

ردپای گازها

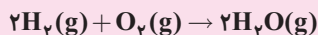
در زندگی

در این فصل خواهیم خواند:

- ← هوا، معجونی ارزشمند
- ← اکسیژن، گازی واکنش پذیر در هواکره
- ← واکنش های شیمیایی و قانونی پایستگی جرم - موازنه کردن معادله واکنش های شیمیایی
- ← ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها
- ← ساختار لوویس گونه های چند اتمی
- ← خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی
- ← هواکره
- ← خواص و رفتار گازها
- ← از هر گاز چقدر؟
- ← تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت



بدون شک قرن آینده متعلق به خودروهایی خواهد بود که با سوخت سبز کار می کنند. یکی از این سوخت ها گاز هیدروژن است که در سلول های سوختی به آرامی با اکسیژن ترکیب شده و انرژی الکتریکی لازم برای به حرکت درآوردن خودرو را تأمین می کند. تنها ماده تولید شده در این خودروها بخار آب است که طبق معادله زیر تولید می شود:



بازده این خودروها بسیار بیشتر از خودروهایی است که با سوخت بنزین کار می کنند. حال سؤال این است که آیا به کارگیری گاز هیدروژن، ردپای ما بر کرة زمین را افزایش خواهد داد؟ ما با تولید سلول های سوختی با سوخت گاز هیدروژن از گرمایش جهان خواهیم کاست؟



درس اول: هوا، معجونی ارزشمند

پرسی و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا _____ می‌یابد.
 کاهش افزایش

۲. لایه‌ای بودن هواکره، نتیجه _____ با افزایش ارتفاع است.
 تغییر منظم فشار آن تغییر نامنظم دمای آن

۳. بخشی از هواکره که ما در آن زندگی می‌کنیم، _____ نام دارد.
 استراتوسفر تروپوسفر

۴. سومین گاز در هواکره که بیشترین درصد را دارد، گاز _____ است.
 آرگون کربن دی‌اکسید

۵. دو گاز _____ جزو گازهای کمیاب هستند.
 زنون و کربن دی‌اکسید کریپتون و زنون

● با استفاده از اعداد داده شده، جملات زیر را کامل کنید.

-20°C , 50 km , 6°C , 75% , 11°C , 21%

۶. هوای گازی شکل را می‌توان با سرد کردن تا دمای _____ به حالت مایع درآورد.

۷. _____ از حجم هواکره را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

۸. در تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما _____ افت می‌کند.

۹. هواکره زمین تقریباً _____ ضخامت دارد.

۱۰. میانگین دما در سطح زمین حدود _____ است.

۱۱. حدود _____ از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.

۱۲. هر یک از داده‌های ستون سمت راست با یکی از داده‌های ستون سمت چپ ارتباط دارد؛ آنها را بیابید.

| | |
|---|----------------------|
| ۱. گیاهان به آن نیازمندند. | الف. گاز نیتروژن |
| ۲. یکی از گازهای کمیاب است. | ب. گاز اکسیژن |
| ۳. در جوشکاری کاربرد دارد. | پ. گاز آرگون |
| ۴. بیشترین درصد هواکره را تشکیل می‌دهد. | ت. گاز هلیم |
| ۵. نقش حیاتی در زندگی ما دارد. | ث. گاز کربن دی‌اکسید |

نکته



فاصله ۱۲-۱۰ کیلومتری از سطح زمین لایه تروپوسفر است که تغییرات آب‌وهوایی در این فاصله رخ می‌دهد.



● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

۱۳. تنها ذرات تشکیل دهنده هواکره، اتم و مولکول هستند.

درست نادرست

۱۴. بوی کهنگی مغز گردو و بادام که در هوای آزاد قرار گرفته‌اند، به دلیل وجود اکسیژن هواست.

درست نادرست

۱۵. پس از تروپوسفر، هواکره بی‌نهایت رقیق می‌شود.

درست نادرست

۱۶. اولین جزیی که از تقطیر هوای مایع جدا می‌شود، هلیم است.

درست نادرست

● پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر را بنویسید.

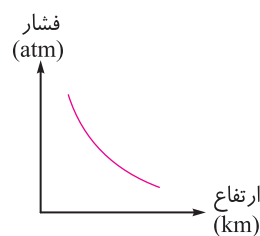
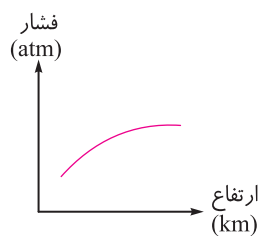
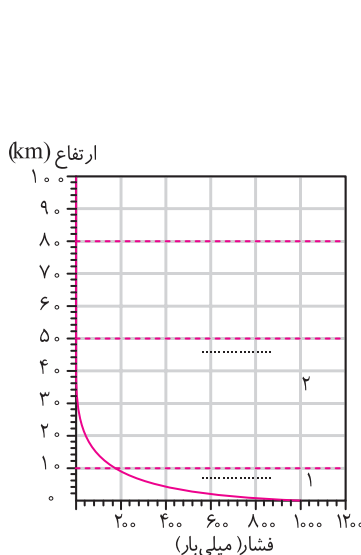
۱۷. سه کاربرد نیتروژن را بنویسید.

۱۸. سه گازی تشکیل دهنده هواکره را به ترتیب بیشترین درصد بنویسید.

۱۹. سه گاز را که در فرایند تقطیر هوای مایع ابتدا خارج می‌شوند، به ترتیب نام ببرید.

۲۰. سه ویژگی گاز آرگون را بنویسید.

۲۱. کدام نمودار، تغییر فشار در برابر ارتفاع از سطح زمین را به درستی نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

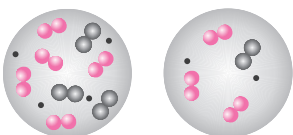


۲۲. با توجه به نمودار، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف. به جای نقطه چین، نام لایه‌ها را بنویسید.

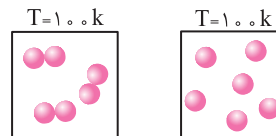
ب. با توجه به نمودار، فشار هوا در نقطه ۵۲ و ۵ کیلومتر را به دست آورید و علت اختلاف فشار در این دو نقطه را توضیح دهید.

پ. هر یک از شکل‌های مقابل با کدام یک از محلهای ۱ و ۲ ارتباط دارد؟





۲۳. با توجه به شکل، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



- الف. در کدام ظرف، فشار گاز بیشتر است؟
 ب. دمای گاز را برحسب درجه سلسیوس به دست آورید.

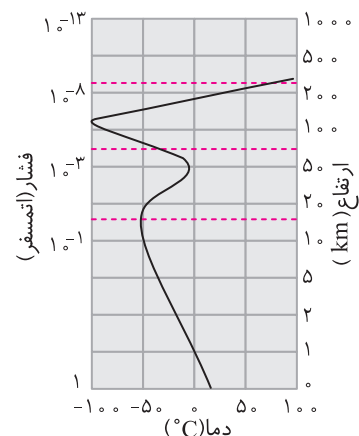
۲۴. تصویر مقابل، تغییر دمای هواکره با افزایش ارتفاع را نشان می‌دهد؛ به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف. در لایه تروپوسفر، با افزایش ارتفاع، دما چه تغییری می‌کند؟

ب. آیا در هواکره، روند تغییر دما با افزایش ارتفاع منظم است؟ از این روند چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

پ. در چه محدوده‌ای از هواکره، دمای هوا کاهش می‌یابد؟

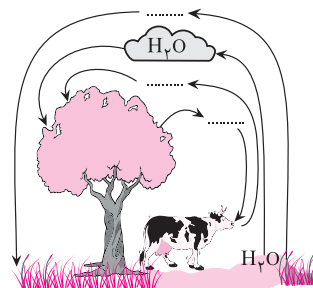
ت. دمای هواکره را در ارتفاع ۵۰ کیلومتری به دست آورید.



۲۵. شکل مقابل، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد.

الف. جاهای خالی در شکل را با نوشتن گازهای O_2 ، N_2 ، CO_2 در مکان‌های مناسب کامل کنید.

ب. چگونگی این برهم کنش را در دو مرحله توضیح دهید.



درس دوم: اکسیژن، گازی واکنش پذیر در هواکره

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. کدام فرایند سوختن است؟

- ترکیب اکسیژن با آهن ترکیب اکسیژن با بنزین

۲. کدام گزینه فرآورده‌های واکنش سوختن ناقص است؟

- $CO + CO_2 + H_2O$ $CO_2 + H_2O$

۳. کدام رنگ شعله، نشان از سوختن کامل گاز است؟

- آبی زرد

۴. سوختن یک تغییر _____ است.

