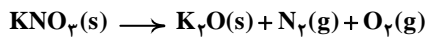
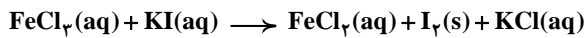


۲۹- در واکنش روبه‌رو پس از موازنه، نسبت ضریب KNO_3 به O_2 کدام است؟



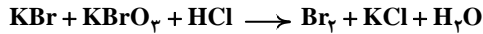
$$\frac{2}{5} \text{ (۴)} \qquad \frac{1}{3} \text{ (۳)} \qquad \frac{4}{5} \text{ (۲)} \qquad \frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

۳۰- در واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌های محلول در آب کدام است؟



$$7 \text{ (۴)} \qquad 6 \text{ (۳)} \qquad 5 \text{ (۲)} \qquad 4 \text{ (۱)}$$

۳۱- در واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری Br_2 و KBr کدام است؟



$$9 \text{ (۴)} \qquad 8 \text{ (۳)} \qquad 7 \text{ (۲)} \qquad 6 \text{ (۱)}$$

۳۲- در معادله‌ی واکنش $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه، ضریب مولی کدام ماده بزرگ‌تر است؟ (سراسری تیرپی ۸۳)



انواع واکنش‌های شیمیایی

(صفحه‌ی ۶ کتاب درسی)

۳۳- دسته‌بندی رایج‌ترین شیوه‌ی طبقه‌بندی واکنش‌های شیمیایی است و از واکنش‌ها را تنها به یکی از این دسته‌ها متعلق دانست.

(۱) پنج‌گانه - هر یک - می‌توان (۲) چهارگانه - برخی - نمی‌توان (۳) پنج‌گانه - برخی - نمی‌توان (۴) چهارگانه - هر یک - می‌توان

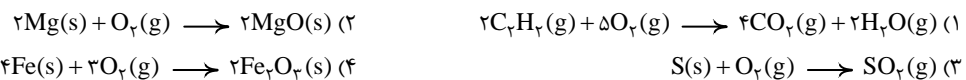
واکنش سوختن

(صفحه‌ی ۶ کتاب درسی)

۳۴- کدام مطلب در مورد واکنش سوختن نادرست است؟

- (۱) یک ماده به سرعت و شدت با اکسیژن ترکیب می‌شود.
 (۲) همراه با آزاد کردن مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما است.
 (۳) همه‌ی واکنش‌های با اکسیژن، لزوماً از نوع سوختن نیستند.
 (۴) طی آن همواره بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۳۵- کدام یک از واکنش‌های زیر را نمی‌توان از نوع سوختن در نظر گرفت؟



۳۶- از سوختن کامل یک مول بوتان بعد از موازنه، چند مول فرآورده حاصل می‌شود؟

$$(۱) \text{ پنج} \qquad (۲) \text{ شش} \qquad (۳) \text{ نه} \qquad (۴) \text{ هشت}$$

۳۷- کدام یک از واکنش‌های زیر را نمی‌توان از نوع سوختن در نظر گرفت؟



۳۸- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) واکنش اکسایش نوار منیزیم، با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است.
 (۲) در فرایند سوختن، اغلب ترکیب‌های اکسیژن‌دار به وجود می‌آیند.
 (۳) همه‌ی واکنش‌های با اکسیژن، به شدت و سرعت سوختن نیست.
 (۴) زنگ‌زدن آهن نوعی واکنش اکسایش است.

۳۹- فلز منیزیم می‌تواند به و با اکسیژن هوا ترکیب شود و منیزیم اکسید تولید کند که به این واکنش می‌گویند.

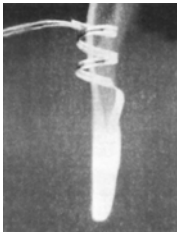
- (۱) سرعت - در حضور شعله - سیاه‌رنگ - سوختن
 (۲) آرامی - بدون شعله - سفیدرنگ - اکسایش
 (۳) سرعت - بدون شعله - سفیدرنگ - سوختن
 (۴) آرامی - در حضور شعله - سیاه‌رنگ - اکسایش

۴۰- کدام مقایسه در مورد واکنش سوختن و اکسایش مقدار یکسانی نوار منیزیم، نادرست است؟

- (۱) سرعت واکنش اکسایش کم‌تر از سرعت واکنش سوختن است.
 (۲) برخلاف واکنش سوختن، واکنش اکسایش با آزاد شدن گرما همراه نیست.
 (۳) فرآورده‌ی حاصل از هر دو واکنش اکسایش و سوختن، یکسان است.
 (۴) برخلاف واکنش اکسایش، واکنش سوختن با آزاد شدن نور همراه است.

۴۱- کدام عبارت در مورد شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) واکنش سوختن منیزیم و تولید منیزیم (II) اکسید را نشان می‌دهد.
 (۲) واکنش آرام منیزیم با اکسیژن را نشان می‌دهد.
 (۳) بر اثر این واکنش، نور سفید خیره‌کننده‌ای ایجاد می‌شود.
 (۴) به‌سرعت لایه‌ی ترد و سیاه‌رنگی از یک ترکیب اکسیژن‌دار تشکیل می‌شود.



۴۲- به انرژی لازم برای شروع یک واکنش شیمیایی، انرژی فعالساز می‌گویند که با می‌توان این انرژی را تأمین کرد.

- (۱) حداکثر - تخلیه‌ی الکتریکی (۲) حداقل - کاهش ناگهانی فشار (۳) حداکثر - تابش نور (۴) حداقل - زدن ضربه

واکنش سنتز یا ترکیب

(صفحه‌ی ۷ کتاب درسی)

۴۳- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) واکنشی که در آن چند ماده بر هم اثر کرده و فرآورده(ها)ی تازه با ساختار ساده‌تر تولید شوند، سنتز نام دارد.
 (۲) واکنش پلیمرشدن (بسیارش) که طی آن درشت‌مولکول‌هایی به‌نام پلیمر (بسیار) تولید می‌شود، مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی است.
 (۳) واکنش NH_3 و HCl و تولید NH_4Cl زردرنگ، نمونه‌ای از واکنش‌های ترکیبی است.
 (۴) تولید پلی‌تن (پلی‌استیلن) از جمله پرکاربردترین واکنش‌های پلیمرشدن در صنعت است.

۴۴- بر اثر واکنش بخار NH_3 و بخار HCl ، تولید می‌شود که یک ترکیب است.

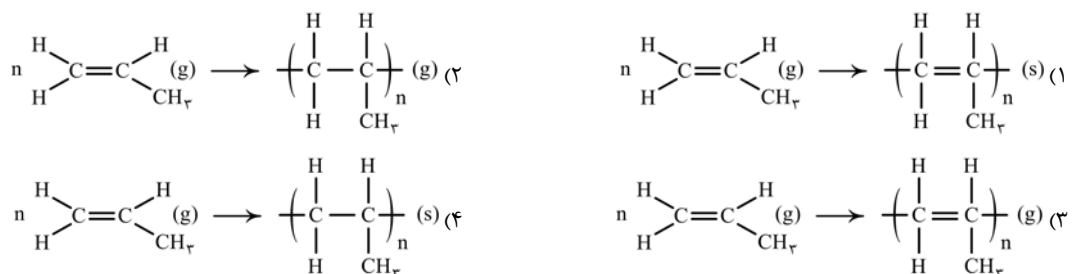
- (۱) بخار آمونیوم کلرید - یونی (۲) گرد نشادر - یونی (۳) گرد آمونیوم کلرید - کووالانسی (۴) بخار نشادر - کووالانسی
 (یہ راهنمایی برای سومی‌ها، چون در مورد گزینه‌ی (۴) تو کتاب پیش‌دانشگاهی می‌فونید، فیالتون تفت! پواب گزینہ‌ی (۳) نمی‌شه!)

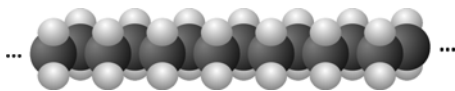
۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به واکنش بخار NH_3 و بخار HCl است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

- (۱) بر اثر این واکنش سنتز، گاز سفیدرنگی تولید می‌شود.
 (۲) فرآورده‌ی حاصل از این واکنش، در آب حل نمی‌شود.
 (۳) یک پیوند کووالانسی کوئوردینانسی بین اتم‌های فرآورده وجود دارد.
 (۴) این واکنش اسید-باز را نمی‌توان با مدل لوری - برونسند توجیه کرد.



