

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

جمع بندی صفحات ۴۵ تا ۵۴

- * در میان سامانه خورشیدی ، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی را روی آن فراهم می کند . اتمسفر زمین ، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است .
- * جاذبه زمین این گازها را پیرامون خود نگه می دارد و مانع از خروج آنها از اتمسفر می شود .
- * انرژی گرمایی مولکول ها سبب می شود تا پیوسته آنها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند .

* عوامل مهم در تعیین ویژگی های هواکره :

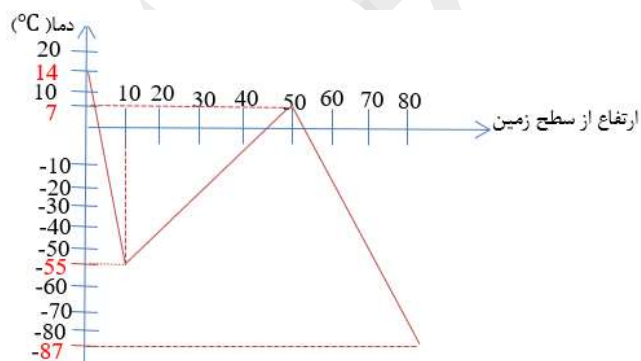
۱- دما

۲- فشار

* روند تغییر دما در هواکره :

روند تغییرات دما در هواکره منظم نیست و با افزایش ، ابتدا دما کاهش (تا ارتفاع ۱۴km) ، و سپس با افزایش ارتفاع ، دمای هوا افزایش می یابد و از آن به بعد دوباره کاهش می یابد .

نتیجه : با توجه به روند تغییر دما در هواکره می توان گفت که هواکره لایه لایه است و ویژگی های هر لایه با لایه بعدی متفاوت است .



نکته : در لایه های بالایی هواکره ، پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید ، به اتم ها و مولکول های هواکره برخورد می کند و آن ها را به یون تبدیل می کند .

جزوه شیمی دهم

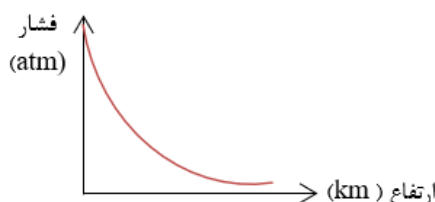
فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

* روند تغییر فشار در هواکره :

* در هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین ، فشار هوا به طور پیوسته کاهش می یابد ، زیرا هوا رقیق تر می شود و با افزایش ارتفاع تعداد مولکول های هوا کاهش می یابد .

* فشار گاز ، ناشی از برخورد مولکول های آن با دیواره ظرف است .

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



توجه : نزدیک ترین لایه هوا به سطح زمین ، تروپوسفر نامیده می شود که تا فاصله ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری از سطح زمین است و تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می دهد .

نکته : در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر ، دما حدود 6°C افت می کند .

* یکی از واحدهای اندازه گیری دما کلوین (K) است که رابطه آن با درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) به صورت زیر است .

$$273 + \text{دمای درجه سلسیوس} = \text{دمای کلوین}$$

مثال : دماهای زیر را به واحد کلوین تبدیل کنید ؟

$$\text{ا) } 60^{\circ}\text{C} \rightarrow 60^{\circ}\text{C} + 273 = 333\text{ K}$$

$$\text{ب) } -55^{\circ}\text{C} \rightarrow -55^{\circ}\text{C} + 273 = 218\text{ K}$$

* هوا معجونی ارزشمند :

* اگر مواد غذایی مانند مغز گردو ، بادام و آفتابگردان و ... به مدت طولانی در هوای آزاد باشند بو و مزه کهنگی می دهند .

* برای افزایش ماندگاری مواد غذایی از بسته بندی های مناسب استفاده می کنند که برای بسته بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده می کنند .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

* کاربردهای گاز نیتروژن (N_2)

- ۱- پر کردن تایر خودروها
 - ۲- در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی
 - ۳- برای نگه داری نمونه های بیولوژیک در پزشکی
 - ۴- بسته بندی برخی مواد خوراکی
- * برخی از گازهای هواکره مانند نیتروژن (N_2) ، اکسیژن (O_2) و کربن دی اکسید (CO_2) در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند .
- * گیاهان با استفاده از نور خورشید و مصرف کربن دی اکسید هواکره ، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند .
- * جانداران ذره بینی ، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند .
- * حدود **۷۵ درصد** از جرم هواکره در نزدیک ترین لایه به زمین یعنی تروپوسفر قرار دارد و بعد از آن هواکره رقیق و رقیق تر می شود .
- * رطوبت هوا متغیر است و میانگین بخار آب در هوا ، حدود یک درصد است . البته این مقدار از جایی به جای دیگر و از روزی به روز دیگر و حتی از ساعتی به ساعت دیگر تغییر می کند .
- * بخش عمده هواکره را دو گاز **نیتروژن** و **اکسیژن** تشکیل می دهد .
- * گاز نیتروژن در هواکره **رتبه اول** و حدود **۷۸/۰۷۹ درصد** است .
- * گاز اکسژن در هواکره **رتبه دوم** و حدود **۲۰/۹۵۲ درصد** است .
- * گاز آرگون در هواکره **رتبه سوم** و حدود **۰/۹۲۸ درصد** است .
- * گاز کربن دی اکسید در هواکره **رتبه چهارم** و حدود **۰/۰۳۸۵ درصد** است .
- * هوا منبعی غنی برای تهیه این گازها است که در صنعت ، این گازها را از **تقطیر جزء به جزء هوای مایع** تهیه می کنند .

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه:

مینا پاک روح

ناحیه چهار

شیراز

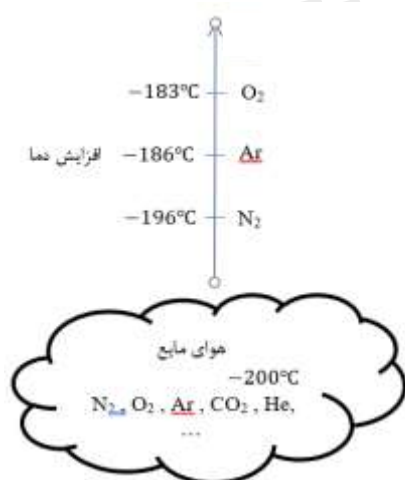
فصل دوم

رد پای گازها در زندگی

جداسازی اجزای هواکره:



* عبور هوای مایع از ستون تقطیر و جداسازی گازهای سازنده آن :



در دستگاه تقطیر جزء به جزء با افزایش دما ،

ابتدا گاز نیتروژن با دمای جوش -196°C

سپس گاز آرگون با دمای جوش -186°C

و در انتها گاز اکسیژن با دمای جوش -183°C

جدا می شود .

نکته : تهیه اکسیژن صد درصد خالص در این فرآیند دشوار است زیرا دمای جوش گاز اکسیژن و آرگون به هم نزدیک است.

گازهای کمیاب : مقدار گازهای نجیب در هواکره بسیار کم است . از این رو به گازهای کمیاب نیز معروف هستند .

سبک ترین گاز نجیب **هلیوم** است که گازی بی رنگ و بی بو است و کاربردهای فراوانی در زندگی دارد .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

آرگون ، یک گاز نجیب ، بی رنگ و بی بو و غیر سمی است . آرگون به معنای تنبل است زیرا واکنش پذیری ناچیزی دارد .

* کاربردهای گاز آرگون :

۱- به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزات

۲- در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود .

نکته : گاز آرگون در پتروشیمی شیراز ، از تقطیر جزء به جزء با خلوص بسیار زیاد تهیه می شود .

* کاربردهای گاز هلیوم :

۱- پرکردن بالن های هواشناسی ، تفریحی و تبلیغاتی

۲- جوشکاری

۳- کپسول غواصی

۴- خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویر برداری مانند MRI (مهمترین کاربرد)

* هلیوم در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود .

* مقدار ناچیزی از هلیوم در هوا و مقدار بیشتری از آن در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد .

* منابع زمینی آن بیشتر از هواکره است و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی از منابع زمینی آن استفاده می شود .

* منابع زمینی هلیوم :

* از واکنش های هسته ای در ژرفای زمین تولید می شود و پس از نفوذ به لایه های زمین، وارد میدان های گازی می شود.

* حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می دهد .

* مقدار هلیوم در میدان های گازی گوناگون متفاوت است .

* هلیوم را می توان هم از **هوای مایع** و هم از **تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی** بدست آورد که با توجه به میزان کم هلیوم در

هوا و دمای جوش بسیار پایین آن (-296°C) ، بهتر است از **تقطیر جز به جز گاز طبیعی** تهیه کنیم .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

جمع بندی صفحات ۵۴ تا ۵۶

* اکسیژن ، گازی واکنش پذیر در هواکره :

* اکسیژن ، یکی از مهمترین گازهای تشکیل دهنده هواکره است که در منابع مختلفی وجود دارد .

حالت اکسیژن در هواکره : مولکول های دو اتمی O_2

حالت اکسیژن در آب کره : در ساختار مولکول های آب

حالت اکسیژن در سنگ کره : به صورت ترکیب با دیگر عناصرها

نکته : با افزایش ارتفاع از سطح زمین ، مقدار اکسیژن هوا کم می شود و کوهنوردان به هنگام صعود به ارتفاعات کپسول اکسیژن حمل می کنند .

* ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها :

* اکسیژن در سنگ کره به شکل اکسیدهای گوناگون یافت می شود .

* فلز آلومینیوم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

* اکسیدهای فلزی در بیشتر موارد یونی هستند .

* فلزاتی مانند طلا و پلاتین به حالت آزاد در طبیعت وجود دارند .

* فلزاتی با دو نوع کاتیون :

* فلزاتی مانند آهن ، کروم و مس دو نوع کاتیون دارند .

* برای نامگذاری این نوع کاتیون ها باید بار کاتیون را با اعداد رومی داخل پرانتز بنویسیم .

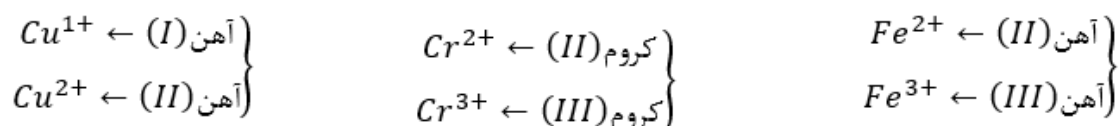
اعداد رومی : I , II , III , IV , V , VI , VII , VIII

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵) (۶) (۷) (۸)

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

نام کاتیون های آهن و نماد آنها نام کاتیون های کروم و نماد آنها نام کاتیون های مس و نماد آنها



نکته مهم: برای نامگذاری کاتیون هایی که تنها یک نوع بار الکتریکی دارند نباید از اعداد رومی استفاده کنیم. مانند سدیم



مثلا اگر یون Na^{1+} را بدین شکل نامگذاری کنیم صحیح نیست $\leftarrow$ یون سدیم (I)

* نامگذاری ترکیبات یونی دوتایی با کاتیونی بیشتر از یک نوع بار الکتریکی :

نام کاتیون + بار الکتریکی آن با اعداد رومی داخل پرانتز + نام آنیون که به پسوند (ید) ختم می شود .

مثال :



* نامگذاری ترکیبات مولکولی دوتایی :

* این ترکیبات مولکولی ترکیباتی هستند که از دوتا نافلز به وجود آمده اند .

* برای نامگذاری ترکیبات مولکولی از پیشوندهای مناسب استفاده می شود .

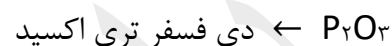
پیشوند	مونو	دی	تری	تترا	پنتا	هگزا
تعداد	۱	۲	۳	۴	۵	۶

نامگذاری: تعداد + نام عنصر سمت چپ فرمول شیمیایی + تعداد + نام عنصر سمت راست فرمول شیمیایی که به پسوند (ید) ختم می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

مثال :



نکته مهم : اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب ، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد از به کار بردن پیشوند مونو پیش از نام این عنصر چشم پوشی می کنیم.

* اما اگر عنصر دوم تعداد آن یک باشد پیشوند مونو نوشته می شود .

مثال :



* ساختار لوویس یا ساختار الکترون - نقطه ای مولکول ها :

* قواعد رسم ساختار لوویس مولکول ها :

۱- تعیین اتم مرکزی :

- در فرمول مولکولی اتم سمت چپ ، اتم مرکزی است . (به جزء هیدروژن)

- اگر در ترکیبی کربن وجود داشته باشد همیشه به عنوان اتم مرکزی است .

- اتم هیدروژن ، هیچ وقت به عنوان اتم مرکزی نیست زیرا هیدروژن فقط یک پیوند می دهد .

- عناصر گروه ۱۷ (هالوژن ها) اگر به عنوان اتم کناری باشند فقط یک پیوند می دهند .

۲- مجموع الکترون ظرفیت اتم ها را حساب می کنیم .

مثال : رسم ساختار لوویس CO_2 :

$$16 = (6) \times 2 + 4 = \text{مجموع الکترون ظرفیت در } \text{CO}_2$$

۳- مجموع الکترون ها طبق قاعده هشت تایی را حساب می کنیم .

نکته : همه اتم ها سعی دارند به آرایش هشت تایی برسند به جز هیدروژن که دوتایی می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

توجه: (اتم های بریلیم و بور نیز به آرایش هشت تایی نمی رسند اتم Be (بریلیم) ۴ تایی می شود و اتم بور (B) ۶ تایی می شود)

(اتم های بریلیم و بور در کتاب شیمی دهم مطرح نمی شود).

$$CO_2 \quad \text{مجموع الکترون ها طبق قاعده هشت تایی در} \quad 24 = 8 + 2(8)$$

۴- قسمت ۲ و ۳ را از هم کم می کنیم و به دو تقسیم می کنیم که تعداد پیوندها بدست آید:

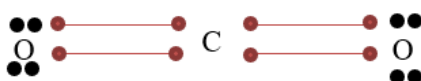
$$\text{تعداد پیوند} = \frac{\text{مجموع الکترون ظرفیت} - \text{مجموع الکترون طبق قاعده هشتایی}}{2}$$

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{24 - 16}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

۵- رسم ساختار لوویس مولکول:

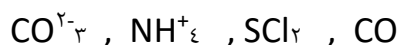


۶- اتم هایی که باید هشت تایی شوند (به جز هیدروژن) در ساختار نیز با جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی باید هشت تایی شوند.



توجه: (کربن با جفت های پیوندی هشت تایی شده است و هر کدام از اکسیژن ها نیاز به دو جفت الکترون ناپیوندی دارند که هشت تایی شوند).

تمرین: آرایش الکترون - نقطه ای مولکول های زیر را رسم کنید.

