینه نادرست است؟

۱) تهیه ترشی و نمک‌سود کردن، از جمله روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.

۲) محیط سرد، تاریک و مرطوب، برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب است.

۳) حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب افزایش زمان ماندگاری آنها خواهد شد.

۴) برای نگهداری طولانی مدت فرآورده‌های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.

۲۸۸ عبارت بیان‌شده در کدام گزینه صحیح است؟

۱) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

۲) روند تولید و مصرف جهانی غلات در دهه اخیر، همواره افزایشی بوده است.

۳) پیشرفت دانش و فناوری موجب کاهش تولید فرآورده‌های کشاورزی شده است.

۴) فرآیند کاشتن دانه‌ها و درو کردن فرآورده‌ها، پیش از نخستین انقلاب در کشاورزی انجام می‌شد.

۲۸۹ کدام گزینه در ارتباط با نقش غذا در بدن نادرست است؟

۱) تأمین انرژی موردنیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها و ارسال پیام‌های عصبی

۲) تأمین همه اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن

۳) فراهم نمودن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن

۴) تأمین انرژی مورد نیاز برای جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته

۲۹۰ عبارت کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

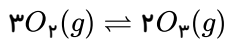
۱) با انجام یک واکنش شیمیایی، به دلیل یکسان بودن ماهیت اتم‌ها در طی واکنش، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد نمی‌شود.

۲) گرمای مبادله‌شده در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، ناشی از تغییر در انرژی گرمایی است.

۳) ترموشیمی، شاخه‌ای از علم شیمی است که تنها به مطالعه کمی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.

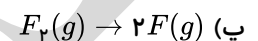
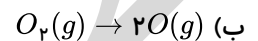
۴) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

۲۹۱ در رابطه با واکنش روبه‌رو که در آن به‌ازای تولید یک مول گاز اوزون، $143kJ$ انرژی مبادله می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟



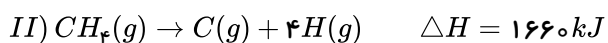
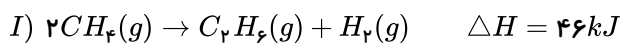
- ۱ آنتالپی واکنش رفت برابر $-286kJ$ است.
- ۲ اندازه آنتالپی واکنش در جهت برگشت بیشتر از جهت رفت است.
- ۳ مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده کمتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده است.
- ۴ به‌ازای تشکیل یک مول O_3 ، به‌تقریب $95,33kJ$ گرما جذب می‌شود.

۲۹۲ مقایسه اندازه گرمای مصرفی در واکنش‌های داده‌شده در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟

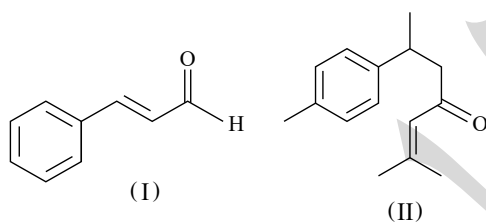


- ۱ الف > پ > ب ۲ پ > ب > الف ۳ پ > الف > ب ۴ ب > پ > الف

۲۹۳ با توجه به واکنش‌های زیر و اینکه میانگین آنتالپی پیوند « $C - C$ » برابر با $348kJ \cdot mol^{-1}$ است، آنتالپی پیوند « $H - H$ » برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ برابر با کدام است؟



- ۱ ۴۳۶ ۲ ۶۴۲ ۳ ۳۶۴ ۴ ۲۴۳



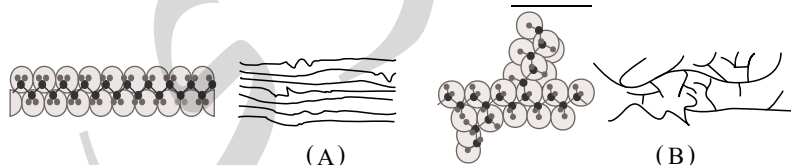
۲۹۴ با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ ساختارهای (I) و (II) به‌ترتیب به خانواده آلدهیدها و کتون‌ها تعلق دارند.
- ۲ هر دو ساختار دارای گروه عاملی کربونیل هستند؛ اما با هم ایزومر نیستند.
- ۳ در شرایط یکسان، محتوای انرژی دو ترکیب با هم متفاوت است.
- ۴ اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در هر مولکول از دو ترکیب برابر با ۸ می‌باشد.

۲۹۵ کدام مطلب درست نیست؟

- ۱ همه درشت مولکول‌ها پلیمرهایی با مونومرهای مشخص هستند.
- ۲ همه پلیمرها درشت مولکول هستند.
- ۳ پلی اتن برخلاف نفتالن درشت مولکول است.
- ۴ مونومر تشکیل‌دهنده الیاف پنبه و نشاسته یکسان است.

۲۹۶ با توجه به دو نوع پلی‌اتن که در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند، کدام گزینه نادرست است؟

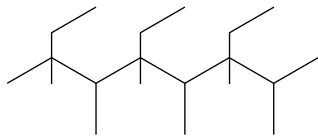
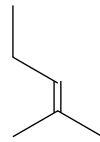


- ۱ پلی‌اتن سنگین و B، پلی‌اتن سبک است.
- ۲

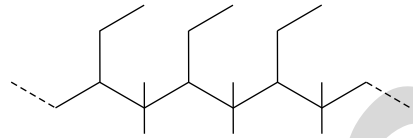
نیروهای بین‌مولکولی در B ضعیف‌تر از A است، زیرا سطح تماس مولکول‌ها در ماده B کمتر است.

- ۳ پلی‌اتن نشان داده شده در شکل B در تهیه کیسه‌های پلاستیکی شفاف به کار می‌رود.
- ۴ چگالی پلی‌اتن نشان داده شده در شکل B از چگالی A بیشتر است.

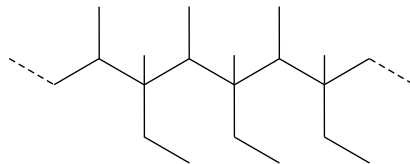
۲۹۷ از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول ، کدام ساختار زیر ایجاد می شود؟



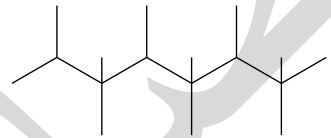
۲



۱

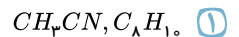
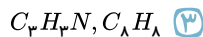
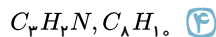


۴



۳

۲۹۸ فرمول مولکولی مونومرهای سازنده پلی استیرن و پلی سیانواتن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۲۹۹ کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف یک ترکیب سیر نشده است.

ب) نسبت شمار اتمهای کربن در اسید سازنده استر اتیل پروپانوات ($CH_3CH_2-C(=O)-O-C_2H_5$) به شمار اتمهای هیدروژن در الکل سازنده این استر

برابر با ۵/۸ است.

پ) انحلال پذیری الکلهایی که ۵ اتم کربن یا بیشتر دارند، کمتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

ت) ویتامین (ث) همانند ویتامین (دی) می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند و همانند ویتامین (کا) گروه عاملی کتون دارد.

۴ (ب)، (پ) و (ت)

۳ (الف) و (ب)

۲ (الف) و (پ)

۱ فقط (ب)

۳۰۰ با توجه به واکنش: $A + \text{اتیل بوتانوات} \rightarrow \text{اتانول} + \text{بوتانوئیک اسید}$ ، کدام گزینه نادرست است؟

۱ این واکنش مرحله نخست تشکیل یک پلی استر می باشد.

۲ برای انجام این واکنش از سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

۳ فرآورده A تولید شده در این واکنش در واکنش تهیه پلی آمیدها نیز تولید می شود.

۴ واکنش داده شده می تواند در شرایط مناسب در جهت برگشت نیز انجام شود.

۳۰۱ کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟

آ) پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمینها با دی الکلها تولید می کنند.

ب) خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فرد آمینها به علت وجود اتم نیتروژن در ساختار آنهاست.

پ) در واکنش تهیه ۱، ۲- دی کلرواتان از گاز اتن و گاز کلر، سطح انرژی فرآوردهها از واکنش دهندهها پایین تر است.

ت) پلاستیکهای تولید شده از پلی لاکتیک اسید نسبت به پلی اتن، ردپای بزرگتری در محیط زیست بر جای می گذارند.

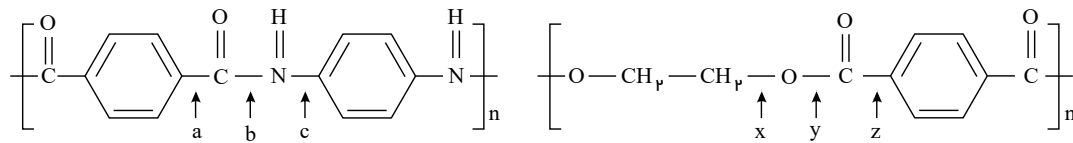
۴ «ب»، «پ»، «ت»

۳ «ب»، «پ»

۲ «آ»، «ب»، «ت»

۱ «آ»، «ب»

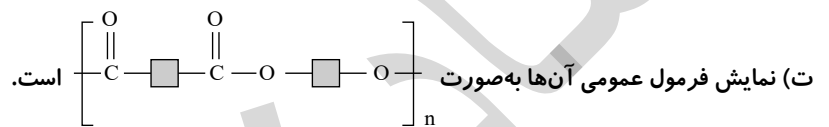
۳۰۲) با توجه به تاریخ مصرف انواع پوشاک، مولکول‌های پلیمر سازنده آن‌ها با مولکول‌های موجود در محیط واکنش داده و این امر موجب شکستن برخی پیوندهای استری و آمیدی شده و الیاف پارچه استحکام خود را از دست داده و تار و پود آن گسسته می‌شود. با توجه به ساختار پلی‌استر و پلی‌آمید زیر کدام پیوندها در این فرآیند می‌شکنند؟



- ۱) x و c
 ۲) y و b
 ۳) z و a
 ۴) x و b

۳۰۳) کدام موارد از عبارت‌های زیر در مورد پلی‌استرها درست هستند؟ (با تغییر)

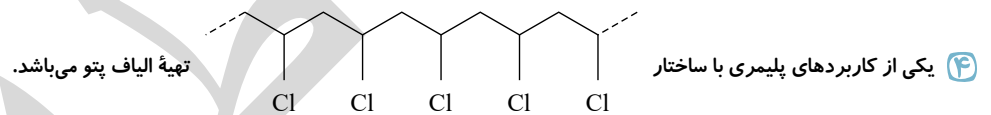
- آ) فرآورده نوعی واکنش استری شدن هستند که در آن دست کم یکی از واکنش دهنده‌ها، یعنی کربوکسیلیک اسید و یا الکل، باید دو عاملی باشد.
 ب) ساده‌ترین نوع آن از واکنش بین متانویک اسید و متانول در شرایط مناسب به دست می‌آید.
 پ) در واحد تکرار شونده آن‌ها ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد.



- ۱) «آ»، «ب»
 ۲) «ب»، «ت»
 ۳) «پ»، «ت»
 ۴) «آ»، «پ»

۳۰۴) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هر گاه پلیمرهای سبز یا کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت رها شوند؛ پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند H_2O و CO_2 تبدیل می‌شوند.
 ۲) شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است و می‌توان نشاسته موجود در سیب‌زمینی و ذرت را به لاکتیک اسید تبدیل نمود.
 ۳) فرمول مولکولی ساده‌ترین آمین CH_5N می‌باشد و نقطه جوش آن از اتانول کمتر است.



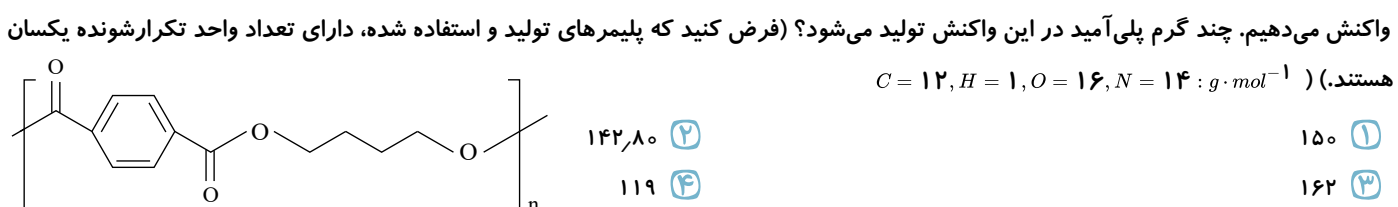
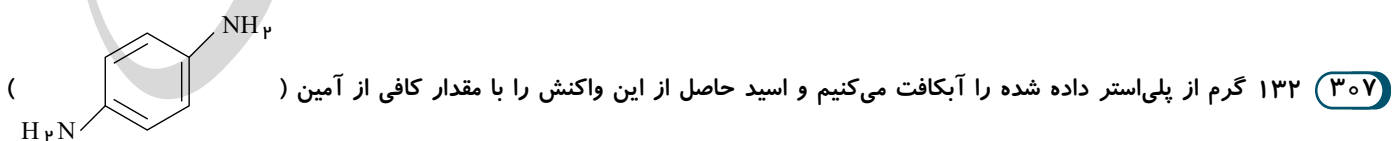
۳۰۵) همه گزینه‌های زیر صحیح‌اند، به جز:

- ۱) ظروف پلاستیکی ساخته شده از پلیمرهای سبز امکان تبدیل شدن به کود را دارند.
 ۲) پلیمر به کار رفته در ظروف یکبار مصرف برخلاف پلیمرهای سبز از هیدروکربن‌ها تهیه می‌شوند.
 ۳) نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی را می‌توان به اسید موجود در شیر ترش شده تبدیل کرد.
 ۴) پلیمرهای سبز، دسته‌ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره‌بینی به اتم‌های سازنده خود تجزیه می‌شوند.

۳۰۶) ۴۰ مول از مخلوطی از گازهای کلرومتان و وینیل کلرید را در شرایط مناسب واکنش قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن به طور کامل انجام

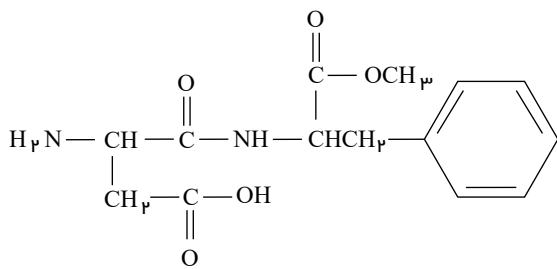
شود. چنانچه در پایان واکنش مقدار ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، نسبت جرم کلرومتان به وینیل کلرید در مخلوط اولیه به تقریب برابر با کدام است؟ ($C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۱۵۴
 ۲) ۰٫۲۵
 ۳) ۰٫۳۰۸
 ۴) ۰٫۶۲۵



۳۰۸ اندازه مولکول پلی اتن نشاسته بوده و جرم مولی آن پروپان است.

- ۱) برخلاف - بسیار بزرگ - برخلاف - بسیار بزرگ
 ۲) همانند - بسیار بزرگ - برخلاف - بسیار بزرگ
 ۳) برخلاف - کوچک - همانند - متوسط
 ۴) همانند - کوچک - برخلاف - متوسط



۳۰۹ با توجه به ساختار داده شده کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) دارای گروه‌های عاملی اسیدی، استری، آمینی و آمیدی است.
 ۲) ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌های آن وجود دارد.
 ۳) برخلاف نفتالن، مولکولی غیر آروماتیک است.
 ۴) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

۳۱۰ فرمول شیمیایی استیرن کدام است و اگر به جای حلقه بنزنی آن گروه متیل قرار دهیم، به چه ترکیبی تبدیل می‌شود؟

- ۱) C_8H_{10} - بوتن
 ۲) C_8H_{10} - پروپن
 ۳) C_8H_8 - پروپن
 ۴) C_8H_8 - بوتن

۳۱۱ کدام یک از موارد زیر در ارتباط با واکنش آب کافت اتیل بوتانات نادرست است؟

- ۱) می‌توان از H_2SO_4 به‌عنوان کاتالیزگر این واکنش استفاده کرد.
 ۲) از آب کافت آن اتانول و بوتانویک اسید حاصل می‌شود.
 ۳) بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است.
 ۴) به ازای مصرف ۲٫۳۲ گرم اتیل بوتانات ۰٫۸۲ گرم فرآوردهٔ الکلی تولید می‌شود.

۳۱۲ از تجزیهٔ ۱۱۵٫۲ گرم از یک پلی‌استر، ۳۷٫۲ گرم اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) به‌دست آمده است. جرم مولی دی‌اسید بکار رفته در این پلی‌استر

چند گرم بر مول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۷۶
 ۲) ۱۳۲
 ۳) ۱۶۶
 ۴) ۱۹۲

۳۱۳ از واکنش بین ۰٫۴ مول متیل آمین با کربوکسیلیک اسیدی با گروه آلکیل خطی و سیر شده ۲۹٫۲ گرم از یک آمید تولید می‌شود. تعداد

اتم‌های کربن در یک مولکول آمید تولید شده کدام است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲
 ۲) ۳
 ۳) ۴
 ۴) ۵

۳۱۴ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) فورمیک اسید با فرمول شیمیایی CH_2O_2 ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید است.
 ۲) استیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید است.
 ۳) نیروی بین‌مولکولی غالب در متانول و اتانول از نوع پیوند هیدروژنی است.
 ۴) متانول، اتانول و پروپانول فاقد بخش ناقطبی هستند، به همین علت جزء مولکول‌های قطبی به شمار می‌روند.

۳۱۵ کدام گزینه درست است؟

- ۱) پلی‌لاکتیک اسید در شیر ترش شده یافت می‌شود.
 ۲) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده میل چندانی به انجام واکنش ندارند.
 ۳) پلیمرهای سبز از فرآورده‌های نفتی حاصل می‌شوند.
 ۴) در پلیمرهای طبیعی موجود در شاخ گوزن، گروه عاملی آمینی در زنجیر کربنی واحد تکرار شوندهٔ آن وجود دارد.

۳۱۶ درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن چقدر است؟ ($C = 12, H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

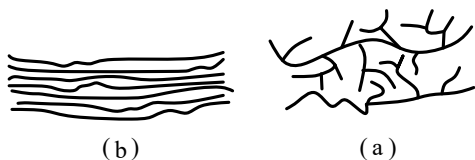
- ۱) ۲۷٫۳
 ۲) ۲۴٫۲
 ۳) ۲۴٫۶
 ۴) ۲۶٫۴

۳۱۷ در اثر واکنش مقداری متیل پروپانوات با آب، ۱۱۱ گرم پروپانوئیک اسید تولید شده است. اگر درصد خلوص متیل پروپانوات برابر با ۶۰%

باشد، جرم متیل پروپانوات اولیه، چند گرم بوده است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲۲۰
 ۲) ۷۹٫۲
 ۳) ۱۳۲
 ۴) ۲۷۲٫۸

۳۱۸ دو ساختار پلی اتن را در زیر می بینید، چند مورد از مطالب داده شده در مورد آن ها درست است؟



- استحکام a به دلیل بیشتر بودن نیروی بین مولکولی در آن، بیشتر از b است.

- پلی اتن b نسبت به a کدر است.

- چگالی پلی اتن b از a بیشتر است.

- پلی اتن a شاخه دار بوده و در حجم یکسان سبکتر از پلی اتن b است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱۹ کدام گزینه نادرست است؟

۱) ایفای ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمیایی تولید می شوند.

۲) پنبه یکی از ایفای طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد، به طوری که حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

۳) پنبه از ایفای سلولز تشکیل شده که خود این ایفای از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

۴) پلی اتن و نشاسته درشت مولکول بوده و در ساختار هر دو، سه نوع اتم وجود دارد.

۳۲۰ کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) پلی لاکتیک اسید که در شیر ترش شده یافت می شود، نوعی کربوکسیلیک اسید است.

۲) ویتامین (ث) و متانوئیک اسید، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی در آب را دارند.

۳) پلیمری شدن از ویژگی های تمام ترکیب های آلی است.

۴) پلی لاکتیک اسید یک پلیمر ساختگی است، بنابراین زیست تخریب ناپذیر محسوب می شود.

۳۲۱ کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هر مولکول تترافلوروواتن ۶ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۲) فرمول واحد تکرار شونده پلی اتن سبک و سنگین یکسان است.

۳) در تفلون، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار اتم های کربن برابر ۱۲ است.

۴) در تفلون تمام پیوندهای اشتراکی یگانه است.

۳۲۲ از میان عبارتهای زیر کدام مورد درست است؟

(الف) ساختار سلولز خطی و نشاسته ماریچ و مولکول سازنده این دو، گلوکز است.

(ب) مولکول سازنده روغن زیتون، استر تک عاملی بلند زنجیر بوده و یک درشت مولکول به شمار می رود.

(پ) به واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند، هم پار می گویند.

(ت) نسبت تعداد اتم های کربن به هیدروژن در پلی سیانواتن برابر ۱ است.

۴ ب و ت

۳ ب و پ

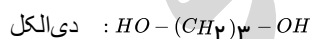
۲ الف و ت

۱ الف و ب

۳۲۳ از تجزیه یک پلی استر با جرم مولی واحد تکرار شونده $M_o = 172g \cdot mol^{-1}$ ، ۱۹ گرم دی الکل با ساختار زیر به دست می آید. اگر ۵۰٪ از

دی اسید تولید شده با مقدار کافی دی آمین $(H_2N-CH_2-CH_2-NH_2)$ واکنش دهد، چند مول پلی آمید با تعداد واحد تکرار شونده $n = 1000$ تولید

می شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۴ $2,5 \times 10^{-5}$

۳ $2,5 \times 10^{-4}$

۲ $1,25 \times 10^{-5}$

۱ $1,25 \times 10^{-4}$

۳۲۴ کدام گزینه نادرست است؟

۱) مولکول های نشاسته در محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومر های سازنده خود تبدیل می شوند.

۲) مواد زیست تخریب پذیر به موادی گفته می شود که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک تبدیل می شوند.

۳) آهنگ تجزیه پلی آمیدها و پلی استرها به ساختار مونومر های سازنده بستگی دارد.

۴) کولار نوعی پلی استر است که در برابر خراش و بریدگی مقاوم است.

۳۲۵ هر گاه به گاز اتن در فشار گرما دهیم، هیدروکربنی تولید می شود که نام دارد.

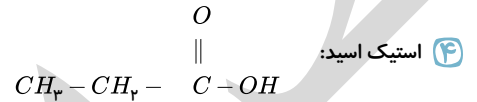
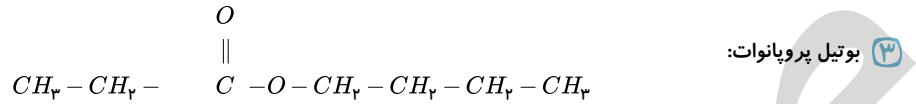
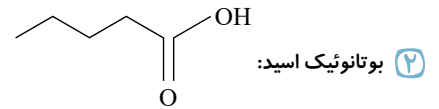
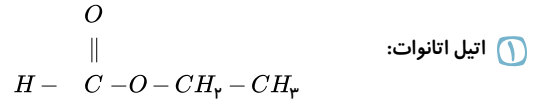
۴ بالا - سیر شده - پلی اتن

۳ پایین - سیر نشده - پلی پروپین

۲ بالا - سیر نشده - پلی پروپین

۱ پایین - سیر شده - پلی اتن

۳۲۶ در کدام گزینه نام ترکیب با فرمول آن مطابقت دارد؟



۳۲۷ کدام گزینه درست است؟

- ۱ حدود نیمی از الیاف تولیدشده در جهان از پنبه است.
 ۲ پلی لاکتیک اسید پلیمری طبیعی است که به طور غیرمستقیم از نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی به دست می‌آید.
 ۳ تجربه نشان می‌دهد که در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولیدشده به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.
 ۴ مصرف بیشتر از اندازه ویتامین D، برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

۳۲۸ اگر چگالی یک ماده آلی گازی که می‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند، در شرایط استاندارد برابر $1,875 g \cdot L^{-1}$ باشد و جرم مولی میانگین پلیمر حاصل از بسپارش آن $6300 g \cdot mol^{-1}$ باشد، شمار مونومرهای موجود در مولکول پلیمر به طور میانگین برابر با کدام است؟ (در این فرآیند افزون بر مولکول‌های پلیمر، مولکول دیگری تولید نمی‌شود).

- ۱ ۷۵ ۲ ۱۲۵ ۳ ۱۵۰ ۴ ۳۰۰

۳۲۹ همه عبارات‌های زیر درست هستند، به جز $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ آلکان‌ها برخلاف آلکن‌ها نمی‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.
 ۲ شمارش دقیق واحدهای تکرارشونده و تعیین جرم مولی دقیق برای یک پلیمر ممکن نیست.
 ۳ همه کالاهای ساخته‌شده از پلی‌اتن، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و مشترکی دارند.
 ۴ اگر در پلی‌اتن، ۱۰۰۰ واحد تکرارشونده وجود داشته باشد، جرم مولی آن برابر با $2,8 \times 10^4$ گرم بر مول است.

۳۳۰ از واکنش m گرم از پلی‌آمیدی با فرمول شیمیایی $\left[\text{N} - \left(\text{CH}_2 \right)_5 - \text{N} - \overset{\overset{O}{\parallel}}{\text{C}} - \left(\text{CH}_2 \right)_6 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{\text{C}} \right]_n$ با مقدار کافی آب، $5,8$ گرم کربوکسیلیک اسید

دو عاملی به دست آمده است. m کدام است؟ $(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ ۶,۲۵ ۲ ۱۱,۴ ۳ ۲,۷ ۴ ۸

پاسخنامه تشریحی



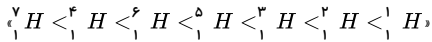
۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱
 منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که فراوان ترین آن‌ها $^{24}_{12}Mg$ است.

NO_2 دارای ۲ اتم اکسیژن O و یک اتم نیتروژن N است. بنابراین مجموعاً ۲۳ الکترون دارد. تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های $^{23}_{11}Na^+$ به ترتیب برابر با ۱۲ و ۱۰ است.

۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ۲
 بررسی موارد:

مورد الف) درست

مورد ب) نادرست: شکل صحیح پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:



مورد پ) درست: ایزوتوپی که کمترین نیم عمر را دارد (3H) از سایر ایزوتوپ‌ها سنگین تر است.

مورد ت) درست: هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است که تنها یکی از آن‌ها پرتوزا است.

۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ۳
 موارد الف، و، ت، به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد الف) پاسخ به این پرسش که پرسش بسیار بزرگ و بنیادی است در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

مورد ت) مطالعه کیهان به‌ویژه سامانه خورشیدی برای پاسخ به پرسش چگونگی پیدایش عنصرها کمک شایانی می‌کند.

۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۴
 بررسی موارد نادرست:

مورد الف) از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، ۲۶ عنصر (حدود ۲۲٪) ساختگی می‌باشند.

مورد پ) در توده سرطانی گلوکزهای معمولی و گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا تجمع می‌یابند.

مورد ت) همه ^{14}C موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی تولید و مصرف شوند و به دلیل داشتن عمر کوتاه نمی‌توان آن‌ها را ذخیره و انبار کرد.

۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

ابتدا انرژی لازم برای ذوب ۱۰۰ کیلوگرم آهن را محاسبه می‌کنیم:

حال جرم لازم برای تولید این انرژی را محاسبه می‌کنیم:

$$E = 10^5 \times 243 J$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 243 \times 10^5 = m \times 9 \times 10^{16} \Rightarrow m = 2,7 \times 10^{-1} kg = 2,7 \times 10^{-7} g$$

بنابراین داریم:

$$2,7 \times 10^{-7} g \text{ کاهش جرم} \times \frac{1 \text{ mol } O}{1,2 \times 10^{-4} \text{ کاهش جرم}} \times \frac{16 g O}{1 \text{ mol } O} = 3,6 \times 10^{-2} g O$$

۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ۶
 اتم‌ها بسیار ریزند؛ به‌طوری که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم‌ها به‌کار می‌برند.

نکته مهم درسی:

جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن -۱۲ است.

۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$^{11}A_p, ^{10}A_1 : \begin{cases} n_1 + p_1 = 10 \\ n_p + p_p = 11 \end{cases}$$

$$\frac{n_1}{p_1 + n_1 + e_1} = \frac{1}{3} \xrightarrow{p_1=e_1} 3n_1 = n_1 + 2p_1 \Rightarrow n_1 = p_1 \quad (1)$$

$$n_1 + p_1 = 10 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} n_1 = 5, p_1 = 5$$

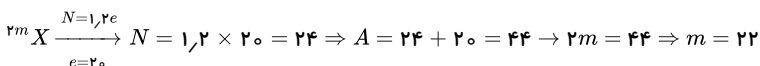
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصر A در خانه شماره ۵ جدول قرار دارد.

گزینه ۲: با توجه به این که در ایزوتوپ (در حالت خنثی) تنها تعداد نوترون‌ها (ذره بدون بار) متفاوت است، این عبارت غلط است.

گزینه ۳: تعداد p و n در ایزوتوپ سبک‌تر برابر است.

۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ۸



پس سه ایزوتوپ به‌صورت ${}^{45}_{20}X$ و ${}^{44}_{20}X$ و ${}^{40}_{20}X$ می‌باشد، همچنین اگر درصد فراوانی آن‌ها را به ترتیب Z_p, Z_r, Z_s در نظر بگیریم، داریم:

$$Z_p = 3Z_s$$

$$Z_1 + Z_p + Z_r = 100 \longrightarrow 4Z_1 + Z_p = 100 \quad (1)$$

$$439 = \frac{40Z_1 + 44Z_2 + 45Z_3}{100} \xrightarrow{Z_3=2Z_1} 44Z_2 + 175Z_1 = 439 \quad (2)$$

طبق رابطه ۱، ۲، داریم:

$$\times (-44) \begin{cases} 4Z_1 + Z_2 = 100 \\ 175Z_1 + 44Z_2 = 439 \end{cases} \Rightarrow Z_1 = 10 \Rightarrow Z_2 = 60$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$A \rightarrow \frac{p_A}{n_A} = 0,8 = \frac{4}{5}$$

$$B \text{ تعداد نوترون} \Rightarrow n_B = 60 - 27 = 33$$

$$A^{3+} \text{ تعداد الکترون} \Rightarrow e_{A^{3+}} = 33 + 4 = 37$$

$$A \text{ تعداد الکترون} \Rightarrow e_A = p_A = 37 + 3 = 40$$

$$\frac{p_A}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{40}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_A = 50$$

$$\begin{cases} n_A = 50, p_A = 40 \\ n_B + p_B = 60 \end{cases} \begin{cases} A_A = 50 + 40 = 90 \\ A_B = 60 \end{cases} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{90}{60} = 1,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\begin{cases} p = 5x \\ N + p = 11x \\ N - e = 8 \\ e - p = -3 \end{cases} \Rightarrow N + 5x = 11x \Rightarrow N = 6x$$

$$\begin{cases} N - p = 5 \Rightarrow 6x - 5x = 5 \Rightarrow x = 5 \\ p = 5 \times 5 = 25 \\ N = 6 \times 5 = 30 \\ e = 25 \end{cases} \Rightarrow p + N + e = 80$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ همه عبارت‌های ذکر شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر، به عدد اتمی (Z) آن وابسته است.

عبارت (ب): پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (1_1H) بوده و فاقد ذره زیراتمی خنثی (نوترون) است.

عبارت (پ): در میان ۷ ایزوتوپ عنصر هیدروژن، ۵ مورد هسته ناپایداری دارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

عبارت (ت): ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل داشتن جرم اتمی متفاوت، دارای چگالی متفاوتی هستند؛ ولی چون عدد اتمی یکسانی دارند، یک مکان از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ به خاطر بسپارید که کمترین نیم‌عمر در ایزوتوپ‌های هیدروژن برای 3_1H است. (نادرستی گزینه‌های ۲، ۳ و ۴) همچنین با افزایش عدد جرمی این ایزوتوپ‌ها، نیم‌عمر به طور منظم کاهش نمی‌یابد. (نادرستی گزینه ۳)

نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$$^3_1H < ^4_1H < ^5_1H < ^6_1H$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳ عنصر مورد نظر دارای ۱۲ الکترون (پروتون) است، بنابراین هر دو ایزوتوپ آن دارای ۱۲ پروتون هستند. اگر جرم اتمی میانگین را با \bar{A} و جرم اتمی و فراوانی

ایزوتوپ‌ها را با A و F نشان دهیم، می‌توان گفت:

$$\bar{A} = \frac{(A_1 \times F_1) + (A_2 \times F_2)}{F_1 + F_2}$$

بر اساس اطلاعات مسئله می‌توان گفت:

$$A_1 = n_1 + 12 \xrightarrow{n_1 = n_2 + 3} A_1 = n_2 + 15$$

$$F_1 = 2F_2$$

می‌توان رابطه جرم اتمی میانگین را به صورت زیر نوشت:

$$\bar{A} = \frac{(n_2 + 15)(2F_2) + (n_2 + 12)(F_2)}{2F_2 + F_2} \Rightarrow 34 = \frac{(n_2 + 15)(2) + (n_2 + 12)}{3} \Rightarrow n_2 = 20, n_1 = 23$$

$$n_2 + n_1 = 43$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند.

عبارت پ: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود که به تقریب برابر با ۷۸ درصد می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: هیدروژن ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد و بقیه ساختگی می‌باشند. از بین ایزوتوپ‌های طبیعی آن فقط 3_1H ناپایدار است.

گزینه ۲: ایزوتوپ‌های یک عنصر در A تفاوت دارند.

گزینه ۳: اغلب (نه همواره) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶ عنصر A در گروه ۲ و دوره ۳ جدول قرار دارد و معادل $13Mg$ است.

عنصر B در گروه ۱۲ و دوره ۴ جدول قرار دارد و معادل $30Zn$ است.

۱۷) ${}_{35}Br$ در گروه ۱۷ و X در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند؛ بنابراین یون پایدار آن‌ها مشابه هم نیست. X^{2-} دارای یون X^{2-} است. (نادرستی پ) ${}_{15}P$ و ${}_{16}S$ به ترتیب عناصر دوره سوم گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هستند. (نادرستی ت)

آرایش الکترونی ${}_{15}P$ ، ${}_{16}S$ به صورت زیر است:



۱۸) برم: Br برلیم: Be باریم: Ba بور: B

۱۹) ابتدا جرم تک تک ایزوتوپ‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$X_1: n - p = 0 \Rightarrow n = p \Rightarrow n = p = 12$$

$$\Rightarrow X_1 = n + p = 12 + 12 = 24 \text{ amu}$$

$$X_2: n - p = 1 \Rightarrow n - 12 = 1 \Rightarrow n = 13$$

$$\Rightarrow X_2 = n + p = 13 + 12 = 25 \text{ amu}$$

$$X_3: n - p = 2 \Rightarrow n - 12 = 2 \Rightarrow n = 14$$

$$\Rightarrow X_3 = n + p = 14 + 12 = 26 \text{ amu}$$

حال می‌توان جرم اتمی میانگین را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\bar{X} = \frac{X_1 F_1 + X_2 F_2 + X_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(24 \times 79) + (25 \times 10) + (26 \times 11)}{79 + 10 + 11} = 24,32$$

۲۰) در هر خانه جدول، جرم اتمی میانگین عنصر ذکر شده است نه عدد جرمی آن.

۲۱) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نافلزات گروه ۱۷ (عنصر برم) در ترکیب با فلزات یون یک بار منفی تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲: عدد اتمی عنصر C و تعداد پروتون‌های آن برابر ۵ است؛ بنابراین تعداد پروتون‌های آن با گاز نجیب هم‌دوره خود؛ یعنی نئون ۵ عدد تفاوت دارد. (${}_{10}Ne$)

گزینه ۳: عنصرهایی با اعداد اتمی ۱۲ و ۲۰ با اتم B در یک گروه هستند.

گزینه ۴: اگر تعداد ذرات باردار موجود در هسته اتم آرسنیک (As) برابر با ۳۳ باشد، در گروه ۱۵ قرار دارد و خواص شیمیایی آن مشابه اتم C نیست.

۲۳) یون X^{2-} دارای ۳۶ الکترون و ۳۴ پروتون است. اگر تفاوت نوترون‌ها با پروتون‌های آن ۱۱ باشد، پس این اتم ۴۵ نوترون دارد و جرم اتمی آن حدوداً برابر با 79 amu است.

۲۴) این عنصر هم‌دوره ${}_{36}Kr$ است، پس در دوره چهارم است.

$$p + n = 52 \Rightarrow \frac{n}{n - e} = 4 \Rightarrow 4n - 4e = n \Rightarrow 3n = 4e \Rightarrow e = \frac{3}{4}n$$

$$p - e = 3 \Rightarrow \frac{p - \frac{3}{4}n}{\frac{3}{4}n} = 3 \Rightarrow \frac{4p - 3n}{3n} = 3 \Rightarrow 4p - 3n = 9n \Rightarrow 4p = 12n \Rightarrow p = 3n$$

$$\begin{cases} p + n = 52 \\ p - \frac{3}{4}n = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{4}p + \frac{4}{4}n = \frac{4}{4}52 \Rightarrow \frac{4}{4}p - \frac{3}{4}n = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4p - 3n}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4p - 3n = 3$$

$$\Rightarrow n = \frac{49 \times 4}{7} = 28 \Rightarrow p = 52 - 28 = 24$$

این عنصر هم‌دوره ${}_{36}Kr$ است، پس در دوره چهارم است.

۲۵) $n - p = 1$ (۱)

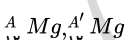
$$\left. \begin{aligned} e + p &= 33 \\ p - e &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 18 \text{ (۲)}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} n = 19 \Rightarrow A = 19 + 18 = 37$$

عدد جرمی ایزوتوپ ${}^A X$ برابر ۳۷ است، پس عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۴۰ و ۴۳ خواهد بود. باتوجه به درصدهای فراوانی، جرم اتمی میانگین حاصل می‌شود.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{25(40) + 35(43) + 40(37)}{100} = 39,85$$

۲۶) در ایزوتوپ‌ها تفاوت تعداد نوترون‌ها تقریباً با تفاوت جرم اتمی آن‌ها برابر است.



$$A' - A = 1 \Rightarrow A' = 1 + A$$

$$24,3 = \frac{(A \times 70) + (A' \times 30)}{100} \Rightarrow 2430 = 70A + 30(1 + A) \Rightarrow A = 24 \Rightarrow A' = 25$$

$$A' = p + n \Rightarrow 25 = 12 + n \Rightarrow n = 13 \Rightarrow \text{ایزوتوپ سنگین‌تر } {}^{25}_{12}Mg$$

۲۷) $e = p - 2$

$$n - e = 7 \Rightarrow n - (p - 2) = 7 \Rightarrow \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 59 \end{cases} \Rightarrow n = 32$$

در این اتم $p = 27$ است، پس این عنصر در دوره چهارم قرار دارد و با عنصر ${}_{34}Se$ هم‌دوره است.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تفاوت شمار عنصرهای دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی، برابر با ده عنصر می‌باشد.
گزینه ۲: دوره سوم جدول تناوبی با عنصر سدیم (${}_{11}Na$) شروع شده و به عنصر آرگون (${}_{18}Ar$) ختم می‌شود.
گزینه ۴: عنصر فسفر در دوره سوم و عنصر آهن در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}^0_{-1}e$	-۱	۰٫۰۰۰۵
پروتون	${}^1_{+1}p$	+۱	۱٫۰۰۷۳
نوترون	1_0n	۰	۱٫۰۰۸۷

$$\frac{1}{12}({}^{12}_6C) \equiv 1 amu$$

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر f_1

فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر f_2

جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر M_1

جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر M_2

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2}$$

$$80 = \frac{m_1 \times 80 + (m_1 - 2) \times 20}{100} \Rightarrow m_1 = 80.4$$

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد 'ب' و 'د' درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد 'آ': جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر هم و در حدود $1 amu$ می‌باشد.

مورد 'پ': هیچ ترازویی امکان اندازه‌گیری دقیق جرم اتم‌ها و مولکول‌ها را ندارد.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (ب) درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): در یون M^{2-} ، رابطه $e = p + 2$ برقرار است. بنابراین:

عدد اتمی این عنصر ۸۴ است:

$$\begin{cases} n - e = 39 \\ n + e = 211 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 125 \\ e = 86 \\ p = 84 \end{cases}$$

مورد (ب):

$$\begin{cases} \text{جرم مولی } A : \frac{m}{A} \times N_A \\ \text{جرم مولی } B : \frac{m}{B} \times N_A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{\frac{m}{A} \times N_A}{\frac{m}{B} \times N_A} = \frac{\text{جرم مولی } B}{\text{جرم مولی } A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } B = \frac{4}{3} \text{ جرم مولی } A$$

$$\begin{cases} \text{جرم مولی } A : \frac{1}{6} \times A \\ \text{جرم مولی } B : \frac{1}{8} \times A \end{cases}$$

مورد (ب): این مقایسه بر اساس میزان انرژی این پرتوها انجام شده و هر چه انرژی بیشتر باشد، طول موج کمتر است. هر چه انرژی یک پرتو رنگی بیشتر باشد، هنگام عبور از منشور میزان انحراف بیشتری پیدا می‌کند، بنابراین مقایسه انجام شده صدق می‌کند. هر چه طول موج یک پرتو رنگی بیشتر باشد، طول موج آن با طول موج پرتوهای x (که انرژی بیشتر و طول موج کمتری نسبت به پرتوی مرئی دارند) اختلاف بیشتری دارد؛ در نتیجه مقایسه صحیح به صورت 'زرد < سبز < نیلی' است. فاصله میان دو قله متوالی همان طول موج است. بنابراین مقایسه انجام شده تنها در مورد (ب) از موارد ذکر شده صادق است.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا باید جرم آهن موجود در استوانه را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم استوانه} = \frac{75}{100} \times (\text{حجم} \times \text{چگالی}) = \frac{75}{100} \times 3 \times 4 \times 3 \times 3.1 = 83.7g$$

پس از محاسبه جرم آهن، باید تعداد مول آهن را به دست آوریم، در نتیجه باید جرم مولی آهن را محاسبه کنیم و برای محاسبه جرم مولی لازم است که جرم اتمی میانگین آهن را به دست آوریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین (جرم مولی آهن)} = \frac{(90 \times 56) + (10 \times 54)}{100} = 55,8$$

$$? \text{ mol Fe} = 83,7 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55,8 \text{ g Fe}} = 1,5 \text{ mol Fe}$$

۹۰٪ از این ۱,۵ مول آهن را $^{56}_{26}\text{Fe}$ تشکیل می‌دهد که هر اتم آن ۳۰ نوترون دارد و ۱۰٪ بقیه را $^{54}_{26}\text{Fe}$ تشکیل می‌دهد که هر اتم آن ۲۸ نوترون دارد. بنابراین مجموع تعداد نوترون‌ها برابر است با:

$$^{56}_{26}\text{Fe} \text{ تعداد نوترون‌ها در } = 1,5 \times \frac{90}{100} \times 30 \times N_A = 40,5 N_A$$

$$^{54}_{26}\text{Fe} \text{ تعداد نوترون‌ها در } = 1,5 \times \frac{10}{100} \times 28 \times N_A = 4,2 N_A$$

$$\text{مجموع تعداد نوترون‌ها} = 40,5 N_A + 4,2 N_A = 44,7 N_A$$

فقط مورد سوم نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

انرژی گرمایی و نور خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای است.

به تعداد $10^{23} \times 6,02$ از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

جرم هر الکترون $9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ است. بنابراین خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$0,0005 \times X = 0,1$$

$$x = \frac{0,1}{0,0005} = 200$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

$$? \text{ g Al} = 3,01 \times 10^{23} \text{ atom Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{6,02 \times 10^{23} \text{ atom Al}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 1,35 \text{ g Al}$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

مورد الف) با توجه به گزینه‌ها ۱,۰۱ مول از NO ۰,۳ گرم جرم دارد.

$$? \text{ g NO} = 0,01 \text{ mol NO} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 0,3 \text{ g NO}$$

مورد ب)

$$? \text{ atom} = 9,6 \text{ g O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol O}_3} = 0,6 \text{ mol atom}$$

$$? \text{ g CH}_4 = 0,6 \text{ mol atom} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{5 \text{ mol atom}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 1,92 \text{ g CH}_4$$

مورد پ)

$$? \text{ g SF}_x = 6,02 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol SF}_x}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{M \text{ g SF}_x}{1 \text{ mol SF}_x} = 1,46 \text{ g SF}_x \Rightarrow M = 146 = 32 + 19x \Rightarrow x = 6$$

جرم $^{12}_6\text{C}$ برابر $\frac{1}{12} \times 12$ برابر 1 amu است؛ اما جرم ^1_1H برابر $1,0087 \text{ amu}$ و جرم ^1_0n برابر مجموع جرم پروتون و الکترون است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

$$? \text{ atom} = 135 \text{ g C}_7\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8}{94 \text{ g C}_7\text{H}_8} \times \frac{1 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 25 N_A \text{ اتم}$$

$$? \text{ g C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2 = 25 N_A \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol اتم}}{N_A \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2}{1 \text{ mol اتم}} \times \frac{62 \text{ g C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2} = 155 \text{ g C}_7\text{H}_8(\text{OH})_2$$

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱

گزینه ۱:

$$1 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{3}{44} \text{ mol atom}$$

گزینه ۲:

$$2,5 \text{ g NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g}} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol NO}_3^-} = \frac{10}{62} \text{ mol atom}$$

گزینه ۳:

$$4 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol NH}_3} = \frac{16}{17} \text{ mol atom}$$

گزینه ۴:

$$1gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18g} \times \frac{3molatom}{1molH_2O} = \frac{1}{6}molatom$$

۴۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به جدول، عدد جرمی 5_1H بیشتر از 4_1H است، اما نیم‌عمر آن بیشتر است.

نماد ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲,۳۲ سال	$1,4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9,1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2,9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2,3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹,۹۸۸۵	۰,۰۱۱۴	ناچیز	۰	۰	۰	۰
				ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی

گزینه ۲: در هسته عنصر تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) نسبت نوترون به پروتون کمتر از ۱,۵ است، اما هسته آن ناپایدار است.

گزینه ۴: با توجه به جدول، این گزینه درست است.

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	$^0_{-1}e$	-۱	۰,۰۰۰۵
پروتون	$^1_{+1}p$	+۱	۱,۰۰۷۳
نوترون	1_0n	۰	۱,۰۰۸۷

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$SO_2 = 224gSO_2 \times \frac{1molSO_2}{64gSO_2} \times \frac{2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1molSO_2} = 3 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

$$N_2O_x = 27gN_2O_x \times \frac{1molN_2O_x}{(28 + 16x)gN_2O_x} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1molN_2O_x} \times \frac{(2+x) \text{ اتم}(N, O)}{1 \text{ مولکول } N_2O_x} = \frac{27 \times 6 \times 10^{23} \times (2+x)}{28 + 16x} \text{ اتم}(N, O)$$

$$SO_2 = 27gN_2O_x \Rightarrow \frac{3,75 \times (28 + 16x)}{27 \times (2+x)} = 2 \Rightarrow x = 5$$

۴۴) در یک خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین نشان داده می‌شود نه عدد جرمی!

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$20gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} = 1,25molCH_4$$

$$1,25molCH_4 \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1molCH_4} = 6,25N_A \text{ اتم}$$

$$Al_2O_3 = 0,5molAl_2O_3$$

$$0,5molAl_2O_3 \times \frac{N_A O^{2-}}{1molO^{2-}} = 1,5N_A O^{2-}$$

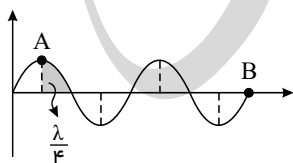
۴۵) گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود و یکای جرم اتمی، amu است.

۴۶) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) درست. در رنگ شعله، رنگ مربوط به عنصر فلزی ظاهر می‌شود.

گزینه ۲) نادرست. رنگ شعله لیتیم کربنات قرمز است و در رنگین‌کمان با بیشترین طول موج ظاهر می‌شود.

گزینه ۳) نادرست. فاصله A تا B معادل $1,75\lambda$ است.



گزینه ۴) نادرست. انرژی: ریزموج > مرئی

۴۷) موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

(آ) رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱ (سدیم) زرد و رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی (لیتیم) قرمز می‌باشد.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن ۴ خط می‌باشد.

ث) نور خورشید با گذر از منشور تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

۴۸) نور مرئی گستره‌ای از پرتوها با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را شامل می‌شود.

۴۹) موارد «الف» و «ت» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) درست است.

مورد ب) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد؛ اما پس از تجزیه، گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج مختلف از رنگ‌هاست.

مورد پ) نور مرئی بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی است.

مورد ت) نور حاصل از شعله سدیم نیترات، زرد و نور حاصل از شعله مس (II) سولفات سبز است و از آنجا که نور حاصل از لیتیم سولفات قرمز بوده و طول موج بیشتر و انرژی کمتری نسبت به بقیه پرتوهای نور مرئی دارد، مورد «ت» صحیح است.

۵۰) بررسی موارد:

مورد الف) درست: میزان شکست پرتوهای مرئی در منشور با افزایش طول موج، کاهش می‌یابد؛ یعنی هرچه طول موج پرتو کمتر باشد، شکست بیشتری پیدا می‌کند.

مورد ب) نادرست

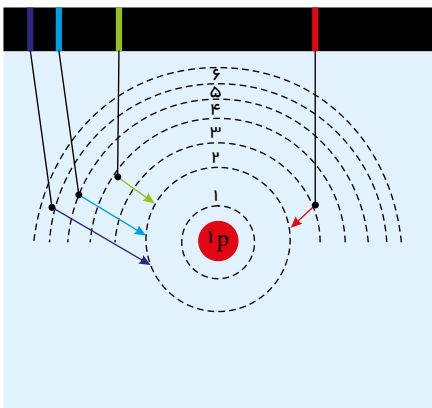
مورد پ) نادرست: انرژی یک پرتو الکترومغناطیس با طول موج آن رابطه عکس دارد، پس انرژی پرتو سبز (به دلیل داشتن طول موج کوتاه‌تر) بیشتر از پرتو زرد است.

مورد ت) درست: فاصله میان دو قله متوالی در یک موج همان تعریف طول موج می‌باشد. طول موج امواج رادیویی بیشتر از ریزموج‌ها می‌باشد.

۵۱) مورد «ب» نادرست است. نور خورشید پس از تجزیه طیف نشری پیوسته تشکیل می‌دهد.

۵۲) با توجه به شکل هر سه مورد صحیح است.

طول موج (nm) ۶۵۶ ۴۱۰ ۴۳۴ ۴۸۶



بررسی موارد:

مورد الف) همه انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن در ناحیه طیف مرئی قرار نمی‌گیرد و فقط انتقال‌هایی که از لایه‌های بالایی به لایه دوم صورت گرفته است، منجر به تشکیل یک نوار رنگی (محدوده طیف مرئی) شده است.

مورد ب) کمترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال ۲ → ۶ (بنفش) می‌باشد.

مورد پ) انتقال الکترون از لایه ششم به لایه اول با از دست دادن انرژی زیادی همراه می‌باشد؛ بنابراین این گونه انتقال‌ها در محدوده طیف فرابنفش (طول کمتر از ۴۰۰ nm) قرار می‌گیرند.

۵۳) رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم سولفات، سدیم سولفات و مس (II) سولفات به ترتیب سرخ، زرد و سبز است.

سبز < زرد < سرخ : مقایسه انرژی

سرخ (λ_1) < زرد (λ_2) < سبز (λ_3) : مقایسه طول موج

۵۴) ترتیب صحیح به صورت امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتوهای X است.

۵۵) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) به جای ۷ طول موج < شامل بی‌نهایت طول موج

گزینه ۲) در هر دو صورت تجزیه می‌شود.

گزینه ۳) نور سبز انرژی بیشتری دارد و میزان شکست آن بیشتر است.

۵۶) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن هر چه به سمت طول موج بلندتر (انرژی کمتر) برویم فاصله خطوط بیشتر می‌شود. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن انتقال

الکترون از لایه ۴ به ۲ به $n = 2$ خط سبز رنگ را تولید می‌کند.

۵۷) فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف): طول موج پرتو سبز بیشتر از پرتو نیلی (آبی متمایل به بنفش) است.

مورد ب): رنگ شعله لیتیم قرمز و رنگ لامپ‌های سدیم زرد است. انرژی پرتو زرد بیشتر از پرتو قرمز است.

مورد پ): طول موج پرتوهای رادیویی از پرتوهای فرسرخ بیشتر است.

مورد ت): پرتو ناشی از انتقال ۲ → ۶ در طیف نشری خطی هیدروژن بنفش رنگ است. انرژی پرتو فرابنفش بیشتر از پرتو بنفش است.

