



دبیرستان متحد

زمان برگزاری: ۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: شیمی قوسی

تاریخ آزمون: ۱۳۹۸/۰۴/۲۲

۱) ۹۰ گرم گلوکز برای سوختن کامل، به چند گرم اکسیژن نیاز دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16$)

- ۱) ۷۲ ۲) ۸۶ ۳) ۹۶ ۴) ۴۴

۲) در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله $aNH_3 + bO_2 \xrightarrow{Pt} cNO + dH_2O$ نسبت b به c کدام است؟

- ۱) ۲ به ۳ ۲) ۳ به ۴ ۳) ۴ به ۵ ۴) ۵ به ۶

۳) در معادله واکنش $Al + SnBr_4 \rightarrow AlBr_3 + SnBr_2$ ، پس از موازنه، مجموع ضرایب‌های مولی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها کدام است؟

- ۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۴) پس از موازنه واکنش $C_8H_{18} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ نسبت ضرایب کدام دو ماده برابر ۹ می‌شود؟

- ۱) $\frac{H_2O}{CO_2}$ ۲) $\frac{CO_2}{O_2}$ ۳) $\frac{O_2}{C_8H_{18}}$ ۴) $\frac{H_2O}{C_8H_{18}}$

۵) در ساختارهای لوویس، به وسیله‌ی نماد شیمیایی عنصر و به وسیله‌ی نشان داده می‌شوند.

- ۱) الکترون‌های لایه‌های درونی - جفت الکترون‌های ناپیوندی - جفت نقطه‌ها
۲) الکترون‌های لایه‌های درونی - جفت الکترون‌های ناپیوندی - جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه
۳) هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی - پیوندهای کووالانسی، فقط خط‌های کوتاه
۴) هسته و الکترون‌های لایه‌های درونی - پیوندهای کووالانسی - جفت نقطه‌ها یا خط‌های کوتاه

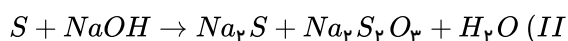
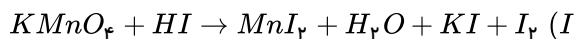
۶) نام ترکیب‌های NO_2 ، CCl_4 ، N_2O به ترتیب کدام است؟

- ۱) مونوکلو دی اکسید، کربن تتراکلرید و نیتروژن دی اکسید ۲) اکسیژن دی کلرید، تتراکلرومتان و دی نیتروژن مونواکسید
۳) کلر دی اکسید، کربن تتراکلرید و دی نیتروژن مونواکسید ۴) اکسیژن دی کلرید، تتراکلرومتان و دی نیتروژن مونواکسید

۷) هر اتم کلر برای تبعیت از قاعده‌ی هشتایی، تنها به الکترون دیگر نیاز دارد. بنابراین دو اتم کلر با به اشتراک گذاشتن الکترون و تشکیل پیوند کووالانسی تا حدود زیادی پایدار می‌شود.

- ۱) یک - یک - یک ۲) دو - یک جفت - یک ۳) یک - دو - دو ۴) یک - یک جفت - یک

۸) پس از موازنه واکنش‌های زیر، مجموع ضرایب‌های H_2O در دو واکنش برابر عدد است؟



- ۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۹) تفاوت در و ستارگان بیانگر تفاوت در عناصر تشکیل دهنده آن‌هاست و هرچه آن‌ها باشد، شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر در آن‌ها فراهم می‌شود.

- ۱) اندازه - دمای - سرعت - کمتر ۲) اندازه - سرعت - اندازه - بزرگتر ۳) سرعت - اندازه - سرعت - بیش‌تر ۴) اندازه - دمای - دمای - بیش‌تر

۱۰) کدام یک از گزینه‌ها، جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«..... سیاره مشتری از سیاره زمین است.»

- ۱) شعاع - بیش‌تر ۲) عناصر تشکیل دهنده - عموماً سبک‌تر ۳) درصد فراوانی عنصر اکسیژن در - کم‌تر ۴) درصد فراوانی عنصر گوگرد در - بیش‌تر



۱۱ در خلال انفجار عظیم یا مهبانگ ابتدا چه عنصرهایی تشکیل می‌شدند؟

- ۱ هیدروژن و اکسیژن ۲ هیدروژن و هلیوم ۳ هلیوم و اکسیژن ۴ هیدروژن و نیتروژن

۱۲ چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

- آ) عناصر سازنده‌ی مشتری، عنصرهای گازی جدول عناصر می‌باشند.
ب) هیدروژن و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی سیاره‌های مشتری و زمین هستند.
پ) هیدروژن، هلیوم و اکسیژن به ترتیب بیش‌ترین عناصر سازنده‌ی مشتری می‌باشد.
ت) بعد از آهن، کلسیم دومین فلز سازنده‌ی کره زمین می‌باشد.
ث) عمده‌ی عناصر سازنده‌ی مشتری نافلزات سبک جدول عناصر می‌باشند.

- ۱ ۵ ۲ ۴ ۳ ۳ ۴ ۲

۱۳ در ۳٫۰ مول فلز آهن چند اتم آهن وجود دارد؟ ($Fe = 56$)

- ۱ $24,08 \times 10^{22}$ ۲ $6,02 \times 10^{21}$ ۳ $3,01 \times 10^{22}$ ۴ $18,06 \times 10^{22}$

۱۴ در ۲۸٫۰ گرم فلز آهن چند اتم از این فلز وجود دارد؟ ($Fe = 56$)

- ۱ $3,01 \times 10^{23}$ ۲ $12,04 \times 10^{20}$ ۳ $3,01 \times 10^{20}$ ۴ $6,02 \times 10^{20}$

۱۵ ۲٫۰ مول آهن چند گرم جرم و چند اتم آهن را در بردارد؟ ($Fe = 56g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ $12,04 \times 10^{21}, 1,12$ ۲ $6,02 \times 10^{20}, 1,12$ ۳ $12,04 \times 10^{22}, 1,12$ ۴ $6,02 \times 10^{21}, 1,12$

۱۶ ۲ مولکول گرم گاز اکسیژن

- ۱ دارای $6,02 \times 10^{23}$ اتم می‌باشد.
۲ دارای $6,02 \times 10^{23}$ مولکول می‌باشد.
۳ دارای $6,02 \times 10^{23}$ اتم می‌باشد.
۴ دارای $6,02 \times 10^{23}$ مول می‌باشد.

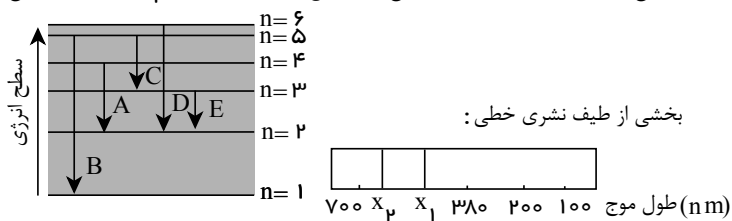
۱۷ در یک گرم از کدام ذرات زیر تعداد اتم‌ها بیشتر است؟

- ۱ $C = 12$ ۲ $S = 32$ ۳ $Fe = 56$ ۴ $Mg = 24$

۱۸ طبق مدل اتمی بور، برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن، هر انتقال الکترونی از یک تراز انرژی بالاتر به یک تراز انرژی پایین‌تر، یک خط

طیفی را در طیف نشری خطی به وجود می‌آورد. اگر انتقال الکترونی A با خط طیفی X_1 در طیف نشری خطی مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی

نشان‌دهنده‌ی خط طیفی X_2 است؟



- ۱ B
۲ C
۳ D
۴ E

۱۹ درباره‌ی شکل روبرو کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ این شکل بر اثر گذشت زمان و کاهش دما، از تراکم گازهای هیدروژن و هلیوم بوجود آمده است.
۲ تصویر یک سحابی است که بوسیله تلسکوپ هابل گرفته شده است.
۳ تصویر از سحابی عقاب که یکی از مکان‌های زایش ستاره‌هاست.
۴ تصویری از نزدیکترین کهکشان به خورشید است که محلی برای زایش ستاره‌ها شده است.





۲۰) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

- آ) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.
 ب) ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند.
 پ) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ بوجود آمده است.
 ت) دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین پس از پیدایش هیدروژن بوجود آمده است.
 ث) عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۲۱) چند عبارت داده شده درباره‌ی دو سیاره مشتری و زمین درست است؟

- آ) در عناصر سازنده‌ی سیاره مشتری فقط دو گاز نجیب He و Ne وجود دارد.
 ب) در زمین، درصد فراوانی نافلزها از فلزها بیش‌تر است.
 پ) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ بوجود آمده است.
 ت) ترتیب درصد فراوانی چهار عنصر سازنده‌ی زمین به صورت $Fe > O > Si > Mg$ می‌باشد.
 ث) شعاع سیاره‌ی مشتری از سیاره‌ی زمین بیش‌تر و دمای آن پایین‌تر است.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵ ⑤

۲۲) باتوجه به شکل‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) ترازوی B، $\frac{1}{24}$ جرم یک اتم ^{12}C را نشان می‌دهد.

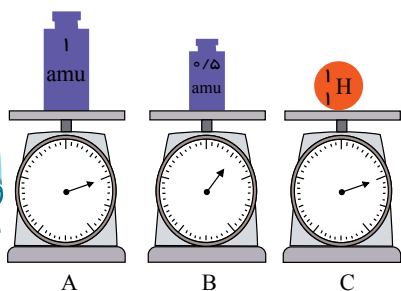
ب) اگر در ترازوی C، ایزوتوپ 1H را قرار بدهیم جرم 1.008 amu را نشان می‌دهد.

پ) اگر در ترازوی C فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن را قرار دهیم عقربه ترازو بر روی عدد ۱ می‌ایستد.

ت) با تقریب مناسبی می‌توان ترازوی A را مربوط به یکی از ذرات زیراتمی درون هسته‌ی اتم دانست.

ث) با قرار دادن یک اتم 4He در ترازوی C، عقربه آن روی ۲ می‌ایستد.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④



۲۳) تعداد مولکول‌ها در 0.56 گرم گاز کربن مونواکسید برابر تعداد مولکول‌ها در چند گرم گاز متان است؟

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

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵ ⑤ ۶ ⑥ ۷ ⑦ ۸ ⑧ ۹ ⑨ ۱۰ ⑩

۲۴) عنصر «A» و نمک‌های آن، رنگ سبز در شعله ایجاد می‌کنند «Z» کدام است؟

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵ ⑤ ۶ ⑥ ۷ ⑦ ۸ ⑧ ۹ ⑨ ۱۰ ⑩

۲۵) در یون X^{+} مجموع تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۳۸ و تفاوت آن‌ها برابر ۲ است رنگ شعله‌ی عنصر Y که همدوره‌ی X بوده و عدد

یکان عدد اتمی آن با X یکسان است، چیست؟

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵ ⑤ ۶ ⑥ ۷ ⑦ ۸ ⑧ ۹ ⑨ ۱۰ ⑩

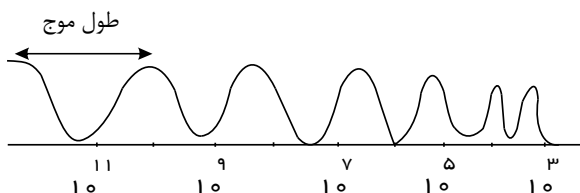
۲۶) عبارت زیر با چند مورد از مطالب داده شده به درستی کامل می‌شود؟

پرتوهای دارای بیش‌تری نسبت به پرتوهای هستند.

آ) فروسرخ - طول موج - فرابنفش (ب) X - طول موج - مرئی

پ) گاما - انرژی - فرابنفش (ت) زردرنگ - انرژی - سبز

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵ ⑤ ۶ ⑥ ۷ ⑦ ۸ ⑧ ۹ ⑨ ۱۰ ⑩



۲۷ شکل زیر چه محدوده‌ای از پرتوهای الکترومغناطیس را نشان می‌دهد؟

- ۱ گستره‌ی مرئی
- ۲ پرتوهای X و فرابنفش
- ۳ پرتوهای فروسرخ و ریزموج‌ها
- ۴ پرتوهای فروسرخ، ریزموج‌ها و امواج رادیویی

۲۸ کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- ۱ نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به دلیل وجود بخار پتاسیم در آن‌هاست.
- ۲ از لامپ آرگون در ساخت لامپ‌های تبلیغاتی سرخ فام استفاده می‌شود.
- ۳ نمک مس (II) کلرید رنگ آبی شعله را به رنگ قرمز در می‌آورد.
- ۴ فلز لیتیم رنگ آبی شعله را به رنگ سرخ در می‌آورد.

۲۹ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ الکترون هنگام انتقال از لایه‌ای به لایه‌ی دیگر انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.
- ۲ هرچه مقدار انرژی جذب شده توسط یک الکترون بیشتر باشد، به لایه‌ی بالاتری منتقل می‌شود.
- ۳ انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله‌ی آن‌ها از هسته‌ی اتم رابطه عکس دارد.
- ۴ الکترون‌های برانگیخته در اتم، ناپایدار بوده و با آزاد کردن انرژی به حالت پایدار و پایه برمی‌گردند.

۳۰ فرض کنید مس دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{63}_{29}\text{Cu}$ و $^{65}_{29}\text{Cu}$ است و جرم اتمی میانگین 63.54amu می‌باشد. در 1×10^{-3} مول مس تقریباً

چند ایزوتوپ $^{65}_{29}\text{Cu}$ وجود دارد؟

- ۱ 3×10^{20}
- ۲ 1.63×10^{20}
- ۳ 6.57×10^{20}
- ۴ 2.7×10^{20}

۳۱ در کدام دو ترکیب نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{3}{2}$ می‌باشد؟

- (آ) آلومینیم سولفید (ب) منیزیم نیتريد (پ) گالیم اکسید (ت) کلسیم فسفید (ث) آلومینیم فلوئورید
- ۱ آو پ ۲ ب و ت ۳ آ و ت ۴ ب و ث

۳۲ تمام موارد زیر درست هستند به جز

- ۱ کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی آن از هوا کمتر می‌باشد.
- ۲ میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید، بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
- ۳ تمام فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- ۴ رنگ زرد شعله نشان‌دهنده سوختن ناقص و رنگ آبی نشان‌دهنده صحت وسیله گازسوز است.

۳۳ در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟



- ۱ $\frac{9}{10}$
- ۲ $\frac{4}{3}$
- ۳ $\frac{7}{12}$
- ۴ $\frac{10}{9}$

۳۴ از سوختن ناقص یک سوخت فسیلی، مقداری از گازهای کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید و بخار آب حاصل شده است. به طریقی گاز کربن مونو

کسید تولید شده را کاملاً جمع‌آوری می‌کنیم تا در شرایط مناسب دوباره آن را بسوزانیم. اگر در نهایت مقدار ۸۸۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید از واکنش کامل گاز CO با ۱۰ مول گاز اکسیژن به‌دست آید، مقدار کربن مونوکسیدی که از سوختن ناقص سوخت فسیلی تولید شده، برحسب گرم چه مقدار

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

- ۱ ۲۰
- ۲ ۵۶۰
- ۳ ۲۴۰
- ۴ ۲۸۰

۳۵ در سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن، کدام مورد به طور عمده وجود ندارد؟

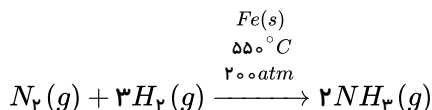
- ۱ SO_2
- ۲ CO_2
- ۳ بخار آب
- ۴ NO_2



۳۶) کدام مورد از جملات زیر در مورد اتمسفر کره زمین نادرست است؟

- ۱) در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی، تنها زمین، دارای اتمسفر می‌باشد.
- ۲) اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- ۳) اتمسفر زمین ساکنان آن را از پرتوهای خطرناک کیهانی محافظت می‌کند.
- ۴) اتمسفر زمین در توزیع آب در سرتاسر سیاره زمین نقش دارد.

۳۷) باتوجه به واکنش زیر، کدام یک از اطلاعات موجود در گزینه‌ها نادرست بیان شده است؟



- ۱) واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.
- ۲) واکنش در دمای $550^\circ C$ انجام می‌شود.
- ۳) واکنش در فشار 200 atm انجام می‌شود.
- ۴) کاتالیزگر واکنش، آهن جامد می‌باشد.

۳۸) نام گذاری چه تعداد از ترکیبات زیر به درستی انجام شده است؟

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| $K_2S \rightarrow$ پتاسیم سولفید | $CaO \rightarrow$ کلسیم اکسید |
| $Fe_2O_3 \rightarrow$ آهن (II) اکسید | $Cu_2O \rightarrow$ مس اکسید |
| $AlF_3 \rightarrow$ آلومینیم فلئورید | $Na_2O \rightarrow$ سدیم اکسید |
- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۹) کدام توضیح با نام مقابل آن مطابقت ندارد؟

- ۱) این گاز، باعث مسمومیت شده و سامانه‌ی عصبی را فلج می‌کند: کربن مونوکسید
- ۲) سبک‌ترین گاز نجیب که بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است: هلیم
- ۳) محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزات و ساخت لامپ‌های رشته‌ای: آرگون
- ۴) در ساختار همه‌ی مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود: نیتروژن

۴۰) چند مورد از عبارت‌های زیر جمله‌ی «در لایه‌ی تروپوسفر» را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- آ) با افزایش ارتفاع فشار هوا افزایش می‌یابد.
 - ب) حدود ۷۵٪ از جرم هواکره وجود دارد.
 - پ) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود $6^\circ C$ افت می‌کند.
 - ت) دما در بالاترین نقطه نسبت به سطح زمین حدود $218^\circ C$ است.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر برای کامل کردن جمله‌ی «..... هواکره متعلق به لایه‌ی تروپوسفر، در هواکره زمین است.» مناسب است؟

- آ) بیش‌ترین جرم ب) کم‌ترین فشار پ) بیش‌ترین دما ت) بیش‌ترین درصد بخار آب
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۲) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع کدام یک از رویدادهای زیر انجام می‌شود؟

- ۱) با افزایش فشار، دمای هوا را تا $-78^\circ C$ سرد می‌کنیم.
- ۲) با عبور هوا از درون صافی‌ها، بخار آب آن جدا می‌شود.
- ۳) گاز کربن دی‌اکسید زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.
- ۴) این فرآیند براساس اختلاف در نقطه‌ی ذوب گازها انجام می‌شود.



۴۳) باتوجه به جدول زیر کدام دما برای جداسازی گاز نیتروژن از مخلوط مایع دارای آن مناسب تر است؟

عنصر	نقطه ی جوش ($^{\circ}C$)
هلیوم	-۲۶۹
نیتروژن	-۱۹۶
آرگون	-۱۸۶
اکسیژن	-۱۸۳

۱۸۲ $^{\circ}C$ (۴)

۲۰۰ $^{\circ}C$ (۳)

۸۳K (۲)

۷۰K (۱)

۴۴) چه تعداد از مطالب زیر درباره ی آرگون درست است؟

(آ) فراوان ترین گاز نجیب هواکره است.

(ب) این گاز در پتروشیمی اهواز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود.

(پ) واژه ی آرگون به معنای تنبل است.

(ت) بی رنگ، بی بو و سمی است.

(ث) به عنوان محیط بی اثر در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵) هلیوم در کره ی زمین به مقدار خیلی یافت می شود، به طوری که مقدار ناچیزی از آن در و مقدار بیشتری در

..... وجود دارد.

(۲) کم - لایه های زیرین پوسته ی زمین - هوا

(۱) زیاد - هوا - لایه های زیرین پوسته ی زمین

(۴) کم - هوا - لایه های زیرین پوسته ی زمین

(۳) زیاد - لایه های زیرین پوسته ی زمین - هوا

۴۶) یک واحد صنعتی، برای تأمین برق مورد نیاز خود از سه منبع زغال سنگ، نفت خام و گاز طبیعی استفاده می کند و سهم تولید برق، بین این سه

منبع به طور مساوی تقسیم شده است. اگر این واحد صنعتی، ماهیانه 600 kW برق مصرف کند. برای پاکسازی کربن دی اکسید حاصل از این واحد

صنعتی، سالانه تقریباً چند درخت تنومند نیاز است؟ (A میزان برق مصرفی برحسب کیلووات ساعت را در یک ماه را نشان می دهد و هر درخت تنومند

سالانه 50 کیلوگرم دی اکسید کربن مصرف می کند.)

مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (kg)	منبع تولید برق
$0.9 \times A$	زغال سنگ
$0.7 \times A$	نفت خام
$0.36 \times A$	گاز طبیعی

۲۴۶ (۴)

۱۸۶ (۳)

۹۴ (۲)

۷ (۱)

۴۷) کدام موارد از مطالب زیر در مورد گاز اکسیژن صحیح است؟

(الف) در واکنش سوختن نوع فرآورده به مقدار در دسترس آن بستگی دارد.

(ب) میل ترکیبی آن با هموگلوبین 300 برابر گاز CO می باشد.

(پ) بیش ترین گاز تشکیل دهنده ی هواکره است.

(ت) با افزایش ارتفاع در هواکره درصد آن کاهش پیدا می کند.

(۴) ب و پ

(۳) ب و ت

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۴۸) اکسیژن در ساختار مولکول های یافت می شود و مقدار آن در لایه های مختلف هواکره است و باتوجه به

..... در واکنش با زغال سنگ، گاز کربن مونوکسید یا کربن دی اکسید تولید می شود.

(۲) برخی - زیستی - یکسان - مقدار آن

(۱) همه ی - زیستی - متفاوت - مقدار آن

(۴) برخی - غیرزیستی - یکسان - دمای محیط

(۳) همه ی - غیرزیستی - متفاوت - دمای محیط



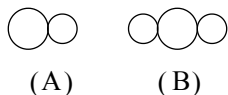
۴۹ در چه تعداد از واکنش‌های زیر وجود اکسیژن در محیط واکنش باعث انجام واکنش می‌شود؟

الف) زنگ زدن وسایل فلزی (ب) آزادسازی انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی

پ) سوزاندن گاز شهری در اجاق گاز (ت) فتوسنتز (ث) پوسیدن چوب

- ۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴)

۵۰ در شکل‌های زیر، دو مدل فضا پرکن اکسیدهای کربن نشان داده شده است. با توجه به شکل، چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست‌اند؟ الف)



گاز (B) به مقدار کم‌تر از گاز (A) در هواکره وجود دارد.

ب) تعداد جفت الکترون ناپیوندی گاز (B) دو برابر گاز (A) است.

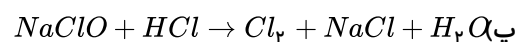
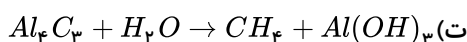
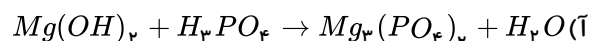
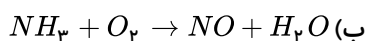
پ) گاز (A) از گاز (B) ناپایدارتر است.

ت) گاز (A) سبک‌تر از هواست و سرعت انتشار آن در محیط زیاد است.

ث) در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر دو گاز هم‌ای اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.

- ۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴)

۵۱ در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، ضریب‌های مولی H_2O با هم برابر است؟



- ۱ آ-ب ۲ ب-پ ۳ آ-ب-ت ۴ پ-ت

۵۲ عبارت زیر با کلمه‌های ارائه شده در کدام گزینه شکل درستی پیدا می‌کند؟

«..... اکسید جامدی با ساختار و دارد که محکم به سطح فلز می‌چسبد و سبب می‌شود که لایه‌های درونی فلز به آسانی اکسایش»

- ۱ آهن (III) - ترد و شکننده - یابد. ۲ آهن (II) - ترد و متخلخل - یابد. ۳ آلومینیم - متراکم و پایدار - نیابد. ۴ آلومینیم - ترد و شکننده - نیابد.

۵۳ در کدام گزینه هر دو مولکول از لحاظ شمار جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی با یکدیگر برابر هستند؟

- ۱ SO_3 و $COCl_2$ ۲ $SiCl_4$ و PF_5 ۳ CO_2 و HCN ۴ NH_3 و CH_3O

۵۴ کدام یک از موارد زیر، با تعریف مقابل آن مطابقت ندارد؟

۱ سوخت سبز: سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

۲ پلاستیک سبز: پلیمرهایی هستند که بر پایه‌ی مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

۳ شیمی سبز: شاخه‌ای از شیمی است که به کمک آن بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد.

۴ نشاسته: نوعی پلیمر است که به دلیل داشتن اکسیژن، در زمان کوتاهی تجزیه می‌شود.

۵۵ کدام گزینه در ارتباط با خواص گازها نادرست است؟

۱ حجم یک گاز با دمای آن رابطه‌ی مستقیم و با فشار آن رابطه‌ی عکس دارد.

۲ شیمیدان‌ها حجم گازها را در شرایط استاندارد دمای ۲۷۳ کلوین و فشار ۷۶ میلی‌متر جیوه می‌سنجند.

۳ حجم مولی گازها در شرایط STP برابر با ۲۲٫۴ لیتر یا ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر است.

۴ گازها تراکم‌پذیر هستند و بر اثر افزایش فشار فاصله‌ی بین مولکول‌ها یا اتم‌های سازنده‌شان کاهش می‌یابد.

۵۶ کدام گزینه موارد الف، ب و پ را به ترتیب از راست به چپ (در شرایط استاندارد) نشان می‌دهد؟

($H = 1$, $C = 12$, $O = 16$, $Ne = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

نوع گاز	H_2	Ne	CO_2	O_3
مول	(الف)	۰٫۴	۰٫۷۵	۰٫۵
حجم (L)	۵٫۶	۸٫۹۶	(ب)	۱۱٫۲
جرم (g)	۰٫۵	۸	۳۳	(پ)

۱ ۰٫۵ - ۱۴ - ۳۲

۲ ۰٫۵ - ۱۶٫۸ - ۲۴

۳ ۰٫۲۵ - ۱۴ - ۳۲

۴ ۰٫۲۵ - ۱۶٫۸ - ۲۴



۵۷) نام کدام ترکیب درست بیان نشده است؟

۴) K_2S : پتاسیم (I) سولفید

۳) MgO : منیزیم اکسید

۲) FeO : آهن (II) اکسید

۱) CuO : مس (II) اکسید

۵۸) اگر عنصر x ترکیب‌هایی به فرمول X_3N_2 و XCl_3 را تولید کند این عنصر می‌تواند باشد که در واکنش با اکسیژن با بیش‌ترین بار الکتریکی خود ترکیب را تشکیل می‌دهد.

۴) $Cu_2O - Cu$

۳) $CrO - Cr$

۲) $CuO - Cu$

۱) $Cr_2O_3 - Cr$

۵۹) مولکول CH_4O مانند مولکول دارای پیوند کووالانسی است و پیوند در آن از نوع دوگانه است.

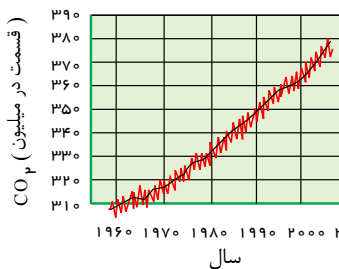
۴) نیتروژن دی‌اکسید - چهار - یک

۳) اوزون - سه - دو

۲) گوگرد دی‌اکسید - سه - دو

۱) کربن دی‌اکسید - چهار - یک

۶۰) باتوجه به نمودار روبرو که مربوط به تغییرات مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره در سده‌ی اخیر است چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟



آ) مقدار کربن دی‌اکسید اضافه شده به هواکره با جابه‌جایی در هواکره می‌تواند شهرهایی در فواصل دور را نیز آلوده کند.

ب) در سده‌ی اخیر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره به طور کلی رو به افزایش بوده است.

پ) روند تغییرات گاز کربن دی‌اکسید در این نمودار سبب شده است که سطح آب دریاها در طی این سال‌ها کاهش یافته است.

ت) روند تغییرات میانگین دمای کره‌ی زمین برخلاف روند تغییرات مقدار گاز کربن دی‌اکسید در این نمودار است.

ث) روند تغییرات میانگین گاز کربن دی‌اکسید تأثیری بر سرعت کاهش میانگین مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی ندارد.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۶۱) چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟

آ) یکی از راهکارهای کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، کاشت و مراقبت از درختان است.

ب) مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده، به ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از گرمای زمین، بیش‌تر از باد است.

پ) ردپای کربن دی‌اکسید در تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی کم‌تر از گرمای زمین است.

ت) هرچه میانگین قطر درخت بیش‌تر باشد، تأثیر بیش‌تری در کاهش ردپای کربن دی‌اکسید دارد.

ث) سوخت‌های فسیلی افزون بر CO_2 ، گازهای NO_2 ، SO_2 و CO را نیز وارد هواکره می‌کنند.

ج) ردپای کربن دی‌اکسید در تولید برق با استفاده از زغال سنگ، سنگین‌تر از نفت خام است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۵

۶۲) باتوجه به شکل روبرو چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



آ) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌کند که بخش قابل توجهی از آن وارد فضا می‌شود.

ب) همه‌ی انرژی تابیده شده از خورشید به سطح زمین نمی‌رسد.

پ) بخش عمده‌ای از انرژی تابیده شده از خورشید به وسیله‌ی هواکره جذب می‌شود.

ت) بخش کمی از پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل شده از زمین، پس از برخورد با برخی گازها دوباره به سطح زمین باز می‌گردند.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۶۳) کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره‌ی اوزون نادرست‌اند؟

الف) لایه‌ی اوزون بخش زیادی از تابش فرابنفش خورشید را جذب و بدون تغییر به زمین گسیل می‌دارد.

ب) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن یک واکنش برگشت پذیر است به همین دلیل مقدار اوزون در لایه‌ی استراتوسفر ثابت است.

پ) ذره‌های تولید شده از تجزیه اوزون در اثر تابش فرابنفش، دوباره در واکنش با یکدیگر می‌توانند مولکول اوزون را تولید کنند.

ت) مولکول‌های اوزون در اثر دریافت تابش پرتوهای پراانرژی فرابنفش به دو مولکول اکسیژن جدا از هم تبدیل می‌شوند.

۴) الف، ب و پ

۳) الف و ت

۲) ب، پ و ت

۱) الف و ب



۶۴ در جدول زیر ویژگی چند سوخت (بنزین، هیدروژن، زغال سنگ و گاز طبیعی) به صورت ناقص نوشته شده است. در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به جای موارد آ، ب و پ، نام سوخت(ها) به درستی نوشته شده است؟

نام سوخت	آ	ب	پ
گرمای آزاد شده (به ازای یک گرم)		بیشترین گرمای آزاد شده	
فرآورده‌های سوختن	CO_2, CO, H_2O		
قیمت (به ازای یک گرم)			ارزانترین سوخت

- ۱ هیدروژن - بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ
۲ بنزین و گاز طبیعی - هیدروژن - زغال سنگ
۳ بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ - هیدروژن
۴ هیدروژن - زغال سنگ - بنزین و گاز طبیعی

۶۵ در هوای آلوده شهرها و در حضور نور خورشید، گاز می تواند تولید بکند.

- ۱ نیتروژن مونوکسید - اوزون تروپوسفری
۲ نیتروژن دی اکسید - اوزون استراتوسفری
۳ نیتروژن مونوکسید - اوزون استراتوسفری
۴ نیتروژن دی اکسید - اوزون تروپوسفری

۶۶ استوکیومتری واکنش، بخشی از علم شیمی که به میان مواد شرکت کننده در واکنش می پردازد و در آن، واکنش باید به صورت باشد.

- ۱ ارتباط کمی - گازی
۲ ارتباط کمی - موازنه شده
۳ ارتباط کیفی - گازی
۴ ارتباط کیفی - موازنه شده

۶۷ اگر هر فرد به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس بکشد و هر بار ۵ لیتر هوا به ریه هایش وارد شود، در طول شبانه روز لیتر هوا
لیتر اکسیژن وارد شش های او می شود. در واقع حجم اکسیژن وارد شده به شش هایش در طول شبانه روز برابر مول است.
(شرایط STP)

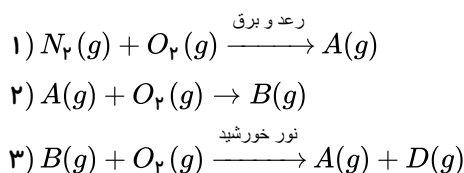
- ۱ ۸۶۴۰ - ۲۱۶۰ - ۱۵۴
۲ ۱۷۲۸ - ۱۷۲۸ - ۷۷,۱۴
۳ ۸۶۴۰ - ۱۷۲۸ - ۷۷,۱۴
۴ ۱۷۲۸ - ۲۱۶۰ - ۱۵۴

۶۸ چه تعداد از عبارات زیر در مورد آسپرین درست اند؟

- الف) تب بر است.
ب) التهاب آور است.
پ) برای کاهش تپش های قلبی مصرف می شود.
ت) این قرص با بهره گیری از استوکیومتری واکنش، در شرکت های دارویی تولید می شود.
ث) احتمال لخته شدن خون و خطر حمله ی قلبی را افزایش می دهد.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۶۹ باتوجه به معادله واکنش های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر، درست اند؟



آ) ضریب مواد A و B در معادله ی موازنه شده دو واکنش (۱) و (۲) برابر است.

ب) A و B می توانند بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی وارد هواکره شوند.

پ) محلول آبی حاصل از انحلال گاز B، یکی از عوامل اصلی ایجاد باران های اسیدی است.

ت) رنگ قهوه ای هوای آلوده ی کلان شهرها به علت وجود گاز B در آن است.

ث) گاز D اوزون است و این واکنش در تروپوسفر انجام می شود.

- ۱ ۵
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴



۷۰ کدام گزینه درست است؟

۱ دانشمندان دمای کره‌ی زمین را تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه‌ی سلسیوس تخمین زده‌اند.

۲ برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر هستند چرا که قیمت تمام شده‌ی آن‌ها در کارخانه بسیار کم است.

۳ سبک زندگی انسان سبب می‌شود که با ورود مقداری کربن دی‌اکسید به هوا کره، درصد گازهای هواکره تغییر کند.

۴ کربن مونوکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین‌کننده در آب و هوای کره‌ی زمین دارد.

۷۱ در فرایندی، دمای مقدار معینی از یک گاز را در فشار ثابت، از $100^{\circ}C$ به $200^{\circ}C$ می‌رسانیم و مقدار گاز به دست آمده را وارد فرایند دوم می‌کنیم. اگر در فرایند دوم در دمای ثابت فشار را به $2/54$ برابر فشار گاز اولیه برسانیم و حجم نهایی گاز برابر 10 لیتر باشد. حجم گاز وارد شده در فرایند اول، تقریباً چند لیتر است؟

۱ ۳۰ ۲ ۲۵ ۳ ۱۶ ۴ ۲۰

۷۲ برای پر شدن کامل یک بالون هوایی به حجم 80 لیتر، به $3/2$ مول گاز هلیوم نیاز است. اگر بخواهیم یک بالون 50 لیتری تحت همان شرایط را با این گاز پر کنیم، به چند مول از این گاز نیاز است؟

۱ ۲ ۲ ۲٫۵۵ ۳ ۴ ۴ ۵٫۱

۷۳ اگر هر فرد بالغ به‌طور میانگین 12 بار در دقیقه نفس بکشد و در هر بار 5 لیتر هوا به ریه‌هایش وارد کند، در مدت زمان یک ساعت در شرایط STP ، به ترتیب از راست به چپ به تقریب چند گرم و چند مولکول O_2 وارد ریه‌هایش می‌شود؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$) (فرض کنید 20% حجمی هوا از گاز اکسیژن تشکیل شده است)

۱ $2/31 N_A - 51/43$ ۲ $2/31 N_A - 102/86$ ۳ $3/21 N_A - 102/86$ ۴ $3/21 N_A - 51/43$

۷۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟

الف) برای توصیف یک نمونه گاز، دانستن مقدار گاز و فشار گاز کافی است.

ب) فعالیت‌های ابن سینا منجر به استخراج عطرهای گیاهی از گل‌ها شد.

پ) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون گاز نیتروژن، حجم آن‌ها را به شدت کاهش می‌دهد.

ت) چگالی گازها با حجم گاز، رابطه‌ی مستقیم و با دمای گاز، رابطه‌ی عکس دارد.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۵ مخلوط گازهای هیدروژن و با یکدیگر واکنش داده و با زدن جرقه و وجود کاتالیزگر مناسب، سرعت واکنش میان آن‌ها است.

