سر شاخ شدن با کنکور
konkoori.blog.ir

سر شاخ شدن با کنکور

- خلاصه مطالب دروس
- جزوات برترین اساتید
- ارایه نکات کنکوری
- مشاوره کنکور
- اخبار کنکوری ها

«همه و همه از سر شاخ شدن با کنکور»

www.konkoori.blog.ir



سوختن

ترکیب شدن سریع یک ماده با گاز اکسیژن($O_2(g)$) که تولید نور و گرمای زیاد می‌کند سوختن نامیده می‌شود . در همه‌ی واکنش‌های سوختن ، گاز اکسیژن($O_2(g)$) در سمت چپ معادله قرار می‌گیرد .

**هیدروکربن‌ها و ترکیبات آلی اکسیژن‌دار (الکل‌ها ، گلوکز و .....) بر اثر سوختن کامل CO_2 و H_2O تولید می‌کنند :

واکنش سوختن متان : $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

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

سوختن گاز پروپان : $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

واکنش سوختن بوتان : $2C_4H_{10}(g) + 12O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 10H_2O(g)$

واکنش سوختن اتن (اتیلن) : $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$

واکنش سوختن اتین (استیلن) : $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$

واکنش سوختن ایزواکتان (فرمول میانگین بنزین) : $2C_8H_{18}(g) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$

سوختن الکل اتانول : $C_2H_5OH(l) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

واکنش سوختن گلوکز : $C_6H_{12}O_6(g) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(g)$

*** فلزات قلیایی ، فلزات قلیایی خاکی (به‌جز Be) و نافلزاتی چون گوگرد ، فسفر و کربن و ترکیبی چون کربن دی سولفید (CS_2) در اکسیژن کافی می‌سوزند :

$$4Li(s) + O_2(g) \rightarrow 2Li_2O(s)$$

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

سفیدرنگ

$$2Ca(s) + O_2(g) \rightarrow 2CaO(s)$$

$$CS_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$$

نکته: واکنش فلزات با گاز اکسیژن($O_2(g)$)به آرامی و بدون شعله از نوع سوختن نیست(از نوع اکسایش است) .

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

$$4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$$

تذکر: الیاف آهن داغ و سرخ شده در اکسیژن خالص می‌سوزد .

سنتز(ترکیب)

واکنشی که در آن چند ماده ، فراورده(ها)ی پیچیده‌تر تولید می‌کند ، ترکیب (سنتز) نامیده می‌شود . حل شدن اکسید نافلزات در آب ، حل شدن اکسید فلزات در آب ، ترکیب شدن اکسیدهای فلزات و نافلزات در یکدیگر ، بسپارش (پلیمرشدن) و هیدروژن دار شدن آلکن‌ها و آلکین‌ها برخی از انواع مختلف واکنش‌های ترکیب می‌باشند .

*** بر اثر ترکیب شدن فلز با نافلز ، نمک تولید می‌شود :

$$\overset{\text{فلز}}{2Na(s)} + \overset{\text{نافلز}}{Cl_2(g)} \rightarrow \overset{\text{نمک}}{2NaCl(s)}$$

$$\overset{\text{فلز}}{Zn(s)} + \overset{\text{نافلز}}{Cl_2(g)} \rightarrow \overset{\text{نمک}}{2ZnCl_2(s)}$$

$$\overset{\text{فلز}}{Zn(s)} + \overset{\text{نافلز}}{S(s)} \xrightarrow{\Delta} \overset{\text{نمک}}{ZnS(s)}$$

$$\overset{\text{فلز}}{3Mg(s)} + \overset{\text{نافلز}}{N_2(g)} \rightarrow \overset{\text{نمک}}{Mg_3N_2(s)}$$

