



همتا شنیدیم طرفان پرهم! کنگور سراسری از شما انتظار دارن که همه واکنش‌های کتاب‌های درسی رو بلد باشین. دوستان ما تقریباً تو خیلی از مسائلی که طرح میکنن، معادله واکنش انجام شده رو نمی‌نویسن و مسئولیت این کار سنگین رو می‌دارن به دوش شما! ما فیللی‌ها رو دیدیم که هیچ مشکلی تو حل کردن مسدده‌های شیمی کنگور ندارن ولی به خاطر اشتباه نوشتن معادله واکنش، به جواب نمی‌رسن.

تازه! تو به سری سؤال‌های دیگه هم پیوسته از شما می‌پرسن که مثلاً مجموع ضرایب استوکیومتری فلورده‌ها تو واکنش ترمیت پهنه، و آگه شما نمونین معادله این واکنش پهنه، می‌زنن رو هوا!

فلاسه باید بگیم که تو حداقل ۲۰٪ سؤال‌های شیمی کنگور سراسری، به طور مستقیم یا غیرمستقیم از شما خوانسته می‌شه که معادله واکنش‌ها رو بلد باشین. آشن کنگک فاصله بدوی پاته نفوری پاته!

ای بابا! غمتون نباشه! مادر یک اتمام دانش آموزیمانه! همه واکنش‌های شیمیایی موجود در کتاب‌های درسی سال دهم و یازدهم رو جمع و جور کرده و در یک بسته بندی شیک و مناسب! به شما تقدیم کردیم. سال بعد هم در قسمت دوم، واکنش‌های کتاب دوازدهم رو می‌باریم! نقد بگیم استفاده از اون به عنوان نقد، سر جلسه امتحان مروه!

اما قبلش باید چند نکته رو به عرفتون برسونیم،  
 ۱. در مورد بعضی واکنش‌ها که به ساختارکی و مفترک دارن (مثل واکنش سوختن هیدروکربن‌ها که در آن کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود) قاعده کلی معادله اوتا رو اولش گفتیم.

۲. آگه واکنشی کانالیزگر داشته باشه با کتاب‌های درسی در مورد رنگ مواد شرکت کننده تو واکنشی حرفی زده باشن، اونا رو با جزئیات لازم و کافی! براتون نوشتیم.

۳. از بین این همه واکنش که براتون نوشتیم به سری شون فیللی مهم و کاربردی هستن و می‌ازشون سؤال می‌داره، اوتا رو با علامت مشخص کردیم تا همتا یادشون بگیرین. از ما گفتن پورا!

۴. به دلیل فیللی مهم! واکنش‌ها رو به ترتیب صفحه‌های کتاب درسی گذاشتیم بلکه به جاش، به ترتیب روند آموزشی و از آسون به سخت اونا رو مرتب کردیم تا یواش یواش! موتورون راه بیافته.

۵. اگر یک واکنش چند بار در کتاب‌های درسی اومده ما فقط و فقط! آدرس به بار آوردیم تا کلی شلوغش نکنیم! شب آماده این؟! پریم!

### سوختن و اکسایش ترکیب‌های آلی

بر اثر سوختن کامل این ترکیب‌ها به خصوص هیدروکربن‌ها و الکل‌ها، گاز کربن دی‌اکسید (CO<sub>2</sub>) و بخار آب (H<sub>2</sub>O) تولید می‌شود.

**توجه:** معادله کلی واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به صورت روبه‌رو است:  $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$  معادله واکنش

ص ۵۸ دهم  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$  واکنش سوختن متان

ص ۷۰ یازدهم  $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g)$  واکنش سوختن اتان

ص ۵۹ دهم  $C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$  واکنش سوختن پروپان

ص ۶۰ دهم  $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$  واکنش سوختن اتانول

**توجه:** همان‌طور که مستطفره در شرایط یکسان فلورده‌های حاصل از واکنش اکسایش و سوختن به ماده، بکجه!

ص ۸۵ دهم  $C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$  واکنش اکسایش گلوکز

ص ۸۸ دهم  $2C_{20}H_{42}O_2(s) + 162O_2(g) \rightarrow 112CO_2(g) + 112H_2O(l)$  واکنش اکسایش چربی شتر

۱- ممکنه بپوین هم در صفحه ۲۰ کتاب درسی سل یازدهم، H<sub>2</sub>O به حالت مایع است نه گازی؟! باطلن! واکنش نوشته شده در آنجا مربوط به آنتالپی سوختن اتان در دمای ۲۵°C می‌باشد در این دما، آب به حالت مایع تشریف دارن! پس بسته به شرایط، H<sub>2</sub>O می‌تواند به حالت گاز (g) باشد یا مایع (l)!