۱ نیتروژن - بسیار زیاد ۲ اکسیژن - کند ۳ اکسیژن - بسیار کند ۴ اکسیژن - بسیار زیاد

۷۶ $26/4$ گرم از گاز کربن دی‌اکسید، معادل مول از آن بوده و شامل اتم است. ($CO_2 = 44 g \cdot mol^{-1}$)

۱ $3/6 \times 10^{23} - 0/6$ ۲ $3/6 \times 10^{23} - 0/9$ ۳ $10/8 \times 10^{23} - 0/6$ ۴ $10/8 \times 10^{23} - 0/9$

۷۷ در متن زیر چند اشتباه وجود دارد؟

«پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین دوباره با طول موج‌های کوتاه‌تر به هواکره برمی‌گردند، اما برخی گازهای موجود در هواکره مانند SO_2 و H_2O مانع از خروج آن‌ها می‌شوند و بدین ترتیب زمین را سردتر می‌کنند.»

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۸ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱ مخلوط گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید منفجر می‌شوند.

۲ به دلیل اینکه گاز نیتروژن در مقایسه با گاز اکسیژن غیر فعال و واکنش ناپذیر است در تنظیم باد تایر خودرو کاربرد دارد.

۳ شرایط بهینه برای تولید آمونیاک توسط فرآیند هابر، دمای $450^{\circ}C$ و فشار $200 atm$ در حضور کاتالیزگر آهن است.

۴ یکی از کودهای نیتروژن‌دار آمونیاک است که کشاورزان آن را به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

۷۹ در شرایط استاندارد، حجم 8 گرم گاز SO_3 چند برابر حجم 25 گرم گاز CO_2 است؟ ($C = 12, O = 16, S = 32 \frac{g}{mol}$)

۱ ۲٫۵ ۲ ۰٫۴ ۳ ۰٫۲۵ ۴ ۵



۸۰) چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- آ) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ی شورى دارد.
 ب) کره‌ی زمین سامانه‌ی بزرگى است که شامل سه بخش هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره است.
 پ) لاشه‌ی جانوران و گیاهان سالانه مقدار زیادى ترکیب‌های کربن‌دار وارد کره‌ی زمین می‌کند.
 ت) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست. یعنی بین قسمت‌های مختلف آن برهم‌کنش وجود دارد و بین آن‌ها مواد منتقل می‌شوند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۸۱) نسبت $\frac{\text{گرمای آزاد شده (کیلوژول)}}{\text{قیمت (ریال)}}$ ، به ازای سوختن هر گرم از کدام سوخت، کم‌تر از ۱ می‌باشد؟

۴ گاز طبیعی

۳ هیدروژن

۲ زغال‌سنگ

۱ بنزین

۸۲) اکسیدهای نیتروژن در اثر و به وجود می‌آیند که از بین آن‌ها گاز به رنگ قهوه‌ای می‌باشد و اوزون تروپوسفرى از واکنش با $O_3(g)$ به وجود می‌آید.

۱) رد و برق - واکنش اکسیژن و نیتروژن در دمای بالای موتور خودرو - $NO_2 - NO$

۲) رد و برق - واکنش اکسیژن و نیتروژن در دمای بالای موتور خودرو - $NO_2 - NO$

۳) رد و برق - تابش فروسرخ - $NO_2 - NO$

۴) تابش فروسرخ - دمای بالای موتور خودرو - $NO - NO_2$

۸۳) گازى درون سیلندرى با پیستون متحرک در حجم و فشار مشخصى قرار دارد. اگر در طی فرایندى در فشار ثابت، حجم گاز درون این سیلندر، دو برابر مقدار اولیه شود و بدانیم که فقط تغییر دما، باعث این افزایش حجم شده است کدام واکنش موازنه شده می‌تواند مربوط به این فرایند باشد و اگر دما بعد از انجام فرایند به $127^\circ C$ برسد، دمای اولیه برحسب درجه‌ی سانتی‌گراد کدام است؟

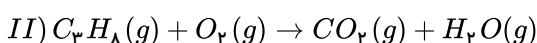
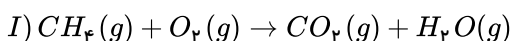
۱) $-73 - A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g) + D(g)$

۲) $200 - 2A(g) + 2B(g) \rightarrow 2C(g) + D(g)$

۳) $-73 - A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$

۴) $200 - A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$

۸۴) مخلوطی از گازهای متان و پروپان را وارد یک سیلندر احتراق می‌کنیم تا مطابق معادله‌های شیمیایی زیر، به طور کامل بسوزند. اگر در شرایط نهایی واکنش، حجم بخار آب تولیدی از واکنش دوم، ۳ برابر حجم بخار آب تولیدی از واکنش اول باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه را، گاز متان تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند و در شرایط نهایی واکنش، هر یک مول گاز حجمی معادل ۱۰ لیتر دارد).
 $(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



۴ ۱۹٫۵

۳ ۳۹

۲ ۷۸

۱ ۹٫۸

۸۵) درباره‌ی گاز کربن مونوکسید کدام گزینه نادرست است؟

۱) به دلیل آنکه میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بیشتر از اکسیژن است، می‌تواند باعث مسمومیت و حتی مرگ فرد مسموم شود.

۲) در اثر سوختن کامل سوخت‌های فسیلی، تولید می‌شود.

۳) اکسید دیگر کربن که می‌تواند از سوختن کربن مونوکسید تولید شود، پایداری بیشتری نسبت به کربن مونوکسید دارد.

۴) گازى بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمى است که چگالى کمتری نسبت به هوا دارد.

۸۶) درباره‌ی فرآیند تقطیر چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

آ) آب شیرین که در این روش تهیه می‌شود نیاز به کلرزنى ندارد.

ب) با این عمل می‌توان ترکیب‌های آلى فرار موجود در آب‌ها را جدا کرد.

پ) این فرآیند در ابتدا با جذب انرژی و در انتها با آزاد کردن انرژی همراه است.

ت) برای تبدیل آب به بخار باید بر پیوندهای کووالانسی موجود میان هیدروژن و اکسیژن غلبه کرد.

۴ ۴

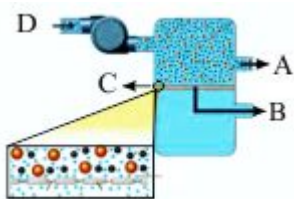
۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۸۷) باتوجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند اسمز معکوس است، کدام یک از محل‌های مشخص شده مربوط به خروج محلول غلیظ می‌باشد؟



A ۱

B ۲

C ۳

D ۴

۸۸) در فرآیند شیرین کردن آب دریا با روش اسمز معکوس کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشد؟

۱) محلول غلیظ آب دریا از بالای ظرف خارج می‌شود.

۲) بدون نیاز به پمپ ایجاد فشار کار می‌کند.

۳) باز گرداندن محلول باقیمانده آب دریا، به دلیل افزایش یون‌ها، برای محیط زیست مناسب است.

۴) بازدهی این فرآیند بسیار کم می‌باشد.

۸۹) چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) هر فرد روزانه در حدود ۳۵۰ لیتر آب مصرف می‌کند.

(ب) همانند رد پای کربن دی‌اکسید، برای هر فرد، رد پای آب تعریف می‌شود.

(پ) هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌لیتر آب را به صورت ادرار، تعریق پوستی، بخار آب در بازدم و... از دست می‌دهد.

(ت) میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون لیتر است.

(ث) با حساب کردن همه‌ی آب مصرفی در زندگی سالانه هر فرد می‌توان میانگین رد پای آب او را برآورد کرد.

۴ ۴

۳ ۳

۵ ۲

۲ ۱

۹۰) کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟^۱ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) در شرایط یکسان، حجم ۸ گرم گاز متان با حجم 1.0×10^3 اتم گاز نئون برابر است.

۲) در شرایط STP، حجم ۱۰ گرم گاز کربن مونواکسید با حجم ۱۰ گرم گاز نیتروژن برابر است.

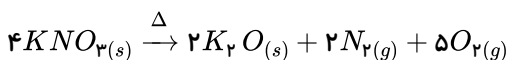
۳) جرم ۲۵ مول پروپان با جرم ۲۵ مول گاز کربن دی‌اکسید برابر است.

۴) تعداد اتم‌ها در ۵ مول گاز اکسیژن با تعداد اتم‌ها در ۲۵ مول گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

۹۱) بر طبق واکنش انجام شده‌ی زیر، اگر ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد شده باشد. کاهش جرم مواد جامد پس از اتمام واکنش معادل

چند گرم است؟

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



۷ ۴

۱۰/۸ ۳

۸ ۲

۲/۸ ۱

۹۲) هنگام تشکیل برف و باران حل شده در آب از آن جدا می‌شود که این فرآیند را می‌نامند.

۱) مقدار کمی از مواد - ذوب شدن ۲) تقریباً همه‌ی مواد - تقطیر ۳) تقریباً همه‌ی مواد - ذوب شدن ۴) مقدار کمی از مواد - تقطیر

۹۳) در شرایط یکسان از دما و غلظت، کدام محلول رساناتر است؟

۱) پتاسیم هیدروکسید ۲) کلرید کلسیم ۳) آلومینیم سولفات ۴) منیزیم نیترات

۹۴) در حل شدن نمک خوراکی در آب، کاتیون‌ها به وسیله قطب مولکول آب جذب شده و اگر این محلول در مدار الکتریکی قرار بگیرد.

آنیون‌ها به سمت قطب حرکت می‌کنند.

۱) مثبت - مثبت ۲) منفی - مثبت ۳) مثبت - منفی ۴) منفی - منفی

۹۵) در چه تعداد از موارد زیر، رسانایی از طریق الکترونی انجام می‌شود؟

«سدیم کلرید، ید، گرافیت، مس، استون»

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



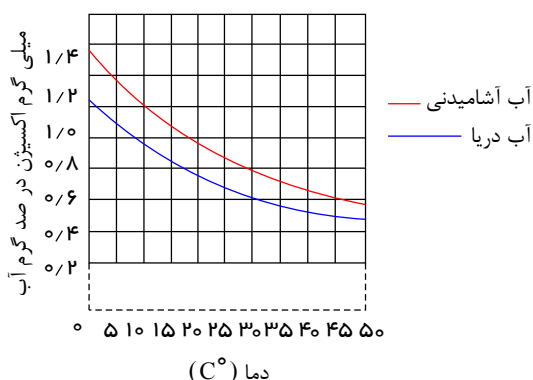
۹۶ همه محلول‌های یونی در آب دارای رسانایی الکتریکی یکسانی زیرا که

- ۱ نمی‌باشند - میزان انحلال پذیری متفاوت دارند.
۲ نمی‌باشند - به یون‌ها تفکیک می‌شوند.
۳ می‌باشند - به یون‌ها تفکیک می‌شوند.
۴ می‌باشند - میزان انحلال پذیری یکسان دارند.

۹۷ چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- آ) همه‌ی محلول‌های آبی، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
ب) محلول برخی الکترولیت‌ها، رسانایی الکتریکی ضعیفی دارند.
پ) همه‌ی ترکیب‌های مولکولی قطبی، الکترولیت هستند.
ت) همه‌ی الکترولیت‌ها به طور کامل در آب یونیده می‌شوند.

- ۱ ۲ ۳ ۴



۹۸ باتوجه به نمودار روبرو چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آ) در دمای 5°C ، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا برابر ۱ میلی گرم است.
ب) با افزودن مقداری نمک به آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.
پ) در تمام دماها، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش‌تر از آب دریاست.
ت) تأثیر دما بر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا تقریباً یکسان است.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۹۹ مولکول‌های استون به عنوان کاربرد داشته و هگزان است در ضمن هر دو حلال نقطه‌ی جوش از اتانول دارند.

- ۱ ناقطبی - رقیق کننده در رنگ‌ها - حلال مواد ناقطبی - بالاتری
۲ قطبی - حلال چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها - تینر - پایین‌تری
۳ قطبی - رقیق کننده در رنگ‌ها - حلال مواد ناقطبی - بالاتری
۴ ناقطبی - حلال در تهیه‌ی مواد دارویی و آرایشی و بهداشتی - رقیق کننده‌ی رنگ - پایین‌تری

۱۰۰ میله شیشه‌ای از نظر بار الکتریکی است و هنگام مالش آن به موی خشک دارای بار الکتریکی می‌شود که دلیل آن انتقال به میله شیشه‌ای است.

- ۱ مثبت - منفی - الکترون‌ها ۲ خنثی - منفی - الکترون‌ها ۳ منفی - خنثی - پروتون‌ها ۴ خنثی - مثبت - الکترون‌ها

۱۰۱ با قرار دادن مولکول‌های آب در یک میدان الکتریکی، آب از سمت اتم‌های خود به سمت قطب میدان کشیده می‌شود که بیانگر خصلت مولکول آب است و گشتاور دو قطبی آن برابر با است.

- ۱ اکسیژن - مثبت - ناقطبی - صفر ۲ هیدروژن - منفی - دوقطبی - $1.85D$
۳ اکسیژن - منفی - دوقطبی - $1.85D$ ۴ هیدروژن - مثبت - ناقطبی - صفر

۱۰۲ نیروهای بین مولکولی در تعیین یک ماده نقش مهمی داشته و در حالت

- ۱ شکل مولکولی و گشتاور دوقطبی - مایع کم‌تر از گازی است.
۲ حالت فیزیکی و نقطه‌ی جوش - جامد کم‌تر از مایع است.
۳ گشتاور دوقطبی و نقطه‌ی انجماد - جامد بیش‌ترین مقدار را دارد.
۴ حالت فیزیکی و خواص - گازی شکل کم‌ترین مقدار را دارد.

۱۰۳ گشتاور دوقطبی ویژه‌ی مولکول‌های بوده، را نشان می‌دهد و با یکای گزارش می‌شود.

- ۱ دوقطبی - اثر و میزان چرخاندگی مولکول - D
۲ دوقطبی - اثر و میزان چرخاندگی اتم - μ
۳ ناقطبی - میزان قطبیت مولکول - D
۴ دوقطبی - میزان قطبیت مولکول - μ



۱۰۴) آرایش مولکولهای H_2O در ساختار یخ به گونه‌ای است که اتم‌های در رأس حلقه‌های قرار داشته و با داشتن فضاهای خالی منظم در بعد گسترش می‌یابد.

- ۱) اکسیژن - چهارضلعی - سه ۲) هیدروژن - شش ضلعی - دو ۳) اکسیژن - شش ضلعی - سه ۴) هیدروژن - چهارضلعی - سه

۱۰۵) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
الف) قطبیت مولکول‌ها متناسب با مقدار گشتاور دوقطبی است.

ب) به دلیل پیوند هیدروژنی می‌توان مولکول‌های آب را به صورت مایع در کنار یکدیگر قرار داد.
پ) در توده‌ای از مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با تشکیل دو پیوند کووالانسی مانند پلی میان دو مولکول آب قرار می‌گیرد.
ت) دلیل متفاوت بودن نقطه‌ی جوش آب و هیدروژن سولفید، یکسان نبودن ساختار آن‌هاست.

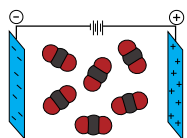
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶) کدام گزینه نشان‌دهنده‌ی حلالی است که تعدادی از خواص آن در موارد زیر، اشاره شده است؟
الف) گشتاور دوقطبی قابل توجه و بزرگ‌تر از صفر دارد.

ب) در فرمول شیمیایی آن بین تعداد اتم‌های کربن (N_C) و هیدروژن (N_H) رابطه‌ی $N_H = 2N_C + 2$ برقرار است.
پ) به محلول‌های حاصل از آن (اگر حلال محلول حاصل، ماده‌ی مورد نظر باشد)، محلول‌های غیرآبی نیز می‌گویند.

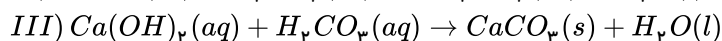
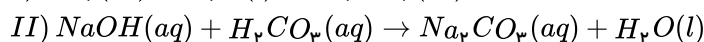
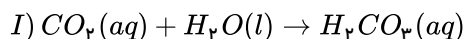
- ۱) هگزان ۲) استون ۳) بنزین (این ماده را C_8H_{18} خالص در نظر بگیرید.) ۴) اتانول

۱۰۷) باتوجه به شکل زیر که جهت‌گیری مولکول‌های کربن دی‌اکسید در میدان الکتریکی را نشان می‌دهد، کربن دی‌سولفید کربن دی‌اکسید دارای مولکول‌های است. از طرفی نیروی جاذبه‌ی بین مولکولی در کربن دی‌سولفید از کربن دی‌اکسید است. بنابراین دمای جوش آن در شرایط یکسان از کربن دی‌اکسید است. (اکسیژن (O_2) و گوگرد (S_8) هر دو به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای عناصر تعلق دارند).



- ۱) برخلاف - قطبی - قوی‌تر - بالاتر ۲) مانند - ناقطبی - قوی‌تر - بالاتر
۳) برخلاف - قطبی - ضعیف‌تر - پایین‌تر ۴) مانند - ناقطبی - ضعیف‌تر - پایین‌تر

۱۰۸) ۱٫۹۴ گرم از نمونه‌ای حاوی سدیم هیدروکسید و کلسیم هیدروکسید را در اختیار داریم. این نمونه را در ۱۰۰ گرم آب به‌طور کامل حل می‌کنیم. هنگام انحلال CO_2 ، مولکول‌های کربن دی‌اکسید با آب کاملاً واکنش داده (طبق واکنش I) و H_2CO_3 را تشکیل می‌دهند. از آن جایی که در دما و فشار انحلال‌پذیری CO_2 ۰٫۱۱ g در ۱۰۰ g آب است، در یک کیلوگرم آب به مقدار کافی (سیر شدن) CO_2 حل می‌کنیم. دو محلول ذکر شده را با هم مخلوط کرده و مطابق واکنش‌های موازنه نشده (II) و (III) که به‌طور کامل انجام می‌شوند، ۱ گرم رسوب کاملاً نامحلول کلسیم کربنات تشکیل می‌شود. تقریباً چند درصد جرم نمونه اولیه از عنصر سدیم تشکیل شده است؟ (از تغییرات دما در روند حل مسئله صرف‌نظر کنید).
($Ca = 40$, $Na = 23$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



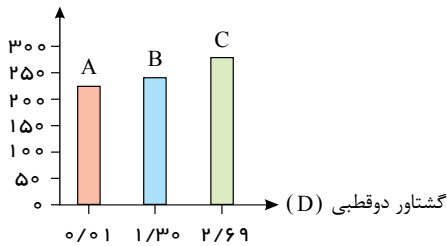
- ۱) ۳۸٫۱ ۲) ۳۵٫۶ ۳) ۶۴٫۴ ۴) ۶۱٫۹

۱۰۹) اگر ۱۹۰ گرم سدیم نیترات را در دمای 25° درون ۲۰۰ گرم آب بریزیم، گرم محلول به‌دست آمده و گرم رسوب تشکیل می‌شود. (انحلال‌پذیری سدیم نیترات در این دما برابر ۹۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است).

- ۱) ۱۸۴ - ۶ ۲) ۳۹۰ - ۰ ۳) ۳۸۴ - ۶ ۴) ۱۹۰ - ۰



نقطه ی جوش (K)



۱۱۰) باتوجه به نمودار زیر چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(آ) در میدان الکتریکی مولکول های C منظم تر جهت گیری می کنند.

(ب) نیروی بین مولکولی $C < B < A$ می باشد.

(پ) در شرایط یکسان ترکیب B، به میزان بیش تری در هگزان حل می شود.

(ت) بین مولکول های C پیوند هیدروژنی برقرار است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱۱) جدول زیر انحلال پذیری سدیم نیترات را در برخی دماها نشان می دهد. انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای $70^{\circ}C$ کدام است؟

$\theta(^{\circ}C)$	0	10	20	30
$S(\frac{g_{NaNO_3}}{100g_{H_2O}})$	72	80	88	96

۱۴۰ (۴)

۱۲۸ (۳)

۱۱۸ (۲)

۱۱۰ (۱)

۱۱۲) چند مورد از عبارت های زیر، درست اند؟

(آ) کره ی زمین شامل چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است که با هم برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.

(ب) فراوان ترین کاتیون موجود در آب دریا، کاتیون سومین عنصر از نخستین گروه جدول تناوبی است.

(پ) فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا، متعلق به دوره ی سوم جدول تناوبی است.

(ت) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۳) کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

۱) واکنش تولید آمونیاک از دو گاز نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق، بازده کمی دارد.

۲) شرایط بهینه برای تولید آمونیاک توسط هابر، دمای $450^{\circ}C$ و فشار ۲۰ اتمسفر در مجاورت کاتالیزگر آهن است.

۳) آمونیاک دارای نقطه ی جوش بالاتری نسبت به گازهای N_2 و H_2 بوده و با سرد کردن آن را به مایع تبدیل کرده و جدا می کنند.

۴) واکنش تولید آمونیاک برگشتناپذیر بوده و می توان از آمونیاک به عنوان کود شیمیایی استفاده کرد.

۱۱۴) فراوان ترین عنصر موجود در سیاره ی مشتری است و در بین عناصر فراوان میان مشتری و زمین دو عنصر و به طور مشترک یافت می شوند.

۱) هیدروژن - اکسیژن - گوگرد ۲) هیدروژن - اکسیژن - نیتروژن ۳) اکسیژن - هیدروژن - گوگرد ۴) اکسیژن - هیدروژن - نیتروژن

۱۱۵) در 70 گرم گاز نیتروژن به تقریب چه تعداد اتم یافت می شود؟ ($N = 14g \cdot mol^{-1}$)

157.05×10^{22} (۴)

157.05×10^{23} (۳)

307.1×10^{23} (۲)

307.1×10^{22} (۱)

۱۱۶) اتم ها به طور باورنکردنی ریز هستند به طوری که با شمارش تک تک آنها، تعداد آنها را به دست آورد، اما از روی مواد می توان شمار ذره های سازنده آن را شمارش کرد.

۱) نمی توان - هیچ دستگاهی - حجم ۲) می توان - برخی دستگاه ها - حجم ۳) نمی توان - دستگاه های عادی - جرم ۴) نمی توان - هیچ دستگاهی - جرم

۱۱۷) کدام گزینه درست است؟

۱) نقش N_A در شیمی با نقش شانه در شمارش تعداد تخم مرغ ها هیچ تفاوتی ندارد.

۲) اگر جرم مولی ماده ای $4g \cdot mol^{-1}$ باشد، می توان نتیجه گرفت جرم یک اتم از آن نیز تقریباً $4amu$ است.

۳) از تقسیم جرم مولی عنصری بر عدد آووگادرو جرم یک اتم از آن برحسب amu به دست می آید.

۴) اگر واشر پلاستیکی در 5 کیلوگرم از آن 20000 عدد باشد جرم یک واشر را می توان با استفاده از یک ترازوی دیجیتال با دقت 1 گرم اندازه گیری کرد.



۱۱۸ اگر به تعداد عدد آووگادرو، اتم اکسیژن در یک سامانه‌ی در بسته که فقط شامل گاز گوگرد تری اکسید (SO_3) است، باشد؛ به تقریب چند گرم گاز در این سامانه وجود دارد؟ ($S = 32$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۲۵٫۲۲ (۴)

۴۲٫۲۲ (۳)

۲۶٫۶۷ (۲)

۳۴٫۶۶ (۱)

۱۱۹ کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) تعداد N_A اتم هیدروژن، جرمی معادل $1 amu$ دارد.

(۲) دو مول کربن ^{12}C ، ۲۴ گرم جرم دارد و $2N_A$ اتم کربن در آن وجود دارد.

(۳) مقدار یک مول از ایزوتوپهای مختلف یک عنصر، جرم یکسان و ثابتی دارند.

(۴) یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی است، اما کار با آن در آزمایشگاه امکان پذیر است.

۱۲۰ به دو جسم ۱ و ۲ حرارت می‌دهیم تا به ترتیب به دماهای T_1 و T_2 برسند. جسم اول در دمای T_1 نوری زردرنگ با طول موج λ_1 از خود گسیل می‌کند. با توجه به این که T_2 از T_1 بزرگ تر است. کدام گزینه درست است؟

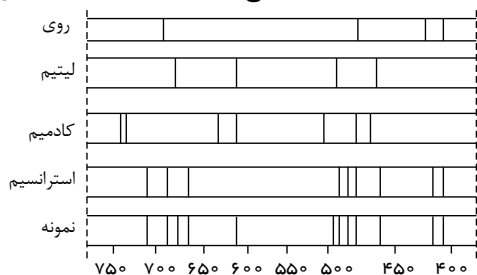
(۱) $\lambda_2 < \lambda_1$ ، جسم دوم نوری قرمز رنگ گسیل می‌کند.

(۲) $\lambda_2 > \lambda_1$ ، جسم دوم نوری آبی رنگ گسیل می‌کند.

(۳) $\lambda_2 < \lambda_1$ ، جسم دوم نوری آبی رنگ گسیل می‌کند.

(۴) $\lambda_2 > \lambda_1$ ، جسم دوم نوری قرمز رنگ گسیل می‌کند.

۱۲۱ کارخانه‌ای صنعتی جهت تأمین مواد اولیه مصرفی خود اقدام به واردات نوعی آلیاژ فلزی کرده است. با توجه به نتایج آزمایش طیف نشری خطی نمونه‌ای از این آلیاژ، وجود کدام یک از عناصر زیر در نمونه مورد آزمایش تأیید می‌شود؟



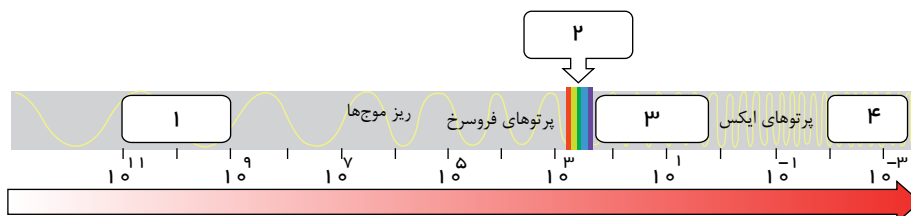
(۱) روی و لیتیم

(۲) استرانسیم و کادمیم

(۳) روی و کادمیم

(۴) استرانسیم و لیتیم

۱۲۲ چند مورد از عبارت‌های بیان شده درباره شکل زیر (گستره پرتوهای الکترومغناطیس) درست است؟



الف) قسمت ۱ مربوط به امواج رادیویی است که طول موج آن‌ها نسبتاً بلند می‌باشد.

ب) قسمت ۲ مربوط به طیف نشری خطی مرئی عنصرهای موجود در خورشید است.

پ) قسمت ۳ مربوط به پرتوهای گاما که دارای انرژی زیادند، است.

ت) قسمت ۴ مربوط به پرتوهایی با کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی است.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

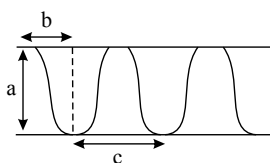
۱۲۳ کدام عبارت زیر در مورد موج مقابل درست است؟

(۱) a نشان دهنده یک طول موج است و با انرژی موج رابطه عکس دارد.

(۲) b طول موج را نشان می‌دهد و در مورد امواج رادیویی بیشتر از امواج گاما است.

(۳) c یک طول موج را نشان می‌دهد و در مورد رنگ بنفش کمتر از قرمز است.

(۴) $b + c$ نشان دهنده یک طول موج است که آن را با نماد λ نمایش می‌دهیم.



۱۲۴ ۱۱ گرم CO_2 ، شامل چند اتم اکسیژن می‌باشد؟ ($C = 12$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$; $N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}$)

4.5×10^{23} (۴)

2.05×10^{23} (۳)

6.02×10^{23} (۲)

3.01×10^{23} (۱)



- ۱۲۵ با افزایش ارتفاع در هواکره، روند تغییرات دما می‌باشد و دما ابتدا می‌یابد، در حالی که روند تغییرات فشار بوده و می‌یابد.
- ① منظم - افزایش - منظم - کاهش ② منظم - کاهش - نامنظم - کاهش ③ نامنظم - کاهش - نامنظم - کاهش ④ نامنظم - کاهش - منظم - کاهش

۱۲۶ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ① اندازه طول موج یک نور مرئی با میزان انحراف آن در هنگام عبور از منشور رابطه مستقیم دارد.
- ② با تجزیه نور سفید طیف گسسته‌ای از امواج ایجاد می‌شود که شامل طول موج‌های گوناگون است.
- ③ اگر سطح ستاره فرضی A نارنجی و ستاره فرضی B سبز باشد، می‌توان گفت دمای سطح ستاره B کمتر است.
- ④ با استفاده از دستگاه طیف‌سنج می‌توان از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون اطلاعات ارزشمندی درباره آنها به دست آورد.

۱۲۷ شکل زیر مربوط به طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی است. کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟



الف) همه این خطوط طیفی نتیجه انتقال الکترون از لایه‌های بالایی به لایه‌های دوم و سوم هستند.

ب) خط طیفی D ناشی از انتقال الکترون بین لایه‌هایی است که بیشترین فاصله را نسبت به هم در مقایسه با سایر انتقال‌ها دارد.

پ) طیف نشری خطی He^+ نیز با این طیف نشری خطی مطابقت خواهد داشت.

ت) در بین خطوط نشان داده شده در ناحیه بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر سه خط طیفی داریم.

- ① الف، ب، پ ② الف، پ ③ ب، ت ④ الف، پ، ت

۱۲۸ تعداد خطوط طیفی رنگی در طیف نشری خطی کدام عنصر، بیشتر است؟

- ① هلیوم ② هیدروژن ③ لیتیم ④ نئون

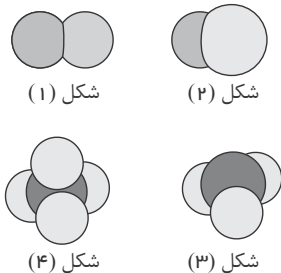
۱۲۹ همه موارد زیر نادرست‌اند به جز:

- ① در اتم هیدروژن بازگشت الکترون از لایه پنجم به حالت پایه، نوری با طول موج ۴۳۴ نانومتر ساطع می‌کند.
- ② انرژی الکترون با فاصله از هسته اتم رابطه عکس دارد.
- ③ شیوه نردبانی دریافت یا از دست دادن انرژی را شیوه کوانتومی می‌نامند.
- ④ نیلز بور به دنبال توجیه و یافتن علت ایجاد طیف نشری خطی در اتم هیدروژن، ساختاری لایه‌ای برای اتم پیشنهاد کرد.

۱۳۰ اگر تفاوت تعداد نوترون‌های و پروتون‌ها اتم عنصر X برابر ۸ باشد، کدام بیان درباره این عنصر نادرست است؟

- ① آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^1$ است.
- ② عنصری از دوره چهارم و گروه ۱۳ جدول تناوبی است.
- ③ هشت زیرلایه از آن از الکترون اشغال شده است.
- ④ شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی $l = 1$ آن پنج واحد کمتر از شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی $l = 2$ آن است.

۱۳۱ باتوجه به شکل‌های مقابل و مولکول‌های متان، اکسیژن، هیدروژن کلرید و آمونیاک چند مورد از موارد زیر درست است؟



- الف) شکل‌های ۴ و ۱ به ترتیب مربوط به ساختار لوویس مولکول‌های متان و اکسیژن می‌باشند.
- ب) در ساختار لوویس مربوط به شکل ۱ شش جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختارهای لوویس شکل‌های ۲ و ۳ یکسان است.
- ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس مربوط به شکل ۴ دو برابر آن در شکل ۱ می‌باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۱۳۲ کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱ آلومینیم نیز همانند آهن با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و در برابر خوردگی مقاوم نیست.
- ۲ زنگ آهن متخلخل است و سبب می‌شود تا بخار آب و اکسیژن به لایه‌های زیرین نفوذ کند و باقیمانده فلز را مورد حمله قرار دهد.
- ۳ مقایسه واکنش پذیری با یک اسید در شرایط یکسان، برای سه فلز آلومینیم، روی و آهن به صورت $Al > Zn > Fe$ است.
- ۴ فلز آلومینیم دارای سنگ معدن بوکسیت (Al_2O_3 ناخالص) و فلز آهن دارای سنگ معدن هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) در طبیعت می‌باشد.

۱۳۳ تعداد پیوندهای کووالانسی کدام دو ترکیب با هم برابر است؟ (${}_1H$, ${}_6C$, ${}_7N$, ${}_8O$, ${}_9F$)

- ۱ N_2 , O_2 ۲ OF_2 , O_2 ۳ H_2O , F_2 ۴ CF_4 , N_2

۱۳۴ در ساختار لوویس چه تعداد از مولکول‌های زیر نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی، کوچک‌تر از یک است؟

- الف) HCN ب) PCl_3 پ) SO_3 ت) CO ث) CH_2O
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۳۵ کدام گزینه درباره اثر گلخانه‌ای درست است؟

- ۱ همه امواج فروسرخ گسیل شده از زمین از هواکره عبور می‌کنند.
- ۲ اثر گلخانه‌ای تنها مربوط به پرتوهای الکترومغناطیس خورشید است که به وسیله هواکره جذب می‌شوند.
- ۳ بیشترین بخش پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، توسط هواکره جذب می‌شوند که این امر باعث ثابت ماندن میانگین دما در کره زمین می‌شود.
- ۴ زمین بخش زیادی از پرتوهای جذب شده را به شکل پرتوهایی با طول موج بلندتر دوباره ساطع می‌کند.

۱۳۶ با توجه به جدول زیر که مربوط به هوای مایع در برج تقطیر است، پاسخ درست سوالات (الف) و (ب) و پاسخ نادرست سوال (پ) در کدام

گزینه نوشته شده است؟ (پاسخ به ترتیب الف، ب و پ در گزینه‌ها آمده‌اند).

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
اکسیژن	-۱۸۳
نیتروژن	-۱۹۶
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

الف) وقتی هوای مایع در برج تقطیر به آرامی گرم شود، اولین جزئی که از آن شروع به خارج شدن می‌کند، کدام است؟

ب) در دمای $-195^{\circ}C$ هوای مایع شامل کدام مواد است؟

پ) تمایل کدام گاز برای مایع ماندن بیشتر است؟

- ۱ هلیوم - اکسیژن و نیتروژن - نیتروژن ۲ هلیوم - اکسیژن و نیتروژن - اکسیژن
- ۳ نیتروژن - اکسیژن و آرگون - نیتروژن ۴ نیتروژن - اکسیژن و آرگون - اکسیژن

۱۳۷ پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «پ» و پاسخ نادرست پرسش «ب» در کدام گزینه آمده است؟

الف) از کدام گاز به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها استفاده می‌شود؟

ب) هنگام تقطیر هوای مایع با دمای $-200^{\circ}C$ ، کدام گاز زودتر جداسازی می‌شود؟

پ) از کدام گاز در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی استفاده می‌شود؟

- ۱ نیتروژن - اکسیژن - هلیوم ۲ آرگون - نیتروژن - نیتروژن ۳ آرگون - اکسیژن - نیتروژن ۴ نیتروژن - اکسیژن - نیتروژن

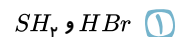
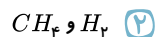
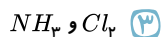
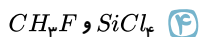
۱۳۸ نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در چه تعداد از موارد زیر با یکدیگر برابر است؟

الف) آهن (II) اکسید، منیزیم اکسید، کروم (II) کلرید، منیزیم نیتريد، مس (I) اکسید،

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



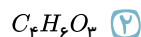
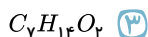
۱۳۹) شمار پیوندها در کدام دو مولکول، با هم برابر است؟



۱۴۰) چنانچه از واکنش کامل ۰٫۵ مول $C_7H_6O_3$ با ۱۶ گرم متانول (CH_3OH)، نیم مول آب و مقدار مشخصی متیل سالیسیلات حاصل شود و

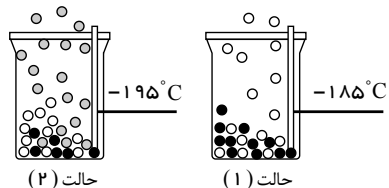
مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در معادله موازنه شده، برابر با ۴ باشد، فرمول مولکولی متیل سالیسیلات کدام است؟

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



۱۴۱) با توجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای وجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در حالت (۱) و (۲) چه

تعداد از مطالب زیر صحیح است؟



آ) گاز جدا شده در حالت (۱) تک اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

ب) از گاز جدا شده در حالت (۲) در پر کردن بالون‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

پ) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده‌ی هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد.

ت) مدل فضاپرکن گاز جدا شده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد،

مشابه می‌باشد.

