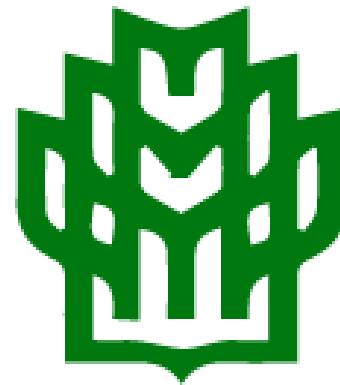


الله
يُسْمِع



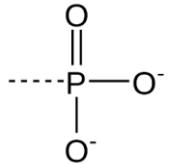
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبی کرمانشاه

پیو شیمی عمومی

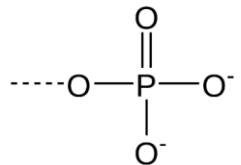
ارتباط شیمی‌آلی با بیوشیمی

انواع واکنش‌ها

- واکنش‌های انتقال گروه
- واکنش‌های برشی
- واکنش‌های تراکمی
- واکنش‌های نوترکیبی
- واکنش‌های اکسیداسیون-احیاء



phosphoryl group

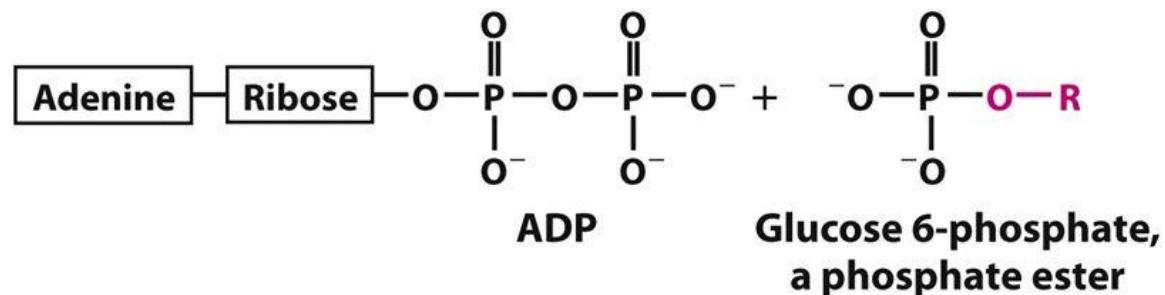
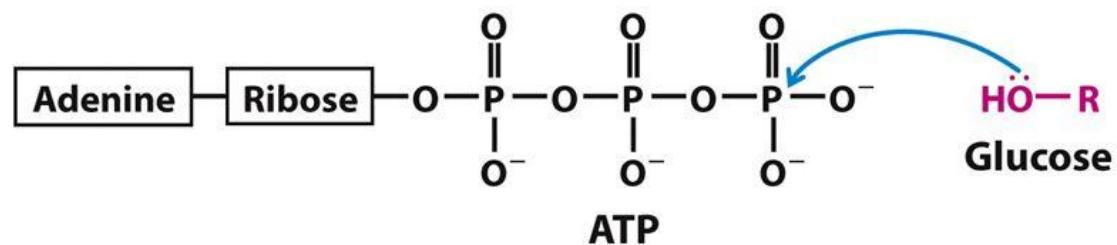