** واکنش گاز هیدروژن با هالوژن‌ها هم از نوع واکنش ترکیب (سنتز) می‌باشد :

$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$$

$$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$$

* واکنش نیتروژن با گاز هیدروژن (فرایند هابر) یا تولید هیدرازین ، واکنش تهیه‌ی اوزون از گاز اکسیژن ، تهیه متانول از واکنش کربن مونواکسید با گاز هیدروژن ، هیدروژن دار شدن اتن و اتین ، واکنش اتن با بخار آب ، واکنش گوگرد دی اکسید با گاز اکسیژن و واکنش سدیم اکسید با کربن‌دی اکسید و رطوبت هوا در کیسه‌ی هوا هم از واکنش ترکیب به شمار می‌رود :

$$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightleftharpoons{MgO\ ,Al_2O_3} 2NH_3(g)$$

$$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow \overset{\text{هیدرازین}}{N_2H_4(g)}$$

$$\overset{\text{هیدرازین}}{N_2H_4(g)} + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

$$3O_2(g) \xrightarrow{\text{تخلیه الکتریکی}} 2O_3(g)$$

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$$

$$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

$$C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$$

$$C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$$

$$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightleftharpoons{Pt\ ,V_2O_5} 2SO_3(g)$$

$$Na_2O(s) + 2CO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow 2NaHCO_3(s)$$

* هیدروکسید فلز ← آب + اکسید فلز

$Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$

$K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$

$CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$

* اسید اکسیژن‌دار ← آب + اکسید نافلز

$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$

$P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq)$

$Cl_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HClO_3(aq)$

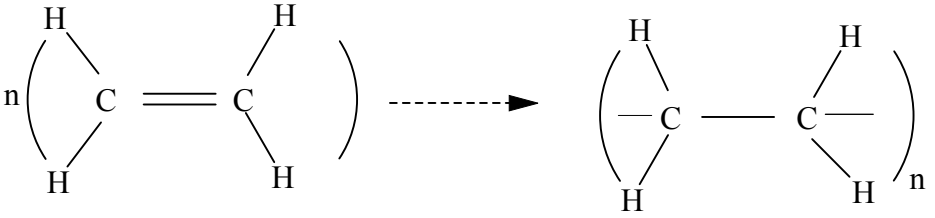
* نمک آمونیوم‌دار ← اسید + آمونیاک

$NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$

بی رنگ — بی رنگ — گرد سفیدرنگ نشادر

$NH_3(g) + HBr(g) \rightarrow NH_4Br(s)$

* واکنش بسپارش (پلیمرشدن) هم نوعی واکنش ترکیب (سنتز) است که در آن **n** تا مولکول کوچک به‌نام مونومر (تک‌پار) ، یک مولکول بزرگ به‌نام پلیمر(بسپار) تولید می‌کند :



تجزیه

واکنش تجزیه واکنش است که در آن یک واکنش‌دهنده به چند فراورده تبدیل می‌شود . مهم‌ترین واکنش‌های تجزیه را با استفاده از قواعد زیر به‌خاطر بسپارید :

قاعده ۱ : کربنات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ اکسید فلز + CO_2

$$BaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} BaO(s) + CO_2(g) \qquad CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CO(s) + CO_2(g)$$

$$Li_2CO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Li_2O(s) + CO_2(g)$$

قاعده ۲ : هیدروژن کربنات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ کربنات فلز + CO_2 + H_2O

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$$

قاعده ٤ : نیترات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ نیتریت فلز + O_2

$$2NaNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2(s) + O_2(g) \qquad 2KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KNO_2(s) + O_2(g)$$

تذکر : در کتاب پیش‌دانشگاهی می‌خوانیم که در دمای بالاتر از ۵۰۰°C ، پتاسیم نیترات به صورت دیگری تجزیه می‌شود :

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{t>500^\circ C} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

قاعده ۵ : کلرات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ کلریدفلز + O_2

$$2KClO_3(s) \xrightarrow{MnO_2,\ \Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

قاعده ٦ : ترکیب آب‌دار $\xrightarrow{\Delta}$ ترکیب خشک + آب (H_2O)

$$BaCl_2.2H_2O(s) \xrightarrow{\Delta} BaCl_2(s) + 2H_2O(g)$$

$$\underset{\text{آبی رنگ}}{CuSO_4.5H_2O(s)} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{سفیدرنگ}}{CuSO_4(s)} + 5H_2O(g)$$

$$\underset{\text{صورتی رنگ}}{CoCl_2.6H_2O(s)} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{آبی رنگ}}{CoCl_2(s)} + 6H_2O(g)$$

