

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

ردیف

متن سؤالات

۱

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۱. تغییرات آب و هوای زمین در لایه ..... رخ می دهد.
۲. گاز ..... در میان اجزای هواکره در رتبه سوم قرار دارد.
۳. با سرد کردن مخلوط گازهای هواکره تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می آید که به آن، ..... می گویند.
۴. اگر سوختن هیدروکربن ناقص باشد، با تولید گاز سمی ..... همراه است.
۵. ..... به عنوان سبک ترین گاز نجیب، بی رنگ، بی بو و بی مزه است.
۶. اولین لایه‌ی هواکره ..... نام دارد که ما در آن زندگی می کنیم و ..... جرم هواکره ..... عدد از گازها را دارد.
۷. تغییر آب و هوای کره‌ی زمین در لایه‌ی .....، نزدیک ترین لایه به سطح زمین اتفاق می افتد.
۸. گاز آرگون در صنعت از طریق ..... هوای مایع بدست می آید.
۹. از گاز ..... در باد تایر خودروها و همچنین در ..... استفاده می شود.
۱۰. گاز کربن مونوکسید دارای چگالی ..... از اکسیژن است و واکنش پذیری آن نسبت به اکسیژن ..... است.
۱۱. سوختن ..... زمانی انجام می شود که اکسیژن ..... باشد و شعله به رنگ آبی بسوزد.
۱۲. کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند برای تنفس، از ..... استفاده می کنند.
۱۳. رنگه شعله‌ی آبی، نشانه‌ی سوختن ..... و رنگ زرد شعله، نشانه‌ی سوختن ..... است.
۱۴. میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید ..... برابر اکسیژن است.
۱۵. در قانون پایستگی جرم، تعداد ..... در دوطرف واکنش برابر است.
۱۶. در معادله‌ی شیمیایی مواد واکنش دهنده در سمت ..... و فراورده‌ها در سمت ..... نوشته می شوند.
۱۷. معادله‌ی ..... به معادله‌ای گفته می شود که تعداد ..... در دو طرف معادله با هم برابر باشند.
۱۸. در روش واریسی موازنه را از ترکیبی شروع می کنیم که ..... تعداد اتم را دارد.
۱۹. فلز آهن در طبیعت به شکل ..... و فلز آهن در طبیعت به شکل ..... یافت می شود.
۲۰. از واکنش نافلزها با اکسیژن ..... و از واکنش فلزات با اکسیژن ..... تولید می شود.
۲۱. به اکسیدهای فلزی ..... و به اکسیدهای نافلزی ..... می گویند.
۲۲. مخلوط سردی از چند مایع را ..... می گویند و دمای تشکیل آن ..... می باشد.
۲۳. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا ..... می شود.
۲۴. فلز آلومینیوم به صورت ترکیب ..... و فلز آهن به صورت ترکیب ..... در طبیعت وجود دارند.
۲۵. به واکنش آرام مواد با اکسیژن، ..... می گوئیم.
۲۶. به ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزات بر اثر اکسایش، ..... گفته می شود.

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۲۷. فلز آهن ضمن واکنش با اکسیژن ..... نوع ..... تولید می‌کند.
۲۸. با افزایش مقدار ..... در آب مرجان‌ها از بین می‌روند.
۲۹. از واکنش اکسیدهای نافلزی با آب ..... تولید می‌شود، به همین دلیل به اکسیدهای نافلزی، ..... می‌گوییم.
۳۰. .... برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.
۳۱. آب باران اندکی ..... بوده و pH آن ..... است.
۳۲.  $SO_2$  یک اکسید----- است و رنگ کاغذ pH متر را ----- می‌کند.
۳۳. جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ..... است.
۳۴. اگر هواکره وجود نداشت، دمای کره زمین به ..... می‌رسید.
۳۵. اغلب فلزها در طبیعت به شکل ..... یافت میشوند که بخش قابل توجهی از آنها به شکل ..... است.
۳۶. جانداران ذره بینی، گاز ..... هواکره را برای مصرف گیاهان در ..... تثبیت می‌کنند.
۳۷. گازها ..... معینی ندارند و ..... فضای ظرف را اشغال می‌کنند.
۳۸. در صنعت سرما سازی برای انجماد مواد غذایی از ..... استفاده می‌شود.
۳۹. .... برای پر کردن بالن های هواشناسی و کپسول غواصی استفاده می‌شود.

۲ عبارت درست داخل پرانتز را انتخاب کنید.

۱. با دور شدن از سطح زمین، فشار هوا ( افزایش - کاهش ) می‌یابد.
۲. گاز کربن مونوکسید از کربن دی اکسید ( پایدارتر - ناپایدارتر ) است، پس CO تولید شده در واکنش سوختن در شرایط مناسب به  $CO_2$  تبدیل می‌شود.
۳. چون چگالی کربن مونوکسید از هوا ( کمتر - بیشتر ) است، پس قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.
۴. در هواکره، ( فشار - انرژی گرمایی ) مولکول های گازی سبب می‌شود تا آنها در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
۵. نام ترکیب  $Fe_2O_3$  ----- (بوکسیت-هماتیت) است.
۶. گاز سمی که میل ترکیبی آن با هموگلوبین ۲۰۰ برابر اکسیژن است (  $CO - CO_2$  )
۷. فلز آلومینیوم همراه با ناخالصی در طبیعت به این صورت یافت می‌شود. ( همتایت - بوکسیت )
۸. هوا در این دما به حالت مایع در می‌آید. (  $-200^{\circ}C$  ) - (  $-200^{\circ}K$  )
۹. نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین است. ( تروپوسفر - استراتوسفر )

۳ درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

۴۵. اکسیژن در همه‌ی قسمت‌های کره‌ی زمین یافت نمی‌شود.
۴۶. واکنش‌های اکسیژن برای انسان سودمند هستند.
۴۷. از هوای مایع برای استخراج همه‌ی گازهای موجود در هواکره استفاده می‌شود.