- فیزیکی شیمیایی



توجه

اکسیژن گازی واکنش پذیر است که با اغلب عناصرها و مواد واکنش می‌دهد. از این رو بخش قابل توجهی از واکنش‌های شیمیایی که روزانه پیرامون ما رخ می‌دهد به دلیل وجود گاز اکسیژن در هوا است.

● با استفاده از واژه‌های داده شده، جملات زیر را کامل کنید.

کربن دی‌اکسید، گوگرد دی‌اکسید، اکسیژن، کربن مونوکسید، قندها

۵. انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی مانند _____ در نتیجه سوختن، آزاد می‌شود.

۶. هموگلوبین خون میل ترکیبی زیادی با گاز _____ دارد.

۷. کربن دی‌اکسید + _____ + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ

۸. انرژی + آب + _____ → اکسیژن + چربی‌ها

۹. فراورده‌های واکنش سوختن به مقدار _____ در دسترس بستگی دارد.

● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

درست نادرست

۱۰. اکسیژن در سنگ کره در ساختار مولکول‌های آب وجود دارد.

۱۱. مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره یکسان است.

۱۲. میل ترکیبی هموگلوبین با گاز کربن مونوکسید حدود ۳۰۰ برابر است.

۱۳. تولید گاز کربن مونوکسید نتیجه سوختن کامل یک سوخت کربن‌دار است.

● هریک از واژه‌های زیر را تعریف کنید.

۱۴. سوختن

۱۵. سوختن ناقص

۱۶. با توجه به ویژگی‌های گاز کربن مونوکسید به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف. سه ویژگی این گاز را بنویسید.

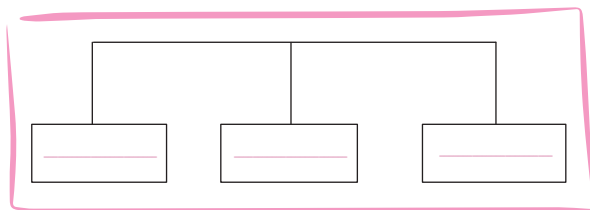
ب. علت خطرناک و مرگ‌آور بودن این گاز را توضیح دهید.

پ. چگونه می‌توان از روی رنگ شعله از تولید این گاز آگاه شد؟

ت. چرا هواپیماها با خود اتاکی از گاز اکسیژن حمل می‌کنند؟



۱۷. الف. نمودار زیر، منابع اکسیژن در طبیعت را نشان می‌دهد. آن را کامل کنید.



ب. اکسیژن در این سه ناحیه به چه شکل‌هایی وجود دارد؟

۱۸. تصویر روبرو واکنش گوگرد با اکسیژن را نشان می‌دهد.

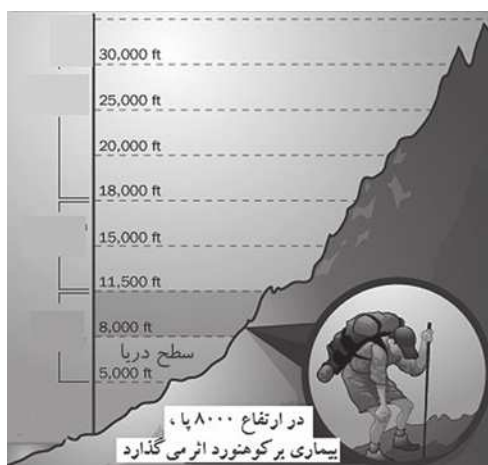
الف. آیا واکنش نشان داده شده در شکل یک تغییر شیمیایی است؟ چرا؟

ب. آیا می‌توان این واکنش را سوختن نامید؟ چرا؟

پ. معادله واکنش انجام‌یافته را بنویسید.



۱۹. کوهنوردان به هنگام صعود از کوه‌های بلند، دچار نوعی بیماری به نام بیماری ارتفاع می‌شوند. با توجه به تغییر مقدار اکسیژن در ارتفاع، علت را توضیح دهید. برای جلوگیری از این پدیده چه باید کرد؟





درس سوم: واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم -

موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی

پرسش و تمرین

در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. بر طبق قانون پایستگی، در یک واکنش شیمیایی جرم مواد شرکت کننده _____ است.
 ثابت در حال تغییر

۲. کدام اطلاعات را از یک معادله نوشتاری نمی‌توان به دست آورد؟
 نوع واکنش دهنده‌ها شرایط لازم برای انجام واکنش

۳. در یک معادله شیمیایی _____ همواره قانون پایستگی جرم برقرار است.
 موازنه نشده موازنه شده

۴. Pt در واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2H_2O(l)$ نقش _____ را دارد.
 واکنش دهنده کاتالیزگر

با استفاده از واژه‌های داده شده، جملات زیر را کامل کنید (چند کلمه اضافی است).

زیروند، اغلب، بیشترین، ضریب، نباید، اتمی، مولکولی، تمام، تغییر شیمیایی

۵. در معادله‌های شیمیایی موازنه شده _____ عدد ۱ نوشته شود.

۶. هر _____ می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد.

۷. در یک واکنش شیمیایی _____ از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید.

۸. _____ واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

۹. در موازنه یک واکنش شیمیایی نباید _____ موجود در فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها را تغییر داد.

۱۰. در روش واری، معمولاً به ترکیبی که دارای _____ تعداد اتم است، ضریب ۱ می‌دهند.

۱۱. هر یک از داده‌های ستون سمت راست با یکی از داده‌های ستون سمت چپ ارتباط دارد؛ آنها را بیابید.

| | |
|-------------|--------------|
| ۱. (aq) | الف. مایع |
| ۲. ۱ atm | ب. گرم کردن |
| ۳. (I) | پ. گاز |
| ۴. (g) | ت. فشار |
| ۵. Δ | ث. محلول آبی |

توجه



جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.



● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست

درست نادرست

۱۲. یک معادلهٔ نمادی، شرایط انجام واکنش را نیز نشان می‌دهد.

۱۳. هر تغییر شیمیایی شامل یک واکنش است.

۱۴. شمار کل اتم‌ها در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

● به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

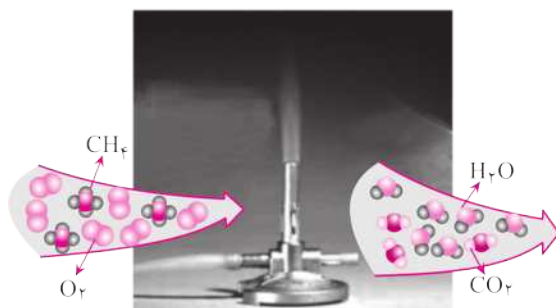
۱۵. معادلهٔ شیمیایی روبه‌رو را به دو صورت بخوانید. $2Al(s) + 3S(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2S_3(s)$

۱۶. معادلهٔ نوشتاری زیر را به یک معادلهٔ نمادی تبدیل کنید.

منیزیم نیتريد جامد \rightarrow فلز منیزیم + گاز نیتروژن

۱۷. چرا معادلهٔ نمادی روش بهتری نسبت به معادلهٔ نوشتاری برای نمایش یک واکنش شیمیایی است؟

۱۸. تصویر زیر واکنش اکسیژن هوا با گاز متان را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف. آیا این واکنش سوختن است؟ چرا؟

ب. برای این واکنش یک معادلهٔ نوشتاری بنویسید.

پ. معادلهٔ نمادی موازنه شدهٔ واکنش را بنویسید.

نکته



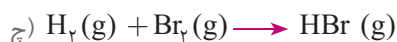
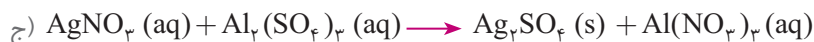
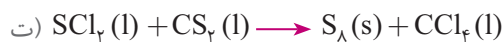
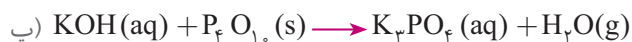
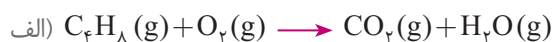
در فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی، نماد کاتیون در سمت چپ و نماد آنیون در سمت راست می‌آید.



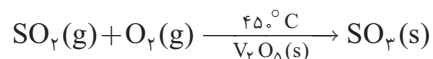
۱۹. واکنش‌های نوشتاری زیر را به یک واکنش نمادی تبدیل کنید.



۲۰. معادله‌های واکنش‌های شیمیایی زیر را موازنه کنید.



۲۱. از واکنش نمادی زیر چه اطلاعاتی به دست می‌آورد.



نکته



برای موازنه معادله‌های شیمیایی:

۱. از ماده‌ای که بیشترین اتم‌ها را دارد،

شروع می‌کنیم.

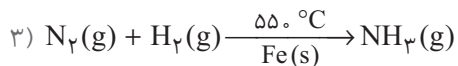
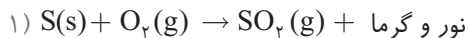
۲. با شمارش اتم‌ها در دو طرف معادله و

قرار دادن ضریب مناسب پشت آنها تعداد

هر نوع اتم را یکسان می‌کنیم.

