

## بخش دوم: ردپای گازها در زندگی



«خداوند همان کسی است که بادها را می‌فرستد تا ابرها را به حرکت درآورد پس آن‌ها را در پهنه آسمان آن‌گونه که نخواهید می‌گسترانند...»

### قسمت اول

قسمت اول که از صفحه‌های ۴۵ تا ۵۲ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- مقدمه
- هوا معجونی ارزشمند

### جای خالی

۱۸۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

فیروزه ای - ۱۰ تا ۱۲ - نیتروژن - اکسیژن - هیدروژن - تروپوسفر -  $^{\circ}C ۶$  - آرگون - هوای مایع - کربن مونواکسید - کریپتون - هلیم - هوا - افزایش - کاهش - آب  $^{\circ}C ۱۴$  - کربن دی اکسید - هواکره - ۸ تا ۱۰

أ. لایه‌ی..... پیرامون زمین، اتمسفر یا همان..... که اغلب..... نامیده می‌شود.

- ب. ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر..... کیلومتر می‌باشد.
- ج. در بین گازهای تشکیل دهنده‌ی تروپوسفر، بیشترین درصد مربوط به..... و کمترین مربوط به..... است.
- د. تغییر آب و هوای زمین در لایه‌ی..... تعیین می‌شود. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود..... افت می‌کند.
- ه. گاز..... در میان اجزای هواکره در رتبه سوم قرار دارد.
- و. با سرد کردن مخلوط گازهای هواکره تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$ ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن..... می‌گویند.
- ز. اگر سوختن هیدروکربن ناقص باشد، با تولید گاز سمی..... همراه است.
- ح. ازواکنش هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.....
- ط. با افزایش ارتفاع از سطح زمین تعداد ذرات در واحد حجم..... می‌یابد.
- ی. بخشی از هواکره که بیشترین جرم آن را دارد..... نام دارد.
- ک. .... و گاز..... به ترتیب با سرد کردن هوا تا دمای  $0^{\circ}\text{C}$  و  $-80^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس به صورت جامد از آن جدا می‌شوند.

### درست یا نادرست

۱۸۲. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید:
- ا. در هوا کره با افزایش ارتفاع، دما به طور نامنظم تغییر می‌کند.
- ب. بیش‌ترین جرم هوا کره در لایه تروپوسفر قرار دارد.
- ج.  $40^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس،  $300^{\circ}\text{K}$  کلوین است.
- د. در بخش پایینی هوا کره، دمای هوا با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد.
- ه. نخستین گاز آزاد شده از هوای مایع به هنگام گرم شدن، گاز اکسیژن است.
- و. در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا بخار آب موجود در آن حذف شود.
- ز. برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، منابع زمینی آن نسبت به هواکره مناسب‌تر است (فشار گاز اکسیژن موجود در هوا، با افزایش ارتفاع افزایش می‌یابد).
- ح. جاذبه‌ی زمین باعث توزیع یکنواخت هوا در سرتاسر هواکره می‌شود.
- ط. وجود هوا در هواکره را می‌توان با استفاده از حس لامسه درک کرد.
- ی. اتمسفر از ملکول‌های گازی تشکیل شده است و تا ارتفاع  $500$  متری از سطح زمین گسترده شده است.
- ک. تغییرات دما و فشار هوا در هواکره منجر به لایه‌ای شدن هواکره شده است.
- ل. ترکیب اجزای هواکره در یک ارتفاع معین از سطح زمین یکسان است.
- م. آب و هوا، نتیجه‌ی برهم‌کنش میان زمین، هواکره، آب و خورشید است.
- ن. هوای مایع دارای نیتروژن و آرگون است.
- س. در ارتفاعات بالای هواکره مولکول‌ها و یا اتم‌ها الکترون از دست داده و به یون مثبت تبدیل می‌شوند.

### برقراری ارتباط

۱۸۳. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B              | ستون A                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| (a) کربن مونو اکسید | ا. برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می شود.                   |
| (b) گوگرد دی اکسید  | ب. گازی واکنش پذیر، که با اغلب عناصر واکنش می دهد                                 |
| (c) آرگون           | ج. گیاهان با بهره گیری از آن، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند          |
| (d) هلیوم           | د. گازی سبک تر از هوا که نخستین مولکول سازنده ی جهان است.                         |
| (e) نیتروژن         | ه. به دلیل واکنش پذیری اندک از آن برای پر کردن حباب لامپ رشته ای استفاده می کنند. |
| (f) کربن دی اکسید   | و. از سوختن گاز شهری به صورت ناقص در مقدار کم اکسیژن حاصل می شود.                 |
| (g) اکسیژن          |                                                                                   |
| (h) هیدروژن         |                                                                                   |
| (i) کربن            |                                                                                   |

## مهارتی

۱۸۴. برای هر یک از گازهای زیر دو کاربرد بنویسید.

- ا. هلیوم  
ب. اکسیژن  
ج. نیتروژن  
د. آرگون

۱۸۵. با توجه به نمودارها به سوالات پاسخ دهید:

ا) کدام نمودار تغییرات دما را بر حسب ارتفاع از

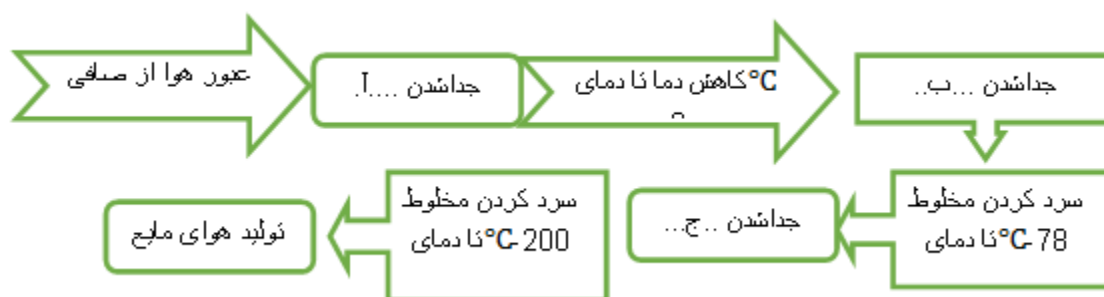
سطح زمین نشان می دهد؟ چرا؟

ب) آیا نمودار ۳، می تواند بیانگر تغییرات فشار بر حسب ارتفاع از سطح زمین باشد؟ توضیح دهید.

۱۸۶. با توجه به جدول پاسخ دهید:

| گاز     | نقطه جوش |
|---------|----------|
| نیتروژن | -۱۹۶     |
| اکسیژن  | -۱۸۳     |
| آرگون   | -۱۸۶     |
| هلیوم   | -۱۶۹     |

- ا. با توجه به آنکه دمای هوای مایع  $200^{\circ}\text{C}$  - است، کدام گاز به حالت مایع در این دما وجود ندارد؟
- ب. در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گاز زودتر جداسازی می‌شود؟
- ج. نقطه جوش آرگون معادل چند درجه کلوین است؟
- د. دو گازی که بخش عمده هواکره را تشکیل می‌دهند، کدامند؟
۱۸۷. دمای یک بالون تحقیقاتی در منطقه‌ای از زمین  $293\text{ K}$  است. با صعود این بالون تا ارتفاع  $15000$  متری، دما چند درصد کاهش می‌یابد؟ در صورتی که بدانیم در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر  $1\text{ Km}$  دما در حدود  $6^{\circ}\text{C}$  افت می‌کند.
۱۸۸. شکل زیر مراحل تبدیل هوا به هوای مایع را نشان می‌دهد. جاهای خالی را کامل کنید.



۱۸۹. جدول زیر را کامل کنید و رمز آن را بیابید.

( توجه: جدول فقط دارای ردیف افقی است. خانه‌های دارای ستاره

رمز جدول را تشکیل می‌دهند)

|   |   |  |  |   |  |   |   |   |
|---|---|--|--|---|--|---|---|---|
| ۱ |   |  |  | ★ |  |   |   |   |
| ۲ |   |  |  |   |  | ★ |   |   |
| ۳ |   |  |  |   |  |   |   |   |
| ۴ | ★ |  |  |   |  |   |   | ★ |
| ۵ |   |  |  |   |  |   |   |   |
| ۶ |   |  |  | ★ |  |   |   |   |
| ۷ |   |  |  |   |  |   | ★ |   |

(۱) تغییرات آب و هوایی در این لایه صورت می‌گیرد.

(۲) وسیله‌ی مورد استفاده‌ی جابرین حیان در عمل تقطیر

(۳) ترکیب شدن سریع یک ماده با اکسیژن - تغییرات آن نشانه‌ی

لایه‌ای بودن هواکره است.

(۴) ازواکنش هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.

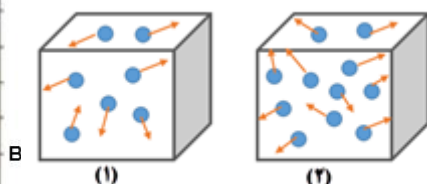
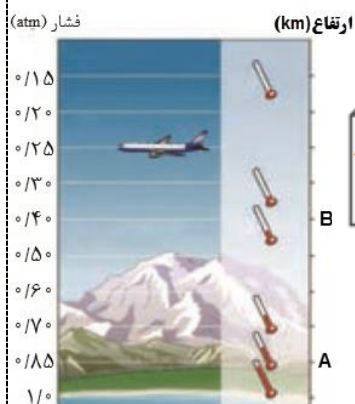
(۵) با افزایش ارتفاع از سطح زمین تعداد ذرات در واحد حجم.....

می‌یابد.

(۵) در تولید وساخت لامپ رشته‌ای کاربرد دارد.

(۶) برای پر کردن تایر خودروها به کار می‌رود.

(۷) مولکول دو اتمی و واکنش پذیر



۱۹۰. با توجه به شکل‌های داده شده به سوالات پاسخ دهید:

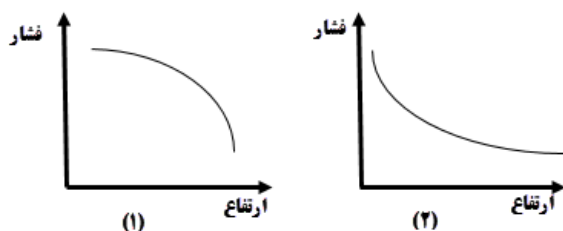
(آ) در کدام ظرف فشار گاز بیشتر است؟ چرا؟

(ب) اگر در ظرف‌های فوق هوا وجود داشته باشد، هریک از این

ظرف‌ها در کدام نقطه از سطح زمین قرار دارند؟ (نقاط A و B

در شکل سمت چپ). با ذکر دلیل توضیح دهید.

(پ) کدام نمودار، رابطه‌ی فشار هوا و ارتفاع را درست نشان می‌دهد؟



۱۹۱. اگر دمای هوا در ارتفاع H از لایه‌ی تروپوسفر را بتوان با رابطه‌ی زیر بدست آورد:

$$T = T_0 - 6H$$

که در آن T دمای ارتفاع مورد نظر و  $T_0$  دمای هواکره در سطح زمین بر حسب کلوین

و H ارتفاع مورد نظر بر حسب کیلومتر می‌باشد؛

تعیین کنید که در ارتفاع ۴ کیلومتری از این لایه دمای هواکره چند درجه

سانتی گراد خواهد بود؟

۱۹۲. دما و فشار هواکره از عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است.

تصویر داده شده ارتباط این عوامل را با یکدیگر نشان می‌دهد. در شکل زیر

چند اشتباه عمودی وجود دارد با ذکر دلیل آن‌ها را بیابید.

۱۹۳. با توجه به جدول داده شده که برخی از اجزای هوای پاک را نشان می‌-

دهد به پرسش‌ها پاسخ دهید:

(آ) نقطه جوش آرگون بر حسب کلوین چقدر است؟

(ب) با توجه به درصد حجمی گاز  $CO_2$  در هواکره، در یک نمونه‌ی ۲۰ لیتری

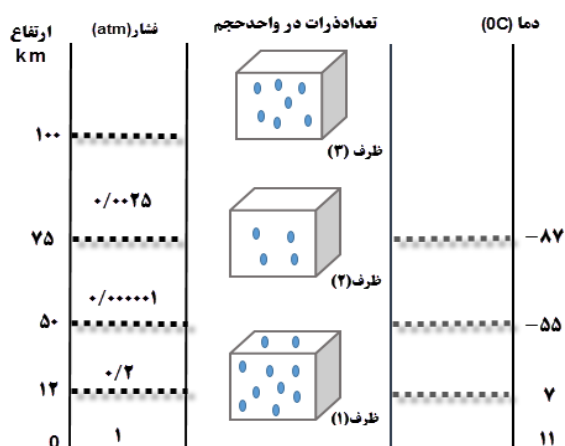
هوا چند میلی لیتر  $CO_2$  وجود دارد؟

(پ) در دمای ۱۹۳ K اجزای سازنده‌ی هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟

چرا؟

(ت) از کدام گاز برای پر کردن تایر خودروها و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای

استفاده می‌شود؟



| نام گاز       | درصد گاز در هواکره | نقطه جوش ( $^{\circ}C$ ) |
|---------------|--------------------|--------------------------|
| آرگون         | ۰/۹۲۸              | -۱۸۶                     |
| اکسیژن        | ۲۰/۹۵۲             | -۱۸۳                     |
| نیتروژن       | ۷۸/۰۷۹             | -۱۹۶                     |
| کربن دی اکسید | ۰/۰۳۸۵             | -۷۸                      |
| هلیوم         | ۰/۰۰۰۵             | -۲۶۹                     |

۱۹۴. بر اساس اطلاعات جدول مقابل:

| گاز    | نقطه جوش (°C) |
|--------|---------------|
| نیترژن | -۱۹۶          |
| اکسیژن | -۱۸۳          |
| آرگون  | -۱۸۶          |
| هلیوم  | -۲۶۹          |

الف) اگر مخلوط چند گاز موجود در جدول را تحت فشار زیاد تا ۲۰۰- سرد کنیم، ترتیب مایع شدن آنها را بنویسید.

ب) اگر بخواهیم اجزای سازنده‌ی مایع بدست آمده را جداسازی کنیم از چه روشی می‌توان استفاده می‌کرد؟

پ) در دمای ۱۸۵- درجه سلسیوس کدام گاز از مخلوط جدا می‌شود؟

ت) جداسازی کدام دو گاز بطور کامل امکان پذیر نیست؟ چرا؟

۱۹۵. اگر فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲/۴ کیلومتری ۰/۱۵۴ اتمسفر باشد، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۶ کیلومتری احتمالاً کدام عدد باید باشد؟ چرا؟

الف - ۰/۱۸۲      ب - ۰/۱۶۰      ج - ۰/۱۵۴      د - ۰/۰۹۷

۱۹۶. به سوالات زیر پاسخ دهید:

ا. چرا کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات، کپسول اکسیژن حمل می‌کنند؟

ب. دانشمندان با بررسی هوای به دام افتاده در بلورهای یخی یخچال های قطبی به چه حقیقتی دست یافتند؟

ج. چرا در فاصله ی حدود ۱۰۰ کیلومتری سطح زمین، برخی یون های مثبت در هواکره وجود دارند.

د. دو روش مایع کردن هوا کدامند؟

ه. علت ایجاد یون ها در لایه های بالای هواکره چیست؟

و. چرا به دست آوردن هلیوم از گاز طبیعی به صرفه‌تر از هوای مایع است؟

۱۹۷. باتوجه به شکل پاسخ دهید:

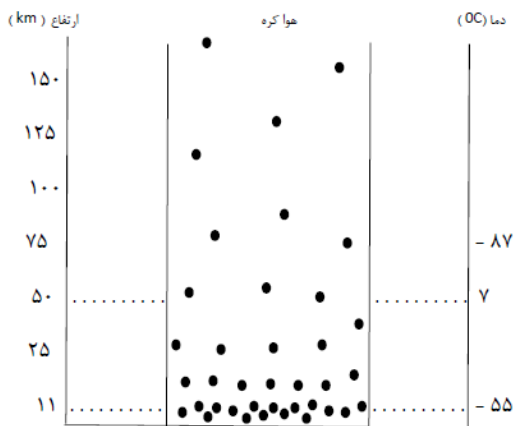
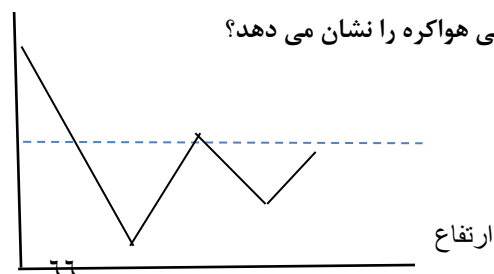
آ) شکل بیانگر چیست ؟

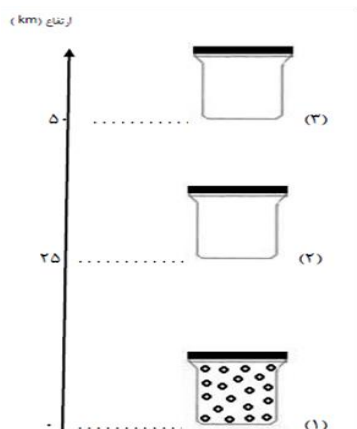
ب) فشار هوا در ارتفاع ۵ کیلومتری از سطح زمین بیشتر است یا در ارتفاع ۱۰

کیلومتری ؟ چرا ؟

دما

پ) نمودار زیر کدام ویژگی هواکره را نشان می دهد؟





۱۹۸. یک فضاپیمای تحقیقاتی ضمن بالا رفتن در هوا کره در ارتفاعات مختلف، مطابق شکل نمونه‌ای یک لیتری از هوا گرفته و آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

ا. بگوئید چگالی هر نمونه‌ی یک لیتری از هوا کره چه تغییری می‌کند؟

ب. تعداد ذره‌های موجود در هر نمونه یک لیتری چه رابطه‌ای با چگالی هوا دارد؟ با رسم ذرات هوا کره، شکل‌های ۲ و ۳ را کامل کنید.

ج. آیا در نمونه‌ای که از ارتفاع ۱۰ کیلومتری گرفته شده بخار آب هم وجود دارد؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

د. در ارتفاع حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتری از سطح زمین چه ذراتی بیشتر در نمونه هوا کره وجود دارد؟ چرا؟

ه. در چه ارتفاعی مقدار اوزون موجود در نمونه بیشترین مقدار است؟

۱۹۹. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(آ) گاز آرگون به چه معناست؟ چرا این نام را برای این گاز انتخاب کرده‌اند؟

(ب) آیا نسبت ذره‌های سازنده‌ی هوا کره با گذشت زمان تغییر کرده است؟ توضیح دهید.

(پ) با چه عملی می‌توان هر یک از اجزای سازنده‌ی هوای مایع را از آن جدا کرد؟

(ت) چرا به گازهای نجیب گازهای کمیاب گفته می‌شود

| آب | اکسیژن | کربن دی‌اکسید | نیترژن | هلیوم | آرگون | ماده          |
|----|--------|---------------|--------|-------|-------|---------------|
| ۰  | -۱۸۳   | -۷۸           | -۱۹۶   | -۲۹۶  | -۱۸۶  | دمای جوش (°C) |

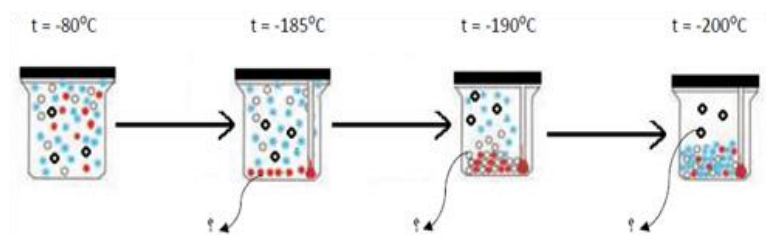
۲۰۰. شکل زیر مربوط به فرایند مایع کردن هواست

با کمک اطلاعات داده شده در جدول بگوئید:

(آ) هوای ۸۰- درجه سلسیوس، شامل چه گازهایی است؟

(ب) در شکل به جای هر علامت؟ نام یا فرمول چه ماده‌ای باید

نوشته شود؟

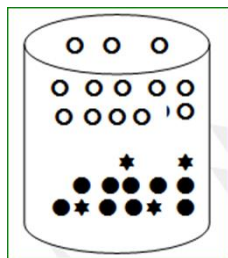


۲۰۱. در دستگاه های MRI آهن رباهای ابررسانا مورد استفاده قرار می گیرند. برای تولید خاصیت ابر رسانایی نیاز به دمای بسیار پایین است. با توجه به نقطه ی جوش اجزای هواکره که در جدول زیر داده شده است، به سوالات زیر پاسخ دهید:

| نوع گاز    | N <sub>۲</sub> | O <sub>۲</sub> | Ar   | He   |
|------------|----------------|----------------|------|------|
| نقطه ی جوش | -۱۹۶           | -۱۸۳           | -۱۸۶ | -۲۶۹ |

آ) اگر هریک از گازهای موجود در جدول را به صورت مایع ( در نقطه ی جوش خود ) در اختیار داشته باشیم، کدام یک از مواد داده شده سردتر است؟ هلیوم مایع، آرگون مایع، اکسیژن مایع و یا نیتروژن مایع. علت انتخاب خود را شرح دهید.

ب) به نظر شما کدام یک از این گازها برای ایجاد خاصیت ابر رسانایی در دستگاه MRI مناسب تر است؟



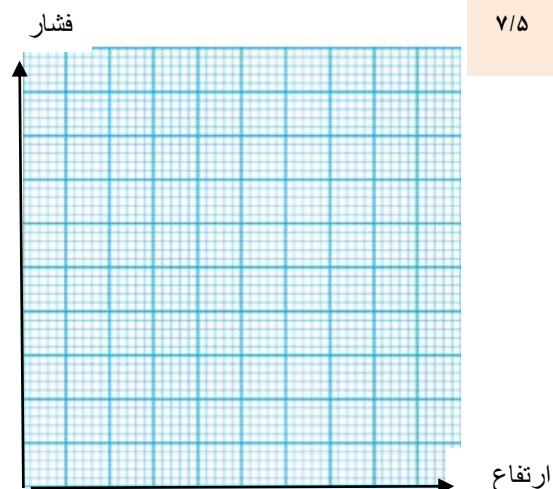
۲۰۲. مخلوط هوایی که حاوی گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون است در دمای  $۱۹۵^{\circ}\text{C}$  - به صورت زیر است.

هریک از شکل های O، ●، \* مربوط به کدام گاز است؟ علت را بیان کنید.

۲۰۳. کربن تتراکلرید ( $\text{CCl}_4$ ) در فشار  $1\text{ atm}$  و دمای  $۲۵^{\circ}\text{C}$  مایعی بی رنگ است این مایع در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب کیلومتر منجمد می شود (نقطه انجماد  $\text{CCl}_4$ ) برابر  $۲۴۲\text{K}$  و فشار را ثابت در نظر بگیرید.

۲۰۴. با توجه به داده های مندرج در جدول زیر نمودار تغییرات فشار گاز اکسیژن بر حسب افزایش ارتفاع را رسم کنید و سپس به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

| ارتفاع از سطح زمین km                       | ۰  | ۰/۶  | ۱/۸  | ۳     | ۴/۸  | ۶    | ۸   |
|---------------------------------------------|----|------|------|-------|------|------|-----|
| فشار گاز اکسیژن $\times 10^{-2}\text{ atm}$ | ۲۱ | ۱۹/۵ | ۱۶/۵ | ۱۴/۲۵ | ۱۱/۵ | ۹/۷۵ | ۷/۵ |



الف- با افزایش ارتفاع چگالی گاز اکسیژن چه تغییری می کند؟

ب- در ارتفاع  $۷\text{ km}$  فشار گاز اکسیژن چند  $\text{atm}$  است؟

پ- پیش بینی کنید در چه ارتفاعی فشار گاز اکسیژن برابر  $۰/۰۵\text{ atm}$

خواهد شد؟

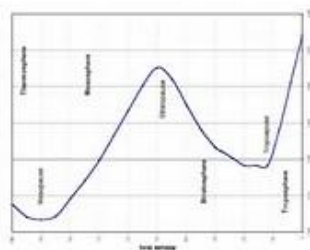
## بررسی نکات مهم درس

- زمین تنها سیاره سامانه خورشیدی است که اتمسفر (هواکره)ی با امکان زندگی دارد.
- هوا کره مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است و به تدریج با دور شدن از زمین رقیق تر می شود. (فیروزه ای رنگ)
- جرم کل هوا کره  $5/3 \times 10^{15}$  تن و نزدیک به  $10^{-6}$  برابر جرم زمین است و جاذبه زمین مانع از خروج گازهای اتمسفر می شود.
- همه مولکول ها انرژی گرمایی دارند که سبب جنبش پیوسته و توزیع آن ها در سرتاسر هواکره می شود.
- اجزای سازنده ی هواکره، اتم، مولکول، یون (بیشتر در لایه های بالایی در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتر به بالا بر اثر تابش پرتوهای الکترومغناطیس بر مولکول ها و اتم ها به وجود می آید)
- نقش هواکره؛ جلوگیری از پرتوهای خطرناک خورشید – نگه داشتن گرمای خورشید – پخش آب به صورت برف و باران در سراسر کره زمین
- تغییرات هواکره؛ با افزایش ارتفاع، دما به طور نامنظم تغییر می کند اما کاهش فشار و چگالی از نظم خاصی برخوردار است، و نتیجه آن که هوا کره «لایه ای» است.



- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی های آن است.
- با بررسی تغییرات دما مشخص شد که هواکره دارای ۴ لایه ی متفاوت (تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر، ترموسفر) می باشد به طوری که به ترتیب با دور شدن از سطح زمین دمای آن کاهش، افزایش، کاهش، و دوباره افزایش می یابد. علت تغییرات دما در لایه های مختلف این است:
- در استراتوسفر با افزایش ارتفاع، دما افزایش می یابد زیرا اوزون موجود در این لایه پرتوهای فرابنفش نور خورشید را جذب می کند و ضمن تبدیل شدن به اکسیژن پرتوهای فرو سرخ تولید می کند که موجب گرم شدن این لایه می شود.

در مزوسفر با افزایش ارتفاع دما کاهش می یابد زیرا در آن پدیده ی گرمایی انجام نمی شود و با افزایش ارتفاع غلظت هوا کاهش می یابد و دما هم کاهش می یابد.



در ترموسفر با افزایش ارتفاع به علت جذب پرتوهای فرابنفش با طول موج کوتاه دما افزایش می یابد.

- مخلوط گازهای هواکره در سه لایه پایینی تقریباً ثابت است، مخلوط هوا تا ارتفاع حدود ۷۵ کیلومتری شامل:  $N_2$ ،  $O_2$ ،  $CO_2$ ،  $O_3$  و  $H_2O$  ولی در لایه چهارم به دلیل تغییر خورشید تابش هلی، پرتوهای یونیزان، مولکول ها شکسته و اتم ها و یون های مثبت مانند  $He^+$ ،  $O^+$ ،  $H^+$ ،  $N^+$ ،  $O_2^+$  ایجاد می کنند.

- میان گازهای هوا، واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد که اغلب آن ها برای ساکنان زمین سودمند و برخی با تولید فرآورده های نامطلوب، مضر هستند.
- اولین لایه هواکره تروپوسفر نامیده می شود که از سطح زمین تا ارتفاع ۱۲-۱۰ کیلومتری ادامه دارد، تغییرات آب و هوایی در این لایه اتفاق می افتد.
- حدود ۷۵٪ از جرم هواکره، در لایه تروپوسفر قرار دارد.
- در لایه استراتوسفر اوزون، محافظ کره ی زمین جای دارد. در مزوسفر هوا بسیار رقیق است و ترموسفر، دورترین لایه هواکره به زمین است و تعداد ذرات بسیار کم است.

- فشار، نیروی وارد بر سطح است:  $P = \frac{F}{A}$  فشار هر گاز، ناشی از برخورد مولکول‌های آن با دیواره ظرف است، فشار هواکره به دلیل گازهای گوناگون درون آن است، این فشار در همه جهات و به میزان یکسان بر بدن ما و هر جسم دیگر درون آن وارد می‌شود.
- فشار هوا با دور شدن از زمین دائماً کاهش می‌یابد.
- یکی از مقیاس‌های سنجش دما، کلوین است، رابطه آن با درجه سلسیوس به شکل زیر می‌باشد:

$$T(^{\circ}K) = 273 + t(^{\circ}C)$$

- به ازای هر یک کیلومتر، ۶ درجه دما کاهش می‌یابد، ارتفاع هر لایه را می‌توان از تغییرات دمای نقطه‌ی شروع و پایان آن محاسبه نمود:

$$\text{ارتفاع هر لایه} = \frac{\Delta t}{6}$$

- تقطیر جزء به جزء: با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر، گازهای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.
- در این فرایند، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دمای هوا تا  $0^{\circ}C$  رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود در دمای  $-78^{\circ}C$  گاز کربن دی اکسید هوا نیز به حالت جامد در می‌آید. با سرد کردن بیشتر تا دمای  $-200^{\circ}C$  مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند. گازهایی که نقطه جوش پایین‌تری دارند، زودتر جدا می‌شوند، به طوری که ابتدا نیتروژن، سپس آرگون و سرانجام اکسیژن بیرون می‌آید.

مراحل جداسازی گازها:



- اجزای تشکیل دهنده‌ی هوای خشک لایه‌ی تروپوسفر و خواص فیزیکی و کاربرد آن‌ها در جدول زیر خلاصه شده است:

| نوع گاز         | خواص فیزیکی                                                 | خواص شیمیایی                                                                                                       | کاربرد                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | منبع و روش تهیه                                                                                                                                                                               | درصد گاز در هواکره |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| N <sub>۲</sub>  | دمای جوش: ۱۹۶-<br>بی بو، بی رنگ، بی مزه                     | واکنش پذیری کم<br>$N \equiv N$<br>به هنگام رعد و برق به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می شود                              | برای پر کردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی<br>برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی<br>گاز                                                                                                                                                                                  | تقطیر جزء به جزء هوای مایع<br>جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.                                                                                 | ۷۸/۰۷۹             |
| O <sub>۲</sub>  | دما جوش: ۱۸۳-<br>بی بو، بی رنگ، بی مزه                      | اکسیژن، گازی واکنش پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می دهد.<br>یکی از عناصرهای ضروری برای ادامه ی زندگی است | تنفس<br>اثرات مطلوب: سوختن و آزاد سازی انرژی شیمیایی<br>در سوخت و سازهای باخته ای و تولید گرمای لازم برای پخت و پز، و گرم کردن خانه و حرکت خودرو و.....<br>پر کردن کپسول و اتاقک های موجود در هواپیما و سفینه ها<br>اثرات نامطلوب:<br>فساد مواد غذایی، پوسیدن چوب، فرسایش سنگ و خاک، زنگ زدن وسایل آهنی. | در آبکرة، در ساختار مولکول های آب<br>در سنگ کره به صورت ترکیب با دیگر عناصرها مولکول های زیستی (کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها ) هواکره به طور عمده به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارد. | ۲۰/۹۵۲             |
| Ar              | دمای جوش: ۱۸۶-<br>رسانای گرمایی کم<br>بی بو، بی رنگ، بی مزه | بی اثر<br>آرگون به معنی تنبل                                                                                       | آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری<br>برش فلزها<br>ساخت لامپ های رشته ای<br>پر کردن فضای خالی پنجره های دو جداره                                                                                                                                                                                      | تقطیر جزء به جزء هوای مایع                                                                                                                                                                    | ۰/۹۲۸              |
| CO <sub>۲</sub> | بی رنگ، اندکی مزه و بوی اسیدی                               |                                                                                                                    | فتوسنتز (برای ساختن کربوهیدراتها)<br>به عنوان سپر حرارتی در اتمسفر (با اثر گلخانه ای طبیعی مانع از سرد شدن زمین) یخ خشک<br>اثرات نامطلوب: آلاینده جوی در غلظت های بالا                                                                                                                                   | فرآورده ناشی از سوختن سوخت های فسیلی<br>تولید شده در سوخت و ساز یاخته ای<br>تجزیه ی کربنات ها                                                                                                 | ۰/۰۳۸۵             |
| Ne              | بی بو، بی رنگ، بی مزه                                       | بی اثر                                                                                                             | تهیه لامپ های تبلیغاتی                                                                                                                                                                                                                                                                                   | تقطیر جزء به جزء هوای مایع                                                                                                                                                                    | ۰/۰۰۱۸             |
| He              | دمای جوش: ۲۶۹-<br>بی بو، بی رنگ، بی مزه                     | بی اثر                                                                                                             | پر کردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی<br>در جوشکاری، کپسول غواصی و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری<br>MRI                                                                                                                                                                     | هلیوم از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود<br>تقطیر جزء به جزء هوای مایع<br>تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی (شامل ۷ درصد)                                                               | ۰/۰۰۰۵             |
| Kr              | بی بو، بی رنگ، بی مزه                                       | ترکیباتی را با فلوتور ساخته است.                                                                                   | لامپهای فلورسنت (رنگ سبز روشن)<br>فلاشهای عکاسی که به عکس برداری سریع نیاز دارد                                                                                                                                                                                                                          | تقطیر جزء به جزء هوای مایع                                                                                                                                                                    | ۰/۰۰۰۱             |
| Xe              | زنون گازی است<br>بی رنگ، بی بو، بسیار سنگین                 | معنی غریب<br>با اکسیژن و فلوتور ترکیباتی تولید می کند                                                              | در وسایل تولید نور از قبیل لامپهای باکتری کش، لامپهای الکترونی، لامپهای چراغان، فلاش های عکاسی و لامپهایی که برای تحریک لیزرهای سرخ تولیدکننده نور هم نوسان، به کار می روند                                                                                                                              | به صورت تجاری از باقیمانده های هوای مایع استخراج می کنند<br>بطور طبیعی از چشمه های معدنی خارج می شود                                                                                          | بسیار ناچیز        |

## قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

## • ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

## • ساختار لوویس

## جای خالی

۲۰۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

بوکسیت -  $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Fe}_2\text{O}_3$  - مس (I) اکسید - قهوه‌ای - سبز - صابون - اکسایش - s -  
سوختن - d - مس (II) اکسید

ا. فلز آلومینیم به صورت

ترکیب..... و فلز آهن به صورت هماتیت..... در طبیعت وجود دارد.

ب. ترکیب  $\text{Cu}_2\text{O}$ ..... نامیده می‌شود.

ج. زنگ زدن آهن، یک واکنش..... است که در آن، آهن با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده و زنگ آهن..... رنگ تشکیل می‌دهد.

د. به واکنش سریع مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش..... می‌گویند.

ه. اغلب عنصرهای دسته..... با بیش از یک نوع کاتیون، نمک‌هایی با رنگ‌های گوناگون تشکیل دهند.

## درست یا نادرست

۲۰۶. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید.

ا. زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است که در آن، آهن با رطوبت هوا به زنگ آهن تبدیل می‌شود.

ب. فلز آلومینیم به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شود.

ج. اکسایش آهن تا آنجا پیش می‌رود که سطح فلز به زنگار تبدیل می‌شود.

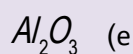
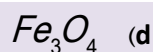
د. سیم‌های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید ضخیم و مقاوم باشند.

ه. مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن می‌باشد.

## برقراری ارتباط

۲۰۷. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B                      | ستون A                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| (a) هیدروژن                 | ا. واکنش آرام مواد با اکسیژن                                  |
| (a) سوختن                   | ب. اتمی که همواره یک پیوند تشکیل می‌دهد                       |
| (b) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | ج. فرمول زنگار است                                            |
| (c) اکسایش                  | د. ساختاری متراکم و پایدار است که محکم به سطح فلز آن می‌چسبد. |



### مهارتی

۲۰۸. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(آ) مشخصات زنگ آهن را بنویسید و یک روش برای شناسایی آن بنویسید.

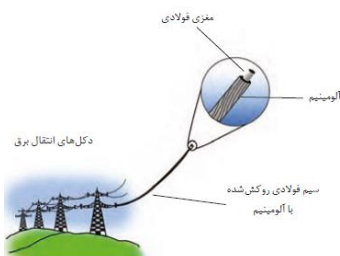
(ب) خوردگی چیست؟ مثال بزنید.

(پ) تفاوت اکسایش با سوختن در چیست؟

(ت) چرا هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ تشکیل می‌شود؟

(ث) فلزات آلومینیم، آهن و روی را از لحاظ واکنش‌پذیری مقایسه کنید.

(ج) در شرایط یکسان تیغه‌ی آلومینیمی دچار خوردگی می‌شود یا تیغه‌ی آهنی؟ چرا؟



۲۰۹. کدام واکنش زیر از نوع سوختن است؟ چرا؟

(آ) واکنش روی با اکسیژن (ب) واکنش منیزیم با اکسیژن

۲۱۰. با توجه به شکل زیر پاسخ دهید:

(آ) چرا سیم‌های انتقال برق باید ضخیم باشند؟

(ب) چرا روکش این سیم‌ها را از نوع آلومینیمی می‌سازند؟

۲۱۱. جدول رو به رو را کامل کنید و به سوالات داده شده پاسخ دهید.

(آ) کدام فلزها، بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد؟ چرا؟

(ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای  $Na_2O$  و  $Fe_2O_3$  مشخص کنید.

(پ) در کدام ترکیب‌ها، بین نام ترکیب و بار الکتریکی کاتیون رابطه‌ای وجود دارد؟

| نام   | منگنز (IV)<br>اکسید | سرب (II)<br>اکسید |  |
|-------|---------------------|-------------------|--|
| فرمول | $Fe_2O_3$           | $Na_2O$           |  |

۲۱۲. هر گاه بدانیم که عنصر کبالت در ترکیب‌های خود به صورت کاتیون‌های  $CO^{2+}$  و  $CO^{3+}$  یافت می‌شود، فرمول و نام سولفیدها و یدیدهای آن را بنویسید.

۲۱۳. از میان فلزهای زیر کدام فلز (یا فلزها) بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند، نماد کاتیون آن‌ها را بنویسید.

