

## بخش دوم: رد پای گازها در زندگی



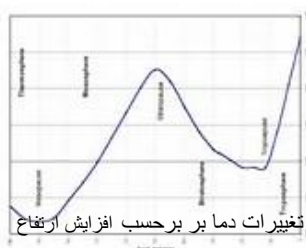
### هوا معجونی ارزشمند

- 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 می‌شود. (فیروزه ای رنگ)
- جرم کل هوا کره  $۵/۳ \times ۱۰^{۱۵}$  تن و نزدیک به  $۱۰^{-۶}$  برابر جرم زمین است و جاذبه زمین مانع از خروج گازهای اتمسفر می‌شود.
- همه مولکول‌ها انرژی گرمایی دارند که سبب جنبش پیوسته و توزیع آن‌ها در سرتاسر هواکره می‌شود.
- اجزای سازنده‌ی هواکره، اتم، مولکول، یون (بیشتر در لایه‌های بالایی در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتر به بالا بر اثر تابش پرتوهای الکترومغناطیس بر مولکول‌ها و اتم‌ها به وجود می‌آید)
- 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 می‌کند اما کاهش فشار و چگالی از نظم خاصی برخوردار است، و نتیجه آن که هوا کره «لایه‌ای» است.



- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است.
- با بررسی تغییرات دما مشخص شد که هواکره دارای ۴ لایه‌ی متفاوت (تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر، تروپوسفر) می‌باشد به طوری که به ترتیب با دور شدن از سطح زمین دمای آن کاهش، افزایش، کاهش، دوباره افزایش می‌یابد. علت تغییرات دما در لایه‌های مختلف این است:
- در استراتوسفر با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد زیرا اوزون موجود در این لایه پرتوهای فرابنفش نور خورشید را جذب می‌کند و ضمن تبدیل شدن به اکسیژن پرتوهای فرو سرخ تولید می‌کند که موجب گرم شدن این لایه می‌شود.

در مزوسفر با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد زیرا در آن پدیده‌ی گرمایی انجام نمی‌شود و با افزایش ارتفاع غلظت هوا کاهش می‌یابد و دما هم کاهش می‌یابد.



- در تروپوسفر با افزایش ارتفاع به علت جذب پرتوهای فرابنفش با طول موج کوتاه دما افزایش می‌یابد.
- 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 برخورد تابش‌های پرنرژی برخی مولکول‌ها شکسته و اتم‌ها و یون‌های مثبت مانند  $He^+$  ,  $O^+$  ,  $H^+$  ,  $N_2^+$  ,  $O_2^+$  ایجاد می‌کنند.
- میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد که اغلب آن‌ها برای ساکنان زمین سودمند و برخی با تولید فرآورده‌های نامطلوب، مضر هستند.
- اولین لایه‌ی هواکره تروپوسفر نامیده می‌شود که از سطح زمین تا ارتفاع ۱۲-۱۰ کیلومتری ادامه دارد، تغییرات آب و هوایی در این لایه اتفاق می‌افتد.
- حدود ۷۵٪ از جرم هواکره، در لایه تروپوسفر قرار دارد.
- در لایه استراتوسفر اوزون، محافظ کره‌ی زمین جای دارد. در مزوسفر هوا بسیار رقیق است و تروپوسفر، 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 همه‌ی 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:

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

• 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:

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

- 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  $0^{\circ}\text{C}$  رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود در دمای  $78^{\circ}\text{C}$  - گاز کربن دی‌اکسید هوا نیز به حالت جامد در می‌آید. با سرد کردن بیشتر تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - 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>2</sub>	دمای جوش: -۱۹۶- بی بو، بی رنگ، بی مزه	واکنش پذیری کم N≡N به هنگام رعد و برق به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شود	برای پرکردن تایر خودروها، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی و برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی گاز	تقطیر جزء به جزء هوای مایع جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.	۷۸/۰۷۹
O <sub>2</sub>	دما جوش: -۱۸۳- بی بو، بی رنگ، بی مزه	اکسیژن، گازی واکنش پذیر است و با اغلب عناصرها و مواد واکنش می‌دهد. یکی از عنصرهای ضروری برای ادامه‌ی زندگی است	تنفس اثرات مطلوب: سوختن و آزاد سازی انرژی شیمیایی در سوخت و سازهای یاخته‌ای و تولیدگرمای لازم برای یخت و یز، و گرم کردن خانه و حرکت خودرو و..... پر کردن کپسول و اتاقک‌های موجود در هواپیما و سفینه‌ها اثرات نامطلوب: فساد مواد غذایی، پوسیدن چوب، فرسایش سنگ و خاک، زنگ زدن وسایل آهنی.	در آبکره، در ساختار مولکول‌های آب در سنگ کره به صورت ترکیب با دیگر عناصرها مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها) هواکره به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.	۲۰/۹۵۲
Ar	دمای جوش: -۱۸۶- رسانای گرمایی کم بی بو، بی رنگ، بی مزه	بی اثر آرگون به معنی تنبل	آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری برش فلزها ساخت لامپ‌های رشته‌ای پر کردن فضای خالی پنجره‌های دو جداره	تقطیر جزء به جزء هوای مایع	۰/۹۲۸
CO <sub>2</sub>	بی رنگ، اندکی مزه و بوی اسیدی		فتوسنتز (برای ساختن کربوهیدرات‌ها) به عنوان سیر حرارتی در اتمسفر (با اثر گلخانه‌ای طبیعی مانع از سرد شدن زمین) یخ خشک اثرات نامطلوب: آلاینده جوی در غلظت‌های بالا	فرآورده ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی تولید شده در سوخت و ساز یاخته‌ای تجزیه‌ی کربنات‌ها	۰/۰۳۸۵
Ne	بی بو، بی رنگ، بی مزه	بی اثر	تهیه لامپ‌های تبلیغاتی	تقطیر جزء به جزء هوای مایع	۰/۰۰۱۸
He	دمای جوش: -۲۶۹- بی بو، بی رنگ، بی مزه	بی اثر	پر کردن بالن‌های هواشناسی، تقریبی و تبلیغاتی در جوشکاری، کپسول غواصی و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری MRI	هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود تقطیر جزء به جزء هوای مایع تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی (شامل ۷ درصد)	۰/۰۰۰۵
Kr	بی بو، بی رنگ، بی مزه	ترکیباتی را با فلونور ساخته است.	لامپهای فلورسنت (رنگ سبز روشن) فلاشهای عکاسی که به عکس برداری سریع نیاز دارد	تقطیر جزء به جزء هوای مایع	۰/۰۰۰۱
Xe	زنون گازی است بی رنگ، بی بو، بسیار سنگین	معنی غریب با اکسیژن و فلونور ترکیباتی تولید می‌کند	در وسایل تولید نور از قبیل لامپهای باکتری‌کش، لامپهای الکترونی، لامپهای چرخان، فلاش‌های عکاسی و لامپهایی که برای تحریک لیزرهای سرخ تولیدکننده نور هم‌نوسان، به کار می‌روند	به صورت تجاری از باقیمانده‌های هوای مایع استخراج می‌کنند بطور طبیعی از چشمه‌های معدنی خارج می‌شود	بسیار ناچیز

۱. با توجه به شکل زیر که جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهد، در ارتباط با گازهای جدا شده در حالت (۱) و (۲) چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

(آ) گاز جدا شده در حالت (۱) تک‌اتمی بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(ب) از گاز جدا شده در حالت (۲) در پر کردن بالون‌های هواشناسی استفاده می‌شود.

(پ) گاز جدا شده در حالت (۱) حدود ۷۸٪ جرم گازهای سازنده‌ی هوای خشک و پاک را تشکیل می‌دهد.

(ت) مدل فضاپرن‌کن گاز جدا شده در حالت (۲) با ترکیبی که حدود یک درصد هوای آزاد را تشکیل می‌دهد، مشابه می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲. کدام گزینه در مورد گاز نیتروژن نادرست است؟

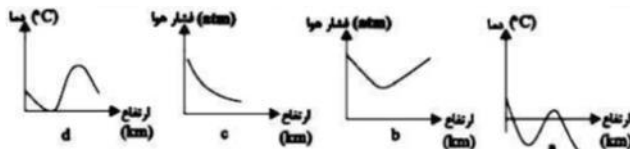
(۱) همواره در خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه MRI کاربرد دارد.

(۲) در دمای  $-195^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$  به صورت گاز یافت می‌شود.

(۳) در بسته بندی مواد خوراکی کاربرد دارد.

(۴) برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی به کار برده می‌شود.

۳. در کدام یک از نمودارهای زیر فشار و دمای هواکره برحسب فاصله از سطح زمین به طور کیفی و به درستی رسم شده است؟



۱) a و b (۲) c و a (۳) b و d (۴) c و d

۴. کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) آب و هوا نتیجه‌ی برهم کنش میان زمین، هواکره، آب و خورشید است.

(۲) تنها گیاهان می‌توانند نیتروژن هوا را در خاک تثبیت کنند.

(۳) از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت مانده است.

(۴) هلیوم، آرگون، کریپتون و زنون به گازهای کمیاب معروف هستند.

۵. در کدام گزینه تعداد بیش‌تری از کلماتی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، نادرست هستند؟

(۱) حدود  $\frac{3}{4}$  حجم هواکره را تروپوسفر تشکیل داده است.

(۲) انبیب و وسیله‌ای برای گرم کردن مخلوط‌ها و جمع آوری و هدایت بخارهای حاصل است.

(۳) آرگون گازی بی بو و غیرسمی است که در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با خلوص کمی تهیه می‌شود.

(۴) در دمای  $-78^{\circ}\text{C}$ ، گاز کربن دی اکسید به شکل مایع در می‌آید و نقطه‌ی جوش گاز نیتروژن کم‌تر از هلیوم است.

۶. چه تعداد از موارد زیر، جمله‌ی «همه‌ی ...» را به درستی تکمیل می‌کنند؟

(الف) گازهای نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم.

(ب) واکنش‌های شیمیایی که در هواکره انجام می‌شود، برای ما مفید هستند.

(پ) فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(ت) رطوبت موجود در هوا، به طور یکنواخت در مکان‌های مختلف پخش شده است.

۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷. کدام گزینه در مورد هواکره نادرست است؟

(۱) با افزایش ارتفاع، درصد حجمی گاز اکسیژن به طور چشمگیری کاهش می‌یابد.

- ۲) در لایه های بالاتر هواکره، شمار مولکول های هوا کم و در نتیجه تعداد برخوردها و فشار هوا، کاهش می یابد.
- ۳) با افزایش تدریجی ارتفاع، نخست دما کاهش، سپس افزایش و دوباره کاهش می یابد.
- ۴) هنگامی که یک بادکنک در هواکره به سمت بالا می رود، حجم آن افزایش می یابد.
۸. فرض کنید در لایه ای از زمین به نام مزوسفر، به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دما  $3/75^{\circ}\text{C}$  کاهش می یابد. اگر در محل شروع این لایه، دما  $280\text{K}$  و در انتهای این لایه دما  $186\text{K}$  باشد، ارتفاع این لایه تقریباً چند کیلومتر است؟
- ۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰
۹. کدام گزینه در مورد هواکره زمین صحیح نیست؟
- ۱) مخلوطی از گازهای گوناگون است و تا فاصله ی  $500$  کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.
- ۲) انرژی گرمایی مولکول های تشکیل دهنده ی آن سبب می شود تا آن ها پیوسته در حال جنبش باشند.
- ۳) اگر زمین را به سیب تشبیه کنیم، ضخامت هواکره نسبت به زمین به نازکی پوست سیب می ماند.
- ۴) حدود  $90$  درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
۱۰. کدام یک از مطالب زیر در مورد هلیوم درست است؟
- ۱) هلیوم موجود در هوا کره، کیفیت مناسبی برای جداسازی ندارد.
- ۲) بخشی از هلیوم به دست آمده از پتروشیمی شیراز در کپسول های غواصی استفاده می شود.
- ۳) هلیوم موجود در گاز طبیعی در پالایشگاه اهواز در هوا می سوزد و فرآورده ی سوختن آن وارد هوا کره می شود.
- ۴) گاز هلیوم مانند آرگون و برخلاف کلر، یک گاز بی رنگ است.
۱۱. کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
- ۱) ریختن هوای مایع روی پوست دست، خطرناک است.
- ۲) نقطه ی جوش هلیوم، کم تر از  $5^{\circ}\text{C}$  با صفر کلوین تفاوت دارد.
- ۳) کاهش دمای اجزای سازنده ی هوای مایع تا  $-80^{\circ}\text{C}$ ، سبب کاهش برخورد بین آنها می شود.
- ۴) از طریق تقطیر جزء به جزء هوای مایع می توان ایزوتوپ های نیتروژن را از هم جدا کرد.
۱۲. چه تعداد از مطالب زیر درست است؟
- آ) در حدود  $21$  درصد جرم هوا کره را گاز اکسیژن تشکیل می دهد.
- ب) آرگون و هلیوم فراوان ترین گازهای نجیب هوا کره هستند.
- پ) بررسی های دانشمندان نشان می دهد که از  $200$  میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده ی هوا کره تقریباً ثابت مانده است.
- ت) میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.
- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳. چه تعداد از مطالب زیر در مورد هلیوم درست است؟
- آ) در بین گازهای نجیب، رتبه ی دوم را از نظر چگالی پایین دارد.
- ب) کم ترین نقطه ی جوش را در بین گازهای نجیب دارد.
- پ) یکی از گازهای تشکیل دهنده ی سحابی هاست.
- ت) در جوشکاری، کپسول غواصی و دستگاه های تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.
- ث) حدود  $7$  درصد حجمی هوای طبیعی را تشکیل می دهد.
- ۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
۱۴. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد تشکیل هوای مایع و تقطیر جزء به جزء آن درست است؟
- آ) برای تشکیل هوای مایع، نخست هوا را از صافی هایی عبور می دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.

(ب) اساس جداسازی اجزای هواکره در روش تقطیر جزء به جزء تفاوت چگالی آن هاست.

(پ) سه گاز عمده‌ی تشکیل دهنده‌ی هواکره، به ترتیب از فراوانی بیش تر به کم تر، از برج تقطیر خارج می‌شوند.

(ت) پس از جداسازی رطوبت هوا در دمای  $0^{\circ}\text{C}$ ، با کاهش دما تا  $-78^{\circ}\text{C}$ ، گاز کربن دی اکسید به حالت مایع در می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. اگر به ازای هر ۲ کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه‌ی تروپوسفر، فشار هوا تقریباً به ۸۰٪ مقدار اولیه‌ی خود برسد، در ارتفاعی که فشار هوا  $0.5\text{atm}$  است، دما چند کلوین است؟ (دمای سطح زمین را  $11^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید.)

۲۲۴ (۱) ۲۳۶ (۲) ۲۴۸ (۳) ۲۵۲ (۴)

۱۶. چه تعداد از موارد زیر در مورد سومین گاز تشکیل دهنده‌ی هواکره از لحاظ درصد حجمی، صحیح نیست؟

(الف) گازی بی رنگ، بی بو و سمی است.

(ب) واکنش پذیری ناچیزی دارد و جزء گازهای نجیب محسوب می‌شود.

(پ) به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزها و همچنین در ساخت لامپ های رشته‌ای به کار می‌رود.

(ت) به دلیل این که نقطه‌ی جوشش نزدیک گاز اکسیژن است، نمی‌توان آن را از هوای مایع با درصد خلوص بالا جداسازی کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. چند مورد از عبارات های زیر درست هستند؟

(الف) در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلوگرم، دما در حدود  $6^{\circ}\text{C}$  کاهش می‌یابد.

(ب) برای محاسبه‌ی دما بر حسب کلوین باید دمای سلسیوس را با ۲۳۷ جمع کنیم.

(پ) از ۲۰۰ میلیون سال قبل تاکنون، نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت است.

(ت) فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره هلیوم است که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸. کدام یک از کاربردهای زیر به طور نادرست بیان شده است؟

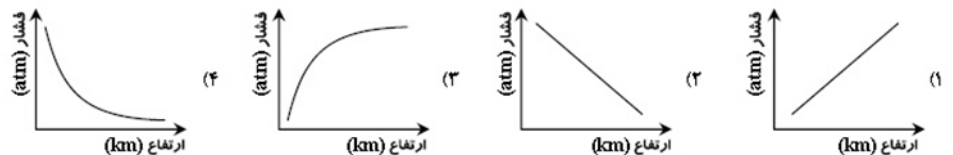
(۱) هلیوم: خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری MRI

(۲) آرگون: ساخت لامپ های رشته ای

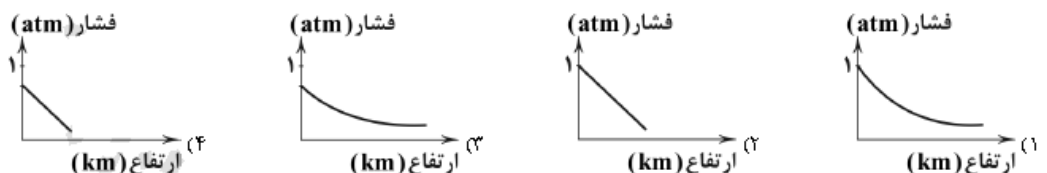
(۳) نیتروژن: نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی

(۴) کربن دی اکسید: سرماسازی برای انجماد مواد غذایی

۱۹. کدام نمودار تغییرات فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۰. نمودار فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع از سطح زمین در کدام گزینه به درستی نمایش داده شده است؟



۲۱. چه تعداد از موارد زیر، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند «گاز. ... دارای. .. می باشد.»

آ) نیتروژن - بیشترین مقدار فراوانی در لایه تروپوسفر

ب) آرگون نسبت به سایر اجزا - کمترین مقدار فراوانی در لایه تروپوسفر

پ) آرگون - رنگ آبی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ کدام

۲۲. کدام گزینه درباره ی هلیوم نادرست است؟

۱) سبک ترین گاز نجیب است و هوای مایعی که در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - تشکیل می شود، فاقد این عنصر می باشد.

۲) منابع هوایی آن از منابع زمینی سرشارترند و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب تر است.

۳) همانند آرگون برای جوشکاری مورد استفاده قرار می گیرد.

۴) جزء دسته ی گازهای کمیاب قرار دارد.

۲۳. کدام مورد از جملات زیر در مورد اتمسفر کره ی زمین نادرست است؟

۱) در میان سیاره های سامانه خورشیدی، تنها زمین، دارای اتمسفر می باشد.

۲) اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ی ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

۳) اتمسفر زمین ساکنان آن را از پرتوهای خطرناک کیهانی محافظت می کند.

۴) اتمسفر زمین در توزیع آب در سرتاسر سیاره ی زمین نقش دارد.

۲۴. برای جداسازی اجزای هواکره، هوا را تحت فشار تا دمای  $200^{\circ}\text{C}$  - سرد می کنند تا هوای مایع به دست آید. در میان مواد اشاره شده ی زیر،



چند مورد نمی تواند در این مخلوط به حالت مایع وجود داشته باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵. هواپیمای A در فاصله ی ۱۰ کیلومتری و هواپیمای B در فاصله ی ۵ کیلومتری از سطح زمین در حال پروازند. اگر دما در سطح زمین  $11^{\circ}\text{C}$

می باشد، نسبت دمای هوای اطراف هواپیمای A نسبت به هوای اطراف هواپیمای B ( برحسب سانتی گراد) تقریباً کدام است؟

۱ (۱)  $5/14$  ۲ (۲)  $2/58$  ۳ (۳)  $0/38$  ۴ (۴)  $0/78$

۲۶. چند مورد از مطالب زیر، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کنند؟ در لایه ی تروپوسفر. ..