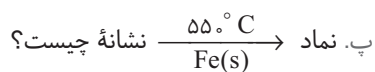


۲۲. با توجه به واکنش‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



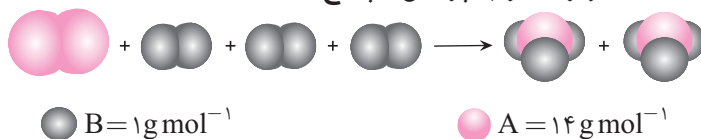
الف. جای خالی را در معادله (۲) کامل کنید.

ب. کدام معادله، یک واکنش سوختن است؟ چرا؟



ت. واکنش (۳) را موازنه کنید.

۲۳. با توجه به معادله تصویری زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف. آیا جرم واکنش دهنده‌ها با جرم فرآورده‌ها برابر است؟ با محاسبه نشان دهید.

ب. آیا تعداد مولکول‌های واکنش دهنده با تعداد مولکول‌های فرآورده برابر است؟ توضیح دهید.

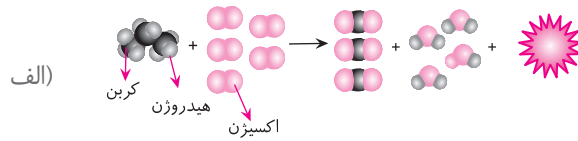
پ. آیا تعداد کل اتم‌ها در واکنش دهنده‌ها با تعداد کل اتم‌ها در فرآورده‌ها برابر است؟ توضیح دهید.

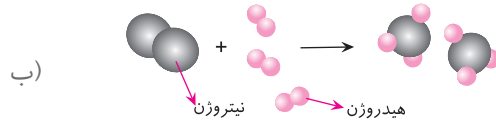
ت. کدام عبارت (های) (الف) و (ب) و (پ) را نمی‌توان برای توصیف قانون پایستگی جرم به کار برد؟

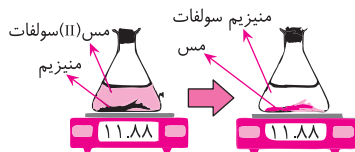
ث. معادله نمادی واکنش نشان داده شده در تصویر را بنویسید.



۲۴. واکنش‌های تصویری زیر را به واکنش نمادی موازنه شده تبدیل کنید.



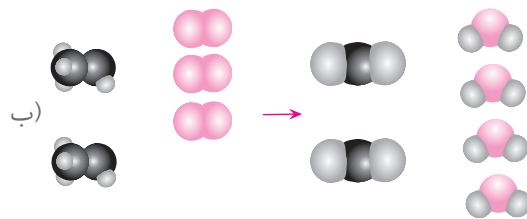




۲۵. الف. تصویر روبه‌رو کدام قانون علمی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

ب. معادله‌ی واکنش انجام‌یافته را بنویسید.

۲۶. با توجه به هر تصویر، معادله‌ی نمادی واکنش را بنویسید.





درس چهارم: ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

پرسش و تمرین

در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. فلز آلومینیم به صورت ترکیب _____ و فلز آهن به صورت _____ در طبیعت وجود دارند.

هماتیت، بوکسیت بوکسیت، هماتیت

۲. عمده واکنش فلزها با _____ هوا است.

نیتروژن اکسیژن

۳. آلومینیم فلزی است که نسبت به _____ فلزها، چگالی _____ دارد.

اغلب، کمتری تمام، بیشتری

۴. _____ در طبیعت به حالت آزاد و عنصری یافت می‌شود.

آهن طلا

با استفاده از واژه‌های داده شده، جملات زیر را کامل کنید (چند کلمه اضافی است).

خشک، زنگار، قهوه‌ای، اکسایش، مرطوب، متخلخل، قرمز، فرو می‌ریزد

۵. زنگ زدن آهن یک واکنش _____ است، که در آن آهن با اکسیژن در هوای _____ واکنش

می‌دهد و زنگ آهن _____ رنگ تشکیل می‌شود. این زنگار _____ است و همه فلز

به _____ تبدیل می‌شود؛ ماده‌ای که استحکام لازم را ندارد و در اثر ضربه خرد می‌شود و

_____ .

۶. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست

را بنویسید.

۶. واکنش پذیری فلز آلومینیم کمتر از آهن است. درست نادرست

۷. رسوب قرمز قهوه‌ای در زیر شیر آب به دلیل وجود یون‌های Fe^{3+} است. درست نادرست

۸. همه فلزها در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شوند. درست نادرست

۹. فلز نقره و مس نیز همچون فلز طلا به میزان زیادی به صورت آزاد یافت می‌شود. درست نادرست

پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر را بنویسید.

۱۰. چرا از فلز آلومینیم به جای آهن در سیم‌های انتقال برق استفاده می‌شود؟

توجه



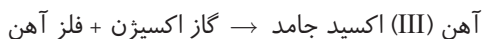
ویور یون‌های Fe^{2+} در آب و تبخیر آن به یون‌های Fe^{3+} ، سبب می‌شود که هنگام پک کردن شیرهای منزل، پس از مدتی رسوب قهوه‌ای که همان زنگ آهن است به وجود آید.



۱۱. شرایط لازم برای اکسایش آهن را بنویسید.

۱۲. با توجه به زنگ زدن آهن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف. معادله نمادی واکنش زیر را بنویسید و موازنه کنید.



ب. چرا اکسید تشکیل شده از اکسایش تمام فلز جلوگیری نمی‌کند؟ توضیح دهید.

۱۳. گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف. برای نام‌گذاری یون این اتم از عدد رومی استفاده می‌شود. (سدیم، مس، کلسیم)

ب. این اتم، تشکیل دو نوع کاتیون می‌دهد. (پتاسیم، منیزیم، آهن)

پ. نماد این یون درست نوشته شده است. (Cu^{2+} , Mg^{+2} , S^{-2})

ت. فلزی واکنش‌پذیرتر است. (Fe, Mg, Al)

۱۴. نام شیمیایی ترکیب‌های یونی زیر را بنویسید.

الف. MnO _____ ب. FeCl_4 _____

پ. CaF_2 _____ ت. Cu_2O _____

۱۵. فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.

الف. آهن (III) برمید _____ ب. کروم (II) اکسید _____

پ. مس (I) فلوئورید _____ ت. سدیم نیتريد _____

۱۶. قلع می‌تواند در ترکیب‌های خود دو نوع کاتیون Sn^{2+} و Sn^{4+} تشکیل دهد. فرمول و نام

شیمیایی اکسیدهای این دو کاتیون را بنویسید.

۱۷. جدول‌های زیر را کامل کنید.

| | | | | |
|------------------------|----------------|----|----------------|---------------|
| N_2O_3 | SiF_4 | CO | PCl_5 | فرمول شیمیایی |
| | | | | نام شیمیایی |



| | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|
| | | | | فرمول شیمیایی |
| دی‌نیتروژن پنتا اکسید | گوگرد دی کلرید | کربن تتراکسید | دی کلراکسید | نام شیمیایی |

۱۸. تصویر روبه‌رو واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم با آب را نشان می‌دهد.

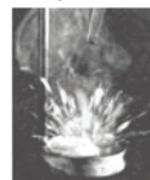
الف. شدت واکنش کدام فلز با آب بیشتر است؟

ب. این سه فلز را برحسب افزایش واکنش‌پذیری مرتب کنید.

پ. سطح براق فلزها در مجاورت هوا کدر می‌شود. اگر این سه فلز در هوای آزاد قرار گیرند، انتظار دارید سطح کدام فلز سریع‌تر کدر شود؟



لیتیم



سدیم



پتاسیم

درس پنجم: ساختار لوویس گونه‌های چند اتمی

پرسی و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. در مولکول‌ها، اتمی که در سمت چپ نوشته می‌شود، — اتم مرکزی است.

اغلب همواره

۲. کدام اتم نمی‌تواند اتم مرکزی باشد؟

اکسیژن هیدروژن

۳. در رسم ساختار لوویس، کدام الکترون‌ها شرکت می‌کنند؟

الکترون‌های اولین لایه الکترون‌های آخرین لایه

● درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست

را بنویسید. درست نادرست

۴. هیدروژن با تشکیل پیوند کووالانسی به آرایش گاز هلیم می‌رسد. درست نادرست

۵. ساختار لوویس مولکول آب به صورت $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ می‌باشد. درست نادرست

۶. پیوند دوگانه نتیجه به اشتراک گذاشتن دو الکترون از هر اتم می‌باشد. درست نادرست



● هر یک از واژه‌های زیر را تعریف کنید.

