

فصل دوم - رد پای گازها در زندگی

هواکره و ویژگی‌های آن:	۱
مقدمه و لایه‌های هواکره:	۱
هوا معجونی ارزشمند	۳
ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها	۷
اکسیژن گازی واکنش پذیر در هواکره	۷
اکسیدهای فلزی و نافلزی و نامگذاری ترکیب‌ها	۸
اکسیدها در فراورده‌های سوختن	۹
رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی و باران اسیدی	۱۰
ساختار لوویس	۱۲
ساختار لوویس مولکول‌ها	۱۲
ساختار لوویس یون‌ها	۱۵
واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم	۱۶
نمایش معادله‌های شیمیایی و مفاهیم	۱۶
موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی	۱۶
چه بر سر هواکره می‌آوریم؟	۲۳
رد پای کربن دی‌اکسید	۲۳
اثر گلخانه‌ای	۲۸
شیمی سبز و توسعه پایدار	۲۹
اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	۳۰
رفتار گازها	۳۲
قوانین گازها	۳۲
شرایط استاندارد (STP) و مسائل آن	۳۴
استوکیومتری واکنش‌ها	۳۶
مفاهیم استوکیومتری و مسائل مولی - مولی (ذره‌ای) و مولی - جرمی	۳۶
مسائل جرمی - جرمی	۳۷
مسائل استوکیومتری گازها در شرایط STP و غیر STP	۳۹
مسائل ترکیبی استوکیومتری با قوانین گازها	۴۴
تولید آمونیاک به روش هابر ...	۴۵

هواکره و ویژگی‌های آن: مقدمه و لایه‌های هواکره:

۱. چه تعداد از موارد داده‌شده برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

..... هواکره مربوط به لایه تروپوسفر در هواکره زمین است.»

متوسط

الف) بیشترین تعداد ذرات مواد در واحد حجم

ت) بیشترین فشار

ب) کمترین دما

ث) بیشترین چگالی

پ) وجود ذرات باردار

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۲. در تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^{\circ}C$ افت می‌کند. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود $11^{\circ}C$ باشد و در انتهای لایه

متوسط

تروپوسفر دما به حدود $55^{\circ}C$ - برسد، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۳. ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر برابر با 12 km است و در این لایه با افزایش هر یک کیلومتر ارتفاع از سطح زمین، دما در حدود $6^{\circ}C$ کاهش می‌یابد. در

متوسط

انتهای این لایه دما برابر با چند کلون است؟ (میانگین دما در سطح زمین را $14^{\circ}C$ در نظر بگیرید).

۲۲۱ (۴)

۲۲۹ (۳)

۲۱۵ (۲)

۲۱۸ (۱)

متوسط

۴. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزایش دمای هوای مایع که در دمای $200^{\circ}C$ - به دست آمده است، به ترتیب گازهای He , N_2 , O_2 و CO_2 از ظرف خارج می‌شوند.(۲) به جز لایه اول هواکره، در بقیه لایه‌ها $H_2O(g)$ وجود ندارد.

(۳) میان گازهای موجود در هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان کره زمین سودمند هستند.

(۴) در لایه‌های هواکره کاتیون‌های چند اتمی وجود دارد.

۵. در ارتفاعی از سطح زمین که فشار هوا حدود 65% اتمسفر است، دمای هوا چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (در سطح زمین فشار هوا 1 atm است و

متوسط

فشار هوا به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع حدود 1% کاهش می‌یابد، همچنین دمای هوا در سطح زمین $15^{\circ}C$ فرض شود).

-۲۴ (۴)

-۹ (۳)

+۳ (۲)

-۵ (۱)

۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد لایه استراتوسفر درست است؟

متوسط

(آ) فشار هواکره در این لایه نسبت به لایه تروپوسفر بیش تر است.

(ب) در این لایه با افزایش ارتفاع همواره دما کاهش می‌یابد.

(پ) غلظت گاز اوزون در این لایه نسبت به لایه‌های دیگر هواکره بیش تر است.

(ت) در این لایه برخلاف ارتفاع‌های بالاتر از 80 کیلومتری از سطح زمین، یون وجود ندارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷. در لایه تروپوسفر، دمای هوا از 301 کلون شروع شده و به 80 - درجه سلسیوس ختم می‌شود. ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر چند متر است؟

متوسط

۱۸ (۴)

۱۸۰۰۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۶۰۰۰ (۱)

متوسط

۸. کدام گزینه درست است؟

(۱) از گازی که بیشترین درصد حجمی را در هوا دارد، در صنعت سرماسازی برای انجماد آب استفاده می‌شود.

(۲) گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

(۳) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، در دمای 195 K گاز کربن‌دی‌اکسید هوا به حالت جامد درمی‌آید.

(۴) واژه آرگون به معنای تنبل است زیرا در هیچ واکنشی شرکت نمی‌کند.

متوسط

۹. با افزایش ارتفاع در لایه‌های هواکره، تغییرات دما تغییرات دارای روند

(۴) برخلاف، فشار، افزایشی است.

(۳) مانند، فشار، کاهشی نیست.

(۲) مانند، فشار، منظمی است.

(۱) برخلاف، فشار، منظمی نیست.

۱۰. در لایه تروپوسفر، دمای لایه از $14^{\circ}C$ شروع شده و به ۲۱۸ کلون ختم می‌شود. با توجه به این موضوع، ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر چند کیلومتر است؟ (فرض کنید کاهش دما در این لایه، یکنواخت صورت گرفته است).

متوسط

- ۱) ۱۱٫۵ ۲) ۱۳ ۳) ۱۵٫۵ ۴) ۷

۱۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
(آ) جاذبه زمین، گازهای اتمسفر را پیرامون خود نگه می‌دارد.
(ب) همه گازهایی که در هواکره وجود دارند، نامرئی هستند.
(پ) از ارتفاع حدود ۷۵ کیلومتر به بالا، به علت اثر پرتوهای پرانرژی خورشید مانند پرتوهای فرابنفش، گونه‌های باردار نیز در هوا وجود دارد.
(ت) فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است.

متوسط

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲. پاسخ درست سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟
(الف) روند تغییر کدام ویژگی در هواکره دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است؟
(ب) در لایه سوم هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار چه تغییری می‌کند؟
(پ) اگر دمای سطح زمین $14^{\circ}C$ باشد و به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع از سطح زمین $6^{\circ}C$ افت دما داشته باشیم، دما در ارتفاع ۱۰ کیلومتری از سطح زمین چند کلون است؟

متوسط

- ۱) دما - کاهش می‌یابد - ۲۲۷ ۲) فشار - افزایش می‌یابد - ۲۴۷ ۳) دما - افزایش می‌یابد - ۲۲۷ ۴) فشار - کاهش می‌یابد - ۲۴۷

۱۳. چند مورد از عبارت‌های زیر، درست‌اند؟
(آ) گازهای N_2 و O_2 در همه لایه‌های هواکره حضور دارند.
(ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، احتمال حضور مولکول‌های HO کمتر می‌شود.
(پ) در لایه‌هایی بالایی هواکره افزون بر اتم و مولکول، یون‌های مثبت و منفی هم وجود دارند.
(ت) یون‌های H^+ و He^+ از ارتفاع حدوداً بالای ۱۰۰ کیلومتری سطح زمین وجود دارند.

متوسط

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
• در لایه تروپوسفر، نمودار دما برحسب ارتفاع، همانند نمودار فشار برحسب ارتفاع، نزولی است.
• در لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم و چگالی هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.
• روند تغییرات دما با افزایش ارتفاع در لایه‌های اول و دوم، برخلاف یکدیگر است.
• اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای هواکره است که به‌طور ناهمگون در لایه‌های هواکره توزیع شده است.

متوسط

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۵. اگر دمای یکی از لایه‌های هواکره نزدیک‌تر به سطح زمین از رابطه: $\theta(^{\circ}C) = \theta_0(^{\circ}C) - 6h(km)$ پیروی کند، کدام مطلب درباره این لایه درست است و آیا دمای هوا در ارتفاع ۲۵ کیلومتری از سطح زمین را می‌توان با این رابطه به دست آورد؟

متوسط

- ۱) تغییرات آب‌وهوایی زمین در این لایه اتفاق می‌افتد. - بله ۲) ۷۵ درصد جرم کل هواکره در این لایه قرار دارد. - خیر
۳) دمای انتهای این لایه (برحسب $^{\circ}C$) بیشتر از صفر درجه سلسیوس است. - بله ۴) شمار گازها در واحد حجم در این لایه، کمتر از لایه استراتوسفر است. - خیر

۱۶. در لایه‌ای از هواکره که در آن با افزایش ارتفاع، دما همانند فشار کاهش می‌یابد؛

متوسط

- ۱) دمای هوا (برحسب $^{\circ}C$) منفی است. ۲) ارتفاع لایه تا ۵۰ کیلومتر از سطح زمین امتداد یافته است.
۳) با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم کاهش می‌یابد. ۴) تغییرات فشار با ارتفاع، رابطه خطی دارد.

متوسط

۱۷. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) درصد حجمی گاز اکسیژن در لایهٔ تروپوسفر با افزایش ارتفاع، کاهش می‌یابد.
- ۲) در آب کره، در ساختار مولکول‌های آب و در سنگ کره، اکسیژن به صورت ترکیب با دیگر عناصر وجود دارد.
- ۳) بیشتر واکنش‌های شیمیایی که روزانه در اطراف ما رخ می‌دهند، به دلیل وجود گاز اکسیژن در محیط واکنش است.
- ۴) در ارتفاع ۲٫۵ کیلومتری از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن بیشتر از $10^{-2} \times 14.3$ اتمسفر است.

سخت

۱۸. گازی که برخلاف گازی که ، است.

- ۱) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد - برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود - اتم‌هایش به آرایش هشت تایی پایدار نرسیده است.
- ۲) نور زرد رنگ لامپ بزرگ‌راه‌ها را به وجود می‌آورد - خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد - با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
- ۳) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد - در کپسول غواصی استفاده می‌شود - جزء گازهای کمیاب است.
- ۴) گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می‌کنند - عنصر تشکیل دهندهٔ آن، فراوان‌ترین عنصر سیارهٔ مشتری است - می‌تواند واکنش دهندهٔ فرایند سوختن باشد.

۱۹. اگر مقدار برابر از اصلی‌ترین جزء سازندهٔ گاز شهری را با مقدار کافی گاز اکسیژن یک بار به صورت کامل و بار دیگر به صورت ناقص بسوزانیم، کدام گزینه حجم گاز کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید تولید شده در دو واکنش (در شرایط یکسان) را به درستی مقایسه می‌کند؟ (فرض کنید در واکنش سوختن ناقص، همهٔ کربن واکنش دهنده به کربن مونوکسید تبدیل شود).

سخت

- ۱) حجم گاز CO تولید شده در واکنش سوختن ناقص، دو برابر حجم گاز CO_2 تولید شده در واکنش سوختن کامل است.
- ۲) حجم گاز CO_2 تولید شده در واکنش سوختن کامل، دو برابر حجم گاز تولید شده در واکنش سوختن ناقص است.
- ۳) حجم گازهای CO_2 ، CO تولید شده در دو واکنش به مقدار گاز اکسیژن مصرف شده بستگی دارد.
- ۴) حجم گاز CO تولید شده در واکنش سوختن ناقص با حجم گاز CO_2 تولید شده در واکنش سوختن کامل برابر است.

۲۰. دمای هوا در ابتدا و انتهای لایهٔ تروپوسفر به ترتیب ۱۱ درجهٔ سلسیوس و ۲۱۲ کلوین و در یک لایهٔ فرضی به ترتیب ۷ درجه سلسیوس و ۱۸۶ کلوین است. اگر در این لایهٔ فرضی، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما ۲٫۵ درجهٔ سلسیوس کاهش یابد، ارتفاع لایهٔ تروپوسفر به تقریب چند برابر ارتفاع این لایه می‌باشد؟

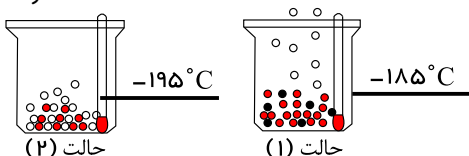
سخت

- ۱) ۲۸
- ۲) ۳
- ۳) ۳۲
- ۴) ۳۶

هوا معجونی ارزشمند

۲۱. شکل‌های داده شده جداسازی برخی از گازهای سازندهٔ هواکره را نشان می‌دهد. اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $20^\circ C$ - تهیه کنیم، پس از وارد کردن این نمونه در برج تقطیر ،

متوسط



- ۱) به ترتیب گازهای هلیوم، نیتروژن، آرگون و اکسیژن جدا می‌شود.
- ۲) گاز اکسیژن خالص در این روش به راحتی تهیه می‌گردد.
- ۳) در حالت (۱) گاز آرگون و در حالت (۲) گاز نیتروژن جدا می‌شود.
- ۴) در حالت (۲) گازهای هلیوم، اکسیژن و آرگون در ظرف باقی می‌مانند.

۲۲. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جملهٔ زیر می‌باشد؟

متوسط

«دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای به گاز تنبیل معروف است و در برش فلزات و ساخت لامپ‌رشته‌ای کاربرد دارد.»

- ۱) تا ارتفاع ۱۲ کیلومتری از سطح زمین با افزایش ارتفاع، شمار ذره‌ها در واحد حجم کاهش می‌یابد.
- ۲) در ارتفاعات بالای هواکره در اثر برخورد پرتوهای پراثری مانند پرتوهای فرابنفش ذرات بارداری مانند He^+ ایجاد می‌شود.
- ۳) از گاز نیتروژن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی و پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود.
- ۴) مهم‌ترین کاربرد اولین گازی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

۲۳. دربارهٔ سرد کردن هوا و تقطیر جزء به جزء هوای مایع، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) گازی که در دمای -78°C به صورت مایع (در حین سرد کردن با اعمال فشار) از مخلوط جدا می‌شود. دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است. متوسط
- ب) تهیة هلیوم از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.
- پ) تهیة اکسیژن صد در صد خالص دشوار است؛ زیرا نقطهٔ جوش آن به گاز نیتروژن خیلی نزدیک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۴. چه تعداد از مطالب داده شده نادرست است؟ متوسط

آ) اتم گازی که برای پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود، می‌تواند یون ۳ بار منفی تشکیل دهد.

ب) اختلاف نقطهٔ جوش اکسیژن و آرگون، ۳ کلوین است.

پ) درصد حجمی کربن‌دی‌اکسید در هوای پاک و خشک از آرگون بیشتر است.

ت) روند تغییرات دما و فشار در هواکره با افزایش ارتفاع، همواره کاهشی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) فشار هر گاز ناشی از حجم آن گاز در ظرف است.

ب) گازی که از آن برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود، از گازهای مهم هواکره است.

پ) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با کاهش دما، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود.

ت) آرگون، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است که در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

ث) محیط بی‌اثر لامپ‌های رشته‌ای به دلیل وجود ماده‌ای است که از آن در جوشکاری نیز استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶. کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

۱) از اولین گازی که در ستون تقطیر جزء به جزء از مخلوط هوای مایع جدا می‌شود، در پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود.

۲) هوای مایع با دمای -200°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع شامل نیتروژن، هلیوم، آرگون و اکسیژن است.

۳) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، تولید اکسیژن خالص دشوار است.

۴) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز CO_2 به صورت جامد از مخلوط اولیه جدا می‌شود.

۲۷. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد لایهٔ تروپوسفر هواکره درست است؟

آ) تغییرات آب و هوایی زمین در آن رخ می‌دهد.

ب) ۷۵٪ جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

پ) میانگین بخار آب در آن حدود ۱٫۰٪ است.

ت) نسبت گازهای سازندهٔ آن متغیر بوده و در طی سال‌های گذشته به‌طور قابل توجهی تغییر کرده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸. کدام مورد، از جمله کاربردهای گاز نیتروژن نیست؟ متوسط

۱) ساخت لامپ‌های رشته‌ای

۲) نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی

۳) پر کردن تایر خودروها

۴) انجماد مواد غذایی در صنعت سرماسازی

۲۹. چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟ متوسط

آ) ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

ب) در آرایش الکترونی کاتیون پتاسیم برمید، سه لایهٔ الکترونی کاملاً پر وجود دارد.

پ) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء هواکره است که توسط جانداران ذره‌بینی در خاک تثبیت می‌شود.

ت) از سومین گاز فراوان هواکره، در برش فلزها استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۰. هوای موجود در هواکره را بعد از صاف کردن تا دمای 200°C سرد می‌کنیم. اگر در ستون تقطیر، دمای هوای مایع را تا 180°C افزایش دهیم، کدام گزینه روند خروج مواد را به صورت گازی به ترتیب نشان می‌دهد؟

متوسط

- (۱) کربن‌دی‌اکسید ← نیتروژن ← اکسیژن ← آرگون
(۲) نیتروژن ← آرگون ← اکسیژن
(۳) یخ ← کربن‌دی‌اکسید جامد ← نیتروژن ← آرگون ← اکسیژن
(۴) کربن‌دی‌اکسید جامد ← نیتروژن ← اکسیژن ← آرگون

۳۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها، نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و پر کردن بالن‌ها استفاده می‌شود.

متوسط

- (ب) آرگون گازی بی رنگ، بی بو و غیر سمی است و می‌توان آن را با خلوص بسیار زیاد از تقطیر جزء به جزء هوای مایع بدست آورد.
(پ) هلیوم موجود در گاز طبیعی به همراه سایر فرآورده‌های سوختن بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.
(ت) اتم‌های گازی که در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد، آرایش هشت تایی پایدار دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

- (آ) در لایه‌های بالایی هواکره علاوه بر مولکول‌ها، اتم‌های مجزا و یون‌های مثبت و منفی وجود دارد.
(ب) در لایه‌ای از هواکره که تغییرات آب و هوایی در آن اتفاق می‌افتد، با افزایش ارتفاع، دما و فشار هر دو کاهش می‌یابند.
(پ) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.
(ت) همه گازهای موجود در هواکره مرئی هستند.
(ث) گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و دریافت مستقیم کربن‌دی‌اکسید و نیتروژن از هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

متوسط

۳۳. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) منابع زمینی سبک‌ترین گاز نجیب، از هواکره سرشارتر بوده و برای تولید آن در مقیاس صنعتی، منابع زمینی مناسب‌تر است.
(ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، دمای جوش پایین‌تری نسبت به فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره دارد.
(پ) در لایه تروپوسفر، روند تغییر فشار با افزایش ارتفاع از سطح زمین نزولی بوده و تغییرات آب‌وهوایی در این لایه رخ می‌دهد.
(ت) در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، دومین گاز فراوان هواکره به عنوان دومین جزء از ستون تقطیر خارج می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

متوسط

۳۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد هوای مایع و تقطیر جزء به جزء آن درست است؟
(آ) با توجه به اینکه دمای جوش اکسیژن و آرگون به یکدیگر خیلی نزدیک است، تهیه اکسیژن با خلوص بالا بسیار دشوار است.
(ب) در پتروشیمی شیراز، گازی که به معنای تنبل است را با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌کنند.
(پ) اولین گازی که از هوای مایع در ستون تقطیر، جدا می‌شود در پر کردن تایر خودروها و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی کاربرد دارد.
(ت) سبک‌ترین مایع موجود در هوا با دمای 200°C ، هلیوم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵. مخلوطی از چهار ماده گازی A، B، C و D در اختیار است. اگر دمای این مخلوط را از 25°C به 125°C کاهش دهیم، مخلوط گازی شامل سه جزء گازی و اگر دمای مخلوط را به 180°C برسانیم، مخلوط شامل دو جزء گازی خواهد بود. کدام گزینه می‌تواند نقطه جوش مواد A و D را به درستی نشان دهد؟

متوسط

ماده	A	B	C	D
نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)	x	-116	-208	y

- (۱) -۱۷۸، -۲۶۹ (۲) -۱۶۹، -۱۴۹ (۳) -۱۹۵، -۲۳۴ (۴) -۱۸۵، -۱۹۳

متوسط

۳۶. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $-20^{\circ}C$ را وارد برج تقطیر کنیم، نخستین گازی که از مخلوط مایع جدا می‌شود، بین اتم‌های آن پیوند دوگانه وجود دارد.

(ب) ترتیب جدا شدن سه گاز نیتروژن، اکسیژن و آرگون از برج تقطیر همانند ترتیب درصد فراوانی آن‌ها در هوای خشک و پاک است.

(پ) علت استفاده از گاز نیتروژن در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی، پایین بودن نقطه جوش آن است.

(ت) علت اصلی دشوار بودن تهیه اکسیژن صددرد درصد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نزدیک بودن نقطه جوش اکسیژن به نقطه جوش آرگون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع سبک‌ترین ماده موجود در هوای مایع با دمای $-20^{\circ}C$ ، هلیوم است.

(ب) هلیوم موجود در گاز طبیعی، پس از سوختن و ترکیب شدن با اکسیژن به همراه سایر فراورده‌های سوختن وارد هواکره می‌شود.

(پ) هر دو گاز هلیوم و آرگون بی‌رنگ و بی‌بو بوده و در جوشکاری استفاده می‌شوند.