**توجه** در سوختن ناقص ترکیب‌های آلی، به جای گاز  $\text{CO}_2$ ، گاز  $\text{CO}$  (یا حتی  $\text{C(s)}$ ) تولید می‌شود.



### واکنش سوختن یا اکسایش برخی نافلزها و ترکیب‌های دارای نافلزها

**توجه** اگر این واکنش‌ها با سرعت زیاد انجام شود از نوع سوختن و در غیر این صورت از نوع اکسایش می‌باشد.



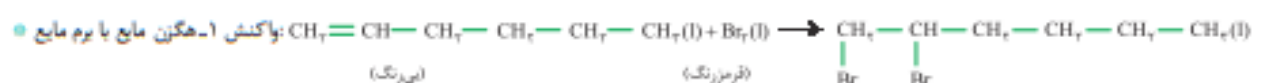
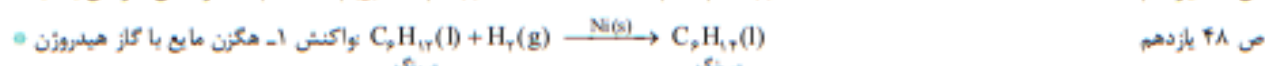
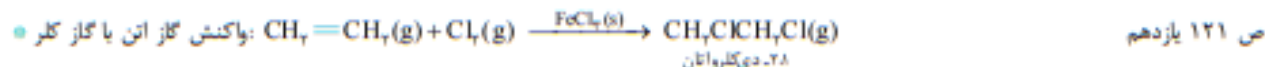
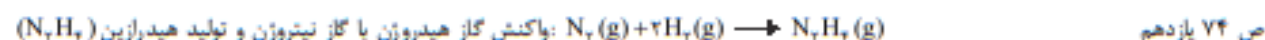
**توجه** در صفحه ۴۵ کتاب درسی یادهم می‌خوانیم که بر اثر سوختن زغال‌سنگ و به دلیل وجود ناخالصی‌ها، علاوه بر  $\text{CO}_2$ ،  $\text{CO}$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NO}_x$  و  $\text{SO}_x$  هم تولید می‌شود.

### واکنش اکسایش یا سوختن فلزها



### واکنش‌های ترکیبی

**توجه** به واکنشی که در آن دو یا چند ماده با هم ترکیب شده و فرآورده(های) تازه‌ای با ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند، واکنش سنتز یا ترکیب می‌گویند. منظور از ترکیب با ساختار پیچیده‌تر، ترکیبی است که نوع یا تعداد اتم‌های بیشتری دارد.



۲- ۱- دی‌برمو هگزن (بیرنگ)



۱- بر اثر واکنش کربن با گاز اکسیژن، ممکن است  $\text{CO}$  نیز تولید شود.



- واکنش گاز کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$  ص ۷۴ دهم
- واکنش گاز کربن دی‌اکسید با منیزیم اکسید:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{MgO}(\text{s}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$  ص ۷۴ دهم
- واکنش گاز گوگرد دی‌اکسید با کلسیم اکسید:  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{CaSO}_3(\text{s})$  ص ۴۵ یازدهم