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۴۸. ارتفاع تقریبی تروپوسفر ۱۱ کیلومتر است.
۴۹. از گاز آرگون در صنعت جوشکاری و برشکاری استفاده می‌شود.
۵۰. هوای مایع در دمای ۸۰- درجه‌ی سانتیگراد به دست می‌آید.
۵۱. گاز آرگون جزء گازهای نجیب است که واکنش‌پذیری نسبتاً بالایی دارد.
۵۲. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا افزایش می‌یابد.
۵۳. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، تغییرات دمای هوا منظم نیست.
۵۴. در معادله‌ی شیمیایی نوشتاری، حالت فیزیکی مواد مشخص می‌شود.
۵۵. تمایل واکنش‌پذیری CO با هموگوبین خونی بیشتر از O<sub>2</sub> است.
۵۶. فقط فلزها هستند که می‌توانند با اکسیژن واکنش داده و اکسید شوند.
۵۷. روند تغییر فشار در هواکره در لایه‌های مختلف متفاوت است.
۵۸. میزان گاز کربن‌دی‌اکسید در هوای پاک بیشتر از گاز آرگون است.
۵۹. کمترین درصد بین گازهای نجیب در هوای پاک را گاز کریپتون دارد.
۶۰. فراوان ترین گازهای هواکره به ترتیب نیتروژن، اکسیژن و نئون هستند.
۶۱. وجود گاز کربن مونوکسید نشانه‌ی سوختن ناقص است.
۶۲. در واکنش  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ ، از  $\text{MnO}_2$  به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.
۶۳. نمودار تغییرات دما - ارتفاع روند منظمی دارد .
۶۴. با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار گاز اکسیژن افزایش می‌یابد.
۶۵. آب و هوا نتیجه برهم کنش میان گازهای موجود در هواکره است.
۶۶. چون فشار هوا در همه جهت ها بر بدن ما یکسان وارد می‌شود، ما فشار هوا را در شرایط طبیعی احساس نمی‌کنیم.
۶۷. در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور میدهند تا بخار آب موجود در آن حذف شود.
۶۸. برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، منابع زمینی آن نسبت به هواکره مناسب تر است.
۶۹. اولین گازی که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع از بقیه گازها جدا می‌شود O<sub>2</sub> است .
۷۰. NO<sub>2</sub> یک اکسید نافلزی است.
۷۱. زنگار آهن اکسیدی متخلخل است.
۷۲. شربت معده محلولی اسیدی است.
۷۳. میزان مصرف انرژی الکتریکی رابطه مستقیم با رد پای ما برجهان دارد.
۷۴. شیمی سبز بر آلودگی محیط زیست تاثیری ندارد.
۷۵. درتهیه آمونیاک نیازی به کاتالیزگر نیست.

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۴ در سؤالات زیر گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

۱. کدامیک عنصر و کدامیک ترکیب است؟

الف) Co (ب) CO (پ) NaCl (ت) Hg

۲. نوع فرآورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار آن بستگی دارد؟

الف) ماده سوختنی (ب) اکسیژن در دسترس

۳. بیشترین جرم هواکره در این لایه قرار دارد؟

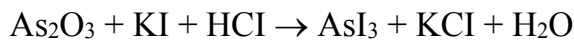
الف) تروپوسفر (ب) استراتوسفر

۴. از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگیهای هواکره می‌باشند؟

الف) جرم و حجم (ب) دما و فشار

۵. چه تعداد از ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش زیر، پس از موازنه با مجموع ضرایب مواد در معادله‌ی واکنش سوختن کامل

متان برابر است؟



الف) ۱ (ب) ۲ (پ) ۳ (ت) ۴

۶. اگر بار الکتریکی کاتیون در  $\text{PbO}_2$  و  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  به ترتیب  $a$  و  $b$  و تعداد اتم‌های نیتروژن در نیتروژن مونوکسید و دی‌نیتروژن

تری اکسید به ترتیب  $c$  و  $d$  باشد، کدام گزینه مقایسه‌ی این اعداد را به درستی نشان می‌دهد؟

الف)  $b < d < c < a$  (ب)  $a > b > d > c$  (پ)  $c < d < b < a$  (ت)  $b > a > c > d$

۷. اگر مجموع شمار پیوندهای کووالانسی در اکسیدهای کربن ( $\text{CO}_x$ ) را  $a$  و مجموع شمار جفت الکترون‌های نا پیوندی در

اکسیدهای گوگرد ( $\text{SO}_y$ ) را  $b$  در نظر بگیریم، کدام است؟

الف) ۱ (ب)  $\frac{1}{2}$  (پ) ۳ (ت)  $\frac{1}{3}$

۸. اگر فلز  $M$  بتواند ترکیب‌های یونی با فرمول  $\text{MSO}_4$  و  $\text{MBr}_3$  تولید کند، فلز  $M$  کدام یک از فلزات زیر می‌تواند باشد؟

الف) منیزیم (ب) آلومینیم (پ) آهن (ت) مس

۵ به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱- کربن دی‌اکسید پایدارتر است یا کربن مونو اکسید؟

۲- اساس تقطیر جزء به جزء چیست؟

۳- دو کاربرد برای هلیوم بنویسید.

۴-  $60^\circ\text{C}$  چند کلوین است؟

۵- فشار هر گاز ناشی از چیست؟

۹. بیشترین جرم هواکره در کدام لایه‌ی هوا کره قرار دارد؟

۱۰. موارد کاربرد گاز نیتروژن؟ (دو مورد)

۱۱. گازهایی که از سوختن ذغال سنگ تولید می‌شود؟ (دو مورد)

۱۲. اکسیژن در هواکره و آب کره به چه صورت‌هایی وجود دارد؟

۱۳. چرا هواکره فشار دارد؟

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۱۴. چرا وسایل آهنی زنگ می‌زنند و همه فلز به زنگار تبدیل می‌شود؟

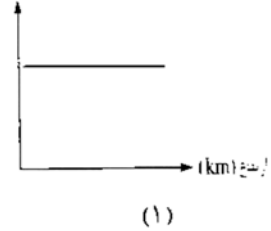
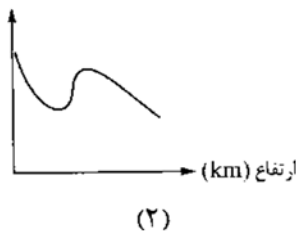
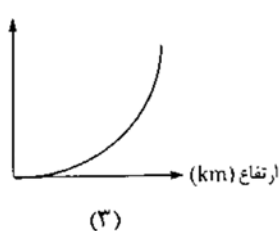
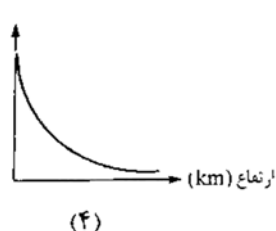
۶ من چه عنصری هستم؟

الف) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای بکار می‌روم.