۴۶- کدام گزینه واکنش پلیمرشدن پروپن را به‌درستی نشان می‌دهد؟

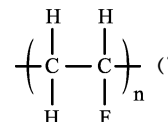
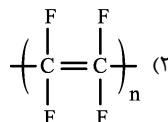
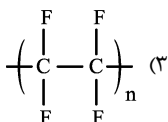
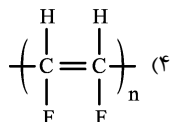




۴۷- با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

- (۱) از این پلیمر برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.
- (۲) اتم‌های کربن در مولکول‌های کوچک سازنده‌ی این پلیمر، دارای چهار قلمرو الکترونی هستند.
- (۳) ساختار این پلیمر را می‌توان به صورت نشان داد.
- (۴) طول پیوند کربن - کربن در این پلیمر نسبت به مولکول‌های کوچک سازنده‌اش افزایش یافته است.

۴۸- کدام گزینه ساختار تفلون را به درستی نشان می‌دهد؟



واکنش تجزیه

(صفحه‌ی ۷ تا ۹ کتاب درسی)

۴۹- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب‌تر است؟

«به واکنشی تجزیه می‌گویند که در آن یک به تبدیل می‌شود.»

- (۱) ماده - عناصر سازنده‌اش (۲) مولکول - عناصر سازنده‌اش (۳) ماده - مواد ساده‌تری (۴) مولکول - مواد ساده‌تری

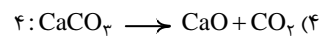
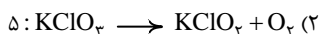
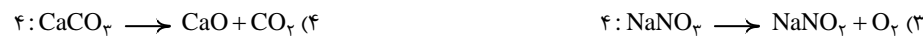
۵۰- در فرایند تجزیه‌ی بر اثر گرما، تولید می‌شود.

- (۱) کلرات فلز - کلریت فلز (۲) کربنات فلز - گاز کربن (II) اکسید

- (۳) نیترات فلز - نیتريت فلز (۴) کلرات فلز - گاز کلر

۵۱- در کدام گزینه، واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام می‌گیرد و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و

فراورده‌ها در آن به درستی نشان داده شده است؟



۵۲- کدام عبارت در مورد واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات نادرست است؟

- (۱) برای شروع واکنش به انرژی فعالسازنی نیاز است که می‌توان با شعله‌ی کبریت آن را تأمین کرد.

- (۲) واکنش انجام‌شده، شدید و همراه با تولید جرقه و شعله است.

- (۳) ماده‌ی اولیه‌ی این واکنش، جامدی بلوری و سبزرنگ است.

- (۴) بعد از پایان واکنش، جرم ماده‌ی جامد حاصل، از جرم ماده‌ی جامد اولیه کمتر است.

۵۳- کدام گزینه واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات را به درستی نشان می‌دهد؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)



۵۴- اگر در هنگام پیشرفت واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات، یک بشر ۲۵۰mL را به‌طور وارونه چند سانتی‌متر بالاتر از مخلوط آزمایش نگه

داریم، کدام مطلب درست خواهد بود؟

- (۱) به علت دسترسی کمتر به اکسیژن، واکنش به آرامی و بدون ایجاد جرقه انجام می‌شود.

- (۲) قطره‌های آب روی دیواره‌ی بشر تشکیل می‌شود.

- (۳) جرم ماده‌ی جامد حاصل از این واکنش با جرم ماده‌ی اولیه برابر می‌شود.

- (۴) گاز سمی آمونیاک حاصل از این واکنش، نمی‌تواند از ظرف آزمایش خارج شود.

۵۵- کدام عبارت در مورد واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات درست است؟

- (۱) ماده‌ی اولیه‌ی این واکنش، نارنجی‌رنگ و نامحلول در آب است.

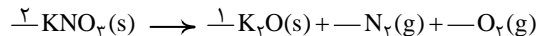
- (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های حاصل از این واکنش برابر ۶ است.

- (۳) حجم ماده‌ی جامد حاصل از این واکنش، کمتر از ماده‌ی جامد اولیه است.

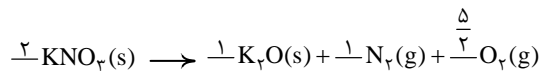
- (۴) ماده‌ی جامد حاصل از واکنش سبزرنگ و محلول در آب است.

موازنه را نمی‌توانیم با O شروع کنیم زیرا در سمت راست معادله در ساختار دو ماده وجود دارد. با N نیز شروع نمی‌کنیم زیرا در سمت راست به صورت ترکیب با سایر عناصر نیست پس تنها می‌ماند K!

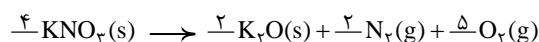
از آن‌جا که عنصر K در K_2O نسبت به KNO_3 زیروند بزرگ‌تری دارد به K_2O ضریب (۱) می‌دهیم و به منظور برابری تعداد اتم K در دو طرف معادله، ضریب KNO_3 را برابر (۲) قرار می‌دهیم.



حالا در سمت چپ معادله ۲ اتم N وجود دارد، بنابراین ضریب N_2 را برابر (۱) قرار می‌دهیم. با توجه به $2KNO_3$ در سمت چپ معادله مجموعاً ۶ اتم O وجود دارد، در سمت راست ۱ اتم O (با توجه به $1K_2O$) داریم پس باید ضریب O_2 را برابر $(\frac{5}{2})$ قرار دهیم تا تعداد اتم O در دو طرف واکنش برابر شود.



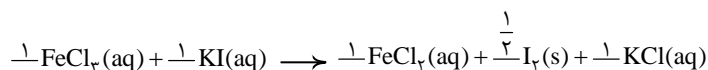
در راستای نابوکردن ضریب کسری! همه ضرایب مشخص شده را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم بنابراین واکنش موازنه‌شده‌ی نهایی به صورت زیر خواهد بود:



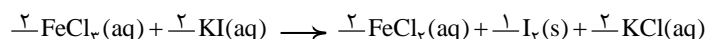
همان‌طور که می‌بینید، نسبت ضریب KNO_3 به O_2 برابر $\frac{4}{5}$ است.

موازنه را نمی‌توان با Cl شروع کرد زیرا در سمت راست معادله در ساختار دو ماده وجود دارد. با I نیز شروع نمی‌کنیم زیرا در سمت راست معادله به صورت یک ماده‌ی تک‌عنصری است پس همه با هم! به این نتیجه می‌رسیم که موازنه را با Fe شروع کنیم!

پس از موازنه‌ی Fe به ترتیب سراغ عناصر K، Cl، I و می‌رویم تا به این ضرایب برسیم:

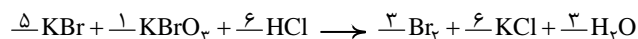


حالا همه ضرایب مشخص شده را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم تا هیچ اثری از ضریب کسری یافت نشود!



همان‌طور که می‌بینید مجموع ضرایب فرآورده‌های محلول در آب (یعنی KCl و $FeCl_2$) برابر ۴ است.

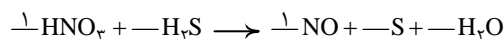
موازنه را با O شروع می‌کنیم زیرا در هر سمت معادله تنها در ساختار یک ماده وجود دارد، در ضمن در ترکیب پیچیده‌ی $KBrO_3$ زیروند بزرگ‌تری دارد. پس از O به ترتیب عناصر H، Cl، K، Br را موازنه می‌کنیم. در آخر، واکنش موازنه‌شده به صورت زیر خواهد بود:



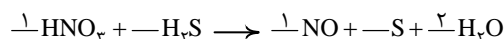
همان‌طور که می‌بینید، مجموع ضرایب KBr و Br_2 برابر ۸ است.

موازنه را نمی‌توان با H و O شروع کرد زیرا H در سمت چپ و O در سمت راست معادله در ساختار بیش از یک ماده حضور دارند. S نیز در سمت راست معادله به صورت یک ماده‌ی تک‌عنصری است، بنابراین موازنه را با N شروع می‌کنیم.