phosphate group

واکنش های انتقال گروه

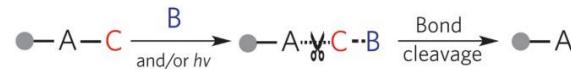
Group Transfer

Phosphoryl group transfer

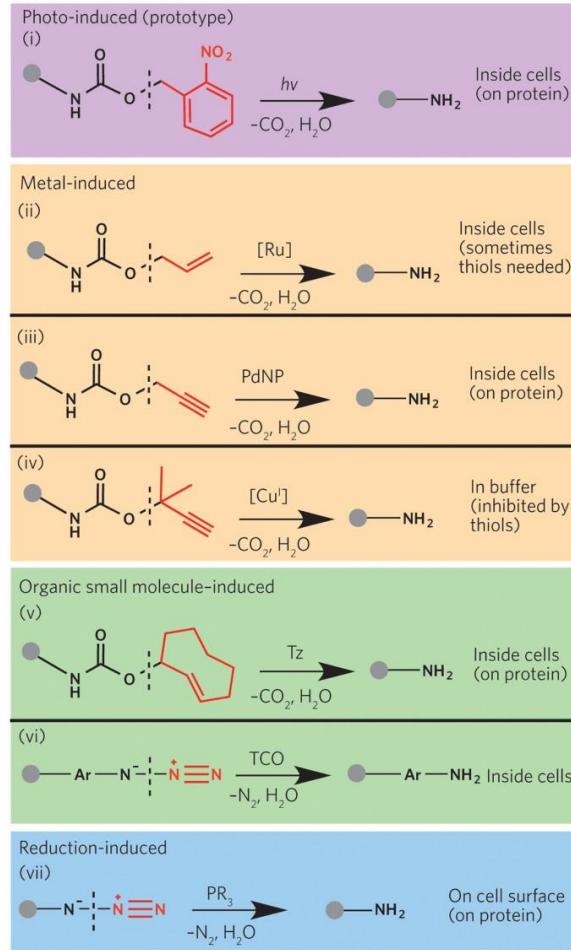


واکنش های برشی

a Bioorthogonal cleavage reactions

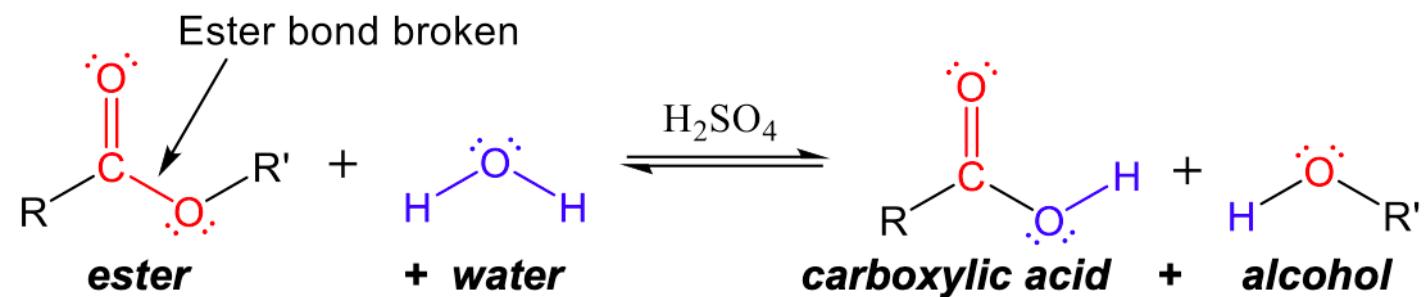


b

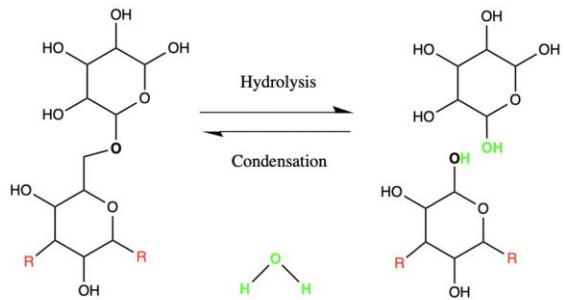


Cleavage Reaction

- بسیاری از پیوندها با اضافه کردن آب به آنها شکسته می شوند.
- اتم های موجود در آب به دو اتمی که در تشکیل پیوند مشارکت کرده اند، اضافه می شوند.
- این واکنش عکس واکنش تشکیل پیوند است.