*** برخی از واکنش‌های تجزیه ، خارج از قواعد گفته شده می‌باشد :

$2HgO(s) \rightarrow 2Hg(l) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات
$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + 2H_2O(g)$ نارنجی رنگ سبز رنگ	: واکنش تجزیه‌ی جیوه(II) اکسید (واکنش کوه آتشفشان)
$CH_3OH(g) \xrightarrow{\Delta} CO(g) + 2H_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی متانول
$Al_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3(s) + 3SO_3(g)$	: واکنش تجزیه‌ی آلومینیوم سولفات
$2PbO_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2PbO(s) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی سرب(IV) اکسید
$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی سدیم آزید
$4C_3H_5(NO_3)_3(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + O_2(g) + 6N_2(g)$	واکنش تجزیه‌ی نیتروگلیسرین
$N_2O_4(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO_2(g)$ بی رنگ قهوه ای رنگ	: واکنش تجزیه‌ی دی نیتروژن تترا اکسید
$C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی گلوکوز و تهیه‌ی اتانول
$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی دی نیتروژن پنتا اکسید
$2NO_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2NO(g) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی نیتروژن دی اکسید
$SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی سولفوریل کلرید
$2NOCl(g) \rightarrow 2NO(g) + Cl_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی نیتروزیل کلرید
$2ClO(g) \rightarrow Cl_2(g) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی کلرمونواکسید
$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{FeSO_4} 2H_2O(l) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید (آب اکسیژنه)
$H_2CO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی کربنیک اسید
$H_2SO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + SO_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی سولفورو اسید
$2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$	: واکنش تجزیه‌ی دی نیتروژن مونو اکسید
$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$	: واکنش کلی برقکافت آب
$2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$	: واکنش کلی برقکافت سدیم کلرید مذاب

جابه‌جایی یگانه

در **واکنش جابه‌جایی یگانه** ، اتم یک عنصر ، جانشین اتم یا یون در ترکیب می‌شود:

$$\underset{\text{ترکیب}}{BC} + \underset{\text{عنصر}}{A} \rightarrow \underset{\text{عنصر}}{A} + \underset{\text{ترکیب}}{BC}$$: قاعده کلی واکنش جابه‌جایی دوگانه

این نوع واکنش طی ۴ قاعده‌ی زیر قابل بررسی می‌باشد :

فعالیت فلزات

فلزات قلیایی و قلیایی خاکی

Al
Mn
Zn
Cr
Fe
Ni
Sn
$H_2(g)$
Cu
Ag
Hg
Pt
Au

قاعده ۱ : جانشین شدن فلز فعال‌تر (بالاتر) به‌جای فلز ضعیف‌تر (پایین‌تر) در ترکیب آن

$Zn(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow 2Ag(s) + Zn(NO_3)_2(aq)$	: واکنش روی با محلول نقره نیترات
$Zn(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnCl_2(aq)$	: واکنش روی با محلول مس(II) کلرید
$\underset{\text{بی رنگ}}{2Al(s)} + 3\underset{\text{آبی رنگ}}{CuSO_4(aq)} \rightarrow \underset{\text{سرخ رنگ}}{3Cu(s)} + \underset{\text{نقره ای رنگ}}{Al_2(SO_4)_3(aq)}$	: واکنش آلومینیوم با محلول مس (II) سولفات
$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + Al_2O_3(s)$	: واکنش آلومینیوم با آهن(III) اکسید (واکنش ترمیت)
$3H_2(g) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(g)$	: واکنش هیدروژن با آهن(III) اکسید
$6Na(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + 3Na_2O(s)$	: واکنش سدیم با آهن(III) اکسید در کیسه هوا
$2Mg(s) + SiCl_4(l) \rightarrow Si(s) + 2MgCl_2(s)$	: واکنش منیزیم با سیلیسم تتراکلرید
از سیلیسیم خالص $Si(s)$ در تراشه‌های الکترونیکی و سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شود .	
$2C_2H_5OH(l) + 2Na(s) \rightarrow H_2(g) + 2C_2H_5ONa(s)$	: واکنش سدیم با اتانول