۵۸) هرچه فاصله دو لایه‌ای که الکترون طی می‌کند بیشتر باشد، انرژی نور نشر شده بیشتر و طول موج آن کمتر است. فاصله طی شده از لایه ۵ به لایه ۳ کمتر از فاصله

طی شده از لایه ۴ به لایه ۲ است. بنابراین انرژی کمتر و طول موج بالاتری ضمن بازگشت الکترون دیده می‌شود. بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه دوم سبب نشر نور مرئی می‌شود.

رنگ سبز مربوط به انتقال الکترونی از لایه چهارم به دوم است.

۵۹) پس از عبور نور نشر یافته از یک ترکیب فلزدار از درون یک منشور، تعداد، رنگ و طول موج خطوط طیفی حاصل، به شناخت کاتیون‌ها کمک می‌کند. ترکیبات مس شعله را به رنگ سبز درمی‌آورند که نسبت به رنگ زرد شعله فلز سدیم دارای طول موج کمتر و انرژی بیشتری است.

۶۰) فاصله بین خطوط رنگی ایجاد شده در ناحیه پراشگری با طول موج کوتاه‌تر در طیف نشری خطی عناصر H و Li کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی نیز همانند ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته اما در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته است.

گزینه ۲: طول موج پرتو فروسرخ بلندتر از پرتوهای فرابنفش است.

گزینه ۳: دمای قسمت سرخ‌رنگ باید کمتر از قسمت زردرنگ شعله باشد.

۶۱) حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 1$ برابر با ۶ است و تعداد عناصر در دوره دوم جدول دوره‌ای برابر با ۸ عنصر است.

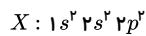
۶۲) بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $2s^2 2p^4$ مربوط به عنصر اکسیژن است که در سیاره زمین، دومین و در مشتری، چهارمین عنصر فراوان است.

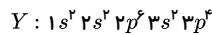
گزینه ۲) دوره چهارم جدول شامل دو عنصر است که دو زیرلایه $l = 2$ (زیرلایه d) پنج الکترون دارند. (عناصر Mn, Cr)

گزینه ۴) نوار سرخ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن حاصل از انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ است.

۶۳) عنصر گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی، کربن (6_6C) است و همچنین، عنصر گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی، گوگرد (${}^{32}_{16}S$) می‌باشد.



۱۲ = عدد جرمی = ۶ = عدد اتمی



۳۲ = عدد جرمی و ۱۶ = عدد اتمی

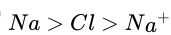
$$1,806 \times 10^{22} \text{ mol } CS_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol } CS_2} \times \frac{76 \text{ g } CS_2}{1 \text{ mol } CS_2} = 2,128 \text{ g } CS_2$$

۶۴) بررسی موارد:

مورد الف: درست. در گروه ۱۳ عنصر B (بور) پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد. فقط کاتیون آلومینیم (Al^{3+}) به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. کاتیون بقیه عناصر این گروه به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

مورد ب: نادرست.

مقایسه به صورت زیر درست است:



مورد پ: نادرست. گاز کلر زردرنگ است.

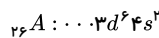
مورد ت: درست. عنصر A به گروه ۱۷ تعلق دارد و یون -1 تشکیل می‌دهد و عنصر A به گروه ۲ تعلق دارد و یون $+2$ تشکیل می‌دهد.

۶۵) نهمین فلز واسطه دوره چهارم Cu است.

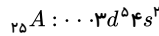
$$\text{مجموع } (n+l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{10(3+2)}_{\text{۳۰ الکترون}} + \underbrace{1(4+0)}_{\text{۱ الکترون}} = ۵۴$$

۶۶) عنصر A متعلق به عناصر واسطه دسته d است و هنگامی که در زیرلایه d خود دارای ۱۰ الکترون باشد، حتماً زیرلایه s پر یا نیمه‌پر خواهد بود که از اعداد اتمی ذکر شده برای عنصر A ، تنها گزینه ۲، این شرایط را دارد.

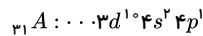
بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۱: (الکترون) $d = 6$

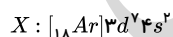
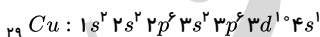
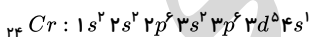
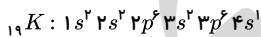


گزینه ۳: (الکترون) $d = 5$



گزینه ۴: جزء دسته d نیست.

۶۷) عناصر K, Cr, Cu با اعداد اتمی به ترتیب ۱۹، ۲۴، ۲۹ در لایه اول ۲ الکترون و لایه چهارم آن یک الکترون وجود دارند.

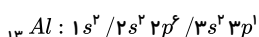
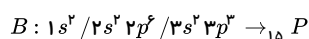
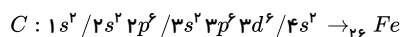
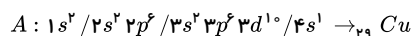


۶۸) آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

پس عدد اتمی این عنصر ۲۷ است و دارای ۹ الکترون ظرفیت می‌باشد.

۶۹) تعداد الکترون‌های زیر لایه $4s$ اتم A نصف ۲ یعنی ۱ عدد است. تعداد الکترون‌های زیرلایه $3p$ در اتم B نیز برابر ۳ است. بنابراین زیرلایه $3d$ در اتم C

دارای ۶ الکترون است. پس آرایش الکترونی عنصرهای داده شده به صورت زیر است:



۷۰) بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) نشر (نه جذب) نور، مناسب‌ترین شیوه برای الکترون جهت از دست دادن انرژی است.

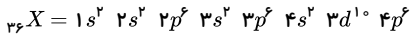
گزینه ۳) در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن در ناحیه مرئی از امواج الکترومغناطیس، چهار نوار وجود دارد.

گزینه ۴) با تعیین دقیق طول موج می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۷۱) اگر $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای زودتر الکترون می‌گیرد که n کوچک‌تری داشته باشد، چون طبق قاعده آفا، نخست زیرلایه‌های نزدیک به هسته پر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

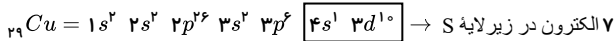
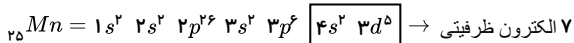
گزینه ۲) $l = 2$ مربوط به زیرلایه d و $l = 0$ مربوط به زیرلایه s است.



تعداد الکترون‌های زیرلایه $d = 10$

تعداد الکترون‌های زیرلایه $s = 8$

گزینه ۳):



گزینه ۴): انرژی زیرلایه‌ها به $8 + l$ و $8 + l$ وابسته است؛ به طوری که اگر $n + l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

$$4f \rightarrow n + l = 4 + 3 = 7$$

$$6s \rightarrow n + l = 6 + 0 = 6$$

$$5p \rightarrow n + l = 5 + 1 = 6$$

$$4d \rightarrow n + l = 4 + 2 = 6$$

۷۲) عبارتهای d ، f و s ، نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت f بخش‌های پررنگ، بخش‌هایی هستند که الکترون بیشتر وقت خود را در آنجا می‌گذراند.

عبارت t ${}_{19}K$ با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد. زیرلایه $3d$ در آرگون پر نشده است.

۷۳) عنصر X در گروه ۲ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد و جزء عنصرهای دسته s می‌باشد که اولین عنصر دسته d جدول تناوبی بعد از آن قرار دارد.

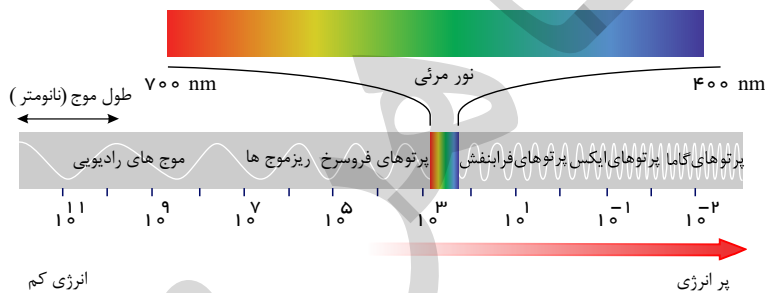
۷۴) تنها گزینه ۳، عبارت نادرستی را بیان می‌کند و با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است، که ۳ مورد آنها طبیعی و ۴ مورد ساختگی‌اند و منیزیم نیز دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

گزینه ۲): دوره اول جدول دوره‌های شامل دو عنصر هیدروژن و هلیم می‌باشد که هر دو نافلز هستند، در حالی که در سایر دوره‌ها هیچ‌گاه همه عنصرها نافلز نیستند.

گزینه ۳): مطابق شکل زیر، طول موج پرتوهای فروسرخ بیشتر از پرتوهای فرابنفش می‌باشد؛ همچنین هر چه طول موج کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتر خواهد بود.



گزینه ۴): زیرلایه‌های $4f$, $5d$, $6p$ و $7s$ دارای $n + l = 7$ می‌باشند.

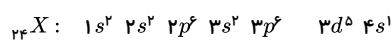
۷۵) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:



بیرونی‌ترین زیرلایه $4s$ بوده و تعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ دارد.

گزینه ۲): با توجه به آرایش الکترونی X ، ۵ زیرلایه به طور کامل در آن پر شده است:

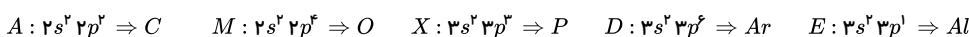


۵ زیرلایه به طور کامل پر شده‌اند

گزینه ۳): تعداد الکترون‌های زیرلایه s در این اتم ($l = 0$) برابر با ۲ است.

گزینه ۴): این عنصر در دوره چهارم و گروه ۶ جدول دوره‌های (دسته d) قرار گرفته است.

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴



بررسی موارد:

باتوجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت، عناصر E, D, X, M, A را به صورت زیر مشخص می‌کنیم:

مورد الف) CO_p یک ترکیب کووالانسی است.

مورد ب) تعداد شمار آییون به کاتیون در ترکیب $Al_p O_p$ برابر $\frac{3}{p}$ است.

مورد پ) Ar فراوان‌ترین گاز نجیب وجود در هواکره است.

مورد ت) ترکیب حاصل از فسفر و اکسیژن یک ترکیب کووالانسی است.

باتوجه به ترتیب نقطه جوش گازهای موجود در هوای مایع $O_p > Ar > N_p$ گوی‌های سفید گاز آرگون، گوی‌های خاکستری گاز نیتروژن و گوی‌های مشکی گاز اکسیژن را نشان می‌دهند. (۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۳) گاز هلیوم حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهند که در هوای مایع وجود ندارد. (۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$50 - 10 = 40 \text{ km}$$

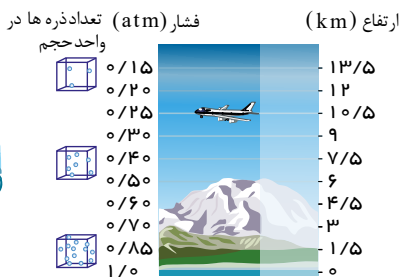
$$40 \text{ km} \times \frac{1,55^\circ C}{1 \text{ km}} = +62^\circ C$$

$$\theta_p = -55 + 62 = 7^\circ C \Rightarrow T = 273 + \theta = 273 + 7 = 280^\circ K$$

شکل «آ»: با شعله زرد رنگ مربوط به سوختن ناقص گاز متان با فرآورده‌های CO ($C \equiv O$) و $H_p O$ و شکل «ب» مربوط به سوختن کامل این گاز با (۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴

فرآورده‌های CO_p و $H_p O$ است. رنگ زرد در طیف نور مرئی، طول موج بیشتری نسبت به نور رنگ آبی دارد. میل ترکیبی $CO(g)$ با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر (نه ۲۰۰۰ برابر) اکسیژن است. (۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴

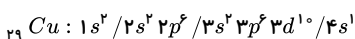
فقط مورد (پ) درست است.



بررسی موارد:

مورد (آ): روند تغییرات فشار هوا نسبت به افزایش ارتفاع به صورت نزولی است؛ اما این سیر نزولی به صورت خطی نیست. به عنوان مثال در اثر افزایش ارتفاع از صفر تا $1,5 \text{ km}$ به اندازه 15 atm کاهش فشار، از 3 km تا $4,5 \text{ km}$ به اندازه 7 atm کاهش فشار و از 9 km تا $1,5 \text{ km}$ به اندازه 5 atm کاهش فشار داریم.

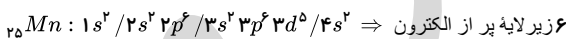
مورد (ب): در 1 atm Cu ، زیرلایه‌های $3p$ ، $4s$ و $3d$ دارای $n + l \geq 4$ هستند.



$$\Rightarrow n + l \geq 4 \Rightarrow \text{تعداد الکترون‌هایی با } n + l \geq 4 = 6 + 10 + 1 = 17$$

مورد (پ): برای یافتن فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عنصر X ، ابتدا باید شماره گروه این عنصر را پیدا کنیم. در این عنصر زیرلایه‌های $2p$ و $3p$ هر کدام ۶ الکترون و زیرلایه $4p$ ۴ الکترون دارد؛ بنابراین آرایش لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^4$ است و این عنصر متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای می‌باشد. فرمول ترکیب هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۶ به صورت $H_p X$ است.

مورد (ت): آرایش الکترونی عنصر منگنز به صورت زیر است و ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد؛ بنابراین تفاوت شمار نوترون‌ها، با الکترون‌ها در یون ${}^{55}X^{2-}$ برابر با $(3,5 \times 6) 21$ است.



$$\begin{cases} n - e = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 21 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 23 \\ n + p = 127 \end{cases} \Rightarrow n = 75, p = 52 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 16 \\ \text{دوره} = 5 \end{cases}$$

نادرست. مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هواکره، از درصد حجمی آرگون کمتر است. (۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴

(۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\theta(64) = -10 - \sqrt{64} = -18^\circ C$$

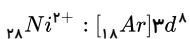
$$\theta(4) = -10 - \sqrt{4} = -12^\circ C$$

پس اختلاف دما در دو ارتفاع، $6^\circ C$ است.

چون اختلاف نوترون و الکترون‌ها در این گونه از بار بیشتر است، پس تعداد نوترون‌ها در این گونه از الکترون‌ها بیشتر است: (۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$N - e = (A - Z) - (Z - 2) = A - 2Z + 2 \Rightarrow 4 = 58 - 2Z + 2 \Rightarrow 2Z = 56 \Rightarrow Z = 28$$

پس عنصر مورد نظر ${}_{28}Ni$ است. حال آرایش الکترونی ${}_{28}Ni^{2+}$ را رسم می‌کنیم.



$n = 3$ و $l = 2$ مخصوص زیرلایه $3d$ است که در ${}_{28}Ni^{2+}$ ، ۸ الکترون در این زیرلایه قرار دارد.

در حالت (۱) گاز آرگون و در حالت (۲) گاز نیتروژن جدا می‌شود. در حالت (۳) اجزای سازنده این نمونه به حالت گاز هستند، بنابراین دما باید بالاتر از (۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$183^{\circ}C$ - باشد، در نتیجه دما می‌تواند برابر با $80^{\circ}C$ باشد.

بررسی موارد نادرست: **۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵**

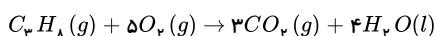
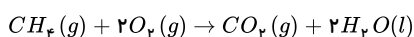
مورد ب) گاز آرگون بعد از نیتروژن (نه هیدروژن!) و اکسیژن، سومین جزء هواکره از نظر فراوانی است. مورد پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند. مورد ت) آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است. واژه آرگون به معنای تنبل است. مورد ث) نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی از موارد کاربرد نیتروژن است نه هلیوم!

بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶**

گزینه ۱: درست.

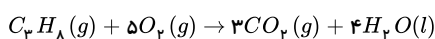
گزینه ۲: درست.

گزینه ۳: درست.



$$\frac{\text{ضریب } O}{\text{ضریب } C} = \frac{4}{3} = 1,33$$

گزینه ۴: نادرست: با توجه به معادله نمادی آن تفاوت ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها و واکنش دهنده‌ها برابر ۱ می‌باشد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷ نقطه جوش هلیوم $269^{\circ}C$ - است؛ از آن‌جا که دمای هوای مایع $200^{\circ}C$ - است، در این نمونه از هوای مایع، هلیوم وجود ندارد؛ بنابراین ابتدا گاز نیتروژن با نقطه جوش $196^{\circ}C$ -، سپس آرگون و اکسیژن جدا می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸ نمودار روند تغییرات فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع از سطح زمین به صورت غیرخطی است.

بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹**

گزینه ۱: اولین گاز جدا شده از هوای مایع، نیتروژن (N_2) بوده و اولین جزء فراوان هواکره است.

گزینه ۲: دومین گاز جدا شده از هوای مایع، آرگون (Ar) است. آرگون برای پر کردن تابلو خودروها استفاده نمی‌شود.

گزینه ۳: سومین گاز جدا شده از هوای مایع، اکسیژن است. اکسیژن به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده نمی‌شود.

گزینه ۴: گازی که برای پر کردن بالن‌های هواشناسی کاربرد دارد، هلیوم است و از تقطیر جزبه‌جز هوای مایع به دست نمی‌آید.

بررسی گزینه‌های نادرست: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰**

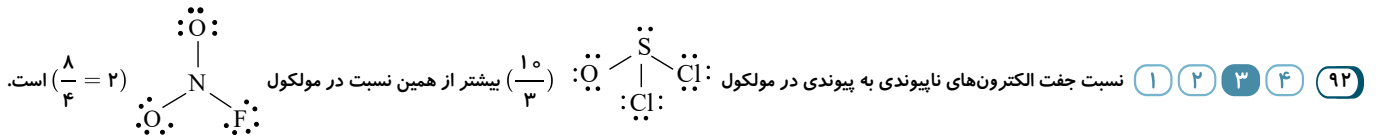
گزینه ۱: لایه‌های هواکره بر اساس تغییر دما دسته‌بندی می‌شوند.

گزینه ۳: تغییرات آب و هوای زمین تنها در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد.

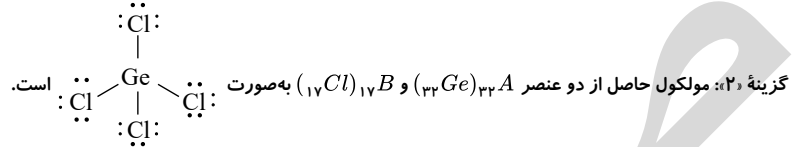
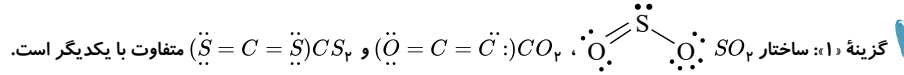
گزینه ۴: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

ترکیب	ساختار لوئیس
CO_2	$O=C=O$
ClO_3^-	$\left[\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ \\ :\ddot{Cl}-\ddot{O}: \\ \\ \ddot{O}: \end{array} \right]^-$
$SiBr_4$	$\begin{array}{c} \ddot{Br}: \\ \\ :\ddot{Br}-Si-\ddot{Br}: \\ \\ \ddot{Br}: \end{array}$
SO_3	$\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ \\ \ddot{O}=\ddot{S}-\ddot{O}: \\ \\ \ddot{O}: \end{array}$

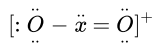


بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۴: پس از هشتایی شدن:

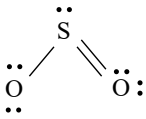
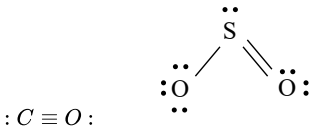
$$q = (\text{تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی}) - (\text{مجموع الکترون‌های ظرفیتی})$$



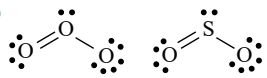
$$+1 = x - 18 \Rightarrow x = 19$$

با کم کردن ظرفیت ۲ اتم اکسیژن (۱۲) شماره الکترون‌های ظرفیتی اتم x برابر با ۷ خواهد بود، بنابراین متعلق به گروه ۱۷ است.

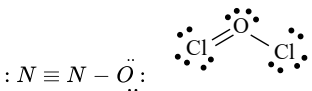
در میان ساختارهای رسم شده ساختار کربن مونواکسید و گوگرد دی‌اکسید نادرست می‌باشند و ساختار درست آن‌ها عبارتند از:



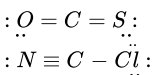
در هر یک از ترکیب‌های زیر ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، پس جمع الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب برابر ۱۲ جفت است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۴)



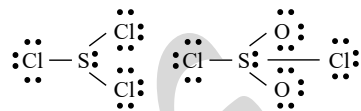
ترکیب Cl_2O دارای ۱۰ جفت الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است و ترکیب N_2O دارای ۸ جفت الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است. $\left(\frac{1}{8} = 1,25\right)$



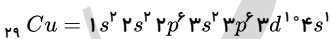
۴ جفت پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی



اگر از SO_2 ، Cl_2O یک اتم اکسیژن کم کنیم، ترکیب SOCl_2 حاصل می‌شود. نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در SO_2 برابر ۳ است. در حالی که این نسبت برای SOCl_2 برابر ۳٫۳۳ می‌باشد.



آرایش الکترونی اتم Cu به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۵)



بررسی پرسش‌ها:

پرسش الف) ۱۲ الکترون در زیر لایه $(I = 1)p$ قرار دارند.

پرسش ب) خارجی‌ترین زیر لایه این عنصر $4s^1$ بوده که دارای یک الکترون می‌باشد و شماره گروه آن برابر با ۱۱ است.

پرسش پ) این عنصر متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۹۶) عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» صحیح می‌باشند.

علت نادرستی عبارت «پ»، ساختار لوویس CO به صورت $\text{C} = \text{O}$ می‌باشد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۹۷) فلزات روی و استرانسیم تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند و برای نام‌گذاری آن‌ها نیازی به استفاده از عدد‌های رومی نیست. نام‌گذاری درست ترکیبات داده

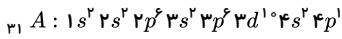
شده به صورت زیر است:

الف) ZnO : روی اکسید

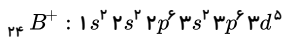
(ب) CuS : مس (II) سولفید
 (پ) Cr_2O_3 : کروم (III) اکسید
 (ت) $StrO$: استرانسیم اکسید
 (ث) $FeCl_2$: آهن (II) کلرید
 بنابراین ترکیبات (ب) و (پ) نادرست نام گذاری شده‌اند.

عنصر X ۳۶ در گروه ۱۸ و دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد، بنابراین عنصر A نیز در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و سومین عنصر گروه سیزدهم جدول تناوبی می‌باشد. **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸**

با توجه به موقعیت عنصر A در جدول تناوبی، عدد اتمی آن برابر با ۳۱ می‌باشد.

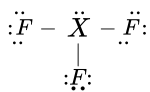


آرایش الکترونی B^+ : ${}_{24}B^+$



بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹**

گزینه ۱) اگر در XF_3 همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، پس X در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.



گزینه ۲) ساختار $NOCl$ به صورت $\ddot{Cl} - \ddot{N} = \ddot{O}$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

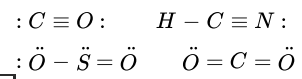
گزینه ۳) ساختارهای داده شده به صورت $\ddot{O} = \ddot{N} = \ddot{O}$ و $H - \overset{H}{\underset{H}{C}} - H$ می‌باشند که در آن‌ها به ترتیب اتم‌های نیتروژن، نیتروژن و هیدروژن به آرایش هشت تایی نرسیده‌اند.

گزینه ۴) ساختار CO و O_3 به صورت $C = O$ و $\ddot{O} = \ddot{O} = \ddot{O}$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان است.

نام شیمیایی ترکیب N_pO ، دی‌نیتروژن مونوکسید است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰**

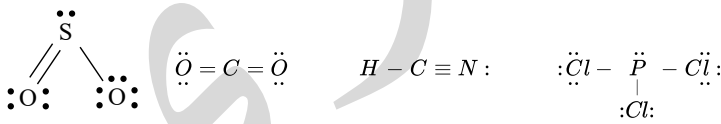
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

ساختار لوویس مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:



CO_p	HNC	SO_p	CO	مولکول
$\frac{8}{8} = 1$	$\frac{8}{2} = 4$	$\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$	$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$	شمار الکترون‌های پیوندی
				شمار الکترون‌های ناپیوندی

باتوجه به ساختارهای لوویس ترکیب‌ها، گزینه ۳، به علت انتخاب نادرست اتم مرکزی اشتباه می‌باشد. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲**



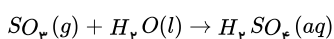
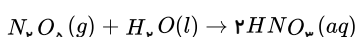
عنصر مس دارای دو یون پایدار Cu^+ و Cu^{2+} است، بنابراین اکسید این عنصر به صورت Cu_2O و CuO است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳**

موارد «الف» و «ت» نادرست می‌باشند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴**

بررسی موارد:

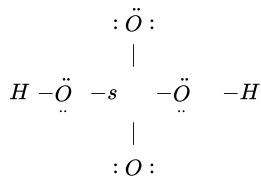
مورد الف:

خاصیت اسیدی \rightarrow نافلز ${}_{34}Se = [18Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$



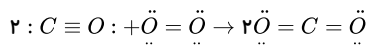
مورد ب)

مورد پ)



۵ جفت الکترون ناپیوندی

مورد ت

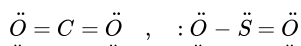


تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در دو طرف واکنش برابر است. (۸ عدد)

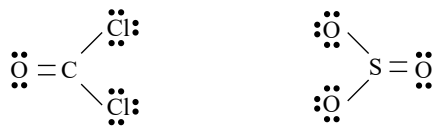
۱۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف:



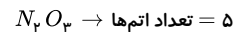
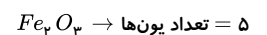
مورد ب:



تعداد جفت الکترون پیوندی = ۴

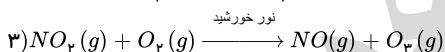
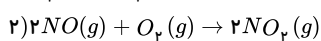
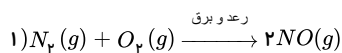
تعداد جفت الکترون پیوندی = ۴

مورد پ:



مورد ت: با توجه به شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی ساختار X ، $\ddot{O} = \overset{\cdot}{X} - \ddot{O} :$ می‌تواند در گروه ۱۵ جدول قرار داشته باشد.