(ت) فراوانی گاز نئون از هلیوم در هوای پاک و خشک، بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸. چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، درست هستند؟

متوسط

• بخار آب، نخستین گازی است که از گازهای هواکره جدا می‌شود.

• جداسازی اجزای هواکره براساس تفاوت در چگالی آن‌ها صورت می‌گیرد.

• در این روش با استفاده از فشار، دمای هوا را به‌طور پیوسته کاهش می‌دهند.

• با سرد کردن هوا تا دمای $-20^{\circ}C$ ، مایعی بسیار سرد از گازهای N_2 , O_2 , Ar و He به دست می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

• از فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک، برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

• حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.

• درصد حجمی گاز آرگون از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب در هوای پاک و خشک کمتر است.

• در فرایند تهیه هوای مایع، پس از جداسازی گردوغبار و رطوبت هوا، در دمای $-78^{\circ}C$ گاز CO_2 به حالت جامد درمی‌آید.

• در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گازی که حدود ۲۰ درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد، زودتر از فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک جدا می‌شود.

۱ (۱) پنج ۲ (۲) چهار ۳ (۳) سه ۴ (۴) دو

۴۰. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

• هوا می‌تواند علاوه بر اکسیژن و نیتروژن به‌عنوان یک منبع غنی برای تهیه گاز آرگون در نظر گرفته شود.

• در تقطیر هوای مایع در دمای $73K$ ، هر سه جزء عمده تشکیل‌دهنده هوا به‌صورت مایع هستند.

• در لایه استراتوسفر با افزایش ارتفاع، روند تغییرات نمودار دما، (برحسب ارتفاع)، برخلاف روند تغییرات نمودار فشار (برحسب ارتفاع) است.

• اگر درصد حجمی اکسیژن در یک نمونه هوا ۲۰٪ باشد، در یک نمونه ۵۰ لیتری هوا، ۱۰ لیتر گاز اکسیژن وجود دارد.

۱ (۱) دو ۲ (۲) چهار ۳ (۳) یک ۴ (۴) سه

۴۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

(آ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، برخلاف واکنش زنگ زدن آهن، برگشت پذیر است.

(ب) نقطه جوش اوزون بیشتر از نقطه جوش گاز اکسیژن است.

(پ) ساختار مولکول اوزون شبیه ساختار مولکول کربن دی اکسید است.

(ت) در صنعت از آلوتروپ سنگین تر اکسیژن، برای گندزدایی میوه ها و سبزی ها استفاده می شود.

(ث) شمار جفت الکترون های پیوندی اوزون با شمار جفت الکترون های پیوندی مولکول اکسیژن برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)

۴۲. کدام یک از گزینه های زیر، در مورد گاز کربن مونوکسید درست است؟

متوسط

(۱) همانند کربن دی اکسید مولکولی ناقطبی است.

(۲) یکی از فرآورده های سوختن کامل زغال سنگ بوده و سبک تر از هوا است و سرعت انتشار آن در محیط زیاد می باشد.

(۳) تعداد پیوندهای اشتراکی کربن مونوکسید با نیتروژن برابر است و در شرایط یکسان، سخت تر از گاز نیتروژن به مایع تبدیل می شود.

(۴) گازی سمی و بی رنگ است که مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی آن بیشتر از شمار جفت الکترون های پیوندی SO_3 است.

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها اکسیژن گازی واکنش پذیر در هواکره

۴۳. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد گاز اکسیژن درست است؟

متوسط

(آ) در آخرین زیرلایه اتم سازنده آن، ۶ الکترون وجود دارد.

(ب) در ساختار مولکول های زیستی مانند چربی ها، پروتئین ها و هیدروکربن ها، وجود دارد.

(پ) یون تک اتمی آن در ارتفاعات بیشتر از $100\ km$ ، دارای یک زیرلایه نیمه پر است.

(ت) تقریباً ۷۸٪ حجم هوای پاک و خشک را تشکیل می دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴ (۴)

۴۴. کدام موارد از مطالب زیر، در مورد گاز اکسیژن هواکره نادرست است؟

متوسط

(آ) بسیاری از واکنش های شیمیایی پیرامون ما، به دلیل تمایل زیاد این گاز برای انجام واکنش است.

(ب) اکسیژن در ساختار بعضی از مولکول های زیستی یافت می شود.

(پ) مقدار این گاز در لایه های گوناگون هواکره با هم متفاوت است.

(ت) فشار گاز اکسیژن در سطح زمین، در حدود $1\ atm$ است.

۱ (۱) آ و پ ۲ (۲) ب، پ و ت ۳ (۳) ب و ت ۴ (۴) فقط ب

۴۵. با توجه به جدول زیر کدام مطلب نادرست است؟

متوسط

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۰٫۳	۰٫۶	۱٫۸	۲٫۴	۳٫۰	۳٫۶	۴٫۲	۴٫۸	۶	۶٫۷	۷٫۳	۷٫۹
فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}\ atm$)	۲۰٫۹	۲۰٫۱	۱۹٫۴	۱۶٫۶	۱۵٫۴	۱۴٫۳	۱۳٫۲	۱۲٫۳	۱۱٫۴	۹٫۷	۹	۸٫۴	۷٫۶

(۱) در ارتفاع ۲٫۵ کیلومتری از سطح زمین فشار گاز اکسیژن کمتر از $154\ mmHg$ اتمسفر است.

(۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، نسبت فشار گاز N_2 به O_2 تقریباً ثابت باقی می ماند.

(۳) در حجم مشخصی از هوا، شمار مولکول های O_2 در ارتفاع ۷ کیلومتری به شمار آن در ارتفاع ۵ کیلومتری کمتر از ۱ است.

(۴) اندازه شیب نمودار فشار گاز O_2 بر حسب ارتفاع در ۳ کیلومتر نخست از ۳ کیلومتر دوم کمتر است.

اکسیدهای فلزی و نافلزی و نامگذاری ترکیبها

۴۶. در نمونه‌هایی با جرم برابر از دی‌نیتروژن تترااکسید و فسفر تری کلرید نسبت شمار اتم‌های O در دی‌نیتروژن تترااکسید به شمار اتم‌های Cl در فسفر تری کلرید تقریباً کدام است؟ ($N = 14, O = 16, p = 31, Cl = 35.5 \text{ g/mol}$)

متوسط

- ۱) ۲٫۵ ۲) ۱٫۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۴۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

متوسط

(آ) میزان گاز تولیدشده در واحد زمان در واکنش آهن نسبت به آلومینیوم با محلول یک اسید، در شرایط یکسان کمتر است.
(ب) سرعت اکسایش برای سه تیغه فلزی از جنس آلومینیوم، روی و آهن به ترتیب از راست به چپ در شرایط یکسان، افزایش می‌یابد.
(پ) Al_2O_3 جامدی با ساختار متراکم است که به دلیل چسبندگی کم آن به سطح فلز آلومینیوم، باعث پایداری این فلز در برابر خوردگی می‌شود.
(ت) ضخامت یک سیم با مقاومت آن در برابر جریان الکتریکی، رابطه عکس دارد؛ به همین دلیل سیم‌های انتقال برق فشار قوی را ضخیم می‌سازند.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

متوسط

۴۸. چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان نشده است؟

(آ) در دسته P جدول تناوبی، عناصری وجود دارد که اکسید آن‌ها رنگ کاغذ pH مرطوب را سرخ می‌کنند.

(ب) همه واکنش‌هایی که با تغییر رنگ همراه هستند، جزء واکنش‌های شیمیایی می‌باشند.

(پ) در واکنش موازنه شده سوختن گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین، تعداد مول فرآورده‌ها با واکنش دهنده‌ها برابر است.

(ت) در واکنش تجزیه نیتروگلیسرین ($C_3H_5N_3O_9(l) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g) + O_2(g)$)، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد مایع برابر ۷٫۲۵ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۹. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد عنصر اکسیژن درست است؟

متوسط

(الف) در هواکره به طور عمده به شکل مولکول‌هایی است که طی واکنش آن با زغال‌سنگ، گاز گوگرد تری اکسید تولید می‌شود.

(ب) در آب‌کره به صورت ترکیب با فراوان‌ترین عنصر جهان یافت می‌شود.

(پ) در سنگ‌کره می‌تواند در ساختار ترکیبی قهوه‌ای رنگ و متخلخل وجود داشته باشد.

(ت) در ساختار هیدروکربن‌هایی همچون گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) یافت می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰. نام چه تعداد از ترکیبات زیر صحیح نوشته شده است؟

متوسط

N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری اکسیژن
 PCl_3 : فسفر کلرید
 CO_2 : کربن دی اکسید
 SO_3 : گوگرد تری اکسید
 P_2O_5 : فسفر پنتااکسید

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳

۵۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) از واکنش اغلب اکسیدهای فلزی با آب، باز تولید می‌شود.

(ب) مرجان‌ها کیسه تنانی هستند که در اثر افزایش pH آب، اسکلت آهکی آنها از بین می‌رود.

(پ) اضافه کردن کلسیم اکسید به خاک سبب می‌شود تا میزان اسیدی بودن خاک کاهش یابد.

(ت) در بین مواد (HCl, MgO, Na_2O, SO_2) دو ترکیب وجود دارند که در اثر انحلال در آب، محلولی با $pH < 7$ پدید می‌آید.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۵۲. تعداد اتم‌های موجود در یک مول از کدام یک از ترکیب‌های زیر، دو برابر تعداد یون‌های موجود در یک مول مس ($\bar{I}$) اکسید است؟

- ۱) دی کلر پنتا اکسید ۲) دی نیتروژن تترا اکسید ۳) تترا فسفر دکا اکسید ۴) دی نیتروژن تری اکسید

۵۳. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- شمار اتم‌های موجود در هر واحد فرمولی آهن (III) اکسید، $\frac{2}{5}$ برابر شمار انواع عنصرهای موجود در آن است.
- در آلومینیم اکسید، مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها، دو برابر مجموع شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در مس (I) اکسید است.
- مجموع شمار اتم‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب‌های کربن دی‌سولفید، گوگردتری‌اکسید و دی‌نیتروژن تری‌اکسید، سه برابر شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی فسفر تری‌کلرید است.
- شمار اتم‌های هر واحد فرمولی نیتروژن دی‌اکسید با شمار یون‌های هر واحد فرمولی آهن (II) سولفید برابر است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۵۴. در اکسید بازی X_aO_b ، مجموع $a + b$ کوچک‌تر از ۳ است. به جای X چه تعداد از عنصرهای زیر می‌تواند قرار گیرد؟

الف) لیتیم (ب) منیزیم (پ) نیتروژن (ت) کروم (ث) گوگرد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵. پاسخ درست پرسش‌های (ب) و (ت) و پاسخ نادرست پرسش‌های (آ) و (پ) در کدام گزینه آمده است؟

(آ) نام درست ترکیب NO چیست؟

- (ب) در صورتی که اختلاف تعداد اتم‌ها در کروم (x) کلرید و مس (y) اکسید برابر ۲ باشد، حاصل عبارت $(x - y)$ کدام است؟
- (پ) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آهن (III) اکسید، چند برابر شمار اتم‌های موجود در دی‌نیتروژن تتراکسید است؟
- (ت) مجموع شمار اتم‌ها در نیتریدی از آهن با بیشترین بار الکتریکی کاتیون کدام است؟

۱) نیتروژن مونوکسید - صفر - $\frac{1}{4} - 5$ ۲) مونو نیتروژن مونوکسید - $1 - \frac{1}{4} - 2$

۳) مونو نیتروژن اکسید - صفر - $4 - 5$ ۴) نیتروژن (I) اکسید - $1 - 4 - 2$

۵۶. با توجه به ترکیبات یونی و مولکولی زیر، عناصر A ، B و D به ترتیب از راست به چپ می‌توانند در کدام گروه‌های جدول دوره‌ای قرار داشته باشند؟ (عناصر S ، H و O به ترتیب نماد شیمیایی گوگرد، هیدروژن و اکسیژن هستند).

«ترکیب یونی D_2S - ترکیب یونی A_2O_3 - ترکیب مولکولی HB - ترکیب یونی AB_2 »

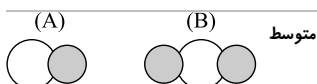
۱) $2 - 17 - 7$ ۲) $11 - 17 - 8$ ۳) $11 - 16 - 3$ ۴) $1 - 17 - 13$

۵۷. مجموع تعداد یون‌ها در 2.88 گرم مس (I) اکسید، چند برابر مجموع تعداد اتم‌ها در 0.425 گرم آمونیاک است؟

($Cu = 64$, $O = 16$, $N = 14$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱) 0.3 ۲) 0.6 ۳) 0.03 ۴) 0.06

اکسیدها در فراورده‌های سوختن



متوسط

۵۸. با توجه به مدل فضاپرکن اکسیدهای کربن (CO_X)، چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) B در سوختن کامل سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود.

(ب) سرعت انتشار گاز A در محیط زیاد است.

(پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی گاز A از B بیشتر است.

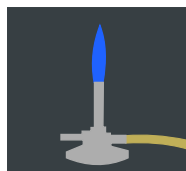
(ت) در هر دو اکسید، همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹. باتوجه به شکل زیر که سوختن یک مول گاز متان را در دو وسیله گازسوز نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



شعله زرد رنگ
آ



شعله آبی رنگ
ب

متوسط

- طول موج نور ناشی از شکل «آ» بلندتر از طول موج نور ناشی از شکل «ب» است.

- یکی از فرآورده‌های تولیدشده در شکل «آ» دارای پیوند سه گانه است.

- مقدار اکسیژن مصرف‌شده برای وقوع واکنش «آ» کمتر از واکنش «ب» است.

- میل ترکیبی یکی از فرآورده‌های حاصل از واکنش «آ» با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

۴ [۴]

۳ [۳]

۲ [۲]

۱ [۱]

۶۰. گوگرد با شعله می‌سوزد و فرآورده آن یکی از فرآورده‌های حاصل از سوختن می‌باشد که نام آن است. متوسط

۲ [۲] آبی، زغال‌سنگ، گوگرد تری‌اکسید

۱ [۱] سفید خیره‌کننده، چربی، گوگرد تری‌اکسید

۴ [۴] آبی، زغال‌سنگ، گوگرد دی‌اکسید

۳ [۳] آبی، چربی، گوگرد دی‌اکسید

۶۱. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با گاز اکسیژن به گوگرد تری‌اکسید تبدیل می‌کنند. متوسط

ب) رنگ شعله سوختن گوگرد و سدیم به ترتیب آبی و زردرنگ است.

پ) از سوختن زغال‌سنگ علاوه بر کربن‌دی‌اکسید و بخار آب، گوگردی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

ت) چگالی گاز CO از هوا بیشتر است و میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۴ [۴] «ب» و «پ»

۳ [۳] «الف» و «ت»

۲ [۲] «ب» و «ت»

۱ [۱] «الف» و «پ»

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی و باران اسیدی

۶۲. کربن مونوکسید گازی است متوسط

۲ [۲] که چگالی آن از هوا بیشتر می‌باشد.

۱ [۱] قابل سوختن، بی بو و بسیار سمی است.

۴ [۴] که پایدارتر از کربن دی‌اکسید است.

۳ [۳] که میل ترکیبی آن با هوا ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۶۳. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- سدیم‌اکسید نام مناسبی برای Na_2O است، اما مس‌اکسید نام مناسبی برای CuO نیست. متوسط

ب- نسبت کاتیون به آنیون در منیزیم کلرید، برابر نسبت آنیون به کاتیون در پتاسیم سولفید است.

پ- MgO و CO_2 به ترتیب اکسیدهای بازی و اسیدی هستند.

ت- کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ آبی درمی‌آید.

۳ [۴]

۴ [۳]

۱ [۲]

۲ [۱]

۶۴. عنصری در لایه ظرفیت خود سه الکترون با اعداد کوانتومی $l = 1$ و $n = 3$ دارد. pH محلول آبی اکسید این عنصر در آب چه خاصیتی دارد و متوسط

نسبت کاتیون به آنیون در فرمول ترکیب این عنصر با Al کدام است؟

۴ [۴] بازی - ۲ به ۳

۳ [۳] اسیدی - ۱ به ۱

۲ [۲] بازی - ۱ به ۲

۱ [۱] اسیدی - ۱ به ۲

۶۵. کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) هر دو فرآورده حاصل از سوختن کامل هیدروکربن‌ها، جزء گازهای گلخانه‌ای هستند. متوسط

ب) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تان با اسکلت آهکی ($CaCO_3(s)$) هستند که در اثر افزایش مقدار CO_2 در آب از بین می‌روند.

پ) مولکول‌های عناصر گروه ۱۷، فقط یک پیوند اشتراکی یگانه دارند.

ت) اکسیدشدن فلزها به معنی خوردگی آن‌ها است.

۴ [۴] ب، پ و ت

۳ [۳] آ و پ

۲ [۲] ب و پ

۱ [۱] آ، ب و پ

متوسط

۶۶. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^{\circ}C$ - کاهش می‌یافت.
- ۲) گازهای گلخانه‌ای از جمله CO_2 ، بخشی از پرتوهای فرسرخ گسیل‌شده از سطح زمین را بازتاب می‌کنند.
- ۳) تغییر دمای درون یک گلخانه در یک روز زمستانی از ۴ صبح تا ۱۶ به‌صورت صعودی است.
- ۴) نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، از اکسیدهای فلزی استفاده می‌کنند.

متوسط

۶۷. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- تهیه اکسیژن صددرصد خالص به‌وسیله تقطیر جزء به جزء هوای مایع، به دلیل چگالی نزدیک آن به Ar امکان‌پذیر نیست.
- میل ترکیبی هموگلوبین خون با کربن مونوکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
- آب باران معمولی به دلیل حل شدن اکسید عنصر دوم گروه ۱۶ جدول دوره‌ای در آن، اندکی اسیدی است و pH کمتر از ۷ دارد.
- مقایسه نقطه جوش N_2 ، O_2 و Ar به صورت: $O_2 > Ar > N_2$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۶۸. کدام گزینه درست است؟

- ۱) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، گوگرد را مستقیماً به SO_3 تبدیل می‌کنند.
- ۲) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن با سرعت واکنش می‌دهد و تمام انرژی شیمیایی آن به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- ۳) برخی کشاورزان از ماده‌ای برای افزایش بهره‌وری خاک استفاده می‌کنند که در ساختار اسکلت مرجان‌ها نیز یافت می‌شود.
- ۴) اگر آب باران دارای pH کمتر از ۷ باشد، به آن باران اسیدی گفته می‌شود.

متوسط

۶۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آلاینده‌های NO_2 هنگام بارش باران در آب حل می‌شود و pH آب را افزایش می‌دهد.
- اضافه کردن کلسیم اکسید به رودخانه‌هایی که آب اسیدی دارند، باعث افزایش pH آب رودخانه می‌شود.
- اکسید عنصری با عدد اتمی ۱۶ با آب واکنش داده و محلولی با خاصیت اسیدی به وجود می‌آورد که کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورد.
- کیسه‌تنانی که اسکلت آهکی دارند، با افزایش کربن‌دی‌اکسید محلول در آب از بین می‌روند.

۴ (۴) چهار

۳ (۳) سه

۲ (۲) دو

۱ (۱) یک

متوسط

۷۰. همه موارد زیر صحیح هستند؛ به جز

- ۱) برخی کشاورزان به خاک، منیزیم اکسید می‌افزایند تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.
- ۲) با افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید محلول در آب، اسکلت آهکی مرجان‌ها از بین می‌روند.
- ۳) محلول‌های آبی CaO و Na_2O ، دارای pH بزرگ‌تر از ۷ هستند.
- ۴) NO_x و SO_2 معلق در هوا ضمن حل شدن در آب باران، سبب ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

سخت

۷۱. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- ۱) مجموع تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها در یک واحد فرمولی از ترکیب آهن (III) سولفید با مجموع تعداد اتم‌ها در یک مولکول دی‌نیتروژن تری‌اکسید برابر است.
- ۲) اکسید تمام عناصر دسته p جزء مواد مولکولی هستند و در نام‌گذاری آن‌ها لفظ "مونو" برای اتم مرکزی به کار نمی‌رود.
- ۳) در میان اکسیدهای MgO ، P_2O_5 ، SO_3 ، Al_2O_3 ، Li_2O ، دو مورد از آن‌ها pH آب خالص را کاهش می‌دهند.
- ۴) در میان مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید، فسفر تری‌کلرید و اکسیژن دی‌برمید، مولکول فسفر تری‌کلرید بیشترین تعداد جفت الکترون ناپیوندی را دارد.

سخت

۷۲. اگر A_xO_y یک اکسید اسیدی و B_zO یک اکسید بازی باشد، اختلاف z و x کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

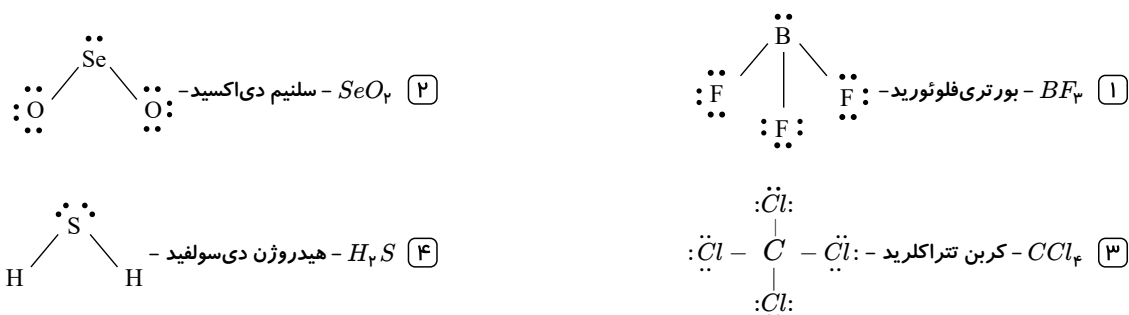
۱ (۱)

۷۳. ترکیب AO_x یک اکسید اسیدی و ترکیب B_xO یک اکسید بازی است. با توجه به آنها، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای A و B فرضی سخت هستند.)