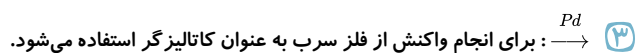
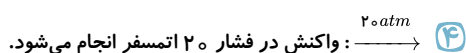
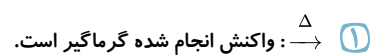
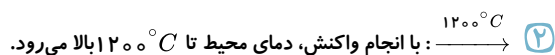
۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۴۲) معنای کدام نماد به درستی بیان شده است؟



۱۴۳) اگر بدانیم دو عنصر فرضی A و B برای رسیدن به آرایش هشت تایی و تشکیل ترکیب شیمیایی ۶ الکترون با هم مبادله می‌کنند و از طرف

دیگر دو عنصر Y و A نیز برای رسیدن به آرایش هشت تایی ۲ الکترون با هم مبادله می‌نمایند و بر اثر این فرایند آرایش الکترونی Y به آرایش

الکترونی گاز بی اثر هم‌دوره خود خواهد رسید. با توجه به این توضیحات نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از دو عنصر A و B کدام

است؟

۴) $\frac{3}{1}$

۳) $\frac{1}{3}$

۲) $\frac{3}{2}$

۱) $\frac{2}{3}$

۱۴۴) همه موارد زیر صحیح هستند به جز

۱) از سوزاندن سوخت‌های فسیلی، آلاینده‌هایی مانند CO ، CO_2 ، NO ، NO_2 ، SO_2 و C_xH_y ایجاد می‌شود.

۲) نفت خام نسبت به دیگر منابع برای تولید برق، گاز کربن‌دی‌اکسید بیش تری تولید می‌کند.

۳) هر چه مقدار کربن‌دی‌اکسید وارد شده در طبیعت بیش تر باشد، ردپای آن بیش تر خواهد بود.

۴) کربن‌دی‌اکسید، مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد.

۱۴۵) در دو ظرف حجم‌های مساوی از گازهای نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) را در دما و فشار یکسان در نظر بگیرید. چه تعداد از

کمیت‌های زیر در مورد آنها با هم برابر است؟ $(C = 12, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

الف) تعداد مولکول‌های موجود در دو ظرف

ب) جرم گاز موجود در دو ظرف

پ) تعداد اتم‌های موجود در دو ظرف

ت) تعداد مول‌های گاز موجود در دو ظرف

ث) چگالی دو گاز

۴) ۲

۳) ۳

۲) ۴

۱) ۵



۱۴۶ کدام جمله درست است؟

- ۱ افزایش دما در نیمکره شمالی باعث شده است که فصل بهار یک هفته دیرتر آغاز شود.
- ۲ افزودن گچ و سیمان به خاک باعث کاهش pH آن می شود.
- ۳ افزودن آهک به خاک کشاورزی سبب افزایش بهره‌وری آن می شود.
- ۴ مرجان‌ها اسکلت سیلیسی دارند و باران اسیدی، اسکلت آن‌ها را از بین می برد.

۱۴۷ کدام مقایسه در مورد اوزون و اکسیژن درست است؟

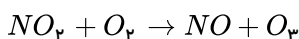
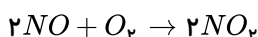
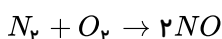
- ۱ اکسیژن واکنش‌پذیرتر از اوزون است.
- ۲ تعداد الکترون‌های ناپیوندی اوزون دو برابر اکسیژن است.
- ۳ گاز اوزون نسبت به اکسیژن راحت‌تر به مایع تبدیل می شود.
- ۴ پایداری اوزون بیشتر از اکسیژن است.

۱۴۸ دمای مقداری گاز $27^\circ C$ است. دمای آن چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا در فشار ثابت، افزایش حجم آن $\frac{1}{5}$ حجم اولیه‌اش باشد؟

- ۱ ۳۶۰
- ۲ ۳۳۳
- ۳ ۶۰
- ۴ ۸۷

۱۴۹ بر اثر رعدوبرق، ۸۰ گرم گاز اکسیژن با نیتروژن وارد واکنش شده است. پس از انجام واکنش‌های لازم، چند لیتر اوزون تروپوسفری در

شرایط STP تولید می‌شود؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ ۱۱۲
- ۲ ۵۶
- ۳ ۲۲۴
- ۴ ۲۸

۱۵۰ کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- ۱ آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن و اغلب شورمرزه است.
- ۲ بیشترین غلظت آنیون و کاتیون موجود در آب دریاها متعلق به Cl^- و Na^+ است.
- ۳ برف و باران در هر شرایطی ناخالص هستند، زیرا مواد زیادی را در خود حل کرده‌اند.
- ۴ جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۱۵۱ در دمای $273K$ و فشار $1atm$ حجم کدام یک از گازهای زیر بیش‌تر است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ $2g$ کربن دی‌اکسید
- ۲ 0.25 مول گاز Ne
- ۳ 1.0×10^{-22} مولکول گاز NO
- ۴ 6 گرم گاز C_2H_6

۱۵۲ غلظت چند مورد از یون‌های زیر بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می‌باشد؟

«کلرید - سولفات - کربنات - سدیم - منیزیم - کلسیم - برمید»

- ۱ ۴
- ۲ ۵
- ۳ ۶
- ۴ ۳

۱۵۳ چند مورد از مطالب زیر نادرست می‌باشد؟

- الف) در دمای اتاق، در مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.
- ب) کود شیمیایی نیتروژن‌دار آمونیاک را به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
- پ) در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن به عنوان جو بی‌اثر استفاده می‌شود.
- ت) استفاده از نیتروژن برای پر کردن تایر خودرو سبب جلوگیری از پوسیدگی آن می‌شود.

- ۱ صفر
- ۲ یک
- ۳ دو
- ۴ سه

۱۵۴ کدام یک از عبارات زیر درباره دگرشکل‌های عنصر اکسیژن درست است؟

- الف) تعداد الکترون‌های ظرفیت در مولکول اوزون دو برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت در مولکول اکسیژن است.
- ب) تعداد الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون سه برابر تعداد زوج الکترون‌های پیوندی در مولکول اکسیژن می‌باشد.
- پ) در دماهای کم‌تر از صفر درجه سانتی‌گراد، گاز اوزون زودتر از گاز اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.
- ت) به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند.

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



۱۵۵) کدام عبارت‌ها درست است؟

- الف) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.
 ب) در فرآیند هابر، در پایان واکنش تنها گاز آمونیاک در محفظه واکنش وجود دارد.
 پ) ۵۶ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP شامل ۰٫۲۵ مول از آن است.
 ت) فریتس هابر به دلیل تهیه آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 برنده جایزه نوبل شیمی شد.

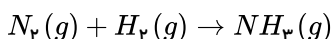
۱ الف، ب ۲ الف، پ، ت ۳ ب، ت ۴ پ، ت

۱۵۶) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست می‌باشد؟

- الف) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.
 ب) آب کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.
 پ) فعالیت‌های آتشفشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند.
 ت) مقدار کاتیون منیزیم محلول در هر کیلوگرم آب دریا نسبت به کاتیون سدیم بیش‌تر است.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۵۷) مطابق واکنش موازنه نشده زیر با مصرف ۲ مول گاز نیتروژن و مقدار کافی گاز هیدروژن، $80L$ گاز آمونیاک به دست آمده است. حجم مولی گازها در شرایط دما و فشار انجام واکنش، کدام است؟



۱ ۲۰ ۲ ۲۲٫۴ ۳ ۴۰ ۴ ۳۰

۱۵۸) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
 ب) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر متفاوت است.
 پ) اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال و شفاف دارند و خالص‌اند.
 ت) در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۵۹) کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

- ۱) اکسیدهای نیتروژن موجود در هوا می‌توانند از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودروها و در دمای بالا به وجود می‌آیند.
 ۲) برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل O_3 به O_2 ، سبب ثابت ماندن تقریبی مقدار O_3 در استراتوسفر می‌شود.
 ۳) در اثر برخورد تابش‌های پراثری فرابنفش، مولکول‌های اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شوند.
 ۴) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۱۶۰) در رابطه با تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) واکنش گازهای هیدروژن و نیتروژن در دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس و فشار ۲۰۰ اتمسفر انجام می‌شود.
 ب) استفاده از ورقه آهنی به منظور بالا بردن سرعت واکنش می‌باشد.
 پ) در دما و فشار بالا، این فرایند به صورت کامل انجام می‌شود.
 ت) در نهایت آمونیاک تولید شده به صورت مایع همراه با گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده از محیط واکنش خارج می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۱) در هوای آلوده و در حضور خورشید، واکنشی رخ می‌دهد که در اثر آن اوزون تروپوسفری ایجاد می‌شود. کدام یک از موارد زیر درباره این واکنش درست نیست؟

- ۱) در این واکنش، مجموع ضرایب فرآورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است.
 ۲) فرآورده‌های این واکنش همانند واکنش‌دهنده‌ها شامل یک گاز سه اتمی و یک گاز دو اتمی است.
 ۳) در اثر رخداد این واکنش گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن مونوکسید حاصل خواهد شد و موجب رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان شهرها می‌شود.
 ۴) گاز اوزون حاصل از این واکنش برخلاف گاز اوزون موجود در لایه‌های بالایی هواکره، آلاینده‌ای سمی و خطرناک است.



۱۶۲) چه تعداد از موارد زیر در رابطه با واکنش (موازنه نشده) $SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ صحیح است؟

الف) در این واکنش، دو مولکول گوگرد دی اکسید با یک مولکول اکسیژن واکنش می دهد و دو مولکول گوگرد تری اکسید تولید می کند.

ب) در دما و فشار ثابت، به منظور واکنش با دو لیتر گاز اکسیژن، چهار لیتر گاز SO_2 مورد نیاز است.

پ) در هر لحظه از واکنش، تعداد مول های SO_3 با تعداد مول های SO_2 برابر است.

ت) برای تولید ۱۶ مول گاز گوگرد تری اکسید، به ۲۴ مول واکنش دهنده های گازی نیاز است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۳) آمارها نشان می دهند که سالانه میلیاردها تن گاز به هوا کره وارد می شود. به نظر می رسد که افزایش مقدار این گاز در هوا کره موجب کاهش در نیم کره شمالی و بالا آمدن شده است.

۱) کربن دی اکسید - مساحت برف - سطح آب دریاها ۲) کربن دی اکسید - میانگین دمای هوا کره - سطح خشکی ها

۳) کربن مونوکسید - مساحت برف - سطح آب دریاها ۴) کربن مونوکسید - میانگین دمای هوا کره - سطح خشکی ها

۱۶۴) گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هوا کره، واکنش پذیری بسیار دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش و به NO و NO_2 تبدیل می شود. گاز NO_2 در هوا به رنگ مشاهده می شود.

۱) خوبی - می دهد - به راحتی - زرد ۲) کمی - نمی دهد - تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو - زرد

۳) خوبی - می دهد - به راحتی - قهوه ای ۴) کمی - نمی دهد - تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو - قهوه ای

۱۶۵) دو عنصر X و Y در ترکیب با یکدیگر ماده ای به فرمول ایجاد می کنند که ذرات سازنده آن در حضور میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

۱) XY - نمی کنند. ۲) XY_3 - می کنند. ۳) XY_4 - می کنند. ۴) XY_2 - نمی کنند.

۱۶۶) محلول های زیر با غلظت مولی یکسان تهیه شده اند. کدام یک رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

۱) $KOH(aq)$ ۲) $C_2H_5OH(aq)$ ۳) $Na_2S(aq)$ ۴) $NH_4Cl(aq)$

۱۶۷) m گرم آلومینیم را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، طبق واکنش زیر وارد کرده ایم. همه آلومینیم با اسید واکنش داده و غلظت مولار اسید به اندازه ۰٫۵ مول بر لیتر کاهش می یابد. m کدام است؟ ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)

$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$

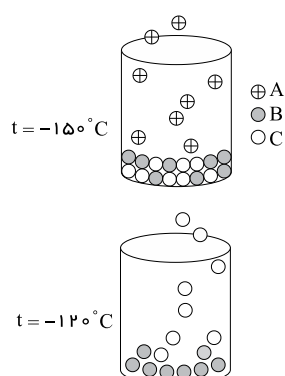
۱) ۰٫۹ ۲) ۱٫۳۵ ۳) ۱٫۸ ۴) ۲٫۷

۱۶۸) اگر گاز نیتروژن حاصل از تجزیه ۱۳۰ گرم سدیم آزید (واکنش I) را مطابق واکنش II) با مقدار کافی گاز هیدروژن وارد واکنش کنیم، گاز آمونیاک حاصل از این واکنش در شرایط STP چند لیتر خواهد بود؟ ($N = 14, Na = 23g \cdot mol^{-1}$)

I) $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$

II) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۱) ۴۴٫۸ ۲) ۱۳۴٫۴ ۳) ۱۷۴٫۱ ۴) ۲۶۸٫۸



۱۶۹) باتوجه به شکل های روبه رو کدام اعداد برای نقطه جوش A ، B و C می تواند صحیح باشند؟

۱) $t_A = -145^\circ C, t_B = -110^\circ C, t_C = -115^\circ C$

۲) $t_A = -155^\circ C, t_B = -100^\circ C, t_C = -115^\circ C$

۳) $t_A = -155^\circ C, t_B = -100^\circ C, t_C = -125^\circ C$

۴) $t_A = -145^\circ C, t_B = 25^\circ C, t_C = -125^\circ C$



۱۷۰ در واکنش فرضی و موازنه شده $4A \rightarrow bB + 2c$ ، اگر جرم یک مول A برابر ۱۰۲ گرم و جرم یک مول B و C به ترتیب برابر ۴۶ و ۱۳۵ گرم باشد ضریب b کدام است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷۱ کدام گزینه در مورد خواص و رفتار گازها صحیح می‌باشد؟

- ۱ در دمای ثابت بین حجم یک نمونه گاز و فشار آن رابطه مستقیم وجود دارد.
۲ در اثر کاهش فشار فاصله بین مولکول‌های گاز افزایش می‌یابد.
۳ در فشار ثابت با افزایش دما، حجم گاز کاهش می‌یابد.
۴ برای توصیف یک نمونه گاز معلوم بودن دما و فشار آن کافی است.

۱۷۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در بین پرتوهای الکترومغناطیس طول موج امواج رادیویی از بقیه بیشتر و انرژی پرتوهای گاما از بقیه بیش تر است.
۲ تجزیه نور خورشید گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است، ایجاد می‌کند.
۳ چشم ما می‌تواند گستره محدودی را که تنها شامل رنگ‌های سرخ و بنفش است، ببیند.
۴ رنگین‌کمان گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد و پرتو رنگی با انرژی بیشتر در قسمت پایین آن قرار دارد.

۱۷۳ از سوختن کامل X گرم پروپان مقدار $14/4$ گرم آب تولید شده است، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟
($C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷۴ در محلول کدام ترکیب یونی، یون‌های بیش تری وجود دارد؟ (حجم همه محلول‌ها با یکدیگر برابر است)

- ۱ محلول ۰٫۰۶ مولار آمونیوم سولفات
۲ محلول ۰٫۱ مولار نقره نترات
۳ محلول ۰٫۰۵ مولار آلومینیم سولفات
۴ محلول ۰٫۰۸ مولار منیزیم سولفات

۱۷۵ در کدام گزینه نقطه جوش ترکیب‌های داده شده به درستی مقایسه شده است؟

- ۱ $H_2O > NH_3 > HF$ ۲ $HF > HCl > HBr$ ۳ $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ ۴ $H_2O > H_2Se > H_2S$

۱۷۶ هرگاه در ۲ کیلوگرم آب، ۰٫۴ گرم از نمک A حل شود، یک محلول سیر شده در دمای معین تشکیل می‌شود. انحلال‌پذیری این نمک در این دما کدام است و نمک A در کدام دسته از مواد محلول، کم محلول یا نامحلول قرار می‌گیرد؟

- ۱ ۰٫۲ - کم محلول ۲ ۰٫۲ - نامحلول ۳ ۲ - محلول ۴ ۰٫۲ - کم محلول

۱۷۷ چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- الف) محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد.
ب) هوای پاک که تنفس می‌کنیم همانند مخلوط اتیلن گلیکول در آب، نمونه‌ای از مخلوط همگن است.
پ) در محلولی شامل ۶ گرم آب و ۱۳ گرم اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$)، آب به عنوان حلال است.
ت) شیمی‌دان‌ها غلظت یک محلول را برابر با مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از حلال یا محلول تعریف می‌کنند.

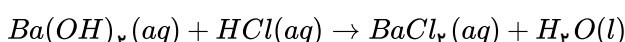
- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷۸ کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) ید در هگزان و اتانول حل می‌شود چون مانند آن‌ها گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد.
ب) اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و محلول سیر شده تشکیل می‌دهند.
پ) گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.
ت) آب و هگزان در سرتاسر مخلوط دارای حالت فیزیکی یکسان بوده و یک مخلوط یکنواخت را تشکیل می‌دهند.

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

۱۷۹ چند گرم محلول سیر شده هیدروکلریک اسید در دمای $20^\circ C$ مطابق واکنش موازنه نشده زیر با ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول ۱٫۲ مولار باریم هیدروکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ در دمای $20^\circ C$ برابر ۷۳ می‌باشد).



- ۱ ۳۲٫۱ ۲ ۵۵٫۴ ۳ ۶۵٫۴ ۴ ۷۲٫۶۶



۱۸۰ کدام موارد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

الف) مواد محلول به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب از یک گرم بیشتر است.

ب) نقطه جوش HCl از نقطه جوش F_2 کمتر است.

پ) گشتاور دو قطبی مولکول‌های O_3 ، CO و CH_4 برابر صفر است.

ت) فرمول شیمیایی C_3H_6O است و حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها می‌باشد.

ث) کلسیم سولفات و نقره کلرید از جمله مواد کم‌محلول در آب می‌باشند.

- ۱ الف - پ - ت ۲ ت - ث ۳ ب - پ - ث ۴ الف - ت

۱۸۱ چه تعداد از جملات زیر نادرست است؟

الف) مولکول‌های آب در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و دو اتم هیدروژن به سمت صفحه با بار مثبت متمایل می‌شوند.

ب) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.

پ) در بین مولکول‌های CO_2 ، HF ، CO ، CH_4 ، O_3 و O_2 دو مولکول قطبی وجود دارد.

ت) نقطه جوش گاز کربن مونوکسید بیش‌تر از گاز نیتروژن می‌باشد و برخلاف آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۸۲ کدام یک از موارد زیر در ارتباط با تصفیه آب درست است؟

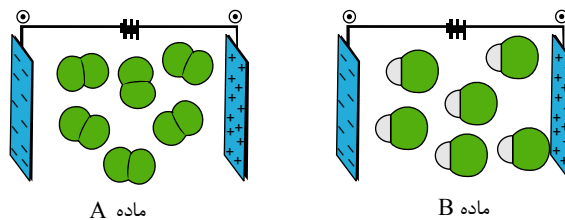
۱ با عبور آب از صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار، حشره‌کش‌ها و فلزهای سمی، نافلزها و میکروب‌ها از آب جدا می‌شوند.

۲ با روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر می‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

۳ آب تصفیه شده به روش اسمز معکوس پیش از مصرف نیاز به کلرزنی نخواهد داشت.

۴ آب به دست آمده از روش تقطیر، آلاینده‌های بیشتری نسبت به روش اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن دارد.

۱۸۳ باتوجه به شکل زیر، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



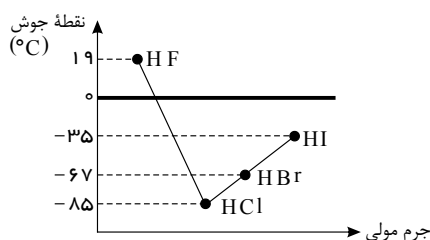
الف) مولکول ماده A قطبی و مولکول ماده B ناقطبی است.

ب) انحلال‌پذیری ماده B در آب نسبت به ماده A بیشتر است.

پ) با فرض نزدیک بودن جرم مولی این دو ماده به یکدیگر، نقطه جوش ماده B کمتر از نقطه جوش ماده A است.

ت) مولکول‌های ماده A برخلاف مولکول‌های ماده B، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۱۸۴ باتوجه به نمودار مقابل، کدام مطلب درست است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است.)

۱ اختلاف نقطه جوش HBr و HI ، به دلیل تفاوت در قدرت پیوند کووالانسی آن‌هاست.

۲ پایین‌تر بودن نقطه جوش HCl نسبت به HBr ، به دلیل امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در HBr است.

۳ تفاوت زیاد نقطه جوش HF با HCl ، به دلیل تفاوت در جرم مولی آن‌ها است.

۴ نیروی جاذبه بین مولکولی در HF از بقیه قوی‌تر است.



۱۸۵) چند مورد از موارد زیر نادرست بیان شده‌اند؟

الف) پس از مه‌بانگ و پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، با گذشت زمان و افزایش دما گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شدند و سحابی‌ها را به وجود آوردند.

ب) در طی واکنش‌های هسته‌ای امکان تشکیل عناصر سنگین از عناصر سبک‌تر وجود دارد.

پ) هرچه دمای ستاره‌ای بالاتر باشد، شرایط تشکیل عناصر سنگین‌تر فراهم می‌شود.

ت) سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۸۶) چند مورد از عبارت‌های داده شده از نظر درستی یا نادرستی مانند جمله زیر می‌باشند؟

«همان‌طور که هر نوع کالا، خط نماد ویژه خود را دارد، هر عنصر نیز طیف نشری خاصی دارد.»

الف) شعله ترکیب‌های سدیم، زرد رنگ است و رنگ نشر شده از آن، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

ب) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصری باشد که عدد اتمی آن سه برابر شماره دوره آن است.

پ) عدد جرمی عناصر جدول تناوبی با افزایش تعداد پروتون‌های هسته آن‌ها، همواره افزایش می‌یابد.

ت) اگرچه نور خورشید بعد از عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را تشکیل می‌دهد، اما باز هم سفید به نظر می‌رسد.

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۸۷) در زیر بخشی از روند تشکیل عناصر در مه‌بانگ آمده است. a, b, c, d به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

کاهش دما و تراکم
 $d \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow$ انفجار بزرگ

۱) p, e و n - هیدروژن و هلیوم - ستاره‌ها و کهکشان‌ها - سحابی

۲) p, e و n - هیدروژن و هلیوم - ستاره‌ها و کهکشان‌ها - سحابی

۳) p, e و n - ستاره‌ها و کهکشان‌ها - سحابی

۴) p, e و n - ستاره‌ها و کهکشان‌ها - سحابی

۱۸۸) کدام مورد از مأموریت‌های دو فضایی وویجر ۱ و ۲ به شمار نمی‌آید؟

۱) در تعیین درصد عنصرهای سازنده تعدادی از سیاره‌های سامانه خورشیدی

۲) بررسی ترکیب شیمیایی اتمسفر تعدادی از سیاره‌های سامانه خورشیدی

۳) تعیین نوع عنصرهای سازنده تعدادی از سیاره‌های سامانه خورشیدی

۴) مقایسه خواص عنصرها و ترکیب‌های آن‌ها در سایر سیاره‌های سامانه خورشیدی و کره زمین

۱۸۹) در بین موارد زیر چند عبارت صحیح وجود دارد؟

الف) عنصرها به شکل همگون در جهان هستی پخش شده‌اند.

ب) سرآغاز کیهان با انفجار مهیبی همراه بوده که ابتدا اتم‌های هیدروژن به وجود آمده‌اند.

پ) با گذشت زمان پس از مه‌بانگ دما در فضا کاهش یافته است.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۹۰) اگر یون X^{3-} دارای ۳۶ الکترون باشد، عدد جرمی X حداقل چند باشد تا این اتم دارای خاصیت پرتوزایی باشد؟

- ۱) ۸۳ ۲) ۸۶ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

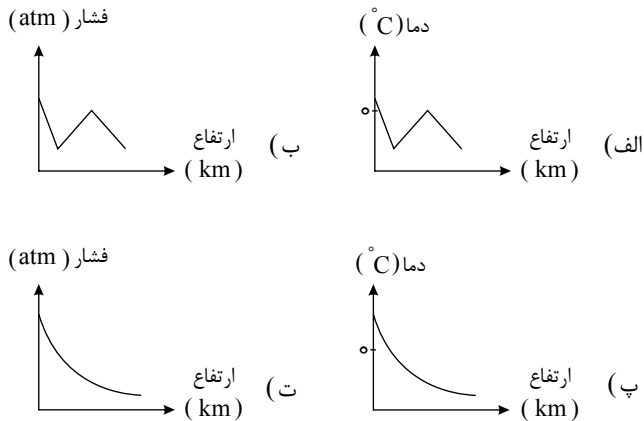
۱۹۱) نمونه‌ای شامل 1.0×10^{-4} مولکول از گاز کربن دی‌اکسید و 1.5×10^{-5} مولکول اکسیژن، چند گرم جرم

دارد؟ ($S = 32, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۹.۵ ۲) ۱۱.۳۲ ۳) ۹.۹ ۴) ۱۰.۹۲



۱۹۲ کدام نمودار به ترتیب تغییرات دما و تغییرات فشار را با افزایش ارتفاع در هواکره به درستی نشان می‌دهد؟

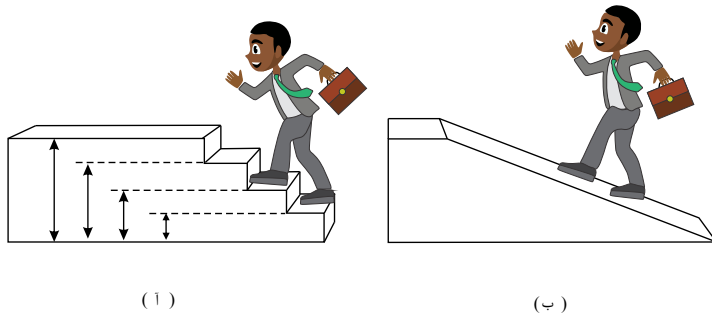


- ① الف و ب
② پ و ب
③ الف و ت
④ پ و ت

۱۹۳ اگر در لایه تروپوسفر (تا ۱۱ کیلومتر از سطح زمین) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما به اندازه ۶ درجه سانتیگراد افت کند و در لایه استراتوسفر (بعد از ۱۱ کیلومتر) دما به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، ۱٫۶ درجه سانتیگراد افزایش یابد، دما در ارتفاع ۴۰ km از سطح زمین، حدود چند درجه سانتیگراد می‌باشد؟ (دما را در سطح زمین، ۱۴ درجه سانتیگراد در نظر بگیرید.)

- ① ۱۲۶٫۴ ② ۵٫۶ ③ -۵٫۶ ④ -۱۹٫۶

۱۹۴ با توجه به تصویر زیر، کدام گزینه نادرست است؟



شکل (آ) و از نزدیک دیدن دانه‌های جدا از هم خرمن گندم، هر دو یک مفهوم را بیان می‌کنند.

② شکل (آ) در توجیه مفهوم کوانتومی بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر بیان شده است.

③ توجیه گرفتن یا از دست دادن انرژی توسط الکترون در یک اتم، در شکل (ب) بیان شده است.

④ شکل (ب) نمایانگر نگاه ماکروسکوپی به انرژی و ماده است.

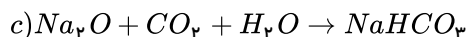
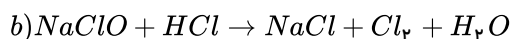
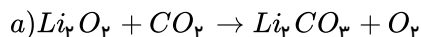
۱۹۵ چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- عنصرها در جدول دوره‌ای بر مبنای عدد اتمی چیده شده‌اند و اتم هر عنصر، نسبت به اتم عنصر پیش از خود، تنها یک الکترون بیش‌تر دارد و در بقیه موارد مشابه هستند.
- در دوره سوم جدول دوره‌ای ۱۸ عنصر قرار دارد.
- براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.
- مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی الکترون‌ها در اتم برانگیخته، نشر نور است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۱۹۶ با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



- ۱ مجموع ضرایب مواد در واکنش‌های b و c برابرند.
۲ مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش‌های a و b برابرند.
۳ مجموع ضرایب فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها در واکنش b ، با یکدیگر برابرند.
۴ مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در هر سه واکنش با یکدیگر برابرند.

۱۹۷ با توجه به ساختار لوویس یون‌های زیر، در کدام گزینه تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر دو گونه مشابه یکدیگر است؟

- ۱ NO_3^-, CO_3^{2-} ۲ CO_3^{2-}, PO_4^{3-} ۳ SO_4^{2-}, CO_3^{2-} ۴ NO_3^-, PO_4^{3-}

۱۹۸ کدام یک از مطالب زیر نادرست می‌باشد؟

- ۱ رنگ شعله ترکیب‌های مس (II) نیترات و لیتیم نیترات به ترتیب سبز و سرخ می‌باشد.
۲ در اتم هیدروژن هرچه به سمت لایه‌های پرانرژی‌تر پیش می‌رویم، اختلاف انرژی بین لایه‌ها کاهش می‌یابد.
۳ طیف نشری خطی هلیوم و هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار خط می‌باشد.
۴ نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها می‌باشد.

۱۹۹ مخلوطی از CO_2 و CH_3OH به جرم ۸۱ گرم در یک ظرف دربسته قرار دارد. اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در این طرف برابر

$10^{23} \times 12, 13$ اتم باشد، جرم CO_2 موجود در ظرف کدام است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۲۷ ۲ ۳۳ ۳ ۴۸ ۴ ۸۲٫۵

۲۰۰ طول موج نوار سبز رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن برحسب نانومتر برابر با به است.
لایه الکترونی با به است.

- ۱ $n = 1, n = 4, 434$ ۲ $n = 1, n = 5, 434$ ۳ $n = 2, n = 4, 486$ ۴ $n = 2, n = 5, 486$

۲۰۱ از واکنش چند گرم از کدام فلز با هیدروکلریک اسید، میزان بیشتری گاز و با سرعت بیشتری تولید می‌شود؟ ($Zn = 65, Al = 27, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۲٫۲۴ - آهن ۲ ۱ - آلومینیم ۳ ۱٫۸ - آلومینیم ۴ ۶٫۵ - روی

۲۰۲ فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

- ۱ سدیم اکسید: Na_2O ۲ آهن (II) اکسید: FeO ۳ پتاسیم سولفید: K_2S ۴ منیزیم برمید: $MgBr_2$

۲۰۳ نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام ترکیب بیشتر است؟

- ۱ سیلیسیم تترا برمید ۲ گوگرد دی اکسید ۳ نیتروژن تری فلوئورید ۴ کربن دی اکسید

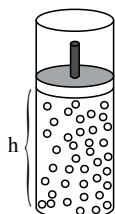
۲۰۴ رنگ شعله و به ترتیب زرد و سبز است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱ $Li_2SO_4, NaNO_3$ ۲ $Na_2SO_4, LiNO_3$ ۳ $Na_2SO_4, CuCl_2$ ۴ $CuSO_4, NaCl$

۲۰۵ با توجه 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٪





۲۰۶ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ میزان انحراف نور زرد پس از عبور از منشور بیشتر از نور سبز است.
- ۲ از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی به منظور ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
- ۳ پرتوهای فرابنفش نسبت به پرتوهای فروسرخ طول موج بلندتری دارند.
- ۴ هرچه انرژی موج بیشتر باشد، طول موج آن نیز بیشتر است.

۲۰۷ در کدام مولکول نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی به تعداد الکترون‌های ناپیوندی بیشتر است؟

- ۱ آمونیاک
- ۲ هیدروژن کلرید
- ۳ آب
- ۴ گاز اکسیژن

۲۰۸ چند مورد از نام گذاری‌های زیر اشتباه است؟

- الف) : MgO منیزیم اکسید
ب) : $NaBr$ سدیم برمید
پ) : Ca_3P_2 کلسیم فسفات
ت) : LiF لیتیم فلوئورید
ج) : AlN آلومینیم نیترات
ث) : KCl کلسیم کلریت

- ۱ ۲
- ۲ ۳
- ۳ صفر
- ۴ ۱

۲۰۹ چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ عناصر $A_{16}B_{31}C_{35}D_{13}$ و E_{20} درست است؟ (حروف به کار رفته ارتباطی با نماد شیمیایی عناصر ندارد.)

- الف) A از عناصر مشترک موجود در زمین و مشتری است.
ب) B و D کاتیون با بار الکتریکی مشابه تشکیل می‌دهند.
پ) C تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد.
ت) تنها دو عنصر در واکنش با فلزات به آنیون تبدیل می‌شوند.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۲۱۰ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم هیدروژن دست یافت.
- ۲ در طیف نشری خطی، هر نوار رنگی، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.
- ۳ انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم ویژهٔ همان اتم و به عدد اتمی آن وابسته است.
- ۴ اتم‌های برانگیختهٔ پراانرژی و پایدارند؛ از این رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۲۱۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ ترکیب‌های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، زیرا مجموع تعداد کاتیون‌ها با مجموع تعداد آنیون‌ها برابر است.
- ۲ ترکیب‌های یونی که تنها از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شوند.
- ۳ برای نام‌گذاری یون‌های تک اتمی ایجاد شده از عنصرهای گروه ۱۶، همانند عنصرهای گروه ۱۷، از پسوند «ید» استفاده می‌شود.
- ۴ مواد شیمیایی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.

۲۱۲ ترتیب افزایش درصد حجمی گازها (از کم به زیاد) در هواکره (بین ۵ گاز با بیشترین درصد حجمی) و در هوای پاک و خشک، کدام است؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱ نئون، آرگون، کربن دی‌اکسید، نیتروژن، اکسیژن
- ۲ نئون، کربن دی‌اکسید، آرگون، اکسیژن، نیتروژن
- ۳ نیتروژن، اکسیژن، آرگون، نئون، کربن دی‌اکسید
- ۴ هلیوم، نئون، کربن دی‌اکسید، اکسیژن، نیتروژن



۲۱۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه واکنش شیمیایی، در کدام ردیف نادرست نوشته شده است؟

ردیف	معادله نمادی	مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه
۱	$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۱۳
۲	$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۹
۳	$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$	۱۲
۴	$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$	۱۲

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۴) در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند. اگر دما در انتهای لایه تروپوسفر حدود 218 کلوین و

ارتفاع تقریبی این لایه از هواکره برابر 12 کیلومتر باشد، میانگین دمای تقریبی در سطح زمین چند درجه سلسیوس است؟

۲۹۸ (۴)

۱۷ (۳)

۳۵ (۲)

۲۹۰ (۱)

۲۱۵) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری از دوره سوم جدول تناوبی به صورت $\ddot{X}$ است. چه تعداد از موارد زیر درباره آن درست‌اند؟

الف - در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد.

ب - با گرفتن دو الکترون به آنیون X^{2-} تبدیل می‌شود و به آرایش الکترونی گاز نئون می‌رسد.

پ - با Na ترکیب یونی با فرمول Na_2X ایجاد می‌کند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۱۶) کدام عبارت‌ها درست هستند؟

آ) قسمت سرخ رنگ شعله دمایی کم‌تر از $1000^\circ C$ دارد.

ب) میزان انحراف سه نور مرئی پس از عبور از منشور به صورت: آبی < زرد < سرخ است.

پ) با افزایش طول موج همه پرتوهای نامرئی می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

ت) محلول نمکی لیتیم کلرید و سدیم کلرید به دلیل یکسان بودن آنیون آن‌ها، رنگ مشابهی در شعله ظاهر می‌کنند.

۴ پ و ت (۴)

۳ آ و ب (۳)

۲ ب و ت (۲)

۱ ب و پ (۱)

۲۱۷) کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) تغییر رنگ شکر، هنگام گرما دادن به آن، نشانه یک تغییر شیمیایی است.

۲) جرم کل مواد موجود در مخلوط همه واکنش‌هایی که درون یک ظرف در باز انجام می‌شوند، ثابت می‌ماند.

۳) به علت کاهش فشار اکسیژن در ارتفاعات، کوهنوردان به هنگام صعود، کپسول اکسیژن حمل می‌کنند.

۴) کربن مونوکسید از کربن دی اکسید ناپایدارتر است و در حضور اکسیژن در شرایط مناسب دوباره با اکسیژن واکنش می‌دهد.

۲۱۸) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) استفاده از فولاد در سیم انتقال برق فشار قوی، باعث افزایش مقاومت سیم می‌شود.

ب) اگر تمام سیم انتقال برق فشار قوی را از فولاد بسازیم، هدایت الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

پ) فلزهای آلومینیم و آهن را به راحتی و با صرف انرژی کم می‌توان از سنگ معدن آن‌ها استخراج کرد.