ب) سبک‌ترین گاز نجیب که در کپسول غواص کاربرد دارم.

مقدمه - هوا معجونی ارزشمند

۱ کدام نمودار تغییرات دما و کدام نمودار تغییرات فشار بر حسب ارتفاع از سطح زمین را نشان می‌دهد؟ چرا؟



۲ معادله‌ی نوشتاری هر واکنش را بنویسید و واکنش سه را کامل کنید.

۱. بر اثر واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید، منیزیم کلرید و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

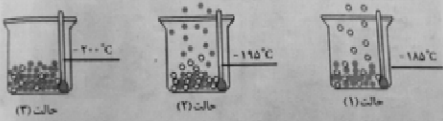
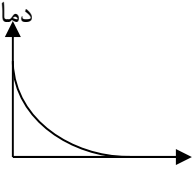

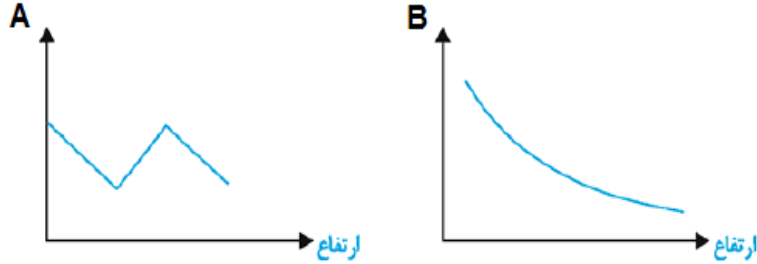
۲. بر اثر سوختن کامل گاز اتان ( $C_2H_6$ )، کربن‌دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود.

۳. نور و گرما + کربن‌دی‌اکسید + ..... + بخار آب  $\longrightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ

هر یک از عبارتهای ستون A را به یکی از موارد ستون B ارتباط دهید. (۲ مورد در ستون B اضافی است).

ستون A	ستون A
(۱) کربن مونو اکسید	آ) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده میشود.
(۲) گوگرد دی اکسید	ب) محیط بی اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات ایجاد می‌کند.
(۳) آرگون	پ) گازی واکنش پذیر، که با اغلب عناصر واکنش میدهد.
(۴) هلیوم	ت) در صنعت سرما سازی برای انجماد مواد غذایی استفاده میشود.
(۵) کربن دی اکسید	ث) گیاهان با بهره گیری از آن، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.
(۶) هیدروژن	
(۷) نیتروژن	
(۸) اکسیژن	

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

<table border="1"> <thead> <tr> <th>نقطه ی جوش</th> <th>گاز</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-۱۹۶</td> <td>نیتروژن</td> </tr> <tr> <td>-۱۸۳</td> <td>اکسیژن</td> </tr> <tr> <td>-۱۸۶</td> <td>آرگون</td> </tr> <tr> <td>-۲۶۹</td> <td>هلیوم</td> </tr> </tbody> </table>	نقطه ی جوش	گاز	-۱۹۶	نیتروژن	-۱۸۳	اکسیژن	-۱۸۶	آرگون	-۲۶۹	هلیوم	<p>با توجه به جدول به سوالات پاسخ دهید ؟ الف) نمونه ای از هوای مایع را به دما <math>20^{\circ}\text{C}</math> - را به رسانده ایم. اگر این نمونه را به کمک برج تقطیر جدا کنیم ؛ ترتیب جدا شدن گازها را بنویسید؟ ب) دانش آموزی جدا شدن برخی از گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است مشخص کنید هر گوی رنگی نشان دهنده ی کدام گازها است ؟ چرا؟</p>	۴
نقطه ی جوش	گاز											
-۱۹۶	نیتروژن											
-۱۸۳	اکسیژن											
-۱۸۶	آرگون											
-۲۶۹	هلیوم											
	<p>در حالت ۱ گوی سفید و در حالت ۲ گوی آبی خارج شده و در حالت ۳ هیچ گویی خارج نمی شود.</p>											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>نقطه ی جوش (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</th> <th>گاز</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-۱۹۶</td> <td>نیتروژن</td> </tr> <tr> <td>-۱۸۳</td> <td>اکسیژن</td> </tr> <tr> <td>-۱۸۶</td> <td>آرگون</td> </tr> <tr> <td>-۲۶۹</td> <td>هلیوم</td> </tr> </tbody> </table>	نقطه ی جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	گاز	-۱۹۶	نیتروژن	-۱۸۳	اکسیژن	-۱۸۶	آرگون	-۲۶۹	هلیوم	<p>با توجه به جدول زیر مشخص کنید در هر یک از دماهای زیر چه گازی قابل جدا سازی است؟ الف) دمای <math>195^{\circ}\text{C}</math>- ب) دمای <math>200^{\circ}\text{C}</math>-</p>	۵
نقطه ی جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	گاز											
-۱۹۶	نیتروژن											
-۱۸۳	اکسیژن											
-۱۸۶	آرگون											
-۲۶۹	هلیوم											
	<p>دانش آموزی نمودار تغییرات دما را برحسب ارتفاع از سطح زمین، به صورت زیر رسم کرده است : درستی یا نادرستی نمودار را با ذکر علت بیان کنید.</p>	۶										
	<p>الف) در دمای <math>80^{\circ}\text{C}</math>-، اجزای سازنده هوای مایع در کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟ ت) اجزای سازنده هوای مایع با چه روشی از هم جدا می شود ؟</p>	۷										
<p>اگر در لایه‌ی تروپوسفر میانگین دما در سطح زمین در حدود <math>11^{\circ}\text{C}</math> در نظر گرفته شود و با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود <math>6^{\circ}\text{C}</math> افت کند و در انتهای لایه به حدود <math>55^{\circ}\text{C}</math>- برسد، ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر را حساب کنید.</p>	۸											
	<p>تعیین کنید کدام نمودار مربوط به تغییرات دما بر حسب ارتفاع است و کدام نمودار مربوط به تغییرات فشار بر حسب ارتفاع می باشد و دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.</p>	۹										