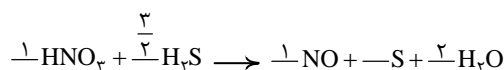
به HNO_3 ضریب (۱) می‌دهیم و به منظور برابری تعداد اتم N در دو طرف واکنش، ضریب NO را برابر (۱) قرار می‌دهیم.



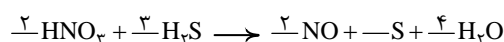
در سمت چپ معادله با توجه به $1HNO_3$ ، ۳ اتم O داریم. در سمت راست با توجه به $1NO$ ، ۱ اتم O داریم بنابراین ضریب H_2O باید برابر (۲) باشد تا تعداد اتم O در دو طرف معادله یکسان شود.



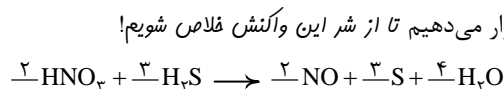
در سمت راست، با توجه به $2H_2O$ ، ۴ اتم H داریم. در سمت چپ نیز با توجه به $1HNO_3$ ، ۱ اتم H داریم بنابراین ضریب H_2S باید برابر $(\frac{3}{2})$ باشد تا تعداد H در دو طرف معادله موازنه شود.



حالا همه ضرایب معلوم را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب کسری معروض شود.



فب هالا شد! در سمت چپ ۳ اتم S داریم بنابراین ضریب S در سمت راست را برابر (۳) قرار می‌دهیم تا از شر این واکنش فلاص شویم!



همان‌طور که می‌بینید، ضریب استوکیومتری H_2O از بقیه بزرگ‌تر است.

۳۳- گزینه‌ی «۳»



انواع واکنش‌های شیمیایی

شیمی درمانی



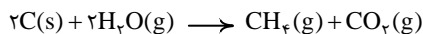
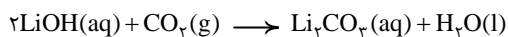
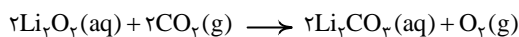
از آن‌جا که شیمی‌دان‌ها، آزمایش بسیار بسیار! منظم و مرتبی هستند، در یک اقدام دسته‌جمعی و فزاینده! تصمیم گرفتند واکنش‌های شیمیایی را با توجه به شباهت‌هایی که دارند در دسته‌های کوچک‌تری طبقه‌بندی کنند تا مطالعه بر روی انواع آن‌ها آسان‌تر شود.

در یکی از روش‌های طبقه‌بندی که ما در کتاب درسی با آن سروکار داریم، واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به ۵ دسته تقسیم کرد:

۱- سوختن ۲- سنتز (ترکیب) ۳- تجزیه ۴- جابه‌جایی یگانه ۵- جابه‌جایی دوگانه

توجه! بزارین از همین اول سنگامونو واکنشهایی هم وجود دارند که نمی‌تون آن‌ها را در هیچ‌کدام از دسته‌های پنج‌گانه‌ی کتاب درسی قرار داد (اتفاقاً تا دلتون هم بفواد از این‌ها واکنش‌ها تو همین بخش اول کتاب درسی وجود داره!)

مثال



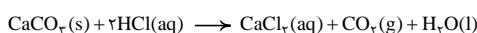
پس یادتان باشد که اغلب (نه همه!) واکنش‌ها را می‌توان در این پنج دسته قرار داد.

تازه! در کتاب درسی می‌خوانیم واکنش‌هایی هم وجود دارند که نمی‌توان آن‌ها را تنها به یکی از پنج دسته متعلق دانست زیرا ممکن است ویژگی‌های بیش از یک دسته را داشته باشند.^۲

و در آخر یک فبر فوشال‌کننده! در ادامه‌ی این مبحث، قصد داریم طی یک‌سری شیمی‌درمانی‌های زنبیره‌ای! علاوه بر توضیح کامل این پنج نوع واکنش و نحوه‌ی تشخیص آن‌ها، همه‌ی واکنش‌های مهم و به درر بفور هر دسته را که در گوشه و کنار! کتاب درسی وجود دارد برایتان بیاوریم تا هیچ واکنشی از پشمان تیزبین شما دور نمانده باشد!



۱- در واقع، این چهار واکنش مثال زده شده از دسته‌ی واکنش‌های اکسایش-کاهش هستند که در بخش ۴ کتاب پیش‌دانشگاهی در مورد آن‌ها بیش‌تر می‌خوانیم.
۲- به‌طور مثال با اضافه‌کردن کلسیم کربنات ($CaCO_3$) به محلول هیدروکلریک اسید (HCl) واکنش زیر اتفاق می‌افتد:



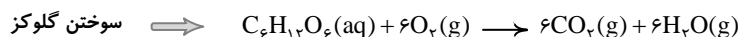
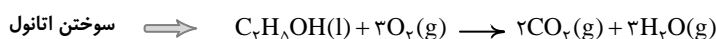
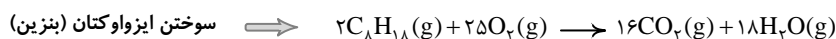
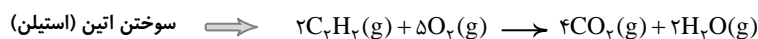
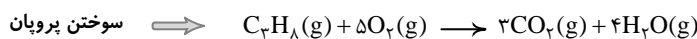
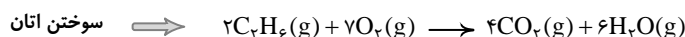
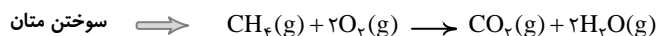
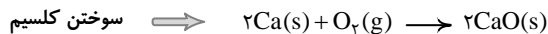
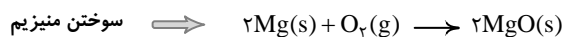
این واکنش در واقع شامل یک واکنش جابه‌جایی دوگانه و یک تجزیه است. در این‌جا ابتدا طی یک واکنش جابه‌جایی دوگانه، $CaCl_2(aq)$ و اسید ناپایدار H_2CO_3 تولید می‌شود که سپس این اسید به CO_2 و H_2O تجزیه می‌گردد.


واکنش سوختن
شیمی‌درمانی

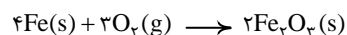

به واکنشی سوختن می‌گویند که در آن یک ماده به سرعت و شدت با اکسیژن ترکیب شده و علاوه بر ترکیب(های) اکسیژن‌دار، مقدار زیادی انرژی نیز به صورت نور و گرما تولید کند.
مهم‌ترین واکنش‌های سوختن عبارتند از:

۱ سوختن ترکیب‌های آلی

بر اثر سوختن این ترکیب‌ها به خصوص هیدروکربن‌ها، اغلب گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و بخار آب (H_2O) تولید می‌شود.

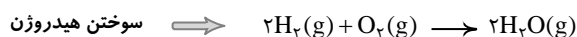
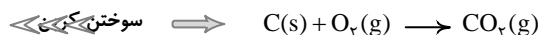
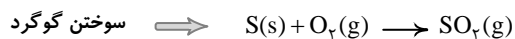

۲ سوختن فلزهای قلیایی و قلیایی‌خاکی (البته به جز برلییم)


توجه همه‌ی واکنش‌های با اکسیژن لزوماً از نوع سوختن نیستند! اگر در واکنشی، یک ماده به آرامی و بدون شعله با اکسیژن هوا ترکیب شود، به آن واکنش «اکسایش» می‌گویند. واکنش اغلب فلزات واسطه با اکسیژن جزو واکنش‌های اکسایش به‌شمار می‌آید. مثل واکنش زنگ زدن آهن:

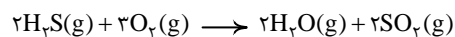


نکته هر چند معمولاً واکنش نوار منیزیم و اکسیژن هوا همراه با آزاد شدن نور و گرمای زیاد بوده و واکنش از نوع سوختن به‌شمار می‌رود، اما منیزیم تحت شرایط خاصی می‌تواند به آرامی و بدون شعله نیز با اکسیژن ترکیب شود و MgO سفیدرنگ تولید کند که در این صورت به این واکنش، اکسایش می‌گویند نه سوختن! در حقیقت تشکیل آرام لایه‌ی ترد و سفیدرنگ منیزیم اکسید روی سطح براق نوار منیزیم نشان‌دهنده‌ی واکنش اکسایش است.