ت) میل ترکیبی آلومینیم با اکسیژن بسیار کم است، به همین دلیل آلومینیم دچار خوردگی نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۱۹ با توجه به جدول زیر چند مورد از موارد زیر درست است؟

ستون ردیف	I	II	III
۱	آهن (II) اکسید	پتاسیم سولفید	کروم (III) اکسید
۲	لیتیم اکسید	آلومینیم فلوئورید	روی اکسید
۳	مس (I) اکسید	آهن (III) کلرید	سدیم برمید

الف) از بین ترکیب‌های موجود در این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون در دو ترکیب برابر $\frac{1}{3}$ است.

ب) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۱، برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ستون (I) و ردیف ۲ است.
پ) به جز لیتیم اکسید و پتاسیم سولفید در تمام ترکیبات، فلز موجود در ترکیب، در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می‌کند
ت) بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (III) و ردیف ۱، سه برابر بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون (II) و ردیف ۲ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۰ در کدام گزینه تعداد الکترون‌های ناپیوندی مولکول سمت راست، دو برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی مولکول سمت چپ است؟

۱ (۱) HCN و H_2O ۲ (۲) CH_3I و PF_3 ۳ (۳) NH_3 و CO_2 ۴ (۴) SiF_4 و SO_2

۲۲۱ چه تعداد از عبارت‌های داده شده جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«افزایش گازهای گلخانه‌ای، دمای کره زمین را بالا می‌برد که این افزایش دما.....»
الف) سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون تغییر کند.

ب) براساس پیش‌بینی دانشمندان تا سال ۲۱۰۰ حدود ۱٫۸ تا ۴ درجه سلسیوس است.
پ) باعث کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی می‌شود.

ت) تا حدودی به دلیل برگشت پرتوهای الکترومغناطیس گسیل شده از زمین توسط گازهای موجود در هواکره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۲ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) فلز منیزیم همانند فلزهای آهن و مس، می‌تواند بیش از یک نوع اکسید تشکیل دهد.
ب) ترکیب گوگرد هگزاfluorید در ساختار خود دارای ۶ اتم فلوئور است.

پ) اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{2+} یا Cr^{3+} یافت می‌شود.

ت) فرمول شیمیایی سه ترکیب آلومینیم نیتريد، سیلیسیم تترابرمید و سدیم فسفید به صورت Al_3N_3 ، $SiBr_4$ و Na_3P است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۳ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) تعداد اتم‌های زنگ آهن بر خلاف هماتیت، ۲٫۵ برابر تعداد عناصر آن است.

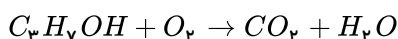
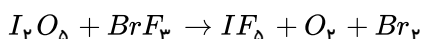
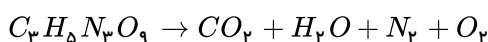
ب) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش کامل تولید زنگ آهن ۳ برابر ضریب عنصر گازی واکنش است.

پ) انجام واکنش تولید زنگ آهن با آزادسازی انرژی همراه بوده و فراورده آن رسوبی قهوه‌ای رنگ است.

ت) نام ترکیب‌های N_2O_4 و Al_2O_3 به ترتیب دی‌نیتروژن تترااکسید و آلومینیم (III) اکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۴ مجموع تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در فرآورده‌های سه واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



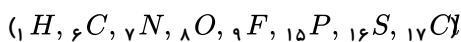
۹۰ (۱) ۳۰ (۲) ۸۶ (۳) ۶۶ (۴)



۲۲۵ در کدام یک از گزینه های زیر دو عبارت نوشته شده با هم همخوانی ندارند؟

- ۱ استفاده در بسته بندی برخی مواد خوراکی و پر کردن تایر خودروها: فراوان ترین گاز موجود در (سازنده) هواکره
- ۲ پر کردن بالن های هواشناسی و ساخت لامپ رشته ای: سبک ترین گاز نجیب
- ۳ به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزها: فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره
- ۴ در سوختن ناقص گاز شهری تولید می شود و ناپایدارتر از $CO_2(g)$ است: گاز کربن مونوکسید

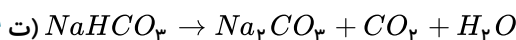
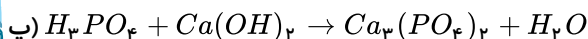
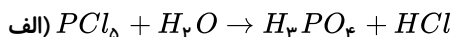
۲۲۶ نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول با نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در مولکول یکسان است. (به ترتیب از راست به چپ)



۲۲۷ کدام گزینه نادرست است؟

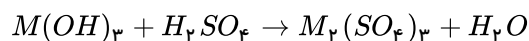
- ۱ از بین ۳ گاز فراوان در هوای پاک و خشک، گاز فراوان تر دیرتر به مایع تبدیل می شود.
- ۲ با افزایش ارتفاع از سطح زمین و رقیق شدن هواکره، فشار همه گازها کاهش می یابد.
- ۳ فرسایش سنگ و خاک از جمله واکنش های شیمیایی است که به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا رخ می دهد.
- ۴ سبک ترین گاز نجیب به مقدار زیادی در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد و در جوشکاری مورد استفاده قرار می گیرد.

۲۲۸ با توجه به واکنش های موازنه نشده روبه رو، کدام مطلب نادرست است؟



- ۱ ضریب HCl در معادله موازنه شده واکنش (الف)، برابر ۵ می باشد.
- ۲ در واکنش (ب)، پس از موازنه، مجموع ضرایب گونه های Fe و Fe_3O_4 با ضریب گاز CO برابر است.
- ۳ در واکنش (پ)، پس از موازنه نسبت حاصل ضرب ضرایب فراورده ها به حاصل ضرب ضرایب واکنش دهنده ها برابر ۲ است.
- ۴ مجموع ضرایب گونه های واکنش (ت)، (پس از موازنه) با مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن برابر است.

۲۲۹ اگر از واکنش کامل ۹٫۶ گرم هیدروکسید یک فلز سه ظرفیتی با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مطابق واکنش موازنه نشده زیر، ۱۸٫۹ گرم نمک تشکیل شود، جرم مولی فلز کدام است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۵ ۴

۸۹ ۳

۷۰ ۲

۲۰ ۱

۲۳۰ کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) در لایه های بالاتر هواکره به علت برخورد پر توهای پرانرژی به مولکول های اکسیژن، گونه های O ، O^+ و O_2^+ نیز یافت می شود.
- ب) با توجه به تغییرات فشار نسبت به ارتفاع می توان پی برد هواکره ساختار لایه لایه دارد.
- پ) هواکره به علت داشتن گازهای گوناگون در همه جهات ولی به میزان متفاوت بر بدن ما نیرو وارد می کند.
- ت) در ارتفاع ۱۲ الی ۵۰ کیلومتری از سطح زمین، از تعداد ذرات در واحد حجم هوا کاسته می شود.

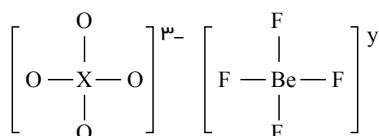
۴ ب، پ

۳ ب، ت

۲ الف، ت

۱ الف، ب

۲۳۱ اگر در ساختار یون های زیر همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، شماره گروه X و بار y به ترتیب کدام است؟



۱۵ - ۲

۱۴ - ۲

۱۴ - ۲ ۱

۱۵ - ۲ ۳



۲۳۲) در کدام گزینه پاسخ صحیح به تمامی پرسش‌ها داده شده است؟

الف) مأموریت فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی چند سیاره بود؟
ب) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی تهیه شده توسط وویجر ۱ و ۲ حاوی چه نوع اطلاعاتی بود؟

- ۱) ۶ - دما و فشار هر سیاره و جرم تقریبی سیاره‌ها
۲) ۳ - چگونگی تشکیل و پیدایش عنصرهای آن‌ها
۳) ۴ - نوع عناصر سازنده، ترکیب شیمیایی اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد آن مواد
۴) ۵ - فاصله و موقعیت مکانی سیاره‌ها

۲۳۳) تعداد اتم‌ها در ۲ گرم گاز اکسیژن (O_2) برابر تعداد مولکول‌ها در ۸ گرم XO_2 است. جرم اتمی X کدام است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۴
۲) ۱۲
۳) ۲۸
۴) ۳۲

۲۳۴) کدام دو گزینه نادرست هستند؟

الف) به جرم یک ذره بر حسب گرم، جرم مولی آن ذره می‌گویند.
ب) نماد ذره‌های بنیادی الکترون و نوترون را به ترتیب 0_1e و 1_0n نشان می‌دهند.
پ) واحد amu علاوه بر جرم اتمی عنصرها، برای معرفی جرم ذره‌های زیر اتمی نیز به کار می‌رود.
ت) $1amu$ برابر یک دوازدهم جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های کربن است.

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

۲۳۵) کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

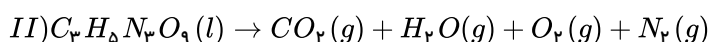
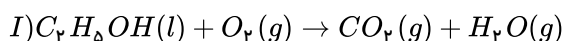
- ۱) همانند ماده، انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته به نظر می‌رسد.
۲) پیرامون هسته اتم حداکثر ۷ لایه الکترونی وجود دارد که از بیرون به داخل از ۱ تا ۷ شماره گذاری می‌شوند.
۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور دارد.
۴) در مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.

۲۳۶) چند مورد از مطالب زیر درباره نمک خوراکی نادرست است؟

آ) به دلیل آنکه از دو عدد یون تشکیل شده، ترکیب یونی دوتایی است.
ب) تغییر شعاع تبدیل سدیم به یون پایدارش از تغییر شعاع تبدیل Cl به یون پایدارش بیشتر است.
پ) کاتیون و آنیون هم الکترون بوده و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایه آن‌ها با هم برابر است.
ت) این ترکیب از یون‌های چند اتمی ساخته شده است.

- ۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۲۳۷) پس از موازنه، نسبت ضریب گاز اکسیژن در واکنش (I) به ضریب بخار آب در واکنش (II) کدام است؟



- ۱) $\frac{4}{10}$
۲) $\frac{3}{10}$
۳) $\frac{6}{10}$
۴) $\frac{5}{10}$

۲۳۸) با توجه به معادله روبه‌رو، پس از موازنه، کدام رابطه درست است؟



- ۱) $a + b = d + e$
۲) $a + d = c + b$
۳) $a \times c = e$
۴) $a + e = c \times b$

۲۳۹) شمار جفت الکترون‌های پیوندی ترکیب‌ها در کدام دسته یکسان است؟

(عدد اتمی: $H = 1, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9, Si = 14, P = 15, S = 16, Cl = 17$)

- ۱) $SiCl_4, HCN, CO_2$
۲) NF_3, SO_2, CO_2
۳) PCl_5, HCN, CH_3O
۴) SO_2, CCl_4, CH_3O



۲۴۰) کربن دی اکسید جزء گازهای گلخانه‌ای است و نقش بسیار تعیین کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد، در رابطه با این مطلب کدام مورد نادرست است؟

- ۱) کربن دی اکسید به همراه گازهای SO_2 و NO از جمله آلاینده‌های تولید شده در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی است.
- ۲) سوزاندن سوخت‌های فسیلی در هواپیما نقش قابل توجهی در افزایش میزان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در هواکره دارد.
- ۳) از جمله مشکلات هوای آلوده برای انسان می‌توان به تهوع، سردرد و سرطان ریه اشاره کرد.
- ۴) درصد گازهای موجود در هواکره تحت تأثیر مواردی جزئی مانند مدت زمان استفاده از وسایل الکتریکی قرار نمی‌گیرد.

۲۴۱) در برخی از کشورها سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) را از فولاد و آلومینیم درست می‌کنند، به طوری که رشته درونی آن‌ها از فولاد و روکش آن‌ها از آلومینیم است، براساس این مطلب کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نسبت کاتیون به آنیون در محصول نهایی خوردگی فلز استفاده شده در روکش سیم‌ها و اکسید آهن همواره یکسان است.
- ۲) سیم‌های انتقال برق علاوه بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد باید ضخیم و مقاوم باشند.
- ۳) اکسید روکش سیم‌های فشار قوی بر خلاف زنگ آهن ساختاری متراکم و پایدار دارد.
- ۴) استفاده از آلومینیم در سیم‌های فشار قوی با هدف کاهش وزن و جلوگیری از خوردگی فولاد صورت می‌گیرد.

۲۴۲) کدام دو گزینه نادرست هستند؟

الف) انفجار مهیب ← پیدایش ذره‌های بنیادی ← پیدایش هیدروژن و هلیوم ← پیدایش سحابی ← پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها، ترتیب چگونگی پیدایش عناصر در جهان هستی را نشان می‌دهد.

ب) اکسیژن و گوگرد دو عنصر مشترک بین دو سیاره زمین و مشتری هستند.

پ) ترتیب فراوانی عناصر در سیاره مشتری به صورت $O < N < C < He < H$ است.

ت) ترتیب فراوانی عناصر در زمین به صورت $Fe < O < Si < Al$ است.

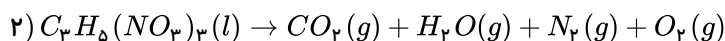
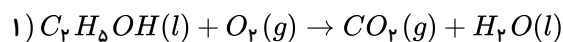
- ۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) الف و ت ۴) ب و پ

۲۴۳) فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر درست نوشته شده است؟

(آلومینیوم اکسید: Al_3O_2)، (کلسیم کلرید: $CaCl_2$)، (کلسیم فسفید: CaP)، (سدیم سولفید: NaS_2)، (لیتیم نیتريد: Li_3N)، (منیزیم یدید: MgI_2)

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۴۴) با توجه به معادله‌های زیر پس از موازنه، نسبت ضریب H_2O در واکنش (۱) به واکنش (۲) برابر و نسبت ضریب CO_2 در واکنش ۲ به واکنش ۱ برابر بوده و جمع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش اول، با ضریب گونه در واکنش دوم برابر است.



- ۱) $C_2H_5(NO_3)_3$ ، $\frac{1}{6}$ ، ۳، ۳۳ ۲) $C_2H_5(NO_3)_3$ ، ۶، ۰، ۵، ۳ ۳) H_2O ، ۳، ۰، ۵، ۳ ۴) H_2O ، $\frac{1}{3}$ ، ۳، ۳۳

۲۴۵) کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد گونه‌های ICl_4^+ ، NH_4^+ و ClO_4^- نادرست بیان شده است؟

- ۱) تعداد الکترون‌های پیوندی در هر سه گونه برابر است.
- ۲) در یکی از گونه‌ها، اتم مرکزی دارای سه جفت الکترون ناپیوندی است.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ClO_4^- با ICl_4^+ یکسان است.
- ۴) در هر سه مورد، بین تمام اتم‌ها فقط پیوند یگانه وجود دارد.



۲۴۶ پاسخ صحیح پرسش‌های «آ»، «ب» و «پ» به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

آ) گازهای نیتروژن و اکسیژن در چه شرایطی با هم واکنش می‌دهند؟

ب) واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن چگونه است؟

پ) گاز N_2 که اصلی‌ترین جزء سازنده هوا کره است، دارای کدام ویژگی است؟

۱) دمای کم - برگشت‌ناپذیر - واکنش‌پذیری زیاد

۲) دمای بالا - برگشت‌پذیر - واکنش‌پذیری زیاد

۳) دمای کم - برگشت‌پذیر - واکنش‌پذیری کم

۴) دمای بالا - برگشت‌پذیر - واکنش‌پذیری کم

۲۴۷ حجم یک نمونه گاز به چه تعداد از موارد زیر وابسته نیست؟

مول - فشار - جرم مولی - جرم - دما - جنس گاز

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۴۸ چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

• افزایش میانگین دمای کره زمین سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.

• دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.

• شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می‌شود.

• میانگین جهانی دمای سطح زمین از سال ۱۸۵۰ تا سال ۲۰۰۰ به طور پیوسته افزایش یافته است.

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۴۹ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) معادله نوشتاری سوختن کربن به صورت $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ می‌باشد.

۲) اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.

۳) سطح انرژی کربن مونوکسید کمتر از کربن دی‌اکسید است.

۴) اکسیژن در ساختار اغلب مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

۲۵۰ در کدام یک از معادله‌های زیر پس از موازنه، ضریب استوکیومتری آب بزرگتر است؟

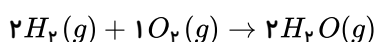
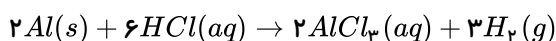
$B_2N_3H_6 + O_2 \rightarrow N_2O_5 + B_2O_3 + H_2O$ ۲

$As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ ۱

$H_2SO_4 + H_2O_2 + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(SO_4)_3 + H_2O$ ۴

$As_2O_3 + KI + HCl \rightarrow AsI_3 + KCl + H_2O$ ۳

۲۵۱ از واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰٫۵ مولار با مقدار کافی فلز آلومینیوم طبق واکنش زیر گاز هیدروژن در شرایطی ایجاد می‌شود که چگالی این گاز برابر $0.89 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است. اگر این مقدار هیدروژن در واکنش تولید آب شرکت کند، چند لیتر آب ایجاد می‌شود (در این دما و فشار آب به صورت گازی می‌باشد)

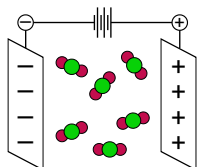


۲۵ ۴

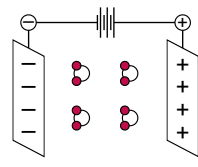
۱٫۲۵ ۳

۱٫۵ ۲

۰٫۹ ۱



(الف)



(ب)

۲۵۲ باتوجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

۱) شکل الف و ب به ترتیب متعلق به H_2O و CO_2 می‌باشند.

۲)

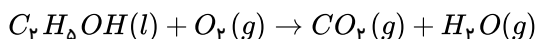
مولکول‌های CO_2 در میدان الکتریکی به گونه‌ای جهت‌گیری می‌کنند که اتم‌های O به سمت قطب مثبت قرار گیرند.

۳) مولکول CO_2 دارای پیوندهای کووالانسی ناقطبی است.

۴) نقطه جوش CO_2 از H_2O کمتر است و در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.



۲۵۳ با توجه به واکنش روبه‌رو چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟



الف) واکنش دهنده مایع در آن یک سوخت سبز به شمار می‌آید و زیست تخریب پذیر می‌باشد.

ب) پس از موازنه واکنش، ضریب $O_2(g)$ از ضریب H_2O بزرگ‌تر است.

پ) فقط یکی از فراورده‌های واکنش، گاز گلخانه‌ای به شمار می‌آید.

ت) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در ساختار لوویس O_2 با تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در ساختار لوویس هر دو فراورده متفاوت است.

۴ مورد ۴

۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱

۲۵۴ کدام گزینه نادرست است؟

۱) برای شناخت بهتر هواکره باید رفتار و ویژگی‌های ذره‌های سازنده آن و واکنش میان آن‌ها به خوبی مطالعه شود.

۲) گازها برخلاف جامدها و همانند مایع‌ها تراکم پذیر هستند.

۳) بوی گل رز و محمدی ناشی از انتشار مولکول‌های گازی از آن است.

۴) قرار دادن بادکنک پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن به شدت کاهش یابد.

۲۵۵ چه تعداد از ویژگی‌های زیر برای گاز اوزون در مقایسه با گاز اکسیژن صحیح می‌باشد؟

الف) تعداد پیوندهای کووالانسی بیشتر

ب) آسانتر تبدیل شدن به مایع

پ) واکنش پذیری بیشتر

ت) نقطه جوش بالاتر

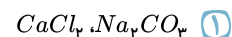
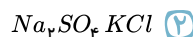
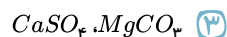
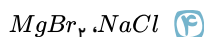
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۵۶ در کدام یک از گزینه‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ غلظت کاتیون و آنیون تشکیل دهنده ترکیب اول در آب دریا بیشتر از کاتیون و آنیون تشکیل دهنده ترکیب دوم است؟ (مبنای غلظت یک نمونه به خصوص از آب دریا برحسب میلی گرم در یک کیلوگرم است.)



۲۵۷ برای تولید ۲۸۰۰ میلی لیتر فراورده در شرایط STP در فرایند هابر، چند مولکول از واکنش دهنده‌ها مصرف می‌شود؟ ($N_A =$ عدد آووگادرو)

$\frac{1}{4}N_A$ ۴

$\frac{1}{2}N_A$ ۳

$\frac{3}{16}N_A$ ۲

$\frac{5}{16}N_A$ ۱

۲۵۸ کدام گزینه درست است؟

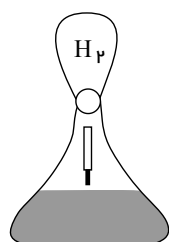
۱) مقایسه غلظت برخی یون‌های موجود در آب دریا برحسب میلی گرم در یک کیلوگرم آب به صورت $Ca^{2+} < CO_3^{2-} < Mg^{2+} < SO_4^{2-}$ صحیح است.

۲) بیشترین سهم کاتیون‌های محلول در آب مربوط به گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای عناصر است.

۳) مقدار یون کلرید محلول در آب، نشان دهنده مقدار گرم نمک سدیم کلریدی است که در آب حل شده است.

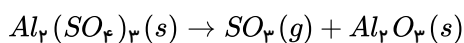
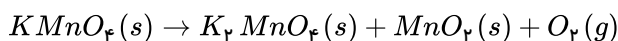
۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین به طور پیوسته در حال تغییر است.

۲۵۹ مطابق شکل مقابل، ۰٫۵ مول از فلزی مجهول به داخل ظرف حاوی مقدار زیادی اسید HCl انداخته شده و در نهایت بالن نصب شده به حجم ۱۱٫۲ لیتر گاز هیدروژن رسید. کدام گزینه جنس فلز را به درستی بیان می‌کند؟ (شرایط STP است و تمام هیدروژن تولیدی وارد بالن می‌شود.)





۲۶۰ اگر ۵۷۹ گرم مخلوط خالص از $KMnO_4$ و $Al_2(SO_4)_3$ را گرما دهیم تا مطابق واکنش‌های زیر تجزیه شوند، حجم گازهای آزاد شده از دو واکنش برابر ۸۴ لیتر خواهد بود. نسبت جرم $KMnO_4$ به $Al_2(SO_4)_3$ در مخلوط اولیه تقریباً کدام است؟ ($Al = ۲۷, K = ۳۹, Mn = ۵۵, O = ۱۶, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$)



۱ (۴)

۰٫۸۹ (۳)

۰٫۶۹ (۲)

۰٫۵ (۱)

۲۶۱ به تقریب چند درصد اکسیژن تنفس شده توسط یک فرد در یک شبانه‌روز برای سوزاندن ۹۰ گرم گلوکز مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ (فرض کنید این فرد به طور میانگین ۱۰ بار در دقیقه و هر بار حدود ۲۰۰ میلی‌لیتر هوا وارد ریه‌هایش می‌کند و حجم مولی گازها را ۲۲٫۴ لیتر در نظر بگیرید.)

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

۱۲٫۲۵ (۴)

۷٫۶۶ (۳)

۱۱٫۷ (۲)

۱۰ (۱)

۲۶۲ در کدام گزینه میزان رسانایی الکتریکی در محلول‌ها، به درستی مقایسه نشده است؟ (تمامی ترکیب‌ها در آب محلول هستند.)

(۲) محلول ۰٫۲ مولار $AlCl_3$ < محلول ۰٫۳ مولار KCl

(۱) محلول ۰٫۲ مولار $NaCl$ < محلول ۰٫۱ مولار $MgCl_2$

(۴) محلول ۰٫۱ مولار KNO_3 > محلول ۰٫۱ مولار Li_2SO_4

(۳) محلول ۰٫۱ مولار $NaCl$ > محلول ۰٫۱ مولار $NaNO_3$

۲۶۳ ۸ گرم O_2 را به یک ظرف حاوی 10×10^3 ذره از SO_2 ، وارد می‌کنیم و یک فراوردهٔ گوگرددار با نسبت اتم‌های ۱ به ۳ تشکیل می‌شود. در صورتی که گازها در شرایط STP قرار داشته باشند، کدام مطلب در مورد این واکنش درست است؟ ($S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$) (واکنش را کامل فرض کنید.)

(۱) حجم مولی واکنش دهنده‌ها، بیشتر از فراورده است.

(۲) در پایان واکنش، مقداری SO_2 دست‌نخورده باقی می‌ماند.

(۳) تعداد مولکول‌های اکسیژن مصرف شده، بیشتر از تعداد مولکول‌های فراورده است.

(۴) پس از اتمام کامل واکنش، اختلاف جرم فراورده با جرم واکنش دهندهٔ گوگرددار در ابتدای واکنش، ۸ گرم خواهد بود.

۲۶۴ همهٔ موارد زیر درست هستند، به جز

(۱) بیش از $\frac{۳}{۴}$ منابع آبی غیراقیانوسی را کوه‌های یخ تشکیل داده‌اند که این مقدار ۲٫۱۵ درصد کل منابع آبی است.

(۲) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و برخلاف مصارف کشاورزی، در مصارف خانگی و صنعتی قابل استفاده نیستند.

(۳) اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیهٔ فراورده‌های پروتئینی هستند.

(۴) آب باران به دلیل فرایند تشکیل آن، در هوای پاک تقریباً خالص است.

۲۶۵ کدام دو گزینه نادرست است؟

(الف) انحلال پذیری، بیشترین مقدار گرم حل‌شونده را در یک لیتر حلال در دمای معین نشان می‌دهد.

(ب) گلوکومتر، میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

(پ) اثر دما روی انحلال پذیری $NaCl$ ، برخلاف KNO_3 شدید است.

(ت) در یک محلول سیر شده نمی‌توان مقدار بیشتری حل‌شونده را حل کرد.

(۴) ب و ت

(۳) الف و پ

(۲) پ و ت

(۱) الف و ب



۲۶۶ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6$ را می‌توان هم به یک کاتیون، هم به یک آنیون و هم به یک گاز نجیب نسبت داد.
- عناصر گروه ۱۷ با دریافت یک الکترون به آرایش پایدار هشت تایی می‌رسند.
- درصد فراوانی هر ایزوتوپ می‌تواند معیاری از پایداری آن باشد.
- در ترکیب شیمیایی کلسیم نیتريد نسبت شمار کاتیون به آنیون مشابه نسبت اندازه بار آنیون به کاتیون در آلومینیوم اکسید است.
- جرم اتمی ${}^4_2\text{He}$ برابر 4amu ؛ بدین معنی که جرم هر اتم ${}^4_2\text{He}$ برابر جرم $\frac{1}{12}$ اتم کربن -۱۲ است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۶۷ در شرایطی که دما، صفر درجه سانتی گراد و فشار، یک اتمسفر باشد، حجم ۷ گرم گاز نیتروژن، چند لیتر است و اگر در فشار ثابت دمای آن را

به 91°C برسانیم، حجم گاز حدوداً چند لیتر خواهد شد؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید) ($N = 14\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱) ۱۴٫۹۳، ۱۱٫۲ ۲) ۷٫۴۷، ۵٫۶ ۳) ۱۴٫۹۳، ۵٫۶ ۴) ۷٫۴۷، ۱۱٫۲

۲۶۸ کدام گزینه درست است؟

- ۱) ترکیب‌های H_2O و CO_2 ، NO_2 در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.
- ۲) اتانول، سیلیسیم تتراکلرید و گوگرد تری اکسید ترکیب‌هایی ناقطبی هستند.
- ۳) نقطه جوش CO به دلیل قطبی بودن، از N_2 بیشتر است.
- ۴) متان همانند آمونیاک، ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

۲۶۹ در کدام گزینه رنگ شعله ترکیب‌های Li_2SO_4 ، CuCl_2 و NaNO_3 (به ترتیب از راست به چپ) به درستی بیان شده است؟

۱) سبز - سرخ - آبی ۲) زرد - سبز - سرخ ۳) سبز - سرخ - زرد ۴) سرخ - زرد - سبز

۲۷۰ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) مایع‌ها و جامد‌ها برخلاف گازها، تراکم ناپذیرند.
- ۲) شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد در نظر گرفته‌اند.
- ۳) گاز بر اثر افزایش فشار متراکم می‌شود، اما اگر فشار کاهش یابد، فاصله بین مولکول‌های آن نیز کاهش می‌یابد.
- ۴) هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتريك اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

۲۷۱ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای SO_2 ، CO_2 و بخار آب، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند.
- ۲) گاز کربن دی اکسید از گاز کربن مونوکسید ناپایدارتر بوده و همانند آن آبی رنگ است.
- ۳) گوگرد و سدیم برعکس منیزیم با شعله زرد رنگ می‌سوزند.
- ۴) کربن مونوکسید چگالی بیشتری نسبت به هوا دارد و قابلیت انتشار در محیط را دارد.

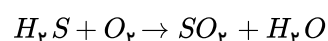
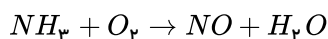
۲۷۲ در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که 2×10^{20} اتم از این ایزوتوپ ${}^{63}_{29}\text{Cu}$ گرم جرم دارد. در ایزوتوپ دیگر

آن تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر است. جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A عدد آووگادرو) را 6×10^{23} در نظر بگیرید)

۱) ۶۴٫۵ ۲) ۶۳٫۵ ۳) ۶۵٫۵ ۴) ۶۲٫۵

۲۷۳ در واکنش ۵۹٫۵ گرم آمونیاک با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند گرم آب تولید می‌شود و این مقدار آب را از واکنش چند گرم اکسیژن با

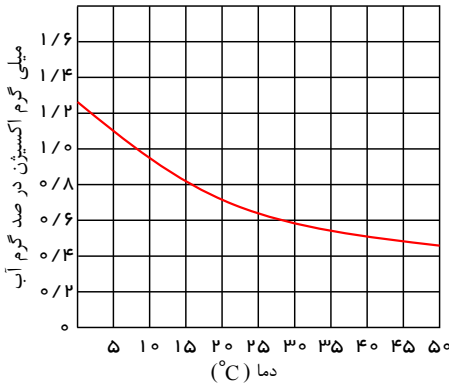
هیدروژن سولفید کافی می‌توان به دست آورد؟ ($O = 16, N = 14, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (واکنش‌های داده شده موازنه نشده هستند).



۱) ۲۵٫۲ - ۹۴٫۵ ۲) ۲۵٫۲ - ۹۴۵ ۳) ۲۵۲ - ۹۴۵ ۴) ۲۵۲ - ۹۴٫۵



۲۷۴ ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از ۵ ppm باشد. نمودار زیر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا را نشان می‌دهد. حداکثر دمای آب برای ادامه زندگی ماهی‌ها با توجه به انحلال‌پذیری گاز اکسیژن، تقریباً چند درجه سانتیگراد است؟



- ۱) ۲۵
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۴۵

۲۷۵ اگر معادله انحلال‌پذیری ترکیبی به صورت $S = 0.6\theta + 12$ باشد، محلول ۲٫۵ مولار آن تقریباً در چه دمایی سیر شده است؟ (چگالی محلول: $1.01 g \cdot mL^{-1}$ ، جرم مولی ترکیب: $101 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲۲ ۲) ۳۵٫۵ ۳) ۴۱٫۵ ۴) ۴۵

۲۷۶ در کدام گزینه به دو پرسش زیر پاسخ درست داده شده است؟
الف) آخرین جزیی که از ستون تقطیر هوای مایع خارج می‌شود، کدام گاز است؟
ب) مراحل تقطیر جزء به جزء هوای مایع کدام است؟

- ۱) N_2 - کاهش دما - جداسازی رطوبت - عبور هوا از صافی - جداسازی CO_2 - عبور هوای مایع از ستون تقطیر
۲) N_2 - عبور هوا از صافی - جداسازی رطوبت - جداسازی CO_2 - کاهش دما و به دست آوردن هوای مایع - عبور هوای مایع از ستون تقطیر
۳) O_2 - کاهش دما - جداسازی رطوبت - عبور هوا از صافی - جداسازی CO_2 - عبور هوای مایع از ستون تقطیر
۴) O_2 - عبور هوا از صافی - جداسازی رطوبت - جداسازی CO_2 - کاهش دما و به دست آوردن هوای مایع - عبور هوای مایع از ستون تقطیر

۲۷۷ چند مورد از گزینه‌های زیر عبارت «در دما و فشار ثابت حجم گاز با حجم از گاز برابر است» را کامل می‌کند. $(H = 1, He = 4, Ne = 20, Ar = 40 g \cdot mol^{-1})$

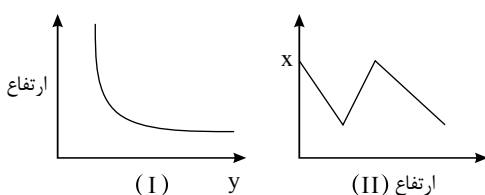
- الف) ۲ گرم - هلیوم - گرم - هیدروژن
ب) $10^{23} \times 3.01$ اتم - آرگون - ۱۰ گرم - نئون
پ) ۰٫۵ مول - هیدروژن - $10^{23} \times 1.5$ اتم - آرگون

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

۲۷۸ در کدام واکنش نسبت ضرایب مولی واکنش‌دهنده‌ها به ضرایب مولی فرآورده‌ها کمتر است؟



۲۷۹ در نمودارهای II و I متغیرهای x و y کدام تغییرات را می‌توانند به ترتیب نشان دهند؟



- الف) دما - فشار
ب) فشار - دما
ج) دما - تعداد مولکول‌های گازی در واحد حجم هوا
د) فشار - چگالی گازها

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۲۸۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) اگر در شرایط STP در سیلندری با پیستون متحرک، شمار مول‌های گازی را ۲۵ درصد افزایش دهیم، حجم آن نیز چهار برابر می‌شود.
 ب) حجم یک نمونه گازی تابع جرم مولی و چگالی آن گاز است.
 پ) چگالی گاز اوزون از چگالی گاز نیتروژن مونوکسید در شرایط STP بیشتر است.
 ت) در فشار ثابت، با افزایش دمای مطلق یک گاز، چگالی آن کاهش می‌یابد.

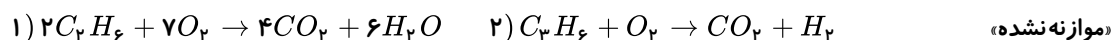
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۲۸۱) در واکنش زیر، جرم‌های برابر از گازهای اتان و پروپن در شرایط استاندارد حجمی برابر با ۸۹٫۶ لیتر دارند. در واکنش سوختن کامل این دو گاز تفاضل حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش دوم با واکنش اول تقریباً چند لیتر است؟



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

۱۶) ۴

۸٫۵) ۳

۱۵) ۲

۷٫۵) ۱

۲۸۲) کدام گزینه در مورد خواص گازها، صحیح است؟

- الف) گازها در اثر فشار منبسط می‌شوند و حجم آن‌ها کاهش می‌یابد؛ یعنی افزایش فشار سبب فاصله بین مولکول‌های گاز می‌شود.
 ب) در شرایط STP ، ۲۲٫۴ لیتر از گازهای مختلف، تعداد اتم‌های برابر دارند.
 پ) در دمای صفر درجه کلوین و فشار ۷۶ سانتی‌متر جیوه، حجم مولی N_2 و H_2 با یکدیگر برابر و ۲۲٫۴۰۰ میلی‌لیتر است.
 ت) اگر مقدار و دمای یک گاز ثابت باشد، با دو برابر کردن فشار گاز، حجم آن نصف می‌شود.

الف) ۴

ب) ۳

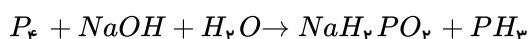
پ) ۲

ت) ۱

۲۸۳) همه مطالب زیر نادرست‌اند، به جز

- ۱) شرط برقراری قانون پایستگی جرم در یک معادله شیمیایی این است که تعداد مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با یکدیگر برابر باشد.
 ۲) نماد $\xrightarrow{120^\circ C}$ یعنی واکنش در دمای $120^\circ C$ انجام می‌شود.
 ۳) برای اینکه واکنش زیر از قانون پایستگی جرم پیروی کند، مقدار $x = 163$ است.
 $C_{57}H_{111}O_6 + xO_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
 ۴) معادله نوشتاری فرآیند هابر به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ است.