- ۱) عنصر A می تواند متعلق به یکی از گروه های ۱۴، ۱۵ یا ۱۶ جدول دوره ای باشد.
۲) اگر x برابر ۲ باشد، عنصر B می تواند در گروه اول جدول دوره ای جای داشته باشد.
۳) اگر مجموع شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار لوویس AO_x برابر ۴ باشد، عنصر A می تواند در گروه ۱۶ جدول دوره ای جای داشته باشد.
۴) اگر مجموع $n + l$ الکترون های ظرفیتی اتم B برابر ۸ باشد، x برابر یک است.

ساختار لوویس ساختار لوویس مولکول ها

۷۴. در کدام گزینه نام و ساختار لوویس ترکیب داده شده درست است؟



۷۵. کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- متوسط
آ) برای تشکیل هر مول سدیم کلرید، میان فلز و نافلز شرکت کننده در واکنش یک مول الکترون مبادله می شود.
ب) در تشکیل مولکول CO ، تعداد برابری الکترون از هر اتم بین اتم O و C به اشتراک گذاشته می شود.
پ) در مولکول CO_2 ، شمار الکترون هایی که تحت تأثیر جاذبه دو هسته قرار دارند، برابر ۸ است.
ت) تعداد الکترون های تک در آرایش الکترون - نقطه ای دو عنصر Be و O یکسان می باشد.
- ۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و پ و ت ۴) آ و پ و ت

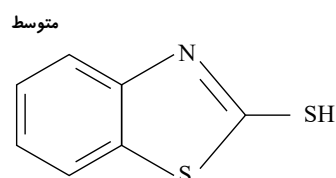
۷۶. شمار الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر نیست؟



۷۷. در ساختار لوویس ، هر اتم کربن با پیوند اشتراکی به اتم (های) کناری متصل شده است و مجموع شمار الکترون های ظرفیتی این ترکیب با گاز برابر است.

- ۱) اتین (C_2H_2) - سه - متان ۲) اتین (C_2H_2) - دو - متان ۳) کربن مونوکسید - سه - نیتروژن ۴) کربن مونوکسید - دو - نیتروژن

۷۸. با توجه به ساختار «۲ - سولفانیل بنزوتیازول»، چند مورد از عبارات زیر صحیح هستند؟



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

- الف) فرمول مولکولی آن $C_7H_5NS_2$ است.
ب) جزء ترکیبات آروماتیک به شمار می رود.
پ) ۲۰ پیوند اشتراکی در آن وجود دارد.
ت) در آرایش الکترون - نقطه ای آن، همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند.

۷۹. چه تعداد از موارد داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی در ساختار لوویس به تعداد الکترون های ناپیوندی در ساختار لوویس برابر است.»

متوسط

- (آ) $CH_2O - O_3$ - $\frac{3}{2}$ (ب) کربن دی اکسید - فسفر تری کلرید - $\frac{1}{5}$
(پ) گوگرد تری اکسید - HCN - ۴ (ت) کربن مونوکسید - N_2 - $\frac{4}{3}$
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۰. چند مورد از مجموعه داده ها، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی در ساختار لوویس به تعداد الکترون های ناپیوندی در ساختار لوویس برابر است.»

متوسط

- الف - $CH_2O - O_3$ - $\frac{3}{2}$ (ب) کربن دی اکسید - فسفر تری کلرید - $\frac{1}{5}$
ج - گوگرد تری اکسید - HCN - ۴ د - کربن مونوکسید - N_2 - $\frac{4}{3}$
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱. در کدام مولکول زیر، همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده اند و تعداد پیوندهای کووالانسی آن از بقیه بیش تر است؟

متوسط

- ۱ (۱) O_2 ۲ (۲) HCl ۳ (۳) NH_3 ۴ (۴) CCl_4

۸۲. نام چند ترکیب ارائه شده در جدول زیر نادرست بوده و در ساختار لوویس چند ترکیب، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

متوسط

CS_2	$SiBr_4$	PF_3	SO_2	N_2O
کربن دی سولفید	سیلیسیم برمید	فسفر تری فلوئورید	گوگرد اکسید	دی نیتروژن مونوکسید

- ۱ (۱) ۳، ۳ ۲ (۲) ۲، ۳ ۳ (۳) ۴، ۲ ۴ (۴) ۳، ۲

۸۳. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

متوسط

- (آ) در ساختار لوویس ترکیب های CO ، HCN و SO_3 ، مجموعاً ۱۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
(ب) همه عناصر در ترکیب های NO_2 ، CSO ، CO_2 و SO_2 به آرایش هشتایی رسیده اند.
(پ) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار لوویس یون سولفات (SO_4^{2-}) برابر ۳ می باشد.
(ت) بار (q) در گونه $[O = C = C = C = O]^q$ برابر ۱- است.

- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۱

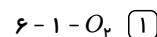
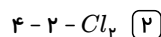
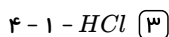
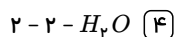
متوسط

۸۴. کدام گزینه درست است؟

- ۱ (۱) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول های اوزون و اکسیژن متفاوت است.
۲ (۲) شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول های CO_2 ، CH_2O و HCN یکسان می باشد.
۳ (۳) در مولکول های متان و آمونیاک برخلاف مولکول گوگرد تری اکسید، هیچ کدام از اتم ها به آرایش هشتایی نرسیده اند.
۴ (۴) نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در فسفر تری کلرید و کربن تترا برمید یکسان است.

۸۵. در آرایش الکترونی - نقطه‌ای مولکول، تعداد جفت الکترون اشتراکی برابر و تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر است.

متوسط



متوسط

۸۶. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول‌های آب و کربن‌دی‌اکسید یکسان است.
- (۲) ساختار لوویس مولکول‌های SO_2 و O_3 با هم مشابه است و در هر کدام از مولکول‌ها، ۳ پیوند کووالانسی وجود دارد.
- (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول CH_3O ، با وارون این نسبت در SO_3 برابر است.
- (۴) هر کدام از مولکول‌های کربن‌مونوکسید، نیتروژن و HCN دارای یک پیوند سه‌گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی‌اند.

سخت

۸۷. چند مورد از مطالب زیر در مورد مولکول دی‌نیتروژن تترا اکسید، نادرست‌اند؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) بیش از ۷۰ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل داده است.

(ب) در ساختار آن، سه پیوند دوگانه وجود دارد.

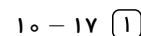
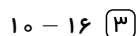
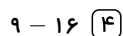
(پ) اتم‌های نیتروژن در آن فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(ت) مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول برابر ۳۴ است.



۸۸. اتم X دارای چهار زیرلایه کاملاً پر و یک زیرلایه نیمه پر است. همچنین جایگاه اتم Y در دوره سوم جدول تناوبی است و هرگاه در ساختار مولکولی اتم کناری باشد، تنها می‌تواند یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد. عدد اتمی عنصر Y و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس ترکیب XY_3 کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

سخت



سخت

۸۹. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) در لایه ظرفیت مولکول‌های SO_3 و O_3 ، در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ب) نسبت تعداد الکترون‌ها در ساختار لوویس PCl_3 به تعداد همین الکترون‌ها در CO_2 حدوداً برابر ۱٫۶۲ است.

(پ) مجموع تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار مولکول‌های CS_2 و $COCl_2$ برابر است.

(ت) اگر یک اتم اکسیژن از NO_2Cl کم کنیم، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول افزایش می‌یابد.



سخت

۹۰. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر در ترکیب مولکولی XF_3 همه اتم‌ها از آرایش هشت‌تایی پیروی کنند، X به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.

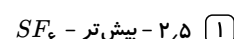
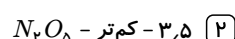
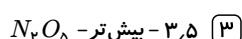
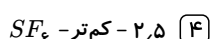
(۲) در ساختار $NOCl$ ، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

(۳) فقط در ساختار یکی از ترکیب‌های NO ، NO_2 و CH_4 ، همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.

(۴) در ساختار CO و O_3 ، تعداد الکترون‌های پیوندی با هم برابر است.

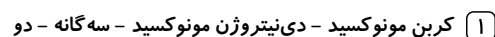
۹۱. اگر جرم $10^{22} \times 1,204$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی Cl_xO_y برابر ۳٫۶۶ گرم باشد، نسبت $\frac{y}{x}$ در آن برابر است و اگر در ساختار لوویس آن اتم‌های یکسان با هم هیچ پیوندی برقرار نکنند، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن از می‌باشد. ($Cl = 35,5, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت



۹۲. در ساختار مولکول برخلاف مولکول، یک پیوند وجود دارد و هر دو مولکول در لایه ظرفیت اتم‌های خود جفت الکترون ناپیوندی دارند.

سخت



سخت

۹۳. اگر ساختار لوویس اکسید نافلزهای X و A به صورت زیر باشد، کدام موارد از مطالب داده شده درست است؟



الف) نافلز X ، عنصری از گروه ۱۶ و دوره سوم جدول دوره‌ای است.

ب) عنصرهای X و A می‌توانند عنصرهایی متوالی از جدول دوره‌ای باشند.

پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول XO_3 برابر ۵/۵ است.

ت) ساختار لوویس مولکول حاصل از واکنش عنصرهای A و X می‌تواند به صورت A_2X باشد.

۱۴ «الف» و «ت»

۱۳ «ب» و «ت»

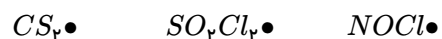
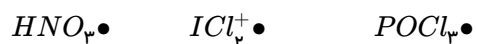
۱۲ «ب» و «پ»

۱ «الف» و «پ»

ساختار لوویس یون‌ها

۹۴. در میان گونه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، در ساختار لوویس چند گونه، فقط پیوند یگانه وجود دارد و در ساختار لوویس چند گونه، هیچ پیوند یگانه‌ای مشاهده نمی‌شود؟

متوسط



۱۴ ۴ - ۰

۱۳ ۳ - ۰

۱۲ ۴ - ۱

۱ ۳ - ۱

متوسط

۹۵. کدام گزینه درست است؟

۱) در صورتی که در ساختار لوویس XO_3^- ، پیوند دوگانه وجود نداشته باشد و همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند، اتم X به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارد.

۲) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول $POCl_3$ ، برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون NO_3^- است.

۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یون‌های SO_3^{2-} ، CO_3^{2-} و NO_3^- با یکدیگر برابر است.

۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول HCN ، بزرگ‌تر از مولکول CO است.

۹۶. با توجه به جدول زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست است؟

آ) در نیمی از ترکیب‌های این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۱ است.

ب) در ساختار لوویس چهار آنیون سازنده ترکیب‌های داده شده، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

پ) در مجموع، پنج اتم در ترکیب‌های این جدول، فاقد آرایش الکترونی هشتایی هستند.

ت) در هر دو ترکیب ردیف (۴)، نسبت بارکاتیون به آنیون با یکدیگر برابر و در هر دو آنیون، تعداد پیوندهای کووالانسی یکسان است (در هر دو، هیچ دو اتم یکسانی با هم پیوند ندارند).

I	II	ردیف / ستون
MgN_2O_4	NaH_2PO_4	۱
$Li_2S_2O_3$	KO_2	۲
CaC_2O_4	$Ca_{10}(PO_4)_6$	۳
$Al_2Si_2O_7$	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	۴

۱۴ ۴

۱۳ ۳

۱۲ ۲

۱ ۱

۹۷. در گونه شیمیایی N_2X^n ($n = 0, -1, -2$) به جای X کدام دسته از اتم‌های زیر را می‌توان قرار داد؟ (در گونه موردنظر، همه اتم‌ها هشت تایی هستند.)

سخت

۱۴ N, C, O

۱۳ O, C, Be

۱۲ N, C, B

۱ C, B, Be

۹۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

سخت

(آ) در سه مورد از ترکیب‌های CH_3O , HCN , CO , SO_2 پیوند دوگانه وجود دارد.

(ب) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون کربنات (CO_3^{2-}) و مولکول گوگرد تری اکسید، با هم برابر است.

(پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، در یون سولفات (SO_4^{2-}) و مولکول کربن تتراکلرید با هم برابر است.

(ت) رنگ شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری با رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد مشابه است.

(ث) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ و بسیار سمی است که چگالی آن از هوا بیشتر بوده و میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

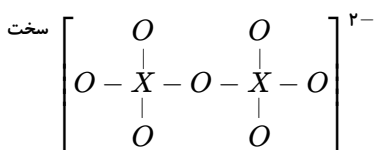
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۹۹. در ساختار لوویس مقابل، اگر همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی کنند، با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟ (X ، یک نافلز از دوره سوم است.)



(۱) شمار گروه اتم‌های سازنده آن می‌تواند با هم یکسان باشد.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کربن دی‌اکسید به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در این یون، برابر ۵/۸ است.

(۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی نیتروژن تری‌فلوئورید است.

(۴) اتم عنصر X نمی‌تواند ساختارهای لوویس $\left[\begin{array}{c} \ddot{O} - \ddot{X} - \ddot{O} \\ \vdots \quad \vdots \end{array} \right]^{2-}$ ، $\ddot{X} = \ddot{C} = \ddot{X}$ یا $\ddot{O} = \ddot{O} = \ddot{X}$ تشکیل دهد.

واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم نمایش معادله‌های شیمیایی و مفاهیم

۱۰۰. براساس قانون پایستگی جرم، چه تعداد از عبارت‌های زیر همواره درست است؟

متوسط

(الف) اگر مجموع شمار اتم‌ها در دو طرف معادله واکنش یکسان باشد، آن واکنش موازنه شده است.

(ب) در یک واکنش موازنه شده، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با مجموع جرم فراورده‌ها برابر است.

(پ) در یک واکنش موازنه شده، مجموع تعداد مولکول‌ها در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها یکسان است.

(ت) در واکنش‌های شیمیایی، ترکیبی از بین نمی‌رود و ترکیبی به وجود نمی‌آید.

۴ (۴)

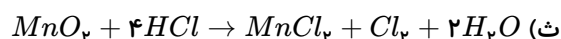
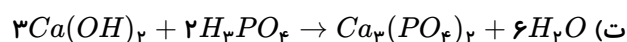
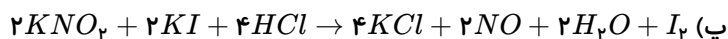
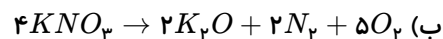
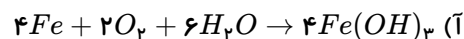
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۱. چه تعداد از واکنش‌های زیر با ضرایب نوشته شده، از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند؟

سخت



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

متوسط

۱۰۲. با توجه به واکنش داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ (معادله موازنه شود)



(۲) مجموع ضرایب فرآورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

(۱) مجموع ضرایب کل مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۴۰ است.

(۴) نسبت ضریب b به d برابر ۲ است.

(۳) ضریب‌های a و c با هم برابرند.

۱۰۳. در واکنش زیر، پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟



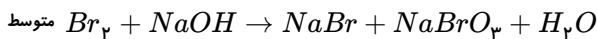
۳ (۴)

۸ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۰۴. پس از موازنه واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟



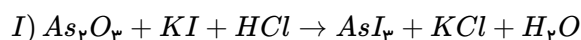
$\frac{7}{12}$ (۴)

$\frac{12}{7}$ (۳)

$\frac{8}{9}$ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵. نسبت ضریب KCl در واکنش (I) به ضریب آن در واکنش (II) پس از موازنه کدام است؟ متوسط



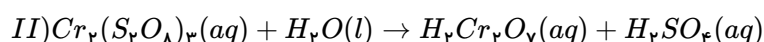
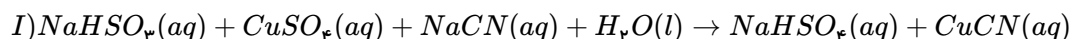
$\frac{2}{3}$ (۴)

۳ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۱۰۶. نسبت مجموع ضرایب مواد گوگردار در معادله موازنه‌شده واکنش (I) به مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده در معادله موازنه‌شده واکنش (II) کدام است؟ متوسط



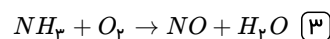
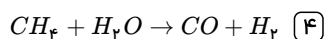
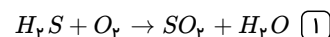
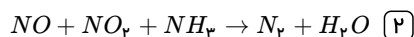
۰٫۶۷ (۴)

۱٫۲۵ (۳)

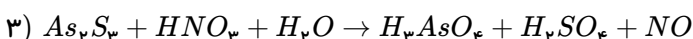
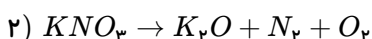
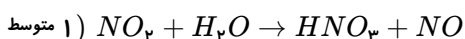
۱٫۳۳ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

۱۰۷. بعد از موازنه کردن، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها، از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در کدام واکنش از همه بیشتر است؟ متوسط



۱۰۸. چند مورد از مطالب زیر پس از موازنه واکنش‌های زیر، درست می‌باشند؟



الف) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (۱) نصف مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش (۲) است.

ب) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن در سمت چپ معادله (۳) به تعداد اتم اکسیژن در سمت راست معادله (۲) برابر ۳ است.

پ) در فرآورده‌های واکنش (۳) اختلاف ضریب H_2SO_4 به H_3AsO_4 برابر ۳ است.

ت) مجموع ضریب ترکیب‌های هیدروژن‌دار در واکنش‌های (۱) و (۳) برابر ۵۰ است.

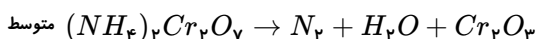
۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۰۹. نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد فرآورده به ماده یا مواد یونی موجود در فرآورده‌های واکنش زیر کدام است؟ متوسط



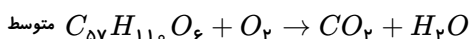
۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۶ (۱)

۱۱۰. تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده و فرآورده در معادله روبه‌رو برابر چند است؟ متوسط



۵۵ (۴)

۵۱ (۳)

۵۷ (۲)

۵۳ (۱)

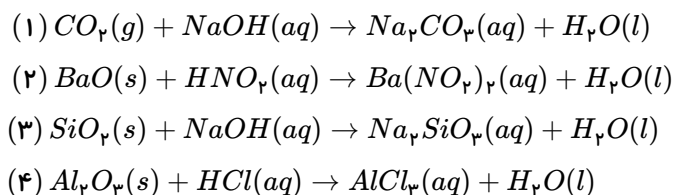
متوسط

۱۱۱. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در کدام گزینه پس از موازنه کمتر است؟



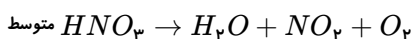
متوسط

۱۱۲. پس از موازنه، ضریب H_2O در معادله کدما واکنش زیر از همه بیشتر است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳. مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش زیر کدام است؟



۱۰ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۱۱ (۴)

۱۱۴. در معادله زیر، پس از موازنه کدام رابطه برقرار است؟



$b + f = d$ (۴) $a + 2c = 2f$ (۳) $a + c = d$ (۲) $2a + b = 2d$ (۱)

متوسط

۱۱۵. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) پس از موازنه کردن واکنش $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ می توان متوجه شد که به ازای هر مول C_3H_8 ، ۵ مول گاز اکسیژن مصرف می شود.

ب) از واکنش $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ می توان متوجه شد که از واکنش یک مول CH_4 ، به تقریب 1.0×10^{24} مولکول آب تولید می شود.

پ) در واکنش $NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$ نسبت ضریب NH_3 به H_2O برابر $\frac{3}{2}$ است.

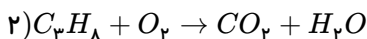
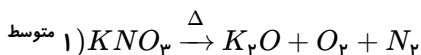
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

متوسط

۱۱۶. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش کدما گزینه، بیشتر از بقیه است؟



۱۱۷. با توجه به واکنش های روبه رو (پس از موازنه)، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



آ) مجموع ضرایب مواد در هر دو واکنش، یکسان و برابر ۱۳ است.

ب) ضریب استوکیومتری KNO_3 دو برابر ضریب N_2 است.

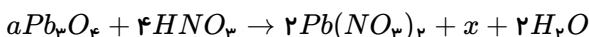
پ) مجموع ضرایب فرآورده ها پس از موازنه در واکنش (۱) برابر با ۸ است.

