

تمکین متری

۲) Cl و ClO

۴) Cl_۲ و ClO

ستراتوسفر، غلظت مولکول‌های اوزون و اکسیژن موجب

۳) افزایش - افزایش

کاهش

نادرست است؟

ب. ۵۰ درصد کاهش یافته است.

واکنش‌ها



میریم که داشته باشیم کتاب شیمی ۳ خیلی سبز رو! تو بخش اول این کتاب، کارمون رو با شناسایی باعث و بانی سوراخ شدن لایه‌ی اوزون شروع می‌کنیم!

بعد یاد می‌گیریم که چه جوری واکنش‌ها رو موازنه کنیم! تو قدم بعدی، انواع پنجگانه‌ی واکنش‌های شیمیایی رو معرفی می‌کنیم و اونا رو درست و حسابی! مورد نقد و بررسی قرار می‌دیم. از این به بعد تازه می‌رسیم به قسمت مهم ماجرا و با مسائل استوکپومتری آشنا می‌شیم که می‌شه گفت سخت‌ترین، وقت‌گیرترین و نفس‌گیرترین (اوه چه قدر ... ترین!) سؤال‌های کنکور مربوط به این قسمته! به همین خاطر به شما پیشنهاد (و حتی اصرار!) می‌کنیم که شیمی‌درمانی‌های سریالی این قسمت رو خوب بخونین که بدجوری کارتون رو راه میندازه! باور کنین!

آخرش هم قصه رو با کیسه‌ی هوای ماشین و بنزین سهمیه‌بندی‌شده! به پایان می‌رسونیم! این رو هم بگم که از این بخش، ۴ سؤال تو کنکور سراسری میاد یعنی حدود ۱۱/۵% کل سؤال‌ها.

((سعی کنین مثل واکنش‌ها، همیشه زندگیتون رو هم موازنه کنین!))

A مثل «Aghaaz»!

هر بخش با تست‌های سری A شروع می‌شود که شامل این‌هاست:

(۱) تست‌های کنگور، سراسری و آژاد از ازل تا ابر! ایرانی و فرنگی!

(۲) تست‌های برگرفته از متن و تمرین‌های کتاب درسی

(۳) تست‌های کاملاً مفهومی باز هم برگرفته از کتاب درسی!

زدن تست‌های سری A که بر مبنای روند آموزشی کتاب درسی مرتب شده، برای

_____، سنگاری دنیا (۱۰۰ زدن در کنگور) و آفرت شما لازمه!

سری A

تخریب لایه‌ی اوزون

(صفحه‌ی ۱ و ۲ کتاب درسی)

۱- عامل اصلی تخریب لایه‌ی اوزون، است که در لایه‌ی به‌وقوع می‌پیوندد.

- (۱) جذب پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش خورشید - استراتوسفر
 (۲) واکنش‌های ناشی از حضور کلروفلوئوروکربن‌ها - تروپوسفر
 (۳) جذب پرتوهای پرانرژی و خطرناک فروسرخ خورشید - تروپوسفر
 (۴) واکنش‌های ناشی از حضور CFC ها - استراتوسفر

۲- کدام عبارت در مورد فریون - ۱۱ نادرست است؟

- (۱) یکی از پرکاربردترین کلروفلوئوروکربن‌ها است.
 (۲) مولکولی قطبی با ساختار چهاروجهی است.
 (۳) در ساختار آن یک اتم کلر وجود دارد.
 (۴) اطراف اتم مرکزی آن، چهار قلمرو الکترونی وجود دارد.

۳- کدام مقایسه در مورد فریون - ۱۱ و فریون - ۱۲ نادرست است؟

- (۱) هر دو مولکول در واکنش‌های مربوط به تخریب لایه‌ی اوزون مشارکت دارند.
 (۲) هر دو مولکول قطبی بوده و در ساختار آن‌ها یک اتم کربن وجود دارد.
 (۳) در ساختار هر دو مولکول، ۱۲ جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (۴) تعداد اتم‌های کلر موجود در فریون - ۱۲ بیشتر از فریون - ۱۱ است.

۴- شیمی‌دان‌ها نشان داده‌اند که در فرایند تخریب لایه‌ی اوزون، مولکول‌های اوزون در واکنش‌های شیمیایی جدیدی درگیر می‌شوند که به‌دلیل حضور حاصل از شکسته‌شدن مولکول‌های به‌وقوع می‌پیوندند.