سوال : کدام یک از واکنش‌های زیر انجام‌پذیر و کدام انجام ناپذیر است؟ چرا ؟

۱) $2Ag(s) + Zn(NO_3)_2(aq) \rightarrow Zn(s) + 2\,AgNO_3(aq)$

۲) $Zn(s) + Mg(NO_3)_2(aq) \rightarrow Mg(s) + Zn(NO_3)_2(aq)$

۳) $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

قاعده ۲ : $H_2(g)$+هیدروکسید فلز $\rightarrow$ H_2O+فلزهای قلیایی و قلیای خاکی (به جز Be):

$2Li(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2LiOH(aq) + H_2(g)$	: واکنش لیتیم با آب
$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$	: واکنش سدیم با آب
$2K(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq) + H_2(g)$	: واکنش پتاسیم با آب
$Mg(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Mg(OH)_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش منیزیم با آب
$Ba(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ba(OH)_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش باریم با آب

قاعده ۳: فلز + اسید → نمک فلز + $H_2(g)$

$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید
$Ca(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش کلسیم با محلول هیدروکلریک اسید
$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش روی با محلول هیدروکلریک اسید
$Sn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow SnCl_2(aq) + H_2(g)$	: واکنش قلع با محلول هیدروکلریک اسید
$2Al(s) + 6HBr(aq) \rightarrow 2AlBr_3(aq) + 3H_2(g)$	: واکنش آلومینیوم با محلول هیدروبرمیک اسید
$2Al(s) + 3H_2SO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3H_2(g)$	: واکنش آلومینیوم با محلول سولفوریک اسید

قاعده ٤: هالوژن پایین‌تر + نمک هالوژن بالاتر → نمک هالوژن پایین‌تر + هالوژن بالاتر(فعال‌تر)

$Cl_2(g) + 2KBr(aq) \rightarrow 2KCl(aq) + Br_2(aq)$	: واکنش گاز کلر با محلول پتاسیم برمید
$Cl_2(g) + 2KI(aq) \rightarrow 2KCl(aq) + I_2(aq)$	: واکنش گاز کلر با محلول پتاسیم یدید
$Br_2(l) + 2NaI(aq) \rightarrow 2NaBr(aq) + I_2(s)$	: واکنش برم مایع با محلول سدیم یدید

از واکنش زغال گرافیت با بخار آب ، دو فرآورده تولید می‌شود که به آن گاز آب می‌گویند و از گاز هیدروژن $\left(H_2(g)\right)$ جدا شده‌ی آن برای تولید آمونیاک استفاده می‌شود :

$$C(s)\ \text{گرافیت} + H_2O(g) \rightarrow \underbrace{CO(g) + H_2(g)}_{\text{گاز آب}}$$

جابه‌جایی دوگانه

در **واکنش جابه‌جایی دوگانه** ، جای دو اتم یا دو یون در دو ترکیب جابه‌جا می‌شود :

قاعده‌ی کلی واکنش جابه‌جایی دوگانه : $\underset{\text{ترکیب}}{AD} + \underset{\text{ترکیب}}{CD} \rightarrow \underset{\text{ترکیب}}{CB} + \underset{\text{ترکیب}}{AB}$