۲۸۴) در واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟



۳) ۴

$\frac{4}{7}$) ۳

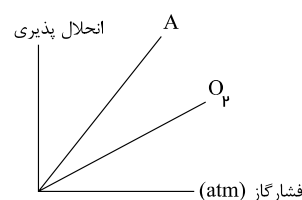
$\frac{1}{3}$) ۲

$\frac{7}{4}$) ۱

۲۸۵) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) در ترکیب‌های مولکولی ناطقی با افزایش جرم مولی، نقطه جوش افزایش می‌یابد.
 ۲) با نزدیک کردن میله‌ای با بار منفی به باریکه‌ای از آب، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن به سوی میله باردار جهت‌گیری می‌کنند.
 ۳) مولکول‌های N_2 و O_2 به دلیل ناطقی بودن در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
 ۴) به دلیل بیشتر بودن نقطه جوش ترکیب CO از N_2 ، گاز CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۲۸۶) با توجه به نمودار انحلال‌پذیری داده‌شده در دمای ثابت $20^\circ C$ ، گاز A کدام یک از گازهای زیر می‌تواند باشد؟



$(N = 14, O = 16, C = 12, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

NO (a) N_2 (b)

CO_2 (c) Cl_2 (d)

۲) فقط c, d

۴) c, b, a

۱) فقط a, b

۳) d, c, a



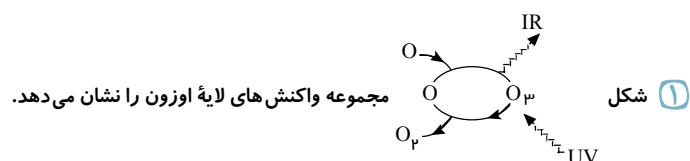
۲۸۷) دمای ۱۵۰ گرم محلول سیر شده ۱۶/۶۶ درصد جرمی یک نمک را به میزان ۱۰ درجه سلسیوس کاهش می دهیم. با تکان دادن محلول، ۵ گرم حل شونده اضافی به شکل بلور ته نشین می شود. شیب معادله خط تغییرات انحلال پذیری (S) بر حسب دما ($^{\circ}C$) برای این نمک به تقریب کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۰٫۸ ۳) ۰٫۴ ۴) ۱٫۵

۲۸۸) کدام ویژگی درباره آب در حالت های فیزیکی گوناگون نادرست است؟

- ۱) در حالت بخار، مولکول های آب آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می یابند.
۲) در حالت مایع، با این که مولکول ها، پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می لغزند.
۳) در یخ، مولکول های آب در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند.
۴) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به چهار اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی متصل است.

۲۸۹) کدام گزینه در رابطه با لایه اوزون صحیح است؟



- ۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها برابر تعداد جفت الکترون های پیوندی در مولکول اوزون است.
۳) هنگام رعد و برق از واکنش گازهای اکسیژن و نیتروژن، اکسیدهای نیتروژن به رنگ قهوه ای تولید می شوند.
۴) واکنش برگشت پذیر تبدیل اوزون به اکسیژن، در صورت افزایش تابش فرابنفش، در جهت رفت بیشتر پیش می رود.

۲۹۰) کدام یک از عبارات های زیر صحیح هستند؟

الف) تعداد الکترون های پیوندی موجود در ساختار لوویس O_3 با تعداد الکترون های پیوندی موجود در ساختار لوویس مولکول حاصل از فرآیند هابر یکسان است.

ب) اوزون، تنها در لایه استراتوسفر یافت می شود و نقش محافظتی در برابر پرتوهای پرانرژی فرابنفش خورشید را دارد.

پ) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین ۱۸ درجه کاهش می یافت.

ت) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می شود و بخش عمده ای از آن به وسیله زمین جذب می شود.

ث) کربن دی اکسیدی که وارد هواکره می شود، در آنجا می ماند و تنها هوای همان شهر را آلوده می کند.

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

۲۹۱) گاز دی نیتروژن پنتا اکسید بر اثر تجزیه به گازهای نیتروژن دی اکسید و اکسیژن تبدیل می شود. بر اثر تجزیه کامل ۶٫۴۸ گرم گاز دی نیتروژن

پنتا اکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود؟ ($N = 14, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۶۷۲ ۲) ۶٫۷۲ ۳) ۳٫۳۶ ۴) ۰٫۳۳۶

۲۹۲) موارد زیر درباره برخی از روش های تصفیه آب می باشند. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در روش های اسمز معکوس و تقطیر، نافلزها و آفت کش ها جداسازی می شوند.
۲) روش صافی کربن نمی تواند ترکیب های آلی فرار را جداسازی کند.
۳) هیچ کدام از روش های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، توانایی جداسازی میکروب ها را ندارند.
۴) آب تصفیه شده در فرآیند اسمز معکوس را باید پیش از مصرف کلرزنی کرد.

۲۹۳) در دما و فشار معین، ۱۶ گرم گاز SO_2 ، ۶٫۲۵ لیتر حجم دارد. چند گرم گاز اوزون در همین دما و فشار، ۵ لیتر حجم دارد؟

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

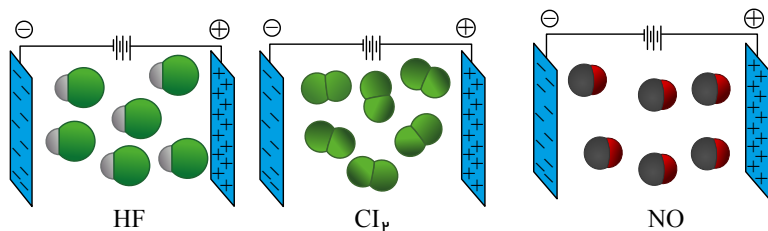
- ۱) ۸٫۴ ۲) ۹٫۶ ۳) ۶٫۴ ۴) ۴٫۸



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

۲۹۴

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



۱

گاز نیتروژن مونوکسید نسبت به دو گاز دیگر راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

هرچه جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی نامنظم‌تر باشد، دمای جوش بیشتر می‌شود.

مولکول‌های کلر برخلاف مولکول‌های هیدروژن فلوئورید و نیتروژن مونوکسید دارای سرهای مثبت و منفی هستند.

گاز کلر نسبت به گاز هیدروژن فلوئورید دمای جوش کمتری دارد.

در ۲ لیتر آب 25°C ، $0,338$ مول از نمکی با جرم مولی 136 گرم بر مول حل شده است. این نمک ماده‌ای است زیرا انحلال

پذیری آن به تقریب گرم در 100 گرم آب می‌باشد. ($d_{H_2O} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

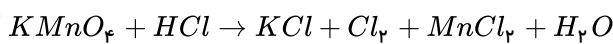
۱) محلول - $4,6$ ۲) کم محلول - $0,46$ ۳) محلول - $2,3$ ۴) کم محلول - $0,23$

در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ پاسخ درست موارد «الف» و «پ» و پاسخ نادرست مورد «ب» بیان شده است؟

الف) نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی SO_2 به تعداد پیوندهای یگانه در CH_3O چند است؟

ب) در سوختن کامل زغال سنگ علاوه بر کربن دی‌اکسید و بخار آب، چه گازی تولید می‌شود؟

پ) مجموع ضرایب فرآورده‌ها در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، چند است؟



۱) $\frac{1}{3}$ ، کربن مونوکسید، 17 ۲) $\frac{1}{3}$ ، گوگرد دی‌اکسید، 17 ۳) 3 ، کربن مونوکسید، 18 ۴) 3 ، گوگرد دی‌اکسید، 18

انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 20°C برابر 30 گرم نمک در 100 گرم آب است. اگر 450 گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات در

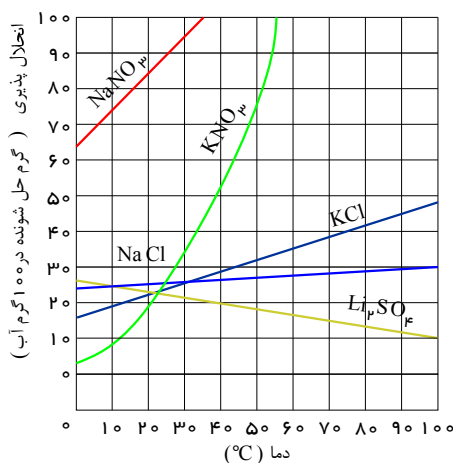
دمای 50°C را تا دمای 20°C سرد کنیم، 125 گرم نمک رسوب می‌کند. انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 50°C کدام است؟

۱) 70 ۲) 80 ۳) 90 ۴) 100

حداکثر مول ماده A که باید در 450 گرم آب حل شود تا محلول سیر شده در دمای 18°C به دست آید، برابر m مول است. اگر غلظت A

در محلول تهیه شده برابر 9 مولار باشد، A کدام یک از نمک‌های زیر می‌تواند باشد؟ (حجم نهایی محلول را 500 میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

($Cl = 35,5, K = 39, O = 16, N = 14, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



$NaNO_3$ ۴

$NaCl$ ۳

KNO_3 ۲

KCl ۱



۲۹۹ کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) در تصفیه آب به روش تقطیر، صافی کربن و اسمز معکوس فقط میکروب‌ها باقی می‌مانند.

ب) در شرایط یکسان، مقایسه رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی منیزیم کلرید، سدیم کلرید و باریم سولفات به صورت: $MgCl_2 > NaCl > BaSO_4$ می‌باشد.

پ) اگر مقایسه گشتاور دوقطبی سه ترکیب آلی با جرم‌های مولی مشابه به صورت $A < B < C$ باشد، مقایسه انحلال پذیری آن‌ها در هگزان به صورت $C < B < A$ خواهد بود.

ت) نقطه جوش HF بیشتر از HCl و PH_3 کمتر از NH_3 است.

الف و پ ۴

ب، پ و ت ۳

پ و ت ۲

الف، ب و ت ۱

۳۰۰ با توجه به واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ در اثر تجزیه ۲۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۷۵ درصد در شرایط

STP ، چند لیتر گاز CO_2 تولید می‌شود؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۷۲ ۴

۳۳۶ ۳

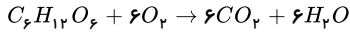
۶۷۲ ۲

۳۳۶ ۱



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

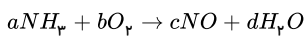


$$90g \text{ گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{32 \text{ gr } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96 \text{ gr } O_2$$

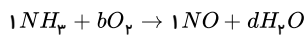
روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} C_6H_{12}O_6 & \sim & 6O_2 \\ \frac{90g}{180} & = & \frac{xg}{6 \times 32} \end{array} \quad x = 96g$$

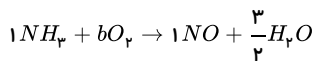
۱ ۲ ۳ ۴ ۲



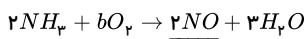
گام اول: آغازگر موازنه، نیتروژن است پس در طرفین واکنش برای آن ضریب ۱ می‌گذاریم:



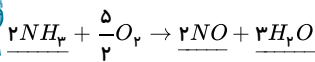
گام دوم: اکنون نوبت موازنه هیدروژن در سمت راست است:



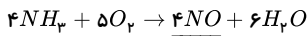
برای از بین بردن مخرج کسر همه ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب می‌کنیم:



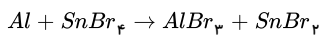
گام سوم: در پایان، موازنه اکسیژن را در سمت چپ انجام می‌دهیم:



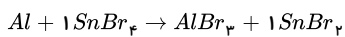
برای از بین بردن ضریب کسری کافی است همه ترکیبات موازنه شده را در مخرج کسر ضرب کنیم:



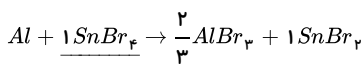
۱ ۲ ۳ ۴ ۳



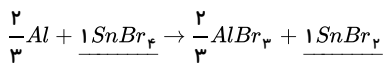
گام اول: آغازگر موازنه Sn می‌باشد، پس در دو طرف معادله برای Sn ضریب ۱ را قرار می‌دهیم:



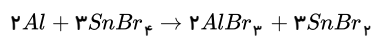
گام دوم: حال نوبت موازنه برم در سمت راست می‌باشد:



گام سوم: در پایان به موازنه Al در سمت چپ می‌پردازیم:



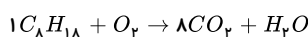
برای از بین بردن ضریب کسری طرفین را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم:



۱۰ = ۳ + ۲ + ۳ + ۲ = مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

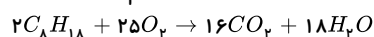
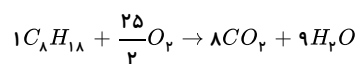
۱ ۲ ۳ ۴ ۴

گام اول: آغازگر موازنه، کربن و سپس هیدروژن بوده پس ضریب یک را برای C_8H_{18} قرار می‌دهیم و C و H را موازنه می‌کنیم.



توجه: ادامه موازنه لازم نیست و تا همین جا معلوم می‌شود ضریب H_2O به C_8H_{18} به ۹ به ۱ است. ولی اگر بخواهید ادامه بدهید:

گام دوم: مرحله پایانی موازنه کردن اکسیژن و از بین بردن ضریب کسری آن می‌باشد.



$$\frac{H_2O}{C_8H_{18}} = \frac{18}{2} = 9$$



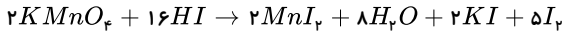
کوتاه نشان داده می شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

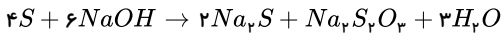
هر اتم کلر برای تبعیت از قاعده‌ی هشتایی، تنها به یک الکترون نیاز دارد. بنابراین دو اتم کلر با به اشتراک گذاشتن یک جفت الکترون و تشکیل یک پیوند کووالانسی تا حدود زیادی پایدار می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

برای موازنه واکنش (I) می توان ابتدا به $KMnO_4$ ضریب ۱ داد و بقیه ضرایب را با توجه به آن به دست آورد و پس از تبدیل ضرایب های کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنه می شود:



برای موازنه واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن ها را موازنه کرد، یعنی به H_2O ضریب ۱ و به $NaOH$ ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی اکسیژن را موازنه نمود. معادله (II) به صورت زیر موازنه می شود:



۱۱ = ۸ + ۳ = مجموع ضرایب H_2O در واکنش های I و II

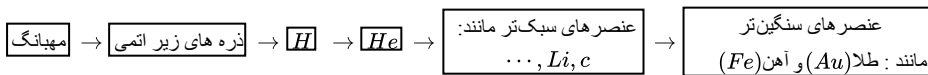
۱ ۲ ۳ ۴ ۹

دما و اندازه‌ی هر ستاره تعیین می کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود. هرچه دمای ستاره بیشتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

باتوجه به خود را بیازمایید صفحه ۳ کتاب درسی گزینه (۴) نادرست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

موارد (آ)، (ب)، (پ)، (ت) نادرست اند.

آ در سیاره‌ی مشتری عناصر کربن و گوگرد جز عناصر جامد هستند.

ب) هیدروژن و آهن بترتیب فراوان ترین عناصر سازنده‌ی مشتری و زمین هستند.

پ) هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب بیش ترین عناصر سازنده مشتری می باشد.

ت) بعد از آهن، منیزیم دومین فلز سازنده‌ی سیاره‌ی زمین است.

ث) گزینه‌ی صحیح است. عمده‌ی عناصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

آهن چون از اتم ساخته شده هر مول از آن ۱ مول (6.02×10^{23}) اتم دارد.

$$?atom_{Fe} = 0.3mol Fe \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom_{Fe}}{1 mol Fe} = 1.806 \times 10^{23} atom_{Fe}$$

$$?atom_{Fe} = 0.28gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{6.02 \times 10^{23} اتم}{1mol} = 3.01 \times 10^{23} atom_{Fe}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$?g_{Fe} = 0.3mol \times \frac{56g}{1mol} = 17.12g, \quad ?atom_{Fe} = 0.3mol \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom}{1mol} = 1.806 \times 10^{23}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

۲ مولکول گرم معادل ۲ مول گاز اکسیژن می باشد و از آنجا که گاز اکسیژن O_2 است و هر یک مولکول اکسیژن ۲ اتم دارد پس یک مول از آن شامل

6.02×10^{23} مولکول و $6.02 \times 10^{23} \times 2$ اتم است. یعنی:

$$?atom_{O_2} = 2molO_2 \times \frac{6.02 \times 10^{23} مولکول O_2}{1molO_2} \times \frac{2 اتم}{1مولکول O_2} = 4 \times 6.02 \times 10^{23}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

در جرم های مساوی از عناصر مختلف آنکه جرم اتمی کمتری دارد تعداد اتم های آن بیشتر است یا می توان گفت:

$$\uparrow \text{تعداد اتم ها در یک گرم} = \frac{6.022 \times 10^{23}}{M \text{ جرم اتمی}} \downarrow$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

خط طیفی X_1 از خط طیفی X_2 طول موج بلندتری دارد و از آن جاکه می دانیم طول موج با انرژی رابطه‌ی معکوس دارد، بنابراین اختلاف انرژی بین دو سطح

اولیه و نهایی در X_2 کوچکتر از X_1 می باشد. از طرف دیگر، از این نکته هم باید استفاده کنیم که در طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال هایی که از ترازهای بالاتر به تراز $n = 2$ انجام می گیرند،

در محدوده‌ی طول موج مرئی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار می گیرند از بین دو انتقال E_1, D که به $n = 2$ می آیند، انتقال E ، تفاوت انرژی کمتری نسبت به انتقال A دارد. پس خط طیفی X_2

می تواند مربوط به انتقال E باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

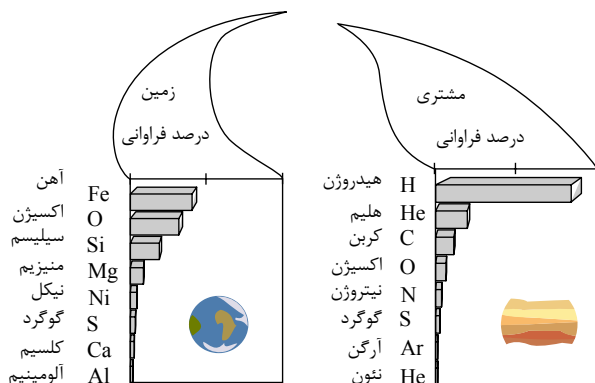
این شکل مربوط به سحابی عقاب یکی از مکان های زایش ستاره هاست که بوسیله تلسکوپ هابل گرفته شده است و سحابی محل پیدایش ستاره ها و کهکشان ها

هستند که پس از مهبانگ بر اثر گذشت زمان و کاهش دما، از تراکم گازهای هیدروژن و هلیوم بوجود آمده اند.



۲۰) نادرست پس از مهبانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای He و H تولید شده مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.
ت) نادرست دومین عنصر فراوان سازنده سیاره زمین اکسیژن است در حالی که عنصری که بعد از پیدایش هیدروژن بوجود آمده است عنصر هلیوم می‌باشد.

۲۱) نادرست. از گازهای نجیب تشکیل دهنده‌ی سیاره مشتری He و Ne و Ar را باید نام برد. که فراوانی به صورت $He > Ar > Ne$ (ب) نادرست. در زمین درصد فراوانی فلزها بیش تر است.
(پ) درست. هیدروژن نخستین عنصری است که پس از مهبانگ بوجود آمد.
(ت) درست
(ث) درست. سیاره مشتری فاصله بیشتری از خورشید دارد، پس سردتر از زمین است و با توجه به شکل حجم بیش تر و شعاع بزرگ تری دارد.



۲۲) (آ) ترازوی B که بر روی عدد ۵ قرار گرفته و چون جرم یک اتم ^{12}C برابر با $12 amu$ است خواهیم داشت: $۵ = \frac{1}{24} \times 12$ پس گزینه (آ) درست است.

(ب) 1H دارای یک پروتون و یک الکترون است که نوترون ندارد پس جرم این اتم برحسب amu می‌شود:

$$1p^+ = 1.0073 amu, 1e^- = 0.0005 amu$$

$$^1H \text{ اتم جرم} = (1 \times 0.0005) + (1 \times 1.0073) = 1.0078 \approx 1.008 amu$$

(پ) فراوان ترین ایزوتوپ هیدروژن 1H است که جرم آن $1.008 amu$ یا حدود $1 amu$ فرض می‌شود. عقربه روی ۱ می‌ایستد، نیز درست است.

(ت) چون جرم پروتون و نوترون هر کدام در حدود $1 amu$ است پس ترازوی A که عدد ۱ را نشان می‌دهد درست است.

(ث) گزینه نادرست است، چون جرم هلیوم $4 amu$ است عقربه باید روی ۴ بایستد.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{مولکول } CO = \frac{12.04}{10^{21}} \times \frac{1 \text{ mol } CO}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{28 \text{ g } CO}{1 \text{ mol } CO} = 12.04 \times 10^{21} \text{ مولکول}$$

$$\text{تعداد مولکول } CO = \text{تعداد مولکول } CH_4$$

$$?g CH_4 = 12.04 \times 10^{21} CH_4 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{6.02 \times 10^{23} CH_4 \text{ مولکول}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 0.32 g CH_4$$

روش دوم:

$$0.56 g CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 g CO} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } CO} = 0.02 N_A CO \text{ مولکول}$$

$$CH_4 \text{ تعداد مولکول } CO \Rightarrow 0.02 N_A \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{N_A \text{ مولکول}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 0.32 g CH_4$$

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ رنگ سبز در شعله مربوط به فلز مس (II) Cu می‌باشد.

دقت کنید: رنگ زرد شعله مربوط به Na و رنگ قرمز هم مربوط به Li می‌باشد.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} N + e = 38 \\ N - e = 2 \end{cases}$$

$$2N = 40 \Rightarrow N = 20 \Rightarrow N - e = 38 \Rightarrow 20 - e = 38 \Rightarrow e = 18$$

چون یون X^{+} دارای ۱۸ الکترون است پس در حالت اتم ۱۹ الکترون دارد: X و این عنصر مربوط به دوره‌ی چهارم است پس عنصر Y هم دوره‌ی آن مس (Cu) که رنگ شعله‌ی آن سبز است.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴

طول موج بلندتر $400 nm$ محدوده‌ی مرئی $700 nm$ طول موج کوتاه‌تر
پرتوهای فرابنفش X پرتو گاما



موارد (آ) و (پ) صحیح است.

محدوده طول موج 10^3 تا 10^{11} مربوط به پرتوهای فروسرخ، ریزموجها و امواج رادیویی است و محدوده طول موج 10^{-3} تا 10^+1 متر مربوط به پرتوهای فرابنفش تا پرتو گاما می باشد. (۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴

(۱) نور زرد لامپ های آزادراه ها و بزرگراه ها به دلیل وجود **بخار سدیم** در آن هاست. (۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

(۲) از لامپ **نئون** در ساخت لامپ های تبلیغاتی سرخ فام استفاده می شود.

(۳) نمک مس (II) کلرید رنگ آبی شعله را به رنگ سبز تغییر می دهد.

هرچه لایه های الکترون از هسته دورتر باشد انرژی بیش تر است پس بین فاصله ی الکترون از هسته و سطح انرژی آن **رابطه ی مستقیم** وجود دارد. (۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

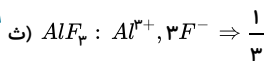
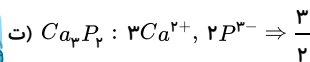
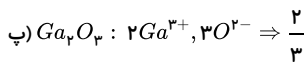
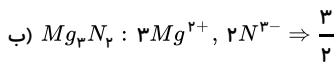
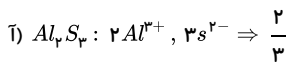
اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ را صد فرض کنیم فراوانی ایزوتوپ $^{63}_{29}Cu$ را x و دیگری را $(100 - x)$ در نظر می گیریم: (۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{\text{مجموع فراوانی}} = \frac{(63 \times x) + [65(100 - x)]}{100} \Rightarrow \begin{aligned} x_1 &= \%73 \quad ^{63}_{29}Cu \\ x_2 &= \%27 \quad ^{65}_{29}Cu \end{aligned}$$

$$?atom \quad ^{65}_{29}Cu = 1 \times 10^{-3} mol Cu \times \frac{67.02 \times 10^{23} atom Cu}{1 mol Cu} \times \frac{27 atom \quad ^{65}_{29}Cu}{100 atom Cu} = 1.63 \times 10^{20} atom \quad ^{65}_{29}Cu$$

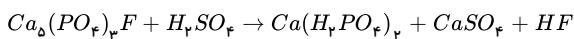
(۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴

تعداد کاتیون
تعداد آنیون

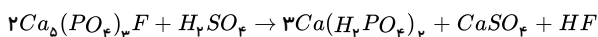


اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند نه همه فلزها. (۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴

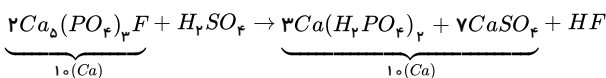
(۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴



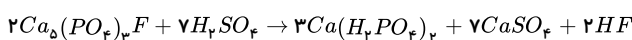
جهت سهولت در موازنه از ترکیب $Ca_3(PO_4)_2 F$ و با یون چند اتمی PO_4^{3-} شروع می کنیم و ضریب ۳ را در سمت راست برای اولین فرآورده و ضریب ۲ را برای اولین واکنش دهنده قرار می دهیم. یعنی:



حال به کمک ۱۰ اتم کلسیم در سمت چپ بوجود آمده باید ضریب ۷ را برای $CaSO_4$ قرار دهیم تا اتم های کلسیم در دو طرف موازنه بشوند.



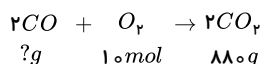
و با به وجود آمدن ۷ یون چند اتمی SO_4^{2-} در سمت راست، ضریب ۷ را برای H_3SO_4 قرار می دهیم و تعداد ۱۴ اتم هیدروژن در سمت چپ خواهیم داشت که با شمارش ضریب ۲ را در پشت HF قرار می دهیم و یا به کمک موازنه F ضریب ۲ را برای HF در نظر می گیریم.



$$\frac{3 + 7 + 2}{2 + 7} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{نسبت مجموع ضرایب فرآورده ها به واکنش دهنده ها:}$$

(۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴

این مسئله را براساس قانون پایستگی جرم حل می کنیم. پس:



در ابتدا مول اکسیژن را به گرم تبدیل می کنیم:

$$?g_{O_2} = 10 \cancel{mol_{O_2}} \times \frac{32g_{O_2}}{1 \cancel{mol_{O_2}}} = 320g_{O_2}$$

جرم فرآورده = جرم واکنش دهنده ها

$$x + 320 = 880 \Rightarrow x = 560g$$

از سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن گازهای SO_2 و CO_2 و بخار آب به همراه مقدار زیادی انرژی آزاد می شود. (۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴



نور و گرما + بخار آب + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید → اکسیژن + زغال سنگ

همه سیاره های سامانه خورشید دارای اتمسفر هستند و تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می کند. (۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴

واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند دارای نماد Δ می باشد که در معادله واکنش نمایش داده نشده است. (۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴

فقط دو ترکیب نادرست است. (۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴

آهن (III) اکسید Fe_2O_3

مس (I) اکسید Cu_2O

توضیحات گزینه ی (۴) در مورد اکسیژن است نه نیتروژن. (۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴

عبارت های (آ) و (ت) نادرست هستند. (۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴

(آ) با افزایش ارتفاع فشار هوا کاهش می یابد.

(ت) دما در بالاترین نقطه این لایه $55^\circ C - (218K)$ است.

(آ) و (ت) درست اند. (۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴

(آ) ۷۵٪ از جرم هواکره را لایه ی تروپوسفر تشکیل می دهد.

(ت) میانگین بخار آب در هوا حدود یک درصد است و ۹۹٪ بخار آب در لایه ی تروپوسفر وجود دارد.

(۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ با افزایش فشار، دما را پیوسته تا $(-200^\circ C)$ سرد می کنند.

(۲) با عبور هوا از درون صافی ها، گرد و غبار آن جدا می شود.

(۳) گاز کربن دی اکسید در $(-78^\circ C)$ و گاز اکسیژن در $(-183^\circ C)$ جدا می شود پس گاز CO_2 زودتر از گاز اکسیژن جداسازی می شود.

(۴) فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در ستون تقطیر براساس اختلاف در نقطه ی جوش گازها انجام می گیرد.

(۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا در گزینه ی ۱ و ۲ دمای کلوین را به درجه ی سلسیوس تبدیل می کنیم:

$$70 = (^\circ C) + 273 \Rightarrow -203^\circ C$$

$$83 = (^\circ C) + 273 \Rightarrow -190^\circ C$$

دمایی که بتوان گاز نیتروژن را از مخلوط مایع جدا کرد باید بالاتر از نقطه ی جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه ی جوش گاز نیتروژن دمای $(-196^\circ C)$ است پس دمای $-190^\circ C$ که بالاتر از آن است مناسب است یعنی 83 درجه ی کلوین و گزینه ی (۲) صحیح است.

عبارت های (ب)، (ت) نادرست اند. (۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی گزینه های نادرست: (ب) این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود.

(ت) این گاز بی رنگ، بی بو و غیر سمی است.

* آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود.

هلیوم در کره ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود، به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا (حدود 0.0005%) و مقدار بیشتری در لایه های زیرین پوسته ی زمین وجود دارد. (۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

چون سهم تولید برق، بین این سه منبع به طور مساوی تقسیم شده است پس ابتدا (A) میزان برق مصرفی برحسب کیلووات را در یک ماه برای هر منبع محاسبه می کنیم. (۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$600 \div 3 = 200 Kw$$

حال مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (Kg) را برای هر منبع تولید برق حساب می کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{زغال سنگ} \quad 0.9 \times 200 = 180 \\ \text{نفت خام} \quad 0.7 \times 200 = 140 \\ \text{گاز طبیعی} \quad 0.36 \times 200 = 72 \end{array} \right\} \Rightarrow 180 + 140 + 72 = 392 kg_{CO_2}$$

$$\text{مقدار } CO_2 \text{ تولید شده برای یک سال (۱۲ ماه): } 392 \times 12 = 4704 kg_{CO_2}$$

$$\text{درخت } 94 = \frac{\text{درخت } 1}{50 kg_{CO_2}} \times 4704 kg_{CO_2} = \text{تعداد درخت ؟}$$

موارد «الف و ت» درست اند. (۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی موارد:

(الف) نوع فرآورده ها در واکنش سوختن به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد، به طوری که اگر اکسیژن کافی وجود داشته باشد، سوختن کامل انجام می شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می شود، اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فرآورده ها تولید می شود که در این حالت به آن سوختن ناقص می گویند.

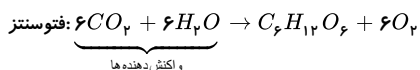
(ب) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید (CO) بسیار زیاد و در حدود ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(پ) این گاز حدود ۲۱٪ از حجم هواکره را تشکیل می دهد و نیتروژن تقریباً ۷۸٪ هواکره را تشکیل می دهد و نیتروژن بیش ترین درصد گاز در هواکره است.

(ت) با افزایش ارتفاع در هواکره، مقدار گاز اکسیژن کاهش می یابد.

(۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴

به جز (ت) در بقیه ی موارد اکسیژن در آن ها نقش واکنش دهنده دارد. اما در فتوسنتز کربن دی اکسید و آب واکنش دهنده ها هستند و برای انجام این واکنش نیاز به اکسیژن نمی باشد. (۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴



۵۰ فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

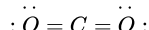
شکل A: گاز CO و شکل B: گاز CO₂ می باشد، پس:

(الف) گاز CO₂ در هوا کره بیش تر از گاز CO است.

(ب) آرایش الکترون - نقطه ای (ساختار لوویس) این دو گاز به صورت زیر است:



جفت الکترون ناپیوندی = ۲



جفت الکترون ناپیوندی = ۴

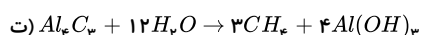
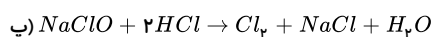
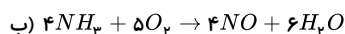
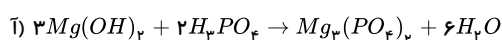
پس عبارت (ب) درست است.

(پ) گاز کربن مونوکسید ناپایدارتر از گاز کربن دی اکسید است پس عبارت (پ) هم درست است.

(ت) گاز کربن مونوکسید گازی بی بو، بی رنگ، بسیار سمی با چگالی کم تر از هوا است پس سرعت انتشار آن بسیار زیاد است.

(ث) با توجه به رسم آرایش الکترون - نقطه ای در قسمت (ب) این عبارت صحیح است.

۵۱ واکنش های موازنه شده به صورت زیر است:



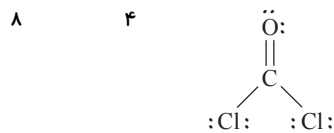
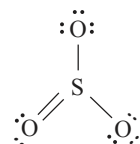
بنابراین ضرایب مولی H₂O در آ و ب برابرند.

۵۲ آلومینیم اکسید (Al₂O₃): جامد یونی دارای ساختاری متراکم و پایدار است که این لایه اکسید محکم به سطح فلزی می چسبد و سبب می شود که لایه های

درونی فلز اکسایش نیابد.

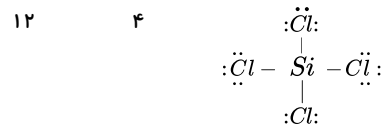
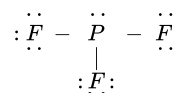
۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴

ناپیوندی ۸ پیوندی ۴



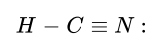
(۲)

ناپیوندی ۱۰ پیوندی ۳



(۳)

ناپیوندی ۱ پیوندی ۴

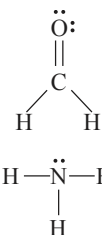


(۴)

شیمی فوسه



پیوندی ۴ ناپیوندی ۲



۱ ۳

باتوجه به آرایش الکترون - نقطه ای تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در گزینه ی (۱) برابر است.

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴
پلاستیک های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه ی مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند پس نشاسته پلیمر نیست و در ساختار آن ها اکسیژن وجود دارد که این نوع پلاستیک در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می شود.

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴
شرایط استاندارد (STP) دارای دمای صفر درجه سانتی گراد یا ۲۷۳ کلوین و فشار یک اتمسفر که ۷۶cm Hg یا ۷۶۰mm Hg برای گازها می باشد.

الف) $\text{molH}_2 = 5,6 \cancel{\text{L}}_{\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ molH}_2}{22,4 \cancel{\text{L}}} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ molH}_2$

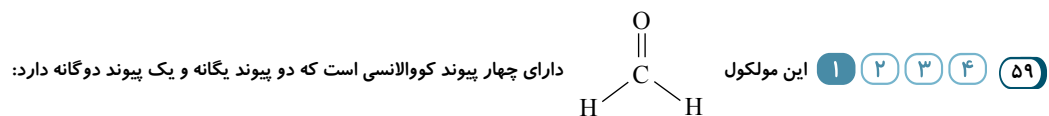
ب) $\text{LCO}_2 = 0,75 \cancel{\text{molCO}_2} \times \frac{22,4 \text{ LCO}_2}{1 \cancel{\text{molCO}_2}} = 16,8 \text{ LCO}_2$

پ) $\text{gO}_3 = 0,5 \text{ molO}_3 \times \frac{48 \text{ gO}_3}{1 \text{ molO}_3} = 24 \text{ gO}_3$

جرم مولی اوزون $(\text{O}_3 = 3 \times 16 = 48 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴
 K_2S ، پتاسیم سولفید نام دارد و (K^+) دارای بار +۱ است پس نیازی به نوشتن ظرفیت (I) ندارد.

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴
کروم دارای بار الکترونیکی +۲ و +۳ و یون های Cr^{3+} و Cr^{2+} می باشد که با بیشترین بار الکترونیکی خود کروم (III) اکسید Cr_2O_3 را تشکیل می دهد. مس دارای بار الکترونیکی +۱ و +۲ و یون های Cu^+ و Cu^{2+} می باشد.



۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴
موارد (آ) و (ب) درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) سطح آب دریاها رو به افزایش است.

(ت) تغییرات دمای کره ی زمین و مقدار گاز کربن دی اکسید همسو و رو به افزایش است.

(ث) افزایش مقدار کربن دی اکسید باعث افزایش دمای کره ی زمین شده و این موضوع سرعت کاهش مساحت برف در نیمکره ی شمالی را افزایش داده است.

۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴
فقط عبارت (پ) نادرست است.

* ردپای کربن دی اکسید ایجاد شده:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

(پ) ردپای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی بیش تر از گرمای زمین است نه کم تر.

* برای درک بهتر این تست لازم است نکات مربوط به با هم بیندیشیم صفحه ی ۷۱ کتاب درسی را دقیق مطالعه کنید.

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴
موارد آ، ب و ت، درست اند.

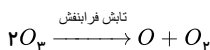
بررسی عبارت نادرست پ: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله ی هواکره جذب می شود.

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴
عبارت های الف و ت نادرست اند.