- (۱) مولکول‌های کلر - CFC
 (۲) مولکول‌های فلوئور - کلروفلوئوروکربن‌ها
 (۳) اتم‌های کلر - کلروفلوئوروکربن‌ها
 (۴) اتم‌های فلوئور - CFC

۵- در فرایند تخریب لایه‌ی اوزون، حاصل از شکسته‌شدن مولکول‌های CFC با واکنش داده و ترکیب بسیار واکنش‌پذیر را تولید می‌کنند.

- (۱) اتم‌های کلر - مولکول‌های اوزون - ClO
 (۲) مولکول‌های کلر - مولکول‌های اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی مولکول‌های اوزون - Cl₂O
 (۳) اتم‌های کلر - مولکول‌های اوزون - Cl₂O
 (۴) مولکول‌های کلر - مولکول‌های اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی مولکول‌های اوزون - ClO

۶- طی واکنش‌های انجام‌شده در تخریب لایه‌ی اوزون، حاصل بسیار واکنش‌پذیر است و از طریق واکنش با حاصل از تجزیه‌ی مولکول اوزون، را دوباره می‌کند.

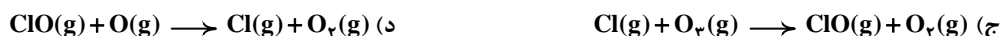
- (۱) کلر (II) اکسید - اتم اکسیژن - اتم کلر مصرف‌شده - آزاد
 (۲) کلر مونواکسید - مولکول اکسیژن - مولکول کلر مصرف‌شده - آزاد
 (۳) کلر (II) اکسید - مولکول اکسیژن - اتم اکسیژن تولیدشده - مصرف
 (۴) کلر مونواکسید - اتم اکسیژن - مولکول اکسیژن تولیدشده - مصرف

۷- کدام عبارت درباره‌ی واکنش $\text{ClO(g)} + \text{O(g)} \rightarrow \text{Cl(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ درست است؟

- (۱) این واکنش یکی از واکنش‌های مربوط به جذب پرتوهای خطرناک فرابنفش خورشید را نشان می‌دهد.
 (۲) اتم اکسیژن مورد نیاز برای تخریب مولکول اوزون را از بین می‌برد.
 (۳) مولکول کلر مونواکسید مورد نیاز برای تشکیل مولکول اوزون را دوباره تولید می‌کند.
 (۴) اتم کلر مورد نیاز برای تخریب مولکول اوزون را دوباره تولید می‌کند.



۸- تکرار پایبی کدام دو واکنش زیر سبب می‌شود که یک اتم کلر به تنهایی بتواند هزاران مولکول اوزون را از بین ببرد؟



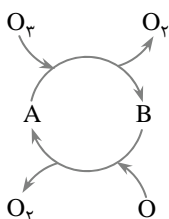
(۱) الف و ج (۲) ج و د (۳) ب و د (۴) الف و ب

۹- اگر شکل روبه‌رو چرخه‌ی نابودی مولکول‌های اوزون را در لایه‌ی استراتوسفر نشان

دهد، A و B به ترتیب از راست به چپ چه گونه‌هایی هستند؟

(۱) Cl_2 و ClO (۲) Cl و ClO

(۳) ClO و Cl (۴) Cl_2 و ClO



۱۰- با کاهش غلظت مولکول‌های CFC در لایه‌ی استراتوسفر، غلظت مولکول‌های اوزون و اکسیژن موجود در این لایه به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

(۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - کاهش (۳) افزایش - افزایش (۴) کاهش - افزایش

۱۱- کدام عبارت در مورد تخریب لایه‌ی اوزون نادرست است؟

(۱) ضخامت لایه‌ی اوزون در هواکره بر فراز قطب جنوب، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

(۲) در فرایند تخریب لایه‌ی اوزون، یک مولکول کلر به تنهایی می‌تواند هزاران مولکول اوزون را از بین ببرد.

(۳) حذف کلروفلوئوروکربن‌ها راه‌حل مناسبی برای جلوگیری از تخریب لایه‌ی اوزون است.

(۴) در واکنش‌های انجام‌شده در تخریب لایه‌ی اوزون، کلر مونواکسید ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود.