نتیجه‌گیری اگر در سؤالی از شما پرسیدند واکنش منیزیم با اکسیژن از چه نوعی است؟! زور، تنر، سریع! بگویید سوختن! مگر این‌که در سؤال شرایطی ذکر شود (مانند کاهش دما، کاهش غلظت اکسیژن و ...) که واکنش به آرامی یا بدون شعله انجام شود. در این صورت واکنش تحت این شرایط کنترل‌شده، از نوع اکسایش خواهد بود!

۳ سوختن برخی نافلزها از جمله گوگرد، کربن و هیدروژن


توجه در «خود را بیازمایید» صفحه‌ی ۲۱ کتاب درسی می‌بینیم که بر اثر سوختن هیدروژن سولفید (H_2S) بخار آب و گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.



با توجه به شیمی‌درمانی بالا گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) درست هستند اما در مورد گزینه‌ی (۴):

په‌هامراقب باشین! تنها بر اثر سوختن هیدروکربن‌ها (مانند CH_4)، بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود در حالی که بر اثر سوختن فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی و یا نافلزهایی مانند گوگرد و فسفر، خبری از تولید بخار آب و کربن دی‌اکسید نیست!

🗓️ **گزینه‌ی «۴»** واکنش زنگ‌زدن آهن یعنی $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ که در آن آهن به آرامی با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد از نوع اکسایش است نه سوختن!

گزینه‌ی (۱): هیدروکربن‌ها (مانند C_2H_2) به شدت و سرعت با اکسیژن واکنش داده و می‌سوزند.
گزینه‌ی (۲): همان‌طور که در شیمی درمانی «۷» گفتیم، به‌طور معمول واکنش منیزیم با اکسیژن از نوع سوختن است مگر این‌که در سؤال شرایطی ذکر شود (مانند کاهش دما، کاهش غلظت اکسیژن و ...) که واکنش به آرامی یا بدون شعله انجام شود، در آن صورت واکنش از نوع اکسایش خواهد بود.



گزینه‌ی (۳): برخی نافلزها مانند گوگرد نیز به شدت و سرعت با اکسیژن واکنش داده و می‌سوزند.

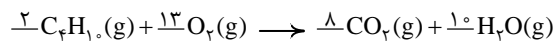
کارگاه حقیقت‌یاب!

آه کسی صفه‌ی ۹ کتاب *درسی شیمی پیش‌دانشگاهی رو با دقت فورده و فورده باشه!* می‌تونه کمی تا قسمتی! به این سؤال ایراد بگیره! در آن‌جا می‌خوانیم که اگر الیاف آهن داغ و سرخ‌شده را در اکسیژن خالص وارد کنیم، واکنش شدیدی از نوع سوختن انجام می‌شود یعنی تحت این شرایط، واکنش $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ سوختن به‌شمار می‌آید!



اما چون کتاب درسی سال سوم تنها در مورد واکنش زنگ‌زدن آهن که از نوع اکسایش است، صحبت کرده و هیچ اشاره‌ای هم به سوختن آهن نکرده است ما هم به اِیبار! به روی خودمان نیاوردیم! (شتر دریم، نریدیم!) و واکنش $4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$ را از نوع اکسایش در نظر می‌گیریم. اعتراف می‌کنیم! اولش فواستیم این سؤال رو براتون نیاریم اما چون دریم در بسیاری از کنگورهای آزمایشی مشابه چنین سؤالی وجود داره تصمیم گرفتیم با وجود پاره‌ای از مشکلات مویور در سؤال! اون رو بیاریم و عوضش! به ایرادهای اون هم اشاره کنیم!

🗓️ **گزینه‌ی «۳»** همان‌طور که قبلاً هم گفتیم، در اغلب موارد، طراحان کنکور از شما انتظار دارند فرآورده‌های حاصل از واکنش‌های موجود در کتاب درسی را بدانید و سپس آن‌ها را موازنه کنید. به‌طور کلی بر اثر سوختن کامل هیدروکربن‌ها (از جمله بوتان)، CO_2 و H_2O تولید می‌شود. واکنش موازنه‌شده‌ی سوختن کامل بوتان به‌صورت روبه‌رو است:



همان‌طور که می‌بینید بر اثر سوختن ۲ مول بوتان، ۱۸ مول فرآورده حاصل می‌شود یا به‌عبارت دیگر بر اثر سوختن کامل ۱ مول بوتان، ۹ مول فرآورده به‌دست می‌آید.

زنگ تفریح با توجه به این‌که در یک معادله‌ی شیمیایی موازنه‌شده ضرایب باید اعداد صحیح باشند، در واکنش سوختن کامل اتان، نسبت ضریب اکسیژن به اتان کدام است؟

(آزاد ریاضی ۸۴)

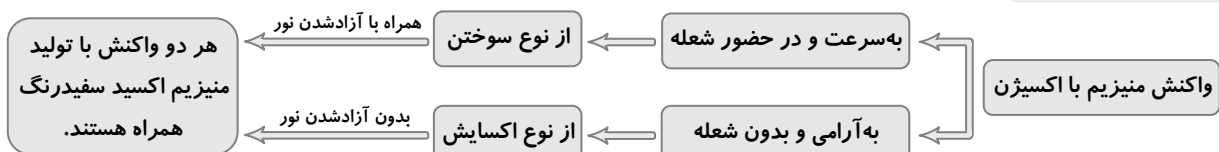
$$\frac{5}{4} \text{ (۴)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۳)} \quad \frac{7}{2} \text{ (۲۷)} \quad \frac{4}{7} \text{ (۱)}$$

🗓️ **گزینه‌ی «۳»** واکنش‌هایی از نوع سوختن هستند که در آن یک ماده به شدت و سرعت با اکسیژن ترکیب شود و طی آن مقدار زیادی انرژی به‌صورت نور و گرما آزاد کند مانند سوختن فلزهای قلیایی (از جمله Li)، فلزهای قلیایی‌خاکی (از جمله Ca) و برخی نافلزها (از جمله H_2).

په‌هامراقب باشین! واکنش نیتروژن با اکسیژن به هیچ‌وجه با آزاد کردن انرژی به‌صورت نور و گرما همراه نیست! این واکنش گرماگیر بوده بنابراین نمی‌توان آن را سوختن در نظر گرفت!

🗓️ **گزینه‌ی «۱»** در واکنش اکسایش نوار منیزیم، Mg به آرامی و بدون شعله با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود بنابراین فیری از آزاد شدن نور نیست! اگر کسی در درست بودن بقیه‌ی گزینه‌ها کوچک‌ترین تردیدی دارد، هتماً فودشو به شیمی‌درمانی «۷» معرفی کنه!

🗓️ **گزینه‌ی «۲»**



۱- واکنش $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$ نوعی واکنش اکسایش است که می‌توان آن را از دسته‌ی واکنش‌های ترکیب به‌شمار آورد.

۴۰- گزینه‌ی «۲» هر چند در واکنش اکسایش منیزیم، Mg به آرامی و بدون شعله با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود اما هرگز به این معنا نیست که این واکنش اکسایش با آزاد شدن گرما همراه نیست! (یعنی گرما آزاد می‌کند!)

این واکنش همانند واکنش سوختن، گرما آزاد می‌کند تنها با یک تفاوت مهم! که واکنش سوختن با سرعت بسیار زیادی انجام می‌شود بنابراین در مدت زمان کوتاهی مقدار زیادی گرما آزاد می‌شود و ما کاملاً آن را حس می‌کنیم! در حالی که واکنش اکسایش با سرعت بسیار کم‌تری انجام می‌شود یعنی در طی یک زمان طولانی *یواش! یواش!* گرما آزاد می‌کند به طوری که ما فکر می‌کنیم اصلاً گرمایی آزاد نشده است اما زهی *فیال باطل!* در آخر شما را به تماشای نیم‌نگاه زیر دعوت می‌کنیم:

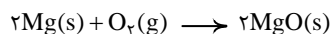
مقایسه‌ی واکنش سوختن و اکسایش منیزیم

تفاوت‌ها

- ۱- واکنش سوختن بسیار سریع‌تر از واکنش اکسایش انجام می‌گیرد. در فرایند سوختن، منیزیم به سرعت و شدت با اکسیژن واکنش می‌دهد در حالی که در فرایند اکسایش، به آرامی با اکسیژن ترکیب می‌شود.
- ۲- برخلاف واکنش اکسایش، واکنش سوختن منیزیم همراه با آزاد کردن نور سفید خیره‌کننده است.