بررسی گزینه های نادرست:

الف) لایه ی اوزون بخشی زیادی از تابش فرابنفش خورشید را جذب می کند و مانع رسیدن آن به زمین می شود.

ت) مولکول های اوزون در اثر دریافت پرتوهای پرنرژی فرابنفش به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شوند.



۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴
نکته) بیشترین گرمای آزاد شده متعلق به هیدروژن است و گرانترین سوخت می باشد.

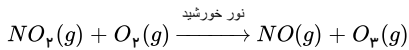
کمترین گرمای آزاد شده متعلق به زغال سنگ است که ارزانترین سوخت است.

نکته: فرآورده های سوختن بنزین و گاز طبیعی یکدیگر است. $(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{CO})$ و در سوختن هیدروژن، بخار آب $\text{H}_2\text{O}(g)$ حاصل می شود.



و در سوختن زغال سنگ هم علاوه بر CO ، CO_2 ، H_2O ، گاز گوگرد دی اکسید (SO_2) نیز تولید می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵



۶۶ مطابق قانون پایستگی جرم باید مجموع جرم مواد اولیه و حاصل با هم برابر باشد. به همین دلیل تمامی واکنش ها به صورت موازنه شده نوشته می شود تا تعداد اتم های هر عنصر در دو سمت معادله برابر باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

$$L_{\text{هو}} = ۸۶۴۰ \times \frac{\text{بار نفس}}{\text{بار نفس}} \times \frac{۱۲ \text{ دقیقه}}{۱ \text{ ساعت}} \times \frac{۶۰ \text{ دقیقه}}{۱ \text{ ساعت}} \times \frac{۲۴ \text{ ساعت}}{۱ \text{ شبانه روز}} = ۸۶۴۰ L_{\text{هو}}$$

$$\frac{۱}{۵} \text{ حجم هوا را تشکیل می دهد} \Rightarrow ۱۷۲۸ L_{O_2} \times \frac{۱}{۵} = ۸۶۴۰ L_{\text{هو}} = \text{حجم اکسیژن}$$

$$mol_{O_2} = ۱۷۲۸ L_{O_2} \times \frac{۱ mol_{O_2}}{۲۲,۴ L_{O_2}} = ۷۷,۱۴ mol_{O_2}$$

۶۸ عبارت های الف، پ و ت درست هستند.

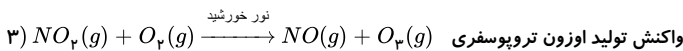
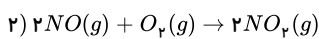
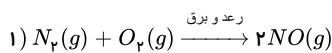
بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): آسپرین ضد التهاب است.

عبارت (ث): آسپرین احتمال لخته شدن خون و خطر حمله ی قلبی را کاهش می دهد.

۶۹ همه ی عبارت های داده شده درست اند.

۱ ۲ ۳ ۴



(آ) ضرایب A و B برابر ۲ هستند.

(ب) باتوجه به حاشیه ی کتاب صفحه ۷۰، بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی گازهای NO و NO_2 نیز وارد هواکره می شوند.

(پ) اکسیدهای اسیدی NO_2 و SO_2 هنگام بارش در آب حل شده و باران اسیدی را ایجاد می کنند. (صفحه ۶۷ کتاب درسی)

(ت) گاز B: NO_2 به رنگ قهوه ای است. به همین دلیل هوای آلوده به این گاز، به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود.

(ث) D: O_3 و این واکنش، واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

۷۰ بررسی گزینه های نادرست: (۱) دانشمندان پیش بینی می کنند که دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰، بین ۱٫۸ تا ۴ درجه ی سلسیوس افزایش خواهد یافت.

۲- برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیرند، در حالی که قیمت تمام شده ی پلاستیک ها با پایه ی نفتی در کارخانه بسیار کم است.

۴) کربن دی اکسید مهم ترین گاز گلخانه ای است.

۷۱ در فرآیند اول و در فشار ثابت: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ، حجم با دما رابطه مستقیم دارد فقط دما برحسب کلوین است.

۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} T_1 &= ۱۰۰^\circ C + ۲۷۳ = ۳۷۳ K \\ T_2 &= ۲۰۰^\circ C + ۲۷۳ = ۴۷۳ K \end{aligned} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{۳۷۳} = \frac{V_2}{۴۷۳} \Rightarrow V_2 = ۱,۲۷ V_1$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$p_1 \times ۱,۲۷ V_1 = ۲,۵۴ p_1 \times ۱۰ \Rightarrow V_1 = ۲۰ L$$

$$V_1 = ۲۰ L$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \Rightarrow \frac{۸۰}{۳,۲} = \frac{۵۰}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{۵۰ \times ۳,۲}{۸۰} = ۲ mol$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

$$g_{O_2} = ۱ h \times \frac{۶۰ Min}{۱ h} \times \frac{۱۲ \text{ تنفس}}{۱ Min} \times \frac{۰,۵ L_{\text{هو}}}{۱ \text{ بار تنفس}} \times \frac{۲۰ L_{O_2}}{۱۰۰ L_{\text{هو}}} \times \frac{۱ mol_{O_2}}{۲۲,۴ L_{O_2}} \times \frac{۳۲ g_{O_2}}{۱ mol_{O_2}} = ۱۰۲,۸۶ g_{O_2}$$

$$\begin{aligned} O_2 \text{ مولکول؟} &= ۱ h \times \frac{۶۰ Min}{۱ h} \times \frac{۱۲ \text{ تنفس}}{۱ Min} \times \frac{۰,۵ L_{\text{هو}}}{۱ \text{ بار تنفس}} \times \frac{۲۰ L_{O_2}}{۱۰۰ L_{\text{هو}}} \times \frac{۱ mol_{O_2}}{۲۲,۴ L_{O_2}} \times \frac{۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول}}{۱ mol_{O_2}} \\ &= ۳,۲۱ N_A \end{aligned}$$

۷۴ تمام عبارت ها نادرست اند.

(الف) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن مشخص باشد.



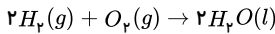
ب) ابن سینا بر روی استخراج عطر گل محمدی و گل رز که بوی دلپذیری دارد کار می‌کرد. فعالیت‌های او سبب شد تا فرآیند استخراج عطرهای گیاهی از گل‌های دیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

پ) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون مایع نیتروژن، حجم آن‌ها را به شدت کاهش می‌دهد.

ت) چگالی گازها با حجم و دمای آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.

$$\frac{d_p}{d_1} = \frac{V_1}{V_p} = \frac{T_1}{T_p} \quad \text{در فشار ثابت داریم:}$$

گازهای N_p و H_p با یکدیگر واکنش نمی‌دهند اما واکنش مخلوط گازهای O_p و H_p در حضور کاتالیزگر و با زدن جرقه، بسیار سریع و انفجاری است و تولید آب می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

$$?molCO_p = 26,4gCO_p \times \frac{1molCO_p}{44gCO_p} = 0,6molCO_p$$

$$?atomCO_p = 0,6molCO_p \times \frac{3mol_{atom}}{1molCO_p} \times \frac{6,02 \times 10^{23}atom}{1mol_{atom}} = 1,08 \times 10^{23}$$

طول موج‌های بلندتر، گازهای موجود در هواکره مانند CO_p , H_pO زمین را گرم‌تر می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

فقط گزینه‌ی (۱) نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

بررسی این گزینه:

در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

$$SO_p = 32 + 3 \times 16 = 80g \cdot mol^{-1} \quad \text{جرم مولی}$$

$$?LSO_p = 0,8gSO_p \times \frac{1molSO_p}{80gSO_p} \times \frac{22,4LSO_p}{1molSO_p} = 0,224LSO_p$$

$$?LCO_p = 0,025molCO_p \times \frac{22,4LCO_p}{1molCO_p} = 0,56LCO_p \Rightarrow \frac{0,224LSO_p}{0,56LCO_p} = 0,4$$

(آ) و (ت) درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

بررسی گزینه‌های نادرست:

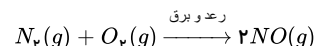
ب) کره‌ی زمین سامانه‌ی بزرگی است که شامل چهار بخش هوا کره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است.

پ) جانداران سالانه مقدار زیادی ترکیب‌های کربن‌دار وارد بخش‌های گوناگون کره‌ی زمین می‌کنند در حالی که لاشه‌ی جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب کره، هواکره و سنگ کره می‌شوند.

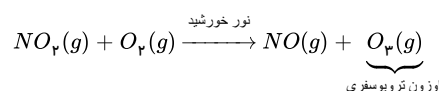
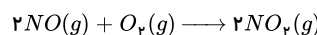
مطابق جدول صفحه‌ی ۷۶ کتاب درسی این نسبت به ازای سوختن یک گرم هیدروژن برابر ۰٫۰۵ می‌شود که عددی کوچکتر از ۱ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده به ازای یک گرم (کیلوژول)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵
گرمای آزاد شده (کیلوژول)	$\frac{48}{14} = 3,4$	$\frac{30}{4} = 7,5$	$\frac{143}{2800} = 0,05$	$\frac{54}{5} = 10,8$
قیمت (ریال)				

اکسیدهای نیتروژن از واکنش گاز اکسیژن و نیتروژن در حضور رعد و برق که دمای بالایی دارد و همچنین درون موتور خودرو و در دمای بالا نیز بوجود می‌آیند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲



NO_p : گاز قهوه‌ای رنگ



در فشار ثابت تغییر حجم گاز می‌تواند ناشی از تغییر دما (ΔT) یا تغییر مول گاز (Δn) باشد ولی چون تغییر حجم در این فرآیند ناشی از تغییر دماست پس ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

باید تعداد مول در دو سوی واکنش با هم برابر باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۲). حال دمای اولیه را محاسبه می‌کنیم:

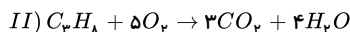
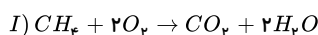
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_p}{T_p} \xrightarrow{V_p=2V_1} \frac{V_1}{T_1} = \frac{2V_1}{(127 + 273)} \Rightarrow T_1 = 200K$$

و دما برحسب درجه‌ی سانتی گراد می‌شود:



$$200 = 273 + T(^{\circ}C) \Rightarrow T = -73^{\circ}C$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴ ابتدا واکنش های سوختن کامل را موازنه می کنیم:



اگر حجم آب از معادله ی اول را a در نظر بگیریم پس حجم آب از معادله ی دوم که سه برابر اولی است را $3a$ در نظر می گیریم و به کمک حجم آب، جرم گازهای متان و پروپان که در مخلوط اولیه وجود دارند را بدست می آوریم:

$$?g CH_4 = a L H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{10 L H_2O} \times \frac{1 mol CH_4}{2 mol H_2O} \times \frac{16 g CH_4}{1 mol CH_4} = \frac{4}{5} a g CH_4$$

$$?g C_3H_8 = 3a L H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{10 L H_2O} \times \frac{1 mol C_3H_8}{4 mol H_2O} \times \frac{44 g C_3H_8}{1 mol C_3H_8} = \frac{33}{10} a g C_3H_8$$

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = \text{جرم پروپان} + \text{جرم متان} = \frac{4}{5}a + \frac{33}{10}a = \frac{41}{10}a$$

$$\text{درصد جرم متان} = \frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{41}{10}} \times 100 \Rightarrow x = 19.5\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵ گزینه های ۱ و ۳ و ۴ ویژگی های کربن مونوکسید هستند پس گزینه (۲) نادرست است. در اثر سوختن ناقص سوخت های فسیلی تولید می شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶ فقط (پ) صحیح است. زیرا برای عمل تبخیر نیاز به جذب انرژی است و هنگام عمل میعان یعنی تبدیل بخار به مایع انرژی آزاد می شود.

توجه: برای تبدیل آب به بخار باید بر پیوندهای هیدروژنی موجود میان مولکول های آب غلبه کرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

B: محل خروج آب شیرین

A: محل خروج محلول غلیظ

D: ورود آب شور

C: غشای نیمه تراوا

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸ در فرآیند شیرین کردن آب شور با استفاده از اسمز معکوس، آب دریا که حاوی یون های متفاوتی است را از بالای دستگاه وارد کرده، با ایجاد فشار توسط پمپ، آب از غشای نیمه تراوا عبور کرده و با باقی ماندن یون ها در آب دریا، به تدریج این محلول غلیظ تر می شود. بازگرداندن آب دریای باقی مانده به محیط زیست چندان مناسب نمی باشد زیرا بیش از حد یون داشته و مقدار این یون ها طبیعت را به هم می ریزد.

توجه: این فرآیند (اسمز معکوس) بازده بالایی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹ باتوجه به مطالب پیوند با زندگی و ردپای آب در زندگی همه ی موارد صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰ بررسی گزینه ها:

(۱) درست است.

$$?L CH_4 = 8g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{22.4 L CH_4}{1 mol CH_4} = 11.2 L CH_4$$

$$?L Ne = 3.01 \times 10^{23} atom \times \frac{1 mol Ne}{6.02 \times 10^{23} atom} \times \frac{22.4 L Ne}{1 mol Ne} = 11.2 L Ne$$

$$?L CO = 10g CO \times \frac{1 mol CO}{28g CO} \times \frac{22.4 L CO}{1 mol CO} = 8L CO$$

$$?L N_2 = 10g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28g N_2} \times \frac{22.4 L N_2}{1 mol N_2} = 8L N_2$$

(۲) جرم مولی این دو گاز برابر است.

(۳) پس در جرم های برابر از این دو گاز

تعداد مول برابر حجم یکسانی دارند.

$$(C_3H_8 = CO_2 = 44g \cdot mol^{-1})$$

$$?g C_3H_8 = 0.25 mol \times \frac{44g}{1 mol} = 11g C_3H_8$$

$$?g CO_2 = 0.25 mol \times \frac{44g}{1 mol} = 11g CO_2$$

(۳) جرم مولی گاز پروپان C_3H_8 با جرم مولی کربن دی اکسید (CO_2)

برابر است پس تعداد مول های آن ها نیز برابر است.

$$?atom O_2 = 0.25 mol O_2 \times \frac{2 mol atom O}{1 mol O_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom O}{1 mol atom O} = 6.02 \times 10^{23} atom O$$

$$?atom O_2 = 0.25 mol O_2 \times \frac{3 mol atom O}{1 mol O_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom O}{1 mol atom O} = 9.03 \times 10^{23} atom O$$

پس گزینه ی ۴ نادرست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱ در این گونه تست ها کاهش جرم مواد جامد مربوط به جرم گازهای تولید شده است پس ابتدا جرم گازهای O_2 و N_2 را به دست می آوریم تا مجموع



$$?gO_2 = 5,6LO_2 \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 8gO_2$$

به کمک ۵,۶ لیتر اکسیژن به جرم گاز N_2 تولید شده می‌رسیم:

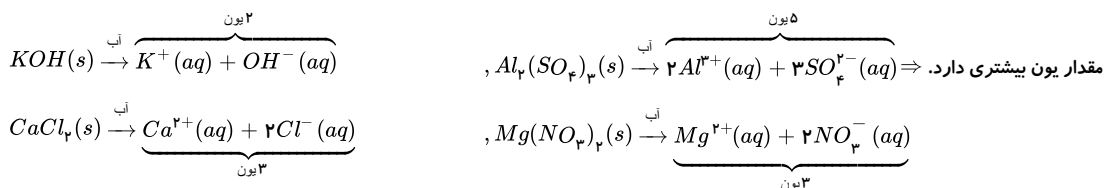
$$?gN_2 = 5,6LO_2 \times \frac{1molO_2}{22,4LO_2} \times \frac{2molN_2}{5molO_2} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = 2,8gN_2$$

کاهش جرم مواد جامد = جرم گازهای تولید شده $\Rightarrow 10,8g \Rightarrow 8gO_2 + 2,8gN_2$ در آخر

۹۲ مطابق حاشیه صفحه ۹۵ کتاب درسی گزینه ۲ صحیح است.

هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همه ی مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود که این فرآیند را تقطیر می‌نامند.

۹۳ هر چهار گزینه در آب کاملاً یونی حل می‌شوند زیرا: پتاسیم هیدروکسید (KOH) باز قوی و سایر گزینه‌ها نمک‌های محلول در آب هستند و هرچه مقدار یون بیش‌تری داشته باشند رساناتر هستند.



۹۴ هرگاه یک محلول حاوی یون در مدار الکتریکی قرار بگیرد، جریان برق در مدار برقرار می‌شود، زیرا یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند. در نمک خوراکی $NaCl(aq)$ ، یون‌های $Na^+(aq)$ به سوی قطب منفی (اتم‌های O) و یون‌های $Cl^-(aq)$ به سوی قطب مثبت (اتم‌های H) حرکت می‌کنند.

۹۵ در فلزها و گرافیت رسانایی به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود و به آن‌ها رسانای الکترونی می‌گویند پس مس و گرافیت رسانای الکترونی هستند.

** سدیم کلرید ترکیب یونی رسانای یونی دارد.



۹۶ اگرچه در تمامی محلول‌های یونی در آب، ترکیب یونی به یون‌های سازنده تفکیک می‌شوند اما چون میزان انحلال‌پذیری متفاوتی دارند پس تعداد یون‌های برابر حاصل نمی‌شود و رسانایی یکسانی ندارند.

۹۷ فقط (ب) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست داده شده:

(آ) محلول‌های آبی دارای یون، جریان برق را از خود عبور می‌دهند و محلول آبی موادی مانند استون، اتانول و شکر در آب که انحلال مولکولی دارند، رسانای جریان برق نیستند.

(پ) ترکیب‌های مولکولی قطبی مانند: متانول، اتانول و استون در آب کاملاً به صورت مولکولی حل شده و غیر الکترولیت‌اند.

(ت) الکترولیت‌های ضعیف که انحلال مولکولی - یونی دارند در واقع به طور جزئی در آب یونیده می‌شوند پس باید گفته می‌شد «همه الکترولیت‌های قوی به طور کامل در آب یونیده می‌شوند، یا همه الکترولیت‌ها به طور کامل یا به مقدار کم در آب یونیده می‌شوند».

۹۸ عبارات (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

(آ) در دمای $5^\circ C$ انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب حدود $0,9$ میلی گرم است.

(ب) با افزودن مقداری نمک به آب دریا، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد زیرا نیروی جاذبه یون-دوقطبی بین یون‌های نمک و آب قوی‌تر از نیروی جاذبه بین مولکول‌های اکسیژن و آب دریا است.

(پ) باتوجه به نمودار در تمام دماها انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش‌تر از آب دریا است.

(ت) چون شیب دو نمودار تقریباً یکسان است. بنابراین تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی و آب دریا تقریباً یکسان است.

۹۹ استون مولکول قطبی با جاذبه‌ی واندروالسی و هگزان مولکول ناقطبی با جاذبه‌ی واندروالسی هستند و اتانول (C_2H_5OH) مولکول قطبی با جاذبه‌ی هیدروژنی است و چون جاذبه‌ی هیدروژنی قوی‌تر از واندروالسی است نقطه‌ی جوش اتانول بالاتر است.

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_5O	> 0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C_3H_6O	> 0	حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها
هگزان	C_6H_{14}	≈ 0	حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (بنزین)

* توجه: استون و اتانول مولکول‌های قطبی دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر ($\mu > 0$) و هگزان مولکول ناقطبی با گشتاور دوقطبی تقریباً صفر است. ($\mu \approx 0$)

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۰۱ با قرار دادن مولکول‌های آب در یک میدان الکتریکی، آب از سمت اتم‌های هیدروژن ($\delta+$) خود به سمت قطب ناهمنام (منفی) میدان کشیده می‌شود که بیانگر خصلت (قطبی بودن) دوقطبی مولکول آب است و گشتاور دوقطبی آن $1,85$ دای اندازه‌گیری شده است.

۱۰۲ نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی و خواص یک ترکیب نقش مهمی دارد. مقدار این نیروها در مواد گازی شکل کم‌ترین مقدار، در مایع‌ها بیش‌تر از حالت گازی و در حالت جامد، بالاترین مقدار است. گشتاور دوقطبی در مولکول‌های دوقطبی وجود داشته و باعث افزایش نیروهای بین مولکولی در مقایسه با مولکول‌های ناقطبی مشابه می‌شود.

۱۰۳ گشتاور دوقطبی (μ) ویژه‌ی مولکول‌های دوقطبی است، اثر و میزان چرخندگی مولکول را نشان می‌دهد و با یکای دای (D) گزارش می‌شود.



۱۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴
۱۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴

فقط عبارت های پ و ت نادرست اند.

بررسی گزینه های نادرست:

(پ) در توده ای از مولکول های آب، هر اتم هیدروژن با تشکیل یک پیوند کووالانسی با اتم اکسیژن (اتم مرکزی) و تشکیل پیوند هیدروژنی با اتم اکسیژن مولکول مجاور، مانند یک پل میان دو مولکول آب عمل می کند.

(ت) ساختار مولکول های H_2O و H_2S یکسان و به صورت خمیده است، اما در مولکول آب به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نیروی بین مولکولی قوی تر و در نتیجه نقطه ی جوش آن بیش تر است.

۱۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ * حلالی که گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر دارد، مولکول قطبی است پس رد گزینه های ۱ و ۳.

** همگی ترکیبات آلی و حلال غیر آبی هستند.

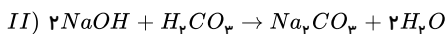
* * * و بین اتانول (C_2H_5O) و استون (C_3H_6O) فقط اتانول از رابطه ی $N_H = 2N_C + 2$ پیروی می کند.

۱۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴ کربن دی سولفید (CS_2) و کربن دی اکسید (CO_2) هر دو مولکول ناقطبی با نیروی بین مولکولی واندروالسی هستند ولی کربن دی سولفید به علت داشتن جرم مولی بیش تر دارای نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر و نقطه ی جوش بالاتر است.

۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ چون هریک مول CO_2 مطابق واکنش اول، یک مول H_2CO_3 تولید می کند، ابتدا مول H_2CO_3 را به دست می آوریم:

$$?mol H_2CO_3 = 1kg H_2O \times \frac{0.11g CO_2}{0.11kg H_2O} \times \frac{1mol CO_2}{44g CO_2} \times \frac{1mol H_2CO_3}{1mol CO_2} = 0.025mol H_2CO_3$$

واکنش های (II) و (III) را موازنه می کنیم:



$$Ca(OH)_2 \text{ به وسیله } H_2CO_3 \text{ مصرفی } 1g CaCO_3 \times \frac{1mol CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1mol H_2CO_3}{1mol CaCO_3} = 0.01mol H_2CO_3$$

$$NaOH \text{ مصرفی به وسیله } H_2CO_3 = 0.025 - 0.01 = 0.015mol H_2CO_3$$

$$?g Na = 0.015mol H_2CO_3 \times \frac{2mol NaOH}{1mol H_2CO_3} \times \frac{1mol Na}{1mol NaOH} \times \frac{23g Na}{1mol Na} = 0.69g Na$$

$$\text{درصد جرمی } Na \text{ در نمونه اولیه} = \frac{0.69g Na}{1.94g \text{ نمونه}} \times 100 = 35.6\%$$

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$?g NaNO_3 = 200g \text{ آب} \times \frac{92g NaNO_3}{100g \text{ آب}} = 184g NaNO_3$$

$$\text{جرم محلول} = 200 + 184 = 384g$$

$$\text{جرم رسوب} = 190g - 184g = 6g$$

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (آ) درست است، زیرا گشتاور دوقطبی C از بقیه بیش تر است پس جهت گیری آن در میدان الکتریکی منظم تر است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) هرچه نقطه ی جوش بالاتر باشد، نیروی بین مولکولی بیش تر است. $C > B > A$

(پ) ترکیب A که دوقطبی بسیار کمی دارد در هگزان که ناقطبی است بهتر حل می شود.

(ت) به کمک گشتاور دوقطبی بیش تر C فقط می توان گفت نیروی بین مولکولی در C قوی تر است و تشخیص نوع آن (هیدروژنی یا واندروالسی) امکان پذیر نیست.

۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ با به دست آوردن معادله ی انحلال این ماده: $S = 0.8\theta + 72$

و جاگذاری دمای ($70^\circ C$)، گزینه ی (۳) صحیح است: $S = 0.8(70) + 72 = 128$

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ همه ی عبارت ها درست اند. بررسی عبارات (ب) و (پ) فراوان ترین کاتیون و آنیون موجود در آب دریا به ترتیب یون سدیم (Na^+) و یون کلرید (Cl^-) هستند.

سدیم، دومین عنصر در گروه اول جدول تناوبی است و کلر در گروه ۱۷ و دوره ی سوم جدول قرار دارد.

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): دو گاز N_2 و H_2 در دما و فشار اتاق حتی در حضور جرقه با یکدیگر واکنش نمی دهند.

گزینه (۲): شرایط بهینه برای تولید آمونیاک در روش هابر، دمای $450^\circ C$ و فشار 200 اتمسفر و در مجاورت ورقه آهنی که به عنوان کاتالیزگر است.

گزینه (۴): واکنش تولید آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 یک واکنش برگشت پذیر است.

۱۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق تصویر در خود را بیازماید صفحه ی ۳ کتاب درسی:

فراوان ترین عنصر سیاره ی مشتری هیدروژن است و در بین عناصر فراوان میان دو سیاره ی مشتری و زمین، اکسیژن و گوگرد مشترک هستند.

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ توجه داشته باشید گاز نیتروژن دو اتمی است، « N_2 »

$$atom N = 70g N_2 \times \frac{1mol N_2}{28g N_2} \times \frac{2mol N}{1mol N_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1mol N} = 3.01 \times 10^{23}$$



۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ طبق توضیحات صفحه ۱۷ کتاب درسی گزینه (۴) صحیح است.

۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۲) طبق محاسبات زیر صحیح است:

$$1 \text{ amu} = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g} \Rightarrow 4 \times 1,66 \times 10^{-24} = 6,64 \times 10^{-24} \text{ g}$$

و برای یک مول ماده این عدد را در عدد آووگادرو ضرب می‌کنیم:

$$6,64 \times 10^{-24} \times 6,02 \times 10^{23} = 3,99 \approx 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نقش N_A در شیمی مانند نقش شانه در شمارش تعداد تخم مرغ‌هاست با این تفاوت چشمگیر که عدد آووگادرو، عدد بسیار بزرگی است.

(۳) از تقسیم جرم مولی عنصری بر عدد آووگادرو جرم یک اتم از آن برحسب گرم بدست می‌آید.

$$(4) \quad \frac{500}{20000} = 0,025 \text{ g}$$

جرم یک واشر کم‌تر از دقت ترازو ($0,1 \text{ g}$) است؛ پس ترازو نمی‌تواند جرم یک واشر را اندازه‌گیری کند.

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$? \text{ g SO}_3 = 6,02 \times 10^{23} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{3 \times 6,02 \times 10^{23} \text{ atom O}} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \approx 26,67 \text{ g SO}_3$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) یک اتم هیدروژن یک گرم جرم دارد و دارای $6,02 \times 10^{23}$ اتم است. ($N_A = 6,02 \times 10^{23}$)

(۲) یک مول از ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

(۳) یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی است و کار با آن در آزمایشگاه عملاً غیرممکن است.

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ چون $T_2 > T_1$ است. پس جسم دوم دارای دمای بیش‌تر، انرژی بیش‌تر، و طول موج کم‌تر است. ($\lambda_2 < \lambda_1$).

برای نورهای داده شده طول موج (قرمز < زرد < آبی) است. پس گزینه ۴ صحیح است.

۱۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ خطوط طیف دو عنصر استرانسیم و لیتیم با خطوط نمونه هم‌خوانی دارد.

۱۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های «الف» و «ت» درست اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) قسمت ۲ بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیس به نام نور مرئی می‌باشد (محدوده مرئی)

(پ) قسمت ۳ مربوط به پرتوهای پرانرژی فرابنفش است.

۱۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ به فاصله بین بالاترین دو نقطه متوالی یا پایین‌ترین دو نقطه متوالی روی یک موج، طول موج می‌گویند. c یک طول موج را نشان می‌دهد و با نماد « λ » نمایش داده می‌شود. $b\lambda_1$ نصف طول موج را نشان می‌دهد.

* رنگ بنفش انرژی بیش‌تر و طول موج کم‌تری نسبت به رنگ قرمز دارد. (طول موج و انرژی رابطه عکس دارند).

۱۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا جرم مولی CO_2 را محاسبه می‌کنیم. $\text{CO}_2 = 12 + (2 \times 16) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\text{atoms of CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol O}} = 3,01 \times 10^{23} \text{ atoms}$$

۱۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با افزایش ارتفاع در هواکره تغییرات دما نامنظم است و ابتدا کاهش سپس افزایش و دوباره کاهش دارد ولی تغییرات فشار منظم بوده و همواره کاهش می‌یابد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) طول موج یک نور، با انرژی آن رابطه عکس دارد و هرچه انرژی بیش‌تر باشد انحراف آن از منشور بیش‌تر است.

(۲) طیف پیوسته‌ای ایجاد می‌شود نه گسسته.

(۳) رنگ سبز در طیف امواج نور مرئی به رنگ بنفش نزدیک‌تر است و دمای آن بیشتر است.

۱۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ الف) همه این خطوط طیفی نتیجه انتقال الکترون از لایه‌های بالایی به لایه دوم می‌باشد. ($n = 2$) زیرا همگی در ناحیه مرئی هستند.

(ب) خط طیفی D همان رنگ بنفش است که مربوط به انتقال الکترونی از تراز ۶ به تراز ۲ است و بیش‌ترین فاصله را نسبت به سایر انتقال‌ها دارد.

(پ) طیف نشری خطی هر عنصر خاص همان عنصر است و با عنصر دیگری مطابقت ندارد.

(ت) B, C, D به ترتیب ۴۱۰ و ۴۳۴ و ۴۸۶ نانومتر طول دارند.

۱۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ هرچه تعداد الکترون در عنصر مورد نظر بیش‌تر باشد تعداد خطوط طیفی بیش‌تر است (${}_1\text{H}, {}_2\text{He}, {}_3\text{Li}, {}_{10}\text{Ne}$) پس در نئون بیش‌تر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) از لایه پنجم به لایه دوم ($n = 2$) صحیح است.

(۲) هرچه فاصله الکترون از هسته بیش‌تر باشد سطح انرژی بیش‌تر است. (رابطه مستقیم)

(۴) ساختار لایه‌ای برای اتم به بور تعلق ندارد.



$$\begin{cases} n - \cancel{p} = 8 \\ n + \cancel{p} = 70 \end{cases}$$

$$2n = 78 \Rightarrow n = 39, p = 31 \Rightarrow X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \quad 3d^1 \quad / 4s^2 4p^1$$

$$\downarrow$$

$$l=2 \Rightarrow 10e^-$$

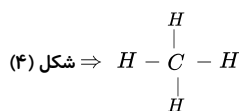
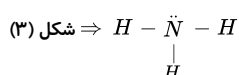
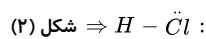
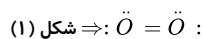
و زیرلایه‌های $p (l=1)$ مجموعاً ۱۳ الکترون دارد پس تفاوت تعداد الکترون برابر با ۳ می‌باشد.

بررسی گزینه‌های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۱

الف) شکل‌های داده شده مربوط به مدل فضاپرکن هستند نه لوویس.

ب) با توجه به ساختار لوویس (۱) چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

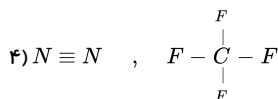
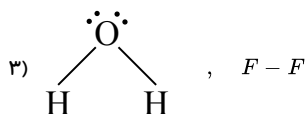
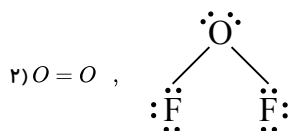
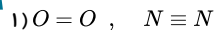
پ) در ساختار لوویس HCl و NH_3 به ترتیب سه و یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



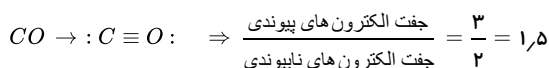
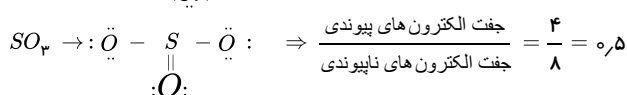
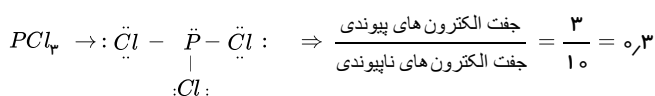
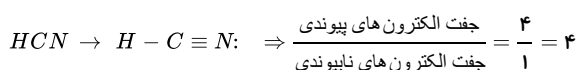
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

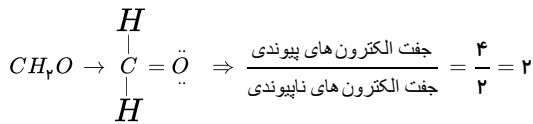
فلز آلومینیم همانند آهن با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید (Al_2O_3) تبدیل می‌شود اما در برابر خوردگی مقاوم است و لایه‌های درونی فلز اکسایش نمی‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴





۱۳۵) بررسی گزینه های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴

۱) همه امواج فروسرخ گسیل شده از زمین از هواکره عبور نمی کنند.

۲) اثر گلخانه ای مربوط به پرتوهای فروسرخ است که از زمین تابش می شود و وسیله برخی از گازها مانند کربن دی اکسید و ... به دام می افتند و بدین ترتیب زمین را گرم تر می کنند.

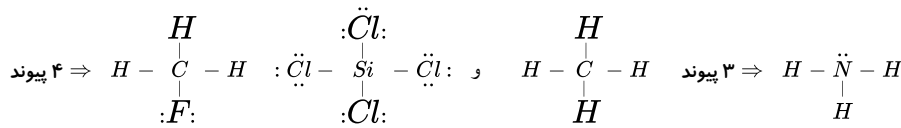
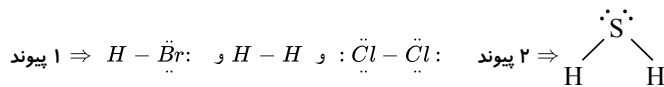
۳) بیش ترین بخش پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می شوند به وسیله زمین جذب می شوند و زمین بخش زیادی از گرمای جذب شده را به شکل پرتوهای فروسرخ از دست می دهد.

۱۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴

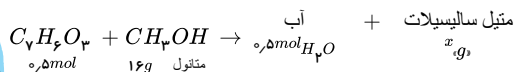
۱۳۷) پاسخ درست پرسش های (الف) و (پ) به ترتیب آرگون و نیتروژن است و پاسخ نادرست پرسش (ب) اکسیژن است.

۱۳۸) فقط در MgO و FeO نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر است. $\frac{1}{1} = 1$ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴



۱۴۰) طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فراورده ها برابر است: ۱ ۲ ۳ ۴



ابتدا مقادیر مول آب و $C_7H_6O_3$ را به گرم تبدیل می کنیم.

$$\text{جرم مولی } C_7H_6O_3 = (7 \times 12) + (6 \times 1) + (3 \times 16) = 138g$$

$$\text{جرم مولی } H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18g$$

$$?g C_7H_6O_3 = 0.5 \text{ mol} \times \frac{138g}{1 \text{ mol}} = 69g$$

$$?g H_2O = 0.5 \text{ mol} \times \frac{18g}{1 \text{ mol}} = 9g$$

$$\begin{array}{l} \text{مجموع فرآورده ها} \\ \text{مجموع جرم واکنش دهنده ها} \end{array} = \begin{array}{l} \text{آب} \\ \text{متیل سالیسیلات} \end{array}$$

$$85 + 16 = 9 + x \Rightarrow x = 76g$$

چون مجموع ضرایب استوکیومتری گونه ها در معادله موازنه شده برابر با ۴ می باشد پس ضریب همه گونه ها برابر یک است ولی چون نیم مول از واکنش دهنده ها در واکنش شرکت کرده اند. پس نیم مول متیل سالیسیلات تولید شده و باید جرم یک مول از آن را محاسبه کنیم:

$$1 \text{ mol} \times \frac{76g}{0.5 \text{ mol}} = 152g$$

این جرم مولی برابر جرم مولی گزینه (۴) است.

$$C_8H_8O_3 = (8 \times 12) + (8 \times 1) + (3 \times 16) = 152g \cdot \text{mol}^{-1}$$

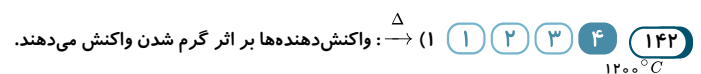
۱۴۱) گاز جدا شده در حالت (۱) آرگون در حالت (۲) نیتروژن است. پس عبارت (آ) صحیح است. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی عبارت های نادرست:

ب) از گاز هلیوم برای پر کردن بالون های هواشناسی استفاده می شود.