واکنش شیمیایی و شیوه‌های نمایش آن

(صفحه‌ی ۲ و ۳ کتاب درسی)

۱۲- کدام دو مورد به ترتیب تغییر شیمیایی و تغییر فیزیکی هستند؟

(۱) زنگ‌زدن آهن و ترش شدن شیر (۲) تخریب لایه‌ی اوزون و تصعید ید (۳) ذوب‌شدن یخ و هضم غذا (۴) تنفس و سوختن کاغذ

۱۳- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) واکنش شیمیایی توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است.

(۲) در واکنش شیمیایی یک یا چند ماده‌ی شیمیایی (عنصر، ترکیب) بر هم اثر می‌گذارند.

(۳) هر تغییری که با مبادله‌ی انرژی همراه است، یک واکنش شیمیایی است.

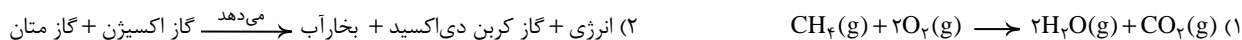
(۴) طی یک واکنش شیمیایی، همواره ماده با مواد شیمیایی تازه‌ای ایجاد می‌شود.

۱۴- تغییر با مبادله‌ی انرژی همراه و در تغییر ساختار و ماهیت ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی مواد تغییر

(۱) فیزیکی - است - شیمیایی - می‌کند (۲) شیمیایی - نیست - فیزیکی - نمی‌کند

(۳) فیزیکی - نیست - شیمیایی - نمی‌کند (۴) شیمیایی - است - فیزیکی - می‌کند

۱۵- کدام گزینه، معادله‌ی نوشتاری سوختن کامل متان را نشان می‌دهد؟





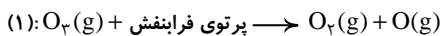
اوزون فداکار! CFC خائن!

شیمی درمانی

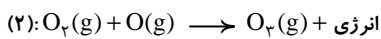


یکی از تابش‌های الکترومغناطیس خورشید که می‌تواند به سلول‌ها و مولکول‌های سازنده‌ی بدن انسان آسیب برساند، پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش است (این پرتوها حتی می‌توانند باعث ایجاد سرطان در انسان شوند). برای این‌که زیونمون لال! چنین اتفاقی برای ما نیفتد، در لایه‌های بالایی جو (یعنی در استراتوسفر و بعد از آن) لایه‌ای از گاز اوزون (O_3) با فراکاری! فودش را سپر بلای ما کرده و تا حد زیادی مانع رسیدن پرتوهای فرابنفش به زمین می‌شود.

نحوه‌ی فداکاری اوزون: ابتدا مولکول‌های اوزون، پرتوهای فرابنفش را جذب کرده و به‌صورت زیر شکسته می‌شوند:



اما مجدداً طی یک سری واکنش‌های زنجیره‌ای به اوزون تبدیل می‌شوند که واکنش کلی آن را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:

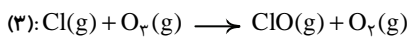


متأسفانه! گازهایی تحت عنوان کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC) یا همان فریون‌ها که در یخچال‌ها، دستگاه‌های تهویه‌ی هوا و انواع اسپری‌ها استفاده می‌شدند **فایده‌ای ناگوار** را به‌وجود آورده‌اند!

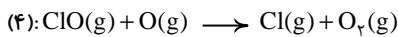
توجه: کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC) مشتقات هالوژن‌دار آلکان‌ها هستند یعنی آلکان‌هایی که در ساختار خود اتم‌های کلر و فلوئور دارند (کمی جلوتر در مورد این ترکیب‌ها بیشتر خواهیم خواند).

نحوه‌ی خیانت CFC: کلروفلوئوروکربن‌ها بر خلاف ظاهر آرام‌فورا! (این گازها پایدار، بی‌اثر و غیرسمی‌اند) دشمن بی‌رحم لایه‌ی اوزون هستند! کلروفلوئوروکربن‌های آزادشده در طبیعت، چون پایدارند، به‌صورت دست‌نخورده به سمت لایه‌های بالایی جو حرکت می‌کنند تا این‌که سرانجام به لایه‌ی **استراتوسفر** می‌رسند. در آن‌جا تحت تأثیر پرتوهای فرابنفش خورشید، شکسته شده و اتم‌های بسیار فعال (رادیکال^۱) کلر به‌وجود می‌آیند.