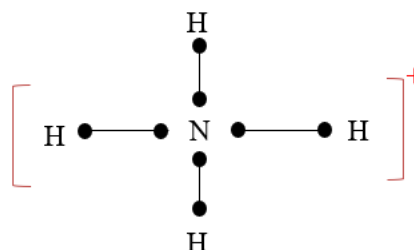


نکته: برای رسم ساختار لوویس (الکترون - نقطه ای) یون ها باید مجموع الکترون های ظرفیت اتم ها منهای باریون شود.

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

مثال : NH_4^+



باریون - مجموع الکترون ظرفیت

$$\text{مجموع الکترون ظرفیت} = 5 + 4(1) - (+1) = 8$$

$$16 = \text{مجموع الکترون طبق قاعده 8 تایی} = 8 + 4(2)$$

$$4 = \frac{16-8}{2} = \text{تعداد پیوند}$$

در انتها کل گونه را داخل کروشه قرار می دهیم و بار آن را بالای کروشه می نویسیم .

جمع بندی صفحات ۵۶ تا ۶۰

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

*** سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن :**

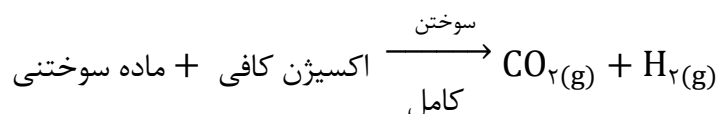


*** دو نوع سوختن با توجه به میزان اکسیژن در دسترس :**

۱- سوختن کامل

۲- سوختن ناقص

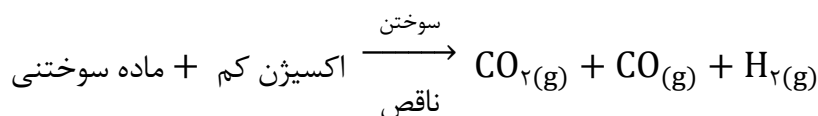
*** سوختن کامل :** هنگامی که ماده سوختنی می سوزد اگر اکسیژن کافی باشد سوختن کامل انجام می شود و گاز کربن دی اکسید و بخار آب به وجود می آید و سوختن کامل با شعله آبی همراه است .



*** سوختن ناقص :** هنگامی که ماده سوختنی می سوزد اگر مقدار اکسیژن کم باشد گاز کربن مونوکسید (CO) به همراه دیگر فراورده ها تولید می شود و سوختن ناقص با شعله زرد همراه است .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------



نکته: وجود گاز کربن مونوکسید، نشانه سوختن ناقص است.

* ویژگی های گاز کربن مونوکسید (CO):

۱- بی رنگ، بی بو و سمی (بسیار سمی)

۲- چگالی آن کمتر از هوا است و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود.

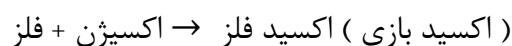
۳- میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۴- مولکول های کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کند و این ویژگی باعث مسمومیت می شود و سامانه عصبی را فلج می کند و هر اقدامی را از فرد مسموم می گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می شود.

نکته: گاز آرگون با ایجاد محیط بی اثر هنگام جوشکاری، از واکنش اکسیژن با فلز جلوگیری می کند و باعث افزایش استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می شود.

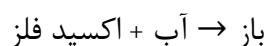
* اکسیدهای فلزی:

* از واکنش یک فلز با اکسیژن، اکسید فلزی به وجود می آید که این اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند و آنها را اکسیدهای باز می نامند.



* اکسیدهای فلزی PH آنها بیشتر از ۷ است. (PH < ۷) (خاصیت بازی)

* از واکنش اکسیدهای فلزی با آب، باز به وجود می آید.



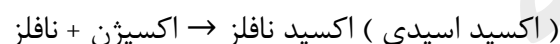
جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

* یک نمونه از اکسید فلزی کلسیم اکسید (آهک) است که برای افزایش بهره وری در کشاورزی این اکسید را به خاک می افزایند و همچنین از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه ها استفاده می کنند .

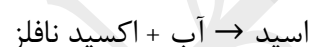
* اکسیدهای نافلزی :

* از واکنش یک نافلز با اکسیژن ، اکسید نافلزی به وجود می آید که این اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند و آنها را اکسیدهای اسیدی می نامند .



* اکسیدهای نافلزی PH آنها کمتر از ۷ است . ($\text{PH} < 7$)

از واکنش اکسیدهای نافلزی با آب ، اسید به وجود می آید .



* نمونه ای از اکسید نافلزی ، کربن دی اکسید است که حل شدن CO_2 هواکره در آب دریاها و اقیانوس ها باعث افزایش خاصیت اسیدی آب و به خطر افتادن شرایط زندگی آبزیان می شود و اگر مقدار کربن دی اکسید در آب افزایش یابد مرجان ها که گروهی از کیسه تنان هستند و اسکلت آهکی دارند از بین می روند .

جمع بندی صفحات ۶۱ تا ۶۴

* واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم :

* در هر تغییر شیمیایی مانند سوختن مواد ، فساد مواد غذایی و ... از یک یا چند ماده شیمیایی ، مواد تازه ای تولید می شود.

* هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آنها را با یک معادله نشان می دهند.
* هر واکنش شیمیایی را با یک معادله نشان می دهیم که واکنش دهنده ها را در سمت چپ و فراورده ها را در سمت راست می نویسیم .

* معادله نوشتاری : $\text{کربن دی اکسید} \rightarrow \text{اکسیژن} + \text{کربن}$

جزوه شیمی دهم

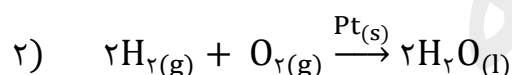
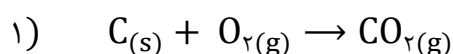
فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

در معادله نوشتاری ، تنها نام مواد موجود در واکنش را می نویسیم .

*** معادله نمادی :**

در معادله نمادی ، فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده ها و حالت فیزیکی آنها نوشته می شود .

معادله نمادی نیز اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز ارائه می کند .



* معادله شیمیایی دوم بیان می کند که این واکنش در حضور کاتالیزگر پلاتین انجام می شود .

*** نمادهای به کار رفته برای نمایش حالت فیزیکی مواد در معادله های شیمیایی :**

نماد	جامد	مایع	گاز	محلول آبی
معنا	(s)	(l)	(g)	(aq)

نکته : در معادله شیمیایی ، رسوب حالت جامد ، مذاب حالت مایع و بخار حالت گاز دارد.

نکته : یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آنها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند یعنی مجموع جرم واکنش دهنده ها با مجموع جرم فراورده ها برابر است .

*** موازنه کردن معادله واکنش های شیمیایی :**

* در واکنش های شیمیایی ، اتمی از بین نمی رود و به وجود هم نمی آید ، بلکه پس از انجام واکنش ، اتم های واکنش دهنده ها به شیوه دیگری به هم متصل می شوند و فراورده ها را به وجود می آورند .

* مطابق قانون پایستگی جرم ، شمار اتم های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

* برای اینکه قانون پایستگی جرم برقرار باشد باید واکنش های شیمیایی را موازنه کنیم یعنی تعداد اتم های هر عنصر را در دو طرف معادله با هم برابر کنیم .

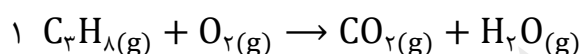
جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

* موازنه واکنش به روش واریسی :

* یکی از ساده ترین روش ها برای موازنه واکنش های شیمیایی روش واریسی است .

* در این روش اغلب به ترکیبی که دارای بیشترین شمار اتم است ضریب یک می دهند ، سپس با توجه به شمار اتم های این ترکیب ، ضرایبی را به دیگر مواد می دهند تا شمار اتم های هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود .



* نکات مهم در موازنه :

۱- برای موازنه کردن معادله شیمیایی ، بایستی از ضرایب مناسب استفاده کنیم که این ضرایب در پشت مواد استفاده می شود .

مثال در واکنش :



نکته : ضریب ها را فقط قبل از مواد موجود در معادله می توانیم قرار دهیم .

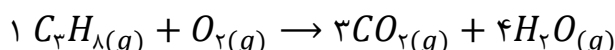
۲- ضریبی که قبل از یک ماده داده می شود بایستی در تک تک اتم های آن ماده ضرب شود .

مثال : H_2O ۲ اگر قبل از H_2O عدد ۲ باشد در تعداد H ضرب می شود . تعداد $\text{H}=4$ و در تعداد O ضرب می شود و تعداد $\text{O}=2$ می شود .

۳- زیروندهای موجود در فرمول شیمیایی واکنش دهنده ها و فراورده ها را هنگام موازنه به هیچ وجه نباید تغییر داد .

۴- هر یک از ضریب ها در معادله موازنه شده ، باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشد .

موازنه معادله :



• ابتدا به C_3H_8 ضریب یک می دهیم .

• با توجه به شمار اتم های C_3H_8 ، ضرایبی را به دیگر مواد می دهیم تا شمار اتم های هر عنصر در دو سوی معادله برابر شود.

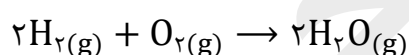
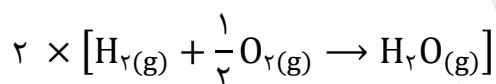
جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

- به CO_2 ضریب ۳ و H_2O ضریب ۴ می دهیم تا شمار اتم های C , H در دو طرف معادله برابر شوند . شمار اتم های اکسیژن در سمت راست برابر با ۱۰ است در نتیجه قبل از O_2 ضریب ۵ می دهیم که تعداد اکسیژن در دو طرف با هم برابر شود .

۵- اگر در موازنه واکنش ، نیاز به استفاده از ضریب کسری باشد در پایان موازنه برای از بین بردن ضریب کسری باید همه مواد را در مخرج آن ضریب ، ضرب کنیم .

مثال :

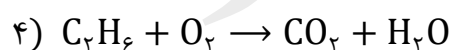
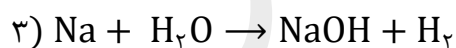
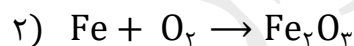
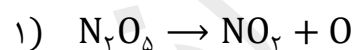


۶- در موازنه بهتر است اکسیژن و هیدروژن بعد از اینکه همه اتم ها موازنه شدند موازنه کنیم .

توجه : معادله شیمیایی موازنه شده به دو صورت خوانده می شود . مثلا در واکنش بالا می توانیم بگوئیم :

- دو مول گاز هیدروژن با یک مول گاز اکسیژن واکنش می دهد و دو مول بخار آب تولید می شود .
- در مولکول هیدروژن با یک مولکول اکسیژن واکنش می دهد و دو مولکول آب تولید می کند .

تمرین : موازنه کنید :



جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

جمع بندی صفحات ۶۴ تا ۷۲

* سبک زندگی انسان ، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می دهد ، روی هواکره تاثیر می گذارد . سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها بر کره زمین و هواکره باشد .

* ردپا اصطلاحی است که به این اثر نسبت داده اند ، یکی از این ردپاها ، ردپای کربن دی اکسید است .

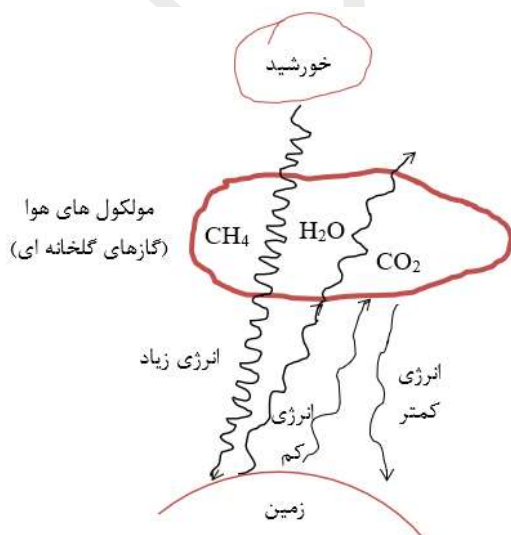
* هر چه مقدار کربن دی اکسید وارد شده به طبیعت زیاده تر باشد ردپای ایجاد شده سنگین تر و اثر آن ماندگار تر خواهد بود ، زیرا زمان لازم برای تعدیل این اثر به وسیله پدیده های طبیعی طولانی تر است .

* در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی ، انواع آلاینده ها از قبیل : CO , CO_2 , NO , NO_2 , SO_2 , C_xH_y وارد هواکره می شود .

* اثر گلخانه ای :

* گلخانه ها زمین های کشاورزی ویژه ای هستند که دور تا دور آنها را تا ارتفاع معینی با لایه ای از پلاستیک های شفاف می پوشانند و در آنها گیاهان و میوه های گوناگونی پرورش می دهند . لایه پلاستیکی سبب گرم شدن گلخانه می شود و باعث می شود دمای درون گلخانه تقریباً ثابت بماند .

* پدیده اثر گلخانه ای :



تابش های خورشید با انرژی زیاد به زمین می تابد ، زمین بخش عمده این تابش ها را جذب می کند ، قسمتی از این تابش ها بازتاب می شوند ، تابش های بازتاب شده از زمین ، انرژی کمتری دارند و توسط مولکول های موجود در هوا به دام می افتند و سپس مقداری از این تابش ها با انرژی کمتری دوباره به سمت زمین برمی گردند . و تعدادی از این تابش ها ، نیز به دام نمی افتد و وارد هواکره می شود .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

نکته: هر چه تابش های بیشتری توسط گازهای گلخانه ای (مولکول های موجود در هوا) به دام افتد بازتاب آنها به سمت زمین بیشتر خواهد بود و سبب افزایش دمای زمین می شود و برعکس

نکته: اگر مولکول های موجود در هوا (گازهای گلخانه ای) وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به 18°C - کاهش می یافت زیرا همه تابش هایی که جذب زمین شده است همه بازبافت می شدند.

* گازهای گلخانه ای:

* گازهایی مانند کربن دی اکسید (CO_2)، متان (CH_4)، بخار آب (H_2O) و ... که سبب گرم شد کره زمین می شوند گازهای گلخانه ای می گویند.

* هر چه مقدار این گازها در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

توجه: زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد که گازهای گلخانه ای مانع خروج کامل گرمای آزاد شده می شوند و مقداری از این تابش ها از مولکول های کربن دی اکسید و دیگر گازهای گلخانه ای به سمت زمین بازتابش می شوند.

* شیمی سبز:

شاخه ای از شیمی که در آن شیمی دان ها در جستجوی فرایندها و فرآورده هایی هستند که به کمک آنها بتوان کیفیت زندگی را با بهره گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد.

در این راستا، بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی روی کره زمین برجای می گذارند کاهش داد یا متوقف کرد.

* راه های محافظت از هواکره:

۱- تولید سوخت سبز

۲- تبدیل CO_2 به مواد معدنی

۳- تولید پلاستیک های سبز

۴- دفن کربن دی اکسید

۵- تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب

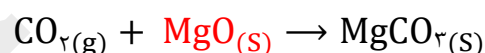
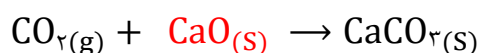
جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

۱- **سوخت سبز**: سوختی است که در ساختار خود، افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیشکر و دانه های روغنی بدست می آید.