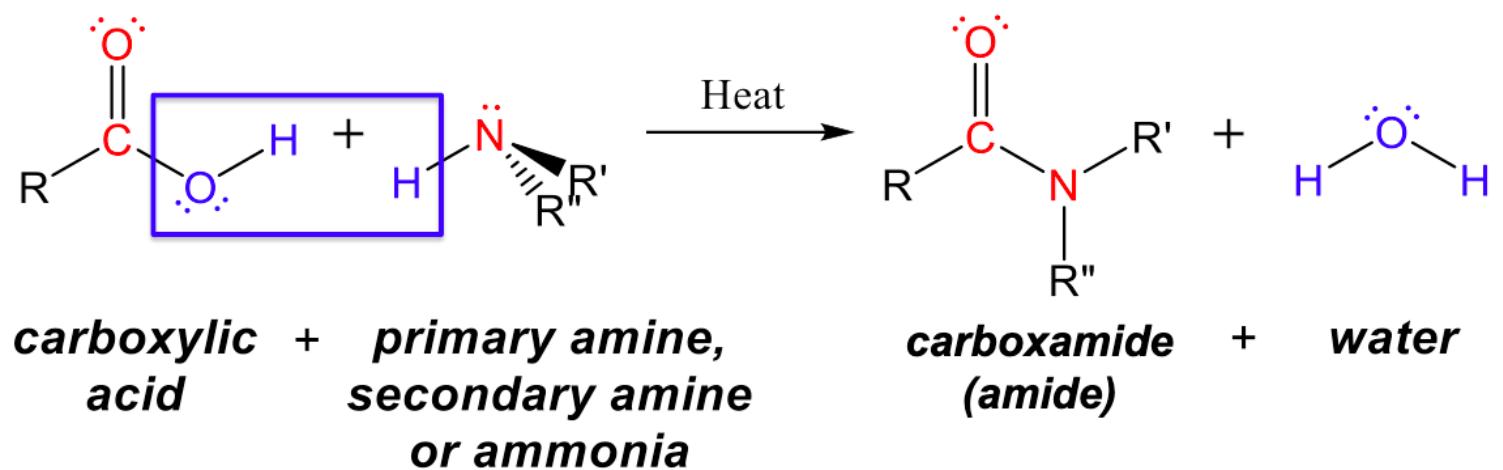


واکنش های تراکمی



Condensation Reaction

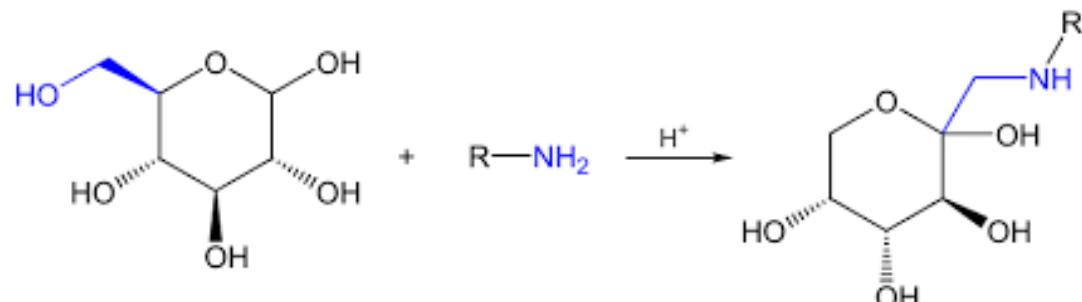
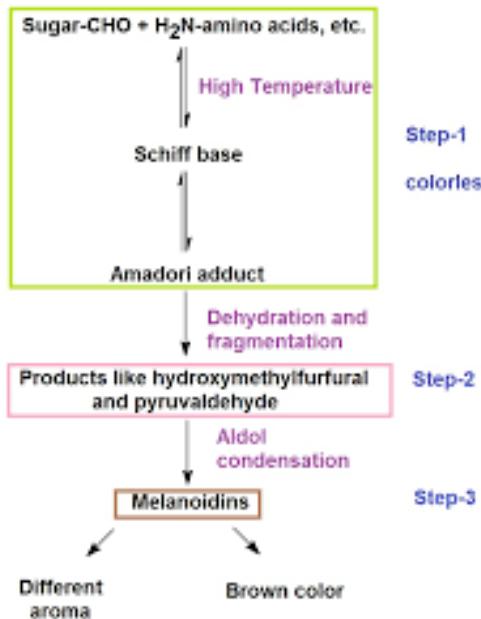
- با خارج شدن آب معمولاً ترکیبات متراکم می شوند.
- ایجاد پیوند آمیدی با خارج شدن آب نوعی واکنش تراکمی است.



واکنش های نوترکیبی

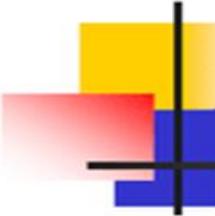
Rearrangement Reaction

- پیوندها در ترکیبات ممکن است نوترکیبی انجام دهند و بدین ترتیب ماده جدیدی تولید گردد.
به عنوان مثال آلدهیدها با نوترکیبی تبدیل به کتون شوند.



واکنش های اکسیداسیون-احیاء Oxidation-Reduction Reaction

- اتم های کربن در ترکیبات آلی ممکن است از نظر درجه اکسیداسیون متفاوت باشند.
- کربن هایی که در یک پیوند دوگانه شرکت کرده اند دارای درجه اکسیداسیون بیشتری نسبت به کربن هایی که در یک پیوند یگانه شرکت کرده اند، هستند.
- اتم کربن موجود در گروه آلدئیدی و الکلی ؟؟
- اکسیداسیون ترکیبات آلی یا با اضافه شدن مستقیم اکسیژن می باشد و یا بواسطه واکنشی صورت می گیرد که طی آن الکترون از ترکیب برداشته شده (**ترکیبی که الکترون از دست می دهد اکسید می شود**) و به گیرنده الکترون (ترکیب احیاء شونده) منتقل می گردد.
- انتقال الکترون ممکن است همراه با هیدروژن (بصورت اتم هیدروژن) یا بصورت یون هیدرید (هیدروژن با دو الکترون) صورت گیرد.



Oxidation-Reduction Reactions

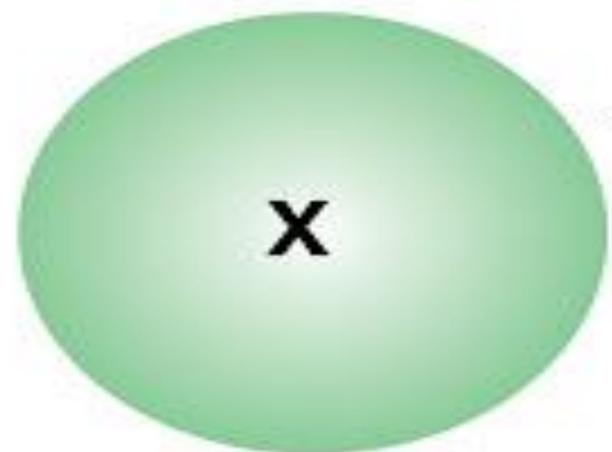
- Electrons can be neither created out of nothing nor destroyed
- In any redox reaction there is an element being reduced and an element being oxidized
- The total increase in the oxidation numbers must equal the total decrease in the oxidation numbers

If an element is reduced

- It gains electrons
- Oxidation number decreases
- The substance is classified as an oxidizing agent

If an element is oxidized

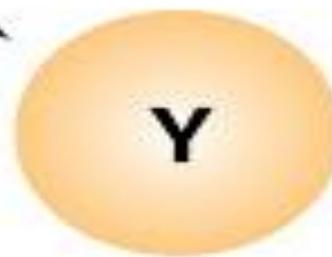
- It loses electrons
- Oxidation number increases
- The substance is classified as a reducing agent