آ) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما حدود  $6^{\circ}\text{C}$  افت می کند.

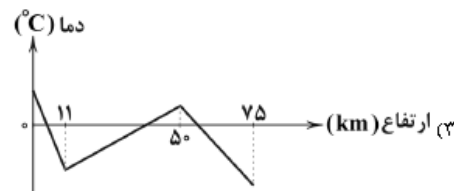
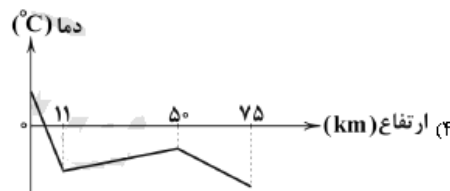
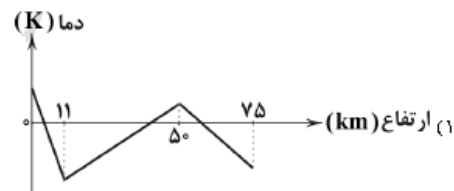
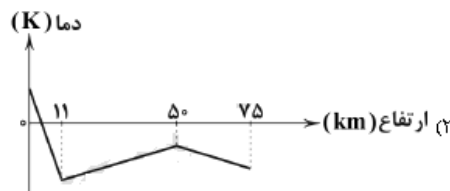
ب) دما در دورترین نقطه نسبت به سطح زمین حدود  $218^{\circ}\text{C}$  است.

پ) با افزایش ارتفاع، فشار هوا افزایش می یابد.

ت) حدود  $75\%$  از جرم هوا کره وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷. کدام گزینه از نمودارهای زیر، تغییرات دما برحسب ارتفاع از سطح زمین را به درستی نشان می دهد؟





۲۸. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) میان گازهای هوا، واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد که تمامی آن ها برای ساکنان این سیاره سودمند هستند.

ب) جاذبه ی زمین، گازهای موجود در اتمسفر آن را پیرامون خود نگه می دارد و مانع از خروج آن ها از اتمسفر می شود.

پ) برهم کنش میان مولکول های گازهای موجود در اتمسفر زمین، سبب می شود تا پیوسته آن ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

ت) با توجه به امتداد چند صد کیلومتری اتمسفر از سطح زمین، می توان گفت ما در کف اقیانوسی از مولکول های گازی زندگی می کنیم.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹. چه تعداد از موارد زیر جزء کاربردهای گاز نیتروژن محسوب می شود؟

\* در بسته بندی مواد غذایی \* پرکردن تایر خودروها

\* نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی \* پر کردن کپسول های غواصی

\* در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

۳۰. با حرکت از سطح زمین تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری از آن، چه تعداد از موارد زیر رخ می دهد؟  
آ) دما به طور پیوسته کاهش می یابد.

ب) شمار کل ذره ها در نمونه ی یک لیتری از هوا به طور پیوسته کاهش می یابد.

پ) فراوانی یون های گازی به تدریج افزایش می یابد.

ت) چگالی هوا به طور پیوسته کاهش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱. اگر یک نمونه هوای مایع را وارد برج تقطیر کنیم، به ترتیب گازهای ..... و ..... جدا می شوند. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) Ar, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> ۲) N<sub>2</sub>, Ar, O<sub>2</sub> ۳) O<sub>2</sub>, Ar, N<sub>2</sub> ۴) Ar, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>

۳۲. شخصی در هر دقیقه ۱۶ بار نفس می کشد و هر بار ۰/۵ لیتر هوای پاک و خشک را وارد شش های خود می کند. اگر این شخص در یک شبانه روز، ۷۵۰ لیتر اکسیژن مصرف کند، درصد حجمی اکسیژن در هوای بازدم آن به تقریب کدام است؟ (از حجم اکسیژن مصرفی در هوای بازدم صرف نظر کنید.)

۱) ۶/۵ (۲) ۹/۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۴/۵

۳۳. چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

\* تغییرات آب و هوایی در فاصله ۱۲ - ۱۰ کیلومتری از سطح زمین (لایه تروپوسفر) اتفاق می افتد.

\* در بسته بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده می شود.

\* حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

\* رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

\* بر اساس روش واریسی برای موازنه اغلب به ترکیبی ضریب ۱ می دهند که دارای بیشترین تعداد اتم است؛

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

۳۴. کدام گزینه نادرست است؟

۱. هلیوم در کره‌ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود و مقدار بیشتر آن در لایه‌های زیرین پوسته‌ی زمین وجود دارد.
۲. حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد که از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
۳. بخش عمده‌ی هواکره را نیتروژن و بخار آب تشکیل می‌دهد و هوا منبع غنی برای تهیه‌ی آنها می‌باشد.
۴. آرگون گازی غیرسمی است. واژه‌ی آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.
۳۵. کدام گزینه به ترتیب مراحل تقطیر جزء به جزء هوای مایع را به درستی نشان می‌دهد؟

الف) کاهش دما و به دست آوردن هوای مایع

ب) جداسازی رطوبت هوا

پ) عبور هوا از صافی جهت جداسازی گرد و غبار

ت) جداسازی کربن دی‌اکسید

ث) عبور هوای مایع از ستون تقطیر و جداسازی گازهای سازنده

۱) الف - ت - پ - ب - ث      ۲) پ - ت - الف - ب - ث      ۳) الف - ب - ت - پ - ث      ۴) پ - ب - ت - الف - ث

۳۶. در پر کردن تایر خودرو، در شرایط دما و فشار یکسان، اگر به جای هوا از نیتروژن استفاده شود، کدام تغییر روی می‌دهد؟

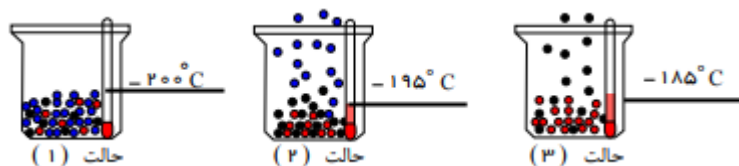
۱. درصد جرمی اکسیژن به صفر می‌رسد.

۲. مقدار بخار آب تغییری نمی‌کند.

۳. طول عمر لاستیک افزایش می‌یابد.

۴. جرم گاز درون تایر افزایش می‌یابد.

۳۷. با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به جدا شدن گازهای مختلف از هوای مایع است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف) گاز هلیوم در هیچ کدام از ظرف‌های نشان داده شده در شکل، حضور ندارد.

ب) در دمای  $200^{\circ}\text{C}$ ، همه‌ی مواد داخل ظرف، مایع است.

پ) در دمای  $195^{\circ}\text{C}$ ، گاز آرگون از هوای مایع جدا می‌شود.

ت) در دمای  $185^{\circ}\text{C}$ ، گاز اکسیژن از هوای مایع خارج می‌شود.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳۸. با افزایش ارتفاع در هواکره، روند تغییرات دما ... می‌باشد و دما ابتدا ... می‌یابد، در حالی که روند تغییرات فشار ... بوده و ..... می‌یابد.

۱. منظم - افزایش - منظم - کاهش

۲. منظم - کاهش - نامنظم - کاهش

۳. نامنظم - کاهش - نامنظم - کاهش

۴. نامنظم - کاهش - منظم - کاهش

۳۹. چه تعداد از عبارتهای زیر جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟ «با افزایش ارتفاع در هوا کره ..... ، ..... می‌یابد.»

الف) فشار هوا - همواره کاهش

ب) تعداد ذره‌ها در واحد حجم - کاهش

پ) تعداد ذرات باردار - افزایش

ت) دما - همواره افزایش

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۴۰. چند مورد از عبارتهای زیر درباره‌ی هوای مایع، درست است؟

الف) مخلوطی از چند مایع مختلف است.

ب) گازهای خارج شده در هنگام تقطیر هوای مایع به ترتیب نیتروژن، اکسیژن و آرگون هستند.

پ) از آخرین گاز خارج شده می‌توان در صنعت جوشکاری استفاده کرد.

ت) تهیه‌ی اکسیژن ۱۰۰ درصد خالص در اثر تقطیر هوای مایع دشوار است و عملاً امکان‌پذیر نیست.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

### ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

- 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 (خورده‌گی): 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 لایه های زیرین محافظت می‌کند. (اکسید آلومینیم) به همین دلیل از آلومینیم برای ساختن در و پنجره و کابل برق استفاده می‌شود.

- اکسید های آهن شامل آهن (II) اکسید (فرو اکسید)، آهن(III) اکسید (فریک اکسید)  
اگر آهن(III) اکسید به صورت  $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$  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 نمی‌یابد.
- واکنش پذیری فلزات با اکسیژن در جدول دوره ای از بالا به پایین افزایش و از چپ به راست کاهش می‌یابد به گونه‌ای که در هر دوره شدت واکنش پذیری فلزات قلیایی، بیشتر از بقیه عناصر است.
- برای مقایسه واکنش پذیری فلزات می‌توان آن‌ها 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 می‌توان 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 می‌کنند، به طوری که رشته درونی آنها از فولاد و روکش آن‌ها 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 می‌کنند.

فرمول شیمیایی	نام نمک	رنگ نمک
$FeCl_2$	آهن (II) کلرید	سبز
$FeCl_3$	آهن(III) کلرید	نارنجی
$CuCl$	مس (I) کلرید	سبز
$CuCl_2$	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 می‌شوند.

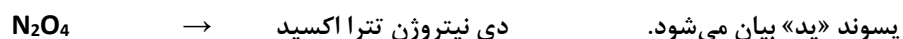


- اکسیدهای نافلزی: به حالت گاز (در هوا کره) یا جامد یافت می‌شوند، و جزء ترکیبات کووالانسی و یا مولکولی به شمار می‌روند.

#### نام گذاری فرمول های مولکولی

به دو روش انجام می‌شود:

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



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 می‌کنند:

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	VI	V	IV	III	IIIV	XI	X

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

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

(ب) روش دوم با استفاده از عدد اکسایش (ظرفیت اتم مرکزی)  $\text{CO}$  کربن (II) اکسید  $\text{CO}_2$  کربن (VI) اکسید

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

### اکسیدها در فراورده‌های سوختن

- اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای تشکیل دهنده هواکره است که زندگی روی زمین، به وجود آن گره خورده است.
- در آب کره، در ساختار مولکول‌های آب و در سنگ کره به صورت ترکیب با دیگر عناصرها وجود دارد.
- اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها نیز یافت می‌شود.
- هواکره به طور عمده به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.
- به دلیل کاهش فشار اکسیژن در ارتفاعات، کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند.
- 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 سوختن و سازهای یاخته‌ای 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 می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور و یا حتی تولید صوت می‌شود.
- زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$  بخار آب، مقدار زیادی انرژی تولید می‌کند. نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب  $\rightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ
- نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های 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 می‌شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب تولید می‌گردد. رنگ آبی شعله نشان دهنده سوختن کامل است.
- اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر، فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود 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 می‌سوزد و به  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌شود  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$

- 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، بی بو 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.

### رفتارهای اکسید فلزی و نافلزی

- 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):

- ا. 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.
- ب. برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
- ج. 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:

ا. آثار جبران ناپذیری بر جنگل‌ها، باغ‌های میوه و زندگی آبزیان دارد؛ زیرا تغییر میزان خاصیت اسیدی آب به بافت‌های جانداران آسیب می‌زند.

ب. آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

ج. گاهی خاصیت اسیدی باران باعث خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می‌شود.

د. 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.

- 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.

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

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

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



- ۴۱. کدام ترکیب های زیر جزو فرآورده های واکنش سوختن زغال سنگ هستند؟

(آ SO<sub>2</sub> ب CO<sub>2</sub> پ SO<sub>3</sub> ت) بخار آب (ث NO ج) NO<sub>2</sub>

(۱) «ب»، «پ» و «ت» (۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۳) «ب»، «ت» و «ث» (۴) «ب»، «ت» و «ج»

۴۲. تمام موارد زیر درست هستند به جز.....

(۱) کربن مونوکسید گازی بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است که چگالی آن از هوا کمتر می باشد.

(۲) میل ترکیبی هموگلوبین با کربن مونوکسید، بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(۳) تمام فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می سوزند.

(۴) زنگ زرد شعله نشان دهنده سوختن ناقص و رنگ آبی نشان دهنده صحت وسیله گازسوز است.

۴۳. کدام توضیح با نام مقابل آن مطابقت ندارد؟

(۱) این گاز، باعث مسمومیت شده و سامانه عصبی را فلج می کند: کربن مونوکسید

(۲) سبک ترین گاز نجیب که بی رنگ، بی بو و بی مزه است: هلیم

(۳) محیط بی اثر در جوشکاری، برش فلزات و ساخت لامپ های رشته ای: آرگون

۴) در ساختار همه مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها یافت می شود: نیتروژن

۴۴. در متن زیر چه تعداد اشتباه وجود دارد؟

«زنگ زدن آهن واکنش فیزیکی معروفی است که بارها آن را مشاهده کرده اید. زنگ زدن آهن، یک واکنش سوختن است که در آن آهن با اکسیژن در هوای خشک واکنش داده و زنگ آهن سرخ رنگ تشکیل می دهد. این زنگار متراکم است و تا نابودی کامل فلز پیش می رود.»

۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۵. از دو سنگ معدن بوکسیت و هماتیت دو فلز پر کاربرد استخراج می شود. در مورد این دو فلز چه تعداد از مطالب زیر صحیح می باشد؟  
(آ) آهن در سنگ معدن هماتیت، به صورت زنگ آهن قرار گرفته است.

(ب) یون فلز موجود در هماتیت که نسبت به حالت خنثی ۳ الکترون از دست داده، همان یونی است که در رسوب قهوه ای حاصل از چکه ی شیر منزل ایجاد می شود.

(ج) در واکنش با محلول اسید، فلز موجود در هماتیت واکنش پذیری بیش تری را نسبت به فلز موجود در بوکسیت از خود نشان می دهد.

(د) زنگ آهن دارای ساختاری متراکم و پایدار اما اکسید فلز حاصل از سنگ معدن بوکسیت، دارای ساختاری متخلخل و نفوذپذیر است.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶. چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

(آ) برخی از فلزها مانند منیزیم، می سوزند، اما فلزهایی مانند آهن، هرگز شعله ور نمی شوند.

(ب) رنگ شعله ی حاصل از سوختن گوگرد و سدیم به ترتیب، آبی و زرد رنگ است.

(ج) رنگ زرد شعله ی اجاق گاز یا بخاری، می تواند نشان دهنده ی واکنش سوختن ناقص باشد.

(د) در سوختن زغال سنگ، علاوه بر بخار آب و گاز کربن دی اکسید، گاز گوگرد دی اکسید نیز تولید می شود.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷. چه تعداد از عبارت های زیر، توصیفی نادرست از گاز کربن مونوکسید است؟

« بی بو – چگالی اندکی بیش تر از هوا – از کربن دی اکسید پایدارتر – قابلیت انتشار کم – میل ترکیبی آن با هموگلوبین ۲۰ برابر بیش تر از اکسیژن – قابلیت سوختن »

۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۴۸. از سوختن ناقص یک سوخت فسیلی، مقداری از گازهای کربن مونوکسید و کربن دی اکسید و بخار آب حاصل شده است. به طریقی گاز کربن مونوکسید تولید شده را کاملاً جمع آوری می کنیم تا در شرایط مناسب دوباره آن را بسوزانیم. اگر در نهایت مقدار ۸۸۰ گرم گاز کربن دی اکسید از واکنش کامل گاز CO با ۱۰ مول گاز اکسیژن به دست آید، مقدار کربن مونوکسیدی که از سوختن ناقص سوخت فسیلی تولید شده، بر حسب گرم

چه مقدار است؟ ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : O = ۱۶ و C = ۱۲ و H = ۱)

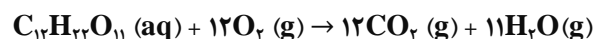
۱) ۲۰ (۲) ۵۶۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۸۰

۴۹. فرض کنید انرژی مورد نیاز برای زنده ماندن یک موجود جاندار تنها از طریق آزاد شدن انرژی در واکنش سوختن ساکارز ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )

تأمین شود. اگر این موجود در هر بار عملیات تنفس مقدار ۰/۰۱۲ مول گاز اکسیژن جذب و مقدار ۰/۰۵۲۸ گرم گاز کربن دی اکسید و ۰/۰۱۹۸ گرم بخار آب تولید کند و این جاندار در هر دقیقه ۷ مرتبه تنفس انجام دهد، مقدار ساکارزی که می تواند انرژی مورد نیاز بدن این جاندار را برای یک

شبهانه روز تأمین کند، تقریباً چند گرم است؟

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



۱) ۵۳۸/۳ (۲) ۵۳۸۳ (۳) ۳۴۴/۷ (۴) ۳۴۴۷

۵۰. در سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن، کدام مورد به طور عمده وجود ندارد؟

۱)  $\text{SO}_2$  (۲)  $\text{CO}_2$  (۳) بخار آب (۴)  $\text{NO}_2$

۵۱. در کدام گزینه، تمام موارد جزو تغییرهای شیمیایی هستند؟

۱) سوختن کاغذ، سیاه شدن فلز سدیم در معرض هوا، غلیظ شدن محلول آب نمک در هوای گرم



۲) ترش شدن شیر، پختن مواد غذایی، تقطیر نفت خام

۳) زنگ زدن آهن، هضم غذا، تنفس

۴) زرد شدن برگ درختان، تشکیل لایه‌ی سفیدرنگ بر روی فلز منیزیم، تولید نبات از محلول غلیظ شکر

۵۲. سوختن، یک فرایند ..... است که در آن، یک ماده با ..... به سرعت واکنش می‌دهد و ..... انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

۱) شیمیایی - اکسیژن - بخشی از ۲) شیمیایی - اکسیژن - تمام

۳) فیزیکی - هوا - بخشی از ۴) فیزیکی - هوا - تمام

۵۳. چه تعداد از تغییرهای زیر جزو تغییرهای فیزیکی طبقه بندی می‌شوند؟

آ) زرد شدن برگ درختان (ب) سوختن و ساز یاخته‌ای

پ) ترکیب هموگلوبین خون با گاز CO (ت) سوختن ناقص کربن

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۴. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد کربن مونوکسید و کربن دی اکسید درست است؟

آ) گاز سمی کربن مونوکسید، پایدارتر از کربن دی اکسید است و به همین علت، انتشار آن در محیط موجب مرگ می‌شود.

ب) اگر یک وسیله ی گازسوز با شعله ی زرد رنگ بسوزد، نشان دهنده ی سوختن ناقص و تولید کربن مونوکسید است.

پ) نوع اکسیدهای کربن (CO و CO<sub>2</sub>) در واکنش سوختن سوخت های فسیلی به کیفیت (درصد خلوص) اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

ت) کربن مونوکسید گازی بی رنگ و بی بو است و با هیچ ابزاری نمی توان حضور آن را در محیط تشخیص داد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۵. نام یا فرمول چند ماده داده شده زیر صحیح می‌باشد.