### واکنش‌های پلیمری

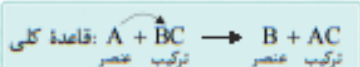
- واکنش پلیمری شدن اتن:  $n\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n\text{(s)}$  ص ۱۰۲ یازدهم
- واکنش پلیمری شدن پروپن:  $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{H})\text{CH}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CH}_2\text{-C}(\text{H})(\text{CH}_3)\text{)}_n\text{(s)}$  ص ۱۰۴ یازدهم
- واکنش پلیمری شدن تترافلورو اتن:  $n\text{C}_2\text{F}_4(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CF}_2\text{-CF}_2\text{)}_n\text{(s)}$  ص ۱۰۴ یازدهم
- واکنش پلیمری شدن وینیل کلرید:  $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{H})\text{Cl}(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CH}_2\text{-C}(\text{H})(\text{Cl}))_n\text{(s)}$  ص ۱۰۴ یازدهم
- واکنش پلیمری شدن سیانو اتن:  $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{H})\text{CN}(\text{g}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CH}_2\text{-C}(\text{H})(\text{CN}))_n\text{(s)}$  ص ۱۰۴ یازدهم
- واکنش پلیمری شدن استیرن:  $n\text{CH}_2=\text{C}(\text{H})\text{C}_6\text{H}_5(\text{l}) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} \text{-(CH}_2\text{-C}(\text{H})(\text{C}_6\text{H}_5)\text{)}_n\text{(s)}$  ص ۱۰۴ یازدهم

### واکنش‌های تجزیه

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

- واکنش تجزیه منیزیم کلرید مذاب:  $\text{MgCl}_2(\text{l}) \rightarrow \text{Mg}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  ص ۱۰۵ دهم
- واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (آب‌اکسیژنه):  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \xrightarrow{\text{KI}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  ص ۸۲ یازدهم
- واکنش تجزیه اوزون:  $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$  ص ۷۹ دهم
- واکنش تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$  ص ۶۵ یازدهم
- واکنش تخمیر گلوکز و تولید اتانول:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$  ص ۲۳ یازدهم
- واکنش تجزیه مالتوز به گلوکز:  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$  ص ۹۱ یازدهم
- واکنش تجزیه نیتروگلیسرین:  $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9(\text{l}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 6\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  ص ۶۰ دهم

فدایا بریم سراغ واکنش‌هایی که در آن‌ها یک عنصر با یک ترکیب، واکنش داده و این عنصر جانشین یکی از عنصرهای آن ترکیب می‌شود.<sup>۱</sup>



۱- به این نوع واکنش‌ها واکنش جابه‌جایی بگفته می‌گویند.



- $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$  واکنش آلومینیم با آهن (III) اکسید (واکنش ترمیت) ص ۲۴ یازدهم
- $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$  واکنش آهن با محلول مس (II) سولفات ص ۲۰ یازدهم
- $2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s)$  واکنش آلومینیم با محلول مس (II) سولفات ص ۲۷ یازدهم
- $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$  واکنش روی با محلول مس (II) سولفات ص ۸۵ یازدهم
- $2Na(s) + FeO(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + Fe(s)$  واکنش سدیم با آهن (II) اکسید ص ۲۱ یازدهم
- $C(s) + 2FeO(s) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + 2Fe(s)$  واکنش کربن با آهن (II) اکسید ص ۲۱ یازدهم
- $3C(s) + 2Fe_2O_3(s) \xrightarrow{\Delta} 3CO_2(g) + 4Fe(s)$  واکنش کربن با آهن (III) اکسید ص ۲۱ یازدهم
- $2Mg + Fe_2O_3 \xrightarrow{\Delta} 2MgO + 2Fe$  واکنش منیزیم با آهن (III) اکسید ص ۴۸ یازدهم
- $2Ti + 2Fe_2O_3 \rightarrow 2TiO_2 + 4Fe$  واکنش تیتانیوم با آهن (III) اکسید ص ۴۸ یازدهم
- $2Mg + TiCl_4 \rightarrow Ti + 2MgCl_2$  واکنش منیزیم با تیتانیم (IV) کلرید ص ۴۸ یازدهم
- $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$  واکنش سدیم با آب ص ۸۱ یازدهم
- $2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$  واکنش پتاسیم با آب ص ۸۱ یازدهم
- $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$  واکنش آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید ص ۶۱ دهم
- $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$  واکنش روی با محلول هیدروکلریک اسید ص ۶۱ دهم
- $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$  واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید ص ۶۱ دهم و ۲۴ یازدهم