تذکر : واکنش گاز کلر با گاز متان هم از نوع واکنش جابه‌جایی دوگانه به شمار می‌آورند :

$$Cl_2(g) + CH_4(g) \rightarrow HCl(g) + CH_3Cl(g)$$

*** مخلوط کردن دو نمک که تولید رسوب هم می‌کند از نوع واکنش جابه‌جایی دوگانه است :

$Na_2S(aq) + CuSO_4(aq) \longrightarrow Na_2SO_4(aq) + CuS(s)\downarrow$	: واکنش محلول‌های مس (II) سولفات و سدیم سولفید
$AgNO_3(aq) + NaBr(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + 2AgBr(s)\downarrow$	: واکنش محلول‌های نقره نیترات و سدیم برمید
$2AgNO_3(aq) + ZnBr_2(aq) \rightarrow 2AgBr(s)\downarrow + Zn(NO_3)_2(aq)$	: واکنش محلول‌های نقره نیترات و روی برمید
$H_2SO_4(aq) + CaBr_2(aq) \rightarrow CaSO_4(s)\downarrow + 2HBr(aq)$	: واکنش کلسیم برمید و سولفوریک اسید
$Cd(NO_3)_2(aq) + H_2S(g) \rightarrow CdS(s)\downarrow + 2HNO_3(aq)$	: واکنش محلول‌کادمیم نیترات با گاز هیدروژن سولفید
$Al(NO_3)_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow Al(NO_3)_3(s)\downarrow + 3NaNO_3(aq)$	: واکنش محلول آلومینیوم نیترات با سدیم هیدروکسید

از برخی از این واکنش‌ها برای شناسایی برخی از یون‌ها استفاده می‌شود :

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow 2KNO_3(aq) + PbI_2(s)\downarrow$ رسوب زردرنگ $Pb(NO_3)_2(aq) + K_2CrO_4(aq) \rightarrow 2KNO_3(aq) + PbCrO_4(s)\downarrow$ رسوب زردرنگ	: شناسایی یون سرب (II) Pb^{2+}
$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow 3NaCl(aq) + Fe(OH)_3(s)\downarrow$ رسوب قهوه ای آجری $Fe(NO_3)_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow 3NaNO_3(aq) + Fe(OH)_3(s)\downarrow$ رسوب قهوه ای آجری	: شناسایی یون آهن (III) Fe^{3+}
$BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + BaSO_4(s)\downarrow$ رسوب سفیدرنگ	: شناسایی یون باریم Ba^{2+}
$2AgNO_3(aq) + K_2CrO_4(aq) \rightarrow 2KNO_3(aq) + 2Ag_2CrO_4(s)\downarrow$ رسوب قرمز رنگ $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + 2AgCl(s)\downarrow$ رسوب سفیدرنگ	: شناسایی یون نقره Ag^{+}

کاتیون	آنیون	رسوب (s) ↓	رنگ رسوب
Pb^{2+}	I^-	$PbI_2(s)\downarrow$	**زردرنگ**
	CrO_4^{2-}	$PbCrO_4(s)\downarrow$	**زردرنگ**
Fe^{3+}	OH^-	$Fe(OH)_3(s)\downarrow$	**قهوه‌ای آجری**
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	$BaSO_4(s)\downarrow$	**سفیدرنگ**
Ag^+	CrO_4^{2-}	$Ag_2CrO_4(s)\downarrow$	**قرمزرنگ**
	Cl^-	$AgCl(s)\downarrow$	**سفیدرنگ**

** اسیدهای $H_2CO_3(aq)$ یا $H_2SO_3(aq)$ ناپایدارند ، سریع تجزیه می‌شوند یعنی :

$$H_2CO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g) \quad \text{یا} \quad H_2SO_3(aq) \rightarrow H_2O(l) + SO_2(g)$$

$$2HCl(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow CaCl_2(aq) + \underbrace{H_2O(l) + CO_2(g)}_{H_2CO_3(aq)}$$

$$2HCl(aq) + Na_2CO_3(s) \rightarrow 2NaCl(aq) + \underbrace{H_2O(l) + CO_2(g)}_{H_2CO_3(aq)}$$