- این مواد زیست تخریب پذیر هستند و به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند.
- نمونه هایی از سوخت سبز: اتانول و روغن های گیاهی

۲- **تبدیل CO_2 به مواد معدنی**: برای این منظور کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می دهند.



۳- **تولید پلاستیک های سبز**: پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند و در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد، این پلاستیک ها زیست تخریب پذیر هستند و در مدت زمان کوتاهی تجزیه می شوند و به طبیعت باز می گردند.

۴- **دفن کردن دی اکسید**: کربن دی اکسید را می توان به جای رها کردن در هوا در مکان های عمیق و امن در زیرزمین ذخیره و نگهداری کرد.

مکان های مناسب دفن CO_2 :

- سنگ های متخلخل در زیرزمین
- میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند

*** هیدروژن سوختی به صرفه اما گران:**

- هیدروژن فراوان ترین عنصر جهان است که به شکل ترکیب های گوناگون یافت می شود. این گاز مانند سوخت های فسیلی با اکسیژن می سوزد و نور و گرما تولید می کند.
- فراورده سوختن هیدروژن، H_2O است که آلایندهی ندارد اما حمل و نقل، تولید و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است.

جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

* **توسعه پایدار**: یعنی اینکه در تولید هر فراورده، همه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود که با در نظر گرفتن توسعه پایدار، استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت صرفه اقتصادی دارد.

جمع بندی صفحات ۷۳ تا ۷۶

* **اوزون، دگر شکلی از اکسیژن در هواکره**:

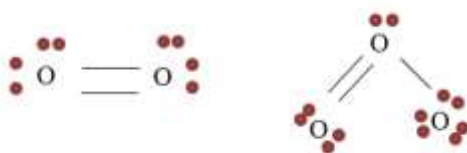
اوزون، گازی با مولکول های سه اتمی در لایه های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هر چند مقدار آن در هواکره ناچیز است.

دگر شکل (آلوتروپ): به هر یک از شکل های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می شود، مانند عنصر اکسیژن که به دو شکل می تواند وجود داشته باشد. به شکل گاز اکسیژن (O_2) و گاز اوزون (O_3) پس $O_2(g)$ ، $O_3(g)$ نسبت به هم آلوتروپ هستند.

لایه اوزون: به منطقه مشخصی از استراتوسفر می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد. مولکول های اوزون، مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود تا موجودات زنده از آثار زیان بار این تابش در امان بمانند.

* **ساختار هر ماده، تعیین کننده خواص و رفتار آن است**

خواص و رفتار O_2 ، O_3 متفاوت است زیرا ساختار آنها با هم متفاوت است.



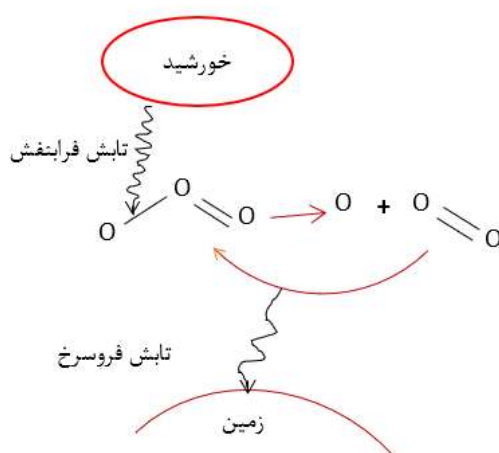
* **مقایسه خواص گاز اوزون و گاز اکسیژن**:

- واکنش پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن بیشتر است و در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
- نقطه جوش اوزون (O_3) بیشتر از اکسیژن (O_2) است.

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

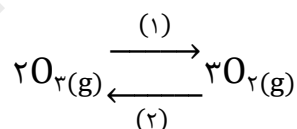
* چگونگی محافظت لایه اوزون از زمین در برابر پرتوهای فرابنفش خورشید :



هنگامی که پرتوهای فرابنفش خورشید به مولکول اوزون می رسد ، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم های اکسیژن می شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می شود . ذره های تولید شده می توانند دوباره در واکنش با یکدیگر مولکول اوزون را تولید می کنند و در این واکنش مقداری انرژی به شکل تابش فروسرخ آزاد می شود .

نتیجه : با تکرار پیوسته این دو واکنش (شکستن اوزون و تولید مجدد آن) لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می کند و تابش های فروسرخ را آزاد می کند که این تابش های فروسرخ که انرژی کمتری دارند به زمین می آیند و زمین در برابر آسیب های تابش فرابنفش در امان می ماند .

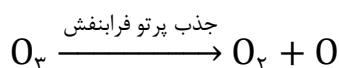
نتیجه : مجموعه واکنش های لایه اوزون را می توان با معادله زیر نشان داد :



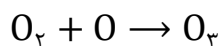
به واکنش (۱) ، واکنش **رفت** و به واکنش در جهت (۲) ، واکنش **برگشت** می گویند .

بنابراین واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت پذیر است . که به این واکنش ، **واکنش برگشت پذیر** می گویند .

توجه : اگر در لایه اوزون تنها واکنش (۱) انجام شود ، فاجعه از بین رفتن لایه اوزون رخ می دهد .



و اگر تنها واکنش (۲) انجام شود ، هیچ پرتو فرابنفشی جذب نمی شود و همگی به زمین می رسند .



جزوه شیمی دهم

فصل دوم	ناحیه چهار	تدوین درسنامه:
رد پای گازها در زندگی	شیراز	مینا پاک روح

*** واکنش برگشت پذیر:** واکنشی که هم در جهت رفت و هم در جهت برگشت انجام می شود.

نکته: با توجه به اینکه واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در استراتوسفر، برگشت پذیر است سبب می شود که مقدار اوزون در استراتوسفر ثابت بماند و نقش محافظتی داشته باشد.

اوزون در **لایه تروپوسفر** نیز یافت می شود که در این لایه، اوزون **آلاینده ای سمی و خطرناک** است و سبب سوزش چشم و آسیب دیدن ریه ها می شود. در حالی که در **استراتوسفر**، نقش مفید و محافظتی دارد.

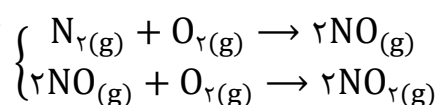
*** اوزون تروپوسفری چگونه به وجود می آید؟**

گاز نیتروژن (N_2) به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد اما تحت شرایط زیر با اکسیژن واکنش می دهد و به اکسیدهای نیتروژن تبدیل می شود:

۱- هنگام رعد و برق

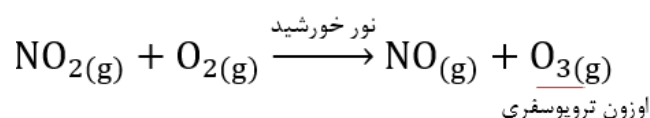
۲- واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا

*** واکنش های انجام شده و به وجود آمدن اکسیدهای نیتروژن:**



توجه: نیتروژن دی اکسید (NO_2) به رنگ قهوه ای است و هوای آلوده کلانشهرها اغلب به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود. در این هوای آلوده و در حضور نور خورشید، واکنش زیر رخ می دهد و مقداری گاز اوزون تولید می شود که این اوزون، همان اوزون تروپوسفری است.

