

ورود ممنوع!!!

قبل از شروع مطالعه بحث انواع واکنش های شیمیایی، لازم است که نام و فرمول شیمیایی یون های مهم را که در سال دوم آموخته اید، مرور کنید جرا که در این صحبت به شدت به آنها نیاز دارید.

نام دستگار	نام مضریوں	کاتیوں	تاثر
کھنڈ	(I) سرس	$Cu^{+}$	میرا
کھنک	(II) سرس	$Cu^{2+}$	
فریز	(III) اسمر	$Fe^{2+}$	
فریک	(III), اسمر	$Fe^{3+}$	آہن
ٹالکوٹ	(IV) سرس	$Pb^{2+}$	پورا
ٹالکوٹ	(IV) سرس	$Pb^{4+}$	
ہوکری	(I) $Ag_2S$	$Hg_2^{2+}$	اگری
ہر کھنک	(III) $Ag_2S$	$Hg^{2+}$	
اسمانو	(IV) $Ag_2S$	$Sn^{2+}$	اگر
اسمناک	(IV) $Ag_2S$	$Sn^{4+}$	

پارههات	نام یون	نشانه شیعیانی	پارههات	نام یون	نشانه شیعیانی
۱+	يون هیدروژن	H <sup>+</sup>	۱-	يون هیدروید	H <sup>-</sup>
	يون اوتوم	Li <sup>+</sup>		يون فلوروید	F <sup>-</sup>
	يون سدیم	Na <sup>+</sup>		يون کلرید	Cl <sup>-</sup>
	يون کلسیم	K <sup>+</sup>		يون برومید	Br <sup>-</sup>
	يون سریم	Cs <sup>+</sup>		يون یودید	I <sup>-</sup>
	يون تتره	Ag <sup>+</sup>			
۲+	يون منزین	Mg <sup>++</sup>	۲-		
	يون کلسیم	Ca <sup>++</sup>		يون آکسید	O <sup>2-</sup>
	يون استرالیم	Sr <sup>++</sup>		يون سولفید	S <sup>2-</sup>
	يون باریم	Ba <sup>++</sup>			
	يون زئن	Zn <sup>++</sup>			
۳+	يون آلومنیم	Al <sup>+++</sup>	۳-	يون نیتروید	N <sup>3-</sup>

نام بون	فرمول بون	نام بون	فرمول بون	نام بون	فرمول بون
+ -	$\text{CO}_3^{2-}$	کربنات		$\text{ClO}_4^-$	برکلرات
	$\text{CrO}_4^{2-}$	کرومات		$\text{ClO}_3^-$	کلرات
	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	دی کرومات		$\text{ClO}_2^-$	کلرید
	$\text{HPO}_4^{2-}$	ھیدرون فسفات		$\text{ClO}^-$	ھیدروکلرید
	$\text{O}_4^{2-}$	براکسید		$\text{NO}_3^-$	نیترات
	$\text{SO}_4^{2-}$	سوکسیات	+ -	$\text{NO}_2^-$	نیترات
	$\text{SO}_3^{2-}$	سوکسیت		$\text{HCO}_3^-$	ھیدرون کربنات
+ -	$\text{PO}_4^{3-}$	فسفات		$\text{HSO}_4^-$	ھیدرون سوکسیات
+ +	$\text{NH}_4^+$	آمونیم		$\text{MnO}_4^-$	مونوکسیدات
				$\text{CN}^-$	سالید
				$\text{OH}^-$	ھیدروکسید

# انواع واکنش‌های شیمیایی

لغلوب واکنش‌های شیمیایی را می‌توان در یکی از دسته‌های پنج گاهه‌ی زیر قرار داد:

(آ) واکنش سوختن      (ب) واکنش سنتز یا ترکیب      (ج) واکنش تجزیه  
(ت) واکنش جابه‌جایی یگانه      (ث) واکنش جابه‌جایی دوگانه

## ۱. واکنش سوختن

منظور از واکنش سوختن، واکنشی است که طی آن، یک ماده به سرعت با اکسیژن ترکیب می‌شود و مقدار زیادی گرما و نور تولید می‌کند.

مهم‌ترین واکنش‌های سوختن به قرار زیر هستند:

• ۱- از سوختن مواد آلی (مانند  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_7\text{H}_8$  و ...), بخار آب و گاز  $\text{CO}_2$  حاصل می‌شود. پس همین‌که سمت پهپ واکنش یه هیدروکربن و  $\text{O}_2$  دیدن مغایلش تگذین و بلاغاً مده سمت راست واکنش،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  رو پتوییمین تا خیال همه را دست بشد!

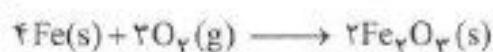
مهم‌ترین مواد آلی که سوختن آن‌ها در متن کتاب درسی مطرح شده است به قدر زیر می‌باشدند. نام و فرمول این مواد آلی را حفظ کنید. (همین‌لان! این به دستوره!  
)

سوختن متان	→	$\text{CH}_4(g) + 2\text{O}_2(g) \longrightarrow \text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن اتان	→	$2\text{C}_2\text{H}_6(g) + 7\text{O}_2(g) \longrightarrow 4\text{CO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن اتن (اتیلن)	→	$\text{C}_2\text{H}_4(g) + 3\text{O}_2(g) \longrightarrow 2\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن اتن (استیلن)	→	$2\text{C}_2\text{H}_5(g) + 5\text{O}_2(g) \longrightarrow 4\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن پروپان	→	$\text{C}_3\text{H}_8(g) + 5\text{O}_2(g) \longrightarrow 3\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن یوتان	→	$2\text{C}_4\text{H}_{10}(g) + 13\text{O}_2(g) \longrightarrow 8\text{CO}_2(g) + 10\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن بنزین (ایزو اوکتان)	→	$2\text{C}_8\text{H}_{18}(g) + 25\text{O}_2(g) \longrightarrow 16\text{CO}_2(g) + 18\text{H}_2\text{O}(g)$
سوختن اتانول	→	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \longrightarrow 2\text{CO}_2(g) + 3\text{H}_2\text{O}(g)$