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

	<p>۱۰ با توجه به شکل مقابل به پرسش های داده شده پاسخ دهید.</p> <p>آ) با دور شدن از سطح زمین دمای هوا چه تغییری می کند؟</p> <p>ب) آیا روند تغییر دما در هواکره را می توان دلیلی بر لایه ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.</p> <p>پ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار چه تغییری می کند؟ چرا؟</p> <p>ت) آیا به جز اتم و مولکول ذره هی دیگری هم در این لایه وجود دارد؟</p>
--	---

<p>الف) <math>\text{NO(g)} + \dots \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})</math></p> <p>ب) <math>\dots \rightarrow 2\text{O}_2(\text{g})</math></p> <p>پ) <math>\dots + \dots \rightarrow 2\text{NO(g)}</math></p> <p>ت) <math>\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \dots + \dots</math></p>	<p>۱۱ واکنشهای داده شده را کامل کنید.</p>
---	---

<p>تعداد ذره ها واحد حجم</p> <p>فشار (atm)</p> <p>ارتفاع (km)</p>	<p>۱۲ با توجه به شکل توضیح دهید:</p> <p>الف) فشار هوا با ارتفاع چه رابطه ای دارد؟</p> <p>ب) چگالی هوا در سطح زمین بیشتر است یا ارتفاعات؟ (دما را یکسان فرض نمایید)</p> <p>پ) درصد حجمی گاز اکسیژن را در سطح زمین با ارتفاعات مقایسه کنید.</p>
---	---

### اکسیژن گازی واکنش پذیر در هوا گره

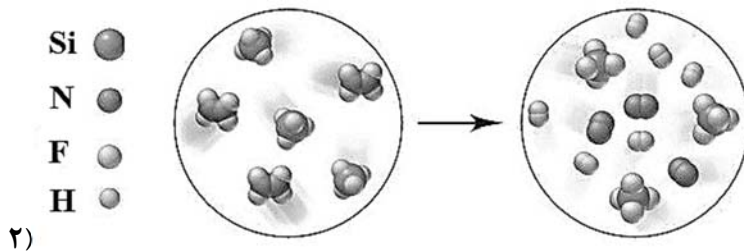
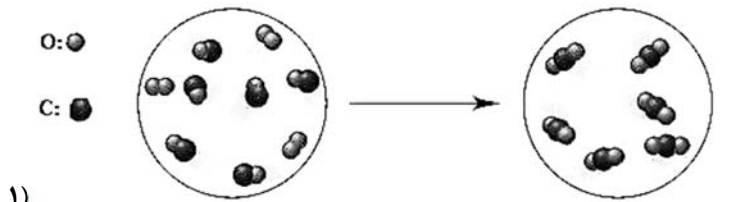
<p>۱. معادله‌ی موازنه شده ی نوشتاری و نمادی سوختن کامل و ناقص متان را بنویسید. ۲. واکنش اکسایش گلوکز و سوختن زغال سنگ را بنویسید. ۳. واکنش خوردگی آهن را بنویسید.</p>	<p>۱</p>
<p>دو هیدروکربن پروپان (<math>C_3H_8</math>) و بوتان (<math>C_4H_{10}</math>) را مطابق معادلات زیر سوزانده‌ایم. I) <math>C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO + H_2O</math> II) <math>C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O</math></p> <p>(آ) واکنش‌های (I) و (II) موازنه کنید. (ب) در کدام واکنش اکسیژن کافی و در کدام یک مقدار اکسیژن کم می‌باشد؟ (پ) «واکنش (I) را سوختن ..... (کامل-ناقص) و واکنش (II) را سوختن ..... (کامل-ناقص) می‌گویند.» (ت) رنگ شعله‌ی کدام زرد و کدام یک آبی است؟</p>	<p>۲</p>
<p>واکنش زیر را در نظر بگیرید:</p> $CH_4(g) + 3O_2(g) \longrightarrow CO(g) + 4H_2O(g) + \text{انرژی}$ <p>(الف) این واکنش سوختن کامل است یا ناقص؟ چرا؟ (ب) رنگ شعله آن چه رنگی می‌باشد؟</p>	<p>۳</p>
<h3>دمای کلوین و دمای سانتی گراد</h3>	
<p>محاسبه کنید.</p> <p>۱. دماهای زیر را بر حسب کلوین بنویسید. (آ) <math>100^\circ C</math>      (ب) <math>-23^\circ C</math>      (پ) <math>0^\circ C</math>      (ت) <math>25^\circ C</math></p> <p>۲. دماهای زیر را بر حسب کلوین بنویسید. (آ) <math>200 K</math>      (ب) <math>0 K</math>      (پ) <math>273 K</math>      (ت) <math>10 K</math></p>	<p>۱</p>
<p>در چه ارتفاعی از سطح زمین دما به حدود <math>273</math> کلوین می‌رسد؟ (دمای سطح زمین تقریباً <math>15</math> درجه سانتی گراد است)</p>	<p>۲</p>
<h3>موازنه کنید</h3>	
<p>واکنش‌های زیر را موازنه کنید.</p> <p>1. <math>NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O</math> 2. <math>C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O</math></p>	<p>۱</p>