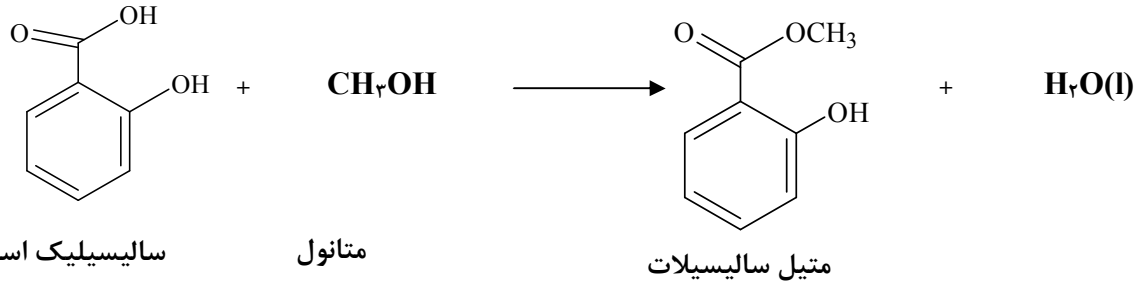
$$2HCl(aq) + Na_2SO_3(s) \rightarrow 2NaCl(aq) + \underbrace{H_2O(l) + SO_2(g)}_{H_2SO_3(aq)}$$

*** واکنش خنثی شدن اسید و باز که تولید نمک و آب می‌کند :

آب + نمک ← اسید + باز

$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$	واکنش محلول سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید :
$HCl(aq) + KOH(aq) \rightarrow KCl(aq) + H_2O(l)$	واکنش محلول پتاسیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید :
$2HCl(g) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$	واکنش محلول کلسیم هیدروکسید با گازهیدروژن کلرید :
$2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$	واکنش محلول سدیم هیدروکسید با سولفوریک اسید :
$Ba(OH)_2(aq) + 2HNO_3(aq) \rightarrow Ba(NO_3)_2(aq) + 2H_2O(l)$	واکنش محلول باریم هیدروکسید با نیتریک اسید :
$3Ca(OH)_2(aq) + 2H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6H_2O(l)$	واکنش محلول کلسیم هیدروکسید با فسفریک اسید :

*** واکنش متانول با سالیسیلیک اسید هم از نوع واکنش جابه‌جایی دوگانه است :



سالیسیلیک اسید　　متانول　　متیل سالیسیلات

* فصل ۳ سال چهارم : واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل در محیط اسیدی را واکنش استری شدن می‌گویند :

$$R-\underset{\text{کربوکسیلیک اسید}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + R'-\underset{\text{الکل}}{OH} \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} R-\underset{\text{استر}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

$$\underset{\text{اتانوییک اسید یا استیک اسید}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + \underset{\text{الکل اتانول}}{C_2H_5-OH} \overset{H^+}{\rightleftharpoons} \underset{\text{اتیل اتانوات یا اتیل استات}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OOC_2H_5} + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

عکس واکنش استری شدن را آب‌کافت استر می‌گویند :

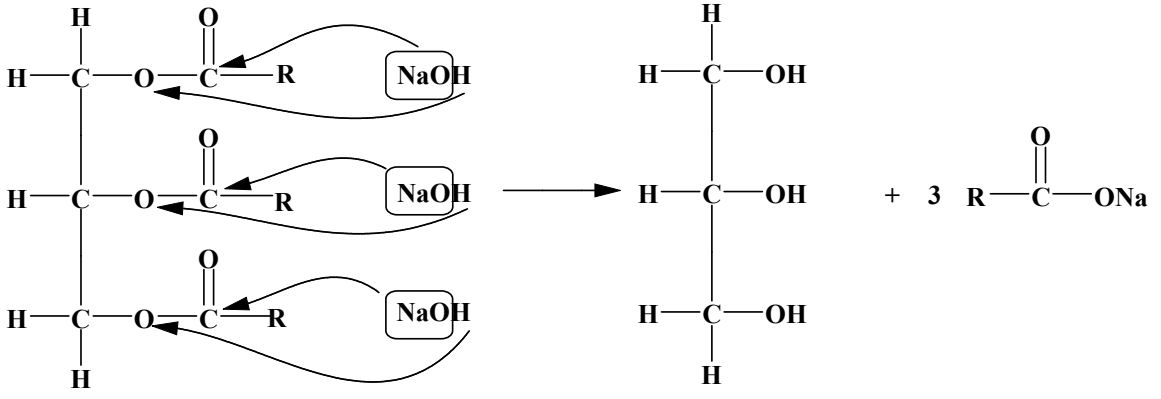
$$\underset{\text{استر}}{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'} + \underset{\text{آب}}{H_2O} \overset{H^+}{\rightleftharpoons} \underset{\text{کربوکسیلیک اسید}}{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + \underset{\text{الکل}}{R'-OH}$$