آ) مس      ب) باریم      پ) پتاسیم      ت) کروم

۲۱۴. جدول زیر مربوط به نماد شیمیایی کاتیون، آنیون، نام و فرمول شیمیایی برخی از ترکیب‌ها می‌باشد. آن را به دقت بررسی کرده، شکل درست مورد(های) نادرست را بنویسید:

| کاتیون \ آنیون | $Na^+$     | $Mg^{2+}$    | $Al^{3+}$           | $Fe^{2+}$ | $Cr^{3+}$      |
|----------------|------------|--------------|---------------------|-----------|----------------|
| $O^{2-}$       | $Na_2O$    | $Mg_2O_2$    | $Al_2O_3$           | $FeO$     | $Cr_2O_3$      |
| نام ترکیب      | سدیم اکسید | منیزیم اکسید | آلومینیم(III) اکسید | آهن اکسید | کروم(II) اکسید |

۲۱۵. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون را مقابل فرمول شیمیایی ترکیبات زیر بنویسید.

آلومینیم فلئوئورید ←      کلسیم اکسید ←

منگنز (III) اکسید ←      منیزیم کلرید ←      روی فلئوئورید ←

۲۱۶. جدول زیر را تکمیل کنید.

| نام ترکیب     | آهن (III) کلرید |          | مس (I) کلرید |
|---------------|-----------------|----------|--------------|
| فرمول شیمیایی |                 | $FeCl_2$ | $CuCl_2$     |
| رنگ ترکیب     |                 |          |              |

۲۱۷. شکل زیر دو قطعه فلز آهن و آلومینیم را که در برابر هوا قرار گرفته‌اند، نشان می‌دهد. با توجه به آن، شکل یک مربوط به کدام فلز است؟ چرا؟



شکل ۱

شکل ۲

از راست به چپ واکنش سه فلز پتاسیم، سدیم و لیتیم را در یکسان با آب نشان می‌دهد.



۲۱۸. ش

کل زیر،

شرایط

آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟

ب) پیش بینی کنید در شرایط یکسان، فلز پتاسیم زودتر اکسایش می‌یابد یا فلز لیتیم؟ چرا؟

۲۱۹. در هر مورد، فرمول شیمیایی یا نام شیمیایی ترکیب‌های داده شده را بنویسید.

|                       |                   |                     |                   |                 |
|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| لیتیم سولفید          | ZnO               | FeO                 | گوگرد تترا برمید  | PF <sub>5</sub> |
| دی نیتروژن پنتا اکسید | FeCl <sub>2</sub> | گوگرد هگزا فلوئورید | منگنز (III) کلرید | فسفر تری یدید   |
| کربن تتراکلرید        | SO <sub>2</sub>   | NiO                 | سدیم اکسید        | CuBr            |

۲۲۰. نام گذاری کدام ترکیب‌ها نادرست است؟

N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>، دی نیتروژن تری اکسید      MgCl<sub>2</sub>: منیزیم کلرید      NF<sub>3</sub>: نیتروژن فلوئورید      SiBr<sub>4</sub>: سیلیسیم تترا برمید

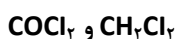
۲۲۱. ساختار لوویس ترکیب‌های زیر را رسم کنید.



۲۲۲. ساختار لوویس COCl<sub>2</sub> و CF<sub>4</sub> را رسم کنید و تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی را در آن‌ها مشخص کنید.

۲۲۳. در ساختار لوویس CH<sub>2</sub>O و NOCl چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟

۲۲۴. هر کدام از مولکول‌های زیر در ساختار لوویس خود چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟



۲۲۵. (آ) ساختار لوویس Cl<sub>2</sub>O و PCl<sub>3</sub> را رسم کنید.

(ب) تعداد پیوندهای کووالانسی را در هر مولکول مشخص کنید.

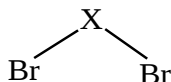
(پ) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی را در هر کدام مشخص کنید.

۲۲۶. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی را در ساختار لوویس ترکیبات زیر محاسبه کنید.



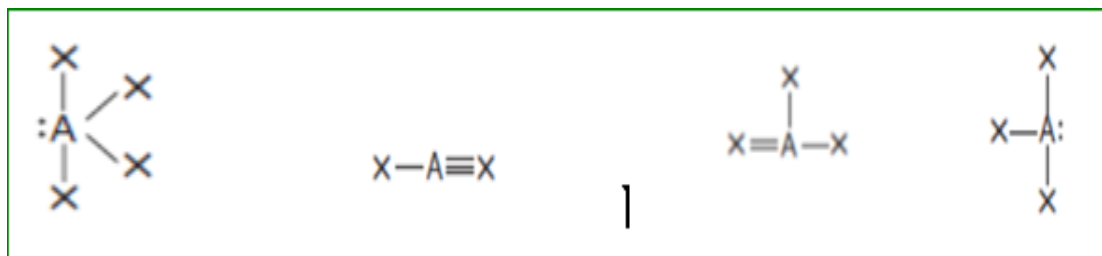
۲۲۷. اگر اتم‌های مولکول زیر همگی از قاعده‌ی هشتایی پیروی کنند، اتم (X) در این مولکول متعلق به کدام گروه جدول تناوبی است؟ چه توجیهی برای انتخاب خود دارید.

راهنمایی: توجه کنید که اتم مرکزی در این مولکول جزو عنصرهای دسته‌ی d نمی‌باشد.

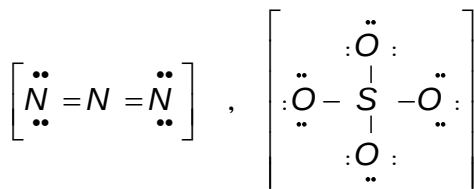


۲۲۸. در کدام یک از ساختارهای لوویس داده شده، اتم مرکزی آرایش هشتایی ندارد؟ اگر اتم X هالوژن باشد اتم مرکزی در هر مورد به کدام گروه

جدول تعلق دارد؟



۲۲۹. با توجه به ساختارهای داده شده لوویس داده شده بار یون چند اتمی را حدس بزنید:



### بررسی نکات مهم درس

- واکنش‌هایی که در حضور اکسیژن انجام می‌شوند عبارتند از: سوخت و ساز سلولی: در حضور اکسیژن گلوکز ذخیره شده در سلول می‌سوزد و علاوه بر تولید آب و کربن دی‌اکسید، انرژی آزاد می‌شود. سوختن: بسیاری از ترکیبات آلی و برخی از فلزات (فلزات قلیایی و قلیایی خاکی بجز بریلیم (Be) و برخی نافلزات مثل فسفر، کربن، گوگرد به هنگام واکنش با اکسیژن نور و حرارت و گاهی انرژی صوتی تولید می‌کنند. اکسایش: واکنش با اکسیژن که به آرامی و همراه با تولید انرژی صورت می‌پذیرد. زنگ زدن (خوردگی): به ترد و خرد شدن و فرو ریختن فلز در اثر اکسید شدن گویند.
- از نظر ساختار اکسیدهای فلزی به دو دسته اند: اکسیدهای متخلخل: که نسبت به آب و اکسیژن نفوذپذیر هستند و فرایند واکنش با اکسیژن تا تمام شدن فلز ادامه می‌یابد. (اکسید آهن) اکسیدهای متراکم: اکسید آن ساختار محکم، متراکم، پایدار و چسبیده به فلز می‌باشد و در مقابل نفوذ اکسیژن به لایه‌های زیرین محافظت می‌کند. (اکسید آلومینیم) به همین دلیل از آلومینیم برای ساختن در و پنجره و کابل برق استفاده می‌شود.
- اکسیدهای آهن شامل آهن (II) اکسید (فرو اکسید)، آهن (III) اکسید (فریک اکسید) اگر آهن (III) اکسید به صورت  $Fe_2O_3 \cdot 2H_2O$  با زنگ آهن (قهوه ای رنگ) و اگر ناخالص باشد هماتیت نام دارد. آلومینیم اکسید ناخالص را بوکسیت می‌نامند.
- سیلیسیم در خاک به فرمول سیلیس  $SiO_2$  یافت می‌شود.

- رفتار همه فلزها در برابر اکسیژن یکسان نیست؛ برای مثال، با اینکه فلز آلومینیم نیز با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود، اما در برابر خوردگی مقاوم است، به گونه ای که برخلاف آهن، لایه های درونی فلز اکسایش نمی یابد.
- واکنش پذیری فلزات با اکسیژن در جدول دوره ای از بالا به پایین افزایش و از چپ به راست کاهش می یابد به گونه ای که در هر دوره شدت واکنش پذیری فلزات قلیایی، بیشتر از بقیه عناصر است.
- برای مقایسه واکنش پذیری فلزات می توان آن ها را با ماده یکسانی وارد واکنش نمود مثلاً قطعات یکسان و صیقلی شده از هر فلز را درون اسید با غلظت یکسان انداخت. از روی میزان گاز هیدروژن تولید شده می توان به واکنش پذیری فلز پی برد.
- سیم های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید ضخیم و مقاوم و چگالی کمی داشته باشند معمولاً این سیم ها را از فولاد و آلومینیم درست می کنند، به طوری که رشته درونی آنها از فولاد و روکش آن ها از آلومینیم است.
- اغلب عنصرهای دسته d (واسطه) با بیش از یک نوع کاتیون (بیش از یک نوع بار الکتریکی)، نمک هایی با رنگ های گوناگون ایجاد می کنند.

| فرمول شیمیایی   | نام نمک         | رنگ نمک |
|-----------------|-----------------|---------|
| $\text{FeCl}_2$ | آهن (II) کلرید  | سبز     |
| $\text{FeCl}_3$ | آهن (III) کلرید | نارنجی  |
| $\text{CuCl}$   | مس (I) کلرید    | سبز     |
| $\text{CuCl}_2$ | مس (II) کلرید   | آبی     |

نام نمک = نام فلز (عدد رومی نشان دهنده ظرفیت فلز) + نام نافلز + ید

تذکر: برخی از فلزات واسطه فقط یک نوع کاتیون دارند و همانند فلزات اصلی در نام گذاری نمک هایشان بدون نشانه ظرفیت نوشته می شوند.



- اکسیدهای نافلزی: به حالت گاز (در هوا کره) یا جامد یافت می شوند، و جزء ترکیبات کووالانسی و یا مولکولی به شمار می روند.

#### نام گذاری فرمول های مولکولی

به دو روش انجام می شود:

آروش اول که نخست، تعداد و نام عنصری گفته می شود که در سمت چپ فرمول شیمیایی نوشته شده است. سپس تعداد و نام عنصر دوم با

پسوند «ید» بیان می شود. دی نیتروژن تترا اکسید  $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow$

تعداد نافلز سمت چپ + نام نافلز سمت چپ + تعداد نافلز سمت راست + نام نافلز سمت راست + ید

تعداد عناصر را پیشوندهای یونانی مطابق جدول زیر استفاده می کنند:

| تعداد    | ۱    | ۲  | ۳   | ۴    | ۵    | ۶    | ۷    | ۸     | ۹    | ۱۰  |
|----------|------|----|-----|------|------|------|------|-------|------|-----|
| پیشوند   | مونو | دی | تری | تترا | پنتا | هگزا | هپتا | اوکتا | نونا | دکا |
| عدد رومی | I    | II | III | IV   | V    | IV   | III  | II    | I    | X   |

تذکر: اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، از به کار بردن پیشوند مونو پیش از نام این عنصر

چشم پوشی می شود.  $\text{NO}_2$  نیتروژن دی اکسید  $\text{N}_2\text{O}$  دی نیتروژن مونو اکسید

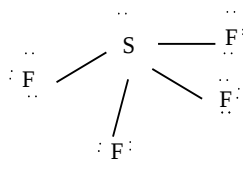
به دلیل خارج بودن این بحث از کتاب روش مفصل آن به مباحث آینده واگذار می‌شود.

برای رسم ساختار لوویس مطابق گام‌های زیر عمل کنید:

ب. اتم مرکزی را مشخص کنید اتم مرکزی اتمی هست، که تعداد الکترون فرد بیشتری دارد یا در جدول دوره‌ای فاصله‌ی آن نسبت به فلز نور بیشتر است. یا در فرمول مولکولی، اتمی که سمت چپ نوشته می‌شود (به جز اتم هیدروژن)، و اتم های دیگر با یک، دو یا سه پیوند اشتراکی، به آن متصل می‌شوند.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |  |  |  |  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|--|--|--|--|
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |    |  |  |  |  |
| Li | Be |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | B  | C  | N  | O  | <b>F</b> | Ne |  |  |  |  |
| Na | Mg | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | Al | Si | P  | S  | Cl       | Ar |  |  |  |  |
| K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br       | Kr |  |  |  |  |
| Rb | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I        | Xe |  |  |  |  |
| Cs | Ba | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At       | Rn |  |  |  |  |
| Fr | Ra | Ac | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt |    |    |    |    |    |    |    |          |    |  |  |  |  |

های ظرفیت مقایسه کنید، در صورت برابر بودن ساختار لوویس صحیح است.



تذکر: ممکن است تعداد الکترون‌ها چیدمان شده بیشتر از مجموع الکترون‌های ظرفیت باشد، که در آن صورت اتم مرکزی از هشت تایی بودن فراتر رود که در این مبحث جای نمی‌گیرد. مثال:  $\text{SF}_6$

### ساختار لوویس یون‌های چند اتمی:

۷۹

آ. بار - مجموع الکترون‌های ظرفیت تک تک اتم‌ها = مجموع الکترون‌های موجود

در آنیون‌ها الکترون‌ها بیشتر از مجموع الکترون‌های ظرفیت و در کاتیون‌ها کمتر می‌شود.

ب. ساختار رسم شده را داخل کروشه و بار را بیرون از آن نمایش می‌دهند:



مجموع الکترون‌های موجود در  $\text{PH}_4^+$  برابر  $8 = (+1) - 5 + 4 \times 1$

مجموع الکترون‌های موجود در  $\text{NO}_3^-$  برابر  $24 = (-1) - 5 + 3 \times 6$

- هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷ اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

### قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطلب زیر را می‌خوانید:

• اکسیدها در فراورده‌های سوختن

• رفتارهای اکسید فلزی و نافلزی

### جای خالی

۲۳۰. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

انرژی شیمیایی - نیتروژن مونواکسید - افزایش - مولکولی - اکسیژن - نور - سرعت -  
برخی - همه - آهکی - مقدار - فقط نافلزی - کلسیم اکسید - فلزی و نافلزی - کربن مونو  
اکسید - کاهش - کیسه‌تنان - کربن دی اکسید

آ) گاز اکسیژن در هوا کره به طور عمده به صورت..... یافت می‌شود.

ب) سوختن، یک واکنش شیمیایی است که در آن یک ماده با..... به..... واکنش می‌دهد و بخشی از..... آن‌ها به صورت گرما و..... آزاد می‌شود.

پ) اکسیژن در ساختار..... مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.

ت) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به..... اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

ث) واکنش‌پذیری زیاد اکسیژن سبب می‌شود تا عنصرهای..... در شرایط مناسب بسوزند.

ج) اگر سوختن هیدروکربن ناقص باشد، با تولید گاز سمی..... همراه است.

چ) چون چگالی کربن مونوکسید از هوا..... است، پس قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

ح) با پاشیدن آهک به خاک می‌توان خاصیت بازی بودن و PH خاک را به ترتیب..... و..... داد.

خ) مرجان‌ها گروهی از..... هستند که اسکلت..... دارند و این جانداران با افزایش مقدار..... در آب از بین می‌روند.

ک) ..... برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.

### درست یا نادرست

۲۳۱. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید:

آ) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

ب) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون حدود ۲۰۰ برابر گاز کربن مونوکسید است.

پ) گرما دادن به شکر سبب تغییر رنگ آن از سفید به قهوه‌ای می‌شود.

ت) کربن مونوکسید می‌تواند در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به  $CO_2$  تبدیل شود.

ث) رنگ زرد شعله، نشان دهنده‌ی که وسیله‌ی گازسوز، به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.

### انتخاب کنید

۲۳۲. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. با  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  ارتفاع از سطح زمین فشار گاز اکسیژن  $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$  می‌یابد.

ب. کربن مونوکسید از کربن دی اکسید  $\frac{\text{ناپایدارتر}}{\text{پایدارتر}}$  است، به طوری که  $\frac{CO}{CO_2}$  تولید شده در سوختن  $\frac{\text{ناقص}}{\text{کامل}}$  در حضور اکسیژن و در شرایط

مناسب دوباره می‌سوزد و به  $\frac{CO}{CO_2}$  تبدیل می‌شود.

ج. سوختن یک فرایند  $\frac{\text{انرژی زا}}{\text{انرژی گیر}}$  است، که در اثر  $\frac{\text{آزاد شدن}}{\text{جذب}}$  انرژی در موادی چون قندها و چربی‌ها همراه است.

د. محلول آب آهک با استفاده از انحلال  $\frac{\text{کلسیم اکسید}}{\text{کلسیم کربنات}}$  در آب تولید و به آب خاصیت  $\frac{\text{قلیایی}}{\text{اسیدی}}$  می‌دهد و با دمیدن  $\frac{\text{کربن دی اکسید}}{\text{اکسیژن}}$  رنگ

محلول  $\frac{\text{کدر می شود}}{\text{تغییر نمی کند}}$ .

ه. اکسیدهای فلزی را اکسیدهای  $\frac{\text{اسیدی}}{\text{بازی}}$  و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای  $\frac{\text{اسیدی}}{\text{بازی}}$  می‌نامند، زیرا از واکنش  $\frac{\text{اغلب}}{\text{همه}}$  آنها به ترتیب  $\frac{\text{اسید}}{\text{باز}}$  و

$\frac{\text{اسید}}{\text{باز}}$  تولید می‌شود.

### مهارتی

۲۳۳. به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) چرا کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات کپسول اکسیژن حمل می‌کنند؟

ب) چرا فردی که توسط CO مسموم شده متوجه مرگ خود می‌شود اما نمی‌تواند کاری انجام دهد؟

۲۳۴. با توجه به واکنش‌های زیر، به پرسشها پاسخ دهید.

نور و گرما + کربن دی اکسید + ..... + بخار آب  $\longrightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ (۱)

$\longrightarrow$

$\longrightarrow$

- نور و گرما + کربن دی اکسید + بخار آب      اکسیژن + گاز طبیعی (۲)
- نور و گرما + کربن مونواکسید + بخار آب      اکسیژن + گاز طبیعی (۳)

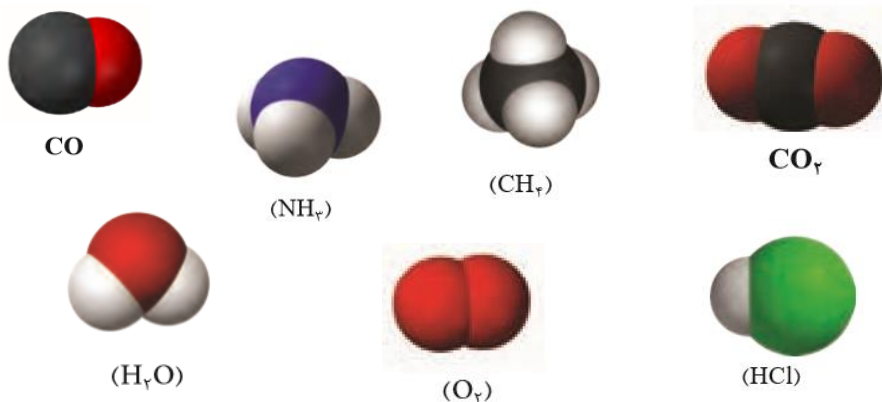
آ) واکنش ۱ را کامل کنید.

ب) کدام واکنش سوختن ناقص است؟ چرا؟

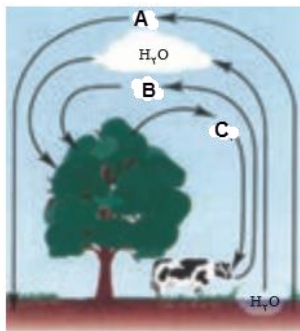
پ) در واکنش ۲ شعله حاصل از سوختن گاز طبیعی چه رنگی دارد؟ چرا؟

۲۳۵. دونفر داخل یک اتاق یکی بر روی تختی به ارتفاع ۱/۵ متر و دیگری بر روی زمین دراز کشیده و خوابیده‌اند. متأسفانه هردو آنها بوسیله مونوکسید کربن مسموم شده و دچار مرگ خاموش شده‌اند. با ذکر دلیل بیان کنید کدامیک زودتر فوت شده است؟

۲۳۶. با توجه به مدل‌های فضاپرکن مولکول‌های داده شده، یک معادله‌ی موازنه شده از نوع سوختن ناقص بنویسید.



۲۳۷. گازبوتان یک هیدروکربن است که تنفس آن سبب کاهش کارایی سیستم عصبی می‌شود. این گاز قابل اشتعال است و در کپسول‌های خانگی از آن استفاده می‌شود. اگر در اثر سوختن یک مول بوتان ۶/۵ مول گاز اکسیژن مصرف شود، سوختن از چه نوعی است؟ (کامل یا ناقص). توضیح دهید.



۲۳۸. با توجه به شکل مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید:

آ) به جای نمادهای A و B و C کدام یک از گازهای (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) می‌تواند قرار بگیرد.

به گونه‌ای که رابطه‌ی میان چرخه‌ها حفظ شود؟

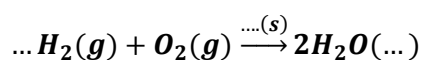
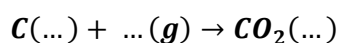
ب) جانداران ذره بینی برای مصرف گیاهان، کدام گاز را در خاک تثبیت می‌کنند؟ (A یا C یا B)

پ) این تصویر برهم کنش زیست کره را با کدام بخش نشان می‌دهد؟ (آب کره، سنگ کره، هوا کره)



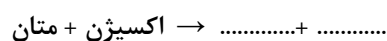
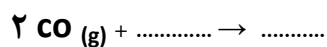
۲۳۹. هر یک از شکلهای زیر  
واکنش سوختن چه موادی  
را نشان می دهد؟

۲۴۰. معادله های نمادی زیر را کامل کنید:



نور و گرما + ..... + ..... → اکسیژن + زغال سنگ

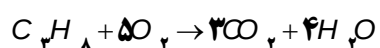
انرژی + ..... + ..... → اکسیژن + چربی ها یا قندها



۲۴۱. کدام یک از گازهای زیر فقط در اثر سوختن زغال سنگ ایجاد می شود؟

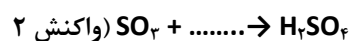
(۱) کربن دی اکسید (۲) کربن مونو اکسید (۳) گوگرد دی اکسید (۴) بخار آب

۲۴۲. در اثر سوختن ۴/۴ گرم گاز پروپان، ۱۲/۸ گرم گاز اکسیژن مصرف شده است. به نظر شما سوختن پروپان به طور کامل انجام یافته است یا ناقص؟ چرا؟  $C_3H_8 = 44, O_2 = 32 \text{ g/mol}$



۲۴۳. واکنش های زیر را کامل کرده، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

(آ) فراورده ی واکنش یک چه نام دارد؟ (ب) ساختار لوویس  $SO_3$  را رسم کنید.



پ) با ورود فراورده‌ی واکنش ۲ به دریاچه‌ی پریشان، آب این دریاچه، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند. برای کنترل میزان اسیدی بودن آن، کدام یک از ترکیب‌های زیر را پیشنهاد می‌دهید. برای پاسخ خود دلیل بیاورید. (۱) آهک (۲) نیتروژن دی اکسید

۲۴۴. ترکیبی به فرمول  $XO$  وقتی در آب حاوی چند قطره فنول فتالئین، حل شود. محلول به رنگ ارغوانی در می‌آید عنصر  $X$  فلز است یا نافلز؟ چرا؟

۲۴۵. دانش‌آموزی در آزمایشگاه مشغول به کار بود که متوجه شد دو ظرف با دو ماده‌ی سفید رنگ بدون برچسب هستند. با کمی دقت دریافت که برچسب‌های هر دو ظرف جدا شده و بر زمین افتاده است. بر روی یکی از برچسب‌ها فرمول  $(P_2O_5)$  و بر روی دیگری فرمول  $(BaO)$  نوشته شده بود.

او توانست با یک آزمایش ساده تشخیص دهد که هر کدام از برچسب‌ها مربوط به کدام ظرف است. روش کار او را توضیح دهید.

۲۴۶. هنگام خوردن غذا، اندکی از آن بر روی پیراهن کتانی و سفید مهسا می‌ریزد. شستن پیراهن با آب سرد، لکه‌ای به جا می‌گذارد که پس از شست و شو با آب و صابون، رنگ آن از زرد به صورتی تغییر می‌کند.

آ) با توجه به خصلت بازی صابون، تغییر رنگ لکه را ناشی از چه می‌دانید؟

ب) اگر پس از صابون زدن و شستن آن با آب، روی این لکه استیک اسید (سرکه) ریخته شود، چه رخ می‌دهد؟

۲۴۷. علت مرگ و میر مرجانها در آب دریاها و اقیانوسها با افزایش مقدار کربن دی اکسید هواکره چیست؟ توضیح دهید.



۲۴۸. الف) شکل زیر چه پدیده‌ای را نشان می‌دهد؟

ب) جاهای خالی ۱، ۲، ۳ و ۴ را با عبارت مناسب پر کنید.

۲۴۹. الف) کدام یک از عناصر در اثر واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی یا بازی تشکیل می‌دهد.

توضیح دهید.  $Mg, S, Fe, Ca$

ب) کدامیک از اکسیدهای تشکیل شده در قسمت الف برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود؟

پ) چه راهکاری برای جلوگیری از ورود گاز  $A$  یا  $B$  به هواکره پیشنهاد می‌کنید.

۲۵۰. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ. یک کاربرد برای آهک بنویسید.

ب.  $PH$  آب باران کوچک‌تر از ۷ است یا بزرگ‌تر از ۷؟ چرا؟

پ. توضیح دهید چرا آب باران حتی در نبود گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_2$  نیز کمی اسیدی است؟

ت. دو مورد از اثرات زیان آور باران اسیدی را بنویسید.

۲۵۱. پیش بینی کنید با حل شدن هر یک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی پیدا می کند؟

(آ  $\text{CaO}$     ب  $\text{SO}_2$     پ  $\text{NO}_2$     ت  $\text{K}_2\text{O}$     ث  $\text{CO}_2$ )

۲۵۲. حدود PH مواد زیر را مشخص کنید (پایین تر یا بالاتر از ۷)

آب گوجه فرنگی، قهوه، محلول آمونیاک، آب باتری خودرو و شربت معده

۲۵۳. یک پرنده در یک جعبه جاذبه الرطوبه ۵ لیتری محبوس شده است، اگر این پرنده در هر دقیقه ۸۰ مرتبه تنفس کند و در هر تنفس ۶/۲۵ میلی

لیتر هوا وارد ریه های خود نماید چند ساعت زنده می ماند؟

(اختلاف درصد اکسیژن در هوای دم و بازدم این پرنده برابر ۷/۰ درصد است)

### بررسی نکات مهم درس

- اکسیژن یکی از مهم ترین گازهای تشکیل دهنده هواکره است که زندگی روی زمین، به وجود آن گره خورده است.
- در آب کره، در ساختار مولکول های آب و در سنگ کره به صورت ترکیب با دیگر عناصر وجود دارد.
- اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها نیز یافت می شود.
- هواکره به طور عمده به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارد.
- به دلیل کاهش فشار اکسیژن در ارتفاعات، کوهنوردان هنگام صعود به قله های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می کنند.
- اثرات نامطلوب اکسیژن عبارت است از: فساد مواد غذایی، پوسیدن چوب، فرسایش سنگ و خاک، زنگ زدن وسایل آهنی
- اثرات مطلوب: سوختن و آزاد سازی انرژی شیمیایی در سوخت و سازهای یاخته ای و تولید گرمای لازم برای پخت و پز، و گرم کردن خانه و حرکت خودرو
- سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور و یا حتی تولید صوت می شود.
- زغال سنگ در حضور اکسیژن می سوزد و افزون بر تولید گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$  بخار آب، مقدار زیادی انرژی تولید می کند.
- نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ
- نوع فراورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. برحسب مقدار اکسیژن دو نوع سوختن داریم: کامل و ناقص.
- اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می گردد. رنگ آبی شعله نشان دهنده سوختن کامل است.
- اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر، فراورده ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می شود سوختن ناقص است. رنگ زرد شعله، نشان دهنده سوختن ناقص است.
- کربن مونوکسید از کربن دی اکسید ناپایدارتر است، به طوری که تولید شده در سوختن ناقص در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره می سوزد و به  $\text{CO}_2$  تبدیل می شود  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g})$

- به ازای یک مول از ترکیبی به فرمول  $C_nH_m$  مقدار  $\lambda \times (4n + m)$  گرم اکسیژن لازم است، اگر کمتر باشد کربن مونواکسید و حتی دوده تشکیل می‌شود.
  - کربن مونواکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.
  - میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند.
  - واکنش‌پذیری زیاد اکسیژن سبب می‌شود تا عنصرهای فلزی (گرد آهن، فلزات قلیایی و منیزیم) و نافلزی (گوگرد و فسفر) در شرایط مناسب بسوزد.
  - هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر شیمیایی می‌شود و رنگ آن از سفید به قهوه‌ای تغییر می‌کند.
  - اکسیدها به چهار دسته تقسیم می‌شوند:
    ۱. اکسیدهای اسیدی: به اکسیدهای نافلزی گویند که وقتی در آب حل می‌شوند به آب خاصیت اسیدی می‌دهند. مانند  $CO_2$  و  $SO_2$
    ۲. اکسیدهای بازی: به اکسیدهای فلزی گویند که وقتی در آب حل می‌شوند به آب خاصیت بازی می‌دهند. مانند  $CaO$  و  $Na_2O$
    ۳. اکسیدهای خنثی: اکسیدهایی که نقش اسیدی یا بازی ندارند. مانند  $NO$ ,  $CO$ ,  $N_2O$
    ۴. اکسیدهای آمفوتر: هم با اسیدها و هم با بازها واکنش می‌دهند (این مطلب از بحث این فصل خارج است).
- کلسیم اکسید (آهک):

- به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند؛ زیرا افزودن این نوع مواد به خاک سبب می‌شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند.
  - برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
  - کاغذ pH در محلول آب آهک به رنگ آبی در می‌آید
- آلاینده‌هایی که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هوا کرده می‌شوند:
 

شامل گازهای  $SO_2$ ,  $NO_2$  همچنین  $CO_2$  اضافی می‌باشد.

هنگام بارش در آب حل شده و به صورت باران اسیدی به زمین بر می‌گردند

طی واکنش‌هایی به ترتیب تولید اسید نیتریک  $HNO_3$ ، اسید سولفوریک  $H_2SO_4$  و اسید کربنیک  $H_2CO_3$  می‌نمایند.
  - باران اسیدی:
    - آثار جبران ناپذیری بر جنگل‌ها، باغ‌های میوه و زندگی آبزیان دارد؛ زیرا تغییر میزان خاصیت اسیدی آب به بافت‌های جانداران آسیب می‌زند.
    - آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.
    - گاهی خاصیت اسیدی باران باعث خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می‌شود.
    - باران در پاک‌ترین شرایط هم اندکی اسیدی است، زیرا کربن دی‌اکسید موجود در هوا به عنوان اکسید اسیدی عمل می‌کند.

- با افزایش مقدار کربن دی اکسید در هواکره، بخش زیادی از آن در آب دریاها و اقیانوس ها حل می شود. به این ترتیب خاصیت اسیدی آب افزایش می یابد و زندگی آبزیان به خطر می افتد.

| PH      | نمونه                |
|---------|----------------------|
| pH = 0  | اسید هیدروکلریک غلیظ |
| pH = 1  | اسید باطری           |
| pH = 2  | آب لیمو              |
| pH = 3  | آب پرتقال            |
| pH = 4  | آب گوجه فرنگی        |
| pH = 5  | قهوه سیاه            |
| pH = 6  | مریم گلی             |
| pH = 7  | آب خالص              |
| pH = 8  | آب دریا              |
| pH = 9  | جوش شیرین            |
| pH = 10 | هیدروکسید منیزیم     |
| pH = 11 | محلول آمونیاک        |
| pH = 12 | آب صابون             |
| pH = 13 | سفید کننده ها        |
| pH = 14 | چاه باز کن مایع      |

- برای تعیین اسیدی یا بازی بودن محیط از مقیاسی به نام pH استفاده می کنند.
- محدوده تغییرات pH از صفر تا ۱۴ می باشد که pH مساوی صفر اسیدی ترین و pH برابر ۱۴ بازی ترین ترکیب است.
- برای تشخیص خاصیت اسیدی یا بازی از کاغذ pH استفاده می کنند که یک شناساگر عمومی است. نمونه آن در کادر آورده شده است:
- همچنین برای مشخص کردن خاصیت اسیدی و بازی می توان از شناساگرهای دیگری استفاده کرد. که معروف ترین آن ها در جدول داده شده است.

| بازی    | خنثی   | اسیدی  | شناساگر/محیط              |
|---------|--------|--------|---------------------------|
| آبی     | بنفش   | سرخ    | تورنوسول (لیتموس)         |
| زرد     | نارنجی | سرخ    | متیل اورانژ (متیل نارنجی) |
| ارغوانی | بی رنگ | بی رنگ | فنول فتالئین              |

- از آب کلم، که در دسترس همگان است، می توان به عنوان شناساگر خانگی بهره برد.



### قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

- واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم
- موازنه کردن واکنش های شیمیایی

### جای خالی

۲۵۴. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد داده شده کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

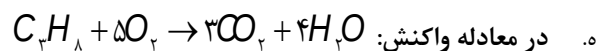
ثابت - نمادی - متغیر - نوشتاری - واکنش دهنده - فراورده - مخلوط - محلول - پروپان - پنج - یک - آب

أ. جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش.....است.

ب. فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در معادله‌ی ..... نمایش داده می‌شود.

ج. در معادله یک واکنش ..... را درست چپ می‌نویسند.

د. نماد  $aq$  به معنای ..... است.

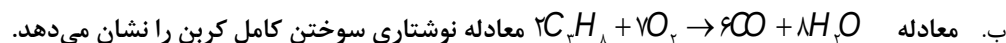


یک مول گاز ..... با ..... مول گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و سه مول گاز کربن دی‌اکسید و چهار مول ..... تولید می‌شود.

### درست یا نادرست

۲۵۵. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید:

ا. برخی از واکنشهای شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.



ج. در یک واکنش شیمیایی جرم مواد جامد در سمت چپ برابر با جرم مواد جامد در سمت راست است.

د. در زنگ زدن میخ آهنی جرم میخ زنگ زده برابر با جرم میخ اولیه است.

ه. برای توصیف یک تغییر شیمیایی از واکنش شیمیایی استفاده می‌شود.

و. در صورتی که تعداد کل اتمهای هر طرف معادله واکنش با طرف دیگر مساوی باشد، واکنش موازنه شده است.

ز. هر تغییر شیمیایی همواره شامل یک واکنش شیمیایی است که آن را با یک معادله نشان می‌دهند.

ح. جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.

### انتخاب کنید

۲۵۶. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. در تغییرهای  $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$  ساختار ذره‌های تشکیل دهنده ماده تغییر نمی‌کند.

ب.  $\frac{\text{معادله}}{\text{تغییر}}$  شیمیایی بیان خلاصه برای چگونگی انجام یک واکنش است.

ج. در معادله  $\frac{\text{نمادی}}{\text{نوشتاری}}$  واکنش تنها نام واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها مشخص است.

د. یک معادله نمادی، اطلاعاتی درباره  $\frac{\text{چگونگی مخلوط کردن واکنش دهنده‌ها}}{\text{شرایط لازم برای انجام واکنش}}$  را در بر ندارد.

ه. مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتمهای هر عنصر در یک واکنش شیمیایی  $\frac{\text{ثابت}}{\text{متغیر}}$  است.

### برقراری ارتباط

۲۵۷. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون A                                                                                                                            | ستون B                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| ا. معادله‌ای که افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها شامل حالت فیزیکی آنها و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش است. | (a) $100^{\circ}\text{C} \rightarrow$ |
| ب. یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی                                                                                         | (b) نمادی                             |
| ج. نماد واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند                                                                               | (c) پیروی از قانون پایستگی جرم        |
| د. ساده‌ترین روش‌های موازنه                                                                                                       | (d) نوشتاری                           |
|                                                                                                                                   | (e) حالت فیزیکی                       |
|                                                                                                                                   | (f) $\Delta \rightarrow$              |
|                                                                                                                                   | (g) روش وارسی                         |

### مهارتی

۲۵۸. در متن زیر نام دو ترکیب شیمیایی را انتخاب کرد و حالت فیزیکی هر کدام را به صورت نمادی بنویسید.

"هنگامی که جریان الکتریکی از محلول غلیظ سدیم کلرید می‌گذرد، در اطراف الکترود مثبت حباب‌هایی دیده می‌شود.

این حباب‌ها مربوط به ماده‌ی زرد رنگی است که کلر نام دارد. از طرفی در کاتد، گاز هیدروژن به وجود می‌آید»

۲۵۹. هر یک از موارد زیر را بر حسب اطلاعات علمی که دارید تفسیر کنید.

آ- بسیاری از فلزها در هوا خورده می‌شوند یا زنگ می‌زنند زنگ زدن یک میخ آهنی نمونه‌ی خوبی در این مورد است.

در اثر این تغییر، جرم میخ آهنی افزایش می‌یابد.

ب- سوختن مواد نمونه‌ای از تغییرهای شیمیایی است.

۲۶۰. در هر یک از مثالهای زیر تغییر انجام شده فیزیکی است یا شیمیایی؟

آ- تأثیر پپسین و هیدروکلریک اسید بر روی غذا در معده.

ب- تشکیل لایه‌ی قهوه‌ای رنگ بر روی همبرگر در موقع سرخ شدن آن.

۲۶۱. هر مورد را خوانده و تک پاسخ یا پاسخ کوتاه دهید.

آ- آزاد سازی گاز و تشکیل رسوب از نشانه‌های کدام نوع تغییر است.

۲۶۲. فیزیکی و شیمیایی بودن هر یک از تغییرات زیر را مشخص کنید. در صورتی که تغییر مورد نظر شیمیایی است،

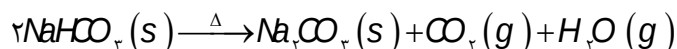
کدام یک از نشانه‌های تغییر شیمیایی را داراست؟

الف) ذوب شدن برف      ب) سوختن گاز شهری      پ) حل شدن پتاسیم در آب      ت) گرما دان به شکر

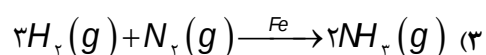
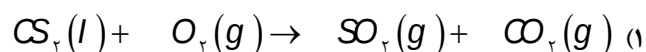
ث) تشکیل سفیدک روی لباس پس از شستن      ج) خشک شدن لباس زیر نور خورشید

ب- چگونه در یک معادله‌ی نمادی نشان می‌دهیم که واکنش در فشار خاص انجام می‌شود.