آ: آهن (II) اکسید FeO<sub>2</sub> ب: منیزیم اکسید MgO ج: سدیم اکسید Na<sub>2</sub>O د: مس (I) اکسید Cu<sub>2</sub>O ه: مس (II) اکسید CuO<sub>2</sub>

۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

۵۶. فلز .....مانند فلز ..... دو نوع کاتیون می‌دهد.

۱) Fe-Cr ۲) Mg-Cu ۳) Na-Au ۴) Cu-Na

۵۷. در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

۱) گوگرد تترافلوئورید ۲) نیتروژن تری فلئورید ۳) گوگرد تری اکسید ۴) کربن دی سولفید

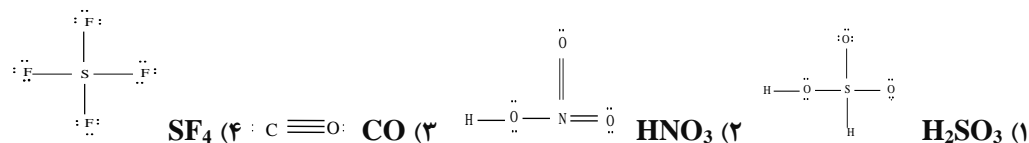
۵۸. در کدام دو مولکول، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

۱) PCl<sub>3</sub>, ClF<sub>3</sub> ۲) COCl<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>Cl ۳) SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, COCl<sub>2</sub> ۴) SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>Cl

۵۹. مولکول گوگرد دی اکسید در مجموع چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۶۰. کدام ساختار لوئیس درست است؟



۶۱. تعداد قلمرو ناپیوندی بر روی اتم مرکزی و نسبت قلمرو پیوندی به ناپیوندی در کدام گزینه به ترتیب برابر ۱ و  $\frac{4}{13}$  است؟

۱) HCN ۲) SF<sub>4</sub> ۳) XeF<sub>4</sub> ۴) NO<sub>2</sub>

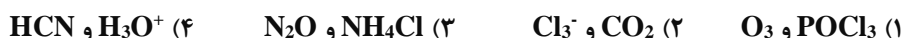
۶۲. در کدام ذره تعداد جفت‌های ناپیوندی لایه‌ی والانس اتم‌ها، سه برابر تعداد جفت‌های پیوندی نیست؟



۶۳. نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار لوویس کدام گزینه کم‌تر است؟



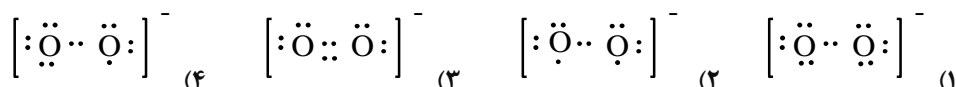
۶۴. در کدام دو گونه تعداد پیوندهای کوالانسی با رعایت قاعده‌ی هشتایی یکسان است؟



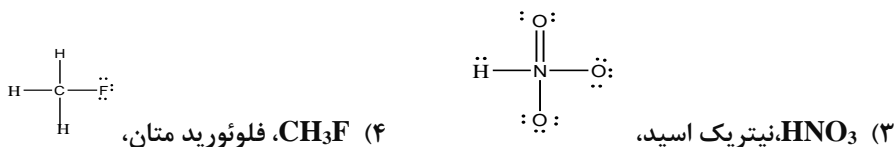
۶۵. در مورد کدام ترکیب، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی از شمار جفت الکترون‌های پیوندی بیش‌تر است؟



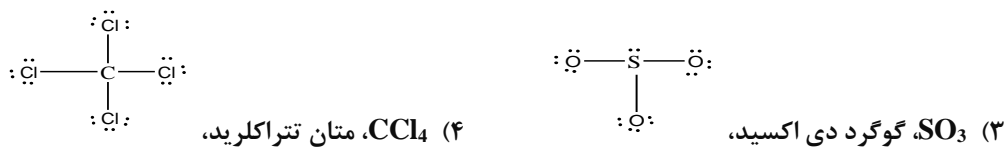
۶۶. آرایش الکترون-نقطه‌ای آنیون در KO<sub>2</sub> کدام است؟



۶۷. نام کدام ترکیب درست است و ساختار لوئیس آن نادرست رسم شده است؟



۶۸. نام و ساختار لوئیس کدام مولکول به طور کامل درست است؟



۶۹. تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌های شرکت کننده در کدام مولکول بیش‌تر است؟



۷۰. با توجه به ساختار لوویس  $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \diagup \\ \text{O}=\text{M} \\ \diagdown \\ \text{:O:} \end{array}$ ، اتم M متعلق به کدام گروه است و در لایه‌ی ظرفیت خود چند الکترون و در میان آنها چند الکترون جفت شده در اوربیتال‌ها جای دارند؟



۷۱. چند عبارت درست است.

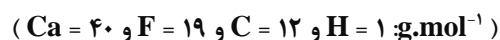
- (أ) همه‌ی فلزات در اثر زنگ زدن لایه‌ی درونی آنها نیز زنگ می‌زند.  
 (ب) واکنش پذیری سه فلز Al, Zn, Fe به صورت Al > Zn > Fe می‌باشد.  
 (ت) برای آهن دو یون Fe<sup>2+</sup> و Fe<sup>3+</sup> مشاهده شده است.  
 (ث) چگالی فلزی که روکش کابل‌های برق می‌شود، کمتر از آهن است.



۷۲. کدام عبارت درست است:

۱. فلز آلومینیوم بصورت ترکیب بوکسیت به همراه ناخالصی یافت می‌شود.
۲. اغلب فلزات در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.
۳. نسبت کاتیون هماتیت به کاتیون بوکسیت یک به یک است.
۴. زنگ زدن آهن یک واکنش سوختن محسوب می‌شود.

۷۳. در کدام گزینه نسبت بیان شده، مقدار بیش تری دارد؟



- (۱) تعداد پیوندهای اشتراکی هر مولکول آمونیاک به تعداد الکترون‌های به اشتراک گذاشته شده در هر مولکول از گازی که خاصیت گندزدایی و رنگ بری دارد.
  - (۲) تعداد الکترون‌های نمایش داده شده در ساختار الکترون نقطه‌ای اتم فلورین به تعداد الکترون‌های به اشتراک گذاشته شده در هر مولکول HCL
  - (۳) تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل پیوند یونی ترکیب MgO به تعداد الکترون‌های پیوند کووالانسی در یک مولکول گاز اکسیژن.
  - (۴) جرم مولی گاز متان به جرم مولی ترکیب یونی کلسیم فلورید.
۷۴. در مولکول ... .. مولکول ... .. اتم مرکزی ... .. الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در این مولکول برابر با ... .. می‌باشد.

(۱) SO<sub>2</sub>، همانند، H<sub>2</sub>O، دارای، سه (۲) HCN، برخلاف، CS<sub>2</sub>، فاقد، چهار

(۳) CO<sub>2</sub>، برخلاف، SO<sub>2</sub>، فاقد، یک (۴) O<sub>2</sub>، همانند، SO<sub>2</sub>، دارای، سه

۷۵. در واکنش موازنه شده سوختن کربن مونوکسید و تبدیل آن به کربن دی‌اکسید، مجموع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - افزایش

(۳) بدون تغییر - بدون تغییر (۴) کاهش - کاهش

۷۶. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) نمایش درست ساختار لوویس مولکول HCN به صورت H - C ≡ N است.

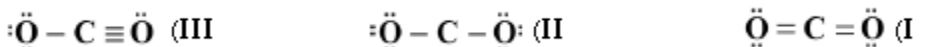
(ب) در هواکره منظور از آلاینده‌ی اکسیدهای نیتروژن، دو ترکیب NO و NO<sub>2</sub> است که در هیچ کدام اتم‌های N قاعده‌ی هشت تایی را رعایت نکرده‌اند.

(پ) آهک یک ترکیب یونی است که محلول آن در آب مانند شربت معده خاصیت بازی دارد.

(ت) اکسیدهای عناصر جامد گروه (۱) در آب خاصیت بازی داشته و کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷. با توجه به ساختارهای پیشنهادشده برای کربن دی‌اکسید که در زیر آمده است، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



(آ) در بین این ساختارها، فقط ساختار (I) می‌تواند نمایش درستی از ساختار لوویس کربن دی‌اکسید باشد.

(ب) ساختار (II) به دلیل عدم رعایت قاعده ی هشت تایی برای اتم مرکزی، دارای اشکال است.

(پ) ساختار (III) به دلیل تقدم داده شدن پیوند سه گانه بر دوگانه مورد قبول نیست.

(ت) علاوه بر این ساختارها، دو ساختار فرضی دیگر نیز می‌توان برای کربن دی‌اکسید در نظر گرفت.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۷۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آهک، بزرگ تر از همین نسبت در ترکیب اصلی بوکسیت است.

(ب) به طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای اسیدی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای بازی می‌نامند.

(پ) اگر یک تکه کاغذ pH را به محلول آب آهک آغشته کنیم، به رنگ قرمز در می‌آید.

ت) pH محلول ها در دمای اتاق، گستره های از یک تا ۱۴ را در بر می گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

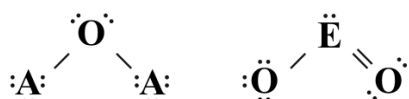
۷۹. هر کدام از گونه های  $YCl_4^+$  و  $XCl_4^-$  دارای چهار پیوند یگانه اند و اتم مرکزی آن ها فاقد الکترون ناپیوندی است. X و Y به ترتیب از راست به چپ کدام یک از عنصرهای زیر می توانند باشند؟

۱ (۱) N-I ۲ (۲) Al-P ۳ (۳) P-Al ۴ (۴) I-N

۸۰. شمار پیوندهای موجود در ساختار لوویس  $CH_2O$  با شمار جفت الکترون های ناپیوندی چه تعداد از گونه های زیر برابر است؟

۱ (۱)  $CO_2$  \*  $SiCl_4$  \*  $SOCl_2$  \*  $SO_2$  \*  $CS_2$   
۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱. اگر ساختار لوویس اکسیدهای نافلز A و E به صورت زیر باشد، چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟



آ) عنصرهای A و E می توانند ترکیبی تولید کنند که نسبت شمار الکترون های پیوندی به ناپیوندی

آن، کوچک تر از همین نسبت در سیلیسیم تترا کلرید باشد.

ب) در هر کدام از ترکیب های IA و EI<sub>2</sub>، تمامی اتمها به آرایش هشت تایی رسیده اند.

پ) نسبت شمار الکترون های پیوندی به ناپیوندی در EO<sub>2</sub> در مقایسه با همین نسبت در NA<sub>3</sub>، عدد کوچک تری است.

ت) A و E می توانند دو عنصر متوالی جدول دوره های باشند.

۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (صفر)

۸۲. پاسخ صحیح جاهای خالی به ترتیب در کدام گزینه آورده شده است؟

الف) تعداد اتمهای موجود در مولکول دی نیتروژن تری اکسید با تعداد یون های موجود در فرمول شیمیایی .. برابر است.

ب) نسبت تعداد عنصرها به اتمها در گوگرد تترا فلئوئورید .. برابر نسبت تعداد اتمها به عنصرها در ید پنتا فلئوئورید است.

پ) نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها در مس (I) سولفید با نسبت شمار .. در ترکیب کروم (II) فلئوئورید برابر است.

ت) نسبت مجموع جفت الکترون های پیوندی HCN به CO .. برابر نسبت تعداد آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد است.

۱) آلومینیم اکسید،  $\frac{2}{15}$ ، آنیون ها به کاتیون ها،  $\frac{1}{4}$

۲) آهن (III) اکسید،  $\frac{2}{15}$ ، آنیون به کاتیون ها، ۲

۳) آلومینیم اکسید،  $\frac{15}{4}$ ، کاتیون به آنیون ها،  $\frac{1}{4}$

۴) آهن (III) اکسید،  $\frac{15}{4}$ ، کاتیون به آنیون ها، ۲

۸۳. با توجه به مولکول های  $CH_2O$  و HCN، CO، SO<sub>2</sub> چه تعداد از مطالب زیر درست اند؟

- در SO<sub>2</sub>، CO و HCN، همه اتمها به آرایش هشتایی می رسند.

- مجموع تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت اتمها در دو مورد از مولکول ها، با هم برابر است.

- تعداد پیوند های دوگانه در این مولکول (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۱، ۰، ۱ و ۱ می باشد.

- تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در این مولکول (به ترتیب از راست به چپ) برابر با ۶، ۲، ۱ و ۲ می باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۴. چرا افزایش مقدار کربن دی اکسید در هوا سبب از بین رفتن گروهی از کیسه تنان می شود؟

۱) چون با CaO (آهک) واکنش داده و سبب تغییر PH آب می شود.

۲) چون بر اثر حل شدن در آب، اکسیژن محلول را کاهش می دهد.

۳) زیرا بر اثر انحلال در آب آن را اسیدی می کند و با اسکلت آهکی آنها واکنش می دهد.

۴) زیرا سبب افزایش PH آب و قلیایی شدن محیط زندگی آن ها می شود.

۸۵. افزایش مقدار .. باعث افزایش .. آب می شود و اسکلت آهکی کیسه تنان را از بین می برد.

۱) CaO - اسید ۲) CaO - باز ۳) CO<sub>2</sub> - اسید ۴) CO<sub>2</sub> - باز

۸۶. چند جمله درست است:

الف: مرجان ها اسکلت آهکی دارند.

ب: با افزایش  $\text{CO}_2$  به آب میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها را تنظیم می کنند.

ج: اسکلت آهکی کیسه تنان با افزایش  $\text{CO}_2$  هوا از بین می رود.

د: انحلال  $\text{CO}_2$  در آب باعث اسیدی شدن آب می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷. کاغذ pH در محلول کدام اکسید به رنگ قرمز می شود.

(۱)  $\text{CaO}$  (۲)  $\text{MgO}$  (۳)  $\text{Na}_2\text{O}$  (۴)  $\text{SO}_2$

۸۸. کدام ماده زیر خصلت متفاوتی با بقیه دارد؟

(۱) آب باتری خودرو (۲) آب گوجه فرنگی (۳) قهوه (۴) محلول لوله بازکن

۸۹. واکنش کدام ماده با آب تولید باز می کند.

(۱)  $\text{CaO}$  (۲)  $\text{SO}_2$  (۳)  $\text{NO}_2$  (۴)  $\text{CO}_2$

۹۰. واکنش کدام ماده با آب تولید اسید می کند.

(۱)  $\text{Ca}$  (۲)  $\text{Na}_2\text{O}$  (۳)  $\text{MgO}$  (۴)  $\text{CO}_2$

۹۱. pH محلول کدام ماده زیر کمتر از ۷ است.

(۱)  $\text{CO}_2$  (۲)  $\text{CaO}$  (۳)  $\text{MgO}$  (۴)  $\text{Na}_2\text{O}$

۹۲. انحلال کدام دسته از آلاینده های زیر در آب باران علت خاصیت اسیدی آب باران است.

(۱)  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$  (۲)  $\text{NO}_2$  و  $\text{CO}_2$  (۳)  $\text{SO}_2$  و  $\text{NO}_2$  (۴) همهی موارد

۹۳. چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) در ترکیب یونی ای که برای افزایش بهره وری خاک کشاورزی استفاده می شود، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسان می رسند.

ب) محلول آمونیاک و محلول حاصل از حل شدن کربن دی اکسید در آب، تقریباً دارای PH های برابر هستند.

پ) با افزایش میزان کربن دی اکسید حل شده در آب، اسکلت آهکی مرجان ها (گروهی از کیسه تنان) از بین می رود.

ت) در محلول حاصل از حل شدن  $\text{K}_2\text{O}$  در آب کاغذ PH به رنگ قرمز در می آید.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴. در قسمت (آ) چند اکسید بازی و در قسمت (ب) چند ترکیب با  $\text{PH} < 7$  وجود دارد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(آ)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ،  $\text{CaO}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$ ،  $\text{SO}_2$ ،  $\text{K}_2\text{O}$

(ب) آب خالص، آب باتری خودرو، قهوه، شربت معده، آب گوجه فرنگی

(۱) ۳-۲ (۲) ۳-۳ (۳) ۲-۳ (۴) ۳-۲

۹۵. شناساگری در مجاورت موادی با خاصیت اسیدی، به رنگ قرمز و در مجاورت موادی با خاصیت بازی، به رنگ آبی در می آید. با توجه به مطالب

گفته شده، چه تعداد از مواد زیر شناساگر مورد نظر را به رنگ قرمز در می آورند؟

« محلول آمونیاک - آب گوجه فرنگی - قهوه - شربت معده - محلول آبی منیزیم اکسید - محلول آبی گوگرد دی اکسید »

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۶. در اکسید اسیدی  $\text{X}_a\text{O}_b$ ، مجموع  $a+b$  بزرگ تر از ۳ است. به جای X چه تعداد از عنصرهای زیر را می توان قرار داد؟

(آ) لیتیم (ب) منیزیم (پ) کربن (ت) گوگرد (ث) نیتروژن

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۷. کدام یک از ویژگی‌های زیر به گاز کربن مونوکسید مربوط است؟  
(آ) گازی بی رنگ، بی بو و با سمیت اندک است.

(ب) میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون، بیش از دویست برابر اکسیژن است.

(پ) در واکنش با گاز اکسیژن به گاز کربن دی اکسید، تبدیل می‌شود.

(ت) چگالی این گاز بیش از هوا بوده و به همین دلیل با قرار گرفتن در سطوح پایینی، موجب مرگ افراد در حال خواب می‌شود.

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

۹۸. چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) خاصیت اسیدی باران می‌تواند سبب خشکی و ترک خوردگی پوست بدن شود.

(ب) محلول تمیزکننده اجاق گاز دارای خاصیت بازی و  $\text{pH} > 7$  می‌باشد.

(پ) از آهک هم به عنوان کنترل کننده میزان اسیدی بودن آب و هم برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود.

(ث) هوای آلوده باعث سوزش چشم، سردرد، تهوع و بیماری‌های تنفسی مانند سرطان ریه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹. چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

(الف)  $\text{NO}_2$  موجود در هوا پس از واکنش با آب  $\text{HNO}_3$  می‌دهد که اسیدی است.

(ب) خاصیت اسیدی باران باعث خشکی و ترک خوردگی پوست می‌شود.

(پ) از واکنش منیزیم با آب، ترکیبی به دست می‌آید که  $\text{PH}$  آن بزرگ تر از ۷ است.

(ت) برخی کشاورزان کلسیم اکسید را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰. مولکول... مانند مولکول... دارای... جفت الکترون پیوندی است.

۱) فسفر تری کلرید،  $\text{SO}_3$ ، سه ۲) کربونیل سولفید،  $\text{NF}_3$ ، سه

۳) سیلیسیم تترا برمید،  $\text{CH}_2\text{O}$ ، چهار ۴) دی متیل اتر،  $\text{CO}_2$ ، چهار

### واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

- 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:

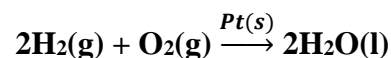
معادله نوشتاری: کربن دی اکسید → اکسیژن + کربن

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:

معنا	نماد
• واکنش دهنده‌ها گرم می‌شوند	• $\Delta$ →
• فرمول شیمیایی کاتالیزگر به کار رفته	• $Pt(s)$ →
• دمای مورد نیاز واکنش	• $1200c$ →
• فشار لازم جهت انجام واکنش	• $=3atm$ →



- 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.

