

کیهان زادگاه الفبای هستی

مباحث عمده این فصل عبارتند از: چگونگی پیدایش کیهان، عنصرها و ایزوتوپ‌ها، طبقه‌بندی عنصرها، عدد آووگادرو و مول، مدل کوانتومی اتم و آرایش الکترونی، تشکیل پیوندهای شیمیایی. به جز چگونگی پیدایش کیهان، بقیه مباحث عنوان شده جزء پایه‌های اساسی آموزش شیمی بوده و اهمیت ویژه‌ای دارند. آگه تو این مباحث ضعیف بمونید، شیمی تون تا قیامت هم درست نمیشه! حرف آخر: کتاب درسی در قسمت «تشکیل پیوندهای شیمیایی» کم لطفی و حشتناکی کرده و خیلی ناقص گفته. برای همین ما سعی کردیم با توضیح کامل این بحث، نقص مهم کتاب درسی را براتون برطرف کنیم.

تعداد تست‌های فصل:

تعداد تست‌های تالیفی ۱۸۹ تعداد تست‌های کنکور ۵۵ تعداد ایستگاه‌های شارژ ۴۰ تعداد آزمون‌های آخر فصل ۲

پاسخ‌های تشریحی

۱. گزینه ۲

ایستگاه شارژ ۱

تلاش انسان برای شناخت جهان

- در زمینه تلاش انسان برای شناخت جهان، سه پرسش اساسی مطرح می‌شود: پرسش ۱ هستی چگونه پدید آمده است؟ پرسش ۲ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ پرسش ۳ پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ پاسخ به پرسش ۱ در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و انسان، صرفاً با توجه به مبانی اعتقادی و بیش‌خوش و در پرتو آموزه‌های دینی و وحیانی می‌تواند به پاسخ جامعی برای این پرسش برسد.
- پاسخ به پرسش‌های ۲ و ۳ توسط دانشمندان و با تکیه بر علوم تجربی، امکان‌پذیر است.
- از جمله تلاش‌های دانشمندان برای شناخت جهان و پدیده‌های آن، ارسال فضاییماهای وویجر ۱ و ۲ به فضا برای مطالعه سامانه خورشیدی است. این دو فضاییما مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه و ارسال نمایند. از جمله اطلاعات موجود در این شناسنامه‌ها عبارتند از:
 - نوع عنصرهای سازنده سیاره (۲) ترکیب‌های شیمیایی موجود در اتمسفر سیاره (۳) ترکیب درصد مواد موجود در سیاره

عبارت‌های (آ) و (ب) دقیقاً درستند! و دو عبارت (پ) و (ت) نادرستند. چرا؟

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (پ): می‌توان! چرا که نه؟! اساساً یکی از مهم‌ترین رسالت‌های علوم تجربی، بررسی و کشف دلایل و علت‌های وقوع پدیده‌های طبیعی است. (ت): شواهد تاریخی که از سنگ‌نبشته‌ها و نقاشی‌های دیوار غارها به دست آمده است، نشان می‌دهد که انسان‌های اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان، در پی فهم نظام و قانونمندی آن در آسمان بوده. بالاخره اوتام انسان بودن و انسان بدون تفکر، اساساً انسان به حساب نمی‌آید! همیشه گفت انسان یعنی موجود متفکر!
۲. (گزینه ۳) مأموریت وویجر ۱ و ۲، شناخت بیشتر سامانه خورشیدی بوده است. این دو فضاییما مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه و ارسال کنند.

نیمه جدی: اگر حواست جمع بود، حتی بدون متن کتاب درسی هم می‌توانستی به درستی گزینه ۳ بی‌بیری، چطور؟ صُب! می‌گم براتون: گزینه‌های ۱ و ۲ که آشکارا غیر قابل قبولند. چرا؟! آخه فضاییما کجا می‌تونه از کنار خورشید بگذره! حتماً ذوب می‌شه. گزینه ۲ که دیگه هیچ! سطح خورشید 6000°C دما داره.

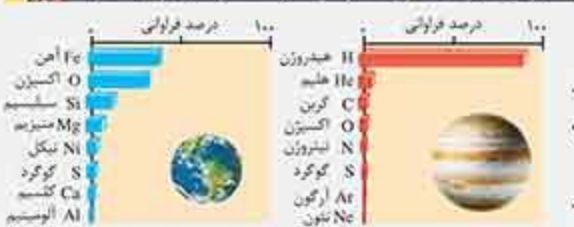
اما گزینه ۴: چهار سیاره‌ای که در این گزینه اومده، یکیش (عطارد) بین زمین و خورشید، سه تای دیگه‌ش نسبت به زمین، دورتر از خورشید قرار دارن. مگه وویجرها می‌تونن در دو جهت مخالف هم برای انجام مأموریت به فضا برن؟! پس گزینه ۴ هم قابل قبول نیست.

باز هم نیمه جدی: کسانی که گزینه ۲ را انتخاب کرده‌اند (که احتمالاً چنین کسانی وجود خارجی ندارند!) خودشونو به من معرفی کنن، لطفاً! کار دارم باهاشون!!

۳. گزینه ۳

ایستگاه شارژ ۲

زمین و مشتری



- از نظر فاصله از خورشید، زمین سومین و مشتری پنجمین سیاره می‌باشد.
- مقایسه درصد فراوانی عنصرها در سیاره‌های زمین و مشتری، نشانگر توزیع ناهمگون عنصرها در جهان هستی است.
- نکته مهم در ارتباط با عنصرهای موجود در سیاره‌های زمین و مشتری و فراوانی آن‌ها:

- فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، آهن (Fe) و پس از آن، اکسیژن (O) است.
- فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن (H) و پس از آن، هلیوم (He) است.
- سیاره مشتری فاقد عنصر فلزی است، اما از هشت عنصر فراوان‌تر کره زمین، پنج عنصر جزء فلزها می‌باشند.
- سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز و سیاره زمین بیشتر از جنس سنگ است.
- به جز عنصرهای نشان داده شده در شکل، بقیه عنصرها نیز در سیاره زمین یافت می‌شوند.

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرستند.

کافیه بدانید که (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب عبارتند از: Fe ، H_2O و He در ضمن، حتماً می‌دانید که سیارهٔ سمیت چپ مربوط به کرهٔ زمین است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ): در هیچ‌یک از دو سیاره، هیدروژن دومین درصد فراوانی را ندارد.

(ت): از چهار عنصر مذکور، فقط (عنصر ۱) فلزی است (Fe).

۴. گزینهٔ ۴ تنها عبارت نادرست است. از هشت عنصر فراوان موجود در سیارهٔ زمین، پنج عنصر فلز، دو عنصر نافلز و یک عنصر شبه فلز است. توضیح عبارت «ا»: عنصرهای اکسیژن و گوگرد در هر دو سیارهٔ زمین و مشتری، جزء هشت عنصر فراوان می‌باشند.

۵. گزینهٔ ۴

ایستگاه شارژ ۳

پیدایش کیهان و عنصرها

سراغاز کیهان با انفجاری مهیب (معروف به مهبانگ) همراه بوده است. وقوع مهبانگ با آزاد شدن انرژی عظیمی همراه بوده و منجر به تشکیل ذره‌های زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) گردید و به دنبال آن، عنصر هیدروژن و سپس، عنصر هلیم پدید آمد. در دماهای بسیار بالا و شرایط ویژه، واکنش‌های هسته‌ای موجب تشکیل عنصرهای سنگین‌تر از عنصرهای سبک‌تر شدند. به این ترتیب، پس از هیدروژن و هلیم، ابتدا عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن و در نهایت، عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا پدید آمدند.

ستارگان پس از چندین میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده، در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند و اتم‌های سنگین درون آن‌ها در سرناسر گیتی پراکنده می‌شود. به همین دلیل، باید ستارگان را کارخانهٔ تولید عنصرها دانست. دما و اندازهٔ هر ستاره تعیین‌کنندهٔ نوع عنصرهایی است که در آن ستارگان می‌توانند ساخته شوند. هر چه دما بالاتر باشد، شرایط برای تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

سحابی به مجموعه‌های عظیم گازی گفته می‌شود که پس از وقوع مهبانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، در نتیجهٔ تراکم گازهای هیدروژن و هلیم پدید آمدند و بعدها، سبب تشکیل ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.



توضیح: پس از وقوع مهبانگ، ذره‌های زیر اتمی به وجود آمدند و پس از آن، هیدروژن به عنوان نخستین عنصر پدید آمد و هلیم، پس از هیدروژن پایه عرصهٔ وجود گذاشت.

۶. گزینهٔ ۲ دما و اندازهٔ هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی در آن ستاره ساخته شوند.

۷. گزینهٔ ۱ پس از تشکیل گازهای هیدروژن و هلیم، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شدند و مجموعه گازی به نام سحابی ایجاد کردند.

۸. گزینهٔ ۳ عبارت‌های «ب» و «پ» نادرستند. چرا؟ به این دلیل: «ب» واکنش‌های هسته‌ای، نه شیمیایی! کتاب درسی‌تو دقیق بخون! «پ» هر چه دمای ستاره بالاتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود.

۹. گزینهٔ ۲ بعد از وقوع مهبانگ، ابتدا ذره‌های زیر اتمی، پس از آن هیدروژن و سپس هلیم پدید آمد. آنگاه عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن و در نهایت، عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا تشکیل شدند.