۷. الکترون پیوندی

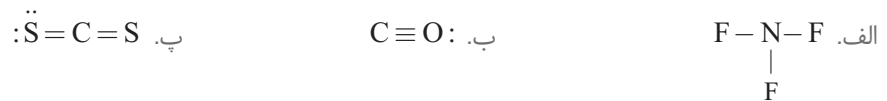
۸. الکترون ناپیوندی

۹. با توجه به مولکول‌های داده شده جدول را کامل کنید.



| مولکول الف | مولکول ب | |
|------------|----------|----------------------------|
| | | تعداد جفت الکترون پیوندی |
| | | تعداد جفت الکترون ناپیوندی |
| | | تعداد پیوند دوگانه |

۱۰. در هر یک از ساختارهای لوویس زیر کدام اتم به آرایش هشت تایی نرسیده است؟ با افزایش جفت الکترون آنها را کامل کنید.



۱۱. ساختار لوویس مولکول‌های زیر را رسم کنید.



۱۲. ساختار لوویس کاتیون‌های زیر را رسم کنید.



نکته



رسم ساختار لوویس:

۱. مناسبه مجموع الکترون‌های ظرفیت
۲. تشکیل پیوند اتم‌های متصل با اتم مرکزی به وسیله پیوند یگانه، دوگانه و سه‌گانه
۳. هشت تایی کردن به وسیله زوج ناپیوندی
۴. انتقال ساختار مناسب



۱۳. ساختار لوویس آنیون‌های زیر را رسم کنید.



۱۴. شماره گروه اتم مرکزی را در ساختارهای لوویس زیر پیدا کنید.



درس ششم: خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. از واکنش اکسیدهای _____ با آب، اسید تولید می‌شود.

نافلزی فلزی

۲. آب باران، خصلت _____ دارد.

اسیدی بازی

۳. در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین _____ یافته است.

افزایش کاهش

● با استفاده از واژه‌های داده شده، جملات زیر را کامل کنید.

گرمایی - مصرف - زیادتر - طولانی‌تر - الکتریکی - سنگین‌تر - ماندگارتر - ردپا

۴. به تأثیری که سبک زندگی انسان بر کره زمین و هواکره می‌گذارد، _____ گفته

می‌شود. برای نمونه هنگامی که از سشوار استفاده می‌کنیم، به دلیل مصرف انرژی

_____، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود. برای این که مقدار کربن دی‌اکسید

در هواکره از مقدار طبیعی فراتر نرود باید به طریقی _____ شود. هر چه مقدار CO_2 وارد

شده به طبیعت _____ باشد، ردپای ایجاد شده _____ و اثر آن _____ است و زمان

لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده‌های طبیعی _____ خواهد بود.

نکته



با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، بیش‌زباری از آن در آب دریاها و اقیانوس‌ها حل می‌شود. به این ترتیب خاصیت اسیدی آب افزایش می‌یابد و زندگی آبزیان به خطر می‌افتد.



۵. اکسید یک عنصر در مقداری آب حل شده و با دستگاه pH سنج، مقدار pH آن مطابق شکل اندازه گیری شده است. با توجه به تصویر، ماده حل شده، اکسید کدام یک از دو عنصر (S یا Ba) می تواند باشد؟ چرا؟



● درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

۶. از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه استفاده می شود. درست نادرست

۷. باران اسیدی pH بالاتر از ۷ دارد. درست نادرست

۸. هر چه قطر درخت بیشتر باشد، میزان کربن دی اکسید مصرفی کمتر است. درست نادرست

۹. میان مقدار آلایندهایی که وارد هواکره می شود و اثر گلخانه ای رابطه مستقیم وجود دارد. درست نادرست

● اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

۱۰. اکسید فلزی

۱۱. اکسید نافلزی

● پاسخ هر یک از پرسش های زیر را بنویسید.

۱۲. اثر افزایش مقدار کربن دی اکسید را بر مرجان ها توضیح دهید.

۱۳. سه گاز نام ببرید که باعث اسیدی شدن آب باران می شوند.

۱۴. سه تأثیر نامطلوب باران اسیدی بر انسان و محیط زیست را بنویسید.

۱۵. چگونگی ایجاد اثر گلخانه ای را توضیح دهید.



۱۶. با حل شدن هر یک از اکسیدهای زیر در آب، محلول حاصل چه خاصیتی دارد؟ هر اکسید را در مکان مناسب در جدول قرار دهید.

| محلول بازی | محلول اسیدی |
|------------|-------------|
| | |
| | |
| | |

$\text{NO}_2, \text{P}_2\text{O}_5, \text{K}_2\text{O}$

$\text{BaO}, \text{SO}_3, \text{Li}_2\text{O}$

۱۷. محلولی از یک اکسید موجود است. این محلول شناساگر تورنسل را به رنگ آبی در می‌آورد. این اکسید کدام یک از دو ماده Na_2O یا SO_3 می‌تواند باشد؟ توضیح دهید.

۱۸. دو کارخانه برای تولید انرژی الکتریکی مورد نیاز خود از منابع مختلف استفاده می‌کنند. با توجه به داده‌های جدول، جاهای خالی را کامل کنید.

| تعداد درخت مورد نیاز با قطر ۳۰ سانتی‌متر برای پاک‌سازی هرم | مقدار CO_2 تولید شده | منبع | برق تولید شده (مگاوات) | کارخانه |
|--|-------------------------------|---------------|------------------------|---------|
| _____ | _____ | انرژی خورشیدی | ۷۵۰۰ | ۱ |
| _____ | _____ | زغال سنگ | ۷۵۰۰ | ۲ |

نکته



رنگ تورنسل در محلول‌ها:
اسیدی: سرخ
بازی: آبی
فتش: بنفش

راهنمایی



هر درخت به قطر ۳۰ سانتی‌متر می‌تواند حدود ۵۰kg کربن دی‌اکسید در یک سال جذب کند.

۱۹. در اثر فعالیتهای صنعتی در یک کارخانه مقداری گاز SO_2 وارد هواکره می‌شود.

الف. انتظار دارید pH آب باران این منطقه کدام عدد باشد؟ چرا؟ (۱۱-۷-۵)

ب. چرا پس از احداث کارخانه، از میزان حاصلخیزی خاک زمین‌های کشاورزی اطراف آن کاسته شده است؟

۲۰. pH رشد دو گیاه به قرار زیر است:

| گیاه | نوع | سیب |
|------|-----|-----|
| pH | ۷-۸ | ۶-۷ |

الف. اگر خاک منطقه‌ای اسیدی باشد، کدام گیاه بهتر رشد می‌کند؟



ب. اگر کشاورزی بخواهد در قسمتی از زمین خود که اسیدی است نعنای بکارد، چه توصیه‌ای برای او دارید؟ توضیح دهید.

۲۱. با ذکر دلیل مشخص کنید هر یک از موارد زیر چه تأثیری بر دمای زمین دارد؟

الف. افزایش فعالیت‌های صنعتی

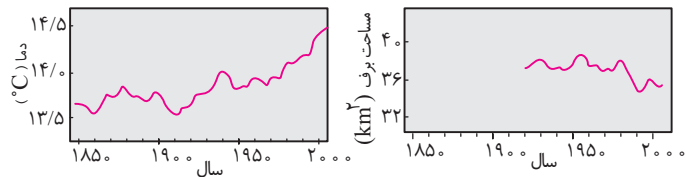
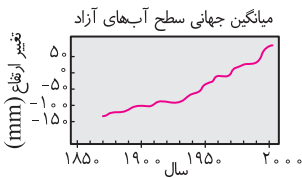
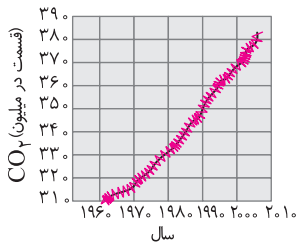
ب. نابود شدن جنگل‌ها

۲۲. دو نمودار روبه‌رو را بررسی کرده و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

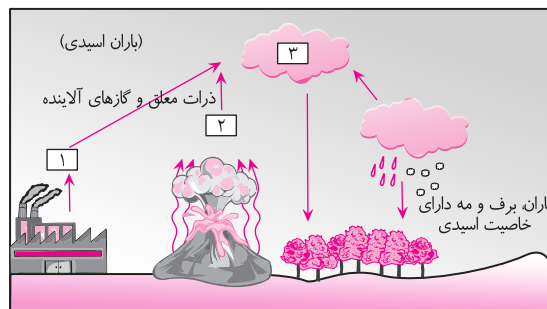
الف. با گذشت زمان، میزان کربن دی‌اکسید وارد شده به هوا که چه تغییری کرده است؟ توضیح دهید.

ب. چرا روند تغییرات کربن دی‌اکسید ایجاد شده با میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد مشابه است؟

پ. به نظر شما کدام یک از دو نمودار زیر مساحت برف در نیمکره شمالی را بهتر نشان می‌دهد؟ چرا؟



۲۳. تصویر زیر چگونگی تولید باران اسیدی را نشان می‌دهد.