۲۶۳. نمادهای  $\Delta$  و (s) در واکنش زیر چه مفاهیمی را نمایش می‌دهند؟



۲۶۴. با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:



۲۶۵. آ) واکنش (۱) را موازنه کنید.

ب) معنای نمادهای  $\xrightarrow{\Delta}$  و  $\xrightarrow{\text{Fe}}$  را بنویسید.

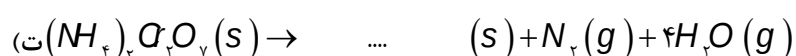
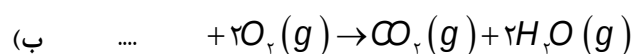
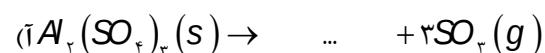
پ) با توجه به قانون پایستگی جرم، واکنش (۲) را کامل کنید.

۲۶۶. در آشپزی می‌توان جوجه‌ی پیچیده شده در یک ورقه‌ی آلومینیمی را در یک فر داغ قرار داد؛ بدون آن‌که ورقه‌ی آلومینیمی بسوزد

یا این‌که آلومینیوم با غذا واکنش دهد. علت این است که فلز آلومینیوم به لایه‌ی نازکی از آلومینیوم اکسید تبدیل می‌شود.

معادله‌ی نمادی این تبدیل شیمیایی را بنویسید.

۲۶۷. واکنش‌های زیر را با استفاده از قانون پایستگی جرم کامل کنید:



۲۶۸. آ)  $1/2\text{g}$  گاز هیدروژن را با چند گرم نیتروژن ترکیب کنیم تا  $6/8\text{g}$  گاز آمونیاک تولید شود.

ب) معادله‌ی نوشتاری و نمادی این واکنش را بنویسید.

۲۶۹. با استفاده از توصیف‌ها، معادله‌ی نمادی واکنش‌های زیر را بنویسید و سپس آن‌ها را موازنه کنید.

آ) از واکنش گاز گوگرد دی اکسید با اکسیژن، گاز گوگرد تری اکسید حاصل می‌شود.

ب) ضمن سوختن گاز پروپان، بخار آب و گاز کربن دی اکسید حاصل می‌شود.

پ) کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + کربن

ت) بخار آب + کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + متان

ث) گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین می‌سوزد و به بخار آب تبدیل می‌شود.

۲۷۰. از واکنش سالیسیلیک اسید  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$  با متانول  $\text{CH}_3\text{OH}$ ، متیل سالیسیلات و یک مول  $\text{H}_2\text{O}$  حاصل می‌شود. فرمول مولکولی متیل سالیسیلات

را به دست آورید.

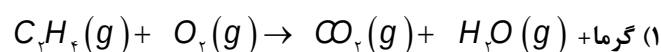
۲۷۱. ضمن سوختن ۲۵۶ گرم کاغذ، ۴۷ گرم خاکستر بر جای می ماند. اگر جرم اکسیژن موجود، از ۱۸۷ گرم به ۳۶ گرم رسیده باشد، جرم گاز تولید شده را به دست آورید.

۲۷۲. معادله ی نمادی یک واکنش شیمیایی، کدام یک از موارد زیر را مشخص نمی کند؟

- ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده ها- حالت فیزیکی مواد- شرح عملی واکنش و نکته های ایمنی- فرمول شیمیایی مواد- نام مواد

۲۷۳. برای موازنه ی واکنش  $Na_2S + MD_{\Delta} \rightarrow NaD + MS_{\gamma} + S$  به روش واریسی، موازنه را از کدام ترکیب آغاز می کنید؟ این واکنش را موازنه کنید.

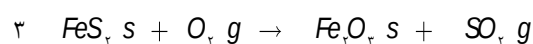
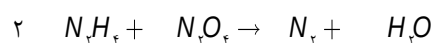
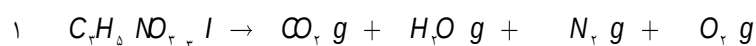
۲۷۴. با توجه به واکنش های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



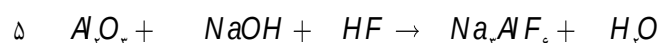
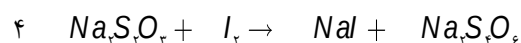
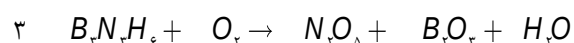
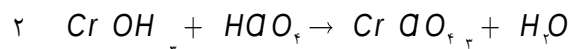
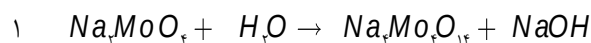
آ) واکنش (۱) را موازنه کنید.

ب) واکنش (۲) را با استفاده از قانون پایستگی جرم کامل کنید.

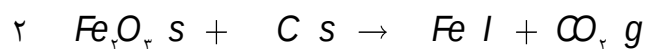
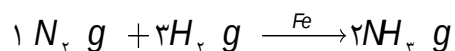
۲۷۵. معادله ی واکنش های زیر را موازنه کنید.



۲۷۶. معادله ی واکنش های زیر را موازنه کنید.



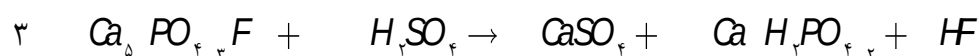
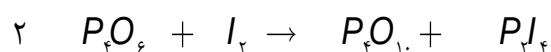
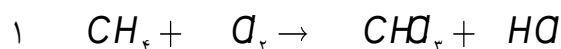
۲۷۷. با توجه به واکنش‌های داده شده پاسخ دهید:



(آ) نماد  $\xrightarrow{\text{Fe}}$  در واکنش (۱) نشان دهنده‌ی چه مفهومی است؟

(ب) معادله‌ی واکنش (۲) را موازنه کنید.

۲۷۸. معادله‌ی واکنش‌های زیر را موازنه کنید:



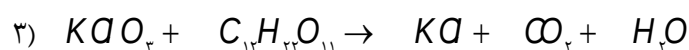
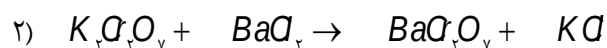
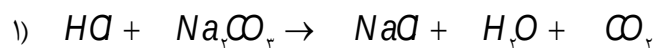
۲۷۹. با توجه به داده‌های جدول، معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش:  $aA + bB \rightarrow cC$  را بنویسید.

| مواد واکنش | A    | B    | C   |
|------------|------|------|-----|
| ضریب مواد  | ۰/۲۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ |

۲۸۰. در واکنش:  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{P}_4 + \text{CaSiO}_3 + \text{CO}$ ، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب مواد در سمت راست به مجموع ضرایب مواد در سمت چپ را محاسبه کنید.

۲۸۱. اگر مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش (I) را برابر a و مجموع ضرایب مواد در واکنش (II) را برابر b و مجموع ضرایب مواد در واکنش (III) را

برابر c در نظر بگیریم، مقدار عبارت  $\frac{ab}{c}$  را محاسبه کنید.



۲۸۲. معادله نمادی هر یک از واکنش های صورت گرفته در متن های زیر را بنویسید.

الف- در اثر حرارت کربن دی سولفید مایع شروع به سوختن می کند و گاز کربن دی اکسید و گوگرد دی اکسید آزاد می کند.

ب- گازهای نیتروژن و هیدروژن در فشار  $300 \text{ atm}$  و دمای  $450^\circ \text{C}$  در حضور کاتالیزگر آهن تولید آمونیاک گازی می کند.

۲۸۳. قسمت عمده ی کبریت های امن را پتاسیم کلرات (تأمین کننده اکسیژن با شکر (ساکاروز) مطابق معادله زیر واکنش می دهند، این واکنش را موازنه کنید:



۲۸۴. ماده ای شیمیایی در یک ظرف شیشه ای بسته پر شده از هوا روی ترازوی نشان داده شده، قرار دارد.

اگر ماده شیمیایی با استفاده از یک ذره بین و با متمرکز کردن نور خورشید به طور کامل بسوزد، بعد از کامل شدن واکنش،

کدام جمله درست است، پاسخ خود را شرح دهید.

الف) ترازو عدد کمتر از  $250/0$  را نشان خواهد داد.

ب) ترازو عدد بیش از  $250/0$  را نشان خواهد داد.

پ) ترازو عدد  $250/0$  را نشان خواهد داد.



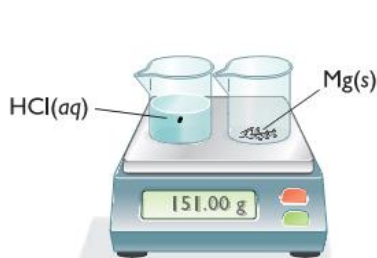
۲۸۵. با توجه به معادله های نوشتاری که درستون ۱ آمده، شرایط مناسب برای انجام واکنش را از ستون ۲ انتخاب کنید.

|                                                            |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ واکنش دهنده ها در اثر گرم شدن واکنش می دهند.             | آ) پودر رختشویی زیستی، دارای آنزیم هایی هستند که لکه -                                                                  |
| ✓ از کاتالیزگر استفاده می شود.                             | هایی همچون چای، تخم مرغ، خون و عرق را از بین می برد.                                                                    |
| ✓ واکنش در دمای بالای $1000$ درجه سانتیگراد انجام می گیرد. | ب) آهن در یک کوره ی بلند از سنگ معدن آهن استخراج می شود. در این روش سنگ معدن آهن با گاز کربن مونواکسید داغ ترکیب می شود |

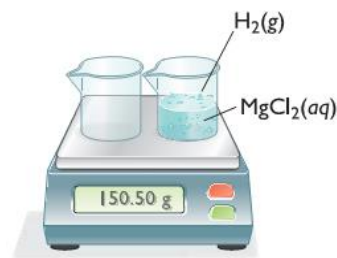
۲۸۶. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید:

الف) معادله نمادی موازنه شده واکنش را بنویسید.

ب) با توجه به جرمی که ترازوها نشان می دهند، قانون پایستگی جرم را بررسی کنید.

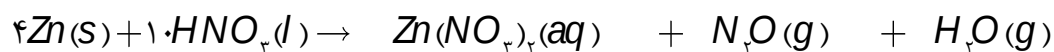


واکنش دهنده ها



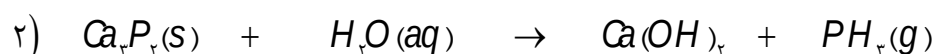
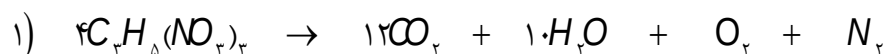
فراورده ها

۲۸۷. موازنه واکنش زیر را کامل کنید و نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها را به مجموع فرآورده‌ها بنویسید



۲۸۸. در معادله‌های شیمیایی زیر ضریب مولی کدام ماده را باید تغییر داد تا معادله از قانون پایستگی جرم پیروی کند.

ضریب عددی تغییر یافته را بنویسید.

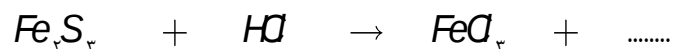


۲۸۹. معادله نمادی هر یک از معادله‌های نوشتاری زیر را بنویسید.

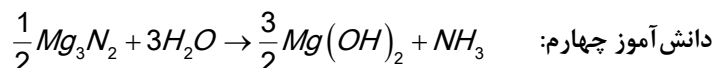
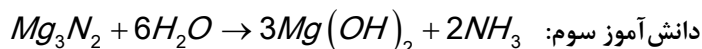
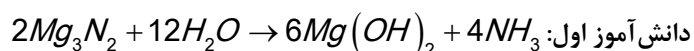
بخار آب + گاز کربن دی اکسید  $\longrightarrow$  گاز اکسیژن + گاز متان

گاز آمونیاک  $\longrightarrow$  گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

۲۹۰. واکنش زیر را کامل و به روش وارسی موازنه کنید



۲۹۱. چهار دانش آموز واکنش  $Mg_3N_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + NH_3$  را مطابق معادله های زیر موازنه کرده اند:



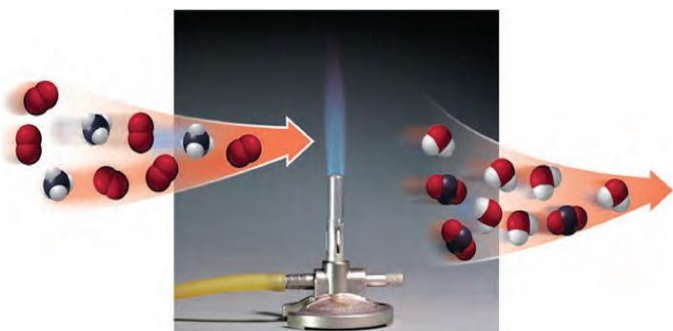
الف) کدام دانش آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟

ب) دلیل نادرست بودن معادله ی موازنه شده توسط هر یک از سه دانش آموز دیگر را توضیح دهید.

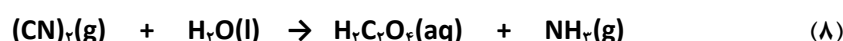
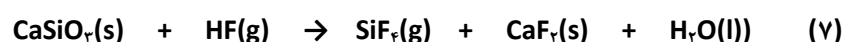
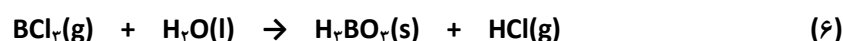
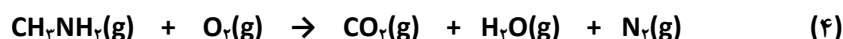
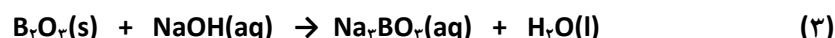
۲۹۲. با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید:

الف) معادله موازنه شده برای سوختن متان بنویسید.

ب) این شکل بیانگر کدام قانون می باشد؟ توضیح دهید.



۲۹۳. واکنش های زیر را موازنه نمایید:



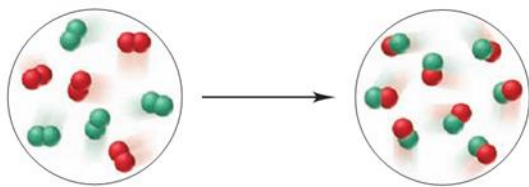
۲۹۴. برای هر یک از توصیف های زیر یک معادله شیمیایی موازنه شده بنویسید.

الف) برای تهیه متانول ( $CH_3OH$ ) در صنعت، گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن را در حضور کاتالیزگر روی و در دمای  $3500^\circ C$  با هم ترکیب می کنند.

ب) بر اثر واکنش محلول آبی کروم (III) کلرید با محلول آبی نیتрат، محلول آبی کروم (III) نیترات و رسوب نقره کلرید تشکیل می شود.

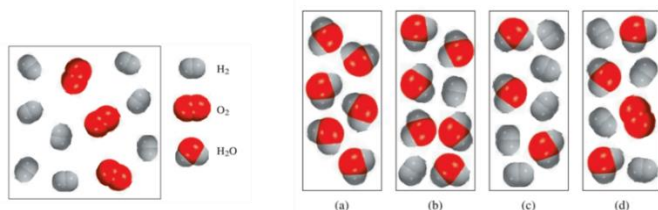
پ) یکی از اجزای سازنده ی مه دود فتوشیمیایی، گاز نیتروژن دی اکسید است. این گاز بر اثر گرما تجزیه شده و گازهای نیتروژن مونوکسید و اتم اکسیژن تولید می کند. معادله ی نمادی این واکنش را بنویسید.

۲۹۵. شکل زیر واکنش شیمیایی بین عنصر A (قرمز) و عنصر B (سبز) نشان می دهد. معادله موازنه شده برای این واکنش بنویسید.



۲۹۶. واکنش موازنه شده گاز هیدروژن و اکسیژن را در نظر بگیرید.

با توجه به شکل کدام نمودار زیر، نشان دهنده مقدار واکنش دهنده ها و محصولات بعد از واکنش می باشد؟ دلیل بیاورید.

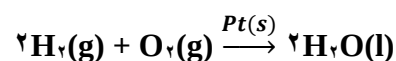


### بررسی نکات مهم درس

- همیشه در اطراف خودمان با دو پدیده مهم روبه‌رو هستیم (پدیده‌های فیزیکی – پدیده‌های شیمیایی)
- پدیده فیزیکی: در آن ماهیت ماده تغییر نمی‌کند بلکه تنها حالت فیزیکی آن دستخوش تغییر می‌گردد. مانند تبدیل حالت مواد و یا انحلال برخی از نمک‌ها در آب.
- پدیده شیمیایی: که با تغییر آرایش اتم‌ها همراه بوده، نوع ماده را دگرگون می‌کند. مثل زنگ زدن آهن، سوختن کاغذ و.....
- از یک یا چند ماده شیمیایی، ماده (مواد) تازه‌ای تولید می‌شود.
- هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آنها را با یک معادله نشان می‌دهند.
- در یک معادله، واکنش دهنده‌ها در سمت چپ و فرآورده‌ها در سمت راست نوشته می‌شوند.
- سوختن کربن را به دو صورت زیر نمایش می‌دهند:
- معادله نوشتاری: کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + کربن
- معادله نمادی:  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- معادله نوشتاری، که نام واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های واکنش را مشخص می‌کند و اطلاعات بیشتری در اختیار نمی‌گذارد.
- معادله نمادی، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها می‌تواند حالت فیزیکی آنها و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز ارائه کند.

برای نمونه، معادله شیمیایی زیر بیان می‌کند که این واکنش در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می‌شود:

| • نماد                   | • معنا                                |
|--------------------------|---------------------------------------|
| • $\xrightarrow{\Delta}$ | • واکنش دهنده ها گرم می شوند          |
| • $\xrightarrow{Pt(s)}$  | • فرمول شیمیایی کاتالیزگر به کار رفته |
| • $\xrightarrow{1200c}$  | • دمای مورد نیاز واکنش                |
| • $\xrightarrow{=3atm}$  | • فشار لازم جهت انجام واکنش           |



- شرایط یک واکنش را معمولاً بالا یا پایین یک پیکان نمایش می‌دهند و حالت مواد در پرانتز جلوی مواد در پایین آن نمایش می‌دهند،

به صورت جدول مقابل:

یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همه آنها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

«در واکنش‌های شیمیایی، اتمی از بین نمی‌رود و به وجود هم نمی‌آید»

- در یک واکنش شیمیایی باید جرم واکنش دهنده‌ها با جرم فرآورده‌ها برابر باشد یا به عبارتی تعداد

اتم‌های هر عنصر در دو طرف یکسان است.

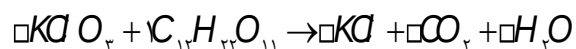
«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است».

- موازنه واکنش: برای موازنه کردن هر معادله نمادی، باید به هر یک از واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها ضریبی نسبت داد تا تعداد اتم‌های

هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود. یکی از ساده‌ترین روش‌های موازنه روش واریاسی است.

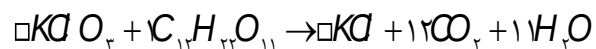
برای موازنه واکنش به روش واریاسی به شرح زیر عمل می‌کنیم:  $\square K_2O_3 + \square C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow \square K_2O + \square CO_2 + \square H_2O$

- در آغاز به پیچیده‌ترین ترکیب که تعداد اتم‌های بیشتری دارد ضریب یک می‌دهیم در واکنش زیر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  را انتخاب می‌کنیم

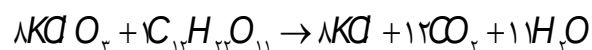


- اتم‌هایی که در دو طرف واکنش فقط در یک ترکیب مشاهده می‌شود را موازنه می‌نماییم (از اتم‌هایی که در چند ماده پخش شده اند

شروع نمی‌کنیم در این واکنش ضریب کربن و هیدروژن را وارد می‌کنیم، ولی ضریب اتم اکسیژن به دلیل حضور در چند ترکیب نامعلوم است.



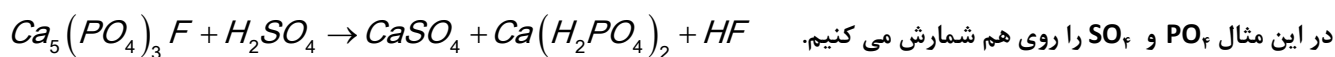
در ادامه اتم‌های فلزی و نافلزی موازنه می‌شود که در این واکنش با هم برابرند، ولی به دلیل موازنه نبودن اکسیژن ناچاریم تعداد اکسیژن را مشخص کنیم:



تذکره ۱: هنگام موازنه کردن، نباید زیروندها را در فرمول شیمیایی واکنش دهندهها و فراوردهها تغییر داد.

تذکره ۲: ضریبها را فقط سمت چپ هر ماده قرار دهید. (در میان و سمت راست ماده ضریب نگذارید).

تذکره ۳: با گونه های چند اتمی مانند  $NO_2$  و  $PO_4$  و..... که در دو طرف معادله یکسان ظاهر شده اند مانند یک اتم رفتار کنید.

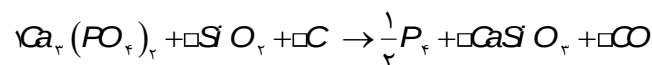


تذکره ۴: وقتی به ترکیب پیچیده ای، عدد یک می دهیم، دیگر عدد آن تغییر نمی کند مگر آن که یکی از ضرایب کسری بوده باشد. مثال

زیر را توجه کنید:

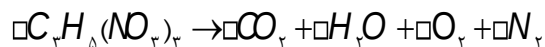


$Ca_3(PO_4)_2$  پیچیده ترین ترکیب است، و عدد یک را صاحب می شود. در ادامه ضریب  $P_4$  کسری می شود برای خارج شدن از کسر ضریب

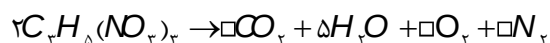
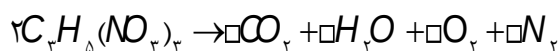


و موازنه را ادامه دهید.

تذکره ۵: در واکنشی که مولکول دو اتمی یا ترکیبی که زیروند ۲ دارد، حاصل می شود، ولی تعداد اتمهای موجود در ترکیب پیچیده عدد فرد باشد بهتر است در همان آغاز موازنه به ترکیب پیچیده عدد ۲ داده شود. مثل اتم های هیدروژن در واکنش زیر:



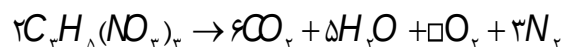
به جای دادن عدد یک به ترکیب  $C_3H_8(NO_2)_3$  عدد ۲ جایگزین شود:



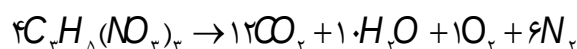
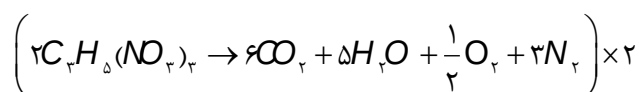
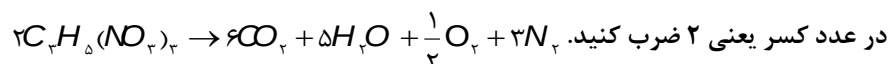
و ضریب ترکیب  $H_2O$  برابر ۵ خواهد شد.

ضریب  $CO_2$  و  $N_2$  را نیز مشخص کنید.

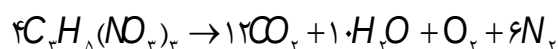
تذکره ۶: هریک از ضرایب ها در معادله موازنه شده، باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد. پس از موازنه کامل در صورت وجود عدد کسری همه ضرایب را در مخرج آن کسر ضرب نمایید، به مثال داده شده توجه فرمایید:



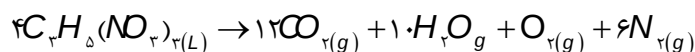
بعد از موازنه به روش واریسی، تنها عنصر موازنه نشده اکسیژن می باشد در سمت واکنش دهنده ها تعداد آن برابر ۱۸ می باشد ولی اکسیژن موجود در  $CO_2$  و  $H_2O$  در مجموع ۱۷ تا شده است پس به  $O_2$  باید ضریب  $\frac{1}{2}$  دهید و از آن جایی که ضرایب باید اعداد طبیعی باشد تمام ضرایب واکنش را



تذکره ۷: عدد یک در ضرایب به کار رفته نمایش نمی دهند.



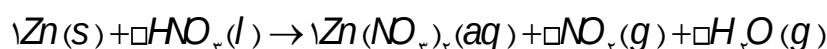
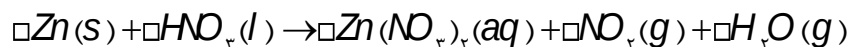
تذکره ۸: برای خواندن معادله شیمیایی واحد ضرایب را با مول یا مولکول همراه کنید مثلاً در واکنش زیر بخوانید:



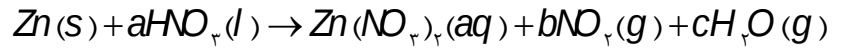
«چهار مول تری نیترو گلیسرین مایع، واکنش می دهد ۱۲ مول گاز کربن دی اکسید و ۱۰ مول بخار آب به همراه ۶ مول گاز نیتروژن و یک مول گاز اکسیژن تولید می کند.

و یا به جای مول همین عبارت را با مولکول بخوانید.

تذکره ۹: اگر به هنگام موازنه کردن به بن بست رسیدید یعنی دو یا سه اتم بدون موازنه ماندند، از معادلات دستگاه دو معادله – دو مجهولی، استفاده کنید، به این صورت که ضرایب مشخص نشده را با حروف لاتین جایگزین کرده و بر اساس آن ها یک تساوی بین اتم های دو طرف برقرار کنید و از روی معادله های بدست آمده یک دستگاه معلوم – مجهول را حل کنید



پس از تعیین ترکیب پیچیده و موازنه آن نمی توانید ضرایب  $H_2O$  و  $NO_2$  و  $HNO_3$  را به آسانی تعیین کنید پس از حروف لاتین به جای عدد استفاده کنید.



$$H : a = 2c$$

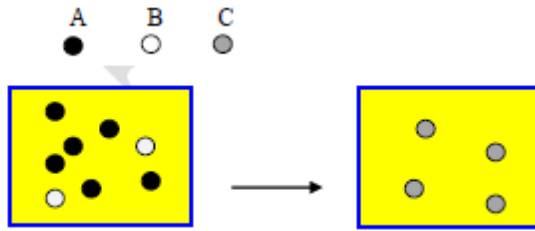
و اتم های N ، H ، O دو طرف را با حروف و ضرایب موجود موازنه کنید

$$O : 3a = 6 + 2b + c \Rightarrow 6C = 6 + 2b + C \Rightarrow 5C = 6 + 2b \Rightarrow C = 2$$

$$N : a = 2 + b \Rightarrow 2C = 2 + b \quad 4 = 2 + b \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a = 4$$

در برخی از واکنش ها که به نظر موازنه سختی دارند فقط به یک ماده ضریب یک دهید و ضریب بقیه را حروف لاتین قرار دهید

و با تشکیل معادله ضرایب را به دست آورید.

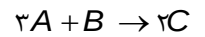


تذکر ۱۰: گاهی معادله واکنش را براساس شکل هایی که مدل مختلف دارند از

شما می خواهند، در این صورت کافی است براساس نوع ذرات معادله را

بنویسید و تعداد آن ها را به عنوان ضریب به کار ببرید و اگر اعداد قابل ساده

کردن هستند آن ها را ساده کنید. مثال:



### قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه های ۶۴ تا ۷۰ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

• چه بر سر هوا کره می آوریم؟

• اثر گلخانه ای

### جای خالی

۲۹۷. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

کوتاه تر - ۱ تا ۴/۸ - کم انرژی تر - ۱۰ تا ۲۵ - رد پای بلندتر - پراثرتری تر - مراتع و پوشش گیاهی - قابل توجهی

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

ا. در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین ..... یافته است.

ب. دانشمندان پیش بینی می کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ..... درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.

ج. .... اصطلاحی است که به اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هواکره نسبت داده اند.

د. انرژی پرتوهای گسیل شده، از سطح زمین نسبت به نور خورشید ..... و طول موج آنها ..... است.

ه. هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت ..... باشد، ..... ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگارتر است.

و. یکی از راهکارهای کاهش رد پای .....، کاشت و مراقبت از ..... است.

## درست یا نادرست

۲۹۸. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید.

- ا. مهمترین گاز در ایجاد اثر گلخانه‌ای بخار آب است.
- ب. علت کاهش میزان یخ‌های قطبی در سال‌های اخیر، افزایش فعالیت‌های صنعتی است.
- ج. نقش پوشش پلاستیکی در ساخت گلخانه مشابه با نقش گازهای گلخانه‌ای در هواکره می‌باشد.
- د. میزان ترک خوردگی لاستیک‌ها در شهرهای بزرگ و صنعتی نسبت به شهرهای کوچک بیشتر است.

## برقراری ارتباط

۲۹۹. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

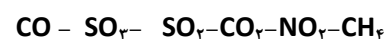
| ستون B               | ستون A                                                                      |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| a. سوخت هسته‌ای      | ا. مهم ترین گاز گلخانه‌ای                                                   |
| b. حفظ و توسعه مزارع | ب. وارد شدن انواع آلاینده‌ها با سوزاندن این نوع سوخت‌ها                     |
| c. نیتروژن دی اکسید  | ج. باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید می‌شود                                    |
| d. دما               | د. تغییر آن باعث سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند |
| e. کربن دی اکسید     | ه. از گازهای آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها که باعث اسیدی شدن باران می‌- |
| f. سوخت فسیلی        | شود.                                                                        |
| g. محلول آمونیاک     | و. خاصیت بازی دارد.                                                         |
| h. گوگرد دی اکسید    |                                                                             |

## مهارتی

۳۰۰. انرژی برق از طریق منابع انرژی گوناگون تولید می‌شود. منابع زیر را از نظر میزان کربن دی اکسید تولید شده به ازای تولید مقدار معینی از انرژی برق، مقایسه کنید.

«انرژی خورشید - گرمای زمین - باد - زغال سنگ - نفت خام - گاز طبیعی»

۳۰۱. در هوای یک شهر گازهای زیر وجود دارد. با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید:



آ) دو گاز گلخانه‌ای نام ببرید.

ب) کدام گاز (ها) بر اثر حل شدن در آب، خاصیت اسیدی ایجاد می‌کنند؟

۳۰۲. فرض کنید یک خودرو در سال ۱۵۰۰ کیلومتر مسافت طی می کند. با توجه به جدول زیر پیش بینی کنید برای از بین بردن رد پای  $\text{CO}_2$  ناشی از این خودرو چند درخت با قطر ۲۱-۱۴ سانتی متر لازم است؟ (مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده به ازای هر یک کیلومتر مسافت را برابر با ۲۶۰ گرم در نظر بگیرید.)

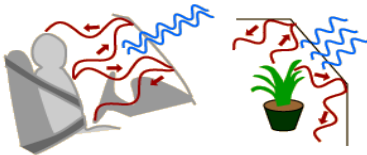
|                                            |          |     |      |       |       |       |           |
|--------------------------------------------|----------|-----|------|-------|-------|-------|-----------|
| میانگین قطر درخت (سانتی متر)               | $\leq 3$ | ۴-۷ | ۸-۱۳ | ۱۴-۲۱ | ۲۲-۲۸ | ۲۹-۳۴ | $\geq 35$ |
| مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال) | ۱/۰      | ۴/۴ | ۹/۴  | ۱۹/۱  | ۳۴/۶  | ۵۵/۳  | ۹۲/۷      |

۳۰۳. پنج مورد از اثرات مضر هوای آلوده را نام ببرید.

۳۰۴. سه عامل اثرگذار بر روی هوا کره که انسان ها در آن دخیل اند را، بنویسید.

۳۰۵. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.

آ- نوع پرتوهای آبی و قرمز را مشخص کنید.



ب- اگر پنجره های اتومبیل بسته باشد، دمای درون آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

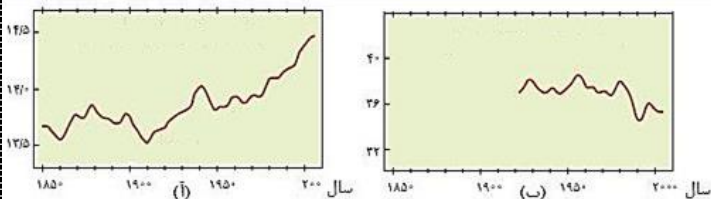
۳۰۶. برای جمله زیر توضیح مناسبی بنویسید.

سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هوا کره باشد.

۳۰۷. هریک از دو نمودار (آ) یا (ب) روند تغییرات کدام

ویژگی کره زمین را با گذشت زمان نشان می دهد؟

این تغییرات به دلیل افزایش چه گازی است؟



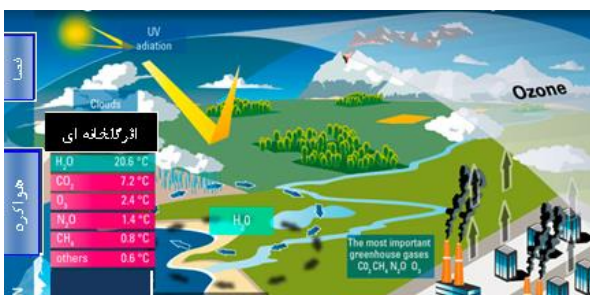
این دو تغییر چه رابطه ای با هم دارند (مستقیم - وارونه) توضیح دهید.

۳۰۸. با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

آ- با استفاده از اثرات گلخانه ای هر گاز که در شکل مشاهده می شود، اگر دمای فعلی هوا در این منطقه ۱۵ درجه سانتی گراد باشد در صورت فقدان اثر گلخانه ای،

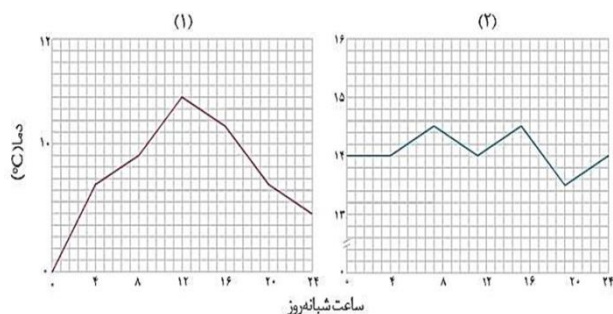
دمای محیط به چند درجه خواهد رسید؟

ب- به نظر شما در آن شرایط زندگی به راحتی امکان پذیر می باشد؟ توضیح دهید.



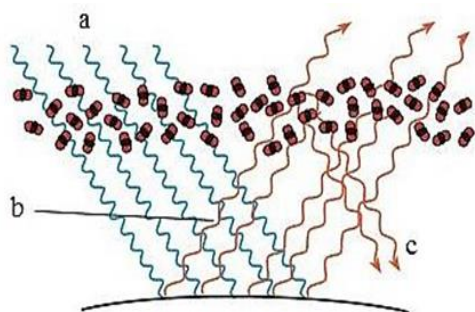
۳۰۹. کدام یک از شکل‌های زیر تغییر دمای درون گلخانه

را در یک روز زمستانی نشان می‌دهد. با دلیل توضیح دهید.



۳۱۰. شکل داده شده بیانگر چه پدیده‌ای است؟

آن را توضیح دهید. و در این شکل، هر یک از حروف a, b و c نشان دهنده چه چیزی می‌باشند.



## بررسی نکات مهم درس

- ردپا اصطلاحی است که به اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی کره زمین و هواکره نسبت داده‌اند.
- دانشمندان با استفاده از بالون‌های هواشناسی، ماهواره‌ها، کشتی‌های اقیانوس پیما و گویچه‌های شناور در دریاها که به حسگرهای دما مجهز هستند، پیوسته دمای کره زمین را در سراسر نقاط آن رصد می‌کنند.
- افزایش دما سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.
- دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۸/۱ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.
- نیاز به انرژی الکتریکی برای چرخاندن چرخ‌های اقتصادی، انرژی مورد نیاز حرکت وسایل حمل و نقل و... به میزان چشمگیری افزایش یافت.
- همه این فعالیت‌ها سبب شد تا میزان مصرف بی‌حساب سوخت‌های فسیلی افزایش یابد و حجم انبوهی از کربن دی‌اکسید وارد هواکره شود
- افزایش مقدار کربن دی‌اکسید سبب:
  - افزایش میانگین دمای کره زمین - بالا آمدن سطح آب‌های آزاد - کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی.
- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شوند، در خروجی اگزوز خودروها گازهایی مانند:  $CO$ ,  $NO$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$  و هیدروکربن‌های نسوخته وجود دارد.
- برخی اثرهای هوای آلوده: هوای آلوده بوی بدی دارد و چهره شهر را زشت می‌کند. این هوا باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و به وجود آمدن انواع بیماری‌های تنفسی مانند سرطان ریه می‌شود.
- آتش سوزی در سکوها نفتی و سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.
- حفظ و توسعه مزارع، باغ‌ها و پوشش‌های گیاهی به کاهش ردپای  $CO_2$  کمک می‌کند.

- گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند، لایه پلاستیکی از نوسانات زیاد دما جلوگیری می‌کند و دمای گلخانه را تقریباً ثابت نگه می‌دارد.
- گازهای گلخانه‌ای عبارتند از  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$
- رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی::
  - بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شود.
  - بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود
  - بخشی از پرتوهای خورشیدی باز تابیده شده و به فضا برمی‌گردد.
  - زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرو سرخ از دست می‌دهد.
  - گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.
- مراحل اثر گلخانه:
  - نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند و تنها بخشی از آن به سطح زمین می‌رسد.
  - زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.
  - انرژی پرتوهای گسیل شده، کم‌تر طول موج آنها بلندتر است.
  - برخی گازهای موجود در هواکره مانند  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$  مانع از خروج آنها می‌شوند و بدین ترتیب زمین را گرم‌تر می‌کنند.
- اگر این لایه وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به ۱۸- درجه سانتیگراد کاهش می‌یافت.
- هر چه مقدار این گازها در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

#### قسمت ششم

قسمت ششم که از صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- شیمی سبز، راهی برای محافظت از هوا کره
- اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در هواکره

#### جای خالی

۳۱۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

منابع ساختمانی - فرابنفش - استراتوسفر - آلوتروپ - فروسرخ -  
 ساختار - منابع طبیعی - نیتروژن - اکسیژن - پلاستیک‌های سبز -  
 لایه‌های هواکره - آلاینده - پالایند - شیمی سبز

- اوزون، گازی با مولکول‌های سه اتمی ..... مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است. که مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش ..... خورشید به سطح زمین می‌شود.
- به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر ..... گفته می‌شود.
- عامل تعیین‌کننده خواص و رفتار هر ماده، ..... آن ماده است.
- ..... شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمیدان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از ..... افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد.