*** واکنش به وجود آمدن اوزون تروپوسفری:**



جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

جمع بندی صفحات ۷۷ تا ۸۱

* رفتار گازها :

* جامدات شکل مشخص و حجم معینی داشته و مایعات حجم معینی دارند ولی گازها نه شکل مشخصی دارند و نه حجم معینی

* حجم گازها با حجم ظرف محتوی آن برابر است .

* گازها برخلاف جامدها و مایع ها تراکم پذیرند به طور مثال اگر به یک نمونه از گاز موجود در سرنگ یا سیلندری با پیستون روان ، فشار وارد کنیم ، گاز آن فشرده تر شده و حجم کمتری را اشغال می کند .

* برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار ، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد ، برای مثال ۰/۲ مول گاز اکسیژن در دما و فشار اتاق مثالی از یک نمونه گاز است.

* حجم یک نمونه از گاز به **مقدار ، دما و فشار** آن وابسته است .

* رابطه فشار و حجم گاز :

اگر در دمای ثابت ، فشار یک نمونه گاز درون سیلندر را **زیاد** کنیم حجم آن **کاهش** می یابد .

فشار با حجم گاز رابطه وارونه دارد .

$$\downarrow \frac{1}{\text{حجم (V)}} \propto \text{فشار (P)} \uparrow$$

* **نکته :** برای مقایسه دو کمیت **فشار و حجم** گاز ، بایستی دو کمیت دیگر یعنی **مقدار و دما** ثابت باشد .

* رابطه دما و حجم گاز :

اگر در فشار ثابت ، دمای یک نمونه گاز درون سیلندری با پیستون متحرک را زیاد کنیم ، حجم آن افزایش می یابد .

$$\uparrow \text{ (حجم) } V \propto T \text{ (دما) } \uparrow$$

* **نکته (۱) :** برای مقایسه دو کمیت دما و حجم گاز ، بایستی مقدار و فشار ثابت باشد .

جزوه شیمی دهم

تدوین درسنامه: مینا پاک روح	ناحیه چهار شیراز	فصل دوم رد پای گازها در زندگی
--------------------------------	---------------------	----------------------------------

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

درجه سانتیگراد کلوین

* نکته (۲): دما بایستی برحسب کلوین باشد.

* رابطه مقدار (مول) و حجم گاز:

در دما و فشار ثابت اگر مقدار یک گاز (مول گاز) را افزایش دهیم، حجم آن نیز افزایش می یابد.

$$\uparrow n (\text{مول}) \propto \uparrow V (\text{حجم})$$

* نکته: برای مقایسه دو کمیت مقدار و حجم گاز، بایستی دما و فشار ثابت باشد.

* شرایط استاندارد (STP)

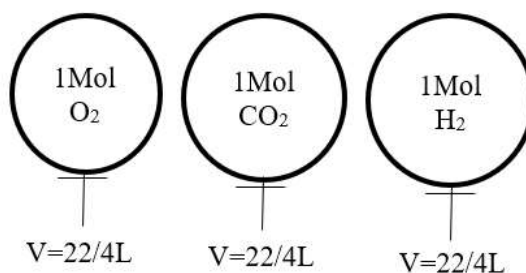
* حجم گاز به مقدار، دما و فشار بستگی دارد و با تغییر هر کدام، حجم گاز تغییر می کند.

* برای بدست آوردن رابطه بین حجم یک گاز و مقدار آن، دما و فشار باید ثابت باشد که شیمی دان ها دمای صفر درجه سیلسیوس ($0^\circ C$) یا 273 K و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته اند.

* در شرایط STP حجم یک مول از هر گازی برابر 22.4 لیتر است.

* نکته: حجم مقدار معینی از گاز با نوع آن هیچ رابطه ای ندارد یعنی در شرایط STP به طور مثال یک مول از گازهای H_2 , CO_2 , O_2 حجمی برابر 22.4 لیتر دارند که این بیان را نخستین بار دانشمندی به نام آووگادرو بیان کرد.

* تعریف قانون آووگادرو: در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.



حجم مولی گازها در STP برابر 22.4 لیتر است یعنی یک مول از هر گاز در شرایط STP حجمی برابر 22.4 لیتر دارد.

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

* برای رابطه بین مول و حجم گاز می توانیم از دو کسر تبدیل $\frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}}$ و $\frac{22.4 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}}$ استفاده کنیم .

* مثال : در شرایط STP :

آ) 0.2 مول گاز O_2 چند لیتر دارد ؟

$$V_{O_2} = 0.2 \text{ mol } O_2 \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4.48 \text{ L } O_2$$

ب) $33/6$ لیتر گاز متان چند مول است ؟

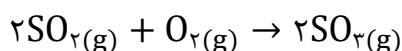
$$n_{CH_4} = 33/6 \text{ L } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4 \text{ L } CH_4} = 1/5 \text{ mol } CH_4$$

* استوکیومتری واکنش :

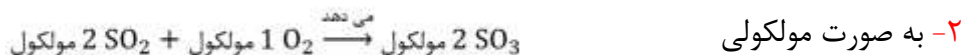
* به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده (واکنش دهنده ها و فراورده ها) در یک واکنش می پردازد ، استوکیومتری واکنش می گوئیم .

* استوکیومتری به ما کمک می کند که مشخص کنیم برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر یک از واکنش دهنده ها نیاز داریم .

* واکنش گازها در صنعت اهمیت زیادی دارد مثلا هر یک از فرآیندهای تولید سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی است که یکی از این واکنش ها ، تبدیل گاز گوگرد دی اکسید به گاز گوگرد تری اکسید است .



این واکنش به دو صورت خوانده می شود :



* صورت مولی بالا ، ارتباط کمی بین مواد شرکت کننده در واکنش را نشان می دهد .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

برای مثال نسبت مولی اکسیژن مصرف شده به گوگرد تری اکسید تولید شده ۱ به ۲ است که به صورت کسر زیر نوشته می شود .

$$\frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2} \quad \text{یا} \quad \frac{2 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

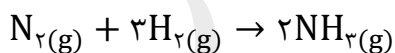
*** نکته :** نسبت مولی بین دو ماده شرکت کننده در یک واکنش موازنه شده برابر با نسبت ضریب استوکیومتری آن ها است.

* به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده ، **ضریب استوکیومتری** می گوئیم .

*** تبدیل مول به مول در محاسبه ی استوکیومتری :**

در این گونه پرسش ها ، **تعداد مول** یکی از مواد واکنش دهنده را می دهند و **تعداد مول** ماده دیگر را از ما می خواهند ، که برای این کار از نسبت های مولی استفاده می کنیم .

* مثال : برای تولید ۳ مول NH_3 از واکنش روبرو به چند مول گاز هیدروژن نیاز است ؟



$$? \text{ mol H}_2 = 3 \text{ mol NH}_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 4.5 \text{ mol H}_2$$

$$\left(\frac{\text{ضریب مولی ماده خواسته شده}}{\text{ضریب مولی ماده داده شده}} \right)$$

توجه : در هنگام حل مسئله با روش کسر تبدیل ، حتما باید واحد و نوع ماده به طور کامل نوشته شود .