۲- واکنش فلزهای قلیابی و قلیابی خاکی (یعنی فلزهای گروههای ۱ و ۲ به جز Be) با اکسیژن از نوع سوختن هستند و با آزاد کردن گرما و نور شدید همراهاند. هتماً می‌دونیم که این فلزها، به فضاهای فلزهای گروه ام په آتیش پارههایی (!) هستند. اگر O<sub>2</sub> را در افتخارشون قرار ببریم، تا دلتون بفوار گرما و نور آزاد می‌گذرن. به مثال‌های زیر توجه فرمایید:

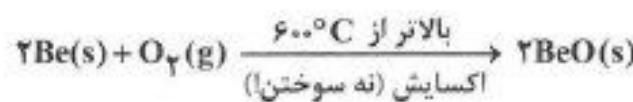


⚠ تذکرای: اگر واکنش فلز با اکسیژن، به آرامی و بدون شعله انجام شود این فرایند را سوختن نمی‌نامیم. به این نوع واکنش، اکسایش می‌گویند. مانند واکنش منیزیم با اکسیژن در شرایط کنترل شده یا واکنش زنگ زدن آهن:



⚠ تذکرای: واکنش نوار Mg با اکسیژن هوا با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است، پس واکنش سوختن محسوب می‌شود. بنابراین از من به شما تعیینت (!) در تست‌ها و سوالات، اگر توضیح خاصی راجع به شرایط واکنش نداده بودند، واکنش Mg با اکسیژن را سوختن محسوب کنید. اما اگر شرایط خاصی مطرح بود، مانند کاهش دمای محیط، کم کردن غلظت اکسیژن یا استفاده از یک قطعه‌ی نسبتاً بزرگ Mg (به جای نوار Mg)، واکنش Mg با اکسیژن به آرامی و بدون شعله صورت می‌گیرد و فرایند سوختن نامیده نمی‌شود. در این واکنش نیز MgO سفید رنگ تولید می‌شود. به این واکنش، اکسایش (نه سوختن) می‌گویند. تشکیل آرام لایه‌ی ترد و سفید رنگ روی سطح برآف نوار منیزیم شاهدی بر این مدعاست.

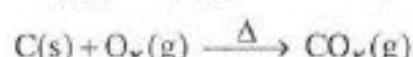
⚠ تذکرای: فلز بریلیم در دمای پایین‌تر از ۶۰۰°C با اکسیژن واکنش نمی‌دهد. اما اگر فلیزی منتشر را بشید (!) و دمای را تا ۶۰۰°C بالا ببرید، با هزار ناز و عشهه (!) تازه حاضر می‌شود اکسایش پیدا کند. یعنی حتی در دمای‌های بالاتر از ۶۰۰°C نیز واکنش با اکسیژن از نوع سوختن نیست.



⚠ تذکرای: واکنش مصرف گلوکز (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) در بدن انسان نیز نوعی واکنش اکسایش است. بدن انسان در هر شب‌نه روز به طور متوسط ۴۴۵g گلوکز مصرف می‌کند.



۳- واکنش برخی نافلزها (به خصوص هیدروژن، کربن و گوگرد) با اکسیژن هوا، از نوع سوختن می‌باشد.



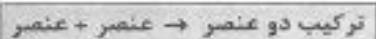
۴- از سوختن هیدروژن سولفید (H<sub>2</sub>S)، گازهای SO<sub>2</sub> و H<sub>2</sub>O تولید می‌شوند.



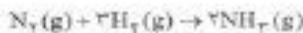
### ب. واکنش سنتز یا ترکیب

واکنش سنتز یا ترکیب واکنشی است که در آن، چند ماده بر هم اثر کرده، فراورده‌های تازه‌ای با ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند. چند نمونه از واکنش‌های سنتز در متن کتاب درسی به قرار زیر هستند:

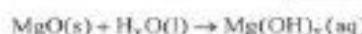
قاعده‌ی ۱:



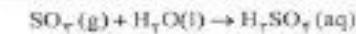
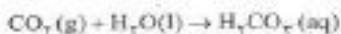
به چند مثال زیر توجه فرمایید:



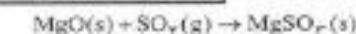
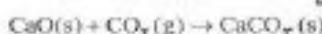
قاعده‌ی ۲:



به چند مثال زیر توجه کنید:



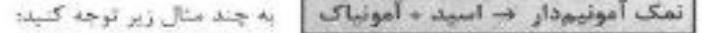
قاعده‌ی ۳:



قاعده‌ی ۴:

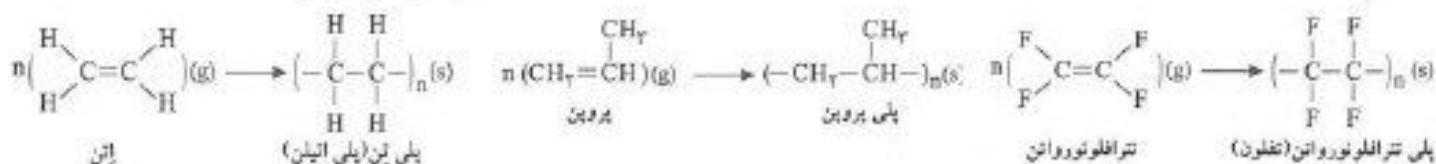


قاعده‌ی ۵:



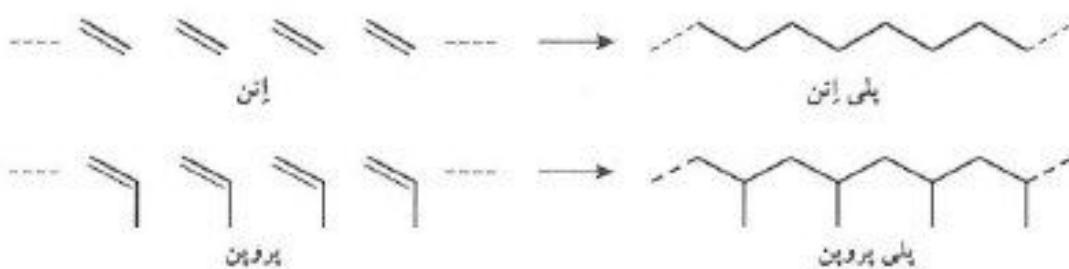
به چند مثال زیر توجه کنید:

**⚠ تذکر:** واکنش پلیمر شدن یا بسیارش مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی است که طی آن هزارها مولکول کوچک با یکدیگر ترکیب شده، درشت مولکول‌هایی به نام پلیمر (بسیار) تولید می‌شود. تولید پلی‌تن (پلی‌اتیلن، پلی‌بروپن و پلی‌ترافلوروواتن (تفلون)) از حمله پرکاربردترین واکنش‌های پلیمر شدن در صنعت است.



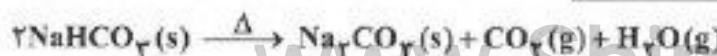
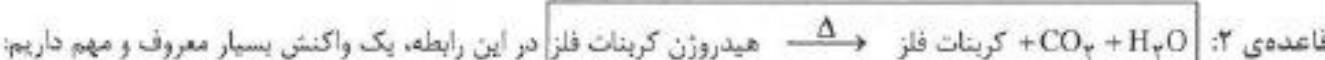
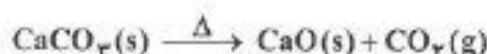
**⚠ تذکر:** از پلی‌بروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

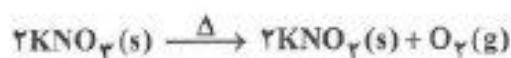
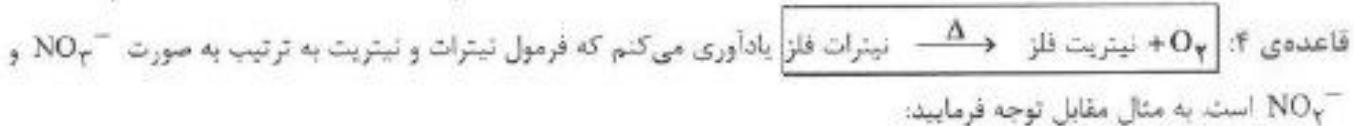
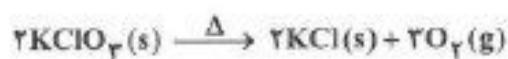
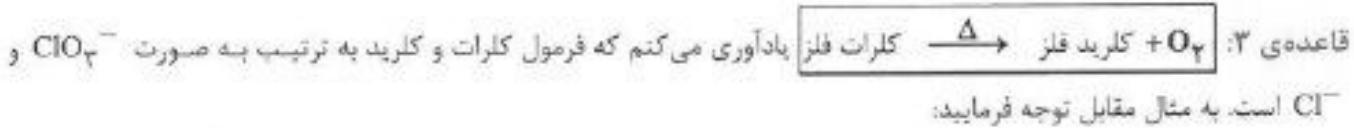
**⚠ تذکر ۲:** با توجه به شکل‌های موجود در صفحه‌ی ۷ کتاب درسی، ساختار پلی‌اتن و پلی‌بروپن را به صورت زیر به خاطر بسیارید.



### پ. واکنش تجزیه

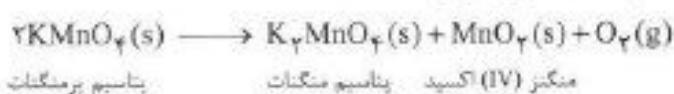
واکنش تجزیه، واکنشی است که در آن یک ماده، به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود. در واقع تشخیص واکنش تجزیه بسیار ساده و راحت است زیرا در سمت چپ واکنش تجزیه، همواره یک نوع ماده و در سمت راست آن حداقل دو نوع ماده داریم. برای این‌که واکنش‌های تجزیه را راحت‌تر بنویسید باید چند قاعده‌ی زیر را به خاطر بسیارید:



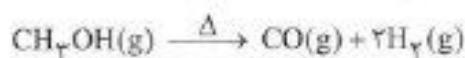


چند واکنش تجزیه بدون قاعده کلی

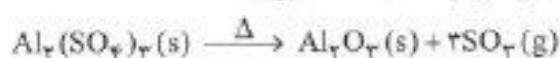
۱- تجزیه‌ی پتانسیم پرمگنات: واکنش تجزیه‌ی پتانسیم پرمگنات را باید به صورت زیر حفظ کنید:



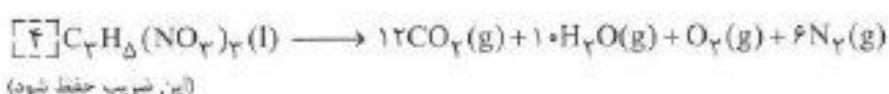
۲- تجزیه‌ی متانول (متیل الکل): واکشن تجزیه‌ی متانول را باید به صورت زیر حفظ باشید:



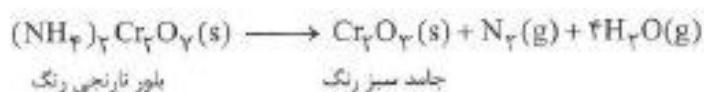
۳- تجزیه‌ی آلومینیم سولفات: از تجزیه‌ی آلومینیم سولفات، آلومینیم اکسید و گاز  $\text{SO}_2$  به دست می‌آید.