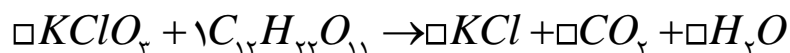
«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.»

### موازنه کردن واکنش‌های شیمیایی

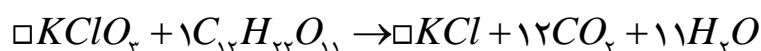
- موازنه واکنش: برای موازنه کردن هر معادله نمادی، باید به هر یک از واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها ضریبی نسبت داد تا تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود. یکی از ساده‌ترین روش‌های موازنه روش واریسی است.

برای موازنه واکنش به روش واریسی به شرح زیر عمل می‌کنیم:  $\square KClO_3 + \square C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow \square KCl + \square CO_2 + \square H_2O$

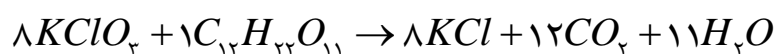
- در آغاز به پیچیده‌ترین ترکیب که تعداد اتم‌های بیشتری دارد ضریب یک می‌دهیم در واکنش زیر  $C_{12}H_{22}O_{11}$  را انتخاب می‌کنیم



- 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.



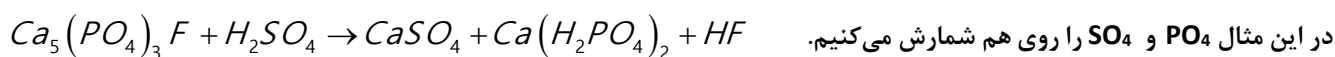
در ادامه اتم‌های فلزی و نافلزی موازنه می‌شود که در این واکنش با هم برابرند، ولی به دلیل موازنه نبودن اکسیژن ناچاریم تعداد اکسیژن را مشخص کنیم:



تذکره ۱: هنگام موازنه کردن، نباید زیروندها را در فرمول شیمیایی واکنش دهندها 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 گونه‌های چند اتمی مانند  $NO_3$  و  $PO_4$  و..... که در دو طرف معادله یکسان ظاهر شده اند مانند یک اتم رفتار کنید.

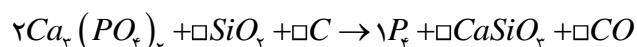
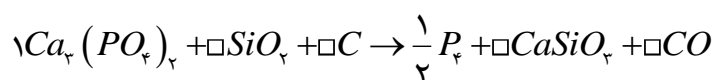
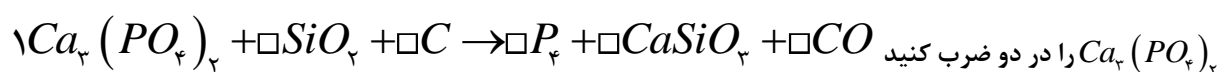


تذکره ۴: وقتی به ترکیب پیچیده‌ای، عدد یک می‌دهیم، دیگر عدد آن تغییر نمی‌کند مگر آن که یکی از ضرایب کسری بوده باشد. مثال

زیر را توجه کنید:



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



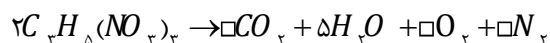
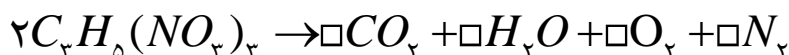


و موازنه را ادامه دهید.

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



به جای دادن عدد یک به ترکیب  $C_3H_5(NO_3)_3$  عدد ۲ جایگزین شود:



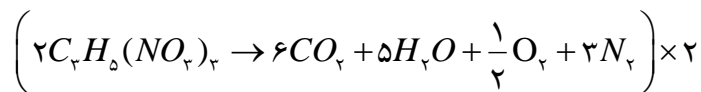
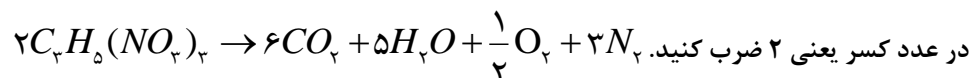
و ضریب ترکیب  $H_2O$  برابر ۵ خواهد شد.

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

تذکره ۶: هریک از ضریب‌ها در معادله موازنه شده، باید کوچک‌ترین 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:



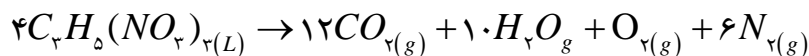
بعد از موازنه به روش واریسی، تنها عنصر موازنه نشده اکسیژن می‌باشد در سمت واکنش دهنده‌ها تعداد آن برابر ۱۸ می‌باشد ولی اکسیژن موجود در  $H_2O$  و  $CO_2$  در مجموع ۱۷ تا شده است پس به  $O_2$  باید ضریب  $\frac{1}{2}$  دهید و از آن جایی که ضرایب باید اعداد طبیعی باشد تمام ضرایب واکنش را



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



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



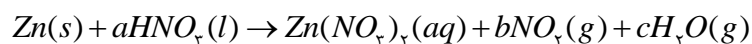
«چهار مول تری نیترو گلیسیرین مایع، واکنش می‌دهد ۱۲ مول گاز کربن دی اکسید و ۱۰ مول بخار آب به همراه ۶ مول گاز نیتروژن و یک مول گاز اکسیژن تولید می‌کند.

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

تذکر 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 آن‌ها یک تساوی بین اتم‌های دو طرف برقرار کنید و از روی معادله‌های بدست آمده یک دستگاه معلوم - مجهول را حل کنید



پس از تعیین ترکیب پیچیده و موازنه آن نمی‌توانید ضرایب  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NO}_2$  و  $\text{HNO}_3$  را به آسانی تعیین کنید پس از حروف لاتین به جای عدد استفاده کنید.



$$\text{H} : a = 2c$$

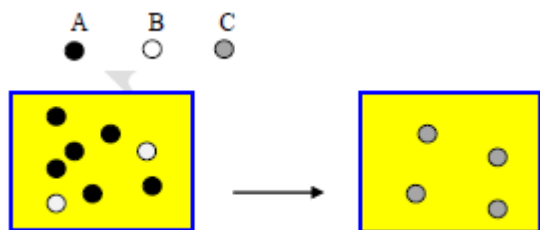
و اتم‌های  $\text{N}$ ،  $\text{H}$ ،  $\text{O}$  دو طرف را با حروف و ضرایب موجود موازنه کنید

$$\text{O} : 3a = 6 + 2b + c \Rightarrow 6C = 6 + 2b + C \Rightarrow 5C = 6 + 2b \Rightarrow 5C = 6 + 2(2C - 2) \Rightarrow C = 2$$

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

در برخی از واکنش‌ها 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.

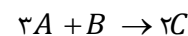


تذکر ۱۰: گاهی معادله واکنش را براساس شکل‌هایی که مدل مختلف دارند از

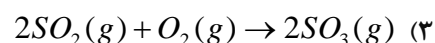
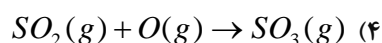
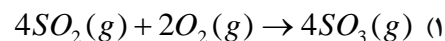
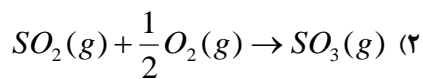
شما می‌خواهند، در این صورت کافی است براساس نوع ذرات معادله را

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

کردن هستند آن‌ها را ساده کنید. مثال:



۱۰۱. در کدام گزینه معادله:  $\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{SO}_3(g)$  درست موازنه شده است؟





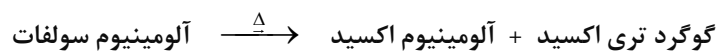
(آ) کدام ماده بزرگ ترین ضریب را در این واکنش دارد؟

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده بیش تر است یا فراورده؟

(پ) کدام دو ماده ضرایب استوکیومتری برابری دارند؟



۱۰۳. در واکنش زیر پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها، کدام گزینه می باشد؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

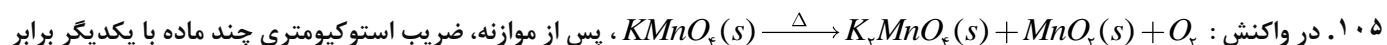
۱۰۴. کدام گزینه در مورد موازنه یک واکنش شیمیایی نادرست است؟

(۱) ضرایب نهایی موجود در یک واکنش موازنه شده باید کوچکترین عدد طبیعی ممکن باشد.

(۲) در یک واکنش موازنه شده تعداد اتم های دو طرف معادله با یکدیگر برابر می باشد.

(۳) در موازنه واکنش های شیمیایی نباید زیروند موجود در فرمول شیمیایی مواد را تغییر داد.

(۴) در یک واکنش موازنه شده، تعداد مولکول های دو سوی واکنش برابر می باشد.



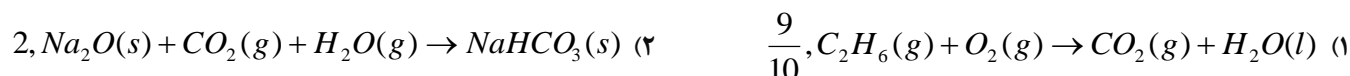
است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



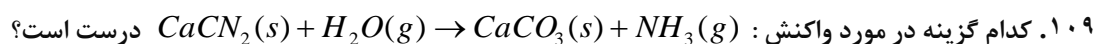
(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۱۰۷. در کدام گزینه پس از موازنه واکنش، نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده به فراورده ها درست بیان شده است؟



۱۰۸. مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش فسفریک اسید با کلسیم هیدروکسید کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها است.

(۲) ضریب استوکیومتری آب و آمونیاک با یکدیگر برابر است.

(۳) آمونیاک کوچک ترین ضریب استوکیومتری را دارد.

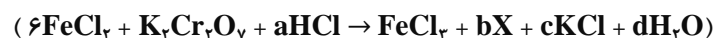
(۴) ضریب استوکیومتری آب سه برابر ضریب استوکیومتری کلسیم کربنات می باشد.

۱۱۰. یکی از راه های تهیه ی گاز نیتروژن، واکنش میان مس (II) اکسید و آمونیاک است. در این واکنش علاوه بر گاز نیتروژن، فلز مس و آب نیز

به دست می آید. در معادله ی موازنه شده ی این واکنش، مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده ها کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۱۱۱. در واکنش زیر، ضریب مولی c برابر ..... و X ترکیب است.



(۱)  $CrCl_3$ ، ۲ (۲)  $CrCl_2$ ، ۲ (۳)  $CrCl_3$ ، ۳ (۴)  $CrCl_2$ ، ۲

۱۱۲. کدام یک از عبارت های زیر درست است؟

۱) در معادله های شیمیایی، مواد جامد، گاز، مایع و محلول آبی را به ترتیب با s, g, aq و l نشان می دهیم.

۲) نماد  $\xrightarrow{1500^\circ\text{C}}$  یعنی واکنش در دمای  $1500^\circ\text{C}$  گرما آزاد می کند.

۳) معادله نوشتاری واکنش تولید کربن دی اکسید به صورت  $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$  می باشد.

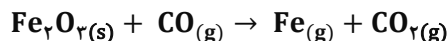
۴) یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آن ها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

۱۱۳. در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فرآورده ها به واکنش دهنده ها کدام است؟



$$\frac{12}{9} (4) \quad \frac{7}{12} (3) \quad \frac{2}{3} (2) \quad \frac{9}{10} (1)$$

۱۱۴. نسبت مجموع ضرایب فرآورده ها به واکنش دهنده ها، پس از موازنه واکنش زیر کدام است؟



$$\frac{3}{4} (4) \quad \frac{4}{5} (3) \quad \frac{4}{3} (2) \quad \frac{5}{4} (1)$$

۱۱۵. با توجه به قانون پایستگی جرم، در واکنش های شیمیایی، همه ی گزینه های زیر درست هستند به جز ..

۱) لزومی ندارد تعداد مول های مواد در دو طرف واکنش یکسان باشد.

۲) تعداد کل مولکول های واکنش دهنده ها با تعداد کل مولکول های فرآورده برابر است.

۳) امکان تشکیل اتم جدید تحت هیچ شرایطی وجود ندارد.

۴) جرم کل مواد در طول واکنش ثابت است.

۱۱۶. کدام یک از موارد زیر مفهوم دقیق موازنه ی واکنش های شیمیایی را بیان می کند؟

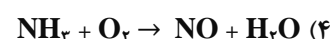
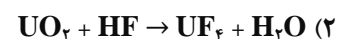
۱) برابر بودن شمار مول های واکنش دهنده ها با شمار مول های فرآورده ها

۲) برابر بودن مجموع شمار اتم های واکنش دهنده ها با مجموع شمار اتم های فرآورده ها

۳) برابر بودن شمار اتم های هر عنصر در دو سوی معادله ی واکنش

۴) برابر بودن شمار مولکول های هر عنصر در دو سوی معادله ی واکنش

۱۱۷. در کدام یک از واکنش های زیر، پس از موازنه، ضریب مولی  $\text{H}_2\text{O}$  بزرگ تر است؟



۱۱۸. چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) در هر دو معادله ی نوشتاری و نمادی، حالت فیزیکی اجزای واکنش باید مشخص شود.

ب) در معادله ی نوشتاری مانند معادله ی نمادی، چگونگی و ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده ها مشخص نیست.

پ) معادله ی نمادی برخلاف معادله ی نوشتاری، اطلاعاتی درباره ی شرایط لازم برای انجام واکنش ارائه می کند.

ت) واکنش هایی که به مبادله ی انرژی هستند از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کنند.

$$1 (1) \quad 2 (2) \quad 3 (3) \quad 4 (4)$$

۱۱۹. کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش موازنه شده ی سوختن کامل هیدروکربنی با فرمول کلی  $\text{C}_x\text{H}_y$ ، نادرست است؟

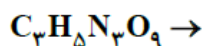
۱) اگر  $y = 2x$  باشد، از سوختن هر مول هیدروکربن،  $2x$  مول فرآورده تولید می شود.

۲) اگر  $y = 4x$  باشد، برای سوختن هر مول هیدروکربن به  $2x$  مول اکسیژن نیاز است.

۳) اگر  $y = x$  باشد، مجموع ضرایب مولی اجزای واکنش برابر  $3x+1$  است.

۴) اگر  $y = 4$  باشد، مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب مولی فرآورده ها برابر  $3x+4$  است.

۱۲۰. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد واکنش مقابل درست است؟



(آ) در این واکنش، چهار نوع فراورده تولید می‌شود.

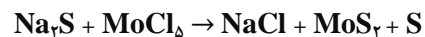
(ب) مجموع ضرایب مولی اجزای واکنش پس از موازنه برابر ۳۳ است.

(پ) به ازای هر مول واکنش‌دهنده، ۱/۷۵ مول عنصر گازی شکل تولید می‌شود.

(ت) به ازای هر مول واکنش‌دهنده، ۵/۵ مول ترکیب تولید می‌شود.



۱۲۱. در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت بزرگ‌ترین ضریب فراورده به بزرگ‌ترین ضریب واکنش‌دهنده کدام است؟



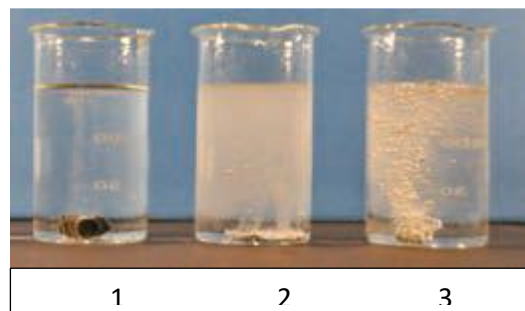
۱۲۲. اگر شکل زیر واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان دهد، چه تعداد از عبارات‌های ذکر شده، صحیح هستند؟

(آ) فلزات موجود در بشرهای شماره ی (۱) و (۳) به ترتیب، در طبیعت به صورت ترکیبات هماتیت و بوکسیت یافت می‌شوند.

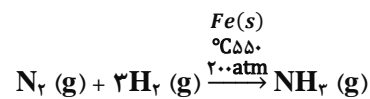
(ب) فلز موجود در بشر شماره ی (۱)، برخلاف فلز موجود در بشر شماره (۳)، بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهد.

(ج) روند واکنش‌پذیری فلزات داده شده در مجاورت یک اسید را می‌توان به صورت  $Al > Fe > Zn$  نمایش داد.

(د) فلز موجود در بشر شماره ی (۳) به عنوان روکش سیم‌های انتقال برق و همچنین، در ساختمان سازی کاربرد دارد.



۱۲۳. با توجه به واکنش زیر، کدام یک از اطلاعات موجود در گزینه‌ها نادرست بیان شده است؟



(۱) واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

(۲) واکنش در دمای  $550^\circ C$  انجام می‌شود.

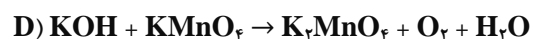
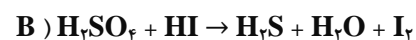
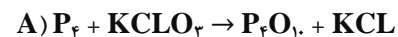
(۳) واکنش در فشار  $200\text{atm}$  انجام می‌شود.

(۴) کاتالیزگر واکنش، آهن جامد می‌باشد.

۱۲۴. در کدام یک از گزینه‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها، پس از موازنه، بیش‌تر است؟



۱۲۵. با توجه به واکنش‌های زیر، چه تعداد از مطالب زیر (پس از موازنه‌ی واکنش‌ها) نادرست است؟



(الف) اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش A برابر با ۵ است.

ب) در واکنش B، نسبت ضریب HI به I<sub>2</sub> برابر با ۲ می‌باشد.

ج) اختلاف مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش A و C، برابر با ۸ است.

د) مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش D با مجموع ضرایب گونه‌ها در واکنش سوختن کامل پروپان برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶. چند مورد از عبارت‌های زیر فقط در معادله‌ی نمادی ارائه می‌شود و معادله‌ی نوشتاری هیچ اطلاعاتی درباره‌ی آن‌ها ارائه نمی‌دهد؟

الف) حالت فیزیکی مواد (ب) اطلاعاتی در مورد شرایط انجام واکنش

پ) حضور کاتالیزگر (ت) ترتیب اختلاط مواد واکنش‌دهنده با هم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷. در مورد واکنش‌های شیمیایی چند مورد از مطالب زیر نا درست است؟

آ) هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، بر اثر یک تغییر فیزیکی، رنگش تغییر می‌کند.

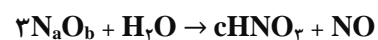
ب) نماد  $\Delta$  → در یک واکنش به این معناست که واکنش مورد نظر گرماگیر می‌باشد.

پ) در معادله واکنش، حالت‌های رسوب، مذاب و گاز را به ترتیب با نمادهای s، I و g نشان می‌دهیم.