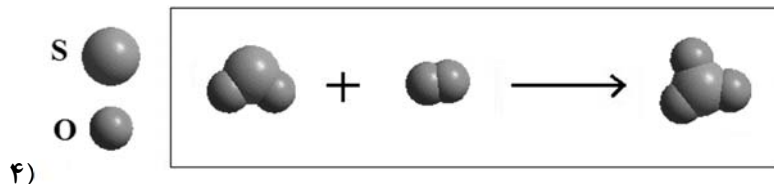
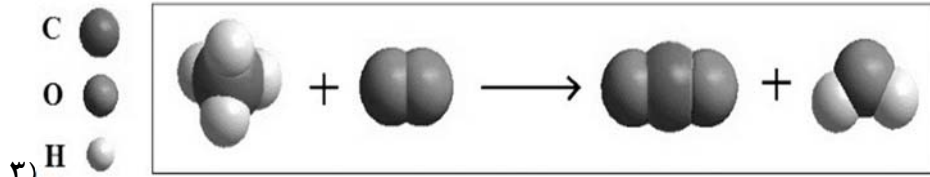
فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

3.  $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$
4.  $\text{FeSO}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeCl}_3$
5.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaCrO}_4 + \text{HCl} + \text{KCl}$
6.  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
7.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
8.  $\text{Na} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + \text{Fe}$
9.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$
10.  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
11.  $\text{Fe}_\gamma\text{O}_\gamma (\text{s}) + \text{H}_\gamma (\text{g}) \rightarrow \text{Fe} (\text{s}) + \text{H}_\gamma\text{O} (\text{g})$
12.  $\text{LiAlH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2$

واکنش‌های زیر را نوشته و موازنه کنید.



فصل دوم: رد پای گازها در زندگی



۳ با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:



پ) هر یک از نمادهای «ZnO»، «Δ» و «g» چه اطلاعاتی در اختیار ما قرار می‌دهند؟

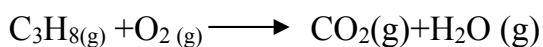


الف) معادله نشان داده شده به صورت معادله نوشتاری است یا نمادی؟

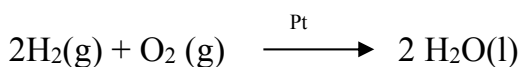
ب) نماد (g) و (s) هر کدام نشانگر کدام حالت ماده می باشد؟

پ) معادله واکنش را موازنه کنید.

۵ با توجه به واکنش‌های زیر به سوالات پاسخ دهید.



واکنش (۱)



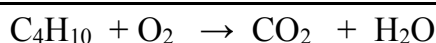
واکنش (۲)

ا) در واکنش ۱ موازنه را از چه ترکیبی شروع می‌کنند؟ آن را موازنه کنید.

ب) واکنش ۱ چه نوع واکنشی است؟

پ) نسبت ضریب  $\text{CO}_2$  به کل ضرایب واکنش را بدست آورید.

ت) نقش Pt در واکنش دوم و نماد (l) در این واکنش نشانگر چیست؟



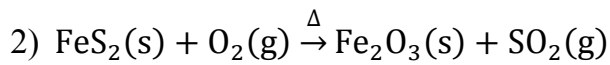
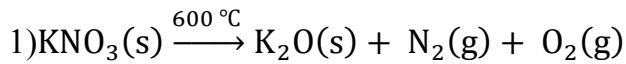
۶ در مورد واکنش زیر به سوالات داده شده پاسخ دهید.

الف) برای موازنه کردن به روش واری موازنه را از کدام ترکیب شروع می‌کنیم؟ چرا؟

ب) واکنش را موازنه کنید.

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید :

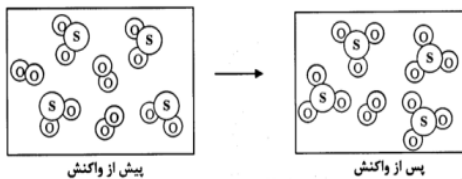


آ) واکنش (۱) را موازنه کنید ؟

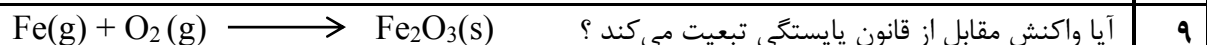
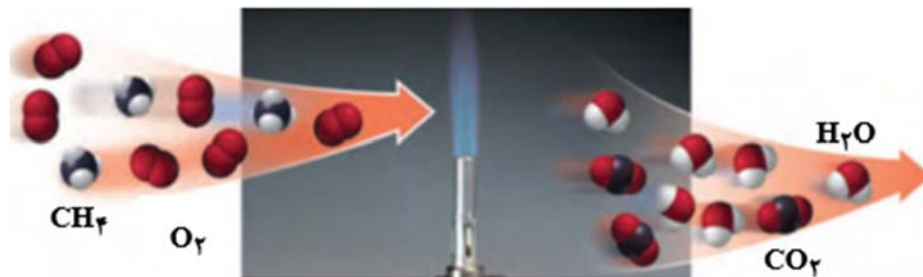
ب) برای موازنه واکنش (۲) به روش واریسی از کدام ترکیب شروع می‌کنید ؟

ت) علامت  $\Delta$  در واکنش (۲) و  $600^\circ\text{C}$  در واکنش (۱) هر یک چه مفهومی دارند ؟

ث) معادله موازنه شده مربوط به شکل زیر را بنویسید ؟



شکل زیر واکنش سوختن گاز متان ( $\text{CH}_4$ ) در اکسیژن را نشان می‌دهد. با توجه به شکل و تعداد مولکول‌ها در هر سمت، آیا واکنش از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند و موازنه شده است؟ با نوشتن معادله واکنش انجام شده درستی نظر خود را بررسی کنید.



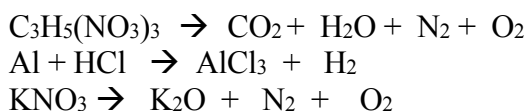
در صورت عدم تبعیت آن را موازنه کنید؟

۱۰ واکنش زیر را به روش واریسی موازنه کنید و بنویسید که موازنه را از کدام ترکیب آغاز می‌کنیم؟

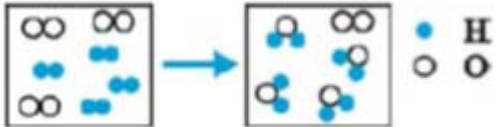


۱۱ اگر ۱۱/۹۶ گرم سدیم با مقدار کافی آب وارد واکنش شود و ۰/۵۲ گرم گاز هیدروژن و ۲۰/۸ گرم سدیم هیدروکسید تولید کند ، با استفاده از قانون پایستگی جرم مقدار آب مصرفی را محاسبه کنید. (نوشتن معادله نوشتاری الزامی است)

۱۲ معادله واکنش‌های زیر را موازنه کنید.



فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

 <p>با توجه به شکل زیر معادله موازنه شده‌ی مورد نظر را بنویسید.</p>	۱۳
<p>معادله زیر را موازنه نمایید.</p> <p>ا) <math>C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O</math></p> <p>ب) <math>SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3</math></p>	۱۴
<p>دانش آموزی در یک کلاس معادله شیمیایی زیر را موازنه کرد و نتیجه را بصورت زیر گزارش داد :</p> $Na_2SO_4 + KCl \rightarrow NaCl + K_2SO_4$ <p>معادله موازنه شده <math>Na_2SO_4 + K_2Cl \rightarrow Na_2Cl + K_2SO_4</math></p> <p>معلم پس از مشاهده به وی تذکر داد که اشتباهی در موازنه وجود دارد :</p> <p>الف) اشتباه این دانش آموز را بیان کنید؟</p> <p>ب) شکل صحیح موازنه را بنویسید؟</p>	۱۵
<p>واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید:</p> $H_2S + O_2 \rightarrow H_2O + SO_2$ $H_2S + SO_2 \rightarrow H_2O + S$ <p>الف) این دو معادله را طوری موازنه کنید که ضریب <math>SO_2</math> هر دو واکنش یکسان می‌شود؟</p> <p>ب) اکنون سمت واکنش دهنده‌های دو معادله و نیز سمت فرآورده‌های دو معادله را با هم جمع و معادله موازنه شده نهایی را به ساده‌ترین شکل ممکن بازنویسی کنید؟</p>	۱۶
<b>ترکیب اکسیژن با فلزات و نافلزات</b>	
<p>فلز آهن اغلب به صورت کاتیون‌های <math>Fe^{2+}</math> و <math>Fe^{3+}</math> یافت می‌شود.</p> <p>الف) یک راه شناسایی برای تشخیص این دو یون از یکدیگر بنویسید.</p> <p>ب) فرمول شیمیایی و اکسیدهای آن را بنویسید؟</p>	۱
<b>نامگذاری و فرمول نویسی</b>	
<p>ترکیبات زیر را نامگذاری کنید.</p> <p><math>CO, SiCl_4, N_2O_3, PCl_3, CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, S_2Cl_2, N_2O_4, OF_2, ICl_3, PBr_3, N_2O_5</math></p>	۱

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

<p>۲ هر قسمت را بر اساس آنچه که خواسته شده پاسخ دهید: الف) نام ترکیبات ( FeCl<sub>3</sub> ..... ) و ( N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> ..... ) را بنویسید؟ ب) فرمول ترکیبات ( آلومینیوم فلئوئورید ..... ) و ( منیزیم اکسید ..... ) را بنویسید؟</p>	<p>۲</p>																
<p>۳ الف) فرمول شیمیایی ترکیبات مقابل را بنویسید. (۱) آهن (II) کلرید (۲) دی نیتروژن تری اکسید ب) نام هر یک از ترکیب های مقابل را بنویسید. (۱) CS<sub>2</sub> (۲) Na<sub>2</sub>O</p>	<p>۳</p>																
<p>۴ الف) هر یک از ترکیب های زیر را نام گذاری کنید . NH<sub>4</sub>Cl = KNO<sub>3</sub> = P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = سدیم برمید = مس (II) سولفات =</p>	<p>۴</p>																
<p>۵ جدول را کامل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="181 970 1373 1173"> <thead> <tr> <th>نام ترکیب</th> <th>آهن (III) کلرید</th> <th>آهن (III) فسفید</th> <th>پتاسیم برمید</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>فرمول شیمیایی</td> <td>MgO</td> <td>ZnS</td> <td>CrO</td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	نام ترکیب	آهن (III) کلرید	آهن (III) فسفید	پتاسیم برمید	فرمول شیمیایی	MgO	ZnS	CrO	NaOH				<p>۵</p>				
نام ترکیب	آهن (III) کلرید	آهن (III) فسفید	پتاسیم برمید														
فرمول شیمیایی	MgO	ZnS	CrO														
NaOH																	
<p>۶ هر یک از موارد ستون «آ» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط دارد . آنها را پیدا کند .</p> <table border="1" data-bbox="391 1335 1161 1745"> <thead> <tr> <th>ستون «آ»</th> <th>ستون «ب»</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>تترا فسفر هگزا اکسید</td> <td>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub></td> </tr> <tr> <td>دی نیتروژن تری اکسید</td> <td>P<sub>4</sub>O<sub>10</sub></td> </tr> <tr> <td>تترا فسفر هگزا سولفید</td> <td>S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>تترا فسفر دکا اکسید</td> <td>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub></td> </tr> <tr> <td>دی نیتروژن تترا اکسید</td> <td>P<sub>4</sub>O<sub>6</sub></td> </tr> <tr> <td>دی گوگرد دی کلرید</td> <td>SCl<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td></td> <td>P<sub>4</sub>S<sub>6</sub></td> </tr> </tbody> </table>	ستون «آ»	ستون «ب»	تترا فسفر هگزا اکسید	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	دی نیتروژن تری اکسید	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	تترا فسفر هگزا سولفید	S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	تترا فسفر دکا اکسید	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	دی نیتروژن تترا اکسید	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	دی گوگرد دی کلرید	SCl <sub>2</sub>		P <sub>4</sub> S <sub>6</sub>	<p>۶</p>
ستون «آ»	ستون «ب»																
تترا فسفر هگزا اکسید	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>																
دی نیتروژن تری اکسید	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>																
تترا فسفر هگزا سولفید	S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>																
تترا فسفر دکا اکسید	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>																
دی نیتروژن تترا اکسید	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>																
دی گوگرد دی کلرید	SCl <sub>2</sub>																
	P <sub>4</sub> S <sub>6</sub>																
<h3>ساختار لوئیس</h3>																	
<p>۱ نسبت جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی را در ترکیبات زیر حساب کنید. SO<sub>2</sub>, CO, PCl<sub>3</sub>, HCN, CH<sub>2</sub>O, NCl<sub>3</sub>, COCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, AlCl<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, NF<sub>3</sub>, CS<sub>2</sub>, SiBr<sub>4</sub></p>	<p>۱</p>																