شباهت‌ها

- ۱- فراورده‌ی حاصل از هر دو واکنش یکسان است. در هر دو واکنش، منیزیم اکسید سفیدرنگ تولید می‌شود.



- ۲- در هر دو واکنش، گرما آزاد می‌شود. (لازم به ذکر است که مقدار گرمای آزاد شده در هر دو واکنش (مقدار ΔH) یکسان است فقط *فرقش اینه که تو سوختن تو سه‌سوت!* این گرما آزاد می‌شود اما در واکنش اکسایش، *کلی زمان می‌بره*، اون قدری که ما احساس می‌کنیم انگار گرمایی آزاد نشده اما زهی *فیال باطل!*

۴۱- گزینه‌ی «۳» این شکل نشان‌دهنده‌ی سوختن نوار منیزیم است که طی آن نور سفید خیره‌کننده‌ای ایجاد می‌شود.

- گزینه‌ی (۱): هر کی *اشتباهی این گزینه رو انتخاب کرده، واسه بریمه! یه بار دیگه شیمی درمانی «۷» رو بخونه!*
- گزینه‌ی (۲): در فرایند سوختن، منیزیم به سرعت و شدت (نه به آرامی!) با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود.
- گزینه‌ی (۴): منیزیم اکسید، سفید رنگ است نه سیاه‌رنگ!





۴۲- گزینه‌ی «۴»



انرژی فعالساز

همواره برای آغاز یک واکنش، به مقداری انرژی نیاز است. به حداقل انرژی لازم برای شروع یک واکنش شیمیایی، انرژی فعالساز می‌گویند.

انرژی فعالساز را می‌توان با مواردی مانند زیر تأمین کرد:

- ۱- دادن گرما ۲- تابش نور ۳- ایجاد جرقه ۴- تخلیه‌ی الکتریکی
۵- وارد آوردن یک شوک مانند زدن ضربه یا افزایش (نه کاهش!) ناگهانی فشار

پره‌ها مراقب باشین! متأسفانه بعضی‌ها! فکر می‌کنند اگر واکنشی با آزاد کردن گرما همراه باشد (مانند سوختن متان) دیگر نیازی به انرژی فعالساز ندارد در حالی که تأکید می‌کنیم حتی برای شروع واکنش‌های گرماده، باید ابتدا مقداری انرژی داده شود تا واکنش آغاز شود (اگر چه مقدار انرژی آزادشده‌ی حاصل از انجام واکنش، بیش‌تر از انرژی مصرف‌شده برای شروع واکنش است و در کل، واکنش گرماده می‌باشد).

۴۳- گزینه‌ی «۲»



۸

واکنش سنتز یا ترکیب

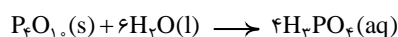
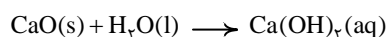
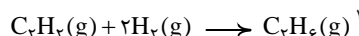
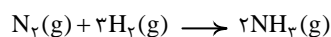
شیمی‌درمانی



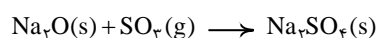
به واکنشی که در آن دو یا چند ماده با هم ترکیب شده و فرآورده(ها)ی تازه‌ای با ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند، واکنش سنتز یا ترکیب می‌گویند.

یادآوری منظور از ترکیب با ساختار پیچیده‌تر، ترکیبی است که نوع یا تعداد اتم‌های بیش‌تری دارد.

واکنش‌های سنتز یا ترکیب را که در گوشه و کنار کتاب‌های درسی شیمی به آن‌ها اشاره شده است؛ می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم کرد:



نویسه با دسته‌های (۴) و (۵) در بخش ۳ شیمی پیش‌دانشگاهی بیش‌تر آشنا خواهیم شد.

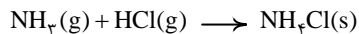


۱- این واکنش را در «فکر کنید» صفحه‌ی ۶۸ کتاب درسی پیدا خواهید کرد.

۲- این واکنش بخشی از فرایندهای انجام‌شده در کیسه‌ی هوای خودروها است که در صفحه‌ی ۳۵ کتاب درسی به آن پر فورر می‌کنند!



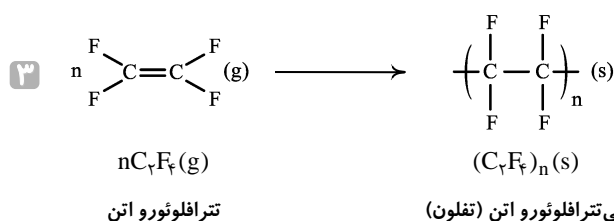
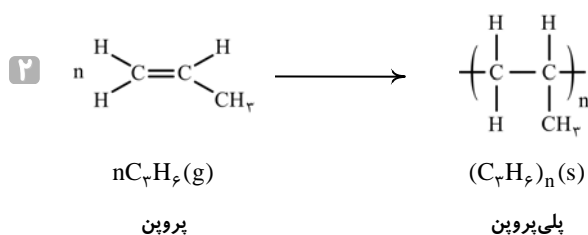
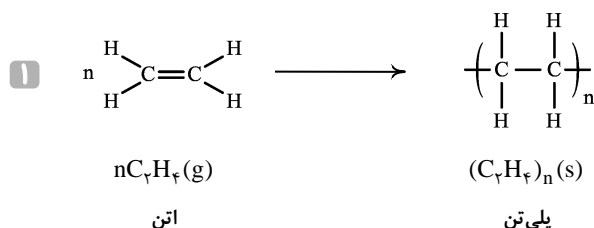
توجه در حاشیه‌ی صفحه‌ی ۷ کتاب درسی می‌فوانیم و می‌بینیم! که بر اثر واکنش بخار NH_3 و بخار HCl ، گرد (جامد) سفیدرنگ آمونیوم کلرید تولید می‌شود:



۸ واکنش پلیمرشدن (بسپارش)

واکنش پلیمرشدن مجموعه‌ای از واکنش‌های ترکیبی (سنتری) است که در آن هزاران مولکول کوچک با یکدیگر ترکیب شده و درشت‌مولکول‌هایی به نام پلیمر (بسپار) تولید می‌شود.

تولید پلیمر پلی‌تن (پلی‌اتیلن) از مولکول‌های اتن (اتیلن)، تولید پلی‌پروپن از مولکول‌های پروپن و تولید پلی‌تترافلورو اتن (تفلون) از مولکول‌های تترافلورو اتن از جمله مهم‌ترین واکنش‌های پلیمرشدن در صنعت است.



توجه با نگاهی به این واکنش‌ها درمی‌یابید که مولکول‌های اتن، پروپن و تترافلورو اتن گازی شکل هستند که بر اثر واکنش پلیمرشدن به پلی‌تن، پلی‌پروپن و پلی‌تترافلورو اتن (تفلون) با حالت فیزیکی جامد تبدیل می‌شوند. در ضمن در ساختار این مولکول‌ها، یک پیوند دوگانه‌ی کربن با کربن وجود دارد در حالی که در ساختار پلیمرها، دیگر خبری از پیوند دوگانه نیست!

زنگ تفریح واکنش پلیمرشدن اتیلن (بسپارش) چگونه واکنشی است؟ (آزاد تیرپی ۱۵)

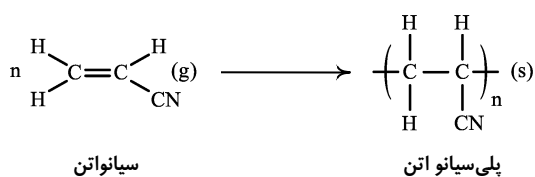
(۴) جانشینی دوگانه

(۳۷) ترکیب

(۲) تجزیه

(۱) جانشینی یگانه

یادآوری در بخش ۵ کتاب درسی سال دوم خواندیم که پتوی آکرلیک از پلیمری تهیه می‌شود که مونومر آن، سیانواتن $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN})$ است.





صرف آفر! نینیم نشستین و دارین قواعد مربوط به واکنش‌های ترکیبی (مخصوصاً ۶ مورد اول) رو حفظ می‌کنین! ما این دسته‌بندی رو فقط به این خاطر نوشتیم که شما با انواع معروف این واکنش‌ها پیش‌تر آشنا بشین وگرنه تشفیص واکنش ترکیب که کاری نداره! کافیه به واکنش به نگاه کوچولو کنین و ببینین از دو یا چند ماده‌ی ساده، ماده(ها)ی پیچیده‌تری تشکیل شده؛ این می‌شه واکنش ترکیب! حالا این‌که واکنش به کروم دسته از واکنش‌های ترکیبی تعلق داره نه به درر دنیامون می‌فوره و نه آفرت!!

با توجه به شیمی درمانی بالا گزینه‌ی (۲) درست است.

گزینه‌ی (۱): فراورده‌ای تازه با ساختار پیچیده‌تر نه ساده‌تر!

گزینه‌ی (۳): بر اثر واکنش گاز NH_3 و گاز HCl ، گرد سفیدرنگ (نه زردرنگ!) NH_4Cl تولید می‌شود.

گزینه‌ی (۴): پلی‌تن همان پلی‌اتیلن است نه پلی‌استیلن!



۴۴- گزینه‌ی «۲»



هر آن‌چه که باید در مورد واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ بدانید!

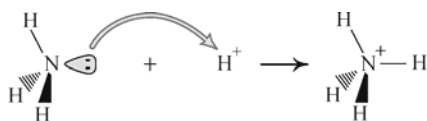
از آن‌جا که طراحان کنکور دلبستگی عجیب و غریبی! به این واکنش دارند، ما تصمیم گرفتیم که در یک اقرار بشردوستانه! همه‌ی نکات مربوط به آن را که در کتاب‌های درسی سال دوم، سوم و پیش‌دانشگاهی وجود دارد، جمع‌آوری کنیم تا شما به سرعت برق و باد! سؤال‌های مربوط به آن را جواب دهید:

۱ از ترکیب دو گاز بی‌رنگ آمونیاک ($\text{NH}_3(\text{g})$) و هیدروژن کلرید ($\text{HCl}(\text{g})$)، گرد (جامد) سفیدرنگ آمونیوم کلرید یا همان نشادر ($\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$) تولید می‌شود.

برچه‌ها مراقب باشین! متأسفانه بعضی‌ها! با توجه به شکل ۲ صفحه‌ی ۷ کتاب درسی سال سوم به اشتباه فکر می‌کنند که بر اثر این واکنش، بخار یا گاز سفیدرنگ NH_4Cl تولید می‌شود در حالی که این شکل، نشان‌دهنده‌ی ذرات بسیار ریز آمونیوم کلرید جامد است که در هوا معلق بوده، به‌صورت مه درآمده و پس از مدتی نیز ته‌نشین می‌شوند.

۲ آمونیوم کلرید یک جامد یونی (شامل یون‌های NH_4^+ و Cl^-) است که به‌خوبی می‌تواند در آب حل شود. (جلوتر خواهیم خواند که ترکیب‌های دارای یون NH_4^+ مانند NH_4Cl به‌خوبی در آب حل می‌شوند).

۳ در ساختار کاتیون آمونیوم (NH_4^+) موجود در NH_4Cl ، یک پیوند کووالانسی کوئوردینانسی یا همان داتیو نیز وجود دارد (در این واکنش HCl یون H^+ از دست داده و NH_3 از طریق پیوند داتیو، جفت‌الکترون ناپیوندی خود را در اختیار اوربیتال خالی H^+ قرار می‌دهد).



نتیجه‌گیری در ترکیب NH_4Cl ، سه نوع پیوند کووالانسی معمولی، داتیو و نیز یونی وجود دارد.

یادآوری پیوند داتیو نوع خاصی از پیوند کووالانسی است و هنگامی که پیوند داتیو تشکیل شد، هیچ تفاوتی با بقیه‌ی پیوندهای کووالانسی ندارد.

۴ در بخش ۳ کتاب پیش‌دانشگاهی گفته شده واکنش انجام‌شده بین NH_3 و HCl نوعی واکنش اسید و باز است که می‌توان آن را با مدل لوری - برونستد و مدل لوویس توجیه کرد اما مدل آرنیوس به هیچ‌وجه قادر به توجیه آن نیست (زیرا مدل آرنیوس تنها برای محلول‌های آبی (aq) قابل استفاده است).

۴۵- گزینه‌ی «۳» لطفاً به کادر سؤال قبل مراجعه کنید.

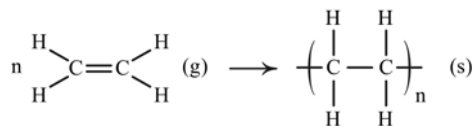
۴۶- گزینه‌ی «۴» همان‌طور که در شیمی‌درمانی «۸» گفتیم در واکنش تولید پلی‌پروپن، مولکول‌های پروپن گازی شکل هستند و بر اثر

انجام واکنش پلیمرشدن (بسپاراش) به پلی‌پروپن با حالت فیزیکی جامد تبدیل می‌شوند. در ضمن برخلاف مولکول‌های پروپن که در ساختار آن‌ها پیوند دوگانه‌ی کربن با کربن وجود دارد، در ساختار پلی‌پروپن به هیچ‌وجه پیوند دوگانه‌ای یافت نمی‌شود!

با توجه به صفحه‌ی ۷ کتاب درسی، ساختار نشان داده شده مربوط به پلیمر پلی اتن است. همان‌طور که می‌دانید در

مولکول‌های سازنده‌ی این پلیمر یعنی اتن ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$) پیوند دوگانه‌ی کربن - کربن وجود دارد در حالی که در این پلیمر، پیوندهای

کربن - کربن یگانه می‌شود یعنی طول پیوندهایشان افزایش می‌یابد.



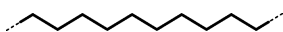
گزینه‌ی (۱): از پلی‌پروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود نه پلی‌اتن!

گزینه‌ی (۲): از آن‌جا که هر پیوند دوگانه یک قلمرو به‌شمار می‌آید، بنابراین اتم‌های کربن در مولکول‌های سازنده‌ی این پلیمر

یعنی اتن دارای سه قلمرو الکترونی هستند.

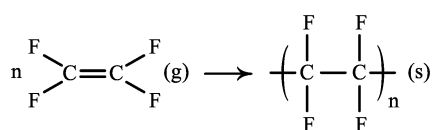


البته لازم به ذکر است بر اثر واکنش پلیمرشدن، تعداد قلمرو اتم‌های کربن از ۳ به ۴ افزایش می‌یابد.



گزینه‌ی (۳): این ساختار مربوط به پلی‌پروپن است. ساختار پلی اتن این‌طور *یاست*!

پلیمر تفلون یا همان پلی‌تترافلورو اتن از واکنش پلیمرشدن تترافلورو اتن به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:



مواستون باشه! که در ساختار تفلون، پیوند دوگانه وجود ندارد.

گزینه‌ی «۳» - ۴۹

۹



واکنش تجزیه

شیمی‌درمانی



به واکنشی تجزیه می‌گویند که در آن یک ماده، به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود.

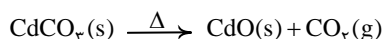
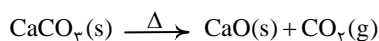
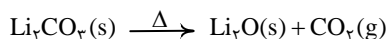
هر چند تشخیص واکنش‌های تجزیه مثل آب فورانه! (در این‌گونه واکنش‌ها در سمت چپ معادله فقط و فقط! یک واکنش‌دهنده و در سمت راست دو یا چند فراورده وجود دارد) اما متأسفانه خبر بسیار ناگواری! برایتان داریم.

طراحان کنکور و امتحان نهایی، معلم مدرسه و ...! از شما انتظار دارند فراورده‌های واکنش‌های تجزیه‌ی موجود در کتاب درسی را بلد باشید، مثلاً اگر کسی از شما پرسید بر اثر تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات چه موادی به‌دست می‌آید شما باید بدون زدن هرگونه غری! جوابش را برهید!

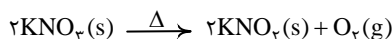
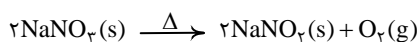
اما نگران نباشین! تا ما رو دارین غم ندارین! ما در این شیمی‌درمانی همه‌ی این واکنش‌ها را آورده و تا حد امکان برایتان دسته‌بندی می‌کنیم تا یادگیری آن‌ها برایتان آسان‌تر شود.

۱ کربنات فلزها بر اثر گرما به اکسید فلز و گاز CO_2 تجزیه می‌شوند.

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{اکسید فلز} \xrightarrow{\Delta} \text{کربنات فلز}$



$\text{O}_2(\text{g}) + \text{نیتريت فلز} \xrightarrow{\Delta} \text{نیترات فلز}$



۲ نیترات فلزها بر اثر گرما به نیتريت فلز و گاز O_2 تجزیه می‌شوند.

۱- قواعد گفته‌شده کلی هستند و در هر کدام ممکن است استثناهایی وجود داشته باشد، اما چون کتاب درسی به آن‌ها اشاره نکرده ما هم از نوشتن آن‌ها صرف‌نظر می‌کنیم.

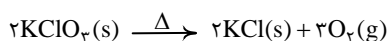


توجه در صفحه ۶ کتاب درسی شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که پتاسیم نیترات در دمایی بالاتر از 500°C مطابق واکنش



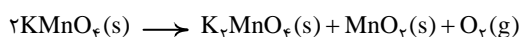
نتیجه‌گیری اگر در سؤالی از شما پرسیدند بر اثر تجزیه پتاسیم نیترات، چه فراورده‌هایی تولید می‌شود، بدون معطلی! بگویید KNO_3 و O_2 ، مگر این‌که در سؤال گفته شود در دمای بالاتر از 500°C که در آن صورت فراورده‌های این واکنش عبارتند از: O_2 ، N_2 ، K_2O .

۳ کلرات فلزها بر اثر گرما به کلرید فلز و گاز O_2 تجزیه می‌شوند.



فب! حالا از این‌جا به بعد سراغ واکنش‌های تجزیه‌ای می‌رویم که در کتاب درسی وجود دارند اما نمی‌توان آن‌ها را در دسته‌بندی‌های بالا قرار داد:

۴ بر اثر تجزیه پتاسیم پرمنگنات، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید و گاز اکسیژن به دست می‌آید.



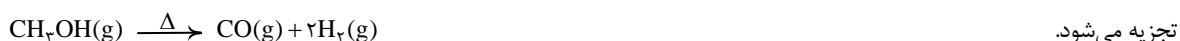
۵ در «آزمایش کنید» صفحه ۸ کتاب درسی می‌خوانیم که آمونیوم دی‌کرومات، جامد بلوری و نارنجی‌رنگی با فرمول

شیمیایی $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است که بر اثر شعله‌ی کبریت به جامد سبزرنگ کروم (III) اکسید (Cr_2O_3) و گاز



جلوتر در مورد این واکنش تجزیه به‌طور مفصل خواهیم خواند!

۶ در «خود را بیازمایید» صفحه ۸ کتاب درسی می‌خوانیم که متانول بر اثر گرما به گازهای کربن مونوآکسید (CO) و هیدروژن (H_2)



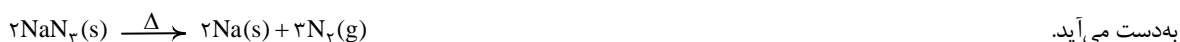
۷ باز هم در همان «خود را بیازمایید» می‌بینید که آلومینیم سولفات ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) بر اثر گرما به آلومینیم اکسید (Al_2O_3) و



در «نمونه‌ی حل‌شده» صفحه ۲۷ کتاب درسی می‌خوانیم که سدیم هیدروژن کربنات جامد بر اثر گرما به سدیم کربنات جامد، گاز

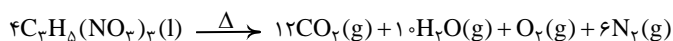


۸ در صفحه ۳۵ کتاب درسی می‌خوانیم گاز نیتروژنی که کیسه‌ی هوای یک خودرو را پر می‌کند، بر اثر تجزیه NaN_3 (سدیم آزید)



۹ در «فکر کنید» صفحه ۵۳ کتاب درسی می‌خوانیم که نیتروگلیسرین ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$) ماده‌ی منفجره‌ی بسیار حساسی است

که بر اثر اندکی گرما به O_2 ، H_2O ، CO_2 و N_2 تجزیه می‌شود.



آقا ما هر پی از اهمیت این واکنش بگیریم کم گفتیم! تا حالا سؤال‌های فراوانی از این واکنش طرح شده و فواید شگفت‌انگیزی می‌کنیم به پند

وقتی این واکنش رو به در و دیوار اتاقتون پخشونین تا جلو پشمتون باشه!

۱۰ در صفحه ۶۷ کتاب درسی می‌خوانیم که گاز دی‌نیتروژن تترااکسید (N_2O_4) بر اثر گرما به نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) تجزیه

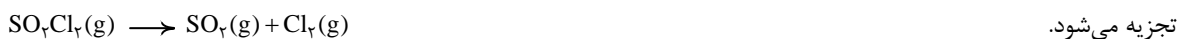


از این‌جا به بعد: **Just for Konkooriha!**

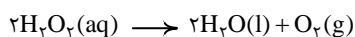
۱۱ در بخش ۱ کتاب درسی شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید (N_2O_5) بر اثر گرما به گازهای نیتروژن



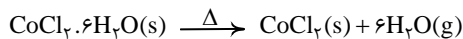
۱۲ در بخش ۱ کتاب درسی شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که سولفوریل کلرید (SO_2Cl_2) بر اثر گرما به گازهای SO_2 و Cl_2



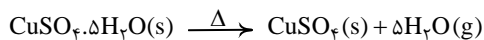
۱۳ دوباره در همان بخش می‌خوانیم که محلول هیدروژن پراکسید یا همان آب‌اکسیژنه (H_2O_2) به H_2O و O_2 تجزیه می‌شود.



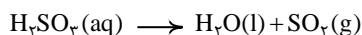
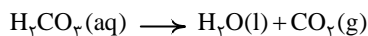
۱۴ در بخش ۲ کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که نمک‌های آب‌شودنی (آبرار) بر اثر گرما تجزیه شده، مولکول‌های آب تبلور خود را از دست داده و به نمک بی‌آب تبدیل می‌شوند.



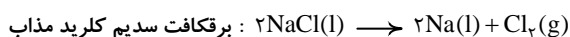
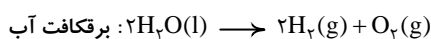
استی! در بخش ۳ کتاب درسی سال دوم هم با نمک مس (II) سولفات ۵ آبه آشنا شدیم که بر اثر گرما همین بلا سرش می‌آید!



۱۵ در بخش ۳ کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که کربنیک اسید (H_2CO_3) و سولفورو اسید (H_2SO_4) اسیدهای ناپایداری هستند و می‌توانند به آب و اکسید نافلز تشکیل‌دهنده‌شان تجزیه شوند.



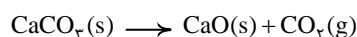
۱۶ در بخش ۴ کتاب شیمی پیش‌دانشگاهی با فرایند برقکافت آشنا می‌شویم که می‌توان با استفاده از آن، برخی مواد را به عناصر سازنده‌شان تجزیه کرد.



مثال

با توجه به شیمی‌درمانی بالا به واکنشی تجزیه می‌گویید که در آن یک ماده به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود. این عبارت مناسب‌ترین و کامل‌ترین تعریف برای واکنش تجزیه است چون می‌تواند هر نوع واکنش تجزیه‌ای را شامل شود.

تعریف‌های دیگری که در بقیه‌ی گزینه‌ها گفته شده به هیچ‌وجه! کامل نیستند و تا رلتون بفور! واکنش‌های تجزیه‌ای را می‌توان مثال زد که در این تعریف‌ها قرار نمی‌گیرند.



مثال

اولاً CaCO_3 یک ترکیب یونی است (شامل یون‌های Ca^{2+} و CO_3^{2-}) پس استفاده از عبارت مولکول برای آن کاملاً اشتباه است (علت نادرستی گزینه‌های ۲ و ۴). در ضمن این ماده به مواد ساده‌تر CaO و CO_2 تجزیه می‌شود نه به عناصر سازنده‌اش! (علت نادرستی گزینه‌ی ۱).

۵۰ - گزینه‌ی «۳» بر اثر تجزیه‌ی نیترات فلزها، نیتريت فلز و گاز اکسیژن به دست می‌آید.

گزینه‌ی (۱) و (۴): کلرات یک فلز بر اثر گرما به کلرید آن فلز و گاز اکسیژن تجزیه می‌شود. (کلریت و گاز کلر رنگه کجا بود؟)

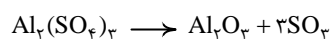
گزینه‌ی (۲): کربنات یک فلز بر اثر گرما به اکسید فلز و گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) تجزیه می‌شود.



بیهامراقب باشین! CO_2 را می‌توان بر مبنای عدد اکسایش به صورت کربن (IV) اکسید هم نام‌گذاری کرد. (کربن (II) اکسید نام دیگر کربن مونواکسید (CO) است.)

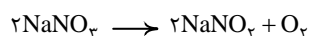
۵۱ - گزینه‌ی «۱» بهتر است گزینه‌ها را رونه‌رونه! بررسی کنیم تا گزینه‌ی درست پیدا شود.

گزینه‌ی (۱): آلومینیم سولفات بر اثر گرما به آلومینیم اکسید (Al_2O_3) و گاز گوگرد تری‌اکسید (SO_3) تجزیه می‌شود. در ضمن مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در آن برابر ۵ است، بنابراین جواب درست همین گزینه‌ی (۱) می‌باشد.

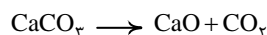


گزینه‌ی (۲): پتاسیم کلرات بر اثر گرما به پتاسیم کلرید (KCl) و گاز می‌شود و هیچ فبری از پتاسیم کلریت (KClO_4) در آن نیست! پس گزینه‌ی (۲) پُر!

گزینه‌ی (۳): سدیم نیترات بر اثر گرما به سدیم نیتريت (NaNO_2) و گاز O_2 تجزیه می‌شود. اما مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در آن برابر ۵ است.



گزینه‌ی (۴): هر چند کلسیم کربنات بر اثر گرما به کلسیم اکسید (CaO) و گاز CO_2 تجزیه می‌شود اما مجموع ضرایب مواد در این واکنش برابر ۳ است نه ۴!





شیمی درمانی

آتشفشان آمونیوم دی کرومات!



اگر مقداری آمونیوم دی کرومات $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ را روی توری نسوز یا درون یک تشتک شیشه‌ای ریخته و یک کبریت روشن را به‌طور مستقیم روی آن بگیریم، پس از چند ثانیه واکنش شدیدی همراه با تولید نور و گرمای زیاد انجام می‌شود.

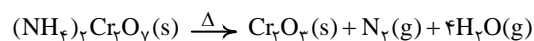


توجه از آن‌جا که این واکنش با تولید جرقه و شعله همراه است و طی آن مواد مثل یک آتشفشان فوران می‌کنند، واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات به واکنش کوه آتشفشان معروف است.

در ادامه می‌خواهیم با کمک شما! این واکنش را زیر ذره‌بین برده و همه‌ی نکته‌های مهم آن را شناسایی کنیم!

۱ برخلاف تصور بسیاری که فکر می‌کنند چون این واکنش با آزاد کردن مقدار زیادی انرژی به‌صورت نور و گرما همراه است پس از نوع سوختن است، باید بگوییم ابراً این طوری نیست! آله گفتین چرا؟

این واکنش از نوع تجزیه بوده و به‌صورت روبه‌رو انجام می‌شود:



نتیجه‌گیری همه‌ی واکنش‌های تجزیه لزوماً گرماگیر نیستند. همان‌طور که گفتیم، واکنش تجزیه‌ای مانند تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات هم وجود دارد که با تولید مقدار زیادی گرما همراه است (گرماده می‌باشد). از دیگر واکنش‌های تجزیه‌ای گرماده می‌توان به تجزیه‌ی نیتروگلیسرین $(\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3)$ اشاره کرد که در آینده‌ای نه پندارن دروا! بیش‌تر با آن آشنا خواهیم شد.

۲ با وجود گرماده بودن واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات، این واکنش برای شروع به انرژی فعالساز نیاز دارد که می‌توان آن را با شعله‌ی کبریت تأمین کرد.

۳ اگر در هنگام پیشرفت واکنش، یک بشر را به‌طور وارونه چند سانتی‌متر بالاتر از مخلوط آزمایش نگه داریم، قطره‌های آب روی دیواره‌های بشر تشکیل می‌شوند. این پدیده نشان می‌دهد که بخار آب $(\text{H}_2\text{O}(\text{g}))$ یکی از فراورده‌های واکنش است که پس از برخورد به دیواره‌های بشر، سرد شده و به‌صورت قطره‌های ریز آب درمی‌آید.

۴ بعد از پایان واکنش، جرم ماده‌ی جامد حاصل از جرم ماده‌ی اولیه، کم‌تر است!

آله گفتین چرا؟ درسته! این اختلاف جرم ناشی از فراورده‌های گازی شکل حاصل از تجزیه یعنی $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ است که فرار را برقرار تر بیج راره! و از ظرف واکنش خارج می‌شوند.

درنهایت آن‌چه در ظرف باقی می‌ماند، ماده‌ی جامد Cr_2O_3 است که جرم آن از ماده‌ی جامد اولیه یعنی $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ کم‌تر است.

۵ ماده‌ی اولیه یعنی آمونیوم دی کرومات جامدی بلوری و نارنجی‌رنگ است، اما ماده‌ی جامد تولیدشده یعنی کروم (III) اکسید (Cr_2O_3) سبزرنگ است.

توجه آمونیوم دی کرومات به‌خوبی در آب حل شده و محلول نارنجی‌رنگی تولید می‌کند در حالی که کروم (III) اکسید در آب حل نمی‌شود.

۶ اگر به شکل‌های «آزمایش کنید» صفحه‌ی ۸ کتاب درسی با دقت نگاه کنید، متوجه خواهید شد که حجم فراورده‌ی جامد حاصل یعنی کروم (III) اکسید، بیش‌تر از حجم ماده‌ی جامد اولیه (آمونیوم دی کرومات) است. تعجب نکنین! کاملاً منطقیه! تولید گاز نیتروژن $(\text{N}_2(\text{g}))$ و بخار آب $(\text{H}_2\text{O}(\text{g}))$ سبب حجیم شدن توده‌ی جامد باقی‌مانده می‌شود.

۵۳- گزینه‌ی «۴» آله مشکلی بود هتماً به سری به شیمی‌درمانی «۱۰» بزنین!

۵۴- گزینه‌ی «۲» با توجه به شیمی‌درمانی «۱۰» فیالتون از بابت درست بودن گزینه‌ی (۲) تفت تفت باشه!

په‌هامراقب باشین! در مورد گزینه‌ی (۱) بد نیست بدانید که برای انجام واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات هیچ نیازی به اکسیژن نیست! (واکنش سوختن نیاز به اکسیژن دارد نه تجزیه!) بنابراین اگر در هنگام پیشرفت واکنش یک بشر را چند سانتی‌متر بالاتر از مخلوط آزمایش نگه داریم، واکنش هم‌چنان با ایجاد جرقه و شعله همراه خواهد بود.

۵۵- گزینهی «۲» واکنش تجزیهی آمونیوم دی کرومات به این صورت است: $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

همان طور که می بینید، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده های این واکنش برابر ۶ است.

گزینهی (۱): مادهی اولیهی این واکنش $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ به خوبی در آب حل می شود.

گزینهی (۳): با توجه به شکل های «آزمایش کنید» صفحهی ۸ کتاب درسی، حجم مادهی جامد حاصل از این واکنش (کروم (III) اکسید) بیش تر از مادهی جامد اولیه (آمونیوم دی کرومات) است. برای کسب اطلاعات بیشتر ترا می توانید به



شیمی درمانی «۱۰» مراجعه کنید.

گزینهی (۴): مادهی جامد حاصل (Cr_2O_3) در آب، نامحلول است.