ت) در معادله‌ی نوشتاری باید علاوه بر نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، حالت فیزیکی آن‌ها را نیز بیان کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

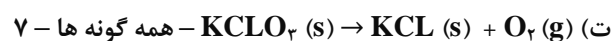
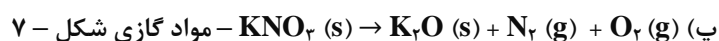
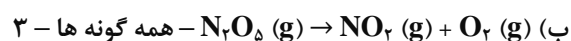
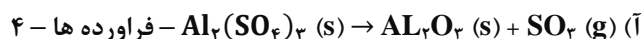
۱۲۸. در معادله‌ی موازنه شده‌ی مقابل، مجموع a+b+c کدام است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵) ۷ (۷) ۱۲ (۱۲)

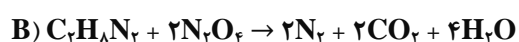
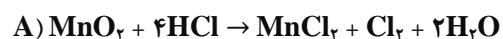
۱۲۹. کدام موارد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

در واکنش موازنه نشده ... پس از موازنه، مجموع ضرایب ... برابر ... می‌باشد.



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

۱۳۰. در چه تعداد از معادله‌های شیمیایی زیر، قانون پایستگی جرم رعایت نشده است؟



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.

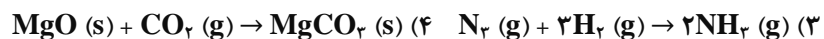
ب) این که میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و افزایش جرم پیدا می‌کند، با قانون پایستگی جرم در تناقض است.

پ) فلز نقره با گوگرد جامد واکنش می‌دهد و جامد زرد رنگ نقره سولفید را به وجود می‌آورد.

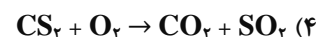
ت) کربن جامد در دماهای بالا حتی با مقدار کمی اکسیژن می‌سوزد و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲. کدام یک از واکنش‌های زیر، بر اثر جرقه به صورت انفجاری و شدید انجام می‌شود؟



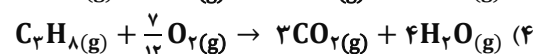
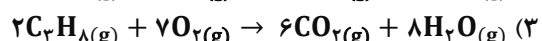
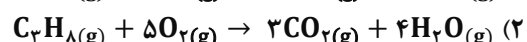
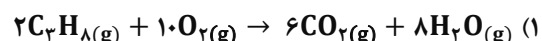
۱۳۳. در کدام یک از واکنش های زیر، پس از موازنه، ضریب مولی اکسیژن عدد بزرگ تری است؟



۱۳۴. اگر آهن در اثر زنگ زدن به آهن(II) اکسید تبدیل شود، مجموع ضرایب مولی همه اجزا در واکنش کدام است.

۱۰ (۴) ۹ (۳) ۸ (۲) ۵ (۱)

۱۳۵. معادله موازنه شده سوختن کامل گاز پروپان، کدام است؟



### چه بر سر هوا کره می آوریم؟

- ردپا اصطلاحی است که به اثرگذاری هر یک از انسان ها روی کره زمین و هواکره نسبت داده اند.
- دانشمندان با استفاده از بالون های هواشناسی، ماهواره ها، کشتی های اقیانوس پیما و گویچه های شناور در دریاها که به حسگرهای دما مجهز هستند، پیوسته دمای کره زمین را در سراسر نقاط آن رصد می کنند.
- افزایش دما سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.
- دانشمندان پیش بینی می کنند دمای کره زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۸/۱ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش خواهد یافت.
- 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
- افزایش مقدار کربن دی اکسید سبب:
  - افزایش میانگین دمای کره زمین - بالا آمدن سطح آب های آزاد - کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی.
- در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی انواع آلاینده ها وارد هواکره می شوند، در خروجی آگزوز خودروها گازهایی مانند:  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  و هیدروکربن های نسوخته وجود دارد.
- برخی اثرهای هوای آلوده: 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.
- آتش سوزی در سکوهای نفتی و سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی کربن دی اکسید تولید می کند.
- حفظ و توسعه مزارع، باغ ها و پوشش های گیاهی به کاهش ردپای  $\text{CO}_2$  کمک می کند.

### اثر گلخانه‌ای

- 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::
  - ا. بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شود.
  - ب. بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود
  - ج. بخشی از پرتوهای خورشیدی باز تابیده شده و به فضا برمی‌گردد.
  - د. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرو سرخ از دست می‌دهد.
  - ه. گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.
- مراحل اثر گلخانه:
  - ا. نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند و تنها بخشی از آن به سطح زمین می‌رسد.
  - ب. زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.
  - ج. انرژی پرتوهای گسیل شده، کم‌تر طول موج آنها بلندتر است.
  - د. 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.

### شیمی سبز، راهی برای محافظت از هوا کره

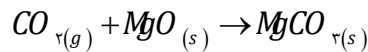
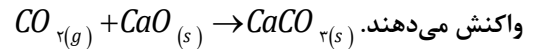
- شیمی سبز، شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد.
- سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های 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  $CO_2$  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  $CO_2$  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 فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود، به گونه‌ای 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:

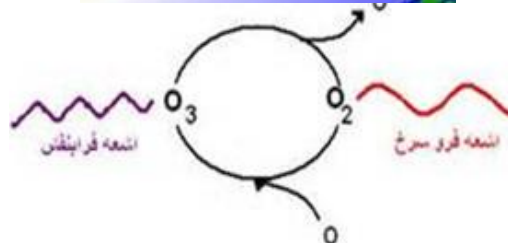
نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش (°C)
اکسیژن	$O_2$	۳۲	-۱۸۳
اوزون	$O_3$	۴۸	-۱۱۲

### اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در هواکره

- 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.

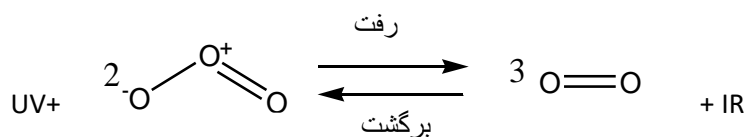


- مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند.
- اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است چون ساختار متفاوتی دارد، پیوند میان اتم‌های آن آسان‌تر می‌شکند.
- در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین 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 انجام‌پذیر 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 برگشت‌پذیر است که دائماً در حال انجام است.

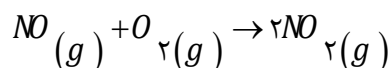
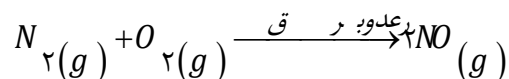


- در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پرنرژی فرابنفش به این مولکول می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دوتا از اتم‌های اکسیژن می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود. ذره‌های تولید شده می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر مولکول اوزون را تولید کنند.

اما در این واکنش، مقداری انرژی به صورت تابش فرورسرخ آزاد می‌شود، با تکرار پیوسته ابر دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می‌کند و با تابش‌های کم انرژی‌تر فرورسرخ را به زمین گسیل می‌دارد. (چرخه اوزون).

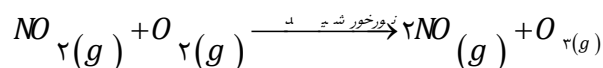


- در لایه تروپوسفر نیز اوزون وجود دارد که طی واکنش‌های زیر تولید می‌شود. در ناحیه‌ای که رعد و برق ایجاد شده است، دما به اندازه‌ای بالاست که باعث تشکیل اکسیدهای نیتروژن می‌شود. همچنین از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا به وجود می‌آیند.



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 سمّی 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 بی‌ضرر فروسرخ را به زمین گسیل می‌کند. اوزون استراتوسفری نقش پالاینده دارد.

۱۳۶. برای توسعه پایدار باید ملاحظات زیر را رعایت کرد به جز :

- (۱) ملاحظات اقتصادی
- (۲) ملاحظات سیاسی
- (۳) ملاحظات زیست - محیطی
- (۴) ملاحظات اجتماعی

۱۳۷. در خصوص شیمی سبز چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار سوخت سبز و پلاستیک سبز علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

(ب) اتانول، روغن های گیاهی و سویا نمونه هایی از سوخت سبز هستند.

(پ) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با  $\text{CaO}$  و  $\text{MgO}$  واکنش می دهند.

(ت) می توان کربن دی اکسید را در زیر زمین و چاه های قدیمی نفت و گاز، دفن کرد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۳۸. گرمای آزاد شده به ازای یک گرم بنزین. .... از یک گرم. .... است.

- (۱) کمتر - زغال سنگ
- (۲) بیشتر - گاز طبیعی
- (۳) کمتر - هیدروژن
- (۴) بیشتر - هیدروژن

۱۳۹. کدام یک از عبارت های زیر در خصوص اثر گلخانه‌ای نادرست است؟

(۱) اگر گازهای گلخانه‌ای هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین ۱۸ درجه کاهش می یافت.

(۲) پرتوهای خورشید پس از برخورد به زمین با طول موج بلندتر به هواکره باز می گردند و جذب می شوند.

(۳) گازهایی که مانع خروج گرما از هواکره می شوند عمدتاً  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{CO}_2$  و چند گاز دیگر می باشند.

(۴) بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده به صورت تابش فروسرخ از دست می رود.

۱۴۰. کدام یک از موارد زیر، با تعریف مقابل آن مطابقت ندارد؟

(۱) سوخت سبز: سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

(۲) پلاستیک سبز: پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می شوند.

(۳) شیمی سبز: شاخه ای از شیمی است که به کمک آن بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد.

(۴) نشاسته: نوعی پلیمر است که به دلیل داشتن اکسیژن، در زمان کوتاهی تجزیه می شود.

۱۴۱. کدام یک سوخت سبز محسوب می شود؟

- (۱)  $\text{CH}_4$
- (۲)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- (۳)  $\text{C}_3\text{H}_8$

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> (۴)

۱۴۲. چند مورد از مواد زیر درست‌اند؟

- (۱) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.
- (۲) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است.
- (۳) هیدروژن با اکسیژن می‌سوزد و نور و گرما تولید می‌کند.
- (۴) آلاینده ناشی از زغال سنگ از گاز طبیعی بیشتر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۴۳. از فرآورده های ناشی از سوختن بنزین می‌توان ..... و ..... را نام برد.

- (۱) گوگرد دی اکسید - متان
- (۲) گوگرد دی اکسید - کربن دی اکسید
- (۳) کربن مونوکسید - کربن دی اکسید
- (۴) متان - کربن دی اکسید

۱۴۴. با چند مورد از گزینه های داده شده عبارت درستی حاصل می‌شود.

یک گرم گاز طبیعی گرانتز از ..... و ارزانتز از ..... است.

- هیدروژن - بنزین
- زغال سنگ - بنزین
- هیدروژن - زغال سنگ
- بنزین - زغال سنگ
- زغال سنگ - هیدروژن

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۴۵. پلیمرهای سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد ..... مانند ..... ساخته می‌شوند.

- (۱) جانوری - نشاسته
- (۲) گیاهی - سلولز
- (۳) گیاهی - نشاسته
- (۴) جانوری - سلولز

۱۴۶. چرا در ساختار پلاستیک های سبز اکسیژن یافت می‌شود؟

- (۱) بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته شده‌اند.
- (۲) بر پایه مواد گیاهی مانند گلوکز ساخته شده‌اند.
- (۳) بر پایه مواد آلی مانند نشاسته ساخته شده‌اند.
- (۴) بر پایه مواد آلی مانند گلوکز ساخته شده‌اند.

۱۴۷. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 255 K کاهش می‌یافت.
- (۲) پرتوهای خورشیدی طول موج کوتاه‌تری از پرتوهای گسیل شده از زمین دارند.
- (۳) دور تا دور گلخانه‌ها تا ارتفاع معینی با لایه‌ای از پلاستیک کدر پوشانده می‌شود.
- (۴) در گلخانه‌ها در تمام فصول سال به ویژه در زمستان فرآورده‌های کشاورزی کشت می‌شود.

۱۴۸. شواهد نشان می‌دهند که فصل بهار در نیم کره‌ی شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود، زیرا.

- .....
- (۱) در نیم قرن اخیر، بارش برف و باران به شدت کاهش یافته است.
  - (۲) در طی این سال‌ها، میانگین سطح آب‌های آزاد، کاهش یافته است.
  - (۳) در تمامی این سال‌ها، مقدار  $CO_2$  موجود در هواکره افزایش یافته و در نتیجه زمین گرم‌تر شده است.
  - (۴) در تمامی این سال‌ها، مقدار  $CO_2$  موجود در هواکره افزایش یافته و در نتیجه گرما راحت‌تر از جو زمین خارج می‌شود.

۱۴۹. کدام گزینه سبب کاهش رد پای کربن دی‌اکسید نمی‌شود؟

- (۱) تبدیل  $CO_2$  به مواد معدنی (۲) دفن کربن دی‌اکسید
  - (۳) افزایش پوشش گیاهی (۴) استفاده از سوخت‌های فسیلی
۱۵۰. گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از کدام سوخت‌های زیر، بیش‌تر است؟
- (۱) بنزین (۲) هیدروژن (۳) زغال سنگ (۴) گاز طبیعی

۱۵۱. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مقدار کربن دی‌اکسید هواکره با میانگین مساحت برف در نیم کره‌ی شمالی رابطه‌ی مستقیم دارد.
- (۲) مصرف بیش از حد انرژی الکتریکی می‌تواند باعث مصرف بی‌رویه‌ی سوخت‌های فسیلی و افزایش کربن دی‌اکسید هواکره شود.
- (۳) استفاده از انرژی خورشید به عنوان منبعی برای تولید برق، در مقایسه با انرژی باد، کربن دی‌اکسید کم‌تری تولید خواهد کرد.
- (۴) حفظ و توسعه‌ی مزارع، باغ‌ها و پوشش‌های گیاهی می‌تواند به افزایش رد پای کربن دی‌اکسید کمک کند.

۱۵۲. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند دمای کره‌ی زمین تا سال ۲۱۰۰ بین ۱/۸ تا ۴ درجه‌ی سلسیوس افزایش خواهد یافت.

(ب) افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث شده که فصل بهار در نیمکره‌ی شمالی، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته دیرتر آغاز شود.

(پ) افزایش  $CO_2$  در هواکره باعث افزایش دمای سطح زمین و کاهش میانگین سطح آب‌های آزاد و میانگین مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی شده است.

(ت) در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، آلاینده‌های  $CO$ ،  $NO$ ،  $SO_2$ ،  $CO_2$  و  $C_xH_y$  وارد هواکره می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۳. بر طبق متن کتاب درسی همه‌ی نارسایی‌های زیر به طور مستقیم با آلوده شدن هواکره، پدیدار می‌شوند به جز ..

(۱) سرطان روده (۲) بیماری‌های تنفسی (۳) سردرد و تهوع (۴) سوزش چشم

۱۵۴. با توجه به جدول زیر، میزان کاهش گاز کربن دی‌اکسید در صورت جایگزینی گاز طبیعی به جای زغال سنگ برای تولید هر کیلووات ساعت

برق، چند برابر تولید هر کیلووات ساعت برق فقط با استفاده از زغال سنگ است؟

نوع سوخت فسیلی	مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق (بر حسب کیلوگرم)
زغال سنگ	۰/۹
گاز طبیعی	۰/۳۶

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۵۴ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۳۶

۱۵۵. در جدول زیر ویژگی چند سوخت (بنزین، هیدروژن، زغال سنگ و گاز طبیعی) به صورت ناقص نوشته شده است. در کدام گزینه به ترتیب از

راست به چپ به جای موارد آ، ب و پ، نام سوخت (ها) به درستی نوشته شده است؟

نام سوخت	آ	ب	پ
گرمای آزاد شده (به ازای یک گرم)		بیش‌ترین گرمای آزاد شده	
فراورده‌های سوختن	$CO_2$ و $CO$ ، $H_2O$		
قیمت (به ازای یک گرم)			ارزان‌ترین سوخت

- ۱) هیدروژن - بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ
- ۲) بنزین و گاز طبیعی - هیدروژن - زغال سنگ
- ۳) بنزین و گاز طبیعی - زغال سنگ - هیدروژن
- ۴) هیدروژن - زغال سنگ - بنزین و گاز طبیعی

۱۵۶. با افزایش میزان کربن دی اکسید موجود در هواکره، چه تعداد از موارد زیر به طور کلی افزایش می یابند؟

«دمای کره زمین - میانگین جهانی سطح آب دریاهاى آزاد - مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی - میزان پرتوهای فرورسرخ گسیل شده از زمین که وارد فضا می شوند (هواکره را هم بخشی از زمین در نظر بگیرید) - زمان لازم برای تعدیل اثر رد پای کربن دی اکسید به وسیله‌ی پدیده‌های طبیعی»

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۵۷. کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تغییرات دمایی درون یک گلخانه در طول شبانه روز در مقایسه با تغییرات دمایی بیرون گلخانه کم است.
  - ۲) اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند میانگین دمای کره‌ی زمین به  $8^{\circ}\text{C}$  - کاهش می یافت.
  - ۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله‌ی زمین جذب می شوند.
  - ۴) پرتوهای بازتاب شده از مولکول های گاز کربن دی اکسید به سمت زمین از نوع فرورسرخ می باشد.
۱۵۸. چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- پرتوهای منتشر شده توسط زمین بر خلاف پرتوهای جذب شده توسط آن، انرژی بیش تر و طول موج کوتاه تری دارند.
- بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله‌ی هواکره جذب می شود.
- همه‌ی پرتوهای گسیل شده از زمین، توسط گازهای گلخانه‌ای جذب شده و دوباره به سمت زمین بازتابش می شود.
- توسعه‌ی پایدار بدین معنی است که در تولید یک فرآورده تنها ملاحظات اقتصادی مدنظر قرار گیرد.

- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

۱۵۹. بنزین، مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت است که به طور میانگین می توان آن را  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  (ایزواکتان) فرض کرد. در واکنش سوختن هر مول ایزواکتان، ۸ مول کربن دی اکسید تولید می شود. اگر در انفجاری، یک تانکر حاوی ۱۱۴ تن بنزین، منفجر شود و کل بنزین آن طور کامل بسوزد، حداقل چند درخت می توانند رد پای کربن دی اکسید حاصل از این انفجار را در مدت یک سال از بین ببرند؟ (یک درخت سالانه به طور متوسط  $50$  کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می کند). ( $\text{O} = 16$  و  $\text{C} = 12$  و  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۷
- ۲) ۷۰
- ۳) ۷۰۴
- ۴) ۷۰۴۰

۱۶۰. در میان سوخت های نام برده شده، استفاده از کدام سوخت سبب کاهش رد پای کربن دی اکسید می شود؟

- ۱) بنزین
- ۲) گاز طبیعی
- ۳) هیدروژن
- ۴) زغال سنگ

۱۶۱. کدام گزینه در رابطه با سوخت سبز نادرست است؟

- ۱) اتانول و روغن های گیاهی نمونه هایی از سوخت سبز هستند.
- ۲) از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی به دست می آید.
- ۳) در ساختار آن افزون بر کربن و هیدروژن، تنها نیتروژن وجود دارد.
- ۴) مواد موجود در سوخت سبز زیست تخریب پذیرند.

۱۶۲. چه تعداد از جاهای خالی عبارت زیر در پرانتز جلوی آن ها به صورت صحیح پر شده اند؟

پلاستیک های سبز یا .. (زیست تخریب ناپذیر) .. (پلیمرهایی) هستند که بر پایه ی مواد .. (جانوری) ساخته می شوند و .. (برخلاف) سوخت سبز، در ساختار آن ها .. (اکسیژن) وجود دارد.

- ۱) ۵
- ۲) ۴
- ۳) ۳
- ۴) ۲

۱۶۳. چه تعداد از موارد زیر در مورد هیدروژن نادرست هستند؟

الف) هیدروژن فراوان ترین عنصر در جهان است.