پ) حدود ۷۸٪ حجمی گازهای موجود در هوای خشک و پاک را نیتروژن تشکیل می دهد.

ت) میانگین بخار آب $H_2O(g)$ در هوا، حدود یک درصد است و مدل فضاپرکن H_2O و N_2 متفاوت است.



۲) $\xrightarrow{1200^\circ C}$ واکنش در دمای $1200^\circ C$ انجام می شود.

۳) $\xrightarrow{Pd}$ برای انجام واکنش از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزر استفاده می شود.

۱۴۳) چون A و Y برای رسیدن به آرایش هشت تایی دو الکترون با هم مبادله می کنند یکی دارای بار ۲ و دیگری بار ۱ دارد و چون A و B شش الکترون مبادله

می کنند پس یکی بار ۳ و دیگری بار ۲ دارد و می توان نتیجه گرفت A^{2+} ، B^{3-} می باشند و فرمول ترکیب آنها A_3B_2 می باشد که دارای سه کاتیون و دو آنیون است و نسبت تعداد کاتیون ها به

آنیون ها $\frac{3}{2}$ می باشد.



۱۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بین منابع تولید برق به ترتیب زیر کربن دی اکسید بیش تری تولید می کنند و نفت خام در مرتبه دوم قرار دارد و زغال سنگ بیش ترین است.
باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

۱۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ طبق قانون آووگادرو، در حجم های مساوی از گازهای مختلفی و در دما و فشار یکسان:

(تعداد مولها برابرند) $\Rightarrow$ تعداد مولکولها برابرند

* در دو مولکول N_2 و CO که هر دو گاز دو اتمی هستند تعداد اتمها نیز برابر است.

* جرم مولی N_2 و CO هر دو برابر با $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می باشد.

* چون جرم و حجم این دو گاز برابر است: $d = \frac{m}{V}$ (چگالی) پس چگالی برابر نیز دارند.

۱۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت های نادرست:

(۱) فصل بهار زودتر آغاز می شود.

(۲) گچ و سیمان باعث افزایش pH می شود.

(۴) مرجان ها دارای اسکلت آهکی هستند.

۱۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ چون نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیش تر است پس آسان تر به مایع تبدیل می شود.

* اوزون واکنش پذیرتر از اکسیژن است پس پایداری کم تری دارد. (رد گزینه های ۱ و ۴)

* تعداد الکترون های ناپیوندی در اوزون برابر ۱۲ و در اکسیژن برابر ۸ است. (رد گزینه ۲)

$$\ddot{O} = \ddot{O} : \quad : \ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O} :$$

۱۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴

$$V_2 = V_1 + \frac{1}{5}V_1 = \frac{6}{5}V_1$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{\frac{6}{5}V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 360 \text{ K} \Rightarrow \Delta T = 360 - 300 = 60$$

تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس و کلوین برابر است.

۱۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$? LO_2 = 80 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } NO}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } NO} \times \frac{22,4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 112 \text{ LO}_2$$

۱۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است، زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه مواد حل شده در آب از آن جدا می شود.

۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در دما و فشار یکسان، هر چه مول گازی بیش تر باشد، حجم آن نیز بیش تر است (رابطه مستقیم دارند).

* دمای استاندارد (STP) برای گازها 0°C یا 273 K است و چون فشار یک اتمسفر است پس حجم مولی گازها در این شرایط $22,4 \text{ L}$ می باشد.

$$? L_{CO_2} = 2,2 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{22,4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1,12 \text{ L } CO_2$$

$$? L_{Ne} = 0,25 \text{ mol } Ne \times \frac{22,4 \text{ L } Ne}{1 \text{ mol } Ne} = 5,6 \text{ L } Ne$$

$$? L_{NO} = 3,01 \times 10^{22} \text{ مولکول } NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } NO} \times \frac{22,4 \text{ L } NO}{1 \text{ mol } NO} = 1,12 \text{ L } NO$$

$$? L_{C_2H_6} = 6 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{22,4 \text{ L } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 4,48 \text{ L } C_2H_6$$

۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به جدول صفحه ۹۳ کتاب درسی، غلظت یون های سدیم، منیزیم، کلرید و سولفات بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می باشد.

۱۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت های داده شده درست هستند.

۱۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های «الف و ب» نادرست هستند.

الف) تعداد الکترون های لایه ظرفیت در $O_3 = 18$ و برای $O_2 = 12$ ($2 \times 6 = 12$) می باشد و $18,5$ یعنی در O_3 حدود $1,5$ برابر O_2 است.

ب) تعداد الکترون ناپیوندی در مولکول اوزون: ۱۲

تعداد زوج الکترون های پیوندی در مولکول اکسیژن: ۲

و نسبت اولی به دومی $= \frac{12}{2} = 6$ ، شش برابر است.

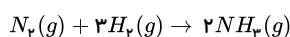
۱۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت نادرست «ب»: در فرآیند هابر که واکنشی برگشت پذیر است در پایان فرآیند در محفظه واکنش علاوه بر گاز آمونیاک، گازهای هیدروژن و

نیتروژن نیز وجود دارد.



فقط عبارت «ت» نادرست است، زیرا مقدار کاتیون سدیم (Na^+) محلول در آب دریا بیش‌تر از کاتیون منیزیم (Mg^{2+}) است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷



$$\Delta L_{NH_3} = 2 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{x L_{NH_3}}{1 \text{ mol } NH_3} = 2 \Delta L_{NH_3}$$

فقط عبارت‌های «ب و ت» درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۸

بررسی عبارات نادرست:

الف) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

ب) آب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها ناخالص هستند.

اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از «استراتوسفر» گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۹

عبارت «الف» و «ب» صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۰

پ) در دما و فشار بالا، این فرآیند به صورت برگشت پذیر انجام می‌شود.

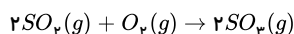
ت) فقط آمونیاک از محیط واکنش خارج می‌شود و گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده جمع‌آوری می‌شوند و دوباره به محفظهٔ واکنش باز گردانده می‌شوند.



واکنش تولید اوزون تروپوسفری $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$ واکنش تولید اوزون تروپوسفری $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$ واکنش تولید اوزون تروپوسفری $NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۱

در اثر انجام این واکنش گاز نیتروژن مونوکسید حاصل خواهد شد و رنگ قهوه‌ای هوای آلودهٔ کلان شهرها به علت وجود گاز NO_2 (نیتروژن دی‌اکسید) است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۲



موارد الف، ب و ت صحیح هستند.

بررسی عبارت «پ»: در هر لحظه از واکنش، تغییرات مول SO_2 با تغییرات مول SO_3 برابر است نه تعداد مول‌های آنها. مثلاً در شروع واکنش فقط SO_2 در ظرف موجود بوده است و مقدار گاز

SO_3 (فرآورده)، صفر است.

توجه ۱: (ب): ضریب SO_2 دو برابر ضریب O_2 می‌باشد پس در دما و فشار ثابت، حجم گاز SO_2 دو برابر حجم گاز اکسیژن است.

توجه ۲: (ت):

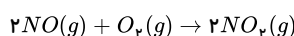
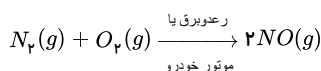
$$? \text{ mol } (SO_2, O_2) = 16 \text{ mol } SO_2 \times \frac{2 \text{ mol } SO_2, O_2}{2 \text{ mol } SO_2} = 24 \text{ mol } (SO_2, O_2) \text{ واکنش دهنده‌ها}$$

آمارها نشان می‌دهند که سالانه میلیاردها تن گاز « CO_2 » به هواکره وارد می‌شود. به نظر می‌رسد که افزایش مقدار این گاز در هواکره موجب کاهش مساحت ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۳

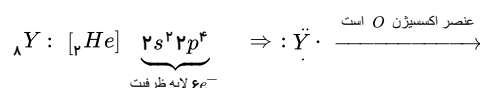
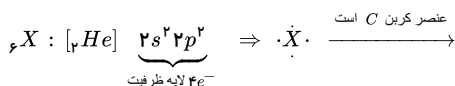
برف در نیمکرهٔ شمالی و بالا آمدن سطح آب دریاها شده است.

گاز نیتروژن حدود ۷۸٪ حجمی از هواکره را تشکیل می‌دهد و واکنش پذیری بسیار کمی دارد. (به علت داشتن پیوند سه گانه $\ddot{N} \equiv \ddot{N}$) و به طور معمول با ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۴

اکسیژن واکنش نمی‌دهد و تنها هنگام رعد و برق در هوا یا در موتور خودرو به گاز NO و سپس NO_2 تبدیل می‌شود. گاز NO_2 در هوا به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود.

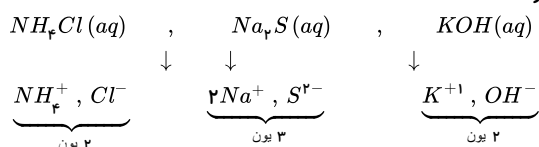


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۵

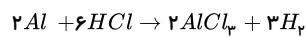


دو عنصر C و O می‌توانند دو ترکیب مولکولی CO (قطبی) و CO_2 (ناقطبی) را تشکیل بدهند و CO_2 ناقطبی در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

اتانول (C_2H_5OH) در آب به صورت کاملاً مولکولی حل می‌شود و رسانایی ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۶



هر چه تعداد مول‌های یون‌ها بیش‌تر باشد، محلول رسانایی بیش‌تری دارد.

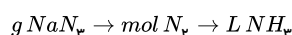


$$m = ? \text{ گرم} \begin{cases} 200 \text{ mL} \\ 0.5 \frac{\text{mol}}{L} \end{cases}$$

ابتدا به کمک فرمول غلظت مولار، مول اسید را تعیین می‌کنیم:

$$\underbrace{M}_{\text{غلظت مولار}} = \frac{n}{V} \rightarrow \frac{\text{mol}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 0.5 = \frac{n}{0.2} \rightarrow n_{HCl} = 0.1 \text{ mol}$$

$$?g Al = 0.1 \text{ mol } HCl \times \frac{2 \text{ mol } Al}{6 \text{ mol } HCl} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = 0.9 \text{ g } Al$$



$$?L NH_3 = 130 \text{ g } NaN_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65 \text{ g } NaN_3} \times \frac{3 \text{ mol } N_3}{2 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_3} \times \frac{22.4 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 134.4 \text{ L } NH_3$$

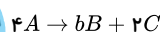
در دمای $150^\circ C$ ماده A کاملاً تبخیر شده است پس دمای جوش آن باید کم‌تر یا مساوی $150^\circ C$ باشد. (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹)

(رد گزینه‌های ۱ و ۴) $t_A = -155^\circ C$

و در دمای $120^\circ C$ - ماده C تبخیر شده است پس دمای جوش آن نیز باید کم‌تر یا مساوی $120^\circ C$ باشد. (رد گزینه ۲)

گزینه (۳): صحیح است: $t_C = -125^\circ C$

طبق قانون پایستگی جرم: مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با هم برابر است پس خواهیم داشت: (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰)



$$4(102) = b(46) + 2(135) \Rightarrow b = \frac{138}{46} = 3$$

بررسی گزینه‌های نادرست: (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۱)

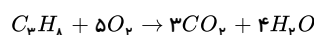
(۱) در دمای ثابت بین حجم یک نمونه گاز و فشار آن رابطه عکس وجود دارد. $P_1 V_1 = P_2 V_2$

(۳) در فشار ثابت، بین حجم و دمای گاز رابطه مستقیم وجود دارد. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

(۴) برای توصیف یک نمونه گاز علاوه بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

بررسی گزینه نادرست: (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۲)

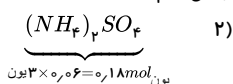
چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند که این گستره مرئی رنگ‌های سرخ تا بنفش را شامل می‌شود.



$$?L CO_2 = 14.4 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 13.44 \text{ L } CO_2$$

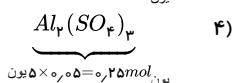
برای هر محلول تعداد یون‌ها را در غلظت مولار داده شده ضرب می‌کنیم. (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۴)

۱)



یون $2 \times 0.1 = 0.2 \text{ mol}$

۳)



یون $2 \times 0.8 = 1.6 \text{ mol}$

در محلول 0.5 مولار آلومینیم سولفات تعداد یون بیشتری در محلول بوجود می‌آید.

در ترکیب‌های هیدروژن‌دار یک گروه مانند (گروه ۱۵ و ۱۶ و ۱۷) ماده‌ای که پیوند هیدروژنی دارد نقطه جوش بالاتری دارد و سایر مولکول‌های گروه که (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۵)

مولکول‌های قطبی با جاذبه بین مولکولی واندروالس هستند هرچه حجم و جرم مولکول بیشتر باشد، نقطه جوش بالاتر است:

گروه ۱۷: $HF > HBr > HCl$

گروه ۱۶: $H_2O > H_2S > H_2Se$

گروه ۱۵: $NH_3 > ASH_3 > PH_3$

و بین مولکول‌های H_2O ، NH_3 و HF ، هرچه تعداد پیوند هیدروژنی بیشتر باشد نقطه جوش بالاتر است و مولکول آب نقطه جوش بالاتری دارد و چون قطبیت HF از



NH_3 بیشتر است. نقطه جوش HF هم بالاتر از NH_3 است.

نقطه جوش: $H_2O > HF > NH_3$

طبق تعریف: انحلال پذیری برابر با بیش ترین مقدار حل شونده در ۱۰۰ گرم آب است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۶)

$$100g H_2O \times \frac{0.4g \text{ حل شونده}}{2000g H_2O} = 0.2g \text{ (نمک)}$$

اگر انحلال پذیری بین ۱ تا ۱۰ باشد، ماده کم محلول است.

همه عبارت ها صحیح هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۷)

توجه داشته باشید برای عبارت (پ) شمار مول های ماده ای که بیشتر است حلال است.

$$?mol H_2O = 6g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} = 0.3mol H_2O$$

آب نقش حلال و اتیلن گلیکول نقش حل شونده را دارد. $\Rightarrow$

$$?mol (A) C_2H_5O_2 = 13g A \times \frac{1mol A}{62g A} = 0.2mol A$$

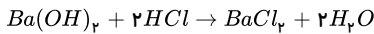
فقط عبارت (پ) درست است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۸)

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) ید مولکول ناقطبی در هگزان ناقطبی حل می شود و اتانول مولکول قطبی با گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر است.

(ب) اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می شوند و حد سیر شدن ندارند.

(ت) آب و هگزان در سرتاسر مخلوط دارای حالت فیزیکی یکسان است ولی هگزان ناقطبی در آب مولکول قطبی حل نمی شود و یک مخلوط یکنواخت تشکیل نمی دهد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷۹)



$$?g HCl = 350ml Ba(OH)_2 \times \frac{1L Ba(OH)_2}{1000ml Ba(OH)_2} \times \frac{1.2mol Ba(OH)_2}{1L Ba(OH)_2} \times \frac{2mol HCl}{1mol Ba(OH)_2} \times \frac{36.5g HCl}{1mol HCl} = 30.66g HCl$$

چون انحلال پذیری HCl در دمای $20^\circ C$ برابر $73g$ می باشد پس در این دما محلول سیر شده HCl برابر با:

محلول سیر شده $173g =$ حل شونده $73g$ + آب $100g$ و می توان برای $30.66g HCl$ محلول سیر شده را محاسبه کرد:

$$?g (HCl) \text{ محلول سیر شده} = 30.66g HCl \times \frac{173g HCl}{73g HCl} = 72.66g (HCl)$$

بررسی عبارت های نادرست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۸۰)

(ب) HCl مولکول قطبی و F_2 ناقطبی است پس نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می باشد. (البته چون جرم های نزدیک به هم دارند قطبیت مؤثر تر است)

(پ) مولکول CO قطبی است و گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.

(ث) کلسیم سولفات کم محلول در آب ولی نقره کلرید در آب نامحلول است.

(۱) (۲) (۳) (۴) عبارت های (الف و پ) نادرست هستند. (۱۸۱)

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) اتم های هیدروژن به سمت صفحه باردار منفی متمایل می شوند.

(ب) سه مولکول قطبی وجود دارد: CO ، HF و O_3

(۱) (۲) (۳) (۴) بررسی سایر گزینه ها: (۱۸۲)

(۱) و (۲) در روش استفاده از صافی کربن و اسمز معکوس نمی توان میکروب ها را از آب جدا کرد.

(۳) آب تصفیه شده در هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن را باید پیش از مصرف کلرزی کرد.

(۱) (۲) (۳) (۴) عبارت های «الف و پ» نادرست هستند. (۱۸۳)

مولکول های ماده A در میدان الکتریکی جهت گیری ندارند و ناقطبی هستند ولی مولکول های ماده B دارای جهت گیری هستند و قطبی اند.

ماده B قطبی و نقطه جوش بالاتری از ماده A دارد.

ب: انحلال پذیری مواد قطبی معمولاً در آب بیشتر است.

ت: مولکول های قطبی در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

(۱) (۲) (۳) (۴) در ترکیب های هیدروژن دار هالوژن ها به جز HF هرچه جرم مولی بیشتر باشد، نقطه جوش بیشتر است. زیرا هر سه مولکول دارای نیروی بین مولکولی (۱۸۴)

و اندروالس هستند ولی HF دارای پیوند هیدروژنی است و نیروی جاذبه بین مولکولی آن قوی تر و نقطه جوش آن بالاتر است.

نقطه جوش: $HF > HI > HBr > HCl$

جمله الف غلط است، برای ایجاد سحابی بعد از تولید H و He این گازها باید کاهش دما و تراکم داشته باشند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۸۵)

جمله مورد نظر درست است بنابراین باید ببینیم چند عبارت درست است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۸۶)

(الف) این عبارت درست است.

(ب) این عبارت نادرست است. رنگ سرخ شعله می تواند نشان دهنده وجود عنصر لیتیم با عدد اتمی ۳ باشد. عنصر لیتیم (Li) در دوره دوم جدول عناصر قرار دارد.

(پ) این عبارت نادرست است. عدد جرمی عناصر جدول دوره ای با افزایش تعداد پروتون های هسته اغلب افزایش می یابد ولی بی نظمی هایی نیز در آن دیده می شود.

(ت) این عبارت نادرست است. نور خورشید قبل از عبور از منشور و تجزیه شدن سفید به نظر می رسد، ولی بعد از عبور از منشور به گستره ای پیوسته از رنگ ها تجزیه می شود و دیگر سفید (۱۸۷)



به نظر نمی‌رسد.

۱۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در انفجار مهیب (مهبانگ) انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

کهکشان و ستاره → سحابی → $\boxed{\begin{smallmatrix} He \\ H \end{smallmatrix}}$ → ذرات زیراتمی

۱۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ دو فضایی وویجر مأموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های مشتری، اورانوس، زحل و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند و بفرستند. این شناسنامه‌ها می‌توانند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آنها و ترکیب درصد این مواد است. گاهی در سؤالات از سیارات دیگر نام برده می‌شود که غلط است و در این مأموریت هیچ نوع مقایسه‌ای با زمین وجود نداشته است.

۱۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارات:

الف: غلط، زیرا بعد از انفجار ستاره‌ها عناصر به صورت ناهمگون در فضا منتشر می‌شوند.

ب: غلط، بعد از انفجار بزرگ ابتدا ذرات بنیادی تولید شده‌اند.

۱۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ تعداد پروتون‌های اتم X برابر ۳۳ است. برای این که این اتم پرتوزا باشد، باید نسبت تعداد نوترون به پروتون در آن برابر ۱٫۵ یا بیشتر باشد. (اغلب هسته‌های دارای این ویژگی متلاشی می‌شوند).

$$\frac{n}{p} = 1.5 \Rightarrow \frac{n}{33} = 1.5 \Rightarrow n = 49.5$$

$$n + p = 82.5 \approx 83$$

البته اغلب این هسته‌ها پرتوزا هستند و قانون کلی نیست.

۱۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴

$$?gCl_p = 12.04 \times 10^{21} Cl_p \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_p}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } Cl_p} \times \frac{71g Cl_p}{1 \text{ mol } Cl_p} = 1.42g Cl_p$$

$$?gSO_p = 0.12 \text{ mol } SO_p \times \frac{64g SO_p}{1 \text{ mol } SO_p} = 7.68g SO_p$$

$$?gO_p = 1.505 \times 10^{22} O_p \text{ مولکول} \times \frac{32g O_p}{6.02 \times 10^{23} O_p \text{ مولکول}} = 0.8g O_p$$

$$\text{جرم کل نمونه} = 1.42 + 7.68 + 0.8 = 9.9g$$

۱۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ - تغییرات دما با افزایش ارتفاع نامنظم است؛ به طور کلی در لایه‌های اول و سوم با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد، اما در لایه دوم با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد (نمودار (الف)).

- با افزایش ارتفاع، فشار تقریباً به طور منظم کاهش می‌یابد. (نمودار (ت)).

۱۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{کاهش دما در تروپوسفر} = 11km \times 6 = 66^\circ C$$

$$\text{افزایش دما در استراتوسفر} = 29km \times 1.6 = 46.4^\circ C$$

$$46.4 - 66 = -19.6^\circ C$$

در سطح زمین دما ۱۴ درجه است؛ بنابراین دما در ارتفاع ۴۰km حدود ۵٫۶- درجه سانتی‌گراد خواهد بود.

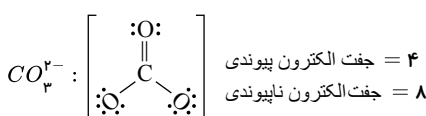
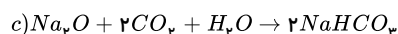
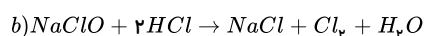
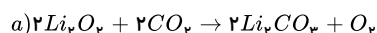
۱۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ توجیه گرفتن یا از دست دادن انرژی توسط الکترون در یک اتم، در شکل (آ) بیان شده است؛ چرا که این یک پدیده کوانتومی است.

۱۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های اول و دوم نادرست‌اند.

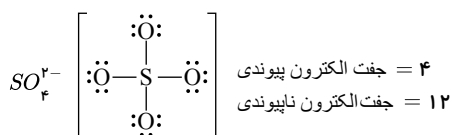
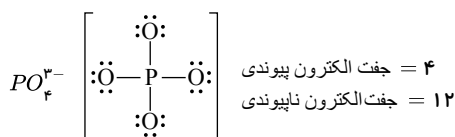
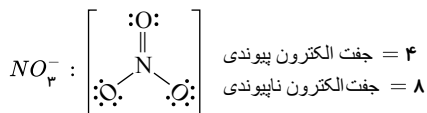
عبارت اول: هر اتم نسبت به اتم قبل از خود علاوه بر یک الکترون، یک پروتون بیش‌تر داشته و می‌تواند یک یا چند نوترون نیز بیش‌تر داشته باشد.

عبارت دوم: در دوره سوم جدول دوره‌ای ۸ عنصر (نه ۱۸ عنصر) جای گرفته‌اند.

۱۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در c و b برابرند.



۱۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴



در CO_3^{2-} و NO_3^- تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی مشابه است.

طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیوم در ناحیه مرئی دارای چهار خط می باشد. اما طیف نشری خطی هلیوم دارای ۹ خط می باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۸)

ابتدا باید بر اساس تعداد اتم های ماده متانول CH_3OH گرم این ماده را بدست آوریم و از کل مقدار گرم کم کنیم تا گرم CO_2 حاصل شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۹۹)

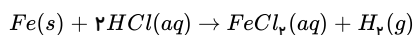
$$?gCH_3OH = 36,12 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6,02 \times 10^{23} \text{ atom H}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32gCH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 48gCH_3OH$$

$$CO_2 \text{ جرم} = 81 - 48 = 33gCO_2$$

طول موج نوار سبز رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن برابر با ۴۸۶ نانومتر و این نوار رنگی مربوط به انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$ می باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۰)

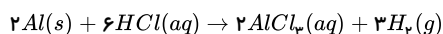
معادله واکنش شیمیایی هر چهار عنصر داده شده با HCl را نوشته و موازنه می کنیم و مقدار گاز H_2 تولید را محاسبه می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۱)

گزینه (۱)



$$?mol H_2 = 2,24gFe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56gFe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Fe}} = 0,4 \text{ mol } H_2$$

گزینه (۲)

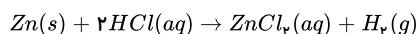


$$?mol H_2 = 1gAl \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol Al}} = 0,5 \text{ mol } H_2$$

گزینه (۳)

$$?mol H_2 = 1,8gAl \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol Al}} = 0,1 \text{ mol } H_2$$

گزینه (۴)

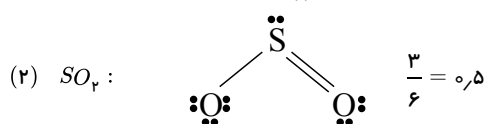
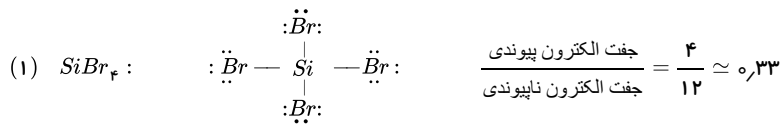


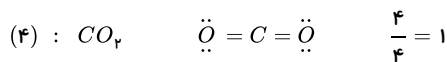
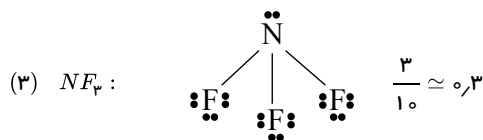
$$?mol H_2 = 6,5gZn \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65gZn} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0,1 \text{ mol } H_2$$

سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش با آلومینیم بیشتر است چون آلومینیم نسبت به آهن و روی واکنش پذیرتر است.

فرمول شیمیایی پتاسیم سولفید، K_2S است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۲)

برای پاسخ به این سوال ساختار لوویس ترکیب های داده شده را می نویسیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰۳)





رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب های آن زرد، رنگ شعله فلز مس و ترکیب های آن سبز و رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب های آن سرخ می باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۴

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) سدیم نیترات: زرد، لیتیم سولفات: سرخ

گزینه ۲) لیتیم نیترات: سرخ، سدیم سولفات: زرد

گزینه ۳) مس (II) کلرید: سبز، سدیم سولفات: زرد

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۵

در دمای ثابت $P_1 V_1 = P_2 V_2$

$$P_2 = P_1 + 1,5 P_1 \Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + 1,5 P_1) V_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2,5} = 0,4 \times 100 = \%40$$

کاهش ارتفاع $100 - 40 = \%60$

میزان کاهش ارتفاع با کاهش حجم متناسب است. بنابراین:

بررسی سایر گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۶

گزینه ۱) هرچه انرژی نور رنگی بیشتر باشد، میزان انحراف آن پس از عبور از منشور بیشتری است. پس میزان انحراف نور سبز از نور زرد بیشتر است.

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش

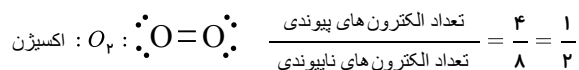
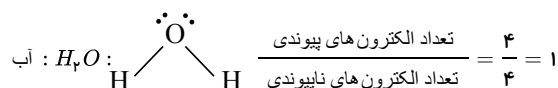
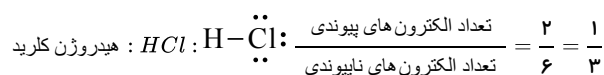
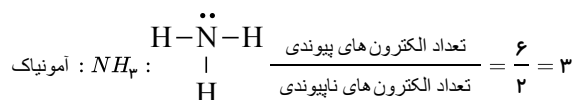
گزینه ۳) پرتوهای فرابنفش نسبت به پرتوهای فروسرخ طول موج کوتاه تری دارند.

فروسرخ	مرئی	فرابنفش
>	>	>
<	<	<
طول موج		انرژی

گزینه ۴) طول موج با انرژی رابطه عکس دارد.

$$\lambda \propto \frac{1}{E}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۷



موارد (پ)، (ث) و (ج) نادرست می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۸

تصحیح (پ) $\leftarrow Ca^{2+}, P^{3-}$ کلسیم فسفید

تصحیح (ث) $\leftarrow Cl^-, K^+$ پتاسیم کلرید



تصحیح (ج) $\leftarrow Al^{3+}$, N^{3-} آلومینیم نیترید
نامگذاری یون‌های اتمی آنیون به صورت زیر می‌باشد:

یون نیترید N^{3-} - یون اکسید O^{2-} - یون فلوئورید F^{-}
یون فسفید P^{3-} - یون سولفید S^{2-} - یون کلرید Cl^{-}

۲۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت «پ» نادرست است.

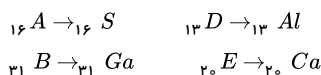
بررسی عبارت‌ها:

الف) A عنصر گوگرد است که در هر دو سیاره مشتری و زمین یافت می‌شود.

ب) B و D به ترتیب Al و Ga می‌باشند که هر دو در گروه ۱۳ جدول قرار دارند و کاتیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

پ) C همان Br است که در گروه ۱۷ جدول قرار دارد و واکنش پذیری نسبتاً بالایی دارد. عناصر گروه ۱۸ جدول تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

ت) در میان عناصر داده شده تنها A و C در واکنش با فلزات به آنیون تبدیل می‌شوند.



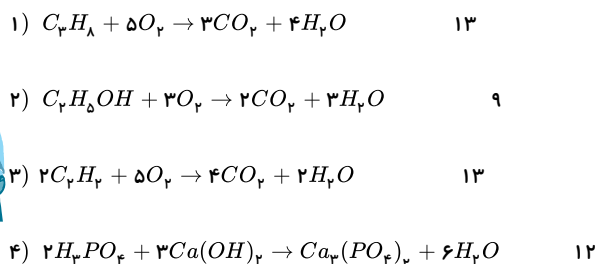
۲۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ اتم‌های برانگیخته، پرانرژی و ناپایدارند؛ از این رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردند.

۲۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ترکیب‌های یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

۲۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ترتیب درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک:

زنون و دیگر گازها > کریپتون > هلیوم > نئون > کربن‌دی‌اکسید > آرگون > اکسیژن > نیتروژن: درصد حجمی

۲۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به معادله نمادی موازنه شده در ردیف ۳، مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۱۳ می‌باشد:



۲۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$x =$ دما در سطح زمین

$$x - (6 \times 12) = 218 \Rightarrow x = 290 K$$

بین دما برحسب $(^{\circ}C)$ و (K) رابطه زیر برقرار است:

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273$$

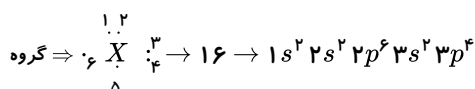
$$290 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 17^{\circ}C$$

۲۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف:

$3 =$ تناوب

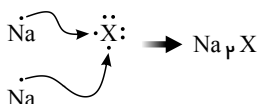
شماره گروه $\rightarrow 16 =$ تعداد الکترون ظرفیت $\Rightarrow \cdot \ddot{X} \cdot$



مورد ب:

با گرفتن ۲ الکترون به یون X^{2-} تبدیل می‌شود، اما به آرایش الکترونی گاز Ar می‌رسد.

مورد پ:



۲۱۶ ۴ ۳ ۲ ۱ (آ) درست.

(ب) درست، هرچه طول موج کم تر $\leftarrow$ انحراف بیش تر.

(پ) نادرست. طول موج پرتوهای کم انرژی باید کاهش یابد تا قابل مشاهده باشند.

ت) نادرست. رنگ شعله محلول نمکی به دلیل عنصر فلزی (کاتیون فلزی) در آن‌هاست.

در واکنش‌هایی که با آزادسازی فرآوردهٔ گازی همراه هستند، اگر واکنش در ظرف در باز انجام شود، به علت خروج گاز، جرم مواد موجود در ظرف ثابت

نخواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر نوع تغییر رنگ، بو و مزه که در آن خاصیت ماده تغییر کند، واکنش شیمیایی است.

(۴) کربن مونوکسید، حاصل سوختن ناقص می‌باشد که خود می‌تواند دوباره بسوزد و پایدار شود.

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند. استفاده از فولاد در سیم انتقال برق فشار قوی به منظور افزایش مقاومت مکانیکی آن ضروری است، اما نمی‌توانیم تمام

سیم‌ها را از فولاد بسازیم. زیرا علاوه بر سنگین تر شدن سیم‌ها، هدایت الکتریکی آن نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «ب» به علت دشوار بودن در استخراج و جداسازی فلزها از سنگ معدن، نادرست است.

عبارت «ت»: میل ترکیبی آلومینیم با اکسیژن نسبتاً بالاست اما چون اکسید تولید شده باعث حفاظت از فلز می‌شود، آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است.

در واقع فعالیت شیمیایی آلومینم از آهن بیشتر است اما چون اکسید آن یک لایه نفوذ ناپذیر می‌سازد، اکسایش ادامه نمی‌یابد.

۲۱۹ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): در ترکیب‌های AlF_3 و $FeCl_3$ نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{3}$ است.

عبارت (ب): ستون I و ردیف ۱: FeO که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱ است.

ردیف ۲ و ستون I: Li_2O که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

عبارت (ب): در این جدول علاوه بر Li و K ، فلزهای روی (Zn)، سدیم (Na) و آلومینیم (Al) نیز در ترکیب با اکسیژن فقط یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهند.

عبارت (ت): ترکیب ستون III و ردیف ۱، Cr_2O_3 می باشد که آنیون آن O^{2-} است و ترکیب ستون II و ردیف ۲، AlF_3 است که آنیون آن F^- است.

۲۲۰ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی گزینه ها:

گزینہ (۱)

$H - C \equiv N :$	
۲ الکترون ناپیوندی	۲ الکترون ناپیوندی

گزینہ ۲)

$ \begin{array}{c} H \\ \\ :\ddot{I} - C - \ddot{I}: \\ \\ H \end{array} $	$ \begin{array}{c} :\ddot{F} - \ddot{P} - \ddot{F}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array} $
۱۲ الکترون ناپیوندی	۲۰ الکترون ناپیوندی

گزینہ ۳)



$\begin{array}{c} H - \ddot{N} - H \\ \\ H \end{array}$	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$
۲ الکترون ناپیوندی	۸ الکترون ناپیوندی

گزینه ۴

$\begin{array}{c} \ddot{F} \\ \\ :\ddot{F} - Si - \ddot{F}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{S} \\ // \quad \backslash \\ :\ddot{O}: \quad :\ddot{O}: \end{array}$
۲۴ الکترون ناپیوندی	۱۲ الکترون ناپیوندی

۲۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها صحیح است.

گاز گلخانه‌ای مانند CO_2 با افزایش خود ردپاهایی چون تغییر آب و هوا، افزایش دمای سطح زمین، کاهش سطوح برفی زمین و گرم شدن به دلیل تشدید اثر گلخانه‌ای را دارد.

۲۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): فلز منیزیم فقط می‌تواند یک نوع اکسید به صورت منیزیم اکسید (MgO) تشکیل دهد.

عبارت (پ): اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به صورت کاتیون Cr^{3+} یا Cr^{2+} یافت می‌شود.

عبارت (ت): فرمول شیمیایی آلومینیم نیتريد به صورت AlN است.

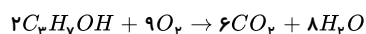
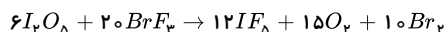
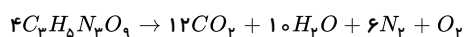
۲۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ (الف) نادرست؛ نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر در زنگ آهن و هماتیت یکسان است.

(ب) درست؛ در واکنش زنگ آهن $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ که نسبت ۳ می‌شود.

(پ) درست است.

(ت) نادرست؛ آلومینیم فقط یک نوع کاتیون (Al^{3+}) دارد و نباید در ترکیبات ظرفیت آن آورده شود.

۲۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ مجموع اتم‌های اکسیژن تولید شده در سه واکنش زیر برابر با ۸۶ است.



۲۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

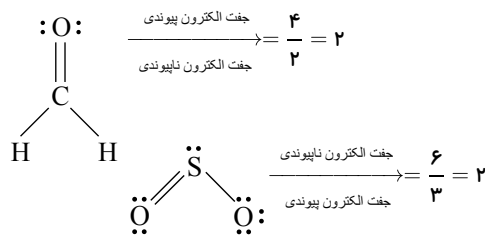
گزینه ۱: از گاز نیتروژن که فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره است در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی و پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود.

گزینه ۲: از هلیوم که سبک‌ترین گاز نجیب است در پرکردن بالن‌های هواشناسی و برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری، مانند MRI استفاده می‌شود.