الف. نام و فرمول شیمیایی دو گاز در ناحیه ۱ و ۲ را بنویسید.



توجه

تغییر pH آب در زندگی جانداران آثار
بیران‌ناپذیری بر جای می‌گذارد.

ب. فرمول شیمیایی دو اسید تولیدشده در ناحیه ۳ را بنویسید.

پ. دو منبع تولیدکننده باران اسیدی را با توجه به شکل نام ببرید.

ت. دو تأثیر باران اسیدی را بنویسید.

درس هفتم: هواکره

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. — یک سوخت سبز است.

اتان اتانول

۲. — فراوان‌ترین عنصر در جهان است.

نیتروژن هیدروژن

۳. در اثر سوختن — بیشترین انرژی به ازای یک گرم، آزاد می‌شود.

گاز هیدروژن گاز طبیعی

۴. — در شرایط مشابه بیشترین انواع آلاینده را ایجاد می‌کند.

بنزین زغال سنگ

● با انتخاب واژه مناسب از داخل پرانتز، جمله‌های زیر را کامل کنید.

۵. در توسعه پایدار، کارخانه‌ها باید کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده کالا برای کشور

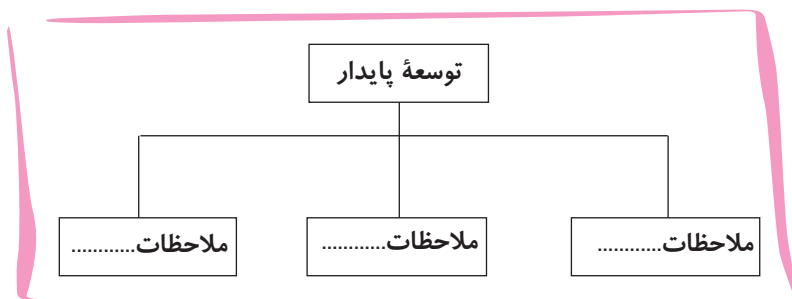
(کاهش، افزایش) و رشد واقعی کشور (کاهش، افزایش) یابد و در درازمدت سبب (مصرف،

حفظ) یا (کاهش، افزایش) مصرف منابع طبیعی شود.

۶. اصطلاح لایه اوزون به منطقه‌ای از (تروپوسفر، استراتوسفر) گفته می‌شود که (کمترین، بیشترین)

مقدار اوزون در آن وجود دارد.

۷. نمودار زیر را کامل کنید.



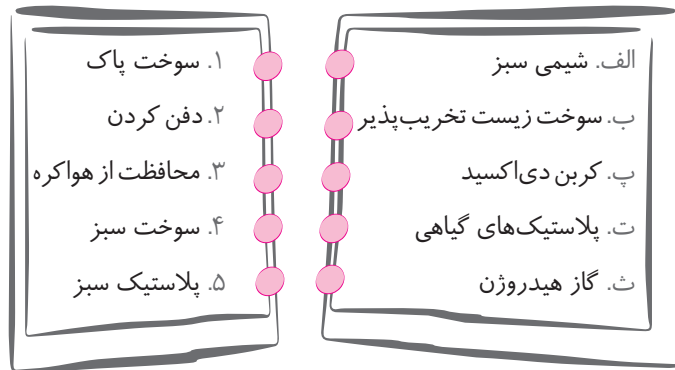
نکته



اوزون، گازی با مولکول‌های سه اتمی در
لایه دوم هواکره است که مانند پوششی کره
زمین را احاطه کرده است، هرچند که مقدار
آن در هواکره ناچیز است.



۸. هر یک از داده‌های ستون سمت راست با یکی از داده‌های ستون سمت چپ ارتباط دارد؛ آنها را بیايید.



● هر یک از واژه‌های زیر را تعریف کنید.

۹. شیمی سبز

۱۰. دگرشکل یا آلوتروپ

۱۱. شیمی‌دان هواگره

۱۲. واکنش برگشت پذیر

● پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر را بنویسید.

۱۳. وجود اوزون در تروپوسفر چه اثری بر انسان دارد؟

۱۴. واکنش تهیه گاز اوزون از NO_x در تروپوسفر را بنویسید.

۱۵. سه کاربرد گاز اوزون را بنویسید.

۱۶. در مورد آلوتروپ‌های اکسیژن، موارد زیر را مشخص کنید.

الف. نام دو آلوتروپ

ب. فرمول شیمیایی دو آلوتروپ

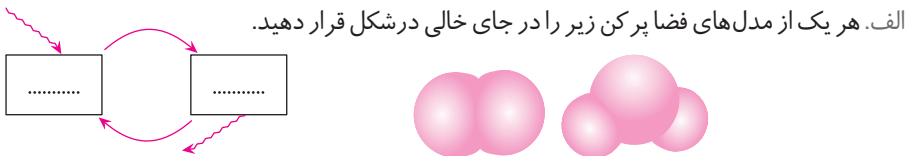
پ. رنگ دو آلوتروپ



ت. مثالی از اهمیت دو آلوتروپ

ث. ساختار لوویس دو آلوتروپ

۱۷. تصویر زیر، تبدیل اوزون به اکسیژن در استراتوسفر را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ب. کدام یک از پرتوهای فرسرخ و کدام یک پرتوهای فرابنفش می‌باشد؟ چرا؟

پ. واکنش تصویری بالا را به یک واکنش نمادی موازنه شده تبدیل کنید.

ت. اهمیت انجام واکنش بالا در لایه استراتوسفر را توضیح دهید.

۱۸. برای هر جمله، گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف. واکنش پذیرتر است. ($O_3 - O_2$)

ب. سمی و خطرناک است. ($O_3 - O_2$)

پ. باعث قهوه‌ای شدن هوای آلوده می‌شود. ($NO_2 - N_2$)

ت. گاز تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی ($O_3 - CO_2$)

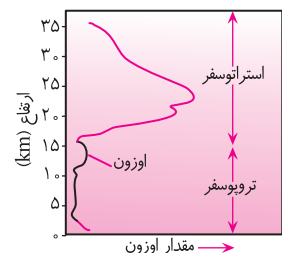
۱۹. تصویر روبه‌رو، تغییر غلظت لایه اوزون را در هواکره نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف. در چه فاصله‌ای از هواکره، اوزون بیشترین مقدار را دارد؟

ب. وجود اوزون در کدام لایه مفید است؟ توضیح دهید.

پ. علت وجود اوزون در لایه تروپوسفر را توضیح دهید.

ت. دو اثر نامطلوب اوزون در تروپوسفر را بنویسید.



یادآوری

نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین تروپوسفر است.



درس هشتم: خواص و رفتار گازها

پرسش و تمرین

- در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.
۱. حجم یک نمونه گاز به _____ وابسته است.
- جنس، فشار و دما مقدار، فشار و دما
۲. به فشار _____ و دمای _____، شرایط استاندارد گفته می‌شود.
- ۲۵°C ، ۱ atm ۰°C ، ۱ atm
۳. حجم نیم مول گاز در شرایط STP برابر _____ لیتر است.
- $۲۲/۴$ $۱۱/۲$
۴. یک مول متان (CH_4) حجمی _____ حجم یک مول هلیوم (He) در شرایط یکسان دارد.
- برابر با بیشتر از
- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.
۵. قانون آووگادرو رابطه حجم و دمای یک گاز را نشان می‌دهد. درست نادرست
۶. در شرایط دما و فشار ثابت، گازی که تعداد مولکول‌های بیشتری دارد، حجم بیشتری نیز دارد. درست نادرست
۷. حجم مولی گازها برابر $۲۲/۴$ لیتر است. درست نادرست
- پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر را بنویسید.
۸. اگر به مقدار $۱۰^{۲۴} \times ۸۸ / ۰۲۴$ اتم آرگون را وارد کپسولی با فشار ۱ atm و دمای ۰°C کنیم، حجم اشغال‌شده توسط گاز آرگون را محاسبه کنید.