- ه. سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن،.....نیز دارد.
- و. پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می شوند و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد،.....نام دارند.
- ز. لایه اوزون به منطقه مشخصی از..... می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
- ح. اوزون تروپوسفر..... و اوزون در لایه استراتوسفر..... است.

### درست یا نادرست

۳۱۲. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- ا. اوزون تروپوسفر نقش حفاظتی دارد ولی اوزون استراتوسفری به عنوان یک آلاینده سمی و خطرناک به حساب می آید.
- ب. دفن کردن کربن دی اکسید در میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی فقط به منظور پر کردن فضاهاى خالی زیر زمین صورت می گیرد.
- ج. اکسیژن فراوان ترین عنصر در جهان است که به صورت ترکیب های گوناگون یافت می شود.
- د. توسعه پایدار یعنی این که تولید هر فراورده، بخشی از هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.
- ه. لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های کم انرژی تر فروسرخ را به زمین گسیل می دارد.

### انتخاب کنید

۳۱۳. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. سوخت سبز از پسماندهای  $\frac{\text{گیاهی}}{\text{نفی}}$  به دست می آید و زیست تخریب  $\frac{\text{ناپذیر}}{\text{پذیر}}$  است. سوختی است که در ساختار آن علاوه بر کربن و هیدروژن  $\frac{\text{اکسیژن}}{\text{گوگرد}}$  هم دارد.  $\frac{\text{اتانول}}{\text{بنزین}}$  یک نمونه از سوخت‌های سبز می باشد.
- ب. واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت  $\frac{\text{ناپذیر}}{\text{پذیر}}$  است، هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به مولکول  $\frac{\text{اوزون}}{\text{اکسیژن}}$  می رسد، پیوند اشتراکی بین دوتا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول  $\frac{\text{اوزون}}{\text{اکسیژن}}$  به یک اتم اکسیژن و یک مولکول  $\frac{\text{اوزون}}{\text{اکسیژن}}$  تبدیل می شود.
- ج.  $\frac{\text{نیترژن}}{\text{اکسیژن}}$  واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با  $\frac{\text{هیدروژن}}{\text{اکسیژن}}$  واکنش نمی دهد. اما تنها هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا با هم ترکیب می شوند.

### برقراری ارتباط

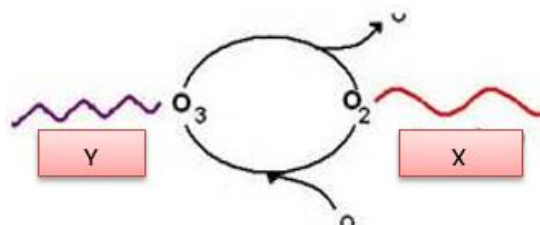
۳۱۴. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B      | ستون A                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| a. $N_2$    | ا. در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.                |
| b. فرابنفش  | ب. اصلی ترین جزء سازنده هوا کره که واکنش پذیری کمی دارد.                  |
| c. $MgO$    | ج. منطقه مشخصی از هواکره است که بیشترین مقدار اوزون در آن قرار دارد.      |
| d. تروپوسفر | د. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را با این نوع تابش از دست می‌دهد. |
| e. $O_3$    | ه. از گازهای گلخانه‌ای به شمار می‌رود.                                    |

|                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| و. ماده‌ای که برای تبدیل کربن دی اکسید به ماده معدنی در نیروگاه‌ها استفاده می‌شود. | f. استراتوسفر |
| g. $O_2$                                                                           |               |
| h. فرسرخ                                                                           |               |
| i. $CO_2$                                                                          |               |

## مهارتی

۳۱۵. با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید:

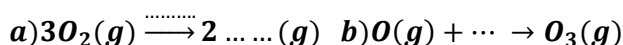


آ) این چرخه در کدام لایه‌ی هواکره انجام می‌شود؟

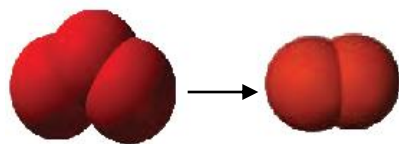
ب) کدام یک از تابش‌های X و Y نشان دهنده‌ی فرابنفش و کدام یک

فرسرخ است؟

۳۱۶. واکنش زیر تشکیل اوزون (یک دگر شکل اکسیژن) را نشان می‌دهد. جاهای خالی در واکنش‌های زیر را کامل نمایید.



۳۱۷. با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ - معادله شیمیایی موازنه شده واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن را بنویسید.

ب - آیا نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله فوق، به مجموع تعداد اتم‌های سازنده هر دو گاز،

برابر تعداد اتم‌ها در ساختار گاز  $CO_2$  است؟ با ذکر دلیل.

پ - آیا نسبت ضریب اوزون به ضریب اکسیژن با نسبت تعداد پیوند کووالانسی اکسیژن به اوزون برابر است؟ با ذکر دلیل

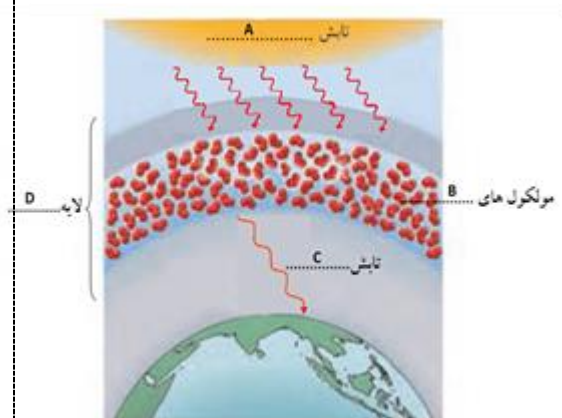
۳۱۸. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ - اگر گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ، بنزین، هیدروژن و گاز طبیعی به ترتیب  $q_1$ ،  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  باشد آنها را بر حسب

کاهش مقدار عددی مرتب نمایید.

ب - اگر منبع تولید برق، هر یک از سوخت‌های زغال سنگ (a)، گاز طبیعی (b)، نفت خام (c) و گرمای زمین (d) باشد، رد پای گاز کربن دی اکسید هر

منبع را به ازای تولید یک کیلو وات ساعت برق را بر حسب کاهش مقدار عددی مرتب نمایید.



۳۱۹. با توجه به شکل مقابل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ- این شکل نمایانگر چیست؟

ب- جاهای خالی شکل از A تا D را پر کنید.

۳۲۰. در هر مورد گزینه (های) مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آ- از عناصر موجود در سوخت سبز ( N , C , H , S , O )

ب- ماده زیست تخریب پذیر (کاغذ، شیشه، پسماند مواد غذایی، پلاستیک، روغن گیاهی)

۳۲۱. با گذاشتن کلمات مناسب ویژگی‌های گاز هیدروژن را بر شمرید.

آ - هیدروژن..... عنصر در جهان است که به صورت ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.

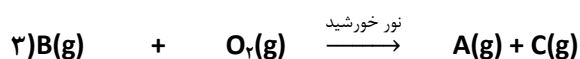
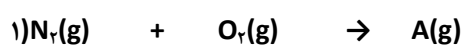
ب - تولید، حمل و نگهداری گاز هیدروژن بسیار..... است.

ج - در میان سایر سوخت‌ها، سوختن هیدروژن کم‌ترین..... را دارد.

د- تنها فرآورده حاصل از سوختن هیدروژن..... است.

و - گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ در مقایسه با سوختن یک گرم گاز هیدروژن..... است.

۳۲۲. با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ- به جای هر یک از حروف A, B و C نماد مناسب قرار دهید.

ب - انرژی مورد نیاز کدام واکنش با رد و برق تامین می‌شود؟

ج - کدام معادله منجر به تولید اوزون تروپوسفری می‌شود؟

۳۲۳. با توجه به جدول زیر پاسخ دهید:

| نام سوخت                               | بنزین            | زغال سنگ               | هیدروژن | گاز طبیعی        |
|----------------------------------------|------------------|------------------------|---------|------------------|
| گرمای آزاد شده به ازای یک گرم کیلو ژول | ۴۸               | ۳۰                     | ۱۴۳     | ۵۴               |
| فرآورده های سوختن                      | $CO_2, CO, H_2O$ | $CO_2, CO, H_2O, SO_2$ | $H_2O$  | $CO_2, CO, H_2O$ |
| قیمت (ریال به ازای یک گرم)             | ۱۴               | ۴                      | ۲۸۰۰    | ۵                |

(آ) کدام سوخت فراوان ترین عنصر در جهان است؟

(ب) استفاده از کدام سوخت آلاینده‌ی بیش‌تری تولید می‌کند؟

(پ) چرا در حال حاضر نمی‌توان از هیدروژن به عنوان یک سوخت متداول استفاده کرد؟

۳۲۴. در مورد اوزون به سوالات زیر پاسخ دهید:

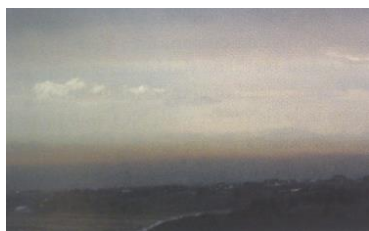
(آ) فرمول مولکولی اوزون چیست؟ این گاز در کدام لایه از هوا کره فراوان‌تر است؟

(ب) مولکول‌های این گاز چگونه مانع از رسیدن تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند؟ توضیح دهید.

(پ) دو مورد از زیان‌های اوزون تروپوسفری را بنویسید.

۳۲۵. (آ) آلوتروپ‌های اکسیژن را نام ببرید،

(ب) چگالی و نقطه‌ی جوش این دو ماده را مقایسه کنید.



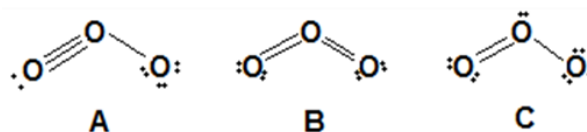
۳۲۶. با توجه به شکل زیر پس از تکمیل موارد «آ» و «ب»، به مورد «پ» پاسخ دهید.

آ- در لایه قهوه‌ای مایل به نارنجی در شکل، گازهای ..... وجود دارد.

ب- اوزون موجود در این لایه در حضور ..... تشکیل می‌شود و به آن اوزون ..... می‌گویند.

پ- در این تصویر منظور از رد پای اوزون چیست؟

(ت) در شکل زیر از سه ساختار برای مولکول اوزون رسم شده است. ساختار صحیح را با ذکر دلیل انتخاب کنید



( واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت پذیر است یا برگشت ناپذیر؟ معادله‌ی آن را بنویسید.

۳۲۷. از بین واکنش‌های زیر، در شرایط معمولی کدام برگشت پذیر و کدام برگشت ناپذیر هستند؟

آ- تغییر رنگ عینک فوتوکرومیک

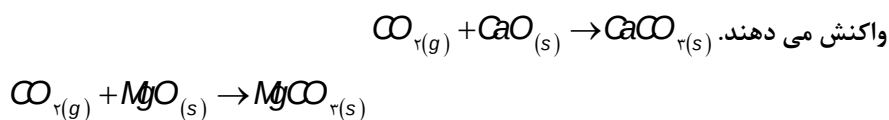
ب- تبخیر اتانول      پ- سوزاندن سوخت‌های فسیلی      ت- تغییر رنگ مس (II) سولفات بر اثر گرما

ث- انحلال گاز اکسیژن در آب      ج- واکنش هیدروژن با اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین      چ- واکنش‌های درون باتری قابل شارژ

## بررسی نکات مهم درس

- شیمی سبز، شاخه ای از شیمی است که در آن شیمیدان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد.
- سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی به دست می‌آید.
- مواد زیست تخریب پذیر، موادی که به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- اتانول و روغن گیاهی همانند سویا نمونه‌های سوخت سبز هستند.
- پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب پذیر)، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد. این پلاستیک در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.
- برخی راه‌های پیشنهادی برای محافظت از هواکره:

۱. تولید سوخت سبز
۲. تبدیل  $\text{CO}_2$  به مواد معدنی، برای این منظور کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.



۳. تولید پلاستیک‌های سبز
۴. گاز  $\text{CO}_2$  در زیر زمین (سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند) ذخیره و نگهداری کرد.



۵. استفاده از هیدروژن به جای سوخت‌های فسیلی
- مزایای استفاده از هیدروژن:** آلودگی چندانی ندارد – به ازای سوختن ۱ گرم آن انرژی زیادی آزاد می‌شود.

**معایب استفاده از هیدروژن:** تولید، حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پر هزینه است. توسعه پایدار، یعنی اینکه در تولید هر فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود، به گونه ای که در دراز مدت سبب رشد واقعی کشور، حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی گردد.

- دگرشکل (آلوتروپ) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود.
- دگرشکل‌های اکسیژن عبارتند از:

| نام دگر شکل | فرمول شیمیایی | جرم مولی | نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|-------------|---------------|----------|---------------------------------|
| اکسیژن      | $\text{O}_2$  | ۳۲       | -۱۸۳                            |
| اوزون       | $\text{O}_3$  | ۴۸       | -۱۱۲                            |

- اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
- اوزون، با مولکول‌های سه اتمی در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هر چند که مقدار آن در هواکره ناچیز است.



- مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند.

- اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است چون ساختار متفاوتی دارد، پیوند میان اتم‌های آن آسان‌تر می‌شکند.

- در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

- واکنش برگشت ناپذیر: واکنشی که در جهت رفت (چپ به راست) تا کامل شدن پیش می‌رود مانند سوختن الکل.

- واکنش برگشت پذیر: واکنشی که هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت انجام پذیر است، و می‌تواند در یک جهت تا کامل شدن پیش

نرود. مانند مانند خیس شدن کاغذ آغشته به کبالت (II) کلرید خشک آبی رنگ که صورتی می‌شود یا شارژ باتری‌های موبایل



- چرخه اوزون شامل یک واکنش برگشت پذیر است که دائماً در حال انجام است.

- در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پرنرژی

فرابنفش به این مولکول می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دوتا از اتم‌های اکسیژن

می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل

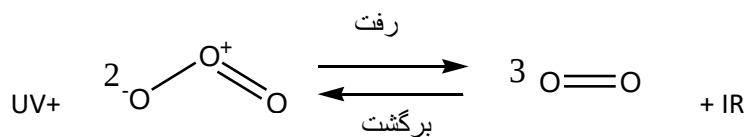
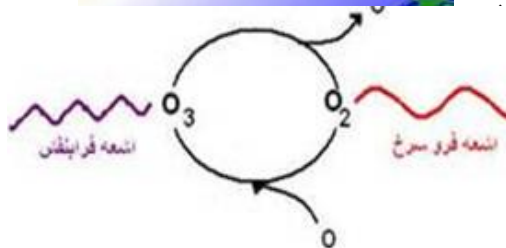
می‌شود. ذره‌های تولید شده می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر مولکول اوزون را

تولید کنند،

اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می‌شود، با تکرار پیوسته این

دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می‌کند و با تابش‌های

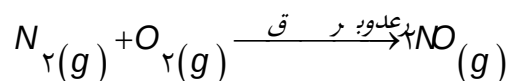
کم انرژی‌تر فروسرخ را به زمین گسیل می‌دارد. (چرخه اوزون).

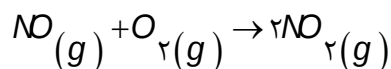


- در لایه تروپوسفر نیز اوزون وجود دارد که طی واکنش‌های زیر تولید می‌شود.

در ناحیه‌ای که رعد و برق ایجاد شده است، دما به اندازه‌ای بالاست که باعث تشکیل اکسیدهای نیتروژن می‌شود.

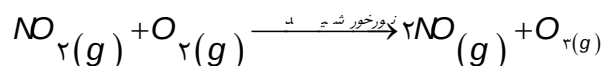
همچنین از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا به وجود می‌آیند.





از آنجا که گاز نیتروژن دی اکسید به رنگ قهوه‌ای است، هوای آلوده کلانشهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

در حضور نور خورشید، واکنش زیر رخ می‌دهد و مقداری گاز اوزون تولید می‌گردد. این اوزون، همان اوزون تروپوسفری است.



### اوزون مولکولی با دو چهره

اوزون تروپوسفری، که نقش زیانبار و مضر دارد، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود، اوزون تروپوسفری آلاینده است.

اوزون استراتوسفری، نقش مفید و محافظتی که با جذب پرتوهای مضر فرابنفش، پرتوهای بی ضرر فروسرخ را به زمین گسیل می‌کند. اوزون استراتوسفری نقش پالاینده دارد..

### قسمت هفتم

قسمت هفتم که از صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

### • خواص و رفتار گازها

#### جای خالی

۳۲۸. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

گاز - متفاوت - افزایش - مقدار - کاهش - متغیر - ثابت - یکسان -  
دما - اندازه - فشار -

- ا. اگر به یک نمونه..... فشار وارد کنیم، فشرده‌تر شده و حجم آن کمتر می‌شود
- ب. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر.....، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
- ج. با قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آنها به شدت.....یابد.
- د. در دما و فشار یکسان، جرم یک مول از گازهای گوناگون،.....است.
- ه. تعداد مولکول‌های یک مول از گازهای مختلف در شرایط معین، ..... است.
- و. برای افزایش حجم یک بالن با مقدار ثابت از یک گاز،..... را کاهش و..... را افزایش می‌دهند.

### درست یا نادرست

۳۲۹. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن‌ها را مشخص کنید.

الف) گازها برخلاف جامدها و مایع‌ها تراکم پذیرند.

(ب) دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر، به عنوان شرایط استاندارد شناخته می شود.

(پ) در شرایط یکسان حجم ۰/۵ مول گاز  $\text{CO}_2$  ( $M=44\text{g/mol}$ ) بیشتر از حجم ۰/۵ مول گاز  $\text{O}_2$  ( $M=32\text{g/mol}$ ) است.

(ت) بر اساس قانون آووگادرو، حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت ۲۲/۴ لیتر است.

(ث) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف، جرم برابری دارند.

(ج) طبق قانون آووگادرو، در فشار ۵ اتمسفر و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

(چ) در شرایط یکسان ۲ لیتر از گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید، تعداد اتم برابر دارند.

### مهارتی

۳۳۰. حجم مربوط به ۴۴ گرم گاز کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ )، ۲۸ گرم گاز نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) و ۲۰ گرم گاز نئون ( $\text{Ne}$ ) را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و فشار یک اتمسفر (۱ atm) به ترتیب  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  می نامیم.

( $C=12$ ،  $O=16$ ،  $N=14$ ،  $Ne=20\text{ g. mol}^{-1}$ )

الف) رابطه بین  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  را به دست آورید.

(ب) این رابطه با توجه به کدام قانون گازها قابل توجیه است؟

(ج) قانون بیان شده در قسمت ب را در یک خط بنویسید.

۳۳۱. آ) جدول روبرو را کامل کنید و سپس به سوالات مطرح شده پاسخ دهید. ( $H=1$ ،  $O=16$ ،  $C=12$ )

| حجم نمونه (لیتر) | حجم مولی (لیتر) | فشار (اتمسفر) | دما (درجه سلیسیوس) | تعداد مول | جرم نمونه (گرم) | جرم مولی (گرم بر مول) | گاز           |
|------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------------|---------------|
|                  |                 |               |                    |           | ۳۲              |                       | $\text{O}_2$  |
|                  |                 |               |                    |           | ۴               |                       | $\text{H}_2$  |
|                  |                 |               |                    |           | ۱۳۲             |                       | $\text{CO}_2$ |

(ب) شرایطی از فشار و دما که این آزمایش در آن انجام شده است، چه نام دارد؟ چرا؟

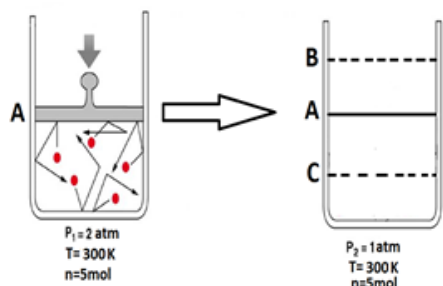
(پ) اگر دما را به ۲۵ درجه سلیسیوس برسانیم، کدامیک از اعداد زیر را برای حجم گاز هیدروژن انتخاب می کنید؟ چرا؟

۲۲/۴ - ۴۸/۹۳ - ۱۱/۲

(ت) چه رابطه‌ای مستقیم یا وارونه بین تعداد مول یک گاز و حجم آن وجود دارد؟

۳۳۲. با توجه به شرایط داده شده در شکل های زیرانتظار دارید

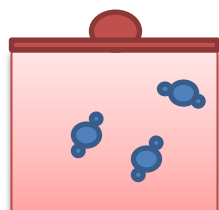
پیستون در کدام یک از نقاط B یا C قرار گیرد؟ چرا؟



۳۳۳. با توجه به شکل زیر مشخص کنید سیلندر زیر، در شرایط استاندارد، شامل

چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  است؟

(هر ذره معادل  $0.25$  مول می باشد)



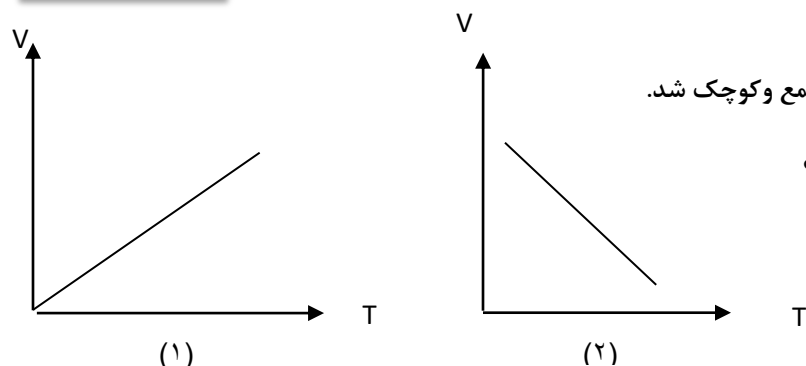
۳۳۴. دانش آموزی بادکنک‌های تولد خود را برای درک و فهم اثر دما بر حجم گاز در فشار ثابت در دو

آزمایش متفاوت استفاده نمود.

الف) بادکنک قرمز را داخل آب جوش قرار داد و بادکنک ترکید.

ب) بادکنک سبز را داخل آب مخلوط آب و یخ قرار داد بادکنک جمع و کوچک شد.

کدام یک از نمودارهای زیر با موارد الف و ب مطابقت دارد؟ چرا؟



۳۳۵. با توجه به تصویر زیر مشخص کنید

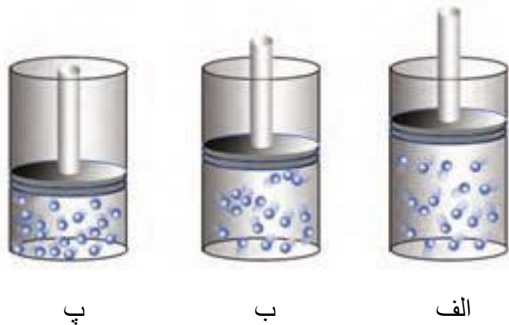
کدام بالن جرم بیشتری دارد؟ ( $N_r=28$ ,  $Ar=40$ ,  $H_r=2 \text{ g.mol}$ )

|             |        |                |                |
|-------------|--------|----------------|----------------|
|             | Ar     | N <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> |
| Volume      | 22.4 L | 22.4 L         | 22.4 L         |
| Pressure    | 1 atm  | 1 atm          | 1 atm          |
| Temperature | 0°C    | 0°C            | 0°C            |

۳۳۶. شکل زیر نمونه‌ای از یک گاز را در سیلندر با فشار یکسان و در دماهای

متفاوتی نشان می‌دهد، دمای درون کدام سیلندر بیشتر است؟ چرا؟

هر چه حجم بیشتر باشد،



۳۳۷. دو سیلندر زیر با جرم یکسانی از دو گاز A و B در دما و فشار یکسان موجود است، جرم مولی کدام

گاز کمتر است؟ چرا؟

۳۳۸. شکل مقابل یک بادکنک حاوی ۰/۱ مول گاز نیتروژن را در حمام آب و یخ با دمای صفر



درجه‌ی سلسیوس و فشار یک اتمسفر نشان می‌دهد.

آ) اگر دمای حمام آب را به  $27^{\circ}\text{C}$  برسانیم حجم بادکنک چه تغییری می‌کند؟

ب) حجم گاز را در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  بر حسب لیتر محاسبه کنید؟



### بررسی نکات مهم درس

- مواد در سه حالت دیده می‌شوند:
- جامد که به دلیل جاذبه‌های قوی میان ذرات و نداشتن حرکت انتقالی میان آن‌ها، دارای حجم و شکل معین است.
- مایع به دلیل داشتن حرکت انتقالی شکل معین ندارد و شکل ظرف اشغال شده را به خود می‌گیرد ولی به دلیل جاذبه میان ذرات حجم معین و مشخصی دارند.
- گاز: به دلیل جاذبه‌های ضعیف میان ذرات و داشتن حرکت‌های انتقالی نه شکل معین دارند و نه حجم معین.

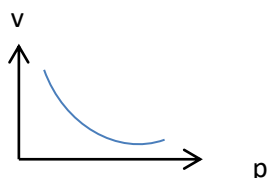
### برخی خواص مشترک گازها عبارت اند از:

- گازها قابل فشرده شدن هستند و با افزایش فشار می‌توان حجم آنها را کاهش داد
- گازها بر دیواره ظرف خود فشار وارد می‌کنند.
- گازها وارد هر فضایی که شوند آن را پر می‌کنند.
- گازها به هر نسبتی با هم مخلوط می‌شوند.
- برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن، دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
- فشار، نیرویی است که بر واحد سطح وارد می‌شود واحد آن در SI پاسکال (pa) و هم ارز با یک نیوتون بر متر مربع است. فشار گازها اغلب بر اساس فشار جو اندازه گیری می‌شود.  $1\text{ atm} = 101325\text{ pa}$  یک اتمسفر، فشار جو در کنار دریای آزاد و دمای صفر درجه سلسیوس تعریف می‌شود که برابر با ۷۶۰ میلی متر جیوه است (هر میلی متر جیوه یک تور نامیده می‌شود).
- رابطه بین حجم و مقدار یک نمونه گاز در دما و فشار ثابت تعریف می‌شود. براساس قرارداد، شیمی دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.
- حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است که بر اساس قانون عمومی گازها تعریف می‌شود:

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \Rightarrow \left. \begin{matrix} n \uparrow \\ T \uparrow \\ P \downarrow \end{matrix} \right\} \Rightarrow V \uparrow$$

در این رابطه  $V$  حجم گاز،  $P$  فشار گاز،  $T$  دمای گاز،  $R$  یک عدد ثابت برای گازها و  $n$  تعداد مول گاز را نشان می‌دهد.

در هر آزمایش تنها یکی از کمیت‌ها را تغییر می‌دهند و اثر آن را بررسی می‌کنند.



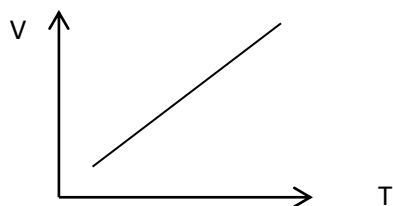
• در دمای ثابت و مقدار مول یکسان بین حجم و فشار رابطه زیر برقرار است

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{با افزایش فشار در دمای و مقدار گاز یکسان، با کاهش فاصله میان}$$

مولکول‌های گاز حجم کاهش می‌یابد.

• در فشار و تعداد مول یکسان بین دما و حجم گاز رابطه زیر به وجود می‌آید.  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

در فشار و مقدار گاز یکسان با افزایش دما، جنبش و فاصله میان مولکول‌های گاز افزایش یافته و در نتیجه حجم افزایش می‌یابد.



• اگر فقط تعداد مول گاز ثابت بماند قانون گازها به صورت زیر خواهد بود:  $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

• قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، یک مول از گازهای مختلف، حجم یکسان و برابری را اشغال می‌کنند.

• در شرایط یکسان از دما و فشار، جرم ظرف حاوی گازی، سنگین‌تر است که جرم مولی بیشتری دارد.

• در جرم یکسان از گازهای مختلف، تعداد مولکول یا حجم گازی بیشتر است که جرم مولی کمتری دارد.

• در شرایط یکسان دما و حجم، فشار گازی بیشتر است که تعداد مولکول بیشتری دارد.

• در شرایط یکسان دما و فشار، الزاماً تعداد اتم‌های یک مول از گازهای مختلف برابر نیست. ولی مولکول‌های برابری دارند.

• حجم یک مول گاز در شرایط استاندارد (دمای صفر درجه سانتیگراد و فشار ۱ اتمسفر) را حجم مولی می‌نامند و برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

| He                                         | N <sub>2</sub>        | CH <sub>4</sub>       |
|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                            |                       |                       |
| حجم ۲۲/۴L                                  | ۲۲/۴L                 | ۲۲/۴L                 |
| فشار ۱atm                                  | ۱atm                  | ۱atm                  |
| دما ۰°C                                    | ۰°C                   | ۰°C                   |
| جرم گاز ۴/۰g                               | ۲۸/۰g                 | ۱۶/۰g                 |
| تعداد مولکول‌های گاز ۶/۰۲×۱۰ <sup>۲۳</sup> | ۶/۰۲×۱۰ <sup>۲۳</sup> | ۶/۰۲×۱۰ <sup>۲۳</sup> |

## قسمت هشتم

قسمت هشتم که از صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴ کتاب درسی را شامل می‌شود، مطالب زیر را می‌خوانید:

- از هر گاز چقدر؟
- روابط استوکیومتری واکنش‌های گازی
- تولید آمونیاک

۳۳۹. هر یک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

چندین - یک - فراورده‌ها - پایدار - استوکیومتری - موازنه - غیرفعال - ضرایب - نیتروژن - آمونیاک - ناپایدار - اکسیژن - هیدروژن -  $\frac{1}{2}$

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- در واکنش گاز گوگرد دی اکسید با گاز اکسیژن، نسبت اکسیژن مصرف شده به گوگرد تری اکسید تولید شده..... است.
- به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و.....) در یک واکنش می پردازد،..... می گویند.
- به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله..... شده..... استوکیومتری می گویند.
- برای تهیه‌ی آمونیاک از گازهای..... و..... استفاده می‌شود.
- یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن دار که توسط کشاورزان به طور مستقیم به خاک تزریق می شود..... است
- گاز نیتروژن فراوان ترین جزء هواکره بوده و در مقایسه با..... از نظر شیمیایی..... و..... است.
- هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل ..... واکنش گازی است.

## برقراری ارتباط

۳۴۰. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B                | ستون A                                                                                        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| (a) $N_2$             | ز. در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید از آن استفاده می‌شود.                                      |
| (b) فریتس هابر        | ح. کشاورزان این کود را به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود                                      |
| (c) آهن               | ط. کاتالیزگر تهیه آمونیاک است                                                                 |
| (d) آمونیاک           | ی. شیمی‌دان مشهور برای تهیه آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن، جایزه نوبل دریافت کرد. |
| (e) منیزیم            | ک. به جو بی اثر شهرت یافته                                                                    |
| (f) $SO_3$            | ل. بزرگ‌ترین چالش تهیه آمونیاک                                                                |
| (g) ایجاد شرایط بهینه |                                                                                               |
| (h) گیلوساک           |                                                                                               |

۳۴۱. با توجه به جدول مقابل نقطه چین‌ها را کامل کنید.

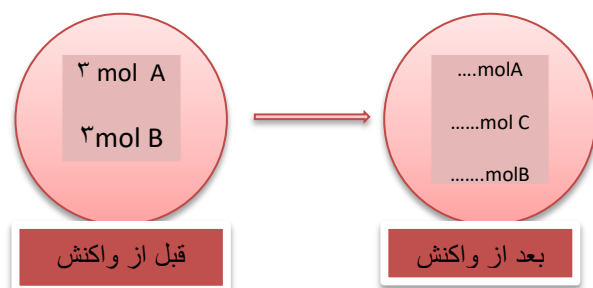
| جرم مولی | مولکول                                        |                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳۶/۵     | HCl(g)                                        | ۰/۱ mol HCl = .....g                                                                                          |
| ۵۸       | C <sub>۲</sub> H <sub>۱۰</sub>                | ۱۱/۶ g C <sub>۲</sub> H <sub>۱۰</sub> = .....mol C <sub>۲</sub> H <sub>۱۰</sub>                               |
| ۸۰       | SO <sub>۲</sub> (g)                           | ۳/۰۱۱ × ۱۰ <sup>-۳</sup> SO <sub>۲</sub> مولکول = .....g SO <sub>۲</sub>                                      |
| ۱۸۰      | C <sub>۶</sub> H <sub>۱۲</sub> O <sub>۶</sub> | ۵/۸ g C <sub>۶</sub> H <sub>۱۲</sub> O <sub>۶</sub> (g) = .....LC <sub>۶</sub> H <sub>۱۲</sub> O <sub>۶</sub> |

۳۴۲. در اثر اکسایش چربی کوهان شتر با فرمول C<sub>۵۷</sub>H<sub>۱۱۰</sub>O<sub>۶</sub> چه موادی حاصل می‌شود، واکنش موازنه شده‌ی آن را بنویسید.

۳۴۳. با توجه به معادله زیر که تهیه گاز کلر در آزمایشگاه می‌باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) در شرایط STP برای تولید ۴۴/۸ لیتر گاز کلر چند مول HCl باید در واکنش شرکت کند؟

ب) نسبت مولی H<sub>۲</sub>O به HCl را در این واکنش بنویسید.



۳۴۴. واکنش  $3\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightarrow 2\text{C}_{(g)}$  مطابق شکل فراهم شود،

پس از پایان واکنش تعداد مول گازهای A و B و C را تعیین کنید.

۳۴۵. اگر هنگام استفاده از یک خوشبو کننده با هر بار اسپری کردن ۰/۰۶۲ گرم گاز وارد فضا شود. این مقدار گاز در شرایط STP چند لیتر حجم

دارد. در آن چند مولکول از این گاز وجود دارد؟

$۶۲ \text{ g.mol}^{-۱}$  = جرم مولی

۳۴۶. نیتروژن (N<sub>۲</sub>) به چه دلیل به جو بی اثر شهرت یافته است؟ چرا در بسته‌بندی مواد غذایی به جای گاز نیتروژن از گاز اکسیژن استفاده نمی‌شود؟

۳۴۷. در واکنش  $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$  در دما و فشار معین برای تولید ۱۲۰ لیتر گاز آمونیاک چند لیتر گاز هیدروژن نیاز است؟

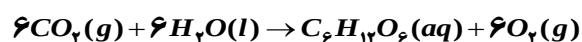
۳۴۸. در ظرف‌هایی با حجم برابر مقدار عددی X بر حسب گرم چقدر است؟

(با انجام محاسبه و دلیل)

H=۱ O=۱۶ C=۱۲

 $6g(C_2H_6)(g)$  $Xg(CO_2)(g)$  $40^\circ C$  $40^\circ C$  $3atm$  $3atm$ 

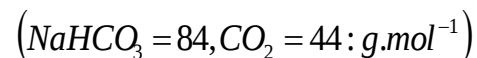
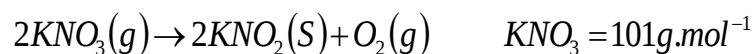
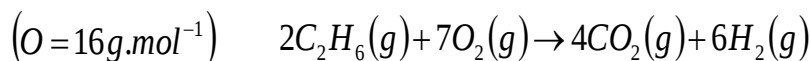
۳۴۹. اگر یک درخت در یک سال طبق واکنش زیر ۲۲ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف کند در این مدت چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP

تولید می کند؟ ( $O=16, C=12$ )

۳۵۰. ۱۰۰ میلی لیتر آب در یک ارلن در پوشیده حرارت داده می شود تا به دمای جوش برسد.

الف) اگر در این هنگام شعله را خاموش کنیم، چه اتفاقی می افتد؟

ب) اگر در این شرایط ارلن را زیر آب سرد قرار دهیم مجددا شروع به جوشیدن می کند. علت را توضیح دهید.