۱۰. گزینهٔ ۳ درون ستاره‌ها، واکنش‌های هسته‌ای موجب تشکیل عنصرهای سنگین‌تر از عنصرهای سبک‌تر می‌شوند.

۱۱. گزینهٔ ۲ عبارت‌های «ا» و «ب» نادرست است. چرا؟ به این دلیل: «ا» تخمیر، نمی‌توان! این پرسش در قلمرو علم تجربی قابل بررسی و پاسخگویی نیست و به قول کتاب درسی، «آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتو آموزه‌های دینی می‌تواند به پاسخ جامعی برای این سؤال برسد.»

«ب» از نظر درصد فراوانی عنصرهای فلزی در سیارهٔ زمین: $Fe > Mg > Ni > Ca > Al$

۱۲. گزینهٔ ۳

ایستگاه شارژ ۴

تبدیل ماده به انرژی در واکنش‌های هسته‌ای

در واکنش‌های هسته‌ای مقداری از جرم ماده کاسته شده و به انرژی تبدیل می‌شود.

مطابق رابطه‌ای که آلبرت اینشتین معرفی کرد ($E = m \cdot c^2$)، می‌توان انرژی تولید شده در نتیجهٔ از بین رفتن جرم معینی از ماده را محاسبه کرد.

جرم از بین رفته بر حسب کیلوگرم

$$E = m \cdot c^2 \leftarrow \text{انرژی بر حسب ژول}$$

سرعت نور ($3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)

با استفاده از این رابطه می‌توان نتیجه گرفت: $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

در رابطه $E = m \cdot c^2$ اگر جرم (m) و سرعت نور (c) بر حسب یکاهای SI نوشته شوند، E بر حسب ژول (J) که یکای انرژی در سیستم SI است، به دست می‌آید.



آشکار است که تعداد نوترون برابر $(A - Z)$ است. تعداد الکترون در هر اتم برابر تعداد پروتون آن (یعنی برابر Z) است.

■ اگر اتم چند الکترون بگیرد یا از دست دهد، به یون (تک‌اتمی) تبدیل می‌شود. تعداد پروتون و نوترون یون با اتم مربوطه یکسان است، اما در یون منفی و مثبت، تعداد الکترون به اندازه بار یون، به ترتیب، بیشتر و کم‌تر از تعداد الکترون اتم خنثی است.

$$\overset{+}{X} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پروتون} = Z \\ \text{تعداد نوترون} = A - Z \\ \text{تعداد الکترون} = Z + n \end{cases} \quad \overset{-}{X} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پروتون} = Z \\ \text{تعداد نوترون} = A - Z \\ \text{تعداد الکترون} = Z - n \end{cases}$$

در مورد هر یک از گزینه‌ها، اختلاف تعداد نوترون و الکترون را حساب می‌کنیم:

$$1) \overset{+}{Sn} \Rightarrow n - e = (\overset{\text{تعداد نوترون}}{119} - \overset{\text{تعداد الکترون}}{50}) - (50 - 4) = 23$$

$$2) \overset{-}{I} \Rightarrow n - e = (127 - 53) - (53 + 1) = 20$$

$$3) \overset{+}{Ba} \Rightarrow n - e = (137 - 56) - (56 - 2) = 27 \rightarrow \text{بیشتر از بقیه}$$

$$4) \overset{+}{Cs} \Rightarrow n - e = (133 - 55) - 55 = 23$$

توجه دارید که:

اولاً: با توجه به نماد همگانی اتم $\overset{+}{X}$ ، تعداد نوترون اتم X برابر $(A - Z)$ است. ثانیاً: اگر X بار پیدا کند، تعداد پروتون و نوترون آن تغییر نمی‌کند. ثالثاً: تعداد الکترون X (در حالت خنثی) با تعداد پروتون آن برابر است. رابعاً: تعداد الکترون $\overset{-}{X}$ برابر $(Z + n)$ است. خامساً: تعداد الکترون $\overset{+}{X}$ برابر $(Z - n)$ است.

۱۸. گزینه ۱

ایستگاه شارژ ۶

رابطه‌ای میان عدد اتمی و عدد جرمی

■ اگر عدد اتمی و عدد جرمی عنصر را به ترتیب با Z و A نمایش دهیم و تعداد پروتون و نوترون را به ترتیب با p و n مشخص کنیم، می‌توان نوشت: (تعداد پروتون یا p همان Z است).

$$Z = \frac{A - (p, n \text{ تعداد})}{2}$$

$$Z = \frac{127 - 23}{2} = 52$$

مثال: اگر اختلاف تعداد نوترون و پروتون اتم ^{127}X برابر ۲۳ باشد، عدد اتمی عنصر X چقدر است؟

توجه: اگر به جای اختلاف تعداد نوترون و پروتون یک یون، اختلاف تعداد نوترون و الکترون آن مشخص شده باشد، ابتدا با استفاده از روابط مشخص شده در این ایستگاه، اختلاف تعداد نوترون و پروتون یون را مشخص می‌کنیم تا آن‌گاه به محاسبه عدد اتمی از رابطه فوق بپردازیم.

مثال: اگر اختلاف تعداد نوترون و الکترون یون $^{65}X^{2+}$ برابر ۷ باشد، عدد اتمی عنصر X چقدر است؟

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{65 - 5}{2} = 30$$

با توجه به رابطه ارائه شده در ایستگاه شارژ ۶، به راحتی می‌توان عدد اتمی را حساب کرد:

$$\text{اختلاف تعداد نوترون و پروتون} - \text{عدد جرمی} = \text{عدد اتمی}$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{209 - 43}{2} = 83$$

۱۹. گزینه ۴ با استفاده از رابطه ارائه شده در ایستگاه شارژ ۶، عدد اتمی هر یک از دو عنصر را به طور جداگانه حساب می‌کنیم:

$$^{79}X^{2-} \Rightarrow n - e = 9 \Rightarrow n - (p + 2) = 9 \Rightarrow n - p = 11$$

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{اختلاف تعداد } (p \text{ و } n) - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{79 - 11}{2} = 34$$

$$^{112}Y^{2+} \Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{112 - 16}{2} = 48$$

$$48 - 34 = 14$$

حالا اختلاف عدد اتمی دو عنصر را حساب می‌کنیم:

۲۰. گزینه ۱ ذره‌های زیر اتمی یعنی پروتون، الکترون و نوترون، اگر عدد جرمی را با A نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$p + n + e = 31 + (A - 31) + (31 - 2) = 98$$

$$\Rightarrow A = 70$$

$$\frac{70}{28} = \frac{10}{4} = 2.5$$

حال می‌توانیم نسبت عدد جرمی به تعداد الکترون X^{2+} را حساب کنیم:

۲۱. گزینه ۳ برای حل این تیب سؤال‌ها که تعداد داده‌ها کم نیست و مقداری هم سؤال پیچیده است، بهترین کار خلاصه‌نویسی می‌باشد.

$$\overset{-}{X} \begin{cases} \text{تعداد } n = b - a \\ \text{تعداد } p = a \\ \text{تعداد } e = a + 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ذره‌های زیراتمی گونه: } (b + a + 1) \quad \overset{+}{Y} \begin{cases} \text{تعداد } n = d - b \\ \text{تعداد } p = b \\ \text{تعداد } e = b - 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ذره‌های زیراتمی گونه: } (d + b - 1)$$

طبق گفته سؤال تعداد الکترون $\overset{+}{Y}$ دو برابر تعداد الکترون $\overset{-}{X}$ می‌باشد، بنابراین معادله (۱) به این صورت است: $(b - 1) = 2(a + 1) \Rightarrow b = 2a + 3$: معادله (۱)

هواکره و اجزای آن

۱

(صفحة ۶۵ تا صفحه ۵۶ کتاب درسی)

لایه‌های هواکره و روند تغییرات دما و فشار در آن

۱. کدام گزینه درست است؟

- (۱) در میان سیاره‌های سامانه خورشیدی تنها زمین دارای اتمسفری گازی است.
- (۲) اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که همگی نامرئی هستند.
- (۳) برخی واکنش‌های شیمیایی میان گازهای هواکره به زیان موجودات زنده ساکن زمین است.
- (۴) اتمسفر زمین، تا ارتفاع ۵۰۰ هزار کیلومتر از سطح زمین امتداد یافته است.

۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درباره تروپوسفر صحیح است؟

- (آ) نزدیک‌ترین لایه اتمسفر نسبت به سطح زمین بوده و در حدود ۲ درصد از ضخامت هواکره را به خود اختصاص داده است.
- (ب) مجموع جرم گازهای تشکیل دهنده آن در حدود سه برابر مجموع جرم گازهای موجود در سایر لایه‌های هواکره است.
- (پ) تمام گازهای تشکیل دهنده آن، مولکول‌های خنثی هستند.
- (ت) بخار آب، یکی از گازهای موجود در این لایه از هواکره است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳. در میان گزاره‌های زیر، چند مورد نادرست است؟

- (آ) نسبت گازهای تشکیل دهنده هواکره طی ۲۰۰ میلیون سال گذشته ثابت باقی مانده، زیرا میان گازهای تشکیل دهنده هواکره واکنش شیمیایی رخ نمی‌دهد.
- (ب) نیروی جاذبه میان مولکول‌های گاز در هواکره موجب شده که این گازها در اتمسفر پیرامون زمین نگه داشته شوند.
- (پ) جاذبه زمین عامل اصلی توزیع گازهای تشکیل دهنده هواکره در سرتاسر اتمسفر اطراف زمین است.
- (ت) وجود برخی گازهای فیروزه‌ای رنگ، باعث می‌شود آسمان به رنگ آبی فیروزه‌ای دیده شود.
- (ث) ما بر روی اقیانوسی از مولکول‌های گازی زندگی می‌کنیم.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

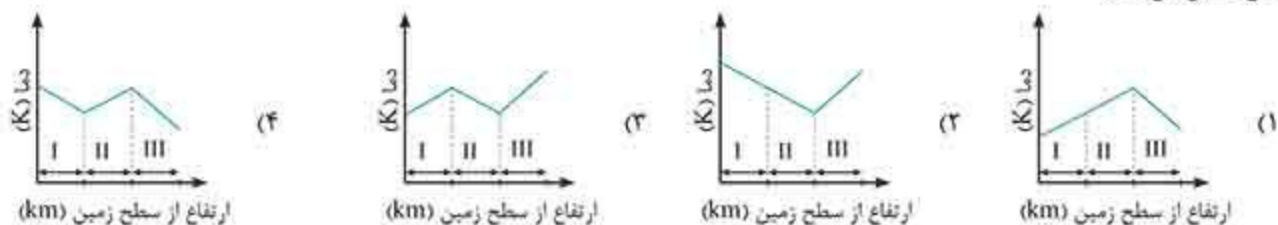
۴. کدام گزینه در مورد تغییرات آب و هوایی صحیح است؟

- (۱) عامل ایجاد آن برهم‌کنش میان زمین، هواکره، آب و نور خورشید در لایه استراتوسفر است.
- (۲) در اثر اختلاف فشار در لایه‌های مختلف هواکره رخ می‌دهد.
- (۳) حداکثر ۷۵ درصد از جرم کل گازهای تشکیل دهنده هواکره در آن مشارکت دارند.
- (۴) در ارتفاع ۱۲-۱۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین اتفاق می‌افتد.

۵. کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، بر غلظت گازهای هواکره افزوده می‌شود.
- (۲) سه گازی که بیشترین درصد از تروپوسفر را به خود اختصاص داده‌اند؛ همگی از عناصر دوره دوم جدول دوره‌ای تشکیل شده‌اند.
- (۳) پروتون نیز از جمله ذرات موجود در هواکره می‌باشد.
- (۴) در لایه‌های بالاتر هواکره، علاوه بر مولکول‌ها و اتم‌ها، تنها یون‌هایی که دارای بار منفی هستند؛ وجود دارند.

۶. کدام گزینه، نمودار تقریبی تغییرات دمای هواکره را بر حسب افزایش ارتفاع از سطح زمین در محدوده سه لایه پایینی هواکره (I, II, III) به درستی نشان می‌دهد؟

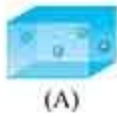
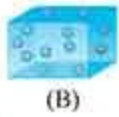


۷. واژگان کدام موارد زیر، جاهای خالی در عبارت داده شده را به درستی پر می‌کند؟

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، در لایه از هواکره هوا می‌یابد.

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---|
| (آ) اولین - دمای - افزایش | (ب) اولین - فشار - کاهش | (پ) اولین - تعداد ذرات در واحد حجم - کاهش |
| (ت) دومین - دمای - افزایش | (ث) دومین - فشار - کاهش | (ج) دومین - تعداد ذرات در واحد حجم - افزایش |
| ۱ - ب - پ - ث | ۲ - ب - پ - ث | ۳ - ا - ت - ج |
| ۴ - ب - ت - ث | | |

۸. در شکل زیر دو نمونه با حجم‌های برابر از هوای اتمسفر در ارتفاع A و B از سطح زمین نشان داده شده است (هر ذره معادل ۱/۱ مول گاز است).



- کدام گزاره‌ها در مورد هوای اتمسفر در دو ارتفاع A و B صحیح هستند؟
 (آ) فشار هوا در ارتفاع A بیشتر از B است.
 (ب) دمای هوا در ارتفاع A قطعاً بیشتر از B است.
 (پ) ارتفاع A قطعاً بیشتر از B است.
 (ت) در مورد فشار هوا در دو ارتفاع A و B نمی‌توان با قطعیت نظر داد.
 (ث) در مورد دمای هوا در دو ارتفاع A و B نمی‌توان با قطعیت نظر داد.

(۱) ب - پ (۲) آ - ت (۳) پ - ث (۴) ب - ت

جداسازی گازهای موجود در تروپوسفر

۹. کدام گزینه درباره‌ی هوای مایع درست است؟

- (۱) در صنعت برای تهیه‌ی گازهای نیتروژن، اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید از تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده می‌شود.
 (۲) با ثابت نگه داشتن فشار هوا، دمای آن به تدریج کاهش داده می‌شود تا هوا در دمای 200°C به مایع تبدیل شود.
 (۳) با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، اولین گازی که جدا می‌شود، اکسیژن است.
 (۴) اگر هوای مایع مورد استفاده برای ورود به برج تقطیر دمای 190°C داشته باشد، گاز نیتروژن خالص را نمی‌توان از این روش تهیه کرد.

۱۰. در کدام گزینه ترتیب مراحل فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در صنعت از راست به چپ به درستی مشخص شده است؟

- (آ) جداسازی رطوبت هوا به صورت یخ (ب) عبور از ستون‌های تقطیر
 (پ) جداسازی کربن‌دی‌اکسید به صورت جامد (ت) عبور از صافی‌های مناسب
 (۱) ب، آ، پ، ت (۲) ت، آ، پ، ب (۳) ت، پ، آ، ب (۴) ب، پ، آ، ت

۱۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) هنگام گرم کردن هوای مایع 200°C درون یک بالن، ابتدا حباب‌های گاز نیتروژن از آن خارج می‌شود.
 (ب) در صنعت برای تهیه‌ی هلیوم از تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده می‌شود.
 (پ) ترتیب درصد حجمی گازهای نجیب در هوای پاک و خشک به صورت $\text{Ne} < \text{He} < \text{Ar}$ است.
 (ت) با گرم کردن تدریجی هوای مایع درون یک بالن، می‌توان به راحتی اکسیژن خالص تهیه کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲. با توجه به جدول زیر، برای یک مخلوط گازی متشکل از چهار گاز A، B، C و D کدام عبارت‌ها درست هستند؟

گاز	نقطه انجماد ($^{\circ}\text{C}$)	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
A	-۹۵	-۷۶
B	-۲۱۸	-۱۲۷
C	-۳۵	-۱۱
D	-۱۳۹	-۷۹

- (آ) با سرد کردن مخلوط تا دمای 85°C مخلوط مایعی متشکل از A و D خواهیم داشت. C نیز جامد می‌شود.
 (ب) برای تهیه‌ی C خالص از این مخلوط لازم است مخلوط را به صورت مایع در آورده و سپس از تقطیر جزء به جزء استفاده شود.
 (پ) با سرد کردن تدریجی مخلوط تا 115°C ، C به صورت جامد از مخلوط جدا شده و مایعی متشکل از A و D خواهیم داشت، که با تقطیر جزء به جزء از هم جدا می‌شوند.
 (ت) در دمای 120°C تنها جزء گازی باقی‌مانده، B است.

(۱) آ - ت (۲) ب - ت (۳) آ - پ (۴) ب - پ

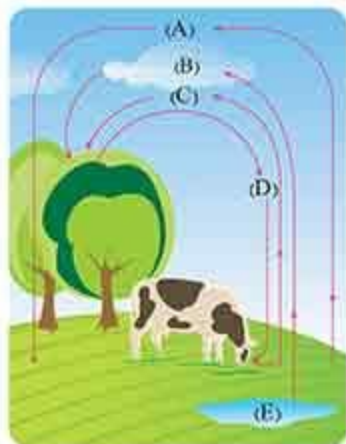
اجزای تشکیل دهنده‌ی تروپوسفر و اهمیت آن‌ها

۱۳. با توجه به شکل روبه‌رو چند مورد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) گازهای A، C و D از جمله گازهایی هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
 (ب) در این شکل برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره نمایش داده شده است.
 (پ) A توسط جانداران ذره‌بینی در خاک تثبیت شده و از طریق هواکره به مصرف گیاهان می‌رسد.
 (ت) درصد حجمی گازهای A و B و C و D در هوای پاک و خشک به صورت $C < B < D < A$ است.
 (ث) با تثبیت گاز نیتروژن توسط جانداران ذره‌بینی و مصرف آن توسط گیاهان در دراز مدت از درصد گاز نیتروژن هواکره کاسته می‌شود.

(ج) از میان گازهای مشخص شده در شکل، A دارای بیشترین درصد حجمی در هواکره است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۴. کدام یک از عبارتهای داده شده در مورد گاز نیتروژن نادرست است؟
 (آ) به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (ب) به علت واکنش‌پذیری اندکی که دارد در صنعت سرماسازی به کار می‌رود.
 (پ) در بسته‌بندی‌های مواد خوراکی برای افزایش ماندگاری استفاده می‌شود زیرا با موجودات ذره‌بینی واکنش داده و مانع فعالیت آن‌ها می‌شود.
 (ت) استفاده از آن برای پر کردن تایر خودروها باعث طولانی‌تر شدن عمر تایر خودرو می‌شود.
 (ث) از محصولات مهم برج‌های تقطیر پتروشیمی محسوب می‌شود.
- (۱) آ - پ - ت (۲) پ - ت (۳) آ - پ - پ (۴) ت - ت

۱۵. کدام مورد از کاربردهای صنعتی گاز آرگون محسوب می‌شود؟

- (۱) فراهم ساختن محیط بی‌اثر در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به علت واکنش‌پذیری ناچیز.
 (۲) بسته‌بندی‌های مواد غذایی و پر کردن تایر خودروها به علت واکنش‌پذیری ناچیز.
 (۳) خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI به علت نقطه جوش پایین.
 (۴) پر کردن بالن‌های هواشناسی برای طولانی‌تر شدن عمر بالن.

۱۶. کدام گزاره‌ها در مورد هلیوم نادرست است؟

- (آ) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است.
 (ب) واژه هلیوم به معنای تنبل است.
 (پ) در جهان به مقدار خیلی کم یافت می‌شود.
 (ت) در ژرفای زمین به‌طور پیوسته در حال تولید شدن است.
 (ث) در جوشکاری و کپسول‌های غواصی کاربرد دارد.
 (ج) تهیه آن از طریق فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع امکان‌پذیر است.
- (۱) آ - ب - ج (۲) پ - ت - ج (۳) ب - ت - ج (۴) آ - ب - پ

۱۷. کدام گزینه درباره اکسیژن درست است؟

- (۱) در هواکره و سنگ‌کره به صورت مولکول‌های دو اتمی و همین‌طور در ساختار مولکول‌های آب وجود دارد.
 (۲) در ساختار بعضی از مولکول‌های زیستی وجود دارد.
 (۳) با دور شدن از سطح زمین فشار اکسیژن کم می‌شود.
 (۴) اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و با تمام عنصرها و مواد واکنش می‌دهد.

اکسیژن گازی واکنش‌پذیر در هواکره



۱۸. در میان گزاره‌های زیر، چند مورد نادرست هستند؟

- (آ) واکنش شیمیایی هر ماده با اکسیژن، با آزاد کردن انرژی همراه است.
 (ب) فساد مواد غذایی، پوسیدن چوب و زنگ زدن وسایل آهنی، نمونه‌هایی از سوختن محسوب می‌شوند.
 (پ) واکنش قندها درون یاخته‌های بدن به شکل روبه‌رو است:

$$\text{انرژی} + \text{آب} + \text{کربن دی‌اکسید} \rightarrow \text{اکسیژن} + \text{مولکول قند}$$

 (ت) زغال سنگ مانند تمام سوخت‌های فسیلی از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹. کدام گزینه درباره کربن مونواکسید درست است؟

- (۱) گازی بی‌بو و بسیار سمی است و چون چگالی آن بیشتر از هواست نزدیک به زمین باقی مانده و باعث مسمومیت و مرگ می‌شود.
 (۲) به علت رنگ زرد کم‌رنگی که دارد، هنگام سوختن ناقص وسایل گازسوز، تولید آن موجب می‌شود رنگ شعله زرد شود.
 (۳) بسته به میزان اکسیژن موجود در محیط در هنگام سوختن سوخت‌های فسیلی ممکن است تولید شود.
 (۴) پایداری آن بیشتر از CO_2 بوده و به همین دلیل هنگام کمبود اکسیژن تولید آن نسبت به CO_2 ارجح است.

۲۰. چند مورد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- (آ) میل ترکیب هموگلوبین خون با CO در حدود ۲۰ برابر اکسیژن است.
 (ب) فلزها در واکنش سوختن شرکت نمی‌کنند.
 (پ) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل و ناقص در وسایل گازسوز به ترتیب نشانه بلندتر و کوتاه‌تر بودن طول موج نور حاصل از این دو فرایند است.
 (ت) گاز CO در شرایط مناسب می‌تواند در واکنش سوختن شرکت کرده و CO_2 تولید کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱. کدام گزینه در رابطه با شکل‌های زیر صحیح است؟



(D)



(C)



(B)



(A)

- (۱) A و B و C و D به ترتیب سوختن گرد آهن، منیزیم، گوگرد و سدیم را نشان می‌دهند.
 (۲) A و C سوختن عناصری از دوره سوم، B و D سوختن عناصری از دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهند.
 (۳) طول موج نور حاصل از سوختن عنصر نافلزی نشان داده شده، کوتاه‌تر از طول موج نور حاصل از سوختن عنصر مربوط به شکل B است.
 (۴) فلزات نشان داده شده در شکل‌های بالا متعلق به گروه اول و دوم جدول دوره‌ای عناصر هستند.

تست‌های ترکیبی قسمت اول



۲۲. در جدول زیر، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع‌های مختلف از سطح زمین مشخص شده است. اگر در محل‌های a و b در هواکره (در ارتفاع‌های مختلف) دمای هوا به ترتیب $3/2$ و $-11/2$ درجه سلسیوس باشد، اختلاف فشار اکسیژن در دو نقطه a و b چند اتمسفر است؟ (دمای هوا در سطح زمین را 14°C فرض کنید).

ارتفاع از سطح زمین (km)	فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}$ atm)
۰	۰/۹
۰/۳	۲۰/۱
۰/۶	۱۹/۴
۱/۸	۱۶/۶
۲/۴	۱۵/۴
۳/۰	۴/۳
۳/۶	۱۳/۲
۴/۲	۱۲/۳
۴/۸	۱۱/۴
۶	۹/۷
۶/۷	۹
۷/۳	۸/۴
۷/۹	۷/۶

۲۳. چهار گاز A، B، C و D به ترتیب بیشترین درصد حجمی هوای پاک و خشک را به خود اختصاص داده‌اند. هر یک از گزاره‌های زیر مربوط به کدام گاز است؟

- (آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع به صورت جامد در آمده و از مخلوط گازی جدا می‌شود.
 (ب) برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (پ) اتم‌های این گاز، در ساختار تمام مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.
 (ت) معنای نام آن «تنبل» است.
 (ث) در صنعت جوشکاری و برش فلزات مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (ج) توسط جانداران ذره‌بینی در خاک تثبیت می‌شود.
 (چ) از محصول سوختن کامل چربی‌ها است.
 (ح) در مجموع دو الکترون کم‌تر از گاز C دارد.

$\left. \begin{array}{l} A \leftarrow \text{ب، ج} \\ B \leftarrow \text{ح، پ} \\ C \leftarrow \text{ث، ت} \\ D \leftarrow \text{آ، چ} \end{array} \right\} (۴)$	$\left. \begin{array}{l} A \leftarrow \text{ب، پ، ث} \\ B \leftarrow \text{ج، پ} \\ C \leftarrow \text{آ، چ} \\ D \leftarrow \text{ت، ح} \end{array} \right\} (۳)$	$\left. \begin{array}{l} A \leftarrow \text{ث، ج} \\ B \leftarrow \text{پ، چ} \\ C \leftarrow \text{ب، ح} \\ D \leftarrow \text{آ، ت} \end{array} \right\} (۲)$	$\left. \begin{array}{l} A \leftarrow \text{ب، ح، پ} \\ B \leftarrow \text{آ، ج} \\ C \leftarrow \text{ب، ت} \\ D \leftarrow \text{ت، چ} \end{array} \right\} (۱)$
---	--	---	--

۲۴. اگر مخلوطی از هوای مایع در دمای -20°C را در یک بالن با دمای -19°C بریزیم، کدام گزینه درباره‌ی گازی که از مخلوط جدا می‌شود درست است؟

- (۱) از آن به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری فلزات استفاده می‌شود.
 (۲) واکنش پذیری آن نسبت به دیگر اجزای مخلوط هوای مایع (در شرایط مشابه) کم‌تر است.
 (۳) اگر تمام آن از مخلوط مایع جدا شود، حجم تقریبی مخلوط به کم‌تر از $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه خود می‌رسد.
 (۴) واکنش آن با فلز سدیم به سرعت رخ داده و نور زرد رنگ حاصل می‌کند.

۲۵. سه نمونه A، B و C با حجم‌های برابر از هوای سه ناحیه مختلف از اتمسفر زمین را در اختیار داریم. کدام عبارت‌ها در مورد این سه نمونه درست است؟

- (آ) اگر دمای $A > B > C$ باشد، در آن صورت باید ارتفاع $A < B < C$ باشد.
 (ب) اگر فشار $A > B > C$ باشد، این امکان وجود دارد که ارتفاع $A < B < C$ باشد.
 (پ) اگر دمای $A = B = C$ باشد، این امکان وجود دارد که ارتفاع $A > B > C$ باشد.
 (ت) اگر فشار $A = B = C$ باشد، باید ارتفاع $A = B = C$ باشد.

(۱) آ - ت	(۲) آ - ب - پ	(۳) ب - ت	(۴) ب - پ - ت
-----------	---------------	-----------	---------------

چک‌آپ اول



قسمت ۱ فصل ۲

۱. کدام گزینه درست است؟

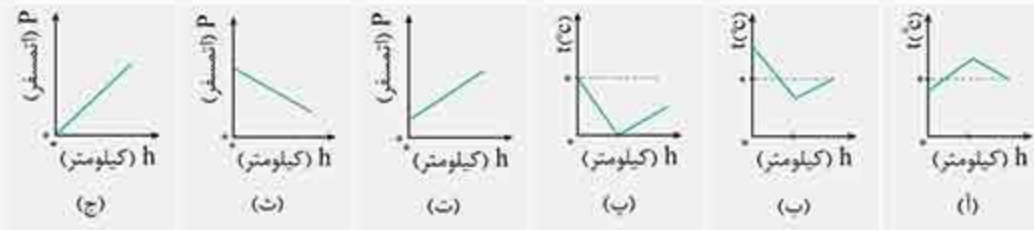
- ۱) مخلوط هوا در دمای 20°C شامل دو جزء مولکولی و یک جزء اتمی است.
- ۲) در ستون تقطیر هوای مایع H_2O و CO_2 موجود در هوا به صورت جامد جدا می‌شوند.
- ۳) تقطیر جزء به جزء هوای مایع، روش مناسبی برای تهیه گاز هلیوم در صنعت محسوب می‌شود.
- ۴) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، پس از مرحله جداسازی رطوبت هوا، با کاهش دما ابتدا گاز N_2 به صورت مایع در می‌آید.

۲. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آ) اغلب گازهای اتمسفر زمین نور خورشید را در محدوده امواج مرئی جذب نمی‌کنند.
- ب) اختلاف فشار در لایه‌های مختلف هواکره مهمترین نشانه لایه لایه بودن هواکره است.
- پ) در بخشی از هواکره که دمای آن 55°C است، فشار هوا حتماً کم‌تر از بخشی است که دمای آن 7°C است.
- ت) تغییرات آب و هوایی در لایه تروپوسفر اتفاق می‌افتد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳. کدام نمودارها می‌توانند توصیف درستی از تغییرات دما (θ) و فشار (P) بر حسب افزایش ارتفاع از سطح زمین (h) ارائه کنند؟



۱) پ - ت ۲) آ - ت ۳) ب - ت ۴) ب - ج

۴. در میان عبارتهای زیر کدام مورد (موارد) درست است؟

- آ) واژه هلیوم به معنای تنبل است زیرا هلیوم با سایر عناصر واکنش نمی‌دهد.
- ب) هلیوم و آرگون هر دو بی‌رنگ و بی‌بو هستند و در جوشکاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- پ) اولین گاز تشکیل دهنده هواکره به لحاظ فراوانی می‌تواند به دلیل واکنش پذیری اندک خود به عنوان محیط بی‌اثر در لامپ‌های رشته‌ای مورد استفاده قرار گیرد.
- ت) سومین گاز تشکیل دهنده هواکره به لحاظ فراوانی از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به دست می‌آید.
- ث) از گاز نیتروژن به عنوان سردکننده قطعات در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

۱) آ - ب ۲) پ - ت - ث ۳) ب - ت ۴) ب

۵. در میان عبارتهای داده شده چند مورد نادرست است؟

- آ) گاز CO گازی بی‌رنگ و سمی و بدبو است که موجب فلج شدن سامانه عصبی می‌شود.
- ب) اکسیژن در ساختار مولکول چربی‌ها، قندها، پروتئین‌ها و هیدروکربن‌ها یافت می‌شود.
- پ) در واکنش سوختن، تمام انرژی شیمیایی ماده به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- ت) واکنش آهن با اکسیژن می‌تواند در شرایط خاصی واکنش سوختن محسوب شود.
- ث) طول موج نور حاصل از سوختن ناقص گاز طبیعی بیشتر از طول موج حاصل از سوختن کامل آن است.
- ج) واکنش پذیری CO از CO_2 کم‌تر است و به همین علت در سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، CO تولید شده در هوا پخش می‌شود و موجب مسمومیت و مرگ افراد می‌شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱. گزینه ۱ بررسی همه گزینه‌ها:

- ۱) نیتروژن و اکسیژن از مولکول‌های دو اتمی و آرگون هم از اتم‌های مجزا تشکیل شده است.
- ۲) CO_2 و H_2O قبل از ورود هوا به ستون تقطیر جدا می‌شوند و آنچه وارد ستون تقطیر می‌شود هوای مایع است.
- ۳) تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به دلیل غنی‌تر بودن منابع گاز طبیعی نسبت به He برای تهیه این گاز مورد استفاده واقع می‌شود.
- ۴) پس از جداسازی رطوبت هوا با کاهش دما، ابتدا کربن‌دی‌اکسید به شکل جامد در می‌آید.

مشاوره: اگر نتوانستید به پاسخ درست برسید، ایستگاه شارژ ۳ را مطالعه کنید.

۲. گزینه ۲ عبارتهای «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) تغییرات دما با ارتفاع نشانگر لایه لایه بودن هواکره است زیرا روندی غیریکنواخت دارد.
(پ) ارتفاعی که در آن دمای هوا 55°C - است می تواند نسبت به نقطه‌ای با دمای 7°C + بالاتر و یا پایین تر باشد. بنابراین فشار هوا نیز ممکن است در آن نقطه کم تر یا بیشتر باشد.

مشاوره: اگر در پاسخ به این سوال ناکام ماندید! ایستگاه شارژ ۱ و ۲ را مطالعه کنید.

۳. گزینه ۳ می دانیم که در اولین لایه از سطح زمین، دمای هوا روند کاهشی و در دومین لایه روند افزایشی دارد.

در مورد فشار نیز به طور پیوسته با افزایش ارتفاع از سطح زمین روند کاهشی را خواهیم داشت.
دقت کنید که نمودار «پ» نمی تواند صحیح باشد زیرا دما در سطح زمین هم پایین تر از 0°C است.

مشاوره: جوابت درست نبود؟! مطالعه مجدد ایستگاه شارژ ۲ می تونه بهت کمک کنه تا این موضوع رو کامل یاد بگیری.

۴. گزینه ۴ بررسی همه عبارتهای:

(ا) به وضوح نادرست است!

(ب) به وضوح درست است!

(پ) نادرست است. چون گاز مورد نظر N_2 است که نمی تواند در لامپ رشته‌ای به عنوان محیط بی اثر استفاده شود.(ت) نادرست است. چون گاز مورد نظر Ar است که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می آید.(ث) نادرست است. چنین کاربردی تنها از عهده He بر می آید.

مشاوره: اگر پاسخ شما به این تست نادرست است؛ ایستگاه شارژ ۵ را مجدداً مطالعه کنید.

۵. گزینه ۳ عبارتهای «ا»، «ب»، «پ» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ا) CO بی بو است.

(ب) هیدروکربن‌ها اکسیژن ندارند. (هیدروکربن‌ها در ساختار خود فقط از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند).

(پ) بخشی از انرژی شیمیایی ماده سوختنی، به شکل گرما و نور آزاد می شود.

(ج) پخش شدن گازها در هوا ربطی به واکنش پذیری آن‌ها ندارد. با این وجود کربن مونواکسید از کربن دی اکسید واکنش پذیرتر است.

مشاوره: اگر پاسخ درست این تست را تشخیص ندادید؛ ایستگاه شارژ ۶ در انتظار شما به سر می برد!

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

۲

(صفحه ۵۶ تا ۶۲)

مفهوم قانون پایستگی جرم و معادله نمادی و نوشتاری

۲۶. کدام گزینه درباره تغییرهای شیمیایی درست است؟

(۱) یک تغییر شیمیایی همواره با چند مورد از نشانه‌های تغییر رنگ، بو، و یا آزادسازی گاز و گاهی ایجاد نور همراه است.

(۲) به فرایندی گفته می شود که در آن از چند ماده شیمیایی، مواد تازه‌ای تولید شود.

(۳) هر تغییر شیمیایی شامل یک واکنش شیمیایی است که با یک معادله نمایش داده می شود.

(۴) تمام واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

۲۷. در میان عبارتهای زیر، کدام موارد قانون پایستگی جرم در یک واکنش شیمیایی را درست بیان می کند؟

(ا) تعداد مولکول‌های واکنش دهنده‌ها با تعداد مولکول‌های فراورده‌ها برابر است.

(ب) جرم هر مول از مواد واکنش دهنده با جرم هر مول از فراورده‌ها یکسان است.

(پ) حجم‌های برابر از محصولات و فراورده‌ها جرم‌های یکسانی دارند.

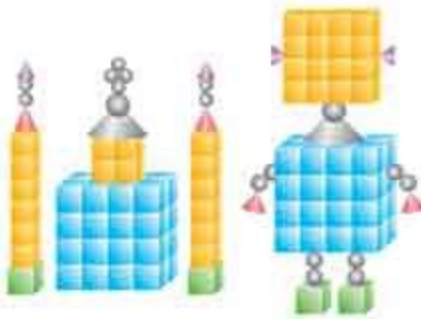
(ت) تعداد اتم‌های واکنش دهنده‌ها با تعداد اتم‌های فراورده‌ها برابر است.

(ث) به ازای تعداد مول‌هایی که در طی واکنش مصرف می شود، همان تعداد مول ماده تولید می شود.

(۱) ب - ت (۲) ا - ت - ث (۳) ب - پ (۴) فقط ت

۲۸. کدام گزینه دربارهٔ معادله‌های واکنش‌های شیمیایی نادرست است؟

- (۱) معادلهٔ نمادی یک واکنش حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها را مشخص می‌کند.
- (۲) معادلهٔ نوشتاری سوختن چربی‌ها به صورت مقابل است: $Q + \text{آب} + \text{کربن دی‌اکسید} \rightarrow \text{اکسیژن} + \text{چربی}$
- (۳) در معادلهٔ واکنشی که در آن رسوبی از یک محلول به دست می‌آید، رسوب با (S) نمایش داده می‌شود.
- (۴) نماد Pt نشان می‌دهد که برای انجام واکنش از کاتالیزگر پلاتین استفاده می‌شود.



۲۹. شکل روبه‌رو که دو دست سازهٔ مختلف با قطعات پلاستیکی یکسانی را نشان می‌دهد، تمثیلی از یک واکنش شیمیایی است. کدام عبارت‌های زیر برداشت درستی از این شکل را بیان می‌کند؟

- (آ) جرم و تعداد اتم‌های واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.
- (ب) تعداد مولکول‌های فراورده‌ها می‌تواند کم‌تر از واکنش دهنده‌ها باشد.
- (پ) تعداد مول‌های واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های یک واکنش نمی‌تواند برابر باشد.
- (ت) نحوهٔ اتصال برخی اتم‌ها در طی یک واکنش شیمیایی می‌تواند تغییر نکند.

(ث) در یک واکنش شیمیایی همواره اتم‌ها در ساختار مولکول‌ها ظاهر می‌شوند و هیچ اتم انفرادی نمی‌تواند در واکنش شرکت داشته باشد.

- (۱) آ - ب - ت - ث (۲) آ - ت - پ (۳) ب - پ - ث (۴) آ - ب - ت

۳۰. با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت‌ها درست است؟

(آ) طبق اصل پایستگی جرم، a و b برابر است.

(ب) در معادلهٔ نمادی واکنش صورت گرفته، حالت فیزیکی تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش با (S) نشان داده می‌شود.

(پ) تعداد اتم‌های آهن موجود در میخ زنگ زده و زنگ زده برابر است.

(ت) واکنش در هوای خشک صورت نمی‌گیرد.



- (۱) آ - پ (۲) آ - ب (۳) پ - ث (۴) ب - ت

۳۱. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد شکل داده شده نادرست است؟

(۱) معادلهٔ نمادی واکنش انجام شده به درستی در بالای شکل مشخص شده است.

(۲) تعداد مول‌های نقره طی واکنش ثابت باقی می‌ماند.

(۳) جرم گوگرد $32/0$ گرم است.

(۴) حالت فیزیکی هر سه ماده را در معادلهٔ واکنش باید با نماد (S) نشان داد.



۳۲. مفهوم کدام یک از نمادهای مورد استفاده در معادلهٔ نمادی واکنش به درستی بیان شده است؟

(آ) نماد \rightarrow نشان می‌دهد مجموع جرم ترکیبات سمت راست و چپ فلش برابر است.

(ب) نماد Δ نشان می‌دهد که واکنش گرماگیر است.

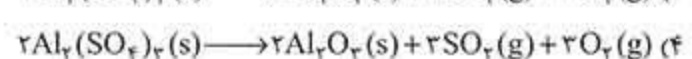
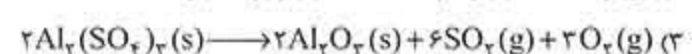
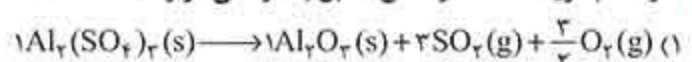
(پ) نماد 1200°C نشان می‌دهد که واکنش در 1200°C انجام می‌شود.

(ت) نماد Pt نشان می‌دهد که بدون حضور Pt واکنش صورت نمی‌گیرد.

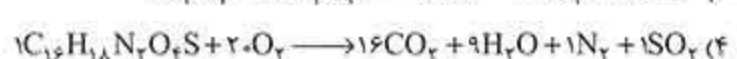
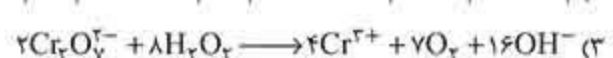
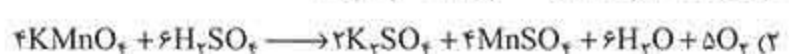
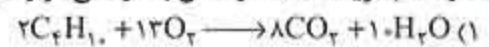
- (۱) آ - ب (۲) ب - ت (۳) آ - پ (۴) ب - پ

موازنهٔ معادلهٔ واکنش

۳۳. در کدام گزینه، معادلهٔ واکنش مقابل به درستی موازنه شده است؟



۳۴. در کدام گزینه، معادلهٔ واکنش به درستی موازنه نشده است؟



$$\begin{array}{l} \text{مخلوط اولیه:} \\ \left\{ \begin{array}{l} P_1 \\ V_1 \\ T_1 \\ n_1 = 4 \text{ mol} \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{مخلوط نهایی:} \\ \left\{ \begin{array}{l} P_2 = \frac{1}{3} P_1 \\ V_2 = 2V_1 \\ T_2 = \frac{4}{3} T_1 \\ n = ? \end{array} \right. \end{array}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 V_2 T_1} \Rightarrow \frac{4}{n_2} = \frac{P_1 \times V_1 \times (\frac{4}{3} T_1)}{(\frac{1}{3} P_1) \times 2V_1 \times T_1} \Rightarrow n_2 = 2 \text{ mol}$$

ابتدا تعداد مول‌های گازی مخلوط اولیه و نهایی را مقایسه می‌کنیم:

همان‌طور که از ضرایب استوکیومتری مشخص است، به‌ازای مصرف هر (۲+۱) مول گاز اولیه باید ۲ مول گاز تولید شود، پس اگر در کل ۴ مول گاز در ظرف باشد و همه آن مصرف شود باید $\frac{4}{3}$ مول گاز در ظرف تولید شود، در حالی که در اینجا ۳ مول گاز در مخلوط نهایی داریم. پس در مخلوط نهایی هنوز مقداری O_2 باید باقی‌مانده باشد و در نتیجه مخلوط نهایی شامل NO_2 و O_2 است. «ب» اشتباه است. اکنون می‌خواهیم بدانیم از ابتدا چند مول NO_2 در ظرف بوده است:

$$\text{مخلوط نهایی: } (n_{NO} - n_{NO_2}) + (n_{O_2} - \frac{1}{3} n_{NO_2}) + n_{NO_2}$$

چون به‌ازای تولید هر ۲ مول NO_2 ، یک مول O_2 مصرف می‌شود.

چون به‌ازای تولید هر مول NO_2 ، یک مول NO مصرف می‌شود.

$$\Rightarrow \begin{cases} n_{NO} + n_{O_2} = 4 \\ n_{NO} + n_{O_2} - \frac{1}{3} n_{NO_2} = 2 \end{cases} \Rightarrow n_{NO_2} = 2 \text{ mol}$$

پس ۲ مول NO_2 تولید شده،

یعنی ۲ مول NO داشتیم که کلاً مصرف شده و ۲ مول هم O_2 داشتیم که فقط ۱ مول از آن مصرف شده. «ب» نیز اشتباه است. برای بررسی عبارت «ت» از رابطه $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ برای تعداد مول‌های ثابت در مخلوط اولیه استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{(\frac{1}{3} P_1) \times V_2}{(\frac{4}{3} T_1)} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{4}{3}$$

بنابراین گزینه ۴ کاملاً صحیح است.

مشاوره: تستی که دیدید به تست ناب و ترکیبی با قسمت هشتم بود، آگه نتوانستی این تست رو حل کنی تست ۱۷۵ رو حل کن و پاسخ تست رو هم با دقت بیشتری بخون.

۵. **گزینه ۱** فقط عبارت «ت» صحیح است.

بررسی همه عبارت‌ها:

ا) اشتباه است. شرایط بهینه در فرایند هابر، دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm و حضور کاتالیزگر (آهن) است.

ب) اشتباه است. پس از ایجاد شرایط بهینه و پیشرفت واکنش، مخلوط واکنش را سرد می‌کنند اما نه برای مایع شدن N_2 و H_2 ، زیرا نقطه جوش NH_3 بالاتر از N_2 و H_2 است. بنابراین NH_3 مایع می‌شود و از مخلوط واکنش جدا می‌شود.

پ) اشتباه است. در شرایط بهینه، واکنش تولید آمونیاک صددرصد پیش نمی‌رود و واکنش برگشت‌پذیر است.

ت) طبق معادله موازنه شده واکنش، از ۴ مول واکنش دهنده گازی، فقط ۲ مول محصول گازی تولید می‌شود. پس این عبارت درست است.

مشاوره: اگر در پاسخ‌گویی به این تست ناکام ماندید! ایستگاه شارژ ۳۵ را مطالعه کرده و به تست ۱۶۶ پاسخ دهید.

تست‌های کنکور

۱۰

(سراسری تجربی ۸۳)

۱۷۷. در معادله واکنش $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$ پس از موازنه، ضریب کدام ماده بزرگ‌تر است؟

HNO_3 (۴)

H_2O (۳)

H_2S (۲)

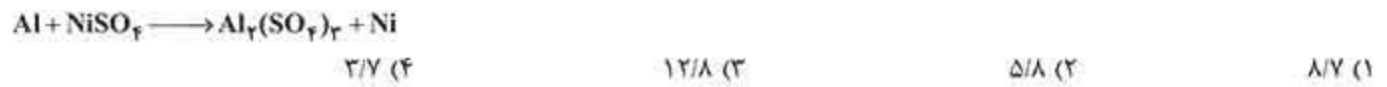
NO (۱)



۱۹۱. کدام یک از ترکیب‌های ارائه شده در ساختار لوویس خود، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کم‌ترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟



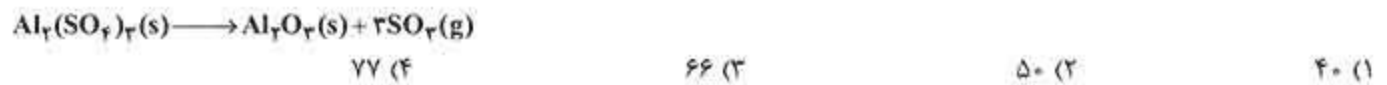
۱۹۲. به ازای مصرف ۱/۱ مول فلز آلومینیم در واکنش زیر، چند گرم فلز نیکل در آن آزاد می‌شود؟ ($\text{Ni} = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله واکنش موازنه نشده است.)



۱۹۳. کدام گونه ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه دیگر دارد؟



۱۹۴. مطابق واکنش زیر، یک مول آلومینیم سولفات باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟ ($\text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{S} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



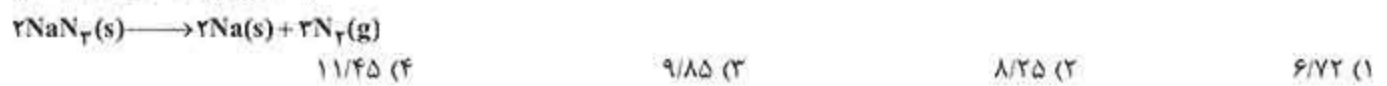
۱۹۵. بر اساس واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، اگر مخلوطی از گازهای NH_3 و N_2O با هم واکنش کامل دهند و ۲/۸ لیتر فراورده‌های گازی در شرایط STP تشکیل شود، مخلوط دو گاز اولیه در همین شرایط، چند لیتر حجم دارد و چند درصد حجمی آن را آمونیاک تشکیل می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱۹۶. اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، $5/74$ گرم نقره کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام است؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



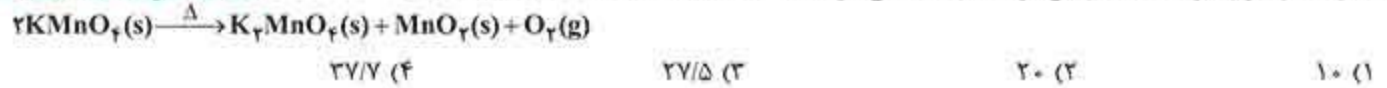
۱۹۷. گاز حاصل از تجزیه ۱۳ گرم NaN_3 مطابق واکنش زیر، در دمای 127°C و فشار یک اتمسفر به تقریب چند لیتر حجم دارد؟ (سرآسری ریاضی ۹۵ - با تغییر)



۱۹۸. مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۱/۳ مول KClO_3 را از تجزیه گرمایی چند گرم NaNO_3 می‌توان به دست آورد؟ (سرآسری ریاضی ۹۵)



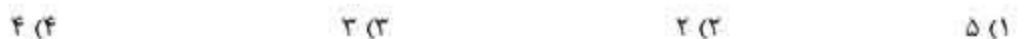
۱۹۹. مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می‌کنیم تا به طور کامل تجزیه شده و پتاسیم منگنات، منگنز(IV) اکسید و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟ ($\text{Mn} = 55, \text{K} = 39, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سرآسری خارج از کشور تجربی ۹۵)



۲۰۰. مقدار $\text{CO}_2(\text{g})$ که از سوختن ۵/۱ مول ۱- بوتانول به دست می‌آید را از واکنش چند گرم کلسیم کربنات خالص با هیدروکلریک اسید کافی در همان دما، می‌توان به دست آورد؟ ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سرآسری خارج از کشور ریاضی ۹۶ - با تغییر)



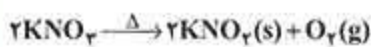
۲۰۱. در واکنش: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چند گونه با یکدیگر برابر است؟ (سرآسری تجربی ۹۶)



۲۰۲. از سوختن کامل یک مول از هگزانوئیک اسید ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$)، به ترتیب از راست به چپ، چند مول آب و چند مول کربن دی‌اکسید به وجود می‌آید؟ (سرآسری تجربی ۹۶ - با تغییر)



۲-۳. مخلوطی به جرم ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما مطابق معادله‌های زیر تجزیه می‌شوند. در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به‌طور کامل واکنش دهد، چند درصد از جرم مخلوط را CaCO_3 تشکیل می‌دهد؟ (سراسری تجربی ۹۶ - با تغییر)



۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲-۴. ۲۰ گرم از آلیاژ نقره و روی، در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید انداخته شده است. اگر در پایان واکنش، ۲ لیتر گاز در شرایطی که چگالی گاز حاصل برابر ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شود، چند درصد جرم این آلیاژ را نقره تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ag} = 107, \text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری خارج از کشور تجربی ۹۶ - با تغییر)

(سراسری خارج از کشور تجربی ۹۶ - با تغییر)



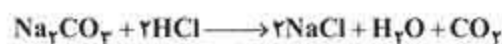
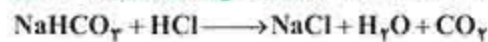
۸۴ (۴)

۸۰ (۳)

۷۴ (۲)

۷۰ (۱)

۲-۵. مخلوطی از ۱۶/۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات و ۱۵/۹ گرم سدیم کربنات، با چند مول هیدروکلریک اسید واکنش کامل می‌دهد و چند گرم نمک خوراکی تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری خارج از کشور تجربی ۹۶ - با تغییر)



۲۹/۲۵ - ۰/۵ (۴)

۲۳/۴ - ۰/۵ (۳)

۲۹/۲۵ - ۰/۴ (۲)

۲۳/۴ - ۰/۴ (۱)

۲-۶. در واکنش Zn(OH)_2 و H_3PO_4 مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن کدام است و اگر ۴۹ گرم H_3PO_4 در این واکنش مصرف شود، چند مول روی فسفات تشکیل می‌شود؟ ($\text{H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (سراسری تجربی خارج از کشور ۹۶ - با تغییر)

(سراسری تجربی خارج از کشور ۹۶ - با تغییر)

۰/۲۵ - ۱۲ (۴)

۰/۲۵ - ۱۱ (۳)

۰/۲ - ۱۲ (۲)

۰/۲ - ۱۱ (۱)

آزمون استاندارد

۱. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در هواکره با دور شدن از سطح زمین تا انتهای هواکره، دما به‌طور منظم کاهش می‌یابد.

(ب) ذرات موجود در هواکره، شامل چندین نوع مولکول، اتم و حتی یون می‌باشند.

(پ) فشار هوا در کل محدوده مربوط به لایه تروپوسفر در یک حد بوده و تغییر محسوسی نمی‌کند.

(ت) فراوانی گاز آرگون در هواکره از گاز کربن دی‌اکسید و نیز از سایر گازهای نجیب، بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مهم‌ترین کاربرد هلیوم، استفاده برای خنک کردن قطعات الکتریکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

(۲) هوای مایع که در صنعت برای انجام تقطیر جزء به جزء تهیه می‌کنند، مقدار قابل توجهی آب دارد.

(۳) بهترین روش برای تهیه گاز هلیوم، جداسازی آن از گاز طبیعی است.

(۴) کربن مونوکسید ناپایدارتر و فعال‌تر از کربن دی‌اکسید است.

۳. در سوختن کامل گاز متان، چند نوع فراورده تولید می‌شود و شعله سوختن آن، چه رنگی دارد؟

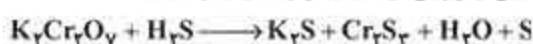
۳ - آبی (۴)

۲ - آبی (۳)

۳ - زرد (۲)

۲ - زرد (۱)

۴. اختلاف مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده با مجموع ضرایب مواد فراورده در معادله واکنش زیر پس از انجام موازنه، چقدر است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره Fe_2O_3 درست است؟

(آ) ماده‌ای با استحکام بالاست که در برابر ضربه مقاوم است.

(ب) متخلخل بوده و نسبت به بخار آب و اکسیژن، نفوذپذیر است.

(ت) نام آن آهن(III) اکسید است.

(ث) طی واکنشی سریع از اثر اکسیژن بر آهن در هوای مرطوب پدید می‌آید.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶. نام کدام ترکیب زیر، درست و دقیق نوشته شده است؟

- (۱) CuO : اکسید مس (۲) $ZnCl_2$: روی دی کلرید (۳) Ba_3P_2 : باریم (II) فسفید (۴) CS_2 : کربن دی سولفید

۷. در تولید سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا، از مغزی و روکش استفاده می‌شود. سطح روکش با لایه‌ای از اکسید آن، که جامدی با ساختار است، پوشانده می‌شود.

- (۱) فولادی - آلومینیمی - آلومینیمی - متراکم و پایدار (۲) فولادی - آلومینیمی - آلومینیمی - متخلخل و ناپایدار
(۳) آلومینیمی - فولادی - فولادی - متخلخل و ناپایدار (۴) آلومینیمی - فولادی - فولادی - متراکم و پایدار

۸. در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، تعداد پیوند اشتراکی در ساختار لوویس ترکیب، درست نوشته شده است؟

- (آ) CH_4O : ۴ (ب) CO : ۲ (پ) SO_3 : ۴ (ت) HCN : ۴ (ث) SOF_2 : ۳
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. کدام گزینه درست است؟

- (۱) برخلاف CaO از آمونیاک برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
(۲) SO_2 ، CO_2 و BaO اکسیدهای اسیدی به‌شمار می‌آیند.
(۳) آب باتری خودرو دارای $pH = 7$ است.
(۴) pH شربت معده بالاتر از ۷ است.

۱۰. سوخت سبز سوختی است که مانند

- (۱) در ساختار مولکول آن، فقط کربن و هیدروژن حضور داشته باشد - هگزان
(۲) در ساختار مولکول آن، علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز حضور داشته باشد - اتانول
(۳) به‌طور کامل بسوزد - گاز طبیعی
(۴) سوختن آن با تولید گاز CO_2 همراه نباشد - شاخ و برگ گیاه سویا یا نیشکر

۱۱. بخش از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شود و بخشی از پرتوهای خورشیدی، پس از برخورد به زمین با طول موج‌های به هواکره بر می‌گردند، اما موجود در هواکره مانع از خروج آن‌ها می‌شوند.

- (۱) کوچکی - کوتاه‌تر - گازهای (۲) کوچکی - بلندتر - گازهای
(۳) عمده‌ای - بلندتر - برخی از گازهای (۴) عمده‌ای - کوتاه‌تر - برخی از گازهای

۱۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) برای جلوگیری از ورود گاز CO_2 تولید شده در مراکز صنعتی به هواکره از MgO یا CaO استفاده می‌شود.
(ب) پلاستیک‌های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی، مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
(پ) اوزون گازی سمی است و خوشبختانه در تروپوسفر، هیچ مقداری از آن وجود ندارد.
(ت) لایه اوزون موجود در استراتوسفر موجب جذب پرتوهای فرورسرخ خورشیدی می‌شود.
(ث) رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلانشهرها به دلیل وجود گاز NO در هوا می‌باشد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

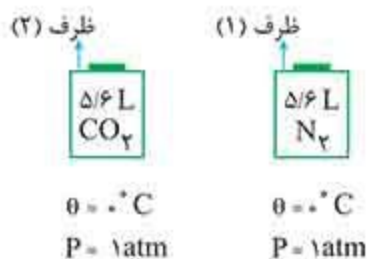
۱۳. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در دمای ثابت، دو برابر شدن فشار گاز با نصف شدن حجم آن همراه است.
(۲) در فشار ثابت، اگر دمای یک نمونه گاز از $50^\circ C$ به $100^\circ C$ برسد، حجم آن دو برابر می‌شود.
(۳) مطابق قانون آووگادرو، یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، حجم یکسانی اشغال می‌کنند.
(۴) حجم 100 گرم گاز نئون با حجم $10^{24} \times 1/10$ مولکول گاز CO_2 در دما و فشار یکسان، برابر است. ($N_e = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۴. حجم کدام نمونه گاز در دما و فشار یکسان، بیشتر است؟ ($N = 14$, $He = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $1/10 \times 10^{24}$ مولکول CO_2 (۲) 112 گرم گاز نیتروژن
(۳) 25 گرم گاز هلیم (۴) 6 مول گاز آمونیاک

۱۵. اگر تمام محتویات ظرف (۱) را به ظرف (۲) انتقال دهیم و دمای ظرف (۲) را به $x^\circ C$ برسانیم، فشار گاز در ظرف (۲) به $3/6$ اتمسفر می‌برسد. x چقدر است؟



- ۲۱۸/۴ (۱)
۴۹۱/۴ (۲)
۷۰۹/۸ (۳)
۹۸۲/۸ (۴)

۱۶. مقدار ۲۱g گاز نیتروژن را در ظرفی با دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر وارد می‌کنیم. سپس این نمونه گاز را در ظرف دیگری به حجم ۲L وارد کرده و دما را به 377°C می‌رسانیم. فشار گاز در این ظرف به چند اتمسفر می‌رسد؟ ($N = 14\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) $2/5$ (۴) $3/5$

۱۷. اگر ۹ گرم گلوکز با گاز اکسیژن کافی بسوزد، حجم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP چند میلی‌لیتر است؟ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) 6720 (۲) 1344 (۳) 3360 (۴) 16800

۱۸. x گرم گاز SO_2 را گرما می‌دهیم تا به طور کامل تجزیه شود:

$2\text{SO}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{SO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

اگر حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، $2/36$ لیتر باشد، مقدار x چقدر است؟ ($\text{SO}_2 = 64\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) 4 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 12

۱۹. کدام گزینه درست است؟

- (۱) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری قابل توجهی دارد.
 - (۲) گازهای N_2 و H_2 در دمای اتاق، فقط در حضور کاتالیزگر وارد واکنش با یکدیگر می‌شود.
 - (۳) گازهای O_2 و H_2 در دمای اتاق در حضور کاتالیزگر به آرامی واکنش می‌دهند.
 - (۴) آمونیاک به‌عنوان کود کشاورزی به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
۲۰. در ارتباط با تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر، کدام گزینه درست نیست؟
- (۱) واکنش در دمای 450°C و فشار 200atm انجام می‌شود.
 - (۲) از ورقه آهنی به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 - (۳) برای جدا کردن آمونیاک از مخلوط، از فرایند تقطیر جزء به جزء استفاده می‌شود.
 - (۴) در شرایط بهینه، فقط بخشی از واکنش‌دهنده‌ها به آمونیاک تبدیل می‌شود.

هایپرآزمون

سوال‌های این آزمون، از آزمون قبلی سخت‌تر هستند، ولی چون تو بخش‌های مختلف این فصل، به عالمه سوال سخت دیدین؛ این‌جا به خورده بهتون رحم کردیم!

۱. نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به جفت الکترون پیوندی در ساختار لوویس POF_3 نسبت به ساختار لوویس NO_2F چقدر است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/5$ (۳) $1/6$ (۴) $1/8$

۲. نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار جفت الکترون پیوندی در کدام ترکیب درست نوشته شده است؟

- (۱) $\text{CO} : 1$ (۲) $\text{NO}^+ : 5/3$ (۳) $\text{SO}_3 : 7/4$ (۴) $\text{SO}_3^{2-} : 1/3$

۳. چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره اوزون درست است؟

(آ) مولکول آن به شکل خمیده است.

(ب) در ساختار لوویس آن، تعداد جفت الکترون ناپیوندی دو برابر تعداد جفت الکترون پیوندی است.

(پ) می‌تواند از واکنش گازهای NO_2 و O_3 در برابر نور خورشید پدید آید.

(ت) نقطه جوش آن بالاتر از گاز اکسیژن است.

(ث) با جذب تابش فرورسرخ، یک اتم اکسیژن از مولکول آن جدا می‌شود.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۴. وارد کردن هریک از کدام دسته از موارد زیر در آب، موجب تشکیل یک محلول بازی می‌شود؟

- (۱) محلول آمونیاک - سدیم‌اکسید - قهوه
 (۲) محلول لوله بازکن - پتاسیم‌اکسید - لیتیم‌هیدروکسید
 (۳) کلسیم‌اکسید - باریم‌اکسید - آب گوجه فرنگی
 (۴) گوگرددی‌اکسید - کربن‌دی‌اکسید - آب باتری خودرو

۵. نام کدام ترکیب، درست و دقیق نوشته شده است؟

- (۱) N_2O : دی‌نیتروژن‌اکسید
 (۲) MnCl_2 : منگنزدی‌کلرید
 (۳) PCl_3 : فسفر کلرید
 (۴) Cu_2S : مس(I) سولفید

۶. جرم کدام نمونه گاز بیشتر است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, S = ۳۲, H = ۱, Al = ۲۷g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد (۲) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$ مولکول گوگردتری‌اکسید

(۳) گاز حاصل از اثر ۵۴۰ گرم فلز آلومینیم بر هیدروکلریک‌اسید (۴) گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن ۵۴ گرم گلوکز

۷. ۱۴ گرم گاز نیتروژن در فشار یک اتمسفر و دمای $۵۴۶^\circ C$ چند لیتر حجم دارد و اگر در دمای ثابت $۵۴۶^\circ C$ این نمونه گاز را تحت فشار چهار

اتمسفر قرار دهیم، حجم گاز به چند لیتر خواهد رسید؟ ($N = ۱۴g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۵/۶ - ۲۲/۴

(۲) ۸/۹۶ - ۲۲/۴

(۳) ۱۱/۲ - ۳۳/۶

(۴) ۸/۴ - ۳۳/۶

۸. ۸/۸ گرم گاز پروپان را به‌طور کامل می‌سوزانیم. گازهای تولید شده حداکثر با چند گرم کلسیم‌اکسید خالص می‌توانند واکنش دهند؟

($C = ۱۲, H = ۱, Ca = ۴۰, O = ۱۶g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۷۸/۴

(۲) ۶۰/۲

(۳) ۳۹/۲

(۴) ۳۰/۱

۹. در صورتی که آهن تولید شده از اثر ۱۰/۸ گرم فلز آلومینیم بر Fe_2O_3 را با فسفریک‌اسید وارد واکنش کنیم، حجم گاز هیدروژن تولید شده در



شرایط STP چند میلی‌لیتر است؟ ($Al = ۲۷g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ۶۷۲۰

(۲) ۸۹۶۰

(۳) ۱۰۰۸۰

(۴) ۱۳۴۴۰

۱۰. ۳۰/۲۴ لیتر گاز SO_2 در فشار یک اتمسفر و دمای $۲۱۸/۴^\circ C$ موجود است. مطابق معادله واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$ ، این

مقدار گاز SO_2 با چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی $۳/۲g \cdot L^{-1}$ واکنش می‌دهد؟

(۱) ۱/۷۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۳/۷۵

(۴) ۵/۲۵