گزینه ۳: از آرگون که فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزات و ساختن لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

گزینه ۴: گاز کربن مونوکسید در اثر سوختن ناقص گاز شهری تولید شده و ناپایدارتر از گاز کربن دی‌اکسید است.

۲۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های SO_2 و CH_3O :



گاز هلیوم سبک ترین گاز نجیب است و به مقدار خیلی کم در کره زمین یافت می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۷

بررسی سایر گزینه ها:

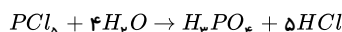
گزینه ۱) گاز نیتروژن بیشترین فراوانی را دارد و نقطه جوش آن از اکسیژن و آرگون کمتر است، بنابراین دیرتر به مایع تبدیل می شود.

گزینه ۲) با کاهش تعداد مولکول های گازی در واحد حجم، فشار نیز کاهش می یابد.

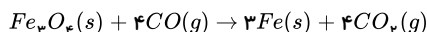
گزینه ۳) فرسایش سنگ و خاک از جمله واکنش هایی است که به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا رخ می دهد.

واکنش ها را موازنه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۸

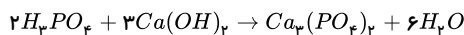
(الف)



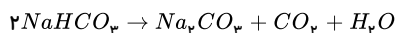
(ب)



(پ)

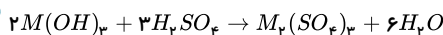


(ت)



گزینه ۳، نادرست است. چون حاصل ضرب ضرایب فراورده ها با واکنش دهنده ها یکسان است، پس نسبت این دو مقدار، برابر با ۱ می شود.

واکنش داده شده را موازنه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲۹



روش اول:

$$M_2(\text{SO}_4)_3 = 9.6g \text{M}(\text{OH})_3 \times \frac{1 \text{molM}(\text{OH})_3}{(m + 51)g\text{M}(\text{OH})_3} \times \frac{1 \text{molM}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{molM}(\text{OH})_3} \times \frac{(2M + 288)g\text{M}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{molM}_2(\text{SO}_4)_3} = 18.9g\text{M}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\Rightarrow M = 45g \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} 9.6g & & 18.9g \\ 2\text{M}(\text{OH})_3 & \sim & \text{M}_2(\text{SO}_4)_3 \\ 2 \times (M + 51) & & 2M + 288 \\ \frac{9.6}{2M + 102} & = & \frac{18.9}{2M + 288} \Rightarrow M = 45 \end{array}$$

(الف) در بخش های بالایی هواکره به علت برخورد پرتوهای پر انرژی، اکسیژن به شکل O ، O^+ و O_2^+ به چشم می خورد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۰

(ب) با توجه به تغییرات دما نسبت به ارتفاع می توان پی برد هواکره ساختار لایه لایه دارد.

(پ) هواکره در همه جهات و به میزان یکسان بر بدن ما نیرو وارد می کند.

(ت) با دور شدن از سطح زمین از تعداد گونه های سازنده هواکره کاسته می شود در نتیجه فشار هوا کاهش می یابد.

بار الکتریکی ذره = مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۱

$$[x + 4(6)] - [32] = -3 \Rightarrow x = 5 \quad \text{گروه ۱۵}$$

$$[2 + 4(7)] - [32] = -2$$

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۲

(الف) مأموریت فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ تهیه شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از ۴ سیاره مشتری، زحل، اورانوس و نپتون بود.

(ب) حاوی اطلاعاتی مانند نوع عناصر سازنده - ترکیب شیمیایی در اتمسفر آن ها و ترکیب درصد این مواد.

ابتدا تعداد اتم های O_2 را محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳۳

$$6.022 \times 10^{23} = N_A$$

$$2 \text{mol O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2} \times \frac{2 N_A \text{اتم}}{1 \text{mol O}_2} = \frac{N_A}{8}$$

سپس تعداد مولکول های XO_2 را محاسبه می کنیم:



$$8grXO_2 \times \frac{1molXO_2}{X + 32grXO_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول } XO_2}{1molXO_2} = \frac{8N_A}{X + 32}$$

حال دو معادله را مساوی یکدیگر قرار می دهیم:

$$\frac{8N_A}{X + 32} = \frac{8N_A}{X + 32} \Rightarrow x + 32 = 64 \Rightarrow x = 64 - 32 = 32$$

۲۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) به جرم یک مول ذره بر حسب گرم جرم مولی آن ذره می گویند.

ب و پ) صحیح هستند.

ت) $1amu$ ، برابر $\frac{1}{12}$ جرم فراوان ترین و سبک ترین ایزوتوپ کربن؛ یعنی $^{12}_6C$ است.

۲۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ لایه های الکترونی هر اتم از درون به بیرون از ۱ تا ۷ شماره گذاری می شوند.

۲۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

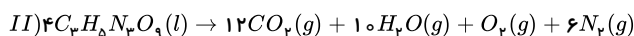
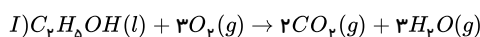
آ) نادرست. $NaCl$ ترکیب یونی دوتایی است، چون از دو نوع عنصر تشکیل شده نه دو عدد یون.

ب) درست. در تبدیل Na به Na^+ از تعداد لایه های اصلی آن کم می شود؛ در نتیجه تغییر شعاع آن بیشتر است.

پ) نادرست. Na^+ و Cl^- هم الکترون نیستند.

ت) نادرست. $NaCl$ از یون های تک اتمی ساخته شده است.

۲۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش ها را موازنه می کنیم:



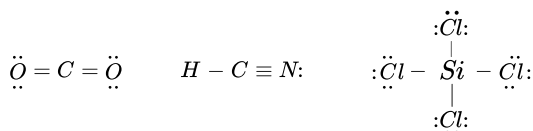
$$\frac{\text{ضریب } O_2 \text{ در واکنش (I)}}{\text{ضریب } H_2O \text{ در واکنش (II)}} = \frac{3}{10}$$

۲۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بین گزینه ها تنها گزینه «ا» صحیح است.

۲۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ مولکول های $SiCl_4, HCN, CO_2$ هر کدام دارای ۴ جفت الکترون پیوندی اند.



۲۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ مدت زمانی که از وسایل برقی استفاده می کنیم، به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، بر مقدار کربن دی اکسیدی که وارد هواکره می شود مؤثر است و درصد گاز

های هواکره را تغییر می دهد. گزینه های ۱ و ۲ و ۳ صحیح می باشند.

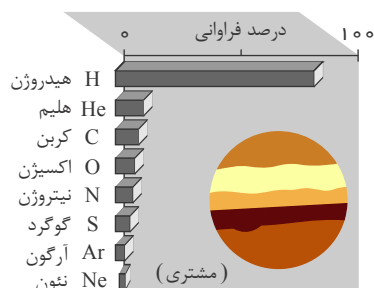
۲۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ برخی از فلزها مانند آهن در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می کنند. در واقع آهن با اکسیژن ترکیب و نخست به FeO تبدیل می شود، سپس این

ترکیب با اکسیژن محیط به Fe_2O_3 اکسایش می یابد؛ بنابراین نسبت کاتیون به آنیون آلومینیم اکسید با اکسید آهن همواره برابر نیست.

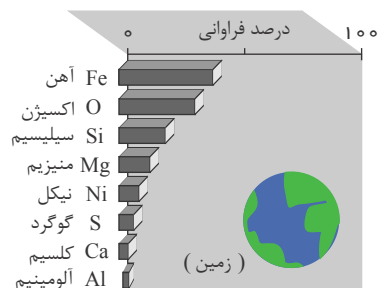
۲۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه های الف) و ب) درست هستند.

بررسی گزینه ها:

پ) مطابق نمودار زیر فراوانی عناصر در مشتری به صورت زیر است:



ت) مطابق نمودار زیر فراوانی عناصر در زمین به صورت زیر است:



$$Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۳

آلومینیوم اکسید

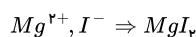
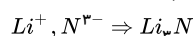
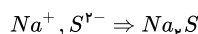
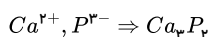
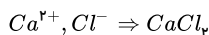
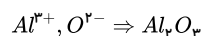
کلسیم کلرید

کلسیم فسفید

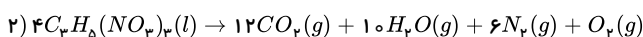
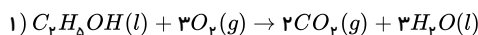
سدیم سولفید

لیتیم نیتريد

منیزیم یدید



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۴ معادله های موازنه شده عبارتند از:



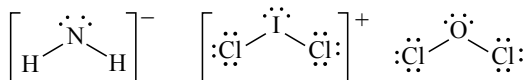
بنابراین:

$$\frac{H_2O \text{ اولی}}{H_2O \text{ دومی}} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$\frac{CO_2 \text{ دومی}}{CO_2 \text{ اولی}} = 6$$

جمع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش ۱ برابر ۴ بوده که با ضریب ۳ در واکنش دوم برابر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۵ ساختار لوویس گونه های داده شده به صورت زیر است:



در همه گونه ها ۴ الکترون پیوندی وجود دارد.

هر سه مورد بر روی اتم مرکزی خود ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

$$Cl_2O \text{ نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در } = \frac{2}{8} = 0,25$$

$$ICl_4^{+} \text{ نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در } = \frac{2}{8} = 0,25$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۶ گازهای N_2 و O_2 در دمای بالا با هم واکنش می دهند.

واکنش تبدیل گاز اوزون به گاز اکسیژن برگشت پذیر است.

گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هوا کره، واکنش پذیری بسیار کمی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۷ حجم یک نمونه گاز به مقدار (مول و جرم گاز)، دما و فشار آن وابسته است و به جرم مولی گاز و جنس گاز وابسته نیست. اگرچه فرمول حجم گاز $Va = \frac{nT}{P}$ و

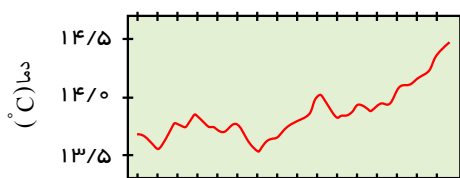
در این تناسب جرم دیده نمی شود؛ اما با توجه به $n \propto m$ (جرم α مول) هرچه جرم بیشتر شود، مول نیز بیشتر می شود، بنابراین عملاً به جرم وابستگی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴۸

به دلیل افزایش کربن دی اکسید و افزایش میانگین دما، بهار در نیمکره شمالی یک هفته زودتر آغاز می شود.

بر اساس این نمودار افزایش دما پیوسته نیست.

میانگین جهانی دمای سطح زمین





۲۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه های نادرست:

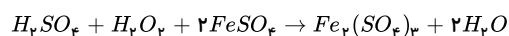
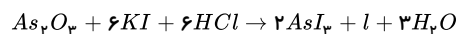
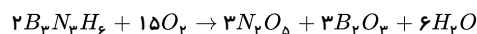
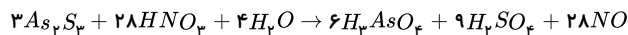
گزینه ۱: معادله نمادی نه نوشتاری.

گزینه ۳: کربن مونوکسید از کربن دی اکسید ناپایدارتر است.

گزینه ۴: اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی یافت می شود.

۲۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴

موازنه واکنش های داده شده به صورت زیر است:



ضریب H_2O در معادله واکنش گزینه ۲، بزرگتر است.

۲۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$mLH_2 = 200 mLHCl \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0.8mol HCl}{1LHCl} \times \frac{3mol H_2}{6mol HCl} \times \frac{2g H_2}{1mol H_2} = 0.8g H_2$$

$$gH_2O = 0.8gH_2 \times \frac{1mol H_2}{2g H_2} \times \frac{2mol H_2O}{1mol H_2} \times \frac{18g H_2O}{1mol H_2O} = 14.4g H_2O$$

در این دما و فشار ۱ مول از هر گازی برابر ۲۵ لیتر است؛ بنابراین چگالی آب به صورت گاز هم ۲۵ لیتر است.

$$H_2 \text{ چگالی} = \rho = \frac{m}{V} = \frac{0.8g}{l} = \frac{2}{V} = 25$$

$$H_2O \text{ لیتر} = 0.8g H_2O \times \frac{25L}{18g H_2O} = 1.11L$$

۲۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: صحیح است.

گزینه ۲: مولکول CO_2 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

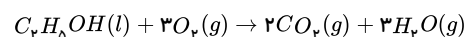
گزینه ۳: مولکول CO_2 ناقطبی است، اما دارای پیوندهای کووالانسی قطبی است.

گزینه ۴: مولکول CO_2 چون ناقطبی است، پس نقطه جوش کمتری دارد؛ اما از آنجا که نیروهای بین مولکولی در H_2O قوی تر است، پس آسان تر مایع می شود.

۲۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها عبارت (الف) صحیح است.

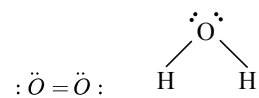
بررسی سایر موارد:

مورد ب) پس از موازنه واکنش ضرایب $O_2(g)$ و $H_2O(g)$ برابر است.



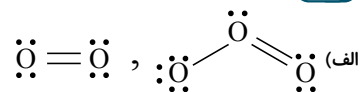
مورد پ) هر دو فرآورده $CO_2(g)$ و $H_2O(g)$ جزو گازهای گلخانه ای هستند.

مورد ت) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در ساختار لوویس O_2 با این تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در ساختار لوویس H_2O برابر است اما در ساختار CO_2 چهار پیوند کووالانسی وجود دارد.



۲۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ گازها برخلاف جامدها و مایع ها تراکم پذیر هستند.

۲۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ تمام موارد صحیح می باشند:



ب) چون نقطه جوش اوزون بالاتر از اکسیژن است، پس با سرد کردن این دو گاز، گاز اوزون آسانتر به مایع تبدیل می شود. در واقع چون جرم مولی بالاتر است و مولکول قطبی است جاذبه بین ذرات بیشتر است و دمای جوش بالاتر.

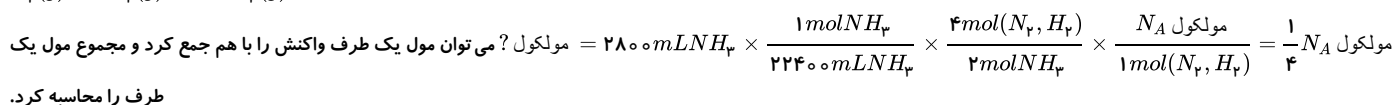
پ) واکنش پذیری گاز اوزون از اکسیژن بیشتر است.

ت) نقطه جوش گاز اکسیژن $-183^\circ C$ و گاز اوزون $-112^\circ C$ است.

۲۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به ترتیب فراوان یون ها که به صورت زیر است: $Mg^{2+} < Na^+ < Cl^- < SO_4^{2-} < Ca^{2+} < K^+$ احتمالاً $MgBr_2 < NaCl$ است زیرا

فراوانی Mg^{2+} و $Br^- < Cl^-$ و Na^+ .

1 2 3 4 257



1 2 3 4 258

گزینه ۳: مقدار یون کلرید محلول در آب می تواند از انحلال ترکیب هایی یونی دوتایی کلردار مختلفی به وجود آید و صرفاً نمی توان گفت مربوط به سدیم کلرید است. اگر تمام Cl^- حاصل از $NaCl$ باشد پس نباید غلظت Cl^- بزرگتر از Na^+ باشد.

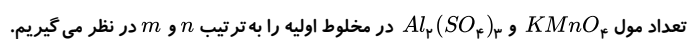
گزینه ۴: جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین تقریباً ثابت است.

$$2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2$$

و اکشن موازنه شده

حال مقدار گاز H_2 تولیدی در سؤال را برابر $5,6n$ قرار می‌دهیم تا n محاسبه شود.

از آنجایی که ظرفیت Cl یک می باشد پس n همان ظرفیت فلز است و در گزینه ها فقط Mg وجود دارد.

$$3KMnO_4(s) \rightarrow K_3MnO_4(s) + MnO_2(s) + 2O_2(g)$$


$$?LO_{\text{r}} = nmol\ KMnO_{\text{r}} \times \frac{1molO_{\text{r}}}{2molKMnO_{\text{r}}} \times \frac{22,4LO_{\text{r}}}{1molO_{\text{r}}} = 11,2nLO_{\text{r}}$$

$$11,2n + 67,2m = 84L(2)$$

1 2 3 4 261



به مقدار O_p مورد نیاز برای سوزاندن گلوکز:

درصد اکسیژن مورد نیاز برای سوزاندن این مقدار گلوکز در شانه روز برابر است با:

مولار $MgCl_2$ شامل ۳ مول یون، محلول ۲ مولار $AlCl_3$ شامل ۸ مول یون و محلول ۳ مولار KCl شامل ۶ مول یون است. رسانایی الکتریکی محلول‌های ۱ مولار $NaCl$ و $NaNO_3$ به تقریب مشابه هم است.

$$\text{rSO}_\text{r}(g) + \text{O}_\text{r}(g) \rightarrow \text{rSO}_\text{r}(g)$$

بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): در شرایط یکسان، حجم مولی (حجم به ازای یک مول) تمام گازها یکسان است.

گزینہ (۲):



$$?molSO_2 = \frac{\text{مولکول } 3701 \times 10^{23}}{6702 \times 10^{23} \frac{\text{mol}}{\text{mol}}} = 0.5molSO_2$$

$$?molO_2 = \frac{8g}{32 \frac{g}{mol}} = 0.25molO_2$$

چون نسبت مول‌های O_2 به SO_2 ، طبق معادله موازنه شده، ۱ به ۲ است. پس واکنش دهنده‌ها به طور کامل مصرف می‌شوند.

گزینه (۳): چون نسبت مولی SO_2 به O_2 ، ۲ به ۱ است. پس تعداد مولکول‌های تولید شده SO_2 ، ۲ برابر تعداد مولکول‌های مصرف شده O_2 است. گزینه (۴):

$$SO_2 : 0.5mol = 0.5 \times 80 = 40g$$

$$SO_2 : 0.5mol = 0.5 \times 64 = 32g$$

$$40 - 32 = 8 \text{ گرم}$$

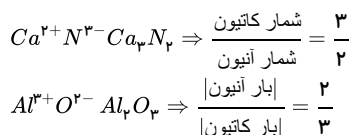
آب شور در مصارف کشاورزی هم قابل استفاده نیست. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۴

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۵

مورد الف) انحلال پذیری بیشترین مقدار گرم حل‌شونده در صد گرم حلال را در دمای معین نشان می‌دهد. موارد ب و ت) صحیح هستند.

مورد پ) تغییر دما روی انحلال پذیری KNO_3 به شدت مؤثر است؛ اما روی انحلال پذیری $NaCl$ تأثیر چندانی ندارد.

تنها مورد چهارم نادرست است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۷

$$?LN_2 = 7gN_2 \times \frac{1molN_2}{28gN_2} \times \frac{22.4LN_2}{1molN_2} = 5.6LN_2$$

$$T_1 = 0 + 273 = 273K$$

$$T_2 = 91 + 273 = 364K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5.6}{273} = \frac{V_2}{364} \Rightarrow V_2 \approx 7.47L$$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۸

گزینه (۱) CO_2 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

گزینه (۲) اتانول قطبی است.

گزینه (۴) متان برخلاف آمونیاک، ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و سبز، رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و سرخ و رنگ شعله فلز سدیم و ترکیب‌های گوناگون آن مشابه و زرد می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶۹

فلز cu و یون‌های cu^{2+} سبز است.

فلز Li و یون‌های Li^{2+} سرخ است.

فلز Na و یون‌های Na^{2+} زرد است.

در صورت کاهش فشار، حجم گاز افزایش می‌یابد و فاصله بین مولکول‌های گاز نیز افزایش خواهد یافت. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۰

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ صحیح هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۱

گزینه (۲): کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید ناپایدارتر است، به طوری که CO تولید شده در سوختن ناقص در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره می‌سوزد و به CO_2 تبدیل می‌شود.

گزینه (۳): گوگرد با شعله آبی، سدیم با شعله زرد و منیزیم با شعله سفیدرنگ می‌سوزد.

گزینه (۴): کربن مونوکسید چگالی کمتری نسبت به هوا دارد و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

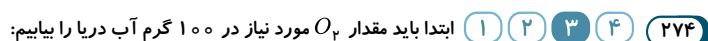
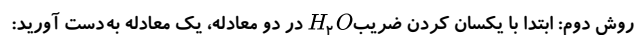
۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۲

$$63g = \frac{0.21g}{2 \times 10^{20} \text{ اتم}} \times 6 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر مس}$$

$$75\% = \text{فراوانی}$$

۲۵٪ = فراوانی

واکنش‌های موازنه شده را می‌نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷۳



با توجه به نمودار در دمای 40°C ، حدوداً $10^{-3} \times 0.5$ گرم O_2 در 100 گرم آب حل شده است و چون انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد، در دماهای کمتر از 40°C ، مقدار اکسیژن کافی وجود دارد.

محلول ۲۵٪ یعنی در ۱۰۰ گرم محلول ۲۵ گرم حل شونده حل شده است. بنابراین مقدار حلال از ۱۰۰ گرم محلول برابر $100 - 25 = 75$ می باشد، بنابراین انحلال پذیری برابر است با:

روش دوم:

محلول ۲٫۵ مولار؛ یعنی ۲٫۵ مول نمک در ۱ L یا ۱۰۰۰ mL محلول.

$$33,3 = 0,6\theta + 12 \Rightarrow \theta = 35,5^\circ C$$

۲۷۶ ۴ ۳ ۲ ۱ آخرین جزیی که از ستون تقطیر جدا می‌شود، اکسیژن است - در فرآیند تقطیر، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود،

سپس با استفاده از فشار دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند که ابتدا رطوبت هوا به صورت یخ جدا می‌شود، سپس CO_2 به حالت جامد جدا می‌شود. با سرد کردن بیشتر مخلوطی از چند مایع به دست می‌آید که با عبور از ستون تقطیر گازهای سازنده جداسازی می‌شود.

۲۷۷ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی موارد:

مورد «الف»: تعداد مول‌های He و H_2 به صورت زیر است، که برابر هستند.

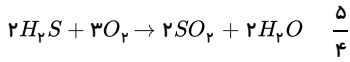
$$1.0 \text{ gr Ne} \times \frac{1 \text{ mol}}{2.0 \text{ gr Ne}} = 0.5 \text{ mol}$$



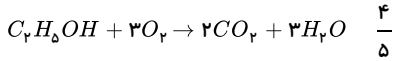
مورد «پ»: تعداد مول های Ar را محاسبه می کنیم:

$$1,5 \times 10^{23} Ar \times \frac{1 \text{ mol}}{6,02 \times 10^{23} Ar} = 0,25 \text{ mol}$$

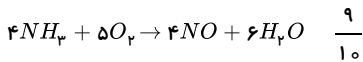
گزینه «۱»: بررسی گزینه ها: ۲۷۸



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



تغییرات دما با افزایش ارتفاع نامنظم است، ابتدا کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می یابد؛ بنابراین $x \equiv$ دماست. ۲۷۹

با افزایش ارتفاع فشار کاهش می یابد، تعداد مولکول های گازی نیز کاهش می یابد.

بررسی موارد: ۲۸۰

مورد «الف»:

$$n_2 = n_1 + \frac{25}{100}n_1 \Rightarrow n_2 = \frac{5}{4}n_1$$

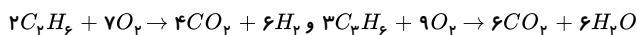
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{\frac{5}{4}n_1} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow V_2 = \frac{5}{4}V_1$$

مورد «ب»: حجم یک نمونه گاز به دما، فشار و مقدار مول آن وابسته است.

مورد «پ»: از آنجا که جرم مولی $NO < O_2$ است؛ بنابراین در شرایط STP چگالی $NO < O_2$ است.

مورد «ت»: در فشار ثابت، با افزایش دما، حجم زیاد می شود و چگالی کاهش می یابد.

ابتدا معادله موازنه شده واکنش ها را می نویسیم: ۲۸۱



ابتدا فرض می کنیم جرم گازهای اتان و پروپن (گرم) a است:

$$agC_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{22,4 \text{ L } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = \frac{22,4a}{30} \text{ lit}$$

$$agC_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{42 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{22,4 \text{ L } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = \frac{22,4a}{42} \text{ lit}$$

چون این گازها حجمی معادل ۸۹,۶ لیتر دارند:

$$\frac{22,4a}{30} + \frac{22,4a}{42} = 89,6 \Rightarrow a = 70 \text{ g}$$

حال به صورت جداگانه حجم CO_2 را محاسبه می کنیم:

$$70 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{22,4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 104,5 \text{ L } CO_2$$

$$70 \text{ g } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{42 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{22,4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 112 \text{ L } CO_2 \Rightarrow 112 - 104,5 = 7,5 \text{ L}$$

بررسی موارد: ۲۸۲

مورد الف) گازها در اثر فشار متراکم می شوند و حجم آن ها کاهش می یابد یعنی افزایش فشار سبب کاهش فاصله بین مولکول های گازها می شود.

مورد ب) در شرایط STP ، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند که معادل ۲۲,۴ لیتر یا ۲۲۴۰۰ میلی لیتر است. با توجه به اینکه هر مول از یک گاز دارای $6,02 \times 10^{23}$ مولکول است؛ بنابراین می توان گفت هر مول از گازها، مولکول های برابر دارند نه اتم ها؛ زیرا تعداد اتم ها در هر مولکول از گازهای مختلف، متفاوت است.

مورد پ) دمای $^{\circ}C$ (۲۷۳ درجه کلوین) و فشار 1 atm ، (۷۶ سانتی متر جیوه یا ۷۶۰ میلی متر جیوه) معادل شرایط STP است که در این شرایط حجم مولی

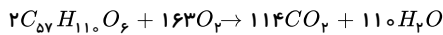


گازها ۲۲٫۴ لیتر است.

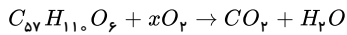
مورد ت) میان فشار و حجم یک نمونه گازی رابطه عکس وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸۳

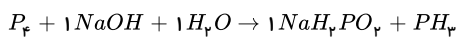
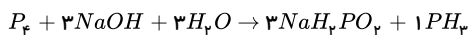
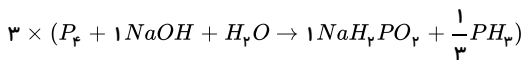
گزینه ۱: در یک معادله که از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند، تعداد مول‌های مواد اولیه و فرآورده الزاماً برابر نیستند:



گزینه ۳:

ضریب $x = 163$ است.گزینه ۴: معادله نوشتاری هابر آمونیاک $\rightarrow$ هیدروژن + نیتروژن است.۲۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا برای NaH_2PO_4 ضریب ۱ می‌گذاریم.۲) سپس برای موازنه سدیم ضریب ۱ پشت $NaOH$ قرار می‌دهیم.۳) حالا نوبت موازنه اکسیژن رسیده و ضریب ۱ پشت H_2O می‌گذاریم.

۴) حالا نوبت موازنه هیدروژن رسیده که به صورت زیر است:

که برای PH_3 ضریب $\frac{1}{3}$ قرار داده و واکنش را ضرب در عدد ۳ می‌کنیم.۵) پشت P_4 هم عدد ۱ قرار می‌دهیم و موازنه تمام می‌شود.

۲۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ میله باردار دارای بار منفی است، همچنین مولکول آب دارای سرهای مثبت (هیدروژن) و سرهای منفی (اکسیژن) است، با نزدیک کردن میله باردار که دارای

بار منفی است، سرهای مثبت مولکول آب یعنی هیدروژن به آن نزدیک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ترکیبات غیرقطبی با افزایش جرم به دلیل افزایش نیروی بین مولکولی دمای جوش افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: مولکول‌های ناقطبی ($\mu = 0$) در میدان الکتریکی جهت‌گیری ندارند.گزینه ۴: هر چه نیروی بین مولکولی گاز بیشتر باشد، آسان‌تر متراکم و مایع می‌شود و CO و N_2 چون جرم‌های مشابه یکدیگر دارند، عامل قطبیت تعیین‌کننده است و مولکولی که $\mu \neq 0$ است دمای جوش بالاتری نسبت به مولکولی که $\mu = 0$ است، را دارد.۲۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ گاز اکسیژن گازی ناقطبی با جرم مولی $32g \cdot mol^{-1}$ است. گاز A باید دارای حداقل یکی از ویژگی‌های زیر باشد:۱) قطبی باشد. (مانند NO)۲) جرم مولی بیشتر از $32g \cdot mol^{-1}$ داشته باشد. (مانند Cl_2 با جرم مولی $71g \cdot mol^{-1}$ و CO_2 با جرم مولی $44g \cdot mol^{-1}$)۳) با آب واکنش دهد: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

۲۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ به منظور محاسبه انحلال‌پذیری باید جرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم از حلال را محاسبه کنیم:

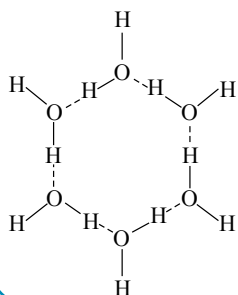
$$\text{حلال } 125g = 150 - 25 \Rightarrow \text{حل‌شونده } 25g \approx \frac{\text{حل‌شونده } 16.66g}{\text{محلول } 100g} \times \text{مقدار حل‌شونده}$$

$$S_A = 100g \text{ حلال} \times \frac{\text{حل‌شونده } 25g}{\text{حلال } 125g} = 20g$$

$$S_{(A-10)} = 100g \text{ حلال} \times \frac{\text{حل‌شونده } (25-5)g}{\text{حلال } 125g} = 16g$$

$$\Rightarrow m(\text{شیب}) = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{16 - 20}{(A - 10) - A} = \frac{4}{10}$$

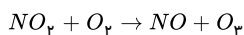
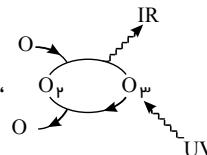
۲۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.



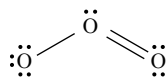


۲۸۹ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: لایه اوزون تابش فرابنفش (uv) را به تابش فروسرخ (IR) تبدیل می کند.



گزینه ۲: مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش ۴ است؛ در حالی که جفت الکترون های پیوندی در ۳ است.



گزینه ۳: در میان اکسیدهای نیتروژن، NO_2 قهوه ای است.

گزینه ۴: $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$ در جهت بیشتر انجام می شود در حضور تابش فرابنفش.

۲۹۰ ۴ ۳ ۲ ۱ موارد الف و ت صحیح هستند.

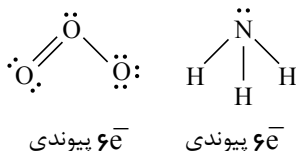
بررسی سایر موارد:

مورد ب: اوزون در لایه تروپوسفر نیز یافت می شود (اوزون تروپوسفری).

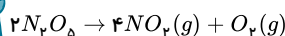
مورد پ: اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^\circ C$ کاهش می یافت.

مورد ث: کربن دی اکسید که وارد هواکره شد، در آن جابه جا می شود و می تواند هوای شهرهای دیگر را آلوده کند.

محصول فرآیند هابر آمونیاک است که در مقایسه با مولکول اوزون دارای ساختارهای مقابل هستند:



۲۹۱ ۴ ۳ ۲ ۱ معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?LO_2 = 6,48 g N_2O_5 \times \frac{1 mol N_2O_5}{108 g N_2O_5} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol N_2O_5} \times \frac{22,4 LO_2}{1 mol O_2} = 0,672 LO_2$$

۲۹۲ ۴ ۳ ۲ ۱ فقط در روش تقطیر نمی توان ترکیب های آلی فرار را جداسازی کرد. در بقیه روش ها، این مواد قابل جداسازی است.

۲۹۳ ۴ ۳ ۲ ۱

$$?mol SO_2 = 16 g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{64 g SO_2} = 0,25 mol SO_2$$

$$حجم مولی گازها در دما و فشار معین شده = \frac{V}{n} = \frac{6,25}{0,25} = 25 L \cdot mol^{-1}$$

$$?gO_3 = 5LO_2 \times \frac{1 mol O_2}{25 LO_2} \times \frac{48 g O_3}{1 mol O_2} = 9,6 g O_3$$

۲۹۴ ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: گازی که نیروی بین مولکولی قوی تری دارد، نقطه جوش بالاتری دارد و آسان تر مایع می شود. HF و NO مولکول هایی قطبی هستند و Cl_2 ناقطبی است اما HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد؛ پس از سایرین زود تر مایع می شود. اما از آنجا که Cl_2 از NO جرم مولی بسیار بزرگتری دارد، پس نقطه جوش بالاتری دارد.

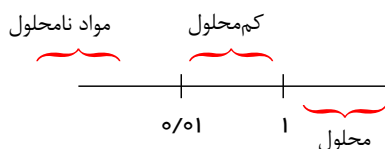
گزینه ۲: هر چه جهت گیری نامنظم تر باشد یعنی مولکول ناقطبی تر است؛ پس نقطه جوش کمتر می شود و البته جرم مولی نیز عامل بسیار مهمی در تعیین نقطه جوش است.

گزینه ۳: Cl_2 ناقطبی است و سرهای مثبت و منفی ندارد.

گزینه ۴: درست است؛ زیرا Cl_2 ناقطبی است و HF قطبی است و پیوند هیدروژنی می دهد.

۲۹۵ ۴ ۳ ۲ ۱

$$نمک ۱۳۶ g \times \frac{1 mol نمک}{۰,۰۳۳۸ mol} = ۴,۵۴ g$$





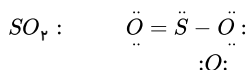
$$2LH_2O \times \frac{1000mLH_2O}{1LH_2O} \times \frac{1gH_2O}{1mLH_2O} = 2000gH_2O$$

آب ۲۰۰۰ g	۴۷۵۴ g نمک
آب ۱۰۰ g	x

 $x = ۰,۲۳ \text{ کم محلول}$

پاسخ درست پرسش‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۶

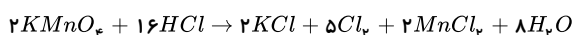
پرسش الف): با توجه به ساختار لوویس دو گونه داده شده، پاسخ سؤال پرسیده شده $\frac{1}{3}$ است:



پرسش ب): معادله سوختن کامل زغال سنگ به صورت زیر است:

نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ

پرسش پ): معادله موازنه شده به صورت زیر است:



توجه کنید اگر x گرم پتاسیم نیترات در دمای $50^\circ C$ را در ۱۰۰ g آب حل کنیم و آن را تا دمای $20^\circ C$ سرد کنیم، به اندازه تفاوت در انحلال پذیری در این

دو دما، رسوب تشکیل می شود.

$$? \text{ رسوب } g = \frac{(x - 30)g \text{ رسوب}}{(100 + x)g \text{ محلول}} \times \frac{450g \text{ محلول}}{100} = 125g \text{ رسوب} \Rightarrow x = 80$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۸

$$\text{مولاریت} = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = 9 \Rightarrow \frac{m \text{ mol}}{0.5L} \Rightarrow m = 4.5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } A = 100gH_2O \times \frac{4.5 \text{ mol } A}{450gH_2O} = 1 \text{ mol } A$$

در دمای $18^\circ C$ ، با حل شدن ۱ مول A در ۱۰۰ گرم آب، محلول سیر شده تهیه می شود.

جرم مولی ترکیبات داده شده به صورت زیر است:

$$KCl = 74.5g \cdot \text{mol}^{-1}, \quad KNO_3 = 101g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$NaCl = 58.5g \cdot \text{mol}^{-1}, \quad NaNO_3 = 85g \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به نمودار، در دمای $18^\circ C$ ، انحلال پذیری $NaNO_3$ در آب تقریباً برابر ۸۵ گرم معادل یک مول از آن است.

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹۹

مورد الف) نادرست: در روش تقطیر برخلاف دو روش دیگر علاوه بر میکروب‌ها، ترکیب‌های آلی فرار نیز در آب باقی می ماند.

مورد ب) درست: $MgCl_2$ به هنگام انحلال در آب ۳ یون و ۲ یون ایجاد می کند؛ ولی $BaSO_4$ نامحلول است.

مورد پ) درست: هرچه گشتاور دوقطبی کمتر باشد، انحلال پذیری در هگزان که مولکول ناقطبی است، بیشتر خواهد بود.

مورد ت) درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰۰

$$? LCO_2 = 20gCaCO_3 \times \frac{\text{خالص } 75gCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCO_2}{1molCaCO_3} \times \frac{22.4LCO_2}{1molCO_2} = 37.36LCO_2$$

پاسخنامه کلیدی

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



۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴
۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴

۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴

۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴
۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴

۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴
۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