Reducing agent

X loses electrons

X is oxidized by Y
(becomes more positive)

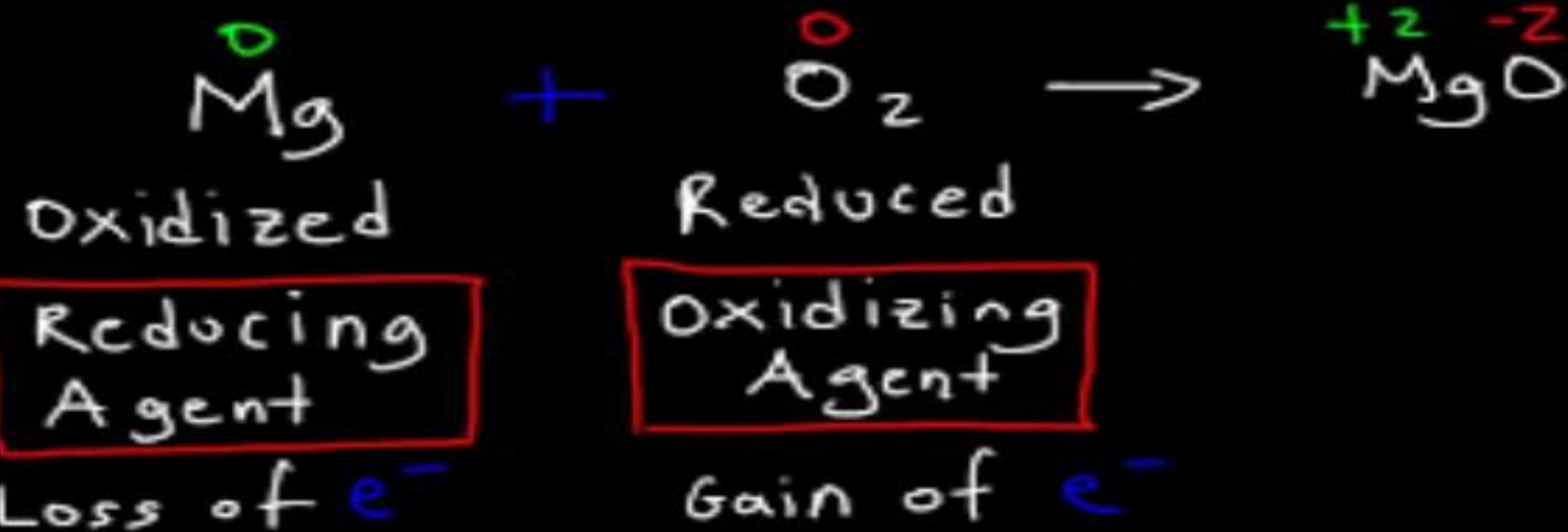


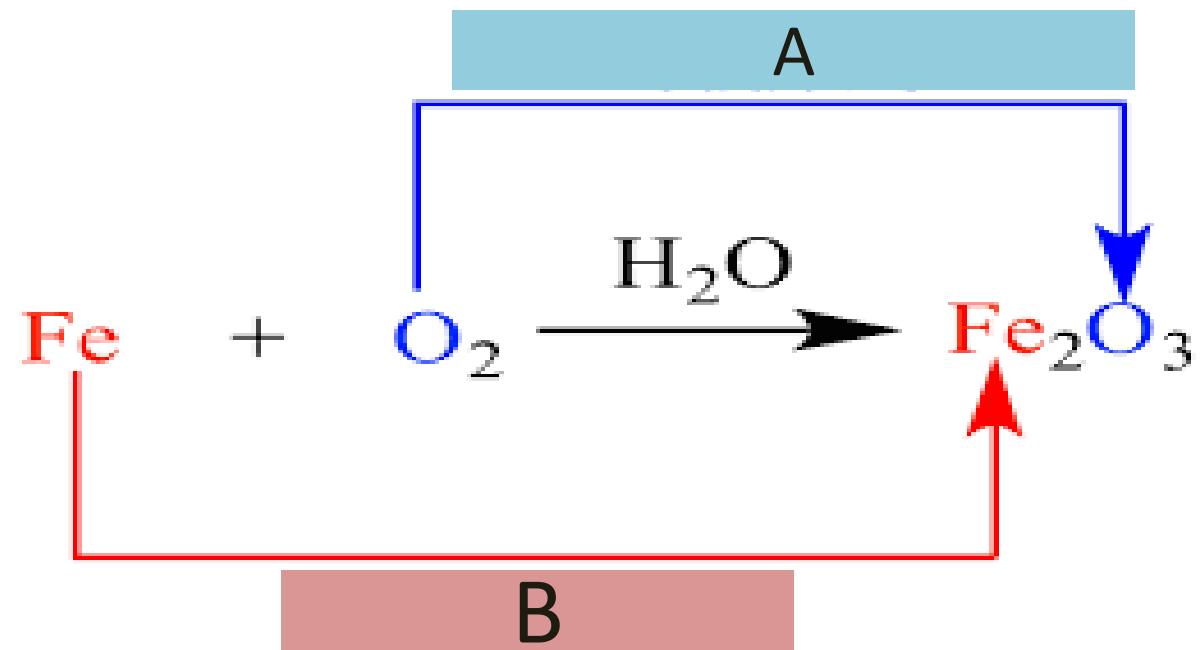
Oxidizing agent

Y gains electrons

Y is reduced by X
(becomes more negative)

Oxidation & Reduction





شماره و نامگذاری اتم های کربن در بیوشیمی

- شماره گذاری از کربنی با بالاترین درجه اکسیداسیون شروع می شود.
- استفاده از حروف یونانی (α , β , γ , ω و...) اولین کربن بعد از کربن با بالاترین درجه اکسیداسیون کربن α خواهد بود.