۳۵۱. از گرم کردن  $1/68g$  سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز  $CO_2$  آزاد می شود؟ (در دمای واکنش چگالی گاز  $CO_2$ ،  $1/1g.L^{-1}$  است).۳۵۲. از گرم کردن  $20/2g$  پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر، چند مول گاز تولید می شود؟۳۵۳.  $0/4mol$  گاز اتان با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل می سوزد؟۳۵۴.  $672mL$  گاز هیدروژن در شرایط STP چند گرم جرم دارد؟

۳۵۵. ۲/۴g گاز اوزون در شرایط STP چند میلی لیتر حجم دارد؟

۳۵۶. اگر چگالی گاز آمونیاک  $\text{NH}_3$  در دمایی مشخص برابر با  $0.68 \text{ g.L}^{-1}$  باشد، ۸/۵g گاز آمونیاک چند میلی لیتر حجم دارد؟  
( $1 \text{ mol N} = 14 \text{ g}, 1 \text{ mol H} = 1 \text{ g}$ )

۳۵۷. ۱/۶ گرم گاز گوگرد دی اکسید با چند گرم اکسیژن به طور کامل واکنش می دهد؟  
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3 \quad (\text{S} = 32, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1})$

۳۵۸. در واکنش زیر از تجزیه ی ۵۸ گرم گاز متانول، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می شود؟  
( $1 \text{ mol CH}_2\text{OH} = 32 \text{ g}$ )  $\text{CH}_2\text{OH g} \rightarrow \infty \text{ g} + 2\text{H}_2 \text{ g}$

۳۵۹. از تجزیه ی حرارتی ۸۵/۵ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر چند لیتر گاز  $\text{SO}_2$  در شرایط STP تولید می شود؟  
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{SO}_3(\text{g})$   
 $\text{mol Al}_2 \text{ SO}_4 = 342 \text{ g}$

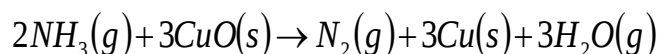
۳۶۰. با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً چند لیتر گاز  $\text{NO}_2$  از واکنش ۶/۳۵ گرم فلز مس Cu خالص با مقدار اضافی نیتریک اسید تولید می شود؟  
 $1 \text{ mol Cu} = 63.55 \text{ g}$   
 $\text{Cu}(\text{s}) + 4\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

۳۶۱. کیسه ی هوای خودروها با گاز نیتروژن که از تجزیه ی سریع سدیم آزید  $\text{NaN}_3$  طبق واکنش زیر به دست می آید، پر می شود. اگر حجم کیسه ی هوا ۶۵ لیتر باشد، برای پر شدن آن با گاز نیتروژن، تقریباً چند گرم سدیم آزید باید تجزیه شود؟ (چگالی نیتروژن  $0.90 \text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید).  
 $2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$

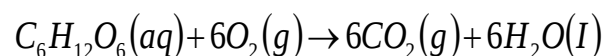
$$2 \text{ mol } \text{NaN}_3 = 65.02 \text{ g} \quad , \quad 1 \text{ mol } \text{N}_2 = 28.02 \text{ g}$$

۳۶۲. محاسبه کنید از واکنش  $\frac{3}{6}$  مول گاز آمونیاک  $NH_3$  با مقدار اضافی مس (II) اکسید ( $CuO$ ) چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد به

دست می آید؟  $1mol/NH_3 = 17/03g$



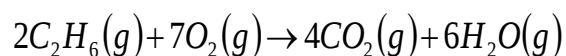
۳۶۳. اگر بدن انسان در دما و فشار ثابت و معینی به طور میانگین در هر شبانه روز  $332L$  گاز اکسیژن مصرف کند، با توجه به واکنش تنفس:



در هر شبانه روز تقریباً چند گرم گلوکز  $C_6H_{12}O_6$  مصرف می شود؟

(چگالی گاز اکسیژن را  $1/4g.L^{-1}$  در نظر بگیرید.)  $(C_6H_{12}O_6 = 180/16g.mol^{-1})$

۳۶۴. در شرایط استاندارد گازهای اکسیژن و اتان طبق معادله‌ی شیمیایی زیر واکنش می‌دهند.



در این شرایط اگر  $56$  لیتر گاز اکسیژن با مقدار اضافی از گاز اتان واکنش بدهد، چند لیتر گاز کربن دی اکسید تولید خواهد شد؟

۳۶۵. واکنش زیر در فشار  $1atm$  و دمای  $0^\circ C$  روی می‌دهد:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

در این شرایط چند مول گاز آمونیاک از واکنش کامل  $\frac{33}{6}$  لیتر گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن، تولید می‌شود؟

۳۶۶. کدام یک از واکنش‌های زیر انجام می‌شود؟ چرا؟  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow$  یا  $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow$

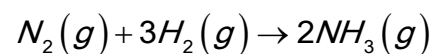
۳۶۷. (آ) گاز نیتروژن به چه نامی شهرت یافته است؟ چرا؟

(ب) یکی از کاربردهای آن را بنویسید.

۳۶۸. فریتس هابر در تهیه‌ی گاز آمونیاک با چه چالش‌هایی رو به‌رو بود؟ توضیح دهید.

۳۶۹. گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک را از نظر نقطه‌ی جوش مقایسه کنید.

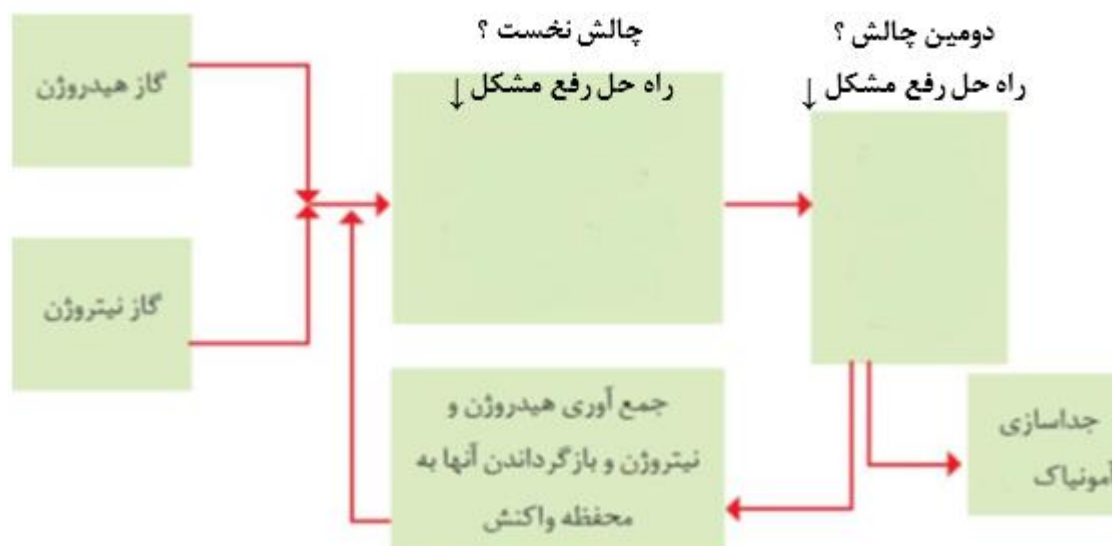
۳۷۰. در مورد تولید گاز آمونیاک در روش هابر به سوال‌های داده شده پاسخ دهید. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است.



آ) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود و با دو چالش عمده مواجه شد؟ این دو چالش را بنویسید.

ب) در شکل راه حل رفع مشکل برای هر چالش را در قسمت مربوط به آن بنویسید.

پ) حالت فیزیکی آمونیاک جداسازی شده چیست؟ (جامد، مایع یا گاز)



۳۷۱. واکنش تولید آمونیاک را از گاز هیدروژن و نیتروژن بنویسید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

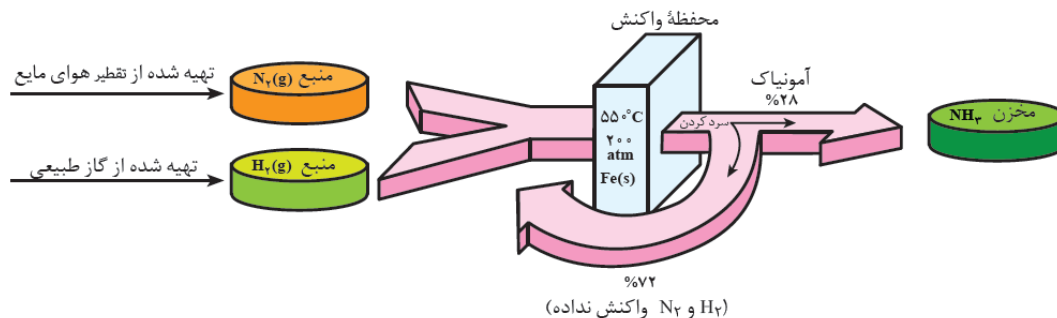
برای تهیه‌ی ۵۱ کیلوگرم آمونیاک، چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $0.08 \text{ g.L}^{-1}$  لازم است؟

## بررسی نکات مهم درس

- بنیان گذار علم شیمی جابر بن حیان مؤلف کتاب‌های «رنگ‌ها» کتاب جامع خواص شیمیایی «ترکیب» و «جرم‌ها و اندازه‌گیری‌ها» می‌باشد.
  - قرص آسپرین که برای کاهش تب، التهاب و تپش‌های قلبی با بهره‌گیری از استوکیومتری واکنش در شرکت‌های دارویی تهیه می‌شود.
  - به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده (واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها) در هر واکنش می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.
  - استوکیومتری واکنش، دانشی که کمک می‌کند تا شیمی‌دان‌ها و مهندسان در آزمایشگاه و صنعت با بهره‌گیری از آن، مشخص کنند. که برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر واکنش‌دهنده نیاز است.
  - کسرهای موجود در استوکیومتری واکنش از روی ضرایب مواد شرکت‌کننده در یک معادله موازنه شده (ضرایب استوکیومتری) نوشته می‌شوند. این کسرها غیر واحد هستند زیرا صورت و مخرج کسر، دو ماده مختلف را نشان می‌دهد.
  - به هر یک از ضرایب مواد شرکت‌کننده در یک معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری می‌گویند.
- مثال در واکنش  $2\text{NH}_3(g) + 3\text{CuO}(s) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{Cu}(s) + 3\text{H}_2\text{O}(g)$  کسرهای تبدیل به صورت زیر نوشته می‌شود: (تذکر
- به تعداد n شرکت‌کننده در واکنش  $(n-1)$  کسر تبدیل می‌توان نوشت)
- $$\frac{2\text{molNH}_3}{3\text{molCuO}}, \frac{2\text{molNH}_3}{3\text{molH}_2\text{O}}, \frac{2\text{molNH}_3}{3\text{molCu}}, \frac{2\text{molNH}_3}{1\text{molN}_2}, \frac{3\text{molCu}}{3\text{molCuO}}, \frac{3\text{molH}_2\text{O}}{3\text{molCuO}}, \frac{2\text{molN}_2}{3\text{molCuO}}, \frac{3\text{molH}_2\text{O}}{1\text{molN}_2},$$
- $$\frac{3\text{molCu}}{1\text{molN}_2}, \frac{3\text{molCu}}{3\text{molH}_2\text{O}}$$
- گاز نیتروژن به جوّ بی اثر شهرت یافته زیرا از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش ناپذیر است، دلیل آن وجود پیوند سه گانه و بسیار محکم مولکول  $\text{N} \equiv \text{N}$  است.
  - در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.
  - در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.
  - کشاورزان کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک می‌افزایند. یکی از این کودها آمونیاک است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
  - برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. (محیط بی اثر و چگالی کمتر از هوا)
  - فریتس هابر شیمی‌دان مشهور آلمانی و همکارش کارل بوش، آمونیاک را از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن تهیه کردند.
  - بزرگ‌ترین چالش هابر: ۱-انجام نشدن واکنش در دما و فشار اتاق ۲- جداسازی آمونیاک از مخلوط گازی که درگیر یک واکنش برگشت پذیر بود.

| نام ماده | نقطه جوش (°C) |
|----------|---------------|
| هیدروژن  | -۲۵۳          |
| نیتروژن  | -۱۹۶          |
| آمونیاک  | -۳۴           |

- واکنش تولید آمونیاک در دمای  $450^{\circ}\text{C}$  و فشار  $200\text{ atm}$  با حضور کاتالیزگر آهن انجام می‌شود.
- جداسازی آمونیاک بر اساس اختلاف نقطه جوش مخلوط گازی صورت می‌گیرد.
- به هنگام سرد کردن آمونیاک زودتر از بقیه مایع می‌شود.
- طرح‌های زیر فرایند تولید آمونیاک را نشان می‌دهد:



### مجموعه تست‌های کنکور سراسری ۱۳۹۸

۱) مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش:  $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، پس از موازنه، کدام است؟

۸ (۱)      ۹ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۱ (۴)

۲) چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوا کره است.
- انبیق، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابربن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازنده هوا کره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

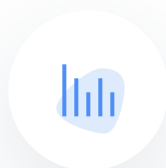
۳) دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه  $\theta(^{\circ}\text{C}) = -6 - 2\sqrt{h}$  پیروی می‌کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از سطح سیاره، بر حسب درجه کلوین، کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| ۲۵۹ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ۲۶۳ (۲)              | ۲۸۳ (۳)         | ۲۸۷ (۴)            |
| <p>۴) سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود). <math>\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiC}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})</math>، تولید می شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می شود؟<br/>(<math>\text{Si} = ۲۸</math> و <math>\text{C} = ۱۲ \text{ g.mol}^{-1}</math>)</p>               |                      |                 |                    |
| ۵۶۰ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ۱۱۲۰ (۲)             | ۱۶۸۰ (۳)        | ۲۲۴۰ (۴)           |
| <p>۵) ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش:<br/> <math>\text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaF}_2(\text{aq}) + \text{SiF}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})</math>، بیشتر است؟</p>                                                                                                                                                    |                      |                 |                    |
| $\text{H}_2\text{O}$ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\text{CaSiO}_3$ (۲) | $\text{HF}$ (۳) | $\text{CaF}_2$ (۴) |
| <p>۶) با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟<br/> <math>\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{BCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})</math>. (معادله موازنه شود.)</p>                                                                                                                           |                      |                 |                    |
| ۳۳/۶ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ۳۹/۲ (۲)             | ۴۴/۸ (۳)        | ۶۷/۲ (۴)           |
| <p>۷) با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در آن ها، کدام است؟<br/> <math>\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math><br/> <math>\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p> |                      |                 |                    |
| ۳ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ۵ (۲)                | ۸ (۳)           | ۱۰ (۴)             |
| <p>۸) اگر ۵۰ درصد وزن تنه یک درخت را سلولز <math>(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n</math> تشکیل دهد، چند کیلوژول زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنه درخت با جرم ۸۱kg می توان به دست آورد؟ (<math>\text{H} = ۱</math> و <math>\text{C} = ۱۲</math> و <math>\text{O} = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}</math>)</p>                                                                             |                      |                 |                    |
| <p>(معادله موازنه شود). <math>(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n(\text{s}) \xrightarrow{\text{حرارت}} \text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})</math></p>                                                                                                                                                                                                                         |                      |                 |                    |
| ۱۶/۲ (۱)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ۲۰ (۲)               | ۴۰ (۳)          | ۴۲ (۴)             |



## اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد

## بخش دوم: ردپای گازها در زندگی

### قسمت اول

- مقدمه
- هوا معجونی ارزشمند

### جای خالی

۱۸۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

فیروزه ای - ۱۰ تا ۱۲ - نیتروژن - اکسیژن - هیدروژن - تروپوسفر -  $6^{\circ}\text{C}$  - آرگون - هوای مایع - کربن مونواکسید  
 هواکره - کریپتون - هلیوم - افزایش - کاهش  $14^{\circ}\text{C}$  - آب - کربن دی اکسید - هوا - ۸ تا ۱۰

- لایه ی ..... **فیروزه ای** ..... پیرامون زمین، اتمسفر یا همان .. **هواکره** ..... که اغلب ..... هوا .... نامیده می شود.
- ارتفاع تقریبی لایه ی تروپوسفر ..... **۱۰ تا ۱۲** ..... کیلومتر می باشد.
- در بین گازهای تشکیل دهنده ی تروپوسفر، بیشترین درصد مربوط به ..... **نیتروژن** ..... و کمترین مربوط به ..... **کریپتون** ..... است .
- تغییر آب و هوای زمین در لایه ی ..... **تروپوسفر** ..... تعیین می شود. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما در حدود .....  $6^{\circ}\text{C}$  ..... افت می کند.
- گاز ..... **آرگون** ..... در میان اجزای هواکره در رتبه سوم قرار دارد.
- با سرد کردن مخلوط گازهای هواکره تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می آید که به آن، ..... هوای مایع ..... می گویند.
- اگر سوختن هیدروکربن ناقص باشد، با تولید گاز سمی ..... **کربن مونواکسید** ..... همراه است.
- ازواکنش هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود..... **هلیوم** .....
- با افزایش ارتفاع از سطح زمین تعداد ذرات در واحد حجم ..... **کاهش** ..... می یابد .
- بخشی از هواکره که بیشترین جرم آن را دارد، ..... **تروپوسفر** ..... نام دارد.
- ..... **آب** ..... و گاز ..... **کربن دی اکسید** ..... به ترتیب با سرد کردن هوا تا دمای ۰ و  $80^{\circ}\text{C}$  - درجه سلسیوس به صورت جامد از آن جدا می شوند.

### درست یا نادرست

۱۸۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

- در هوا کره با افزایش ارتفاع، دما به طور نامنظم تغییر می کند. **درست**
- بیشترین جرم هوا کره در لایه تروپوسفر قرار دارد. **درست**
- $40^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس،  $300^{\circ}\text{C}$  کلوین است. **نادرست** -  $273 + 40 = 311$
- در بخش پایینی هوا کره، دمای هوا با افزایش ارتفاع کاهش می یابد. **درست**

- ه. نخستین گاز آزاد شده از هوای مایع به هنگام گرم شدن، گاز اکسیژن است. **نادرست - نیتروژن**
- و. در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نخست هوا را از صافی هایی عبور می دهند تا بخار آب موجود در آن حذف شود. **نادرست تا ذرات گرد و غبار گرفته شود.**
- ز. برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، منابع زمینی آن نسبت به هواکره مناسب تر است. **درست**
- ح. فشار گاز اکسیژن موجود در هوا، با افزایش ارتفاع افزایش می یابد. **نادرست**
- ط. جاذبه ی زمین باعث توزیع یکنواخت هوا در سرتاسر هواکره می شود. **درست**
- ی. وجود هوا در هواکره را می توان با استفاده از حس لامسه درک کرد. **نادرست**
- ک. اتمسفر از ملکولهای گازی تشکیل شده است و تا ارتفاع ۵۰۰ متری از سطح زمین گسترده شده است. **نادرست**
- ل. تغییرات دما و فشار هوا در هواکره منجر به لایه ای شدن هواکره شده است. **درست**
- م. ترکیب اجزای هواکره در یک ارتفاع معین از سطح زمین یکسان است. **درست**
- ن. آب و هوا؛ نتیجه ی برهم کنش میان زمین، هواکره، آب و خورشید است. **درست**
- س. هوای مایع دارای نیتروژن و آرگون است. **نادرست**
- ع. در ارتفاعات بالای هواکره مولکول ها و یا اتم ها الکترون از دست داده و به یون مثبت تبدیل می شوند. **درست**

### برقراری ارتباط

۱۸۳. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

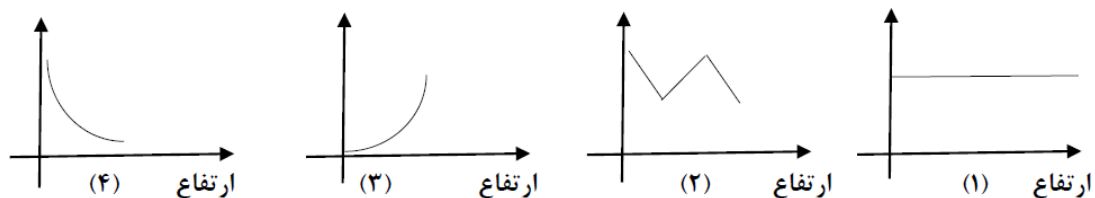
| ستون B              | ستون A                                                                                     |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| (a) کربن مونو اکسید | ا. برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می شود. <b>d</b>                   |
| (b) گوگرد دی اکسید  | ب. گازی واکنش پذیر، که با اغلب عناصر واکنش می دهد <b>g</b>                                 |
| (c) آرگون           | ج. گیاهان با بهره گیری از آن، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند <b>f</b>          |
| (d) هلیوم           | د. گازی سبک تر از هوا که نخستین مولکول سازنده ی جهان است. <b>h</b>                         |
| (e) نیتروژن         | ه. به دلیل واکنش پذیری اندک از آن برای پر کردن حباب لامپ رشته ای استفاده می کنند. <b>c</b> |
| (f) کربن دی اکسید   | و. از سوختن گاز شهری به صورت ناقص در مقدار کم اکسیژن حاصل می شود. <b>a</b>                 |
| (g) اکسیژن          |                                                                                            |
| (h) هیدروژن         |                                                                                            |
| (i) کربن            |                                                                                            |

### مهارتی

۱۸۴. برای هر یک از گازهای زیر دو کاربرد بنویسید.

- ا. هلی: **پر کردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی - جوشکاری،**
- ب. اکسیژن: **تنفس - سوختن**
- ج. نیتروژن: **برای پر کردن تایر خودروها - در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی**

د. آرگون: آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود.  
۱۸۵. با توجه به نمودار ها به سوالات پاسخ دهید:



ا) کدام نمودار تغییرات دما را بر حسب ارتفاع از سطح زمین نشان می دهد؟ چرا؟ ۲ زیرا در لایه های مختلف روند تغییرات دما متغیر است.

ب) آیا نمودار ۳، می تواند بیانگر تغییرات فشار بر حسب ارتفاع از سطح زمین باشد؟ توضیح دهید.

خیر با افزایش ارتفاع، فشار هوا به دلیل کم شدن مولکول های هوا کمتر می شود.

۱۸۶. با توجه به جدول پاسخ دهید:

ا. با توجه به آنکه دمای هوای مایع  $200^{\circ}\text{C}$  - است، کدام گاز به حالت مایع در این دما وجود

ندارد؟ هلیوم

ب. در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گاز زودتر جداسازی می شود؟ نیتروژن

ج. نقطه جوش آرگون معادل چند درجه کلوین است؟  $87 = 273 + 186$

د. دو گازی که بخش عمده هواکره را تشکیل می دهند، کدامند؟ نیتروژن و اکسیژن

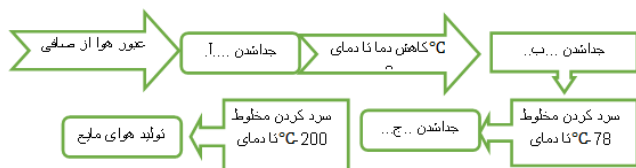
۱۸۷. دمای یک بالون تحقیقاتی در منطقه ای از زمین  $293\text{ K}$  است. با صعود این بالون تا ارتفاع  $15000$  متری، دما چند درصد کاهش می یابد؟ در

$$15\text{ km} \times \frac{6^{\circ}\text{C}}{1\text{ km}} = 90$$

صورتی که بدانیم در لایه ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر  $1\text{ km}$  دما در حدود  $6^{\circ}\text{C}$  افت می کند.

$$\frac{90}{293} \times 100 = 30.7\%$$

۱۸۸. شکل زیر مراحل تبدیل هوا به هوای مایع را نشان می دهد. جاهای خالی را کامل کنید. آ: جدا شدن گرد و غبار      ب: جدا شدن رطوبت آب  
به صورت یخ      ج: جدا شدن کربن دی اکسید به صورت جامد



۱۸۹. جدول زیر را کامل کنید و رمز آن را بیابید.

( توجه : جدول فقط دارای ردیف افقی است. خانه های دارای ستاره رمز جدول را تشکیل می دهند) رمز: **کره هوا**

|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|--|---|--|--|
|  |  |  |  | ★ |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  | ★ |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |
|  |  |  |  |   |  |   |  |  |

۱) تغییرات آب وهوایی در این لایه صورت می گیرد. **تروپوسفر**

۲) وسیله ی مورد استفاده ی جابر بن حیان در عمل تقطیر. **انبیق**

۳) ترکیب شدن سریع یک ماده با اکسیژن **سوختن**

۴) - تغییرات آن نشانه ی لایه ای بودن هواکره است. **دما**

۵) ازواکنش هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود- **هلیوم**

۶) با افزایش ارتفاع از سطح زمین تعداد ذرات در واحد حجم ... **کاهش**

می یابد

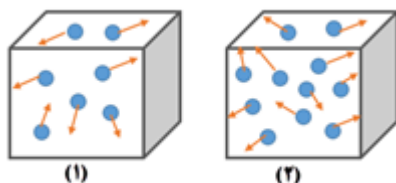
۷) در تولید وساخت لامپ رشته ای کاربرد دارد. **آرگون**

۸) برای پر کردن تایر خودرو ها به کار می رود. **نیتروژن**

۹) مولکول دو اتمی و واکنش پذیر **اکسیژن**

۱۰. با توجه به شکل های داده شده به سوالات پاسخ دهید:

آ) در کدام ظرف فشار گاز بیشتر است؟ چرا؟

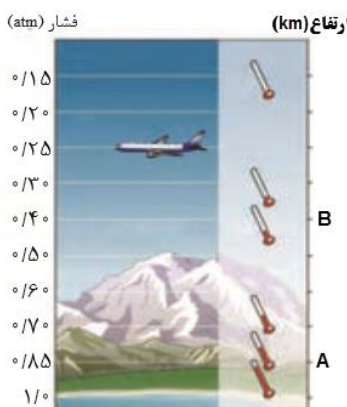


ظرف ۲ هر چه تعداد مولکول ها بیشتر باشد میزان ضربه ها به جدار ظرف بیشتر و فشار بیشتر است.

ب) اگر در ظرف های فوق هوا وجود داشته باشد، هریک از این ظرف ها در کدام نقطه

از سطح زمین قرار دارند؟ (نقاط A و B در شکل سمت چپ). با ذکر دلیل توضیح دهید. **نقطه A**

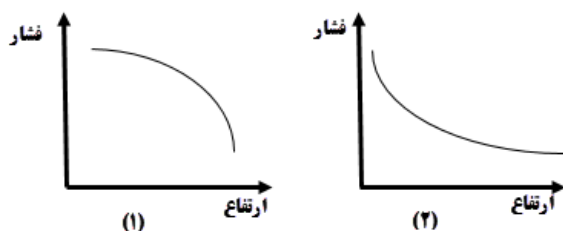
ظرف ۲ و نقطه B ظرف ۱ است.



پ) کدام نمودار رابطه ی فشار هوا و ارتفاع را درست نشان می دهد؟ **۲**

۱۱. اگر دمای هوا در ارتفاع H از لایه ی تروپوسفر را بتوان با رابطه ی زیر بدست آورد:

$$T = T_0 - 6H$$



که در آن  $T$  دمای ارتفاع مورد نظر و  $T_0$  دمای هواکره در سطح زمین بر حسب کلون و  $H$  ارتفاع مورد نظر بر حسب کیلومتر می باشد:

تعیین کنید که در ارتفاع ۴ کیلومتری از این لایه دمای هواکره چند درجه سانتی گراد

$$T - 273 = (T_0 - 273) - 6H$$

خواهد بود؟

$$\theta = \theta_0 - 6H$$

۱۹۲. دما و فشار هواکره از عوامل مهم در تعیین ویژگی های آن است. تصویر داده شده

ارتباط این عوامل را با یکدیگر نشان می دهد. در شکل زیر چند اشتباه عمده وجود

دارد با ذکر دلیل آن ها را بیابید. **در ارتفاع ۵۰ کیلومتری فشار اشتباه است - ظرف ۲**

**و ۳ جابه جا است**

۱۹۳. با توجه به جدول داده شده که برخی از اجزای هوای پاک را نشان می دهد به

پرسش ها پاسخ دهید:

آ نقطه جوش آرگون بر حسب کلون چقدر است؟  $87 = 273 + 186 -$

ب) با توجه به درصد حجمی گاز  $CO_2$  در هواکره، در یک نمونه ی ۲۰ لیتری هوا چند

$$m_{CO_2} = 20 \times \frac{0.0385}{100} = 0.077 \text{ g} = 77 \text{ mg}$$

میلی لیتر  $CO_2$  وجود دارد؟  $20 \times \frac{0.0385}{100} = 0.077 \text{ L} = 77 \text{ mL}$

پ) در دمای  $193 \text{ K}$  اجزای سازنده ی هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟  $273 - 193 = 80$  - است پس به صورت گاز

هستند.

ت) از کدام گاز برای پر کردن تایر خودروها و در ساخت لامپ های رشته ای استفاده می شود؟ **پر کردن تایر خودروها نیتروژن - در ساخت لامپ های**

**رشته ای گاز آرگون است**

۱۹۴. بر اساس اطلاعات جدول مقابل:

| نقطه جوش (°C) | گاز     |
|---------------|---------|
| -۱۹۶          | نیتروژن |
| -۱۸۳          | اکسیژن  |
| -۱۸۶          | آرگون   |
| -۲۶۹          | هلیوم   |

الف) اگر مخلوط چند گاز موجود در جدول را تحت فشار زیاد تا  $200$  - سرد کنیم، ترتیب مایع شدن آنها را بنویسید.

**اکسیژن < آرگون < نیتروژن < هلیوم**

ب) اگر بخواهیم اجزای سازنده ی مایع بدست آمده را جداسازی کنیم از چه روشی می توان استفاده می کرد؟ **تقطیر**

**جزء به جزء**

پ) در دمای  $185$  - درجه سلسیوس کدام گاز از مخلوط جدا می شود؟ **گاز آرگون**

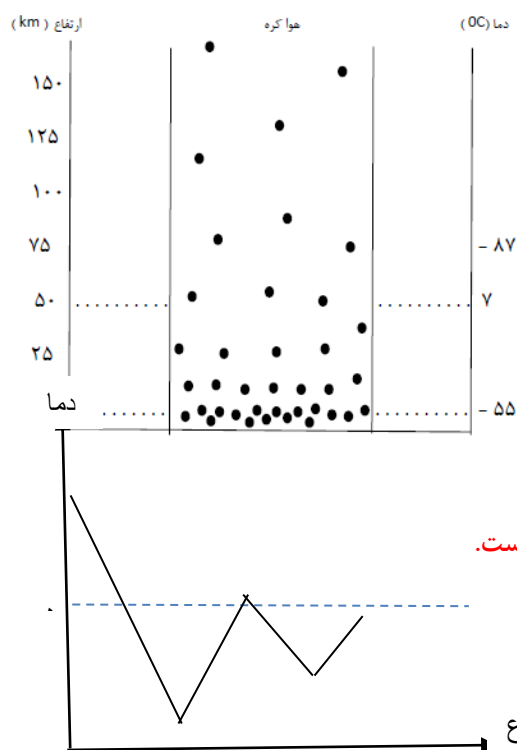
ت) جداسازی کدام دو گاز بطور کامل امکان پذیر نیست؟ چرا؟ **اکسیژن و آرگون زیرا نقطه جوش آنها بهم نزدیک است.**

۱۹۵. اگر فشار گاز اکسیژن در ارتفاع  $2/4$  کیلومتری  $0.154$  اتمسفر باشد فشار گاز اکسیژن در ارتفاع  $6$  کیلومتری احتمالاً کدام عدد باید باشد؟

چرا؟  **$0.097$  زیرا با افزایش ارتفاع، فشار کاهش می یابد.**

۱۹۶. به سوالات زیر پاسخ دهید :

- ا. چرا کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات، کپسول اکسیژن حمل می کنند؟ **زیرا در ارتفاعات فشار هوا کم است پس اکسیژن در آن کم است**
- ب. دانشمندان با بررسی هوای به دام افتاده در بلورهای یخی یخچال های قطبی به چه حقیقتی دست یافتند؟ **نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.**
- ج. چرا در فاصله ی حدود ۱۰۰ کیلومتری سطح زمین ، برخی یون های مثبت در هواکره وجود دارند. **به دلیل از جدا شدن الکترون ها از مولکول ها تحت انرژی خورشید.**

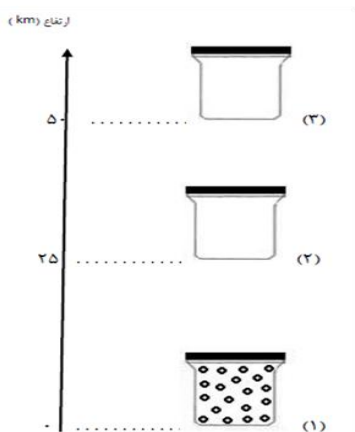


- د. دو روش مایع کردن هوا کدامند؟ **افزایش فشار - کاهش دما**
- ه. علت ایجاد یون ها در لایه های بالای هواکره چیست؟ **نزدیک شدن به خورشید و افزایش انرژی**
- و. چرا به دست آوردن هلیوم از گاز طبیعی به صرفه تر از هوای مایع است؟ **زیرا درصد آن بیشتر است.**
۱۹۷. باتوجه به شکل پاسخ دهید :
- آ ( شکل بیانگر چیست؟ **تغییرات فشار و دمای مولکول های هوا با افزایش ارتفاع از سطح زمین**

(ب) فشار هوا در ارتفاع ۵ کیلومتری از سطح زمین بیشتر است یا در ارتفاع ۱۰

کیلومتری ؟ چرا ؟ **در ارتفاع ۵ کیلومتری زیرا به سطح زمین نزدیک تر و جاذبه بیشتر است.**

ت ( نمودار زیر چه ویژگی از هواکره را نشان می دهد؟ **لایه ای بودن هوا کره**



۱۹۸. یک فضاپیمای تحقیقاتی ضمن بالا رفتن در هوا کره در ارتفاعات مختلف، مطابق شکل نمونه ای یک لیتری از هوا گرفته و آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهد.

به پرسش های زیر پاسخ دهید:

- ا. بگوئید چگالی هرنمونه ی یک لیتری از هوا کره چه تغییری می کند؟ **کاهش می یابد.**
- ب. تعداد ذره های موجود در هرنمونه یک لیتری چه رابطه ای با چگالی هوا دارد؟ با رسم ذرات هوا کره، شکل های ۲ و ۳ را کامل کنید. **با کاهش تعداد ذرات چگالی کاهش می یابد.**
- ج. آیا در نمونه ای که از ارتفاع ۱۰ کیلومتری گرفته شده بخار آب هم وجود دارد؟ پاسخ خود را توضیح دهید. **خیر با کاهش دما مولکول های آب به یخ تبدیل شده است.**
- د. در ارتفاع حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلومتری از سطح زمین چه ذراتی بیشتر در نمونه هواکره وجود دارد ؟ چرا؟ **یون ها و رادیکال ها به دلیل انرژی زیاد خورشید پیوندها شکسته و یا الکترون ها جدا می شوند.**

۵. در چه ارتفاعی مقدار اوزون موجود در نمونه بیشترین مقدار است؟ **حدود ۵۰ کیلومتر**

۱۹۹. به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(آ) گاز آرگون به چه معناست؟ چرا این نام را برای این گاز انتخاب کرده اند؟ **واژه آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا واکنش پذیری ناچیزی دارد.**  
 (ب) آیا نسبت ذره های سازنده ی هوا کره با گذشت زمان تغییر کرده است؟ توضیح دهید. **خیر، بررسی های دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده در بلورهای یخ در یخچال های قطبی و نیز سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هوا کره تقریباً ثابت مانده است.**

(پ) با چه عملی می توان هر یک از اجزای سازنده ی هوای مایع را از آن جدا کرد؟ **با تقطیر جزء به جزء**

| ماده          | آرگون | هلیوم | نیتروژن | کربن دی اکسید | اکسیژن | آب |
|---------------|-------|-------|---------|---------------|--------|----|
| دمای جوش (°C) | -۱۸۶  | -۲۹۶  | -۱۹۶    | -۷۸           | -۱۸۳   | ۰  |

(ت) چرا به گازهای نجیب گازهای کمیاب گفته می شود؟

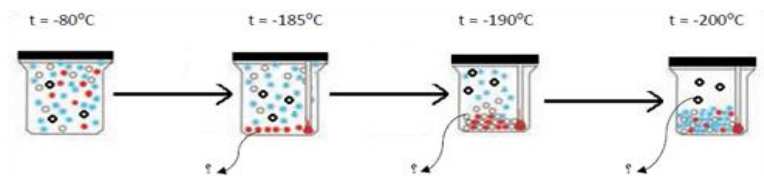
۲۰۰. شکل زیر مربوط به فرایند مایع کردن هواست

با کمک اطلاعات داده شده در جدول بگویید :

(آ) هوای ۸۰- درجه سلسیوس شامل چه گازهایی است ؟

**اکسیژن و نیتروژن و آرگون و هلیوم**

(ب) در شکل به جای هر علامت ؟ نام یا فرمول



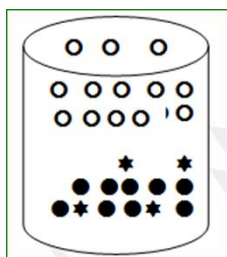
چه ماده ای باید نوشته شود ؟ به ترتیب کاهش دما: **اکسیژن - آرگون - هلیوم**

۲۰۱. در دستگاه های MRI آهن رباهای ابررسانا مورد استفاده قرار می گیرند. برای تولید خاصیت ابر رسانایی نیاز به دمای بسیار پائین است. با توجه به نقطه ی جوش اجزای هوا کره که در جدول زیر داده شده است، به سوالات زیر پاسخ دهید:

| نوع گاز    | N <sub>۲</sub> | O <sub>۲</sub> | Ar   | He   |
|------------|----------------|----------------|------|------|
| نقطه ی جوش | -۱۹۶           | -۱۸۳           | -۱۸۶ | -۲۶۹ |

(آ) اگر هریک از گازهای موجود در جدول را به صورت مایع ( در نقطه ی جوش خود ) در اختیار داشته باشیم، کدام یک از مواد داده شده سردتر است؟ **هلیوم مایع، آرگون مایع، اکسیژن مایع و یا نیتروژن مایع. علت انتخاب خود را شرح دهید. هلیوم مایع چون در دمای خیلی پایین تری مایع می- شود**

(ب) به نظر شما کدام یک از این گازها برای ایجاد خاصیت ابر رسانایی در دستگاه MRI مناسب تر است؟ **هلیوم**



۲۰۲. مخلوط هوایی که حاوی گازهای نیتروژن، اکسیژن

و آرگون است در دمای ۱۹۵°C- به صورت زیر است.

هریک از شکل های O، ●، \* مربوط به کدام گاز است؟

علت را بیان کنید **O گاز نیتروژن ● اکسیژن \* آرگون چون نیتروژن در این دما به صورت گاز است و درصد اکسیژن د است.**

۲۰۳. کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) در فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای  $25^\circ\text{C}$  مایعی بی رنگ است این مایع در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب کیلومتر منجمد می شود (نقطه انجماد  $CCl_4$ ) برابر  $242 \text{ K}$  و فشار را ثابت در نظر بگیرید.  $56 = 298 - 242 = \text{دمای کاهش یافته}$

$$T = (T^\circ) - \epsilon H$$

$$242 = 298 - \epsilon H \Rightarrow H = 9.33 \text{ Km}$$

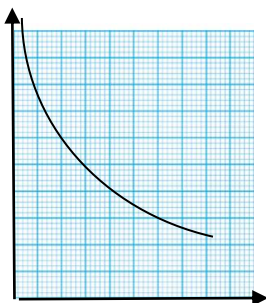
۲۰۴. با توجه به داده های مندرج در جدول زیر نمودار تغییرات فشار گاز اکسیژن بر حسب افزایش ارتفاع را رسم کنید و سپس به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

| ارتفاع از سطح زمین km                        | ۰  | ۰/۶  | ۱/۸  | ۳     | ۴/۸  | ۶    | ۸   |
|----------------------------------------------|----|------|------|-------|------|------|-----|
| فشار گاز اکسیژن $\times 10^{-2} \text{ atm}$ | ۲۱ | ۱۹/۵ | ۱۶/۵ | ۱۴/۲۵ | ۱۱/۵ | ۹/۷۵ | ۷/۵ |

الف- با افزایش ارتفاع چگالی گاز اکسیژن چه تغییری می کند؟ کاهش می یابد

ب- در ارتفاع  $7 \text{ km}$  فشار گاز اکسیژن چند  $\text{atm}$  است؟ تقریباً  $8/6$  اتمسفر میانگین دو فشار در ارتفاع  $6$  و  $8$  کیلومتر

پ- پیش بینی کنید در چه ارتفاعی فشار گاز اکسیژن برابر  $0.5 \text{ atm}$  خواهد شد؟ تقریباً در ارتفاع  $10$  کیلومتر



## قسمت دوم

• ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

• ساختار لوویس

## جای خالی

۲۰۵. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند.)