(ب) هیدروژن مانند سوخت‌های فسیلی با اکسیژن می‌سوزد.

(ج) گرمای آزاد شده به ازای یک گرم هیدروژن بر حسب کیلوژول، از بنزین کم‌تر است.

(د) فرآورده‌های حاصل از سوختن هیدروژن  $H_2O$  و  $CO_2$  می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴. کدام گزینه در دراز مدت سبب توسعه‌ی پایدار نمی‌شود؟

(۱) افزایش پوشش گیاهی (۲) دفن کربن دی‌اکسید

(۳) استفاده از سوخت‌های فسیلی (۴) تولید پلاستیک‌های سبز

۱۶۵. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) افزایش میانگین دمای کره‌ی زمین سبب شده تا شرایط آب و هوایی در نقاط گوناگون زمین تغییر کند.

(۲) در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی در خودروها، گازهایی مانند  $C_xH_y$  و  $SO_2$  وارد هواکره می‌شود.

(۳) توسعه‌ی پایدار یعنی این که در تولید هر فرآورده، فقط هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود.

(۴) تولید خودرو و سخت با کیفیت بسیار خوب، از جمله فعالیت‌هایی است که در حوزه‌ی شیمی سبز قرار دارد.

۱۶۶. چند جمله زیر درست است؟

الف: در طول سده‌ی گذشته، میانگین دمای کره زمین افزایش یافته است.

ب: در طول سده‌ی گذشته، میزان  $CO_2$  در هواکره افزایش یافته است.

ج: در طول سده‌ی گذشته، میانگین سطح آب‌های آزاد افزایش یافته است.

د: در طول سده‌ی گذشته، مساحت برف در نیمکره شمالی افزایش یافته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۷. کدام آلاینده هواکره نامبرده زیر، گاز گلخانه‌ای مهمی است.

$CO_2$  (۱)  $SO_2$  (۲)  $NO_2$  (۳)  $C_2H_4$  (۴)

۱۶۸. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

• مواد زیست‌تخریب‌پذیر، موادی هستند که به وسیله‌ی جانداران ذره‌بینی به مواد پیچیده‌تری تبدیل می‌شوند.

• پلاستیک‌های سبز، در مدت زمان نسبتاً طولانی تجزیه می‌شوند و به طبیعت بازمی‌گردند.

• کربن دی‌اکسید را می‌توان در مکان‌های عمیق در زیرزمین ذخیره و نگهداری کرد.

• چاه‌های خالی و قدیمی نفت، مکان مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۹. چند مورد از عبارات زیر صحیح نیست؟

الف) فرآورده‌ی غیرمشترک سوختن هر یک از سوخت‌های بنزین و زغال سنگ، گوگرد تری‌اکسید است.

ب) برای تبدیل  $CO_2$  به مواد معدنی، کربن‌دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را به منیزیم‌اکسید یا کلسیم‌اکسید تبدیل می‌کنند.

پ) سوخت سبز سوختی است که فرمول شیمیایی آن حداقل ۳ نوع اتم دارد.

ت) پلاستیک‌های سبز (زیست‌تخریب‌ناپذیر) پلیمرهایی هستند که بر پایه‌ی مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

ث) سوخت سبز از پسماندهای گیاهی و جانوری به دست می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۰. چند عبارت درست است؟

• در استراتوسفر اکسیژن تنها به صورت مولکول‌های سه‌اتمی اوزون یافت می‌شود.

• در هر دگرشکل یا آلوتروپ از یک عنصر تنها یک نوع ایزوتوپ آن عنصر یافت می‌شود.

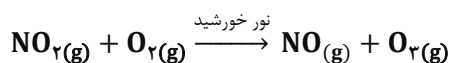
- اوزون با انجام یک واکنش برگشت پذیر در تروپوسفر ضمن تبدیل به مولکول های دو اتمی اکسیژن از رسیدن پرتوی فرابنفش به زمین جلوگیری می کند.
- مولکول های اوزون مانع عبور بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود.
- رنگ اوزون مایع با رنگ اکسیژن مایع و پایدار متفاوت است زیرا ساختار مولکول های آنها متفاوت است.

۱(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۱. کدام یک از عبارات های زیر در خصوص لایه اوزون درست است؟

- (۱) آلوتروپی از اکسیژن است که در ساختار لوویس آن نسبت تعداد زوج الکترون های پیوندی به ناپیوندی  $\frac{1}{3}$  است.
  - (۲) برگشت پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن سبب ثابت ماندن مقدار آن در لایه تروپوسفر گردیده است.
  - (۳) اوزون ماده ای سمی و خطرناک است که بر اثر واکنش گاز اکسیژن با نیتروژن مونواکسید در محیط اطراف ما تولید می شود.
  - (۴) بر اثر تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن و مولکول اکسیژن، ضمن تشکیل مولکول اوزون، پرتوی فرابنفش جذب می شود.
۱۷۲. چه تعداد از عبارات های زیر درباره اوزون درست هستند؟

- الف) لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده است.
- ب) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
- پ) اوزونی که در تروپوسفر به وجود می آید، بسیار آلاینده، سمی و خطرناک است.
- ت) واکنش تولید اوزون تروپوسفری به صورت زیر می باشد:



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۳. اندازه چند مورد برای مولکول های اوزون بیشتر از مولکول های اکسیژن پایدار است؟

تعداد الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی، جرم مولی، نسبت کل الکترون های ناپیوندی به کل الکترون های پیوندی، نقطه جوش، واکنش پذیری

۱(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۴. چند عبارت نادرست است؟

- گاز نیتروژن مثل گاز نئون واکنش ناپذیر است.
- اکسیدهای نیتروژن تنها درون موتور خودرو در دمای بالا به وجود می آیند.
- اوزون تروپوسفری از واکنش اکسیژن و نیتروژن دی اکسید در تمام ساعت شبانه و روز تشکیل می شود.
- مولکول های اوزونی که در فاصله کمتر از ۱۲ کیلومتری سطح زمین وجود دارند مفید می باشند زیرا اغلب پرتوی فرابنفش را حذف می کنند.

۱(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵. درباره گاز نیتروژن دی اکسید کدام عبارت نادرست است؟

- الف) تعداد الکترون های پیوندی آن با تعداد الکترون ناپیوندی اوزون یکسان است.
- ب) وجود آن در هوای آلوده کلانشهرها باعث قهوه ای شدن رنگ هوای این شهرها می شود.
- پ) از واکنش مستقیم نیتروژن با اکسیژن در دمای بالای یک مرحله تولید می شود.
- ت) طی واکنش هر مولکول آن با یک مولکول اکسیژن یک مولکول اوزون تولید می شود.

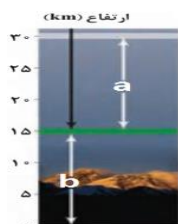
۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) الف و پ ۴) پ و ت

۱۷۶. شکل روبه رو قسمتی از هوا کره است. به ترتیب از راست به چپ  $a$  و  $b$  چه قسمتی از هوا کره را نشان می دهند؟

۱) لایه تروپوسفر - لایه استراتوسفر

۲) لایه تروپوسفر - لایه اوزون

۳) لایه استراتوسفر - لایه اوزون





(۴) لایه ترموسفر – لایه اوزون

۱۷۷. کدام فرایند برگشت پذیر نیست؟

(۱) انجماد آب (۲) تبدیل اوزون به اکسیژن (۳) سوختن چوب (۴) شارژ باتری موبایل

۱۷۸. در یک ظرف در بسته فرایند تبدیل  $\text{NO}_2$  به  $\text{N}_2\text{O}_4$  برگشت پذیر است اگر واکنش را با نیتروژن دی اکسید آغاز کنیم و دی نیتروژن تترا اکسید بی رنگ باشد، بگویید چند عبارت درست است؟

- با گذشت زمان جرم ظرف تغییر نمی کند هر چند که مقدار  $\text{NO}_2$  مصرف می شود.
- بعد از چند لحظه دی نیتروژن تترا اکسید هم به نیتروژن تری اکسید تبدیل می شود.
- با گذشت زمان شدت رنگ قهوه ای کم می شود اما به صفر نمی رسد.
- اگر مقدار اکسیژن وارد ظرف کنیم و ظرف را در معرض نور خورشید قرار دهیم ماده ای تولید می شود که جرم مولی آن از نیتروژن دی اکسید کمتر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۷۹. اوزون، گازی با مولکولهای ..... اتمی در لایه ..... مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است. مقدار آن در هوا کره ..... است و مانع از تابش ..... خورشید به سطح زمین می شود.

(۱) سه، تروپوسفر، زیاد، بخش عمده ای از تابش فرابنفش.

(۳) سه، استراتوسفر، ناچیز، بخش عمده ای از تابش فرابنفش.

(۲) دو، تروپوسفر، زیاد، بخش عمده ای از تابش فرورسرخ.

(۴) سه، استراتوسفر، ناچیز، بخش عمده ای از تابش فرورسرخ.

۱۸۰. فرض کنید در یک شهر آلوده از واکنش نیتروژن و اکسیژن در موتور خودروها تنها نیتروژن دی اکسید تولید می شود. بگویید وقتی  $2/4$  تن اوزون تولید می شود حداقل چند کیلوگرم نیتروژن در موتور خودروها وارد واکنش شده است؟

۱(۷۰۰) ۲(۱۴۰۰) ۳(۲۱۰۰) ۴(۲۸۰۰)

۱۸۱. کدام عبارت ها در مورد اوزون تروپوسفری و واکنش تشکیل آن درست اند؟

(آ) در معادله ی موازنه شده ی واکنش مورد نظر، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب فراورده ها برابر است.

(ب) وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود.

(پ) هر چند اوزون در مقایسه با اکسیژن، واکنش پذیری کم تری دارد، اما این ماده در تروپوسفر، آلاینده ای سمی و خطرناک به شمار می آید.

(ت) در ناحیه ای که رعد و برق ایجاد می شود، مقداری از این گاز تولید می شود.

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

۱۸۲. دانشمندان با استفاده از چه تعداد از ابزارهای زیر، دمای کره ی زمین را به طور پیوسته اندازه می گیرند؟

\* بالون های هواشناسی \* ماهواره ها \* کشتی های اقیانوس پیما

• گویچه های شناور در دریاها

۱(۲) ۲(۳) ۳(۴) ۴(۴)

۱۸۳. چه تعداد از عبارت های زیر در مورد رد پای کربن دی اکسید درست است؟

(آ) رد پای کربن دی اکسید نشان می دهد در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار از این گاز تولید و وارد هوا کره می شود.

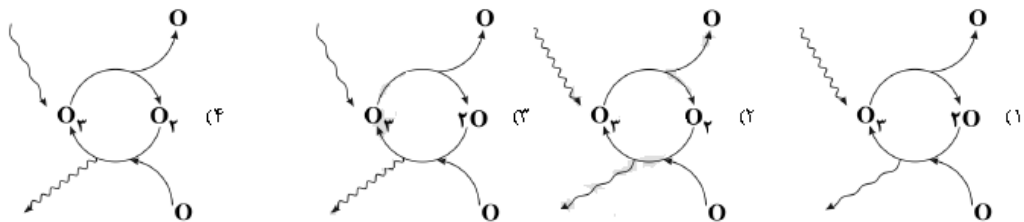
(ب) رد پای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از گاز طبیعی، کم تر از سایر سوخت های فسیلی است.

(پ) رد پای کربن دی اکسید در تولید برق با استفاده از گرمای زمین، بیش تر از انرژی خورشید است.

(ت) یکی از راهکارهای کاهش رد پای کربن دی اکسید، کاشت و مراقبت از درختان است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۸۴. کدام یک از شکل های زیر، واکنش های انجام شده در لایه ی اوزون را به درستی نشان می دهد؟



۱۸۵. چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ اوزون درست هستند؟

- (الف) ایزوتوپی از مولکول اکسیژن است که فقط در فاصله  $30\text{ km} - 15$  از سطح زمین وجود دارد.  
 (ب) آلوتروپی از اکسیژن است که دارای ۶ زوج الکترون ناپیوندی است.  
 (پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.  
 (ت) اوزون گازی واکنش پذیرتر از اکسیژن است که در استراتوسفر مانع از رسیدن پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.

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

### خواص و رفتار گازها

- 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.

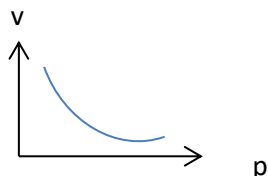
### برخی خواص مشترک گازها عبارت اند از:

- 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 760 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 درجهٔ 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:

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

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.

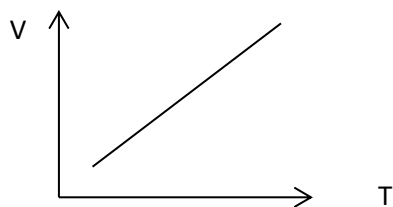


- در دمای ثابت و مقدار مول یکسان بین حجم و فشار رابطه زیر برقرار است  $P_1V_1 = P_2V_2$  با افزایش فشار در دمای و مقدار گاز یکسان، با کاهش فاصله میان

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:  $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

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

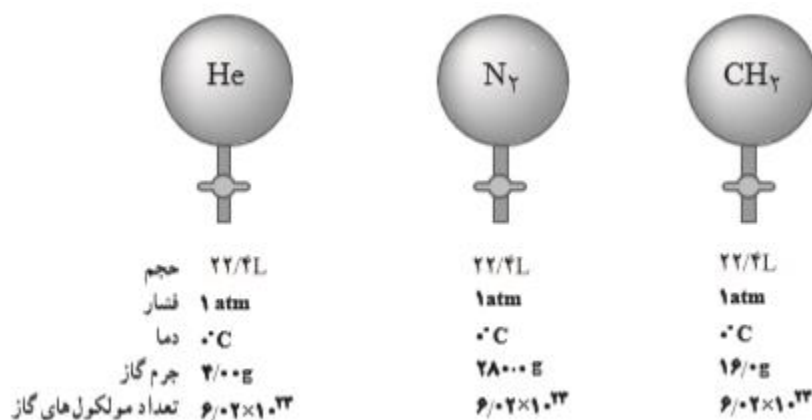
• در شرایط یکسان از دما و فشار، جرم ظرف حاوی گازی، سنگین‌تر است که جرم مولی بیشتری دارد.

• 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.



چگالی گازها از تقسیم جرم گاز بر حجم آن محاسبه می‌گردد. و اگر چگالی گاز در شرایط استاندارد مدنظر باشد، جرم مولی گاز بر عدد ۲۲/۴ تقسیم می‌شود.

$$d = \frac{m}{V} \quad d = \frac{M}{22/4}$$

نسبت چگالی دو گاز مختلف، همان نسبت جرم مولی آنها در شرایط استاندارد است.  $\frac{d_A}{d_B} = \frac{M_A}{M_B}$

۱۸۶. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) تراکم پذیری مواد مایع بسیار اندک است، زیرا مولکولها در حالت مایع در مکانهای ثابتی مستقر هستند.  
 (ب) قرار دادن بادکنکهای پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آنها به شدت افزایش یابد.  
 (پ) چگالی یک گاز تابعی از میزان جنب و جوش مولکولهای گاز، حجم ظرف محتوی گاز و دما است.  
 (ت) دو ظرف با حجم و دمای یکسان داریم که در یکی گاز H<sub>2</sub> و در دیگری گاز O<sub>2</sub> با جرمهای مساوی وجود دارد با این شرایط فشار دو گاز برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

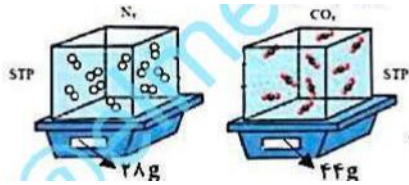
۱۸۷. حجم یک مول گاز را در فشار ثابت P بر حسب اتمسفر و در دمای T<sub>1</sub> در مقیاس سلسیوس با V<sub>1</sub> نشان می‌دهیم. حجم یک مول از این گاز در دمای T<sub>2</sub> در مقیاس سلسیوس و در همان فشار ثابت p از کدام رابطه به دست می‌آید؟ (حجم مولی یک گاز در دمای ۵۰°C و فشار ۱atm برابر ۲۶/۵ لیتر است.)

$$V_1 + \frac{20.5P}{(T_2 - T_1)} \quad (۲) \quad V_1 + \frac{52.0P}{(T_2 - T_1)} \quad (۱)$$

$$V_1 + \frac{82.0}{P}(T_2 - T_1) \quad (۴) \quad V_1 + \frac{28.0}{P}(T_2 - T_1) \quad (۳)$$

۱۸۸. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) شیمییدانها دمای صفر کلونین و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر می‌گیرند.  
 (۲) به طور کلی حجم یک گاز با فشار رابطه معکوس و با دما رابطه مستقیم دارد.  
 (۳) گاز نیتروژن دی اکسید قهوه‌ای روشن است و به مقدار زیادی در هوای کلان شهرها یافت می‌شود.  
 (۴) در نیروگاهها و مراکز صنعتی گاز کربن دی اکسید تولید شده را با CaO و MgO واکنش داده و به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.  
 ۱۸۹. در شکل زیر در دمای ثابت و با ده برابر کردن حجم ظرفها، کمیت‌های .. بدون تغییر باقی می‌مانند. (N = ۱۴ و C = ۱۲ و O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)  
 (هر ذره را معادل ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



۱) شمار مول گازها - شمار مولکول‌های گازی - جرم مولی گازها

۲) فشار درون ظرف‌ها - چگالی گازها - جرم گازها

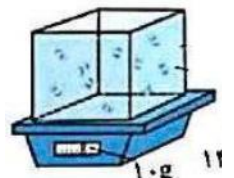
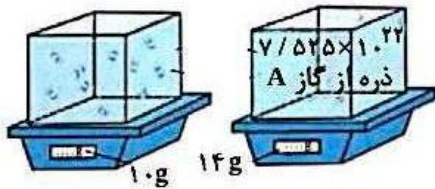
۳) فشار درون ظرف‌ها - شمار مولی گازها - شمار مولکول‌های گازی

۴) جرم مولی گازها - جرم گازها - چگالی گازها

۱۹۰. با توجه به شکل وزن محفظه را قبل و بعد از وارد شدن گاز A در آن نشان می‌دهد، کدام یک از گازهای زیر می‌تواند به ظرف اضافه شده

باشد؟ (Ne = ۲۰ :  $\frac{g}{mol}$  و O = ۱۶ و C = ۱۲ و H = ۱) (گاز اولیه‌ی درون ظرف هیچ بر هم کنشی با گاز اضافه شده ندارند.)

۱) ۱۲۵/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید



۱۱

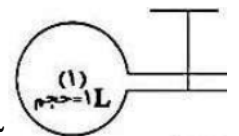
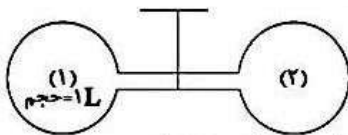
۳) ۱۲۵/۰ مول گاز اکسیژن

۴) ۰/۲ مول گاز هیدروژن

۱۹۱. گاز A در ظرف (۱) قرار دارد و ظرف (۲) عاری از هر گونه گاز است. پس از باز کردن شیر، فشار گاز در مجموعه‌ی ظرف‌ها  $\frac{1}{4}$  برابر فشار اولیه

ی ظرف (۱) می‌شود، حجم ظرف (۲) چند لیتر می‌باشد؟ (در طول فرآیند دما ثابت است.)