اتم‌های کلر (نه مولکول‌های کلر!) حاصل از شکسته‌شدن مولکول‌های CFC در لایه‌ی استراتوسفر، به‌صورت زیر با مولکول‌های اوزون (O_3) وارد واکنش می‌شوند:



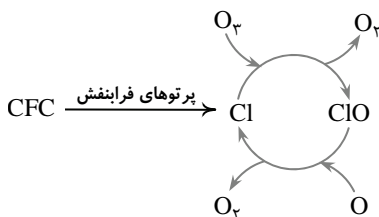
کلر مونواکسید (ClO) حاصل نیز بسیار واکنش‌پذیر است و از طریق واکنش با اتم اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی مولکول اوزون (واکنش ۱)، اتم کلر مصرف‌شده در واکنش پیش (واکنش ۳) را دوباره آزاد می‌کند:



در واقع این واکنش باعث رو بلای آسمانی! می‌شود:

- ۱- اتم اکسیژن مورد نیاز برای تشکیل مولکول اوزون (در واکنش ۲) را از بین می‌برد.
- ۲- مجدداً اتم کلر تخریب‌کننده‌ی مولکول اوزون را تولید می‌کند.

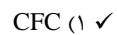
نتیجه‌گیری: تکرار پیایی دو واکنش (۳) و (۴) سبب می‌شود که یک اتم کلر به‌تنهایی بتواند هزاران مولکول اوزون را از بین ببرد. چگونگی تخریب لایه‌ی اوزون توسط اتم‌های کلر را می‌توان به‌صورت روبه‌رو نشان داد:



با توجه به شیمی‌درمانی بالا، عامل اصلی تخریب لایه‌ی اوزون، واکنش‌هایی است که در وقوع آن‌ها کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC) مشارکت دارند. در لایه‌ی استراتوسفر، مولکول‌های اوزون به جای جذب پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش، با اتم‌های کلر حاصل از شکسته‌شدن مولکول‌های CFC وارد واکنش شده و از بین می‌روند.

(آزاد ریاضی ۸۴ و پزشکی ۸۶)

زنگ تفریح: کدام یک از واکنش‌گرهای زیر در تخریب لایه‌ی اوزون اثر بیش‌تری دارد؟



۱- به گونه‌های بسیار ناپایدار یک یا چنداتی که دارای یک یا چند الکترون جفت‌نشده هستند، رادیکال می‌گویند. به‌طور مثال به اتم کلری که در لایه‌ی ظرفیت خود یک الکترون جفت‌نشده دارد «رادیکال کلر» گفته می‌شود و می‌توان آن را به‌صورت Cl نشان داد.

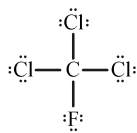


دو CFC پرکاربرده!

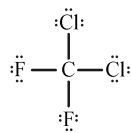
شیمی‌درمانی



همان‌طور که قبلاً گفتیم، کلروفلوئوروکربن‌ها (CFC ها) یا همان فریون‌ها مشتقاتی از آلکان‌ها هستند که در ساختار آن‌ها



فریون - ۱۱



فریون - ۱۲

اتم‌های کلر و فلئور وجود دارد (نوع عناصر این ترکیبات هم از اسمشون معلومه!)

فریون - ۱۱ (CFCl₃) و فریون - ۱۲ (CF₂Cl₂) دو نمونه از پرکاربردترین

کلروفلوئوروکربن‌ها هستند که ساختار آن‌ها به صورت روبه‌رو است:

حالا در این‌جا می‌خواهیم با کمک هم! شباهت‌ها و تفاوت‌های این دو فریون را کمی تا قسمتی^۱ بررسی کنیم:

شباهت‌ها

۱- هر دو مولکول همانند بقیه‌ی CFC ها در تخریب لایه‌ی اوزون در استراتوسفر مشارکت دارند.

۲- در هر دو مولکول، اطراف اتم مرکزی یعنی کربن، چهار قلمرو الکترونی وجود دارد.

۳- هر دو مولکول قطبی با ساختار چهاروجهی نامنظم هستند.

۴- در ساختار هر دو مولکول، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

تفاوت‌ها

قبل از این‌که در مورد تفاوت‌های این دو تا CFC پی‌ریز بگیریم، باید فرمتتون عرض کنیم! بالا پایین! پایین برین! باید سافتار این دو تا CFC رو کاملاً بلد باشین وگرنه تو فیلی از سؤال‌های این مبحث، نسفه تون پیپیره می‌شه!