۱۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق سه واکنش انجام‌شده، موارد (ب) و (پ) صحیح هستند.



بررسی موارد:

مورد (آ): فقط NO_2 گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

مورد (ب): مرحله اول برای انجام نیاز به دمای خیلی بالا یا رعد و برق دارد، پس N_2 با O_2 میل ترکیبی کمتری دارند.

مورد (پ): در واکنش اول با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO_2 تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول NO_2 مربوط به واکنش دوم با دو مول O_2 واکنش داده و دو مول O_3 تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول O_2 مصرف و ۲ مول O_3 تولید شده است.

مورد (ت): مطابق واکنش‌ها به‌ازای تولید دو مول NO_2 فقط یک مول از آن مصرف می‌شود.

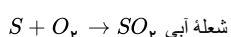
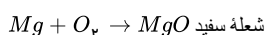
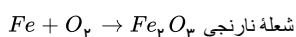
۱۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا میزان کربن دی‌اکسید تولیدی توسط خانواده‌ها را به‌دست می‌آوریم:

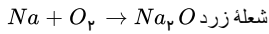
$$(150 \times 180 \times 12) \times 0.7 = 226800 \text{ kgCO}_2$$

سپس برای به‌دست‌آوردن تعداد درخت‌ها آن را در معادله زیر قرار می‌دهیم:

$$x \times 54 = 226800 \Rightarrow x = 4200$$

۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت «ت» نادرست است.





۱۰۹) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد ب، صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

مورد الف) CO گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.

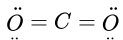
مورد پ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بیش از ۲۰۰ برابر گاز O_p است.

مورد ت) از گاز CO_p ناپایدارتر است، به طوری که CO تولید شده در سوختن ناقص، در حضور اکسیژن و شرایط مناسب دوباره می‌سوزد.

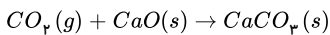
۱۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴ رنگ آبی شعله، نشان می‌دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.

۱۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار هر مولکول CO_p تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی با یکدیگر برابر است:



گزینه ۲: از واکنش CaO با CO_p ، کلسیم کربنات تولید می‌شود:



گزینه ۳: این گاز مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و می‌توان آن را به‌جای رهاکردن در هوا کره در اعماق زمین ذخیره و نگهداری کرد.

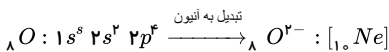
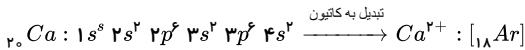
گزینه ۴: عامل اصلی ایجاد باران‌های اسیدی SO_p و NO_p است.

۱۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف: در اثر انحلال کربن دی‌اکسید (اکسید نافلز) در آب، خاصیت اسیدی افزایش پیدا می‌کند و pH کاهش می‌یابد.

عبارت ب: ترکیب یونی کلسیم اکسید (CaO) را به‌عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری به خاک می‌افزایند.



عبارت پ: تنوع آلاینده‌ها در اثر سوختن گاز طبیعی و بنزین یکسان است.

عبارت ت: لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند نه تروپوسفر.

۱۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ چگالی گاز کربن مونوکسید کمتر از هوا است.

۱۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها به‌جز عبارت (ت) درست هستند.

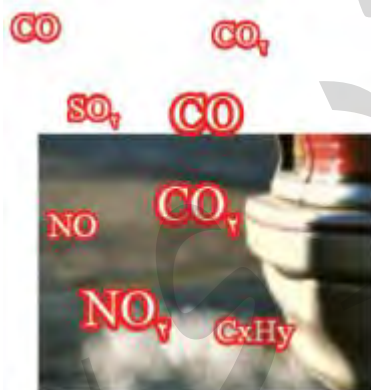
اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به شکل کاتیون‌های $2+$ و $3+$ یافت می‌شود.

۱۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ نمودار نشان داده‌شده مربوط به تغییر دمای بیرون یک گلخانه در روزی زمستانی است که با کاهش دما مواجه است. اما در گلخانه تغییرات شدید دمایی وجود

ندارد.

بررسی گزینه ۳: مطابق شکل زیر، گازهای خروجی از آگروز ماشین CO و CO_p نشان داده‌شده و NO_p و NO (که به‌صورت NO_x نشان داده می‌شوند) و SO_p و C_xH_y

(هیدروکربن‌های سوخته‌نشده) خارج می‌شوند.



۱۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ خانواده‌ای که نیروگاه انرژی باد، برقشان را تأمین می‌کند:

کربن دی‌اکسیدی که در مدت ۳۰ روز وارد هوای شهر می‌کند:

$$0.1 \times 832 = 83.2 \text{ kg}$$

هر درخت تنومند سالانه (۱۲ ماه) حدوداً 50 kg کربن دی‌اکسید وارد شده به هوا کره را مصرف می‌کند. پس ماهانه 4.16 kg CO_p را مصرف می‌کند.

$$\text{درخت تنومند ۱} = 83.2 \text{ kg CO}_p \times \frac{1}{4.16 \text{ kg CO}_p} = 20 \text{ درخت تنومند}$$

خانواده‌ای که نیروگاه انرژی خورشیدی، برقشان را تأمین می‌کند.

کربن دی‌اکسیدی که در مدت ۳۰ روز وارد هوای شهر می‌کند:

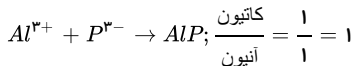
$$0,05 \times 832 = 41,6 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{درخت تنومند} = 41,6 \text{ kg CO}_2 \times \frac{1}{41,6 \text{ kg CO}_2} = 10$$

$$10 - 2 = 8$$

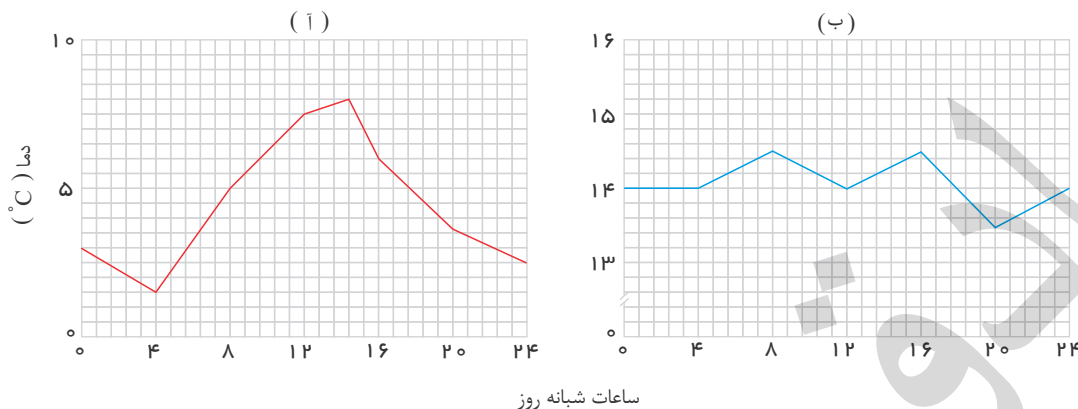
گزینه ۱: با توجه به نمودارهای زیر، تغییرات دمای درون گلخانه کمتر از تغییرات دمای بیرون گلخانه است. بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

آرایش الکترونی این عنصر به $3P^3$ ختم شده است، یعنی این عنصر در دوره سوم و گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد. بنابراین این عنصر همان عنصر P است. از آنجا که این عنصر نافلز می‌باشد؛ در نتیجه اکسید آن در آب خاصیت اسیدی داشته و $pH < 7$ می‌باشد.



بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

گزینه ۱: با توجه به نمودارهای زیر، تغییرات دمای درون گلخانه کمتر از تغییرات دمای بیرون گلخانه است.



ساعات شبانه روز

گزینه ۲: پرتوهای گسیل شده از زمین فروسرخ هستند که طول موج آنها از ریزموج‌ها کمتر و از نور مرئی بیشتر است.

گزینه ۳: هرچه مقدار CO_2 ، H_2O و CH_4 که هر سه گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شوند در هواکره بالا رود، دمای هواکره و زمین بیشتر می‌شود.

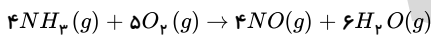
گزینه ۴: اگر هواکره و گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به $18^\circ C$ یا $255K$ کاهش می‌یافت.

همه عبارت‌ها صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

گازهای SO_x و NO_x تولیدشده توسط کارخانجات در واکنش با آب باران به ترتیب به H_2SO_4 و HNO_3 تبدیل می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

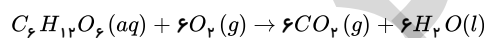


$$0,4 \text{ LNO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22,4 \text{ LNO}} \times \frac{4 \text{ mol NH}_3}{4 \text{ mol NO}} \times \frac{22,4 \text{ L NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0,4 \text{ L NH}_3$$

$$0,4 \text{ LNO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22,4 \text{ LNO}} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol NO}} \times \frac{5 \text{ mol هوا}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{22,4 \text{ L هوا}}{1 \text{ mol هوا}} = 2,5 \text{ L هوا}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

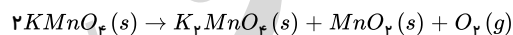


سپس با استفاده از کسرهای تبدیل مناسب، به جواب می‌رسیم:

$$\text{تعداد تنفس} = \frac{18 \times 22,4 \times 5}{0,5} = 18 \times 224 = 4032$$

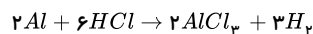
افزایش جرم Ca ناشی از اکسیژنی است که با آن واکنش داده است، در نتیجه: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

$$\text{جرم اکسیژن مصرف شده} = 18,7 - 13,4 = 5,3 \text{ g}$$



$$? \text{ g KMnO}_4 = 5,3 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} = 52 \text{ g}$$

معادله موازنه شده به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴



$$? \text{ LH}_2 = 9 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ LH}_2}{0,08 \text{ g H}_2} = 12,5 \text{ LH}_2$$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

گزینه ۱: واکنش پذیری گاز N_2 به حدی ناچیز است که یکی از کاربردهای آن در صنعت، ایجاد محیط بی‌اثر در بسته‌بندی مواد غذایی و ... است.

گزینه ۲: با توجه به جدول زیر، کاهش دما تا نقطه جوش آمونیاک صورت می‌گیرد و گازهای نیتروژن و هیدروژن باقی‌مانده و به صورت گازی جمع‌آوری و به محفظه انجام واکنش بازگردانده

می شوند.

نام ماده	نقطه جوش (°C)
هیدروژن	-۲۵۳
نیتروژن	-۱۹۶
آمونیاک	-۳۴

گزینه ۴: اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز در برخی کشورها مورد استفاده قرار می گیرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

در دمای ثابت $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$P_2 = P_1 + 1,5 P_1 \Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + 1,5 P_1) V_2$$

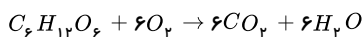
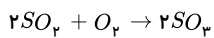
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2,5} = 0,4 \times 100 = \%40$$

میزان کاهش ارتفاع با کاهش حجم متناسب است. بنابراین:

$$100 - 40 = \%60 \text{ کاهش ارتفاع}$$

ابتدا حجم گاز O_2 مورد نیاز برای واکنش نخست را محاسبه می کنیم:

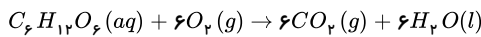
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷



$$gC_6H_{12}O_6 = 12,8gSO_2 \times \frac{1molSO_2}{64gSO_2} \times \frac{1molO_2}{2molSO_2} \times \frac{1molC_6H_{12}O_6}{6molO_2} \times \frac{180gC_6H_{12}O_6}{1molC_6H_{12}O_6} = 3gC_6H_{12}O_6$$

واکنش موازنه شده اکسایش گلوکز به صورت زیر است:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۸



$$6 + 6 = 12 \text{ مجموع ضرایب های استوکیومتری فرآورده ها}$$

مقدار CO_2 تولید شده برابر است با:

$$?gCO_2 = 1L \text{ هوا} \times \frac{21LO_2}{100LO_2} \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{6molCO_2}{6molO_2} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 0,4125gCO_2$$

بررسی سایر گزینه ها:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

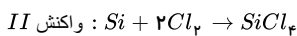
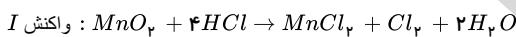
گزینه ۲: شکل و حجم مواد جامد به شکل ظرف بستگی ندارد.

گزینه ۳: گازها برخلاف مواد مایع و جامد تراکم پذیرند.

گزینه ۴: برای مشخص بودن یک نمونه گاز، افزون بر مقدار باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

ابتدا دو واکنش زیر را موازنه می کنیم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰



$$?gMnO_2 = 91,8gSiCl_4 \times \frac{1molSiCl_4}{170gSiCl_4} \times \frac{2molCl_2}{1molSiCl_4}$$

$$\times \frac{1molMnO_2}{1molCl_2} \times \frac{87gMnO_2}{1molMnO_2} = 93,96gMnO_2$$

گاز نیتروژن فراوان ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیر فعال و واکنش ناپذیر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۲) هنگامی که به مخلوطی از اکسیژن و هیدروژن جرقه زده شود، واکنش سریع و شدیدی رخ می دهد که منجر به تولید آب می شود.

گزینه ۳) آمونیاک در کشاورزی یک نوع کود به حساب می آید. که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

گزینه ۴) در سرد کردن مواد موجود در مخزنی که فرآیند هابر در آن انجام می شود، آخرین گازی که مایع می شود، هیدروژن است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲



حال شمار مول های مصرف شده Mg را به دست می آوریم:

$$?molMg = 56LH_2 \times \frac{1molH_2}{22,4LH_2} \times \frac{1molMg}{1molH_2} = 2,5molMg$$

سپس جرم مولی میانگین Mg در مخلوط را به دست می آوریم:

$$\bar{M} = \frac{61g}{2,5mol} = 24,4g \cdot mol^{-1}$$

$$\bar{M} = \frac{(M_1 F_1) + (M_2 F_2)}{F_1 + F_2} \Rightarrow 24,4 = \frac{24F_1 + 25(100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_1 = 60 \\ F_2 = 100 - F_1 = 40 \end{cases}$$

بنابراین درصد فراوانی ^{25}Mg در مخلوط اولیه برابر با ۴۰٪ بوده است.

۱۳۳ در این طرف، ۵ ذره وجود دارد، یعنی مقدار مول گاز هلیوم برابر است با:

$$\text{مقدار مول گاز هلیوم} = 5 \times 0,1 = 0,5 \text{ mol He}$$

حال با اضافه کردن ۰,۲ مول گاز هیدروژن، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف را به ۰,۷ مول می‌رسانیم. با توجه به اینکه در دما و فشار ثابت، حجم گاز با شمار مول‌های گاز رابطه مستقیم دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow \frac{0,5}{V} = \frac{0,7}{V_2} \Rightarrow V_2 = 9,8L$$

برای حل قسمت دوم تست، ابتدا حجم ۰,۷ مول گاز را در شرایط STP به دست می‌آوریم:

$$?L = 0,7 \text{ mol گاز} \times \frac{22,4L}{1 \text{ mol گاز}} = 15,68L$$

اکنون برای محاسبه میزان تغییر ارتفاع پیستون، ارتفاع آن را در حالت اول و در شرایط STP محاسبه می‌کنیم: ارتفاع پیستون در حالت اول:

$$\text{حجم} = 9,8L = 9800 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم} = \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} \Rightarrow 9800 = 100 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 98 \text{ cm}$$

ارتفاع پیستون در شرایط STP:

$$\text{حجم} = 15,68L = 15680 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم} = \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} \Rightarrow 15680 = 100 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 156,8 \text{ cm}$$

$$\text{میزان تغییر ارتفاع پیستون} = h_2 - h_1 = 156,8 - 98 = 58,8 \text{ cm}$$

۱۳۴ از آب‌های شور نمی‌توان در زمینه‌های کشاورزی و صنعتی استفاده کرد.

۱۳۵ فرمول شیمیایی آنیون پرمنگنات: MnO_4^-

فرمول شیمیایی کاتیون کبالت (II): Co^{2+}

فرمول شیمیایی آنیون فسفات: PO_4^{3-}

فرمول شیمیایی کبالت (II) فسفات: $Co_2(PO_4)_3$

فرمول شیمیایی کبالت (II) فسفات، مجموعاً دارای ۱۳ اتم و پنج یون (سه کاتیون Co^{2+} و دو آنیون فسفات) است.

۱۳۶ بررسی موارد نادرست:

- هواکره و آب‌کره از مولکول‌های کوچک تشکیل شده‌اند، درحالی که در واکنش‌های مربوط به زیست‌کره، درشت مولکول‌ها نقش اساسی دارند.

- زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون با یکدیگر برهم‌کنش‌های شیمیایی و فیزیکی دارند.

۱۳۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنگ رسوب باریم سولفات سفید است.

گزینه ۳: پویایی زمین شامل برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون آن است.

گزینه ۴: براساس جدول زیر، Na^+ در میان کاتیون‌ها بیشترین مقدار را دارد.

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
ناماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۴۰	۶۵

۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه	فرمول شیمیایی	کاتیون آنیون
(۱)	$Fe(OH)_3$	۱ ۳
(۲)	CoO	۱ ۱
(۳)	$MgCO_3$	۱ ۱
(۴)	$(NH_4)_2SO_4$	۲ ۱

۱۳۹ بررسی موارد نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴

مورد الف) محلول کلسیم فسفات و سدیم کلرید با هم رسوب تولید نمی‌کنند.

مورد ب) حلال جزئی از محلول با تعداد مول بیشتر است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند.

۱۴۰) با توجه به میزان انحلال‌پذیری سدیم سولفات در دمای $32^\circ C$ ، در 100 گرم آب، حداکثر 60 گرم سدیم سولفات می‌تواند حل شود.

بنابراین می‌توانیم بگوییم که در 160 گرم محلول سیرشده آن 60 گرم سدیم سولفات وجود دارد. حال مقدار سدیم سولفات حل‌شده در 320 گرم محلول سیرشده آن را به روش استوکیومتری محاسبه می‌کنیم:

$$?gNa_2SO_4 = 320g \text{ محلول} \times \frac{60g Na_2SO_4}{160g \text{ محلول}} = 120g Na_2SO_4$$

$$?molNa^+ = 120g Na_2SO_4 \times \frac{1mol Na_2SO_4}{142g Na_2SO_4} \times \frac{2mol Na^+}{1mol Na_2SO_4} \approx 1,69mol Na^+$$

۱۴۱) ابتدا معادله انحلال‌پذیری سدیم‌نیترات را به‌دست می‌آوریم: $S = 0,8\theta + 72$ اگر انحلال‌پذیری را S و درصد جرمی را α در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$S = \frac{100\alpha}{100 - \alpha} \Rightarrow 0,8\theta + 72 = \frac{100 \times 48,56}{100 - 48,56} \Rightarrow \theta \approx 28^\circ C$$

۱۴۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انحلال‌پذیری به بیشترین مقدار ماده حل‌شده در 100 گرم حلال در دما و فشار معین گفته می‌شود.

گزینه ۲: کلسیم سولفات کم محلول اما باریک سولفات نامحلول است.

گزینه ۳: انحلال‌پذیری شکر در دمای $25,25^\circ C$ 205 گرم شکر در 100 گرم آب است. به سخن دیگر جرم حل‌شونده از جرم حلال (آب) بیشتر است.

۱۴۳) بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به جدول شیب و عرض از مبدأ معادله انحلال‌پذیری نمک KCl را به‌دست می‌آوریم:

انحلال‌پذیری در بالاترین دما $S_p = \theta_p$

انحلال‌پذیری در پایین‌ترین دما $S_1 = (\theta_1)$

$$\text{شیب} = \frac{S_p - S_1}{\theta_p - \theta_1} = \frac{38 - 26}{30 - 0} = 0,4$$

$26 =$ انحلال‌پذیری در دمای $0^\circ C =$ عرض از مبدأ

$$S = 0,4\theta + 26$$

با توجه به مقدار شیب و عرض از مبدأ می‌توان نوشت:

گزینه ۲: با توجه به جدول، با افزایش دما، انحلال‌پذیری KCl افزایش می‌یابد، از این رو انحلال KCl در آب گرماگیر است.

گزینه ۳: با برابر قرار دادن معادله انحلال‌پذیری دو ترکیب می‌توان دمایی که انحلال‌پذیری دو ترکیب یکسان است را به‌دست آورد.

$$0,2\theta + 31 = 0,4\theta + 26 \Rightarrow 0,2\theta = 5 \Rightarrow \theta = 25^\circ C$$

گزینه ۴: با توجه به داده‌ها، انحلال‌پذیری KCl در دمای $20^\circ C$ ، $34g$ پتاسیم کلرید در 100 گرم آب است. از این رو جرم محلول در این دما برابر با

$134g$ ($34g KCl + 100g H_2O$) است. با یک تناسب ساده می‌توان جرم KCl موجود در $201g$ محلول سیرشده را به‌دست آورد:

$$\frac{34}{134} = \frac{x}{201} \Rightarrow x = 51g KCl$$

۱۴۴) در آغاز حجم محلول را مشخص می‌کنیم:

(جرم محلول: $30g Li_2SO_4 + 100g H_2O = 130g$)

$$130g \times \frac{1mL}{1,3g} \times \frac{1L}{1000mL} = 0,1L$$

اکنون، شمار مول لیتیم سولفات حل‌شده در محلول سیرشده و در دمای $40^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$30g Li_2SO_4 \times \frac{1mol Li_2SO_4}{110g Li_2SO_4} = 0,27mol Li_2SO_4$$

در پایان غلظت مولی محلول سیرشده را به‌دست می‌آوریم:

$$M = \frac{0,27}{0,1} = 2,7mol \cdot L^{-1}$$

$$NaOH = 23 + 16 + 1 = 40g/mol$$

ابتدا جرم حل‌شونده در محلول اولیه را حساب می‌کنیم، سپس با توجه به این‌که $4g$ $NaOH$ اضافه کرده‌ایم، مولاریته محلول جدید را حساب می‌کنیم:

۱۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$?gNaOH \text{ اولیه} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1.2g \text{ محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{30g \text{ حلشونده}}{100g \text{ محلول}} = 72gNaOH$$

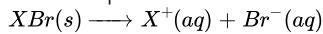
$$?gNaOH \text{ جدید} = 72 + 4 = 76g$$

$$?molNaOH = 76g \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 1.9molNaOH$$

$$\text{مولاریته جدید} = \frac{1.9mol}{0.2L} = 9.5mol/L$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶

$$ppm = \frac{\text{جرم حلشونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 35 = \frac{\text{جرم } X^+(aq)}{100g} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم } X^+(aq) = 3.5 \times 10^{-3}g$$



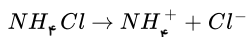
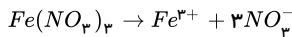
با حل شدن هر تعداد مول XBr در آب، همان تعداد مول یون $X^+(aq)$ در آب به وجود می‌آید. بنابراین کفایت تعداد مول‌های $X^+(aq)$ موجود در محلول را برابر تعداد مول‌های XBr حل شده در آن قرار دهیم تا جرم مولی عنصر X را به دست آوریم.

$$\frac{33.5 \times 10^{-3}gXBr}{\text{جرم مولی } XBr} = \frac{3.5 \times 10^{-3}gX^+(aq)}{\text{جرم مولی } X} \xrightarrow{\text{جرم مولی } X=M} \frac{33.5 \cancel{10^{-3}}g}{(M+80)} = \frac{3.5 \times \cancel{10^{-3}}}{M} \Rightarrow 33.5M = 3.5M + 280 \Rightarrow 30M = 280 \Rightarrow M = 9.33$$

بنابراین عنصر X لیتیم است که جرم مولی آن برابر $7g \cdot mol^{-1}$ است.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷

مورد (آ) نادرست، آهن (III) نیترات: $Fe(NO_3)_3 \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3NO_3^-$ نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۳ است.
آلومینیوم فسفات: $AlPO_4 \rightleftharpoons Al^{3+} + PO_4^{3-}$ نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۱ است.
مورد (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.
مورد (پ) نادرست: باریوم سولفات $BaSO_4$ یک ترکیب نامحلول در آب است.
مورد (ت) درست:

جرم محلول = ۶۰ گرم حلشونده + ۱۰۰ گرم خالص = ۱۶۰ گرم محلول

$$\text{درصد جرمی} = \frac{60g}{160g} \times 100 = 37.5\%$$

ابتدا با کمک از انحلال پذیری داده شده از نمودار درمی‌یابیم که ماده مورد نظر KNO_3 است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

$$\text{انحلال پذیری } KNO_3 \text{ در دمای اتاق} = \frac{35gKNO_3}{100gH_2O} = \frac{35gKNO_3}{100mLH_2O}$$

اگر حجم مورد نظر یک لیتر باشد:

$$1000mLH_2O \times \frac{35gKNO_3}{100mLH_2O} = 350gKNO_3$$

اگر حجم مورد نظر دو لیتر باشد:

$$2000mLH_2O \times \frac{35gKNO_3}{100mLH_2O} = 700g$$

موارد (پ) و (ت)، به درستی بیان شده‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

بررسی موارد:

مورد (الف) ماده‌های A و C محلول و ماده B کم محلول در آب هستند.

مورد (ب) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۲۷۰ گرم ماده C در دمای

$25^\circ C$ ، محلولی فراسیر شده است.

مورد (پ) انحلال پذیری A ، ۲٫۰۵ گرم حلشونده در ۱۰۰ گرم آب است.

آب حلشونده

$$\frac{270g}{x} = \frac{100g}{20g} \Rightarrow x = 1080g$$

حلشونده در ۲۰۰ گرم آب در دمای $25^\circ C$

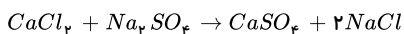
مورد (ت) انحلال پذیری B ، ۰٫۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

آب حلشونده

$$\begin{matrix} 0,15 & 100 \\ x & 50g \end{matrix} \Rightarrow x = 0,41g$$

0,75g حلشونده در 50g آب محلولی سیرشده است؛ در نتیجه 0,75 گرم ماده B در 50g آب، محلولی سیرنشده می‌دهد.

موازنة واکنش به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۰)



?mol Na_2SO_4 = 800ml محلول $CaCl_2$

$$\times \frac{1,85g \text{ محلول } CaCl_2}{1ml \text{ محلول } CaCl_2}$$

$$\times \frac{3gCaCl_2}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1mol CaCl_2}{111g CaCl_2}$$

$$\times \frac{1mol Na_2SO_4}{1mol CaCl_2} = 0,4mol Na_2SO_4$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حلشونده}}{\text{حجم مول (L)}} = \frac{0,4}{0,8} = 0,5mol \cdot L^{-1}$$

ابتدا جرم سدیم فسفات موجود در 100 گرم از محلول را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۱)

$$ppm = \frac{\text{جرم } Na_3PO_4}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 32,8 = \frac{xgNa_3PO_4}{100} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 32,8 \times 10^{-4} gNa_3PO_4$$

اکنون جرم یون Na^+ موجود در 100 گرم از محلول را به دست می‌آوریم که برابر با درصد جرمی یون Na^+ است.

$$?gNa^+ = 32,8 \times 10^{-4} gNa_3PO_4 \times \frac{1molNa_3PO_4}{164gNa_3PO_4} \times \frac{3molNa^+}{1molNa_3PO_4}$$

$$\times \frac{23gNa^+}{1molNa^+} = 1,38 \times 10^{-3} gNa^+$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۲)

$$75^\circ C \text{ در دمای } = 75 + 35 = 110g$$

$$\Rightarrow 75^\circ C \text{ در دمای } = 210g$$

$$35^\circ C \text{ در دمای } = 35 + 35 = 70g$$

$$\Rightarrow 35^\circ C \text{ در دمای } = 170g$$

اگر 210 گرم محلول موجود در دمای $75^\circ C$ را تا دمای $35^\circ C$ سرد کنیم، به میزان 40g رسوب ایجاد خواهد شد. ($210 - 170 = 40$)

رسوب	محلول
40g	210g
x = 16g	84g

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول های حلشونده}}{\text{(حجم مول (لیتر))}} \Rightarrow 0,2 = \frac{16}{V}$$

$$\Rightarrow V = 0,2417L = 241,7mL$$

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1,2 = \frac{\text{جرم محلول}}{241,7}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} \approx 290g$$

$$\text{(جرم حلال (آب))} = 290 - 16 \approx 274g$$

بررسی عبارت‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۳)

عبارت آ: در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار برخی نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آنها بیشتر است، از این رو مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه‌ها رسوب کرده و سنگ‌های کلیه را می‌سازد.

عبارت ب: $MgSO_4$ محلول در آب است، بنابراین نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول، بر میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب غلبه دارد. در نتیجه جای

خالی عبارت 'ب' با واژه 'کمتر' به درستی پُر می‌شود.

عبارت پ: گاز CO_2 نسبت به گاز NO در فشار $1 atm$ و در هر دمایی انحلال پذیری بیشتری دارد.

عبارت ت: هر چه عددی بین ۰٫۰۱ و ۱ است، بنابراین ماده مورد نظر در دمای $25^\circ C$ در آب کم محلول است.

۱۵۴) در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه '۱': در ترکیب‌های مولکولی با مولکول‌های ناقصی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

گزینه '۲': هر چه نیروهای جاذبه بین مولکولی در ماده‌ای قوی‌تر باشد، آن ماده در شرایط یکسان در دمای بالاتری به جوش می‌آید.

گزینه '۴': مولکول‌های دو اتمی که از اتصال دو اتم مختلف تشکیل شده باشند، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؛ مانند: CO

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

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

۱۵۶) بررسی موارد:

مورد اول) درست است.

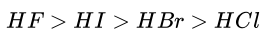
مورد دوم) نادرست است؛ در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن که سر منفی مولکول آب می‌باشد به سمت قطب مثبت و اتم‌های هیدروژن که سر مثبت مولکول آب هستند، به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

مورد سوم) نادرست است؛ مولکول‌های O_2 ، CO_2 و CH_4 ناقصی هستند و رفتاری متفاوت با مولکول‌های آب در میدان الکتریکی دارند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند. مورد چهارم) درست است.

۱۵۷) بررسی موارد:

مورد 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:



مورد 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 به‌عنوان حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی کاربرد دارد.

مورد سوم: از استون به‌عنوان 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.

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

۱۵۸) موارد 'آ'، 'ب' و 'ت' نادرست است.

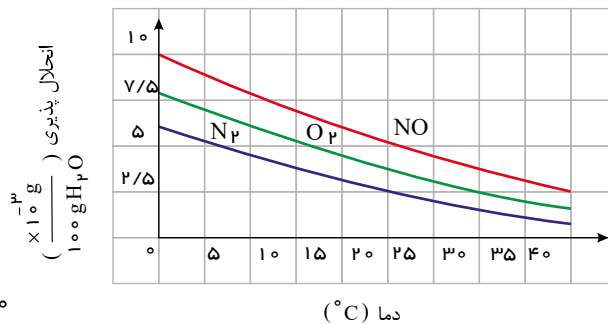
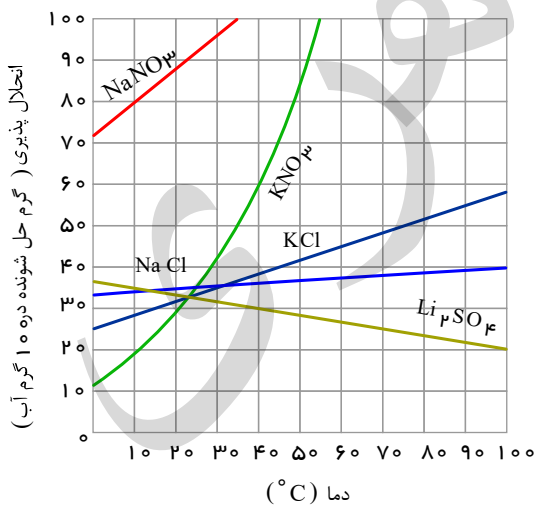
بررسی موارد:

مورد 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.

مورد 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 ناقصی هستند و نقطه جوش Cl_2 بیشتر است؛ زیرا جرم مولی آن بیشتر است.

مورد پ) مطابق نمودارهای زیر، نمودار انحلال‌پذیری Li_2SO_4 برحسب دما نزولی است و انحلال‌پذیری گازها نیز با افزایش دما، همواره کاهش می‌یابد.

مورد ت) هوا و آب دریا از جمله محلول‌هایی هستند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.



۱۵۹) (گزینه ۲): نادرست است. هر چه یک ماده گشتاور دو قطبی بزرگ‌تری داشته باشد، قطبی‌تر است و در حلال‌های ناقصی کمتر حل می‌شود و در نتیجه ترکیب A

نسبت به ترکیبات B و C، انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه '۱': درست؛ زیرا در ترکیبات هم‌جرم گشتاور دو قطبی با نقطه جوش و قدرت نیروهای بین مولکولی رابطه مستقیم دارد.

گزینه '۳': درست؛ زیرا گشتاور دو قطبی ماده C از مواد B و A بیشتر است.

گزینه ۴: درست.

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

۱۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ در آب تصفیه شده به روش تقطیر علاوه بر میکروپها، ترکیب‌های آلی فرار نیز وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی حلال‌های قطبی مانند استون برخی حل‌شونده‌های ناقطبی مانند چربی‌ها را در خود حل می‌کنند.

گزینه ۳: نیروی جاذبه یون-دوقطبی بین مولکول‌های قطبی (مانند مولکول‌های آب) و یون‌ها ایجاد می‌شود. در شبکه بلور نمک طعام، یون‌های سدیم و کلرید به وسیله پیوند یونی در کنار هم قرار گرفته‌اند.

گزینه ۴: کلسیم فسفات یک ترکیب نامحلول است.

۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول و دوم نادرست‌اند.
بررسی موارد:

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

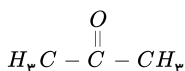
مورد دوم) نادرست؛ حلال اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان آب است که بیش از نیمی از این آب در درون یاخته‌ها جریان دارد.

مورد سوم) درست؛ زیرا انحلال ید در هگزان مولکولی است.

مورد چهارم) درست؛ زیرا استون در آب حل می‌شود.

۱۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف و پ و ت درست‌اند.
بررسی مورد نادرست:

مورد ب) حلال چربی و لاک همان استون با ساختار زیر است که در آن هیدروژن متصل به اکسیژن وجود ندارد.



۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ مولکول‌های ناقطبی برخلاف مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

مولکول‌های ناقطبی: CH_4, N_2, O_2, CO_2

مولکول‌های قطبی: O_3, H_2O, H_2S, HF

۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ 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_2H_5O است. تعداد اتم‌ها در این دو مولکول متفاوت است.

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

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) گشتاور دوقطبی مولکول آب بزرگ‌تر از گشتاور دوقطبی مولکول H_2S است؛ زیرا قطبیت مولکول‌های آب از قطبیت مولکول‌های H_2S بیشتر است.

عبارت (ب) با اینکه جرم مولی H_2S ($34g \cdot mol^{-1}$) نزدیک به دو برابر جرم مولی آب ($18g \cdot mol^{-1}$) است، اما نقطه جوش H_2S از نقطه جوش H_2O کمتر است؛ زیرا بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

عبارت (پ) نقطه جوش اتانول از نقطه جوش استون بالاتر است. (به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های اتانول)

عبارت (ت) هگزان در آب نامحلول است، زیرا مولکول‌های آن ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن در حدود صفر است.

۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های ۳، ۴ و ۴:

گزینه ۳: در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه ۴: مولکول‌های دواتمی که از اتصال دو اتم یکسان تشکیل شده باشند، مانند H_2 و N_2 ، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

نکته: فقط مولکول‌های دواتمی‌ای در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند که از اتصال دو اتم مختلف تشکیل شده باشند، مانند: CO

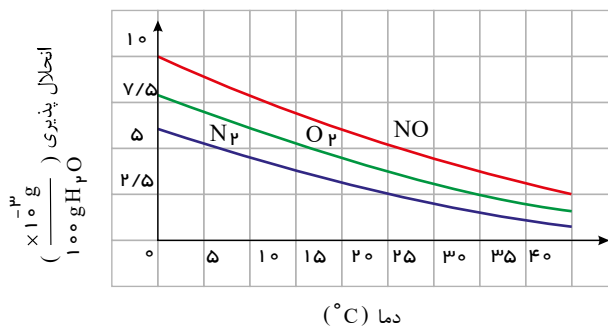
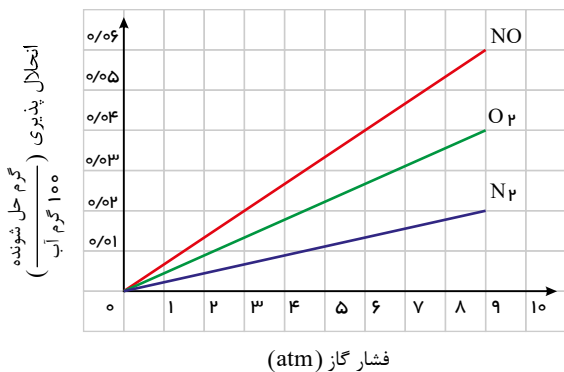
۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گشتاور دوقطبی برای مواد قطبی مانند آب و استون مخالف صفر و برای مواد ناقطبی مانند ید و هگزان برابر با صفر است؛ پس این عبارت صحیح است.

گزینه ۲: قرص جوشان طی واکنش با آب، گاز سه اتمی CO_2 آزاد می‌شود و این عبارت نیز صحیح است.

گزینه ۳: براساس نمودارهای زیر انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار به صورت خطی تغییر می‌کند؛ در حالی که انحلال‌پذیری گازها برحسب دما به صورت غیر خطی تغییر می‌کند، پس این عبارت نادرست است.

گزینه ۴: مطابق نمودار انحلال‌پذیری گازها برحسب فشار، در فشار صفر اتمسفر انحلال‌پذیری تمامی گازها برابر با صفر است و این عبارت صحیح است.



با توجه به اینکه انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد و با n برابر شدن فشار انحلال پذیری گازها هم n برابر می شود، داریم:

$$3 \times 0.125 = 0.375g$$

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

در مورد گازها نمودار «انحلال پذیری- فشار» باید از صفر مختصات شروع شود. پس منحنی‌های (I) و (II) می‌توانند مربوط به یک گاز باشند. در مورد جامدات نیز تغییرات فشار بر انحلال پذیری تأثیری ندارد و نمودار آن‌ها به شکل یک خط راست با شیب صفر می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸

گزینه ۱: شکل ۳ محلول C_2H_5OH یا اتانول را نشان می‌دهد که رسانا نبوده و غیر الکترولیت است.

گزینه ۲: شکل ۱ الکترولیت ضعیف HF را نشان می‌دهد که با افزایش غلظت محلول تعداد یون‌ها نیز افزایش یافته و رسانایی الکترونیکی محلول اندکی بیشتر می‌شود.

گزینه ۳: محلول KOH رسانای یونی است، اما گرافیت رسانای الکترونی است.

گزینه ۴: هر دو مقدار یکسانی یون تولید می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱

گزینه ۱: میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود 1700000 لیتر است.

گزینه ۲: آب دریاها و اقیانوس‌ها به علت شوری زیاد باید قبل از مصرف در صنعت، تصفیه و نمک‌زدایی شوند.

گزینه ۳: آبی که از هر سه روش تصفیه (اسمز معکوس، تقطیر و صافی کربن) به دست می‌آید، دارای میکروب می‌باشد و باید پیش از مصرف کلر زنی شود.

گزینه ۴: مولکول‌های آب می‌توانند با عبور از غشای نیمه‌تراوا از محلول رقیق به سمت محلول غلیظ حرکت کنند و با گذشت زمان محلول رقیق غلیظ‌تر می‌شود.

توجه کنید رد پای آب برای تولید $1kg$ شکلات، چرم و گوجه‌فرنگی به ترتیب برابر با $24000L$ ، $16600L$ و $180L$ می‌باشد.

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.

موارد «الف»، «ب» و «ت» نادرست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴

بررسی موارد:

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

مورد ب: باید غلظت محلول هم کافی باشد، به‌عنوان مثال اگر مقدار بسیار ناچیزی از $NaCl$ را در 10 لیتر آب بریزیم، محلول آن رسانایی چندانی نخواهد داشت.

مورد پ: انحلال پذیری این گاز در فشار $1 atm$ برابر است با:

$$?g O_2(g) = 100g \text{ آب} \times \frac{0.56L O_2}{3000g \text{ آب}} \times \frac{1 mol O_2}{22.4L O_2} \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} \approx 2.67 \times 10^{-2} g O_2$$

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

$$?g O_2 = 4.5 atm \times \frac{2.67 \times 10^{-2} g O_2}{1 atm} \approx 0.12g O_2$$

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

$$MgCl_2 \text{ محلول } 3 \times 0.15 = 0.45 mol \cdot L^{-1}$$

$$KNO_3 \text{ محلول } 2 \times 0.3 = 0.6 mol \cdot L^{-1}$$

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

مورد «ب» درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵

بررسی موارد:

مورد 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.

مورد ب: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

مورد پ: نادرست. رابطه انحلال پذیری گازها با فشار به قانون هنری معروف است.

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

۱۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گرافیت که یک نافلز است نیز رسانای الکترونی محسوب می‌شود.

گزینه ۲: اتانول یک غیرالکترولیت است.

گزینه ۳: محلول ۱ مولار $NaCl$ و KOH تقریباً رسانایی یکسانی دارند.

گزینه ۴: متانول و شکر هر دو غیرالکترولیت‌اند و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهند.

۱۷۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه‌های ۱، ۲، و ۴ صحیح هستند و در گزینه ۳، چون $BaSO_4$ در آب محلول نیست، لذا نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول کوچک‌تر از مجموع

پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب می‌باشد.

۱۷۸) ۱ ۲ ۳ ۴ نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$n = M \cdot V \Rightarrow n = 0.4 \times 0.5 = 0.2 \text{ mol NaOH}$$

$$?Na^+ = 0.2 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} Na^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 1.204 \times 10^{23} Na^+$$

گزینه ۲: نقطه جوش NH_3 از دو ترکیب دیگر بیشتر است، زیرا بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. از طرفی نقطه جوش HBr از HCl بیشتر است، زیرا جرم و حجم HBr بیشتر است.

گزینه ۴: KCl به خوبی در آب حل شده و به یون‌های K^+ و Cl^- تفکیک می‌شود.

۱۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ این شکل فرآیند اسمز معکوس را نشان می‌دهد که با اعمال یک فشار خارجی جهت حرکت مولکول‌های آب نسبت به فرآیند اسمز، برعکس شده است. یعنی

مولکول‌های آب از سمت محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می‌روند.

بررسی گزینه ۲: با حذف فشار خارجی جهت حرکت مولکول‌های آب برعکس می‌شود و این مولکول‌ها از سمت محلول رقیق به سمت محلول غلیظ می‌روند.

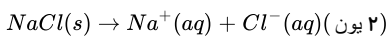
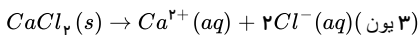
۱۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: محلول اسیدها و بازهای قوی الکترولیت قوی و محلول اسیدها و بازهای ضعیف، الکترولیت ضعیف محسوب می‌شوند.

گزینه ۲: انحلال سدیم‌اکسید در آب باعث تولید باز می‌شود؛ زیرا اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند و بازها نیز الکترولیت محسوب می‌شوند.

گزینه ۳: شکر به صورت مولکولی در آب حل شده و پس از انحلال، یونی در آب تولید نمی‌کند، پس محلول آن غیرالکترولیت است؛ اما نمک خوراکی ($NaCl$) در آب حل شده و تولید یون می‌کند، در نتیجه محلول آن الکترولیت است.

گزینه ۴: معادله انحلال کلسیم کلرید و سدیم کلرید به صورت زیر است:



در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی $CaCl_2$ بیشتر است؛ زیرا یون بیشتری تولید می‌کند.

۱۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴ زیرا با گذشت زمان و فرآیند اسمز معکوس، مولکول‌های آب (حلال) به سمت راست غشا حرکت می‌کنند و غلظت مولکول‌های درشت در سمت چپ افزایش

می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. سمت راست شکل مربوط به آب شیرین است.

گزینه ۲: نادرست. با توجه به افزایش غلظت یون‌ها در سمت چپ، رسانایی الکتریکی محلول سمت چپ افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: نادرست. با توجه به شکل زیر، آب حاصل از فرآیند اسمز معکوس، هنوز حاوی میکروب خواهد بود.



۱۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر سیلیسیم به صورت $3p^2$ است. عبارتهای (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) این عنصر دومین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است که خاصیت فلزی آن از عنصر فلئور بیشتر است.

مورد ب) سیلیسیم با به اشتراک گذاشتن چهار الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.

مورد پ) سیلیسیم شبه‌فلزی شکننده است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

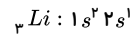
مورد ت) اولین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، کربن است که برخلاف سیلیسیم سطحی کدر دارد.

۱۸۳) ۱ ۲ ۳ ۴ توزیع منابع خدادادی در کره زمین به صورت ناهمگون می‌باشد.

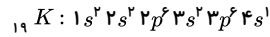
۱۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست - باتوجه به آرایش الکترونی اتم این عناصرها شمار الکترون‌ها در اولین و آخرین زیرلایه اتم آن‌ها یکسان و برابر با ۲ می‌باشد.
گزینه ۲: درست - عنصرهای Si ، C و Ge در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.
گزینه ۳: درست - در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.
گزینه ۴: نادرست - دو عنصر شبه‌فلزی Si و Ge رسانایی الکتریکی کمی دارند و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

۱۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ آرایش الکترونی عنصرهای لیتیم و پتاسیم به صورت زیر است:



دو زیرلایه



شش زیرلایه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نسبت به عنصر پتاسیم دشوارتر الکترون از دست می‌دهد، زیرا شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.
گزینه ۲: به‌طور کلی، هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.
گزینه ۴: اتم فلز کلسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر از اتم فلز منیزیم به کاتیون پایدار M^{2+} تبدیل می‌شود.

۱۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) داشتن سطحی کدر و شکننده‌بودن ویژگی نافلزها می‌باشد.

مورد ب) Zn و Sc به ترتیب آخرین و اولین عنصر موجود در دسته d دوره چهارم جدول تناوبی می‌باشند.

مورد پ) عناصر K ، Cr ، Mn ، Cu دارای زیرلایه نیمه‌پر هستند.

۱۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، پ، ت صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد الف) B دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2$ می‌باشد و تمام الکترون‌های آن متعلق به زیرلایه s هستند.

مورد ب) عنصر A توانایی تشکیل کاتیون A^+ را دارد که در اثر واکنش با عنصر Cl ترکیب ACl را خواهیم داشت.

مورد پ) در نافلزات از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

مورد ت) بین ۲ عنصر E و M ، ۱۲ عنصر وجود دارد که ۲ تای آن‌ها متعلق به دسته p است.

مورد ث) Z همان عنصر Si می‌باشد که یک شبه‌فلز است.

۱۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به‌دست می‌آیند.

مورد ب) میزان استخراج زیاد منابع در یک کشور دلیلی بر توسعه یافته بودن آن کشور نیست.

مورد پ) جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.

۱۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (ت) صحیح می‌باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد الف): باتوجه به جدول روبه‌رو، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر Br و Cl کمتر از Cl و F می‌باشد.

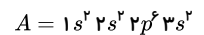
نماد شیمیایی عناصر	F	Cl	Br
شعاع اتمی (ppm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

مورد ب): آرایش الکترونی لایه ظرفیت برای یون پایدار همه آن‌ها به شکل $ns^2 np^6$ می‌باشد.

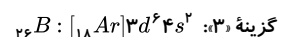
مورد پ): اولین عنصری که در این گروه دارای لایه سوم ($n = 3$) کاملاً پر از الکترون می‌باشد، برم (Br) نام دارد.

۱۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر A^{2+} به $2p^6$ ختم شود؛ عنصر A دارای آرایش زیر در دوره سوم و گروه دوم است.



گزینه ۲: عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد، Cr است که آرایش Cr^{2+} به صورت زیر است که دارای ۴ الکترون با $l = 2$ می‌باشد.



گزینه ۳: زیرلایه ۴s در تمام کاتیون‌های فلزهای واسطه متناوب چهارم خالی از الکترون است.

۱۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای «آ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت آ) عناصر در جدول دوره‌ای، براساس عدد اتمی چیده شده‌اند.

عبارت ت) جدول دوره‌ای شامل ۱۸ گروه و ۷ دوره است.

۱۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ با مقایسه شدت و میزان نور حاصل در واکنش این سه فلز قلیایی با گاز کلر می‌توان دریافت که ترتیب واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $C > A > B$ می‌باشد. در نتیجه: $A = Na$ ، $B = Li$ ، $C = K$ کاتیون عنصر B (Li^+) به آرایش گاز نجیب He می‌رسد که هشتمانی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترتیب شعاع اتمی این فلزها به صورت $B < A < C$ است.

$$\frac{2}{12} \times 100 \approx 17\%$$

گزینه ۳: براساس ترتیب شدت نور، ترتیب واکنش پذیری این سه فلز به صورت $C > A > B$ است.

گزینه ۴: باتوجه به واکنش پذیری بیشتر فلز C، تمایل آن برای از دست دادن الکترون بیشتر از فلزهای A و B است.

۱۹۳) روند کلی تغییرات شدت واکنش با گاز کلر، شعاع اتمی، خصلت فلزی و تمایل به تشکیل کاتیون در عنصرهای گروه اول جدول تناوبی از پایین به بالا کاهش می‌دهد.

روند کلی تغییرات خصلت نافلزی در عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست افزایش می‌یابد، اما روند کلی تغییرات شعاع اتمی، خصلت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون در این عنصرها، کاهش می‌دهد.

۱۹۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

گزینه ۲: Al^{3+} به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسد.

گزینه ۳: کربن توانایی تشکیل آنیون تک‌اتمی ندارد.

۱۹۵) بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

گزینه ۳: پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میلادی حدود ۷۲ میلیارد تن ماده معدنی، فلز و سوخت فسیلی در جهان استخراج و مصرف می‌شود.

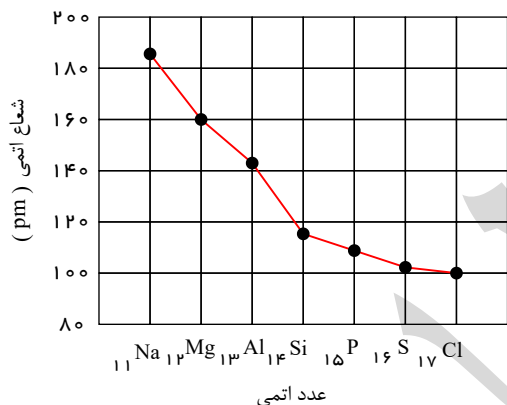
گزینه ۴: پراکندگی غیریکنواخت منابع گوناگون در سطح زمین، دلیل پیدایش تجارت جهانی است.

۱۹۶) فقط عبارت سوم نادرست است.

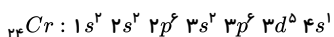
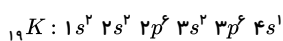
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دوره سوم جدول دوره‌های شامل ۸ عنصر است که ۳ عنصر فلزی، ۱ عنصر شبه‌فلزی و ۴ عنصر نافلزی‌اند که اگر از گاز نجیب صرف‌نظر کنیم، تعداد عنصرهای فلزی و نافلزی برابر با ۳ می‌شود.

عبارت دوم: مطابق نمودار زیر، بیشترین اختلاف میان اندازه شعاع اتمی دو عنصر متوالی در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به عنصرهای آلومینیم و سیلیسیم است:



عبارت سوم: در میان عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت پتاسیم و کروم به صورت کاملاً نیمه‌پر است.



عبارت چهارم: آهن پرمصرف‌ترین فلز جهان است که اگر از ظرفیت‌های دو و سه خود در ترکیب با یون هیدروکسید استفاده کند، به ترتیب رسوب‌های سبز رنگ و قرمز آجری رنگ تولید می‌کند.



۱۹۷) مورد (آ) و (پ) درست هستند.

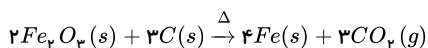
بررسی موارد:

مورد ب) واکنش‌پذیری سدیم بیشتر از کربن است، بنابراین Na_2O با C واکنش نمی‌دهد؛ به عبارتی واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

مورد پ) هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌های پایدارتر از خودش است و سدیم فلزی فعال است.

مورد ت) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس بیشتر از ذخایر زمینی است.

۱۹۸) معادله موازنه شده واکنش:



ابتدا باید مقدار آهن (III) اکسید خالصی را که در واکنش شرکت می‌کند، محاسبه کنیم:

$$80 = \frac{x}{40} \times 100 \Rightarrow x = 32g \text{ (آهن (III) اکسید خالص)}$$

سپس مقدار نظری آهن را از استوکیومتری واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$32g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{4 mol Fe}{2 mol Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1 mol Fe} = 22.4g Fe \text{ (مقدار نظری فراورده)}$$

در نهایت مقدار بازده را از رابطه آن به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{16.8g}{22.4g} \times 100 = 75\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{121.2} \times 100 \Rightarrow 72.72g KNO_3$$

$$O_2 \text{ (گرم)} = 72.72g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101g KNO_3} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol KNO_3} \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} = 11.52g O_2$$

$$\text{جرم } O_2 \text{ واکنش اول} = \frac{1}{6} \text{ (جرم } O_2 \text{ واکنش دوم)}$$

$$= \frac{1}{6} \times 11.52 = 1.92g O_2$$

$$?g KCl = 1.92g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} \times \frac{2 mol KCl}{3 mol O_2} \times \frac{74.5g KCl}{1 mol KCl} = 2.98g KCl$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰

$$\frac{\text{جرم } KHCO_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{جرم } KHCO_3}{2 \times 100} = \frac{3.52}{1 \times 44} \Rightarrow \text{جرم } KHCO_3 = 16g$$

$$\frac{\text{جرم بخار آب در واکنش دوم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم بخار آب در واکنش دوم}}{1 \times 18} = \frac{3.52}{1 \times 44}$$

$$\Rightarrow \text{جرم بخار آب در واکنش دوم} = 1.44g$$

$$\text{جرم بخار آب در واکنش اول} = 10.44 - 1.44 = 9g$$

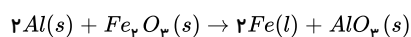
$$\frac{\text{جرم } NaOH}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم بخار آب در واکنش اول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{جرم } NaOH}{2 \times 40} = \frac{9}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow \text{جرم } NaOH = 40g$$

$$\text{درصد جرمی سدیم هیدروکسید} = \frac{\text{جرم سدیم هیدروکسید}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{40}{40 + 16} \times 100 = 71.4\%$$

واکنش ترمیت یکی از واکنش‌هایی است که در صنعت برای جوشکاری انجام می‌شود، واکنش به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۱



پس هم فراورده جامد و هم مایع در واکنش وجود دارد، اما فعالیت شیمیایی یا واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۲

$$?g Na_2O = 144g FeO \times \frac{1 mol FeO}{72g FeO} \times \frac{1 mol Na_2O}{1 mol FeO} \times \frac{62g Na_2O}{1 mol Na_2O} = 124g Na_2O \text{ (مقدار نظری)}$$

$$(1) \text{ بازده درصدی واکنشگاه} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{93}{124} \times 100 = 75\%$$

$$?gFe = 320gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 224gFe$$

$$(2) \text{ بازده درصدی واکنشگاه} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{56}{224} \times 100 = 25\%$$

$$?molCO_2 = 56gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{3molCO_2}{4molFe} = 0.75molCO_2$$

۲۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به اطلاعات صورت سؤال فعالیت شیمیایی فلز M بیشتر از فلز N می‌باشد؛ در نتیجه در یک دوره از جدول تناوبی، فلز N بعد از فلز M قرار دارد.
 به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است. بنابراین واکنش (ب) چون واکنش‌پذیری Fe کمتر از Ti است، انجام‌پذیر است. همچنین واکنش (پ) نیز انجام‌پذیر است، زیرا واکنش‌پذیری Ti کمتر از Mg است، اما واکنش‌های (الف) و (ت) به‌دلیل واکنش‌پذیری بیشتر Na از Fe و واکنش‌پذیری بیشتر Na از Mg انجام نمی‌شوند.

۲۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به جرم CO مصرفی، جرم آهن تولیدشده در واکنش I را محاسبه می‌کنیم:

$$?gFe = 336gCO \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{2molFe}{3molCO} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 448gFe$$

از آنجا که جرم آهن تولیدشده در واکنش I ، ۸ برابر این مقدار در واکنش II می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$8II = 448gFe \Rightarrow II = 56gFe$$

حال می‌توان جرم Al مصرف‌شده در واکنش II را محاسبه کرد.

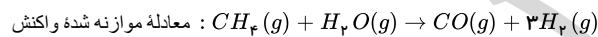
$$?gAl = 56gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molAl}{3molFe} \times \frac{27gAl}{1molAl} = 27gAl$$

۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?molAl = 89.6LH_2 \times \frac{1molH_2}{22.4LH_2} \times \frac{2molAl}{3molH_2} = \frac{8}{3}molAl$$

$$?gFe = \frac{8}{3}molAl \times \frac{2molFe}{3molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe} \approx 149.33gFe$$

۲۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴



$$?L \text{ گاز} = 3.2gCH_4 \times \frac{1molCH_4}{16gCH_4} \times \frac{4mol \text{ گاز}}{1molCH_4} \times \frac{22.4L \text{ گاز}}{1mol \text{ گاز}} = 17.92L$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{13.44L}{17.92L} \times 100 = 75\%$$

۲۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: اگر بازده درصدی واکنش ۱۰۰٪ باشد، جرم Fe برابر است با:

$$?gFe = 80gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 56gFe$$

گزینه ۲: در این واکنش جرم فرآورده به‌دست آمده از جرم فرآورده مورد انتظار کمتر است:

$$?gFe = 40gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{4molFe}{2molFe_2O_3} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 28gFe$$

گزینه ۳: مقدار نظری آهن در آزمایش (۱) برابر با ۵۶ گرم است و اگر بازده ۵۰ درصد باشد، این مقدار ۲۸ گرم خواهد بود که از مقدار آهن مورد انتظار ۲۸ گرم کمتر است.

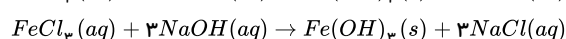
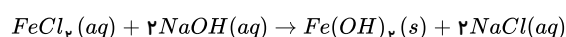
$$28gFe = \text{مقدار عملی} \Rightarrow 100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{56gFe} \Rightarrow 50 = \frac{\text{مقدار عملی}}{56gFe} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100$$

گزینه ۴: در آزمایش (۲) حتی اگر بازده واکنش ۱۰۰٪ هم باشد، حجم گاز تولیدشده در شرایط استاندارد از ۱ لیتر کمتر است.

$$?LCO_2 = 40gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{3molCO_2}{2molFe_2O_3} \times \frac{22.4LCO_2}{1molCO_2} = 8.4LCO_2$$

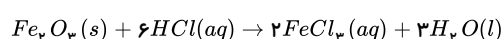
۲۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴

طبق معادله‌های زیر، یک مول $FeCl_3$ با ۲ مول $NaOH$ و یک مول $FeCl_3$ با ۳ مول $NaOH$ به‌طور کامل واکنش می‌دهند. بنابراین محلولی شامل یک مول $FeCl_3$ و یک مول $FeCl_3$ می‌تواند با ۵ مول $NaOH$ واکنش دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

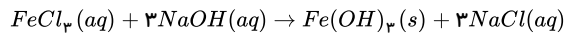
گزینه ۱: مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده زنگ آهن (Fe_2O_3) با $HCl(aq)$ برابر با ۱۲ است.



گزینه ۳: تشکیل رسوب قهوه‌ای رنگ می‌تواند نشان‌دهنده وجود یون آهن (III) در محلول باشد.
گزینه ۴: اگر به محلول حاصل از واکنش کامل زنگ آهن و هیدروکلریک اسید که شامل محلول آهن (III) کلرید است، قطره قطره سدیم هیدروکسید اضافه شود، رسوب قهوه‌ای رنگی تشکیل می‌شود که نشان‌دهنده وجود Fe^{3+} در آن است.

۲۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژرمانیم یک شبه فلز است و برخلاف طلا و قلع دارای رسانایی الکتریکی کمی است.
گزینه ۲: فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، آهن است و اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.
گزینه ۳: معادله تشکیل رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ $Fe(OH)_3$ به شکل زیر است:



رسوب $Fe(OH)_3$ سبزرنگ است.

۲۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد (آ): نادرست. با استفاده از فلز سدیم صرفه اقتصادی ندارد.

مورد (ب): درست. به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش پذیری فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.

مورد (پ): نادرست. واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

مورد (ت): درست. فلزهای قلیایی برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود تنها باید یک الکترون از دست بدهند، از این رو واکنش پذیرترین فلزها هستند.

مورد (ث): درست. زیرا واکنش پذیری فلز پتاسیم بیشتر از فلز مس می‌باشد. هر چه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز نیز دشوارتر است.

۲۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

گزینه ۲: غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس از غلظت گونه‌های فلزی موجود در اعماق زمین (ذخایر زمینی) بیشتر است.

گزینه ۴: آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت آن به طبیعت به شکل سنگ معدن سریع تر است.

۲۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ باز یافت فلزها سبب کاهش تولید کربن دی‌اکسید و کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

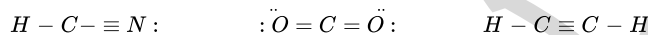
شکل درست گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: با توجه به این که آهنک بازگشت فلزها به طبیعت از آهنک استخراج آن‌ها کندتر است، می‌توان گفت این مواد جزء منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

گزینه ۲: در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

گزینه ۴: کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید لیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، مواد منفجره، رنگ، پلاستیک و لاستیک به کار می‌رود.

۲۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به ساختارهای لوویس زیر، در دو مولکول کربن دی‌اکسید و هیدروژن سیانید ۴ پیوند کووالانسی و در مولکول اتین ۵ پیوند کووالانسی وجود دارد:



۲۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ اتم کربن دارای چهار الکترون ظرفیتی است. هر اتم کربن می‌تواند با اتم‌های مجاور خود پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه تشکیل دهد؛ بنابراین حداکثر می‌تواند

سه الکترون با یکی از اتم‌های مجاور خود به اشتراک بگذارد.

۲۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

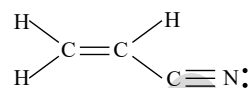
مورد (الف): در شکل‌های داده شده در صورت سؤال، مدل گلوله - میله و فضا پرکن برخی از ترکیب‌های کربن نمایش داده شده است.

مورد (ب): در مدل‌های گلوله - میله داده شده، هیدروکربن‌های خطی با پیوندهای دوگانه و سه‌گانه نمایش داده شده‌اند و این مولکول‌ها دارای حلقه‌های کربنی نیستند.

مورد (پ): در ساختارهای داده شده، اتم کربن هر سه نوع پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه را با سایر اتم‌ها برقرار کرده است.

مورد (ت): اتم H نمی‌تواند به آرایش الکترونی پایدار هشت‌تایی دست یابد و در ترکیباتش اغلب به آرایش الکترونی پایدار دو تایی گاز نجیب هلیم می‌رسد.

۲۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار لوویس ترکیب حاصل به صورت زیر است:



فرمول مولکولی ترکیب حاصل C_7H_7N بوده و هر مولکول آن ۹ پیوند کووالانسی دارد.

فرمول مولکولی اتین C_2H_2 است، پس در هر دو ترکیب نسبت شمار اتم‌های C به H برابر با یک می‌باشد.

در این ترکیب اتم‌های C و N به آرایش الکترونی پایدار هشت‌تایی رسیده‌اند.

۲۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به گزینه‌های داده شده، تعداد اتم‌های موجود در ۱۲۶ گرم از هر یک از ترکیبات داده شده را محاسبه می‌کنیم:

گزینه ۱:

$$?atom = 126g C_7H_7N \times \frac{1mol C_7H_7N}{98g C_7H_7N} \times \frac{7mol atom}{1mol C_7H_7N} \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom}{1mol atom} = 13,274 \times 10^{24} atom$$

گزینه ۲:

$$?atom = 126g C_6H_{12} \times \frac{1mol C_6H_{12}}{84g C_6H_{12}} \times \frac{18mol atom}{1mol C_6H_{12}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom}{1mol atom} = 16,254 \times 10^{24} atom$$

گزینه ۳:

$$?atom = 126gC_6H_6 \times \frac{1molC_6H_6}{78gC_6H_6} \times \frac{12molatom}{1molC_6H_6} \times \frac{6,02 \times 10^{23}atom}{1molatom} \approx 11,670 \times 10^{24}atom$$

گزینه ۴:

$$?atom = 126gC_{11}H_{24} \times \frac{1molC_{11}H_{24}}{156gC_{11}H_{24}} \times \frac{35molatom}{1molC_{11}H_{24}} \times \frac{6,02 \times 10^{23}atom}{1molatom} = 17,018 \times 10^{24}atom$$

باتوجه به شمار اتم‌های محاسبه شده در هریک از گزینه‌ها، تنها در ۱۲۶ گرم از ترکیب موجود در گزینه ۲، شمار $16,254 \times 10^{24}$ اتم وجود دارد.

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد؛ زیرا با کاهش ردپای کربن دی‌اکسید سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱۹**

با توجه به شکل روبه‌رو گزینه ۳، صحیح است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۰**



بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۱**

گزینه ۱: بازیافت فلزات باعث می‌شود گونه‌های زیستی کمتری از بین برود.

گزینه ۲: حدود ۹۰ درصد از نفت خام استخراج شده صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

گزینه ۳: با افزایش جرم مولی آلکان‌ها، اختلاف نقطه جوش آنها کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: به دلیل نامحلول بودن آلکان‌ها در آب، فلزات را با آلکان‌ها اندود می‌کنند تا مانع از نفوذ رطوبت هوا به سطح فلز و خوردگی فلزات بشود.

بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۲**

گزینه ۱: آهنک بازگشت فلز به طبیعت کندتر از آهنک مصرف و استخراج آن است؛ بنابراین فلزها منابع تجدیدناپذیرند.

گزینه ۲: در تبدیل فلز به سنگ معدن آن، فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود، یا به عبارتی برگشت فلز به طبیعت بر اثر پوسیدگی فلز انجام می‌شود.

گزینه ۳: بازیافت فلزها موجب کاهش انرژی مصرف شده برای استخراج، تولید، حمل‌ونقل و در مجموع کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

گزینه ۴: صحیح است.

کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و ... به کار می‌رود. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۳**

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۴**

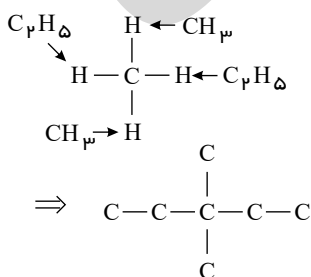
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت حدود ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

عبارت (ب): بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.

عبارت (ت): آهنک مصرف و استخراج فلز آهن با آهنک برگشت آن به طبیعت یکسان نیست، چون سرعت مصرف و در پی آن استخراج فلز خیلی بیشتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت است.

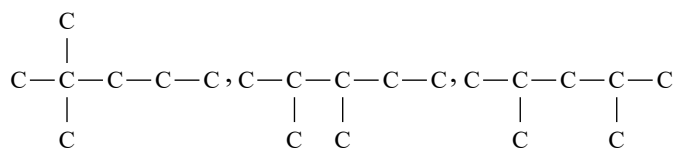
فرمول ساختاری ترکیب حاصل به صورت زیر خواهد بود: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۵**



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست.



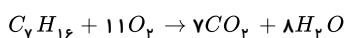
گزینه ۳: نادرست. نخستین آلکان مایع در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر پنتان (C_5H_{12}) است.

گزینه ۴: درست. فرمول مولکولی ساختار مربوطه نیز C_5H_{12} است.

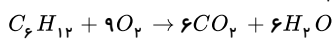
ابتدا باید نسبت تعداد مول‌های هپتان به سیکلوهگزان را به دست آوریم. فرض می‌کنیم که در مخلوط اولیه x مول هپتان و y مول سیکلوهگزان وجود دارد. (۲۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم اتم کربن}}{\text{مجموع جرم مولکول‌ها}} \times 100 = \frac{(7x + 6y) \times 12}{100x + 84y} = \frac{84}{100} = \frac{17}{20} \Rightarrow \frac{x}{y} = 0.6$$

معادله سوختن این دو ترکیب به صورت زیر است:



$$?g\text{CO}_2 = x\text{molC}_5\text{H}_{12} \times \frac{5\text{molCO}_2}{1\text{molC}_5\text{H}_{12}} \times \frac{44g\text{CO}_2}{1\text{molCO}_2} = 220xg\text{CO}_2$$



$$?g\text{H}_2\text{O} = y\text{molC}_6\text{H}_{12} \times \frac{6\text{molH}_2\text{O}}{1\text{molC}_6\text{H}_{12}} \times \frac{18g\text{H}_2\text{O}}{1\text{molH}_2\text{O}} = 108yg\text{H}_2\text{O}$$

$$\frac{220x}{108y} = \frac{220}{108} \times 0.6 \approx 1.17$$

بررسی سایر گزینه‌ها: (۲۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: تفاوت شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی تقریبی وازلین و گریس برابر با ۲۱ اتم است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{فرمول تقریبی وازلین} : \text{C}_{25}\text{H}_{52} \\ \text{فرمول تقریبی گریس} : \text{C}_{18}\text{H}_{38} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اتم } 21 = 52 - 31 = \text{اختلاف تعداد اتم‌ها}$$

گزینه ۲: در آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم دیگر متصل است.

گزینه ۳: در فرمول پیوند - خط؛ پیوند بین اتم‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند؛ اما اتم‌های کربن و هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

باتوجه به فرمول عمومی آلکان‌ها ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) می‌توان نوشت: (۲۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{2n+2}{n} = 2.4 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. پنتان در دمای اتاق مایع است.

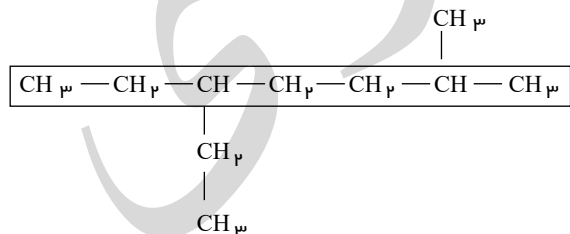
گزینه ۲: درست. با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: درست. ساده‌ترین آلکان متان (CH_4) است.

$$\text{CH}_4 = 16g \cdot \text{mol}^{-1}, \text{C}_5\text{H}_{12} = 72g \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{اختلاف} = 56g \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۴: نادرست. پنتان در بین آلکان‌هایی که در دمای اتاق مایع هستند، کمترین نقطه جوش را دارد.

نام صحیح ترکیب به صورت زیر است: (۲۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴



۵- اتیل-۲- متیل هپتان

جزء ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار بوده و هیدروکربن نیستند. (۲۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴

A دو اتم H کمتر از B دارد. بنابراین یک پیوند دوگانه $\text{C} = \text{C}$ در ساختار A وجود دارد و واکنش پذیری A بیشتر از B است.

شمار پیوندهای اشتراکی در B، بیشتر از A است.

ماده A با ۱ مول H_2 واکنش داده و به B تبدیل می‌شود.

ترکیب A اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) است که یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی بوده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود. (۲۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴

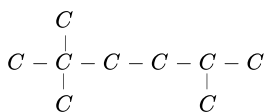
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاز اتن (C_2H_2) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از آن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

گزینه ۲: در واکنش (۲)، با انجام واکنش، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود.

گزینه ۴: اگر ترکیب B اتن (C_2H_2) باشد، ترکیب C دارای فرمول $C_4H_4Br_4$ خواهد بود.

ساختار ترکیب گزینه ۴، را اگر رسم کنیم مشاهده می‌کنیم نام با ساختار مطابقت دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲

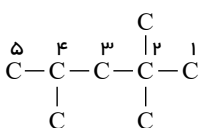


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای آلکان با زنجیره اصلی ۵ کربنه، ۴ اتیل نداریم، زیرا زنجیره اصلی عوض می‌شود.

گزینه ۲: به طور کلی در آلکان‌ها ۲ - اتیل نداریم، چون زنجیره اصلی عوض می‌شود.

گزینه ۳: ۴، ۴، ۲، ۲ - تری‌متیل پنتان نداریم و به جای آن ۴، ۲، ۲ - تری‌متیل پنتان درست است.



تعداد جفت الکترون اشتراکی را در آلکان‌ها می‌توان از رابطه $3n + 1$ محاسبه نمود. در نتیجه این ترکیب دارای $(3 \times 16 + 1 = 49)$ جفت الکترون ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳

پیوندی است، ولی مجموع اتم‌های آن برابر ۵۰ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{16}H_{34}$ است. در نتیجه اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب برابر با ۱۸ است.

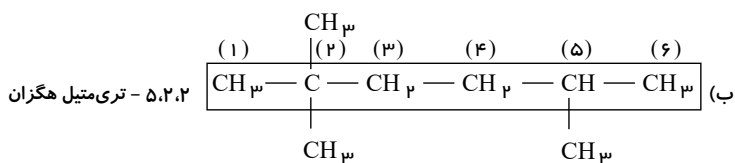
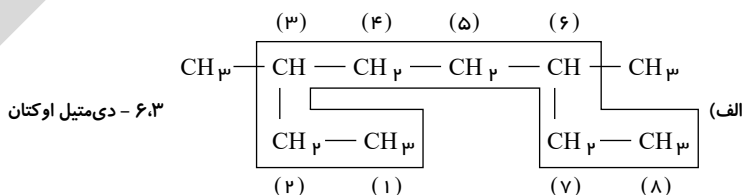
گزینه ۲: نام آن ۶، ۵، ۴، ۳ - تترااتیل اوکتان است.

گزینه ۳:

$$\text{جرم کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروکربن}} \times 100 = \frac{16 \times 12}{(16 \times 12) + (34 \times 1)} \times 100 \approx 85$$

هیدروکربن‌های سیر شده غیر حلقوی، همان آلکان‌ها هستند که فرمول عمومی آن به صورت C_nH_{2n+2} است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۴

فقط نام ترکیب‌های (پ) و (ت) درست نوشته شده‌اند و نام درست ترکیب‌های (الف) و (ب) به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۵



گاز پروپان سیر شده است و با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد، اما گاز پروپین مطابق معادله واکنش زیر با گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۶

$$C_3H_6(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$$

$$?gC_3H_6 = 9,6LH_2 \times \frac{1molH_2}{24LH_2} \times \frac{1molC_3H_6}{2molH_2} \times \frac{40gC_3H_6}{1molC_3H_6} = 16gC_3H_6$$

پس در مخلوط اولیه ۸ گرم گاز پروپین و ۲۲ گرم گاز پروپان وجود دارد. مول‌های این دو گاز برابر است با:

$$?molC_3H_8 = 22gC_3H_8 \times \frac{1molC_3H_8}{44gC_3H_8} = 0,5molC_3H_8$$

$$?molC_3H_6 = 16gC_3H_6 \times \frac{1molC_3H_6}{40gC_3H_6} = 0,4molC_3H_6$$

گاز پروپین واکنش‌پذیرتر از گاز پروپان است، پس داریم:

$$\frac{\text{مقدار مول پروپین}}{\text{مقدار مول پروپان}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4$$

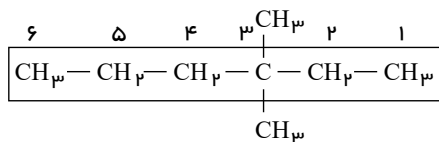
نام گذاری صحیح ساختارهای داده شده: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۷

گزینه ۱: ۲-دی متیل هپتان

گزینه ۲: ۳-متیل هگزان

گزینه ۳: ۲, ۲, ۴-تری متیل پنتان

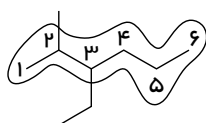
ابتدا ساختار گسترده آن را رسم می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۸



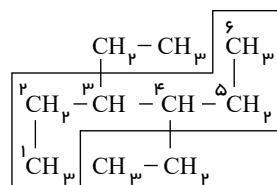
۳, ۳-دی متیل هگزان

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۹

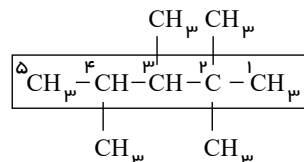
گزینه ۱: ۱-نادرست؛ ۲-متیل هگزان



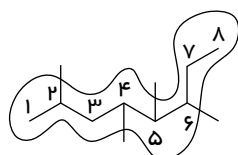
گزینه ۲: ۳-نادرست؛ ۴-دی اتیل هگزان



گزینه ۳: ۲, ۲, ۴-تترا متیل پنتان



گزینه ۴: ۲, ۴, ۵, ۶-تترامیل اوکتان



بررسی موارد نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۰

مورد ب: بخش عمده نفت خام برای سوزاندن و تأمین انرژی استفاده می شود.

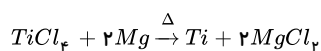
مورد پ: مولکولهای نفت سفید از نفت کوره فرارتر است که این موضوع نشان دهنده کوچک تر بودن اندازه مولکولهای نفت سفید از نفت کوره است.

مورد ت: در برج تقطیر مولکولهای سبک تر و فرارتر نفت خام از قسمت بالای برج خارج و جداسازی می شوند.

او نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که هیچ اطلاعاتی درباره آن نداشت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۱

تیتانیوم را در صنعت از تیتانیوم (IV) کلرید به دست می آورند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۲

گزینه ۲:



$$120\text{gMg} \times \frac{1\text{molMg}}{24\text{gMg}} \times \frac{1\text{molTi}}{2\text{molMg}} = 2,5\text{molTi}$$

جداکردن نمکها، اسیدها و آب، مقدمه پالایش نفت خام است که به روش تقطیر جزء به جزء در برج تقطیر با استفاده از تفاوت در دمای جوش هیدروکربن های

سازنده نفت خام انجام می شود. در برج تقطیر، مواد فرارتر به سوی بالای برج که دمای پایین تری داشته حرکت کرده و جدا می شوند. با استفاده از این روش هیدروکربن های سازنده نفت خام

به صورت مخلوطهایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می شوند.

کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شویندهها و مواد آرایشی و بهداشتی به کار می رود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است که در گروه ۱۴ و تناوب دوم جای دارد.

گزینه ۲: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام که هر بشکه آن ۱۵۹ لیتر است در دنیا مصرف می‌شود.

$$8 \times 10^7 \times 159 = 1,272 \times 10^1 L$$

مولکول‌های سبک‌تر و فرآتر از جمله مواد پتروشیمیایی به‌سوی بالای برج حرکت کرده و جدا می‌شوند. (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۵)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ابتدا نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ حرارت می‌دهند. سپس نفت خام داغ را به برج هدایت می‌کنند.

گزینه ۲: سینی‌ها در فاصله‌های گوناگون در برج قرار دارند.

گزینه ۴: در برج تقطیر دما از پایین به بالا کاهش می‌یابد.