۱) ۴ لیتر ۲) ۲ لیتر



۳) ۳ لیتر

۱۹۲. کدام گزینه درست است؟

۱) دانشمندان دمای کره‌ی زمین را تا سال ۲۱۰۰، بین ۱/۸ تا ۴ درجه‌ی سلسیوس تخمین زده‌اند.

۲) برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر هستند چرا که قیمت تمام شده‌ی آنها در کارخانه بسیار کم است.

۳) سبک زندگی انسان سبب می‌شود که با ورود مقداری کربن دی‌اکسید به هواکره، درصد گازهای هواکره تغییر کند.

۴) کربن مونوکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین کننده در آب و هوای کره‌ی زمین دارد.

۱۹۳. چه تعداد از موارد زیر، جمله به درستی کامل نمی‌کند؟

« با قرار دادن بادکنک پر شده از هوا در نیتروژن مایع. .. »

آ) حجم هوای درون آن کاهش می‌یابد.

ب) میزان جنبش و حرکت ذرات گاز افزایش می‌یابد.

ج) فاصله‌ی بین مولکول‌های گاز افزایش می‌یابد.

د) دمای گاز موجود در آن افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹۴. مقدار  $a$  مول گاز نئون،  $3a$  مول از گاز اکسیژن و  $9/6a$  مول از گاز آرگون را در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{atm}$ ، وارد یک بادکنک می‌کنیم. اگر حجم این بادکنک در این شرایط، برابر  $60/928\text{L}$  شود، چند درصد جرم مخلوط اولیه را گاز نئون تشکیل می‌دهد؟ (بادکنک قبل از وارد شدن گازها، کاملاً خالی بوده است. نیروی کشسانی و مقاومت بادکنک در برابر باد شدن تأثیری بر حجم گازها ندارد.) ( $\text{Ar} = 40$  و  $\text{Ne} = 20$  و  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۲٪ (۲) ۴٪ (۳) ۷٪ (۴) ۱۴٪

۱۹۵. در فرایندی، دمای مقدار معینی از یک گاز را در فشار ثابت، از  $100^\circ\text{C}$  به  $200^\circ\text{C}$  می‌رسانیم و مقدار گاز به دست آمده را وارد فرایند دوم می‌کنیم. اگر در فرایند دوم در دمای ثابت، فشار را به  $2/54$  برابر فشار گاز اولیه برسانیم و حجم نهایی گاز برابر  $10$  لیتر باشد، حجم گاز وارد شده در فرایند اول، تقریباً چند لیتر است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۹۶. عبارت کدام گزینه در مورد گازها نادرست است؟

(۱) یک مول از گازهای مختلف، در فشار و دمای ثابت، حجمی ثابت و برابر  $22/4$  لیتر دارند.

(۲) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

(۳) در دما و فشار یکسان، اگر حجم گاز  $A$  دو برابر حجم گاز  $B$  باشد، تعداد مول های گاز  $A$  نیز دو برابر گاز  $B$  است.

(۴) در دما و فشار یکسان، حجم های مساوی از گازهای مختلف تعداد ذرات برابری دارند.

۱۹۷. با توجه به جدول زیر که فشار و حجم مقدار مشخصی از گاز هلیوم را در دمای ثابت  $127^\circ\text{C}$  نمایش می‌دهد، مقدار  $x$  تقریباً کدام است؟

X	۸۵۱	۷۰۰	فشار (mmHg)
۷۸	۴۴	۵۳/۵	حجم (L)

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۱۵۱

۱۹۸. کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) ۱۱ گرم گاز پروپان و ۱۱ گرم گاز  $\text{CO}_2$  تعداد مولکول یکسانی دارند. ( $\text{C} = 12$  و  $\text{H} = 1$  و  $\text{O} = 16$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۲)  $0/5$  مول گاز اکسیژن و  $0/5$  مول گاز اوزون در شرایط یکسان محیط، حجم برابری دارند.

(۳) حجم های مساوی از دو گاز  $\text{N}_2$  و  $\text{CO}$ ، تعداد اتم برابر در شرایط یکسان دارند.

(۴) جرم های مساوی از دو گاز  $\text{NO}$  و  $\text{CO}$  دارای تعداد مول برابری در شرایط یکسان هستند.

۱۹۹. کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟ ( $\text{C} = 12$  و  $\text{O} = 16$  و  $\text{N} = 14$  و  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) در شرایط یکسان، حجم  $8$  گرم گاز متان با حجم  $10^{23} \times 3/01$  اتم گاز نئون برابر است.

(۲) در شرایط STP، حجم  $10$  گرم گاز کربن مونوکسید با حجم  $10$  گرم گاز نیتروژن برابر است.

(۳) جرم  $0/25$  مول پروپان با جرم  $0/25$  مول گاز کربن دی اکسید برابر است.

(۴) تعداد اتم‌ها در  $0/5$  مول گاز اکسیژن با تعداد اتم‌ها در  $0/5$  گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

۲۰۰. پاسخ درست پرسش های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش های (پ) و (ت) در کدام گزینه آمده است؟

آ: در ساختار لوویس مولکول نیتروژن نسبت زوج الکترون‌های پیوندی به زوج الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟ (عدد اتمی نیتروژن، ۷ است)

ب: در واکنش اکسایش کامل گلوکز پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چند ماده یکسان است؟

پ: برای یک گاز در دمای ثابت که فشار آن  $P_1$  به  $P_2$  و حجم آن از  $V_1$  به  $V_2$  رسیده است، کدام رابطه درست است؟

ت: رنگ شعله ترکیبات مس (II) کلرید و  $\text{FeCl}_3$  به ترتیب کدام است؟

(۱) آ:  $3/2$ ، ب: ۳، پ:  $P_1V_1 = P_2V_2$ ، ت: آبی - زرد

(۲) آ:  $2/3$ ، ب: ۲، پ:  $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$ ، ت: سبز - سبز

(۳) آ:  $2/3$ ، ب: ۲، پ:  $P_1V_1 = P_2V_2$ ، ت: آبی - زرد

(۴) آ:  $3/2$ ، ب: ۳، پ:  $\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2}$ ، ت: سبز - سبز

۲۰۱. در شرایط استاندارد، حجم  $0/8$  گرم گاز  $\text{SO}_3$  چند برابر حجم  $0/25$  مول گاز  $\text{CO}_2$  است؟

$$(C = 12 \text{ و } O = 16 \text{ و } S = 32 \frac{g}{mol})$$

$$2/5 (1) \quad 0/4 (2) \quad 0/25 (3) \quad 0/5 (4)$$

۲۰۲. گازها در اثر فشار ..... می‌شوند و ..... آن‌ها کاهش می‌یابد، در صورتی که با ..... فشار، می‌توان فاصله بین مولکول‌های آن‌ها را افزایش داد.

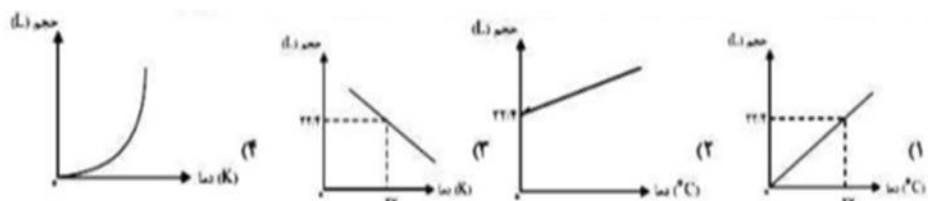
(۱) متراکم - حجم - کاهش (۲) متراکم - دمای - افزایش

(۳) منبسط - حجم - افزایش (۴) منبسط - دمای - کاهش

۲۰۳. حجم نمونه‌ای گاز در فشار  $0/65 \text{ atm}$  برابر  $1/65 \text{ L}$  می‌باشد. اگر فشار به  $0/5 \text{ atm}$  کاهش یابد، حجم نمونه گازی چند برابر مرحله قبل می‌شود؟ ( $T = 35^\circ\text{C}$ )

$$0/77 (1) \quad 1/3 (2) \quad 2/14 (3) \quad 4/3 (4)$$

۲۰۴. در فشار ثابت  $1 \text{ atm}$ ، کدام نمودار نشان دهنده نمودار حجم - دما برای یک مول گاز است؟



۲۰۵. با یک کیسول گازی به حجم  $20 \text{ L}$  و فشار  $10$  اتمسفر حداکثر چند بادکنک به حجم  $400$  میلی لیتر و در فشار  $2 \text{ atm}$  را می‌توان پر نمود؟ (دما ثابت است.)

$$250 (1) \quad 200 (2) \quad 100 (3) \quad 50 (4)$$

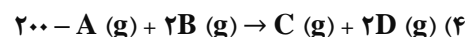
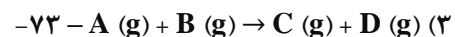
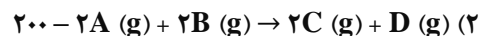
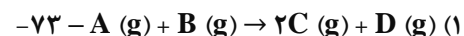
۲۰۶. در ظرفی با پیستون متحرک که در ارتفاع  $6000$  متری سطح زمین قرار دارد،  $0/48$  مول گاز  $\text{SF}_6$  را وارد می‌کنیم. مشاهده می‌شود که حجم ظرف به  $20$  لیتر می‌رسد. اگر این ظرف را به سطح زمین جابه‌جا کنیم، چگالی گاز تقریباً چقدر می‌شود؟ (دما در سطح زمین  $15^\circ\text{C}$  می‌باشد. فشار گاز در این جابه‌جایی  $2$  برابر می‌شود و وزن پیستون بر حجم گازها تأثیر ندارد.) ( $S = 32$  و  $F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$ )

$$6/5 \frac{g}{L} (1) \quad 5/8 \frac{g}{L} (2) \quad 6/1 \frac{g}{L} (3) \quad \text{قابل تعیین نیست.} (4)$$

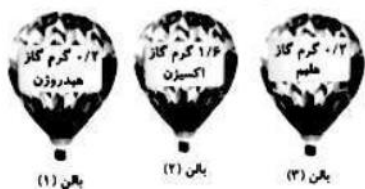
۲۰۷. اگر در دمای  $373 \text{ K}$  حجم یک نمونه‌ی گاز در فشار ثابت  $P$  برابر  $100 \text{ ml}$  باشد. در دمای  $746 \text{ K}$  در همین فشار، حجم گاز چند میلی لیتر است؟

$$100 (1) \quad 50 (2) \quad 200 (3) \quad 150 (4)$$

۲۰۸. گاز درون سیلندری با پیستون متحرک در حجم و فشار مشخصی قرار دارد. اگر در طی فرایندی در فشار ثابت، حجم گاز درون این سیلندر، دو برابر مقدار اولیه شود و بدانیم که فقط تغییر دما، باعث این افزایش حجم شده است کدام واکنش موازنه شده می‌تواند مربوط به این فرایند باشد و اگر دما بعد از انجام فرایند به  $127^\circ\text{C}$  برسد، دمای اولیه بر حسب درجه‌ی سانتی‌گراد کدام است؟



۲۰۹. کدام مقایسه در مورد بالن‌های زیر درست است؟ ( $O=16$  و  $He=4$  و  $H=1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) در شرایط STP، حجم هر سه بالن با هم برابر است.
- (۲) در دما و فشار ثابت حجم بالن (۳) بیش‌تر از حجم بالن (۱) است.
- (۳) تعداد اتم‌های موجود در بالن (۳) از تعداد اتم‌ها در بالن (۱) کم‌تر است.
- (۴) حجم بالن (۲) در شرایط یکسان از حجم بالن (۳) بیش‌تر است.

۲۱۰. گاز A در شرایط استاندارد در پیستونی با حجم متغیر قرار داده می‌شود تا طبق واکنش  $A(g) \rightarrow B(g) + 2C(g)$  تجزیه شود. پس از تجزیه ۳٪ از گاز در همان شرایط (دما و فشار ثابت)، حجم ظرف به  $6/7L$  می‌رسد. اگر جرم اولیه گاز A  $4/5$  گرم بوده باشد، جرم مولی A کدام است؟ (وزن پیستون متحرک، تأثیری بر حجم گازهای درون ظرف ندارد.)

- (۱)  $15 \frac{g}{mol}$  (۲)  $24 \frac{g}{mol}$  (۳)  $19/5 \frac{g}{mol}$  (۴)  $45 \frac{g}{mol}$

### • از هر گاز چقدر؟

- بنیان‌گذار 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.

### • روابط استوکیومتری واکنش‌های گازی

- 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 کسرهای 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  $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$  کسرهای تبدیل به صورت زیر نوشته می‌شود: (تذکر به تعداد n شرکت‌کننده در واکنش!  $(n! / n-2)$  کسر تبدیل می‌توان نوشت)

$$\frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2O}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } Cu}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2}, \frac{3 \text{ mol } Cu}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{3 \text{ mol } H_2O}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{2 \text{ mol } N_2}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{3 \text{ mol } H_2O}{\text{mol } N_2},$$

$$\frac{3 \text{ mol } Cu}{\text{mol } N_2}, \frac{3 \text{ mol } Cu}{3 \text{ mol } H_2O}$$

- گاز نیتروژن به جوی اثر شهرت یافته زیرا از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است، دلیل آن وجود پیوند سه‌گانه و بسیار محکم مولکول  $N \equiv N$  است.

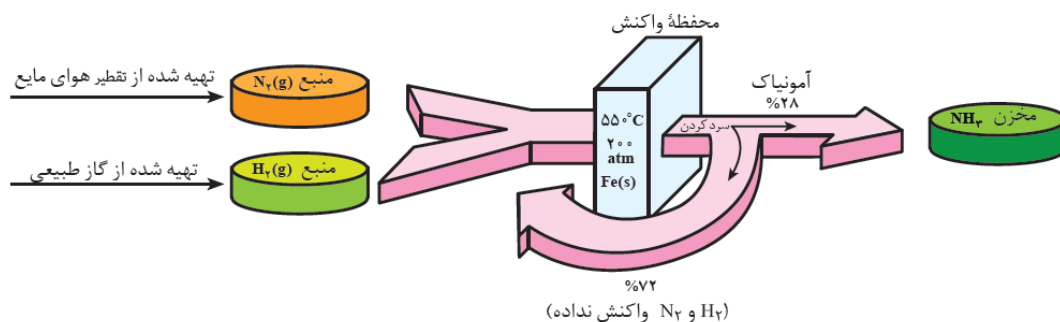


- در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.
- در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.
- کشاورزان کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک می‌افزایند. یکی از این کودها آمونیاک است که به طور مستقیم به خاک 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.

### تولید آمونیاک

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

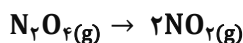
- واکنش تولید آمونیاک در دمای  $450^{\circ}\text{C}$  و فشار  $200\text{ atm}$  با حضور کاتالیزگر آهن انجام می‌شود.
- جداسازی آمونیاک بر اساس اختلاف نقطه جوش مخلوط گازی صورت می‌گیرد.
- به هنگام سرد کردن آمونیاک زودتر از بقیه مایع می‌شود.
- طرح‌های زیر فرایند تولید آمونیاک را نشان می‌دهد:



۲۱۱. از ترکیب فلز آلومینیم با هیدروکلریک اسید،  $2/67$  گرم آلومینیم کلرید حاصل شده است. وزن فلز آلومینیم مصرف شده چند گرم است؟ (Cl=35/5, Al=27, H=1) (۸۸)

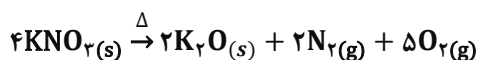
(۱) ۰/۵۴ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۸۱ (۴) ۰/۹۸

۲۱۲. مطابق واکنش زیر، از واکنش  $18/4$  گرم گاز  $N_2O_4$ ، چند میلی لیتر گاز  $NO_2$  در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ (N=۱۴ و O=۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۴/۴۸ (۲) ۴۴۸۰ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۸۹۶۰

۲۱۳. برطبق واکنش انجام شده زیر، اگر  $5/6$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد شده باشد، کاهش جرم مواد جامد پس از اتمام واکنش معادل چند گرم است؟ (O=۱۶ و N=۱۴ g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۲/۸ (۲) ۸ (۳) ۱۰/۸ (۴) ۷

۲۱۴. گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه هوای خودرو طی واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر  $26$  گرم از ماده اولیه به میزان  $50\%$  وارد واکنش شده باشد. محاسبه کنید که در شرایط STP چند لیتر گاز تولید خواهد شد؟ (Na=۲۳ و N=۱۴ g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) ۲/۲۴ (۲) ۴/۴۸ (۳) ۳/۳۶ (۴) ۶/۷۲

۲۱۵. اگر هر فرد بالغ به طور میانگین  $12$  بار در دقیقه نفس بکشد و در هر بار  $0/5$  لیتر هوا به ریه هایش وارث کند، در مدت زمان یک ساعت در شرایط STP، به ترتیب از راست به چپ به تقریب چند گرم و چند مولکول  $O_2$  وارد ریه هایش می‌شود؟ (O=۱۶ g.mol<sup>-1</sup>) (فرض کنید  $20\%$  حجمی هوا از گاز اکسیژن تشکیل شده است.)