ت) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها و واکنش دهنده ها در واکنش (۲) برابر یک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

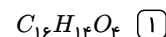
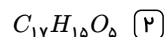
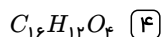
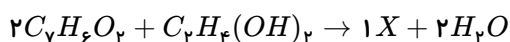
۱۱۸. با توجه به واکنش زیر، جای x و a کدام گزینه می تواند به درستی قرار گیرد؟



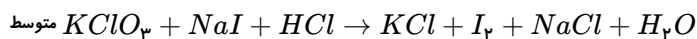
۱ - PbO (۱) ۱ - PbO_2 (۲) ۲ - $4PbO$ (۳) ۲ - $4PbO_2$ (۴)

۱۱۹. با توجه به واکنش موازنه شده زیر، فرمول ماده X کدام است؟

متوسط



۱۲۰. پس از موازنه واکنش زیر، نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها به مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده کدام است؟



متوسط

$$\frac{3}{4} \quad \text{[۴]}$$

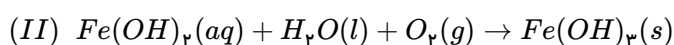
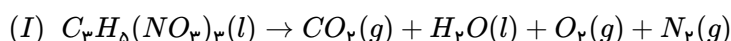
$$\frac{3}{5} \quad \text{[۳]}$$

$$\frac{9}{14} \quad \text{[۲]}$$

$$1 \quad \text{[۱]}$$

۱۲۱. نسبت مجموع ضرایب کل مواد در واکنش (II) به مجموع ضرایب فرآورده‌های واکنش (I) پس از موازنه کدام است؟

متوسط



$$\frac{11}{29} \quad \text{[۴]}$$

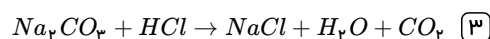
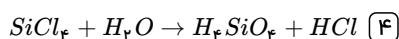
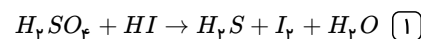
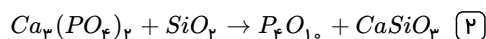
$$\frac{29}{11} \quad \text{[۳]}$$

$$\frac{11}{33} \quad \text{[۲]}$$

$$\frac{33}{11} \quad \text{[۱]}$$

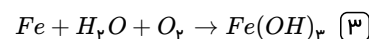
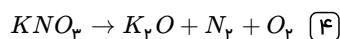
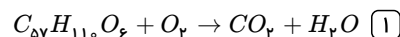
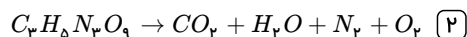
۱۲۲. مجموع ضرایب فراورده‌ها در کدام واکنش پس از موازنه، بزرگتر است؟

متوسط



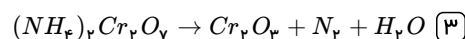
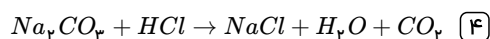
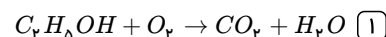
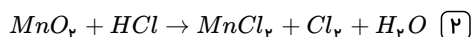
۱۲۳. در کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها کوچک‌تر است؟

متوسط



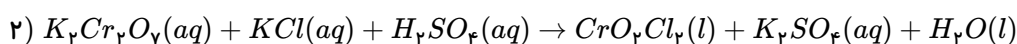
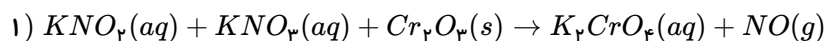
۱۲۴. مجموع ضرایب مواد فراورده در معادله موازنه شده کدام واکنش، بزرگ‌تر است؟

متوسط



۱۲۵. نسبت ضریب KNO_3 در واکنش «۱» به ضریب H_2O در واکنش «۲» پس از موازنه معادله‌های شیمیایی آن‌ها، کدام است؟

متوسط



$$\frac{1}{6} \quad \text{[۴]}$$

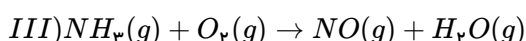
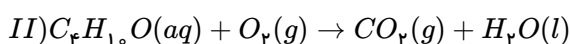
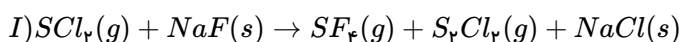
$$\frac{1}{3} \quad \text{[۳]}$$

$$1 \quad \text{[۲]}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{[۱]}$$

۱۲۶. با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، مجموع ضرایب فراورده‌های گازی در واکنش‌های (I)، (II) و (III) پس از موازنه کدام است؟

متوسط



$$16 \quad \text{[۴]}$$

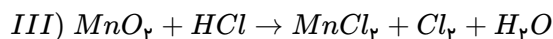
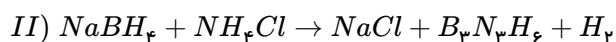
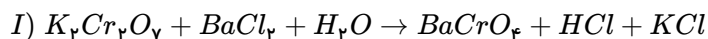
$$34 \quad \text{[۳]}$$

$$12 \quad \text{[۲]}$$

$$32 \quad \text{[۱]}$$

۱۲۷. پس از موازنه معادله واکنش‌های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

متوسط



۱) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I)، با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) برابر است.

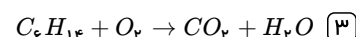
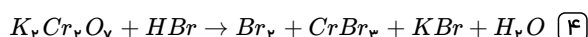
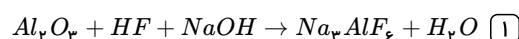
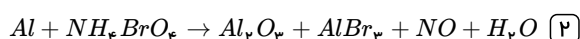
۲) در واکنش (II)، مجموع ضرایب مواد هیدروژن‌دار برابر ۱۶ است.

۳) ضریب HCl در واکنش (III)، دو برابر واکنش (I) است.

۴) در واکنش (II)، ضریب ۴ ماده با هم برابر است.

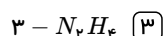
۱۲۸. ضریب استوکیومتری آب در کدام واکنش پس از موازنه از بقیه کمتر است؟

متوسط



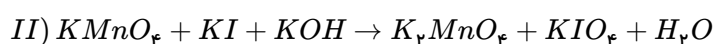
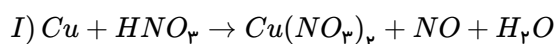
متوسط

۱۲۹. با توجه به معادله واکنش زیر، ماده X و ضریب a به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



متوسط

۱۳۰. اختلاف مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I) با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) پس از موازنه، کدام است؟



۸ (۴)

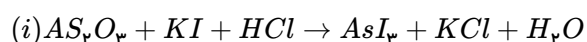
۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

متوسط

۱۳۱. نسبت مجموع ضرایب H_2O در دو واکنش (i) و (ii) به ضریب HCl در واکنش (ii) برابر است.



$\frac{11}{8}$ (۴)

$\frac{8}{11}$ (۳)

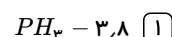
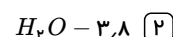
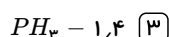
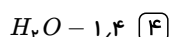
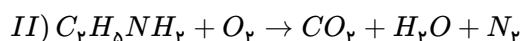
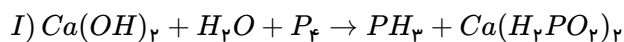
$\frac{11}{16}$ (۲)

$\frac{6}{11}$ (۱)

۱۳۲. با توجه به واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)، به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I)، کدام است و

متوسط

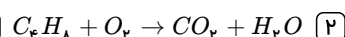
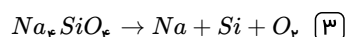
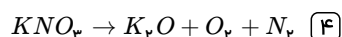
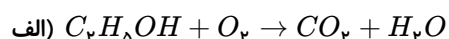
بزرگ‌ترین ضریب در واکنش (I)، مربوط به کدام ترکیب است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

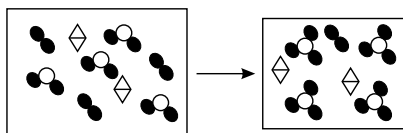


۱۳۳. نسبت ضریب استوکیومتری CO_2 در معادله موازنه شده واکنش (ب)، نسبت به ضریب این ماده در ماده موازنه شده واکنش (الف) برابر با ضریب

سخت

استوکیومتری O_2 در معادله موازنه شده کدامیک از واکنش‌های زیر است؟





۱۳۴. با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به درستی عبارت‌های زیر را کامل می‌کند؟ «نسبت
مجموع ضرایب مولی فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله نمادی این واکنش
است. همچنین با توجه به این شکل می‌توان گفت در این واکنش از کاتالیزگر استفاده
است.»
- A نسبت
● B
◇ C
- سخت

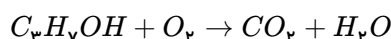
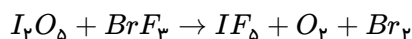
۲
۳، نشده (۴)

۵
۷، شده (۳)

۲
۳، شده (۲)

۷
۹، نشده (۱)

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



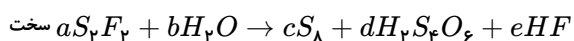
۶۶ (۴)

۸۶ (۳)

۳۰ (۲)

۹۰ (۱)

۱۳۶. با توجه به معادله روبه‌رو، پس از موازنه، کدام رابطه درست است؟



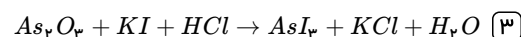
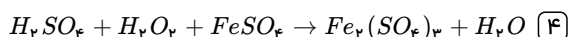
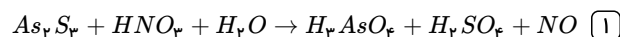
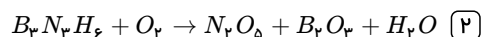
$a + e = c \times b$ (۴)

$a \times c = e$ (۳)

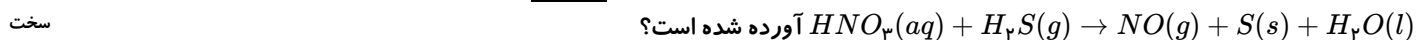
$a + d = c + b$ (۲)

$a + b = d + e$ (۱)

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



۱۳۸. در کدام گزینه پاسخ درست پرسش‌های (الف) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش‌های (پ) و (ت) در رابطه با واکنش



$(H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}) ({}^1_1H, {}^{14}_7N, {}^{16}_8O, {}^{32}_{16}S)$

(الف) در عنصر تولید شده، تعداد الکترون‌های با $n = 3$ چند برابر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ است؟

(ب) نسبت مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش موازنه شده به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها چند است؟

(پ) اختلاف تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت در عنصرهای سازنده نیتروژن مونوکسید (NO)، برابر با شماره گروه کدام عنصر در جدول دوره‌ای می‌باشد؟

(ت) حجم گاز مصرف شده برای تولید ۶۰ گرم مایع خالص در طی انجام این واکنش (در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر است)، چند لیتر است؟

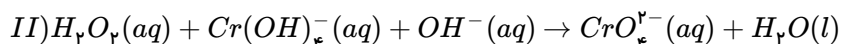
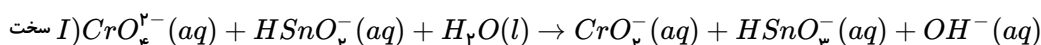
$60.37 A, \frac{9}{5}, 1$ (۴)

$60.38 X, \frac{9}{5}, \frac{3}{2}$ (۳)

$30.38 X, \frac{9}{5}, 1$ (۲)

$30.37 A, \frac{6}{5}, \frac{3}{2}$ (۱)

۱۳۹. درباره واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله، چه تعداد از مطالب پیشنهادشده، درست است؟



• در هر دو واکنش، ضریب استوکیومتری OH^- یکسان است.

• در واکنش I، به ازای مصرف یک مول $CrO_4^{2-}(aq)$ ، سه مول $HSnO_3^-(aq)$ تشکیل می‌شود.

• در واکنش II، به ازای تشکیل یک مول $CrO_4^{2-}(aq)$ ، ۷ مول واکنش‌دهنده مصرف می‌شود.

• مجموع ضرایب مولی فرآورده‌ها در واکنش‌های I و II، برابر با مجموع ضرایب مولی مواد شرکت کننده در واکنش اکسایش گلوکز است.

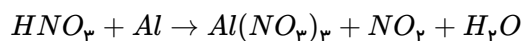
۲ (۴)

۱ (۳)

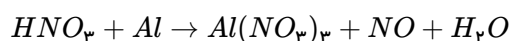
۴ (۲)

۳ (۱)

۱۴۰. نیتریک اسید غلیظ و رقیق در واکنش با فلز آلومینیم به ترتیب، گاز NO_2 و NO تولید می‌کند. پس از موازنه معادله‌های زیر، نسبت ضریب سخت HNO_3 در حالت غلیظ به حالت رقیق کدام است؟



غلیظ



رقیق

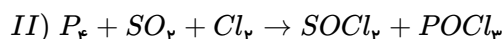
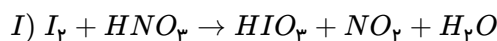
۲٫۵ (۴)

۱٫۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴۱. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های (I) و (II) پس از موازنه کدام است؟



۵۱ (۴)

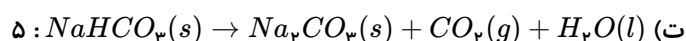
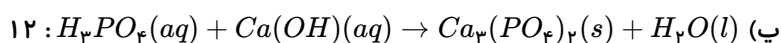
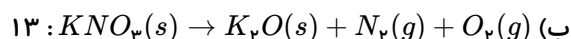
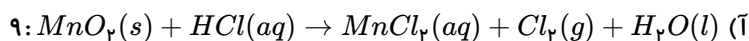
۵۰ (۳)

۴۹ (۲)

۴۸ (۱)

۱۴۲. مجموع ضرایب چه تعداد از واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟

سخت



۴ (۴)

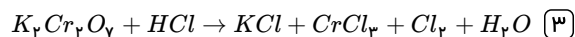
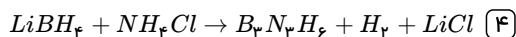
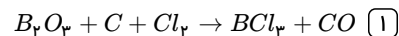
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

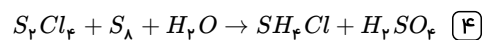
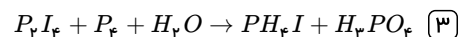
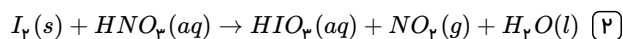
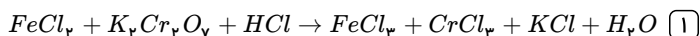
۱۴۳. تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟

سخت



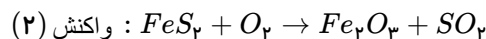
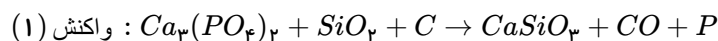
۱۴۴. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در کدام واکنش پس از موازنه، عدد بزرگتری است؟

سخت



۱۴۵. نسبت بالاترین ضریب در فراورده‌های واکنش (۱)، به پایین‌ترین ضریب در واکنش‌دهنده‌های واکنش (۲)، پس از موازنه معادله واکنش‌ها کدام است؟

سخت



۰٫۵ (۴)

۰٫۷۵ (۳)

۱ (۲)

۱٫۲۵ (۱)

چه بر سر هواکره می آوریم؟ رد پای کربن دی اکسید

۱۴۶. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟
متوسط
- * تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس CO_2 ، دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس SO_2 است.
* در فرمول مولکولی، اتمی که سمت چپ نوشته می شود، همواره اتم مرکزی است.
* دو اکسید بازی در میان اکسیدهای Na_2O ، CO_2 ، MgO و SO_2 وجود دارد.
* مقایسه رد پای کربن دی اکسید تولیدی از منابع مختلف به ازای تولید مقدار برق یکسان به صورت زیر است:
باد > انرژی خورشیدی > گرمای زمین > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۷. چه تعداد از عبارت های زیر، می تواند در مورد گاز اوزون صحیح باشد؟
متوسط
- الف) داشتن پایداری کمتر نسبت به گاز اکسیژن
ب) داشتن سه جفت الکترون پیوندی در ساختار خود
پ) آلایندۀ هواکره در لایۀ استراتوسفر
ت) نقش مفید و محافظتی در لایۀ تروپوسفر
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۸. اگر نیمی از برق مصرفی خانه ای از زغال سنگ و نیم دیگر آن از گاز طبیعی تهیه شود و مصرف ماهیانه این خانه برابر با $2000 kWh$ باشد، برای دفع CO_2 تولیدشده از منابع تهیه برق این خانه در هر سال، به چند درخت با میانگین قطر $14 cm$ نیاز است؟ (به ازای هر $1 kWh$ برق تولیدی با استفاده از زغال سنگ و گاز طبیعی به ترتیب $9 kg$ و $36 kg$ کربن دی اکسید تولید می شود و هر درخت با میانگین قطر $14 cm$ ، هر سال $20 kg$ کربن دی اکسید مصرف می کند).
متوسط
- ۱۵۲ (۱) ۷۵۶ (۲) ۱۵۱۲ (۳) ۷۶ (۴)

۱۴۹. چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟
متوسط
- الف) با افزایش pH آب در اثر انحلال کربن دی اکسید در آب دریاها و اقیانوس ها، زندگی مرجان ها و بقیۀ آبزیان به خطر می افتد.
ب) در ترکیب یونی که برای افزایش بهره وری خاک کشاورزی و کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان رسیده اند.
پ) تنوع آلایندۀ ها، در اثر سوختن گاز طبیعی نسبت به بنزین کمتر است.
ت) لایۀ اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۰. در میان منابع تولید جریان الکتریسیته، کمترین و بیشترین رد پای کربن دی اکسید را دارد. یک درخت تنومند ماهانه در حدود کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند.
متوسط
- ۱) خورشید - سوزاندن زغال سنگ - ۵۰ ۲) باد - سوزاندن زغال سنگ - ۴۱۶ ۳) خورشید - سوزاندن نفت خام - ۴۱۶ ۴) باد - سوزاندن نفت خام - ۵۰

۱۵۱. کدام موارد صحیح نیستند؟
متوسط
- الف) شیمی سبز شاخه ای از علم شیمی است که در آن شیمی دان ها تنها در جست و جوی فرایندها و فرآورده هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد.
ب) پلاستیک های سبز که زیست تخریب پذیرند از موادی مانند نشاسته که حاوی اکسیژن اند ساخته می شوند.
پ) اتانول و روغن های گیاهی نمونه هایی از سوخت های سبز هستند و به وسیلۀ جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه نمی شوند.
ت) کربن دی اکسید را می توان به جای رها کردن، در مکان های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد.
- ۱) الف - پ ۲) الف - ت ۳) ب - ت ۴) پ - ت

۱۵۲. کدام موارد (مورد) از مطالب زیر درست هستند؟

متوسط

(الف) تنها بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی از هواکره عبور کرده و به وسیله زمین جذب می شود.

(ب) تمامی پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین به وسیله گازهای گلخانه ای بازتابش می شوند.

(پ) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین $18^{\circ}C$ کاهش می یافت.

(ت) در گلخانه ها در تمامی فصل های سال، فرآورده های کشاورزی کشت می شود.

۱ (الف، ت) ۲ (ب، ت) ۳ (الف، پ) ۴ (ت)

۱۵۳. چه تعداد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

متوسط

(آ) بخش عمده ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می آیند، بازتابیده شده و به فضا برمی گردند.

(ب) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین تا $18^{\circ}C$ - کاهش می یافت.

(پ) همه گازهای موجود در هواکره باعث ایجاد اثر گلخانه ای می شوند.

(ت) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید، از خود پرتوهای فروسرخ گسیل می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۴. چند مورد از مطالب زیر نادرست می باشند؟

متوسط

(الف) در نیروگاه ها و مراکز صنعتی برای تبدیل CO_2 به مواد آلی آن را با CaO یا MgO واکنش می دهند.

(ب) اتان و روغن های گیاهی نمونه هایی از سوخت سبز می باشند که زیست تخریب پذیرند.

(پ) توسعه پایدار یعنی در تولید هر فرآورده همه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر بگیریم.

(ت) میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی اکسید هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۵. در مورد اوزون و اکسیژن کدام موارد درست می باشند؟

متوسط

(الف) دمای جوش و جرم مولی اوزون از اکسیژن بیش تر می باشد.

(ب) نسبت جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در اکسیژن بیش تر از اوزون می باشد.

(پ) واکنش $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ به طور عمده در لایه تروپوسفر انجام می شود.

(ت) اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است و بیش ترین مقدار اوزون در استراتوسفر وجود دارد.

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

۱۵۶. چند مورد از موارد زیر در رابطه با اوزون درست است؟

متوسط

(الف) در ساختار الکترون - نقطه ای اوزون برخلاف اکسیژن پیوند دوگانه دیده نمی شود.

(ب) در دمای 160 کلوین مایع است.

(پ) هنگام رعد و برق با گاز نیتروژن ترکیب می شود.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش موازنه شده تولید آن در تروپوسفر کوچک تر از مجموع این ضرایب در واکنش موازنه شده تولید آن در استراتوسفر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷. کدام موارد از مطالب زیر درباره شیمی سبز نادرست اند؟

متوسط

(الف) اتانول و روغن های گیاهی، سوخت های سبز هستند، زیرا در ساختار خود علاوه بر C و H دارای O نیز هستند.

(ب) کربن دی اکسید تولید شده در مراکز صنعتی را معمولاً به $MgCO_3$ و $CaCO_3$ تبدیل می کنند.

(پ) پلاستیک های سبز به دلیل نداشتن اکسیژن در مدت کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می گردند.

(ت) کربن دی اکسید را در میدان های گازی و چاه های نفتی در حال استخراج دفن می کنند.