۴- تجزیه‌ی نیتروگلیسرین: در صفحه‌ی ۵۳ کتاب درسی می‌خوانید که واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین به صورت زیر است ( فقط فواهش این واکنش را درست و هسابی حفظ کنید چون شدیداً در کانون توهه طراuhan گلکور سراسری قرار دارد )



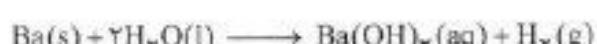
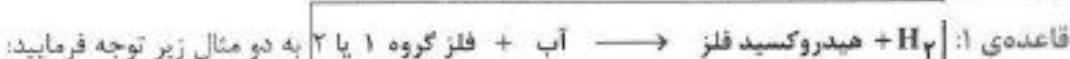
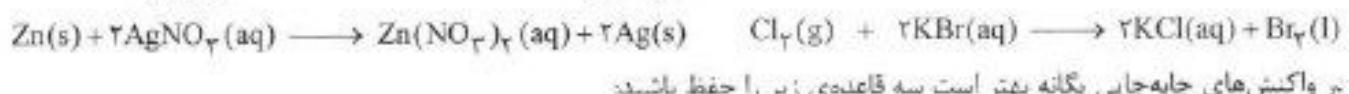
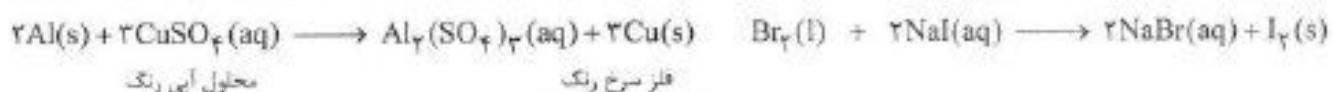
۵- تجزیه‌ی آمونیوم دی گرومات: واکشن زیر را حفظ کنید:



#### ت. واکنش جابه‌جایی یگانه

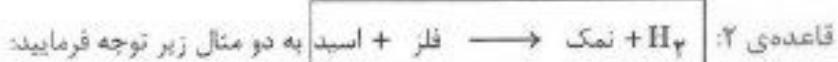
واکشن جابه‌جایی یگانه، واکنشی است که طی آن، یک عنصر جانشین عنصر دیگری در یک ترکیب می‌شود مشخصه‌ی این نوع واکشن این است که در هر دو سمت معادله‌ی واکشن یک عنصر و یک ترکیب وجود دارد

تکنیک تستی: بعد گذاشتن آنیون یا کاتیون فرضی کnar فلز یا نافلز، آنگاه دور با دور ، نزدیک با نزدیک

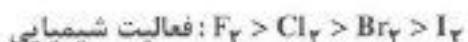


نکته‌ی ۱: فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی (به جز  $\text{Be}$ ) به خوبی با آب واکنش می‌دهند اما واکنش پذیری سایر فلزها با آب بسیار کم است.

**نکته‌ی ۳:** بر میلیم تنها فلز قلایی خاکی (گروه ۲) است که با آب یا بخار آب داغ واکنش نمی‌دهد و پایین‌تر از  $600^{\circ}\text{C}$  در هوا نیز اکسایش نمی‌یابد.



**نکته:** همهٔ فلزها (به جز Cu، Au، Pt، Pd، Hg، Ag) با اسیدها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.  
**قاعده‌ی ۳:** همان‌طور که در کتاب شیمی (۲) خوانده‌اید، هالوژن قابل‌تر می‌تواند هالوژن غیرفعال‌تر را از حالت ترکیب خارج نماید در ضمن، در هالوژن‌ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی، کاهش می‌یابد.



به نمونه‌های زیر توجه کنید



نمک هالوژن غیرفعال‌تر هالوژن قابل‌تر



نمک هالوژن غیرفعال‌تر هالوژن قابل‌تر

### ث. واکنش جایه‌جایی دوگانه

واکنش جایه‌جایی دوگانه، واکنشی است که در آن جای دو عنصر در دو ترکیب با هم عوض شود.



**تکنیک تستی:** دور با دور، نزدیک با نزدیک از نقره پرمید (AgBr) در ساخت فیلم عکاسی استفاده می‌شود.

**نکته‌ی ۴:** تفاوت مهم واکنش جایه‌جایی دوگانه با واکنش جایه‌جایی یگانه هم در سمت چپ و هم در سمت راست واکنش، یکی از مواد به صورت عنصر آزاد (مانند Fe، Na، I<sub>2</sub>، Cl<sub>2</sub> و ...) است. اما در واکنش جایه‌جایی دوگانه، همهٔ مواد سمت چپ و راست واکنش به صورت ترکیب‌های چنداتمی (مانند اسید، باز و نمک) هستند.

**نکته‌ی ۵:** واکنش خنثی شدن اسیدها با بازها چزو واکنش‌های جایه‌جایی دوگانه است. بدین ترتیب که می‌توان تصور نمود جای فلز باز با هیدروژن اسید عوض شده است:



### لیست ترکیب‌های یونی نامحلول

با توجه به متن کتاب درسی، باید لیست ۱۱ ایونی مواد نامحلول را به صورت زیر حفظ کنید:

۱- پنج نمک نقره‌دار: Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>، AgCN، AgI، AgBr و AgCl (نقره کرومات)

۲- دو نمک فسفات‌دار: Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> و Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

۳- دو نمک سرب‌دار: PbCrO<sub>4</sub> و PbI<sub>2</sub> (سرب (II) کرومات)

BaSO<sub>4</sub> - ۴

Fe(OH)<sub>3</sub> - ۵

در محدوده کنکور، اگر ماده‌ای جزو ۱۱ ماده‌ی فوق بود نامحلول و در غیر این صورت، محلول به شمار می‌رود، برای نمونه،  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  یک ماده‌ی محلول است، هرچو جزو ۱۱ ماده‌ی فوق نیست. به همین سادگی، به همین فوشکلی!

### سی نکته برای تشخیص فاز مواد در واکنش‌های شیمیایی

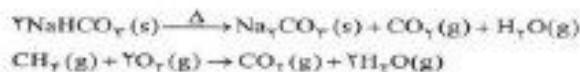
۱- در واکنش‌هایی که در محیط آبی (aq) در حال انجام هستند (مانند اغلب واکنش‌های جایه‌جایی یگانه و جایه‌جایی دوگانه) اگر ماده‌ی موردنتظر نامحلول باشد فاز آن را جامد (s) و اگر محلول باشد فاز آن را محلول (aq) درنظر می‌گیریم. مثال:



۲- در واکنش‌هایی که در فاز غیرآبی (بعنی بدون حضور آب) انجام می‌شوند (مانند واکنش‌های سوختن و تجزیه) حتی اگر ماده‌ی موردنتظر اتحال یزدیری خوبی در آب داشته باشد، فاز آن را جامد (s) درنظر می‌گیریم زیرا در این حالت، آبی وجود ندارد که ماده‌ی موردنتظر را در خود حل کند. مثال:  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

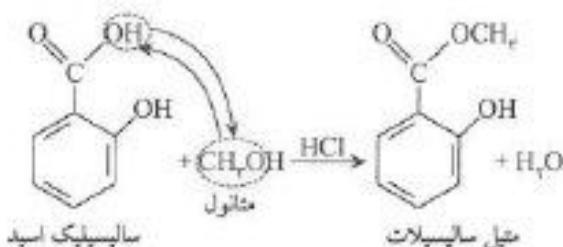


۳- در واکنش‌های تجزیه و سوختن که دمای انجام واکنش مستقر باشد، دمای از روزگار  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  در می‌آید. یعنی  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  تبخیر شده و تبدیل به  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  می‌شود.<sup>۱</sup> به مثال‌های مقابل توجه کنید:



### یک واکنش جایه‌جایی دوگانه با طعم متیل سالیسیلات!

از واکنش سالیسیلیک اسید با متانول در حضور کاتالیزگر  $\text{HCl}$ . متیل سالیسیلات به دست می‌آید. معادله‌ی واکنش مربوطه را به صورت زیر به خاطر بسپارید. متیل سالیسیلات، به عنوان طعم‌دهنده به مواد غذایی و دارویی کاربرد دارد.



### بررسی چند واکنش که در دسته‌های پنجه‌گانه قرار نمی‌گیرند

در متن کتاب درسی چند واکنش آورده شده‌اند که نمی‌توان آن‌ها را تنها به یکی از دسته‌های پنجه‌گانه متعلق دانست. در اینجا می‌خواهیم به بررسی این واکنش‌ها بپردازیم.

۱- تهیه‌ی گاز کلر در آزمایشگاه: برای تهیه‌ی گاز کلر در آزمایشگاه از از هیدروکلریک اسید یو منگنز (IV) اکسید استفاده می‌شود.

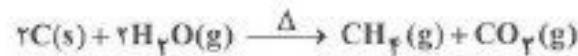


۲- واکنش‌های فضاییما: همان‌طور که در «خود را بیازمایید» صفحه‌ی ۲۸ کتاب درسی می‌خوانید برای تصفیه‌ی هوای درون فضایما مطابق واکنش‌های زیر از تأثیر کردن دی‌اکسید بر لیتیم پر اکسید ( $\text{Li}_4\text{O}_2$ ) یا لیتیم هیدروکسید ( $\text{LiOH}$ ) استفاده می‌شود.



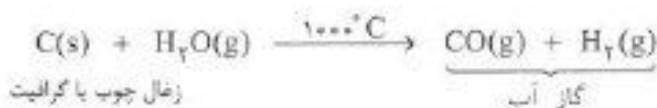
**نکته: واکنش (I)** برای تصفیه هوا درون فضایما مناسب‌تر است به دو دلیل، اول این‌که،  $\text{Li}_2\text{O}_2$  نسبت به  $\text{LiOH}$  میزان بیش‌تری  $\text{CO}_2$  را مصرف می‌کند، دوم آن‌که در واکنش (I)، گاز اکسیژن ( $\text{O}_2$ ) تولید می‌شود که می‌تواند کمبود اکسیژن را در فضایما جبران کند.

۳- تهییه گاز متان: در صفحه‌ی ۲۳ کتاب درسی می‌خوانید که از واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ، می‌توان گاز متان کرد.



زغال سنگ

لطفاً قاطعی تکمیل‌ایک واکنش داریم که خیلی شبیه واکنش فوق است. مواظب باشید این دو واکنش را قاطعی نکنید در صفحه‌ی ۶۲ کتاب درسی می‌خوانید که با عبور گاز بخار آب از روی زغال چوب با گرافیت در دمای  $1000^\circ\text{C}$ ، گاز آب به دست می‌آید که محلولی از  $\text{CO(g)}$  و  $\text{H}_2\text{(g)}$  است.



همان‌طور که مشاهده می‌شود سمت چپ دو معادله‌ی فوق یکسان است و فقط فراورده‌های آن‌ها متفاوت است. برای این‌که این دو معادله را قاطعی نکنید بهتر است مطلب زیر را به خاطر بسپارید.



۴- واکنش جوهر نمک با محلول سفیدکننده: با توجه به «خود را بیارمایید» موجود در صفحه‌ی ۹۲ کتاب درسی، واکنش جوهر نمک ( $\text{HCl}$ ) با محلول سفیدکننده ( $\text{NaClO}$ ) به صورت زیر است:



#### واکنش ترمیت

در مورد واکنش ترمیت موارد زیر را به خاطر بسپارید:

۱ در کتاب درسی، منظور از واکنش ترمیت، واکنش زیر است:



۲ واکنش ترمیت به شدت گرماده است، به همین دلیل، آهن تولیدشده به صورت مذاب (l) است.

۳ از واکنش ترمیت برای حوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

#### همچیز درباره سیلیسیم

باید مطالب زیر را در مورد سیلیسیم بلد باشید:

۱- سیلیسیم خالص را در تراشه‌های الکترونیکی و نیز در مسلولهای خورشیدی به کار می‌برند.

- ۲- برای تهیهٔ سیلیسیم خالص از واکنش سیلیسیم تتراترکیب مایع و منیزیم بسیار خالص طبق واکنش زیر استفاده می‌کنند. (فاز موارد موجود در این واکنش را هفتم کنید، فیلی مهمه!)



- ⚠ نکته:** در واکنش فوق،  $\text{SiCl}_4$  و  $\text{MgCl}_2$  هیچ کدام نباید در فاز محلول (aq) باشند، زیرا این واکنش بدون حضور آب انجام می‌شود. (آنه آله آب تو معهده راشته باشیم، رفع نمی‌کنه و بلاگاعله به  $\text{Mg}$  همه می‌کنه!)

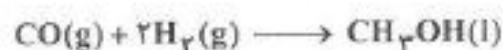
### همه چیز دربارهٔ متانول

- ۱- فرمول شیمیایی متانول،  $\text{CH}_3\text{OH}$  است و نام دیگر آن متیل الکل یا الکل چوب است.

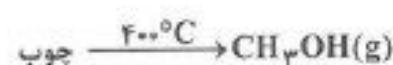


- ⚠ تذکر:** با این‌که متانول در دمای اتاق به صورت مایع (l) است اما در واکنش فوق، فاز متانول، گاز (g) در غیر اگرفته شده است زیرا در لحظهٔ تجزیهٔ متانول، دما نسبتاً بالا است و این ماده تغییر می‌شود.

- ۳- از واکنش گازهای  $\text{CO}$  و  $\text{H}_2$ ، متانول به دست می‌آید.



- ۴- متانول بر اثر گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای  $400^\circ\text{C}$  به حالت بخار به دست می‌آید. در واقع به همین دلیل است که به متانول، الکل چوب نیز گفته می‌شود



- ۵- متانول به عنوان حلal و واکنش‌دهندهٔ مناسب برای تولید بسیاری از مواد شیمیایی در صنعت شناخته می‌شود.

- ۶- به تازگی در برخی کشورها متانول به عنوان یک سوخت تمیز (کاملاً پاستوریزه!) برای خودروها کاربرد یافته است. حالاً که صفتی از متانول شد، پذارین یه قورده اساسی تر در مورد الکل‌ها یعنی کنیم.

### الکل‌های یک، دو و سه عاملی

با توجه به حاشیهٔ صفحهٔ ۱۵ کتاب درسی باید مطالب زیر را در مورد الکل‌ها بدانید.

- الکل‌ها ترکیب‌هایی هستند که شکل کلی آن‌ها بسیار تابلو (۱) و به صورت  $\text{R}-\text{OH}$  است. که در آن منظور از  $\text{R}$ ، گروه‌های کربن‌دار می‌باشد. گروه عاملی در الکل‌ها،  $\text{OH}$ - است که هیدروکسیل نام دارد. نام‌گذاری الکل‌های یک عاملی در روش ایوپاک بر وزن «آلکانول» است. در ضمن، از سه کربن به بالا، باید شمارهٔ کربن متصل به  $\text{OH}$ - را تبیز ذکر کنیم. مثال‌های زیر را به خاطر بسپارید.

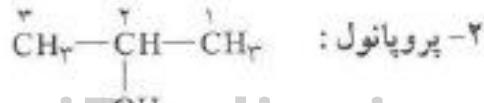
$\text{CH}_3\text{OH}$  : متانول

اتانول :



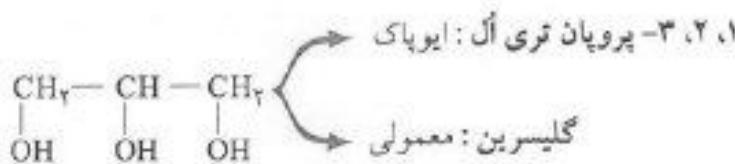
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\wedge}{\text{CH}_2} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$  ۱- پروپانول :

۲- پروپانول :



**www.ShimiPedia.ir**

نام ایوبیک و نام معمولی دو الکل چندعاملی را نیز به صورت زیر حفظ کنید.



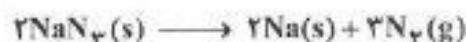
⚠ تذکرہ در مقایسه میانول و اتانول، جدول زیر را به خاطر بسیارید:

فرمول شیمیابی	نام ایوبیک	نام اتانول	نام متیل الکل	نام الکل جوب	روش تهیه
$\text{CH}_3\text{OH}$				الکل جوب	بر اثر گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای $400^{\circ}\text{C}$ به حالت بخار به دست می آید
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	اتanol	متیل الکل	الکل میوه	الکل	بر اثر تخمیر قندها و کربوهیدرات‌های موجود در میوه‌ها توسط آنزیم‌ها تولید می‌شود

### کیسه‌های هوا

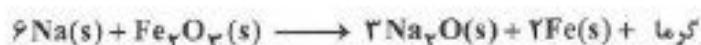
هنگام تصادف شدید خودروها، فرایندهایی که باعث باز شدن کیسه‌های هوا می‌شوند به شرح زیر هستند:

۱- ابتدا سدیم آزید ( $\text{NaN}_3$ ) تجزیه می‌شود.



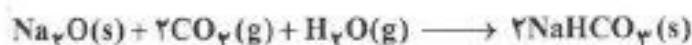
سدیم آزید

۲- سدیم (Na) یک فلز بسیار فعال و خطرناک است. برای حل این مشکل، از واکنش بسیار سریع زیر استفاده می‌شود.



⚠ تذکرہ: واکنش فوق، دما را به حرور ناگهانی تا بیش از  $100^{\circ}\text{C}$  بالا می‌برد و همین امر باعث انبساط سریع گاز  $\text{N}_2$  و بر شدن کیسه‌های هوا می‌شود.

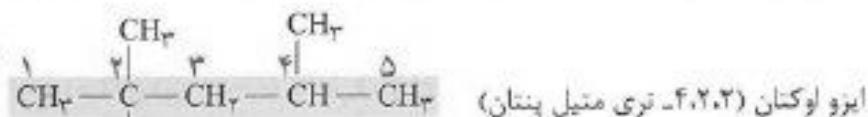
۳- سدیم اکسید ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) طنی واکنش زیر تبدیل به  $\text{NaHCO}_3$  می‌شود که ماده‌ای بی خطر است.



### افزایش کارایی موتورها

۱- بنزین یک ماده‌ی شیمیابی ساده نیست و مخلوطی از چند هیدروکربن مختلف با ۵ تا ۱۲ اتم کربن است.

۲- به طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده در خودروها را ایزو اوکتان خالص در نظر گرفت. فرمول گسترده و نام ایوبیک ایزو اوکتان به صورت زیر است:



۳- معادله‌ی تمامی سوخت بنزین به صورت زیر است:



۴- راه مناسب بهسوزی بنزین در موتور خودروها این است که بنزین و هوا (که حدود ۲۰٪ آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد) به نسبت‌های نزدیک به نسبت‌های سولی معادله‌ی هوایی سوختن بنزین مخلوط شوند. به عبارت دیگر نسبت

شمار مول بنزین  $\frac{1}{12/5}$  باشد.

## لیست کامل واکنش‌های مطرح شده در متن کتاب درسی شیمی ۳

**۱- واکنش سوختن** واکنش‌های سوختن که در متن کتاب درسی شیمی (۳) مطرح شده‌اند به قرار زیر می‌باشند.

(صفحه ۵ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
(صفحه ۶ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$
(صفحه ۷ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$Mg(s) + O_2(g) \rightarrow MgO(s)$
(صفحه ۸ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$Fe(s) + O_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s)$
(صفحه ۹ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$Ca(s) + O_2(g) \rightarrow CaO(s)$
(صفحه ۲۱ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + SO_2(g)$
(صفحه ۲۵ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_{(s)} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
(صفحه ۲ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۲۰ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_{2H_2}(g) + VO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۵۰ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_7H_8(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۶ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_7H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۴ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_7H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۳۶ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_8H_{18}(g) + 12O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 9H_2O(g)$
(صفحه ۵ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_7H_6OH(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$
(صفحه ۲۶ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$

**۲- واکنش سنتز با ترکیب** واکنش‌های سنتز یا ترکیب که در متن کتاب درسی آورده شده‌اند به قرار زیر می‌باشند.

(صفحه ۲ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS(s)$
(صفحه ۳ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$
(صفحه ۵ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
(صفحه ۷ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$
(صفحه ۷ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$n \left( \begin{array}{c} H & H \\   &   \\ C = C \\   &   \\ H & CH_3 \end{array} \right) (g) \rightarrow \left( \begin{array}{c} H & H \\   &   \\ -C - C - \\   &   \\ H & CH_3 \end{array} \right)_n (s)$ پلی پروپلن
(صفحه ۹ کتاب درسی)	$\rightarrow$	$n \left( \begin{array}{c} F & F \\   &   \\ C = C \\   &   \\ F & F \end{array} \right) (g) \rightarrow \left( \begin{array}{c} F & F \\   &   \\ -C - C - \\   &   \\ F & F \end{array} \right)_n (s)$ پلی ترافلوفورواتن (تفلون) ترافلوفورواتن



### ۳- واکنش تجزیه

واکنش‌های تجزیه که در متن کتاب درسی شیمی (۳) مطرح شده‌اند به قرار زیر هستند.

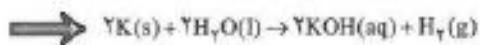


### ۴- واکنش جابه جایی یگانه

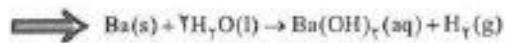
واکنش‌های جابه جایی یگانه که در متن کتاب درسی مطرح شده‌اند به قرار زیر هستند.



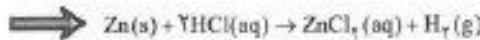
(صفحه ۱۰ کتاب درسی) → آب + پتاسیم (۵)



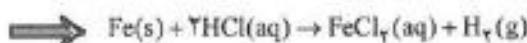
(صفحه ۱۰ کتاب درسی) → آب + باریم (۶)



(صفحه ۱۸ کتاب درسی) → هیدروکلریک اسید + روی (۷)



(خرچ از کتاب ولی مهم) → هیدروکلریک اسید + آهن (۸)



(صفحه ۱۰ کتاب درسی) → هیدروبورهیک اسید + آلومنینیم (۹)



(صفحه ۹ کتاب درسی) → پتاسیم برمید + کلر (۱۰)



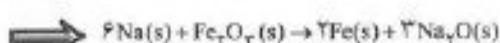
(صفحه ۱۰ کتاب درسی) → سدیم یدید + برم (۱۱)



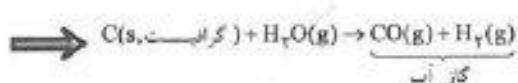
(صفحه ۲۲ کتاب درسی) → منزیم + سیلیسیم تراکلرید (۱۲)



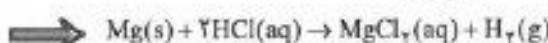
(صفحه ۳۵ کتاب درسی) → آهن (III) اکسید + سدیم (۱۳)



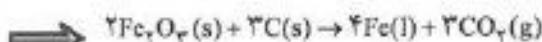
(صفحه ۶۲ کتاب درسی) → بخار آب + گرافیت (۱۴)



(صفحه ۲۶ کتاب درسی) → هیدروکلریک اسید + منزیم (۱۵)



(صفحه ۲۹ کتاب درسی) → کربن + آهن (III) اکسید (۱۶)



واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه‌ی موجود در متن کتاب درسی به قرار زیر هستند.

۱) (جابه‌ی صفحه ۲ کتاب درسی) → سرب (II) نیترات + پتاسیم گرومات  $\rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4\text{(aq)} + \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} \rightarrow \text{PbCrO}_4\text{s} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$

۲) (صفحه ۳ کتاب درسی) → فقره نیترات + سدیم سیانید  $\rightarrow \text{NaCN(aq)} + \text{AgNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{AgCN(s)} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$

۳) (صفحه ۲ کتاب درسی) → کلسیم نیترات + پتاسیم فسفات  $\rightarrow \text{Ca}_3\text{PO}_4\text{(aq)} + \text{K}_2\text{NO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Ca}_3\text{(PO}_4)_2\text{s} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$

۴) (صفحه ۱۰ کتاب درسی) → سدیم گلرید + فقره نیترات  $\rightarrow \text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{NaCl(aq)} \rightarrow \text{AgCl(s)} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$

۵) (صفحه ۱۱ کتاب درسی) → پتاسیم یدید + سرب (II) نیترات  $\rightarrow \text{Pb(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{KI(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2\text{s} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$

۶) (صفحه ۱۰ کتاب درسی) → سدیم هیدروکسید + آهن (III) نیترات  $\rightarrow \text{Fe(NO}_3)_3\text{(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\text{s} + \text{NaNO}_3\text{(aq)}$

۷) (صفحه ۱۰ کتاب درسی) → نقره نیترات + روی برمید  $\rightarrow \text{ZnBr}_2\text{(aq)} + \text{AgNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{AgBr(s)} + \text{Zn(NO}_3)_2\text{(aq)}$

۸) (صفحه ۱۱ کتاب درسی) → سدیم هیدروکسید + آهن (III) گلرید  $\rightarrow \text{FeCl}_3\text{(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\text{s} + \text{NaCl(aq)}$

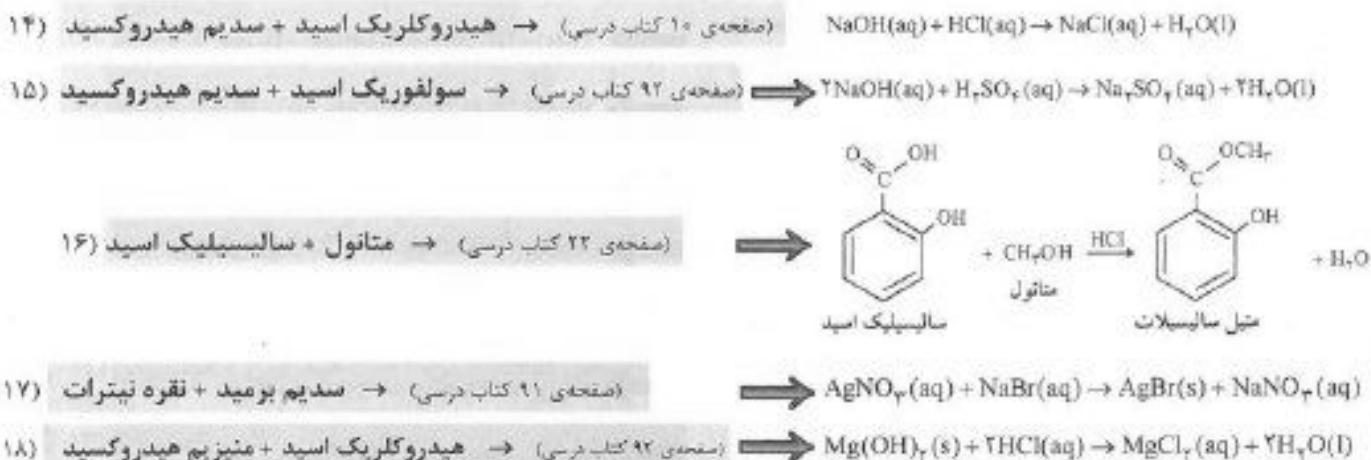
۹) (صفحه ۲۲ کتاب درسی) → سدیم سولفات + باریم گلرید  $\rightarrow \text{BaCl}_2\text{(aq)} + \text{Na}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_4\text{s} + \text{NaCl(aq)}$

۱۰) (صفحه ۱۱ کتاب درسی) → پتاسیم گرومات + نقره نیترات  $\rightarrow \text{AgNO}_3\text{(aq)} + \text{K}_2\text{CrO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4\text{s} + \text{KNO}_3\text{(aq)}$

۱۱) (صفحه ۵ کتاب درسی) → فسفریک اسید + کلسیم هیدروکسید  $\rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_3\text{PO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Ca}_3\text{(PO}_4)_2\text{s} + \text{H}_2\text{O(l)}$

۱۲) (صفحه ۱۹ کتاب درسی) → منزیم گلرید + سدیم فسفات  $\rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4\text{(aq)} + \text{MgCl}_2\text{(aq)} \rightarrow \text{Mg}_3\text{(PO}_4)_2\text{s} + \text{NaCl(aq)}$

۱۳) (صفحه ۱۰ کتاب درسی) → نیتریک اسید + باریم هیدروکسید  $\rightarrow \text{Ba(OH)}_2\text{(aq)} + \text{HNO}_3\text{(aq)} \rightarrow \text{Ba(NO}_3)_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$



۱+۵! واکنش‌هایی که در بین واکس‌های پیچگانه‌ی کتاب درسی قرار نمی‌گیرند

در گوش و گنار کتاب درسی به واکنش‌هایی برخوردم که نمی‌توان آن‌ها را در دسته‌بندی پنجمگانه‌ی کتاب درسی جای داد این واکنش‌ها به قاب زن هستند.



## پیان