*** تبدیل مول به جرم در محاسبه های استوکیومتری و برعکس :**

در این گونه پرسش ها ، **تعداد مول** یکی از واکنش دهنده ها را می دهند و **جرم ماده** دیگر را می خواهند که برای این کار بایستی از دو کسر تبدیل استفاده کنیم :

۱- با استفاده از نسبت های مولی (با توجه به واکنش موازنه شده) مول ماده داده شده را به مول ماده خواسته شده تبدیل

می کنیم.

$$\left(\frac{\text{ضریب مولی ماده خواسته شده}}{\text{ضریب مولی ماده داده شده}} \right)$$

جزوه شیمی دهم

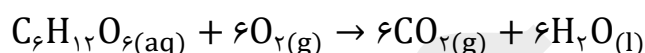
فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

۲- با استفاده از جرم مولی ماده ، مول آن را به گرم تبدیل می کنیم .

$$\left(\frac{\text{گرم ماده خواسته شده}}{\text{مول ماده داده شده}} \right)$$

*** نکته :** در بعضی از مسائل ، برعکس بالا ، جرم یکی از مواد واکنش دهنده را می دهند و مول ماده دیگر را می خواهند برای این کار برعکس بالا عمل می کنیم .

*** مثال ۱ :** در اثر اکسایش ۲ مول گلوکز چند گرم آب تولید می شود ؟



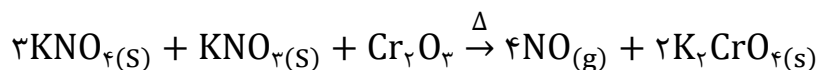
جواب : ابتدا تبدیل مول گلوکز به مول آب : $\frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$

$$H_2O \text{ آب مولی} = (1 \times 2) + 16 = 18 \text{ g/mol}$$

سپس تبدیل مول آب به گرم آب : $\frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$

$$? \text{ g } H_2O = \frac{2 \text{ mol}}{\text{گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 216 \text{ g } H_2O$$

*** مثال ۲ :** بر اثر واکنش ۲/۰۲ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) طی واکنش زیر ، چند مول گاز نیتروژن مونوکسید (NO) تولید می شود ؟



جواب : ابتدا تبدیل گرم KNO_3 به مول KNO_3 : $\frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3}$

$$K = 39, N = 14, O = 16$$

$$KNO_3 = 39 + 14 + (3 \times 16) = 101 \text{ g/mol}$$

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

سپس تبدیل مول KNO_3 به مول NO : $\frac{4 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol KNO}_3}$

$$? \text{ mol NO} = 2/0.2 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol KNO}_3} = 0.78 \text{ mol NO}$$

*** تبدیل مول به حجم گاز و برعکس در شرایط (STP)**

در این گونه پرسش ها ، **مول** یکی از واکنش دهنده ها را می دهند و **حجم** یک گاز دیگر را در شرایط STP از ما می خواهند که برای این کار از دو کسر تبدیل استفاده می کنیم.

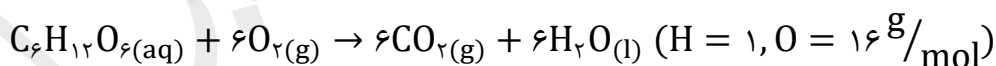
۱- با استفاده از نسبت های مولی ، **مول** ماده داده شده را به **مول** ماده خواسته شده تبدیل می کنیم :

$$\left(\frac{\text{ضریب مولی ماده خواسته شده}}{\text{ضریب مولی ماده داده شده}} \right)$$

۲- با استفاده از هم ارزی STP ، **مول** گاز را به **حجم** آن تبدیل می کنیم .

$$\left(\frac{22.4 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} \right)$$

*** مثال ۱:** در اثر اکسایش ۳ مول گلوکز ، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP حاصل می شود ؟



جواب : ابتدا تبدیل مول گلوکز به مول CO_2 : $\frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$

سپس تبدیل مول CO_2 به لیتر CO_2 در شرایط Stp: $\frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$

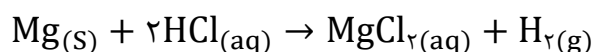
$$? \text{ L CO}_2 = 3 \text{ mol گلوکز} \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 403.2 \text{ L CO}_2$$

*** توجه :** در برخی از مسائل برعکس بالا ، **حجم** یک گاز داده شده و **مول** ماده دیگر را می خواهند و برای این کار برعکس مراحل بالا عمل می کنیم .

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

*** مثال ۲:** در شرایط STP برای تولید ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن ، چند مول منیزیم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد؟



جواب: ابتدا تبدیل حجم H_2 به مول H_2 در شرایط STP : $\frac{1\text{ mol H}_2}{22.4\text{ LH}_2}$

سپس تبدیل مول H_2 به مول Mg : $\frac{1\text{ mol Mg}}{1\text{ mol H}_2}$

$$? \text{ mol Mg} = 11.2\text{ L/H}_2 \times \frac{1\text{ mol H}_2}{22.4\text{ LH}_2} \times \frac{1\text{ mol Mg}}{1\text{ mol H}_2} = 0.5\text{ mol Mg}$$

*** تبدیل جرم به حجم گاز و برعکس در شرایط STP :**

در این گونه پرسش ها ، **جرم** یک واکنش دهنده را می دهند و **حجم** یک گاز را در شرایط STP می خواهند که برای این کار از سه کسر تبدیل استفاده می کنیم .

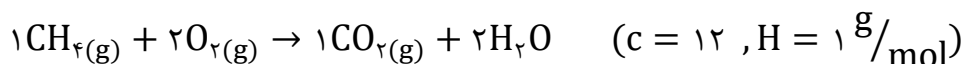
۱- تبدیل **جرم** ماده داده شده به **مول** آن با استفاده از جرم مولی آن : $\left(\frac{1\text{ mol}}{\text{جرم مولی آن}}\right)$

۲- تبدیل **مول** ماده داده شده به **مول** ماده خواسته شده با استفاده از نسبت های مولی در واکنش موازنه شده :

$$\left(\frac{\text{ضریب مولی ماده خواسته شده}}{\text{ضریب مولی ماده داده شده}}\right)$$

۳- تبدیل **مول** ماده خواسته شده به **حجم** آن در شرایط STP : $\left(\frac{\text{گاز } 22.4\text{ L}}{1\text{ mol گاز}}\right)$

مثال: از سوختن ۲ گرم متان چند لیتر گاز CO_2 حاصل می شود ؟



جواب: ابتدا تبدیل جرم متان به مول آن : $\frac{1\text{ mol CH}_4}{16\text{ g CH}_4}$

$$\text{جرم مولی متان CH}_4 = 12 + 4 = 16\text{ g/mol}$$

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

دوم تبدیل مول متان به مول CO_2 : $\frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4}$ (نسبت مولی با توجه به واکنش موازنه شده)

سوم تبدیل مول CO_2 به حجم آن در STP : $\frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$

$$? \text{ L CO}_2 = 2 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2.8 \text{ L CO}_2$$

*** نکته :** اگر بخواهیم لیتر را به میلی لیتر تبدیل کنیم:

$$? \text{ ml CO}_2 = 2.8 \text{ L CO}_2 \times \frac{1000 \text{ mL CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} = 2800 \text{ میلی لیتر}$$

*** تبدیل جرم ماده داده شده به جرم ماده خواسته شده :**

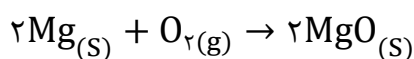
از سه کسر تبدیل استفاده می کنیم :

۱- **جرم** ماده داده شده به **مول** آن

۲- **مول** ماده داده شده به **مول** ماده خواسته شده

۳- **مول** ماده خواسته شده به **جرم** آن

مثال : از واکنش ۵ گرم منیزیم با اکسیژن چند گرم منیزیم اکسید حاصل می شود ؟



$$\begin{cases} \text{Mg} = 24 \text{ g/mol} \\ \text{O} = 16 \end{cases}$$

$$? \text{ g MgO} = 5 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol MgO}}{2 \text{ mol Mg}} \times \frac{40 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}} = 8.33 \text{ g MgO}$$