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

متوسط

۱۵۸. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) جانداران ذره‌بینی، گاز اکسیژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

(ب) در واکنش آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها یک واحد بیشتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.(ج) کاتیون آلومینیم (III) با اکسیژن تشکیل Al_2O_3 می‌دهد که واکنش آن با کربن جامد به فرایند هال معروف است.

(د) اصطلاح لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از تروپوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۵۹. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

(الف) گاز نیتروژن به‌عنوان اصلی‌ترین جزء سازندهٔ هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

(ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر دو آلوتروپ اکسیژن برابر با ۲ است.

(پ) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین دوباره با طول موج‌های بلندتر و انرژی کمتر به هواکره برمی‌گردند.

(ت) تولید، حمل‌ونقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۰. با توجه به جدول زیر، اگر در یک نیروگاه برای تولید ۱۰۰۰ کیلووات ساعت برق، ۵۰٪ از زغال‌سنگ، ۳۰٪ درصد از نفت خام و مابقی از گاز

متوسط

طبیعی به‌عنوان منبع سوخت استفاده شود، چند کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید تولید خواهد شد؟

مقدار CO_2 تولیدشده (kg)	منبع تولید برق	برق تولیدشده ($kW \cdot h$)
$0.9y$	زغال‌سنگ	y
$0.7y$	نفت خام	
$0.36y$	گاز طبیعی	

۷۳۲ (۴)

۶۶۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۱۹۶۰ (۱)

۱۶۱. اگر میانگین CO_2 تولیدشده توسط یک خودرو، ۲۵۰ گرم در یک کیلومتر باشد و هر خودرو به‌طور متوسط روزانه ۵۰ کیلومتر را طی کند، تعداددرخت لازم با قطر ۳۰ سانتی‌متر برای مصرف CO_2 تولید شده هر خودرو در طی یک سال کدام است؟ (هر درخت با قطر تقریبی ۳۰ سانتی‌متر، ۵۵

متوسط

کیلوگرم CO_2 در سال مصرف می‌کند)

۹۲ (۴)

۸۳ (۳)

۴۱ (۲)

۲۳ (۱)

متوسط

۱۶۲. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) گاز کربن‌دی‌اکسید، مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که در اثر سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.

(۲) هرچه مقدار کربن‌دی‌اکسید واردشده به طبیعت زیادت‌تر باشد، ردپای ایجادشده سنگین‌تر و اثر آن ماندگارتر است.

(۳) در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای کاهش مقدار CO_2 تولیدشده می‌توان این گاز را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش داد.

(۴) طول موج پرتوهای خورشیدی تابیده‌شده به زمین، بلندتر از طول موج پرتوهای بازتابیده‌شده از سطح زمین است.

۱۶۳. کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

متوسط

الف) مقدار گاز گلخانه‌ای CO_2 ، در سده اخیر در هواکره به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.

ب) با افزایش مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید در هواکره، مساحت برف ذوب‌شده در نیمکره شمالی کاهش می‌یابد.

پ) میزان بالا آمدن سطح آب‌های آزاد و افزایش میانگین دمای کره زمین با افزایش مقدار CO_2 در هواکره رابطه مستقیم دارد.

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

ث) اگر گاز CO_2 در هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به $18^\circ C$ - کاهش می‌یافت.

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

۱۶۴. اگر به‌طور میانگین هر خودروی سمند تاکسی روزانه ۵۰ کیلومتر مسافت طی کند و در شهر تهران ۱۸۰۰۰ تاکسی سمند وجود داشته باشد (هر

خودروی سمند به‌ازای یک کیلومتر مسافت طی‌شده به‌طور میانگین ۲۶۰ گرم کربن‌دی‌اکسید وارد هوا کره می‌کند) برای از بین بردن ردپای

کربن‌دی‌اکسید حاصل از این تعداد خودرو در یک سال؛ چند درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸ سانتی‌متر لازم است؟ (هر درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸ سانتی‌متر سالانه

متوسط

حدود ۳۶ کیلوگرم کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند.)

- ۱) ۶۷۲۵۰۰ ۲) ۳۷۲۵۰۰ ۳) ۱۳۷۲۵۰۰ ۴) ۲۳۷۲۵۰۰

۱۶۵. منبع تولید برق خانه A نفت خام و خانه B زغال سنگ است. اگر جرم کربن دی اکسید تولیدی در یک ماه خانه B دو برابر خانه A باشد، نسبت

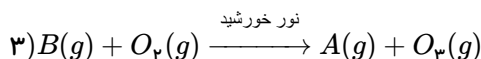
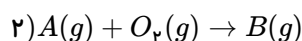
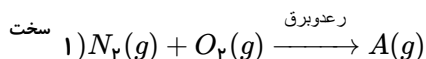
برق مصرفی خانه A به برق مصرفی خانه B در یک ماه به تقریب کدام است؟ (مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه به ازای هر کیلووات ساعت

سخت

برای نفت خام و زغال سنگ به ترتیب برابر ۰٫۷ و ۰٫۹ کیلوگرم است.)

- ۱) ۱٫۵ ۲) ۰٫۶۴ ۳) ۰٫۷۷ ۴) ۰٫۳۳

۱۶۶. با توجه به معادله واکنش‌های داده‌شده، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)



• A و B هر دو گاز قهوه‌ای‌رنگ هستند که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند.

• اولین واکنش در این واکنش‌ها نسبت به دو واکنش دیگر، میل کمتری به انجام دارد.

• طی این سه واکنش، به‌ازای مصرف ۴ مول اکسیژن، دو مول گاز اوزون تولید می‌شود.

• ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای‌رنگ در واکنش تولید آن، با ضریب استوکیومتری در واکنش مصرف آن برابر است.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۶۷. میزان مصرف انرژی الکتریکی در یک سال برای خانواده‌ای که از گاز طبیعی برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌کند؛ به‌طور میانگین برابر ۷۳۰۰ کیلووات ساعت است، در صورتی که این خانواده برای تولید برق از انرژی خورشیدی استفاده کند، نسبت تقریبی درخت‌های لازم با قطر ۱۷ سانتی‌متر در یک سال برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید در حالت اول به دوم چقدر است؟

سخت

منبع تولید انرژی	گاز طبیعی	انرژی خورشید
مقدار کربن دی‌اکسید تولیدی بر حسب kg به‌ازای هر کیلووات ساعت	۰٫۳۶	۰٫۰۵

میانگین قطر درخت (سانتیمتر)	۱۳ - ۸	۲۱ - ۱۴
مقدار کربن دی‌اکسید مصرفی در یک سال (کیلوگرم)	۹٫۴	۱۹٫۱

۱۴٫۴ (۴)

۷٫۲ (۳)

۲۱٫۶ (۲)

۳٫۶ (۱)

۱۶۸. جدول زیر تغییرات دمای (برحسب $^{\circ}C$) یک گلخانه در یک روز زمستانی در ساعت‌های مختلف از یک شبانه‌روز را که در حالت‌های مختلف اندازه‌گیری شده، نشان می‌دهد با توجه به آن چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

سخت

ساعت شبانه روز	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴
حالت اول	۲	۵	۷	۶	۴	۳
حالت دوم	۱۴	۱۴٫۵	۱۴	۱۴٫۵	۱۳٫۵	۱۴
حالت سوم	۱۵	۱۵٫۵	۱۵	۱۵٫۵	۱۴٫۵	۱۵

(الف) حالت اول مربوط به تغییرات دما در بیرون گلخانه است و تغییرات دما را در نبود لایه پلاستیکی گلخانه نشان می‌دهد.

(ب) حالت دوم مربوط به تغییرات دما در درون گلخانه و تقریباً همانند اثر گلخانه و تقریباً همانند اثر گازهای هواکره بر روی دمای کره زمین است.

(پ) اگر افزایش ضخامت لایه پلاستیکی در حالت سوم انجام شده باشد، این تغییرات تقریباً همانند اثر افزایش مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره است.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت

۱۶۹. 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 پرتوهای با طول موج بلندتر دوباره ساطع می‌کند.

سخت

۱۷۰. چند مورد از مطالب زیر در مورد شیمی سبز نادرست می‌باشند؟

(الف) وجه اشتراک فراورده سوختن بنزین، زغال سنگ و هیدروژن در ساختار لوویس خود دارای ۴ الکترون ناپیوندی است.

(ب) سوختن زغال سنگ، بیشترین آلاینده و کمترین گرما را تولید می‌کند، هرچند ارزان‌ترین سوخت محسوب می‌شود.

(پ) در اثر سوختن اتانول مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۴ خواهد بود.

(ت) به ازای هر ریال هزینه برای تأمین انرژی، میزان انرژی تولید شده در مصرف گاز هیدروژن کمتر از زغال سنگ است.

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۱۷۱. آهن مورد نیاز برای صنایع را می توان طی واکنش زیر تهیه کرد. اگر در یک کارخانه مقدار ۷۰ تن آهن تولید شده باشد، حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP ، چند مترمکعب بوده و برای جذب CO_2 تولیدی توسط نوعی درخت با قطر ۱۴ تا ۲۱ سانتی متر چه تعداد از این درخت لازم است؟ (هر درخت با قطر ۱۴ تا ۲۱ سانتی متر سالانه حدود ۲۰ کیلوگرم CO_2 مصرف می کند). ($Fe = 56, O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)
 درخت با قطر ۱۴ تا ۲۱ سانتی متر سالانه حدود ۲۰ کیلوگرم CO_2 مصرف می کند. (معادله واکنش موازنه شود).
 $Fe_2O_3(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$

۴۱۲۵، ۴۲۰۰۰ (۴)

۴۱۲۵، ۴۲۰۰ (۳)

۴۰۰۰، ۴۲۰۰ (۲)

۴۰۰۰، ۴۲۰۰۰ (۱)

۱۷۲. میزان مصرف روزانه انرژی الکتریکی یک کارگاه ۱۱۲ کیلووات ساعت است. اگر برای تولید ۶۰٪ الکتریسیته مصرفی این کارگاه از نفت خام و ۴۰٪ دیگر از گاز طبیعی استفاده شده باشد، در طی یک سال، برای از بین بردن رد پای کربن دی اکسید تولید شده به طور تقریبی حداقل به چند درخت با قطر ۱۱ cm نیاز است؟ (سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید).
 سخت

منبع برق تولید شده	نفت خام	گاز طبیعی
مقدار CO_2 تولید شده به ازای یک کیلووات ساعت (kg)	۰٫۷	۰٫۳۶

میانگین قطر درخت (cm)	≤ 3	$4 - 7$	$8 - 13$
مقدار CO_2 (kg) مصرفی در طی یک سال	۱	۴٫۴	۹٫۴

۲۴۵۳ (۴)

۲۲۳۵ (۳)

۲۱۵۳ (۲)

۲۰۵۳ (۱)

۱۷۳. با توجه به جدول زیر، چه تعداد از عبارت های داده شده در مورد A تا F نادرست است؟
 سخت

نام سوخت	بنزین	هیدروژن	زغال سنگ	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده ()	۴۸	D	C	F
فراورده های سوختن	CO, CO_2, H_2O	H_2O	CO, CO_2, H_2O, A	B, CO_2, H_2O
قیمت هر گرم (به ریال)	۱۴	E	۴	۵

آ) A و B به ترتیب SO_3 و CO است. (ب) C از D و F و ۴۸، کمتر است.

پ) D از F و ۴۸، بیشتر است. (ت) E بیشتر از ۱۴ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

اثر گلخانه ای

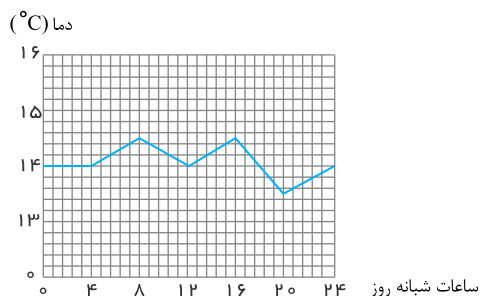
۱۷۴. چند مورد از عبارت های زیر درباره اثر گلخانه ای درست است؟

متوسط (آ) میزان تغییرات دما در درون گلخانه کمتر از بیرون گلخانه است و نمودار زیر می تواند مربوط به تغییر دما درون گلخانه باشد.

(ب) در هواکره وجود گازهای CO_2 ، H_2O و N_2 همانند لایه پلاستیکی درون گلخانه عمل می کنند.

(پ) بخش عمده تابش خورشیدی توسط مولکول های هواکره جذب می شود.

(ت) زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۵. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) رد پای کربن دی اکسید نشان می دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار از این گاز تولید و وارد هواکره می شود. متوسط
- (ب) در سال های اخیر با افزایش CO_2 در هواکره، میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش یافته است.
- (پ) بخش عمده پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می شود.
- (ث) زمین بخش عمده ای از گرمای جذب شده در اثر تابش پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۶. کدام گزینه درست است؟

- متوسط
- (۱) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول ها و دیگر ذره های موجود در آن برخورد می کند و بخش زیادی از آن به سطح زمین می رسد.
- (۲) اگر لایه گازهای گلخانه ای وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین $18^\circ C$ کاهش می یافت.
- (۳) از پرتوهای خورشیدی که از هواکره عبور می کند و به سمت زمین گسیل می شود، بخش عمده آن بازتابیده شده و به فضا برمی گردد.
- (۴) هرچه مقدار گازهای CO_2 ، H_2O و ... در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

۱۷۷. همه عبارت های زیر درست اند؛ به جز

- متوسط
- (۱) حداکثر گستره تغییر دمای درون یک گلخانه در یک روز سرد زمستانی، حدود یک درجه سلسیوس است.
- (۲) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول ها و دیگر ذره های آن برخورد کرده و تنها بخش کوچکی از آن به وسیله هواکره جذب می شود.
- (۳) اگر هواکره زمین وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 255 کلوین کاهش می یافت.
- (۴) گازهای گلخانه ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می شوند و زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد.

شیمی سبز و توسعه پایدار

۱۷۸. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- متوسط
- (آ) در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی، انواع آلاینده های CO ، CO_2 ، C_xH_y ، NO ، NO_2 و SO_3 وارد هواکره می شود.
- (ب) هر چقدر یک درخت قطورتر باشد، CO_2 بیشتری را در سال مصرف می کند.
- (پ) پلاستیک های زیست تخریب ناپذیر بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند.
- (ت) کلسیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید از جمله ترکیباتی هستند که در نیروگاه ها و مراکز صنعتی برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی استفاده می شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹. چند مورد از عبارت های زیر در ارتباط با سوخت های سبز درست است؟

- متوسط
- (آ) در ساختار آن ها افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.
- (ب) از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و دانه های روغنی به دست می آید.
- (پ) زیست تخریب پذیر هستند و به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند.
- (ت) اتانول و روغن های گیاهی نمونه ای از این نوع سوخت ها هستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- متوسط
- (آ) پلاستیک های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته، ساخته و در مدت زمان کوتاهی تجزیه می شوند.
- (ب) یکی از راه های تبدیل کربن دی اکسید به مواد معدنی، واکنش آن با کلسیم کربنات است.
- (پ) تولید، حمل و نقل و نگهداری فراوان ترین عنصر در جهان به علت فراوانی زیاد، هزینه کمی دارد.
- (ت) سوخت های سبز موادی زیست تخریب پذیرند که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

متوسط

۱۸۱. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در شیمی سبز، شیمی‌دان‌ها به دنبال کاهش یا توقف تولید و مصرف مواد شیمیایی هستند که رد پای سنگینی روی کره زمین به جای می‌گذارند.
- سوخت‌های سبز موادی زیست‌تخریب‌پذیر هستند که به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای کاهش مقدار CO_2 ، این گاز را با کلسیم کربنات یا منیزیم کربنات واکنش می‌دهند.
- شمار انواع آلاینده‌های حاصل از سوختن هیدروژن در مقایسه با بنزین و زغال‌سنگ کمتر است.

۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

متوسط

۱۸۲. کدام گزینه در رابطه با سوخت‌های فسیلی نادرست است؟

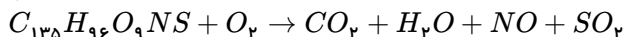
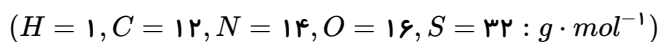
- ۱) گرمای آزاد شده (برحسب کیلوژول بر گرم) از سوختن سوختی که فراوان‌ترین عنصر در جهان است، بیشتر از سایرین است.
- ۲) بنزین و گاز طبیعی از نظر تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن، مشابه یکدیگرند.
- ۳) به دلیل پرهزینه بودن تولید، حمل‌ونقل و نگهداری هیدروژن، جایگزین شدن سوخت‌های فسیلی توسط هیدروژن توجیه زیست‌محیطی و اقتصادی ندارد.
- ۴) مصرف زغال‌سنگ به عنوان سوخت اگرچه هزینهٔ کمتری از سایر سوخت‌ها دارد؛ اما استفاده از آن در راستای تحقق اهداف شیمی سبز نیست.

سخت

۱۸۳. کدام گزینه در مورد سوخت‌های فسیلی (انواع سوخت) درست است؟

- ۱) سوختی که کمترین انواع فراورده را بر اثر سوختن ایجاد می‌کند، بهترین نسبت قیمت به‌ازای هر کیلوژول انرژی دارد.
- ۲) گرمای آزاد شده از سوختن ۲ گرم زغال‌سنگ، بیشتر از گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین است.
- ۳) هر فراوردهٔ احتمالی حاصل از سوختن این سوخت‌ها، سه پیوند اشتراکی دارد.
- ۴) به‌ازای سوختن جرم‌های برابر از بنزین و گاز طبیعی، گرمای آزاد شده از سوختن گاز طبیعی، ۱۲٫۵ درصد بیشتر از گرمای سوختن بنزین است.

۱۸۴. اگر جرم بخار آب حاصل از سوختن مقداری زغال‌سنگ (با جرم مولی $1906g \cdot mol^{-1}$) طبق معادلهٔ موازنه‌نشدهٔ زیر با جرم آب حاصل از سوخت سوختن مقداری هیدروژن برابر باشد، گرمای حاصل از سوختن زغال‌سنگ چند برابر گرمای تولید شده در واکنش سوختن هیدروژن است؟ (گرمای حاصل از سوختن زغال‌سنگ و هیدروژن را به ترتیب ۳۰ و ۱۴۳ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)



۱) ۱٫۵۶ ۲) ۲٫۵۵ ۳) ۳٫۱۲ ۴) ۴٫۱۶

اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره

متوسط

۱۸۵. اگر مخلوطی از گازهای آرگون، اکسیژن و اوزون را سرد کنیم، ترتیب مایع شدن گازها چگونه است؟؟

۱) اوزون - اکسیژن - آرگون ۲) آرگون - اکسیژن - اوزون ۳) آرگون - اوزون - اکسیژن ۴) اکسیژن - آرگون - اوزون

۱۸۶. پاسخ صحیح دو سؤال زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ بیان شده است؟

متوسط

الف) چرا با وجود مقدار کم گاز O_3 در استراتوسفر، این گاز در اثر برخورد فرابنفش تمام نمی‌شود؟
ب) چرا در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌کنند؟

- ۱) در اثر رعدوبرق دوباره ایجاد می‌شود - نقطهٔ جوش O_3 بیشتر از O_2 است.
- ۲) واکنش برگشت‌پذیر است - واکنش‌پذیری O_3 بیشتر از O_2 است.
- ۳) O_3 از لایه‌های بالاتر وارد لایهٔ استراتوسفر می‌شود - واکنش‌پذیری O_3 بیشتر از O_2 است.
- ۴) فرآورده‌های حاصل از تجزیهٔ O_3 مجدداً با هم واکنش داده و این گاز را می‌سازند - در دمای بالا انحلال می‌یابد.

۱۸۷. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

آ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، برگشت پذیر است.

ب) گاز اوزون را در لایه های استراتوسفر و تروپوسفر می توان یافت.

پ) هر مولکول اوزون در اثر برخورد تابش پرتوهای پراثری فرابنفش، به دو مولکول اکسیژن جدا از هم تبدیل می شود.

ت) رنگ قهوه ای هوای آلوده کلان شهرها به خاطر وجود اوزون تروپوسفری است.

۱) آوب ۲) پوت ۳) آوپ ۴) بوت

۱۸۸. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

متوسط

• شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس مولکول های کربن مونوکسید و اوزون، یکسان است.

• واکنش $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow N_2O(g) + O_3(g)$ جزء واکنش های مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری است.

• با سرد کردن مخلوط گازی حاوی مولکول های اکسیژن و اوزون، ابتدا O_3 به حالت مایع درمی آید.

• پایداری مولکول های اکسیژن از مولکول های اوزون بیشتر است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۸۹. پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) چند مورد از ویژگی های «نقطه جوش، واکنش پذیری، سطح انرژی، شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار لوویس» در اوزون بیشتر از اکسیژن است؟

متوسط

ب) کدام واکنش در لایه استراتوسفر سبب حذف پرتوهای فرابنفش خورشید می شود؟

پ) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری از اکسید قهوه ای رنگ نیتروژن در حضور نور خورشید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد چند است؟

۱) ۳، پرتوی فروسرخ + $O_2 + O \rightarrow$ پرتوی فرابنفش + O_3 ، ۵ ۲) ۴، پرتوی فروسرخ + $2O_2 \rightarrow$ پرتوی فرابنفش + O_3 ، ۴

۳) ۳، پرتوی فروسرخ + $2O_2 \rightarrow$ پرتوی فرابنفش + $O_3 + O$ ، ۵ ۴) ۴، پرتوی فروسرخ + $O_2 + O \rightarrow$ پرتوی فرابنفش + O_3 ، ۴

متوسط

۱۹۰. کدام مورد در ارتباط با اوزون و اکسیژن (O_2) درست نیست؟

۱) شکل های مختلف مولکولی از عنصر اکسیژن هستند که خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

۲) واکنش پذیری، جرم مولی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیشتر است.