بررسی پرسش‌ها: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۶)

پرسش الف: کربن توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد.

پرسش ب: کمتر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به‌کار می‌رود.

پرسش پ: نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

بررسی موارد: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۷)

مورد آ: اوکتان (C_8H_{18}) نسبت به پنتان (C_5H_{12}) گران‌روی بیشتری دارد.

مورد ب: گریس نسبت به نفت سفید فراریت کمتری دارد.

مورد پ: وازلین ($C_{25}H_{52}$) نسبت به $C_{70}H_{142}$ چسبندگی بیشتری دارد.

مورد ت: C_7H_6 نسبت به C_7H_{16} نیروی بین‌مولکولی کمتری دارد. بنابراین مورد «آ» و «پ» این جمله را به‌درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی گزینه‌ها: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۸)

گزینه ۱: در نفت خام علاوه بر هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... هم وجود دارد.

گزینه ۲: آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم، حدود ۹۰ درصد نفت خام سوزانده و جهت تأمین انرژی استفاده می‌شود.

گزینه ۳: میزان فراریت نفت سفید از گازوئیل بیشتر است.

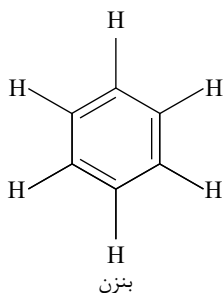
گزینه ۴: درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران از نفت برنت دریای شمال بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۹)

گزینه ۱: در برج تقطیر، هیدروکربن‌های با فراریت پایین به‌صورت مایع از قسمت پایین برج خارج می‌شوند.

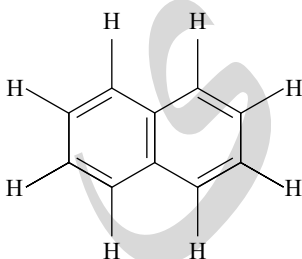
گزینه ۳: CO و CO_2 , H_2O فرآورده‌های مشترک سوختن بنزین و زغال‌سنگ هستند.

گزینه ۴:



بنزن

۱۵ = تعداد پیوندهای اشتراکی



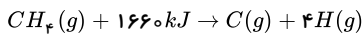
نفتالن

$$24 = \frac{24}{15} = \frac{8}{5} = 1,6$$

تجربه خوردن شیر گرم در یک روز سرد زمستانی تجربه خوشایندی است، تجربه‌ای لذت‌بخش که به بدن انرژی می‌بخشد. اگر دمای شیر گرم در حدود (۲۵۰) (۱ ۲ ۳ ۴)

$60^\circ C$ باشد، پس از ورود به بدن، نخست مقداری انرژی به شکل گرما از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود (گرماده). فرآیند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن با آزاد شدن انرژی همراه است (گرماده). بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرآیند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد.

براساس واکنش: (۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۱)



میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ برابر $415 kJ$ خواهد بود. همچنین برای شکستن تمام پیوندهای موجود در $3,2$ گرم متان $332 kJ$ انرژی لازم است:

$$3,2 g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{+1660 kJ}{1 mol CH_4} = +332 kJ$$

نکته مهم: برای تعیین آنتالپی پیوند، تمام گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش باید در حالت گازی باشند. بنابراین گزینه‌های ۲ و ۴، از همان ابتدا غیر قابل قبول بود. همچنین برای شکستن پیوندهای شیمیایی همواره نیاز به صرف انرژی است؛ بنابراین بدون توجه به اعداد واکنش و محاسبات، می‌توان از همان ابتدا گزینه ۱ را به عنوان گزینه صحیح انتخاب کرد.

مولکول مورد نظر دارای گروه عاملی هیدروکسیل است؛ پس گزینه دوم نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۳

ابتدا ارزش سوختی پروپن را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی پروپن} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}}$$

$$\text{ارزش سوختی پروپن} = \frac{|-2058|}{42} = 49 kJ \cdot g^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی متانول} = 0,46 \times 49 = 22,54$$

$$\text{آنتالپی سوختن متانول} = -(\text{جرم مولی متانول} \times \text{ارزش سوختی متانول}) = -22,54 \times 32 = -721,28$$

آنتالپی هر ۴ واکنش را نمی‌توان به روش مستقیم اندازه‌گیری کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۴

بررسی واکنش‌ها:

واکنش (آ) آنتالپی این واکنش به روش مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست، چون تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است. واکنش (ب) تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن در آزمایشگاه امکان‌پذیر نیست، زیرا واکنش مستقیم این ماده باعث تولید آب می‌شود که پایدارتر از هیدروژن پراکسید است.

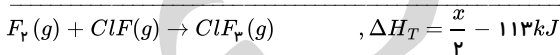
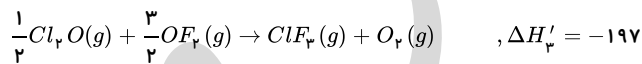
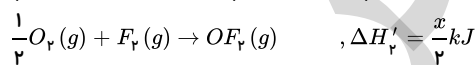
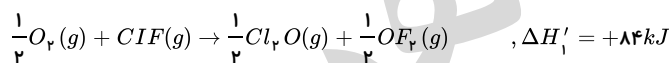
واکنش (پ) چون در مرحله اول CO تشکیل می‌شود و بلافاصله بعد از تشکیل در مرحله دوم با $\frac{1}{2}$ مول O_2 دیگر واکنش داده و CO_2 تولید می‌کند، به همین دلیل گرمای واکنش مرحله اول را با استفاده از ΔH مرحله ۲ و ΔH واکنش کلی به کمک قانون هس و به‌طور غیرمستقیم اندازه‌گیری می‌کنند.

واکنش (ت) در این واکنش نیز چون واکنش کلی ۲ مرحله‌ای است، گرمای واکنش مرحله اول از روی ΔH و مرحله دوم و ΔH واکنش کلی به کمک قانون هس به دست می‌آید.

ابتدا ΔH واکنش اول را محاسبه می‌کنیم: (دقت کنید که چون گرما از محیط گرفته شده، $\Delta H > 0$ است.) ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۵

$$? kJ = 1 mol O_2 \times \frac{6,02 \times 10^{23} molecule O_2}{1 mol O_2} \times \frac{6,72 kJ}{2,408 \times 10^{23} molecule O_2} = 168 kJ$$

حال باید ΔH واکنش $F_2(g) + ClF(g) \rightarrow ClF_3(g)$ را به کمک واکنش‌های داده شده به دست آوریم. واکنش اول را تقسیم بر ۲، واکنش دوم را تقسیم بر ۲ و واکنش سوم را معکوس و تقسیم بر ۲ می‌کنیم.



به کمک گرمای آزاد شده در واکنش $F_2 + ClF \rightarrow ClF_3$ در ازای مصرف $1,9$ گرم F_2 ، دمای $2,5 kg$ نیکل به اندازه 6° افزایش یافته است. بنابراین:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 2,5 \times 10^3 \times 6 \times 0,45 = 6,75 kJ$$

$$? kJ = 1 mol F_2 \times \frac{38 g F_2}{1 mol F_2} \times \frac{6,75 kJ}{1,9 g F_2} = 135 kJ$$

ΔH واکنش $F_2 + ClF \rightarrow ClF_3$ برابر $135 kJ$ است. به کمک این عدد می‌توانیم ΔH واکنش $2OF_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2ClF_3(g)$ را محاسبه کنیم:

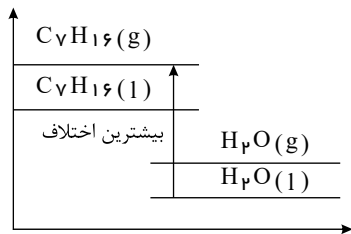
$$-135 = \frac{x}{2} - 113 \Rightarrow x = -44 kJ \Rightarrow \Delta H \text{ واکنش} = -44 kJ$$

به کمک رابطه محاسبه انرژی پیوند، داریم:

$$\Delta H = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده})$$

$$\rightarrow |\Delta H(O=O) + 2\Delta H(F-F)| - [4\Delta H(O-F)] = -44 \Rightarrow 494 + 2(155) - 4\Delta H(O-F) = -44 \Rightarrow \Delta H(O-F) = 212 kJ \cdot mol^{-1}$$

در یک واکنش گرماده، هرچه اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها بیشتر باشد، انرژی آزاد شده بیشتر خواهد بود. باتوجه به اینکه واکنش سوختن گرماده است و از طرفی سطح انرژی ماده در حالت فیزیکی گاز بیشتر از مایع است، داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۶



بنابراین واکنش ۲، بیشترین انرژی آزاد شده را دارد.

انرژی آزاد شده حاصل از سوختن ۵۰ گرم شکلات: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۷**

$$\left. \begin{array}{l} \text{کربوهیدرات: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5g \\ \text{چربی: } 50 \times \frac{10}{100} = 5g \\ \text{پروتئین: } 50 \times \frac{5}{100} = 2,5g \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{انرژی سوختی}} \left. \begin{array}{l} 2,5g \times 17 \frac{kJ}{g} = 42,5kJ \\ 5g \times 38 \frac{kJ}{g} = 190kJ \\ 2,5g \times 17 \frac{kJ}{g} = 42,5kJ \end{array} \right\} 42,5 + 190 + 42,5 = 275kJ$$

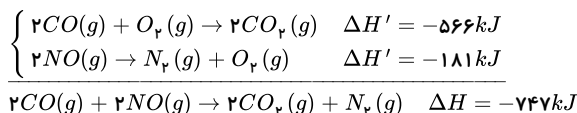
انرژی که صرف بالا رفتن دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه $20^\circ C$ می‌شود:

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4,2 \times 20 = 42000J = 42kJ$$

درصد گرمای حاصل از سوختن شکلات که صرف افزایش دمای آب شده است برابر است با:

$$\text{درصد گرمای مورد نظر} = \frac{42}{275} \times 100 \approx 15,27\%$$

باتوجه به قانون هس ΔH واکنش مورد نظر را به دست می‌آوریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۸**



حال داریم:

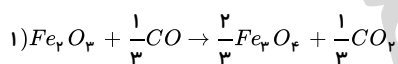
$$?kJ = 500mLCO \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{1,4gCO}{1LCO} \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{747kJ}{2molCO} = 9,3375kJ$$

برای محاسبه آنتالپی واکنش مورد نظر طبق قانون هس به صورت زیر عمل می‌کنیم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵۹**

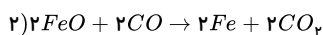
واکنش ۱، تقسیم بر ۳

واکنش ۲، ضرب در ۲

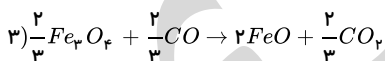
واکنش ۳، معکوس و ضرب در $\frac{2}{3}$



$$\Delta H_1 = -\frac{48}{3} = -16kJ$$



$$\Delta H_2 = -11 \times 2 = -22kJ$$



$$\Delta H_3 = -\frac{2}{3}(-21) = 14kJ$$

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -16 - 22 + 14 = -24kJ$$

اگر آنتالپی پیوند $H-H$ را برابر x و آنتالپی پیوند $N-N$ را برابر y در نظر بگیریم داریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۰**

واکنش دوم:

$$\Delta H = [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] \rightarrow -92 = [946 + 3x] - [6 \times 391] \Rightarrow x = 436kJ \cdot mol^{-1}$$

واکنش اول:

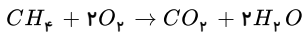
$$\Delta H = [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] \rightarrow +91 = [946 + 2(436)] - [y + 4(391)] \Rightarrow y = 163kJ \cdot mol^{-1}$$

بررسی گزینه‌های نادرست: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۱**

گزینه ۱: انرژی گرمایی گازهای نجیب به تعداد ذرات و دمای آن‌ها وابسته است.

گزینه ۳: هر چه ظرفیت گرمایی یک ماده بیشتر باشد، با جذب مقدار معینی گرما، تغییر دمای کمتری خواهد داشت.

گزینه ۴: گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرآیند از آن استفاده می‌شود.

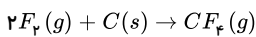
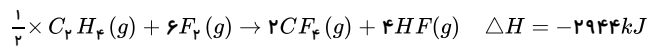
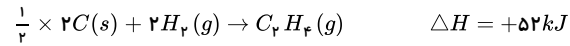


$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده] - [مجموع آنتالپی پیوند مواد فرآورده]

$$\Delta H = [4(C-H) + 2(O=O)] - [2(C=O) + 4(O-H)]$$

$$\Delta H = [4(415) + 2(O=O)] - [2(800) + 4(465)]$$

$$\Delta H_{(O=O)} = 498 kJ \cdot mol^{-1}$$



$$\Delta H = \frac{1}{2}(+52) + \frac{1}{2}(-2944) + 537 = -909 kJ$$

$$52.8g \times \frac{1 mol CF_4}{88g} \times \frac{-909 kJ}{1 mol CF_4} \times \frac{1 min}{-10908 kJ} \times \frac{60 s}{1 min} = 3s$$

گزینه ۱: چون مقدار آب در طرف‌ها یکسان نیست، لذا برای افزایش دمای آن‌ها به اندازه $1^\circ C$ میزان گرمای متفاوتی نیاز است و طرف B گرمای بیشتری می‌خواهد.

گزینه ۲: انرژی گرمایی تابع مقدار ماده است و مقدار ماده در طرف B بیشتر از A می‌باشد.

گزینه ۳: میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذرات، یعنی دمای آن‌ها با هم برابر و یکسان است.

گزینه ۴: چون هر دو ماده آب بوده و دمای آن‌ها یکسان است؛ پختن تخم‌مرغ در آن‌ها یکسان انجام می‌شود.

بررسی موارد:

مورد (آ): ابتدا باید این دو آلکان را بیاییم: (فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است.)

$$\text{جرم اتم کربن} = \frac{500}{6} = \frac{n(12)}{n(12) + 2n(1) + 2(1)} \times 100 \Rightarrow n = 5$$

آلکان اول پنتان (C_5H_{12}) و آلکان دوم هگزان (C_6H_{14}) است. هرچه جرم یک آلکان بیشتر باشد، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد؛ بنابراین مقاومت هگزان در برابر جاری شدن بیشتر از پنتان است.

مورد (ب): گرمی یا سردی یک مایع بستگی به دما دارد و دما هم وابسته به میانگین انرژی جنبشی است نه مجموع انرژی جنبشی. به عبارت دیگر ممکن است دمای مایع طرف A کمتر از دمای مایع طرف B باشد، اما جرم مایع A به قدری بیشتر از جرم مایع B باشد که مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع A بیشتر از مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده مایع B شود.

مورد (پ): سرگروه ترکیبات آروماتیک بنزن با فرمول مولکولی C_6H_6 و هیدروکربن سیرنشده‌ای که در جوشکاری استفاده می‌شود، اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 است. جرم مولی این دو ترکیب برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم مولی بنزن} &= 6(12) + 6(1) = 78 g \cdot mol^{-1} \\ \text{جرم مولی اتین} &= 2(12) + 2(1) = 26 g \cdot mol^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{78}{26} = 3$$

مورد (ت): هرچه یک ترکیب آلی سنگین‌تر باشد، از قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر خارج می‌شود. گازوئیل و نفت سفید هر دو مجموعه‌ای از آلکان‌ها هستند و آلکان‌های سازنده گازوئیل سنگین‌تر از آلکان‌های سازنده نفت سفید هستند، در نتیجه گازوئیل نسبت به نفت سفید از قسمت‌های پایین‌تر برج تقطیر به دست می‌آید.

کاهش جرم خورشید به‌عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۶

موارد الف و ب) عبارت میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی با دما هم‌ارز هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۷

بررسی سایر موارد:

مورد پ) باتوجه به اطلاعات داده‌شده، در مورد شمار ذره‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد.

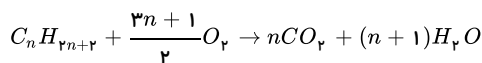
مورد ت) مجموع انرژی جنبشی هم‌ارز انرژی گرمایی است که به مقدار ماده بستگی دارد. باتوجه به داده‌های سؤال نمی‌توان اظهار نظر کرد.

ابتدا باید فرمول مولکولی این آلکان را به دست آوریم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۸

توجه داشته باشید که جرم مولی یک آلکان با n اتم کربن برابر با $14n + 2g \cdot mol^{-1}$ است:

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n + 2n + 2 = 14n + 2$$

معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل آلکان‌ها:

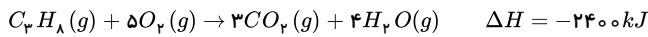


در این واکنش به‌ازای سوختن $6.6g$ گرم آلکان، $10.8g$ گرم آب تولید می‌شود. بنابراین:

$$6.6g C_nH_{2n+2} \times \frac{1 mol C_nH_{2n+2}}{14n + 2g C_nH_{2n+2}} \times \frac{n + 1 mol H_2O}{1 mol C_nH_{2n+2}} \times \frac{18g}{1 mol H_2O} = 10.8g H_2O$$

$$6.6 \times 18(n+1) = 10.8(14n+2) \Rightarrow 11n + 11 = 14n + 2 \Rightarrow n = 3$$

بنابراین، این آلکان پروپان است و باتوجه به صورت سؤال، آنتالپی سوختن آن برابر با -2400 کیلوژول بر مول است. اکنون گرمای حاصل از سوختن کامل 11 گرم از این آلکان را حساب می‌کنیم:



$$11g C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44g C_3H_8} \times \frac{2400 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 600 \text{ kJ} \Rightarrow Q = 600000$$

اکنون تغییرات دمای $3000g$ آب را پس از جذب این مقدار گرما به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta = \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{600000}{30000 \times 4} \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ C$$

با داشتن دمای اولیه ($25^\circ C$) و تغییرات دما، دمای نهایی آب را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 5 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ C$$

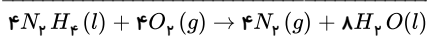
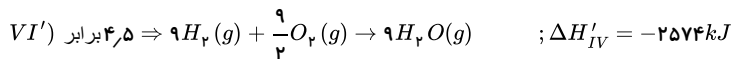
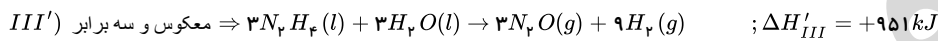
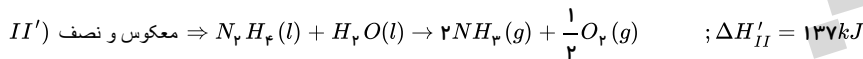
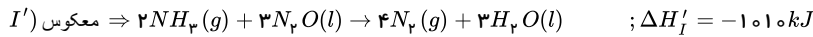
هرچه شعاع اتمی کوچک‌تر، طول پیوند کوتاه‌تر و در نتیجه ΔH پیوند بیشتر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۶۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قدرت پیوند سه گانه به اندازه سه برابر یگانه نیست.

گزینه ۲: شعاع اکسیژن کمتر از کربن است، بنابراین آنتالپی پیوند $C = O$ بیشتر از $C = C$ می‌باشد.

گزینه ۴: شعاع فلئور کمتر از کربن است، بنابراین آنتالپی پیوند $H - F$ بیشتر از $C - H$ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۰)



$$\Delta H = \Delta H'_I + \Delta H'_{II} + \Delta H'_{III} + \Delta H'_{IV} = -2496$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ واکنش مورد نظر} = \frac{-2496}{4} = -624 \text{ kJ/mol}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۱)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} \rightarrow R_{N_2O_5} = 2 \times 0,125 = 0,25 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

زمان پایان واکنش:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 0,25 = \frac{10}{2 \times \Delta t} \rightarrow \Delta t = 20 \text{ min} = 1200 \text{ s}$$

به‌ازای مصرف 2 مول واکنش‌دهنده، 5 مول فرآورده گازی تشکیل می‌شود.

$$? \text{ mol (فرآورده گازی)} = 10 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{5 \text{ mol (فرآورده گازی)}}{2 \text{ mol } N_2O_5} = 25 \text{ mol (فرآورده گازی)}$$

$$\text{غلظت مولار فرآورده‌ها} = \frac{25 \text{ mol}}{2L} = 12,5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۲)

$$\frac{\Delta[A]}{2} = \frac{\Delta[C]}{1} \Rightarrow \Delta[A] = 2\Delta[C] = 2 \times 0,125 = 0,25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta n[A] = \Delta[A] \times V \Rightarrow \Delta n(A) = 0,25 \times 4 = 1 \text{ mol}$$

$$R(A) = \frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = \frac{1 \text{ mol}}{0,5 \text{ min}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۳)

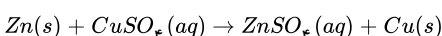
$$\Delta t = 30 \text{ s}, \Delta V = (400 - 250) \text{ mL}$$

$$\Delta n = 150 \text{ mL} \times \frac{1L}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{25L} = 0,006 \text{ mol}$$

$$\Delta M = \frac{\Delta n}{V} = \frac{0,006 \text{ mol}}{2L} = 0,003 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{0,003 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{0,5 \text{ min}} = 0,006 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۴)



$$?s = 12,8gCu \times \frac{1molCu}{64gCu} \times \frac{1molZn}{1molCu} \times \frac{65gZn}{1molZn} \times \frac{1min}{0,5gZn} \times \frac{60s}{1min} = 1560s$$

$$\text{جرم روی مصرف شده} = \frac{1560}{60}min \times \frac{0,5gZn}{1min} = 13gZn$$

$$\text{جرم تیغه} = 20 - 13 + 12,8 = 19,8g$$

میانگین انرژی جنبشی ذرات و میانگین تندی ذرات (در حالت فیزیکی یکسان) فقط وابسته به دما است. همچنین انرژی جنبشی ذرات در یک ظرف برابر نبوده و تنها راجع به میانگین آن‌ها می‌توان سخن گفت. مجموع انرژی جنبشی علاوه بر دما به مقدار ماده نیز بستگی دارد، پس مجموع انرژی جنبشی ذرات ظرف B بیشتر از ذرات ظرف A می‌باشد.

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» نادرست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۵)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) گاز کلر دارای رنگ زرد مایل به سبز است.

عبارت ب) گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده می‌دانند.

عبارت پ) انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

عبارت ت) هر دو واکنش گرماده هستند.

اگر چه در واکنش (II) تعداد مول گازی واکنش‌دهنده‌ها با تعداد مول گازی فرآورده برابر است، ولی به دلیل گرماده بودن واکنش، دمای گازها افزایش یافته و در یک ظرف در بسته، فشار افزایش می‌یابد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۷)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱)

$$\text{تفاوت سطح انرژی یک مول الماس و گرافیت} = 1,9kJ \times \frac{10^3J}{1kJ} \times \frac{1cal}{4,2J} \approx 452,4cal$$

گزینه ۲)

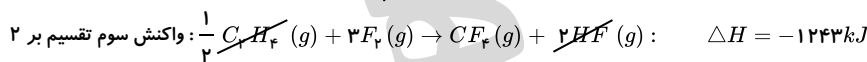
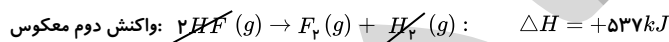
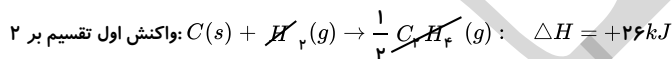
$$?kJ = 3,6gC(\text{الماس}) \times \frac{1molC(\text{الماس})}{12gC(\text{الماس})} \times \frac{395,4kJ}{1molC(\text{الماس})} = 118,62kJ$$

گزینه ۴)

$$?J = 1g \times \frac{1,9kJ}{12g} \times \frac{10^3g}{1kJ} = 158,3J$$

از آنجا که گرافیت پایدارتر از الماس است، گرمای حاصل از سوختن یک مول الماس بیشتر از یک مول گرافیت است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۷۸)

(۲۷۹) (۱) (۲) (۳) (۴)



ابتدا سرعت متوسط تولید گاز NO_2 را در محدوده زمانی داده شده تعیین می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۰)

$$n_2 = 34,5g NO_2 \times \frac{1mol NO_2}{46g NO_2} = 0,75mol NO_2$$

$$n_1 = 23g NO_2 \times \frac{1mol NO_2}{46g NO_2} = 0,5mol NO_2$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{0,75 - 0,5}{20 - 10} = 0,025mol \cdot min^{-1}$$

حال سرعت متوسط مصرف N_2O_4 برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{N_2O_4}}{1} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{N_2O_4} = 0,0125mol \cdot min^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۸۱)

گزینه ۱: درست است، زیرا:

$$Q = mC\Delta T \Rightarrow C = \frac{Q}{m\Delta T} \Rightarrow C \times \frac{1}{\Delta T}$$

گزینه ۲: درست است زیرا: روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش پذیری

بیشتری نیز دارد.

گزینه ۳:

$$Q = mC\Delta\theta \rightarrow c = \frac{980J}{10g \times 40^\circ C} = 2,45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

بدین ترتیب ظرفیت گرمایی این نمونه اتانول $2,45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} = 24,5 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

گزینه ۴: فرآیند هم‌دما شدن بستنی در بدن با جذب انرژی همراه است. بنابراین $Q > 0$ و فرآیند، گرماگیر است.

تمامی موارد به‌درستی بیان شده است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۲**

در جرم‌ها و دماهای یکسان، گرمای آزادشده فلزی بیشتر است که ظرفیت گرمای ویژه بیشتری دارد. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۳**

پس میله آلومینیوم نسبت به سه فلز دیگر گرمای بیشتری دارد و گرمای بیشتری به آب می‌دهد و دمای آب را بالاتر می‌برد.

عبارت‌های (الف) و (پ) درست می‌باشند. **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۴**

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): با توجه به این که فرآورده‌های هر دو واکنش یکسان است، می‌توان گفت که گرماده‌تر بودن واکنش (II)، نشان‌دهنده ناپایدارتر بودن واکنش‌دهنده‌های آن است.

عبارت (ب):

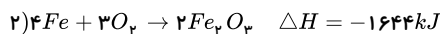
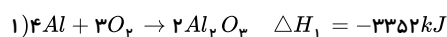
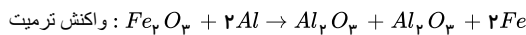
$$?kJ = 11,2LNH_3 \times \frac{1mol NH_3}{22,4LNH_3} \times \frac{183kJ}{2mol NH_3} = 45,75kJ$$

واکنش گرماده است.