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

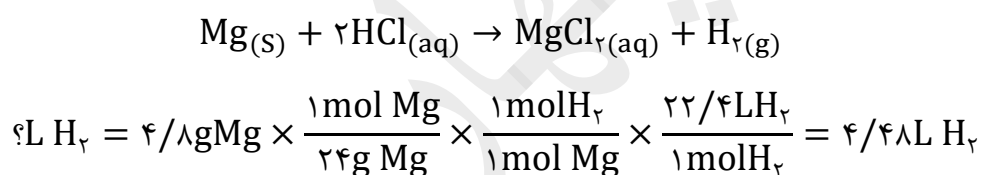
* مسائل استوکیومتری گازها در شرایط STP:

در برخی از مسائل استوکیومتری جرم یک ماده موجود در واکنش را می دهند و در عوض حجم یک گاز موجود در واکنش را در شرایط STP می خواهند که در این گونه موارد :

حجم ماده خواسته شده در STP → مول ماده خواسته شده → مول ماده مورد نظر → جرم ماده مورد نظر

که در هر مرحله از کسرهای تبدیل مناسب استفاده می شود .

مثال : در شرایط استاندارد ، چند لیتر گاز H_2 از واکنش $\frac{4}{8}$ گرم منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید مطابق معادله واکنش زیر تولید می شود ؟



* مسائل استوکیومتری گازها در شرایط غیر STP:

اگر در یک مسئله ، خبری از شرایط استاندارد نبود و به جای آن چگالی گاز را داده باشد از عدد $\frac{22.4}{4}$ لیتر یا 22400 میلی لیتر نباید استفاده کنیم ، مثلاً اگر جرم یک ماده موجود در واکنش را داده باشند و در عوض حجم یک گاز موجود در واکنش را بخواهند و چگالی هم داده باشند در این گونه موارد :

مول ماده خواسته شده → مول ماده مورد نظر → جرم ماده مورد نظر

حجم ماده خواسته شده $\xrightarrow{\text{با استفاده از چگالی}}$ گرم ماده خواسته شده →

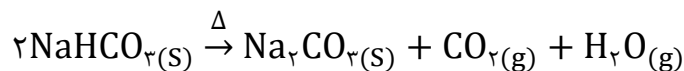
که در هر مرحله از کسرهای تبدیل مناسب استفاده می شود .

مثال : از گرم کردن $\frac{1}{68}$ گرم سدیم هیدروژن کربنات مطابق واکنش زیر چند میلی لیتر گاز CO_2 آزاد می شود ؟

(چگالی گاز CO_2 در دمای واکنش $\frac{1}{1}g/L$ است .) ($Na=23$, $O=16$, $C=12$, $H=1g/mol$)

جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------



$$\begin{aligned} ? \text{mlCO}_2 &= \frac{1}{68} \text{gNaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ molNaHCO}_3}{84 \text{gNaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ molCO}_2}{2 \text{ molNaHCO}_3} \times \frac{44 \text{gCO}_2}{1 \text{ molCO}_2} \times \frac{1 \text{ LCO}_2}{1/1 \text{gCO}_2} \\ &\times \frac{1000 \text{ mlCO}_2}{1 \text{ LCO}_2} = 400 \text{ mlCO}_2 \end{aligned}$$

چگالی $1/1 \text{ g/L}$ را می توانیم به صورت کسر تبدیل $\frac{1/1 \text{ g}}{1 \text{ L}}$ یا $\frac{1 \text{ L}}{1/1 \text{ g}}$ بنویسیم .

توجه : می توانیم با استفاده از روابط استوکیومتری گرم ماده حاصل را بدست آوریم و سپس با استفاده از فرمول

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی} , \text{ حجم گاز مورد نظر را بدست آوریم .}$$

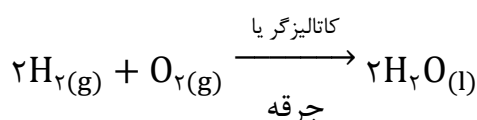
$$1.1 = \frac{0.44 \text{ g}}{\text{حجم L}} \Rightarrow \text{حجم} = 0.4 \text{ L} = 400 \text{ ml}$$

جمع بندی صفحات ۸۱ تا ۸۲

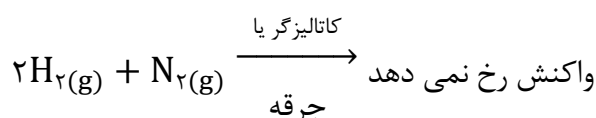
*** تولید آمونیاک کاربردی از واکنش گازها در صنعت :**

* گاز نیتروژن (N_2) فراوان ترین جزء سازنده هواکره است که در مقایسه با اکسیژن (O_2) از نظر شیمیایی ، غیر فعال و واکنش ناپذیر است .

* مخلوطی از گازهای اکسیژن (O_2) و هیدروژن (H_2) را در معرض کاتالیزگر یا جرقه قرار دهیم در یک واکنش سریع و شدید منفجر شده و آب (H_2O) تولید می کند .



* اما مخلوطی از گازهای نیتروژن (N_2) و هیدروژن (H_2) در حضور کاتالیزگر یا جرقه ، هیچ واکنشی رخ نمی دهد .



جزوه شیمی دهم

فصل دوم رد پای گازها در زندگی	ناحیه چهار شیراز	تدوین درسنامه: مینا پاک روح
----------------------------------	---------------------	--------------------------------

* گاز نیتروژن به جو بی اثر شهرت دارد و در محیط هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند . (مثلا در بسته بندی های چیپس و پفک)

* گاز نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد اما در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می کنند که آمونیاک از مهمترین آنها است .

* چگونه می توان از نیتروژن که واکنش پذیری ناچیزی دارد آمونیاک تهیه کرد ؟

دانشمندی به نام فریتس هابر موفق به تهیه آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن شد .

* هابر در تهیه آمونیاک با دو چالش عمده مواجه شد :

۱- واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شد . (چالش اول)

هابر موفق به یافتن شرایط بهینه برای انجام این واکنش شد . واکنش را در دما و فشارهای گوناگون انجام داد و سرانجام توانست در دما و فشار مناسب (دمای 450°C و فشار 200 atm) و با عبور مخلوط این گاز از روی یک ورقه آهنی (کاتالیزگر) مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید کند .

از آنجایی که واکنش برگشت پذیر هست همه واکنش دهنده ها به فراورده ها تبدیل نمی شوند به همین دلیل در ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز هیدروژن ، نیتروژن و آمونیاک وجود دارد . بنابراین با چالش دیگری مواجه شد .

۲- چگونه می توان فراورده واکنش را از مخلوط واکنش جدا کرد . (چالش دوم)

بررسی نقطه جوش مواد ، راه حلی برای جداسازی آمونیاک :

هابر مخلوط واکنش را سرد کرد تا جایی که آمونیاک به مایع تبدیل شود سپس آمونیاک مایع را جداسازی کرد و بقیه هیدروژن و نیتروژن را به مخلوط واکنش برگرداند .

نقطه جوش هیدروژن -253°C

نقطه جوش نیتروژن -196°C

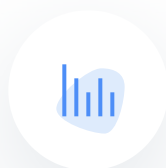
نقطه جوش آمونیاک -34°C

با سرد کردن مخلوط واکنش از آنجایی که نقطه جوش آمونیاک -34°C است زودتر از دو گاز دیگر به مایع تبدیل می شود و می توان از مخلوط واکنش جدا کرد .



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد