



کنکور آسان است
KONKURSARA

 /konkursara

 @konkursara_official

021-55756500
www.konkursara.com



فصل دوم:

رد پای گازها در زندگی

واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم:

تغییر شیمیایی

در یک تغییر شیمیایی مانند سوختن مواد ، فساد مواد غذایی و ... از یک یا چند ماده ی شیمیایی ، ماده یا مواد تازه ای تولید می شود. تغییر شیمیایی می تواند با تغییر رنگ ، مزه ، بو و آزادسازی گاز ، تشکیل رسوب و گاهی با ایجاد نور و صدا همراه باشد ، مانند گرما دادن شکر که یک تغییر شیمیایی است و سبب تغییر رنگ آن می شود.

معادله ی شیمیایی

هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد ، که هر یک از آن ها را با یک معادله نشان می دهند. در یک معادله ، واکنش دهنده ها در سمت چپ و فراورده ها در سمت راست نوشته می شوند.

نمایش معادله ی شیمیایی

① معادله ی نوشتاری:

در معادله ی نوشتاری فقط نام واکنش دهنده ها را در سمت چپ و نام فراورده ها را در سمت راست می نویسیم. معادله ی نوشتاری ، اطلاعاتی در مورد حالت فیزیکی و شرایط انجام واکنش در اختیار ما قرار نمی دهد.

کربن دی اکسید → اکسیژن + کربن : مثال

۲) معادله ی نمادین:

در این معادله ، نماد واکنش دهنده ها و فراورده ها را می نویسیم. این معادله افزون بر فرمول شیمیایی و حالت فیزیکی اجزای واکنش ، اطلاعاتی درباره ی شرایط لازم برای انجام واکنش را نیز ارائه می کند.



نکته ۱

نماد های به کار رفته برای نمایش حالت فیزیکی مواد در معادله های شیمیایی به صورت زیر می باشد.

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

نکته ۲

در معادله ی واکنش ، رسوب حالت جامد ، مذاب حالت مایع و بخار حالت گاز دارد.

نکته ۳

معنای نمادهای زیر را باید بدانیم :

→ : تولید می کند یا می دهد.

→ Δ : واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.

→ 100 atm : واکنش در فشار ۱۰۰ اتمسفر انجام می شود.

→ 100°C : واکنش در دمای ۱۰۰ درجه ی سلسیوس انجام می شود.

→ Fe : برای سرعت بخشیدن به واکنش از فلز آهن (Fe) به عنوان کاتالیز گر استفاده می شود.

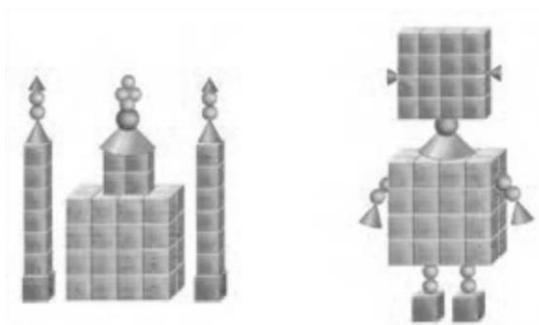
همه ی واکنش های نمادی از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

قانون پایستگی جرم :

در واکنش های شیمیایی ، اتمی از بین نمی رود و به وجود هم نمی آید. بلکه فقط در شیوه ی اتصال فرق دارند یعنی تعداد اتم ها در دو طرف واکنش باید با هم برابر باشد. یا به عبارتی جرم مواد پیش از واکنش برابر با جرم مواد پس از واکنش است. (به جز واکنش های هسته ای)

..... خود را بیازمایید صفحه ۵۷

۱. دو دانش آموز با استفاده از قطعه های پلاستیکی، دو دست سازه به شکل های زیر درست کرده اند. درباره جرم این دو دست سازه گفت و گو کنید و شرط برابری جرم آنها را بنویسید.

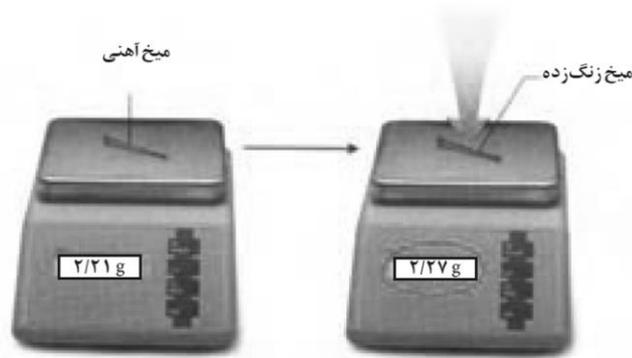


۲. جای خالی را پر کنید.

نقره سولفید → گوگرد + فلز نقره



۳. میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.



۴. درباره عبارت زیر در کلاس گفت و گو کنید.

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

موازنه

برای رسیدن به یک معادله ی شیمیایی موازنه باید تعداد اتم های هر عنصر در دو طرف معادله یکسان باشد.

روش کار در موازنه

شروع نکرده معمم است!!

- شروع نکن ...
- ۱) از عنصری در هر سمت واکنش در ساختار بیش از یک ماده وجود دارد.
 - ۲) از عنصری که تنهاست (تک عضوی)
 - ۳) تا جایی که ممکن است با H و O شروع نکن مگر این که مجبور شوی!!

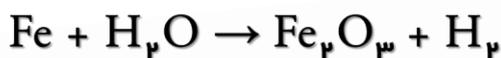
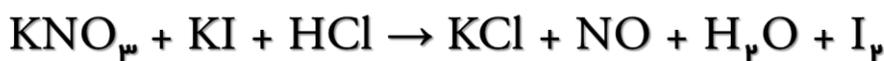
نکته ۱

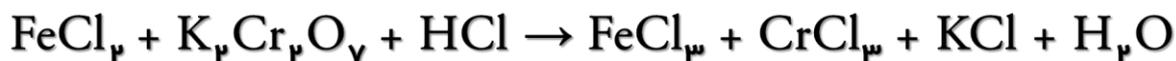
برای راحتی کار از عنصری که تعدادش در ترکیب پیچیده تر بیشتر است شروع می کنیم.

نکته ۲

اگر ضریب ماده ای کسری شد ابتدا تمامی ضرایب موجود را در مخرج کسر ضرب کرده و سپس موازنه را ادامه می دهیم.

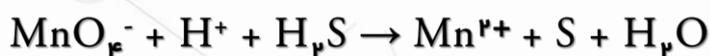
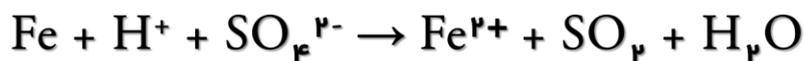
تمرین: واکنش های زیر را موازنه کنید.



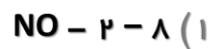
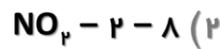
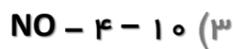
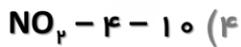
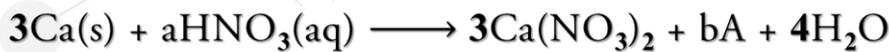


موازنه بار

در این نوع واکنش ها علاوه بر تعداد اتم ها ، باید بارها نیز در دو طرف برابر باشد.



در واکنش زیر به ترتیب a و b از راست به چپ برابر.....و..... و A گاز..... است.



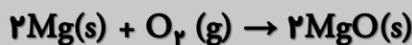
سراسری ریاضی خارج ۹۳

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها

سوختن : واکنشی که طی آن یک ماده به سرعت و شدت با اکسیژن ترکیب شود و نور و حرارت زیاد تولید کند.

اکسایش: واکنشی که طی آن یک ماده به آرامی و بدون نور و حرارت با اکسیژن واکنش دهد.

مثال : واکنش منیزیم با اکسیژن در حالتی که یک بار آن را ورقه ورقه کرده ایم و یک بار به صورت یک قطعه بزرگ می باشد را بررسی کنید.



واکنش فلزها با اکسیژن

اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می شوند که بخش قابل توجهی از آن ها به شکل اکسید هستند. به طور مثال آلومینیم در طبیعت به صورت ترکیب بوکسیت (آلومینیم اکسید ، Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و فلز آهن به صورت ترکیب هماتیت (Fe_2O_3 به همراه ناخالص) وجود دارد.

نکته : بعضی از فلزها که واکنش پذیری خیلی کمی دارند در طبیعت به شکل خالص و بدون ترکیب با اکسیژن یافت می شوند ، مانند طلا ، پلاتین و پالادیم.

توجه : برای استفاده از فلزها ابتدا آن ها را با صرف انرژی زیاد و طی یک فرایند نسبتاً طولانی از سنگ معدن استخراج می کنند. سپس آن ها را برای تولید مواد ، ابزار ، وسایل و دستگاه های گوناگون به کار می برند.

وقتی وسایل فلزی در معرض هوا قرار می گیرند ، دچار تغییر شیمیایی شده و دوباره با اکسیژن هوا ترکیب می شوند. برای مثال زنگ زدن آهن ، معروف ترین واکنش شیمیایی است که بارها آن را در بخش های گوناگون زندگی مشاهده کرده ایم.

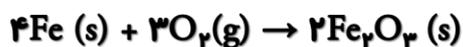
مواظب باشید!



واکنش زنگ زدن آهن

زنگ زدن آهن ، یک واکنش اکسایش است که در آن ، آهن با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده و زنگ آهن قهوه ای رنگ تشکیل می شود. این زنگار ، متخلخل است و سبب می شود تا بخار آب و اکسیژن به لایه های زیرین نفوذ کرده و باقی مانده ی فلز را نیز مورد حمله قرار دهند. بدین ترتیب اکسایش آهن تا آن جا پیش می رود که همه ی فلز به زنگار تبدیل شود.

زنگار : ماده ای است که استحکام لازم را ندارد و در اثر ضربه ، خرد می شود و فرو می ریزد.



شکل زیر زنگ زدن آهن را نشان می دهد:



توجه ۱ : رفتار همه ی فلز ها در برابر اکسیژن ، یکسان نیست. برای مثال فلز آلومینیم نیز با اکسیژن هوا واکنش می دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می شود ، اما در برابر خوردگی مقاوم است به همین دلیل ، گاهی اوقات در ساختمان سازی از در و پنجره های آلومینیمی به جای آهنی استفاده می شود.



خوردگی: به ترد شدن ، خرد شدن و فروریختن فلزها در اثر اکسایش ، خوردگی گفته می شود.

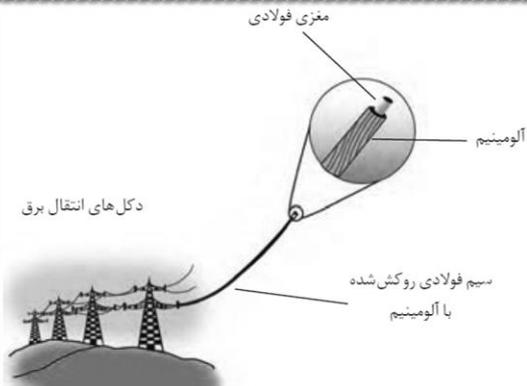
نکته ۱ : آلومینیم اکسید جامدی با ساختاری متراکم و پایدار است که محکم به سطح فلز می چسبد و مانع نفوذ بخار آب و اکسیژن به لایه های داخلی می شود.

توجه ۲ : برخی از فلزهایی که مانند آلومینیم ، لایه اکسید آن ها به سطح فلز می چسبد و مانع از خوردگی آن ها می شوند ، عبارت اند از : کروم (Cr) ، نیکل (Ni) ، قلع (Sn) ، روی (Zn) و وانادیم (V)

نکته ۲ : سیم های انتقال برق با ولتاژ بالا (فشار قوی) افزون بر داشتن رسانایی الکتریکی زیاد ، باید ضخیم و مقاوم باشند. زیرا هر چه ضخامت سیم بیش تر باشد مقاومت آن در برابر جریان الکتریکی کم تر می شود. در برخی کشور ها این سیم ها را از فولاد و آلومینیم درست می کنند به طوری که رشته ی درونی آن ها از فولاد و روکش آن ها از آلومینیم است ، که اکسید آلومینیم از نفوذ رطوبت به سیم فولاد جلوگیری کرده و مانع زنگ زدن آن می شود.

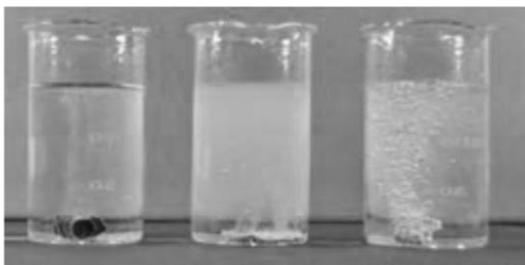
توجه ۳ : با توجه به این که آلومینیم فلزی انعطاف پذیر است ، استفاده از فولاد باعث استحکام بیشتر سیم های انتقال برق فشار قوی می شود.

نکته ۳: چون چگالی آهن بیشتر از آلومینیم است ($\frac{\text{چگالی Fe}}{\text{چگالی Al}} = \frac{7/8}{2/7} = 2/9$) و فاصله ی دکل ها به طور نسبی زیاد می باشد لذا نمی توان همه ی سیم ها را از فولاد تهیه کرد.



..... خود را بیازمایید صفحه ۱ ۶

۱. شکل زیر، از راست به چپ واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را در شرایط



یکسان با محلولی از یک اسید نشان می دهد.

(آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟

در واکنش سه فلز آلومینیم ، روی و آهن در شرایط یکسان با نیتریک اسید ۰/۳ مولار



کدام اتفاق رخ می دهد؟

(۱) از واکنش فلزات آهن و آلومینیم با این اسید ، گاز یکسانی تولید نمی شود.

(۲) آهن در برابر واکنش با اسید مقاومت کرده و تولید گاز نمی کند.

(۳) فلز روی سریع تر از دو فلز دیگر با اسید ترکیب می شود.

(۴) سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش فلز آلومینیم ، بیشتر است.

سیم‌های انتقال برق فشار قوی باید باشند ، روکش آن‌ها را از و

رشته‌ی لرونی آن‌ها را از می‌سازند.

۱) ضخیم و مقاوم - فولاد - مس

۲) رسانایی بالایی داشته - فولاد - آلومینیم

۳) ضخامت کمی داشته - آلومینیم - آهن

۴) ضخیم و مقاوم - آلومینیم - فولاد

اگر تمامی کابل برق فشار قوی را از فولاد بسازیم

۱) در انتقال برق مقاومت بیشتری به وجود می‌آید.

۲) انعطاف پذیری بالایی به سیم‌ها داده می‌شود.

۳) باید تعداد دکل‌ها را بیشتر و به هم نزدیک کنیم.

۴) ضخامت سیم کمتر شده و مقاومت در برابر جریان بالا می‌رود.

هنگام تشکیل زنگ آهن چند الکترون مبادله می‌شود؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

فرمول نویسی و نام گذاری

مفاهیم اولیه و شروع از صفر:

یون های تک اتمی: یون هایی که از یک اتم تشکیل شده اند. مثل: O^{2-} ، Ca^{2+} ، Na^+ ، Cl^-

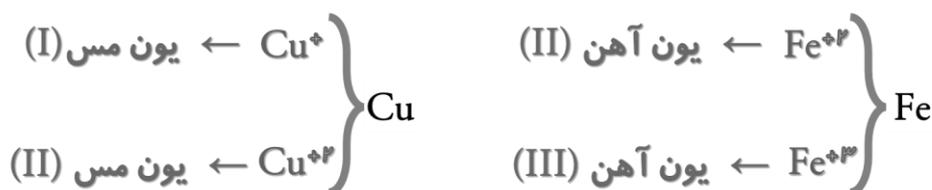
کاتیون ← کلمه «یون» + نام فلز	} نام گذاری
Na^+ ← یون سدیم	
Ca^{2+} ← یون کلسیم	
آنیون ← کلمه «یون» + نام نافلز + پسوند «ید»	
O^{2-} ← یون اکسید	
N^{3-} ← یون نیتريد	
F^- ← یون فلوئورید	

یون عنصرهای واسطه

بیشتر عنصر های واسطه می توانند یون هایی با بارهای متفاوت داشته باشند ، لذا ممکن است در فرمول نویسی دچار اشتباه شویم بنابراین بار (ظرفیت) یون را به صورت اعداد رومی در جلوی آن می نویسیم.

VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I	عدد رومی
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	معادل فارسی

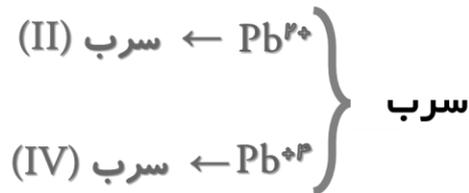
مثال:



عناصر واسطه ای که یک نوع یون ایجاد می کنند ؛ برای نوشتن نام آن ها نیازی به استفاده از اعداد رومی نیست.

کادمیم	نقره	روی	اسکاندیم	فلز واسطه
Cd^{2+}	Ag^+	Zn^{2+}	Sc^{3+}	یون

تازه عنصر های اصلی ام می تونند داشته باشند ولی فقط چنتا از نونور هاشون مثل :



یون های معروف که دارای چند ظرفیت (بار) هستند را به خاطر بیار :



مثال : نام و نماد هر یون را بنویسید.

..... : Cu^+ (۱) : N^{3-} (۲)

..... : Na^+ (۳) یون هیدروژن : (۴)

..... : یون روی (۵) سولفید : (۶)

..... : Fe^{3+} (۷) : H^- (۸)

..... : یون منگنز (II) (۹)

یون های چند اتمی : اگر یک یون از چندین اتم متفاوت ساخته شده باشد به

آن یون چند اتمی گفته می شود.

مثل: HClO_3^- ، NH_4^+ ، NO_3^- و

اصل سوالات اینجاست!!!

سریع و حرفه ای نام یون های چند اتمی زیر را حفظ کنید.

فرمول یون	نام یون
MnO_4^-	پرمنگنات
MnO_4^{2-}	منگنات
CrO_4^{2-}	کرومات
$Cr_2O_7^{2-}$	دی کرومات

فرمول یون	نام یون
NO_2^-	نیتريت
NO_3^-	نیترات
SO_3^{2-}	سولفیت
SO_4^{2-}	سولفات
CO_3^{2-}	کربنات
PO_4^{3-}	فسفات

فرمول یون	نام یون
ClO^-	هیپوکلریت
ClO_2^-	کلریت
ClO_3^-	کلرات
ClO_4^-	پرکلرات

یون های خفن تستی (طراح عقده ای)

فرمول یون	نام یون
C_2^{2-}	کاربید
$C_2O_4^{2-}$	اکسالات
AsO_4^{3-}	آرسنات
NO_2^+	نیترونیوم

فرمول یون	نام یون
H_3O^+	هیدرونیوم
NH_4^+	آمونیم
N_3^-	آزید
CN^-	سیانید
HS^-	هیدروژن سولفید
OH^-	هیدروکسید

مثال : نام و نماد هر یون را بنویسید.

- (۱) NH_4^+ :
- (۲) N_3^- :
- (۳) PO_4^{3-} :
- (۴) یون پرمنگنات :
- (۵) هیدروژن سولفات :
- (۶) یون نیتريت :

نام گذاری ترکیبات یونی

- ① ابتدا اسم کاتیون و سپس اسم آنیون
- ② اگر کاتیونی دارای چندین بار (ظرفیت) بود بار آن را به صورت عدد رومی داخل پرانتز می نویسیم.

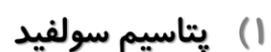
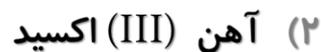
مثال : نام ترکیب های زیر را بنویسید.



فرمول نویسی ترکیبات یونی :

- ① نماد شیمیایی کاتیون را سمت چپ و آنیون را سمت راست می نویسیم.
- ② ظرفیت کاتیون و آنیون (بار الکتریکی) را بدون در نظر گرفتن علامت به عنوان زیروند مبادله می کنیم.
- ③ چنان چه ظرفیت ها یا همان زیروند ها قابل ساده شدن بودند ، ساده می کنیم.
- ④ برای راحتی کار از نوشتن زیروند یک (1) خود داری می کنیم.

مثال : فرمول شیمیایی هر یک از ترکیبات یونی زیر را بنویسید.



مثال : جدول زیر را کامل کنید.

فرمول شیمیایی	نماد آنیون	نام کاتیون	نام ترکیب
			کلسیم فسفات
$Mg(ClO_3)_2$			
	MnO_4^{2-}	K^+	
			مس (II) نیترات
$Mg(HSO_4)_2$			
	ClO^-	Mn^{2+}	
			باریم دی کرومات

مثال : نام و نماد شیمیایی ترکیبات زیر را مشخص کنید.

- ← (۱) کلسیم نیتريت
- ← (۲) کروم (II) سولفات
- ← (۳) منیزیم سیانید
- ← (۴) آهن (III) اکسید
- ← (۵) سدیم پرمنگنات



فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟ T

(۱) آلومینیم نیتريد: AlN (۲) مس (II) فسفات: $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$

(۳) کلسیم کلرات: $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ (۴) سدیم نیتريت: NaNO_2

چه تعداد از نام گذاری ترکیبات زیر نادرست است؟ T

(ت) سدیم پراکسید: NaO_2 (ب) منیزیم پرکلرات: $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$

(پ) سدیم دی کرومات: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (ت) کلسیم پرمنگنات: $\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$

(ث) روی فسفات: Zn_2PO_4 (ج) منیزیم منگنات: MgMnO_4

۴ (۴)

۳ (۳)

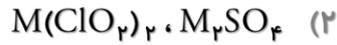
۲ (۲)

۱ (۱)

اگر فرمول نیتريد فلز اصلی M به صورت MN باشد ، فرمول سولفات و کلريت آن کدام است؟



سراسرک ریاضی



نام گذاری ترکیبات مولکولی ← (۱) پیشوند های یونانی

پیشوند های یونانی:

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



..... خود را بیازمایید صفحه ۶۴

نام ترکیب ها در ستون نخست و فرمول شیمیایی ترکیب ها در ستون دوم را بنویسید.

(ج) دی نیتروژن تری اکسید	NO ₂ (آ)
(چ) کربن دی سولفید	CO (ب)
(ح) گوگرد تری اکسید	SO ₂ (پ)
(خ) کربن تترا کلرید	PCl ₃ (ت)
(د) نیتروژن تری فلوئورید	SiBr ₄ (ث)

نام کدام ترکیب به درستی بیان شده است؟ T

(۱) SO_۲ : مونوگوگرد دی اکسید (۲) SF_۶ : گوگرد هپتا فلوئورید

(۳) PBr_۵ : فسفر پنتا برمید (۴) SO_۳ : گوگرد اکسید

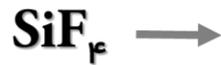
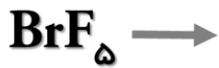
ساختار لوویس



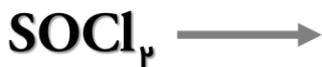
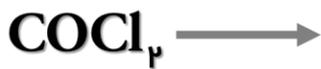
گام اول

اول نماینده ی گروه ها را با الکترون های ظرفیت حفظ کن

حالت ۱: اتم مرکزی و هالوژن ها :



حالت ۲: اتم مرکزی و هالوژن + O :



کم می کنیم

مثبت

بار داشته باشد

حالت ۳ :

اضافه می کنیم

منفی

زمین و لایه های گازی اطراف آن

اگر از فاصله ی دور ، کره ی زمین را نگاه کنیم ، همانند گویی فیروزه ای درون هاله ای با شکوه فراوان در چرخش است. این لایه ی فیروزه ای هواکره یا همان اتمسفر زمین است که سرشار از هوای پاک بوده و گرمای خورشید را در خود نگه می دارد و ساکنان این سیاره را از پرتوهای خطرناک کیهانی محافظت کرده و آب را در سرتاسر آن توزیع می کند. با چرخش زمین به دور خود زندگی دوام می یابد.



حواسمان باشد !!

تداوم زندگی سالم و پایدار در این سیاره ی زیبا به رفتار منطقی ما با ساکنان آن بستگی دارد. رفتار ما باید هماهنگ و سازگار با طبیعت بوده و نظم آن را بر هم نزنند. به طور مثال استفاده بیش از حد اسپره ها و تولید دود و افزایش مقدار گاز کربن دی اکسید باعث افزایش دمای کره ی زمین و آسیب زدن به نظم طبیعی آن می باشد.

فرژده.....

علم شیمی کمک می کند تا با بررسی خواص ، رفتار و برهم کنش گازهای این پوشش آبی رنگ ، راه های تداوم زندگی سالم را طوری طراحی کنیم که رد پای سنگین روی این سیاره ی زیبا بره ی نگذاریم .

چرا هواکره به رنگ آبی دیده می شود ؟

علت این مورد پراکنده شدن نور خورشید در لایه های هواکره است. هنگام عبور ، نور خورشید به هفت رنگ تجزیه می شود. از این نورها سه نور آبی ، نیلی و بنفش به ترتیب دارای انحراف و میزان شکست بیشتری هستند و نور بنفش بیش ترین انحراف را دارد ولی مردمک چشم انسان به نور آبی حساسیت بیشتری دارد.



هواکره

در میان سیاره های سامانه ی خورشیدی ، تنها زمین اتمسفری دارد که امکان زندگی روی آن را فراهم می کند. اتمسفر یا هواکره مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا ارتفاع 500 کیلومتری از سطح زمین امتداد دارند و ما انسان ها در کف اقیانوسی از مولکول ها و اتم های گازی زندگی می کنیم. جاذبه ی زمین این گازها را پیرامون خود نگه داشته و انرژی گرمایی مولکول ها سبب می شود تا پیوسته در حال حرکت باشند و در سرتاسر هوا کره توزیع شوند.

توجه : اغلب گازهای هواکره نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی توانیم ببینیم و فقط در زمانی که باد دمیده می شود یا هوا در جریان است می توان آن را حس کرد.

نکته : اگر زمین را به سیب تشبیه کنیم، ضخامت هواکره نسبت به زمین به نازکی پوست سیب می ماند.

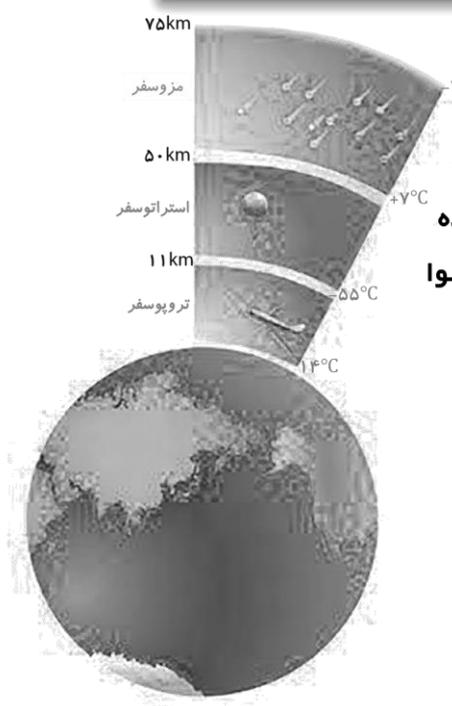


در هوا کره چه اتفاق هایی می افتد؟

میان گازهای هوا، واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد که اغلب آنها برای ساکنان این سیاره سودمند هستند، اما برخی از این واکنش ها مفید نبوده و فرآورده هایی تولید می کنند که دلخواه و مطلوب ساکنان سیاره ی خاکی نیست.

اینک این پرسش ها مطرح می شود که مواد اصلی پیرامون زمین چیست؟ تا کجاها یافت می شود؟ گازها به عنوان بخش عمده این مواد چه رفتارهایی دارند؟ چه واکنش هایی میان گازهای هوا رخ می دهد؟ و این واکنش ها بر زندگی ساکنان این سیاره خاکی چه اثری می گذارد؟ رفتار انسان ها تا چه اندازه بر هواکره و ویژگی های آن تأثیر دارد؟ و پرسش های دیگری که ممکن است ذهن شما را به خود مشغول کرده باشد. برای یافتن پاسخ این پرسش ها با ما همراه باشید.

لایه های سازنده ی هواکره و بررسی تغییرات دما و فشار در آن ها:



① لایه اول ← تروپوسفر

ارتفاع ۰ تا ۱۲ کیلومتری ، محل تجمع تمامی بخار آب (۹۹٪) در این قسمت است ، پدیده هایی چون رعد و برق ، ابر ، مه و باران در این لایه است. منبع حرارتی آن گرمای تابش شده از سطح زمین است. با افزایش ارتفاع در این لایه ، دمای هوا کاهش می یابد.

۲) لایه دوم ← استراتوسفر

ارتفاع حدود ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری، در سه کیلومتر ابتدایی آن دما ثابت است. دما با افزایش ارتفاع بیش تر می شود. که یکی از علت های افزایش دما واکنش های اوزون با پرتوهای خورشیدی است.

تذکر ۱ : اوزون در این لایه وجود دارد و عمده ی گازهای موجود در این لایه N_2 ، O_2 ، CO_2 ، O_3 می باشند.

۳) لایه سوم ← مزوسفر :

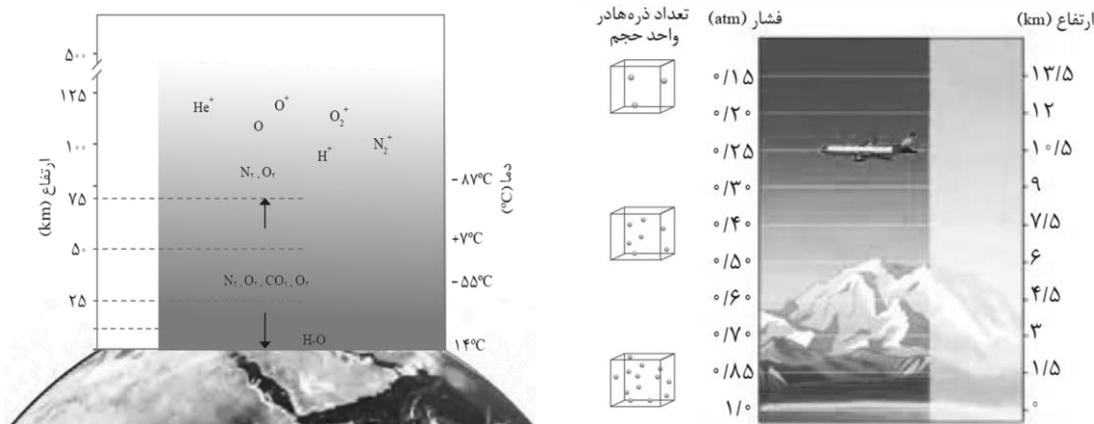
ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ کیلومتری را شامل می شود و دما با افزایش ارتفاع کاهش می یابد تا جایی که در بخش های بالایی آن تا ۸۰- درجه ی سلسیوس نیز می رسد.

تذکر ۱ : سردترین لایه هوا کره می باشد.

۴ لایه چهارم ← ترموسفر:

ارتفاع ۸۰ تا ۵۰۰ کیلومتری را شامل می شود که فاقد مرز فوقانی معین است. به علت برخورد پرتوهای الکترومغناطیسی پارانرژی با مولکول ها و اتم ها ، باعث شکستن پیوندها و تبدیل آن ها به یون می شوند.. در این لایه ، گازهای O_p ، N_p و اتم O و یون های O^+ ، He^+ ، O_p^+ ، N_p^+ و H^+ یافت می شوند.

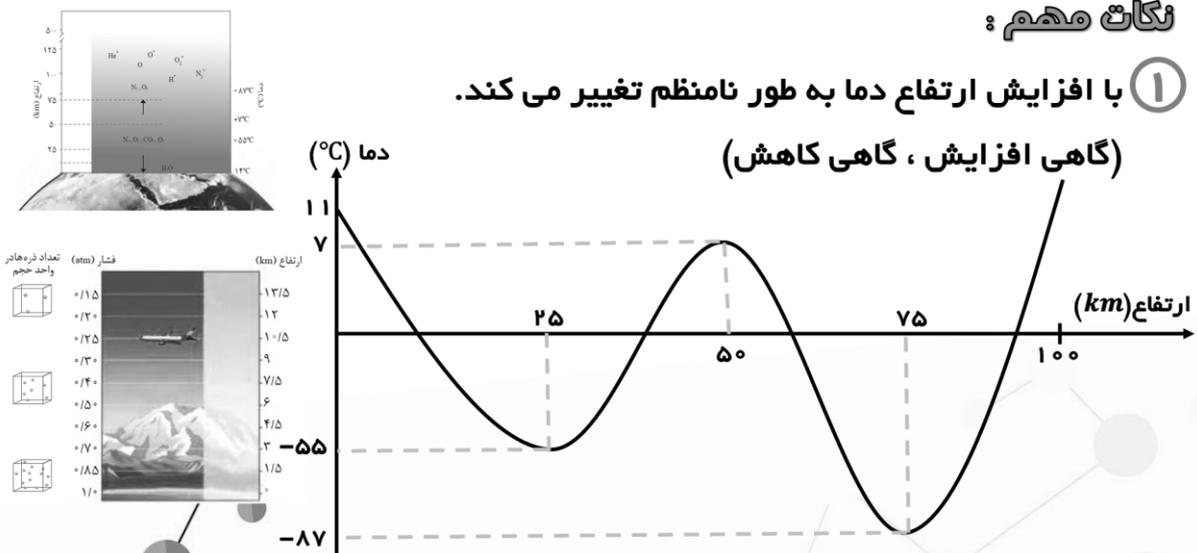
بررسی نمودارها و شکل های این قسمت :



نکات مهم :

۱ با افزایش ارتفاع دما به طور نامنظم تغییر می کند.

(گاهی افزایش ، گاهی کاهش)



۲ با افزایش ارتفاع فشار کاهش می یابد.

سوال ۱ : اگر دما در انتهای لایه تروپوسفر حدود 55°C - (۲۱۸ کلوین) باشد و میانگین دما در سطح زمین حدود 14°C (۲۸۷ کلوین) در نظر گرفته شود ، ارتفاع تقریبی لایه ی تروپوسفر را بدست آورید.

سوال ۲ : چه رابطه ای بین درجه سلسیوس و کلوین وجود دارد؟

هوا معجونی ارزشمند

گاهی مغز گردو و بادام و بوی کهنگی می دهند که دلیل آن ماندن آن ها در هوای آزاد به مدت طولانی است. این مشکل را می توان با بسته بندی مناسب مواد غذایی و با استفاده از گاز نیتروژن از بین برد.

- کاربردهای نیتروژن
- ۱) بسته بندی مواد خوراکی
 - ۲) پرکردن تایر خودروها
 - ۳) انجماد مواد غذایی
 - ۴) برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی در پزشکی

۱) **بسته بندی مواد خوراکی :** علاوه بر جلوگیری از رشد باکتری (به دلیل کاهش اکسیژن) ، تازگی محصول حفظ می شود.



۲) پرکردن تایر خودروها: به دلیل سرد بودن گاز N_p ، عمر لاستیک افزایش یافته ، ایمنی بیش تر شده و چون بزرگتر از ذرات هوا می باشد سرعت نشست آن کمتر است. تحت تأثیر گرما و سرمای محیط نبوده و باعث اکسایش رنگ های فولادی نمی شود.



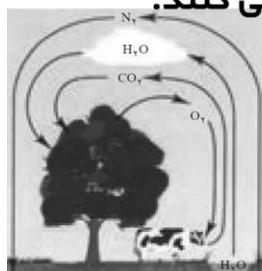
۳) انجماد مواد غذایی : به دلیل انجماد فوق سریع مواد غذایی متداول ترین ماده سرمازا است.



۴) برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی در پزشکی:



علاوه بر نیتروژن ، اکسیژن و کربن دی اکسید از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند. زندگی جانداران گوناگون در زیست کره با گازهای هوا ، گره خورده است. گیاهان با بهره گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی اکسید هوا کره ، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند. جانوران ذره بینی ، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.



گازهای هواکره

نزدیک ترین لایه به زمین ، تروپوسفر است که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره را تشکیل می دهد. این بخش از هواکره ، همان بخشی است که در آن زندگی می کنیم. درصد حجمی گازهای تشکیل دهنده ی هوا پاک و خشک (بدون بخار آب) به صورت زیر است.

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیوم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

نتیجه ۱ : گازهای عمده ی هواکره در مرتبه ی اول نیتروژن و در مرتبه ی دوم اکسیژن و گاز آرگون در مرتبه ی سوم قرار دارد.

نکته : بررسی های دانشمندان در مورد هوای به دام افتاده ، در بلورهای یخ در یخچال های قطبی و نیز سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده ی هواکره تقریباً ثابت است.

فراوان ترین گازهای نجیب سازنده ی هواکره به ترتیب کدامند؟



Kr , He , Ne , Ar (۲)

Kr , He , Ar , Ne (۱)

Kr , Ne , He , Ar (۴)

He , Kr , Ne , Ar (۳)

در هوای پاک و خشک کدام مقایسه در مورد درصد حجمی گازهای داده شده درست است؟



تقطیر جزء به جزء هوای مایع

برای تقطیر جزء به جزء هوای مایع ابتدا هوا را از صافی عبور می دهند (گرفتن گرد و غبار) سپس همراه با افزایش فشار، دما را پیوسته کاهش می دهند (کاهش دما، جنبش ذرات گاز را کم تر کرده و افزایش فشار این ذرات را به هم نزدیک تر کرده و با ایجاد جاذبه میان آن ها، باعث تغییر حالت آن ها به مایع می شود) با کاهش دما، ابتدا رطوبت موجود در هوا به صورت یخ جدا می شود سپس در دمای $(-۷۸\text{ }^\circ\text{C})$ کربن دی اکسید به صورت جامد در آمده و با سرد کردن تا دمای $(-۲۰۰\text{ }^\circ\text{C})$ بسیاری از ذرات گاز هوا کره تبدیل به حالت مایع می شوند که به آن هوای مایع می گوئیم. با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر، گاز های موجود به ترتیب اختلاف در نقطه ی جوش، جدا شده و هر یک در ظرف جداگانه ذخیره می شود.

جمع بندی نکات و با هم بیندیشیم کتاب درسی در مورد تقطیر جزء به جزء هوای مایع :

- ۱) هوا را از صافی هایی عبور می دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.
- ۲) با استفاده از کاهش فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می دهند.
- ۳) در دمای صفر درجه ی سلسیوس، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می شود. چون در فشار بالا هوا نسبت به بخار آب اشباع می شود و بخار آب به صورت بلور یخ جدا می شود.
- ۴) در دمای $-۷۸\text{ }^\circ\text{C}$ ، گاز کربن دی اکسید هوا نیز به حالت جامد در می آید و از مخلوط گازی جدا می شود.
- ۵) در دمای $-۱۸۳\text{ }^\circ\text{C}$ ، اکسیژن، در دمای $-۱۸۶\text{ }^\circ\text{C}$ آرگون و در دمای $-۱۹۶\text{ }^\circ\text{C}$ نیتروژن به صورت مایع جدا می شود.
- ۶) در دمای $-۲۰۰\text{ }^\circ\text{C}$ محلول بسیار سردی از چند مایع به دست می آید که به آن هوای مایع می گویند.
- ۷) در پایان با عبور دادن هوای مایع از یک ستون تقطیر و گرم کردن تدریجی، گازهای سازنده ی آن جدا سازی شده و در ظرف های جدا ذخیره می شوند.

مثال: با توجه به جدول زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

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

۱. اجزای سازنده ی هوای مایع را به چه روشی از یکدیگر جدا می کنند؟

جواب: با استفاده از ستون تقطیر جزء به جزء

۲. نمونه ای از هوای مایع با دمای °C ۲۰۰- تهیه کرده ایم. اگر این نمونه را تقطیر کنیم، ترتیب جدا شدن گازها را مشخص کنید.

۳. کدام گاز هنگام گرم کردن هوای مایع زودتر جدا می شود؟ چرا؟

جواب: نیترژن، زیرا کم ترین دمای جوش را در هوای مایع دارد.

۴. کدام گاز هنگام گرم کردن هوای مایع دیرتر جدا می شود؟ چرا؟

جواب: هگز اکسین، زیرا بیشترین دمای جوش را در هوای مایع دارد.

۵. کدام گاز در دمای °C ۲۰۰- مایع نمی شود؟

جواب: هلیوم، چون دمای جوش آن کم تر از °C ۲۰۰- است و جزو اجزای هوای مایع نمی باشد.

۶. چرا تهیه ی اکسیژن صد در صد خالص، از تقطیر هوای مایع دشوار است؟

اگر یک نمونه هوای مایع را وارد برج تقطیر کنیم، با افزایش دما ابتدا گاز و سپس گاز و بعد گاز جدا می شود.

N_2, Ar, O_2 (۲)

O_2, N_2, Ar (۱)

O_2, Ar, N_2 (۴)

Ar, O_2, N_2 (۳)

در سرد کردن هوا تا °C ۲۰۰-، گازهای و به صورت جامد و گازهای و به صورت مایع در می آیند.

O_2 و N_2 - CO_2 و H_2O (۲)

Ar و CO_2 - N_2 و H_2O (۱)

He و N_2 - CO_2 و H_2O (۴)

O_2 و H_2O - Ar و CO_2 (۳)

آرگون (Ar)

یک گاز نجیب ، بی رنگ ، بی بو و غیر سمی است. واژه ی آرگون به معنی تنبل است زیرا واکنش پذیری آن بسیار ناچیز است. (حتی در عمل واکنش ناپذیر است). به دلیل رسانایی گرمایی پایین آن در فضای ما بین پنجره های چند جداره استفاده می شود. از این گاز در ساخت لامپ های رشته ای نیز استفاده می شود. زیرا با رشته ملتهب درون لامپ حتی در دماهای بالا نیز واکنش نمی دهد. از این گاز به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری استفاده می شود. (محیط اطراف محل جوشکاری را پوشانده و از اکسایش آهن گداخته جلوگیری می کند). همچنین برای برش فلزات کاربرد دارد.



گاز هلیم

هلیم به عنوان سبک ترین گاز نجیب ، بی رنگ و بی بو است.

۱ جوشکاری

۲ پر کردن بالن های هواشناسی ، تفریحی و تبلیغاتی

۳ کپسول غواصی



۴ برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویر برداری مانند MRI (مهم ترین کاربرد)

توجه : هلیم در کره ی زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیش تری در لایه های زیرین پوسته ی زمین وجود دارد.

۱) **بدست آوردن هلیم از گاز طبیعی :** منابع زیرزمینی به دلیل سرشار بودن از هلیم ، در مقیاس صنعتی ، برای تهیه ی آن مناسب تر و مقرون به صرفه تر هستند. البته این روش به دانش و فناوری پیشرفته ای نیاز دارد. که متخصصان کشورمان موفق به جداسازی و تهیه ی آن نشده اند و هلیم از دیگر کشورها وارد می شود.

۲) **بدست آوردن هلیم از هوای مایع :** هلیم را می توان از تقطیر هوای مایع نیز تهیه کرد. به دلیل پایین تر بودن دمای جوش هلیم نسبت به سایر گازهای موجود در برج تقطیر ، این گاز زودتر از بقیه ی گاز ها خارج می شود و در دمای $^{\circ}\text{C} -200$ نیز به صورت گازی است.

چند مورد از موارد زیر درست می باشد؟

- یکی از منابع تهیه گاز هلیم ، جداسازی آن از هوای مایع است.
- حدود نیمی از حجم گاز طبیعی را هلیم تشکیل می دهد.
- از هلیم برای باد زدن تایرها استفاده می شود.
- مهم ترین کاربرد هلیم در جوشکاری های صنعتی است.
- استخراج و جداسازی هلیم از طریق هوای مایع از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اکسیژن ، گازی واکنش پذیر در هوا کره

یکی از مهم ترین گازهای تشکیل دهنده ی هواکره ، گاز اکسیژن است ، که زندگی روی کره زمین به وجود آن گره خورده است.

اینجا ، آنجا ، همه جا اکسیژن !!!

- اکسیژن در آب کره ← در ساختار مولکول های آب (H_2O)
- اکسیژن در سنگ کره ← در ساختار مولکول های آب (H_2O)
- اکسیژن در مولکول های زیستی ← در ساختار همه ی مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات ها ، چربی ها و پروتئین ها
- اکسیژن در هواکره ← به طور عمده به شکل مولکول های دو اتمی (O_2)

توجه : مقدار اکسیژن در لایه های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.

سوال : چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله های بلند ، از کپسول اکسیژن استفاده می کنند؟

جواب : علت این است که با افزایش ارتفاع ، فشار گاز اکسیژن کاهش می یابد.



نکته : اکسیژن به علت داشتن واکنش پذیری زیاد با اغلب عنصر ها و ترکیب ها واکنش می دهد.

فساد مواد غذایی ، پوسیدن چوب ، فرسایش سنگ و خاک ، زنگ زدن وسایل آهنی ، سوختن سوخت و ... از جمله واکنش هایی هستند که اکسیژن هوا در انجام شدن آن ها نقش اساسی دارد.

میزان اکسیژن در لایه های گوناگون هواکره با هم است ولی به طور کلی با ارتفاع درصد اکسیژن هوا می یابد.

(۲) متفاوت - افزایش - کاهش

(۱) متفاوت - افزایش - افزایش

(۴) مشابه - افزایش - افزایش

(۳) مشابه - افزایش - کاهش

چه تعداد از موارد زیر درست می باشند؟

- با افزایش ارتفاع هوا رقیق شده و از میزان اکسیژن کاسته می شود.
- کوهنوردان هنگام صعود به قله های بلند از کپسول اکسیژن و هلیم استفاده می کنند.
- اکسیژن در سنگ کره به صورت عمده به شکل مولکول های دو اتمی یافت می شود.
- اکسیژن بعد از نیتروژن مهم ترین گاز ، هواکره محسوب می شود.
- اکسیژن در ساختار بیش تر مولکول های زیستی یافت می شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

همه ی سوختن ها زیر سر اکسیژن است!

واکنش سوختن : اگر در یک واکنش یک ماده به سرعت با اکسیژن واکنش دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد شود. به آن واکنش سوختن می گویند.



فرم کلی سوختن هیدروکربن ها و هیدرات کربن ها:

① سوختن قندها و چربی ها:

انرژی + آب + کربن دی اکسید → اکسیژن + چربی یا قند



② سوختن بنزین : انرژی لازم برای حرکت خودروها را فراهم می کند.



۳ سوختن گاز شهری : گرمای لازم برای پخت و پز و گرم کردن خانه را فراهم می کند.



نکته : اکسیژن به علت داشتن واکنش پذیری زیاد با اغلب عناصر ها و ترکیب ها واکنش می دهد.



۱ سوختن کامل : در سوختن سوخت فسیلی ، اگر مقدار اکسیژن در دسترس کافی باشد ، رنگ آبی شعله نشان می دهد سوختن کامل بوده و فرآورده های کربن دی اکسید و بخار آب و انرژی تولید می شود.

۲ سوختن ناقص : در سوختن سوخت های فسیلی اگر مقدار اکسیژن در دسترس کافی نباشد ، شعله با رنگ زرد تولید کرده و علاوه بر دیگر فرآورده ها ، گاز کربن مونوکسید نیز تولید می کند.

انواع سوختن

۷ در نهایت باعث مرگ می شود.

۸ کربن مونوکسید ناپایدار بود و در حضور اکسیژن در شرایط مناسب دوباره می سوزد و به CO_2 تبدیل می شود.



۹ دارای یک پیوند سه گانه است. ساختار لوویس: $C \equiv O:$

اخطار: سالانه حدود ۱۰۰۰ نفر بر اثر نداشتن اطلاعات کافی و رعایت نکردن نکات ایمنی بر اثر گاز گرفتگی جان خود را از دست می دهند.

کربن مونوکسید (CO) یک هیولای ترسناک

معرفی این موجود ترسناک:

- ۱ گازی بی رنگ ، بی بو و بسیار سمی است.
 - ۲ چگالی آن کم تر از هوا است.
 - ۳ قابلیت انتشار آن در همه ی فضای محیط بسیار زیاد است.
 - ۴ میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
 - ۵ پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کند.
 - ۶ باعث مسمومیت شده و سامانه ی عصبی را فلج می کند.
 - ۷ در نهایت باعث مرگ می شود.
 - ۸ کربن مونوکسید ناپایدار بود و در حضور اکسیژن در شرایط مناسب دوباره می سوزد و به CO_2 تبدیل می شود.
- $$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + \text{گرما}$$
- ۹ دارای یک پیوند سه گانه است. ساختار لوویس: $C \equiv O:$

اخطار: سالانه حدود ۱۰۰۰ نفر بر اثر نداشتن اطلاعات کافی و رعایت نکردن نکات ایمنی بر اثر گاز گرفتگی جان خود را از دست می دهند.

چه تعداد از موارد زیر درست می باشند؟



- محصول سوختن و اکسایش سدیم Na_2O است.
- تفاوت فراورده ی سوختن کامل و ناقص زغال سنگ در تولید گاز CO است.
- از سوختن چربی ها و قندها در بدن کربن مونوکسید و آب و انرژی تولید می شود.
- سوختن در وسیله ی گاز سوز با شعله کاملاً زرد حاوی گاز کربن دی اکسید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

اکسیدهای فلزی و اکسیدهای نافلزی

بررسی مختصری در مورد اسیدها و بازها:

PH: خواص اسیدی و بازی محلول ها را به وسیله ی نوعی مقیاس به نام PH

نشان می دهند.

خنثی



$\text{PH} < 7 \leftarrow$ محیط اسیدی

$\text{PH} = 7 \leftarrow$ محیط خنثی

$\text{PH} > 7 \leftarrow$ محیط بازی



آب باتری
خودرو



قهوه



شربت معده



محلول تمیز کننده
اجاق گاز



آب باتری
خودرو



آب
گوجه فرنگی



آب خالص



محلول آمونیاک



محلول لوله
بازکن



نکته : برخی کشاورزان کلسیم اکسید (آهک - CaO) را به عنوان اکسید فلزی (اکسید بازی) برای افزایش بهره وری در کشاورزی به خاک می افزایند. زیرا افزودن این نوع مواد به خاک سبب می شود تا مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند. از کلسیم اکسید هم چنین برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه استفاده می شود.

اکسیدهای فلزی و اکسیدهای نافلزی

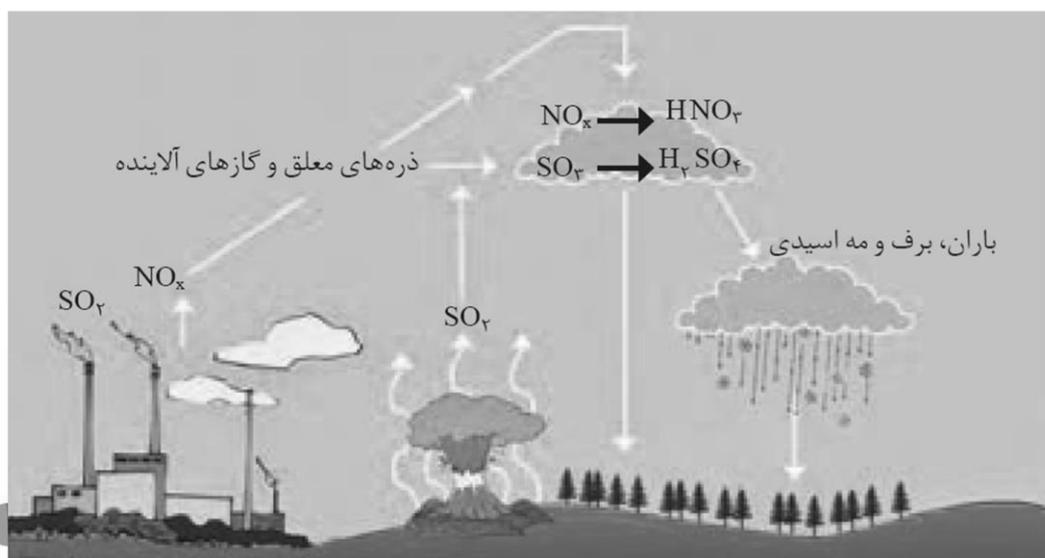
بررسی مختصری در مورد اسیدها و بازها :

نکته : اسید و باز همدیگر را خنثی می کنند ، به این علت آب اسیدی دریاچه هایی که اسیدی شده اند را می توان با پاشیدن گرد آهک (اکسید بازی) خنثی نمود تا PH آن برای زندگی آبزیان مناسب شود.

پیوند با زندگی

در شیمی هواکره ، اصطلاح رایجی با عنوان « در آن چه که در هواکره بالا می رود ، باید پایین بیاید.»

این اصطلاح بیان می کند ، آلاینده هایی که از سوختن سوخت های فسیلی وارد هواکره می شوند و بالا می روند ، سرانجام باید به زمین برگردند. این آلاینده ها به طور عمده ، شامل اکسیدهای اسیدی NO_x ، SO_x و مقدار کلی CO_x هستند که هنگام بارش در آب حل می شوند و به صورت محلولی که خاصیت اسیدی چشم گیری دارد به زمین فرو می ریزند ، در این حالت می گوئیم باران اسیدی باریده است.



باران اسیدی چه تأثیراتی بر زندگی دارد؟

۱. آثار جبران ناپذیری بر جنگل ها ، باغ های میوه و زندگی آبزیان دارد.

۲. به بافت های جانداران آسیب می زند.

۳. آثار مخرب بر روی دستگاه تنفس و چشم ها دارد.

۴. گاهی خاصیت اسیدی باعث خشک شدن و ترک خوردن پوست بدن می شود.

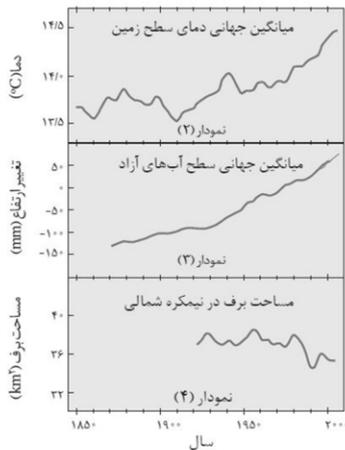
۵. باعث تغییر PH آب می شود که این امر زندگی آبزیان را به خطر می اندازد.



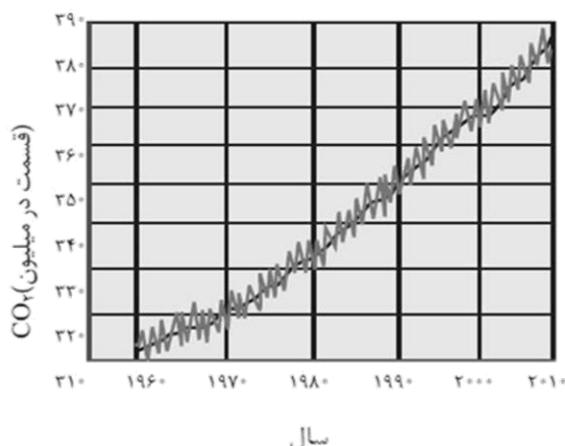
چه بر سر هواکره می آوریم؟

۱. دانشمندان با استفاده از بالون های هواشناسی ، ماهواره ها و کشتی های اقیانوس پیما و گویچه های شناور در دریا پیوسته دمای کره ی زمین را در سرتاسر زمین رصد می کنند.

۲. در طی سده ی گذشته میانگین دمای کره ی زمین افزایش یافته است. پیش بینی دانشمندان این است که تا سال ۲۱۰۰ دمای کره ی زمین ۱/۸ تا ۴ درجه سلسیوس افزایش یابد.



۳. CO_2 وارد شده به هوا کره جابجا می شود و می تواند هوای شهرهای دیگر را آلوده کند. پس رفتار ما روی زندگی همه مردم جهان مؤثر است.



۴. نسبت به ۵۰ سال گذشته در نیم کره ی شمالی فصل بهار یک هفته زودتر آغاز می شود زیرا طبق نمودارهای قبلی میانگین CO_2 و دمای هوا افزایش چشم گیری داشته است.

۵. با مصرف سوخت های فسیلی علاوه بر CO_2 گازهای SO_2 ، NO_2 ، NO وارد هوا کره می شوند. علت اصلی افزایش سوخت های فسیلی تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت وسایل نقلیه و تولید فرآورده های کشاورزی دارویی ، غذایی ، نساجی و پتروشیمیایی در مقیاس صنعتی است. بنابراین CO_2 زیادی وارد هواکره می شود.

۶. سبک زندگی می تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر انسان به روی کره ی زمین و هوا کره باشد به این اثر دریا می گویند.

مانند:

ردپای کربن دی اکسید ، هنگام استفاده از ششوار مقداری CO_2 وارد هواکره می شود زیرا برای تولید انرژی برق در نیروگاه باید سوخت فسیلی سوزانده شود. هرچه CO_2 وارد شده بر طبیعت بیش تر باشد رد پای آن هم سنگین تر است.

با حل شدن چند مورد از مواد زیر آب دارای خاصیت اسیدی می شود؟

- گوگرد تری اکسید
- P_2O_5
- سدیم اکسید
- BeO
- نیتروژن تری اکسید

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کدام عبارت صحیح است؟

۱) آهک نمونه ای از اکسید نافلزی است که برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه استفاده می شود.

۲) محدوده PH مواد شوینده کمتر از ۷ است پس قلیایی هستند.

۳) با افزایش SO_2 به آب مرجانها از بین می روند.

۴) با افزایش مقدار کربن دی اکسید هواکره ، بخش زیادی از آن در دریاها حل شده و خاصیت اسیدی آب را افزایش می دهد.

چند جمله از جمله های زیر درست است؟

- (آ) Na_2O یک اکسید فلزی است که در آب حل شده و به آب خاصیت بازی می دهد.
- (ب) سیمان خاصیت بازی دارد و بطری آب گاز دار خاصیت اسیدی
- (پ) اکسیدهای NO_x ، SO_x در آب باران حل شده و PH آب را به بالای ۷ تغییر می دهند.
- (ت) اکسیدهای فلزی را اکسید بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسید اسیدی می نامند.
- (ث) CO_2 وارد شده ، به هواکره جا به جا می شود سپس می تواند هوای شهرهای دیگر را هم آلوده کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کدام جمله صحیح است؟

- (۱) هرچه CO_2 وارد شده به طبیعت بیشتر باشد دریای آن هم سنگین تر است.
- (۲) به اثر آلاینده ها بر روی کره زمین ردپا می گویند.
- (۳) با مصرف سوخت های فسیلی N_2O نیز وارد هواکره می شود.
- (۴) با افزایش CO_2 هواکره فصل بهار در نیمه شمالی یک هفته دیرتر شروع می شود.

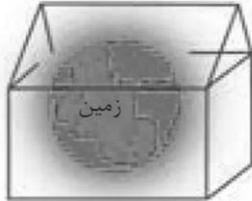
اثر گاز گلخانه ای

تنها بخشی از نور خورشید به سطح زمین می رسد و هنگام گگذر از هواکره با ذرات آن برخورد می کند از این رو زمین گرم شده و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی (از جنس انرژی و بدون جرم) گسیل می دارد. پرتوهای گسیل شده طول موج بلندتر و انرژی کمتری دارند و به وسیله گازهای هواکره جذب می شوند و دوباره با انرژی کم تری به زمین باز می گردند و سبب گرم تر شدن هواکره می شوند. هرچه مقدار گازهای هواکره بیشتر باشد هوا گرم تر می شود.

اثر گلخانه ای: به دام انداختن و برگرداندن انرژی تابشی به وسیله ی مولکول های کربن دی اکسید و گازهای دیگر موجود در هواکره را اثر گلخانه ای می گویند.

گازهای گلخانه ای: مجموعه ای از گازهای H_2O (بخار آب) و CO_2 و CH_4 (متان) و NO_2 (اکسیدهای نیتروژن) هستند که باعث ایجاد اثر گلخانه ای و گرم شدن زمین می شوند.

گلخانه

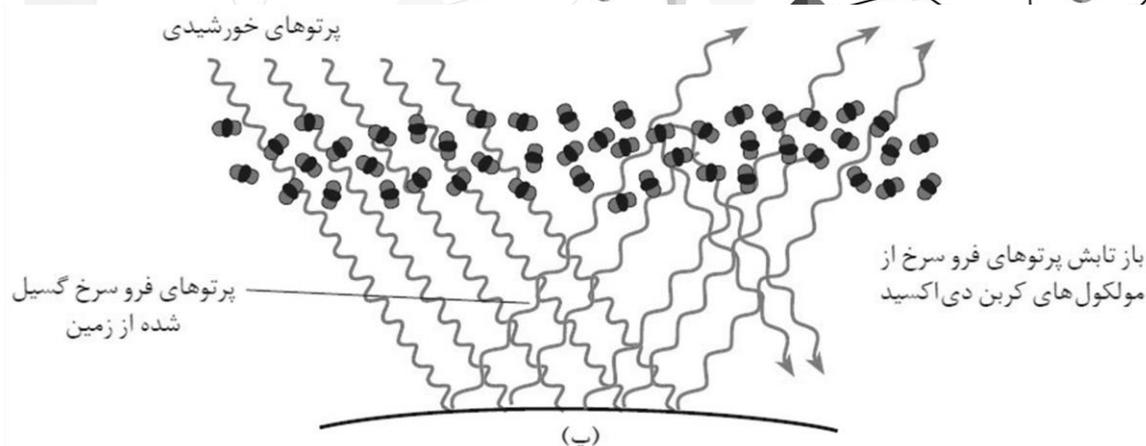


نمایی از گرمای جذب و بازتاب شده به وسیله ی زمین



پرتوهای خورشیدی که به جو زمین (هواکره) می رسند ...

- ۱) بخشی کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله ی هواکره جذب می شود.
- ۲) بخش عمده ای از پرتوها به وسیله ی زمین جذب می شود.
- ۳) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می دهد و دوباره به سمت فضا بر می گردد.
- ۴) گازهای گلخانه ای حدود ۳۰٪ از تابش های فروسرخ را دوباره به سطح زمین بر می گردانند و مانع از خروج آن ها می شوند.



توجه: گازهای گلخانه ای مانند سقف شیشه ای گلخانه به اشعه ی خورشید اجازه ورود می دهند ولی اجازه خروج نمی دهند و باعث افزایش دمای گلخانه می شوند.

نکته: اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره ی زمین به 18°C - کاهش می یافت.

شیمی سبز ، راهی برای محافظت از هواکره

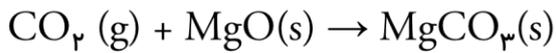
شیمی سبز: شاخه ای از شیمی است که در آن شیمیدان ها در جستجوی فرآیندها و فرآورده هایی هستند که به کمک آن ها بتوان کیفیت زندگی را افزایش داد و همزمان طبیعت را محافظت کرد.

سوخت سبز: سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه های روغنی به دست می آید. این مواد زیست تخریب پذیرند، ازاین رو به وسیله جانداران ذره بینی به مواد ساده تر تجزیه می شوند. اتانول و روغن های گیاهی نمونه هایی از این نوع سوخت ها هستند.

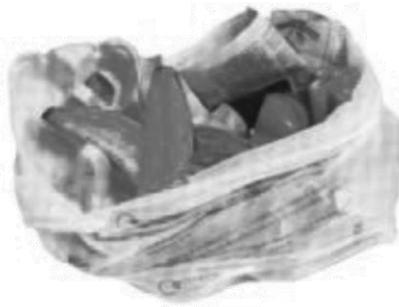
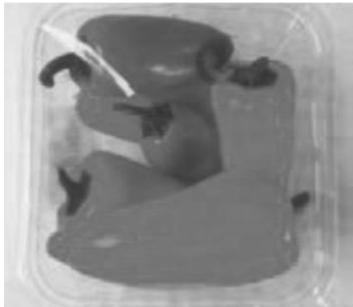
مزارع سویا در کشور استرالیا که برای تولید سوخت سبز زیر کشت می روند.



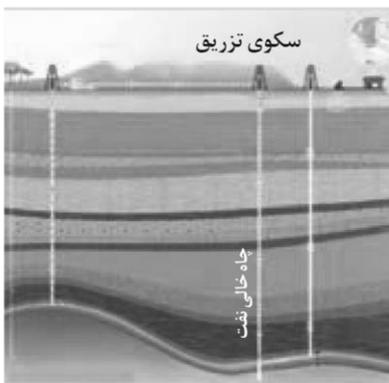
تبدیل CO_2 به مواد معدنی: برای این منظور کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می دهند.



تولید پلاستیک های سبز: پلاستی کهای سبز (زیست تخریب پذیر)، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند و به همین دلیل در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد. این پلاستیک در مدت زمان نسبتاً 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 نگهداری کرد. سنگ های متخلخل در زیر زمین، میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.



توسعه ی پایدار

سه رکن دارد: ①

ملاحظات زیست محیطی

توسعه پایدار

ملاحظات اقتصادی

ملاحظات اجتماعی

② با توجه به جدول زیر :

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده به ازای یک گرم کیلوژول	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فراورده های سوختن	CO, CO _۲ , H _۲ O	CO _۲ , H _۲ O, SO _۲ , CO	H _۲ O	CO, CO _۲ , H _۲ O
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

آ. گاز H₂ که فراوان ترین عنصر در جهان است در فرایند سوختن آلاینده های کمتری نسبت به بنزین و زغال سنگ دارد.
 ب. تولید و حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پر هزینه است زیرا چگالی آن کم است و حجم زیادی از آن جرم کمی دارد پس بصره نیست ولی چون آلودگی کمتری دارد روی آن سرمایه گذاری می شود.

امروزه رایج ترین و کم هزینه ترین روش تولید هیدروژن در صنایع شیمیایی و پتروشیمی رفرمینگ گاز طبیعی است که تولید کربن دی اکسید می کند.
 از دلایل دیگر سرمایه گذاری روی هیدروژن عدم وابستگی به نفت است.

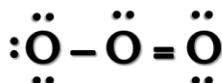
۳) قیمت تمام شده یک کالا را کارخانه با حساب کردن کل هزینه های تولید و با در نظر گرفتن سود آن شرکت مشخص می کند. در حالیکه قیمت تمام شده آن برای کشور بسیار بیشتر از قیمتی است که روی آن ثبت شده است.

۴) توسعه پایدار بیان می کند هرگاه در مجموع شرکت ها و کارخانه ها کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده آن برای کشور کاهش می یابد سبب رشد و اقعی کشور می شود و سبب حفظ منابع طبیعی می شود. یعنی این که در تولید هر فراورده همه ی هزینه های اقتصادی ، اجتماعی و زیست محیطی در نظر گرفته شود.

۵) برخی کشورها در پی تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیرند. با اینکه قیمت تمام شده پلاستیک های نفتی بسیار کمتر است اما پلاستیک های زیست تخریب پذیر در محیط زیست توسط باکتری های هوازی به راحتی تجزیه می شوند و آلودگی بسیار کمتری ایجاد می کنند.

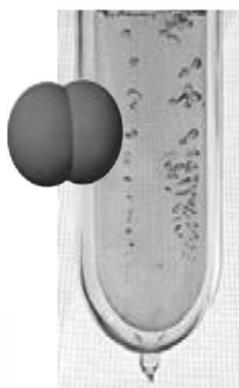
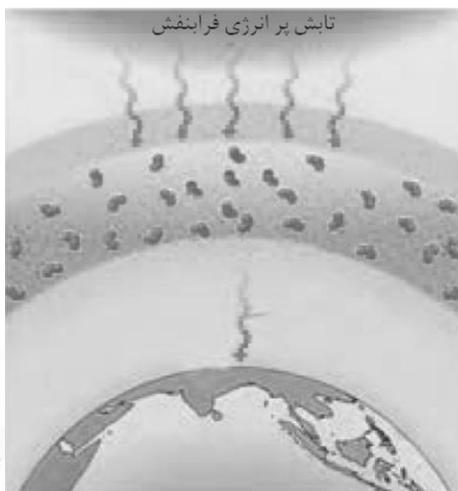
اوزن (O₃)

۱) گازی است با مولکول های 3 اتمی اکسیژن که در لایه استراتوسفر زمین (دومین لایه ی هواکره بعد از تروپوسفر) را احاطه کرده است. که مانع از ورود همه ی تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شوند و بدین ترتیب موجودات زنده را از آثار زیان بار این تابش در امان می دارد. آرایش الکترون نقطه ای آن به صورت مقابل است.



۲) اصطلاح لایه اوزون منطقه ای از استراتوسفر است که بیش ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۳) اوزون دگرشکل یا آلوتروپ اکسیژن است (به شکل گوناگون یک عنصر که در طبیعت یافت می شود آلوتروپ گفته می شود)



۴) مقایسه خواص اکسیژن (O_۲) و اوزون (O_۳):

بو	زنگ در حالت مایع	چگالی g.l ^{-۱}	نقطه جوش C	جرم مولی	فرمول	دگرشکل
بدون بو	آبی کم رنگ	۱/۴۳	-۱۸۳	۳۲	O _۲	اکسیژن
بوی قوی و تند	آبی تند	۲/۱۴	-۱۱۲	۴۸	O _۳	اوزون

اوزون بیشتر از اکسیژن در آب محلول است و چگالی آن ۱/۵ برابر اکسیژن است. در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات و از بین بردن میکروب های آب استفاده می شود. بنابراین واکنش پذیری آن از اکسیژن بیشتر است چون ساختارهای متفاوتی دارند. (میانگین انرژی پیوند در اوزون کمتر از اکسیژن است)

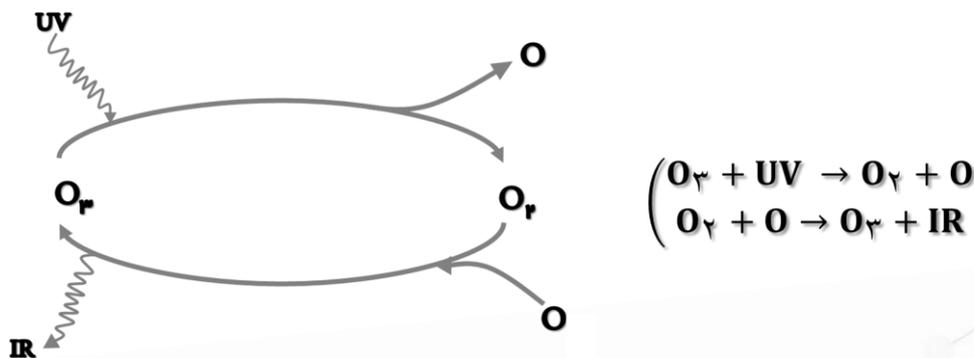
۵) اوزون خالص منفجر شونده است و بر اثر نور فرابنفش O_۳ در لایه ی استراتوسفر به مقدار جزئی O_۲ تولید می شود.

این فرایند بسیار گرماگیر است. تخلیه الکتریکی هنگامی رخ می دهد که بدون اتصال $2O_3(g) \rightarrow 2O_2(g) + 284 \text{ kJ}$ مستقیم بین دو جسم الکترن ها از یکی به یکی دیگر منتقل می شود به دلیل اختلاف پتانسیل بالا.

در صنعت به همین شیوه ولی با جرقه ی الکتریکی که روشی زمینس نامیده می شود (اوزون تهیه می کنند) در بالای جو مولکول اوزون با جذب انرژی به مولکول اکسیژن تبدیل می شوند.



۶) چرخه ی اوزون در استراتوسفر : تکرار این دو واکنش به صورت پیوسته باعث جذب فرابنفش خورشید و گسیل پرتوهای کم انرژی فرسرخ به سمت زمین می شود. بنابراین غلظت اوزون در استراتوسفر ثابت می ماند.



۷) اوزون در لایه ی تروپوسفر نیز یافت می شود و چون واکنش پذیری آن از اکسیژن بیشتر است سمی و خطرناک است و سبب سوزش چشمان و آسیب دیدگی ریه ها می شود.

واکنش های برگشت پذیر و برگشت ناپذیر

۱) برگشت ناپذیر: واکنش هایی که به تدریج از مقدار واکنش دهنده ها کم می شود تا در نهایت به صفر برسند و فرآورده ها بیشتر می شوند به آنها واکنش های کامل یا یکطرفه هم می گویند.

مانند:

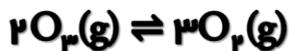
ا) سوختن بنزین و کاغذ
ب) پختن غذا
پ) رسیده شدن میوه
ت) واکنش اسید با فلز

۲) برگشت پذیر: واکنش هایی که فرآورده ها نیز با یکدیگر واکنش داده و مجدداً واکنش دهنده ها را تولید می کنند به آنها واکنش های ناقص یا دو طرفه هم می گویند.

مانند:

ا) فرایند تولید اوزون در استراتوسفر
پ) تبخیر و میعان آب
ث) ستونهای آهکی در غارها
ب) ذوب و انجماد آب و یخ
ت) باتری های قابل شارژ
ج) گاز نوشابه

در مورد لایه اوزون



اگر فقط واکنش رفت انجام شود اوزونی در لایه ی استراتوسفر باقی نمی ماند که نقش پالایندگی داشته باشد و پرتو مضر فرابنفش خورشیدی را جذب کند. بنابراین لازم است هر دو واکنش رفت و برگشت همزمان انجام شود.

ت) کدام جمله درست است؟

۱) نور خورشید هنگام گذر از هوا با ملوکول های دیگر برخورد کرده و همه انرژی آن به سطح زمین می رسد.

۲) هنگامی که زمین گرم می شود مانند یک جسم داغ از خود انرژی گرمایی گسیل می دارد.

۳) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین طول موج بلندتر و انرژی بیشتری دارند.

۴) پرتوهای برگشتی از سطح زمین توسط گازهای موجود در هوا کره جذب می شوند.

کدام جمله در مورد اوزون نادرست است؟

(۱) گازی است یا مولکول های ۳ اتمی که در لایه استراتوسفر پالایند و در لایه تروپوسفر آلاینده است.

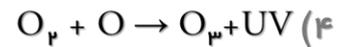
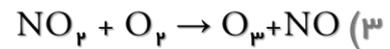
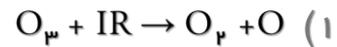
(۲) دگرشکلی از اکسیژن است که در حالت مایع ، رنگی تندتر از اکسیژن مایع دارد.

(۳) واکنش پذیری آن از اکسیژن بیشتر ولی نقطه جوش آن کمتر است.

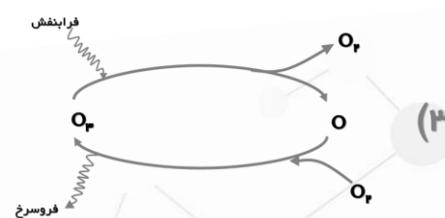
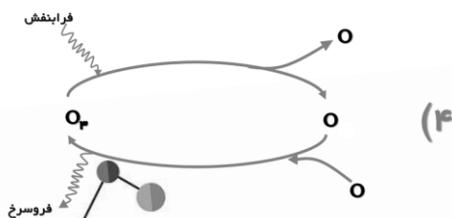
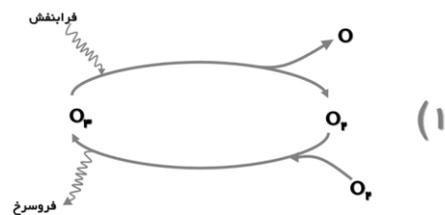
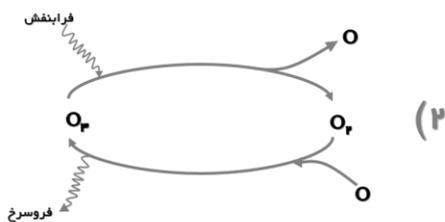
(۴) بر اثر شکسته شدن در استراتوسفر و تشکیل مجدد ، دمای استراتوسفر را بالا می برد.

دگرشکل	نقطه جوش C
اکسیژن	-۱۸۳
اوزون	-۱۱۲

کدام واکنش به شکلی درست نوشته شده است؟



کدام گزینه چرخه تشکیل اوزون در استراتوسفر را درست نشان می دهد.



چند جمله از جمله های زیر درست است؟



- (آ) اوزون استراتوسفری برای شکسته شدن به تابش فرسرخ نیاز دارد.
- (ب) اصلی ترین جزء سازنده هواکره نیتروژن است که با اکسیژن هوا در شرایط معمولی واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن تولید می کند.
- (پ) هوای شهرهای آلوده به دلیل داشتن بخار آب زیاد به رنگ قهوه ای دیده می شود.
- (ت) تشکیل اوزون در تروپوسفر با جذب پرتوهای خطرناک فرابنفش همراه است.

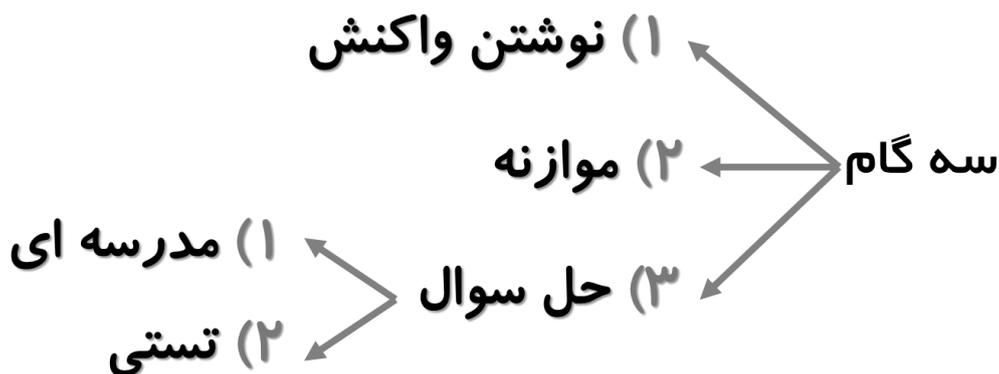
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

حل مسائل استوکیومتری:



۶/۴ گرم متان می سوزد ، چند مول آب تولید می شود؟



۰/۱ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۳ (۱)

۳ مول MnO_2 طی واکنش (تهیه گاز کلر در آزمایشگاه) تولید گاز کلر کرده است
 مقدار گاز کلر تولید شده بر حسب لیتر کدام است؟

۱۱/۲ (۴)

۶۷/۲ (۳)

۳۳/۶ (۲)

۲۲/۴ (۱)

از واکنش $5/4$ گرم آلومینیوم با سولفوریک اسید چند میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد حاصل می شود؟ ($Al = 27 : g.mol^{-1}$)

۶۲۸۰ (۴)

۶۷۲۰ (۳)

۶۶۳۰ (۲)

۳۴۳۰ (۱)

از واکنش آهن (III) اکسید با $6/72$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد چند گرم آهن به دست می آید؟ ($Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

۱۳/۶ (۴)

۲۴/۴ (۳)

۱۲/۳ (۲)

۱۱/۲ (۱)

از گرم کردن ۰/۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی لیتر گاز CO_2 آزاد می شود؟ (چگالی $\text{CO}_2 = 1.97 \text{ g/l}$) ($\text{H} = 1$ و $\text{C} = 12$ و $\text{O} = 16$ و $\text{Na} = 23$)

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

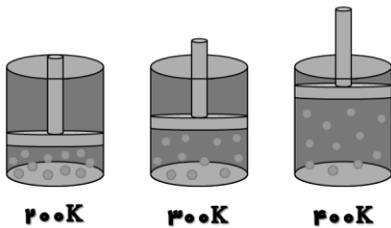
۵۰ (۱)

خواص و رفتار گازها

گازها برخلاف جامدها و مایع ها شکل و حجم معینی ندارند و به شکل ظرف در می آیند و همه ی فضای ظرف را اشغال می کنند. حجم یک گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.

گازها برخلاف جامدها و مایع ها تراکم پذیرند یعنی تحت تأثیر فشار حجم آن ها کمتر می شود زیرا فاصله ی میان مولکول ها کم تر می شود.

مثال ۱ : با توجه به سیلندرهایی روبرو :



آ) با افزایش دما حجم گاز چه تغییری کرده است؟

با افزایش دما (طبق قانون شارل) حجم گاز بیشتر می شود زیرا جنب و جوش و فاصله ی ذرات بیشتر می شود.

ب) چنانچه دمای گاز را تا ۶۰۰ کلوین افزایش دهیم. سیلندر مناسب آن چگونه است؟
با افزایش دما از ۴۰۰ به ۶۰۰ کلوین بنحوی که حجم گاز بیشتر می شود بدلیل افزایش تحرک ذرات.

قانون آووگادرو

در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. به عبارتی دیگر در شرایط یکسان در حجم های برابر از گازهای متفاوت شمار مولکول های گاز برابرند. (حجم گازها تابع جنس گاز نیست)

بر طبق این قانون حجم یک مول گاز در شرایط STP برابر ۲۲/۴ لیتر است یعنی حجم مولی گازها در STP برابر ۲۲/۴ لیتر است.

22400 ml یا 22.4 l یا 22.4 l = حجم مولی استاندارد

شمار اتم های کلر در ۰/۵۶ لیتر در شرایط STP ، برابر شمار اتم ها در چند

خارج از کشور ۹۲

گرم نئون است؟ ($\text{Ne} = 20 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

برای سوختن کامل یک مول از $\text{C}_6\text{H}_9\text{OH}$ چند لیتر هوا لازم است؟

(۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و حجم مولی گازها در شرایط

تجربیه خارج از کشور ۹۴

آزمایش ۲۵ L است.)

۸۱۲/۵ (۴)

۷۵۰ (۳)

۶۸۷/۸ (۲)

۶۲۵ (۱)

بر اساس واکنش: $2Na_2O_2(s) + 2CO_2(g) \rightarrow Na_2CO_3(s) + O_2(g)$ اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۰۸۸ گرم CO_2 باشد، $31/2$ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز CO_2 موجود در چند لیتر هوا کفایت می‌کند؟ ($C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

ریاضی خارج از کشور ۸۸

۴ (۴) ۴۵۰

۳ (۳) ۲۰۰

۲ (۲) ۱۵۰

۱ (۱) ۱۰۰

شمار مول‌ها در کدام نمونه ماده بیش‌تر است؟

($H=1, C=12, Na=23, Cl=35/5, O=16 : g.mol^{-1}$)

سراسری ریاضی ۹۱

۱ (۱) ۱/۳۸ گرم فلز سدیم

۲ (۲) ۲/۳۴ گرم سدیم کلرید

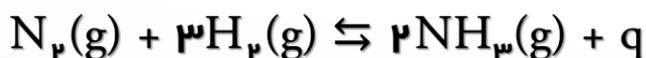
۳ (۳) ۲ لیتر گاز کلر با چگالی $4/84 g.L^{-1}$

۴ (۴) ۰/۵۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP

تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش‌گازها در صنعت:

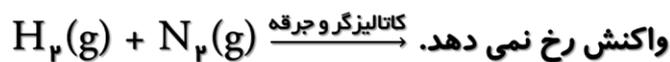
۱) تهیه کودهای شیمیایی
 ۲) تهیه مواد منفجره
 ۳) تهیه بسیاری از مواد شیمیایی صنعتی - تجاری

کاربردهای آمونیاک

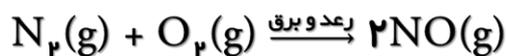


گاز نیتروژن فراوان ترین جزء سازنده ی هواکره به جو بی اثر شهرت دارد و در محیط هایی که گاز اکسیژن ، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است می توان از گاز نیتروژن استفاده کرد.

نیتروژن در حضور کاتالیزگر و جرقه با هیدروژن واکنش نمی دهد. در حالی که اکسیژن در حضور جرقه و کاتالیزگر با هیدروژن واکنش سریع و انفجاری می دهد.



گاز نیتروژن فراوان ترین جزء سازنده ی هواکره می باشد و اکسیژن از نظر فراوانی در مرتبه ی دوم است. بین اکسیژن و نیتروژن در دمای معمولی واکنش صورت نمی گیرد. اما هنگام رعد و برق این انرژی تأمین شده و بین آن ها واکنش زیر صورت می گیرد:



توجه: اکسیدهای نیتروژن (ترکیب های نیتروژن دار) برخلاف گاز نیتروژن واکنش پذیری زیادی دارند. به این علت کشاورزان کودهای شیمیایی نیتروژن دار را به خاک می افزایند. یکی از این کود ها آمونیاک است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

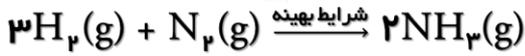
نکته: علت این که برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا ، از گاز نیتروژن استفاده می کنند این است که :

۱) از تشکیل رطوبت (آب حاصل از تراکم رطوبت هوا) در داخل تایر جلوگیری می شود و سیم های فولادی داخل لاستیک زنگ نمی زنند.

۲) عمر لاستیک افزایش می یابد ، زیرا گاز نیتروژن خورنده نیست.

فرآیند هابر

هابر در سال ۱۹۱۸ میلادی به دلیل تهیه ی آمونیاک از گازهای H_2 و N_2 برنده جایزه نوبل شیمی شد. مبنای کار او بر اساس واکنش زیر بود:



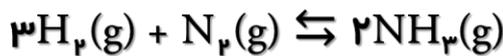
منظور از شرایط بهینه دما و فشار مورد نیاز برای انجام واکنش بود که بزرگ ترین چالش هابر محسوب می شد.

هابر بعد از انجام آزمایش های زیاد دریافت که بهترین دما ، دمای ۴۵۰ درجه سلسیوس و مناسب ترین فشار ، فشار ۲۰۰ atm می باشد که در این شرایط در حضور یک کاتالیزگر (ورقه آهنی) واکنش انجام می گیرد. اما چون واکنش نیتروژن با هیدروژن یک واکنش برگشت پذیر است به همین علت هم N_2 و هم H_2 به طور کامل به آمونیاک تبدیل نمی شود.

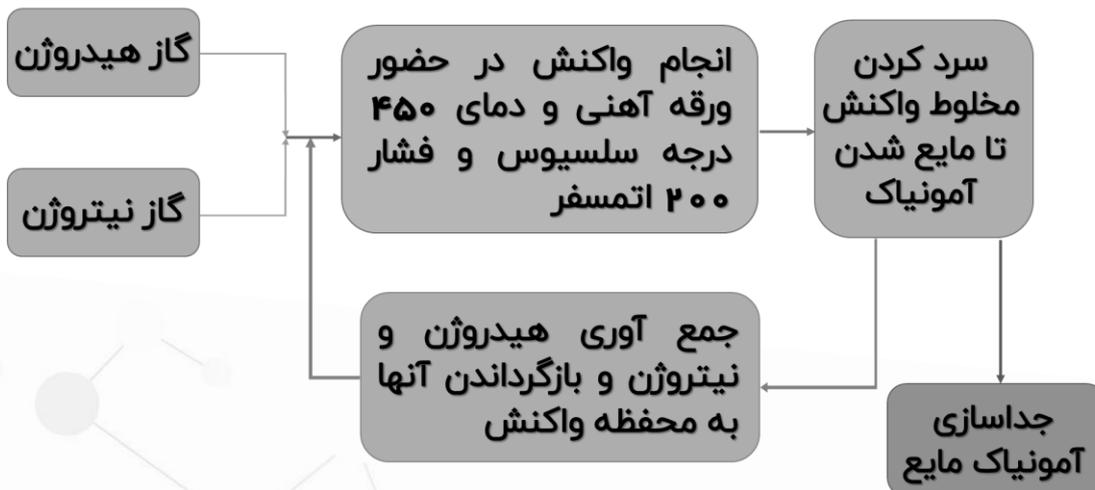
هابر با بررسی دمای جوش مواد ، متوجه شد که نقطه ی جوش آمونیاک بسیار بالاتر از بقیه ی گازها است.

نام ماده	هیدروژن	نیتروژن	آمونیاک
نقطه جوش ($^{\circ}C$)	-۲۵۳	-۱۹۶	-۳۶

هابر با سرد کردن مخلوط واکنش در دمای پایین تر از $-۳۴^{\circ}C$ ، آمونیاک را به مایع تبدیل کرده و از مخلوط واکنش جدا کرد تا واکنش زیر تا حد امکان در جهت رفت و تولید آمونیاک پیشرفت کند.



نمای تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر



کدام مطلب در مورد روش هابر درست است؟

- (۱) در فشار ۴۵۰ atm و دمای ۲۰۰ درجه سلسیوس انجام می گیرد.
 - (۲) کاتالیزگر واکنش V_2O_5 می باشد.
 - (۳) یک فرایند یک طرفه می باشد.
 - (۴) در اثر سرد کردن مخلوط واکنش، آمونیاک سریع تر تبدیل به مایع می شود.
- واکنش تهیه آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 یک واکنش بوده و با کاهش دمای مخلوط آن می توان گاز را به صورت مایع جدا کرد.

- (۱) برگشت پذیر - NH_3
- (۲) برگشت پذیر - H_2
- (۳) برگشت ناپذیر - NH_3
- (۴) برگشت ناپذیر - N_2