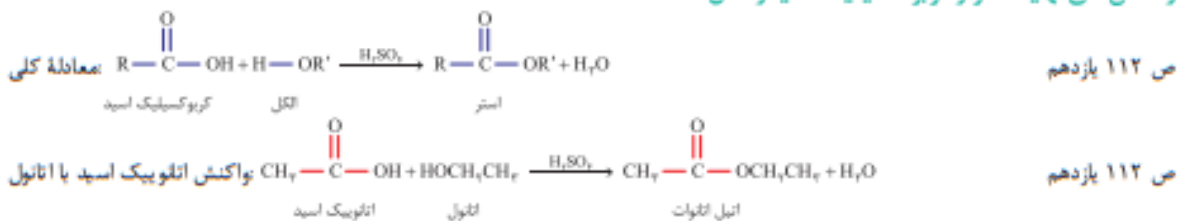
و اینک ابرم سراغ واکنش هایی که جای دو عنصر در دو ترکیب با هم عوض می شود



- $CaCl_2(aq) + 2NaF(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + CaF_2(s)$  واکنش محلول کلسیم کلرید با محلول سدیم فلئورید ص ۸۸ دهم
- $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + AgCl(s)$  واکنش محلول نقره نترات با محلول سدیم کلرید ص ۹۶ دهم
- $2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$  واکنش محلول سدیم فسفات با محلول کلسیم کلرید ص ۹۶ دهم
- $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$  واکنش محلول باریم کلرید یا سدیم سولفات ص ۹۷ دهم
- $2NaOH(aq) + FeCl_2(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$  واکنش محلول سدیم هیدروکسید با محلول آهن (II) کلرید ص ۱۹ یازدهم
- $2NaOH(aq) + FeCl_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 2NaCl(aq)$  واکنش محلول سدیم هیدروکسید با محلول آهن (III) کلرید ص ۱۹ یازدهم
- $6HCl(aq) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$  واکنش محلول هیدروکلریک اسید با آهن (III) اکسید ص ۱۹ یازدهم
- $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$  واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید ص ۸۵ یازدهم

**توجه:** در این واکنش، به پورای!  $H_2CO_3$  تولید می شود اما چون ناپایدار است سریعاً به  $CO_2$  و  $H_2O$  تجزیه می شود.

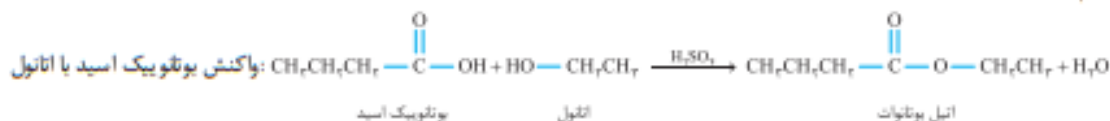
### واکنش های تهیه استر از کربوکسیلیک اسید و الکل