تعریف

ایزوالکترونیک: اتمها، یونها و مولکولهایی که تعداد کل الکترونهای آنها یکسان باشد.

ایزوبار: هرگاه دو یا چند اتم عدد جرمی یکسان و عدد اتمی متفاوت داشته باشند مانند کلسیم و پتاسیم

ایزوتون: دو یا چند اتم با تعداد نوترون‌های یکسان و تعداد پروتون‌های متفاوت مانند سدیم و منیزیم

ایزوتوب: اتم‌های یک عنصر با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت مانند هیدروژن معمولی و دوتربیوم

تعاریف

-
- دالتون: وزن یک اتم هیدروژن را گویند.
 - هیدروفوب: ترکیب یا بخشی از ترکیب که غیر قطبی بوده و گریزان از آب است.
 - هیدروفیل: ترکیب یا بخشی از آن که بدلیل قطبی بودن، آبگرا می باشد.
 - هالوژناسیون: ترکیب با هالوژن ها (F, Cl, Br و I) را گویند.
 - هیدروژناسیون: ترکیب با هیدروژن را گویند.
 - هیدراتاسیون: ترکیب با آب
 - دهیدراتاسیون: خارج کردن آب
 - کاتیون: یون های مثبت
 - آنیون: یون های منفی

تعاریف

-
- آلکان ها: هیدرو کربن های اشباع به فرمول عمومی C_nH_{2n+2} ➤
 - آلن: هیدرو کربن های اتیلنی با حداقل یک پیوند دو گانه C_nH_{2n} ➤
 - آلکین: هیدرو کربن های استیلنی C_nH_{2n-2} ➤
 - سیکلو آلکان ها یا سیکلان ها : هیدرو کربن های حلقوی سیر شده ➤
 - آروماتیک: ترکیبات هیدرو کربنی بتزنی که معطرند و با اتیلنی ها ایزو مرند با فرمول عمومی C_nH_{2n} ➤
پارا به معنی رو ب رو، متا یک در میان و ارتو به معنی پهلو می باشد.

تعاریف

الکل ها

- ترکیبات آلی اکسیژن دار که بصورت حلقوی و زنجیره ای وجود دارند.
- پسوند ال معرف الکل ها است.
- فرمول عمومی بصورت $R-OH$.
- الکل ها بر سه نوع هستند:

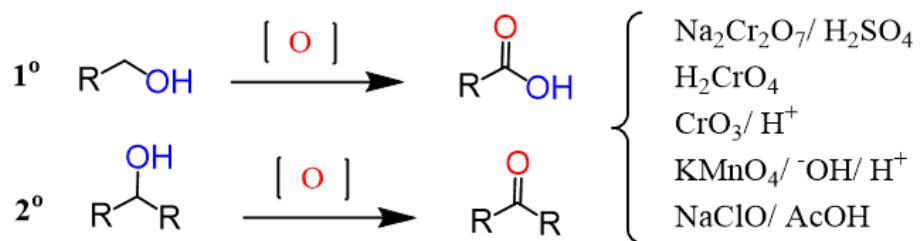
نوع اول: OH به کربن نوع اول متصل است \checkmark

نوع دوم: OH به کربن نوع دوم متصل است' \checkmark

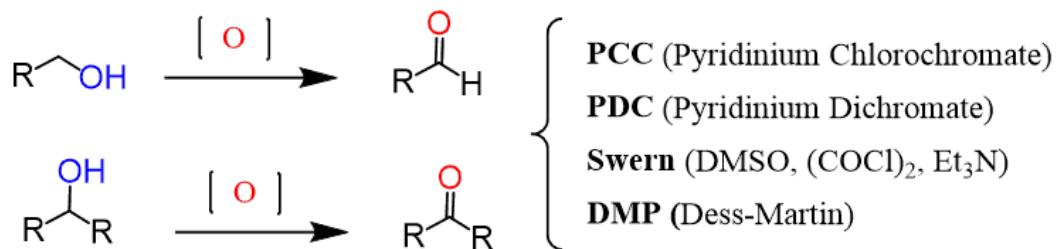
نوع سوم: OH به کربن نوع سوم متصل است. \checkmark

Oxidation of Alcohols using Strong and Mild Oxidizing Agents

Strong Oxidizing Agents oxidize Primary Alcohols to Carboxylic Acids and Secondary Alcohols to Ketones



Some oxidizing agents can selectively oxidize primary alcohols to aldehyde:

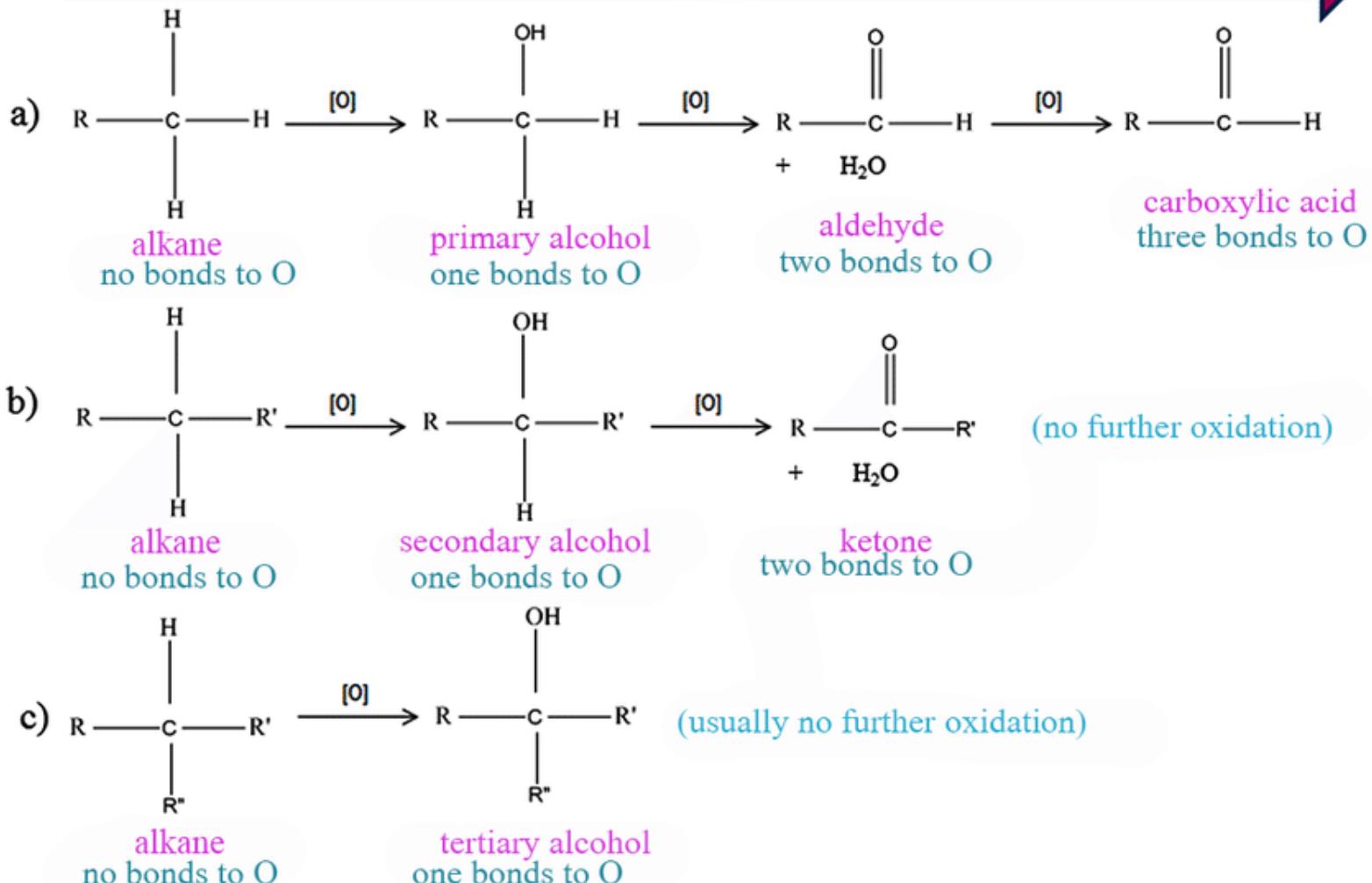


Tertiary alcohols cannot be oxidized! (well, except for burning them to CO₂)



HO H H is a must

OXIDATION



REDUCTION

تعریف

اترها

فرمول کلی اترها بصورت $R-O-R'$ است که با بنیان های سیر شده بصورت $CnH2n+2O$ خواهد بود که در این حالت با الكل های یک عاملی سیر شده خطی ایزومر می باشد.

تعاریف

آلدئیدها و کتون ها

-
- آلدئیدها به فرمول عمومی RCHO
 - کتون ها به فرمول عمومی' RCOR'
 - وجه مشترک آنها در داشتن گروه کربونیل (C=O) است.
 - از اکسیداسیون آلدئیدها یک مولکول اسید و از اکسیداسیون کتون ها دو مولکول اسید تولید می شود.
 - احیا کتون ها عامل الكلی نوع دوم و احیا آلدهیدها عامل الكلی نوع اول را بوجود می آورد.

اسیدهای آلی

تعریف

عامل اسیدی COOH به گروه کربوکسیلیک معروف است.
فرمول کلی اسیدهای یک عاملی RCOOH است.