$$\underset{\text{اتیل اتانوات یا اتیل استات}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OOC_2H_5} + \underset{\text{آب}}{H_2O} \overset{H^+}{\rightleftharpoons} \underset{\text{اتانوییک اسید یا استیک اسید}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + \underset{\text{الکل اتانول}}{C_2H_5-OH}$$

اگر واکنش آب‌کافت استر در محیط قلیایی باشد ، آن واکنش را واکنش صابونی شدن می‌گویند :

$$\underset{\text{کربوکسیلیک اسید}}{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR'} + NaOH \rightarrow \underset{\text{نمک}}{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa} + \underset{\text{الکل}}{R'OH}$$

در عمل از آب‌کافت چربی‌ها یا روغن‌ها « تری‌گلیسریدها » در محیط قلیایی ، صابون تولید می‌شود :



***** برخی از واکنش‌ها ، ممکن است در یک دسته از واکنش‌های بالا قرار نگیرند ، این واکنش‌ها عبارتند از :

: واکنش تهیه‌ی آب کلر	$NaClO(aq)+2HCl(aq)\rightarrow Cl_2(aq)+NaCl(aq)+H_2O(l)$
: واکنش تهیه‌ی آب برم	$5KBr(aq)+KBrO_3(aq)+6HCl(aq)\rightarrow 3Br_2(aq)+6KCl(aq)+3H_2O(l)$
: واکنش تهیه‌ی آب ید	$5KI(aq)+KIO_3(aq)+6HCl(aq)\rightarrow 3I_2(aq)+6KCl(aq)+3H_2O(l)$
: منگنز دی اکسید با محلول هیدروکلریک اسید	بسیار مهـــم : $MnO_2(s)+4HCl(aq)\rightarrow MnCl_2(aq)+Cl_2(g)+2H_2O(l)$
: واکنش لیتیم پراکسید با گاز کربن دی اکسید	$2Li_2O_2(aq)+2CO_2(g)\rightarrow 2Li_2CO_3(aq)+O_2(g)$
: واکنش لیتیم هیدروکسید با گاز کربن دی اکسید	$2LiOH(aq)+CO_2(g)\rightarrow Li_2CO_3(aq)+H_2O(l)$
: واکنش زغال سنگ با بخار بسیار داغ (تهیه‌ی گازمتان)	$2C(s)+2H_2O(g)\xrightarrow{\Delta}CH_4(g)+CO_2(g)$
: واکنش کربن مونواکسید با نیتروژن مونواکسید	$2CO(g)+2NO(g)\rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)$
: واکنش متان با گاز کلر	$CH_4(g)+3Cl_2(g)\rightarrow \underset{\text{کلـــروفرم}}{CHCl_3(g)}+3HCl(g)$
: واکنش اکسایش متانول	$\underset{\text{متـــانول}}{2CH_3OH(g)}+O_2(g)\xrightarrow[500^\circ C]{Fe\ \text{یـا}\ Ag}\underset{\text{متانـــال}}{2H_2CO(g)}+2H_2O(g)$
: واکنش اکسایش متانال	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H(aq)+Cu^{2+}(aq)\xrightarrow{\text{اکســـایش}}H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH(aq)+Cu_2O(s)$
: اکسایش کامل متانال	$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H(aq)\xrightarrow{\text{اکسنده قـــوی}}CO_2(g)+H_2O(l)$
: زنگ زدن آهن	$4Fe(OH)_2(s)+O_2(g)+2H_2O(l)\rightarrow 4Fe(OH)_3(s)\equiv 2Fe_2O_3.3H_2O$
: واکنش کلی فرآیند هال	$2Al_2O_3(s)+3C(s)\rightarrow 4Al(s)+3CO_2(g)$