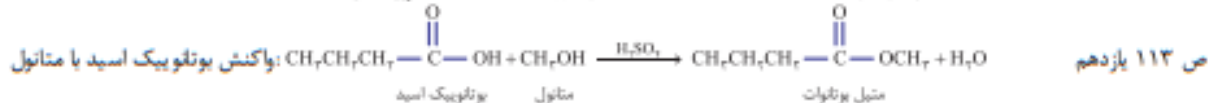




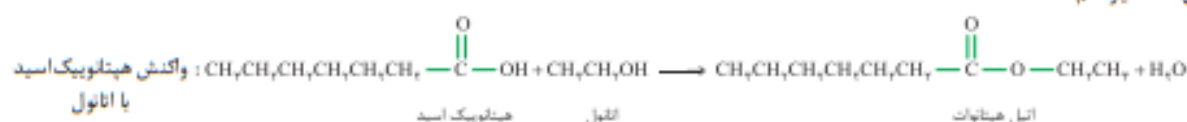
ص ۱۱۳ یازدهم



ص ۱۱۳ یازدهم

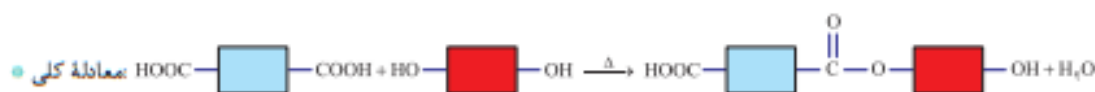


ص ۱۱۳ یازدهم



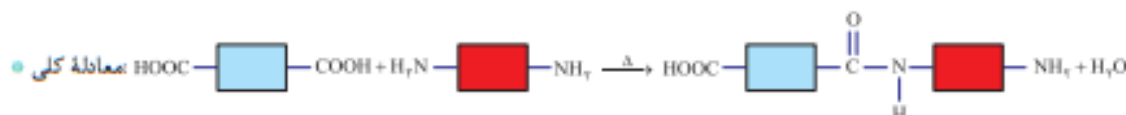
### واکنش اسید و الکل دو عاملی

ص ۱۱۳ یازدهم



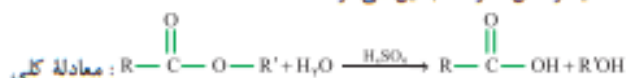
### واکنش اسید و آمین دو عاملی

ص ۱۱۵ یازدهم

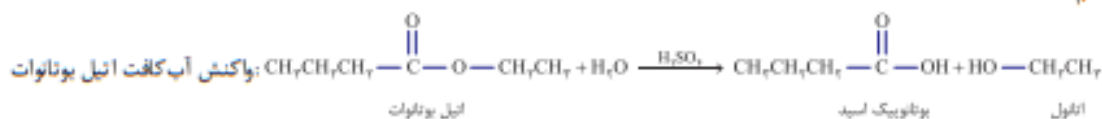


### واکنش آب کافت استرها

واکنش استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به کریوکسیلیک اسید و الکل سازنده تبدیل می شوند.

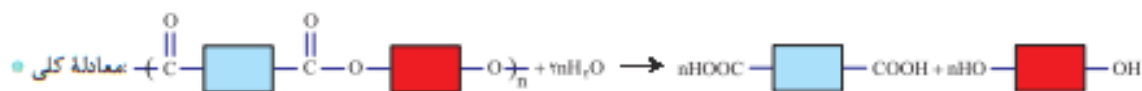


ص ۱۱۶ یازدهم



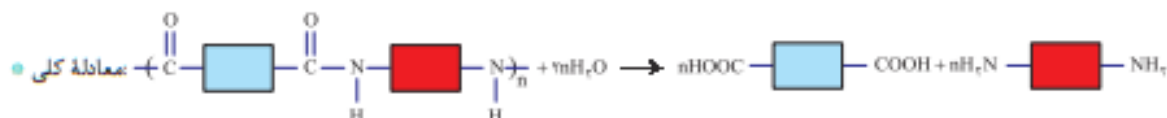
### واکنش تجزیه پلی استرها به کریوکسیلیک اسید و الکل دو عاملی سازنده

ص ۱۱۷ یازدهم



### واکنش تجزیه پلی آمیدها به کریوکسیلیک اسید و آمین دو عاملی سازنده

ص ۱۱۷ یازدهم





### واکنش‌های متفرقه!

واکنش تشکیل گوگرد تری‌اکسید از گوگرد دی‌اکسید	$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$	ص ۶۰ دهم
واکنش هیدرازین ( $N_2H_4$ ) با هیدروژن و تولید آمونیاک	$N_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g)$	ص ۶۳ یازدهم
● واکنش نیتروژن دی‌اکسید با اکسیژن و تولید لوزین تری‌بوسفری	$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{در خورشید}} NO(g) + O_3(g)$	ص ۸۰ دهم
● واکنش گاز آمونیاک با اکسیژن	$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$	ص ۸۸ دهم
● واکنش آهن (III) اکسید با کربن مونواکسید	$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$	ص ۲۵ یازدهم
● واکنش مس (II) سولفید با اکسیژن	$CuS + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$	ص ۴۸ یازدهم
واکنش کربن مونواکسید با نیتروژن مونواکسید	$2CO(g) + 2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g) + N_2(g)$	ص ۷۳ یازدهم
واکنش کربن با سیلیسیم اکسید	$2C(s) + SiO_2(s) \xrightarrow{2000^\circ C} Si(l) + 2CO(g)$	ص ۴۷ یازدهم
● واکنش تهیه اتان از متان	$2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$	ص ۷۵ یازدهم