تعاریف

استرها

- واکنش یک اسید آلی یا اسید معدنی با الکل منجر به تولید استر می شود که با خروج یک مولکول آب همراه است. حالت کلی استری شدن بصورت زیر است:



- در واکنش استری شدن، اسید OH و الکل H را شرکت می دهد.
- اسیدها با استرها ایزومر می باشند.

تعریف

آمین ها

هر گاه بجای یک یا چند اتم هیدروژن در مولکول آمونیاک بنیان هیدروکربنی قرار گیرد انواع آمین ها بوجود می آید.

- در آمین های نوع اول یک بنیان جانشین یک هیدروژن از آمونیاک می شود.
- در آمین های نوع دوم دو بنیان جانشین دو هیدروژن از آمونیاک می شود.
- در آمین های نوع سوم سه بنیان جانشین سه هیدروژن از آمونیاک می شود.

تعاریف

نیتریل ها یا سیانیدها

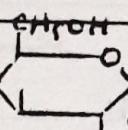
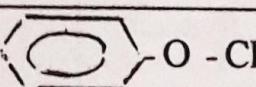
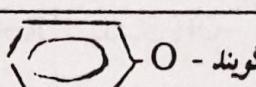
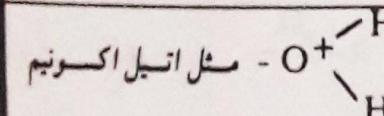
با فرمول عمومی $R-C\equiv N$ معرفی می شوند.

مثال	تعریف	پسوند
C_2H_4 , پروپان، $CH_3CH_2CH_3$	پسوند هیدروکربورهای اشباع شده (C_nH_{2n})	آن Ane ۱
$-CH_3$, پروپیل، $-C_2H_5$	پسوند بنیانهای حاصل از هیدروکربورهای اشباع شده.	بل Yl ۲
$CH_3-CH=CH_2$, پروپن، C_2H_4	(C_nH_{2n}) پسوند هیدروکربورهای اتبلنی	إن ene ۳
$CH_3-CH=C-$	پسوند بنیانهای حاصل از هیدروکربورهای اتبلنی	اپنیل enyl ۴
$CH \equiv CH$	(C_nH_{2n}) پسوند هیدروکربورهای استبنی	ابن yne ۵
$CH_3C \equiv C-$	پسوند بنیانهای حاصل از هیدروکربورهای استبنی	اپنیل ynyl ۶
C_2H_5-OH	R-OH	آل ol ۷
CH_3-CHO	$R-C(=O)H$	آل al ۸
$CH-C(=O)CH_3$	$R-C(=O)R$	آن one ۹
CH_3-CH_2-COOH	$R-C(=O)OH$	اکسیک oic ۱۰
اوره آز - دکریوکسیلاز	پسوند کلی برای آنزیمهها	آز ase ۱۱

پسوندهای مهم در شیمی آلی و بیوشیمی

نام	فرمول عمومی	شرکت در	فرمول شیمیایی	گروه-عامل
$C_6H_5-CH_2OH$ ، CH_3-OH	R-OH	الکلها	-OH	هیدرکسیل
$Ca(OH)_2$ ، NH_4OH ، $Na-OH$	M-OH	قلیایها		
C_6H_5-OH	Ar-OH	فنلها		
اسید اسپک C_6H_5-COOH - اسید بنزولیک CH_3-COOH	R-COOH	اسیدهای آلی		
استات متیل $CH_3-COO-CH_3$	R-COO-R'	استرها	$-C^{\delta O}-OH$	کربوکسیل
اسید فرمیک $CH_3-C^{\delta O}-OH$ ، اسید اسپک $CH_3-C^{\delta O}-OH$	R-C $^{\delta O}$ -OH	اسیدهای آلی		
استات ایتل $CH_3-C^{\delta O}-OH$	R-C $^{\delta O}$ -O-R'	استرها	$-C^{\delta O}-$	کربوکسیل
استالدید $CH_3-C^{\delta O}-H$	R-C $^{\delta O}$ -H	الدیندها		
استن $CH_3-C^{\delta O}-CH_3$	R-C $^{\delta O}$ -R'	کتونها		
نولون (متیل بنزن) $\text{C}_6H_{12n+1}-X$	ترکیبات متیله شده		C_nH_{2n+1}	الکلیل
($CH_3)_n-X$ مetyl گلوكوزید و پتا-O- مetyl گلوكوزید	ترکیبات متیله شده		-CH $_3$	متیل
اسیدهای چرب اشتعان شده مثل اسید آشیک.	باقیماندهای هیدرو		-CH $_2^-$	متیل
اسید سوکبیک $COOH-(CH_2)_2-COOH$	کربوری			
$(CH_3-COO)_2Pb$ استات سدیم $CH_3-COONa$ ، استات سرب	CH $_3-COO-M$	املاح اسید اسپک	CH $_3-COO-$	استل
اسنیل کوآنزیم $CH_3-C^{\delta O}-X$	مشتقان اسینل دار		$R-C^{\delta O}-$	اسینل
فی اسینل کوآنزیم $R-(CH_2)_n-C^{\delta O}-SCOA$	مشتقان اسینل دار			
فرمیل متیبورین $H-C^{\delta O}-X$	ترکیبات فرمیل		$H-C^{\delta O}-$	فرمیل
$N \equiv C-X$	مشتقان نیتریل دار		$-C \equiv N$	نیتریل با صیانید
متیل کلراید $\text{C}_6H_5-CH_2-Cl$	مشتقان مربوطه		$C_6H_5-CH_2-$	سینیل
فنل C_6H_5-OH ، دی فنل و فنل آلامین	مشتقان مربوطه		C_6H_5-	فنل
کوآنزیم A ، COA-SH ، پیازول ، میستین	R-SH	مشتقان گوگرد دار	-SH	سولفوریل
استانید $O=C<NH_2>_2, CH_3-C^{\delta O}-NH_2$ اوره (کربناید)	$R-C^{\delta O}-NH_2$	ترکیبات آمیدی	$-C^{\delta O}-NH_2$	آمید
ایزامین $CH_3-C^{\delta O}-COOH$	$R-C^{\delta O}-NH_2$	آمینو اسیدها	-NH $_2$	آمین
آمین نسخه اول مثیل آمین CH_3-NH_2	$R-NH_2$			
آمین نسخه دوم مثیل آمین $CH_3-NH-C_6H_5$	$R-NH-R'$	ترکیبات آمین دار		
آمین نسخه سوم مثیل دی مثیل آمین $\text{C}_6H_4-N(CH_3)_2$	$R_1-N^{\delta O} R_2$			

بنیان های مهم در شیمی آلی و بیوشیمی

گروه - عامل	تعریف - مثال
۱ گلیکوزید	به باقیمانده گلوکز می گویند  ساکارز، مالتوز - آمیلوز و O- متیل گلیکوزید.
۲ دودسیل	به بنیان مشتق از دودکان به فرمول $C_{12}H_2S$ می گویند ($C_{12}H_2$) ⁻
۳ الیل	$Cl-CH_2-CH=CH_2$ - مثل الیل کلراید
۴ آریل	به بنیانهای ترکیبات آروماتیک می گویند -  مثل آنیزول 
۵ وینیل	$H_2C=CH-Cl$ -، مثل کلرید وینیل
۶ الکوکسی	به بنیانهای اترها گفته می شود مثل متوكسی متان CH_3-O-CH_3
۷ کربونیم	$R-C(=O)-R$ ، اگر یکی از اتمهای متصل به کربن را همراه با الکترونهای پیوندی آن جدا کنیم، باقیمانده شامل یک اتم کربن با بار منفی است که کربانیون نامیده می شود.
۸ کربانیون	$R-C(-)-R$ ، اگر یکی از اتمهای متصل به کربن را بدون الکترونهای پیوندی آن جدا کنیم، باقیمانده شامل یک اتم کربن با بار منفی است که کربانیون نامیده می شود.
۹ اکسونیم	به کسانیونهای آلی گفته می شود که در آنها اتم اکسیژن دارای بار مثبت است 

نام	ساخته	ترکیبی که حلقه در ساخته آن وجود دارد
فورفورال مرفین	الف) فوران ب) تراهیدروفوران	الف ب
ویتامین B ₁₂ - کلرونبل - هم نیکوتین پرولین	الف) پرول ب) پرولین ج) پرولیدین	الف ب ج
B ₁ - پن سایلین - ویتامین B ₁	الف) تیوفن ب) تیازول	الف ب
هبتادین - هبتامین اسید نیکوتینیک - ویتامین کوئشین - مرفین - رزربین و B ₆	ابیدازول الف) پریدین ب) پیریدین	الف
ویتامین B ₁ - باریتوناتها - اسیدهای نرکلیک تیریتوونان - مسروتونین - رزربین	پران پریدین	الف
اسیدهای نرکلیک - اسید اوریک - کافین	ایندول پورین	پورین

نام و فرمول هتروسیکل های مهم

انواع نیروها و پیوندها

- **پیوند کوالانسی** • اشتراک گذاری الکترون بین اتم هایی که اختلاف الکترونگاتیو آنها زیاد نباشد.
- **پیوند غیرکوالانسی**
- **نیروی لاندن یا واندروالسی** • در اثر بوجود آمدن قطبیت موقت بین مولکول های غیرقطبی
- **پیوند هیدروژنی** • پیوند الکترواستاتیک بین عنصر الکترونگاتیو قوی و هیدروژن بشرطی که هیدروژن از طریق پیوند کوالانسی به یک اتم الکترونگاتیو متصل باشد.
- **پیوند الکترووالانسی یا یونی** • نیروی حاکم بین یون ها با بار مخالف نیروهای آبگریز

ایزومری و انواع آن

ترکیبات مختلفی که فرمول مولکولی یکسان ولی گسترهای متفاوت داشته باشند.

□ ایزومرهای ساختمانی

◦ ایزومرهای وضعیتی

◦ ایزومرهای عاملی

□ ایزومرهای فضایی

• ایزومرهای هندسی

• ایزومرهای نوری (بدلیل وجود کربن نامتقارن در مولکول، این ترکیبات فعالیت نوری دارند.)

اپی مرها، انومرها، انانتیومرها، راسمیک، مزو، توتومر