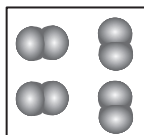
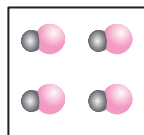
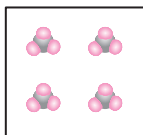
۹. جدول زیر رابطه میان مول، حجم و جرم سه گاز را نشان می‌دهد. جدول را کامل کنید.

| مثال | ۱ | ۲ | ۳ |
|-----------|--------------|---------------|-------------|
| گاز | H_2 | CO_2 | He |
| | | | |
| مول (mol) | $۰/۲۵$ | $۰/۵۰$ | $۱/۵$ |
| حجم (L) | $۵/۶$ | | |
| جرم (g) | | | $۴/۰$ |



۱۰. آیا تصویر زیر می‌تواند قانون آووگادرو را نشان دهد؟ توضیح دهید.

$$T = 25^{\circ}\text{C}, p = 1\text{atm}, V = 1\text{L}$$

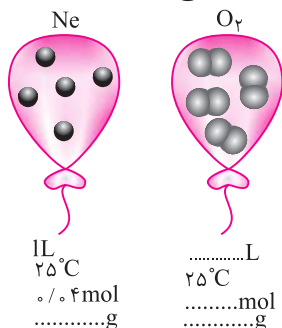


نکته



$$\text{زهره} \quad 1\text{mol} = 22.4\text{L} = 6.02 \times 10^{23}$$

۱۱. با توجه به تصویر روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف. جاهای خالی در زیر شکل را کامل کنید.

ب. آیا این گازها در شرایط STP قرار دارند؟

۱۲. کپسولی از گاز اکسیژن به حجم ۱۰ لیتر موجود است. اگر گاز درون این کپسول در شرایط STP قرار داشته باشد،

الف. در این کپسول چند مول گاز اکسیژن وجود دارد؟

ب. چند گرم اکسیژن در این کپسول قرار گرفته است؟

۱۳. ۵۰۰ گرم نیتروژن را درون یک توپ وارد کرده‌ایم. اگر شرایط را استاندارد در نظر بگیریم، حجم توپ را محاسبه کنید.

نکته



یک مول از هر گاز 6.02×10^{23} یا مولکول دارد.

۱۴. جدول زیر کدام قانون گازها را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

| یک مول گاز در دمای $^{\circ}\text{C}$ و فشار 1 atm | |
|--|----------|
| گاز | حجم مولی |
| He | 22.40 |
| H ₂ | 22.43 |
| O ₂ | 22.39 |
| CO ₂ | 22.29 |



۱۵. تعداد کل مولکول‌ها و مقدار مول گاز را در تصویرهای روبه‌رو به دست آورید (شرایط STP است).



۱۶. جدول زیر را در نظر گرفته و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

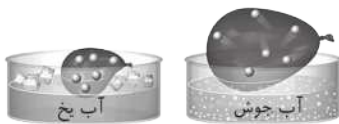
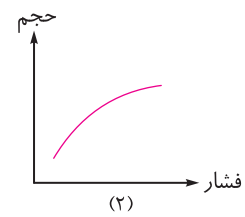
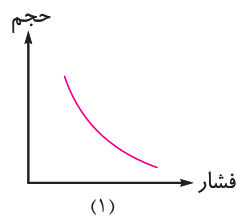
| | | | | |
|-----|-----|-----|----|------------|
| ۱۱ | ۱۶ | ۱۹ | ۲۵ | حجم (mL) |
| ۲/۲ | ۱/۶ | ۱/۳ | ۱ | فشار (atm) |

الف. با افزایش فشار، حجم گاز چه تغییری کرده است؟

ب. انتظار دارید با افزایش فشار فاصله میان ذرات گاز چه تغییری کند؟

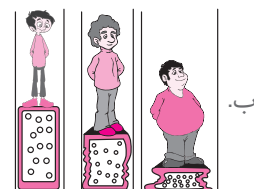
پ. رابطه حجم و فشار، کدام ویژگی گازها را نشان می‌دهد؟

ت. کدام نمودار زیر رابطه حجم و فشار را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۷. مطابق شکل، یک بادکنک باد شده را یک بار درون آب و یخ و بار دیگر درون آب جوش قرار می‌دهیم. تغییر انجام یافته را توصیف کنید.

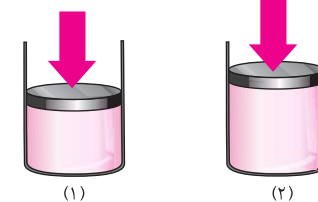
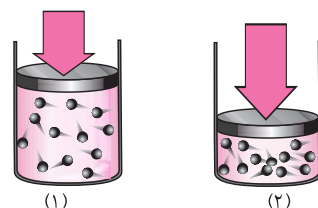
۱۸. شکل زیر کدام ویژگی گازها را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



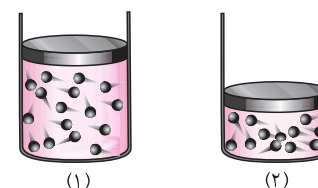


۱۹. با توجه به شکل، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف. در دو شکل روبه‌رو دمای کدام ظرف کمتر و کدام بیشتر است؟ چرا؟



ب. در دو شکل روبه‌رو بر کدام ظرف فشار ۱ اتمسفر و بر کدام ظرف فشار ۱/۳ اتمسفر وارد شده است؟ چرا؟



پ. اگر دما و فشار هر دو ظرف در شکل روبه‌رو برابر باشد، چه عاملی باعث تغییر حجم شده است؟

درس نهم: از هر گاز چقدر؟

پرسش و تمرین

● در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.

۱. استوکیومتری، بین مواد شرکت‌کننده در واکنش ارتباط _____ برقرار می‌کند.

کمی

کیفی

۲. به عدد ضرایب مواد در معادله موازنه شده، _____ می‌گویند.

ضریب استوکیومتری

کسر تبدیل

۳. در محاسبه‌های استوکیومتری باید از معادله _____ استفاده کرد.

موازنه شده

موازنه نشده

● پاسخ هریک از پرسش‌های زیر را بنویسید.

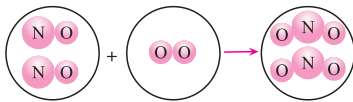
۴. دو ماده صنعتی را که از واکنش‌های گازی تولید می‌شوند، نام ببرید.

۵. اهمیت استفاده از استوکیومتری در شیمی دارو را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

۶. حجم یک نمونه گاز به چه عواملی بستگی دارد؟



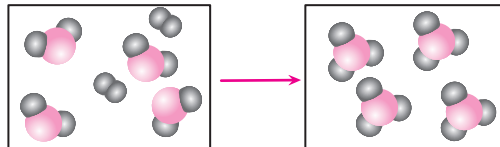
۷. با توجه به تصویر مقابل که یک واکنش گازی را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف. معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.



ب. نسبت مولی O_2 به NO_2 را به دست آورید.

پ. نسبت مولی NO به NO_2 را بنویسید.

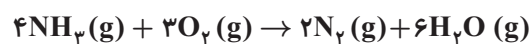
۸. شکل زیر، یک واکنش شیمیایی بین B_2 و AB_3 را نشان می‌دهد.



الف. معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

ب. اگر ۸/۰ مول AB_3 مصرف شود، چند مول AB_3 تولید می‌شود؟

۹. واکنش زیر در دما و فشار ثابت انجام می‌شود.



الف. نسبت مولی آب به آمونیاک را بنویسید.

ب. از واکنش ۱۰ مول گاز اکسیژن با مقدار کافی آمونیاک، چند مول گاز نیتروژن تولید می‌شود؟

۱۰. گاز هیدروژن به عنوان سوخت پاک پیشنهاد می‌شود، زیرا با انجام واکنش زیر فقط بخار آب تولید می‌گردد.
نور و گرما $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

الف. این واکنش سوختن است یا اکسایش؟ چرا؟



ب. اگر در این واکنش ۳۰۰ گرم هیدروژن مصرف شود، چند مول بخار آب تولید می‌شود؟

پ. برای تولید ۳۶۰ گرم بخار آب، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز داریم؟

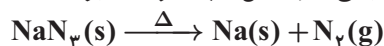
نکته



کسر با عامل تبدیل مول به مول با توجه به ضرایب مواد در معادله موازنه شده نوشته می‌شود.

۱۱. یکی از دستاوردهای مهم صنعت خودروسازی کیسه‌های هوا است. به هنگام برخورد شدید خودرو

با یک مانع چند واکنش پی‌درپی و سریع انجام می‌شود. یکی از واکنش‌ها به صورت زیر است:



الف. معادله واکنش را موازنه کنید.

ب. نماد Δ در واکنش نشان‌دهنده چیست؟

پ. محاسبه کنید اگر برای پر شدن یک کیسه هوا به ۶۵ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز

باشد، چند گرم NaN_3 باید مصرف شود؟ $\text{Na} = 23 \text{ g mol}^{-1}$ $\text{N} = 14 \text{ g mol}^{-1}$

توجه



به واکنش اکسیژن با مواد، آسایش گفته می‌شود. واکنش آسایشی که سریع روی می‌دهد و با ایثار شعله و آزاد کردن مقدار زیادی گرما، صوت و نور همراه است، سوختن می‌گویند.

۱۲. بنزین مورد استفاده در خودروها را ایزواکتان خالص در نظر می‌گیرند. معادله سوختن بنزین

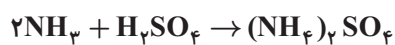


الف. معادله واکنش را موازنه کنید.