۱- در ساختار فریون - ۱۱ یک اتم فلئور و در ساختار فریون - ۱۲ دو اتم فلئور وجود دارد (تعداد اتم‌های فلئور در فریون - ۱۲ یک عدد بیش‌تر از فریون - ۱۱ است).

۲- در ساختار فریون - ۱۱ سه اتم کلر و در ساختار فریون - ۱۲ دو اتم کلر وجود دارد (تعداد اتم‌های کلر در فریون - ۱۲ یک عدد کم‌تر از فریون - ۱۱ است).

خب، از این‌جا به بعد را فقط شیمیوفیل‌ها^۲ بخوانند!

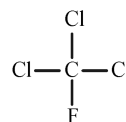
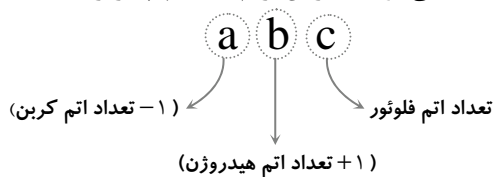
نحوه‌ی شماره‌گذاری CFC ها

برای تعیین شماره شناسنامه‌ی کلروفلوئوروکربن‌ها! معمولاً از یک عدد ۳ رقمی استفاده می‌شود که در آن، رقم سمت چپ برابر با تعداد

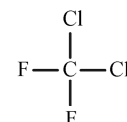
اتم‌های کربن موجود در ساختار آن منهای یک است. رقم میانی برابر

تعداد اتم‌های هیدروژن به‌علاوه‌ی یک بوده و رقم سمت راست نیز برابر

تعداد اتم‌های فلئور موجود در ساختار فریون می‌باشد.



فریون - ۱۱



فریون - ۱۲

مثال

توجه! اگر در نام‌گذاری فریون‌ها، رقم سمت چپ (یعنی صدگان) برابر صفر شد، برای راحتی! می‌توان آن فریون را به صورت یک عدد

فریون - ۱۱ \iff فریون - ۰۱۱

فریون - ۱۲ \iff فریون - ۰۱۲



۱- شباهت‌ها و تفاوت‌های دیگری نیز میان این دو فریون وجود دارد که چون خارج از محتوای کتاب‌های درسی است، دانستن آن‌ها بر شما حرام است!

۲- پسوند "phile" به معنی «دوستدار» است؛ مثل «الکتروفیل» به معنی «الکترون دوست»؛ «نوکلوئوفیل» به معنی «هسته دوست» (سیاسی شد!) و «شیمیوفیل» به معنی «شیمی دوست»!



نکته از کتاب درسی سال دوم به یاد دارید که فرمول یک آلکان به صورت C_nH_{2n+2} است، بنابراین در یک فریون (مشتق هالوژن دار آلکان) به راحتی می‌توان با توجه به شماره‌ی آن و مشخص بودن تعداد اتم‌های کربن، هیدروژن و فلوئور موجود در ساختار آن، تعداد اتم‌های کلر موجود در ترکیب را هم معین کرد.

در یک فریون اگر تعداد اتم کربن برابر n باشد، مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن، فلوئور و کلر برابر $2n+2$ است. به طور مثال در ساختار فریون - ۱۱ (یا همان ۱۱) یک اتم کربن وجود دارد ($n=1$) بنابراین مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن، فلوئور و کلر در آن برابر ۴ است ($2(1)+2=4$).

در فریون - ۱۱ هیچ اتم هیدروژنی وجود ندارد زیرا: $\text{تعداد اتم هیدروژن} = 1 + 1 = 2$ \Rightarrow $\text{تعداد اتم هیدروژن} = \text{رقم میانی}$
 اما یک اتم فلوئور در ساختار آن وجود دارد. $\text{تعداد اتم فلوئور} = \text{رقم سمت راست}$
 بنابراین تعداد اتم کلر در این فریون برابر است با: $\text{تعداد اتم کلر} = 4 - (1+0) = 3$

۳- گزینه‌ی «۴» تعداد اتم‌های کلر موجود در فریون - ۱۲ (CF_2Cl_2) کم‌تر از فریون - ۱۱ ($CFCl_3$) است. برای کسب اطلاعات بیشتر! از شباهت‌ها و تفاوت‌های این دو فریون، به شیمی درمانی «۲» مراجعه کنید.

۴- گزینه‌ی «۳» تخریب مولکول‌های اوزون در لایه‌ی استراتوسفر، به دلیل حضور اتم‌های کلر (نه مولکول‌های کلر!) حاصل از شکسته شدن مولکول‌های CFC (کلروفلوئوروکربن‌ها) صورت می‌گیرد.

همان‌طور که در قسمت دوم این سؤال سرکاری! بود چون CFC همون کلروفلوئوروکربنه!

پدیده‌های مرتبط با شیمی در کتاب درسی سال دوم خوانده‌اید که هرچه طول پیوند بیش‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن آن کم‌تر است. در

ساختار فریون‌ها هر دو پیوند $C-F$ و $C-Cl$ وجود دارند اما از آن‌جا که طول پیوند $C-Cl$ نسبت به $C-F$ بیش‌تر است، راحت‌تر شکسته شده و در نتیجه بر اثر شکسته شدن مولکول‌های CFC، اتم کلر آزاد می‌شود (نه اتم فلوئور!).

زنگ تفریح وجود مولکول‌های CFC در لایه‌ی استراتوسفر هوا موجب از بین رفتن لایه‌ی اوزون می‌شود. کدام اتم زیر در این پدیده مؤثر است؟
 C (۱) F (۲) Cl (۳) ✓ Br (۴) (آزار پزشکی ۸۷)

۵- گزینه‌ی «۱» اتم‌های کلر حاصل از شکستن مولکول‌های CFC با مولکول‌های اوزون (O_3) واکنش داده و کلر مونواکسید را تولید می‌کنند که بسیار واکنش‌پذیر است.

۶- گزینه‌ی «۱» با توجه به شیمی درمانی «۱» ابتدا اتم‌های کلر حاصل از شکسته شدن مولکول‌های CFC، با مولکول‌های اوزون واکنش داده و کلر مونواکسید (ClO) را تولید می‌کنند.

یادآوری نام دیگر کلر مونواکسید، کلر (II) اکسید است. در بخش ۴ کتاب درسی سال دوم خوانده‌ایم که برای نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی ابتدا نام عنصر سمت چپ را نوشته و عدد اکسایش آن را نیز به صورت عدد رومی داخل پرانتز می‌نویسیم (در ClO عدد اکسایش عنصر سمت چپ یعنی کلر برابر ۲ است) سپس نام عنصر سمت راست را با پسوند «ید» می‌آوریم.

حالا ClO (کلر مونواکسید یا همان کلر (II) اکسید) که بسیار واکنش‌پذیر است، از طریق واکنش با اتم اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی مولکول اوزون، اتم کلر مصرف‌شده را دوباره آزاد می‌کند.

۷- گزینه‌ی «۴» همان‌طور که قبلاً گفتیم این واکنش باعث رو فایده‌ی ناکوار می‌شود!

اتم اکسیژن مورد نیاز برای تشکیل مولکول اوزون را از بین می‌برد.
 $ClO(g) + O(g) \rightarrow Cl(g) + O_2(g)$
 اتم کلر تخریب‌کننده‌ی مولکول اوزون را دوباره تولید می‌کند.

بنابراین همگی به درست بودن گزینه‌ی (۴) ایمان داریم!

گزینه‌ی (۱): پی می‌گی؟! این واکنش مربوط به تخریب لایه‌ی اوزون توسط CFC‌های نامرر است!

گزینه‌ی (۲): این واکنش، اتم اکسیژن مورد نیاز برای تشکیل مولکول اوزون (نه تخریب مولکول اوزون!) را از بین می‌برد.

گزینه‌ی (۳): این واکنش مولکول کلر مونواکسید (ClO) را مصرف می‌کند نه تولید!

در صورت وجود هرگونه شبهه‌ای! به انتهای شیمی درمانی «۱» مراجعه کنید.

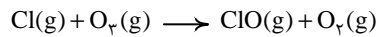
۸- گزینه‌ی «۲»

۹- گزینه‌ی «۳»

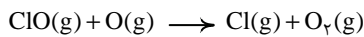
تصویر مورد نظر را در شیمی‌درمانی «۱» پیدا خواهید کرد.

۱۰- گزینه‌ی «۱»

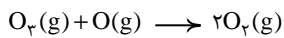
با کاهش غلظت مولکول‌های CFC در لایه‌ی استراتوسفر، غلظت اتم‌های کلر حاصل از شکسته‌شدن آن‌ها کم‌تر شده



در نتیجه دو واکنش زیر که موجب تخریب مولکول‌های اوزون می‌شوند، کم‌تر اتفاق می‌افتند



و غلظت مولکول‌های اوزون افزایش می‌یابد. در ضمن هرچه این دو واکنش کم‌تر انجام


اثرات CFC!