۳) حضور مولکول های اوزون همانند مولکول های اکسیژن در همه بخش های هواکره، برای زندگی موجودات زنده حیاتی است.

۴) در ساختار لوویس اوزون، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۹۱. چه تعداد از عبارت های زیر، درست هستند؟

الف) با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول های اوزون در لایه استراتوسفر، یکی از اتم های اکسیژن در مولکول های اوزون جدا شده و مولکول های اکسیژن به همراه اتم اکسیژن تولید می شود.

متوسط

ب) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری در هوای آلوده از گاز نیتروژن دی اکسید و اکسیژن با حضور نور خورشید، مجموع ضرایب اکسیدهای نیتروژن با مجموع ضرایب آلوتروپ های اکسیژن برابر است.

پ) هر دو آلوتروپ اکسیژن در لایه های تروپوسفر و استراتوسفر یافت می شوند.

ت) در واکنش فراوان ترین جزء هواکره با گاز اکسیژن در اثر رعد و برق و در دمای بالا، گاز قهوه ای رنگ تولید می شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۱۹۲. کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

الف) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول اوزون و اکسیژن برابر است.

ب) هنگامی که تابش فروسرخ به مولکول اوزون می رسد، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم های اکسیژن می شکند و به $O(g)$ و $O_2(g)$ تبدیل می شود.

پ) در لایه استراتوسفر که لایه اوزون بخشی از آن است، بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش جذب می شود.

ت) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشتناپذیر است و این واکنش، نقش محافظتی و ثابت ماندن مقدار اوزون را در لایه تروپوسفر بر عهده دارد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «پ» و «ت» ۳) «الف» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

۱۹۳. کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با اکسیژن و اوزون درست است؟

متوسط

الف) نقطه جوش اوزون از نقطه جوش اکسیژن کمتر است.

ب) برگشت پذیری واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، باعث ثابت ماندن مقدار آن در استراتوسفر شده است.

پ) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در آرایش الکترون - نقطه ای اوزون، ۱٫۵ برابر این تعداد در اکسیژن است.

ت) اوزون تروپوسفری در مقایسه با اکسیژن، واکنش پذیری کمتری داشته و آلایندۀ هواکره به شمار می رود.

- ۱) الف، پ ۲) الف، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

سخت

۱۹۴. کدام عبارت ها از مطالب زیر نادرست است؟

آ) اگر در مولکول XO_2 یک پیوند یگانه، یک پیوند دوگانه و یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی وجود داشته باشد، در آخرین زیرلایه اتم X ، ۴ الکترون وجود دارد.

ب) در معادله $NaOH + Al_2O_3 + HF \rightarrow Na_3AlF_6 + H_2O$ ، پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر ۸ است.

پ) گازهای گلخانه ای مانع از خروج بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده توسط زمین به صورت فروسرخ می شود.

ت) مقدار اکسیژن لازم برای تولید یک مول O_3 از یک مول NO_2 ، ۲ برابر مقدار اکسیژن لازم برای تولید یک مول NO ، از یک مول NO است.

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

رفتار گازها قوانین گازها

متوسط

۱۹۵. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

• حجم گازها و مایعات، با حجم ظرف محتوی آنها برابر است.

• باز کردن در ظرف حاوی آب و بخار آن، سبب می شود که گاز موجود در بالای مایع درون ظرف، حجم بیشتری در اختیار داشته باشد.

• قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب افزایش حجم بادکنک ها می شود.

• در دما و فشار یکسان، جرم یک لیتر گاز C_2H_4 با جرم یک لیتر گاز N_2 برابر است.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

متوسط

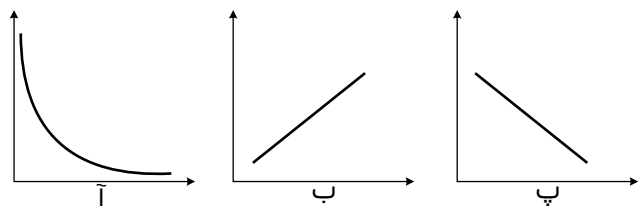
۱۹۶. اگر در دمای ثابت بخواهیم حجم گازی ۲۰٪ کاهش یابد، فشار آن را چند درصد باید افزایش بدهیم؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۳۰

۱۹۷. برای یک نمونه گاز، در دمای ثابت نمودار تغییرات فشار (P) بر حسب حجم (V) به صورت و در فشار ثابت، نمودار تغییرات حجم (V)

متوسط

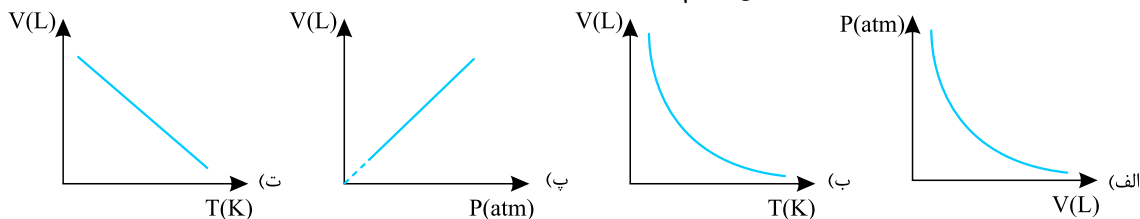
بر حسب دما (T) به صورت است. (از راست به چپ بخوانید)



- ۱) آ - پ
۲) پ - ب
۳) آ - آ
۴) آ - ب

متوسط

۱۹۸. نمودار در ثابت در رابطه با گازها و قوانین حاکم بر آنها درست است.



- ۱) «الف» - دمای
۲) «پ» - دمای
۳) «ت» - فشار
۴) «ب» - فشار

۱۹۹. در دما و فشار ثابت، ۴ مول از یک نمونه گاز، حجمی برابر ۳۶ لیتر دارد. چند مول گاز به نمونه بیفزائیم تا حجم آن ۲۵ درصد افزایش یابد و حجم

متوسط

نهایی مخلوط به چند لیتر می رسد؟

- ۱) ۴۰ - ۱ ۲) ۴۵ - ۱ ۳) ۴۰ - ۲ ۴) ۴۵ - ۲

۲۰۰. با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از موارد داده شده درست‌اند؟ سخت

• نمودار (I) می‌تواند مربوط به تغییرات حجم بر حسب دما باشد (با فرض ثابت بودن n و p).
• در شکل (II)، تفاوت فشار گاز دو نقطه X و Y برابر ۰.۲۶۴ atm است.
• در شکل (III) برای افزایش حجم تا نقطه H ، دمای گاز باید ۲۵ درصد افزایش یابد.

(I) (II) (III)

• اگر در شکل (III) با افزودن دو ذره، همزمان دما به نصف کاهش یابد، حجم گاز ۶۲٫۵ درصد کاهش می‌یابد. (فشار را ثابت و هر ذره را هم ارز ۰٫۱ مول در نظر بگیرید)

۳ (۴)

۱ (۳)

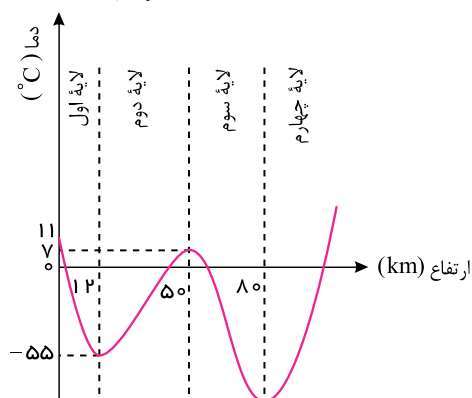
۲ (۲) صفر

۲ (۱)

۲۰۱. با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات تقریبی دما را در لایه‌های مختلف هواکره نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ سخت

(آ) لایه دوم، استراتوسفر نام دارد و غلظت گاز اوزون در آن بیش‌تر از لایه تروپوسفر است.

(ب) جرم گازهای موجود در لایه‌های دوم، سوم و چهارم به تقریب $\frac{1}{4}$ جرم گازهای موجود در لایه اول است.



(پ) اگر در ارتفاع ۱۲ km ، فشار هوا ۰.۲ atm باشد، ۱۰.۹ لیتر هوا در این نقطه به تقریب معادل ۱۲ مول هوا است.

(ت) با توجه به ضخامت لایه دوم به طور میانگین، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در این لایه، دما ۱.۷ کلوین افزایش می‌یابد.

(ث) در لایه چهارم علاوه بر یون‌های تک‌اتمی، یون‌های چنداتمی نیز وجود دارد.

۴ (۴) ت و ث

۳ (۳) ب، پ و ت

۲ (۲) آ، پ و ث

۱ (۱) آ و ب

۲۰۲. مخلوطی از ۳.۲ گرم گاز متان و مقداری گاز هیدروژن در فشار و دمای مشخص وجود دارد. اگر در همان شرایط، ۸ گرم دیگر گاز متان به مخلوط اضافه کنیم و حجم مخلوط ۲ برابر شود، درصد مولی هیدروژن در مخلوط نهایی کدام است؟ ($C = ۱۲$, $H = ۱$: gmol^{-1}) سخت

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۳۰ (۲)

۴۰ (۱)

۲۰۳. ۲.۲۵ گرم از گازی با فرمول C_xH_y تحت فشار ۴.۵ اتمسفر و دمای ۸۱۹ K حجمی برابر با ۱.۱۲ L اشغال می‌کند اختلاف x و y چقدر است؟ ($C = ۱۲$, $H = ۱$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) سخت

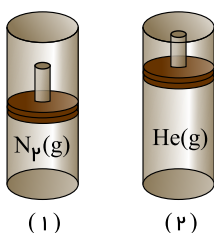
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۰۴. دو سیلندر مشابه که داخل آنها گاز نیتروژن (سیلندر ۱) و گاز هلیوم (سیلندر ۲) در شرایط یکسان وجود دارد، در اختیار داریم. اگر جرم گاز نیتروژن، ۵ برابر جرم گاز هلیوم باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($N = 14, He = 4 : g \cdot mol^{-1}$)



- ارتفاع پیستون در سیلندر حاوی گاز هلیوم، ۱٫۴ برابر سیلندر حاوی گاز نیتروژن است.
- شمار اتمهای سیلندر «۱» بیشتر از شمار اتمهای سیلندر «۲» است.
- چگالی گاز در دو سیلندر با یکدیگر برابر است.
- شمار مولکولها در سیلندر «۱»، نصف شمار اتمها در سیلندر «۲» است.

یک [۱] دو [۲] سه [۳] چهار [۴]

۲۰۵. کدام گزینه درست است؟

- ۱) گازی درون سیلندر با پیستون متحرک به حجم یک لیتر قرار دارد. اگر فشار گاز را دو برابر و دمای آن را (برحسب کلوین) نصف کنیم، حجم آن به ۴ لیتر می‌رسد.
- ۲) اگر فشار ۴۵ لیتر گاز اکسیژن را در دمای ثابت از ۲ atm به ۱٫۲ atm کاهش دهیم، حجم گاز به تقریب ۶۶٫۶٪ کاهش می‌یابد.
- ۳) در دمای مشخص، حجم یک نمونه گاز برابر ۳٫۵ لیتر است. اگر در فشار ثابت، دمای این نمونه را ۴۰٪ کاهش دهیم، حجم گاز به ۲٫۴ لیتر می‌رسد.
- ۴) در دما و فشار یکسان، اگر حجم گاز A، دو برابر حجم گاز Z باشد، شمار مولهای گاز A نیز دو برابر شمار مولهای گاز Z است.

شرایط استاندارد (STP) و مسائل آن

۲۰۶. تعداد اتمهای موجود در چند گرم گاز نیتروژن، ده برابر تعداد اتمهای اکسیژن در ۱۱۲/۰ لیتر گاز گوگردتری‌اکسید تحت شرایط استاندارد است؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۰٫۲۱ [۱] ۲٫۱ [۲] ۰٫۹۳ [۳] ۹٫۳ [۴]

۲۰۷. شمار اتمهای اکسیژن در ۱۱۲/۰ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد، برابر شمار اتمها در چند گرم آرگون است؟ ($Ar = 40 g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۰٫۸ [۱] ۰٫۴ [۲] ۰٫۲ [۳] ۰٫۱ [۴]

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

I) یک نمونه گاز نیتروژن در دمای $27^{\circ}C$ و فشار یک اتمسفر، $20L$ حجم دارد. اگر دمای این نمونه گاز را به $177^{\circ}C$ و فشار آن را به دو اتمسفر برسانیم حجم آن به چند لیتر می‌رسد؟

متوسط

II) در شرایط STP جرم ۱٫۱۲ لیتر گاز متان چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۸ - ۱۵ [۱] ۱٫۶ - ۲۰ [۲] ۱٫۶ - ۱۵ [۳] ۰٫۸ - ۲۰ [۴]

۲۰۹. تعداد اتمهای اکسیژن در کدامیک از گزینههای زیر بیشتر از همه است؟ (همه گازها در شرایط STP قرار دارند، $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

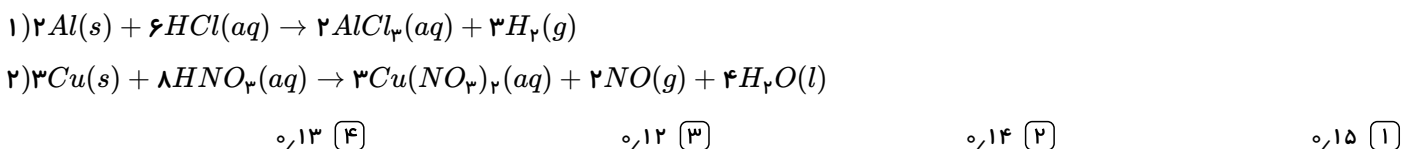
متوسط

۱) ۳۲٫۴ گرم گاز دی نیتروژن پنتاکسید
۲) ۱۳٫۴۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید
۳) ۰٫۳ مول گلوکز
۴) ۲۷٫۲ گرم گاز اوزون

۲۱۰. کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط
- (۱) در دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ ، حجم 4 مول گاز CO_2 با حجم 8 گرم گاز H_2 یکسان است.
- (۲) در شرایط استاندارد مطابق واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ ، برای تولید $5.6 L$ گاز کربن دی اکسید باید 25 گرم کلسیم کربنات تجزیه شود.
- (۳) تعداد مولکول‌های موجود در 16 گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های موجود در 5.6 لیتر گاز هلیوم در شرایط STP یکسان است.
- (۴) در اثر اکسایش 90 گرم گلوکز در شرایط STP، مطابق واکنش (موازانه نشده): $C_6H_{12}O_6(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، 67.2 لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود.

۲۱۱. چگالی کدام یک از گازهای زیر در شرایط STP برابر $2.5 g \cdot L^{-1}$ است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط
- (۱) C_4H_{10} (۲) C_2H_4 (۳) C_2H_2 (۴) C_3H_8

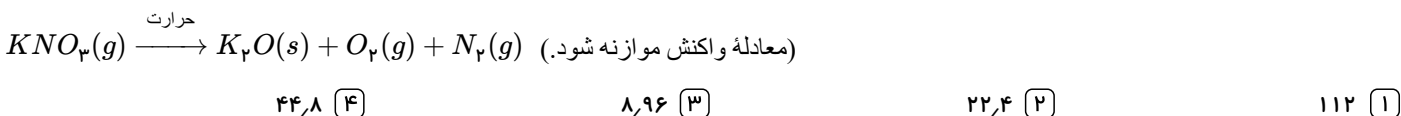
۲۱۲. در بارهٔ زمانی معین تعداد مول فلز مصرف شده در واکنش‌های زیر برابر است نسبت جرم گاز تولید شده در واکنش اول به جرم گاز تولید شده در واکنش دوم چقدر است؟ ($O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۲۱۳. با توجه به واکنش زیر، با مصرف هر مول بوراکسید، چند لیتر گاز کلر مصرف و چند مولکول اکسیژن تولید می‌شود؟ متوسط
- (معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $B_2O_3(s) + Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta} BCl_3(l) + O_2(g)$

(۱) $6.02 \times 10^{23} - 44.8$ (۲) $6.02 \times 10^{23} - 67.2$ (۳) $6.02 \times 10^{23} - 44.8$ (۴) $6.02 \times 10^{23} - 67.2$

۲۱۴. با توجه به واکنش زیر، اگر بر اثر تجزیهٔ مقداری از KNO_3 ، کاهش جرم مخلوط واکنش برابر 43.2 گرم باشد، گاز اکسیژن تولید شده در این واکنش در چند لیتر هوا (در شرایط STP) وجود دارد؟ (حدود 20 درصد حجم هوا را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد، $O = 16, N = 14, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۲۱۵. کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) سخت
- (آ) در دما و فشار یکسان، حجم 2.8 گرم از گاز نیتروژن با حجم همین مقدار از گاز CO برابر است.
- (ب) نسبت شمار مولکول‌های موجود در 560 میلی لیتر گاز پروپان به تعداد مولکول‌های موجود در 224 میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در همان دما و فشار، برابر با 2.5 است.

(پ) حجم‌های مساوی از دو گاز CO_2 و NO ، تعداد اتم برابر در شرایط یکسان دارند.

(ت) اگر در دما و فشار ثابت، $\frac{1}{4}$ جرم گاز درون سیلندری با پیستون روان را خارج کنیم، حجم ظرف 20 درصد کاهش می‌یابد.

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

۲۱۶. در 4 ظرف 10 لیتری در دما و فشار یکسان، 0.5 مول گاز متان، 9 لیتر گاز هیدروژن، $10^{22} \times 3.01$ اتم گاز هلیوم، 1.5 لیتر گاز آرگون با چگالی $2 g/L$ وارد می‌کنیم. فشار در کدام ظرف بیشتر خواهد بود؟ ($H = 1, Ar = 40 : g \cdot mol^{-1}$) سخت

- (۱) متان (۲) هیدروژن (۳) هلیوم (۴) آرگون

۲۱۷. پاسخ قسمت‌های «الف»، «ب» و «پ» در عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده‌اند؟

سخت

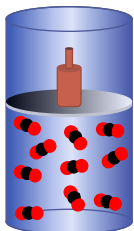
$$(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

(I) با توجه به شکل مقابل که مقداری گاز CO_2 را در یک سیلندر با پیستون روان نشان می‌دهد، چگالی گاز

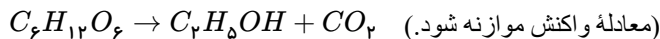
CO_2 داده‌شده به تقریب برابر با (الف) گرم بر لیتر است و چگالی آن (ب) برابر چگالی گاز O_2

در همین شرایط می‌باشد.

(II) اگر در شرایط داده‌شده برای تولید این حجم گاز CO_2 بخوایم از واکنش زیر استفاده کنیم، (پ) گرم واکنش‌دهنده باید تجزیه شود.



دما = صفر درجه سلسیوس
فشار = یک اتمسفر
گاز موجود در ظرف CO_2
هر ذره معادل ۱/۵ مول است.



$$180, 3, 175, 2, 69 \quad (4)$$

$$180, 3, 175, 1, 96 \quad (3)$$

$$90, 1, 375, 2, 69 \quad (2)$$

$$90, 1, 375, 1, 96 \quad (1)$$

استوکیومتری واکنش‌ها مفاهیم استوکیومتری و مسائل مولی - مولی (ذره‌ای) و مولی - جرمی

۲۱۸. در اثر سوختن کامل یک هیدروکربن، $13,2g$ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید و $3,6g$ بخار آب تولید شده است. فرمول این هیدروکربن کدام است؟

متوسط

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

$$C_6H_6 \quad (4)$$

$$C_3H_8 \quad (3)$$

$$C_3H_6 \quad (2)$$

$$C_3H_4 \quad (1)$$

متوسط

۲۱۹. کدام گزینه نادرست است؟ $(O = 16, C = 12, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

(۲) حجم یک گرم گاز کربن‌مونوکسید در شرایط STP ، با حجم یک گرم گاز نیتروژن در شرایط STP برابر است.

(۳) $1,6$ گرم گاز اکسیژن در شرایط استاندارد حجمی برابر $1,12$ لیتر دارد.

(۴) از سوختن 8 گرم گاز متان با مقدار کافی گاز اکسیژن، $5,6$ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود.