بوکسیت -  $Al_2O_3 - Fe_2O_3$  - مس (I) اکسید - قهوه ای - سبز - سرکه - صابون - آبلیمو -  
اکسایش - s - d -

أ. فلز آلومینیم به صورت

ترکیب .....بوکسیت... و فلز آهن به صورت هماتیت ..... $Fe_2O_3$ ..... در طبیعت وجود دارد.

ب. ترکیب  $Cu_2O$  ... مس (I) اکسید ... نامیده می شود.

ج. زنگ زدن آهن، یک واکنش ... اکسایش ..... است که در آن، آهن با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده و زنگ آهن .....قهوه ای..... رنگ تشکیل می دهد.

- د. به واکنش سریع مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش.....**سوختن**..... می گویند.
- ه. اغلب عنصرهای دسته **d**..... با بیش از یک نوع کاتیون، نمک‌هایی با رنگ های گوناگون تشکیل دهند.

### درست یا نادرست

۲۰۶. جمله‌های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- ا. زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است که در آن، آهن با **رطوبت هوا به** زنگ آهن تبدیل می‌شود. **نادرست - اکسیژن در هوای مرطوب**
- ب. فلز آلومینیم به صورت خالص در طبیعت یافت می‌شود. **نادرست - ناخالص**
- ج. اکسایش آهن تا آنجا پیش می رود که **سطح** فلز به زنگار تبدیل می شود. **نادرست - تمام**
- د. سیم های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد، باید ضخیم و مقاوم باشند. **درست**
- ه. مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی در مولکول، برابر با مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم های سازنده آن می باشد. **درست**

### برقراری ارتباط

۲۰۷. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B        | ستون A                                                              |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| (a) هیدروژن   | ا. واکنش آرام مواد با اکسیژن <b>c</b>                               |
| (a) سوختن     | ب. اتمی که همواره یک پیوند تشکیل می دهد <b>a</b>                    |
| (b) $Fe_2O_3$ | ج. فرمول زنگار است <b>b</b>                                         |
| (c) اکسایش    | د. ساختاری متراکم و پایدار است که محکم به سطح فلز می چسبد. <b>e</b> |
| (d) $Fe_3O_4$ |                                                                     |
| (e) $Al_2O_3$ |                                                                     |

### مهارتی

۲۰۸. به پرسش های زیر پاسخ دهید:

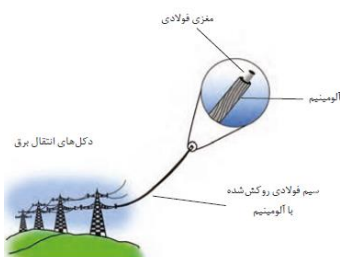
- آ) مشخصات زنگ آهن را بنویسید و یک روش شناسایی برای تشخیص آن بنویسید. زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است که در آن، آهن با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده و زنگ آهن قهوه ای رنگ تشکیل می دهد. این زنگار، متخلخل است و سبب می شود تا بخار آب و اکسیژن به لایه های زیرین نفوذ کند و باقیمانده فلز را مورد حمله قرار دهد. بدین ترتیب، اکسایش آهن تا آنجا پیش می رود که همه فلز به زنگار تبدیل می شود. زنگ آهن را در اسید  $HCl$  حل نموده و سپس به آن سود ( $NaOH$ ) اضافه نموده با تشکیل رسوب قهوه‌ای متمایل به نارنجی نشان‌دهنده زنگ آهن هست.
- ب) خوردگی چیست؟ مثال بزنید. وسایل و دستگاه های فلزی وقتی در معرض هوا قرار می‌گیرند، دچار تغییر شیمیایی شده و دوباره با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده و اکسید فلز را تشکیل می‌دهند و دچار خوردگی می‌شوند.

پ) تفاوت اکسایش با سوختن در چیست؟ واکنش آرام ماده با اکسیژن اکسایش در صورتی که واکنش سریع همراه با تولید نور و انرژی را سوختن می گویند.

ت) چرا هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ تشکیل می‌شود؟ به دلیل زنگ خوردگی آهن سازنده شیر آب

ث) فلزات آلومینیم، آهن و روی را از لحاظ واکنش پذیری مقایسه کنید. واکنش پذیری آلومینیم بیشتر از آهن هست ولی وقتی آلومینیم به آلومینیم اکسید تبدیل می شود، در برابر خوردگی مقاوم است، به گونه‌ای که برخلاف آهن، لایه های درونی فلز اکسایش نمی یابد.

ج) در شرایط یکسان تیغه‌ی آلومینیمی دچار خوردگی می شود یا تیغه‌ی آهنی؟ چرا؟ آهن زیرا متخلخل است و سبب می شود تا بخار آب و اکسیژن به لایه های زیرین نفوذ کند و باقیمانده فلز را مورد حمله قرار دهد.



بدین ترتیب، اکسایش آهن تا آنجا پیش می رود که همه فلز به زنگار تبدیل می شود.

۲۰۹. کدام واکنش زیر از نوع سوختن است؟ چرا؟

آ) واکنش روی با اکسیژن      ب) واکنش منیزیم با اکسیژن سوختن چون تولید نور

سفیدرنگ می نماید.

۲۱۰. با توجه به شکل زیر پاسخ دهید:

آ) چرا سیم‌های انتقال برق باید ضخیم باشند؟ تا مقاومت در برابر جریان عبوری کمتر شود.

ب) چرا روکش این سیم ها را از نوع آلومینیمی می سازند؟ چون سیم‌های آلومینیمی در برابر خوردگی مقاومند.

۲۱۱. جدول رو به رو را کامل کنید و به سوالات داده شده پاسخ دهید.

آ) کدام فلزها، بیش از یک نوع اکسید تشکیل می دهد؟ چرا؟  
فلزات واسطه چون توانایی ازدست دادن چندین الکترون را دارند.

| نام   | منگنز (IV)<br>اکسید | آهن (III)<br>اکسید | سرب (II)<br>اکسید | سدیم<br>اکسید |
|-------|---------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| فرمول | $MnO_2$             | $Fe_2O_3$          | $PbO$             | $Na_2O$       |

ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای  $Na_2O$  و  $Fe_2O_3$  مشخص کنید.  $Na^+$  ,  $Fe^{3+}$

پ) در کدام ترکیب ها، بین نام ترکیب و بار الکتریکی کاتیون رابطه‌ای وجود دارد؟ نام ترکیب برخی از فلزات براساس بار الکتریکی کاتیون آن نوشته می شود.

۲۱۲. هر گاه بدانیم که عنصر کبالت در ترکیب‌های خود به صورت کاتیون‌های  $CO^{2+}$  و  $CO^{3+}$  یافت می شود، فرمول و نام سولفیدها و یدیدهای آن را بنویسید. کبالت (III) سولفید یا یدید و کبالت (II) سولفید یا یدید

۲۱۳. از میان فلزهای زیر کدام فلز (یا فلزها) بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند، نماد کاتیون آن‌ها را بنویسید.

آ) مس  $Cu^+$       ب) باریم  $Cu^{2+}$       پ) پتاسیم      ت) کروم  $Cr^{2+}$  ,  $Cr^{3+}$

۲۱۴. جدول زیر مربوط به نماد شیمیایی کاتیون، آنیون، نام و فرمول شیمیایی برخی از ترکیبها می باشد. آن را به دقت بررسی کرده، شکل درست مورد(های) نادرست را بنویسید:

| کاتیون \ آنیون | $Na^+$     | $Mg^{2+}$    | $Al^{3+}$      | $Fe^{2+}$     | $Cr^{3+}$       |
|----------------|------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|
| $O^{2-}$       | $Na_2O$    | $MgO$        | $Al_2O_3$      | $FeO$         | $Cr_2O_3$       |
| نام ترکیب      | سدیم اکسید | منیزیم اکسید | آلومینیم اکسید | آهن(II) اکسید | کروم(III) اکسید |

۲۱۵. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون را مقابل فرمول شیمیایی ترکیبات زیر بنویسید.

آلومینیم فلوئورید  $\leftarrow AlF_3$  کلسیم اکسید  $\leftarrow CaO$

منگنز (III) اکسید  $\leftarrow Mn_2O_3$  منیزیم کلرید  $\leftarrow MgCl_2$  روی فلوئورید  $\leftarrow ZnF_2$

۲۱۶. جدول زیر را تکمیل کنید.

| نام ترکیب     | آهن (III) کلرید | آهن (II) کلرید | مس (III) کلرید | مس (I) کلرید |
|---------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|
| فرمول شیمیایی | $FeCl_3$        | $FeCl_2$       | $CuCl_2$       | $CuCl$       |
| رنگ ترکیب     | زرد             | سبز            | آبی            | سبز لجنی     |

۲۱۷. شکل زیر دو قطعه فلز آهن و آلومینیم را که در برابر هوا قرار گرفته اند، نشان می دهد. با توجه به آن،



شکل ۱

شکل ۲

شکل یک مربوط به کدام فلز است؟ چرا؟ آلومینیم زیرا در سطح آلومینیم، اکسید آلومینیم که اکسیدی پایدار و نفوذناپذیر است، تشکیل می شود.

۲۱۸. شکل زیر، از راست به چپ واکنش سه فلز پتاسیم، سدیم و لیتیم را در شرایط یکسان با آب نشان می دهد.



آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟ پتاسیم چون با

شدت بیشتری واکنش می دهد.

ب) پیش بینی کنید در شرایط یکسان، فلز پتاسیم زودتر اکسایش می یابد یا فلز لیتیم؟ چرا؟ فلز پتاسیم؛ چون واکنش پذیری بیشتری از لیتیم دارد

۲۱۹. در هر مورد، فرمول شیمیایی یا نام شیمیایی ترکیبهای داده شده را بنویسید.

لیتیم سولفید  $Li_2S$   $ZnO$  روی اکسید  $FeO$  آهن(II) اکسید گوگرد تترا برمید  $SBr_4$   $PF_5$  فسفر(V) فلوئورید

دی نیتروژن پنتا اکسید  $N_2O_5$   $FeCl_2$  آهن (II) کلرید گوگرد هگزا فلوئورید  $SF_6$  منگنز (III) کلرید  $MnCl_3$

فسفر تری یدید  $PI_3$

$\text{Na}_2\text{O}$  سدیم اکسید

$\text{NiO}$  نیکل (II) اکسید

$\text{SO}_2$  گوگرد دی اکسید

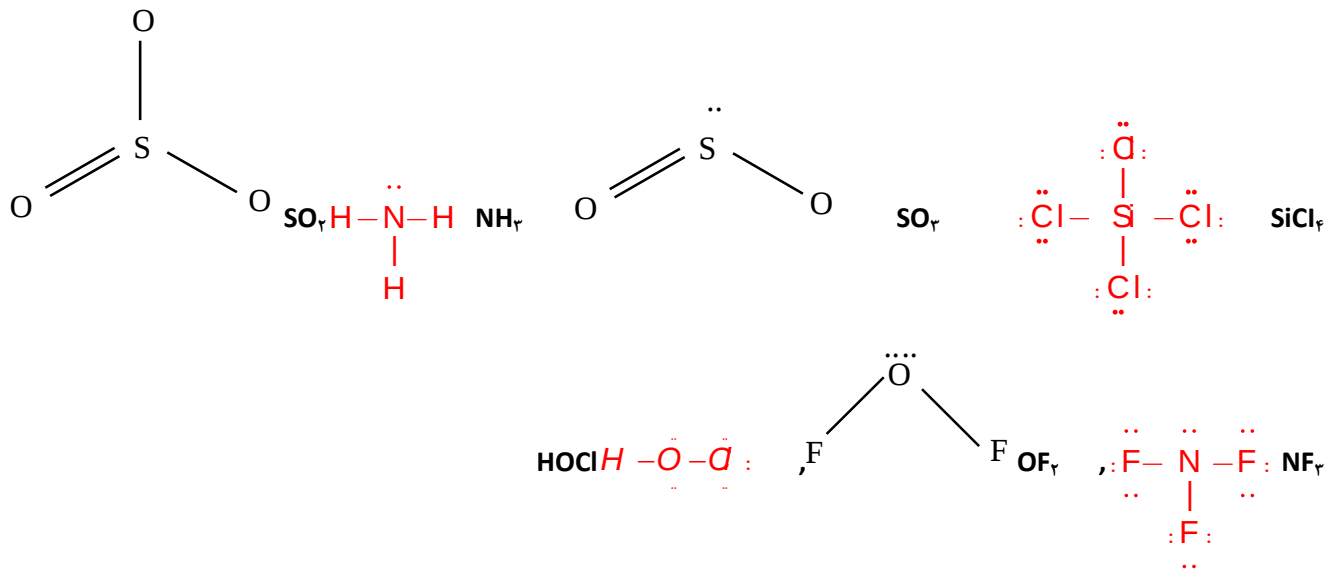
$\text{CCl}_4$  کربن تتراکلرید

$\text{CuBr}$  مس (I) برمید

۲۲۰. نام گذاری کدام ترکیبها نادرست است؟

$\text{N}_2\text{O}_2$  دی نیتروژن تری اکسید  $\text{MgCl}_2$  منیزیم کلرید  $\text{NF}_3$  نیتروژن (III) فلوئورید  $\text{SiBr}_4$  سیلیسیم تترا برمید

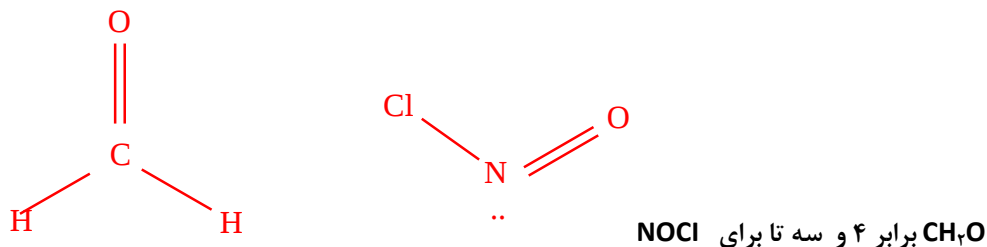
۲۲۱. ساختار لوویس ترکیبهای زیر را رسم کنید.



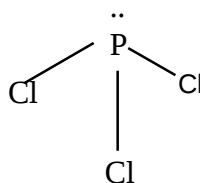
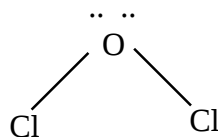
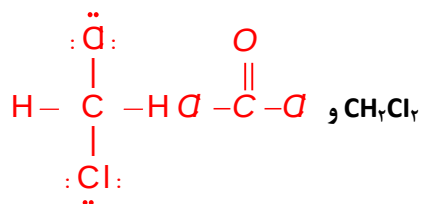
۲۲۲. ساختار لوویس  $\text{COCl}_2$  و  $\text{CF}_4$  را رسم کنید و تعداد الکترونهای پیوندی و ناپیوندی را در آنها مشخص کنید تعداد الکترونهای پیوندی



۲۲۳. در ساختار لوویس  $\text{CH}_2\text{O}$  و چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟



۲۲۴. هر کدام از مولکولهای زیر در ساختار لوویس خود چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  برابر ۶ جفت و  $\text{COCl}_2$  برابر ۸ جفت

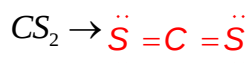
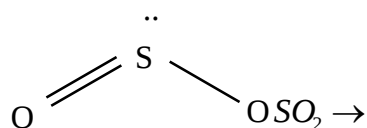
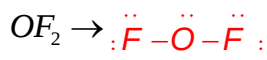
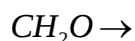
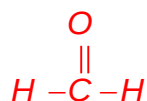
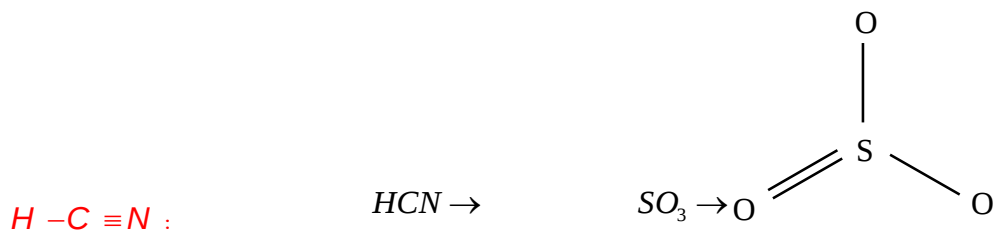


۲۲۵. آ) ساختار لوویس و  $\text{PCl}_3$  را رسم کنید.

ب) تعداد پیوندهای کووالانسی را در هر مولکول مشخص کنید.  $\text{Cl}_2\text{O}$  برابر ۲ جفت و  $\text{PCl}_3$  برابر ۳ جفت

پ) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی را در هر کدام مشخص کنید.  $\text{Cl}_2\text{O}$  برابر ۸ جفت و  $\text{PCl}_3$  برابر ۱۰ جفت

۲۲۶. نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی را در ساختار لوویس ترکیبات زیر محاسبه کنید.

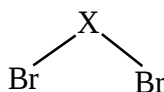


نسبت الکترون های پیوندی به ناپیوندی مطابق جدول زیر است:

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 8<br>-<br>2<br>=  | HCN               |
| 8<br>-<br>4<br>=  | CH <sub>2</sub> O |
| 6<br>-<br>12<br>= | SO <sub>2</sub>   |
| 8<br>-<br>8<br>=  | CS <sub>2</sub>   |
| 4<br>-<br>16<br>= | OF <sub>2</sub>   |

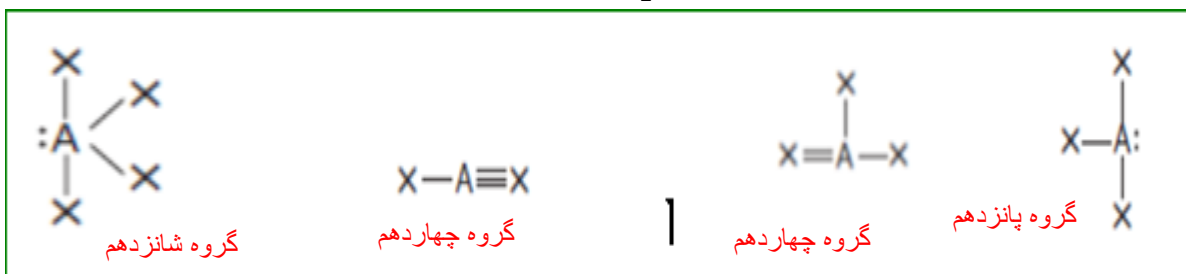
|                |        |
|----------------|--------|
| $\frac{8}{16}$ | $SO_3$ |
|----------------|--------|

۲۲۷. اگر اتم های مولکول زیر همگی از قاعده ی هشتایی پیروی کنند، اتم (X) در این مولکول متعلق به کدام گروه جدول تناوبی است؟ چه توجیهی برای انتخاب خود دارید. **گروه شانزدهم - این ترکیب دارای دوتا تک الکترون و دو جفت الکترون غیرپیوندی است پس ۶ الکترون ظرفیت دارد. و عناصر گروه شانزده، شش الکترون ظرفیت دارند.**  
توجه کنید که اتم مرکزی در این مولکول جزو عنصرهای دسته ی d نمی باشد.

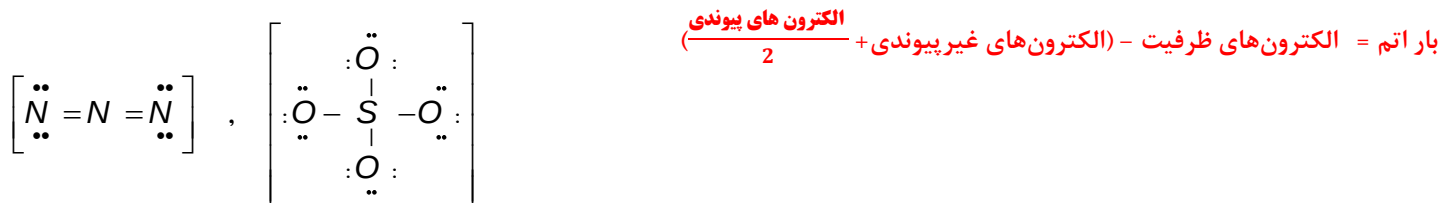


۲۲۸. در کدام یک از ساختارهای لوویس داده شده، اتم مرکزی آرایش هشتایی ندارد؟ اگر اتم X هالوژن باشد اتم مرکزی در هر مورد به کدام گروه جدول تعلق دارد؟ برای تعیین گروه کافی است؛ الکترون های ظرفیت را مطابق فرمول زیر به دست آورد.

$$\text{الکترون های ظرفیت} = (\text{الکترون های غیرپیوندی} + \frac{\text{الکترون های پیوندی}}{2})$$



با توجه به ساختار لوویس داده شده بار یون چند اتمی را حدس بزنید:



نیتروژن های کناری برابر ۱- و نیتروژن مرکزی برابر ۱+ است پس بار کل ترکیب برابر ۱- است. و برای سولفات ۲- می شود.

قسمت سوم

• اکسیدها در فراورده های سوختن

## • رفتارهای اکسید فلزی و نافلزی

## جای خالی

۲۲۹. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده

از موارد

۲۳۰.

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

انرژی شیمیایی - نیتروژن مونواکسید - افزایش - مولکولی - اکسیژن - نور - سرعت -  
 برخی - همه - آهکی - مقدار - فقط نافلزی - کلسیم اکسید - فلزی و نافلزی - کربن مونو  
 اکسید - کاهش - کیسه تنان - کربن دی اکسید

(آ) گاز اکسیژن در هوا کره به طور عمده به

صورت ..... **مولکولی** ..... یافت می شود.

(ب) سوختن، یک واکنش شیمیایی است که در آن یک ماده با ..... **اکسیژن** .... به ..... **سرعت** .... واکنش می دهد و بخشی از ..... **انرژی شیمیایی** ..... آن ها به صورت گرما و ..... **نور** ..... آزاد می شود.

(پ) اکسیژن در ساختار ..... **همه** .... مولکول های زیستی یافت می شود.(ت) نوع فراورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی، به ..... **مقدار** ..... اکسیژن در دسترس بستگی دارد.(ث) واکنش پذیری زیاد اکسیژن سبب می شود تا عنصرهای ..... **فلزی و نافلزی** ..... در شرایط مناسب بسوزند.(ج) اگر سوختن هیدروکربن ناقص باشد، با تولید گاز سمی ..... **کربن مونو اکسید** ..... همراه است.(ح) چون چگالی کربن مونوکسید از هوا ..... **کمتر** ..... است، پس قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.(خ) با پاشیدن آهک به خاک می توان خاصیت بازی بودن و PH خاک را به ترتیب ..... **افزایش** ..... و ..... **افزایش** ..... داد.

(ز) مرجان ها گروهی از ..... **کیسه تنان** ..... هستند که اسکلت ..... **آهکی** ..... دارند و این جانداران با افزایش مقدار ..... **کربن دی اکسید** ..... در آب از بین می روند.

(ک) ..... **کلسیم اکسید** ..... برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می شود.

## درست یا نادرست

۲۳۱. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

(آ) اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند. **درست**

(ب) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون حدود ۲۰۰ برابر گاز کربن مونوکسید است. **نادرست برعکس، میل ترکیبی گاز کربن مونوکسید با هموگلوبین خون حدود ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.**

(پ) گرما دادن به شکر سبب تغییر رنگ آن از سفید به قهوه ای می شود. **درست**(ت) کربن مونوکسید می تواند در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به CO<sub>2</sub> تبدیل شود. **درست**(ث) رنگ **زرد** شعله، نشان دهنده که وسیله گازسوز، به درستی کار می کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد. **نادرست - آبی**

## انتخاب کنید

۲۳۲. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. با **افزایش** ارتفاع از سطح زمین فشار گاز اکسیژن **کاهش** می یابد.

ب. کربن مونوکسید از کربن دی اکسید **ناپایدارتر** است، به طوری که **CO** تولید شده در سوختن **ناقص** در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره می سوزد و به **CO2** تبدیل می شود.

ج. سوختن یک فرایند **انرژی زا** است، که در اثر **آزاد شدن** انرژی در موادی چون قندها و چربی ها همراه است.

د. محلول آب آهک با استفاده از انحلال **کلسیم اکسید** در آب تولید و به آب خاصیت **قلیایی** می دهد و با دمیدن **کربن دی اکسید** رنگ

محلول **کدر می شود** تغییر نمی کند.

ه. اکسیدهای فلزی را اکسیدهای **اسیدی** و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای **اسیدی** می نامند، زیرا از واکنش **اغلب** آنها به ترتیب **اسید** و **باز**

**اسید** تولید می شود. **باز**

و.

## مهارتی

۲۳۳. به سوالات زیر پاسخ دهید :

الف) چرا کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات کپسول اکسیژن حمل می کنند؟ **زیرا در ارتفاعات فشار هوا کم است پس اکسیژن در آن کم است**

ب) چرا فردی که توسط CO مسموم شده متوجه مرگ خود می شود اما نمی تواند کاری انجام دهد؟ **مولکول های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می شود و سامانه عصبی را فلج می کند و قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ او می شود.**

۲۳۴. با توجه به واکنش های زیر، به پرسشها پاسخ دهید.

نور و گرما + کربن دی اکسید + ..... **گوگرد دی اکسید** ..... + بخار آب → اکسیژن + زغال سنگ (۱)

نور و گرما + کربن دی اکسید + بخار آب → اکسیژن + گاز طبیعی (۲)

نور و گرما + کربن مونواکسید + بخار آب → اکسیژن + گاز طبیعی (۳)

آ) واکنش ۱ را کامل کنید.

ب) کدام واکنش سوختن ناقص است؟ چرا؟ **واکنش ۳ زیرا کربن مونواکسید تولید شده است.**

پ) در واکنش ۲ شعله حاصل از سوختن گاز طبیعی چه رنگی دارد؟ چرا؟ **آبی چون در سوختن کامل رنگ شعله آبی است.**

۲۳۵. دونفر داخل یک اتاق یکی بر روی تختی به ارتفاع ۱/۵ متر و دیگری بر روی زمین دراز کشیده و خوابیده اند. متأسفانه هردو آنها بوسیله

مونوکسید کربن مسموم شده و دچار مرگ خاموش شده اند. با ذکر دلیل بیان کنید کدامیک زودتر فوت شده است؟ **فردی که روی تخت بوده چون**

**کربن دی اکسید چگالی کمتر دارد و بالاتر می رود**

۲۳۶. با توجه به مدل های فضا پرکن مولکول های داده، یک معادله ی موازنه شده از نوع سوختن ناقص بنویسید.



CO



(NH<sub>3</sub>)



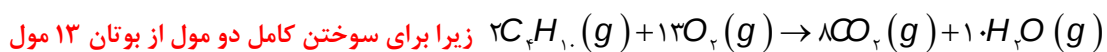
(CH<sub>4</sub>)



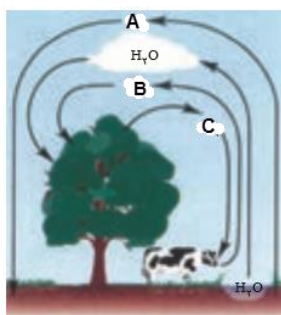
CO<sub>2</sub>



۲۳۷. گاز بوتان یک هیدروکربن است که تنفس آن سبب کاهش کارایی سیستم عصبی می شود. این گاز قابل اشتعال است و در کپسول های خانگی از آن استفاده می شود. اگر در اثر سوختن یک مول بوتان ۶/۵ مول گاز اکسیژن مصرف شود، سوختن از چه نوعی است؟ (کامل). توضیح دهید.



اکسیژن لازم است پس برای یک مول ۶/۵ مول اکسیژن مصرف می شود.



۲۳۸. با توجه به شکل مقابل به پرسش ها پاسخ دهید :

آ) به جای نمادهای A و B و کدام یک از گازهای ( $O_2$ ،  $N_2$ ،  $CO_2$ ) می تواند قرار بگیرد.

به گونه ای که رابطه ی میان چرخه ها حفظ شود؟ A...  $N_2$  ... B...  $CO_2$  ..... C...  $O_2$  .....

ب) جانداران ذره بینی برای مصرف گیاهان، کدام گاز را در خاک تثبیت می کنند؟ A



پ) این تصویر برهم کنش زیست کره را

با کدام بخش نشان می دهد؟

هوا کره

۲۳۹. هر یک از شکل های زیر واکنش

سوختن چه موادی را نشان می دهد؟

گاز متان

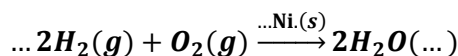
گوگرد

سدیم

منیزیم

گرد آهن

۲۴۰. معادله های نمادی زیر را کامل کنید:



نور و گرما +  $SO_2$  ..... +  $CO_2$  ..... + بخار آب  $\rightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ

انرژی + آب ..... +  $CO_2$  .....  $\rightarrow$  اکسیژن + چربی ها یا قندها



۲۴۱. کدام یک از گازهای زیر فقط در اثر سوختن زغال سنگ ایجاد می شود؟

**گوگرد دی اکسید**

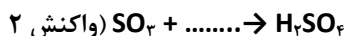
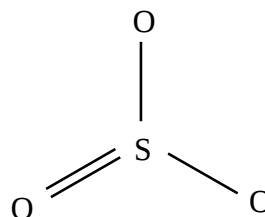
۲۴۲. در اثر سوختن ۴/۴ گرم گاز پروپان، ۱۲/۸ گرم گاز اکسیژن مصرف شده است. به نظر شما سوختن پروپان به طور کامل انجام یافته است یا ناقص؟ چرا؟



**C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> = 44 g/mol برای سوختن کامل ۱۶ گرم اکسیژن لازم است، ولی اکسیژن کمتری مصرف شده است، پس سوختن ناقص است.**

۲۴۳. واکنش های زیر را کامل کرده، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

(آ) فراورده ی واکنش یک چه نام دارد؟ **گوگرد تری اکسید** (ب) ساختار لوویس SO<sub>3</sub> را رسم کنید



(پ) با ورود فراورده ی واکنش ۲ به دریاچه ی پریشان، آب این دریاچه، خاصیت اسیدی پیدا می کند. برای کنترل میزان اسیدی بودن آن، کدام یک از ترکیب های زیر را پیشنهاد می دهید. برای پاسخ خود دلیل بیاورید. (۱) **آهک** زیرا خاصیت بازی دارد و با اسید واکنش داده و خنثی می شود.

۲۴۴. ترکیبی به فرمول XO وقتی در آب حاوی چند قطره فنول فتالئین، حل شود. محلول به رنگ ارغوانی در می آید عنصر X فلز است یا نافلز؟ چرا؟ **فلز زیرا اکسید فلزی خاصیت قلیایی دارد.**

۲۴۵. دانش آموزی در آزمایشگاه مشغول به کار بود که متوجه شد دو ظرف با دو بدون برچسب هستند. با کمی دقت دریافت که برچسب های هر دو ظرف جدا شده و بر زمین افتاده است. بر روی یکی از برچسب ها فرمول (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) و بر روی دیگری فرمول (BaO) نوشته شده بود.

او توانست با یک آزمایش ساده تشخیص دهد که هر کدام از برچسب ها مربوط به کدام ظرف است. روش کار او را توضیح دهید. **ماده ی سفید رنگ را در آب حل کرده و با کاغذ PH اسیدی و بازی بودن محلول را تشخیص داد. اکسید P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> اکسید اسیدی و BaO اکسید بازی است.**

۲۴۶. هنگام خوردن غذا، اندکی از آن بر روی پیراهن کتانی و سفید مهسا می ریزد. شستن پیراهن با آب سرد، لکه ای به جا می گذارد که پس از شست و شو با آب و صابون، رنگ آن از زرد به صورتی تغییر می کند.

(آ) با توجه به خصلت بازی صابون، تغییر رنگ لکه را ناشی از چه می دانید؟ **رنگ تشکیل شده اسید است.**

ب) اگر پس از صابون زدن و شستن آن با آب، روی این لکه استیک اسید (سرکه) ریخته شود، چه رخ می دهد؟ دوباره پر رنگ می شود چون در محیط اسیدی قرار گرفته است.

۲۴۷. علت مرگ و میر مرجانها در آب دریاها و اقیانوسها با افزایش مقدار کربن دی اکسید هواکره چیست؟ توضیح دهید. افزایش مقدار کربن دی



اکسید در هواکره، بخش زیادی از آن در آب دریاها و اقیانوس ها حل می شود. به این ترتیب خاصیت اسیدی آب افزایش می یابد و زندگی آبزیان به خطر می افتد.

۲۴۸. الف) شکل زیر چه پدیده ای را نشان می دهد؟ بارش باران اسیدی

ب) جاهای خالی ۱، ۲، ۳ و ۴ را با عبارت مناسب پر کنید. ۱- متساعد شدن گازهای آلاینده

ناشی از دود کارخانجات و ماشین ها  $NO_x$  ۲- آزاد شدن گاز گوگرد دی اکسید ۳- تولید

آلاینده های به وجود آمده از اکسایش آلاینده های اولیه  $HNO_3$  و  $H_2SO_4$  ۴-

پ) چه راهکاری برای جلوگیری از ورود گاز B یا A به هواکره پیشنهاد می کنید. استفاده از فیلتر یا استفاده از پودر آهک در خروجی گازها

۲۴۹. الف) کدام یک از عناصر در اثر واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی یا بازی تشکیل می دهد. توضیح دهید.  $Mg$  اکسید بازی،  $S$  اکسید اسیدی

$Fe$  به دلیل رسوب، اکسید بازی تشکیل نمی شود،  $Ca$  اکسید بازی -  $C$  اکسید اسیدی

ب) کدامیک از اکسیدهای تشکیل شده در قسمت الف برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می شود؟ کلسیم اکسید

۲۵۰. به پرسش های زیر پاسخ دهید:

آ. یک کاربرد برای آهک بنویسید. برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها و خاک استفاده می شود.

ب.  $PH$  آب باران کوچک تر از ۷ است یا بزرگ تر از ۷؟ چرا؟ کوچک تر است زیرا اکسیدهای نافلزی با ترکیب شدن با آب باران آن را اسیدی می کند.

پ. توضیح دهید چرا آب باران حتی در نبود گازهای  $SO_2$  و  $NO_2$  نیز کمی اسیدی است؟ به خاطر ترکیب شدن با گاز کربن دی اکسید.

ت. دو مورد از اثرات زیان آور باران اسیدی را بنویسید. فرایند خوردگی را افزایش می دهد و سنگ بناها را فرسوده می کند.

۲۵۱. پیش بینی کنید با حل شدن هر یک از مواد زیر در آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی پیدا می کند؟

آ)  $CaO$  بازی (ب)  $SO_2$  اسیدی (پ)  $NO_2$  اسیدی (ت)  $K_2O$  بازی (ث)  $CO_2$  اسیدی

۲۵۲. حدود  $PH$  مواد زیر را مشخص کنید (پایین تر یا بالاتر از ۷)

آب گوجه فرنگی کمتر از ۷، قهوه اسیدی و کمتر از ۷، محلول آمونیاک - بازی و بیشتر از هفت، آب باتری خودرو اسیدی کمتر از هفت و

شربت معده اسیدی و کمتر از ۷

۲۵۳. یک پرنده در یک جعبه جاذبه الرطوبه ۵ لیتری محبوس شده است، اگر این پرنده در هر دقیقه ۸۰ مرتبه تنفس کند و در هر تنفس ۶/۲۵ میلی

لیتر هوا وارد ریه های خود نماید چند ساعت زنده می ماند؟

(اختلاف درصد اکسیژن در هوای دم و بازدم این پرنده برابر ۰/۷ درصد است)

$$\Delta_L \times \frac{21_{LO_2}}{100_L} = X_{hour} \times \frac{60_{min}}{1_{hour}} \times \frac{80}{1_{min}} \times \frac{6/25_{mL}}{1} \times \frac{0/07_{O_2}}{1_{mL}} \times \frac{L}{1000_{mL}} \Rightarrow X_{hour} = 5 \text{ ساعت}$$

## قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

- واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم
- موازنه کردن واکنش های شیمیایی

## جای خالی

۲۵۴. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد داده شده کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

ثابت - نمادی - متغیر - نوشتاری - واکنش دهنده - فراورده - مخلوط - محلول - پروپان - پنج - یک - آب

- جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش..... ثابت..... است.
  - فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده ها در معادله ی..... نمادی..... نمایش داده می شود.
  - در معادله یک واکنش..... واکنش دهنده..... را درست چپ می نویسند.
  - نماد  $aq$  به معنای..... محلول..... آبی است.
  - در معادله واکنش:  $C_2H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ .....
- یک مول گاز..... پروپان..... با..... پنج..... مول گاز اکسیژن واکنش می دهد و سه مول گاز کربن دی اکسید و چهار مول..... آب..... تولید می شود

## درست یا نادرست

۲۵۵. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:

- برخی از واکنشهای شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند. نادرست - همه
- معادله  $2C_2H_8 + 7O_2 \rightarrow 6CO + 8H_2O$  معادله نوشتاری سوختن کامل کربن را نشان می دهد. نادرست - ناقص
- در یک واکنش شیمیایی جرم مواد جامد در سمت چپ برابر با جرم مواد جامد در سمت راست است. نادرست - همه ی مواد
- در زنگ زدن میخ آهنی جرم میخ زنگ زده برابر با جرم میخ اولیه است. نادرست - بیشتر
- برای توصیف یک تغییر شیمیایی از واکنش شیمیایی استفاده می شود. درست
- در صورتی که تعداد کل اتمهای هر طرف معادله واکنش با طرف دیگر مساوی باشد، واکنش موازنه شده است. درست
- هر تغییر شیمیایی همواره شامل یک واکنش شیمیایی است که آن را با یک معادله نشان می دهند. نادرست - اغلب
- جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است. درست

## انتخاب کنید

۲۵۶. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- در تغییرهای فیزیکی ساختار ذره های تشکیل دهنده ماده تغییر نمی کند.
- معادله شیمیایی بیان خلاصه برای چگونگی انجام یک واکنش است.
- در معادله نوشتاری واکنش تنها نام واکنش دهنده ها و فراورده ها مشخص است.
- یک معادله نمادی، اطلاعاتی درباره شرایط لازم برای انجام واکنش را در بر ندارد.