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

<p>۲ ساختار لوئیس ترکیبات زیر را رسم کنید. <math>\text{SO}_2, \text{CO}, \text{PCl}_3, \text{HCN}, \text{CH}_2\text{O}, \text{NCl}_3, \text{COCl}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{AlCl}_3, \text{CO}_2, \text{NF}_3, \text{CS}_2, \text{SiBr}_4</math></p>	۲																				
<p>۳ برای مولکول‌های <math>\text{SO}_2</math> و <math>\text{SO}_3</math> : الف) ساختار لوئیس رسم کنید. ب) نام این دو ترکیب را بنویسید.</p>	۳																				
<p>۴ ساختار لوئیس را برای هر کدام از مواد زیر رسم کنید. الف. اوزون      ب. کربن تترا کلرید      ج. گوگرد تری اکسید      د. دی نیتروژن مونوکسید</p>	۴																				
<p>۵ جدول زیر را کامل کنید.</p> <table border="1" data-bbox="277 795 1448 1201"> <thead> <tr> <th>مولکول</th> <th>مدل الکترون نقطه ای ساختار لوئیس</th> <th>تعداد جفت الکترون پیوندی</th> <th>تعداد جفت الکترون ناپیوندی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\text{SO}_3</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\text{N}_2</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\text{SO}_2</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\text{CO}_2</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	مولکول	مدل الکترون نقطه ای ساختار لوئیس	تعداد جفت الکترون پیوندی	تعداد جفت الکترون ناپیوندی	$\text{SO}_3$				$\text{N}_2$				$\text{SO}_2$				$\text{CO}_2$				۵
مولکول	مدل الکترون نقطه ای ساختار لوئیس	تعداد جفت الکترون پیوندی	تعداد جفت الکترون ناپیوندی																		
$\text{SO}_3$																					
$\text{N}_2$																					
$\text{SO}_2$																					
$\text{CO}_2$																					
<p>۶ ساختار لوئیس هریک از گونه‌های زیر را رسم کنید. <math>\text{SO}_2</math>      <math>\text{NO}_2^-</math>      <math>\text{NF}_3</math></p>	۶																				
<p>۷ با توجه به ساختار ترکیبات زیر شمار الکترون‌های لایه ی ظرفیت M را در هر مورد مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\   \\ \text{H}-\ddot{\text{O}}-\text{M}=\ddot{\text{O}} \end{array}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\text{:}\ddot{\text{O}}-\text{M}=\ddot{\text{O}}\text{:}</math> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{M}=\ddot{\text{O}} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> </div> </div>	۷																				
<p>۸ جدول را کامل نمایید.</p> <table border="1" data-bbox="105 1642 1055 1927"> <thead> <tr> <th>فرمول مولکولی</th> <th>اعداداتمی موردنیاز</th> <th>اتم مرکزی</th> <th>مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم ها</th> <th>ساختار لوئیس (الکترون -نقطه ای)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\text{PF}_3</math></td> <td>P=15 F=9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\text{OCl}_2</math></td> <td>O=8 Cl=17</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\text{CO}_2</math></td> <td>C=6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	فرمول مولکولی	اعداداتمی موردنیاز	اتم مرکزی	مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم ها	ساختار لوئیس (الکترون -نقطه ای)	$\text{PF}_3$	P=15 F=9				$\text{OCl}_2$	O=8 Cl=17				$\text{CO}_2$	C=6				۸
فرمول مولکولی	اعداداتمی موردنیاز	اتم مرکزی	مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم ها	ساختار لوئیس (الکترون -نقطه ای)																	
$\text{PF}_3$	P=15 F=9																				
$\text{OCl}_2$	O=8 Cl=17																				
$\text{CO}_2$	C=6																				

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

ساختار لوویس را برای مولکولی رسم کنید که شامل :

(الف) یک اتم کربن و چهار اتم فلوئور است

(ب) دو اتم هیدروژن و یک اتم سلنیم است

(ج) یک اتم کربن ، سه اتم هیدروژن و یک اتم کلر است .

**خواص و رفتار گازها**

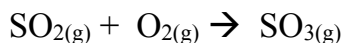
مقداری گاز در دمای ثابت را وارد سیلندری میکنیم. با انجام هر یک از تغییرات زیر، حجم گاز چه تغییری خواهد کرد؟

(آ) ورود مقدار بیشتری گاز به سیلندر

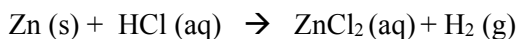
(ب) سرد کردن بدنه سیلندر (قانون شارل)

(پ) کشیدن پیستون به بیرون (قانون بویل)

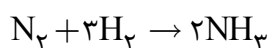
۲ اگر در واکنش مقابل ۵۱ لیتر گاز اکسیژن مصرف شود چند لیتر گاز گوگرد تری اکسید تولید می شود؟



۳ با توجه به واکنش سوختن متان از سوختن ۳/۲ گرم گاز متان (  $\text{CH}_4=16 \text{ g/mol}$  ) چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP تولید می شود؟ تعیین کنید در شرایط استاندارد، از واکنش ۴۰ گرم فلز روی با اسید، چند لیتر گاز هیدروژن تولید می شود؟



۴ واکنش زیر در فشار ۱ atm و در دمای  $0^\circ\text{C}$  روی می دهد.  $33\frac{1}{6}$  لیتر گاز نیتروژن، چند گرم آمونیاک تولید می کند؟



۶ اگر چگالی گاز اکسیژن در شرایط معین ۱،۴ گرم بر لیتر باشد.  $(\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1})$   $2\text{O}_3(\text{g}) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 3\text{O}_2(\text{g})$

(آ) در واکنش زیر ضمن مصرف ۲۴ گرم گاز اوزون چند لیتر گاز اکسیژن تولید می شود؟ (در مسیر (۱))

(ب) در مسیر (۲) این مقدار گاز اکسیژن به چند لیتر گاز اوزون در شرایط STP تبدیل می شود؟

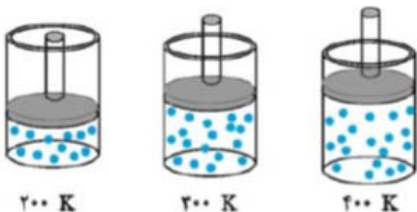
۷ شکل زیر یک نمونه گاز را درون سیلنری با پیستون متحرک در دماهای گوناگون نشان می دهد.

(آ) با افزایش دما حجم گاز چه تغییری کرده است؟ چرا؟

(ب) اگر دمای گاز را به ۶۰۰ کلوین برسانیم حجم گاز نسبت به ظرف دوم چه تغییری

می کند؟ (چند برابر می شود)

(پ) بین حجم گاز و دمای آن چه رابطه ای وجود دارد؟ توضیح دهید.



۸ در واکنش  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$  برای تولید ۴۴۸ لیتر گاز  $\text{SO}_3$  در شرایط STP به چند مول گاز  $\text{O}_2$  و چند گرم گاز  $\text{SO}_2$  نیاز است ؟  $\text{SO}_2=64$

۹ با توجه به واکنش زیر پاسخ دهید.  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

(الف) برای تهیه ۸۸ گرم کربن دی اکسید به چند مول اکسیژن نیاز داریم ؟  $\text{CO}_2=44$

(ب) در شرایط استاندارد چند لیتر اکسیژن برای تهیه ۰/۲ مول آب نیاز است؟

فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۱۰	از واکنش ۴۵ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی هیدروکلریک اسید طبق معادله زیر چند لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی ۱/۹ گرم بر لیتر تولید می شود؟ جرمهای مولی مورد نیاز ( $H=1$ , $O=16$ , $Ca=40$ ) $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$
۱۱	تعداد اتمهای هیدروژن در ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد با تعداد اتمهای موجود در چند گرم آهن برابر است؟ جرمهای مولی: $H=1$ $Fe=56$
۱۲	با توجه به واکنش: $P_4(s) + 5O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s)$ ، به موارد خواسته شده پاسخ دهید. ( $1 \text{ mol } P_4O_{10} = 284 \text{ g}$ ) الف) در ازاء مصرف ۰/۲ مول فسفر، چند گرم فرآورده تولید می شود؟ ب) در این واکنش برای تولید ۱/۴۲g فرآورده، چند مول گاز $O_2$ مصرف می شود؟ پ) برای واکنش با ۱۱/۲ لیتر گاز $O_2$ در شرایط استاندارد به چند گرم فسفر نیاز داریم؟
۱۳	اگر ۱/۱۲ لیتر گاز اتین در شرایط استاندارد داشته باشیم، بر اثر سوختن آن مطابق معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ ، چند گرم گاز $CO_2$ تولید می شود؟ ( $CO_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$ )

**پاسخ کامل و تعریف کنیدها**

۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ کامل بدهید.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>هوای مایع چگونه تهیه می شود؟</li> <li>اجزای هوای مایع چگونه جداسازی می شوند؟ شرح دهید.</li> <li>با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار و دمای هوا چگونه تغییر می کند؟ توضیح دهید.</li> <li>تفاوت سوختن کامل و سوختن ناقص هیدروکربن‌ها را توضیح دهید.</li> <li>تفاوت معادله‌ی نوشتاری و نمادی را توضیح دهید.</li> <li>زنگ آهن چگونه ایجاد می شود؟ توضیح دهید.</li> <li>واکنش اکسایش را تعریف کنید.</li> <li>چرا وسایل آلومینیومی در برابر خوردگی محافظت اند؟</li> <li>روند تولید باران اسیدی را توضیح دهید؟ باران اسیدی چه عوارضی دارد؟</li> <li>آیا رفتار همه‌ی فلزات در برابر اکسیژن یکسان است؟</li> <li>قانون پاستگی جرم را توضیح دهید.</li> <li>درباره‌ی جمله‌ی مقابل توضیح دهید: «جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.»</li> <li>تغییر شیمیایی را تعریف کنید.</li> <li>کاربردهای آرگون و هلیم را به صورت جداگانه و کامل توضیح دهید.</li> <li>ویژگی‌های گاز کربن مونوکسید را توضیح دهید.</li> </ol>
---	--



فصل دوم: رد پای گازها در زندگی

۱۶. فلزات چگونه تهیه می‌شوند؟

۱۷. اکسید فلزی و اکسید نافلزی چگونه تهیه می‌شوند؟

۱۸. چرا به اکسیدهای فلزی، اکسید بازی و به اکسیدهای نافلزی، اکسیداسیدی گفته می‌شود؟

۱۹. چرا مرجان‌ها با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب از بین می‌روند؟

۲۰. برای هریک از گاز های زیر دو کاربرد بنویسید:

هلیوم (He)، اکسیژن (O<sub>2</sub>)، نیتروژن (N<sub>2</sub>)، آرگون (Ar)

۲۱. چرا هواپیماها اتاقکی از گاز اکسیژن با خود حمل می‌کنند؟

۲۲. افزایش مقداردی اکسیدکربن هواکره چه مشکلی برای آبزیان ایجاد میکند؟

۲۳. اثر گلخانه‌ای را تعریف کرده و گازهای گلخانه‌ای را نام ببرید.

۲۴. چرا دگر شکل اوزون واکنش پذیرتر از اکسیژن است؟

۲۵. چرا در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، تهیه اکسیژن صددرصد خالص دشوار است؟

۲۶. چرا روکش سیم‌ها را از آلومینیم می‌سازند؟

۲۷. راه حل هابر برای جدا کردن فرآورده‌ی واکنش (آمونیاک) از مخلوط واکنش چه بود؟

۲۸. شیمی سبز چگونه از هواکره محافظت می‌کند؟ معایب و مزایای هر یک را شرح دهید.

۲۹. مفهوم تصویر رو به رو چیست؟