ب. در صورت سوختن ۵۰ گرم بنزین چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ $\text{C} = 12 \text{ g mol}^{-1}$ $\text{H} = 1 \text{ g mol}^{-1}$

پ. برای سوختن کامل این مقدار بنزین، چند لیتر هوا وارد محفظه سوخت می‌شود؟

۱۳. آمونیوم سولفات به عنوان کود شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و طی واکنش زیر تولید می‌شود.



الف. برای تولید یک تن آمونیوم سولفات، به چند مول آمونیاک نیاز است؟

ب. اگر ۸۰ لیتر گاز آمونیاک در شرایط STP مصرف شود، چند گرم کود تولید می‌شود؟



درس دهم: تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت

پرسش و تمرین

- در هر مورد گزینه مناسب را انتخاب کنید.
- یکی از مهم ترین گازهایی که به طور صنعتی از گاز نیتروژن تولید می شود، _____ است.

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> متان | <input type="checkbox"/> آمونیاک |
|-------------------------------|----------------------------------|
 - فرایند هابر چگونه تولید گاز _____ در صنعت را نشان می دهد.

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> نیتروژن | <input type="checkbox"/> آمونیاک |
|----------------------------------|----------------------------------|
 - در فرایند هابر چه مقادیری از فشار و دما، باعث تولید مقدار قابل توجهی آمونیاک می شود؟

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 200 atm , 450°C | <input type="checkbox"/> 45 atm , 200°C |
|---|--|
 - واکنش تولید آمونیاک، یک واکنش _____ است.

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> برگشت پذیر | <input type="checkbox"/> برگشت ناپذیر |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
 - با انتخاب واژه مناسب از داخل پرانتز، عبارت زیر را کامل کنید.

گاز (اکسیژن - نیتروژن) فراوان ترین جزء سازنده هواکره و برخلاف (آرگون - اکسیژن) از نظر شیمیایی (فعال - غیرفعال) و (واکنش پذیر - واکنش ناپذیر) است. مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور (هوا - کاتالیزگر) یا جرقه در یک واکنش (سریع - آرام) منفجر شده و آب تولید می شود. اما مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه واکنشی (نمی دهند - آرام می دهند).
 - درستی یا نادرستی جمله های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید.

| | |
|------|--------|
| درست | نادرست |
|------|--------|
 - در این فرآیند، تمام واکنش دهنده ها به فرآورده ها تبدیل می شوند.

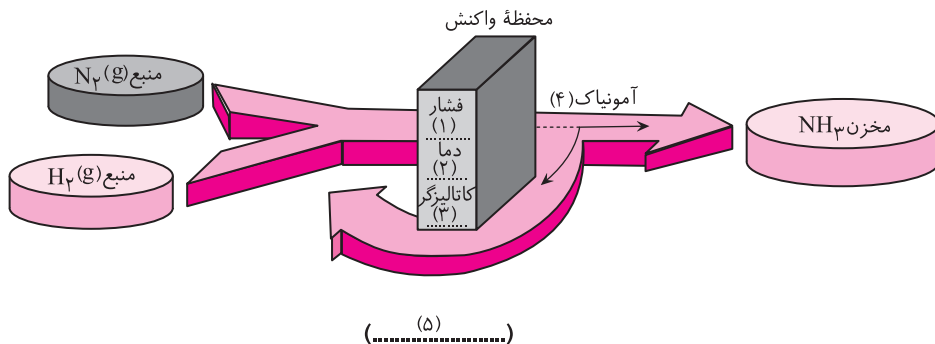
| | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|
 - آمونیاک به صورت مایع جدا می شود.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|
 - اساس جداسازی آمونیاک از واکنش دهنده ها، چگالی مواد است.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|
- پاسخ هر یک از پرسش های زیر را بنویسید.
- چرا نیتروژن را جو بی اثر می نامند؟
 - دو کاربرد نیتروژن در زندگی را بنویسید.
 - دو ترکیب شیمیایی که در صنعت از نیتروژن به دست می آیند را نام ببرید.



۱۲. تصویر زیر خلاصه‌ای از فرایند هابر است. آن را کامل کنید.



نکته



گاز نیتروژن به خوبی اثر شهرت یافته و در میوه‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایثار تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

۱۳. با توجه به جدول زیر، کدام یک از دو دمای -40°C یا -20°C برای جدا کردن آمونیاک تولید شده در فرایند هابر مناسب است؟ توضیح دهید.

| نام ماده | هیدروژن | نیتروژن | آمونیاک |
|---------------------------------|----------|----------|---------|
| نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$) | $-252/7$ | $-195/8$ | $-33/5$ |

۱۴. با توجه به واکنش روبه‌رو به‌رو به‌پسش‌ها پاسخ دهید. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$
الف. معادله واکنش را موازنه کنید.

ب. نماد شیمیایی کاتالیزگر به کار رفته را روی فلش بنویسید.

پ. برای تهیه ۱۵۰ کیلوگرم آمونیاک به چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP نیاز است؟

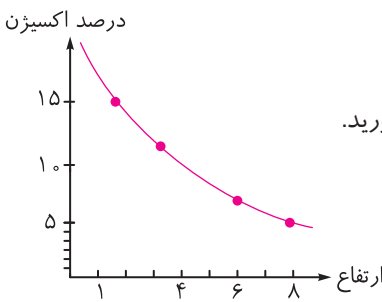
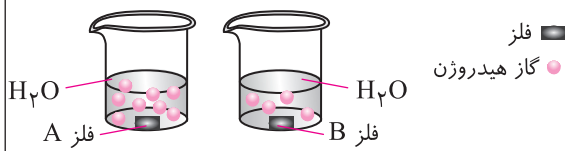

۱۵. اگر در فرایند تولید آمونیاک به روش هابر ۱۰۰ مول گاز هیدروژن وارد دستگاه شود؛ اما تنها ۲۸٪ آن با نیتروژن ترکیب گردد، محاسبه کنید، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟



نمونه سؤالات امتحانی فصل دوم

| ردیف | سؤالات | بارم | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---------------|-------------|---------------|-------|---------------|------------------|-------|-------|---------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|--|
| ۱ | برای هر عبارت گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف. برای پر کردن تایلر خودروها استفاده می‌شود. (هوا - نیتروژن) ب. میانگین دمای هوا در سطح زمین (۲۸۴K - ۲۷۳K) پ. اکسید آن ساختاری متراکم دارد. (آهن - آلومینیم) ت. برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود. (CaO - SO _۲) | ۱ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲ | درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. دلیل موارد نادرست را بنویسید. الف. گرما دادن به شکر با تغییر رنگ همراه بوده و یک تغییر فیزیکی است. ب. هوای مایع، دارای نیتروژن، اکسیژن و آرگون است. پ. با افزایش میزان CO _۲ هواکره، میانگین سطح آب دریاهاى جهان کاهش می‌یابد. ت. ساختار هر ماده تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است. | ۱/۷۵ درست نادرست <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳ | در رابطه با تولید آمونیاک در فرایند هابر به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف. دما، فشار و جنس کاتالیزگر را برای این واکنش بنویسید. ب. در این فرایند، آمونیاک تولید شده را چگونه از مخلوط آن با نیتروژن و هیدروژن جدا می‌کنند؟ پ. واکنش تولید آمونیاک برگشت‌پذیر است یا برگشت‌ناپذیر؟ | ۱/۵ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۴ | جدول‌های زیر را کامل کنید. | ۳ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>نام شیمیایی</th> <th>فرمول شیمیایی</th> <th>نام شیمیایی</th> <th>فرمول شیمیایی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>.....</td> <td>کربن مونوکسید</td> <td>CBr_۴</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>کروم (III) فلوئورید</td> <td>Al_۲O_۳</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>پیریت</td> <td>Na_۳N</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table> | نام شیمیایی | فرمول شیمیایی | نام شیمیایی | فرمول شیمیایی | | کربن مونوکسید | CBr _۴ | | | کروم (III) فلوئورید | Al _۲ O _۳ | | | پیریت | Na _۳ N | | |
| نام شیمیایی | فرمول شیمیایی | نام شیمیایی | فرمول شیمیایی | | | | | | | | | | | | | | | |
| | کربن مونوکسید | CBr _۴ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | کروم (III) فلوئورید | Al _۲ O _۳ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | پیریت | Na _۳ N | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵ | با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. a) ۳H _۲ (g) + N _۲ (g) \xrightarrow{Fe} ۲.....(g) b) KClO _۳ (s) $\xrightarrow{\Delta}$ KCl(s) + O _۲ (g) c) C(s) + O _۲ (s) → CO _۲ (g) + نور و گرما الف. واکنش (a) را کامل کنید. ب. نماد Fe و $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش‌های a و b چه معنایی دارند؟ پ. واکنش (b) را موازنه کنید. ت. واکنش (c) سوختن است یا اکسایش؟ چرا؟ | ۲ | | | | | | | | | | | | | | | | |



| بارم | سؤالات | ردیف |
|------|---|------|
| ۲ | <p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف. پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر چه ویژگی‌هایی دارند؟</p> <p>ب. SO_2 یک اکسید اسیدی است یا اکسید بازی؟ چرا؟</p> <p>پ. واکنش برگشت‌پذیر را با ذکر مثال تعریف کنید.</p> <p>ت. دو گاز که باعث تولید باران اسیدی می‌شوند را نام ببرید.</p> | ۶ |
| ۱/۵ | <p>با توجه به نمودار زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>الف. با افزایش ارتفاع درصد اکسیژن چه تغییری می‌کند؟</p> <p>ب. با توجه به نمودار، درصد اکسیژن را برای ارتفاع ۴ کیلومتری به دست آورید.</p> <p>پ. نمودار، درصد اکسیژن برای ارتفاع صفر را چه عددی باید نشان دهد؟</p> <p>ت. کوهنوردان در ارتفاع‌های زیاد دچار بیماری ارتفاع می‌شوند. با توجه به نمودار علت را توضیح دهید. این افراد برای رفع این مشکل چه می‌کنند؟</p>  | ۷ |
| ۲/۵ | <p>پاسخ هر یک از پرسش‌های زیر را بنویسید.</p> <p>الف. ساختار لوویس NO_3^+ و CS_2 را رسم کنید.</p> <p>ب. با توجه به اینکه هر اتم در ساختار لوویس باید به آرایش هشت‌تایی و پایدار برسد، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی را در ساختارهای زیر مشخص کنید.</p> $H - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - H \quad (۲) \qquad [C \equiv N]^- \quad (۱)$ <p>پ. شماره گروه اتم مرکزی را در ساختار روبه‌رو بنویسید.</p> $H - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\underset{H}{ }}{A}} - H$ | ۸ |
| ۰/۷۵ | <p>با توجه به تصویر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p>  <p>الف. واکنش‌پذیری فلز A بیشتر است یا فلز B؟ چرا؟</p> <p>ب. اگر کاغذ pH را به محلول حاصل از واکنش فلز A با آب آغشته کنیم به رنگ آبی در می‌آید. این محلول خاصیت اسیدی دارد یا بازی؟</p> | ۹ |
| ۱/۵ | <p>داده‌های تصویر زیر را کامل کنید. (دما $^{\circ}C$ و فشار ۱ atm)</p> <p>$Ar = 4 \text{ g.mol}^{-1}$, $O_2 = 32 \text{ g.mol}^{-1}$</p>  <p> $\frac{\cdot}{\cdot} / \text{mol Ar}$ $\frac{\cdot}{\cdot} / \text{mol O}_2$ _____ L Ar _____ L O₂ _____ اتم _____ مولکول _____ g Ar _____ g O₂ </p> | ۱۰ |



| بارم | سؤالات | ردیف |
|------|--|------|
| ۱ | گازهای NO و O _۲ در دما و فشار معین مطابق معادله زیر واکنش می‌دهند. $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ اگر حجم گاز NO _۲ تولید شده در شرایط STP، ۵/۶ لیتر باشد، محاسبه کنید به چند مول گاز اکسیژن نیاز است؟ | ۱۱ |
| ۱/۵ | گاز هیدروژن و اکسیژن با زدن جرقه الکتریکی با هم واکنش می‌دهند. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ اگر در این فرایند ۱۰۰ گرم گاز هیدروژن مصرف شود، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ H=۱ g mol ^{-۱} ، O=۱۶ g mol ^{-۱} | ۱۲ |
| ۲۰ | برانرژی و پیروز باشید. | |



آزمون غنی‌سازی



۱. نخستین گازی که از تقطیر هوای مایع به دست می‌آید، کدام است؟
 (۱) اکسیژن (۲) آرگون (۳) کربن دی‌اکسید (۴) نیتروژن
۲. در لایهٔ تروپوسفر به ازای هر کیلومتر ارتفاع، دما به میزان _____ افت می‌کند.
 (۱) ۲۷۶K (۲) ۶K (۳) ۵۵K (۴) ۳۰۰K
۳. اکسیژن با _____ عنصرها و مواد واکنش می‌دهد و در هواکره به صورت مولکول‌های _____ یافت می‌شود.
 (۱) تمام، دو اتمی (۲) اغلب، تک اتمی (۳) اغلب، دو اتمی (۴) تمام، یک اتمی
۴. کدام گزینه، یک واکنش سوختن است؟
 (۱) زنگ زدن وسایل فلزی (۲) فرسایش سنگ و خاک
 (۳) واکنش بنزین و اکسیژن در موتور خودرو (۴) فساد مواد غذایی
۵. مجموع ضرایب واکنش مقابل پس از موازنه شدن، کدام است؟

$$\text{Cu}_\gamma \text{S} + \text{O}_\gamma \rightarrow \text{Cu}_\gamma \text{O} + \text{SO}_\gamma$$
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۹
۶. کدام معادلهٔ نمایش داده شده، برای واکنش نوشتاری مقابل کامل است؟
 گاز آمونیاک \rightarrow گاز هیدروژن + گاز نیتروژن
 (۱) $\text{N}(\text{g}) + 3\text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ (۲) $\text{N}_\gamma + 3\text{H}_\gamma \rightarrow 2\text{NH}_3$
 (۳) $\text{N}_\gamma(\text{g}) + 3\text{H}_\gamma(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ (۴) $\text{N}_\gamma(\text{g}) + 3\text{H}_\gamma(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
۷. کدام ترکیب هماتیت است؟
 (۱) FeO (۲) Al_2O_3 (۳) CaO (۴) Fe_2O_3
۸. فرمول شیمیایی کدام ترکیب، نادرست است؟
 (۱) مس (II) کلرید، CuCl_2 (۲) کروم (III) اکسید، CrO
 (۳) آهن (II) سولفید، FeS (۴) منیزیم نیتريد، Mg_3N_2
۹. نماد کاتیون X در ترکیب یونی XN کدام است؟
 (۱) X^+ (۲) X^{2+} (۳) X^{3-} (۴) X^{3+}
۱۰. در ساختار لوویس کدام دو ماده، تعداد جفت الکترون پیوندی یکسان است؟
 (۱) SO_2 ، CO_2 (۲) SO_3 ، SO_2
 (۳) SO_2 ، CO (۴) NF_3 ، CS_2
۱۱. ساختار لوویس یون O_3^{2-} کدام است؟
 (۱) $[\text{O}=\text{O}]^{2-}$ (۲) $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}$ (۳) $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-}$ (۴) $[\text{O}=\text{O}]^{2-}$
۱۲. کدام عامل باعث اسیدی شدن آب باران در هوای طبیعی می‌شود؟
 (۱) SO_2 (۲) CO_2 (۳) NO_2 (۴) SO_3



۱۳. کدام عمل، رد پای کربن دی‌اکسید ما را سنگین‌تر نمی‌کند؟

- (۱) افزایش خودروها (۲) استفاده از سوخت‌های فسیلی
 (۳) استفاده از انرژی خورشید (۴) قطع درختان

۱۴. کدام واکنش، برگشت‌پذیر است؟

- (۱) سوختن شمع (۲) هضم غذا (۳) تبخیر استون (۴) پختن تخم مرغ

۱۵. کدام یک سوخت سبز نیست؟

- (۱) اتانول (۲) روغن‌های گیاهی (۳) هیدروژن (۴) گاز طبیعی

۱۶. از واکنش ۱۰ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP با مقدار کافی نیتروژن، تقریباً چند مول آمونیاک تولید می‌شود؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۳

۱۷. از واکنش ۲/۳ گرم فسفر سفید (P_۴) با مقدار کافی گاز کلر، تقریباً چند لیتر گاز PCl_۵ در شرایط STP تولید می‌شود؟



- (۱) ۰/۰۷ (۲) ۰/۴ (۳) ۱/۷ (۴) ۳/۴

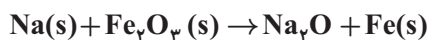
۱۸. کدام یک از موارد زیر از آمونیاک به دست نمی‌آید؟

- (۱) نیتریک اسید (۲) اوره (۳) آمونیوم نترات (۴) آهک

۱۹. تعداد مولکول‌ها در چند گرم کربن دی‌اکسید با تعداد اتم‌ها در ۵/۶ لیتر گاز آرگون در شرایط STP برابر است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۲ (۳) ۱۱ (۴) ۲۵۶



۲۰. نسبت مولی آهن به سدیم در معادلهٔ مقابل، پس از موازنه چند است؟

- (۱) ۱/۳ (۲) ۳/۲ (۳) ۶ (۴) ۲