ه. مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

### برقراری ارتباط

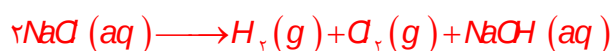
۲۵۷. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B                                                                                                                                                                               | ستون A                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $100^{\circ}\text{C}$<br>$\longrightarrow$ (a)<br>نمادی (b)<br>پیروی از قانون پایستگی جرم (c)<br>نوشتاری (d)<br>حالت فیزیکی (e)<br>$\Delta$<br>$\longrightarrow$ (f)<br>روش واری (g) | ا. معادله‌ای که افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها شامل حالت فیزیکی آنها و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش است. d<br>ب. یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی c<br>ج. نماد واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند. f<br>د. ساده‌ترین روش‌های موازنه g |

### مهارتی

۲۵۸. در متن زیر نام دو ترکیب شیمیایی را انتخاب کرد و حالت فیزیکی هر کدام را به صورت نمادی بنویسید.

"هنگامی که جریان الکتریکی از محلول غلیظ سدیم کلرید می‌گذرد، در اطراف الکترود مثبت حباب‌هایی دیده می‌شود. این حباب‌ها مربوط به ماده‌ی زرد رنگی است که کلر نام دارد. از طرفی در کاتد، گاز هیدروژن به وجود می‌آید"



۲۵۹. هر یک از موارد زیر را بر حسب اطلاعات علمی که دارید تفسیر کنید.

آ- بسیاری از فلزها در هوا خورده می‌شوند یا زنگ می‌زنند زنگ زدن یک میخ آهنی نمونه‌ی خوبی در این مورد است.

در اثر این تغییر، جرم میخ آهنی افزایش می‌یابد. در فرایند زنگ خوردگی فلز با اکسیژن در حضور رطوبت واکنش می‌دهد، پس جرم فراورده افزایش می‌یابد.

ب- سوختن مواد نمونه‌ای از تغییرهای شیمیایی است. گلوکز موجود در مواد قندی در حضور اکسیژن می‌سوزد و به کربن دی‌اکسید و آب و انرژی تبدیل می‌شود.

۲۶۰. در هر یک از مثالهای زیر تغییر انجام شده فیزیکی است یا شیمیایی؟

آ- تأثیر پپسین و هیدروکلریک اسید بر روی غذا در معده. شیمیایی

ب- تشکیل لایه‌ی قهوه‌ای رنگ بر روی همبرگر در موقع سرخ شدن آن. شیمیایی

۲۶۱. هر مورد را خوانده و تک پاسخ یا پاسخ کوتاه دهید.

آ- آزاد سازی گاز و تشکیل رسوب از نشانه‌های کدام نوع تغییر است.

۲۶۲. فیزیکی و شیمیایی بودن هر یک از تغییرات زیر را مشخص کنید. در صورتی که تغییر مورد نظر شیمیایی است، کدام یک از نشانه‌های تغییر شیمیایی را داراست؟

الف) ذوب شدن برف **فیزیکی** ب) سوختن گاز شهری **شیمیایی** - تولید گازهای کربن دی اکسید و آب پ) حل شدن پتاسیم

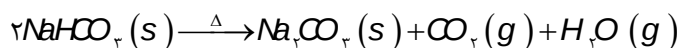
در آب **شیمیایی** - تولید گاز هیدروژن

ت) گرما دان به شکر **شیمیایی** - تغییر رنگ

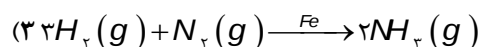
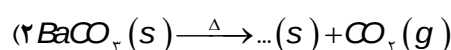
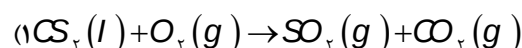
ث) تشکیل سفیدک روی لباس پس از شستن **فیزیکی** ج) خشک شدن لباس زیر نور خورشید **فیزیکی**

ب- چگونه در یک معادله ی نمادی نشان می دهیم که واکنش در فشار خاص انجام می شود.

۲۶۳. نمادهای  $\Delta$  و (s) در واکنش زیر چه مفاهیمی را نمایش می دهند؟  $\Delta$  یعنی واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند. (s) حالت جامد



۲۶۴. با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید:



۲۶۵. آ) واکنش (۱) را موازنه کنید.  $CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) + CO_2(g)$

ب) معنای نمادهای  $\xrightarrow{Fe}$  و  $\xrightarrow{\Delta}$  را بنویسید.  $\xrightarrow{Fe}$  یعنی نقش کاتالیزگر در واکنش را دارد.  $\xrightarrow{\Delta}$  یعنی واکنش دهنده ها

بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.

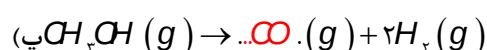
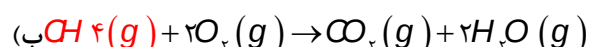
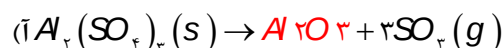
پ) با توجه به قانون پایستگی جرم، واکنش (۲) را کامل کنید.  $BaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} BaO(s) + CO_2(g)$

۲۶۶. در آشپزی می توان جوجه ی پیچیده شده در یک ورقه ی آلومینیومی را در یک فر داغ قرار داد؛ بدون آن که ورقه ی آلومینیومی بسوزد

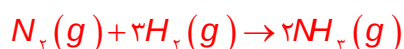
یا این که آلومینیوم با غذا واکنش دهد. علت این است که فلز آلومینیوم به لایه ی نازکی از آلومینیوم اکسید تبدیل می شود

معادله ی نمادی این تبدیل شیمیایی را بنویسید. (موازنه نیاز نیست)  $4Al(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(s)$

۲۶۷. واکنش های زیر را با استفاده از قانون پایستگی جرم کامل کنید:



۲۶۸. آ)  $1/2g$  گاز هیدروژن را با چند گرم نیتروژن ترکیب کنیم تا  $6/8g$  گاز آمونیاک تولید شود.  $6/8 - 1/2 = 5/6 =$  نیتروژن



ب) معادله ی نوشتاری و نمادی این واکنش را بنویسید.  $x + 1/2 = 6/8$

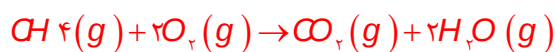
۲۶۹. با استفاده از توصیف ها، معادله ی نمادی واکنش های زیر را بنویسید و سپس آن ها را موازنه کنید.

آ) از واکنش گاز گوگرد دی اکسید با اکسیژن، گاز گوگرد تری اکسید حاصل می شود.  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

ب) ضمن سوختن گاز پروپان، بخار آب و گاز کربن دی اکسید حاصل می شود.  $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

پ) کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + کربن  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

(ت) بخار آب + کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + متان



(ث) گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین می سوزد و به بخار آب تبدیل می شود.  $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{R} 2H_2O(g)$

۲۷۰. از واکنش سالیسیلیک اسید  $C_7H_6O_3$  با متانول  $CH_3OH$ ، متیل سالیسیلات و یک مول  $H_2O$  حاصل می شود. فرمول مولکولی متیل سالیسیلات



۲۷۱. ضمن سوختن ۲۵۶ گرم کاغذ، ۴۷ گرم خاکستر بر جای می ماند. اگر جرم اکسیژن موجود، از ۱۸۷ گرم به ۳۶ گرم رسیده باشد، جرم گاز تولید

$$256 + 187 = X + (36 + 47)$$

$$X = 360g$$

۲۷۲. معادله ی نمادی یک واکنش شیمیایی، کدام یک از موارد زیر را مشخص نمی کند؟

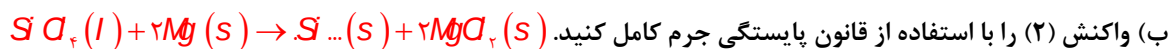
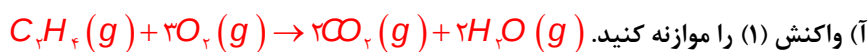
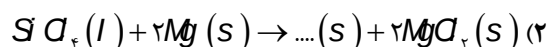
- ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده ها - شرح عملی واکنش و نکته های ایمنی

۲۷۳. برای موازنه ی واکنش  $Na_2S + MCl_5 \rightarrow NaCl + MS_2 + S$  به روش واریسی، موازنه را از کدام ترکیب آغاز می کنید؟ این واکنش را موازنه

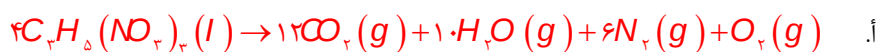


کنید.  $MCl_5$

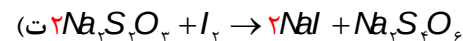
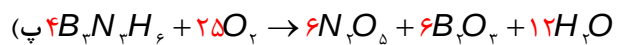
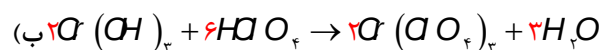
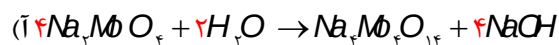
۲۷۴. با توجه به واکنش های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



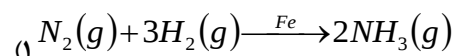
۲۷۵. معادله ی واکنش های زیر را موازنه کنید.

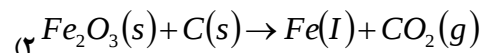


۲۷۶. معادله ی واکنش های زیر را موازنه کنید.

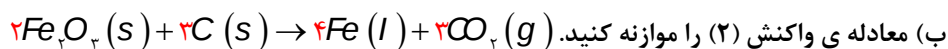


۲۷۷. با توجه به واکنش های داده شده پاسخ دهید:

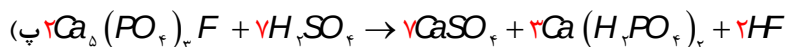
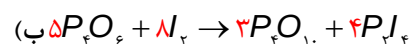
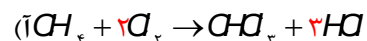




(آ) نماد  $\xrightarrow{Fe}$  در واکنش (۱) نشان دهنده ی چه مفهومی است؟ **کاتالیزگر**



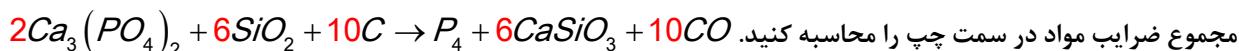
۲۷۸. معادله ی واکنش های زیر را موازنه کنید:



۲۷۹. با توجه به داده های جدول، معادله ی موازنه شده ی واکنش:  $aA + bB \rightarrow cC$  را بنویسید. **برای صحیح شدن ضرایب، همه را در ۴ ضرب می کنیم**

| مواد واکنش | A    | B    | C   |
|------------|------|------|-----|
| ضریب مواد  | ۰/۲۵ | ۰/۷۵ | ۰/۵ |
|            | ۱    | ۳    | ۲   |

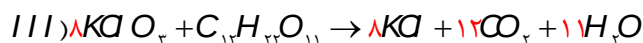
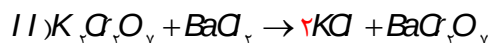
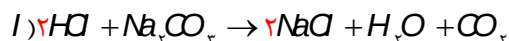
۲۸۰. در واکنش:  $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow P_4 + CaSiO_3 + CO$ ، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب مواد در سمت راست به



$$\frac{17}{18}$$

۲۸۱. اگر مجموع ضرایب فرآورده ها در واکنش (I) را برابر a و مجموع ضرایب مواد در واکنش (II) را برابر b و مجموع ضرایب مواد در واکنش (III) را

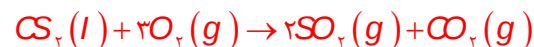
برابر c در نظر بگیریم، مقدار عبارت  $\frac{ab}{c}$  را محاسبه کنید.



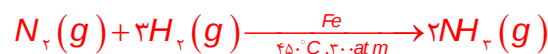
$$\frac{ab}{c} = \frac{7 \times 5}{40} = \frac{7}{8}$$

۲۸۲. معادله نمادی هر یک از واکنش های صورت گرفته در متن های زیر را بنویسید.

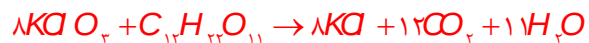
الف- در اثر حرارت کربن دی سولفید مایع شروع به سوختن می کند و گاز کربن دی اکسید و گوگرد دی اکسید آزاد می کند.



ب- گازهای نیتروژن و هیدروژن در فشار ۳۰۰ atm و دمای ۴۵۰°C در حضور کاتالیزگر آهن تولید آمونیاک گازی می کند.



۲۸۳. قسمت عمده ی کبریت های امن را پتاسیم کلرات (تأمین کننده اکسیژن با شکر) ساکاروز) مطابق معادله زیر واکنش می دهند، این واکنش را موازنه کنید



۲۸۴. ماده ای شیمیایی در یک ظرف شیشه ای بسته پر شده از هوا روی ترازوی نشان داده شده ، قرار دارد.

اگر ماده شیمیایی با استفاده از یک ذره بین و با متمرکز کردن نور خورشید به طور کامل بسوزد، بعد از کامل شدن واکنش، کدام جمله درست است، پاسخ خود را شرح دهید.

(پ) ترازو عدد ۲۵۰/۰ را نشان خواهد داد. زیرا سامانه بسته و ماده ای خارج نمی شود.

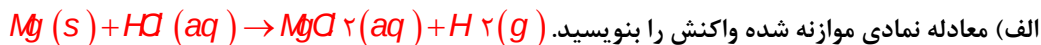


۲۸۵. با توجه به معادله های نوشتاری که درستون ۱ آمده، شرایط مناسب برای انجام واکنش را از ستون ۲ انتخاب کنید.

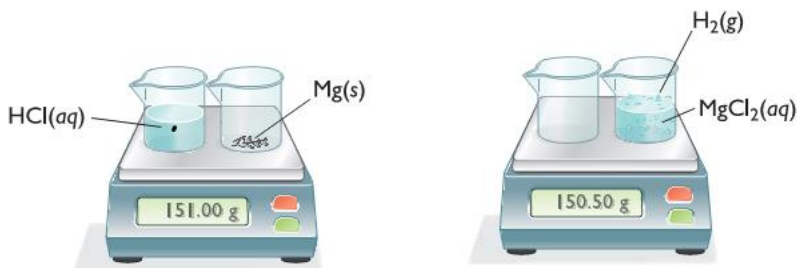
| ستون ۲                                          |
|-------------------------------------------------|
| A- واکنش دهنده ها در اثر گرم شدن واکنش می دهند. |
| B- از کاتالیزگر استفاده می شود.                 |
| C- واکنش در دمای بالای ۱۰۰۰ °C انجام می گیرد.   |

| ستون ۱                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A- پودرهای رختشویی زیست پی، دارای آنزیم هایی هستند که لکه های همچون چای، تخم مرغ، خون و عرق را از بین می برد.             |
| B- آهن در پیک کوره ی بلند از سنگ معدن آهن استخراج می شود. در این روش سنگ معدن آهن با گاز کربن مونوکسید داغ، ترکیب می شود. |
| A                                                                                                                         |

۲۸۶. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید:



ب) با توجه به جرمی که ترازوها نشان می دهند، قانون پایستگی جرم را بررسی کنید. نشان می دهد که اختلاف جرم مربوط به آزاد شدن گاز هیدروژن است.



واکنش دهنده ها

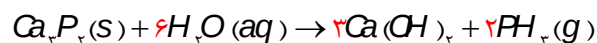
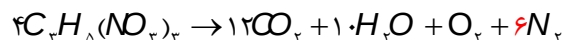
فرآورده ها

۲۸۷. موازنه واکنش زیر را کامل کنید و نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها را به مجموع فرآورده ها بنویسید .



۲۸۸. در معادله های شیمیایی زیر ضریب مولی کدام ماده را باید تغییر داد تا معادله از قانون پایستگی جرم پیروی کند.

ضریب عددی تغییر یافته را بنویسید.



۲۸۹. معادله نمادی هر یک از معادله های نوشتاری زیر را بنویسید.

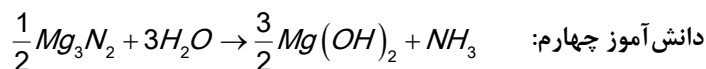
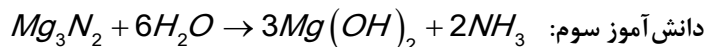
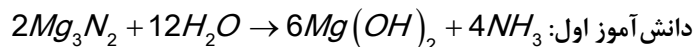
بخارآب + گاز کربن دی اکسید  $\longrightarrow$  گاز اکسیژن + گاز متان  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

گاز آمونیاک  $\longrightarrow$  گاز هیدروژن + گاز نیتروژن  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۲۹۰. واکنش زیر را کامل و به روش وارسی موازنه کنید



۲۹۱. چهار دانش آموز واکنش  $Mg_3N_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + NH_3$  را مطابق معادله های زیر موازنه کرده اند:



الف) کدام دانش آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟ دانش آموز اولی

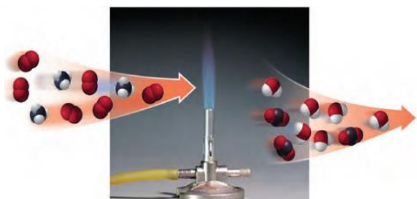
ب) دلیل نادرست بودن معادله ی موازنه شده توسط هر یک از سه دانش آموز دیگر را توضیح دهید. دانش آموز دوم اکسیژن را موازنه نکرده - دانش -

آموز سوم هیدروژن را موازنه نکرده - و دانش آموز چهارم ضریب کسری قرار داده است.

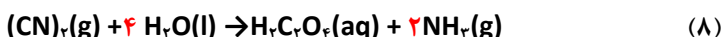
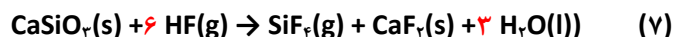
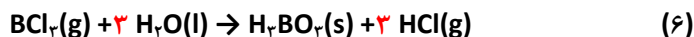
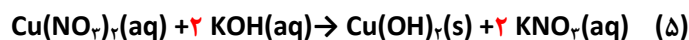
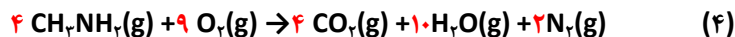
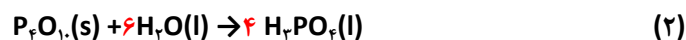
۲۹۲. با توجه به شکل زیر به سؤالات پاسخ دهید:

الف) معادله موازنه شده برای سوختن متان بنویسید  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

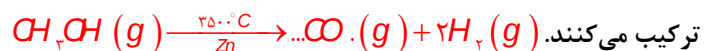
ب) این شکل بیانگر کدام قانون می باشد؟ توضیح دهید. قانون پایستگی ماده



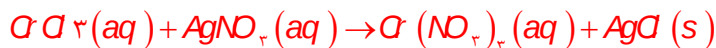
۲۹۳. واکنش های زیر را موازنه نمایید:



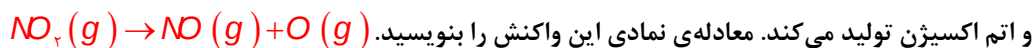
۲۹۴. برای هر یک از توصیف های زیر یک معادله شیمیایی موازنه شده بنویسید.

الف) برای تهیه متانول ( $CH_3OH$ ) در صنعت، گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن را در حضور کاتالیزگر روی و در دمای  $350^\circ C$  با هم

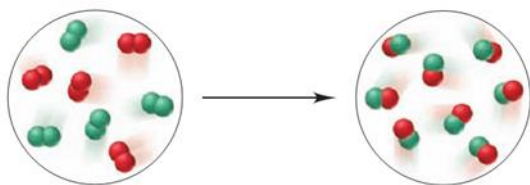
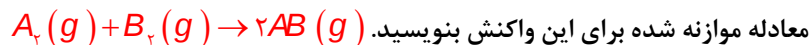
ب) بر اثر واکنش محلول آبی کروم(III) کلرید با محلول آبی نقره نیترات، محلول آبی کروم(III) نیترات و رسوب نقره کلرید تشکیل می شود.



پ) یکی از اجزای سازنده ی مه دود فتوشیمیایی، گاز نیتروژن دی اکسید است. این گاز بر اثر گرما تجزیه شده و گازهای نیتروژن مونوکسید



۲۹۵. شکل زیر واکنش شیمیایی بین عنصر A (قرمز) و عنصر B (سبز) نشان می دهد.

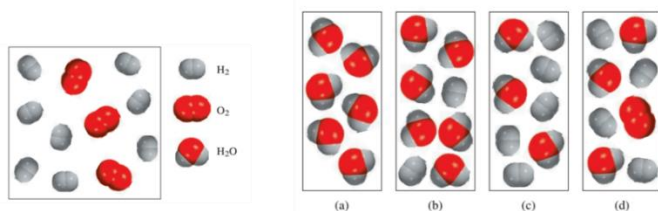


۲۹۶. واکنش موازنه شده گاز هیدروژن و اکسیژن را در نظر بگیرید.

با توجه به شکل کدام نمودار زیر، نشان دهنده مقدار

واکنش دهنده ها و محصولات بعد از واکنش می باشد؟ دلیل بیاورید. شکل b

زیرا طبق قانون پایستگی ماده مجموع اتم های دو طرف تغییر نمی کند.



قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه های ۶۴ تا ۷۰ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

• چه بر سر هوا کره می آوریم؟

• اثر گلخانه ای

### جای خالی

۲۹۷. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

کاهش ۱- تا ۴/۸ - کربن دی اکسید - ۱۰ تا ۲۵ - رد پا - کم انرژی تر - بلندتر - کوتاه تر - پرانرژی تر - مراتع و پوشش گیاهی - افزایش - قابل توجهی

زیر کامل کنید (برخی از موارد به تکراری استفاده می شوند)

- ا. در طول سده گذشته میانگین دمای کره زمین ..... قابل توجهی ..... یافته است.
- ب. دانشمندان پیش بینی می کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ..... ۱ تا ۴/۸ ... درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.
- ج. .... رد پا ..... اصطلاحی است که به اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هواکره نسبت داده اند.
- د. انرژی پرتوهای گسیل شده، از سطح زمین نسبت به نور خورشید ..... کم انرژی تر ..... و طول موج آنها ..... بلندتر ..... است.
- ه. هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت ..... بیشتر ..... باشد، ..... رد پا ..... ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگارتر است.
- و. یکی از راهکارهای کاهش رد پای ..... کربن دی اکسید .....، کاشت و مراقبت از ..... مراتع و پوشش گیاهی ..... است.

### درست یا نادرست

۲۹۸. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

- ا. مهمترین گاز در ایجاد اثر گلخانه ای بخار آب است. **نادرست - کربن دی اکسید**
- ب. علت کاهش میزان یخ های قطبی در سال های اخیر، افزایش فعالیت های صنعتی است. **درست**
- ج. نقش پوشش پلاستیکی در ساخت گلخانه مشابه با نقش گازهای گلخانه ای در هواکره می باشد **درست**
- د. میزان ترک خوردگی لاستیک ها در شهرهای بزرگ و صنعتی نسبت به شهرهای کوچک بیشتر است. **درست**

### برقراری ارتباط

۲۹۹. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید)  
برخی از موارد ستون B اضافی هستند.

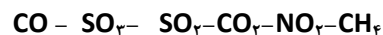
| ستون A                                                                               | ستون B               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ا. مهم ترین گاز گلخانه ای <b>e</b>                                                   | a. سوخت هسته ای      |
| ب. وارد شدن انواع آلاینده ها با سوزاندن این نوع سوخت ها <b>f</b>                     | b. حفظ و توسعه مزارع |
| ج. باعث کاهش رد پای کربن دی اکسید می شود <b>b</b>                                    | c. نیتروژن دی اکسید  |
| د. تغییر آن باعث سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند <b>d</b> | d. دما               |
| ه. از گازهای آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها که باعث اسیدی شدن باران می شود.       | e. کربن دی اکسید     |
| <b>c</b>                                                                             | f. سوخت فسیلی        |
|                                                                                      | g. گوگرد دی اکسید    |

## مهارتی

۳۰۰. انرژی برق از طریق منابع انرژی گوناگون تولید می شود. منابع زیر را از نظر میزان کربن دی اکسید تولید شده به ازای تولید مقدار معینی از انرژی برق، مقایسه کنید.

«زغال سنگ - نفت خام - گاز طبیعی» این سه ترکیب میزان کربن دی اکسید تولید شده فراوانی دارد.

۳۰۱. در هوای یک شهر گازهای زیر وجود دارد. با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید:



(آ) دو گاز گلخانه ای نام ببرید.  $\text{CO}_2 - \text{CH}_4$

(ب) کدام گاز (ها) بر اثر حل شدن در آب، خاصیت اسیدی ایجاد می کنند؟  $\text{SO}_2 - \text{SO}_2 - \text{CO}_2 - \text{NO}_2$

۳۰۲. فرض کنید یک خودرو در سال ۱۵۰۰ کیلومتر مسافت طی می کند. با توجه به جدول زیر پیش بینی کنید برای از بین بردن رد پای  $\text{CO}_2$  ناشی از این خودرو چند درخت با قطر ۲۱-۱۴ سانتی متر لازم است؟ (مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده به ازای هر یک کیلومتر مسافت را برابر با ۲۶۰ گرم در نظر

$$\text{tree} = 1500 \text{ km} \times \frac{260 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ tree}}{19/1 \text{ kg}} = 20/5$$

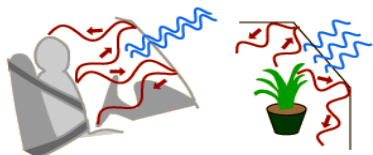
بگیرید.

|           |      |      |      |      |     |          |                                            |
|-----------|------|------|------|------|-----|----------|--------------------------------------------|
| $\geq 35$ | -۳۴  | -۲۸  | -۲۱  | ۸-۱۳ | ۴-۷ | $\leq 3$ | میانگین قطر درخت (سانتی متر)               |
|           | ۲۹   | ۲۲   | ۱۴   |      |     |          |                                            |
|           | ۵۵/۳ | ۳۴/۶ | ۱۹/۱ | ۹/۴  | ۴/۴ | ۱/۰      | مقدار کربن دی اکسید مصرفی (کیلوگرم در سال) |
|           | ۷    |      |      |      |     |          | ۹۲                                         |

۳۰۳. پنج مورد از اثرات مضر هوای آلوده را نام ببرید. هوای آلوده بوی بدی دارد و چهره شهر را زشت می کند. این هوا باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و به وجود آمدن انواع بیماری های تنفسی مانند سرطان ریه می شود.

۳۰۴. سه عامل اثرگذار بر روی هوا کره که انسان ها در آن دخیل اند را، بنویسید. سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می کند و نوع وسیله نقلیه ای که برای رفتن به مدرسه، محل کار، سفر و ... استفاده می کنیم، غذایی که می خوریم، وسایل گرمایشی و حتی مدت زمانی که موهای خود را با سشوار خشک می کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری کربن دی اکسید وارد هواکره می کند.

۳۰۵. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.



آ- نوع پرتوهای آبی و قرمز را مشخص کنید. پرتوهای آبی، نور خورشید - پرتوهای قرمز،

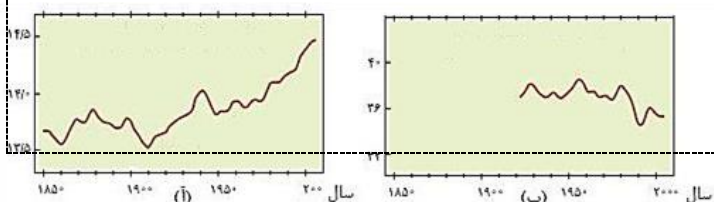
بخشی از پرتوهای برگشتی

ب- اگر پنجره های اتومبیل بسته باشد، دمای درون آن چه تغییری می کند؟ چرا؟ افزایش جون

انرژی در فضای اتومبیل به دام می افتد.

۳۰۶. برای جمله زیر توضیح مناسبی بنویسید.

سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هوا کره باشد. با تحول صنعتی، ماشین آلات سنگین طراحی و ساخته شد. صنایع بزرگ پدید آمدند و فرآورده های کشاورزی، دارویی، غذایی، نساجی، پتروشیمیایی و ... به صورت انبوه و در مقیاس صنعتی تولید شدند. با این تحولات، نیاز به انرژی الکتریکی برای چرخاندن چرخ های اقتصادی، انرژی مورد نیاز حرکت وسایل حمل و نقل و ... به میزان چشمگیری افزایش یافت. همه این فعالیت ها سبب شد تا میزان مصرف بی حساب سوخت های فسیلی افزایش یابد و حجم انبوهی از کربن دی اکسید وارد هواکره شود



۳۰۷. هریک از دو نمودار (آ) یا (ب) روند تغییرات کدام

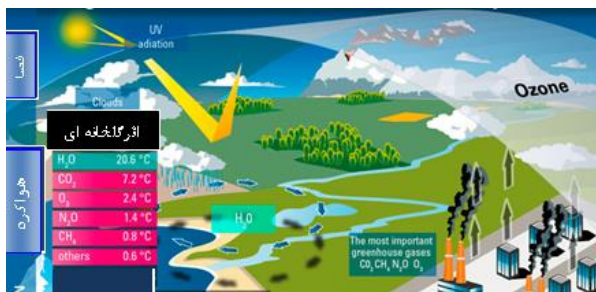
ویژگی کره زمین را با گذشت زمان نشان می دهد؟ **نمودار آ میانگین**

**جهانی دمای سطح زمین - (ب) مساحت برف در نیمکره شمالی**

این تغییرات به دلیل افزایش چه گازی است؟ **کربن دی اکسید**

این دو تغییر چه رابطه ای با هم دارند (**مستقیم - وارونه**) توضیح دهید. **مستقیم - با افزایش کربن دی اکسید اثر گلخانه ای افزایش می یابد و**

**دمای محیط افزایش می یابد.**



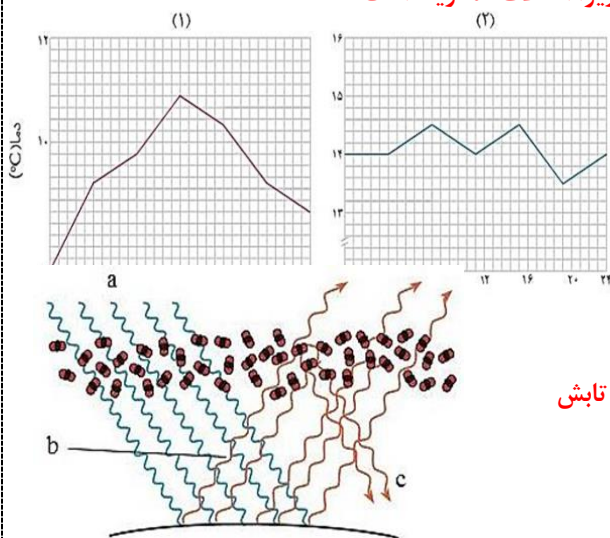
۳۰۸. با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

آ- با استفاده از اثرات گلخانه ای هر گاز که در شکل مشاهده می شود، اگر دمای فعلی

هوا در این منطقه ۱۵ درجه سانتی گراد باشد در صورت فقدان اثر گلخانه ای،

دمای محیط به چند درجه خواهد رسید؟ **کاهش می یابد.**

ب- به نظر شما در آن شرایط زندگی به راحتی امکان پذیر می باشد؟ توضیح دهید. **خیر زیرا اختلاف دما زیاد است.**



۳۰۹. کدام یک از شکل های زیر تغییر دمای درون گلخانه

را در یک روز زمستانی نشان می دهد. با دلیل توضیح دهید. **شکل ۲ زیرا انرژی در**

**محیط گلخانه به دام می افتد و تغییرات دمای محیط بیرون را ندارد.**

۳۱۰. شکل داده شده بیانگر چه پدیده ای است؟ **اثر گلخانه ای**

آن را توضیح دهید. و در این شکل، هر یک از حروف a، b، و c

نشان دهنده چه چیزی می باشند. **b پرتوهای فرو سرخ گسیل شده از زمین c باز تابش**

**پرتوهای فرو سرخ از مولکول های کربن دی اکسید a پرتوهای خورشیدی**

**قسمت ششم**

قسمت ششم که از صفحه های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

• شیمی سبز، راهی برای محافظت از هوا کره

• اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در هوا کره

**جای خالی**

منابع ساختگی - فرابنفش - استراتوسفر - آلتروپ - فروسرخ -

ساختار - منابع طبیعی - نیتروژن - اکسیژن - پلاستیک های سبز -

لایه های هواکره - آلاینده - پالاینده - شیمی سبز

۳۱۱. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- ا. اوزون، گازی با مولکول های سه اتمی در ..... **استراتوسفر** ..... مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است. که مانع ورود بخش عمده ای از تابش ..... **فرابنفش** .... خورشید به سطح زمین می شود.
- ب. به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر ..... **آلوتروپ** ..... گفته می شود.
- ج. عامل تعیین کننده خواص و رفتار هر ماده، ..... **ساختار** ..... آن ماده است.
- د. .... **شیمی سبز** ..... شاخه ای از شیمی است که در آن شیمیدان ها در جستجوی فرایندها و فراورده هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از ..... **منابع طبیعی** ..... افزایش داد و همزمان از طبیعت محافظت کرد.
- ه. سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، ..... **اکسیژن** ..... نیز دارد.
- و. پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می شوند و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد، ..... **پلاستیک های سبز** ..... نام دارند.
- ز. لایه اوزون به منطقه مشخصی از .... **لایه های هواکره** . می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
- ح. اوزون تروپوسفر ..... **آلاینده** ..... و اوزون در لایه استراتوسفر ..... **پالاینده** ..... است.

#### درست یا نادرست

۳۱۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.
- ا. اوزون **تروپوسفری** نقش حفاظتی دارد ولی اوزون **استراتوسفری** به عنوان یک آلاینده سمی و خطرناک به حساب می آید. **نادرست** - **استراتوسفری - تروپوسفری**
  - ه. دفن کردن کربن دی اکسید در میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی فقط به منظور پرکردن فضاهای خالی زیر زمین صورت می گیرد. **نادرست** - **جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.**
  - ب. **اکسیژن** فراوان ترین عنصر در جهان است که به صورت ترکیب های گوناگون یافت می شود. **نادرست** - **هیدروژن**
  - ج. توسعه پایدار یعنی این که تولید هر فراورده، **بخشی** از هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود. **نادرست** - **همه**
  - د. لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های کم انرژی تر فرسوخ را به زمین گسیل می دارد. **درست**

#### انتخاب کنید

۳۱۳. هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. سوخت سبز از پسماندهای — **گیاهی** — به دست می آید و زیست تخریب — **پذیر** — است. سوختی است که در ساختار آن علاوه بر کربن و هیدروژن — **اکسیژن** — هم دارد. — **اتانول** — یک نمونه از سوخت های سبز می باشد.
- ب. واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت — است، هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به مولکول — **اوزون** — می رسد، پیوند — **پذیر** —
- اشتراکی بین دوتا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول — **اوزون** — به یک اتم اکسیژن و یک مولکول — **اکسیژن** — تبدیل می شود.

ج. نیترژن واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد. اما تنها هنگام رعد و برق این دو گاز در هوا با هم ترکیب می شوند.

### برقراری ارتباط

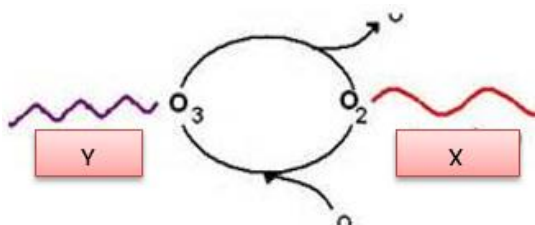
۳۱۴. هر یک از عبارتهای ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B        | ستون A                                                                                      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. $N_2$      | ا. در صنعت برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات استفاده می شود. <b>e</b>                         |
| b. فرابنفش    | ب. اصلی ترین جزء سازنده هوا کره که واکنش پذیری کمی دارد. <b>a</b>                           |
| c. $MgO$      | ج. منطقه مشخصی از هواکره است که بیشترین مقدار اوزون در آن قرار دارد. <b>f</b>               |
| d. تروپوسفر   | د. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را با این نوع تابش از دست می دهد. <b>h</b>          |
| e. $O_2$      | ه. از گازهای گلخانه ای به شمار می رود. <b>i</b>                                             |
| f. استراتوسفر | و. ماده ای که برای تبدیل کربن دی اکسید به ماده معدنی در نیروگاه ها استفاده می شود. <b>c</b> |
| g. $O_3$      |                                                                                             |
| h. فروسرخ     |                                                                                             |
| i. $CO_2$     |                                                                                             |

### مهارتی

۳۱۵. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید:

آ این چرخه در کدام لایه ی هواکره انجام می شود؟ **استراتوسفر**



ب) کدام یک از تابش های X و Y نشان دهنده فرابنفش و کدام یک

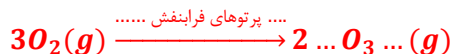
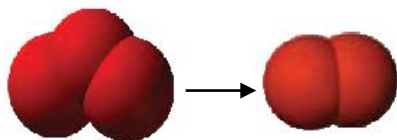
فروسرخ است؟ **Y فرابنفش و X فروسرخ**

۳۱۶. واکنش زیر تشکیل اوزون (یک دگر شکل اکسیژن) را نشان می دهد. جاهای خالی در واکنش های زیر را کامل نمایید.