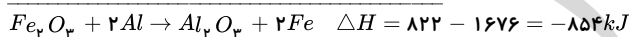
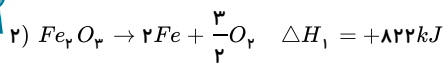
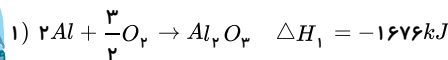
عبارت (پ): چون گرمای بیشتری در واکنش (II) آزاد شده؛ بنابراین تفاوت انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در این حالت بیشتر از واکنش (I) است.

عبارت (ت): دمای ۲۵ درجه سلسیوس یا ۲۹۸ کلوین، بیان‌کننده دمای سامانه در طی واکنش است و نشان‌دهنده دمای لازم برای شروع آن واکنش نیست.

واکنش ترمیت را نوشته و با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی آن را به‌دست می‌آوریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۵**



واکنش اول را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و واکنش دوم را نیز بر ۲ تقسیم کرده و آن را معکوس می‌نمایم.



اکنون گرمای حاصل از مصرف شدن ۵,۴ گرم آلومینیم را برحسب ژول به‌دست می‌آوریم:

$$?J = 5,4gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{854kJ}{2molAl} \times \frac{1000J}{1kJ} = 85400J$$

اکنون تغییرات دمای ۴,۲۷ کیلوگرم آب ($4270g$) را پس از جذب این مقدار گرما به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{85400}{4270 \times 4} \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ C$$

دمای اولیه آب برابر $10^\circ C$ بوده ($\theta_1 = 10^\circ C$) و تغییرات دما برابر $5^\circ C$ است. بنابراین دمای نهایی آب برابر $15^\circ C$ خواهد شد:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 5\theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 15^\circ C$$

برای تولید غذا به میزان قابل‌توجهی CO_2 تولید می‌شود؛ به عبارتی سهم تولید گاز CO_2 ردیای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۶**

کارخانه‌ها و... است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قند موجود در جوانه گندم مالتوز است نه فروکتوز

گزینه ۲: سالانه حدود ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.

گزینه ۴: با افزایش جمعیت جهان، رشد اقتصادی و سطح رفاه، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

محیط مرطوب، محیطی مناسب برای تکثیر و رشد میکروب‌ها و سرانجام کپک‌زدن مواد غذایی است؛ بنابراین محیط مرطوب برای نگهداری مواد غذایی مناسب **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۷**

نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تهیه ترشی، خشک کردن میوه‌ها و نمک‌سود کردن، برخی از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.

گزینه ۳: اکسیژن‌گازی واکنش‌پذیر است و مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، زودتر فاسد می‌شوند. به‌همین دلیل، حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی سبب افزایش **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۸**

زمان ماندگاری آنها می‌شود.

گزینه ۴: در دمای پایین‌تر، سرعت فاسدشدن مواد غذایی کمتر است؛ به‌همین دلیل، مواد گوشتی و پروتئینی را به‌حالت منجمد نگهداری و ذخیره می‌کنند.

بررسی گزینه‌های نادرست: **۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۸**

گزینه ۲: روند تولید و مصرف جهانی غلات در دهه اخیر، به‌طور کلی افزایشی بوده است.

گزینه ۳: پیشرفت دانش و فناوری موجب شده است که تولید فرآورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش صنعتی تولید شود.

گزینه ۴: کاشتن دانه‌ها و درو کردن فرآورده‌ها، نخستین انقلاب در کشاورزی بود.

بخش عمدهٔ اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از غذایی که می‌خوریم، تأمین می‌شود. شکل درست گزینه‌های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۰

گزینه ۱: با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوهٔ اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می‌شود. گزینه ۲: در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، گرمای مبادله‌شده در آنها ناشی از تغییر در انرژی شیمیایی (پتانسیل) است.

گزینه ۳: ترموشیمی علاوه بر بررسی کمی، به بررسی کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی نیز می‌پردازد.

واکنش تولید $O_p(g)$ از $O_p(g)$ گرماگیر است؛ بنابراین گزینه‌های ۱ و ۴، نادرست هستند. در ضمن اندازهٔ آنتالپی واکنش‌های برگشت‌پذیر در جهت رفت و برگشت برابر است و فقط علامت آن قرینه می‌شود، پس گزینه ۲، نیز نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۱

پیوند میان اتم‌های O در مولکول O_p دوگانه است، پس انرژی بیشتری برای شکستن آن لازم است. بین مولکول‌های H_p و F_p هرچه شعاع اتمی اتم‌هایی که پیوند تشکیل داده‌اند، کوتاه‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن آن پیوند بیشتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۳

$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده})$

با توجه به ΔH واکنش (II)، آنتالپی پیوند $C-H$ ، را محاسبه می‌کنیم:

$$۱۶۶۰ = ۴\Delta H(C-H) \Rightarrow \Delta H(C-H) = ۴۱۵kJ \cdot mol^{-1}$$

اکنون با توجه به ΔH واکنش (I) و $\Delta H(C-C)$ ، آنتالپی پیوند $H-H$ ، را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = ۸\Delta H(C-H) - [\Delta H(C-C) + ۶\Delta H(C-H) + \Delta H(H-H)]$$

$$\Rightarrow ۴۶ = ۲\Delta H(C-H) - [\Delta H(C-C) + \Delta H(H-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(H-H) = ۴۳۶kJ \cdot mol^{-1}$$

فرمول مولکولی ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب C_9H_8O و $C_{15}H_{10}O$ است، که اختلاف شمار اتم‌های H در هر مولکول از این دو ترکیب برابر با ۱۲ می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۴

بعضی از درشت مولکول‌ها واحد تکرارشونده ندارند و پلیمر نیستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

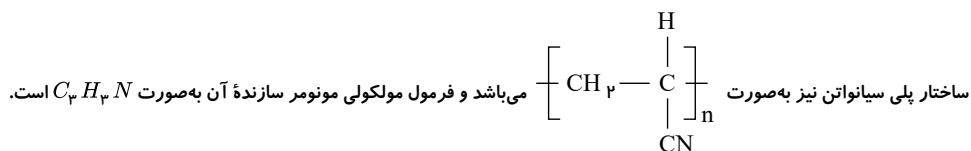
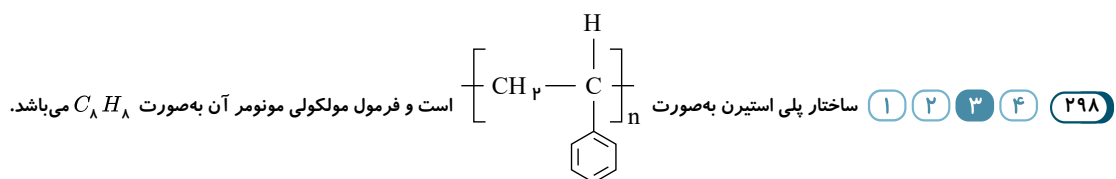
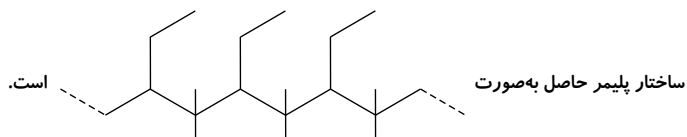
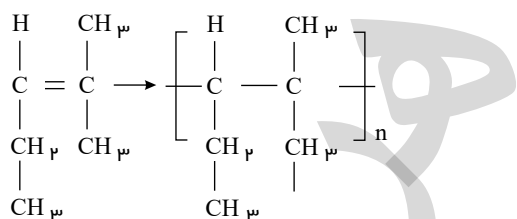
گزینه ۱: همهٔ پلیمرها درشت مولکول محسوب می‌شوند.

گزینه ۳: پلی‌اتن درشت مولکول است، ولی نفتالن درشت مولکول نیست.

گزینه ۴: مونومر تشکیل‌دهنده ایاف پنبه و نشاسته گلوکز می‌باشد.

پلی‌اتن شاخه‌دار (شکل B) چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه (شکل A) دارد؛ زیرا جرم مشخصی از پلی‌اتن شاخه‌دار فضای بیشتری (حجم بیشتری) را اشغال می‌کند و طبق رابطهٔ $d = \frac{m(\text{جرم})}{v(\text{حجم})}$ (چگالی)، به‌ازای جرم مشخص هر چه حجم بیشتر باشد، چگالی کمتر می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۶

ابتدا ساختار مونومر را رسم کرده: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۷



مورد (الف): پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف، پلی استیرن با فرمول ساختاری

$$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} \right]_n$$

است. با توجه به اینکه در ساختار هر واحد تکرارشونده این پلیمر سه پیوند ($C = C$)

وجود دارد، این پلیمر سیر نشده است.

مورد (ب):

پروپانویک اسید: $(C_3H_6O_2)$ اسید سازنده
اتانول: (C_2H_6O) الکل سازنده

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتمهای کربن در اسید}}{\text{تعداد اتمهای هیدروژن در الکل}} = \frac{1}{2}$$

مورد (پ): الکلی با ۵ اتم کربن، محلول در آب است و انحلال پذیری آن بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مورد (ت): در ساختار ویتامین (ث)، گروه عاملی هیدروکسیل و استری وجود دارد. این مولکول می تواند با آب پیوند هیدروژنی ایجاد کند.

۳۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: واکنش داده شده تهیه استر از اسید و الکل می باشد و ربطی به پلی استر ندارد. برای تهیه پلی استر باید یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی و یک الکل دو عاملی را با یکدیگر واکنش داد.

گزینه ۲: در واکنش تهیه استرها از سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

گزینه ۳: ماده A تولید شده در واکنش، آب می باشد که در واکنش تهیه پلی آمیدها نیز تولید می شود.

گزینه ۴: واکنش تهیه استرها در شرایط مناسب برگشت پذیر می باشد.

توجه: استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می شوند. این واکنش به آبکافت استرها معروف است.

۳۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب) و (پ) درست اند.

بررسی موارد:

مورد آ: پلی آمیدهای ساختگی را از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها در صنایع پتروشیمی تولید می کنند.

مورد پ: واکنش تهیه ۱، ۲- دی کلرو اتان از گاز اتن و گاز کلر گرماده می باشد و در واکنش های گرماده سطح انرژی فرآورده ها پایین تر از واکنش دهنده ها است.



مورد ت: پلاستیک های تولید شده از پلی لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل نسبت به پلی اتن رد پای کوچک تری در محیط زیست بر جای می گذارند.

۳۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ پیوندی که در پلی استرها شکسته می شود، پیوند موجود در عامل استری است؛ یعنی $C - O$ که با l در شکل مشخص شده است؛ همچنین در پلی آمیدها نیز

پیوند عامل آمیدی؛ یعنی $C - N$ که با b مشخص شده است، می شکند.

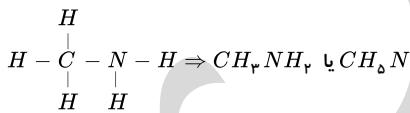
۳۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (پ) و (ت) درست هستند. بررسی سایر موارد:

مورد (آ): در واکنش تهیه پلی استرها، هم کربوکسیلیک اسید و هم الکل باید دو عاملی باشند.

مورد (ب): متانویک اسید و متانول به ترتیب کربوکسیلیک اسید و الکل یک عاملی هستند. در صورتی که مونومرهای سازنده یک پلی استر باید کربوکسیلیک اسید دو عاملی و الکل دو عاملی

باشند.

۳۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۳: درست. ساده ترین آمین، متیل آمین می باشد و نقطه جوش آن از نقطه جوش اتانول کمتر است (زیرا جرم مولی اتانول بیشتر است).

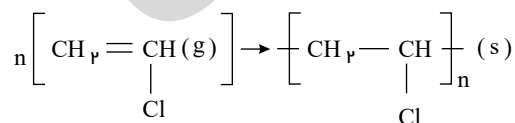


گزینه ۴: نادرست. از پلی وینیل کلرید در تهیه کیسه خون استفاده می شود.

۳۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴ پلیمرهای سبز، دسته ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شوند.

۳۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ چون کلرومتان یک آلکان هالوژن دار سیر شده است، نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بنابراین فقط وینیل کلرید در واکنش پلیمری شدن شرکت

می کند.



با توجه به این که جرم واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر است، خواهیم داشت:

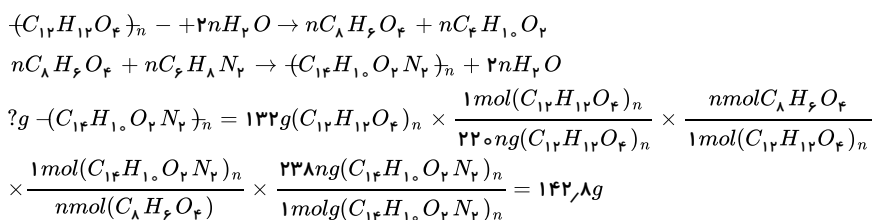
$$\text{وینیل کلرید } 1 \text{ mol} \times \frac{\text{وینیل کلرید } 62.5 \text{ g}}{\text{وینیل کلرید } 62.5 \text{ g}} = 33.6 \text{ mol}$$

$$\text{وینیل کلرید } 2100 \text{ g} = \text{وینیل کلرید } 33.6 \text{ mol} \times 62.5 \text{ g/mol}$$

$$40 - 33.6 = 6.4 = \text{شمار مول های کلرومتان}$$

$$\frac{\text{جرم کلرو متان}}{\text{جرم وینیل کلرید}} = \frac{6,4 \times 50,5}{33,6 \times 62,5} \approx 0,154$$

معادله واکنش آب کافت پلی استر و واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است: (۳۰۷) ۱ ۲ ۳ ۴



پلی اتن همانند نشاسته درشت مولکول بوده و اندازه مولکول آن بسیار بزرگ است. بنابراین، جرم مولی آن برخلاف پروپان بسیار بزرگ است. (۳۰۸) ۱ ۲ ۳ ۴

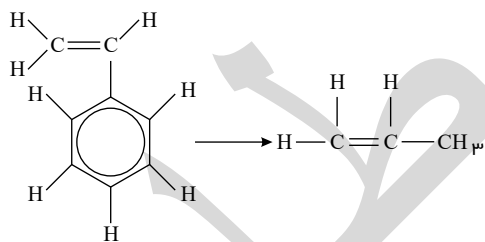
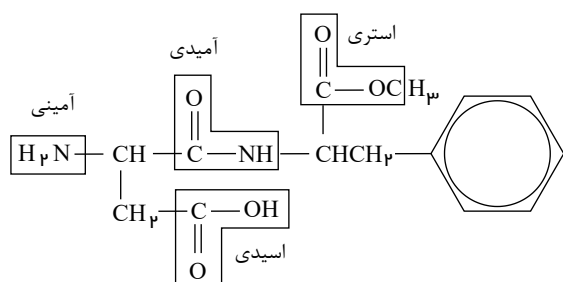
بررسی گزینه‌ها: (۳۰۹) ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: گروه‌های عاملی موجود در ساختار داده شده وجود دارند.

گزینه ۲: به ازای هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت وجود دارد.

گزینه ۳: این ترکیب همچون نفتالن یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود. زیرا در ساختار آن حلقه بنزنی وجود دارد.

گزینه ۴: با توجه به ساختار درست است.

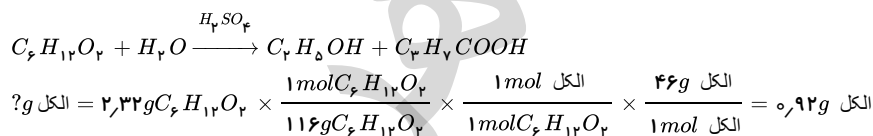


استیرن C_8H_8

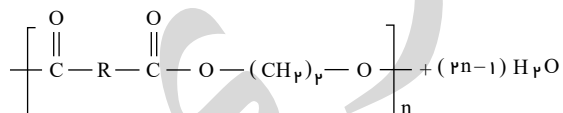
پروپن

(۳۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴

(۳۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴



(۳۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴



اگر جرم مولی واحد تکرارشونده پلی استر را M_0 در نظر بگیریم، داریم:

$$37,2g C_7H_8O_4 \times \frac{1 \text{ mol} C_7H_8O_4}{62g C_7H_8O_4} \times \frac{1 \text{ mol پلی استر}}{nmol C_7H_8O_4} \times \frac{n \times M_0 g \text{ پلی استر}}{1 \text{ mol پلی استر}} = 115,2g \text{ پلی استر} \quad M_0 = 192g \cdot \text{mol}^{-1}$$

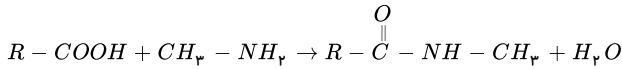
با توجه به فرمول پلی استر جرم مولی R برابر است با:

$$192 = (4 \times 12) + (4 \times 16) + (4 \times 1) + R \Rightarrow R = 76g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی} = (45 \times 2) + 76 = 166g \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی دی‌اسید حاصل برابر است با:

واکنش به صورت زیر است: (۳۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴



جرم مولی آمید حاصل (M_o) برابر است با:

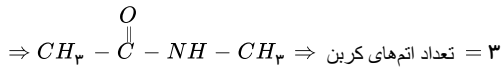
$$?g \text{ آمید} = 0,4 \text{ mol } CH_3N \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol } CH_3N} \times \frac{M_o \text{ g آمید}}{1 \text{ mol آمید}} = 29,2 \text{ g آمید}$$

$$\Rightarrow M_o = 73 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی گروه R برابر است با:

$$R + 58 = 73 \Rightarrow R = 15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین می توان نتیجه گرفت: $R = CH_3$



الکل ها از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده اند. در متانول، اتانول و پروپانول، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته، به همین دلیل مولکول هایی قطبی محسوب می شوند. (۳۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴

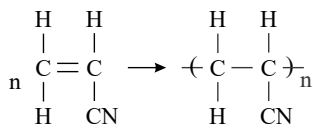
بررسی گزینه های نادرست: (۳۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: لاکتیک اسید در شیر ترش شده وجود دارد.

گزینه ۳: پلیمرهای سبز از فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی و ذرت و نیشکر تهیه می شوند.

گزینه ۴: در این پلیمرها گروه عاملی آمیدی در زنجیر کربنی واحد تکرار شونده وجود دارد.

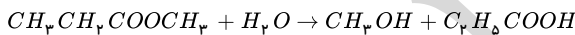
(۳۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴



سیانواتن پلی سیانواتن

$$\frac{W}{W} \%N = \frac{m_N}{m \text{ کل پلیمر}} \times 100 = \frac{14n}{53n} \times 100 = 26,4$$

(۳۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴



$$?g CH_3CH_2COOCH_3 = 111g C_2H_5COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5COOH}{74g C_2H_5COOH} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3CH_2COOCH_3}{1 \text{ mol } C_2H_5COOH} \times \frac{88g CH_3CH_2COOCH_3}{1 \text{ mol } CH_3CH_2COOCH_3} \times \frac{100g \text{ ناخالص}}{60g \text{ ناخالص}}$$

= 220g $CH_3CH_2COOCH_3$ ناخالص

فقط مورد اول نادرست است. (۳۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴

پلی اتن a شاخه دار است و چگالی آن کمتر از b می باشد و نیروی بین مولکولی آن از b ضعیف تر است، بنابراین استحکام کمتری نسبت به b دارد. پلی اتن شاخه دار در مقایسه با پلی اتن بدون شاخه شفاف تر است.

پلی اتن و نشاسته به دلیل آنکه از تعداد بسیار زیادی اتم در ساختار خود تشکیل شده اند، درشت مولکول هستند. پلی اتن از اتم های H و C تشکیل شده: (۳۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴

در حالی که در نشاسته اتم های O، C، H وجود دارد.

بررسی گزینه ها: (۳۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴

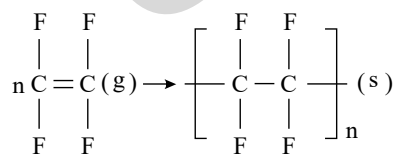
گزینه ۱: پلی لاکتیک اسید نوعی پلی استر است. در حالی که، لاکتیک اسید یک کربوکسیلیک اسید بوده و در شیر ترش شده وجود دارد.

گزینه ۲: ویتامین (ث) و متانوئیک اسید به دلیل داشتن گروه -OH در ساختار خود، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را دارند.

گزینه ۳: تمام ترکیب های آلی قابلیت پلیمر شدن ندارند. مانند: متان، اتان و ...

گزینه ۴: پلی لاکتیک اسید، یک پلیمر زیست تخریب پذیر است.

واکنش پلیمری شدن تترافلوئورواتن به صورت زیر است: (۳۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴

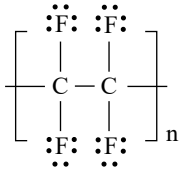


بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: باتوجه به ساختار مونومر، درست است.

گزینه ۲: درست، فرمول واحد تکرار شونده در هر دو به صورت $-CH_2 - CF_2 -$ است.

گزینه ۳: نادرست. باتوجه به شکل زیر این نسبت برابر ۶ است.



گزینه ۴: درست.

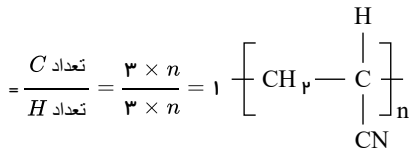
۳۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) درست، باتوجه به شکل های زیر، سلولز ساختار خطی و ساختار نشاسته مارپیچ است. مولکول سازنده این دو ماده گلوکز نام دارد.

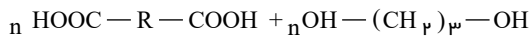
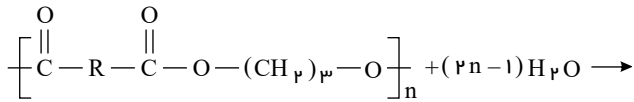
مورد ب) نادرست، باتوجه به شکل زیر، مولکول سازنده روغن زیتون، استر سه عاملی است.

مورد پ) نادرست، به واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند تک پار (نه هم پار!) می گویند.

مورد ت) درست، باتوجه به ساختار پلی سیانواتن، تعداد اتم های هیدروژن و کربن در هر واحد تکرار شونده برابر ۳ است. پس نسبت آن ها برابر ۱ است.

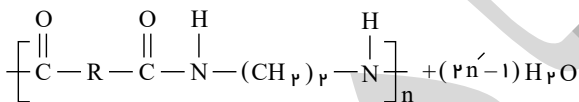
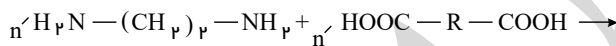


۳۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش تجزیه پلی استر به صورت زیر است:



$$\text{دی اسید } 0.25 \text{ mol} = \frac{\text{دی الکل } 1 \text{ mol}}{76 \text{ g دی الکل}} \times \frac{\text{دی اسید } n \text{ mol}}{\text{دی الکل } n \text{ mol}} \times \text{دی الکل } 19 \text{ g} = \text{دی اسید } ? \text{ mol}$$

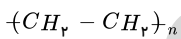
واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



$$\text{پلی آمید } 1 \text{ mol} = \frac{50}{100} \times 0.25 \text{ mol دی اسید} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{1000 \text{ mol دی اسید}} = 1.25 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

۳۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ کولار نوعی پلی آمید است که در برابر خراش و بریدگی مقاوم است.

۳۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ هرگاه به گاز اتن ($\text{CH}_2 = \text{CH}_2$) در فشار بالا گرما دهیم، هیدروکربنی سیر شده به نام پلی اتن، با فرمول ساختاری زیر به دست می آید:



۳۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ نام درست گزینه های نادرست عبارتند از:

گزینه ۱) اتیل متانوات

گزینه ۲) پنتانویک اسید

گزینه ۴) پروپانویک اسید

۳۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: کمتر از ۵۰٪ از الیاف تولید شده در جهان از پنبه است. دقت کنید که حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

گزینه ۲: پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است، که توسط انسان ساخته می شود؛ بنابراین پلیمری ساختگی است.

گزینه ۴: مقدار اضافی ویتامین های محلول در آب، در صورت مصرف بیش از اندازه، از طریق ادرار دفع می شود و برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند، اما ویتامین D محلول در چربی است.

۳۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ نکته:

جرم مولی واحد سازنده \times تعداد واحدهای سازنده در یک مولکول پلیمر = جرم مولی پلیمر

در فرآیندهای پلیمر شدن که در آنها افزون بر مولکول های پلیمر مولکول دیگری مانند آب و... تولید نمی شود (مانند پلیمر شدن اتن)، جرم مولی مولکول های پلیمر با جرم مولی مونومرها ضرب

در تعداد واحدهای تکرار شونده برابر است؛ پس کافی است جرم مولی مونومر را به دست آوریم:

$$\text{جرم مولی مونومر} = \frac{1,875g}{1L} \times \frac{22,4L}{1mol} = \frac{15}{8} \times 22,4 = 42g \cdot mol^{-1}$$

$$6300 = n \times 42 \Rightarrow n = 150$$

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲۹

گزینه ۱: آلکان‌ها سیرشده‌اند و همانند آلکن‌ها دارای پیوند دوگانه ($C = C$) نمی‌باشند، بنابراین نمی‌توانند در واکنش پلیمری‌شدن شرکت کنند.

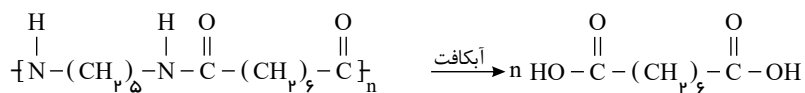
گزینه ۲: نمی‌توان تعداد دقیق واحدهای تکرارشونده و در نتیجه جرم مولی دقیق یک پلیمر را تعیین نمود.

گزینه ۳: پلی‌اتن سبک و سنگین ویژگی‌های متفاوتی دارند.

گزینه ۴: فرمول شیمیایی پلی‌اتن $(C_4H_8)_n$ بوده و جرم مولی آن برابر با $28n$ است؛ بنابراین اگر تعداد واحدهای تکرارشونده در این پلیمر برابر ۱۰۰۰ باشد، $(n = 1000)$ جرم مولی آن 28000 گرم بر مول خواهد بود.

$$\text{جرم مولی} = 28n = 28(1000) = 2,8 \times 10^4 g \cdot mol^{-1}$$

واکنش آبکافت پلی‌آمید داده شده به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳۰



$$5,8g \text{ دی‌اسید} \times \frac{1 \text{ mol دی‌اسید}}{174g \text{ دی‌اسید}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌آمید}}{n \text{ mol دی‌اسید}}$$

$$\times \frac{240ng \text{ پلی‌آمید}}{1 \text{ mol پلی‌آمید}} = 8g \text{ پلی‌آمید} \Rightarrow m = 8g$$

پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴

۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴

۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴

۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴