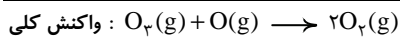
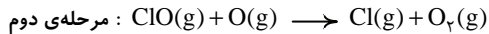
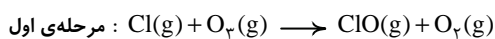

۱۱- گزینه‌ی «۲»

هواستون بود؟ در فرایند تخریب لایه‌ی اوزون، یک اتم کلر (نه مولکول کلر!) به‌تنهایی می‌تواند هزاران مولکول اوزون را

از بین ببرد. در درست بودن بقیه‌ی گزینه‌ها هم شک نکنین!


کادر مخصوص پیچه‌های پیش‌دانشگاهی

در بخش ۱ کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در واکنش‌های چندمرحله‌ای، به ذره‌ای که ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود، ترکیب واسطه (ذره‌ی حد واسطه) می‌گویند. واکنش تخریب لایه‌ی اوزون توسط اتم‌های کلر را می‌توان به‌صورت یک واکنش دومرحله‌ای در نظر گرفت:



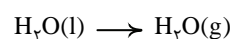
پس در این واکنش کلر مونواکسید (ClO) نقش ترکیب واسطه را دارد.

توجه! هرگز! هیچ‌وقت! اثر و ردیابی از ترکیب واسطه در واکنش کلی دیده نمی‌شود. زیرا در یک مرحله از واکنش تولید و در مرحله‌ی بعد مصرف می‌شود در نتیجه به هیچ‌وجه! جزو مواد واکنش‌دهنده و فرآورده‌های نهایی نیست.

نکته! در یک واکنش چندمرحله‌ای، ذره‌ای که ابتدا مصرف و سپس تولید شود نقش کاتالیزگر را دارد. در این‌جا اتم کلر را می‌توان به‌عنوان کاتالیزگر در نظر گرفت. در ضمن همانند ترکیب واسطه، از کاتالیزگر هم اثری در واکنش نهایی دیده نمی‌شود.

۱۲- گزینه‌ی «۲»


تغییرهای فیزیکی و شیمیایی
شیمی‌درمانی
تغییر فیزیکی: تغییری است که در آن تنها حالت ظاهری و فیزیکی ماده تغییر می‌کند و ساختار ذره(ها)ی تشکیل‌دهنده‌ی آن بدون تغییر می‌ماند. به‌عبارت دیگر ماده‌ای به ماده‌ی دیگر تبدیل نمی‌شود.

مثال اگر مقداری آب را گرم کنیم، به تدریج آب از حالت مایع به بخار تبدیل می‌شود. در این‌جا تنها حالت


فیزیکی آب تغییر کرده ولی ماهیت آن به هیچ‌وجه! تغییر نمی‌کند.

نتیجه‌گیری فرایندهایی مانند ذوب‌شدن، انجماد، تبخیر و تصعید همگی تغییر فیزیکی محسوب می‌شوند.

تغییر شیمیایی: تغییری است که در آن ساختار و ماهیت مواد تغییر می‌کند. به‌عبارت دیگر در تغییر شیمیایی، یک یا چند ماده با ساختار متفاوت نسبت به ماده یا مواد اولیه تشکیل می‌شود.

مثال زنگ‌زدن آهن، سوختن کاغذ، ترش شدن شیر، هضم غذا، تنفس، زردشدن برگ درختان، رسیدن میوه‌ها و تخریب لایه‌ی اوزون همگی تغییر شیمیایی محسوب می‌شوند.




توجه: واکنش شیمیایی توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است که طی آن یک یا چند ماده‌ی شیمیایی (عنصر، ترکیب) بر هم اثر کرده و مواد شیمیایی تازه‌ای ایجاد می‌کنند.

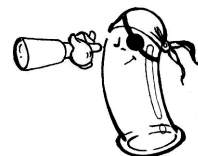
په‌هامراقب باشین! در صفحه‌ی ۲ کتاب درسی می‌خوانیم که واکنش (تغییر)های شیمیایی با مبادله‌ی انرژی همراه هستند اما این جمله هرگز! ابراه! به این معنا نیست که تغییرهای فیزیکی با مبادله‌ی انرژی همراه نیستند. *اتفاقاً هستن، په‌پورم هستن!* به‌طور مثال فرایند ذوب‌شدن همراه با مصرف گرما و میعان همراه با تولید گرما می‌باشد.

نتیجه‌گیری: تغییرهای فیزیکی یا شیمیایی با مبادله‌ی انرژی همراه هستند.

همان‌طور که در شیمی‌درمانی «۳» گفتیم تغییر فیزیکی هم، با مبادله‌ی انرژی همراه است بنابراین نمی‌توان نتیجه گرفت هر تغییری که با مبادله‌ی انرژی همراه است، یک واکنش شیمیایی می‌باشد. علت درستی بقیه‌ی گزینه‌ها را در همان شیمی‌درمانی «۳» پیدا خواهید کرد.

۱۴- گزینه‌ی «۱» *واسه این‌که فرایی نگرره! زبونمون لال!* هیچ‌وقت مرتکب اشتباه نشوید، نگاهی به جمله‌های زیر بیندازید:

- تغییر فیزیکی با مبادله‌ی انرژی همراه است و در آن ساختار و ماهیت ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی مواد تغییر نمی‌کند.
- تغییر شیمیایی با مبادله‌ی انرژی همراه است و در آن ساختار و ماهیت ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی مواد تغییر می‌کند.



۱۵- گزینه‌ی «۴»



۴

شیوه‌های نمایش واکنش شیمیایی

شیمی‌درمانی



معادله‌ی یک واکنش شیمیایی را می‌توان به دو صورت نشان داد:

معادله‌ی نوشتاری: در این نوع معادله، تنها نام واکنش‌دهنده‌ها در سمت چپ و نام فراورده‌ها در سمت راست یک پیکان (→) نوشته می‌شود. این نوع معادله اطلاعات بیش‌تری به ما نمی‌دهد.

مثال واکنش سوختن کامل متان که منجر به تولید کربن دی‌اکسید، آب و آزاد کردن مقدار قابل توجهی انرژی می‌شود را می‌توان به‌صورت معادله‌ی نوشتاری روبه‌رو توصیف کرد:

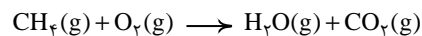
انرژی + کربن دی‌اکسید + آب → می‌دهد اکسیژن + متان

په‌هامراقب باشین! معادله‌ی نوشتاری، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را مشخص نمی‌کند بنابراین نوشتن معادله‌ی نوشتاری سوختن کامل متان به‌صورت زیر درست نیست! غلطه!! اشتباهه!!!

انرژی + گاز کربن دی‌اکسید + بخار آب → می‌دهد گاز اکسیژن + گاز متان

معادله‌ی نمادی: در این نوع معادله، واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را با نمادها و فرمول‌های شیمیایی نشان می‌دهند. هم‌چنین، حالت فیزیکی هر ماده‌ی شرکت‌کننده نیز باید مشخص باشد.

مثال معادله‌ی نمادی سوختن کامل گاز متان به‌صورت روبه‌رو است:



توجه: همان‌طور که دیدیم از به معادله‌ی نوشتاری قبلی پیژ قاضی دستگیرمون نمی‌شه! اما معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی، اطلاعات زیر را در اختیار ما می‌گذارد:

۱- فرمول شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها؛ ۲- حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها

۳- شرایط لازم برای انجام واکنش، مانند دما، فشار یا نوع کاتالیزگر مورد نیاز واکنش (جلوتر در مورد آن بیش‌تر می‌خوانیم).

اما از طرفی معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی اطلاعات زیر را در اختیار ما نمی‌گذارد:

۱- چگونگی و ترتیب مخلوط‌کردن واکنش‌دهنده‌ها، ۲- نکته‌های ایمنی

توجه: برای این‌که بتوانیم به این اطلاعات مهمانه! دسترسی داشته باشیم باید به شرح عملی اجرای این واکنش‌های شیمیایی که در منابع علمی معتبر وجود دارد، مراجعه کنیم.

۱- هم‌چنین معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی، اطلاعاتی در مورد سرعت انجام واکنش، میزان پیشرفت واکنش و ... را به ما نمی‌دهد که چون در متن کتاب درسی به آن‌ها اشاره نشده است ما هم قبلی‌کاری به کارشون نداریم!