۲۲۰. سوختن جرم‌های یکسانی از کدام‌یک از ترکیب‌های آلی زیر، بیشترین تأثیر را در افزایش مقدار گاز CO_2 در هواکره خواهد داشت؟

سخت

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

$$C_3H_8 \quad (4)$$

$$C_6H_{12}O_6 \quad (3)$$

$$C_5H_{12} \quad (2)$$

$$C_2H_5OH \quad (1)$$

۲۲۱. 25 مول از فلز M در شرایط مناسب با گاز فلوئور واکنش داده و ترکیب یونی M_aF_b به جرم $15,5$ گرم را تولید می‌کند. فلز M کدام است؟

سخت

$$(Ca = 40, K = 39, Mg = 24, F = 19, Li = 7 : g \cdot mol^{-1})$$

$$K \quad (4)$$

$$Li \quad (3)$$

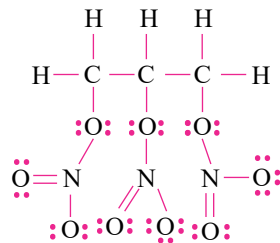
$$Mg \quad (2)$$

$$Ca \quad (1)$$

۲۲۲. ساختار زیر مربوط به نیتروگلیسیرین است که بر اثر تجزیه (انفجار) به گازهای نیتروژن، اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و بخار آب تبدیل می‌شود. با توجه

سخت

به آن چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



• در واکنش موازنه شده تجزیه آن، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر 33 است.

• اگر بر اثر تجزیه مقدار مشخص نیتروگلیسیرین، در مجموع $5,8$ مول فرآورده تشکیل شود، تفاوت جرم آب و کربن

دی‌اکسید تولید شده برابر $96,6$ گرم است.

• در معادله موازنه شده آن، مجموع پیوندهای کووالانسی فرآورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده است.

• اگر به ازای هر مول نیتروگلیسیرین، $10^3 \times 5,72$ گرما آزاد شود، به ازای تشکیل 42 گرم گازیترژن، $52,7$

کیلوژول گرما آزاد خواهد شد.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۲۲۳. اگر مخلوطی از گرد گوگرد و کربن به جرم 10 گرم پس از سوختن کامل در اکسیژن در مجموع $62,5$ مول از گازهای SO_2 و CO_2 آزاد کنند،

سخت

درصد جرمی گوگرد در این مخلوط کدام است؟ $(C = 12, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

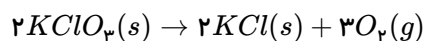
$$65\% \quad (4)$$

$$60\% \quad (3)$$

$$45\% \quad (2)$$

$$40\% \quad (1)$$

۲۲۴. یک مول پتاسیم کلرات ($KClO_3$) باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فرآورده جامد با جرم واکنش دهنده باقی مانده برابر شود؟ سخت
($K = ۳۹$, $Cl = ۳۵٫۵$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



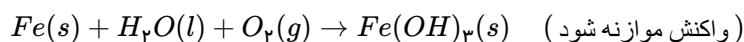
۶۲٪ (۴)

۷۵٪ (۳)

۵۰٪ (۲)

۳۱٪ (۱)

۲۲۵. ۷۰ گرم فلز آهن را در مجاورت آب و گاز اکسیژن قرار می دهیم تا طبق معادله زیر زنگ آهن تشکیل شود. اگر در این واکنش ۰٫۶ مول گاز اکسیژن مصرف شده باشد، چند گرم رسوب حاصل می شود؟ و چند درصد از فلز آهن در این واکنش مصرف شده است؟ سخت
($H = ۱$, $O = ۱۶$, $Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)



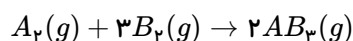
۶۴ - ۸۵٫۶ (۴)

۶۰ - ۸۵٫۶ (۳)

۶۴ - ۱۳۳٫۷۵ (۲)

۶۰ - ۱۳۳٫۷۵ (۱)

۲۲۶. ۲۵۰ گرم گاز A_2 و ۴۲۰ گرم گاز B_2 را وارد ظرفی کرده تا مطابق معادله زیر با هم واکنش دهند. اگر پس از گذشت ۳۰ دقیقه از انجام واکنش، ۳ مول AB_3 در ظرف واکنش وجود داشته باشد، به تقریب چند درصد مولی مخلوط گازها در این لحظه از واکنش را B_2 تشکیل می دهد؟ سخت
($A = ۲۵$, $B = ۴۲ : g \cdot mol^{-1}$)



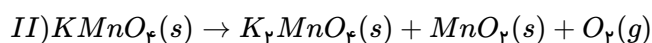
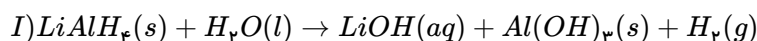
۳۵ (۴)

۷٫۱ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۱۴٫۲ (۱)

۲۲۷. نسبت مولی گاز تولید شده در واکنش (II) به گاز تولید شده در واکنش (I) برابر ۰٫۲۵ می باشد (در شرایط دما و فشار یکسان). اگر در واکنش (I) جرم واکنش دهنده جامد مصرف شده ۹٫۵ گرم باشد، چند گرم mnO_2 در واکنش (II) تولید می شود؟ (معادله ها موازنه شوند) سخت
($O = ۱۶$, $K = ۳۹$, $Mn = ۵۵$, $H = ۱$, $Li = ۷$, $Al = ۲۷ g \cdot mol^{-1}$)



۲۲٫۷۵ (۴)

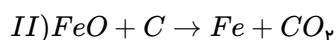
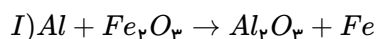
۲۱٫۷۵ (۳)

۲۰٫۲۵ (۲)

۱۹٫۲۵ (۱)

مسائل جرمی - جرمی

۲۲۸. با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، آهن تولید شده در اثر مصرف ۱۶۲ گرم فلز آلومینیم در واکنش I را می توان از مصرف چند گرم کربن در واکنش II تهیه کرد؟ ($Al = ۲۷$, $C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



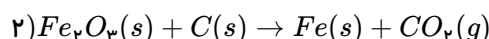
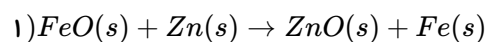
۲۱ (۴)

۱۶٫۲ (۳)

۳۶ (۲)

۱۲ (۱)

۲۲۹. از دو اگر در واکنش زیر می توان برای تهیه آهن استفاده کرد. اگر جرم اولیه اکسید آهن در واکنش اول، ۱٫۵ برابر جرم اولیه اکسید آهن در واکنش دوم باشد، نسبت جرم فلز آهن تولید شده در واکنش (۱) به واکنش (۲) کدام است؟ ($Fe = ۵۶$, $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش ها موازنه شوند). متوسط



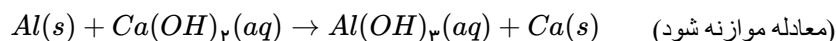
۰٫۹ (۴)

۰٫۹۳ (۳)

۰٫۱۲۵ (۲)

۱٫۶۷ (۱)

۲۳۰. برای تولید ۴ گرم کلسیم در واکنش زیر، چند گرم آلومینیم باید مصرف شود؟ ($Al = ۲۷$, $Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



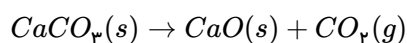
۱٫۸ (۴)

۱۸ (۳)

۲۷ (۲)

۲٫۷ (۱)

۲۳۱. اگر در واکنش تجزیه ۴۰ گرم کلسیم کربنات مطابق واکنش زیر، ۷٫۹۲ گرم گاز کربن دی اکسید تولید شود، تفاوت جرم واکنش دهنده باقیمانده با فرآورده جامد تولید شده بر حسب گرم کدام است؟ ($Ca = ۴۰$, $O = ۱۶$, $C = ۱۲$: $g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۱۰٫۸۴ (۴)

۱۱٫۹۲ (۳)

۲۲ (۲)

۱۰٫۰۸ (۱)

۲۳۲. اگر طی واکنش $Li_2O + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + O_2$ (معادله موازنه شود)، ۱۸۵ گرم لیتیم کربنات تولید شده باشد، کربن دی اکسید مورد نیاز برای انجام این واکنش را بر اثر اکسایش چند میلی لیتر گلوکز با چگالی ۱٫۵۶ گرم بر میلی لیتر می توان تهیه کرد؟ متوسط ($O = ۱۶$, $C = ۱۲$, $Li = ۷$, $H = ۱$, : $g \cdot mol^{-1}$)

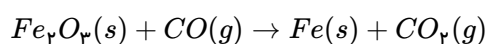
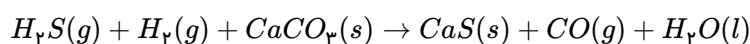
۴۸ (۴)

۷۴٫۸ (۳)

۹۶ (۲)

۱۴۴ (۱)

۲۳۳. مطابق معادله های زیر با مصرف کامل ۱٫۷ کیلوگرم H_2S ، چند گرم کلسیم سولفید تولید می شود و اگر کربن مونوکسید تولید شده را در فرایند تولید آهن از سنگ معدن آن به کار ببریم، به تقریب چند کیلوگرم آهن تولید می شود؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند). متوسط



($Fe = ۵۶$, $Ca = ۴۰$, $S = ۳۲$, $O = ۱۶$, $C = ۱۲$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱٫۸۷ - ۳۶۰۰ (۴)

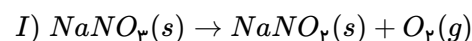
۱٫۸۷ - ۱۴۴۰ (۳)

۱۱٫۲ - ۳۶۰۰ (۲)

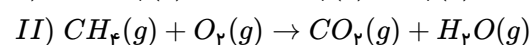
۱۱٫۲ - ۱۴۴۰ (۱)

۲۳۴. ۲۰٫۴ گرم سدیم نیترات را در ظرفی حرارت می دهیم تا مقداری از آن تجزیه شود. گاز حاصل از این واکنش را وارد واکنش سوختن متان می کنیم. اگر در اثر سوختن کامل متان، ۲٫۲ گرم گاز کربن دی اکسید تولید شود، جرم نیتروژن موجود در سدیم نیترات واکنش نداده، چند گرم است؟ متوسط

($Na = ۲۳$, $O = ۱۶$, $N = ۱۴$, $C = ۱۲$: $g \cdot mol^{-1}$)



(معادله واکنش ها موازنه شوند)



۱٫۷ (۴)

۳٫۴ (۳)

۰٫۲۸ (۲)

۰٫۵۶ (۱)

۲۳۵. اگر ۴ گرم از عنصر A با ۱۶ گرم از عنصر B به طور کامل واکنش داده و ترکیب AB_2 تولید کند و از تجزیه نمونه ای از ترکیب MB، ۹٫۲ گرم M و ۳۲ گرم B_2 تولید شود، چند درصد جرمی AB_2 را عنصر A تشکیل می دهد؟ (جرم مولی M برابر ۲۳ گرم بر مول است). متوسط

۴۲ (۴)

۳۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۸ (۱)

۲۳۶. بر اثر رعد و برق و طی واکنش های متوالی، ۴۸۰ میلی گرم اوزون تروپوسفری تولید شده است. جرم مصرفی گاز نیتروژن چند گرم است؟ سخت ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۰۷ (۴)

۰٫۲۸ (۳)

۰٫۵۶ (۲)

۰٫۱۴ (۱)

۲۳۷. آلکان ها دسته ای از هیدروکربن ها هستند که فرمول عمومی آن ها به صورت C_nH_{2n+2} می باشد (n: تعداد کربن). هرگاه جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن کامل یک آلکان ۳ برابر جرم آلکان اولیه باشد، فرمول آلکان کدام است؟ سخت

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

C_5H_{12} (۴)

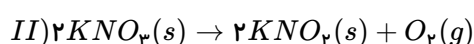
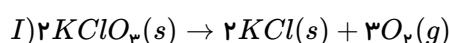
C_4H_{10} (۳)

C_3H_8 (۲)

C_7H_6 (۱)

۲۳۸. براساس واکنش های زیر برای اینکه حجم گاز حاصل از واکنش I دو برابر حجم گاز حاصل از واکنش II باشد، به ازای تجزیه ۲٫۴۵ گرم پتاسیم کلرات ($KClO_3$) چند گرم پتاسیم نیترات (KNO_3)، باید تجزیه شود؟ (فرض کنید شرایط انجام واکنش برای هر دو واکنش یکسان است). سخت

($K = ۳۹$, $Cl = ۳۵٫۵$, $O = ۱۶$, $N = ۱۴$: $g \cdot mol^{-1}$)



۴٫۰۴ (۴)

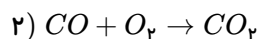
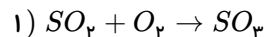
۱٫۰۱ (۳)

۳٫۰۳ (۲)

۱۲٫۱۲ (۱)

۲۳۹. مطابق واکنش (۱)، به ازای مصرف مقدار معینی از واکنش دهنده‌ها، ۴۰ گرم گاز گوگرد تری اکسید تولید می‌شود. اگر همان مقدار O_2 مصرف شده در واکنش (۱)، در واکنش (۲) مصرف و فرآورده واکنش (۲) در واکنش (۳) استفاده شود، چند گرم $CaCO_3$ در نهایت تولید خواهد شد؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).

$$(C = 12, Ca = 40, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$



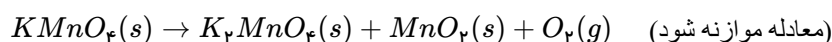
۲۰۰ [۴]

۱۰۰ [۳]

۲۵ [۲]

۵۰ [۱]

۲۴۰. ۲ مول $KMnO_4$ را وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم و حرارت می‌دهیم. اگر پس از مدتی جرم K_2MnO_4 تولیدی با جرم $KMnO_4$ باقی‌مانده برابر شود، طی این مدت به تقریب چند گرم MnO_2 تولید شده است؟ ($O = 16, K = 39, Mn = 55 : g \cdot mol^{-1}$)



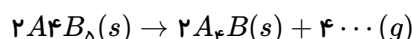
۲۵ [۴]

۲۱۶ [۳]

۱۰۸ [۲]

۵۴ [۱]

۲۴۱. اگر در واکنش تجزیه ۳۰ گرم A_2B_5 ، پس از مدتی ۱۱ گرم کاهش جرم داشته باشیم، نسبت فرآورده جامد تولید شده به جرم جامد باقی‌مانده در ظرف تقریباً چند است؟ ($A = 30, B = 22 : g \cdot mol^{-1}$)



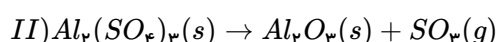
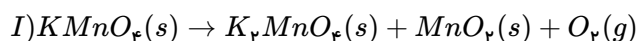
۰٫۶۳ [۴]

۰٫۹۳ [۳]

۰٫۵۴ [۲]

۰٫۷۴ [۱]

۲۴۲. مخلوطی از جرم‌های برابر پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) و آلومینیوم سولفات ($Al_2(SO_4)_3$) را گرم می‌کنیم تا مطابق معادله‌های زیر به طور کامل تجزیه شوند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟ ($Mn = 55, K = 39, S = 32, Al = 27, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



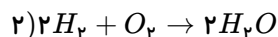
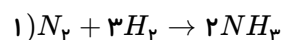
۲۰ [۴]

۴۰ [۳]

۶۰ [۲]

۸۰ [۱]

۲۴۳. در واکنش‌های زیر جرم‌های یکسانی هیدروژن مصرف شده است. اگر اختلاف جرم فرآورده‌ها ۵۰ گرم باشد، مجموع جرم هیدروژن مصرفی دو واکنش چند گرم است؟ ($N = 14, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۰ [۴]

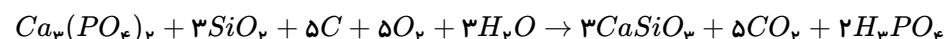
۳۰ [۳]

۱۵ [۲]

۲۵ [۱]

مسائل استوکیومتری گازها در شرایط STP و غیر STP

۲۴۴. مطابق واکنش زیر، اگر حجم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP، $1120 mL$ باشد، چند گرم گرافیت با مقدار کافی از واکنش دهنده‌های دیگر، واکنش داده است؟ ($C = 12 g/mol$)



۰٫۴ [۴]

۰٫۶ [۳]

۰٫۸ [۲]

۱٫۲ [۱]

۲۴۵. در اثر واکنش ۱٫۵ مول از فلزی با مقدار کافی محلول HCl ، ۴۵ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. اگر چگالی گاز هیدروژن در شرایط آزمایش $0.09 g/L$ باشد، فلز مورد نظر کدام است؟ (فرآورده دیگر واکنش، کلرید فلز است؛ $H = 1 g/mol$)

^{19}K [۴]

^{20}Ca [۳]

^{38}Sr [۲]

^{13}Al [۱]

۲۴۶. مطابق واکنش زیر در اثر مصرف ۶۸٫۱ گرم نیتروگلیسرین $(C_3H_5(NO_3)_3)$ ، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود؟
(معادله موازنه شود) $C_3H_5(NO_3)_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$ متوسط
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۸۰٫۶۹ (۴)

۶٫۷۲ (۳)

۲۲٫۴ (۲)

۲۰٫۱۶ (۱)

۲۴۷. اگر ۴۵۵ گرم مخلوط خالص از $CaCO_3$ و $NaNO_3$ را گرما دهیم تا مطابق واکنش های زیر (موازنه نشده) تجزیه شوند، حجم گازهای آزاد شده از دو واکنش در شرایط STP برابر با ۷۸٫۴ لیتر خواهد بود. اختلاف جرم $CaCO_3$ و $NaNO_3$ در مخلوط اولیه کدام است؟ متوسط



($Ca = 40, C = 12, O = 16, Na = 23, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۵۵ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۵ (۱)

۲۴۸. از سوختن ۲ مول ترکیب $C_nH_{2n}O_2$ در شرایط STP ، ۸۹٫۶ لیتر گاز کربن دی اکسید و مقداری آب به دست آمده است. تعداد اتم های هیدروژن در فرمول این ترکیب کدام است؟ متوسط

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۴۹. در واکنش $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها کدام است و در دما و فشار معین، برای تولید ۳۰ لیتر بخار آب، به چند لیتر گاز اکسیژن نیاز است؟ متوسط

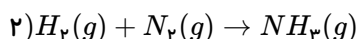
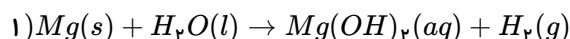
۳۰ - ۲۱ (۴)

۲۵ - ۱۰ (۳)

۲۵ - ۲۱ (۲)

۳۰ - ۱۰ (۱)

۲۵۰. با استفاده از گاز هیدروژن حاصل از مصرف ۷٫۲ گرم فلز منیزیم در واکنش (۱) چند لیتر آمونیاک در شرایط استاندارد در واکنش (۲) تولید می شود؟ (معادله واکنش ها موازنه نشده اند) ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۴٫۴۸ (۴)

۴۴٫۸ (۳)

۲۲٫۴ (۲)

۲٫۲۴ (۱)

۲۵۱. برای سوختن کامل ۹۲۰ گرم اتانول (C_2H_5OH) به چند لیتر هوا نیاز است؟ (در شرایط آزمایش حجم مولی گازها برابر با $30 L \cdot mol^{-1}$ است، ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۱۳۴۴ (۴)

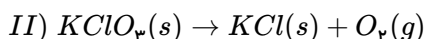
۶۷۲۰ (۳)

۹۰۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۲۵۲. با توجه به معادله های زیر، حجم گاز تولید شده از تجزیه چند گرم سدیم نیترات $(NaNO_3)$ با حجم گاز تولید شده از تجزیه ۲۴۵ گرم پتاسیم کلرات $(KClO_3)$ ، برابر است؟ (شرایط STP است و واکنش ها موازنه نشده اند.) متوسط

($K = 39, Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



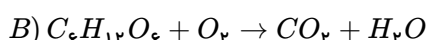
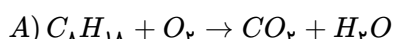
۲۴۲٫۲ (۴)

۱۴۸٫۴ (۳)

۵۱۰ (۲)

۶۷٫۲ (۱)

۲۵۳. در واکنش های A و B ، ۴ گرم بنزین و ۴ گرم گلوکز با اکسیژن کافی واکنش می دهند. حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده در واکنش B چند برابر واکنش A است؟ (شرایط STP می باشد.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۲٫۱۶ (۴)

۰٫۸۲۵ (۳)

۰٫۴۷۵ (۲)

۱٫۴۲ (۱)

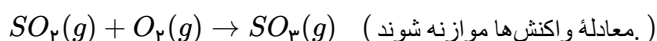
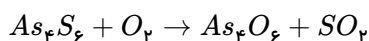
۲۵۴. در اثر سوختن ۴٫۲ گرم از یک هیدروکربن (C_xH_y)، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۵ لیتر است، ۷٫۵ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید شده است. حاصل $x + y$ کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

- ۵۸ (۱) ۶۰ (۲) ۶۲ (۳) ۶۵ (۴)

۲۵۵. با توجه به عبارت های (آ) و (ب)، کدام گزینه نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط
(آ) گاز متان در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می کند.
(ب) اتانول (C_2H_5OH) در اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می کند.

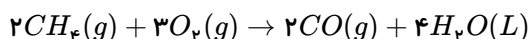
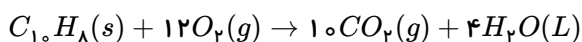
- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش موازنه شده (آ) برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها در واکنش موازنه شده (ب) است.
(۲) اگر جرم برابری از متان و اتانول در واکنش های (آ) و (ب) شرکت کنند، در شرایط STP حجم گاز CO تولید شده بیشتر از حجم گاز CO_۲ تولید شده است.
(۳) استفاده از اتانول به جای سوخت های فسیلی، باعث کاهش میزان آلاینده هایی است که وارد هوا کره می شود.
(۴) اگر جرم های برابر از H_۲O در دو واکنش تولید شود، جرم مصرف شده اتانول کمتر از جرم مصرف شده متان است.

۲۵۶. با توجه به واکنش زیر، با سوزاندن هر ۱۰۰۰ گرم از $As_۴S_۶$ خالص، چند گرم $As_۴O_۶$ حاصل می شود؟ اگر گاز گوگرد دی اکسید تولید شده را جمع آوری کنیم و در محفظه ای دیگر به طور کامل بسوزانیم، چند لیتر گاز SO_۲ در شرایط STP حاصل می شود؟ ($As = ۷۵, S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



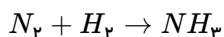
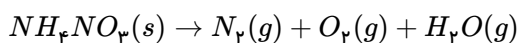
- ۹۱ - ۸۰۴ (۱) ۹۱ - ۸۰۸ (۲) ۲۷۳ - ۸۰۴ (۳) ۲۷۳ - ۸۰۸ (۴)

۲۵۷. نسبت حجم گاز کربن دی اکسید ناشی از سوختن کامل ۲ مول نفتالن به حجم کربن مونواکسید ناشی از سوختن ناقص دو مول متان در شرایط STP، کدام است؟ متوسط



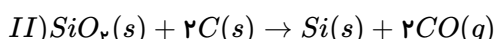
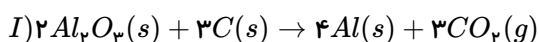
- ۱۰ (۱) ۱۰٫۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰٫۵ (۴)

۲۵۸. گاز نیتروژن حاصل از تجزیه ۱۶ گرم آمونیوم نیترات را به طور کامل در فرایند هابر برای تولید آمونیاک به کار می بریم. حجم آمونیاک حاصل در شرایط STP چند لیتر است؟ (معادله ها موازنه شوند) ($N = 14, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



- ۸٫۹۶ (۱) ۴٫۴۸ (۲) ۲٫۲۴ (۳) ۱٫۱۲ (۴)

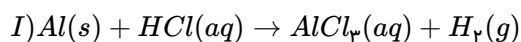
۲۵۹. اگر جرم های برابر از آلومینیم اکسید ($Al_۲O_۳$) و سیلیس ($SiO_۲$) در واکنش های زیر شرکت کنند، در شرایط استاندارد نسبت حجم کربن دی اکسید تولید شده در واکنش I به حجم کربن مونوکسید تولید شده در واکنش II به تقریب کدام است؟ ($Al = ۲۷, O = 16, Si = 28 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



- ۰٫۴۴ (۱) ۰٫۸۸ (۲) ۰٫۲۲ (۳) ۰٫۶۶ (۴)

۲۶۰. تفاوت حجم گاز تولیدشده به ازای مصرف ۵٫۴ گرم Al در واکنش (I) با حجم گاز تولیدشده در تجزیه ۱۲٫۶ گرم $(NH_4)_2Cr_2O_7$ در واکنش (II) چند لیتر است؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید. واکنش‌ها موازنه شوند).

متوسط
($Al = ۲۷, N = ۱۴, Cr = ۵۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۱۲٫۳۲ (۴)

۷٫۸۴ (۳)

۵٫۶ (۲)

۴٫۸ (۱)

۲۶۱. اگر در واکنش موازنه‌نشده: $Li_2O_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$ که برای تصفیه هوای فضاپیماها مورد استفاده قرار می‌گیرد، ۸ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید به‌طور کامل از هوای داخل فضاپیما جذب شود، چند گرم گاز اکسیژن تولید خواهد شد؟ (چگالی گاز CO_2 را برابر ۱٫۱ گرم بر لیتر در نظر بگیرید، $(O = ۱۶, C = ۱۲, Li = ۷ : g \cdot mol^{-1})$)

متوسط

۴٫۲ (۴)

۳٫۲ (۳)

۲٫۶ (۲)

۲٫۰ (۱)

۲۶۲. مخلوطی شامل ۲۰ درصد جرمی نقره و مابقی آهن را در مقدار کافی HCl می‌اندازیم. اگر حجم گاز هیدروژن تولیدشده در شرایط STP برابر ۳٫۳۶ لیتر باشد، مخلوط اولیه چند گرم جرم داشته است؟ ($Ag = ۱۰۸, Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۴۲ (۴)

۲۴٫۶ (۳)

۱۰٫۸ (۲)

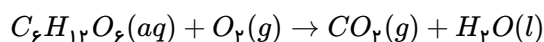
۸٫۴ (۱)

۲۶۳. پاسخ قسمت‌های (الف) و (ب)، به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).

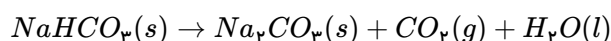
متوسط

($Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

الف) گاز CO_2 تولیدشده از واکنش اکسایش ۳۶ گرم گلوکز، در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟



ب) از تجزیه ۴٫۲ گرم $NaHCO_3$ ، چند لیتر گاز CO_2 با چگالی $۱٫۱ g \cdot L^{-1}$ تولید می‌شود؟



۲ - ۴۰٫۳۲ (۴)

۱ - ۴۰٫۳۲ (۳)

۲ - ۲۶٫۸۸ (۲)

۱ - ۲۶٫۸۸ (۱)

۲۶۴. جرم‌های برابر از گازهای اتان (C_2H_6) و پروپن (C_3H_6) در شرایط استاندارد، در مجموع حجمی برابر با ۸۹٫۶ لیتر دارند. اختلاف حجم گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن این دو ماده در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

سخت



«معادله واکنش‌ها موازنه شوند»

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

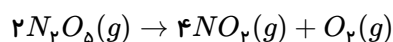
۱۶ (۴)

۸٫۵ (۳)

۱۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۲۶۵. ۲۱۶ گرم گاز N_2O_5 را در یک ظرف سربسته حرارت می‌دهیم تا واکنش زیر انجام گیرد:



پس از ۴۰ درصد پیشرفت واکنش، چند گرم گاز اکسیژن تولید می‌شود و حجم گازهای موجود در ظرف واکنش در شرایط STP چند لیتر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید) ($N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

۴۴٫۸ - ۱۲٫۸ (۴)

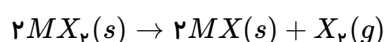
۷۱٫۶۸ - ۱۲٫۸ (۳)

۷۱٫۶۸ - ۱۹٫۲ (۲)

۴۴٫۸ - ۱۹٫۲ (۱)

۲۶۶. در ترکیب MX_2 عنصر M فلز و X نافلز است. اگر ۱٫۱۲ گرم از MX_2 را گرم کنیم، طبق واکنش زیر ۰٫۷۲ گرم از MX و ۵۶ میلی‌لیتر گاز X_2 (در شرایط استاندارد) به‌دست می‌آید. جرم اتمی متوسط عنصرهای M و X به ترتیب کدام‌اند؟

سخت



۳۵٫۵ و ۷۰ (۴)

۸۰ و ۶۴ (۳)

۳۵٫۵ و ۶۴ (۲)

۸۰ و ۷۰ (۱)

۲۶۷. مقدار Al_2O_3 را که از تجزیه گرمایی ۰٫۲ مول آلومینیوم سولفات با درصد خلوص ۸۰٪ به دست می آید، از واکنش کامل چند گرم فریک اکسید (Fe_2O_3) با مقدار اضافی گرد آلومینیوم می توان تهیه کرد؟ $(O : ۱۶, Al : ۲۷, Fe : ۵۶)$



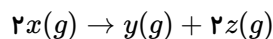
۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۵٫۶ (۲)

۱۸٫۵ (۱)

۲۶۸. در شرایط STP ، ۲٫۴ گرم از گاز x را درون یک بادکنک خالی قرار می دهیم تا طبق معادله زیر تجزیه شود:



اگر پس از ۱۰ دقیقه، ۲۵٪ از x تجزیه شده باشد و در این مدت، حجم بادکنک به $۸۹۶ mL$ رسیده باشد، جرم مولی x چند گرم بر مول است؟

۸۶٫۵ (۴)

۶۷٫۵ (۳)

۳۲ (۲)

۲۵ (۱)

۲۶۹. ۲ گرم گاز X در شرایط استاندارد (STP) در سیلندری با پیستون روان و قابل جابه جایی قرار داده شده است تا مطابق معادله $X(g) \rightarrow 2Y(g)$ تجزیه شود. اگر پس از تجزیه شدن ۲۰ درصد از گاز X در همان شرایط، حجم گاز درون سیلندر به $۴٫۴۸$ لیتر برسد، جرم مولی گاز X چند گرم بر مول است؟

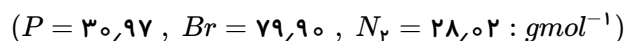
۲۱ (۴)

۴۲ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۲۷۰. فسفر با برم ترکیبی به فرمول PBr_n می دهد به طوری که n عددی طبیعی به شمار می رود. اگر $۱۰^{\circ} ۶٫۰۲ \times ۶٫۰۲$ مولکول از این ماده جرمی برابر با $۲۷g$ داشته باشد نسبت جرم مولی این ترکیب به حجم گاز آزاد شده از واکنش $۵۶٫۴۱g$ گاز نیتروژن با هیدروژن در شرایط استاندارد، برابر با میزان بار الکتریکی کدام یک از یون های تک اتمی زیر است؟



(۴) یون مس (I)

(۳) یون کروم (III)

(۲) یون آهن (II)

(۱) یون فلئورید

۲۷۱. از تجزیه چند گرم سدیم هیدروژن کربنات در دما و فشار معین، ۲۴ لیتر گاز به دست می آید؟ (چگالی بخار آب برابر $۱٫۵$ گرم بر لیتر است) (سخت $(Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$)



۴۲ (۴)

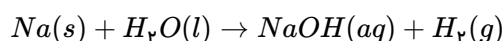
۳۳۶ (۳)

۸۴ (۲)

۱۶۸ (۱)

۲۷۲. مخلوطی از گازهای CH_4 و O_2 به جرم $۲۰g$ به طور کامل با یکدیگر مطابق معادله زیر واکنش می دهند و چیزی از CH_4 و O_2 باقی نمی ماند. (سخت $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$)

اگر آب حاصل از این واکنش با مقدار کافی فلز سدیم واکنش دهد، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید خواهد شد؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$



۴٫۴۸ (۴)

۵٫۶ (۳)

۱۱٫۲ (۲)

۲۲٫۴ (۱)

۲۷۳. مقدار یکسانی گاز اتان (C_2H_6) را در دو شرایط مختلف به طور کامل می سوزانیم. واکنش (I) در شرایط STP و واکنش (II) در شرایطی که چگالی بخار آب برابر با $۰٫۶۶g \cdot L^{-1}$ است، انجام می شود. حجم CO_2 تولید شده در واکنش (II)، به تقریب چند برابر حجم CO_2 تولید شده در واکنش (I) است؟ $(H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$ (سخت)

۰٫۹ (۴)

۰٫۸۳ (۳)

۱٫۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۴. در اثر تجزیه ۶۷ گرم کلسیم کربنات طبق واکنش شیمیایی زیر، ۸/۸ لیتر گاز کربن دی اکسید تولید شده است. نسبت جرم فراورده جامد تولید شده به جرم کل جامد باقی مانده کدام است؟ (چگالی گاز کربن دی اکسید در شرایط آزمایش ۱/۲۵ گرم بر لیتر می باشد؛ $C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g \cdot mol^{-1}$)



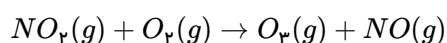
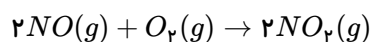
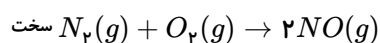
۰/۲۵ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۱۵ (۲)

۰/۳ (۱)

۲۷۵. ۲۰ لیتر مخلوط N_2 و O_2 در واکنش های تشکیل اوزون تروپوسفری شرکت کرده اند و در پایان واکنش ها چیزی از آن ها باقی نمانده است. چند گرم گاز دو اتمی در انتهای واکنش تشکیل شده است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۵ لیتر است.) ($N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



۹/۶ (۴)

۱/۲ (۳)

۲/۴ (۲)

۴/۸ (۱)

۲۷۶. چند مورد از عبارت های زیر درست است؟ ($Cl = ۳۵/۵, S = ۳۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)
(آ) نسبت شمار جفت الکترون ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.

(ب) در معادله $I_2O_4 + H_2O \rightarrow HIO_3 + I_2$ پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۱۸ است.

(پ) در واکنش $SOCl_2(g) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + HCl(g)$ پس از موازنه، اگر ۲۳/۸ گرم $SOCl_2$ مصرف شود، در شرایط استاندارد ۱۳/۴۴ لیتر گاز تولید می شود.

(ت) اگر در شرایط STP ، درون سیلندری با پیستون متحرک شمار مول های گازی ۲۵٪ افزایش یابد، حجم آن ۵۰٪ افزایش می یابد.

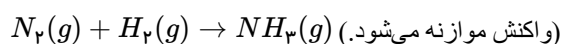
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۷. با توجه به شکل های زیر، اگر هر ذره دو اتمی معادل ۱/۰ مول باشد، جرم گاز در ظرف (۲) به تقریب برابر جرم گاز در ظرف (۱) می باشد و اگر محتویات ظرف (۱) و (۲) را با هم واکنش دهیم، تعداد ذره از ظرف (۲) مصرف و در شرایط STP ، لیتر گاز NH_3 تولید می شود. ($N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$) (همه مولکول های موجود در شکل (۱) در واکنش مصرف می شوند).

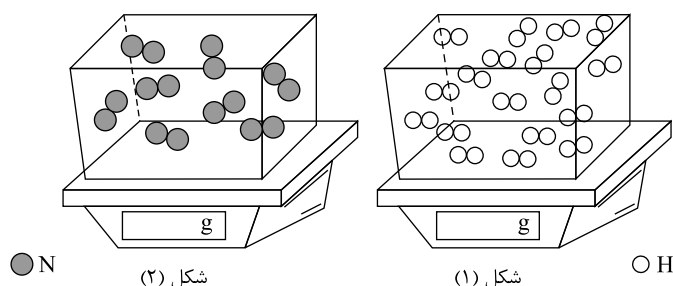


۲۶/۸۸، ۶، ۲۲/۶ (۱)

۸۰/۶۴، ۲، ۲۲/۶ (۲)

۲۶/۸۸، ۶، ۶/۲۲ (۳)

۸۰/۶۴، ۲، ۶/۲۲ (۴)



شکل (۲)

شکل (۱)

مسائل ترکیبی استوکیومتری با قوانین گازها

۲۷۸. گاز آزاد شده بر اثر تجزیه ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات طبق واکنش موازنه نشده $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ در متوسط شرایط STP را در محفظه ای جمع آوری می کنیم؛ سپس فشار گاز موجود در محفظه را به ۲ اتمسفر می رسانیم و همچنین دمای آن را به ۲۷۳ درجه سلسیوس افزایش می دهیم. با استفاده از گاز موجود در محفظه، چند بادکنک با حجم ۴۰۰ میلی لیتر را می توان پر کرد؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1}$)

۵۰ (۴)

۴۹ (۳)

۲۵ (۲)

۲۴ (۱)

۲۷۹. ۲۶۰ گرم سدیم آزید (NaN_3) مطابق واکنش: $2NaN_3(s) + 2Na(s) + 3N_2(g)$ تجزیه می‌شود. اگر گاز نیتروژن تولیدشده را در شرایط استاندارد با یک نمونه ۲۰۰ لیتری هوا مخلوط کنیم، درصد حجمی نیتروژن در مخلوط گازی ایجادشده به تقریب کدام است؟ (درصد حجمی نیتروژن در نمونه هوا برابر ۸۰٪ است؛ $Na = 23, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط

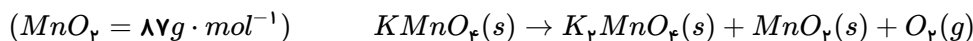
۷۲ (۴)

۸۸ (۳)

۴۸٫۲ (۲)

۶۷٫۲ (۱)

۲۸۰. با توجه به واکنش زیر، نسبت مقدار جرم MnO_2 تولیدشده (برحسب گرم) در تهیه ۲ لیتر گاز اکسیژن در دمای $0^\circ C$ و فشار $6,72 atm$ تقریباً چند برابر مقدار مول K_2MnO_4 تولیدشده در تهیه ۸ لیتر گاز اکسیژن در دمای $127^\circ C$ و فشار $5,6 atm$ است؟
(معادله موازنه شود.)
سخت



۳۲٫۵ (۴)

۳۲٫۸ (۳)

۲۳٫۵ (۲)

۳۸٫۲ (۱)

۲۸۱. واکنش $KClO_3 \rightarrow KClO_4 + O_2$ ، در یک پیستون روان در حال انجام است. اگر $150 g KClO_3$ در ابتدای واکنش شروع به واکنش کند و در دمای $73^\circ C$ درجه سلسیوس و فشار 500 اتمسفر 173 میلی‌لیتر گاز اکسیژن تولید شود، مجموع جرم جامد باقی‌مانده در ظرف به تقریب چند گرم است؟
(معادله واکنش موازنه شود، $K = 39, Cl = 35,5, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
سخت

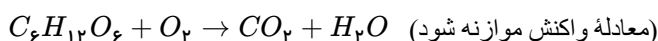
۵۴ (۴)

۲۷ (۳)

۵٫۴ (۲)

۲٫۷ (۱)

۲۸۲. برای اکسایش 675 گرم گلوکز در دمای $136,5^\circ C$ و فشار 38 سانتی‌متر جیوه، چند لیتر گاز اکسیژن نیاز است؟
($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
سخت



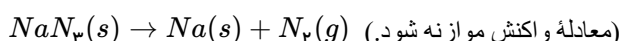
۲۰۱۶ (۴)

۱۵۱۲ (۳)

۱۰۰۸ (۲)

۵۰۴ (۱)

۲۸۳. اگر در دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ ، 13 گرم سدیم آزید (NaN_3) مطابق واکنش زیر تجزیه شود، لیتر گاز نیتروژن تولید می‌شود و اگر دمای این گاز را در فشار ثابت به اندازه $273^\circ C$ افزایش دهیم، حجم گاز نیتروژن تولیدشده به لیتر می‌رسد.
($Na = 23, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)
سخت



۱۴٫۷۶٫۳٫۳۶ (۴)

۱۳٫۴۴٫۳٫۳۶ (۳)

۱۴٫۷۶٫۶٫۷۲ (۲)

۱۳٫۴۴٫۶٫۷۲ (۱)

تولید آمونیاک به روش هابر

۲۸۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره واکنش تولید آمونیاک در صنعت درست است؟
(آ) سرد کردن مخلوط واکنش پس از انجام واکنش تا دمای حدود $-35^\circ C$ ، موجب مایع شدن NH_3 و N_2 می‌شود.
(ب) در معادله موازنه شده آن، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با ضریب فرآورده برابر است.
(پ) هابر دریافت که در دما و فشار مناسب، در مجاورت یک ورقه آهنی، همه واکنش‌دهنده‌ها به آمونیاک تبدیل می‌شوند.
(ث) این واکنش در دما و فشار اتاق انجام می‌شود و پیشرفت خوبی دارد اما نسبت به شرایط بهینه تعیین شده توسط هابر کمتر است.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸۵. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هوا کره است که در دمای اتاق حضور کاتالیزگر یا جرقه، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
(ب) هابر به منظور جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، این مخلوط را تا مایع شدن آمونیاک سرد کرد.
(پ) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها به جای هوا می‌توان از فرآورده فرآیند هابر استفاده نمود.
(ت) در شرایط بهینه فرآیند هابر، نمی‌توان تمام واکنش‌دهنده‌ها را به فرآورده تبدیل کرد.

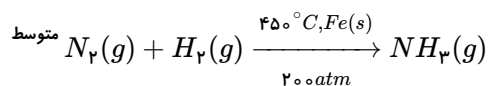
ب، پ، ت (۴)

ب، ت (۳)

آ، ت (۲)

آ، ب، پ (۱)

۲۸۶. با توجه به معادله واکنش مقابل، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟



(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری عنصرهای آزاد در معادله موازنه شده واکنش برابر ۴ است.

(ب) به کمک محاسباتی استوکیومتری می‌توان از مقدار مول مصرف شده یکی از واکنش دهنده‌ها، به مقدار آمونیاک تولید شده رسید.

(پ) واکنش در دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm و در حضور آهن جامد انجام می‌شود.

(ت) به ازای مصرف $3/6$ مول از مخلوط واکنش دهنده‌ها که با نسبت ضرایب استوکیومتری در ظرف واکنش قرار گرفته‌اند، در نهایت $1/8$ مول آمونیاک تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

متوسط

• بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش گاز N_2 با گاز اکسیژن بود.

• واکنش تولید گاز آمونیاک، یک واکنش برگشت‌پذیر است و در ظرف واکنش مخلوطی از سه نوع گاز دواتمی وجود دارد.

• در شرایط یکسان، نقطه جوش آمونیاک از نقطه جوش نیتروژن و هیدروژن بیشتر است.

• آمونیاک، یکی از کودهای نیتروژن‌دار است که به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

• در تولید صنعتی آمونیاک، با سرد کردن مخلوط واکنش آمونیاک مایع شده و پس از جمع‌آوری به محفظه واکنش بازگردانده می‌شود.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)