۳۱۷. با توجه به شکل مقابل به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ - معادله شیمیایی موازنه شده واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن را بنویسید



ب- آیا نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله فوق، به مجموع تعداد اتم های سازنده هر دو گاز، برابر تعداد اتم ها در ساختار گاز  $CO_2$  است؟ با ذکر

دلیل. **خیر زیرا نسبت مجموع ضرایب مواد در معادله فوق، به مجموع تعداد اتم های سازنده برابر با  $1 = \frac{5}{5}$  و با تعداد اتم های گاز  $CO_2$  برابر نیست**

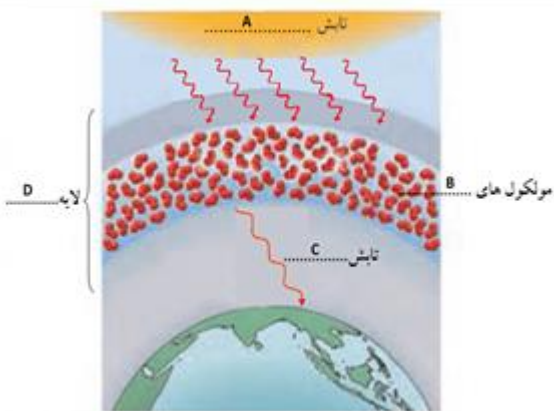
پ- آیا نسبت ضریب اوزون به ضریب اکسیژن با نسبت تعداد پیوند کووالانسی اکسیژن به اوزون برابر است؟ با ذکر دلیل نسبت ضریب اوزون به ضریب اکسیژن  $\frac{2}{3}$  و نسبت تعداد پیوند کووالانسی اکسیژن به اوزون  $\frac{2}{3}$  پس مساوی هستند.

۳۱۸. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ- اگر گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ، بنزین، هیدروژن و گاز

طبیعی به ترتیب  $q_1$ ،  $q_2$ ،  $q_3$  و  $q_4$  باشد آنها را بر حسب کاهش مقدار عددی مرتب نمایید. هیدروژن < گاز طبیعی < بنزین < زغال سنگ

ب- اگر منبع تولید برق، هر یک از سوخت های زغال سنگ (a)، گاز طبیعی (b)، نفت خام (c) و گرمای زمین (d) باشد، رد پای گاز کربن دی اکسید هر منبع را به ازای تولید یک کیلو وات ساعت برق را بر حسب کاهش مقدار عددی مرتب نمایید. گرمای زمین > زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی



۳۱۹. با توجه به شکل مقابل به پرسش های زیر پاسخ دهید.

آ- این شکل نمایانگر چیست؟ مولکول های اوزون مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش

خورشید به سطح زمین می شود تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند

ب- جاهای خالی شکل از A تا D را پر کنید.

A : فرابنفش B : اوزون C : فروسرخ D : استراتوسفر

۳۲۰. در هر مورد گزینه (های) مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آ- از عناصر موجود در سوخت سبز ( O ، H ، C )

ب- ماده زیست تخریب پذیر (کاغذ ، پسماند مواد غذایی ، روغن گیاهی)

۳۲۱. با گذاشتن کلمات مناسب ویژگی های گاز هیدروژن را بر شمرید.

آ - هیدروژن .... فراوان ترین .... عنصر در جهان است که به صورت ترکیب های گوناگون یافت می شود.

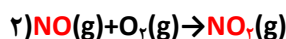
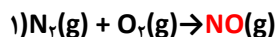
ب - تولید، حمل و نگهداری گاز هیدروژن بسیار .... پرهزینه .... است.

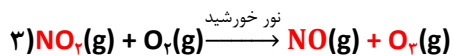
ج - در میان سایر سوخت ها، سوختن هیدروژن کم ترین .... آلودگی .... را دارد.

د- تنها فرآورده حاصل از سوختن هیدروژن .... آب .... است.

و - گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ در مقایسه با سوختن یک گرم گاز هیدروژن .... کمتر .... است.

۳۲۲. با توجه به واکنش های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.





آ- به جای هر یک از حروف A, B و C نماد مناسب قرار دهید.

ب - انرژی مورد نیاز کدام واکنش با رعد و برق تامین می شود؟ واکنش ۱

ج - کدام معادله منجر به تولید اوزون تروپوسفری می شود؟ واکنش ۳

۳۲۳. با توجه به جدول زیر پاسخ دهید:

| نام سوخت                               | بنزین                                              | زغال سنگ                                                           | هیدروژن              | گاز طبیعی                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|
| گرمای آزاد شده به ازای یک گرم کیلو ژول | ۴۸                                                 | ۳۰                                                                 | ۱۴۳                  | ۵۴                                                 |
| فراورده های سوختن                      | $\text{CO}$ و $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{CO}$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{SO}_2$ | $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{CO}$ , $\text{CO}_2$ , $\text{H}_2\text{O}$ |
| قیمت (ریال به ازای یک گرم)             | ۱۴                                                 | ۴                                                                  | ۲۸۰۰                 | ۵                                                  |

(آ) کدام سوخت فراوان ترین عنصر در جهان است؟ هیدروژن

(ب) استفاده از کدام سوخت آلاینده ی بیش تری تولید می کند؟ زغال سنگ

(پ) چرا در حال حاضر نمی توان از هیدروژن به عنوان یک سوخت متداول استفاده کرد؟ تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است

۳۲۴. در مورد اوزون به سوالات زیر پاسخ دهید:

(آ) فرمول مولکولی اوزون چیست؟ این گاز در کدام لایه از هوا کره فراوان تر است؟  $\text{O}_3$  - استراتوسفر

(ب) مولکول های این گاز چگونه مانع از رسیدن تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شوند؟ توضیح دهید. در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پرنرژی فرابنفش به این مولکول می رسد، پیوند اشتراکی بین دوتا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود. ذره های تولید شده می توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند، اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می شود. با تکرار پیوسته این دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های کم انرژی تر فروسرخ را به زمین گسیل می دارد (پ) دو مورد از زیان های اوزون تروپوسفری را بنویسید. سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود.

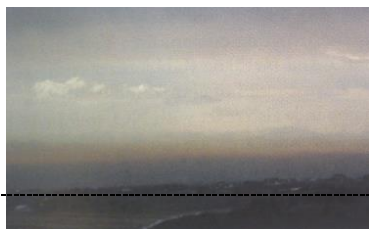
| نام دگر شکل | نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|-------------|---------------------------------|
| اکسیژن      | -۱۸۳                            |
| اوزون       | -۱۱۲                            |

۳۲۵. (آ) آلوتروپ های اکسیژن را نام ببرید، اوزون و اکسیژن

(ب) چگالی و نقطه ی جوش این دو ماده را مقایسه کنید. جاذبه های بین مولکولی اوزون بیشتر و جرم مولکولی بیشتری دارد، پس چگالی بیشتر است.

۳۲۶. با توجه به شکل زیر پس از تکمیل موارد «آ» و «ب»، به مورد «پ» پاسخ دهید.

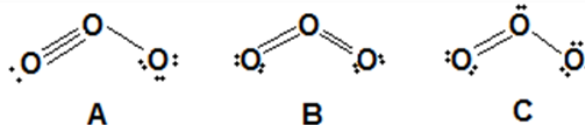
آ- در لایه قهوه ای مایل به نارنجی در شکل، گازهای ..... اوزون ..... و .....  $\text{NO}$  ..... وجود دارد.



ب- اوزون موجود در این لایه در حضور  $\text{NO}_2$ ..... تشکیل می شود و به آن اوزون .....**تروپوسفری**..... می گویند.

پ- در این تصویر منظور از رد پای اوزون چیست؟**یعنی در تروپوسفر با نقش زیانبار و مضر اوزون مواجه هستیم**

ت) در شکل زیر از سه ساختار برای مولکول اوزون رسم شده است. ساختار صحیح را با ذکر دلیل انتخاب کنید **c زیرا مجموع الکترون های ظرفیت با الکترونهای چیده شده برابر است.**



( واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت پذیر است یا برگشت ناپذیر؟ معادله ی آن را بنویسید. **برگشت پذیر**  

$$3\text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(g)$$

۳۲۷. از بین واکنش های زیر، در شرایط معمولی کدام برگشت پذیر و کدام برگشت ناپذیر هستند؟

واکنش های برگشت پذیر عبارتند از: آ- **تغییر رنگ عینک فوتوکرومیک** - **تبخیر اتانول** - **تغییر رنگ مس (II) سولفات بر اثر گرما**  
**انحلال گاز اکسیژن در آب** - **واکنش های درون باتری قابل شارژ**

واکنش های برگشت ناپذیر **سوزاندن سوخت های فسیلی** - **واکنش هیدروژن با اکسیژن در حضور کاتالیزگر پلاتین**

#### قسمت هفتم

#### • خواص و رفتار گاز ها

#### جای خالی

۳۲۸. هریک از عبارتهای داده شده را با استفاده از موارد

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

گاز - متفاوت - افزایش - مقدار - کاهش - متغیر - ثابت - یکسان -  
 دما - اندازه - فشار -

ا. اگر به یک نمونه **...گاز**.... فشار وارد کنیم، فشرده تر شده و حجم آن کمتر می شود

ب. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر .....**مقدار**....، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

ج. با قرار دادن بادکنک های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می شود که حجم آنها به شدت.....**کاهش**..... یابد.

د. در دما و فشار یکسان، جرم یک مول از گازهای گوناگون، .....**متفاوت**..... است.

ه. تعداد مولکول های یک مول از گازهای مختلف در شرایط معین، .....**یکسان**.... است.

و. برای افزایش حجم یک بالن با مقدار ثابت از یک گاز، .....**فشار**..... را کاهش و .....**دما**..... را افزایش می دهند.

#### درست یا نادرست

۳۲۹. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید.

الف) گازها بر خلاف جامدها و مایع ها تراکم پذیرند. **درست**

ب) دمای **۲۵** درجه سانتی گراد و فشار ۱ اتمسفر، به عنوان شرایط استاندارد شناخته می شود. **نادرست - صفر**

پ) در شرایط یکسان حجم ۰/۵ مول گاز  $CO_2$  ( $M=44g/mol$ ) بیشتر از حجم ۰/۵ مول گاز  $O_2$  ( $M=32g/mol$ ) است. **نادرست - برابر**

ت) بر اساس قانون آووگادرو، حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت ۲۲/۴ لیتر است. **نادرست - در فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه سانتیگراد**

ث) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف، **جرم** برابری دارند. **نادرست - حجم**

ج) طبق قانون آووگادرو، در فشار ۵ اتمسفر و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند. **درست**

چ) در شرایط یکسان ۲ لیتر از گازهای اکسیژن و کربن دی اکسید، تعداد **اتم** برابر دارند. **نادرست - مولکول**

### مهارتی

۳۳۰. حجم مربوط به ۴۴ گرم گاز کربن دی اکسید ( $CO_2$ )، ۲۸ گرم گاز نیتروژن ( $N_2$ ) و ۲۰ گرم گاز نئون ( $Ne$ ) را در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و فشار یک اتمسفر (۱ atm) به ترتیب  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  می نامیم.

( $C=12$ ،  $O=16$ ،  $N=14$ ،  $Ne=20$  g. mol<sup>-1</sup>)

الف) رابطه بین  $V_1$ ،  $V_2$  و  $V_3$  را به دست آورید. **هر سه حجم برابر است.**

ب) این رابطه با توجه به کدام قانون گازها قابل توجیه است؟ **قانون آووگادرو**

ج) قانون بیان شده در قسمت ب را در یک خط بنویسید. **حجم یک مول از گازهای مختلف در شرایط یکسان، با هم برابر است.**

۳۳۱. آ) جدول روبرو را کامل کنید و سپس به سوالات مطرح شده پاسخ دهید. ( $H=1$ ،  $O=16$ ،  $C=12$ )

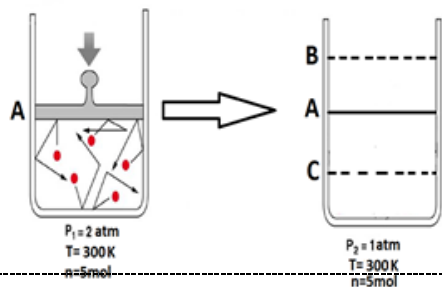
| حجم نمونه (لیتر) | حجم مولی (لیتر) | فشار (اتمسفر) | دما (درجه سلیسیوس) | تعداد مول | جرم نمونه (گرم) | جرم مولی (گرم بر مول) | گاز    |
|------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------------|--------|
| ۲۲/۴             | ۲۲/۴            | ۱             | ۰                  | ۱         | ۳۲              | ۳۲                    | $O_2$  |
| ۴۴/۸             | ۲۲/۴            |               |                    | ۲         | ۴               | ۲                     | $H_2$  |
| ۶۷/۲             | ۲۲/۴            |               |                    | ۳         | ۱۳۲             | ۴۴                    | $CO_2$ |

ب) شرایطی از فشار و دما که این آزمایش در آن انجام شده است، چه نام دارد؟ چرا؟ **شرایط (STP) دما برابر صفر درجه سانتیگراد و فشار یک اتمسفر است.**

پ) اگر دما را به ۲۵ درجه سلیسیوس برسانیم، کدامیک از اعداد زیر را برای حجم گاز هیدروژن انتخاب می کنید؟ چرا؟

**۴۸/۹۳ زیرا با افزایش دما مولکول های گاز منبسط می شود، و حجم افزایش می یابد.**

ت) چه رابطه ای مستقیم یا وارونه بین تعداد مول یک گاز و حجم آن وجود دارد؟ **مستقیم**



۳۳۲. با توجه به شرایط داده شده در شکل های زیر انتظار دارید

پیستون در کدام یک از نقاط B یا C قرار گیرد؟ چرا؟ در موقعیت B با کاهش فشار حجم افزایش می یابد.

۳۳۳. با توجه به شکل زیر مشخص کنید سیلندر زیر در شرایط استاندارد، شامل چند لیتر گاز  $\text{CO}_2$  است؟

$$L_{\text{CO}_2} = 3 \times 0.25_{\text{mol}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1_{\text{mol}}} = 16.8 \text{ L} \quad (\text{هر ذره معادل } 0.25 \text{ مول می باشد})$$

۳۳۴. دانش آموزی بادکنک های تولد خود را برای درک وفهم اثر دما بر حجم گاز در فشار ثابت در دو آزمایش متفاوت استفاده نمود. الف) بادکنک قرمز را داخل آب جوش قرار داد و بادکنک ترکید.

ب) بادکنک سبز را داخل آب مخلوط آب و یخ قرار داد و بادکنک جمع و کوچک شد.

کدام یک از نمودارهای زیر با موارد الف و ب مطابقت دارد؟ چرا؟

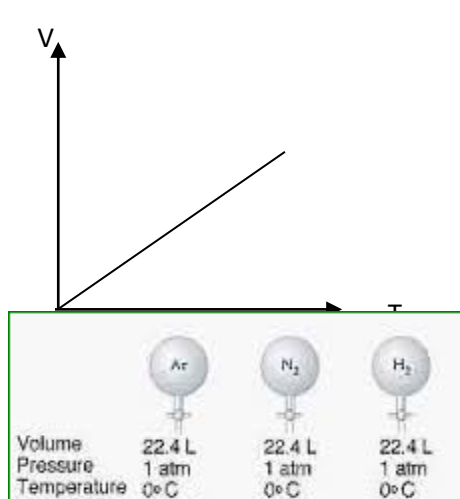
نمودار ۱ با افزایش دما حجم نیز افزایش و با کاهش دما، حجم کاهش می یابد.

۳۳۵. با توجه به تصویر زیر مشخص کنید

کدام بالن جرم بیشتری دارد؟ ( $\text{Ar} = 40, \text{H}_2 = 2 \text{ g.mol}$ )

در شرایط یکسان، حجم برابر

از گازهای مختلف، بالنی سنگین تر است که جرم مولی بیشتر دارد.  $\text{H}_2 < \text{N}_2 < \text{Ar}$



۳۳۶. شکل زیر نمونه ای از یک گاز را در سیلندر با فشار یکسان

و در دماهای متفاوتی نشان می دهد، دمای درون کدام سیلندر

بیشتر است؟ چرا؟ در شرایط یکسان، حجم بیشتر نشان دهنده جنبش مولکول ها

بیشتر است پس دمای بالاتری را در شرایط یکسان نشان می دهد، پس دمای الف

بیشتر است.

۳۳۷. دو سیلندر زیر با جرم یکسانی از دو گاز A و B در دما و فشار

یکسان موجود است، جرم مولی کدام گاز کمتر است؟ چرا؟ جرم B - جرم هر گاز موجود

در هر ظرف متناسب با حاصل ضرب تعداد ذرات در جرم مولی است پس در شکل B که تعداد ذرات

بیشتری دارد، جرم مولی کمتر است.

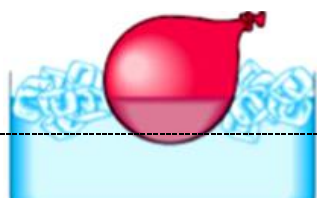
۳۳۸. شکل مقابل یک بادکنک حاوی ۰/۱ مول گاز نیتروژن را در حمام آب و یخ با دمای صفر

درجه ی سلسیوس و فشار یک اتمسفر نشان می دهد.

آ) اگر دمای حمام آب را به  $27^\circ \text{C}$  برسانیم حجم بادکنک چه تغییری می کند؟

ب) حجم گاز را در دمای  $27^\circ \text{C}$  بر حسب لیتر محاسبه کنید؟

حجم ۰/۱ مول برابر ۲/۲۴ لیتر در دمای صفر درجه سانتیگراد و فشار یک اتمسفر است، با افزایش



دما حجم نیز افزایش می یابد  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  دما بر حسب کلون است  $\frac{V_2}{300} = \frac{2/24}{298}$  بنابراین ۷۲ برابر ۲/۲۵ لیتر است.

## قسمت هشتم

## • روابط استوکیومتری واکنش های گازی

## • تولید آمونیاک

۳۳۹. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد

چندین - یک - فراورده ها - پایدار - استوکیومتری - موازنه - غیر فعال - ضرایب - نیتروژن - آمونیاک - ناپایدار - اکسیژن - هیدروژن -  $\frac{1}{2}$

زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- در واکنش گاز گوگرد دی اکسید با گاز اکسیژن، نسبت اکسیژن مصرف شده به گوگرد تری اکسید تولید شده  $\frac{1}{2}$  است.
- به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و ... **فراورده ها**) در یک واکنش می پردازد، ... **استوکیومتری** می گویند.
- به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله ... **موازنه** شده، ... **ضرایب** استوکیومتری می گویند.
- برای تهیه آمونیاک از گازهای ... **نیتروژن** و ... **هیدروژن** استفاده می شود.
- یکی از کودهای شیمیایی نیتروژن دار که توسط کشاورزان به طور مستقیم به خاک تزریق می شود ... **آمونیاک** است.
- گاز نیتروژن فراوان ترین جزء هواکره بوده و در مقایسه با ... **اکسیژن** از نظر شیمیایی ... **پایدار** و ... **غیر فعال** است.
- هر یک از فرایندهای تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل ... **چندین** واکنش گازی است.

## برقراری ارتباط

۳۴۰. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

| ستون B         | ستون A                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| (a) $N_2$      | ز. در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید از آن استفاده می شود. <b>f</b>      |
| (b) فریتس هابر | ج. کشاورزان این کود را به طور مستقیم به خاک تزریق می شود. <b>d</b>     |
| (c) آهن        | ط. کاتالیزگر تهیه آمونیاک است. <b>c</b>                                |
| (d) آمونیاک    | ی. شیمی دان مشهور برای تهیه آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن، |
| (e) منیزیم     | جایزه نوبل دریافت کرد. <b>b</b>                                        |
| (f) $SO_3$     | ک. به جوی اثر شهرت یافته <b>a</b>                                      |

ل. بزرگ ترین چالش تهیه آمونیاک **g**

g ایجاد شرایط بهینه

h گیلوساک

۳۴۱. با توجه به جدول مقابل نقطه چین ها را کامل کنید.

| جرم مولی | مولکول                              |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ۳۶/۵     | HCl(g)                              | $\text{mol HCl} = \dots \text{g} \dots \dots \text{g}$                              |
| ۵۸       | $\text{C}_2\text{H}_6$              | $\text{g C}_2\text{H}_6 = \dots \text{mol C}_2\text{H}_6$                           |
| ۸۰       | $\text{SO}_2(\text{g})$             | $\text{mol SO}_2 = \dots \text{g SO}_2$                                             |
| ۱۸۰      | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | $\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \dots \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ |

۳۴۲. در اثر اکسایش چربی کوهان شتر با فرمول  $\text{C}_{27}\text{H}_{44}\text{O}_6$  چه موادی حاصل می شود، واکنش موازنه شده ی آن را بنویسید.



۳۴۳. با توجه به معادله زیر که تهیه گاز کلر در آزمایشگاه می باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید:

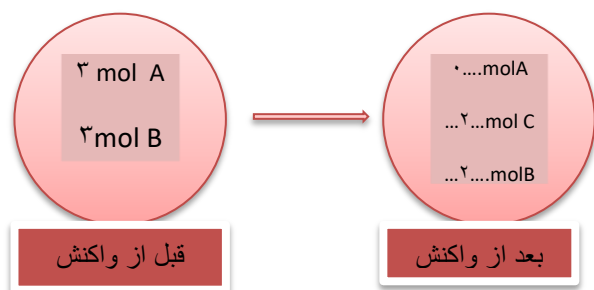
الف) در شرایط STP برای تولید ۴۴/۸ لیتر گاز کلر چند مول HCl باید در واکنش شرکت کند؟  

$$n_{\text{HCl}} = 44.8 / 22.4 \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{2} = 1 \text{ mol HCl}$$

ب) نسبت مولی  $\text{H}_2\text{O}$  به HCl را در این واکنش بنویسید.  

$$\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{O}}}{n_{\text{HCl}}} = \frac{2}{4}$$



۳۴۴. واکنش  $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{g})$  مطابق شکل فراهم شود،

پس از پایان واکنش تعداد مول گازهای A و B و C را تعیین کنید.

$$\text{C}=2 \text{ و } \text{B}=2 \text{ و } \text{A}=0$$

۳۴۵. اگر هنگام استفاده از یک خوشبو کننده با هر بار اسپری کردن ۰.۰۶۲ گرم گاز وارد فضا شود. این مقدار گاز در شرایط STP چند لیتر حجم

$$L = 0.062_g \times \frac{1_{mol}}{62_g} \times \frac{22.4_L}{1_{mol}} = 0.0224_L$$

دارد. در آن چند مولکول از این گاز وجود دارد؟

$$N = 0.062_g \times \frac{1_{mol}}{62_g} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1_{mol}} = 6.02 \times 10^{20}$$

۳۴۶. نیتروژن ( $N_2$ ) به چه دلیل به جو بی اثر شهرت یافته است؟ چرا در بسته بندی مواد غذایی به جای گاز نیتروژن از گاز اکسیژن استفاده نمی شود؟

زیرا در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی دهد و در مقابل اکسیژن ناپایدار و غیر فعال است. - زیرا اکسیژن واکنش دهنده و ناپایدار است.

۳۴۷. درواکنش  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$  در دما و فشار معین برای تولید ۱۲۰ لیتر گاز آمونیاک چند لیتر گاز هیدروژن نیاز است؟

$$L = 120_{L_{NH_3}} \times \frac{3_{L_{H_2}}}{2_{L_{NH_3}}} = 180_{L_{H_2}}$$

۳۴۸. در ظرف های با حجم برابر مقدار عددی X بر حسب گرم چقدر است؟

(با انجام محاسبه و دلیل)

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| $6g(C_2H_6)(g)$ | $Xg(CO_2)(g)$ |
| $40^\circ C$    | $40^\circ C$  |
| $3atm$          | $3atm$        |

$$L_{C_2H_6} = L_{CO_2}$$

$$\frac{V_L}{1_{mol}} \times \frac{1_{mol}}{44_g} \times X_g = 6_g \times \frac{1_{mol}}{30_g} \times \frac{V_L}{1_{mol}} \quad O=16 \quad C=12$$

$$X_g = 8/1_g$$

۳۴۹. اگر یک درخت در یک سال طبق واکنش زیر ۲۲ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف کند در این مدت چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP

تولید می کند؟ ( $O=16, C=12$ )

$$L_{O_2} = 22_{kg_{CO_2}} \times \frac{1000_g}{1_{kg}} \times \frac{1_{mol}}{44_{g_{CO_2}}} \times \frac{6_{mol_{O_2}}}{6_{mol_{CO_2}}} \times \frac{22.4_L}{1_{mol}} = 11200_L$$

$$6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g)$$

۳۵۰. ۱۰۰ میلی لیتر آب در یک ارلن در پوشیده حرارت داده می شود تا به دمای جوش برسد.

الف) اگر در این هنگام شعله را خاموش کنیم، چه اتفاقی می افتد؟ از قل زدن می افتد.

ب) اگر در این شرایط ارلن را زیر آب سرد قرار دهیم مجددا شروع به جوشیدن می کند. علت را توضیح دهید. شروع به قل زدن می کند؛ زیرا هوای

درون ارلن سرد و جنش مولکولی کمتر و فشار آن کاهش می یابد پس فشار ذراتی که می خواهند از سطح بخار شوند بیشتر از هوای سطح مایع می شود بنابراین به سرعت بخار می شوند.

۳۵۱. از گرم کردن ۱/۶۸g سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز  $CO_2$  آزاد می شود؟ (در دمای واکنش چگالی گاز  $CO_2$ ،  $1/1g.L^{-1}$  است).

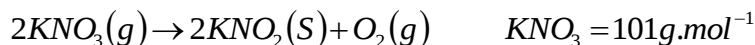
$$L_{CO_2} = 1/68_{g_{NaHCO_3}} \times \frac{1_{mol_{NaHCO_3}}}{84_{g_{NaHCO_3}}} \times \frac{1_{mol_{CO_2}}}{2_{mol_{NaHCO_3}}} \times \frac{44_g}{1_{mol}} \times \frac{1_L}{1/1_g} = 0/4_L$$

$$(NaHCO_3 = 84, CO_2 = 44 : g.mol^{-1})$$



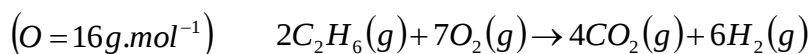
۳۵۲. از گرم کردن ۲۰/۲g پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر، چند مول گاز تولید می شود؟

$$n_{O_2} = 20.2 \text{ g}_{KNO_3} \times \frac{1 \text{ mol}_{KNO_3}}{101 \text{ g}_{KNO_3}} \times \frac{2 \text{ mol}_{gas}}{2 \text{ mol}_{KNO_3}} = 0.4 \text{ mol}_{gas}$$



۳۵۳. ۰/۴mol گاز اتان با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل می سوزد؟

$$g_{O_2} = 0.4 \text{ mol}_{C_2H_6} \times \frac{7 \text{ mol}_{O_2}}{2 \text{ mol}_{C_2H_6}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{O_2}} = 44.8 \text{ g}$$



۳۵۴. ۶۷۲mL گاز هیدروژن در شرایط STP چند گرم جرم دارد؟

$$g = 672 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.6 \text{ g}$$

۳۵۵. ۲/۴g گاز اوزون در شرایط STP چند میلی لیتر حجم دارد؟

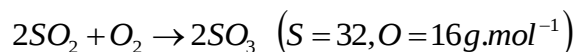
$$L_{O_3} = 2.4 \text{ g}_{O_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{48 \text{ g}_{O_3}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 112 \text{ mL}$$

۳۵۶. اگر چگالی گاز آمونیاک  $NH_3$  در دمایی مشخص برابر با  $0.68 \text{ g.L}^{-1}$  باشد،  $8/5 \text{ g}$  گاز آمونیاک چند میلی لیتر حجم دارد؟

$$mL_{O_2} = 8.5 \text{ g}_{NH_3} \times \frac{1 \text{ L}}{0.68 \text{ g}_{NH_3}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 1250 \text{ mL} \quad (1 \text{ mol } N = 14 \text{ g}, 1 \text{ mol } H = 1 \text{ g})$$

۳۵۷. ۱/۶ گرم گاز گوگرد دی اکسید با چند گرم اکسیژن به طور کامل واکنش می دهد؟

$$n_{O_2} = 1.6 \text{ g}_{SO_2} \times \frac{1 \text{ mol}_{SO_2}}{64 \text{ g}_{SO_2}} \times \frac{1 \text{ mol}_{O_2}}{2 \text{ mol}_{SO_2}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{O_2}} = 0.4 \text{ g}$$



۳۵۸. در واکنش زیر از تجزیه ی ۵۸ گرم گاز متانول، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می شود؟

$$L_{H_2} = 58 \text{ g}_{CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}_{CH_3OH}} \times \frac{2 \text{ mol}_{H_2}}{1 \text{ mol}_{CH_3OH}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}_{H_2}} = 81.2 \text{ L}$$



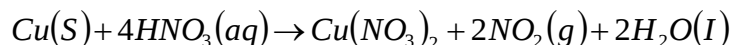
۳۵۹. از تجزیه ی حرارتی ۸۵/۵ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر چند لیتر گاز  $SO_3$  در شرایط STP تولید می شود؟



$$L_{SO_3} = 85.5 \text{ g}_{Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}_{Al_2(SO_4)_3}} \times \frac{3 \text{ mol}_{SO_3}}{1 \text{ mol}_{Al_2(SO_4)_3}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}_{SO_3}} = 16.8 \text{ L}$$

۳۶۰. با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً چند لیتر گاز  $NO_2$  از واکنش ۶/۳۵ گرم فلز مس  $Cu$  خالص با مقدار اضافی نیتریک اسید

$$L_{SO_3} = 6.35 \text{ g}_{Cu} \times \frac{1 \text{ mol}}{63.5 \text{ g}_{Cu}} \times \frac{2 \text{ mol}_{NO_2}}{1 \text{ mol}_{Cu}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}_{NO_2}} = 4.48 \text{ L} \quad 1 \text{ mol } Cu = 63.5 \text{ g}$$



۳۶۱. کیسه‌ی هوایی خودروها با گاز نیتروژن که از تجزیه‌ی سریع سدیم آزید  $NaN_3$  طبق واکنش زیر به دست می‌آید، پر می‌شود. اگر حجم کیسه‌ی هوا ۶۵ لیتر باشد، برای پر شدن آن با گاز نیتروژن، تقریباً چند گرم سدیم آزید باید تجزیه شود؟ (چگالی نیتروژن  $0.90 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

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

$$g_{NaN_3} = 65 L_{N_2} \times \frac{0.9 \text{ g } N_2}{1 L_{N_2}} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} \times \frac{2 \text{ mol } NaN_3}{3 \text{ mol } N_2} \times \frac{65 \text{ g}}{1 \text{ mol } NaN_3} = 90.53 \text{ g}$$

$$3 \text{ mol } NaN_3 = 65.02 \text{ g}, 1 \text{ mol } N_2 = 28.02 \text{ g}$$

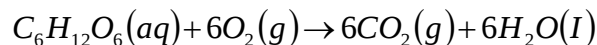
۳۶۲. محاسبه کنید از واکنش  $\frac{3}{6}$  مول گاز آمونیاک  $NH_3$  با مقدار اضافی مس (II) اکسید ( $CuO$ ) چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟

$$L_{N_2} = \frac{3}{6} \text{ mol } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol } N_2} = 40.32 \text{ L}$$

$$1 \text{ mol } NH_3 = 17.03 \text{ g}$$

$$2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$$

۳۶۳. اگر بدن انسان در دما و فشار ثابت و معینی به طور میانگین در هر شبانه روز  $332 \text{ L}$  گاز اکسیژن مصرف کند، با توجه به واکنش تنفس:



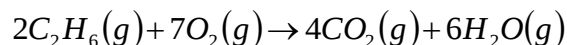
در هر شبانه روز تقریباً چند گرم گلوکز  $C_6H_{12}O_6$  مصرف می‌شود؟

$$g_{C_6H_{12}O_6} = 332 L_{O_2} \times \frac{1/4 \text{ g } O_2}{1 L_{O_2}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } O_2} \times \frac{180.16 \text{ g}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 436.14 \text{ g}$$

(چگالی گاز اکسیژن را  $1.4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

$$(C_6H_{12}O_6 = 180.16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۳۶۴. در شرایط استاندارد گازهای اکسیژن و اتان طبق معادله‌ی شیمیایی زیر واکنش می‌دهند.



در این شرایط اگر  $56$  لیتر گاز اکسیژن با مقدار اضافی از گاز اتان واکنش بدهد، چند لیتر گاز کربن دی اکسید تولید خواهد شد؟

$$L = 56 L_{O_2} \times \frac{4 L_{CO_2}}{7 L_{O_2}} = 32 L_{CO_2}$$

۳۶۵. واکنش زیر در فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای  $0^\circ C$  روی می‌دهد:

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

در این شرایط چند مول گاز آمونیاک از واکنش کامل  $\frac{33}{6}$  لیتر گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن، تولید می‌شود؟

$$\text{mol} = \frac{33}{6} L_{N_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22.4 L_{N_2}} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2} = 3 \text{ mol } NH_3$$

۳۶۶. کدام یک از واکنش های زیر انجام می شود؟ چرا؟  $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow$  زیرا گاز نیتروژن یک ترکیب غیرفعال و پایدار است.

۳۶۷. (آ) گاز نیتروژن به چه نامی شهرت یافته است؟ چرا؟ جَوّی اثر زیرا در واکنش با اکسیژن یا هیدروژن غیرفعال است.

(ب) یکی از کاربردهای آن را بنویسید. برای باد کردن تایر خودروها

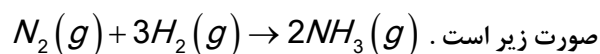
۳۶۸. فریتس هابر در تهیه ی گاز آمونیاک با چه چالش هایی رو به رو بود؟ توضیح دهید. بزرگ ترین چالش هابر: ۱-انجام نشدن واکنش در دما و

فشار اتاق ۲- جداسازی آمونیاک از مخلوط گازی که درگیر یک واکنش برگشت پذیر بود

۳۶۹. گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک را از نظر نقطه ی جوش مقایسه کنید. آمونیاک به دلیل داشتن

پیوند هیدروژنی جاذبه های بین مولکولی قوی تر و دمای جوش بیشتری دارد.

۳۷۰. در مورد تولید گاز آمونیاک در روش هابر به سوال های داده شده پاسخ دهید. معادله واکنش انجام شده :



(آ) بزرگ ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود و با دو چالش عمده مواجه شد؟ این دو چالش را بنویسید . بزرگ ترین چالش

هابر: ۱-انجام نشدن واکنش در دما و فشار اتاق ۲- جداسازی آمونیاک از مخلوط گازی که درگیر یک واکنش برگشت پذیر بود

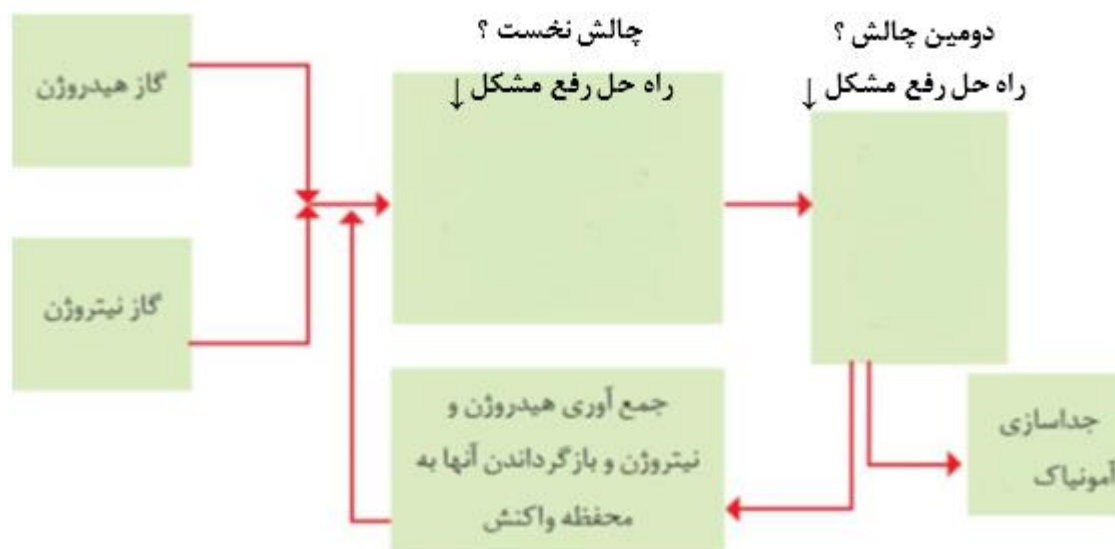
(ب) در شکل راه حل رفع مشکل برای هر چالش را در قسمت مربوط به آن بنویسید . این واکنش در دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد و فشار ۲۰۰ اتمسفر

با حضور یک کاتالیزگر انجام می شود؛ به طوری که اگر مخلوط این گازها از روی یک ورقه آهنی در این دما و فشار عبور داده شود، واکنش انجام و

آمونیاک به مقدار قابل توجهی تولید می شود.

سرد کردن مخلوط گازی و جداسازی آمونیاک مایع شده

(پ) حالت فیزیکی آمونیاک جداسازی شده چیست؟ (جامد، مایع یا گاز)



۳۷۱. واکنش تولید آمونیاک را از گاز هیدروژن و نیتروژن بنویسید و به پرسش های زیر پاسخ دهید:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

برای تهیه ی ۵۱ کیلوگرم آمونیاک، چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی  $0.08 \text{ g.L}^{-1}$  لازم است؟

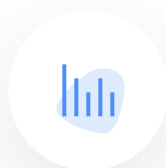
$$n_{H_2} = 51000 \text{ g}_{NH_3} \times \frac{1 \text{ mol}_{NH_3}}{17 \text{ g}_{NH_3}} \times \frac{3 \text{ mol}_{H_2}}{2 \text{ mol}_{NH_3}} \times \frac{1 \text{ L}}{0.08 \text{ g}_{H_2}} = 56250 \text{ L}$$

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| پاسخ تست های<br>کنکور سراسری<br>۱۳۹۸ |   |
| ۲                                    | ۱ |
| ۴                                    | ۲ |
| ۲                                    | ۳ |
| ۲                                    | ۴ |
| ۳                                    | ۵ |
| ۱                                    | ۶ |
| ۴                                    | ۷ |
| ۲                                    | ۸ |



## اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



**تمام پایه ها**

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



**همیشه رایگان**

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد