بخش دوم :

آشنایی با لایه های هواکره :

به لایه های ه.ایی که کره زمین را در بر گرفته اند هواکره یا اتمسفر (هوا) گفته می شود .

در میان سیاره های سامانه خورشیدی , زمین , اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم میکند این اتمسفر مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ی ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است جاذبه ی زمین ,این گازها را پیرامون خود نگه داشته و مانع از خروج آن ها از اتمسفر می شود انرژی گرمایی مولکول ها و ذره های گازی شکل باعث می شود پیوسته در حال جنب و جوش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند .

اغلب گازها نامرئی هستند (NO_2 آلاینده ی قهوه ای رنگ است .)

هر چند اغلب اجزای سازنده ی هواکره گازهای بی رنگی هستند اما اگر از فضا به زمین نگاه کنیم هواکره به صورت یک لایه ی فیروزه ای دور زمین را گرفته است .

هواکره از چهار لایه تشکیل شده (تروپوسفر , استراتوسفر , مزوسفر , ترموسفر)

ترپوسفر : پایینترین لایه ی هواکره است تاارتفاع ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری- حدود ۱۱ کیلومتری - از سطح زمین , همان بخشی که ما در آن زندگی می کنیم

آب و هوا نتیجه ی برهمکنش میان زمین , هواکره ع آب و خورشید است تغییرات اب و هوایی زمین در لایه ی تروپوسفر تعیین می شود .

حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره درنزدیک تری لایه به زمین یعنی تروپوسفر قرار دارد و در واقع این لایه بیشترین جرم را نسبت به بقیه ی لایه ها دارد .

استراتوسفر : این لایه در ارتفاع ۱۱ تا ۵۰ کیلومتری سطح زمین قراردارد . حضور پر رنگ گاز اوزون O_3 در این لایه است که از رسیدن تابش خطرناک فرابنفش به سطح زمین جلوگیری می کند .

مزوسفر : این لایه از ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ کیلومتری از سطح زمین را شامل می شود.

ترموسفر : این لایه از ارتفاع ۸۰ تا حدود ۵۰۰ کیولمتری از سطح زمین را شامل می شود.

بعد از ترموسفر , لایه ای بنام اگزوسفر وجود دارد . لایه ی گذار هواکره به فضای کیهانی یعنی مرز میان هوا و فضا

روند تغییر دما در هواکره :

یکی از دلایلی که هواکره را به چهار لایه تقسیم می کنند روند متفاوت تغییر دما در این لایه ها است .

لایه ی اول (تروپوسفر) :

به طور کلی با افزایش ارتفاع و فاصله گرفتن از سطح زمین , دما کاهش می یابد

دراین لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر , دما حدود ۶ درجه سلسیوس کم می شود و از دمای ۱۱ در سطح زمین به حدود ۵۵- در انتهای این لایه می رسد .

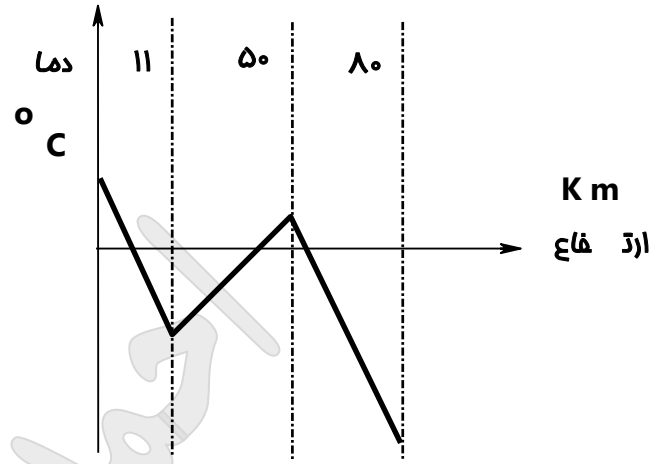
یادداشت :

لایه ی دوم (استراتوسفر) :

به طور کلی دما افزایش یافته و از ۵۵- تا ۷ درجه می رسد افزایش دما ناشی از جذب تابش های پرانرژی فرابنفش توسط مولکول های اوزون و تبدیل آن ها به پرتوهای فروسرخ است .

لایه ی سوم :

در این لایه همانند لایه ی اول , دما به تدریج کاهش می یابد و از ۷ تا ۸۷- می رسد .



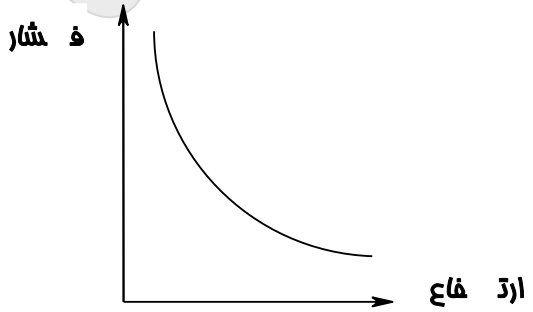
تغییرات فشار در هواکره :

فشار هر گاز ناشی از برخورد ذره های سازنده ی گاز بر دیواره های ظرف آن است .

هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون , فشار دارد و این فشار در همه ی جهت ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می شود .

هر چه تعداد ذره های سازنده ی گاز در فضای مشخص , افزایش یابد تعداد برخورد آن ها با دیواره ها بیشتر شده و فشار افزایش می یابد یعنی فشار گاز با مقدار گاز در حجم مشخص (غلظت گاز) رابطه ی مستقیم دارد .

مثلا فشار هوا در لایه ی تروپوسفر از یک تا ۰,۲ اتمسفر می رسد در لایه ی دوم فشار از ۰,۲ به $2.5 \times 10^{-3} atm$ می رسد و در لایه ی سوم کاهش یافته در نهایت به 10^{-6} اتمسفر می رسد .



یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

نحوه توزیع گازهای موجود در هواکره :

سه لایه ی اول تا حدود ۸۰ کیلومتری از گازهای نیتروژن , اکسیژن و کربن دی اکسید تشکیل شده اند . البته کمی گاز آرگون نیز باید باشد .

گاز اوزون علاوه بر استراتوسفر در تروپوسفر نیز وجود دارد .

بخار آب تنها در لایه ی تروپوسفر وجود دارد (ابر و باران و برف در این لایه رخ می دهد .)

در لایه ی چهارم علاوه بر گازهای N_2وO_2 , اتم اکسیژن و یه سری یون های مثبت مانند H^+ , He^+ , O^+ , O_2^+ , N_2^+ نیز وجود دارد .

پرتوهای پر انرژی خورشید , مولکول ها و اتم های موجود در این لایه را بمباران کرده و باعث تبدیل این ذره ها به یون های مثبت و الکترون ها می شوند

در لایه ی چهارم توزیع و قرار گیری ذره های گازی به خوبی لایه های پایین تر صورت نمی گیرد زیرا این توزیع با توجه به جرم مولی گازها بوده ذره های سنگین تر در ارتفاعات پایینتر قرار می گیرند .

مقیاس دمایی کلوین :

در مقیاس سلسیوس , در فشار یک اتمسفر آب خالص در دمای صفر درجه ی سلسیوس شروع به یخ زدن می کند و در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس به جوش می آید .

در مقیاس کلوین (K) نقطه ی انجماد و جوش آب در فشار یک اتمسفر به ترتیب برابر با 273K و 373K می باشد .

دما بر حسب کلوین برابر است با دما بر حسب سلسیوس + ۲۷۳

دمای صفر کلوین که معادل ۲۷۳-درجه سلسیوس است را صفر مطلق می نامند .

مثال : دمای گازی برابر 30^0C است اگر دمای این گاز را ۵۰ کلوین افزایش دهیم دمای آب به چند کلوین می رسد ؟

۱) ۸۰ ۲) ۳۲۳ ۳) ۳۵۳ ۴) ۶۲۶

مثال : **اگر قدر مطلق شیب نمودار تغییر دما بر حسب ارتفاع در تروپوسفر $6\ ^0C/km$ باشد** در چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر , دمای هوا به تقریب به ۲۴۰K می رسد ؟ (دمای سطح زمین را 21^0C در نظر بگیرید)

۲) ۸۰۰۰ ۳) ۹۰۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰

کاربرد نیتروژن :

در بسته بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده شده تا زمان ماندگاری مواد غذایی را افزایش دهند .

گاز نیتروژن , واکنش پذیری بسیار کمی دارد بنابراین استفاده از این گاز در بسته بندی مواد غذایی , فاسد شدن آن ها را به حداقل می رساند .با استفاده از این گاز و کاهش اکسیژن در فضای بسته بندی ع سرعت واکنش های اکسیدشدن مواد غذایی , کاهش می یابد .

نیتروژن مایع یک مایع سردکننده ی بسیار مناسب و ارزان است از این رو در صنعت سرماسازی برایانجماد مواد غذایی و برای نگه داری نمونههای بیولوژیک در پزشکی استفاده می شود .

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

نقطه ی جوش نیتروژن (۱۹۶-)بسیار پایین است بنابراین نیتروژن مایع دمای بسیار پایینی دارد در دماهای پایین , باکتری هایی که باعث فساد مواد غذایی می شوند غیر فعال شده و رشدشان متوقف می شود .

برای پرکردن تایر خودروها مناسب است .

به دلیل عدم حضور رطوبت و اکسیژن , در لاستیکی که باد نیتروژن دارد رنگ زدگی و خوردگی رینگ رخ نمی دهد . هم چنین لاستیک هاییی که باد نیتروژن دارند افت فشار کم تری در طول زمان دارند زیرا مولکولهای نیتروژن بزرگ هستند و کمتر و دیرتر از تایر خارج می شوند .

درصد گازهای تشکیل دهنده ی هوا در تروپوسفر :

تروپوسفر همان بخشی از هواکره است که ما در آن زندگی می کنیم حدود ۷۵ درصد از جرم هوا در این لایه قرار دارد پس از تروپوسفر , هواکره رقیق و رقیق تر می شود .

مثال : اگر مجموع جرم هواکره 5.5×10^{18} کیلوگرم باشد جرم هواکره در ۱۱ کیلومتر اول آن در حدود چند کیلوگرم است ؟

۱) 4.25×10^{18} ۲) 4.675×10^{18} ۳) 1.375×10^{18} ۴) 3.575×10^{18}

درصد حجمی گازهای تشکیل دهنده ی هوای پاک و خشک تروپوسفر به صورت زیر است :

بخش عمده ی هواکره را گازهای نیتروژن و اکسیژن تشکیل داده اند .گاز آرگون در میان اجزای هواکره , رتبه ی سوم را دارد . بنابراین هواکره م یتواند یک منبع غنی برای تهیه ی این سه گاز باشد .در صنعت این گازها را از تقطیر جزء بجزء هوای مایع تهیه می کنند گاز کربن دی اکسید در رتبه ی چهارم قرار دارد .بخار آب در هوا حدود ۱ درصد است ولی در هوای خشک بخار آب وجود ندارد .

بررسی های دانشمندان بر روی هوای به دام افتاده در بلورهای یخ موجود در یخچالهای قطبی و نیز سنگ های آتفشانی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره تقریبا ثابت مانده است .

نام گاز تشکیل دهنده	درصد گاز در هوا
نیتروژن N_2	۷۸,۰۷۹
اکسیژن O_2	۲۰,۹۵۲
آرگون Ar	۰,۹۲۸
کربن دی اکسید CO_2	۰,۰۳۸۵
نئون Ne	۰,۰۰۱۸
هلیم He	۰,۰۰۰۵
کریپتون Kr	۰,۰۰۰۱
زنون Xe و سایر گازها	ناچیز

درصد حجمی گازها :

$$\text{درصد حجمی } A = \frac{\text{حجم گاز } A}{\text{حجم مخلوط گازی}} \times 100$$

صورت و مخرج کسر باید از یک نوع یکای اندازه گیری باشند .

مثال ۱: اگر ۵۰ لیتر هوا داشته باشیم تقریبا ۳۹ لیتر آن نیتروژن و ۱۰,۵ لیتر آن گاز اکسیژن است . درصد حجمی گازها را بدست آورید .

مثال ۲: اگر درصد حجمی کربن دی اکسید در هوا ۰,۰۴٪ باشد در یک نمونه ۲۵ لیتری هوا , چند میلی لیتر CO_2 وجود دارد ؟

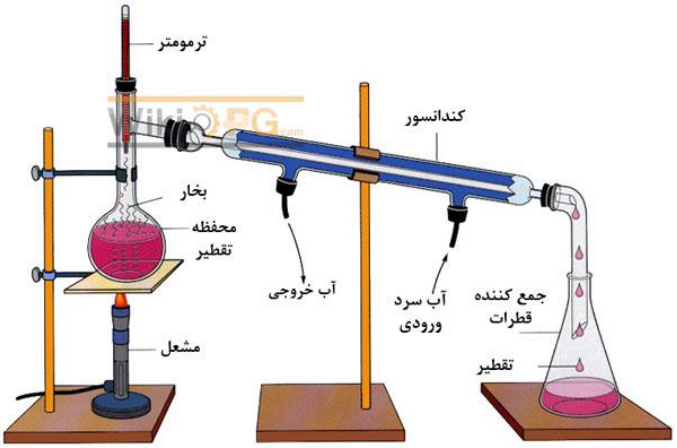
۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

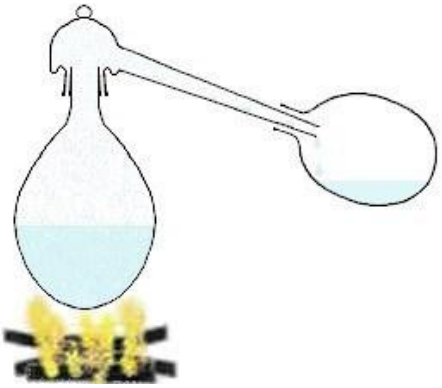
یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

تقطیر جزء به جزء :

تقطیر ساده برا یجداسازی یک جامد محلول در یک مایع (نمک از آب دریا)یا جداسازی دو یا مایع که اختلاف نقطه ی جوش آن ها زیاد است (آب و الکل)استفاده می شود . در این روش با گرم کردن مخلوط , مایعی که زودتر به جوش می آید (نقطه ی جوش کم تری دارد) بخار شده و از مخلوط جدا می شود و مولکول های بخار شده با عبور اط یک لوله ی سرد در ظرفی دیگر به مایع تبدیل شده (میعان شده) از مخلوط جدا می شوند .





انبیق , وسیله ی ساده ای است که جابر بن حیان به منظور تقطیر مواد طراحی کرده بود این ظرف برای گرم کردن مخلوطها و جمع آوری و هدایت بخارهای حاصل به کار می رفت .

اگر اجزای مخلوط , نقاط جوش نزدیک به هم داشته باشند (گازهای موجود در هواکره یا اجزای نفت خام) جداسازی آن ها به صورت جزء به جزء صورت می گیرد یعنی تقطیر جزء به جزء

ستون تقطیر کمک می کند که اجزای متفاوت مخلوط به صورت خالص از هم جدا شوند . در این روش با گرم کردن مخلوط , ابتدا مایعی که دمای جوش کمتری دارد بخار شده از مخلوط خارج می شود سپس با سرد شدن در ستون تقطیر به طور خالص , جداسازی می شود به همین ترتیب , مایعات با دمای جوش بالاتر , به ترتیب از مخلوط خارج خواهند شد و با سرد کردن بخار آن ها , می توان این مواد را به صورت مایع خالص , به دست آورد .

نام گاز	درصد گاز در هواکره	نقطه جوش(C^0)
آرگون	۰/۹۲۸	−۱۸۶
اکسیژن	۲۰/۹۵۲	−۱۸۳
نیتروژن	۷۸/۰۷۹	−۱۹۶
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵	−۷۸
هلیم	۰/۰۰۰۵	−۲۶۹

Component	Volume	Boiling point (1 atm)
Nitrogen	78.04%	−195.8 °C
Oxygen	20.95%	−183.0 °C
CO_2	0.03%	−78.5 °C
Ar	0.93%	−189.2 °C
Ne	18 ppm	−246.0 °C
He	5 ppm	−268.9 °C
Kr	1 ppm	−152.3 °C
Xe	0.08 ppm	−107.1 °C
H_2	0.5 ppm	−257.9 °C
CH_4	2 ppm	−164.0 °C
N_2O	0.5 ppm	−88.5 °C

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

درون ستون تقطیر , زواید و فرورفتگی هایی وجود دارد که وقتی مولکول های بخار حاصل از تبخیر مایعات مختلف به آن برخورد می کنند خیلی هاشون مایع شده دوباره بر می گردند به ظرف واکنش , وجود ستون تقطیر باعث شده در هر مرحله , تنها مولکول هایی به حالت گازی بتوانند خارج شوند که نقطه ی جوش کم تری نسبت به بقیه دارند .

برای جداسازی اجزای هوا , ابتدا گرد و غبار را از هوا جدا می کنند .همان طور که می دانید نقطه ی جوش گازهای سازنده ی هوا بسیار پایین است پس برای این که بتوانند هوا را از حالت گاز به مایع تبدیل کنند هوا را تحت فشار زیاد , تا دمایی نزدیک ۲۰۰- درجه سرد می کنند در این حالت مخلوط بسیار سرد از چند مایع به دست می اید که هوای مایع نامیده می شود .

برخی از اجزای سازنده ی هوا مانند CO_2 و بخار آب , طی فرآیند سردسازی قبل از رسیدن به این دما به حالت جامد در می ایند . با کاهش دمای هوا تا صفر درجه , رطوبت موجود در هوا به صورت یخ از آن جدا می شود گاز کربن دی اکسید هم در دمای ۷۸- درجه به حالت جامد در آمده از مخلوط سایر گازها جدا می شود . حال اگر دمای هوای مایع که ۲۰۰- درجه است را به آرامی افزایش دهیم هر یک از مایعات موجود در این مخلوط در نقطه ی جوش خود تبخیر شده و می توان بخارهای آن ها را در ستون تقطیر سرد و به طور جداگانه جمع آوری کرد .

گاز	نقطه ی جوش (^0C)
هلیم	۲۶۹-
نیتروژن	۱۹۶-
آرگون	۱۸۶-
اکسیژن	۱۸۳-

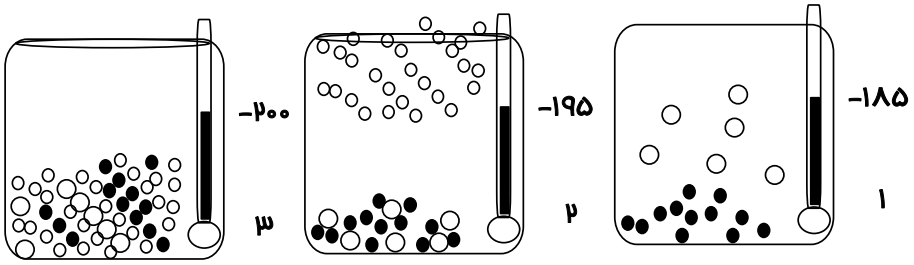
با هم بیندیشیم :

الف) نمونه ای از هوای مایع با دمای ۲۰۰- درجه تهیه شده اگر این نمونه را وارد برج تقطیر کنیم ترتیب جدا شدن گازها را با توجه به جدول نقطه ی جوش , مشخص کنید .

اولا هلیم در هوای مایع وجود ندارد زیرا هلیم در این دما گاز است .

ثانیا هنگام ریختن هوای مایع درون بالون , مخلوط شروع به جوشیدن می کند و بخار می شود . و از آن جا که هر چه نقطه ی جوش ماده ای پایین تر باشد زودتر به جوش آمده و زودتر از مخلوط مایع , جدا می شود می توان فهمید که در این مخلوط ابتدا نیتروژن خارج شده بعد آرگون بعدش اکسیژن .

ب) دانش آموزی جداشدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل طراحی کرده است مشخص کنید هر گوی نشان دهنده ی کدام گاز است ؟ چرا ؟



در حالت ۳ هر سه گوی در حالت مایع اند .پس هلیم نداریم .در حالت ۲ گوی های بخار شده دارای نقطه ی جوش پایین تر از ۱۹۵- بوده پس نیتروژن اند .در حالت ۱ گوی های بخار شده آرگون می باشند .

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

گاز آرگون : گاز آرگون در تناوب سوم و گروه ۱۸ جدول تناوبی قرار داشته گاز نجیب بوده به صورت مولکول های تک اتمی Ar در طبیعت یافت می شود .

سومین گاز هواکره بوده از تقطیر جزء به جزء بدست می آید .

بی رنگ و بی بو و غیر سمی است که به دلیل واکنش پذیری ناچیز به آن (ها) تنبل نیز می گویند . که در لامپ های رشته ای استفاده می شود .

استفاده از گاز آرگون باعث استحکام بیشتر و افزایش طول عمر فلز جوشکاری می شود زیرا این گاز در دمای بالای جوشکاری با فلز واکنش نمی دهد به همین دلیل این گاز به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزها به کار می رود .

گاز هلیم : گاز هلیم در تناوب اول جدول تناوبی قرار داشته سبک ترین گاز نجیب است . بی رنگ بی بو و بی مزه است برای پر کردن بالون های هواشناسی , تفریحی و تبلیغاتی – برای جوشکاری و پر کردن کپسول غواصی و هم چنین خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویر برداری MRI استفاده می شود .

هلیم در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود . به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه های زیرین پوسته ی زمین وجود دارد . به همین دلیل منابع زمینی آن از هواکره بیشتر و برای تولید هلیم در مقیاس صنعتی مناسب ترند .

هلیم از واکنش های هسته ای در اعماق زمین تولید می شود این گاز پس از نفوذ به لایه های زمین وارد میدان های گازی می شود .که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می دهد .

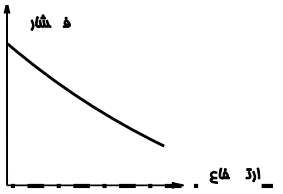
هر چند گاز هلیم را می توان از تقطیر جزء به جزء هوایمایع و هم چنین گاز طبیعی به دست اورد اما از گاز طبیعی مقدار بیشتری هلیم بدست می آید . مقدار هلیم موجود در هوا (درصد حجمی کم تر از ۰,۰۰۰۵)آنقدر کم است که جداسازی هلیم از گاز طبیعی به روش تقطیر جزء به جزء به دانش و فناوری پیشرفته ای نیاز دارد (نقطه ی جوش هلیم ۲۶۹- درجه) بهمین دلیل ما هم چنان از سایر کشورها , هلیم وارد می کنیم . (گازهای کمیاب – نجیب)

اکسیژن : اکسیژن پس از گازنیتروژن , فراوان ترین گاز موجود در هواکره است . که برای ادامه زندگی , لازم و ضروری است . اکسیژن به صورت دو اتمی در هواکره , و در ساختار مولکولی آب در آب کره و به صورت ترکیب شده با عنصرهای دیگر در سنگ کره وجوددارد . در همه ی مولکول های زیستی (کربوهیدرات ها – چربی ها – پروتئین ها) یافت می شود.

اگر چه با افزایش ارتفاع , غلظت یا فشار اکسیژن و بقیه ی گازها , کاهش می یابد اما درصد حجمی آنها ثابت می ماند .

ارتفاع از سطح km	۰	۰,۳	۰,۶	۱,۸	۲,۴	۳,۰	۳,۶	۴,۲	۴,۸	۶	۶,۷	۷,۳	۷,۹
فشار گاز O_2 $\times 10^{-2} atm$	۲۰,۹	۲۰,۱	۱۹,۴	۱۶,۶	۱۵,۴	۱۴,۳	۱۳,۲	۱۲,۳	۱۱,۴	۹,۷	۹	۸,۴	۷,۶

نمودار :



یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

به علت کاهش غلظت اکسیژن هوا در ارتفاعات بالا , کوهنوردان در صعود به قله های بالا از کپسول اکسیژن استفاده می کنند تا کمبود اکسیژن جبران شود به همین دلیل , هواپیماها با خود اتاقطی از گاز اکسیژن حمل می کنند که اگر بر اثر سانحه ای کسی دچار کمبود اکسیژن ناشی از ارتفاع زیاد شد مشکل را حل کنند .

اکسیژن گازی واکنش پذیر است و با اغلب عنصرها و مواد واکنش می دهد .

بخش قابل توجهی از واکنش های شیمیایی (فاسد شدن مواد غذایی – پوسیدن چوب – فرسایش خاک – زنگ زدن وسایل آهنی – سوختن سوخت ها) به دلیل وجود گاز اکسیژن است .

هم چنین آزاد سازی انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد غذایی مانند چربی ها و قندها در سوخت و ساز یاخته ای (تنفس سلولی) به کمک اکسیژن انجام می شود تا انرژی لازم برای فعالیت های ما , تامین شود .

انرژی + آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + چربی ها یا قندها

واکنش سوختن :

سوختن یک واکنش شیمیایی است که در آن یک ماده بااکسیژن به سرعت واکنش داده و علاوه بر ترکیب های اکسیژن دار , بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما یا نور آزاد می شود . (بخشی از انرژی نیز به صورت انرژی شیمیایی در فرآورده های حاصل از واکنش , ذخیره می شود) .

زغال سنگ با اکسیژن می سوزد و گازهای SO_2 , H_2O , CO_2 به همراه انرژی (گرما) آزاد می شود .

انرژی + آب + گوگرد دی اکسید + کربن دی اکسید → اکسیژن + زغال سنگ

در موتور یک خودرو , سوخت (بنزین , گازوئیل و ...) می سوزد و انرژی لازم برای حرکت را فراهم می کند .

سوختن فلزهای گروه اول و دوم و برخی فلزات واسطه دسته ی d :

$\ldots Na(s) + \ldots O_2(g) \rightarrow \ldots Na_2O(s)$

$\ldots Mg(s) + \ldots O_2(g) \rightarrow \ldots MgO(s)$

$\ldots Fe(s) + \ldots O_2(g) \rightarrow \ldots Fe_2O_3(s)$

رنگ شعله ی سوختن فلزهای مختلف می تواند با هم فرق داشته باشد (فلز آهن , رنگ شعله را تارتجی , منیزیم , سفید رنگ و فلز سدیم , زرد رنگ می کند) .

فلز آهن به صورت گرد در اکسیژن خالص (بسیار زیاد) می سوزد وگرنه آهن با اکسیژن اکسید می شود (اکسایش)

سوختن ترکیب های آلی :

بر اثر سوختن این ترکیب ها به خصوص هیدروکربن ها (که تنها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده اند) اغلب گازهای کربن دی اکسید و بخار آب تولید می شود .

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

سوختن برخی نافلزها (کربن – هیدروژن – گوگرد و ...) :

$\ldots H_2(g) + \ldots O_2(g) \rightarrow \ldots H_2O(g)$

$\ldots C(s) + O_2(g) \rightarrow \ldots CO_2(g)$

$\ldots S(s) + \ldots O_2(g) \rightarrow \ldots SO_2(g)$

یادداشت :

سوختن میتواند به دو صورت کامل و ناقص انجام شود اگر اکسیژن کافی وجود داشته باشد و همه ی ماده ی سوختنی موجود در سوخت بسوزد کامل سوخته در غیر این صورت , ناقص می سوزد .اگر اکسیژن کافی نباشد کربن مونوکسید نیز تولید می شود . نوع فرآورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی , به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد .

گاز طبیعی که بیشتر از گاز متان تشکیل شده است اگر به طور کامل بسوزد رنگ شعله ی آن آبی می شود و اگر اکسیژن کافی به آن نرسد رنگ شعله زرد خواهد شد (سوختن ناقص) .

گاز کربن مونوکسید :

از سوختن ناقص سوخت ها بدست می آید .

از کربن دی اکسید ناپایدارتر است به طوری که CO تولید شده در سوختن ناقص , در حضور اکسیژن , دوباره می سوزد و به CO_2 تبدیل می شود

بسیار سمی و بی رنگ و بی بو بوده استنشاق آن باعث مسمومیت می شود . (سر درد همراه با سنگینی و در صورت عدم اکسیژن رسانی مناسب , گیجی و تهوع و استفراغ و سوزش شدید در ناحیه چشم و گلو و احساس گرفتگی و درد شدید در قفسه سینه و تشنج و احساس آشفتگی و تحریک پذیری و ناتوانی در تشخیص موقعیت و شرایط و کاهش هوشیاری و اغما و در نهایت مرگ !

میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز ۲۰۰ برابر میل ترکیبی آن با اکسیژن است . بنابر این بعد از متصل شدن این گاز به هموگلوبین , اکسیژن به بافت های بدن نمی رسد و باعث مسمومیت شده سامانه ی عصبی , فلج و قدرت هر گونه اقدامی از فرد مسموم گرفته شده منجر به مرگ می شود .

این گاز سبک تر از هوا بوده (چگالی کمتری داشته) و قابلیت انتشارش در محیط بسیار زیاد بوده به همین دلیل به سرعت در تمامی نقاط اتاق منتشر می شود .

روش های جلوگیری از گاز گرفتگی و دستگاه اعلام نشت گاز کربن مونوکسید :

روش های جلوگیری از گاز گرفتگی :

گاز گرفتگی تنها محدود به گاز CO نمی شود به طور کلی در معرض یک گاز قرار گرفتن بدون هیچ وسیله ی محافظتی از قبیل ماسک را گاز گرفتگی می گویند .

بیشتر مرگ و میرهای ناشی از گاز گرفتگی , مربوط به رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گاز سوز است .مثلا در تاقی که شومینه و بخاری روشن است به منظور جریان داشتن هوا , پنجره ها را کمی باز نگه دارید . برای هر وسیله گاز سوز , یک دودکش مستقل قرار دهید , وسایل گاز سوز در فضاهای بسته یا فاقد جریان هوا استفاده نشوند از بخارهای فرسوده و بدون دودکش استفاده نشود مسیر دودکش خانه و اتصال مناسب لوله ی بخاری و آب گرمکن به دودکش باید بررسی شود یکی از بررسی های مهم داغ بودن دوکش است اگر دودکش سرد باشد گازی از دودکش خارج نمی شود برای نصب وسایل گاز سوز یا تغییر مکان این وسایل از متخصصین امر استفاده شود .

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

دستگاه اعلام نشت گاز کربن مونوکسید :

برای این که از خطر گاز گرفتگی در امان باشیمی از دستگاهی به نام آشکار ساز (detector) برای اعلام نشت گاز CO استفاده می شود این دستگاه با توجه به حسگری (sensor) که دارد گاز CO موجود در هوا را شناسایی می کند . این دستگاه ها با توجه به عملکردشان به سه دسته تقسیم می شوند .

۱))حسگر با عملکرد شبه زیستی : در این نوع حسگر ها , یک صفحه وجود دارد که با ورود CO به داخل آن تغییر رنگ داده وو باعث به صدا در آمدن دستگاه می شود .

۲))حسگر از نوع نیمه رسانای اکسید فلزی : در این نوع حسگرها , وقتی مدار یک تراشه حاوی نیمه رسانا وجود گاز CO را تشخیص می دهد مقاومت الکتریکی را کاهش می دهد و دستگاه به صدا در می آید .

۳))حسگر الکتروشیمیایی : در این حسگرها , الکترودهای غوطه ور شده در یک محلول شیمیایی (الکترولیت) وقتی در تتماس با CO قرار می گیرند تغییر در جریان الکتریکی را با ایجاد صدا آشکار می سازند .

شیوه های نمایش واکنش های شیمیایی :

تغییر شیمیایی , تغییری است که در آن ساختار و ماهیت مواد تغییر می کند (یک یا چند ماده با ساختار متفاوت نسبت به ماده یا مواد اولیه تشکیل می شود) تغییر شیمیایی می تواند با تغییر رنگ , مزه , بو یا آزاد سازی گاز , تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد .

مثل ((گرما دادن شکر که همراه با تغییر رنگ باشد , زنگ زدن آهن , سوختن کاغذ , ترش شدن شیر , هضم غذا , تنفس , زرد شدن برگ درختان و رسیدن میوه ها))

به تغییری که در آن تنها حالت ظاهری و فیزیکی ماده تغییر می کند و ساختار ذره (ها) ی تشکیل دهنده ی ان بدون تغییر می ماند تغییر فیزیکی می گویند (ماده ای به ماده دیر تبدیل نمی شود) .

مثل ((گرم شدن آب که باعث تبخیر آب شود , ذوب شدن , انجماد , تصعید))

$$\text{تغییر حالت} \begin{cases} \text{تغییرات گرماگیر} \begin{cases} \text{تصعید} : s \to g \\ \text{تبخیر} : l \to g \\ \text{ذوب} : s \to l \end{cases} \\ \text{تغییرات گرماده} \begin{cases} \text{چگالش} : g \to s \\ \text{میعان} : g \to l \\ \text{انجماد} : l \to s \end{cases} \end{cases}$$

هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آن ها را بایک کعادله نشان می دهند .

معادله ی یک واکنش شیمیایی را می تاون به دو صورت نشان داد :

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

معادله ی نوشتاری : دراین نوع معادله , تنها نام واکنش دهند ه ها در سمت چپ و نام فرآورده ها در سمت راست یک پیکان (→) نوشته می شود این معادله اطلاعات بیشتری مثل حالت فیزیکی یا ... را مشخص نمی کند .

کربن دی اکسید → اکسیژن + کربن

معادله ی نمادی : در این نوع معادله واکنش دهند ها و فرآورده ها را با نمادها و فرمول های شیمیایی نشان می دهند ضمنا حالت فیزیکی هر ماده ی شرکت کننده نیز بای مشخص باشد .

$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

در معادله ی نمادی یک واکنش , اطلاعات زیر مشخص می شوند :

۱))فرمول شیمیایی مواد

۲))حالت فیزیکی مواد (solid liquid gas aqueous/(dissolved in water) (جامد , مایع , گاز , محلول آب) محلول (sol) کریستال (cr)

۳))شرایط لازم برای انجام واکنش مانند دما و فشار و نوع کاتالیزگر مورد نیاز واکنش .(که روی پیکان قرار داده می شود)

۱)→ تولید می کند ـ می دهد. ۲)$\xrightarrow{\Delta}$ واکنش دهنده را گرم می کنیم.

۳)$\xrightarrow{20\ ^0_C}$ واکنش در دمای مشخص انجام می شود. ۴)$\xrightarrow{2atm}$ واکنش در فشار مشخص انجام می شود.

۵)$\xrightarrow{cat}$ واکنش در حضور کاتالیزگر مشخص انجام می شود.

۶) $\underset{\leftarrow}{\rightarrow}$ فرآورده ها نیز میتوانند به واکنش دهنده ها تبدیل شوند (حالت تعادلی یا برگشت پذیر)

مثل معادله ی سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین :

$$2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt} 2H_2O(l)$$

نکته : علامت $\xrightarrow{\Delta}$ تنها به این معناست که واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند و گرماگیر بودن یا گرماده بودن واکنش را نشان نمی دهد . ممکن است این واکنش در کل , گرما مصرف کند یا گرما آزاد کند .

قانون پایستگی جرم یا ماده :

بر طبق این قانون , در واکنش های شیمیایی , نه اتمی به وجود می آید نه از بین می رود بلکه اتم های واکنش دهنده ها به شیوه ی متفاوتی به هم متصل شده فرآورده ها را به وجود می آورند . (واکنش های هسته ای از قانون پایستگی جرم پیروی نمی کنند .) بر اساس این قانون , باید مجموع اتم های هر عنصر در دو سمت معادله ی یک واکنش , یکسان باشند . هم چنین , تعداد اتم های موجود در واکنش دهنده ها با مجموع تعداد اتم های موجود در فرآورده اه برابر است (تعداد کل اتم ها در یک واکنش , ثابت است) یا میتوان گفت : مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فرآورده ها برابر است (جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش , ثابت است .)

یادداشت :

چگونه موازنه کنیم :

اگر بر اساس قانون پایستگی جرم , , تعداد اتم های هر عنصر در دو طرف معادله یکسان باشد معادله را موازنه شده می گویند .

یکی از روش های موازنه کردن ع روش وارسی (inspection)(بازرسی)

قدم های اولیه موازنه :

۱))انتخاب اتمی با دو بار تکرار در دو طرف معادله (این اتم تنها در دو ترکیب در دوطرف آمده باشد) برای شروع موازنه

۲))در حالت یکسان برای دو اتم , اتمی با زیروند بیشتر اولویت دارد .

۳))در حالت یکسان , اتمی در ترکیب پیچیده تر (بیشترین تنوع و تعداد اتم را داشته باشد) اولویت دارد .

۴))اتمی در ترکیب ساده (دارای یک نوع اتم) آخرین اتم موازنه شوند است .

۵))بهتر است اتم ها به ترتیب تکرار , موازنه شوند .

۶))ضرایب نهایی , بایتس کوچکترین عدد صحیح (غیر کسری) باشند .

۷))هر گاه مجبور به استفاده از ضریب کسری شدید تمام ضراب ایجاد شده تا آن مرحله را در مخرج کسر ضرب کنید تا کسر از بین برود .

۸))بهتر است فلز زودتر از نافلز موازنه شود اما زیاد مهم نیست .

مثلا : موازنه واکنش $\dots MnO_2(s) + \cdots HCl(aq) \rightarrow \cdots MnCl_2(aq) + \dots\ Cl_2(g) + \cdots\ H_2O(l)$

از کلر که دارای مولکول ساده و تکرار زیاد است شروع نمی کنیم . از اکسیژن یا هیدروژن با دو بار تکرار و زیروند بیشتر , شروع می کنیم .

$$1\ MnO_2(s) + \cdots HCl(aq) \rightarrow \cdots MnCl_2(aq) + \dots\ Cl_2(g) + 2\ H_2O(l)$$

بعد از اکسیژن , هیدروژن ها را موازنه می کنیم :

$$1\ MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow \cdots MnCl_2(aq) + \dots\ Cl_2(g) + 2\ H_2O(l)$$

در آخر نیز منگنز و بعدش کلر را موازنه می کنیم .

$$1\ MnO_2(s) + 4\ HCl(aq) \rightarrow 1\ MnCl_2(aq) + 1\ Cl_2(g) + 2\ H_2O(l)$$

بهتر است ضریب یک را ننویسیم .

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

موازنه کنید :

... $CS_2(L)$ + ... $O_2(g)$ → ... $CO_2(g)$ + ... $SO_2(g)$	...$Fe_2O_3(S)$ +... $H_2(g)$ → ...$Fe(S)$ + ... $H_2O(g)$
... $LiH(s)$+ ... $BCl_3(g)$ → ... $B_2H_6(g)$ + ... $LiCl(s)$	... $Al_2O_3(s)$ + ... $C(s)$ → ... $Al(s)$ + ... $CO_2(g)$
...$FeS_{2(S)}$ +... $O_{2(g)}$ →...$Fe_2O_{3(S)}$ + ...$SO_{2(g)}$	...$PH_3(g)$ + ... $O_2(g)$ →... $P_4O_{10}(S)$ + ... $H_2O(g)$
...$Mg_3N_2(S)$+...H_2O→...$Mg(OH)_2(aq)$ +...$NH_3(g)$	... $C_2H_5OH(L)$+...$O_2(g)$→....$CO_2(g)$ +.... $H_2O(g)$
...$HClO_4(aq)$ +... $P_4O_{10}(S)$ →... $H_3PO_4(aq)$ +... $Cl_2O_7(L)$	
...$H_3PO_{4(aq)}$+...$Ca(OH)_{2(aq)}$→...$Ca_3(PO_4)_{2(aq)}$+...H_2O	...$CuSO_{4(aq)}$ +... $Al_{(S)}$ →...$Al_2(SO_4)_{3(aq)}$ +... $Cu_{(S)}$
...$ZnBr_2(aq)$ +... $AgNO_3(aq)$ →...$AgBr(S)$ +... $Zn(NO_3)_2(aq)$	.
...$Fe(NO_3)_2(aq)$ +...$KOH(aq)$ → ...$Fe(OH)2(S)$ +... $KNO_3(aq)$	... $N_2O_5(g)$ →... $NO_2(g)$ + ... $O_2(g)$
...$NaOH(aq)$ +...$Fe_2(SO_4)_3(aq)$ → ...$Fe(OH)_3(S)$ +...$Na_2SO_4(aq)$	... $KClO_3(S)$ →... $KCl(S)$ + ...$O_2(g)$
...$C_4H_{10}(g)$+... $O_2(g)$ →...$CO_2(g)$ +... $H_2O(g)$	...$C_2H_6(g)$ +...$O_2(g)$ →...$CO_2(g)$ +...$H_2O(g)$ + گرما
...$BaCl_2(aq)$ + ...$AgNO_3(aq)$ →...$AgCl(S)$ + ...$Ba(NO_3)_2(aq)$	
...$FeCl_3(aq)$ +... $NaOH(aq)$ →...$Fe(OH)_3(S)$ +... $NaCl(aq)$	...Na_2S + ...$MoCl_5$→...$NaCl$ +... MoS_2 +... S
... $NH_3(g)$ + ... $O_2(g)$ → ... $NO_2(g)$ +... $H_2O(L)$	... $NH_3(g)$ + ... $O_2(g)$ → ... $NO(g)$ +... $H_2O(L)$
...I_2O_5 + ... NO → ... I_2 + ... NO_2	... As_2O_3 + ... KI + ... HCl → ... AsI_3 + ... KCl + ... H_2O
... NO + ... H_2O → ... HNO_3 + ... NO	... $LiBH_4$ + ... NH_4Cl → ... $B_3N_4H_6$ + ... H_2 + ... $LiCl$
... $Ca_3(PO_4)_2$ + ... SiO_2 + ... C → ... $CaSiO_3$ + ... CO + ... P_4	...Fe_3O_4 + ... SO_2 → ...Fe + ... SO_3
... $KMnO_4$ + ... KI + ... KOH → ... K_2MnO_4 + ... KIO_3 + ... H_2O	
.....$C_{6000}H_{10002}O_{5001}(s)$+..... $O_2(g)$→..... $CO_2(g)$+..... $H_2O(g)$	...Fe_2O_3 + ... CO → ... Fe + CO_2
... P_4 + ... H_2SO_4 → H_3PO_4 + ...SO_2 + ... H_2O	... B_2O_3 + ...HCl + ... KOH → ... K_3BCl_6 + ... H_2O
... Ag_2S + ... Al → ... Ag + ... Al_2S_3	... S_2F_2 + ... H_2O → ... $H_2S_4O_6$ + ... HF + ... S_8
...TiO_2 + ... Cl_2 + ... C → ... $TiCl_4$ + ... COC_2	... B_2O_3 + ... Cl_2 + ... C → ... BCl_3 + ... CO
...S_2F_2 + ... H_2O → ... S_8 + ... $H_2S_4O_6$ + ... HF	...HNO_3 + ...H_2S → ... NO + ... S + ... H_2O
...$N_2O(g)$ +...$CS_2(l)$→...$S_8(s)$ +...$CO_2(g)$+...$N_2(g)$	...$HNO_3(g)$+...$P_4O_{10}(s)$→...$HPO_3(s)$+... $N_2O_5(s)$
...$KMnO_4$ + ... H_2SO_4 → ... K_2SO_4 + ... $MnSO_4$ + ... H_2O + ... O_2	
... KBr +... $KBrO_3$ + ... HCl → ... Br_2 + ... KCl + ... H_2O	...$Fe_2O_3(s)$+...$C(s)$→...$Fe(s)$+...$CO_2(g)$
...$FeCl_3(aq)$ + ... $KI(aq)$ → ... $FeCl_2(aq)$ + ... $I_2(s)$ + ... $KCl(aq)$	...$NI_3.NH_3$→...$NH_4I(s)$+...$I_2(s)$+...$N_2(g)$
... $Cl_2(g)$ + ... $B_2O_3(s)$ + ... $C(s)$ → ... $BCl_3(g)$ + ... $CO(g)$	... $P_4S_3(s)$+ ... $O_2(g)$→ ... $P_4O_{10}(s)$+ ... $SO_2(g)$
... $NH_4ClO_4(s)$+ ... $Al(s)$→ ... $Al_2O_3(s)$+ ... $AlCl_3(s)$+ ... $NO(g)$+ ... $H_2O(g)$	
... $C_6H_7N_5O_{16}(s)$+ ... $O_2(g)$→ ... $CO_2(g)$+ ... $NO_2(g)$+ ... $H_2O(g)$	

مثال : واکنش های زیر را موازنه کنید .HNO_3... +$(C_6H_5)_2NNO$ ... →$(C_6H_5)_2NH$ ... + NO_2...

مثال : ضریب گاز کلر در واکنش H_2O...+Cl_2...+$CrCl_3$...+KCl...+HCl...→$K_2Cr_2O_7$... پس از موازنه کردن ،چند است ؟

۱-۱ ۲-۲ ۳-۳ ۴-۴

مثال : در واکنش H_2O... + KBr... → N_2... +$KBrO_3$...+N_2H_4... پس از موازنه ، مجموع ضرایب مولکول ها چند است ؟

۱-۱۲ ۲-۱۶ ۳-۹ ۴-۸

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

مثال : در واکنش زیر پس از موازنه ، بزرگترین و کوچک ترین ضرایب به ترتیب کدامند ؟

$\ldots H_2O + \ldots Cl_2 + \ldots KCl + \ldots MnCl_2 + \ldots HCl \rightarrow \ldots KMnO_4 + \ldots$ (۱–۸و۱ ۲–۸و۲ ۳–۱۶و۱ ۴–۱۶و۲)

مثال : مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله ی زیر پس از موازنه برابر چند است ؟

$\ldots P_4 + \ldots Br_2 + \ldots H_2O \rightarrow \ldots HBr + \ldots H_3PO_4$ ۱)۴۲ ۲)۱۴ ۳)۵۱ ۴)۲۵

مثال : در معادله ی واکنش : $\ldots I_2 + \ldots H_2O + \ldots H_2S \rightarrow \ldots HI + \ldots H_2SO_4 \ldots$ ؛ پس از موازنه ؛نسبت ضریب HI به ضریب H_2O کدام است ؟ ۱)۴ ۲)۲ ۳)۱ ۴)$\frac{1}{2}$

مثال:پس از موازنه،مقدار $\left(\frac{xwt}{y+z}\right)$ کدام است $xB_3N_3H_6 + yO_2 \rightarrow zN_2O_5 + wB_2O_3 + tH_2O$

☑مثال : پس از موازنه واکنش : $\square Mn^{2+} + \square H_2O \rightarrow \square MnO_2 + \square H^{1+} + \square e$, ضریب الکترون چند است ؟ ۲

☑مثال : پس از موازنه واکنش : $\square O_2 + \square H_2O + \square e \rightarrow \square OH^-$, ضریب الکترون چند است ؟ ۴

☑موازنه بار :در ترکیباتی که دارای بار الکتریکی می باشند بار الکتریکی نیز به عنوان یک جزء موازنه می شود :

1)$\ldots NO_3^{1-} + \ldots H^+ + \ldots Fe \rightarrow \ldots Fe^{2+} + \ldots NH_4^+ + \ldots H_2O$

2)$\ldots MnO_4^{1-} + \ldots H^{1+} + \ldots I^{1-} \rightarrow \ldots Mn^{2+} + \ldots I_2 + \ldots H_2O \ldots$

3)$\ldots Au + \ldots NO_3^{1-} + \ldots Cl^{1-} + \ldots H^{1+} \rightarrow \ldots AuCl_4^{1-} + \ldots NO + \ldots H_2O$

4)$\ldots Cu + \ldots H^+ + \ldots NO_3^{1-} \rightarrow \ldots Cu^{2+} + \ldots NO_2 + \ldots H_2O$

5)$\ldots Cl_2 + \ldots OH^{1-} \rightarrow \ldots Cl^{1-} + \ldots ClO_3^{1-} + \ldots H_2O$

6)$\ldots MnO_4^{1-} + \ldots H^+ + \ldots Fe^{2+} \rightarrow \ldots Mn^{2+} + \ldots H_2O + \ldots Fe^{3+}$

7)$\ldots P_4 + \ldots OH^- + \ldots H_2O \rightarrow \ldots H_2PO_4^{1-} + \ldots PH_3$

8) $\ldots HS_2O_4^{2-} + \ldots AsO_4^{3-} + \ldots H_2O \rightarrow \ldots SO_4^{2-} + \ldots AsO_2^{1-} + \ldots OH^{1-}$

☑موازنه واکنشهای شیمیایی به روش تعیین ضریب :

راحتترین روش موازنه ؛ تعین ضریب است به این صورت که به بزرگترین ذره عدد یک داده ، به بقیه ضریب می دهیم . می توان در موازنه ی با ضریب یون ها ؛ علاوه بر ضریب یک برای بزرگترین ترکیب ؛ برای بارها نیز یک معادله نوشت زیرا بایستی مجموع بار الکتریکی دو طرف معادله , برابر باشد .

$$1)MnO_4^{1-} + H^+ + I^{1-} \rightarrow Mn^{2+} + I_2 + H_2O$$

$$1MnO_4^{1-} + aH^+ + bI^{1-} \rightarrow cMn^{2+} + dI_2 + eH_2O$$

$$Mn = 1 = c \qquad O = 4 = e \qquad H = a = 2e = 8 \qquad I = b = 2d$$

$$\text{بار} \quad = -1 + a - b = 2c \Rightarrow b = 5 \Rightarrow d = 5/2$$

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

در روش دیگر : ابتدا بر اساس اصول وارسی – ابتدا از اتمی با دو بار تکرار و در آخر ترکیب ساده – موازنه انجام شده , سپس به بزگترین ترکیب باقی مانده ضریب X داده , بقیه اتم ها را براساس X موازنه می کنیم .

$HNO_3+Cu\rightarrow Cu(NO_3)_2+NO+H_2O$ ابتدا از H شروع می کنیم : $2HNO_3+Cu\rightarrow Cu(NO_3)_2+NO+1H_2O$ بعد به $Cu(NO_3)_2$ ضریب X داده $2HNO_3+Cu\rightarrow XCu(NO_3)_2+NO+1H_2O$ ابتدا Cu و سپس N را بر اساس X موازنه کرده $2HNO_3+XCu\rightarrow XCu(NO_3)_2+(2-2X)NO+1H_2O$ در آخر نیز O که بیشترین تکرار را داشته را موازنه می کنیم تا X بدست بیاد :$6=6X+2-2X+1\rightarrow 4X=3\rightarrow X=3/4$

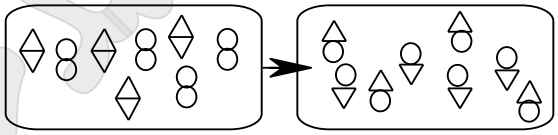
مثال : موزانه کنید :

$Zn+HNO_3\rightarrow NH_4NO_3+Zn(NO_3)_2+H_2O$

$Al+H_2SO_4\rightarrow Al_2(SO_4)_3+SO_2+H_2O$

$Al + HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + NH_4NO_3 + H_2O$

شکل های زیر یک واکنش شیمیایی بین عنصر A (دایره) و B (مثلث) را نشان می دهد . واکنش موازنه شده ی آن را



بنویسید .

☑در صنعت گاز هیدروژن را از واکنش گاز پروپان با بخار آب در دمای 400^0C تهیه می کنند که فرآورده ی دیگر واکنش گاز کربن مونوکسید است . واکنش موازنه شده ی آن را بنویسید .

☑نیترو اسید می تواند به نیتریک اسید و گاز نیتروژن مونوکسید و آب تجزیه شود . واکنش موازنه شده ی آن را بنویسید .

در واکنش $\ldots N_2 + \ldots NH_4Cl \rightarrow \ldots Cl_2 + \ldots NH_3$ مجموع ضرایب پس از موازنه چند است ؟۱۸

مجموع ضریب های مواد شرکت کننده در واکنش زیر پس از موازنه برابر است با ..... ۱) ۳۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۷ ۴) ۱۷

$\ldots Al + \ldots KOH + \ldots H_2SO_4 + \ldots H_2O \rightarrow \ldots KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O + \ldots H_2$

در واکنش : $\ldots CO + \ldots CaSiO_3 + \ldots P_4 \rightarrow \ldots C + \ldots SiO_2 + \ldots Ca_3(PO_4)_2$ ؛ پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب سمت راست به مجمع ضرایب سمت چپ برابر است با : (۱ $\frac{15}{17}$ ۲- $\frac{14}{19}$ ۳- $\frac{17}{18}$ ۴- $\frac{17}{16}$)

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله ی زیر پس از موازنه برابر چند است ؟۱)۴۲ ۲)۱۴ ۳)۵۱ ۴)۲۵

$\ldots P_4 + \ldots Br_2 + \ldots H_2O \rightarrow \ldots HBr + \ldots H_3PO_4$

در معادله ی واکنش : $\ldots I_2 + \ldots H_2O + \ldots H_2S \rightarrow \ldots HI + \ldots H_2SO_4$ ؛ پس از موازنه ؛نسبت ضریب HI به ضریب H_2O کدام است؟ ۱)۴ ۲)۲ ۳)۱ ۴)$\frac{1}{2}$

یادداشت :

ضراب مجهول را مشخص کنید . $\ldots Cu + \ldots HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + \ldots H_2O$

☑فرمول تجربی ماده ی X را مشخص کنید . $Zn + 4\ HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + X + 2\ H_2O$

☑نام ماده ی X کدامست ؟ $4\ Fe + 10\ HNO_3 \rightarrow 4\ Fe(NO_3)_2 + \quad X \quad + 3\ H_2O$

ماده ی X با اکسیژن تولید چه ترکیبی می کند ؟ $2Al + 6\ H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3X + 6\ H_2O$

نسبت ضریب گلیسیرین به بخار آب چند است ؟ $14KMnO_4 + \square C_3H_5(OH)_3 \rightarrow 7Mn_2O_3 + 7K_2CO_3 + 3CO_2 + \square H_2O$

ترکیب اکسیژن با فلزها :

اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند به طوری که بخش قابل توجهی از آن ها به شکل اکسید – A_nO_m – هستند . مثلا آلومینیوم به صورت بوکسیت (Al_2O_3 به صورت ناخالصی) و فلز آهن به صورت هماتیت – Fe_2O_3 به همراه ناخالصی – در طبیعت وجود دارند .

فلزها با صرف انرژی زیاد از سنگ معدن استخراج می شوند اما وسایل فلزی در معرض هوا دچار تغییر شیمیایی شده با اکسیژن ترکیب می شوند (اکسایش می یابند) مثلا آهن ابندا به آهن (II) اکسید سپس به آهن (III) اکسید تبدیل می شود : $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

به ترد و خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر اکسایش , خوردگی می گویند . در فرآیند خوردگی آهن , فلز با اکسیژن هوا ترکیب شده , اکسید شده اکسید قهوه ای رنگ متخلخل آهن (III) اکسید به وجود آمده که ساختار متخلخل آن باعث نفوذ آب و اکسیژن به لایه های زیرین شد بقیه ی آهن خورده می شود .

یکی از یون های موجود در آب آشامیدنی , آهن (II) می باشد که بر اثر اکسایش به آهن (III) تبدیل می شود .

اگر پنبه آغشته به آبلیمو یا سرکه تازه (که دارای خاصیت اسیدی است) را چند بار به آهن (III) اکسید بکشیم این رسوب از بین می رود زیرا رسوب آهن (III) اکسید در محیط اسیدی , به محلول تبدیل شده از محیط خارج می شود .

سوختن و اکسایش آهن :

واکنش سوختن بسیار سریع تر از اکسایش انجام می گیرد .

درواکنش سوختن , انرژی بصورت نور یا صدا آزاد می شود (در سوختن گرد آهن , نور نارنجی تولید می شود .)

فرآورده ی حاصل از سوختن و اکسایش , یکسان است . هر دو گرمای برابری تولید می کنند .

نکته : فلز آلومینیوم به سرعت – سریع تر از آهن – با اکسیژن هوا اکسید شده اکسید آلومینیوم در مقابل خوردگی مقاوم بوده – ساختار مقاوم , پایدار و متراکم که محکم به سطح فلز می چسبد – لایه های درونی فلز , اکسایش نمی یابند . به همین خاطر بجار در و پنجره های آهنی از آلومینیومی استفاده می شود .

واکنش پذیری A بیشتر از Zn و روی بیشتر از Fe است . پس در شرایط یکسان , سرعت واکنش آلومینیوم با $HCl(aq)$, بیشتر بوده در بازده ی زمانی ثابت , حباب های هیدروژن بیشتری تولید می شود .

$\ldots Al(s) + \ldots HCl(aq) \rightarrow \ldots AlCl_3(aq) + \ldots H_2(g)$ $\quad \ldots Zn(s) + \ldots HCl(aq) \rightarrow \ldots ZnCl_2(aq) + \ldots H_2(g)$

$\ldots Fe(s) + \ldots HCl(aq) \rightarrow \ldots FeCl_2(aq) + \ldots H_2(g)$

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

سیم های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیراد باید ضخین و مقاوم باشند در برخی کشورها این سیم ها را از فولاد و آلومینیوم درست می کنند رشته درونی آن ها از فولاد و روکش آن ها از Al است زیرا اکسید آلومینیوم متراکم وو پایدار بوده از خوردگی رسته های درون سیم (فولاد = آلیازی محکم و سخت از آهن و کربن) جلوگیری می کند . در ضمن چگالی آلومینیوم ۲,۷ و آهن ۷,۸ گرم بر سانتی متر مکعب است و چون در فاصله ی بین دکل های برق از سیمی با طول و قطر مشخص استفاده می شود بنابراین جنس سیم از هر فلز یا آلیاژیی باشد حجم یکسانی از سیم مصرف می شود به طوری که هر چه چگالی فلز یا آلیاژ کم تر باشد جرم سیم , کمتر شده سبک تر می شود و آلومینیوم که سبک تر آهن می شود به روکش استفاده می شود تا از افتادگی سیم های برق در طول مسیر , جلوگیری شود .

اکسید فلزها و نامگذاری :

اکسیژن در لایه ی ظرفیت خود دارای ۶ الکترون بوده که می تواند با گرفتن ۲ الکترون به آرایش هشتایی پایدار (یون اکسید O^{2-}) برسد .

گاز اکسیژن $O_2(g)$ می تواند باعث اکسید شدن اغلب فلزها و نافلزها شود . به واکنش آرام اکسیژن با یک عنصر , اکسایش می گیوند . اکسید , ماده ی شیمیایی است که در ساختار آن حداقل یک اتم اکسیژن وجود دارد . $M + O_2 \rightarrow M_XO_Y$

واکنش فلزهای سدیم و آلومینیوم و منیزیم با آکسیژن را بنویسید .

اغلب فلزها با اکسیژن واکنش می دهند (طلا و پلاتین و پالادیم با اکسیژن واکنش نمی دهند) .

فلزها با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) تبدیل می شوند

$_{19}K \rightarrow K^+ + e$ $_{20}Ca \rightarrow Ca^{2+} + 2e$

برخی فلزها , بیش از یک ن.ع کاتیون دارند :

Fe^{2+} - Fe^{3+} Cr^{2+} - Cr^{3+} Cu^{+} - Cu^{2+}

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2	Li^+																	
3	Na^+	Mg^{2+}											Al^{3+}					
4	K^+	Ca^{2+}	Sc^{3+}	Ti^{4+}	V^{3+}	Cr^{2+} Cr^{3+}	Mn^{2+} Mn^{3+}	Fe^{2+} Fe^{3+}	Co^{2+} Co^{3+}	Ni^{2+} Ni^{3+}	Cu^{+} Cu^{2+}	Zn^{2+}						
5	Rb^+	Sr^{2+}									Ag^+	Cd^{2+}		Sn^{2+} Sn_{4+}				
6	Cs^+	Ba^{2+}										Hg^{2+}		Pb^{2+} Pb_{4+}				
7														Pb				

6															
7															

برای فلزهایی که تنها یک نوع کاتیون دارند نام یون مربوطه همان نام عنصر است :

یون لیتیم Li^+ یون پتاسیم یون آلومینیوم

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

برای فلزهایی که بیش تر از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند باید بار کاتیون با اعداد رومی , داخل پرانتز نشان داده می شود :

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

یون کروم (II) Cr^{2+} یون کروم (III) Cr^{3+}

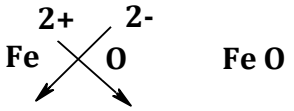
خلاصه :

فلزاتی با بار + و +2 : Cu

فلزاتی با بار +2 و +3 : Fe – Co – Ni – Co – Cr – Mn

فلزاتی با بار +2 و +4 : Sn – Pb

برای نوشتن فرمول یک اکسید فلزی , ابتدا یون مربوط به فلز را در سمت چپ نوشته و سپس آنیون مربوط به اکسیژن را سمت راست آن می نویسیم یار یون فلز را بدون توجه به علامت آن , به عنوان زیروند اکسیژن و بار یون اکسید را بدون توجه به علامت آن , را به عنوان زیروند فلز قرار می دهیم درصورت امکان , زیروندها را با هم ساده می کنیم :



جدول زیر را کامل کنید .

نام	سدیم اکسید	آهن (III) اکسید	مس (I) اکسید	روی اکسید	سرب (IV) اکسید	آلومینیوم اکسید
فرمول						

همین روند را می توان برای بقیه ی ترکیبات نیز به کار برد :

نام	سدیم برومید	آهن (III) کلرید	مس (I) نیترید	روی فسفید	سرب (IV) فلوئورید	آلومینیوم یدید
فرمول						

برخی ترکیبات رنگی در گوشه و کنار کتاب :

آهن (III) کلرید		قهوه ای
	$FeCl_2$	سبز
مس (II) کلرید		آبی
مس (I) کلرید		سبز
نقره کلرید		سفید
باریم سولفات		سفید
نیتروژن دی اکسید		قهوه ای
مس (II) سولفات		آبی

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

اکسید نافلزها و نامگذاری آنها :

اغلب نافلزها با اکسیژن واکنش می دهند و اکسید نافلزی تولید می کنند : $A + O_2 \rightarrow A_XO_Y$

واکنش نافلزهای « کربن , گوگرد و نیتروژن » را با اکسیژن بنویسید . (انواع اکسیدها را بنویسید)

$CO - CO_2 - SO_2 - SO_3 - N_2O - NO - N_2O_3 - NO_2 - N_2O_4 - N_2O_5$

برای نامگذای اکسیدهای نافلزی به روش زیر عمل می کنیم :

هر اکسید نافلزی دارای یک نام دو کلمه ای است که کلمه اول آن نام نافلز به همراه یک پیشوند یونانی (به شرط اینه بیشتر از یک باشد)که تعداد اتم های نافلزی در اکسید نافلزی را نشان می دهد و کلمه ی دوم عبارت اکسید با پیشوند یونانی است که تعداد اتم های اکسیژن را نشان می دهد : **پیشوند یونانی + نام نافلز + پیشوند یونانی + اکسید**

پیشوندهای یونانی عبارتند از :

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مونو	دی	تری	ترا	پنتا	هگزا	هپتا	اوکتا	نونا	دکا

جدول زیر را کامل کنید :

نام	نیتروژن مونوکسید	ترافسفردکااکسید	دی نیتروژن پنتااکسید	گوگرد تری اکسید	کربن دی اکسید
فرمول					

رسم ساختار لوویس :

در بخش یک بر اساس آرایش الکترون نقطه ای , ساختار لوویس را رسم می کردیم اما دراین بخش باید مراحل زیر را رعایت کنیم :

۱))تعداد الکترون های لایه ی ظرفیت اتم های سازنده را مشخص می کنیم .

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
الکترون های ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
مثال	H	Be	B-Al	Si-C-Sn-Ge	As-P-N	Se-S-O	F-Cl-Br-I	Xe

شمار کل الکترون های لایه ی ظرفیت در ترکیبات زیر را محاسبه کنید .

PCl_3 = CH_2O= HCN= CO_2=

۲))اتم مرکزی را مشخص کنید (اتمی که اغلب سمت چپ ترکیب (بجز H) قرار گرفته یا تعداد اتم کمتر می باشد یا ظرفیت بیشتری دارد یا در جدول تناوبی سمت چپ قرار داشته باشد) مثلا P در PCl_3

۳))اتم ها را در اطراف اتم مرکزی قرار دهید .

PCl_3 **CH_2O** **CO_2** **HCN**

Cl P Cl H C H O C O H C N

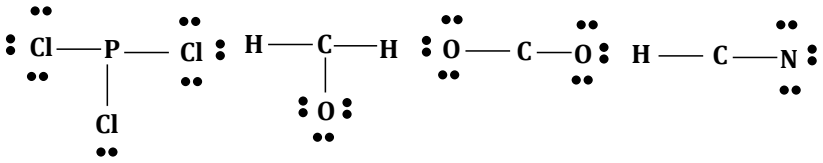
Cl O

یادداشت :

اتم H تنها با دو الکترون پایدار شده تنها یک پیوند تشکیل داده همیشه اتم کناری است .

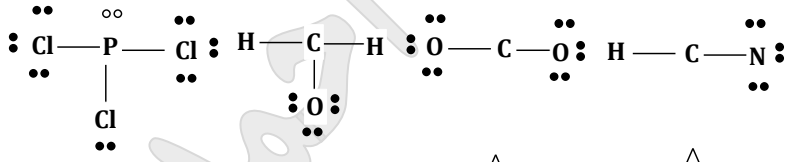
۴))اتم های اطراف را به اتم مرکزی با یک پیوند متصل کرده و اتم های اطراف را هشتایی کنید . (جفت الکترون ناپیوندی در پیوند شرکت نمی کند)

PCl_3 CH_2O CO_2 HCN



۵))بقیه ی الکترون های ظرفیتی را حساب کردن روی اتم مرکزی قرار دهید .

PCl_3 CH_2O CO_2 HCN

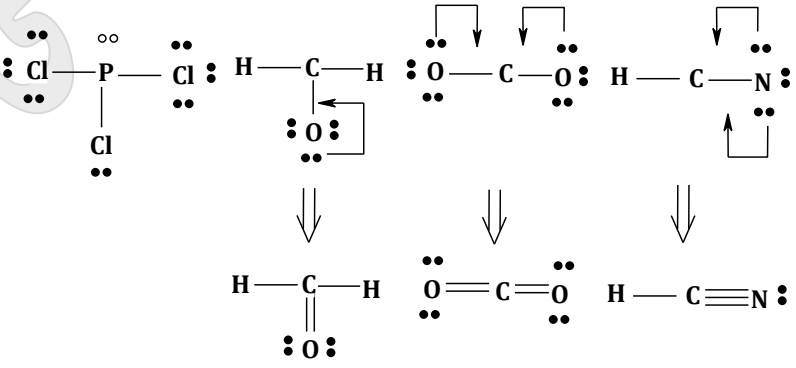


26-24=2 12-12=0 16-16=0 10-10=0

۶))اگر اتم مرکزی هشتایی نشده آن را هشتایی می کنیم : (جفت الکترون های ناپیوندی را به صورت پیوندی می نویسیم)

(اتم های هالوژن مثل فوئور , کلر , بروم و ید , همیشه تها و تنها پیوند یگانه قبول می کنند و پیوند دوگانه یا سه گانه ندارند)

PCl_3 CH_2O CO_2 HCN

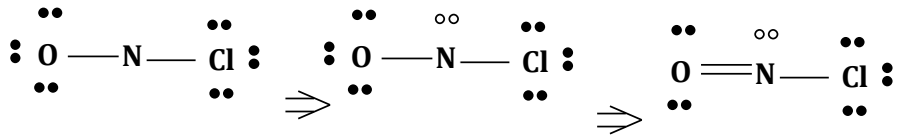


یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

مثلا ساختار NOCl را رسم کنید .

$N\ O\ Cl = 5 + 6 + 7 = 18\ e \Rightarrow$ O N Cl $\Rightarrow$ O—N—Cl



18-16=2

ساختارهای CO و N_2O و SO_3 و H_2S و CH_4 و NF_3 و CCl_4 و CCl_2F_2 و $SOCl_2$ و $POCl_3$ و SO_2F_2 و SO_2 و O_3 و $COCl_2$ و CSO را رسم کنید .

ساختار لوویس NO و NO_2 را رسم کنید . ۰ چه نکته ای در این ساختار مشاهده می کنید .؟

یادداشت :

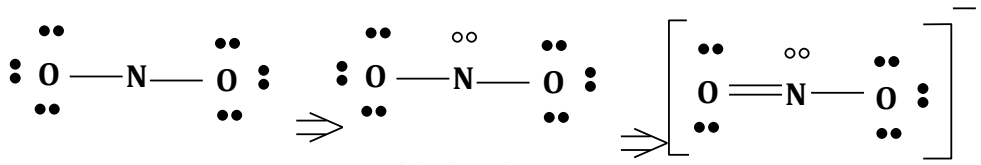
تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

ساختار لوویس یون های چند اتمی :

رسم یون ها , همانند رسم مولکول هاست با این تفاوت که بار الکتریکی منفی به الکترون های ظرفیت اضافه شده بار الکتریکی مثبت از مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها , کم می شود . هم چنین , یون ها را در یک کروشه قرار می دهیم و بار را گوشه ی بالای سمت راست بیرون کروشه قرار می دهیم .

NO_2^-

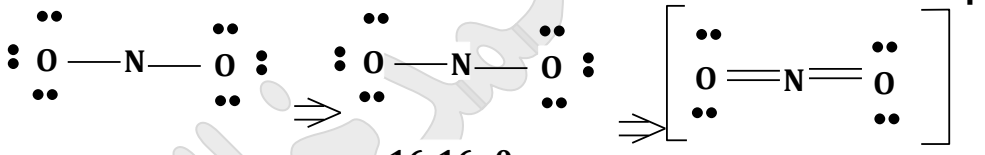
$5 + 12 + 1 = 18$ ⇒ O N O ⇒ O—N—O ⇒



18-16=2

NO_2^+

$5 + 12 - 1 = 16$ ⇒ O N O ⇒ O—N—O ⇒



16-16=0

ساختارهای زیر را رسم کنید .

NH_4^+ PCl_4^+ SO_3^{2-} SO_4^{2-} ClO^- ClO_2^- ClO_3^- ClO_4^- PCl_2^- NH_2^- CH_3^- H_3O^+

CN^- CN_2^{2-} CrO_4^{2-} $Cr_2O_7^{2-}$ MnO_4^- PO_4^{3-} NO_3^- CO_3^{2-} N_3^- NO^+ C_2^{2-} ICl_2^+

احمد خالقی

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

تعیین بار یون های چند اتمی :

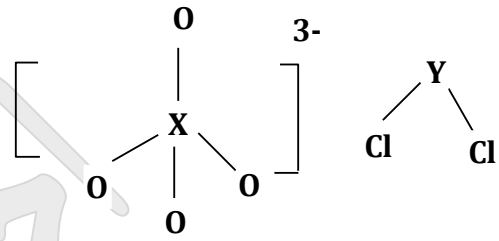
مجموع الکترون های به کار رفته در ساختار لوویس – مجموع الکترون های لایه ی ظرفیت اتم ها = بار یون

بار ترکیب زیر را پس از اکتت کردن تمامی اتم ها , بدست آورید .

$$(N \equiv N - N \equiv N - N)^{q}$$

۱)۲− ۲)۱+ ۳)۱− ۴)۲+

تمرین : پس از قرار دادن الکترون ناپیوندی لازم , مشخص کنید که X و Y به ترتیب از راست به چپ به کدام گروه جدول تعلق دارند ؟ ۱)۱۵ و ۱۶ ۲)۱۴ و ۱۶ ۳)۱۵ و ۱۴ ۴)۱۵ و ۲



نکته : اگر در یک ترکیب , اتم های هم خانواده را بجای هم قرار دهیم ساختارهای لوویس مشابهی بدست می آید .

$CO_2 = CS_2$ $NH_4^+ = PH_4^+$ $CO_3^{2-} = SiO_3^{2-}$

ممکن است ساختار یک یون با یک مولکول خنثی برابر شود به شرطی که تعداد اتم ها برابر بودن و مجموع الکترون های ظرفیت با احتساب بار نیز برابر شود .

$NO_2^+ = CO_2$ $NO^+ = CO = CN^- = N_2$ $CO_3^{2-} = SO_3$

خواص اکسیدهای فلزی و نافلزی :

اکسید فلزی را **اکسید بازی** نیز می نامند زیرا در واکنش با آب قلیا تولید کرده خاصیت قلیایی داشته PH محلول بالاتر از ۷ می شود : $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ $Na_2O + H_2O \rightarrow NaOH$

افزودن کلسیم اکسید (آهک) به خاک , مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر می دهد که باعث بهره وری در کشاورزی می شود هم چنین از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می شود .

کلسیم اکسید در آب کلسیم هیدروکسید تولید می کند (محلول آب آهک) که کاغذ PH را آبی می کند .

آهک (CaO) از مهم ترین و اصلی ترین مواد مورد استفاده در ساخت سیمان است پس سیمان باز است به همین خاطر در ساختمان سازی (تهیه ی بتن) پس از بکار بردن سیمان و گچ , تا مدت ها گیاهی رشد نمی کند .

اکسید نافلزی را **اکسید اسیدی** می نامند زیرا در واکنش با آب , اسید تولید می کنند :

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

آب گاز دار دارای CO_2 است که از واکنش آن با آب , اسید تولید شده کاغذ PH را سرخ رنگ می کند .

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

با افزایش مقدار CO_2 در هواکره , بخش زیادی از آن در آب دریاها و اقیانوس ها حل شده مرجان ها که گروهی از کیسه تنان با اسکلت آهکی هستند از بین می رود .

لزوما اکسیدهای نافلزی اکسید اسیدی نیستند مثلا CO و NO و N_2O در آب به صورت مولکولی حل شده با آب واکنش نداده اکسیدی اسیدی نیستند .

گستره ی PH محلول های آبی در دمای اتاق بین صفر تا ۱۴ است .

موادی مانند محلول تمیز کننده اجاق گاز , محلول لوله باز کن , محلول آمونیاک و شربت معده دارای PH>7 بوده خاصیت بازی دارند .

موادی مانند آب باتری خودرو , اسید معده , آب گوجه فرنگی , فهوه دارای PH<7 بوده خاصیت اسیدی دارند .

آب خالص دارای PH=7 بوده خنثی می باشد .

تفاوت باران اسیدی و باران طبیعی :

گاز CO_2 موجود در هواکره اکسید اسیدی بوده در آب باران حل شده باران تمیز و طبیعی نیز دارای PH کمتر از ۷ می باشد اگر مقدار اسیدی بودن آن بیشتر از حد طبیعی و معمول باش باران را اسیدی می گویند .

بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی , افزون بر CO_2 گازهای دیگری مانند $NO - NO_2 - CO_2 - CO$ و برخی هیدروکربن ها (C_xH_y) هم وارد هواکره می شود . بر اساس اصطلاح « آنچه بالا می رود باید پایین بیاید » برخی آلاینده ها مثل SO_2 , NO_2 که اکسید اسیدی هستند می توانند با آب و اکسیژن موجود در هوا واکنش داده درنهایت به اسیدهای قوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید تبدیل شوند این اسیدها بر مقدار اسیدی بودن آب باران اضافه کرده و مقدار PH آب باران متر از حد طبیعی می شود پس کاهش PH به نوع و غلظت آلاینده های هوا , بستگی دارد .

اثرات باران اسیدی بر پوست و دستگاه تنفسی و چشم ها به سرعت قابل تشخیص است و گاهی باعث خشک شدن و ترک خوردگی پوست بدن می شود .

باران اسیدی آثار جبران ناپذیری بر جنگل و باغ های میوه دارد .

باران اسیدی با کاهش PH اب باعث می شود آبزیانی که تحمل تغییر PH را ندارند بمیرند .

گرم شدن زمین و اثرات آن :

دانشمندان با استفاده از بالون های هواشناسی , ماهواره ها , کشتی های اقیانوس پیما و گویچه های شناور در در دریاها که به حسگر های دما مجهز است دمای کره ی زمین را اندازه می گیرند . شواهد نشان می دهد که در طول سده ی اخیر , میانگین دمای کره ی زمین افزایش یافته است .

گرم شدن کره ی زمین باعث تغییر شرایط اب و هوایی در نقاط گوناگون زمین می شود از جمله خشکسالی , ایجاد سیل ناشی از ذوب یخ ها , بهم خوردن فصول و نظم و ترتیب آب و هوایی , به وجود آمدن تابستان های طولانی و بسیار گرم و زمستان های کوتاه همراه با کولاک و سرمای شدید .

دانشمندان پیش بینی کرده اند که دمای کره ی زمین , از الان تا سال ۲۱۰۰ بین ۱٫۸ تا ۴ درجه ی سلسیوس افزایش پیدا می کند .

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

در علوم نهم خواندیم که یکی از عوامل اصلی گرم شدن کره زمین , افزایش بی رویه ی کربن دی اکسید موجود در هوا کره است .

به دلیل گرم شدن کره زمین و کوتاه شدن فصل سرد زمستان , شواهد نشان نمی دهد که فصل بهار در نیم کره ی شمالی زمین , نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود .

این افزایش مقدار CO_2 باعث افزایش میانگین دمای کره ی زمین می شود به طوری که از سال ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۰ دمای زمین به طور میانگین از ۱۳,۷ به ۱۴,۴ درجه افزایش یافته است .

افزایش مقدار CO_2 و به دنبال آن افزایش دمای زمین , باعث ذوب شدن یخ های قطبی شده و سطح آب اقیانوس ها و دریاها بالا می آید .

از طرف دیگر گرم شدن کره ی زمین , کاهش میانگین مساحت برف در نیم کره ی شمالی (بر اثر ذوب شدن برف ناشی از افزایش دما)را به دنبال دارد .

رد پای کربن دی اکسید :

کربن دی اکسید یک گاز گلخانه ای است که نقش مهمی در تعیین دما و آب و هوای کره زمین دارد .

در علوم سال قبل دیدیم که چرخه ی کربن باعث ثابت ماندن مقدار CO_2 در هواکره می شود .

با پیشرفت صنایع و تامین انرژی , مصرف سوخت های فسیلی مانند زغال سنگ , بنزین و گاز طبیعی زیاد شده حجم زیادی از CO_2 وارد هواکره می شود .

سوختن زغال سنگ $C(s) + O_2 \rightarrow CO_2(g)$

سوختن گاز طبیعی $CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow$

سوختن بنزین $2C_8H_{18}(g)+25O_2(g) \rightarrow$

بر اثر سوزاندن سوخت های فسیلی , علاوه بر CO_2 , گازهایی مانند NO_2 و NO و SO_2 و CO و C_XH_Y (هیدروکربن ها)هم وارد هواکره می شوند که ناشی از سوختن ناخالصی های موجود در سوخت های فسیلی است .

سبک زندگی می تواند بیانگر میزان تاثیر گذاری هر انسان روی کره زمین و هواکره باشد رد پا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده اند . مثلا استفاده از سشوآر به دلیل مصرف زیاد انرژی الکتریکی , مقداری کربن دیاکسید وارد هواکره می کند .

یکی از این ردپاها , ردپای کربن دی اکسید است هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت توسط ما زیادتر باشد ردپای ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگار تر است و قاعدتا زمان لازم برای تعدیل و از بین بردن این اثر به وسیله ی گیاهان یا دیگر پدیده های طبیعی , طولانی تر خواهد بود .

مثلا استفاده از زغال سنگ برای تولید برق , کربن دی اکسید بیشتری نسبت به سایر منابع تولید برق ایجاد می کند پس ردپای ایجاد شده سنگین تر است .

مقایسه ی رد پای CO_2 ایجاد شده : زغال سنگ > نفت خام > گاز طبیعی > انرژی خورشید > گرمای زمین > باد

گیاهان برای فتوسنتز , کربن دی اکسید مصرف می کنند پس یکی از راهکارهای کاهش ردپای کربن دی اکسید , کاشت و مراقبت از درختان و ایجاد کمربندهای سبز در شهرها است .

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

اثر گلخانه ای :

کره ی زمین به وسیله ی نور خورشید گرم می شود . انرژی خورشید به صورت طول موج های الکترومغناطیسی به سطح زمین می رسد . تنها بخشی از امواج ارسالی خورشید به سطح زمین می رسد و به وسیله ی آن جذب می شود . بخش کوچکی از امواج ارسالی خورشید , توسط مولکول های گازی هواکره جذب می شود به طور مثال بخشی از پرتوهای فرابنفش به وسیله ی مولکولهای اوزون موجود در استراتوسفر (لایه ی دوم هواکره) یا بخشی از پرتوهای فروسرخ به وسیله ی CO_2 و بخار آب موجود در هوا جذب می شوند .

بخشی از پرتوهای خورشیدی هم به وسیله ی ابرها , یخ , برف , شن و دیگر موادی که نور را منعکس می کنند بدون آن که جذب زمین شوند دوباره به فضا بازتابانده می شوند .

آن بخش از انرژی خورشید که به سطح زمین می رسد باعث گرم شدن زمین می شود و زیمن مانند هر جسم داغ دیگری , این گرما را به صورت پرتوهای الکترومغناطیس از خود ساطع می کند . فرق پرتوهای الکترومغناطیس منتشر شده از زمین در مقایسه با پرتوهای جذب شده , انرژی کمتر و طول موج بلندتر آن هاست این پرتوها بیشتر از نوع فروسرخ هستند .

از همه ی امواج الکترومغناطیسی متشر شده توسط زمین , بخش قابل توجهی به صورت تابش فروسرخ زمین را ترک کرده به فضا بر میگردد یعنی انرژی گرمایی حاصل از آن ها از دسترس زمین و هواکره خارج می شود . برخی از مولکول های گازی موجود در هواکره که قبلا نمی توانستند پرتوهای پرانرژی خورشید را جذب کنند این بار می توانند پرتوهای کم ارنژی تر (با طول موج بلندتر) فروسرخ که از زمین منتشر شده اند را جذب کنند و دوباره به سمت زمین بازتابش کنند پس سطح زمین گرم تر می شود و دوباره این فرآیند تکرار می شود .

در واقع انرژی گرمایی بین زمین و برخی مولکول های هواکره دست به دست می شود تا این که در نهایت بخش کمی از انرژی گرمایی از هواکره خارج شود . گازهای کربن دی اکسید و بخار آب از جمله مولکول هایی هستند که پرتوهای فروسرخ را جذب کرده و باز تابش نمی کنند .

به پدیده ی به دام افتادن و برگرداندن پرتوهای فروسرخ به وسیله ی مولکول های CO_2 و H_2O و دیگر گازهای موجود در هوا که باعث گرم شدن زمین می شود اثر گلخانه ای و به این گازها , گازهای گلخانه ای می گویند .

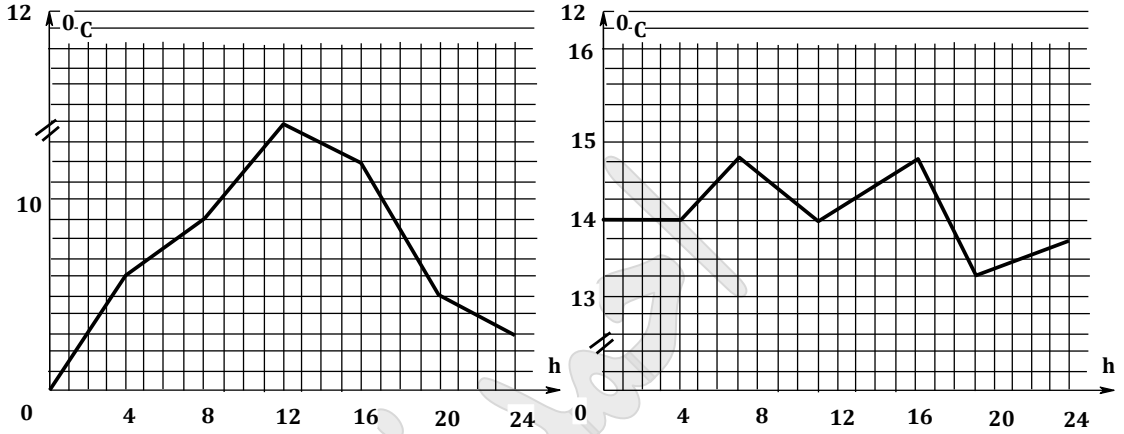
یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

گلخانه ها زمین های کشاورزی ویژه ای هستند که دورتادور آن ها را تا ارتفاع معینی با لایه ای از پلاستیک (یا شیشه) های شفاف می پوشانند و در آن ها گیاهان و میوه ها پرورش می دهند گلخانه , گیاه یا میوه را از آسیب های ناشی از تغییر دما و آفت ها حفظ می کند .

پرتوهای پرانرژی خورشید از پلاستیک (یا شیشه ی) گلخانه جذب می شوند حالا پرتوهای منتشر شده از خاک و گیاهان که در ناحیه ی فروسرخ قرار دارند از پلاستیک یا شیشه عبور نمی کند بنابراین در گلخانه به دام می افتند و درون آن را گرم می کنند .

تغییر دمای درون و بیرون یک گلخانه در یک روز زمستانی :



دمای درون گلخانه تقریبا ثابت (بین ۱۳,۵ تا ۱۴,۵ درجه) است به همین خاطر در گلخانه ها در تمام فصل های سال , فرآورده های کشاورزی مانند قارچ , خیار , گوجه فرنگی , توت فرنگی و ... کشت می شود .

اگر پدیده ی گلخانه ای نبود دمای زمین به ۱۸ – کاهش می یافت . سطح زمین علاوه بر انرژی دریافتی از خورشید , بر اساس اثر گلخانه ای نیز گرم می شود نقش این گازهای گلخانه ای هواکره , همانند لایه ی پلاستیکی گلخانه است که مقداری از گرمای آزاد شده توسط زمین را حفظ می کند تا دما افزایش یابد .

برخی مولکول ها مانند CH_4 و اکسیدها ی نیتروژن و هیدروکربن های هالوژنه (CFC ها) نیز می توانند اثر گلخانه ای ایجاد کنند .

چیزی که نگران کننده است اثر گلخانه ای افزوده است یعنی مقدار گازهای گلخانه ای بویژه CO_2 افزایش یافته میانگین دمای زمین از حدود معمول تجاوز کند و باعث رویدادهایی مانند خشکسالی , بالا آمدن سطح آب اقیانوس ها و دریاها , بهم خوردن فصول آب و هوایی شود .

شیمی سبز :

شیمی سبز شاخه ای از شیمی است که در آن شیمی دان ها در جست و جوی فرآیندها و فرآورده هایی هستند که به کمک آن ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد . به همین منظور باید تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی روی کره ی زمین برجای می گذارند کاهش داد یا متوقف کرد .

یادداشت :

تولید سوخت سبز :

سوختی است که در ساختار آن علاوه بر کربن و هیدروژن , اکسیژن هم دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا , نیشکر و دانه های روغنی به دست می آید .

سوخت سبز , زیست تخریب پذیر است بنابراین به وسیله ی جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند . اتانول C_2H_5OH و روغن های گیاهی از این سوخت ها هستند .

تبدیل CO_2 به مواد معدنی :

باید CO_2 تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با منیزم اکسید MgO یا کلسیم اکسید CaO واکنش دهند طی این واکنش ها , منیزیم کربنات و کلسیم کربنات جامد تولید شده و از انتشار گاز CO_2 در هواکره جلوگیری می شود .

$CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$ $CO_2+MgO\rightarrow MgCO_3$

تولید پلاستیک های سبز :

این پلیمرها بر پایه ی مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند و به همین دلیل در ساختار آن ها علاوه بر کربن و هیدروژن , اکسیژن هم وجود دارد . این نوع پلاستکی ها زیت تخریب پذیرند بنابراین در مدت زمان نسبتا کوتاهی تجزیه می شوند و به طبیعت باز می گردند .

دفن کردن کربن دی اکسید :

کربن دی اکسید را می توان به جای رها کردن در هواکره در مکان های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگه داری کرد . سنگ های متخلخل در زیر زمین , میدان های قدیمی گاز و چه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند .

تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب :

هیدروژن و توسعه ی پایدار :

هیدروژن فراوان ترین عنصر در جهان ا ست که به صورت ترکیب های گوناگون یافت می شود این گاز مانند سوخت های فسیلی می تواند با اکسیژن بسوزد و نور و گرما تولید کند .

استفاده از گاز هیدروژن در مقایسه با سوخت های فسیلی آلاینده های کم تری ایجاد می کند در واقع بر اثر سوختن هیدروژن فقط H_2O تولید می شود . در حالیکه در سوختن سوخت های فسیلی CO_2 و در سوختن ناقص CO نیز تولید می شود و لگر ناخالصی گوگرد داشته باشند مثل زغال سنگ میتواند SO_2 نیز تولید شود .

گرمای حاصل از سوختن یک گرم : زغال سنگ < بنزین < گاز طبیعی < هیدروژن

با توجه به این که حمل و نگه داری هیدروژن بسایر پر هزینه است آیا تولید این گاز صرفه اقتصادی دارد ؟

توسعه ی پایدار یعنی این که در تولید هر فرآورده , همه ی هزینه های اقتصادی , اجتماعی و زیت محیطی آن در نظر گرفته شود بر این اساس هر گاه در مجموع شرکت ها و کارخانه ها , کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده ی تولید کالا از هر جهت) برای کشور کاهش یابد این توسعه باعث رشد واقعی کشور می شود و در طولانی مدت باعث حفظ یا کاهش مصرف منابع طبیعی می شود .

یادداشت :

پس در توسعه پایدار , سرمایه گذاری عجیب برخی کشورها برای تولید هیدروژن کاملا منطقی است .

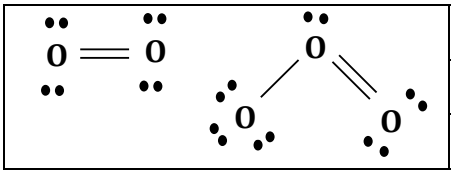
براساس توسعه پایدار می توان فهمید چرا با وجود این که قیمت تمام شده ی تولید پلاستیک های پایه ی نفتی در کارخانه های پتروشیمی بشیار پایین است برخی کشورهای پیشرفته در پی تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیرند .هزینه های زیست محیطی و در عین حال اجتماعی ناشی از آلودگی پلاستیک های پایه ی نفتی که زیست تخریب پذیر نیستند آن قدر زیاد است که چاره ای جز تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر نداریم .

اوزون , دگر شکلی از اکسیژن : به شکل های گوناگون مولکولی یا بلوری یک عنصر , آلوتروپ یا دگر شکل می گویند .

مثلا عنصر اکسیژن به دو صورت گاز اکسیژن O_2 و گاز اوزون O_3 در هواکره یافت می شود . (هر دو بی رنگ و در حالت مایع , آبی رنگ)

یا کربن C دارای چند آلوتروپ همانند الماس و گرافیت است .

آرایش الکترون نقطه ای (لوویس) اوزون و اکسیژن :



نام دگر شکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه ی جوش
اکسیژن	O_2	۳۲	-۱۸۳
اوزون	O_3	۴۸	-۱۱۲

نقطه ی جوش گاز اوزون از اکسیژن بیشتر است پس با سرد کردن این دو گاز , اوزون راحتتر به مایع تبدیل می شود .

با توجه به اختلاف رفتار این دو ماده میتوان گفت : ساختار هر ماده , تعیین کننده ی خواص و رفتار آن است .

گاز اوزون , قطبی بوده واکنش پذیر تر است . در صنعت مولکول اوزون را برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می کنند .

در پناه اوزون :

هر چند ما برای سلامتی به مقدار کمی تابش فرابنفش نیاز داریم اما مقدار زیادآن خطرناک است . اگر همه ی تابش فرابنفش موجود در نور خورشید به سطح زمین برسد می تواند با انرژی زیادی که دارد پیوندهای کووالانسی را بشکند و مولکول ها را خرد کند این اتفاق می تواند باعث آفتاب سوختگی و سرطان پوست در انسان ها شده و به بسیاری از فرآیندهای زیستی آسیب برساند .

در هواکره لایه ی اوزون مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود .

لایه ی اوزون منطقه ی مشخصی از استراتوسفر (۱۵ تا ۳۰ کیلومتری از سطح زمین) بوده که بیشترین مقدار اوزون O_3 در آن محدوده قرار دارد .

غلظت اوزون در این لایه به هیچ وجه زیاد نیست به طوری که مانند یک پوشش نازک دور تا دور کره زمین را احاطه کرده است .

(غلظت ۱تا۳ ppm)(آن قدر کم که اگر در فشار ۱اتمسفر همه ی مولکول های اوزون را در روی سطح زمین جمع کنیم لایه ای به ضخامت ۳ میلی متر تشکیل می شود).

هنگامی که تابش پرانرژی فرابنفش به مولکول O_3 در لایه ی اوزون برخورد می کند O_3 می شکند :

$$O_3 + \text{تابش فرابنفش} \rightarrow O_2 + O$$

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

ذره های تولید شده می توانند دوباره با هم پیوند تشکیل داده مولکول اوزون را به وجود آورند این ابر بر اثر این واکنش , مقداری انرژی به صورت تابش فروسرخ آزاد می شود :

$$O_2 + O \rightarrow O_3 + \text{تابش فروسرخ}$$

با تکرار پیوسته ی این دو واکنش , لایه ی اوزون , بخش قابل توجهی از تابش پر انرژی فرابنفش را جذب و تابش کم انرژی فروسرخ را در لایه ی استراتوسفر تولید می کند .

نکته : اگر واکنشی تنها در جهت رفت انجام شود واکنش را برگشت ناپذیر ، یک طرفه) می گویند .مثل واکنش های سوختن (بویژه سوختن هیدروکربن ها) و زنگ زدن آهن در هوای مرطوب و پختن غذا و رسیدن میوه و محکم شدن سیمان و مچاله شدن نایلون در مقابل گرما .

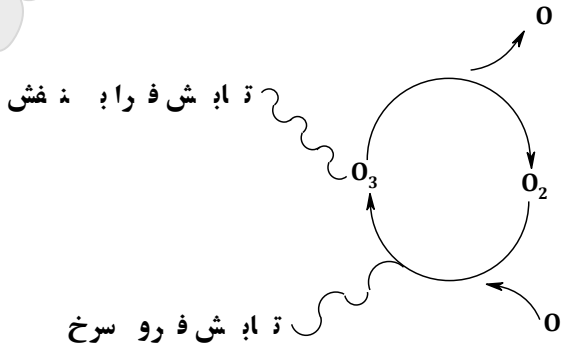
اگر در یک واکنش , فرآورده ها نیز بتوانند واکنش دهنده ها را تولید کنند واکنش را برگشت پذیر می گویند (دو طرفه) $\rightleftarrows$ مثل تغییر حالت های فیزیکی ماده (ذوب و انجماد و تبخیر و تصعید) و هم چنین خالی و شارژ شدن باتری های قابل شارژ .

پس واکنش های لایه ی اوزون را می توان به صورت نمایش داد .

$$2O_3 \rightleftarrows 3O_2$$

اگر واکنش های لایه ی اوزون یک طرفه بود مقدار اوزون تمام می شد . یا اکسیژن تمام می شد .

پس به دلیل برگشت پذیر بودن , غلظت اوزون در استراتوسفر ثابت می ماند .



اوزون خطرناک در تروپوسفر :

اوزون علاوه بر لایه ی استراتوسفر در بقیه ی لایه های هواکره مانند تورپوسفر هم یافت می شود .هر چند اوزون موجود در لایه ی استرتوسفر سطح زمین را را تا حد زیادی از تابش پرانرژی و خطرناک فرابنفش محافظت می کند اما وجود اوزون در لایه ی تروپوسفر (بخشی از هواکره که ما در آن نفس می کشیم) بسیار خطرناک است .

گاز اوزون از گاز اکسیژن واکنش پذیرتر است به طوری که اوزون تروپوسفری آلاینده ای سمی و خطرناک است که باعث سوزش چشم و آسیب دیدن ریه ها می شود .

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی

احمد خالقی

دلیل تولید اوزون تروپوسفری :

گاز نیتروژن به عنوان اصلی ترین جزء هواکره واکنش پذیری کمی دارد و به طور طبیعی و معمولی با اکسیژن واکنش نمی دهد واما بر اثر رعد و برق و بالارفتن دما , با اکسیژن هوا واکنش داده و طی دو مرحله به NO_2 تبدیل می شود :

$N_2+O_2 \rightarrow 2NO \quad 2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$

در هوای آلوده شهرهای صنعتی و بزرگ , مقدار زیادی اکسیدهای نیتروژن وجود دارد در واقع این گازها از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا به وجود می آیند .

گاز NO_2 قهوه ای رنگ است بهمین خاطر هوای آلوده ی دارای این گاز به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود .

مولکول های NO_2 با اکسیژن هوا , در حضور نور خورشید واکنش داده و گاز اوزون تروپوسفرری ایجاد می کنند .

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

در این واکنش , مولکول های مفید O_2 به مولکول های خطرناک O_3 تبدیل می شوند .

مقایسه ی گازها با جامدات و مایعات :

جامدات شکل مشخص و حجم معینی دارند (شکل آنها به شکل ظرف بستگی ندارد)

مایع شکل معینی ندارد (به شکل ظرف محتوی آن در می آید) ولی حجم معینی دارد .

گاز نه شکل معینی دارد (به شکل ظرف در می آید) و نه حجم معینی دارد (حجم یک گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر بوده همه ی فضای ظرف را اشغال می کند) .

مولکول های گاز می توانند به طور یکنواخت در فضا پخش شده ولی مایعات و جامدات چنین ویژگی ندارند .

در مواد گازی شکل , فاصله ی بین ذره ها بسیار بیشتر از جامدات و مایعات است به طوری که گازها بر خلاف جامدات و مایعات تراکم پذیرند . یعنی اگر به یک نمونه گاز موجود در سیلندر با پیستون روان , فشار وارد کنیم فاصله ی بین مولکول های گازی کم تر و فشرده تر شده حجم آن کمتر می شود .

رابطه ی بین فشار و حجم یک گاز :

رابرت بویل : برای مقدار معینی گاز در دمای ثابت , حجم گاز با فشار آن رابطه ی معکوس دارد .

((با افزایش فشار , حجم گاز کم می شود))

$$V\alpha\frac{1}{P} \quad \text{یا} \quad P\alpha\frac{1}{V}$$

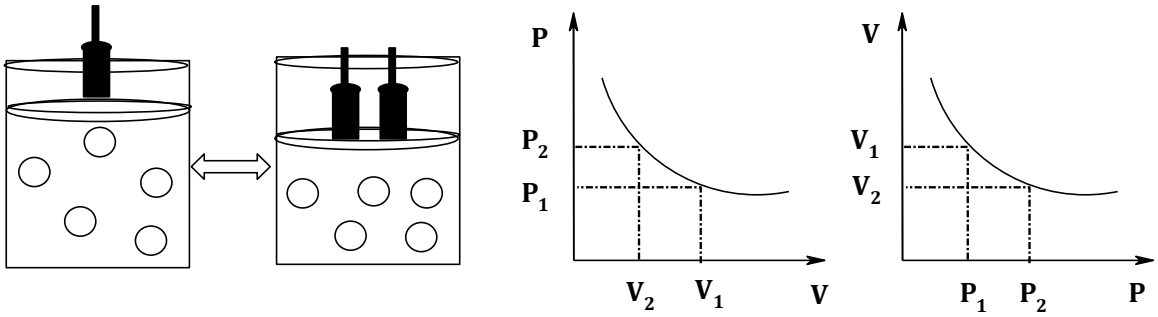
فاصله ی بین ذره های سازنده گازها بیشتر از ذره های سازنده مایعات و جامدات است به همین دلیل گازها تراکم پذیرند

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

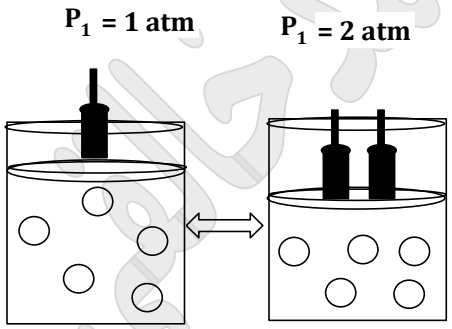
از آن جا که فشار یک گاز ناشی از برخورد ذره های سازنده آن با دیواره ی ظرف است با کاهش حجم ظرف محتوی مقدار معینی گاز , در دمای ثابت , تعداد ذره های گاز در واحد حجم بیشتر شده و در نتیجه تعداد برخورد ذرات با دیواره ی ظرف (فشار) بشتر می شود .



وقتی دو کمیت با هم متناسب باشند از ضرب کردن یکی از کمیت ها در یک عدد ثابت , می توان کمیت دیگر را به دست آورد .

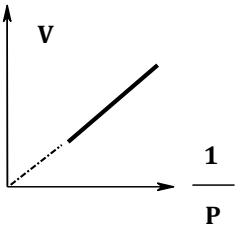
$$V \propto \frac{1}{P} \quad \rightarrow \quad V = \text{عدد ثابت} \times \frac{1}{P} \quad \rightarrow P \times V = \text{عدد ثابت}$$

نتیجه : برای مقدار معینی گاز در دمای ثابت , وقتی فشار گاز افزایش یابد حجم به اندازه ای کاهش می یابد که حاصل ضرب آنها همیشه برابر با یک مقدار ثابت باشد .



$$P_1V_1 = P_2V_2$$

نکته : معادله کلی یک خط راست به صورت $Y = a X + b$ است که در آن a شیب خط و b عرض از مبدا است :



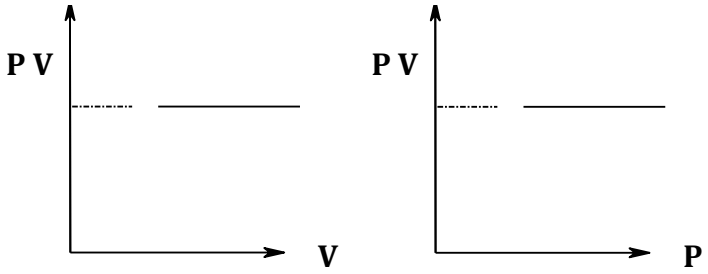
$$V = \text{عدد ثابت} \times \frac{1}{P}$$

$$Y = a \quad X$$

$\Rightarrow$ خط راست بدون عرض از مبدا

یادداشت :

نتیجه :



تمرین ۱)) حجم نمونه ای از یک گاز در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۵ اتمسفر برابر ۱۲ لیتر است حجم این گاز در همین دما و فشار ۱ اتمسفر چند لیتر است ؟ ۱)۲,۴ ۲) ۳ ۳) ۴۸ ۴) ۶۰

تمرین ۲)) با کپسول گازی به حجم 10 L و فشار 20 atm , چند بالون ۲۵۰ میلی لیتری با فشار 2 atm را می توان پر کرد ؟ (در دمای ثابت) ۱) ۱۶۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۴۰۰

تمرین ۳)) اگر حاصلضرب فشار در حجم گاز نیتروژن در شرایط معین برابر 30 L . atm باشد برای این که حجم یک لیتر گاز به 100ml برسد فشار آن دردمای ثابت باید چند برابر افزایش یابد ؟ ۱) ۳ ۲) ۱۰ ۳) ۳۰ ۴) ۱۰۰

تمرین ۴)) نمونه ای از هوا در دمای 25^0C و فشار 1atm حجمی برابر نیم لیتر اشغال می کند برای متراکم کردن این نمونه در دمای ثابت تا حجم $100cm^3$, فشار را چند سانتی متر جیوه باید افزایش داد ؟ (1 atm = 76 Cm Hg) ۱) ۳۰۴ ۲) ۳۸۰ ۳) ۶۰۸ ۴) ۷۶۰

تمرین ۵)) اگر در دمای ثابت , فشار گازی ۳۰٪ افزایش یابد حجم گاز چند برابر می شود ؟ ۱) $\frac{7}{10}$ ۲) $\frac{10}{13}$ ۳) $\frac{13}{10}$ ۴) $\frac{10}{7}$

تمرین ۶)) اگر در دمای ثابت , بخواهیم حجم گازی ۲۰٪ کاهش یابد فشار آن را چند درصد باید افزایش دهیم ؟ ۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۰

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

رابطه ی بین حجم و دمای یک گاز :

قانون شارل (شیمی دان فرانسوی) : اگر مقدار مشخصی از گاز با فشار معین را گرم کنیم حجم آن زیاد می شود . یعنی حجم و دما با هم رابطه ی مستقیم دارند.

$$V \propto T \rightarrow V = \text{عدد ثابت} \times T \rightarrow \frac{V}{T} = \text{عدد ثابت} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

دما در همه ی روابط بالا باید بر حسب کلوین باشد .

اگر دما در مقیاس کلوین n بابر شود حجم گاز هم n برابر می شود .

سوال : اگر در فشار ثابت , دمای مقدار معینی از یک گاز را از 100K به 200K افزایش دهیم حجم گاز چند برابر می شود ؟ ۲

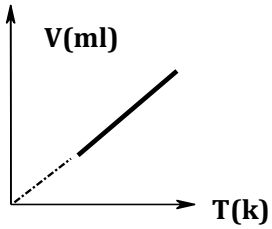
سوال : اگر در فشار ثابت , دمای مقدار معینی از یک گاز را از 100^0C به 200^0C برسانیم حجم گاز چند برابر می شود ؟ ۱,۲۷

نمودارهای مربوط به حجم و دمای یک گاز :

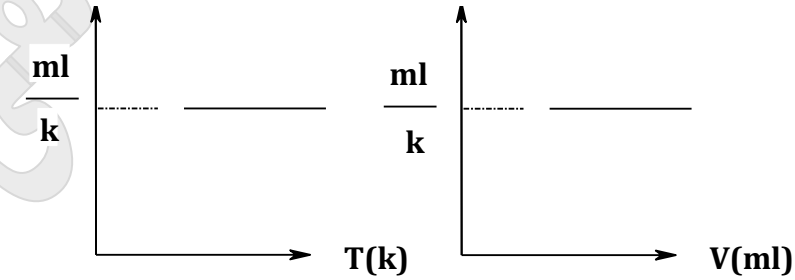
نمودار V بر حسب T برای هر گاز به صورت خط راست با شیب ثابت است :

شیب ثابت = عدد ثابت × T = V

خط راست بدون عرض از مبدا ⇒ Y = a X



طبق قانون شارل , نسبت حجم به دمای کلوین $\frac{V}{T}$ همیشه مقدار ثابتی است پس نمودار $\frac{V}{T}$ بر حسب حجم یا بر حسب دما , خط افقی است .



اگر کمی دقت کنید در دماهای نزدیک به صفر کلوین (صفر مطلق) نمودارها به صورت خط چین رسم شده اند زیرا از نظر عملی رسیدن به صفر مطلق تقریبا غیر ممکن است به صورت نظری حجم گاز در دمای صفر کلوین , برابر صفر می شود ولی حجم صفر برای یک گاز از نظر فیزیکی مفهومی ندارد .

ضمنا همه ی گازها قبل از رسیدن به دمای صفر کلوین مایع می شوند و دیگر از قانون شارل پیروی نمی کنند .

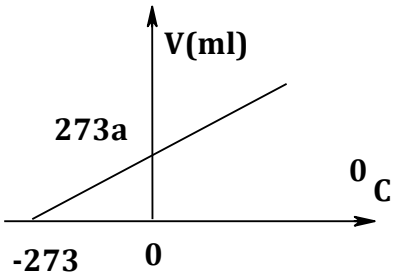
اگر نمودار حجم – دما , مقیاس دما را سلسیوس انتخاب کنیم نمودار به صورت زیر رسم می شود :

دما بر حسب کلوین : $V = \text{عدد ثابت} \times T \rightarrow V = a\,T + 0$ ($Y = aX + b$)

دما بر حسب سلسیوس : $V = a(\theta + 273) \rightarrow V = a\theta + 273a$

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی



تمرین ۱)) اگر در فشار ثابت , دمای یک نمونه ی گازی به حجم 30ml از ۲۱ به ۷۰ درجه سلسیوس برسد حجم این نمونه چند میلی لیتر افزایش می یابد ؟ ۱)۵ ۲)۶ ۳)۳۵ ۴)۷۰

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

تمرین ۲))اگر در فشار ثابت , حجم گازی را ۵ ٪ افزایش دهیم دمای ان از ۲۷ درجه سلسیوس به چه دمایی بر حسب سلسیوس می رسد ؟ ۱)۲۸ ۲)۴۲ ۳)۳۰۱ ۴)۳۱۵

تمرین ۳)) اگر در فشار ثابت , دمای گازی که برابر با ۳۱۲ کلوین است را 39^0C کاهش دهیم , حجم آن چند درصد کاهش می یابد ؟ ۱)۱۲,۵ ۲)۲۵ ۳)۳۷,۵ ۴)۵۰

یادداشت :

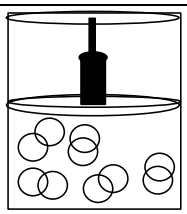
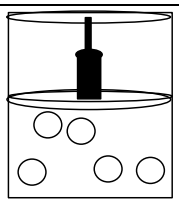
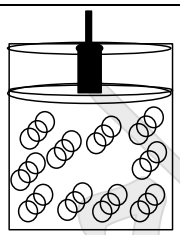
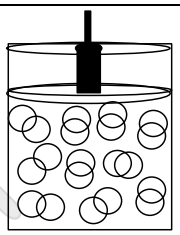
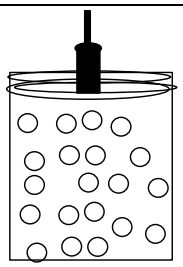
احمد خالقی

قانون آووگادرو :

در دما و فشار ثابت , حجم هر گازی به تعداد مول های آن بستگی دارد .

$$V \propto n \rightarrow V = \text{عدد ثابت} \times n \rightarrow \frac{V}{n} = \text{عدد ثابت}$$

از آن جا که $\frac{V}{n}$ مقدار ثابتی است وقتی تعداد مول گازی را افزایش دهیم حجم گاز به همان نسبت افزایش می یابد تا حاصل تقسیم $\frac{V}{n}$ همیشه برابر یک مقدار ثابت باشد .

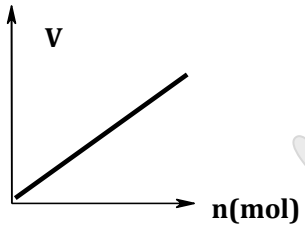
مثال	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					
مول(mol)	۰,۲۵	۰,۲۵	۰,۵	۰,۵	۰,۱
حجم(L)	۵,۶	۵,۶	۱۱,۲	۱۱,۲	۲۲,۴
جرم(m)	۰,۵	۰,۵	۳۲	۱۶	۴

قانون آووگادرو را می توان به صورت نمودار زیر نیز نمایش داد :

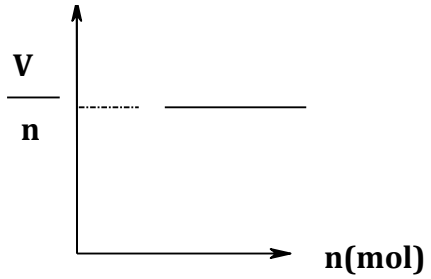
$V = \text{عدد ثابت} \times n$

$\Rightarrow$ خط راست بدون عرض از مبدا

$Y = a X$



به همین ترتیب طبق قانون آووگادرو در دما و فشار ثابت (معین) , نسبت $\frac{V}{n}$ برابر مقدار ثابتی است پس با تغییر تعداد مول n , مقدار آن تغییر نمی کند و نمودار یک خط افقی با شیب صفر می شود .



آووگادرو فهمید که دما و فشار یکسان, حجم یک مول از گازهای مختلف باهم برابر است ← ((قانون آووگادرو))

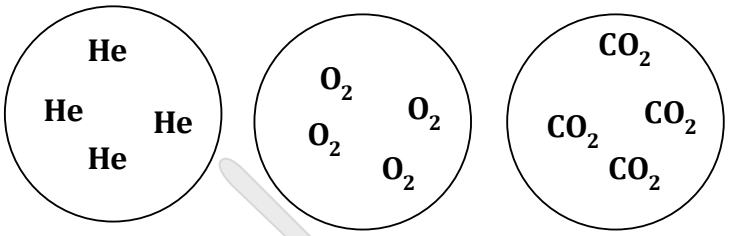
یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

از آن جا که حجم گازها علاوه بر مقدار گاز , تابعی از دما و فشار آن است شیمی دان ها به طور معمول حجم گازها را در دمای $0\ ^0C$ ($273\ k$) و فشار $1atm$ ($76\ Cm\ Hg$) بیان می کنند که به این شزایط , شرایط استاندارد یا همان STP می گویند در این شرایط همواره یک مول از هر گازی , ۲۲,۴ لیتر یا ۲۲۴۰۰ میلی لیتر حجم دارد که به این مقدار , حجم مولی گازها در شرایط STP می گویند .

از آن جا که یک مول از گازهای مختلف , دارای تعداد مولکول های برابر هستند (6.02×10^{23} مولکول) می توان گفت که تعداد مولکولهای برابر از گازهای مختلف , در دما و فشار یکسان , حجم یکسانی را اشغال می کنند .



به طور کلی طبق قانون آووگادرو :

$$\frac{\text{تعداد مول یا مولکول گاز } \boldsymbol{A}}{\text{تعداد مول یا مولکول گاز } \boldsymbol{B}} = \frac{\text{حجم گاز } \boldsymbol{A}\ (\text{لیتر یا میلی لیتر})}{\text{حجم گاز } \boldsymbol{B}\ (\text{لیتر یا میلی لیتر})}$$

مسایل مربوط به رابطه ی بین حجم یک گاز با تعداد مول آن :

$$\frac{\boldsymbol{V_1}}{\boldsymbol{n_1}} = \frac{\boldsymbol{V_2}}{\boldsymbol{n_2}} \rightarrow \frac{\boldsymbol{V_1}}{\boldsymbol{V_2}} = \frac{\boldsymbol{n_1}}{\boldsymbol{n_2}}$$

تمرین ۱)) برای پر شدن کامل یک بالون هوایی به حجم ۸۰ لیتر , به ۳,۲ مول گاز هلیم نیاز است اگر بخواهیم یک بالون ۵۰ لیتری تحت همان شرایط را با این گاز پر کنیم به چند مول از این گاز نیاز است ؟ ۱) ۲ ۲) ۲,۵۵ ۳) ۴ ۴) ۵,۱

تمرین ۲)) حجم یک بالون اندازه گیری دمای هوا , با افزودن ۱,۳ مول گاز اکسیژن به آن برابر با ۲۶ لیتر است در دما و فشار ثابت , چند مول دیگر گاز اکسیژن باید به آن اضافه کرد تا حجم آن به ۵۰ لیتر برسد ؟ ۱) ۰,۶ ۲) ۱,۲ ۳) ۱,۲۵ ۴) ۲,۵

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta n}{n_1}$$

تمرین ۳)) در سیلندری با پیستون روان , ۱,۵ مول گاز نیتروژن وجود دارد اگر با افزودن m گرم گاز نیتروژن به سیلندر , حجم گاز از ۴ لیتر به ۵ لیتر برسد , m کدام است ؟ ۱) ۵,۲۵ ۲) ۱۰,۵ ۳) ۲۶,۲۵ ۴) ۵۲,۵

تمرین ۴)) اگر در دما و فشار معین , تعداد مول گازی را ۲۵ ٪ افزایش دهیم حجم گاز چند برابر می شود ؟ ۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{5}{4}$

تمرین ۵)) مقدار ۵۰ گرم گاز متان در سیلندری با پیستون متحرک موجود است اگر در دما و فشار ثابت , ۱۰ گرم از این گاز را خارج کنیم حجم سیلندر چند درصد کاهش می یابد ؟ ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100$$

یادداشت :

مسایل مربوط به حجم مولی گازها در شرایط STP :

تمرین ۱)) جرم ۴ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP چند گرم است ؟ ۱)۲,۵ ۲)۵ ۳)۷,۵ ۴)۱۰

تمرین ۲)) بالونی به جرم ۲۰۰ گرم و حجم ۱۶۰۰ میلی لیتر را در فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه ی سلسیوس با گازی پر می کنیم اگر جرم بالون به ۲۰۲ گرم برسد بالون با چه گازی پر شده است ؟ ۱)O_2 (32g/mol) ۲)Cl_2(71g/mol)
۳)Ne(20g/mol) ۴)N_2(28g/mol)

تمرین ۳)) جرم ۲,۸ لیتر از گازی در شرایط STP برابر با ۳,۷۵ گرم است این گاز کدام است ؟ ۱)SO_2 ۲)NO ۳)CO_2
۴)HCN

تمرین ۴)) شمار اتم های کلر در ۰,۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد برابر شمار اتم ها در چند گرم نئون است ؟ ۱)۱ ۲)۲
۳)۰,۵ ۴)۱,۵

نکته : بر اساس قانون آووگادر می توان به فرمول زیر نیز رسید آن را اثبات کنید .

$$\frac{\text{جرم مولی گاز } A_1}{\text{جرم مولی گاز } A_2} = \frac{\text{چگالی گاز } A_1}{\text{چگالی گاز } A_2}$$

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

روابط مولی – مولی در محاسبه های استوکیومتری :

استوکیومتری بخشی از شیمی است که به ارتباط کمی میان مقدار شرکت کننده در واکنش (واکنش دهنده ها و فرآورده ها) می پردازد . به کمک استوکیومتری مشخص می شود که برای تولید مقدار معینی از یک فرآورده , به چه مقدار از هر یک از واکنش دهنده ها نیاز است .

در محاسبات استوکیومتری از معادله ی موازنه شده واکنش استفاده می کنیم .زیرا یک معادله ی شیمیایی علاوه بر نشان دادن فرمول شیمیایی واکنش دهند ه ها و فرآورده ها , ضرایب را مشخص می کند که مواد موجود در واکنش , متناسب با آن ها , مصرف یا تولید می شوند .

به عبارت دیگر یک معادله ی موازنه شده , رابطه ی کمی بین تعداد ذره های واکنش دهنده (ها) و فرآورده (ها) را نشان می دهد .

به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله ی موازنه شده ع ضریب استوکیومتری می گویند .

در محاسبه های استوکیومتری می توان با استفاده از ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش , تعداد مول فرآورده (ها) ی به دست آمده یا تعداد مول واکنش دهنده (ها) ی مورد نیاز را به وصرت زیر محاسبه کرد :

$$\text{تعداد مول ماده ی خواسته شده} = \frac{\text{ضریب استوکیومتری ماده ی خواسته شده}}{\text{ضریب استوکیومتری ماده ی داده شده}} \times \text{تعداد مول ماده ی داده شده}$$

به عبارت دیگر برای تبدیل تعداد مول ماده ی A به تعداد مول ماده ی B در یک واکنش موازنه شده از الگوی زیر استفاده می کنیم :

$$\text{تعداد مول } A \xrightarrow{\times \frac{\text{ضریب استوکیومتری } B}{\text{ضریب استوکیومتری } A}} \text{تعداد مول } B$$

$$xmolA = molB \times \frac{amolA}{bmolB}$$

تمرین ۱)) از واکنش ۰,۶ مول کلسیم هیدروکسید با مقدار کافی فسفریک اسید , چند مول کلسیم فسفات تولید می شود ؟ ۱)۰,۲ ۲)۰,۳ ۳)۰,۶ ۴)۱,۸

تمرین ۲)) بر اثر واکنش ۰,۶ مول فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات به ترتیب از راست به چپ چند مول مس و چند مول آلومینیوم سولفات تولید می شود ؟ ۱)۰,۹ و ۰,۳ ۲)۰,۴ و ۰,۲ ۳)۰,۹ و ۰,۲ ۴)۰,۴ و ۰,۳

تمرین ۳)) مقدار ۰,۱ مول فلز آلومینیوم را در محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم گاز حاصل از انجام واکنش با چند مول اکسیژن به طور کامل واکنش می دهد ؟

۱-۰,۰۵ ۲-۰,۱۵ ۳-۰,۰۷۵ ۴-۰,۱۲۵

یادداشت :

تمرین ۴)) مقدار ۰,۲ مول از یک فلز اصلی که تعداد نوترونهایش یکی بیش از پروتون هایش می باشد , با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش داده , مقدار ۰,۳ مول گاز آزاد کرده است این فلز کدامست ؟

۱) $_{13}^{27}M$ ۲) $_{31}^{65}M$ ۳) $_{21}^{43}M$ ۴) $_{19}^{39}M$

تمرین ۵)) مخلوطی از گازهای اتان و اکسیژن در مجموع شامل ۲۰ مول است . هر گاه مخلوط را با جرقه مشتعل سازیم همه ی گاز اتان به طور کامل می سوزد و تعداد کل مولهای موجود به 21.5 مول افزایش می یابد . مولهای اتان در مخلوط اولیه چند بوده است ؟

تمرین ۶)) مقدار ۰,۲ مول فریک سولفات با ۱,۲ مول هیدروکسید فلز M , به طور کامل واکنش داده ظرفیت M چند است ؟

روابط ذره ای در محاسبه های استوکیومتری :

در برخی از مسایل استوکیومتری تعداد ذره (اتم , مولکول یا یون) یک ماده ی موجود در واکنش را به شما می دهند و تعداد ذره یا تعداد مول ماده ی دیگر را می خواهند .

$$\text{تعداد مول } \boldsymbol{A} = \text{تعداد ذره } \boldsymbol{A} \times \frac{\boldsymbol{1\ mol\ A}}{\boldsymbol{6.02 \times 10^{23}}}$$

$$\text{تعداد مول } \boldsymbol{B} = \text{تعداد مول } \boldsymbol{A} \times \frac{\text{ضریب } \boldsymbol{B}}{\text{ضریب } \boldsymbol{A}}$$

$$\text{تعداد ذره } \boldsymbol{B} = \text{تعداد مول } \boldsymbol{B} \times \frac{\boldsymbol{6.02 \times 10^{23}}}{\boldsymbol{1\ mol\ B}}$$

تمرین ۱)) برای سوختن کامل 3.011×10^{22} مولکول اتین , چند مول اکسیژن لازم است ؟ ۱) ۰,۵ ۲) ۰,۱۲۵ ۳) ۰,۲۵ ۴) ۰,۷۵

تمرین ۲)) بر اثر واکنش 1.2×10^{22} اتم فلز A با محلول HBr چند مولکول هیدروژن تولید می شود ؟ ۱) 8×10^{21} ۲) 9×10^{21} ۳) 1.6×10^{22} ۴) 1.8×10^{22}

روابط مولی – جرمی در محاسبه های استوکیومتری :

در برخی مسایل , تعداد مول یک ماده ی موجود در واکنش را می دهند و از شما جرم ماده ی دیگر را می خواهند یا بر عکس

$$\text{تعداد مول } \boldsymbol{B} = \text{تعداد مول } \boldsymbol{A} \times \frac{\text{ضریب } \boldsymbol{B}}{\text{ضریب } \boldsymbol{A}}$$

$$\text{جرم } \boldsymbol{B} = \text{تعداد مول } \boldsymbol{B} \times \frac{\text{جرم مولی } \boldsymbol{B}}{\boldsymbol{1\ mol\ B}}$$

$$aA \rightarrow bB \Rightarrow XmolA = YgB \times \frac{1molB}{MgB} \times \frac{amolA}{bmolB} \qquad XgA = YmolB \times \frac{amolA}{bmolB} \times \frac{MgA}{1molA}$$

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

یا ابتدا جرم را به مول و سپس مول یک ماده را به مول ماده دیگر تبدیل می کنیم .

تمرین ۱)) از تجزیه ی چند مول پتاسیم کلرات , ۴,۸ گرم گاز اکسیژن تولید می شود ؟ ۱) ۰,۱ ۲) ۰,۱۵ ۳) ۰,۲ ۴) ۰,۳

تمرین ۲)) از اکسایش ۲,۵ مول گلوکوز در بدن , چند گرم کربن دی اکسید حاصل می شود ؟ ۱) ۳۲۰ ۲) ۴۴۰ ۳) ۶۶۰ ۴) ۸۸۰

تمرین ۳)) مقدار 0.02 مول از فلز M با 1.42 گرم کلر ترکیب می شود فرمول نیترات فلز M کدام است ؟ ۱) MNO_3 ۲) $M(NO_3)_2$ ۳) $M(NO_3)_3$ ۴) $M(NO_3)_4$

تمرین ۴)) مقدار 0.6 مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلوئورید ؛ ترکیبی به جرم 46.8 گرم تشکیل می دهد ؟ (ر ۹۲)
۱) Al ۲) Mg ۳) Ca ۴) Ga
(F=19 g/mol , Mg=24 , Al=27 , Ca=40 , Ga=70)

روابط جرمی – جرمی در محاسبه های استوکیومتری :

اگر جرم یک ماده داده شود و جرم یک ماده ی دیگر خواسته شود ابتدا جرم را به مول تبدیل کرده سپس مول دو ماده به یکدیگر تبدیل شده در آخر مول به جرم تبدیل می شود .

$$XgA = YgB \times \frac{1molB}{MgB} \times \frac{amolA}{bmolB} \times \frac{MgA}{1molA}$$

تمرین ۱)) از حرارت دادن و تجزیه ی کامل ۴,۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات , چند گرم جسم جامد باقی می ماند ؟ ۱) ۲,۶۵ ۲) ۵,۳ ۳) ۱۰,۶ ۴) ۱۳,۲۵

تمرین ۲)) مقدار ۹۰ گرم گلوکوز برای سوختن کامل به چند گرم اکسیژن نیاز دارد ؟ ۱) ۷۲ ۲) ۸۶ ۳) ۹۶ ۴) ۴۴

تمرین ۳))بر اثر سوختن ۱۳,۶ گرم گاز هیدروژن سولفید در مقدار کافی گاز اکسیژن , چند گرم ماده ی گازی شکل تولید می شود ؟ ۱) ۲۰ ۲) ۲۳,۲ ۳) ۳۲,۸ ۴) ۳۹,۷

تمرین ۴)) مقدار ۹گرم اکسید یک فلز گروه ۱۲ جدول تناوبی با ۱۴ گرم نیتریک اسید واکنش می دهد ، اگر در این فلز نسبت تعداد پروتون به نوترون ۶ به ۷ باشد ، مجموع ذرات زیر اتمی این فلز چند می شود ؟
۱- ۱۶۰ ۲- ۲۸۰ ۳- ۳۹۷

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

تمرین ۵))در واکنش اکسایش یک فلز۳ ظرفیتی؛ ۷ گرم فلز با ۱ گرم گاز اکسیژن واکنش داده است اگر مجموع ذرات زیر اتمی فلز برابر ۸۲ باشد این فلز کدام است؟($_{27}Co$) $_{30}Zn$-4) $_{29}Cu$ - 3) $_{26}Fe$ -2)

تمرین ۶)) چند گرم از از یک فلز سه ظرفیتی که مجموع نوکلئون هایش ۵۶ باشد با ۳ گرم گاز اکسیژن واکنش داده است ؟ (۱
۷ -۲) ۸ –۳) ۶ –۴) ۱۴) (ذرات هسته را نوکلئون می نامند)

تمرین ۷)) اگر یک تکه نوار منیزیم را در محلول آلومینیوم سولفات قرار دهیم پس از مدتی 7.2 گرم منیزیم در محلول حل می شود در این زمان جرم نوار منیزیمی چقدر تغییر کرده است ؟۱,۸

در واکنش های جابجایی یگانه ؛ مقداری از ماده ی جامد در محلول حل شده مقداری از مواد محلول بر روی ماده ی جامد رسوب می کنند (جایگزین می شوند) پس برای تغییر جرم ماده ی جامد بایستی مقدار ماده ی حل شده و مقدار ماده ی رسوب کرده را اندازه گیری کنیم .

تمرین ۸)) مخلوطی از C و S را به طور کامل می سوزانیم تا تبدیل به SO_2 و CO_2 شوند . تعداد مولهای CO_2 دو برابر تعداد مولهای SO_2 است . درصد جرمی C در مخلوط اولیه کدام است ؟42.8

تمرین ۹)) مقدار 24.5 گرم پتاسیم کلرات بر اثر حرارت تجزیه می شود هنگامی که تنها ۵۰ درصد آن تجزیه شده باشد جرم مواد جامد درون ظرف واکنش چند گرم است ؟۱۹,۷
(جرم ماده ی جامد برابر جرم ماده ی جامد تولید شده به اضافه ی جرم جامد واکنش نداده است)

تمرین ۱۰)) اگر در واکنش 8 گرم هیدروکسید یک فلز قلیایی با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ؛ مقدار 14.2 گرم سولفات آن فلز تشکیل شود ؛ جرم اتمی فلز کدام است ؟ $_{11}Na^{23}$ (۱)۲۳ ۲)۳۹ ۳)۷ ۴)۸۵)

تمرین ۱۱)) مقدار 15.2 گرم مخلوطی از فلزهای منیزیم و کلسیم را بر هیدروکلریک اسید اثرمی دهیم . در نتیجه یک گرم گازهیدروژن حاصل می شود . نسبت جرم منیزیم به کلسیم دراین مخلوط چند است ؟
۱)۰,۹ ۲)۰,۳ ۳)۰,۶ ۴)۱,۲

تمرین ۱۲)) چند گرم آلومینیوم باید در واکنش ترمیت شرکت کند تا فلز بدست آمده بعد از سرد شدن با ۱,۶ گرم اکسیژن به طور کامل واکنش دهد ؟ ۱) ۹ ۲) ۱۴,۴ ۳) ۱,۸ ۴) ۲۸,۸ Al=27 – Fe=56 – O=16g/mol

یادداشت :

تمرین ۱۳)) مقدار ۰,۲۸ گرم از $KClO_X$ طبق واکنش زیر با KCl تبدیل می شود . از واکنش KCl حاصل با نقره نیترات ۰,۲۹ گرم AgCl بدست می آید . x در فرمول $KClO_X$ چند است ؟ (AgCl=143.32 – Cl=35.5 – K=39)

الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴ $2KClO_X \rightarrow 2KCl+xO_2$

تمرین ۱۴)) کدام ترکیب ، بر اثر تجزیه شدن کامل در گرما ، 35.2 درصد جرم خود را از دست می دهد ؟ (ر ۸۷) / C=12 / Ca=40 / Zn=65 / Ba=137 / O=16 / Mg=24

۱) $ZnCO_3$(125g/mol) ۲) $BaCO_3$(197 g/mol)

۳) $CaCO_3$(100 g/mol) ۴) $MgCO_3$(84 g/mol)

تمرین ۱۵)) اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه IA ؛ با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ؛ مقدار 7.1 گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود , جرم اتمی این فلز ؛ کدام است ؟(خ ۸۸)

۱) ۲۳ ۲) ۳۹ ۳) ۴۶ ۴) ۸۷

تمرین ۱۶)) اگر در واکنش 0.05 مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید ؛ 10.42 گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود ؛ جرم اتمی این فلز کدام است ؟ (O=16 / S=32g)(ر ۹۰)

۱) ۶۵,۴ ۲) ۶۹,۷ ۳) ۱۱۲,۴ ۴) ۱۱۴,۸

تمرین ۱۷)) یک مول آلومینیوم سولفات , باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فرآورده جامد با جرم واکنش دهنده باقیمانده برابر شود ؟ (ت ۹۴) (S=32 , Al=27 g/mol)۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶ ۴) ۷۷

تمرین ۱۸)) اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲,۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات , ۵,۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن , کدام است ؟ (*Ag=108 , Cl=35.5g*) (ر ۹۵) ۲) ۵۴ ۳) ۴۶ ۴) ۳۲

تمرین ۱۹)) واکنش : $Ca_3(PO_4)_2(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow CaSO_4(s)+H_3PO_4(aq)$, از کدام نوع است و بر اساس آن (پس از موازنه) , برای تهیه ۲ کیلو گرم فسفریک اسید , چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟(ت۹۵)

۱)ترکیب – ۳۰۰۰ ۲)جابجایی دوگانه – ۳۰۰۰ ۳)ترکیب – ۳۷۵۰ ۴)جابجایی دوگانه – ۳۷۵۰

تمرین ۲۰)) تیغه ای مسی به جرم یک گرم در محلول نقره نیترات قرار گرفته تا ۰,۱۰۸ گرم نقره تولید شود جرم توده ی جامد موجود در ظرف چند گرم است ؟ ۱,۰۷۶

یادداشت :

درصد خلوص :

مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی معمولا دارای مقداری ناخالصی می باشند که این مقدار ناخالصی باعث کاهش تولید محصول می شود . که برای بدست آوردن ماده خالص , ماده ناخالص را در درصد خلوص ضرب می کنیم .

$$\text{درصدخلوص} = \frac{\text{ماده خالص}}{\text{ماده ناخالص}} \times 100$$

همیشه محصول از روی مقدار خالص واکنش دهنده تولید می شود و فرض می شود ناخالصی باعث تولید محصول مورد نظر نمی شود .

در ۴ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۸۰ درصد , ۳,۲ گرم Fe_2O_3 خالص وجود دارد .

درصد خلوص × ناخالص = خالص

بنابراین در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تامین مقدار معینی از یک ماده خالص , همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد .

مثال : در 32 گرم آهن (III) اکسید با درصد خلوص 80 درصد ؛ چند گرم Fe_2O_3 خالص یافت می شود ؟

۱) ۰,۱۶ ۲) ۴ ۳) ۲۵,۶ ۴) ۳,۲

تمرین ۱)) مقدار40g آهک با درجه خلوص 80% چند گرم کلسیم اکسید تولید می کند؟

$CaCO_3(s) \rightarrow$ (s) + (g)

۱) ۱۷,۹۲ ۲) ۱,۷۹۲ ۳) ۲۲,۴ ۴) ۲,۲۴

تمرین ۲))مقدار ۱۰ گرم آلومینیوم هیدروکسید با ۲۰ درصد ناخالصی با مقدار کافی سولفوریک اسید ، چه مقدار آلومینیوم سولفات تولید می کند ؟۱) ۱,۷۵ ۲) ۱۷,۵ ۳) ۳,۴۲ ۴) ۳۴,۲

... $Al(OH)_3(s)$ + ... $H_2SO_4(aq) \rightarrow$ ... (s) + ... (l)

تمرین ۳)) چند گرم NaOH با خلوص ۸۰٪ می تواند با مقدار کافی $FeCl_3$ واکنش داده ۵,۸۵ گرم نمک طعام تولید کند ؟ ...

NaOH(aq) + ... $FeCl_3(aq) \rightarrow$ ... (s) + ... (aq)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۰,۲ ۴) ۰,۵

تمرین ۴))در واکنش خنثی شدن اسید و باز اگر ۱۵ گرم سود با مقدار کافی فسفریک اسیدواکنش دهد4.5g آب بدست می آید درصد خلوص سود را محاسبه کنید؟ ۶۶,۶

... $NaOH(aq)$+ ... $H_3PO_4(aq) \rightarrow$ ... (aq) + ... (l)

۱) ۶۶,۶ ۲) ۶,۶۶ ۳) ۳۳,۳ ۴)

تمرین ۵))تترا فسفر تری سولفید (P_4S_3) برای ساختن نوک کبریت هایی به کار میرود که به هر جا کشیده می شود . اگر ۲۵ گرم تترا فسفر تری سولفید ناخالص ؛ دارای ۱۲,۴ گرم فسفر (P) باشد ؛ درصد خلوص این ماده را حساب کنید .98

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

تمرین ۶)) در تجزیه ی حرارتی مخلوطی از کلسیم کربنات و سدیم هیدروژن کربنات (با فرض خالص بودن مواد)۷,۷ گرم گاز CO_2 و ۲,۲۵ گرم آب تولید شده است . درصد خلوص کلسیم کربنات در مخلوط برابر است با ... ۱۹,۲۳

$CaCO_3 \rightarrow$
$NaHCO_3 \rightarrow$

تمرین ۷)) اگر جرمهای ناخالص مساوی از کلسیم کربنات و پتاسیم کلرات در شرایط استاندارد ؛ حجم گازهای مساوی تولید کند نسبت درصد خلوص کلسیم کربنات به پتاسیم کلرات چقدر است ؟(1.2)

$CaCO_3 \rightarrow$
$KClO_3 \rightarrow$

تمرین ۸))مقدار 10 گرم کلسیم کربنات با 10% ناخالصی بر اثر گرما تجزیه می شود . جرم ماده ی جامد باقی مانده در ظرف را بدست آورید . (6.04g)

تمرین ۹)) مقدار 24.5 گرم پتاسیم کلرات در مجاورت حرارت تجزیه شده ، پس از پایان آزمایش ، جرم ماده ی جامد موجود در ظرف برابر 19.545 گرم شده است . درصد خلوص پتاسیم کلرات اولیه چقدر بوده است ؟51.92

تمرین ۱۰)) آلیاژی از مس و نقره را که درصد خلوص نقره در آن 40% است بر مقدار کافی نیتریک اسید سرد و رقیق اثر می دهیم در نتیجه 3 گرم گاز نیتروژن منوکسید تولید می شود جرم آلیاژ چند گرم است . (نقره با نیتریک اسید واکنش نمیدهد)

$3Cu + \ldots HNO_3 \rightarrow \ldots Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ (۱۶)

تمرین ۱۱))مخلوط ۱۰ لیتری از گازهای کلر و اکسیژن خالص را وارد محفظه ای کرده تا با ایجاد شرایط مناسب با هم وارد واکنش شوند . پس از انجام واکنش ؛ مقدار ۲ لیتر کلر (VII) اکسید بدست اید ؛ درصد خلوص گاز کلر رابدست آورید .۶۶,۶۷

تمرین ۱۲))پس از پایان واکنش تجزیه 171 گرم آلومینوم سولفات با خلوص 50% در یک ظرف بدن پوشش ؛ جرم مواد موجود در ظرف چند گرم است ؟ (۱) 145.5 ۲) 11.1 ۳) 151 ۴) 111)

تمرین ۱۳)) اگر 5 گرم از یک نمونه اکسید آهن (III) ناخالص در واکنش کامل با گازهیدروژن در گرما 1.2 گرم کاهش جرم پیدا کند . درصد خلوص این اکسید در این نمونه کدام است ؟ (ناخالصی با گاز هیدروژن واکنش نمی دهد . ($\frac{80}{82}$ – 84 – 85)

یادداشت :

تمرین ۱۴))اگر مقداری آلومینیوم سولفات به میزان ۸۰٪ تجزیه شود و جرم باقی مانده ۱۰ گرم باشد مقدار اولیه چند گرم آلومینیوم سولفات بوده است ؟ الف) ۲۲,۸ ب) ۷۲,۲۲ ج) ۸۱,۱۱ د) ۱۱,۸۱

تمرین ۱۵))مقداری آهن (III) اکسید ناخالص با مقدار کافی فلز آلومینیوم وارد ظرف شده تا مواد خالص تمام شوند . اگر ۵۰ درصد مواد جامد موجود در ظرف را Al_2O_3 تشکیل دهد درصد خلوص Fe_2O_3 چقدر می باشد ؟ ۶۱,۰۶

تمرین ۱۶))اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص برابر باشد ؛ نسبت شمار مول های نیتریک اسید به شمار مول های سدیم هیدروکسید ؛ کدام است ؟ ($Na=23g/mol$) (ت ۸۷)

۱) ۰,۲۵ ۲) ۰,۴۰ ۳) ۰,۵۰ ۴) ۰,۶۵

تمرین ۱۷))در واکنش : $CaCN_2(s)+H_2O(l)\rightarrow CaCO_3(s)+NH_3(g)$, مجموع ضریب های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله , کدام است و اگر ۰,۱ مول $CaCN_2$ در این واکنش شرکت کند چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد می توان به دست آورد ؟ (ر ۹۵)

۱) ۹– ۱۰ ۲) ۹ – ۱۲,۵ ۳) ۷ – ۳۵ ۴) ۷ – ۱۲,۵

تمرین ۱۸)) در 1.08 لیتر از یک نمونه آب دریا با چگالی $1.1g/cm^3$ که شامل 20 درصد ناخالصی است چند مول آب وجود دارد ؟ (ر ۸۶)۱) ۵۰ ۲) ۵۱ ۳) ۵۲,۸ ۴) ۵۵,۵۵

گاهی درصد خلوص با درصد جرمی برابر گرفته می شود . مثلا در مخلوطی از ۳ گرم کلسیم کربنات و ۲ گرم منیزیم کربنات , درصد خلوص $CaCO_3$ برابر ۶۰ درصد بوده که معادل درصد جرمی آن است . پس منیزیم کربنات برای کلسیم کربنات , ناخالصی محسوب می شود . یعنی درصد خلوص $CaCO_3$ همان درصد ناخالصی $MgCO_3$ و درصد خلوص $MgCO_3$ همان درصد ناخالصی $CaCO_3$ است .

تمرین ۱۹))درصد جرمی متان در مخلوطی از ۴ گرم متان و ۲۰ گرم اتان و ۱ گرم هیدروژن , چند است ؟۱۶

تمرین ۲۰))اگر درصد جرمی کلسیم در مخلوطی از کلسیم کربنات و آهن (III) سولفات برابر ۲۰ درصد باشد درصد جرمی آهن , چقدر می شود ؟۱۴

تمرین ۲۱))مخلوطی از $CaCO_3$ و MgO موجود است درصد جرمی منیزیم در این مخلوط نصف درصد جرمی اکسیژن است . چند درصد مخلوط , منیزیم اکسید است ؟ الف) ۳۷,۵ ب) ۶۲,۵ ج) ۳۱,۲۵ د) ۳۳,۲۵

$Mg=24 – Ca=40 – C=12 – O=16g/mol$

تمرین ۲۲)) به ۱۰ گرم مخلوط ناخالص سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد , چند گرم سدیم هیدروکسید خالص اضافه کنیم تا درصد خلوص آن ۹۰ درصد شود ؟ ۱۰

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

استفاده از روابط مول – حجمی گازها در مسایل استوکیومتری :

همان روبط قبلی تگرار شده ضمن اینکه یک مول از هر گازی در شرایط استاندارد , حجمی معادل ۲۲,۴ لیتر دارد .

در محاسبه های حجمی ؛ در شرایط استاندارد ؛ از روابط زیر استفاده می شود :

جرم ماده ی داده شود و حجم گازی در شرایط استاندارد خواسته شود

$$LB_{(g)} = gA \times \frac{1molA}{MgA} \times \frac{bmolB_{(g)}}{amolA} \times \frac{22.4L}{1molB_{(g)}}$$

حجم گاز داده شود و جرم ماده ی دیگر در واکنش خواسته شود

$$xgA = LB_{(g)} \times \frac{1molB_{(g)}}{22.4L} \times \frac{amolA}{bmolB_{(g)}} \times \frac{MgA}{1molA}$$

تمرین ۱)) در اثر اکسایش کامل ۲,۵ مول گلوکوز , چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود ؟ ۱)۵۶ ۲)۱۱۲ ۳)۱۶۸ ۴)۳۳۶

تمرین ۲)) در شرایط استاندارد , چند لیتر گاز هیدروژن , از واکنش ۴,۸ گرم منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید , تولید می شود ؟ ۱)۱,۱۲ ۲)۲,۲۴ ۳)۴,۴۸ ۴)۶,۷۲

تمرین ۳)) در یک کیسه هوای خورو , از g ۱۳ سدیم آزید استفاده شده است . اگر پس از انفجار , دمای درون کیسه هوا به 127^0C برسد , حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب , چند لیتر خواهد بود ؟ (فشار گاز درون کیسه هوا ۱ اتمسفر فرض شود) (ر ۹۵)

۱)۶,۷۲ ۲)۸,۲۵ ۳)۹,۸۵ ۴)۱۱,۴۵

تمرین ۴)) اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن ومتان (در شرایط STP) ، به طور کامل بسوزد و 5.6 لیتر گاز کربن دی اکسید (در شرایط STP) و 11.25 گرم آب تولید کنند چند درصد حجمی این مخلوط را گاز هیدروژن تشکیل می دهد ؟ (خ ۸۷)

۱) 22.11% ۲) 25.12% ۳) 33.33% ۴) 35.25%

تمرین ۵)) برای سوختن کامل 11.4 گرم اوکتان خالص ، چند لیتر هوا ، شامل 20% اکسیژن در شرایط STP لازم است ؟ (خ ۹۱)

۱) ۲۸۰ ۲) ۴۲۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۵۶۰

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ – سال دهم
احمد خالقی

تمرین ۶))اگر در واکنش کامل ۱۰ گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن , با مقدار کافی سولفرویک اسید , ۳,۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط *STP* آزاد شود چند درصد جرم این نمونه را , زنگ اهن تشکیل می دهد ؟(ر ۹۵)۱)۱۲ ۲)۱۴ ۳)۱۶ ۴)۱۸

تمرین ۷)) برای سوختن کامل یک مول از ۱-بوتانول چند لیتر هوا لازم است ؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است) (خ ت ۹۴) ۱)۶۲۵ ۲)۶۸۷,۵ ۳)۷۵۰ ۴)۸۱۲,۵

تمرین ۸)) در واکنش : $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s)+2N_2(g)+5O_2(g)$, اگر مقدار ۵,۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود مقدار ۱,۵۶۸ لیتر از فرآوردههای گازی در شرایط STP آزاد می شود . درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات , کدام است ؟ (N=14 , O=16 , K=39 g/mol)

۱)۹۵ ۲)۹۲ ۳)۸۰ ۴)۸۵

تمرین ۹)) بر اساس واکنش : $2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(g)$, اگر مخلوطی از گازهای N_2O و NH_3 با هم واکنش کامل دهند و ۲,۸ لیتر فرآورده های گازی در شرایط STP تشکیل شود , مخلوط دو گاز اولیه در همین شرایط , چند لیتر حجم داشت و چند درصد حجمی آن را آمونیاک تشکیل می داد ؟ (از راست به چپ)

۱)۲ – ۶۰ ۲)۲ – ۴۰ ۳)۳,۹۳ – ۶۰ ۴)۳,۹۳ – ۴۰

تمرین ۱۰)) مخلوطی به جرم ۵ گرم از CaO و CaC_2 در آب انداخته شده است . اگر حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP برابر با ۱,۰۵ لیتر باشد درصد جرمی کلسیم اکسید در این مخلوط کدام است ؟ (Ca=40 g/mol) خ ت ۹۲ ۱)۴۰ ۲)۵۰ ۳)۵۵ ۴)۶۰

یک قاعده کلی برای استفاده از روش تناسب :

در واکنش $aA \rightarrow bB$ می توان از الگوی زیر استفاده کرد :

$$\frac{\text{mol A}}{a} = \frac{\text{mol B}}{b} = \frac{\text{g B}}{b \cdot MB} = \frac{\text{g A}}{a \cdot MA} = \frac{\text{Lit B}}{b \cdot 22.4L} = \frac{\text{ml B}}{b \cdot 22400\ mL}$$

تمرین)) در واکنش تجزیه ی سوختن کامل ۳ گرم گاز اتان , چند مول اکسیژن مصرف شده چند گرم آب و چند لیتر کربن دی اکسید در شرایط STP بدست می آید ؟

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی
شیمی ۱ - سال دهم
احمد خالقی

شرایط غیر استاندارد

شرایطی که حجم یک مول گاز برابر 22.4 لیتر نباشد .

در هر دما و فشار ثابت , حجم یک مول گاز A برابر گاز B است .

مثال ۱)) : مقدار ۸ گرم گاز متان در دما و فشار معین ؛ 12.3 لیتر حجم دارد یک مول گاز اکسیژن در این شرایط چند لیتر حجم دارد ؟۲۴,۶

مثال ۲)) : مقدار ۶ گرم گاز اتان با ۱۷,۵ لیتر گاز اکسیژن در دما و فشار ثابت , به طور کامل می سوزد . در همین شرایط , ۵ لیتر گاز پروپان با چند گرم گاز اکسیژن به طور کامل می سوزد ؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

مثال ۳)) : در واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید , جرم مصرفی منیزیم بر حسب گرم با حجم تولیدی گاز هیدروژن بر حسب لیتر , برابر است . در همین شرایط , چند گرم فلز آلومینیوم , میتواند با هیدروکلریک اسید , ۵,۴ لیتر گاز هیدروژن , آزاد کند ؟

مسائل استوکیومتری گازها در شرایط غیر استاندارد : (چگالی)

در شرایط غیر استوکیومتری می توا ن از چگالی گازها استفاده کرد .

در محاسبه های حجمی ؛ در شرایط غیر استاندارد با استفاده از چگالی ؛ از روابط زیر استفاده می شود :

جرم ماده ی داده شود و حجم گازی در شرایط استاندارد خواسته شود

$$LB_{(g)} = gA \times \frac{1molA}{MgA} \times \frac{bmolB_{(g)}}{amolA} \times \frac{MgB_{(g)}}{1molB_{(g)}} \times \frac{1LB_{(g)}}{dgB_{(g)}}$$

حجم گاز داده شود و جرم ماده ی دیگر در واکنش خواسته شود

$$xgA = LB_{(g)} \times \frac{dgB_{(g)}}{1LB_{(g)}} \times \frac{1molB_{(g)}}{MgB_{(g)}} \times \frac{amolA}{bmolB_{(g)}} \times \frac{MgA}{1molA}$$

جرم ماده ی جامد و حجم گاز داده شود و چگالی گاز مجهول باشد :

$$LB_{(g)} \times \frac{dgB_{(g)}}{1LB_{(g)}} = gA \times \frac{1molA}{MgA} \times \frac{bmolB_{(g)}}{amolA} \times \frac{MgB_{(g)}}{1molB_{(g)}}$$

تمرین ۱)) از گرم کردن ۱,۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات چند میلی لیتر CO_2 با چگالی ۱,۱ گرم بر لیتر بدست می آید ؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۸۰۰

یادداشت :

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

تمرین ۲))از گرم کردن ۹,۸ گرم پتاسیم کلرات در دمای معین , ۳,۲ لیتر گاز آزاد می شود چگالی گاز در دمای واکنش چند گرم بر لیتر است ؟ ۱)۱,۲ ۲)۱,۳ ۳)۱,۴ ۴)۱,۵

تمرین ۳)) هر گرم از یک گاز دو اتمی , شامل 3.76×10^{22} اتم است ؛ چگالی این گاز در شرایط استاندارد برحسب گرم بر لیتر کدام است ؟۱,۴۳

تمرین ۴)) مقدار ۱,۴ گرم از یک آلکن با ۱,۸ گرم از یک آلکین با اکسیژن کافی سوخته مقدار ۴ لیتر بخار آب با چگالی ۰,۹ گرم بر لیتر تولید می کنند . فرمول مولکولی آلکین بدست آمده چیست ؟C_4H_6

تمرین ۵)) مثال : از واکنش ۱۰ گرم کربنات فلز M با فرمول MCO_3 با HCl , ۲,۵ لیتر گاز CO_2 با چگالی ۱,۷۶ گرم بر لیتر تولید شده است . درصد جرم فلز M در نمک کربنات چند است ؟ الف)۴۰ ب)۲۸,۵ ج) ۴۸,۲ د)۳۴,۶

تمرین ۶)) بر اساس واکنش : $2Na_2O_{2(S)}+2CO_{2(g)}\rightarrow 2Na_2CO_{3(S)}+O_{2(g)}$ ، اگر هر لیتر هوا ، دارای 0.088 گرم CO_2 باشد ، 31.2 گرم سدیم پر اکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند هوا ، کفایت می کند ؟ (خ ۸۸) ۱)۱۰۰ ۲)۱۵۰ ۳)۲۰۰ ۴)۲۵۰

تمرین ۷)) مقدار $\mathbf{9.033\times10^{22}}$ اتم آهن , برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید , چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می شود ؟(چگالی گاز هیدروژن برابر 0.08g/L) (ر ۹۳)

۱)۰,۱۸ – ۴,۵ ۲)۰,۱۸ – ۳,۹ ۳)۰,۱۵ – ۳,۲۵ ۴)۰,۱۵ – ۳,۷۵

تمرین ۸)) سیلیسیم کاربید در واکنش : $SiO_{2(S)}+3C_{(S)}\rightarrow SiC_{(S)}+2CO_{(g)}$, تهیه می شود . اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰درصد باشد , از واکنش ۱,۲ کیلوگرم SiO_2 , چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن $1.6g/L$ باشد , تولید می شود ؟ ($Si=28g$) (خ ۹۳ ت)

۱)۱۱۲۰ ۲)۸۹۶ ۳)۷۲۵ ۴)۵۶۰

تمرین ۹)) اگر با گرما دادن ۱۱,۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات , مقدار ۱,۵ لیتر گاز کربن دی اکسید تشکیل شده باشد چند درصد آن تجزیه شده است ؟ (چگالی گاز ۱,۷۶ گرم بر لیتر) الف) ۸۰ ب) ۸۵ ج) ۹۰ د) ۹۵

تمرین ۱۰)) مقدار ۶۸,۸۲ گرم لیتیم پراکسید با کربن دی اکسید موجود در چند لیتر هوا واکنش می دهد ؟ (در هر لیتر هوا ۱,۷۶ گرم کربن دی اکسید وجود دارد .) $Li_2O_2=45.88$ $CO_2=44.01$ g/mol

یادداشت :

نیتروژن , جو بی اثر :

گاز نیتروژن فراوان ترین جزء سازنده ی هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیر فعال و واکنش نا پذیر است .

گاز نیتروژن دارای مولکول های دو اتمی N_2 با ساختار لوویس $N \equiv N$ است .

مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در دمای اتاق در حضور کاتالیزگر پلاتین یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید , منفجر شده و آب تولید می کند :

این در حالی است که در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه , هیچ واکنشی رخ نمی دهد :

به همین دلیل گاز نیتروژن به جو بی اثر مشهور است و در محیط هایی که گاز اکسیژن , عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند .

هوا مخلوطی از گازهاست برای پر کردن و تنظیم باد لاستیک خودروها بهتر است که به جای هوا از گاز نیتروژن استفاده کرد زیرا اگر از هوا در پر کردن تایر استفاده شود اکسیژن و رطوبت موجود در هوا باعث زنگ زدگی و خوردگی رینگ و تایر شده , اما نیتروژن , چنین واکنش هایی را انجام نمی دهد .

فرآیند هابر :

در صنعت مواد گوناگونی را از گاز نیتروژن تهیه می کنند که آمونیاک مهمترین آن هاست .

در علوم نهم دیدیم که کشاورزان , کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک اضافه می کنند یکی از این کودها , آمونیاک است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود .

در اوایل قرن بیستم , هابر , آمونیاک را از گازهای N_2 و H_2 طبق معادله ی زیر تهیه کرد :

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

هابر برای پیدا کردن شرایط بهینه برای انجام این واکنش دریافت که در دما و فشار اتاق حتی در حضور کاتالیزگر , انجام پذیر نمی باشد . اما در دمای ۴۵۰ درجه و فشار ۲۰۰ اتمسفری با حضور کاتالیزگر آهن انجام می شود .

این واکنش برگشت پذیر است بنابراین مخلوط کازهای N_2 و H_2 را روی یک ورقه های آهنی در این دما و فشار عبور داده مقدار قابل توجهی آمونیاک بدست می آید اما همه ی واکنش دهند ها به فرآورده تبدیل نمی شوند . پس در ظرف , هر سه گاز موجود است .

گاز NH_3 به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول هایش , دمای جوش بالاتری (۳۴ – درجه) نسبت به نیتروژن (۱۹۶ –) و هیدروژن (۲۵۳ –) دارد به همین خاطر کافیست پس از انجام فرایند هابر , دما را کمی پایین تر از نقطه ی جوش NH_3 مثلا ۴۰ – درجه آورد تا فقط آمونیاک مایع شده خارج شود در فرایند هابر گازهای N_2 و H_2 واکنش نداده را هم بازگردانی می کنند و دوباره اضافه رکده به ظرف اصلی واکنش بر می گردانند تا با هم واکنش دهند .

محاسبه درصد پیشرفت واکنش :

$$\text{درصد پیشرفت واکنش بر مبنای واکنش دهنده} = \frac{\text{مقدار واکنش دهنده ی مصرف شده}}{\text{مقدار آغازی واکنش دهنده}} \times 100$$

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی

بخش دو « آشنایی با لایه های هواکره »

تمرین ۱)) اگر ۲ مول گاز نیتروژن را وارد واکنش هابر کنیم و در پایان ۱,۴ مول از آن در ظرف باقی بماند درصد پیشرفت واکنش چقدر است ؟ ۳۰

$$\text{درصد پیشرفت واکنش بر مبنای فرآورده} = \frac{\text{مقدار فرآورده ی تولید شده}}{\text{مقدار فرآورده ای که در صورت کامل بودن واکنش تولید میشود}} \times 100$$

تمرین)) اگر در واکنش ۲ مول گازنیتروژن با مقدار کافی هیدروژن تنها ۱ مول آموناک تولید شود درصد پیشرفت واکنش بر مبنای NH_3 چقدر می شود ؟ ۲۵

قانون ترکیبی گازها :

برای مقدار معینی از یک گاز , فرمول زیر همیشه برقرار است :

$$\frac{P_1 . V_1}{n_1 . T_1} = \frac{P_2 . V_2}{n_2 . T_2} \qquad \frac{P . V}{n . T} = \text{عدد ثابت} \qquad \frac{P . V}{T} \propto n \qquad \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

تمرین ۱)) حجم نمونه ای از یک گاز در دمای صفر درجه و فشار ۱ اتمسفر برابر ۹ لیتر است اگر فشار گاز به ۱,۵ اتمسفر و حجم به ۱۰ لیتر برسد دمای نهایی گاز چند درجه می شود ؟ ۱)۹۱ ۲)۱۸۲ ۳)۳۶۴ ۴)۴۵۵

تمرین ۲))دمای مقدار معینی گاز را از ۲۳ – به ۴۷ درجه ی سلسیوس و فشار آن را از ۷۵۰ به ۷۲۰ میلی متر جیوه می رسانیم اگر در این فرآیند حجم گاز ۲ لیتر افزایش یابد حجم اولیه ی گاز چنند لیتر بوده است ؟ ۱)۴ ۲)۶ ۳)۸ ۴)۱۰

تمرین ۳))اگر حجم گازی را ۲۰ درصد و دمای آن بر حسب کلوین را ۴۰ درصد کاهش دهیم فشار آن ... درصد ... می یابد .
۱)۲۵ کاهش ۲)۳۰ افزایش ۳)۲۵ افزایش ۴)۳۰ کاهش

تمرین ۴)) مقداری گاز در محفظه ای وجود دارد نیمی از گاز را از ظرف خارج می کنیم اگر دمای گاز باقی مانده درون محفظه بر حسب کلوین را ۳ برابر و حجم ظرف را چهار برابر کنیم فشار گاز درون محفظه نسبت به حالت اولیه چند برابر می شود ؟ ۱) $\frac{3}{8}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{8}{3}$ ۴) ۶

تمرین ۵))حجم ۳ مول گاز اکسیژن در دمای ۱۸۲ درجه سلسیوس و فشار ۲ اتمسفر چند لیتر است ؟ ۱)۸۴ ۲)۵۶ ۳)۳۶ ۴)۲۸

یادداشت :

تدوین : احمد خالقی

تمرینات پایانی گازها :

تمرین ۶))در مخلوطی از گازهای بوتان و اکسیژن در شرایط استاندارد به حجم 16.8L جرقه ای ایجاد میکنیم تا هر دو ماده به طورکامل مصرف شوند حجم گازها در پایان واکنش چند لیتر است ؟۱۷,۷۸

تمرین ۷))مقدار ۴ لیتر گاز اکسیژن با فشار ۰,۲ atm با چند لیتر گاز پروپان با فشار ۰,۵ atm در دمای ثابت , به طور کامل می سوزد ؟

تمرین ۸)) مخلوطی از گازهای متان و اتان به حجم ۲۰ لیتر با ۴۹ لیتر گاز اکسیژن به طور کامل می سوزند . در دما و فشار ثابت , درصد جرمی اتان در مخلوط اولیه را بدست آورید .

تمرین ۹))در واکنش $aA(g)+7B(g)\rightarrow 4C(g)+6D(g)$ اگر ۰,۴ لیتر A با 0.7 لیتر B به طور کامل واکنش دهد , ضریب a چند است ؟

تمرین ۱۰)) مقدار 0.2 لیتر گاز آمونیاک با 0.35 لیتر گاز اکسیژن بر اساس کدام واکنش زیر واکنش می دهد ؟

1)... NH3+... O2→... N2 + ... H2O	2)... NH3+... O2→... NO2 + ... H2O
3)... NH3+... O2→... NO + ... H2O	4)... NH3+... O2→... N2O5 + ... H2O

تمرین ۱۱)) مقدار ۳ مول C_3H_7 با گاز CO و NO با مقداری اکسیژن واکنش داده تا ۵ مول گاز N_2 و ۱۲ مول آب و ۱۸ مول CO_2 بدست آید . مقدار اکسیژن مصرف حداقل چند مول است ؟

تمرین ۱۲)) در شرایط استاندارد , مقداری از گاز نیتروژن با گاز هیدروژن تولید ۶,۸ گرم آمونیاک کرده اند , مجموع حجم اولیه دو گاز , چند لیتر بوده است ؟

تمرین ۱۳)) از سوختن کدام ۱۴,۵ گرم از یک آلکان در شرایط STP ؛ ۲۲,۴ لیتر گاز CO_2 تولید می شود . درصد کربن در این ترکیب به تقریب کدام است ؟ (۸۲,۷۵ ۸۵,۷۱ ۷۱,۸۵ ۷۸,۵۱)

تمرین ۱۴)) در شرایط STP ؛ ۲,۸ لیتر گاز SO_X جرمی معادل ۱۰ گرم دارد . فرمول مولکولی آن را بنویسید

۱) SO ۲) SO_2 ۳) SO_3 ۴) S_2O_3

تمرین ۱۵))در دمای صفر درجه و فشار 1atm گاز CO_2 حاصل از تجزیه ی 0.2 گرم کلسیم کربنات را با محلول لیتیم پراکسید وارد واکنش می کنیم . در چنین شرایطی ، حجم گاز اکسیژن ایجاد شده چند میلی لیتر است ؟۲۲,۴

تمرین ۱۶))در شرایط استاندراد ۱۵ مول گاز کربن دی اکسید به طور کامل جذب محلول های لیتیم هیدروکسید و لیتیم پراکسید می شود و تنها 100.8 لیتر گاز اکسیژن تولید می شود حداقل چند مول لیتیم هیدروکسید مورد نیاز است ؟ (۱۲)

یادداشت :

تمرین ۱۷)) مقدار ۰,۵ اتم گرم فلزی به هنگام ترکیب با هیدروکلریک اسید ۱۱,۲ لیتر گاز در شرایط متعارفی تولید می کند این فلز چند ظرفیتی است ؟ الف) ۱ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

تمرین ۱۸)) تعداد اتم های موجود در ۲,۸ لیتر گاز SO_2 تحت شرایط استاندارد , تقریبا چند برابر تعداد مولکول های موجود در ۱۰ لیتر گاز NO_2 با چگالی ۰,۹۲ گرم بر لیتر است ؟ الف)۱,۸۸ ب)۰,۵۴ ج)۲,۱۷ د)۰,۶۳

تمرین ۱۹))در اثر سوختن CS_2 مایع تولید گازهای CO_2 و CO_2 می شود اگر حجم گاز تولید شده در شرایط STP , ۱۶,۸ لیتر باشد حجم CS_2 با چگالی ۱,۲۵ g/cc چند میلی لیتر بوده است ؟

احمد خالقی

یادداشت :