(۱)  $2/31N_A - 51/43$  (۲)  $2/31N_A - 102/86$

(۳)  $3/21N_A - 102/86$  (۴)  $3/21N_A - 51/43$

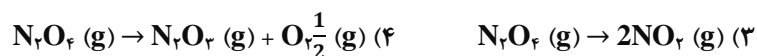
۲۱۶. در اکسایش  $0/5$  مول گلوکز در اکسیژن کافی، چند لیتر گاز  $CO_2$  با چگالی  $1/1$  گرم بر لیتر تولید می‌شود؟ (C=۱۲ و O=۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۲۴۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۳

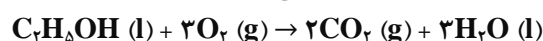
۲۱۷. بدن انسان به طور میانگین در هر شبانه روز  $2/5$  مول گلوکز مصرف می‌کند. اگر حجم گاز حاصل از اکسایش گلوکز در بدن (اندازه گیری حجم در شرایط STP انجام می‌گیرد) با حجم گاز حاصل از سوختن کامل یک کیلوگرم گاز متان (در شرایط STP) برابر باشد، مقدار گلوکز اکسایش یافته کفایت حداکثر چند نفر را در طول دو شبانه روز به طور کامل می‌دهد؟ (C=۱۲ و H=۱ g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۱۸. چنانچه از تجزیه ی گرمای کامل  $2/3$  گرم گاز دی نیتروژن تتراکسید ( $N_2O_4$ )، در شرایط STP،  $1/12$  لیتر گاز حاصل شود. معادله ی صحیح این واکنش تجزیه در کدام گزینه ارائه شده است؟ (معادله‌های ارائه شده در گزینه ها موازنه شده نیستند.) (O=۱۶ و N=۱۴ g.mol<sup>-1</sup>)



۲۱۹. سوختن اتانول مطابق معادله ی نمادی موازنه شده ی زیر صورت می‌گیرد. مشخص کنید از واکنش  $0/004$  مول اتانول با مقدار کافی اکسیژن در شرایط STP، چند میلی لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می‌شود؟



(۱) ۰/۰۸۹۶ (۲) ۰/۱۷۹۲ (۳) ۱۷۹/۲ (۴) ۸۹/۶

۲۲۰. با توجه به واکنش‌های موازنه نشده‌ی زیر، در شرایط STP حجم گاز تولیدی از تجزیه‌ی چند گرم  $\text{NaNO}_3$  با حجم گاز تولیدی از تجزیه‌ی ۱۲۲/۵ گرم  $\text{KClO}_3$  در همان شرایط، برابر است؟

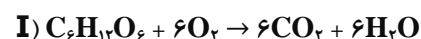
$$(\text{K} = 39 \text{ و } \text{Cl} = 35/5 \text{ و } \text{Na} = 23 \text{ و } \text{O} = 16 \text{ و } \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1})$$



$$127/5 (1) \quad 255 (2) \quad 510 (3) \quad 765 (4)$$

۲۲۱. اگر در واکنش‌های زیر جرم‌های برابری از گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) و بنزین ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند، نسبت حجم گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از واکنش دوم در شرایط STP، تقریباً چند برابر واکنش اول است؟

$$(\text{C} = 12 \text{ و } \text{O} = 16 \text{ و } \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$



$$2/47 (1) \quad 2/11 (2) \quad 1/05 (3) \quad 3/25 (4)$$

۲۲۲. با توجه به واکنش موازنه نشده‌ی زیر، نسبت مقدار جرم  $\text{MnO}_2$  مصرفی برای تهیه ۲ لیتر گاز کلر در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $6/72 \text{ atm}$  تقریباً چند برابر مقدار مول  $\text{HCl}$  مصرفی برای تهیه ۸ لیتر گاز کلر در دمای  $473 \text{ K}$  و فشار  $5/6 \text{ atm}$  است؟

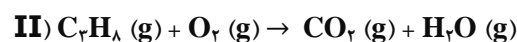
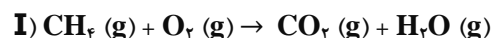
$$(\text{H} = 1 \text{ و } \text{Cl} = 35/5 \text{ و } \text{Mn} = 55 \text{ و } \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$



$$5/8 (1) \quad 5/6 (2) \quad 11/3 (3) \quad 11/6 (4)$$

۲۲۳. مخلوطی از گازهای متان و پروپان را وارد یک سیلندر احتراق می‌کنیم تا مطابق معادله‌های شیمیایی زیر، به طور کامل بسوزند. اگر در شرایط نهایی واکنش، حجم بخار آب تولیدی از واکنش دوم، ۳ برابر حجم بخار آب تولیدی از واکنش اول باشد، تقریباً چند درصد از جرم مخلوط اولیه را گاز متان تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند و در شرایط نهایی واکنش، هر یک مول گاز حجمی معادل ۱۰ لیتر دارد.) ( $\text{g.mol}^{-1}$ )

$$(\text{O} = 16 \text{ و } \text{C} = 12 \text{ و } \text{H} = 1)$$



$$19/5 (1) \quad 9/8 (2) \quad 78 (3) \quad 39 (4)$$

۲۲۴. x گرم گوگرد (S) با y گرم آلومینیم به طور کامل واکنش می‌دهد و از آن z گرم آلومینیم سولفید تولید می‌شود. با توجه به آن، مجموع نسبت‌های  $\frac{x}{z} + \frac{y}{z}$  کدام است؟ ( $\text{S}=32, \text{Al}=27$ )

$$0/18 (1) \quad 0/213 (2) \quad 0/393 (3) \quad 1 (4)$$

۲۲۵. اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه IA با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ ( $\text{S}=32, \text{O}=16$ )

$$23 (1) \quad 39 (2) \quad 46 (3) \quad 87 (4)$$

۲۲۶. اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟ ( $\text{Fe}=56, \text{O}=16$ )

$$12 (1) \quad 14 (2) \quad 16 (3) \quad 18 (4)$$

۲۲۷. از اثر مقدار اضافی هیدروکلریک اسید بر ۰/۲۴ مول از فلزی،  $5376 \text{ cm}^3$  گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد می‌شود. فرمول کلرید این فلز کدام است؟



۲۲۸. برای تهیه ۵/۶ لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد به چند گرم منگنز دی اکسید نیاز است؟ (Mn=55, Cl=35/5, O=16)



۲۲۹. اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان (در شرایط استاندارد) به طور کامل بسوزد و مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید (در شرایط

استاندارد) و ۱۱/۲۵ گرم آب تولید کنند، چند درصد حجمی این مخلوط را گاز متان تشکیل می دهد؟ (O=16, C=12, H=1)

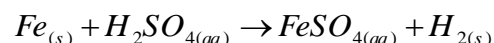
$$25/12 \quad (2) \quad 33/33 \quad (2) \quad 35/25 \quad (3) \quad 66/66 \quad (4)$$

۲۳۰. ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلوئورید، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می دهد؟ (Ga=70, Ca=40, Al=27, Mg=24, F=19)



۲۳۱. ۰/۳۳×۱۰۲۲ اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می سازد؟ (چگالی

گاز هیدروژن در شرایط آزمایش برابر ۰/۰۸ g.L-1 است)



$$4/5 - 0/18 \quad (1) \quad 3/9 - 0/18 \quad (2) \quad 3/25 - 0/15 \quad (3) \quad 3/75 - 0/15 \quad (4)$$

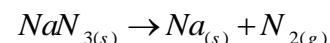
۲۳۲. ۶ گرم فلز منیزیم، در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی این گاز برابر ۰/۰۸ g.L-1 می -

باشد) (Mg=24, H=1)

$$5/6 \quad (1) \quad 6/25 \quad (2) \quad 12/5 \quad (3) \quad 2/8 \quad (4)$$

۲۳۳. در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳ گرم سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه هوا به ۱۲۷°C برسد، حجم گاز

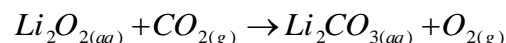
درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود. N=14, Na=23)



$$6/72 \quad (1) \quad 8/25 \quad (2) \quad 9/85 \quad (3) \quad 11/45 \quad (4)$$

۲۳۴. مجموع ضریب های مولی مواد در معادله ی موازنه شده ی واکنش کربن دی اکسید با لیتیم پراکسید کدما است و به ازای مصرف ۱۱/۵ گرم

لیتیم پراکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود؟ (Li=7, O=16)



$$2/3, 7 \quad (1) \quad 2/8, 7 \quad (2) \quad 2/4, 8 \quad (3) \quad 3/2, 8 \quad (4)$$

۲۳۵. آلیاژی از آهن و آلومینیم به جرم ۱۰۴g و به حجم ۲۰cm<sup>3</sup> در اختیار داریم. این آلیاژ برای تبدیل شدن به اکسید فلزها (FeO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) به

چند لیتر اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد؟ (چگالی آلومینیم و آهن را ۲/۷ و ۷/۷ گرم بر سانتی متر مکعب فرض کنید و Al=27, Fe=56

(g.mol-1)

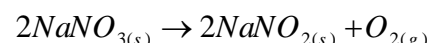
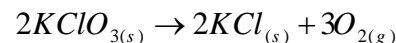
$$50/4 \quad (1) \quad 32/2 \quad (2) \quad 47/6 \quad (3) \quad 46/2 \quad (4)$$

۲۳۶. چند گرم آلومینیم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن، واکنش کامل دهد؟ (O=16, Al=27)

$$2/7 \quad (1) \quad 9 \quad (2) \quad 13/5 \quad (3) \quad 18 \quad (4)$$

۲۳۷. مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات می توان به دست آورد؟ (بازده

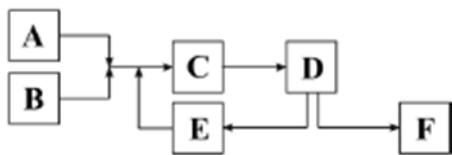
هر دو واکنش ۱۰۰٪ فرض شود، N=14, O=16, Na=23)



$$34 \quad (1) \quad 41 \quad (2) \quad 68 \quad (3) \quad 76/5 \quad (4)$$

۲۳۸. با توجه به شکل زیر که تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر را نشان می دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) در هر کدام از قسمت های A و B، یک گاز دو اتمی وارد می شود و تفاوت شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن ها، مانند تفاوت شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن ها است.

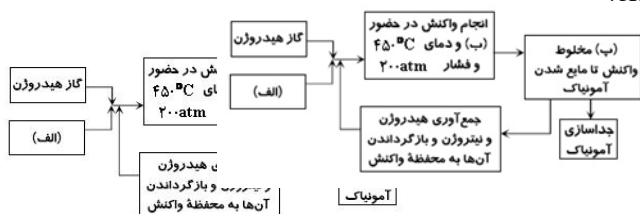


۲) در قسمت D، برخلاف C، یک فرایند فیزیکی انجام می شود.

۳) قسمت E، برای جلوگیری از اتلاف مواد اولیه ی ارزشمند واکنش تعبیه شده است.

۴) در قسمت F، فرآورده ی گازی شکل واکنش جداسازی می شود.

۲۳۹. کدام گزینه به ترتیب موارد الف، ب و پ را در شکل داده شده کامل می کند؟



۱) گاز نیتروژن - ورقه آهنی - گرم کردن

۲) نیتروژن مایع - ورقه آلومینیمی - گرم کردن

۳) گاز نیتروژن - ورقه آهنی - سرد کردن

۴) نیتروژن مایع - ورقه آلومینیمی - سرد کردن

۲۴۰. عبارت موجود در کدام گزینه جمله ی زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

« در فرایند تولید آمونیاک. .. »

۱) دما و فشار بهینه  $450^{\circ}\text{C}$  و  $200\text{ atm}$  است.

۲) از ورقه ی آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

۳) گاز های هیدروژن و نیتروژنی که واکنش نداده باقی مانده اند، دوباره به ظرف واکنش منتقل می شوند.

۴) به ازای مصرف هر ۱ مول گاز نیتروژن، ۲ مول هیدروژن مصرف و ۲ مول آمونیاک تولید می شود.

مجموعه تست‌های کنکور سراسری ۱۳۹۸-۱۴۰۰ فصل دوم شیمی پایه دهم				
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؟ <ul style="list-style-type: none"> <li>• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوا کره است.</li> <li>• انبساط، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابرین حیان نوآوری شده بود.</li> <li>• برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.</li> <li>• نسبت گازهای سازنده هوا کره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.</li> </ul>				
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)	
۴) سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود). $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiC}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ ، تولید می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟ (Si = ۲۸ و C = ۱۲ :g.mol <sup>-1</sup> )				
۵۶۰ (۱)	۱۱۲۰ (۲)	۱۶۸۰ (۳)	۲۲۴۰ (۴)	
۵) ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش: $\text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{HF}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaF}_2(\text{aq}) + \text{SiF}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، بیشتر است؟				
CaF <sub>2</sub> (۴)	HF (۳)	CaSiO <sub>3</sub> (۲)	H <sub>2</sub> O (۱)	
۶) با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ $\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{BCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ . (معادله موازنه شود.)				
۳۳/۶ (۱)	۳۹/۲ (۲)	۴۴/۸ (۳)	۶۷/۲ (۴)	
۷) با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آن‌ها، کدام است؟ $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$				
۳ (۱)	۵ (۲)	۸ (۳)	۱۰ (۴)	
۸) اگر ۵۰ درصد وزن تنه یک درخت را سلولز $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنه درخت با جرم ۸۱ kg می‌توان به دست آورد؟ (H = ۱ و C = ۱۲ و O = ۱۶ :g.mol <sup>-1</sup> )				
۱۶/۲ (۱)	۲۰ (۲)	۴۰ (۳)	۴۲ (۴)	
۹) اگر آلومینیم در واکنش با هریک از گازهای اکسیژن و فلئور، $۱۰^{۲۴} \times ۱/۳$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ (O = ۱۶, F = ۱۹, Al = ۲۷ :g.mol <sup>-1</sup> )				
۱/۵۶ (۱)	۱/۶۵ (۲)	۲/۳۵ (۳)	۳/۲۵ (۴)	

<p>۱۰) دو ظرف در بسته یکسان، با دمای برابر، یکی دارای ۰/۲۴ مول گاز اکسیژن (ظرف I) و دیگری دارای ۱۱/۲ گرم گاز بوتن (ظرف II) است، کدام مطلب درباره آن‌ها، نادرست است؟ (<math>H = 1, N = 14, O = 16, I = 127 : g.mol^{-1}</math>) معادله واکنش موازنه شود: <math>C_4H_{10}(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)</math></p> <p>۱) فشار گاز در ظرف I در مقایسه با ظرف II، بیشتر است. ۲) برای واکنش کامل دو گاز بایکدیگر، مقدار کافی از اکسیژن وجود ندارد. ۳) شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های گاز در ظرف II، ۴ برابر شمار آن‌ها در ظرف I است. ۴) مجموع حجم دو گاز اولیه در شرایط STP، برابر حجم ۱۲/۳۲ گرم گاز CO در همان شرایط است.</p>
<p>۱۱) پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌های درواکنش (I) کدام است؟</p> <p>(I) <math>NH_4CH_2COOH(I) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + N_2(g) + H_2O(g)</math> (II) <math>Fe(s) + H_2O(I) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_3(s)</math></p> <p>(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، <math>H = 1, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}</math>)</p> <p>۱) ۰/۵۵      ۲) ۰/۶۵      ۳) ۰/۶۰      ۴) ۰/۷۰</p>
<p>۱۲) چند مورد از مطالب زیر درست است؟</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• دگر شکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.</li> <li>• فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.</li> <li>• طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون باهم برابر است.</li> <li>• توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فرآورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.</li> <li>• استوکیومتری واکنش، بخش از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می‌پردازد.</li> </ul> <p>۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴</p>
<p>۱۳) مقدار گاز <math>SF_6</math> لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئورید با گاز <math>SCl_2</math> کافی، می‌توان به دست آورد و در این فرآیند، چند گرم گاز <math>SO_2</math> تولید می‌شود؟</p> <p><math>SCl_2(g) + NaF(g) \rightarrow SF_6(g) + S_2Cl_2(g) + NaCl(s)</math> معادله واکنش‌ها، موازنه شوند: <math>SF_6(g) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + HF(g)</math> (جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (<math>H = 1, O = 16, F = 19, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}</math>)</p> <p>۱) ۳۲، ۱۲۶      ۲) ۴۲، ۱۲۶      ۳) ۴۲، ۸۴      ۴) ۳۲، ۸۴</p>
<p>۱۴) در لایه استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می‌دهد. اگر دما در ابتدای این لایه برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟</p> <p>۱) ۶/۱۱      ۲) ۶/۱۲      ۳) ۲۳      ۴) ۲۵</p>
<p>۱۵) نام ترکیب‌های زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟</p> <p><math>N_2O_3, Cr_2O_3, Cu_2O, NF_3, Mg_3N_2</math></p> <p>۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلئورید، مس (II) اکسید، دی کروم تری اکسید، نیتروژن اکسید ۲) تری منیزیم دی نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید ۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری فلئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی نیتروژن تری اکسید ۴) دی منیزیم تری نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (I) اکسید، دی کروم تری اکسید، دی نیتروژن تری اکسید</p>

۱۶) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در چند گونه زیر، با هم برابر است و در ساختار چند ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد؟			
اتین	گوگرد تری اکسید	کربن دی‌سولفید	
هیدروژن سیانید	کربن مونوکسید	یون فسفات	
۳، ۴ (۱)	۴، ۴ (۲)	۳، ۳ (۳)	۴، ۳ (۴)
۱۷) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است. افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود. میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کره زمین را ردپا می‌نامند. روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.			
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۱۸) در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها، ۵/۱ برابر مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟			
$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{HF}(\text{g}) \quad \text{ا}$ $\text{SOCl}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\Delta} \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \quad \text{ب}$ $\text{ClF}_3(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{HF}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad \text{پ}$ $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \text{ت}$			
۱، ب، ت (۱)	۲، آ، پ (۲)	۳، آ، ب (۳)	۴، پ، ت (۴)
۱۹) در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ( $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز $\text{CO}_2(\text{g})$ تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵L فرض شود؛ $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ $m\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + 163\text{O}_2 \rightarrow 114\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ (موازنه معادله واکنش کامل شود).			
۷/۵، ۷۵/۳۰۲ (۱)	۵/۷، ۷۵/۳۰۲ (۲)	۷/۵، ۷۵/۲۰۳ (۳)	۵/۷، ۷۵/۲۰۳ (۴)
۲۰) چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن‌ها، درست است؟			
$\text{a) Co(OH)}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Co}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{b) NiCO}_3(\text{s}) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\text{c) MgCO}_3(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله a و b، برابرند.</li> <li>• در هیچ یک از این واکنش‌ها، عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.</li> <li>• تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله c با معادله b، برابر ۶، است.</li> <li>• در معادله c، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.</li> </ul>			



۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
<p>(۲۱) پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر:</p> <p>a) <math>P_4O_{10}(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq)</math>  b) <math>SF_4(g) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + HF(g)</math>  c) <math>FeS_2(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + SO_2(g)</math>  d) <math>HNO_3(aq) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g) + H_2O(g)</math></p> <p>نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش a به واکنش c و تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در واکنش‌های b و d. (به ترتیب از راست به چپ) کدام است؟</p> <p>۳ ، ۰ / ۲۴ (۱)      ۶ ، ۰ / ۲۴ (۲)      ۳ ، ۰ / ۴۴ (۳)      ۶ ، ۰ / ۴۴ (۴)</p>			
<p>(۲۲) با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره دو نوع گاز، نادرست است؟ (هر ذره را هم‌ارز ۰/۰۵ مول در نظر بگیرید. C=12, N=14, O=16 : g.mol<sup>-1</sup>)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: right;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• نسبت c به a برای هر دو یکسان است.</li> <li>• b برای آن‌ها، در شرایط STP، برابر ۲۲/۴ لیتر است.</li> <li>• نسبت جرم گاز سبک‌تر به گاز سنگین‌تر، برابر ۰/۵۸ است.</li> <li>• اگر b=1L باشد، نسبت غلظت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر، به تقریب برابر ۱/۵۷ است.</li> </ul> </div> </div> <p>۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)      ۴ (۴)</p>			
<p>(۲۳) ۷۲/۵۲ گرم گاز بوتان، به صورت جداگانه یکبار به صورت ناقص و یکبار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده (پس از تبدیل به شرایط STP) برابر چند لیتر است؟ (از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، گاز کربن مونوکسید و آب تشکیل می‌شود، H=1, C=12, O=16 : g.mol<sup>-1</sup>)</p> <p>۵۶/۰ (۱)      ۶۵/۰ (۲)      ۸۶/۹ (۳)      ۸۹/۶ (۴)</p>			
<p>(۲۴) در معادله موازنه شده کدام دو واکنش زیر، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد، به ترتیب بیشترین و کمترین است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)</p> <p>a) <math>Cr(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Cr_2(SO_4)_3(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)</math>  b) <math>Ag(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Ag_2SO_4(aq) + SO_2(g) + H_2O(l)</math>  c) <math>H_3PO_4(aq) + Zn(OH)_2(s) \rightarrow Zn_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)</math>  d) <math>NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(l)</math></p> <p>a و c (۱)      b و d (۲)      c و b (۳)      d و a (۴)</p>			