



آیا جزوه را از سایت ما دانلود کرده اید؟

کتابخانه الکترونیکی **PNUEB**

پیام نوری ها بشتابید

مزایای عضویت در کتابخانه **PNUEB**:

دانلود رایگان و نامحدود خلاصه درس و جزوه

دانلود رایگان و نامحدود حل المسائل و راهنما

دانلود کتابچه نمونه سوالات دروس مختلف پیام نور با جواب

WWW.PNUEB.COM

کتابچه نمونه سوالات چیست:

سایت ما **افتخار** دارد برای اولین بار در ایران توانسته است کتابچه نمونه سوالات تمام دروس پیام نور که هر یک حاوی تمامی آزمون های برگزار شده پیام نور (تمامی نیمسالهای موجود **فتی الامکان** با **جواب**) را در یک فایل به نام کتابچه جمع آوری کند و هر ترم نیز آن را آپدیت نماید.

مراحل ساخت یک کتابچه نمونه سوال

(برای آشنایی با زحمت بسیار زیاد تولید آن در هر ترم):

دسته بندی فایلها - سرچ بر اساس کد درس - پسابندن سوال و جواب - پیدا کردن یک درس در نیمسالهای مختلف و پسابندن به کتابچه همان درس - پسابندن نیمسالهای مختلف یک درس به یکدیگر - وارد کردن اطلاعات تک تک نیمسالها در سایت - آپلود کتابچه و فیلدی موارد دیگر..

همچنین با توجه به تغییرات کدهای درسی دانشگاه استثنائات زیادی در ساخت کتابچه بوجود می آید که کار ساخت کتابچه را بسیار پیچیده می کند.

WWW.PNUEB.COM



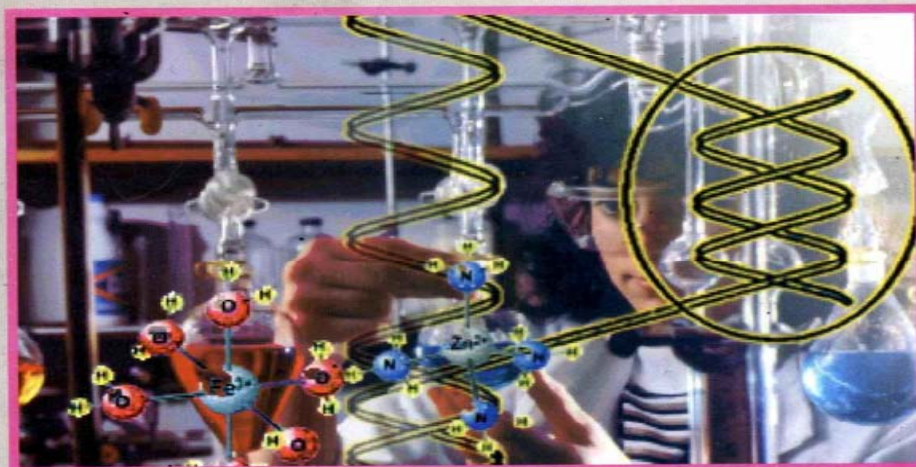
دانشگاه پیام نور

کتابخانه الکترونیکی **PNUEB**

WWW.PNUEB.COM

شیمی آلی ۳

دکتر سید احمد میرشکرایبی



تهیه کننده: دکتر ستار ارشدی

مرداد 1385

WWW*PNUEB*COM

فصل اول : آریل هالیدها

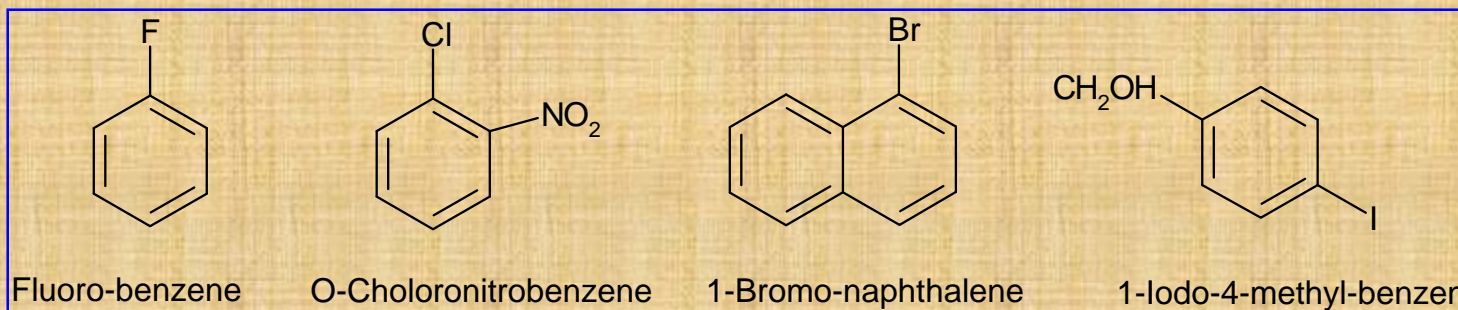
هدف کلی: کسب اطلاعات کافی در مورد روشهای تهیه ، کاربردها، خاص فیزیکی، تفاوتهای این ترکیبات با آلکیل هالیدها و واکنشهای شیمیایی آریل هالیدها.

هدفهای مرحله ای:

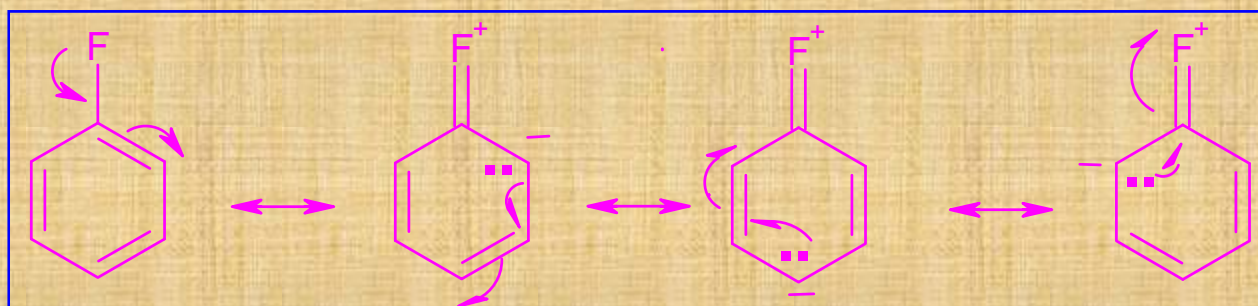
- بیان ویژگیهای پیوند C-X در آریل هالیدها
- توضیح منابع و روشهای تهیه آریل هالیدها
- آشنایی کامل با واکنشهای مشخصه آریل هالیدها مکانیسم آنها
- درک دو مکانیسم افزایش – حذف و حذف- افزایش در واکنش استخلافهای آروماتیکی هسته دوستی
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

فصل اول : آریل هالیدها

آریل هالید: ترکیباتی که در آنها استخلاف هالوژن مستقیماً به حلقه آروماتیک متصل است.

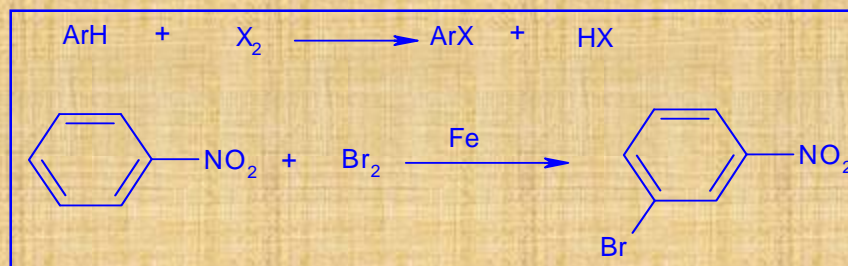


نکته مهم: پیوند کربن-هالوژن به دو دلیل در آریل هالیدها کوتاهتر از آلکیل هالیدهاست
 هیبریداسیون: در آریل هالیدها (sp^2) درصد خصلت S از آلکیل هالیدها (sp^3) بیشتر است.
 رزونانس: بیشترین سهم رزونانس مربوط به آریل فلوریدهاست.

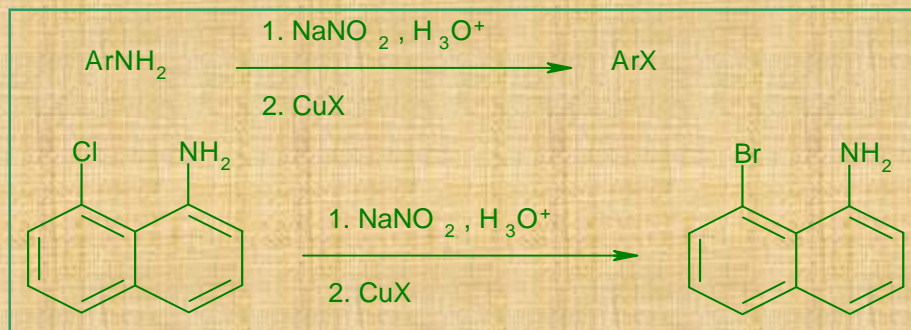


2 منابع تهیه آریل هالیدها:

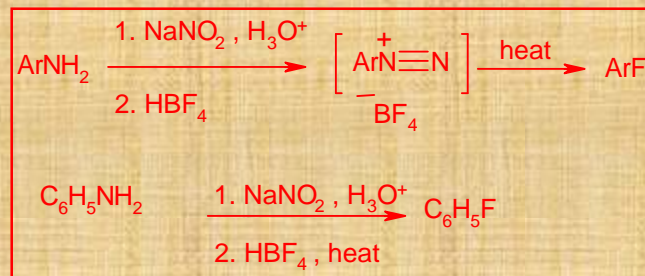
هالوژندار کردن آرنها



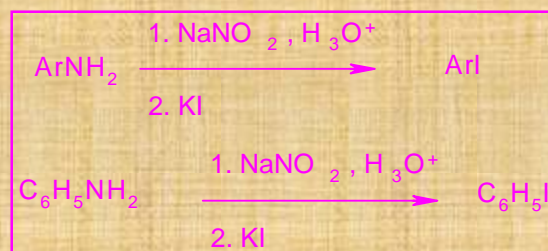
واکنش سندمیر

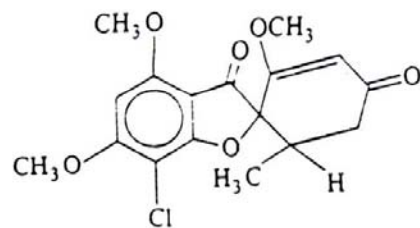


واکنش شیمین



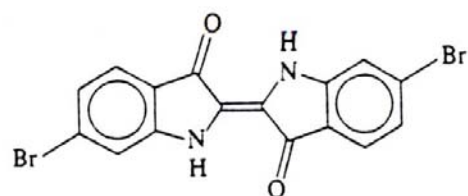
واکنش نمک
دiazونیوم بایدید





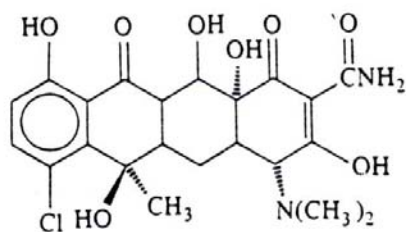
گریسوفولوین

فراورده بیوسنتزی یک ریزارگانیزم که به عنوان داروی ضد قارچ مصرف می‌شود.



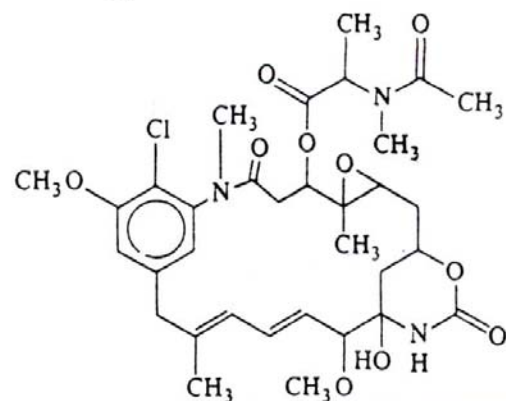
دی بروموایندیگو

جزء اصلی رنگی معروف به تام تیران صورتی که از نوعی حلزون دریایی استخراج می‌شود. در رنگرزیهای کهن از این رنگ استفاده می‌شد.



کلرتتراسیکلین

یک آنتی بیوتیک



می تانسین

یک عامل ضد غده که از بوته‌ای در کنیا استخراج می‌شود. از ده تن گیاه ۶ گرم می‌تانسین به دست می‌آید.

شکل ۱-۲. بعضی از آریل هالیدهایی که به عنوان فراورده‌های طبیعی شناخته شده‌اند.

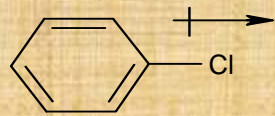
3- خواص فیزیکی آریل هالیدها:

□ در آب نامحلولند.

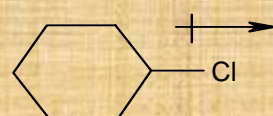
□ از آب سنگینترند.

□ همه مونو هالو بنزنها مایعند

□ قطبیت کمتری از آلکیل هالیدها دارند.



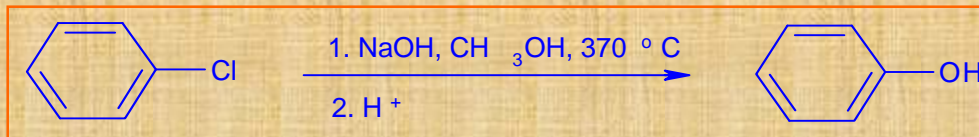
2.2 D



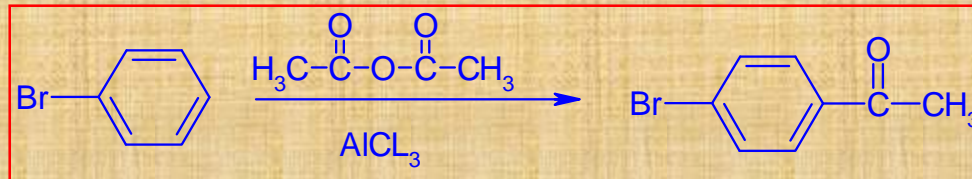
1.7 D

4- مروری بر واکنشهای آریل هالیدها:

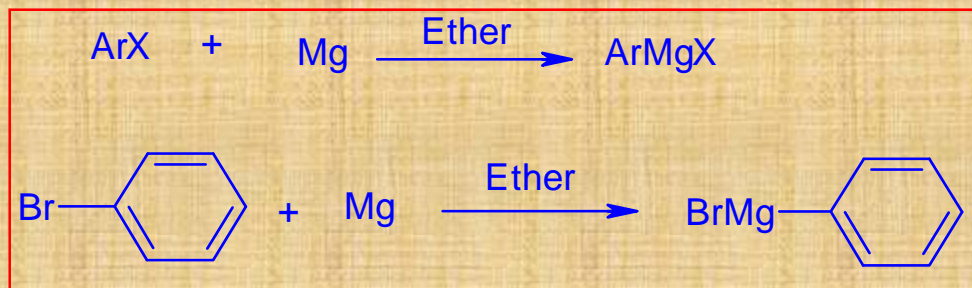
استخلاف آروماتیکی هسته دوستی



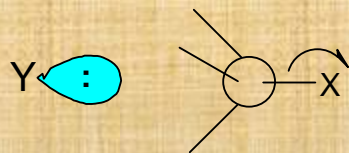
استخلاف آروماتیکی الکترون دوستی



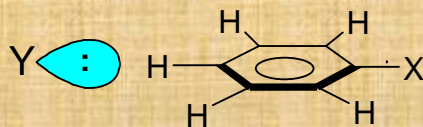
تشکیل واکنشگرهای گرینیار



واکنش استخلاف آروماتیکی هسته دوستی:

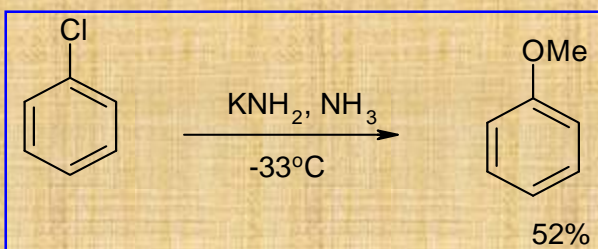
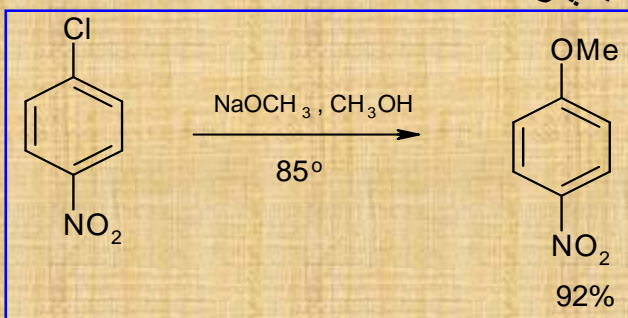


حمله از پشت ممکن



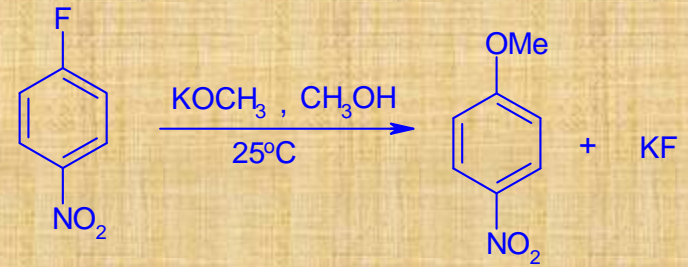
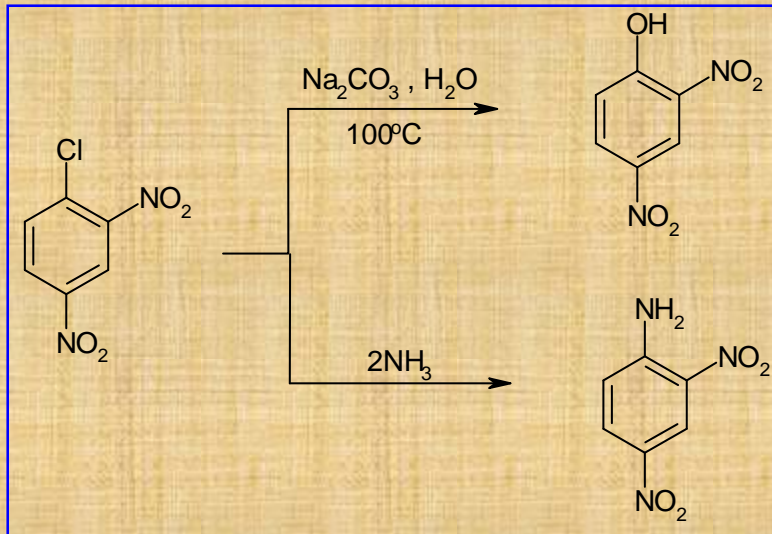
حمله از پشت غیرممکن

آریل هالیدها درواکنش استخلاف آروماتیکی هسته دوستی غیرفعالند مگر در دو حالت:
 □ حلقه آروماتیک دارای استخلافهای به شدت الکترون کشنده در ارتو یا پارا باشد



□ هسته دوست باز بسیار قوی باشد.

5- مکانیسم افزایش-حذف در واکنش استخلاف آروماتیکی هسته دوستی:



گروه ترک کننده فلئور!

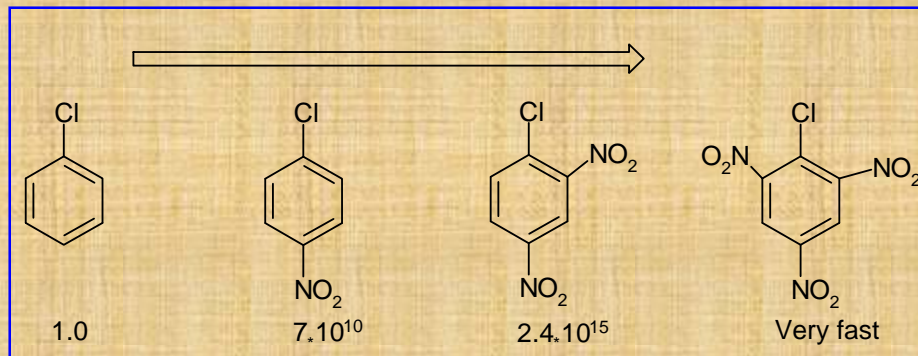
شواهد مکانیسم:

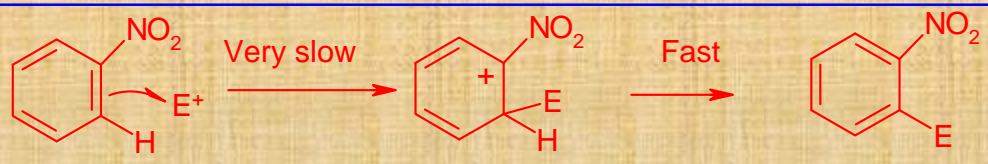
⊕ سنتتیک درجه دوم:

⊕ استخلاف باید به شدت الکترون کشنده باشد.

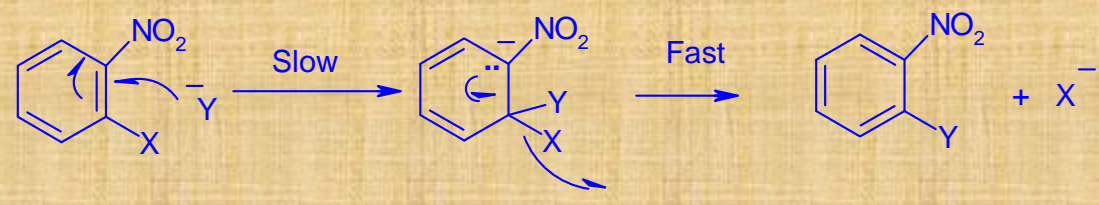
⊕ استخلاف باید در موقعیت ارتو یا پارا باشد:

[آریل هالید] [هسته دوست] $k = \text{سرعت}$

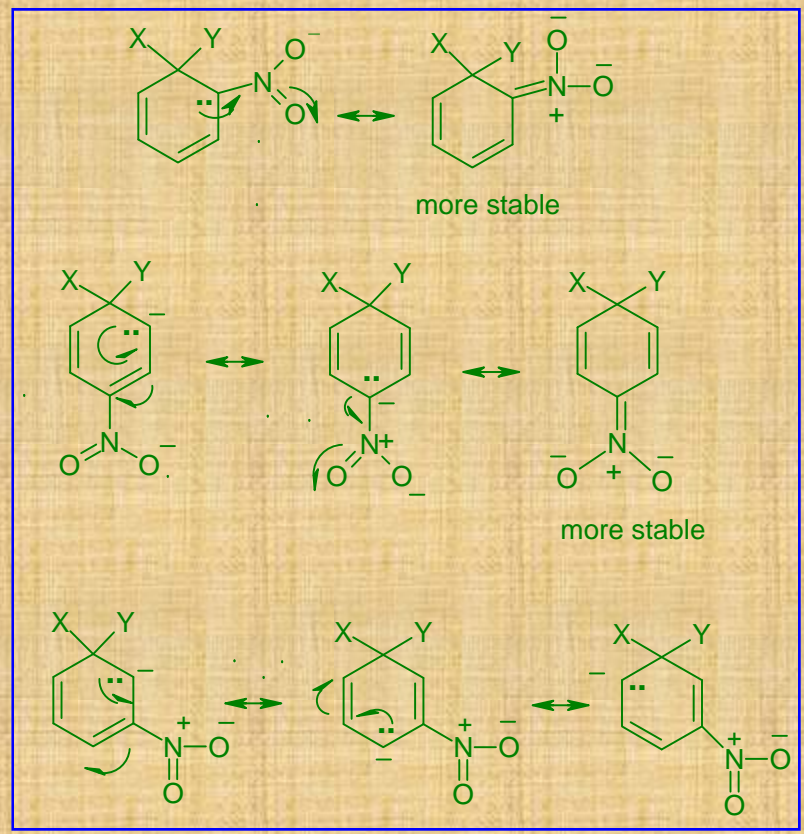




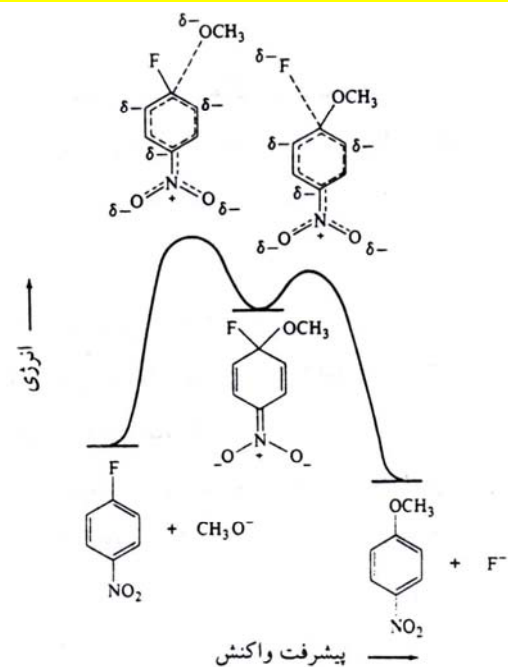
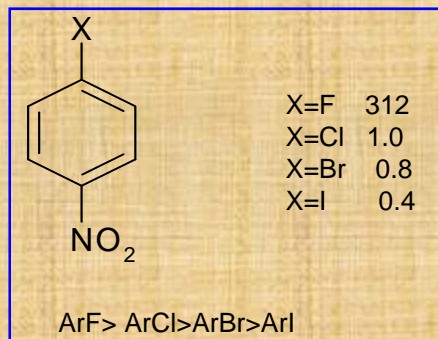
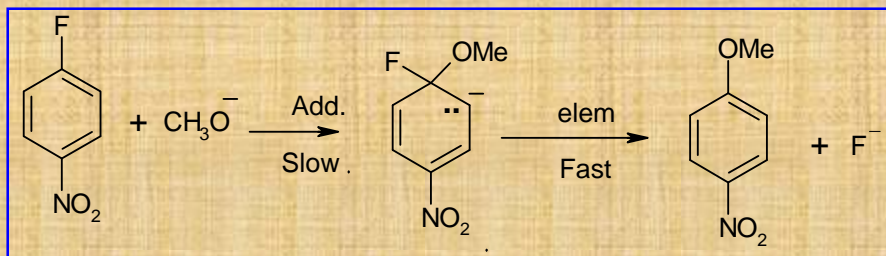
مکانیسم واکنش استخلاف آروماتیکی الکتروندوستی :



مکانیسم افزایش-حذف در واکنش استخلاف آروماتیکی هسته دوستی

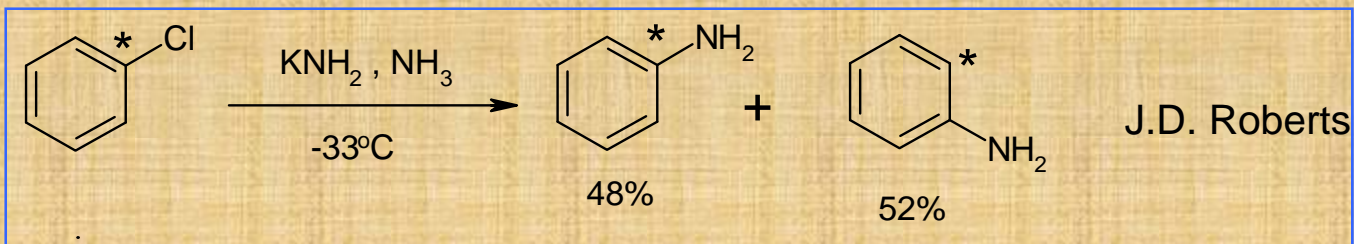
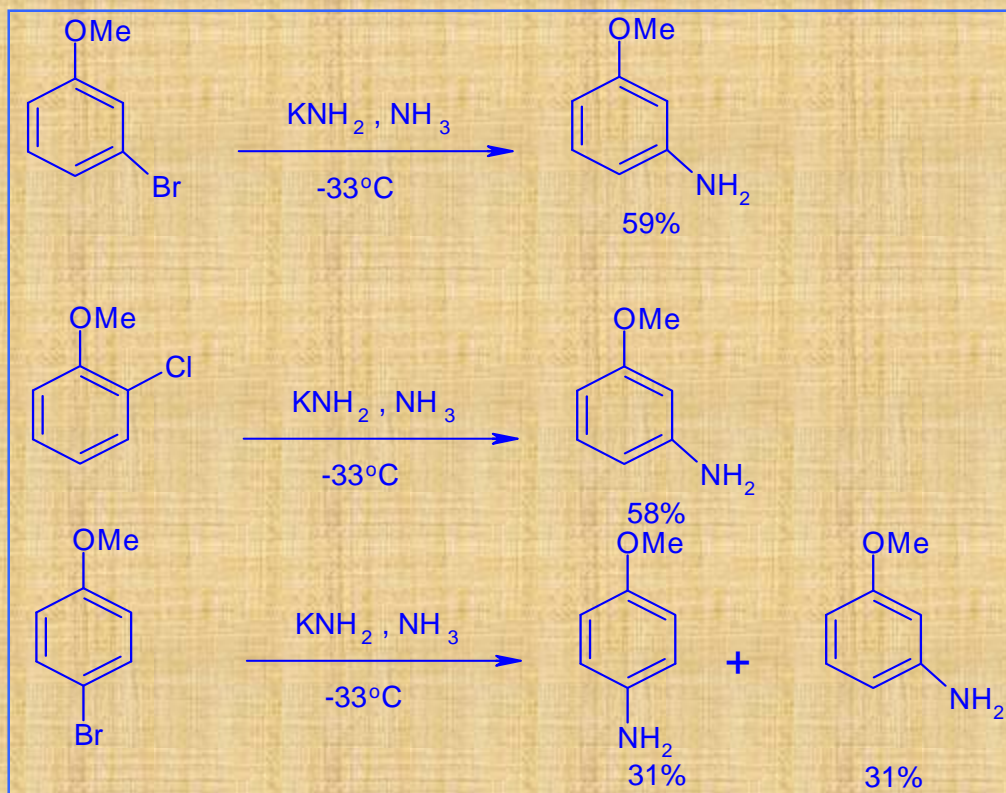
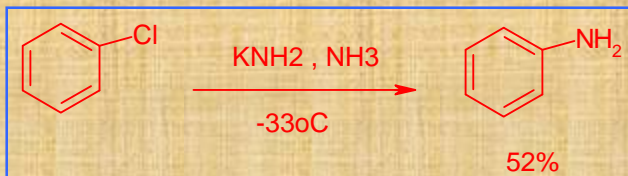


فرمهای رزونانسی در حد واسط افزایش-حذف

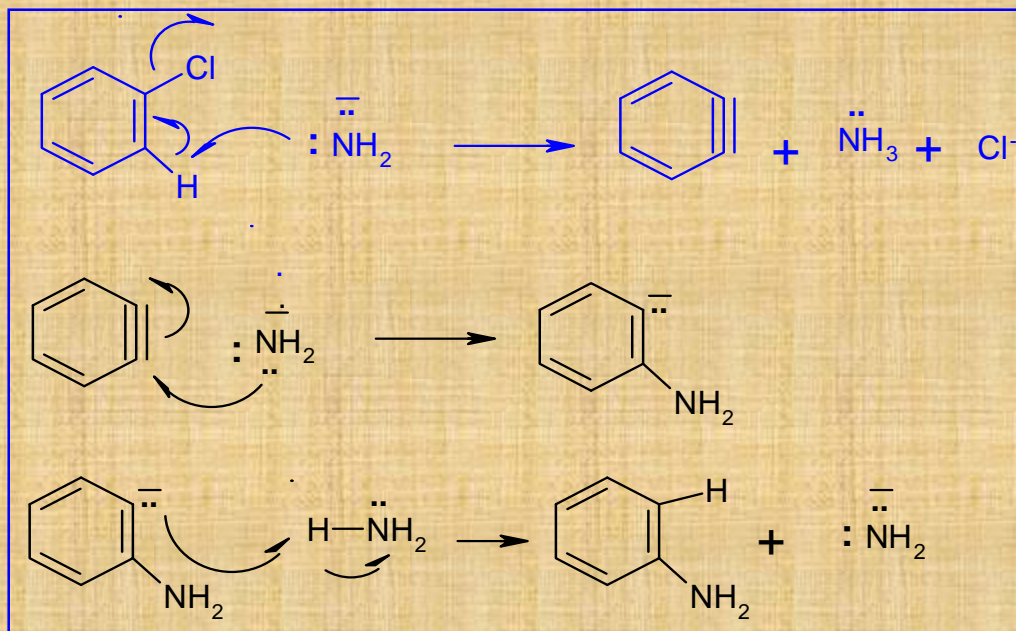


شکل ۱-۴. نمودار انرژی نشان دهنده تغییرات انرژی در جریان واکنش *p*-فلوئورونیتروبنزن با یون متوکسید براساس مکانیسم افزایش - حذف در استخلاف آروماتیکی هسته دوستی

6- مکانیسم افزایش-حذف در واکنش استخلاف آروماتیکی هسته دوستی:

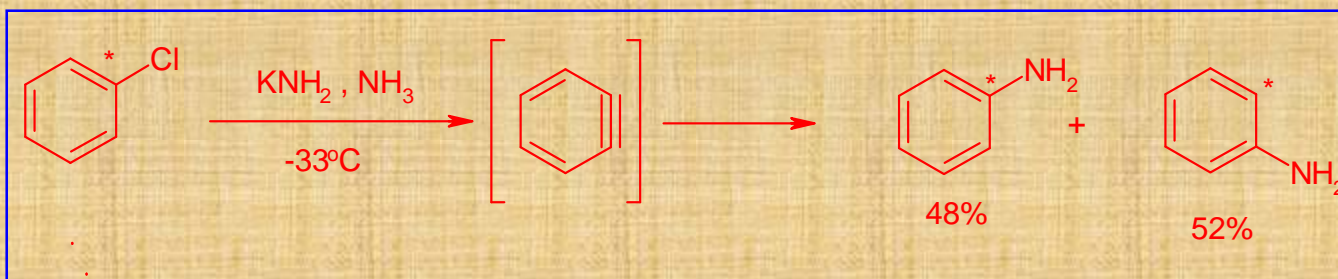
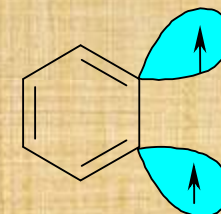


مکانیسم افزایش-حذف:

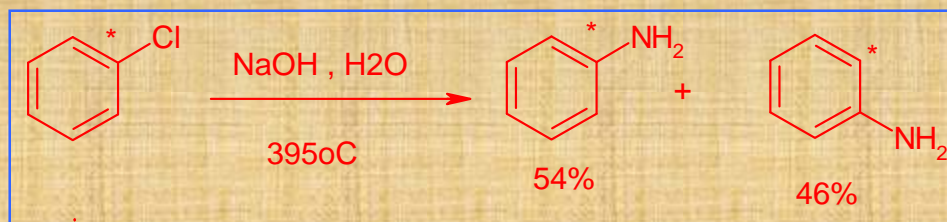


مرحله افزایش:

مراحل حذف:

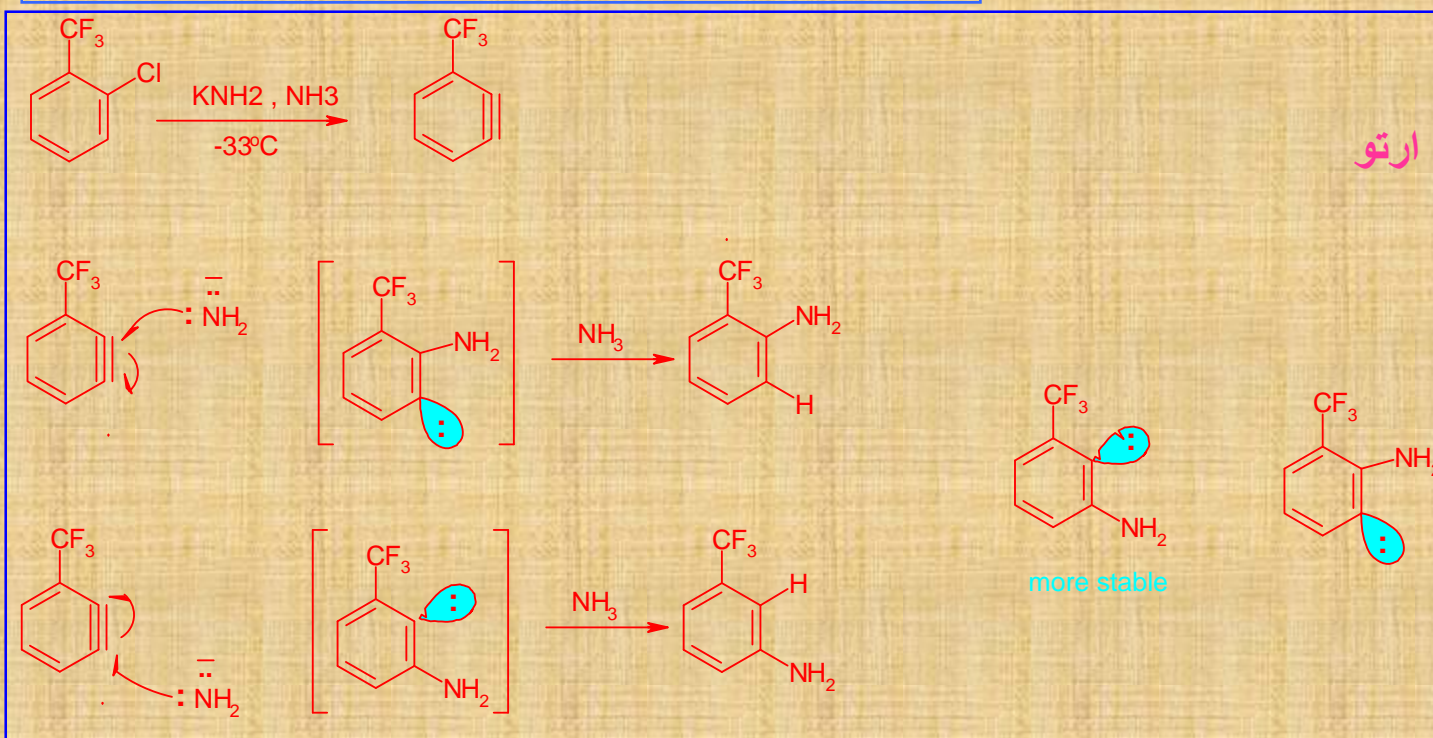
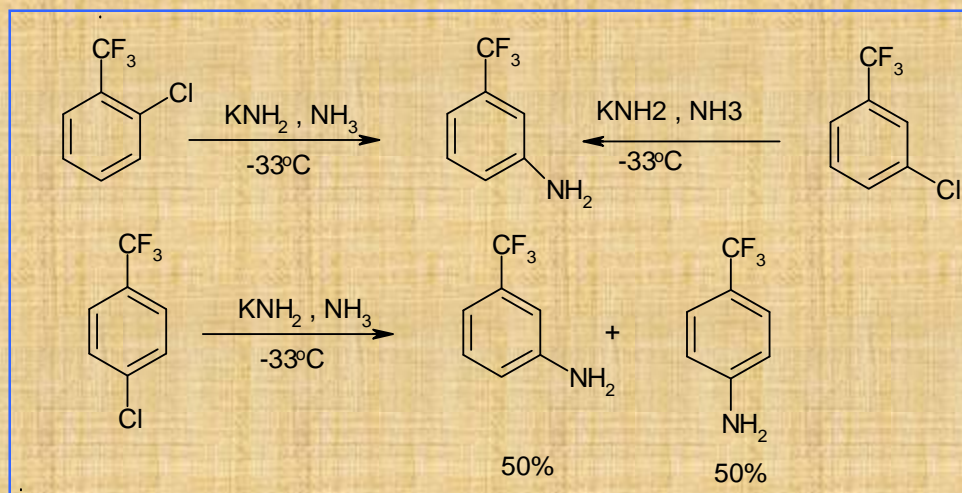


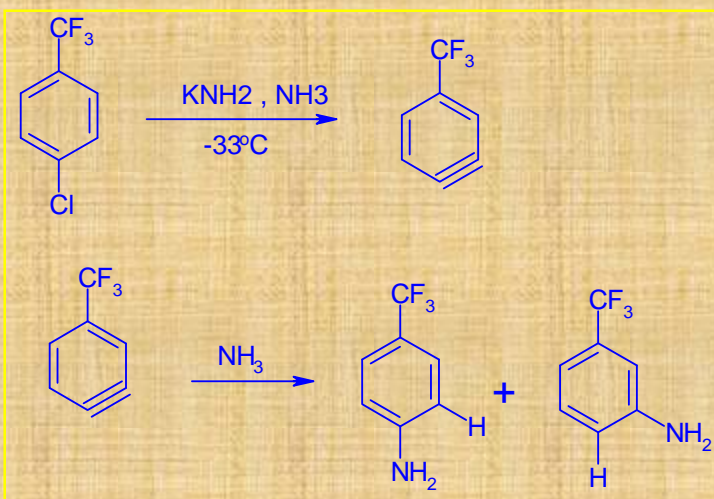
باز قوی



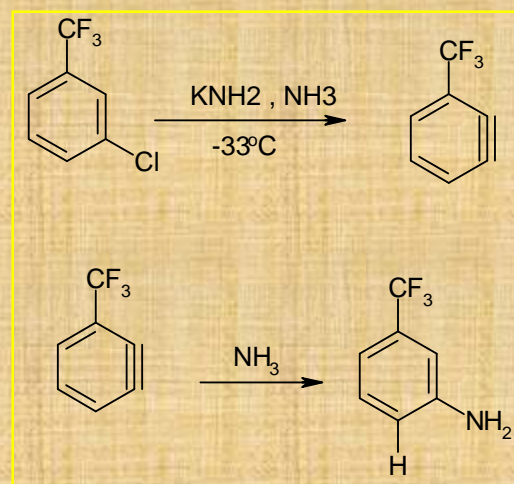
باز ضعیف

7-فضاگزینی در استخلاف هسته دوستی آروماتیکی با مکانیسم حذف- افزایش





پارا



متا

فصل دوم : فنولها

هدف کلی

آشنایی با روشهای تهیه، اهمیت، کاربرد، خواص فیزیکی و واکنشهای شیمیایی شاخص فنولها و رفتار متفاوت گروه هیدروکسیل فنولی و گروه هیدروکسیل الکلی

اهداف مرحله ای

■ نامگذاری فنولها

■ مقایسه خصلت اسیدی فنولها با الکها و توجیه اثر استخلافها بر این ویژگیها.

■ آگاهی از منابع و روشهای تهیه فنولها.

■ یادگیری مکانیسم واکنشهای فنولها، شامل واکنشهای استخلاف آروماتیکی الکتروندوستی

■ واکنش کربوکسیل دار کردن فنولها

■ واکنشهای تهیه آریل اترها را با تفصیل کافی شرح دهد.

■ توضیح واکنشهای آریل اترها

■ واکنش تبدیل فنولها به کینونها را بنویسد.

■ شرح کاربرد طیف سنجی در شناسایی فنولها

■ *در همه موارد ذکر مثال لازم است

فصل دوم : فنولها

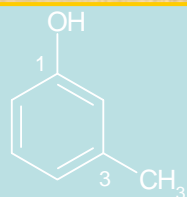
1-نامگذاری

قاعده نامگذاری:

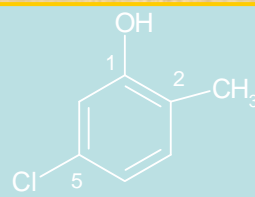
- شماره 1 به کربن دارای گروه هیدروکسیل داده میشود. مگر وقتی که گروه کربوکسیل یا آسید وجود دارد.
- مجموع شماره باید کمترین باشد.



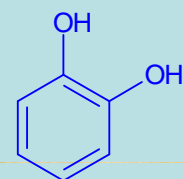
فنول



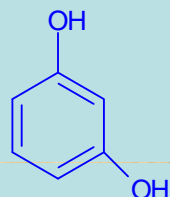
3-متیل فنول
(متا کرزول)



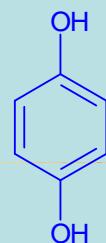
5-کلرو-2-متیل فنول



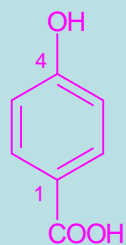
1و2-بنزن دیول
(پیروکاتکول)



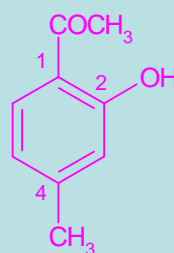
1و3-بنزن دیول
(رزورسینول)



1و4-بنزن دیول
(هیدروکینون)

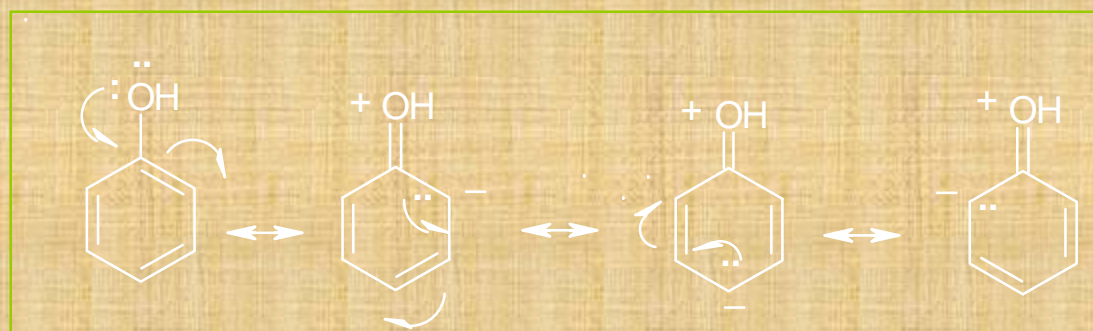
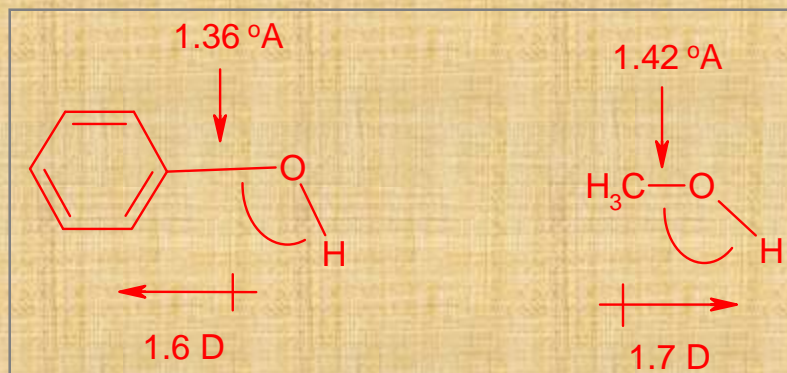


4-هیدروکسی بنزوئیک اسید



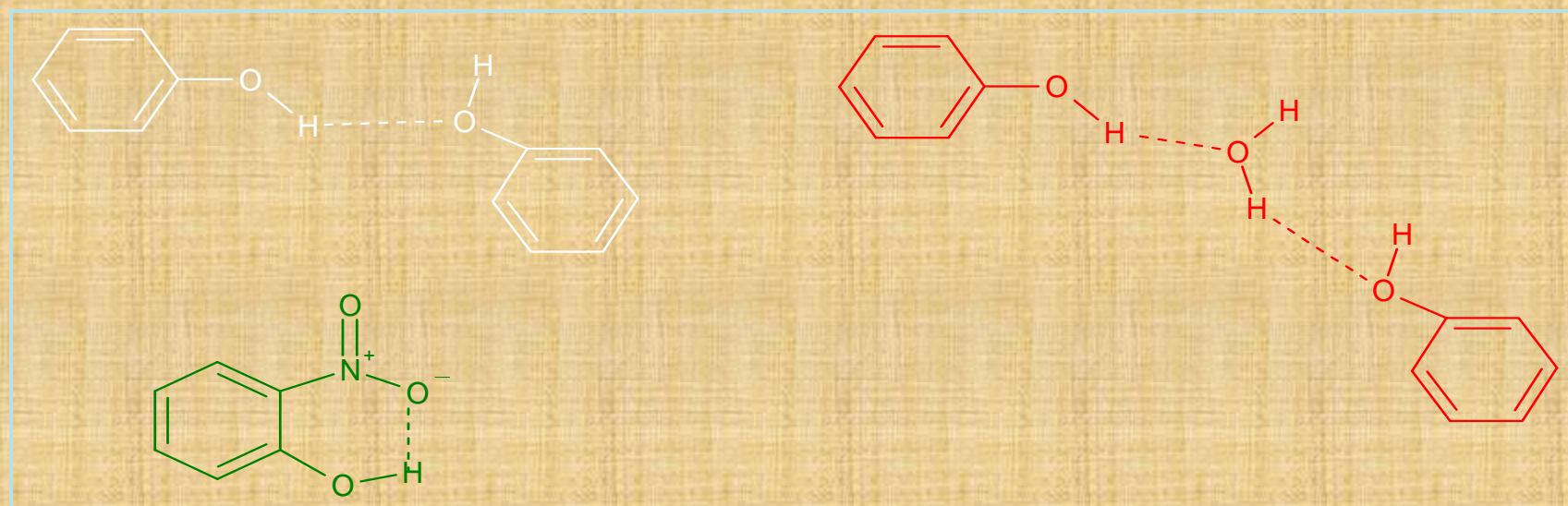
2-هیدروکسی-4-متیل استوفنون

2 ساختار فنولها



رزونانس، دلیل کوتاهتر بودن پیوند کربن-اکسیژن در فنولها نسبت به الکلها

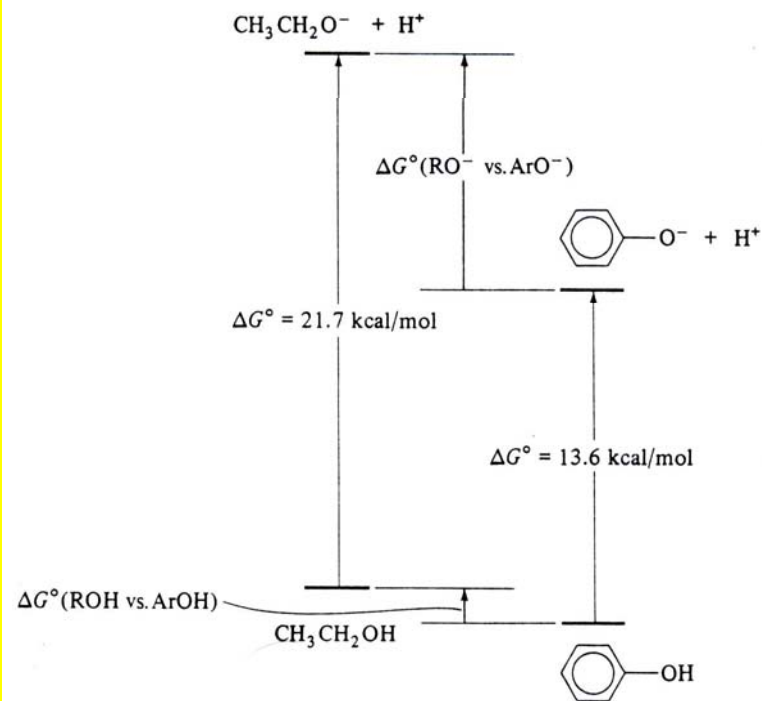
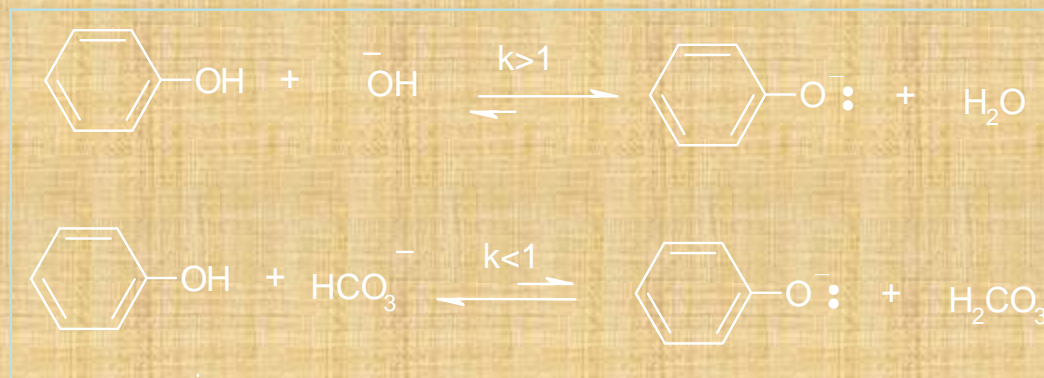
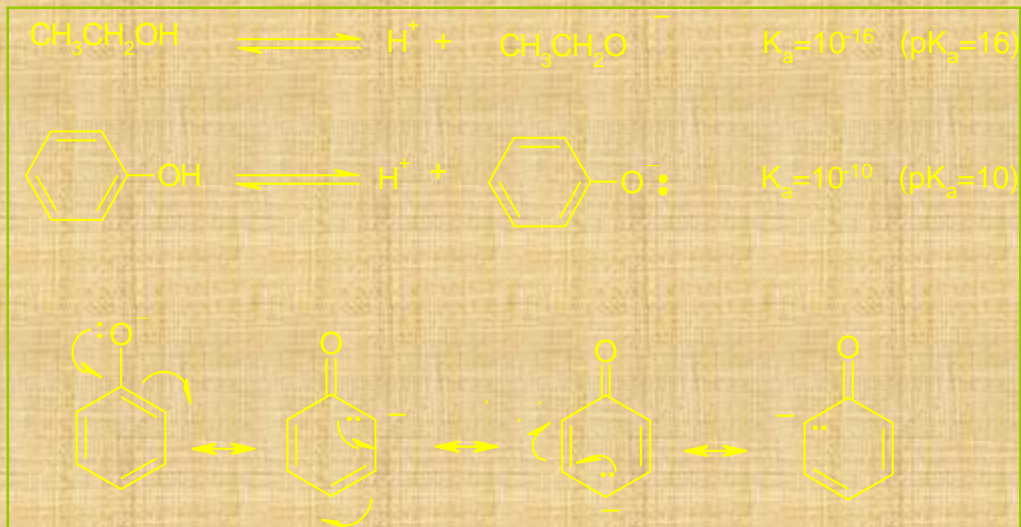
3 خواص فیزیکی فنولها



جدول ۲-۲. مقایسه خواص فیزیکی یک آرن، یک فنول و یک آریل هالید

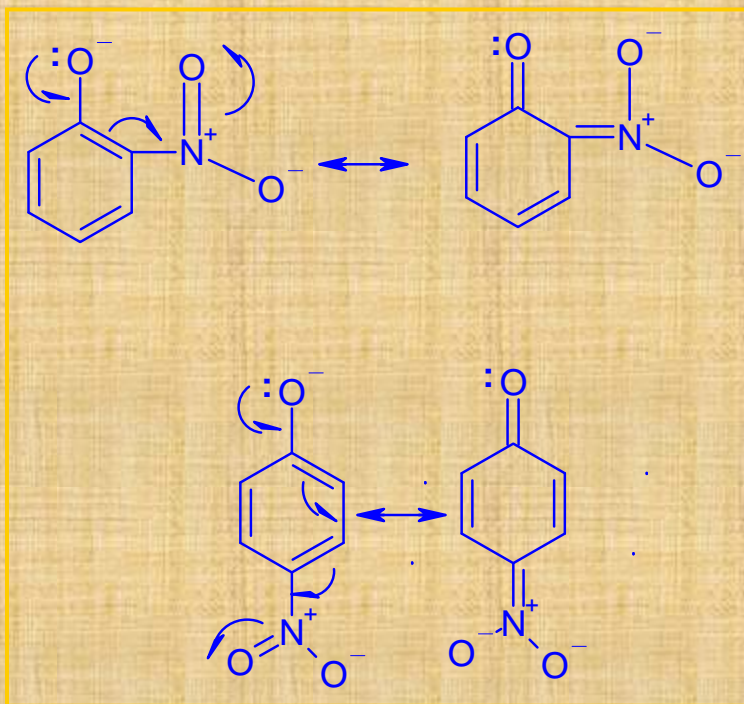
فلوئوروبنزن	فنول	تولوئن	خاصیت فیزیکی
C_6H_5F	C_6H_5OH	$C_6H_5CH_3$	
۹۶	۹۴	۹۲	وزن مولکولی
$-۴۱^{\circ}C$	$۴۳^{\circ}C$	$-۹۵^{\circ}C$	دمای ذوب
$۸۵^{\circ}C$	$۱۳۲^{\circ}C$	$۱۱۱^{\circ}C$	دمای جوش (فشار ۱ جو)
$۰.۲^{\circ}C$	$۸.۲^{\circ}C$	$۰.۵^{\circ}C$	انحلال پذیری در آب ($۲۵^{\circ}C$) (g/۱۰۰ml)

4- قدرت اسیدی فنولها



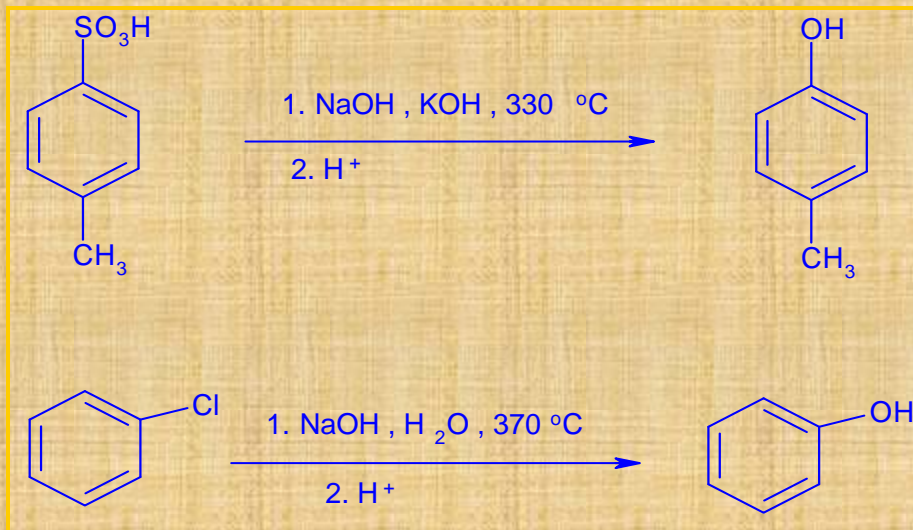
شکل ۲-۲. انرژی یونی شدن اتانول و فنول در آب. عمده تفاوت ناشی از تفاوت بزرگ در انرژی پایدار شدن آنیون فنوکسید در مقایسه با آنیون اتوکسید است.

5- اثر استخلافها بر قدرت اسیدی فنولها

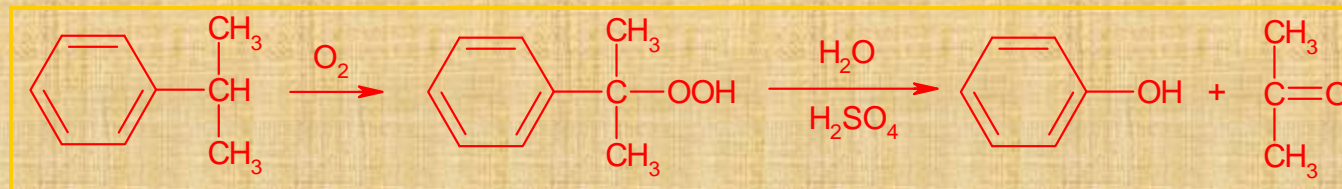
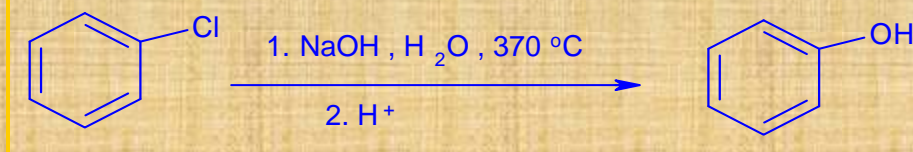


6- منابع تهیه فنولها

واکنش بنزن سولفونیک اسید با سود

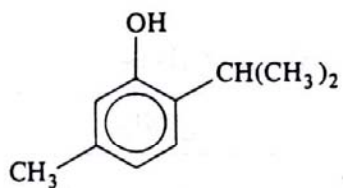
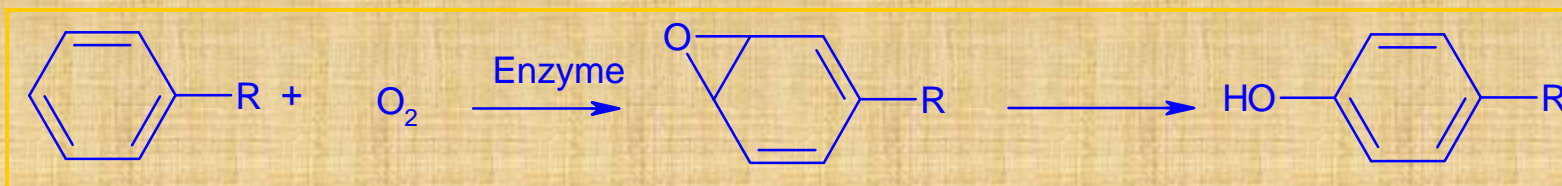


آبکافت کلرو بنزن

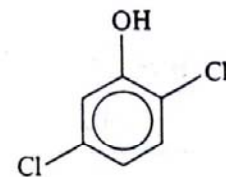


از کیومن

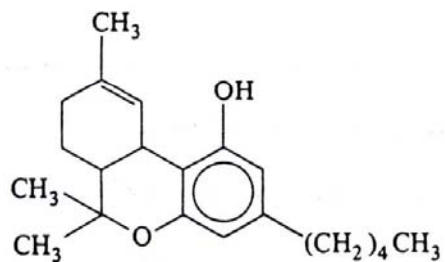
7- فنولهای موجود در طبیعت



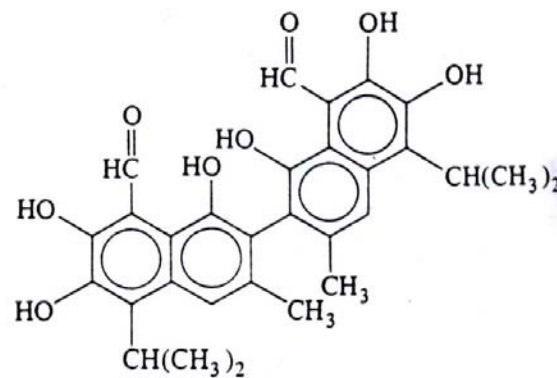
تیمول



۲و۴-دی کلرو فنول



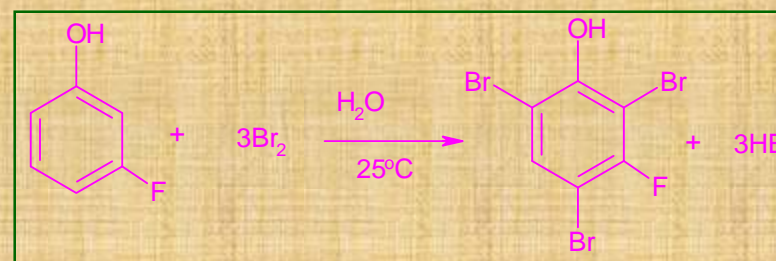
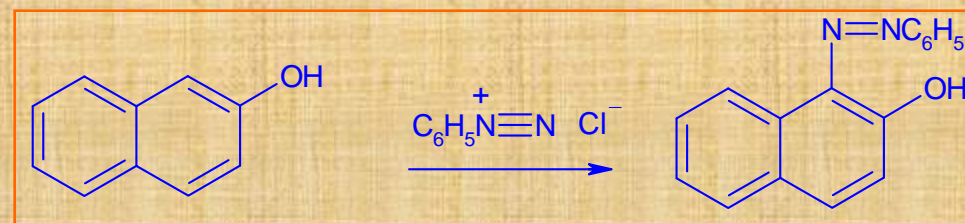
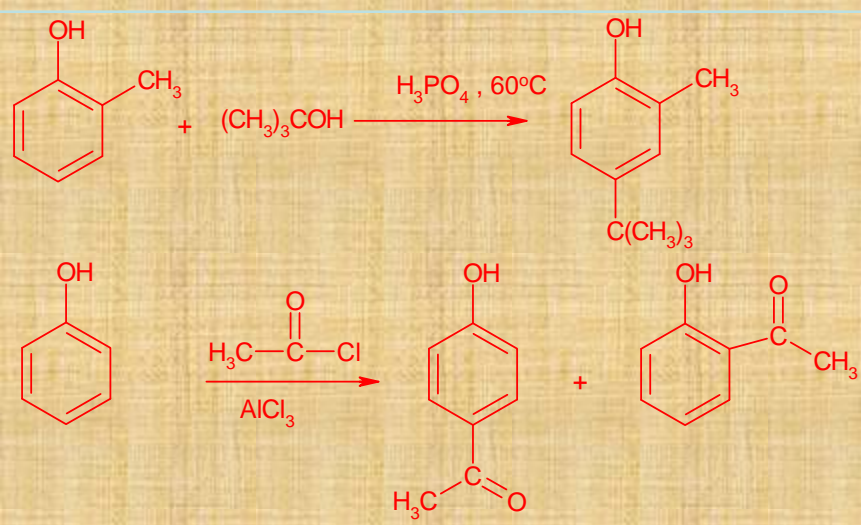
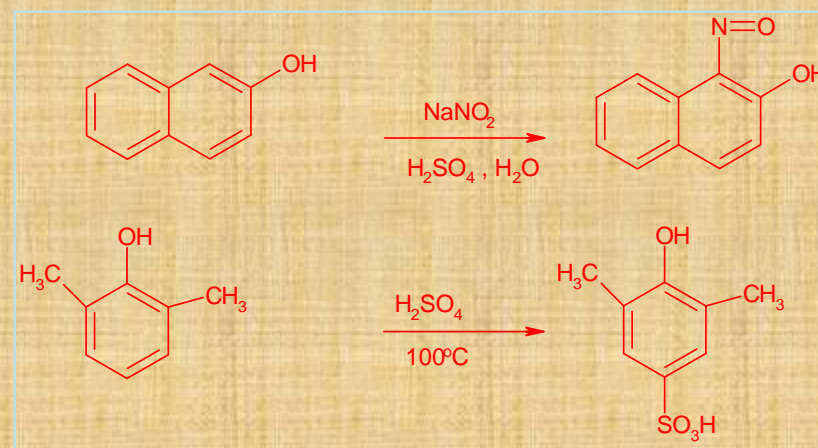
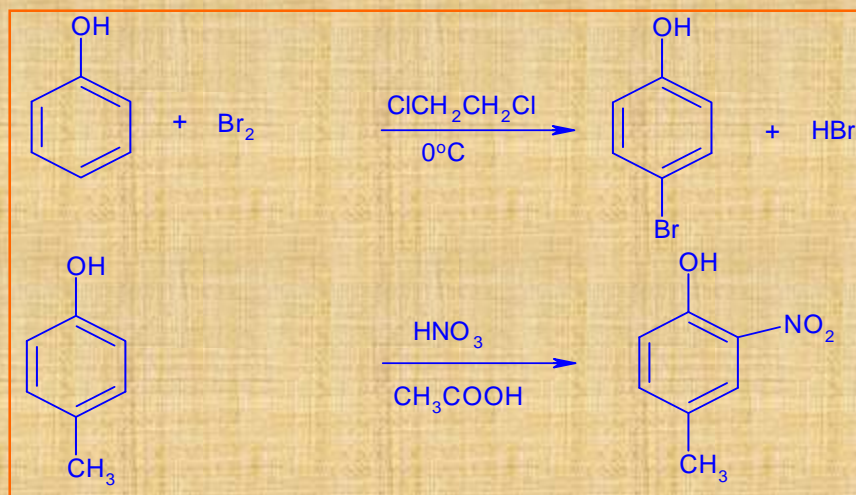
Δ^۹-تتراهیدروکانابینول



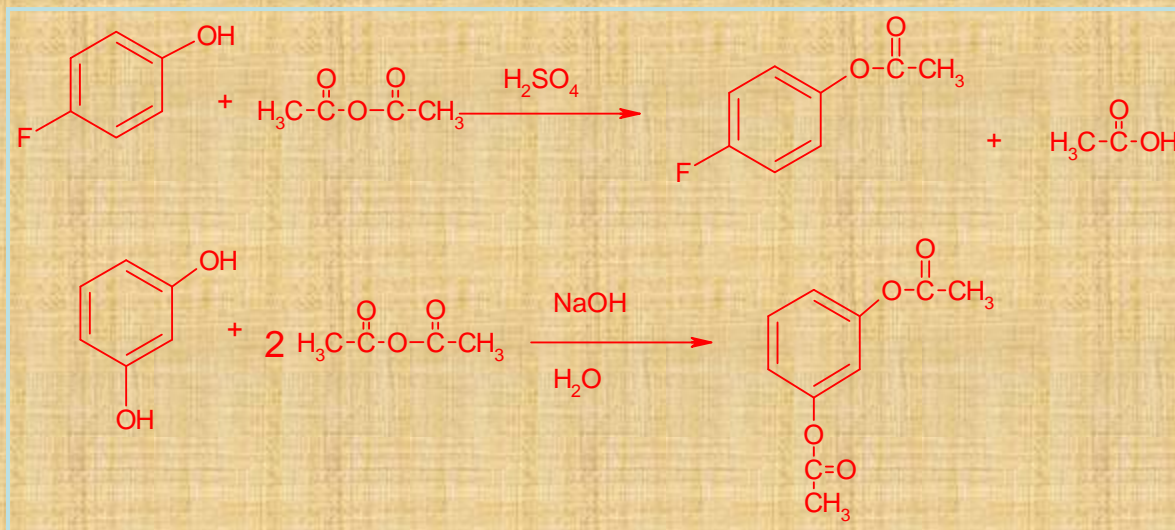
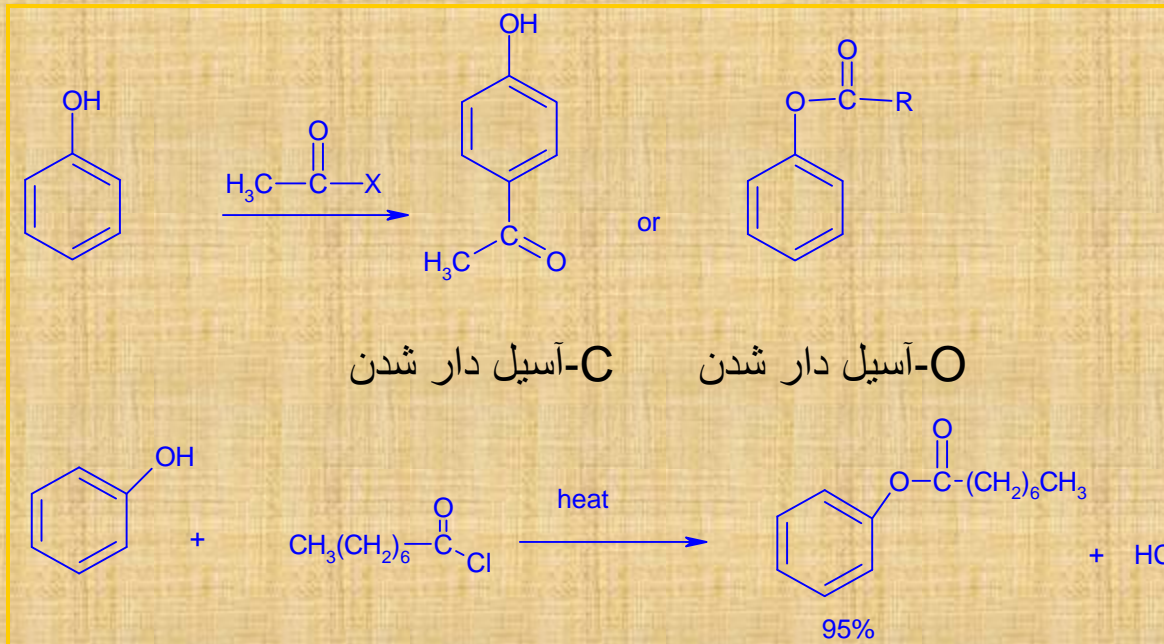
گاسی پل

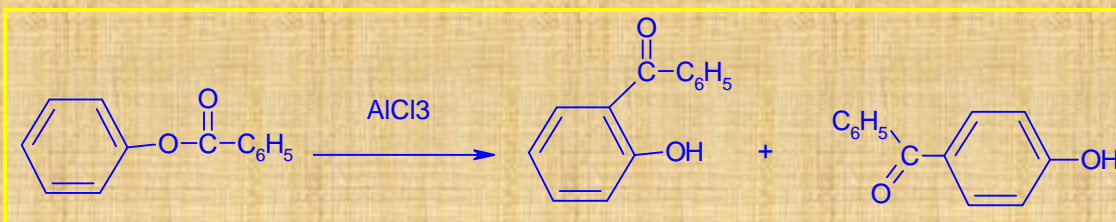
شکل ۲-۳. تعدادی فنولهای طبیعی مهم

8 واکنشهای فنولها استخلاف آروماتیکی الکترونیستی



9- واکنش استری شدن فنولها



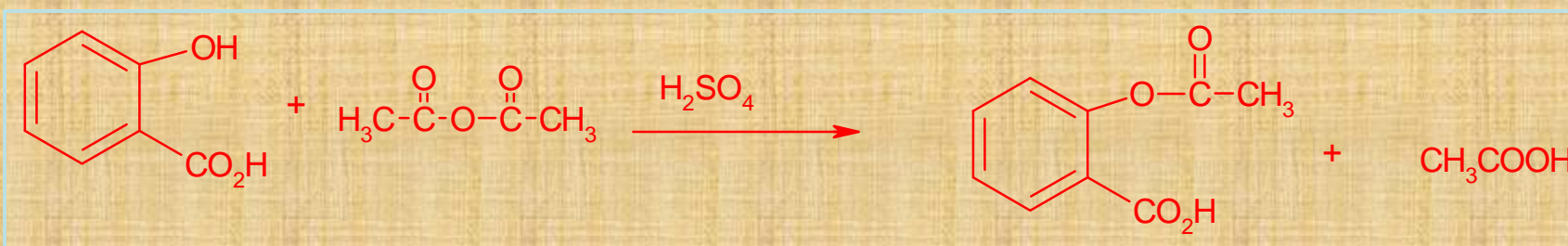


نوآرایی فرایز

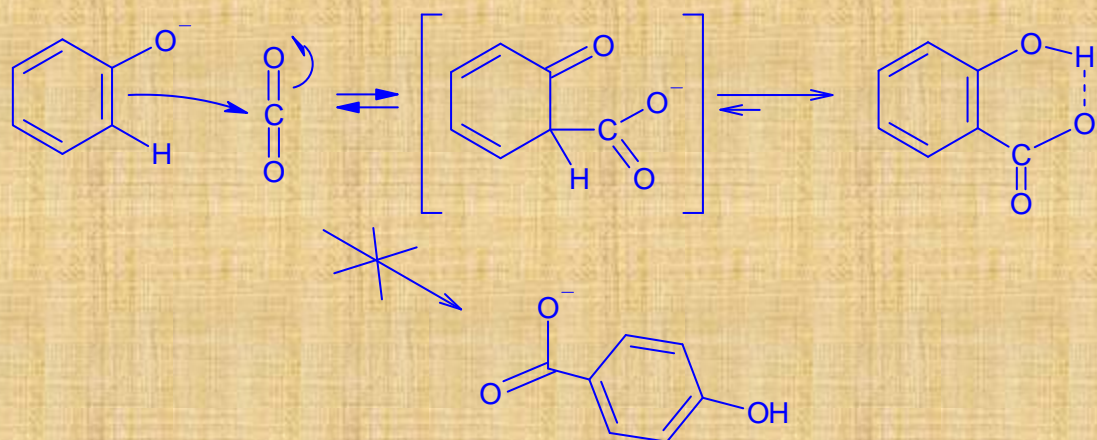
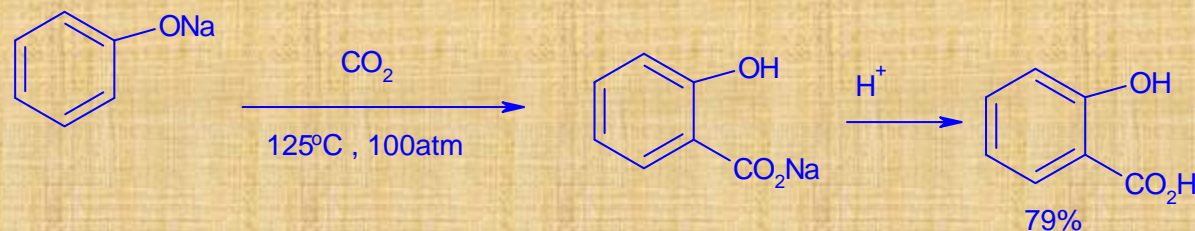
کنترل سنتیکی

کنترل ترمودینامیکی

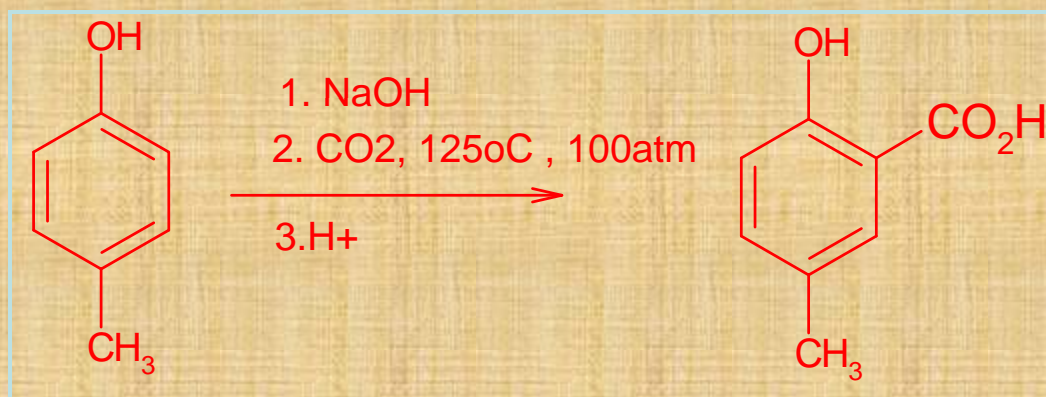
10- کربوکسیل دار کردن فنولها
واکنش تهیه آسپرین



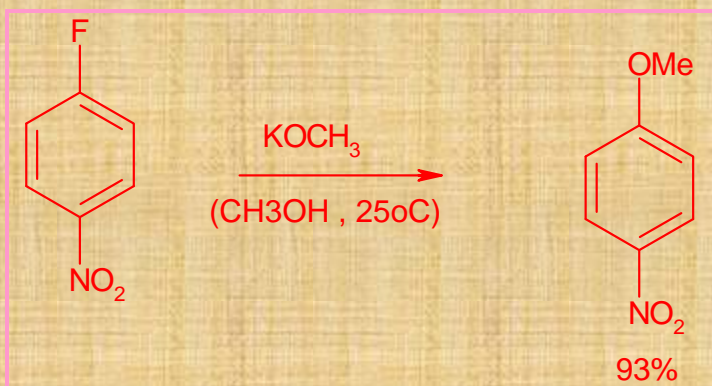
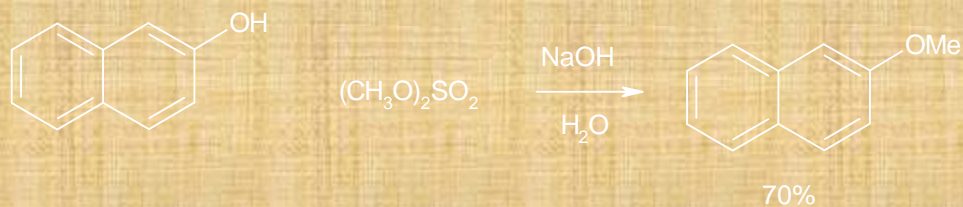
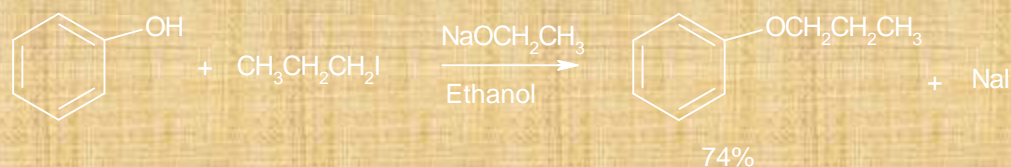
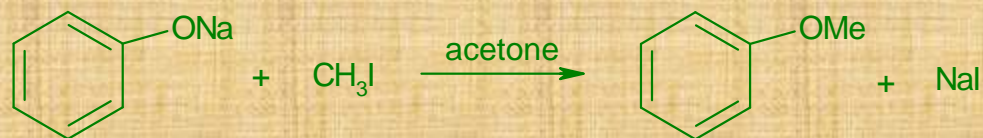
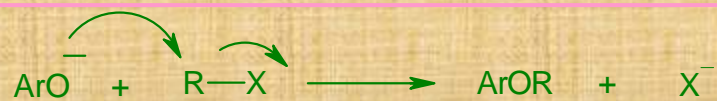
واکنش کولب-اشمیت



افزودن گروه کربوکسیل به موقعیت ارتو

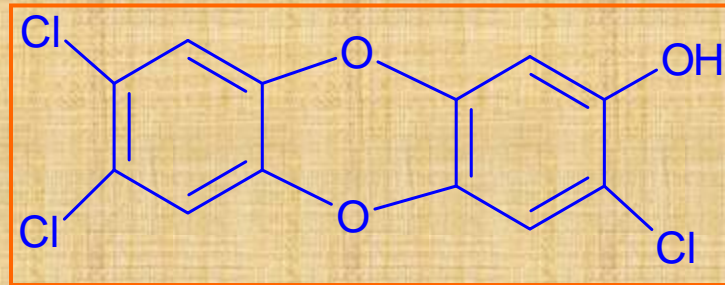
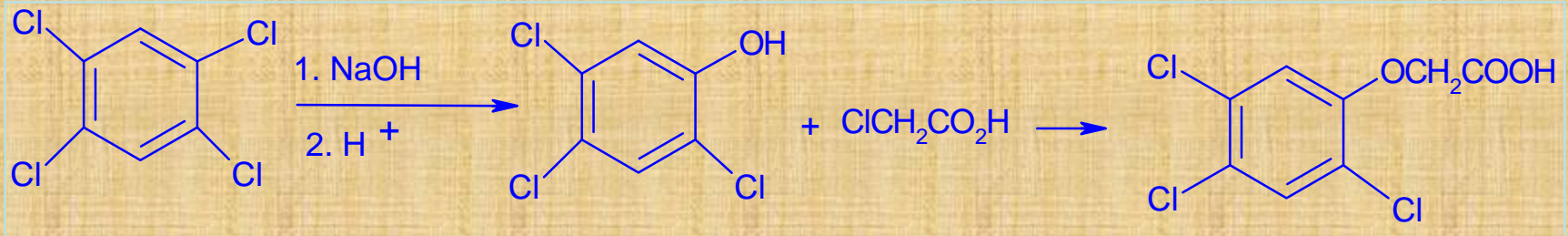


11 - تهیه آریل اترها
واکنش ویلیامسون SN₂



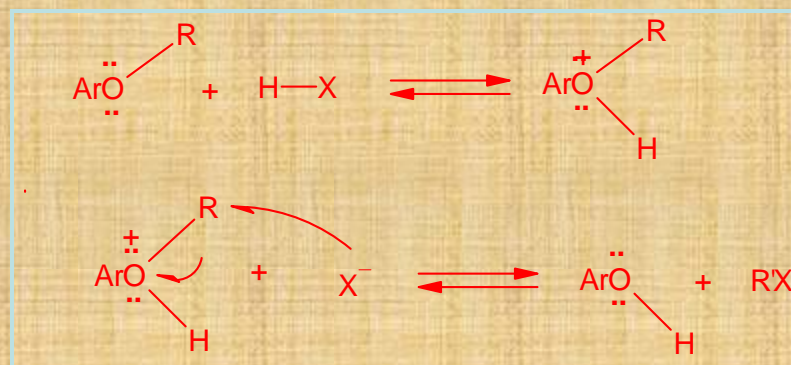
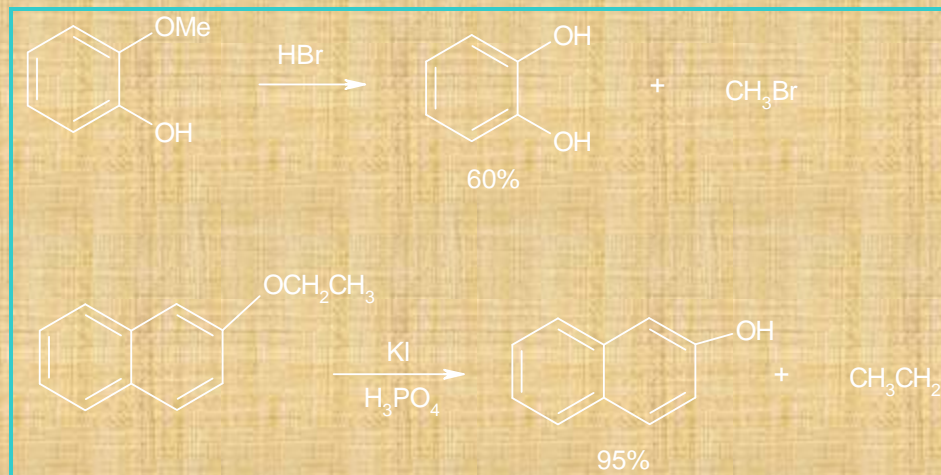
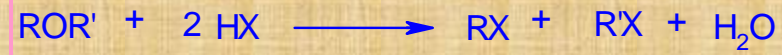
استثنا جالب:

12 -تشكيل تصادفي يك دي آريل اتر، ديوكسين

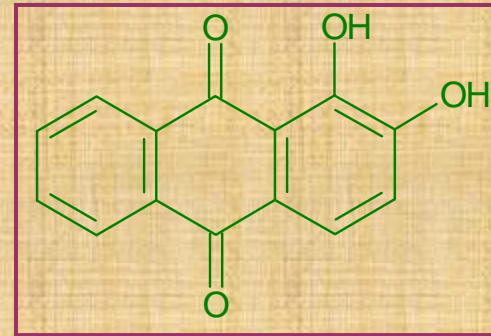
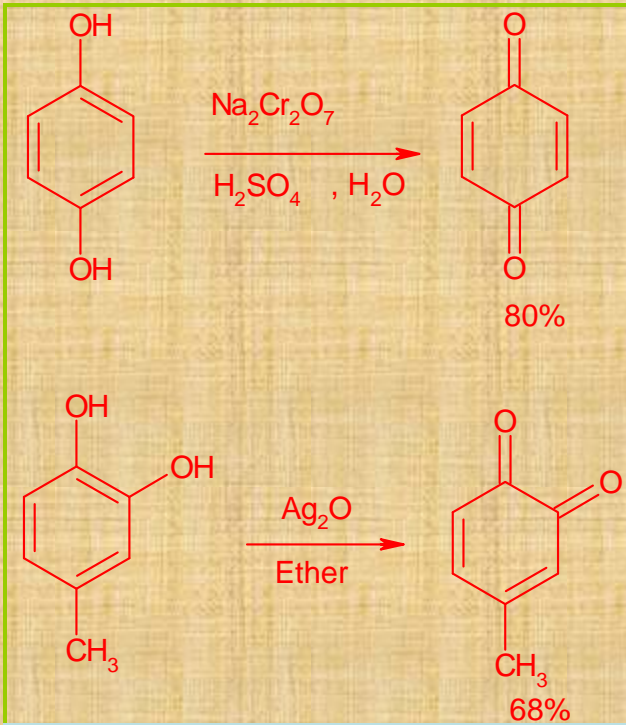


2 و 3 و 7 و 8-نتراكلرودی بنزو-P- دیوکسین

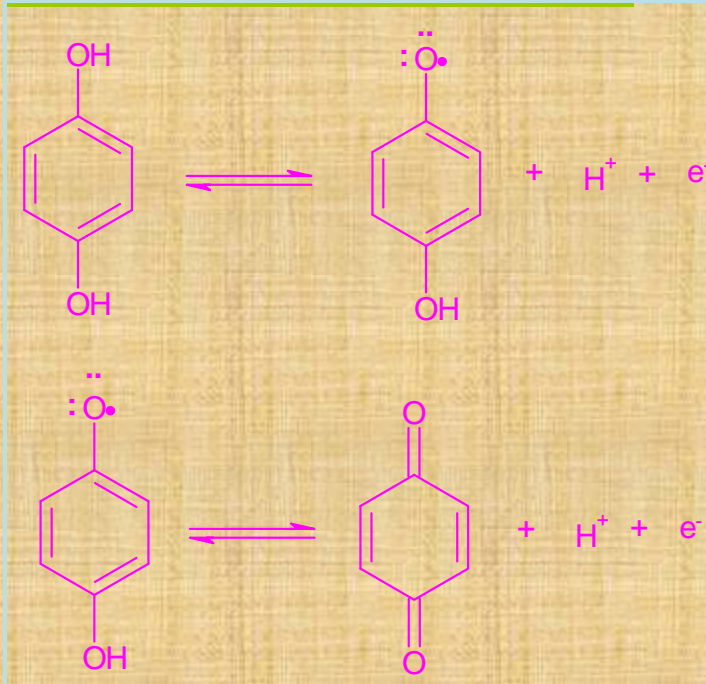
13- گسستن پیوند در آریل اتر ها به وسیله هالیدهای هیدروژن

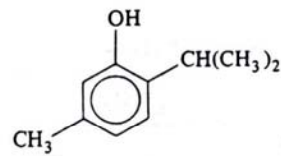


14- اکسایش فنولها و تبدیل به کینون

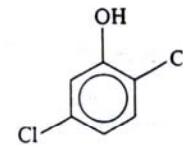


آلیزارین

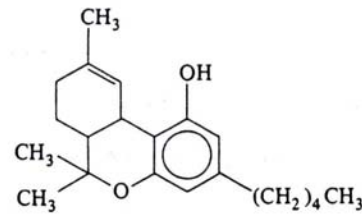




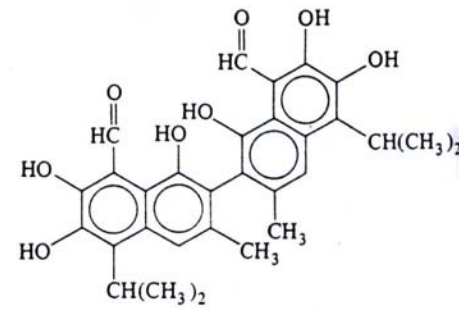
تیمول



۲-دی‌کلرو فنول

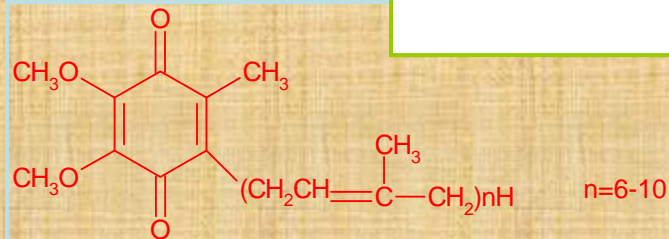


Δ^۹-تتراهیدروکانابینول

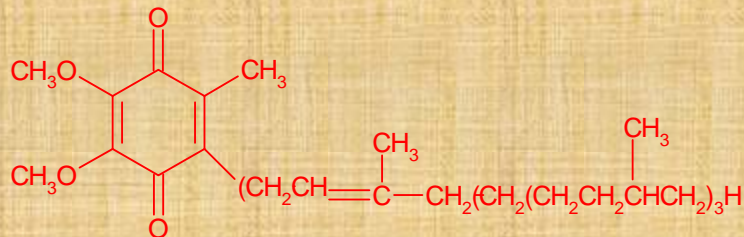


گاسی پل

شکل ۲-۳. تعدادی فنولهای طبیعی مهم

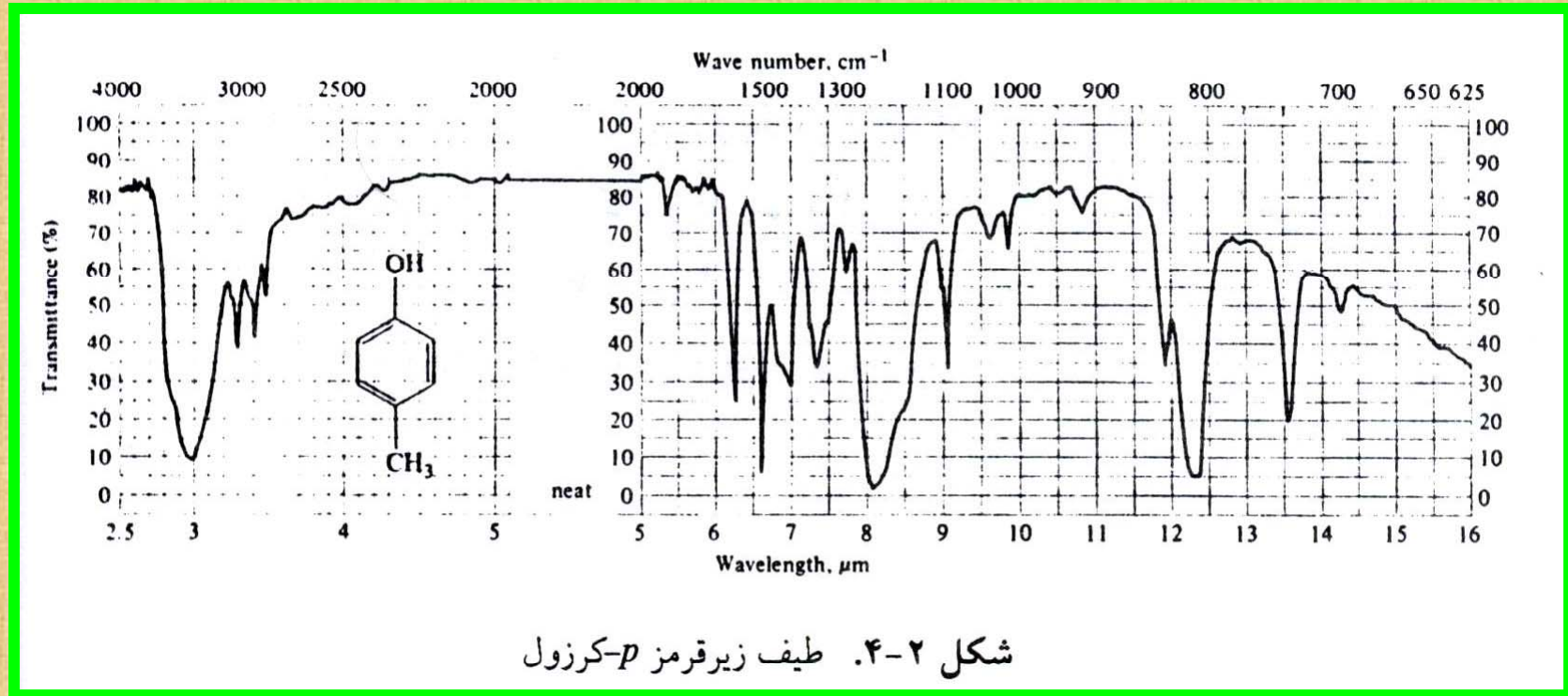


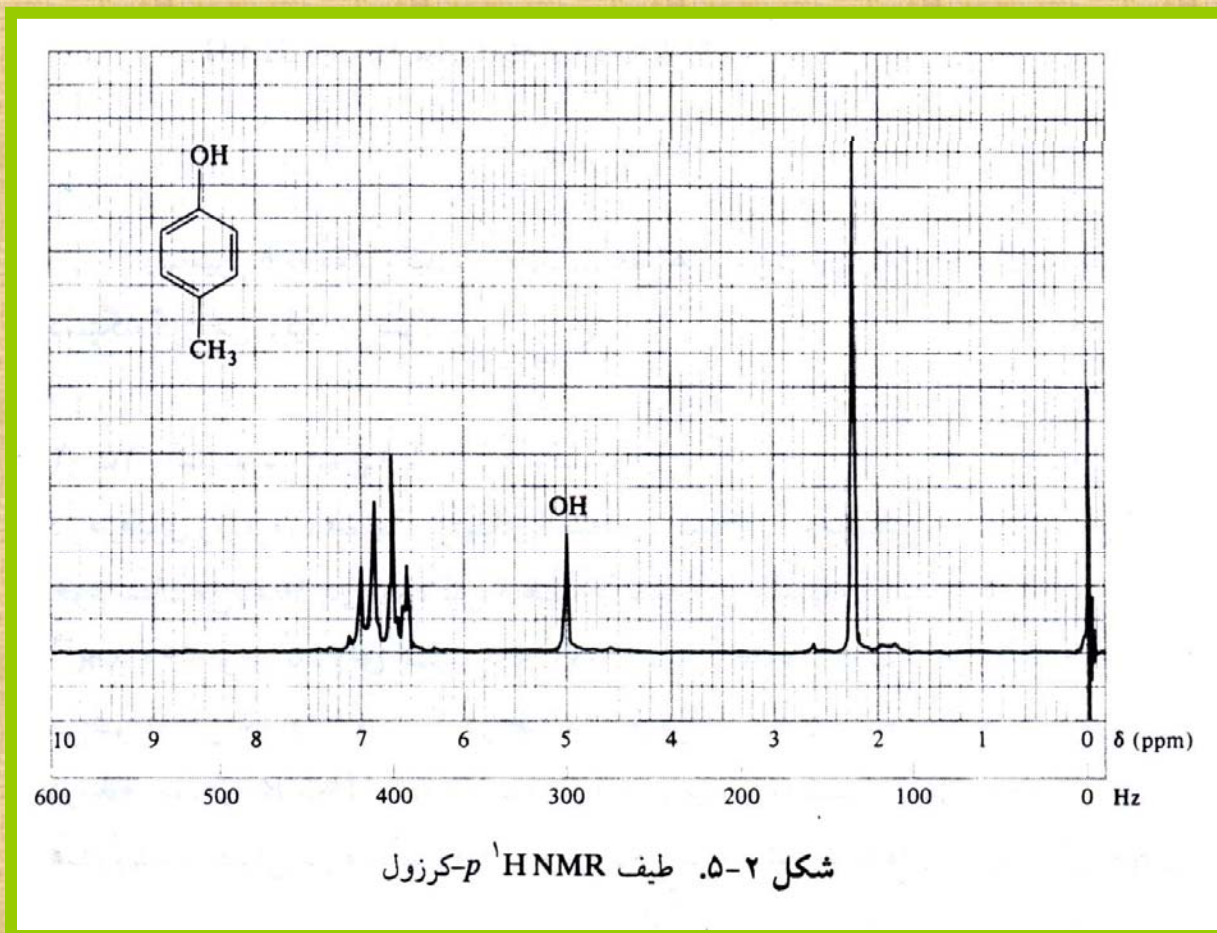
اوبی کینون (کوآنزیم)



ویتامین k

15- شناسایی فنولها با فنون طیف سنجی





شکل ۲-۵. طیف ^1H NMR *p*-کرزول

فصل سوم : پلیمرهای سنتزی

هدف کلی

کسب دانش کافی برای طبقه بندی بسپارها، روشهای پلیمرسازی و مکانیسم آن، شیمی فضایی پلیمر شدن، لاستیکهای طبیعی و مصنوعی و کوپلیمرها

هدفهای مرحله ای کسب تواناییهای زیر است.

اهمیت و کاربرد عمومی بسپارها

طبقه بندی بسپارها بر اساس روش تهیه و مکانیسم سنتز

توضیح بسپارش رادیکالی و مراحل آن

بیان بسپارش کاتیونی و بسپارش آنیونی

توضیح بسپارهای خطی و بسپارهای شاخه دار

نوشتن شیمی فضایی بسپار شدن و نقش کاتالیزورها

در مورد بسپارهای دی انی و لاستیکهای طبیعی و مصنوعی توضیح دهد.

بیان تفاوت کوپلیمر و هوموپلیمر

بسپار شدن مرحله ای را تعریف کند

*در همه موارد ذکر مثال لازم است

فصل سوم: پلیمرهای سنتزی

تعریف: پلیمر مولکول بسیار بزرگی است که در اثر تکرار یک واحد تکرار شونده (مونومر) و اتصال این واحدها به یکدیگر حاصل می شود.

1- پلیمرهای طبیعی: سلولز (گلوکز)، نشاسته (گلوکز)، انسولین (اسیدهای آمینه) و لیگنین (فنیل پروپان)

2- پلیمرهای سنتزی: پلی اتیلن، پلی استر (داکرون)، پلی آمید (نایلون)

انواع پلیمرها از نظر
منشاء:

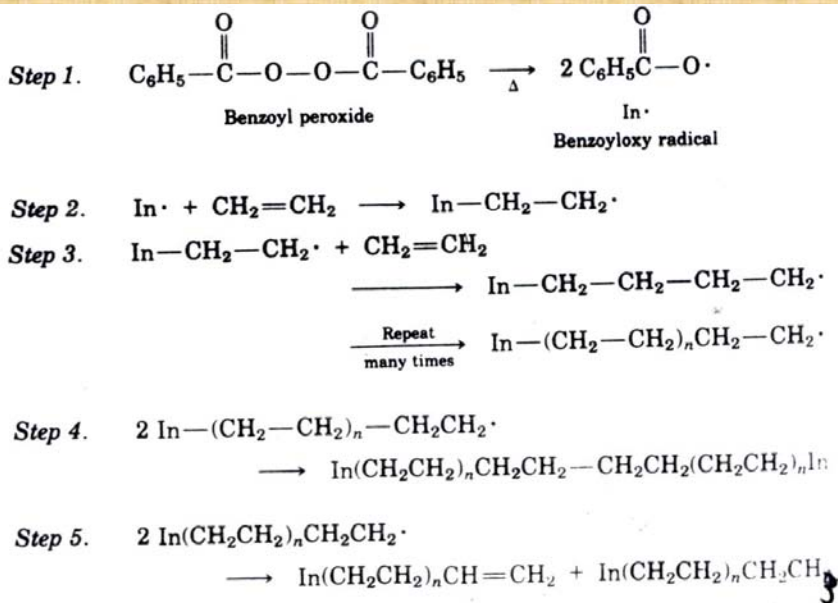
1- پلیمرهای رشد زنجیری (افزایشی): افزایش آغازگر (رادیکالی، آنیونی و کاتیونی) به پیوند دوگانه ← تولید ترکیب میانی

← افزایش مونومرها به ترکیب میانی (اتشار) ← اختتام مثال: پلی اتیلن

2- پلیمرهای کئوردینانسی (زیگر-ناتا)

انواع پلیمرها از نظر
روش تهیه:

3- پلیمرهای رشد مرحله ای (تراکمی): دو مولکول با دو گروه عاملی با از دست دادن آب متراکم می شوند. مثال: نایلون



1-الف)- پلیمرهای رشد زنجیری (افزایشی) رادیکالی:

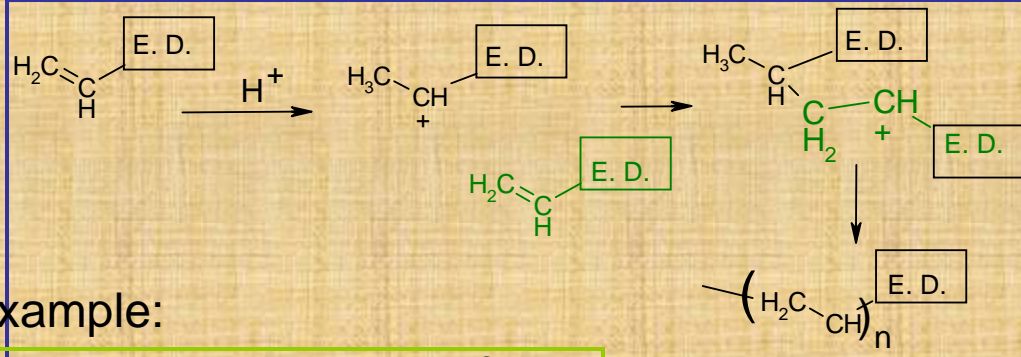
در دما (100-300 درجه سانتیگراد) و در فشار (1000-3000 اتمسفر) و در حضور مقادیر کاتالیزوری آغازگر انجام می شود.

1-ب) پلیمرهای رشد زنجیری (افزایشی) کاتیونی:

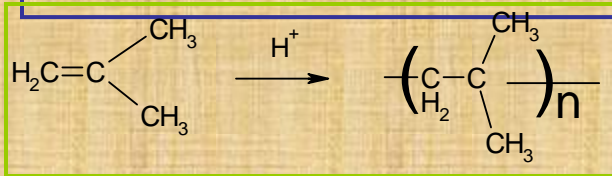
مونومرهای مناسب: آلکنهای دارای گروههای

الکترون دهنده (E.D.) مثل CH_3 و

OCH_3



Example:

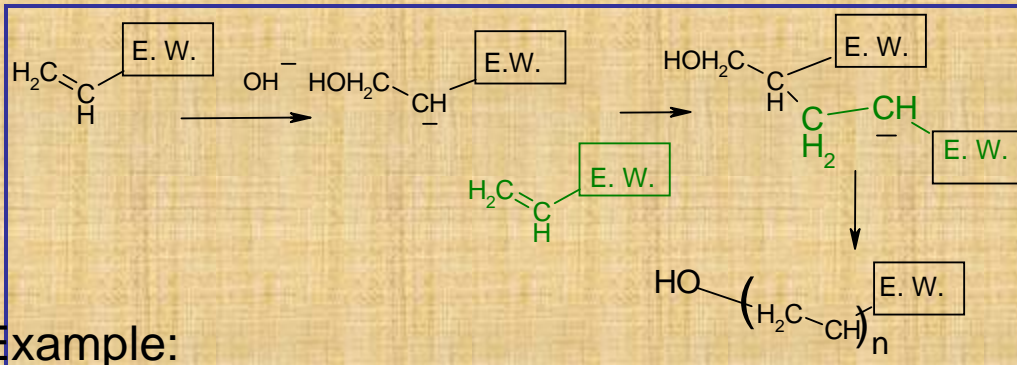


1-ج) پلیمرهای رشد زنجیری (افزایشی) آنیونی:

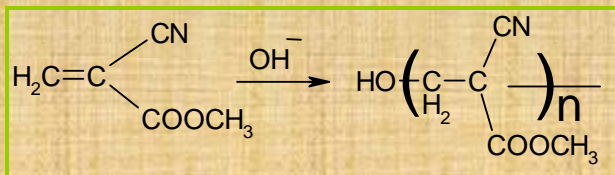
مونومرهای مناسب: آلکنهای دارای گروههای

الکترون کشنده (E.W.) مثل CN و

NO_2 و COOCH_3



Example:



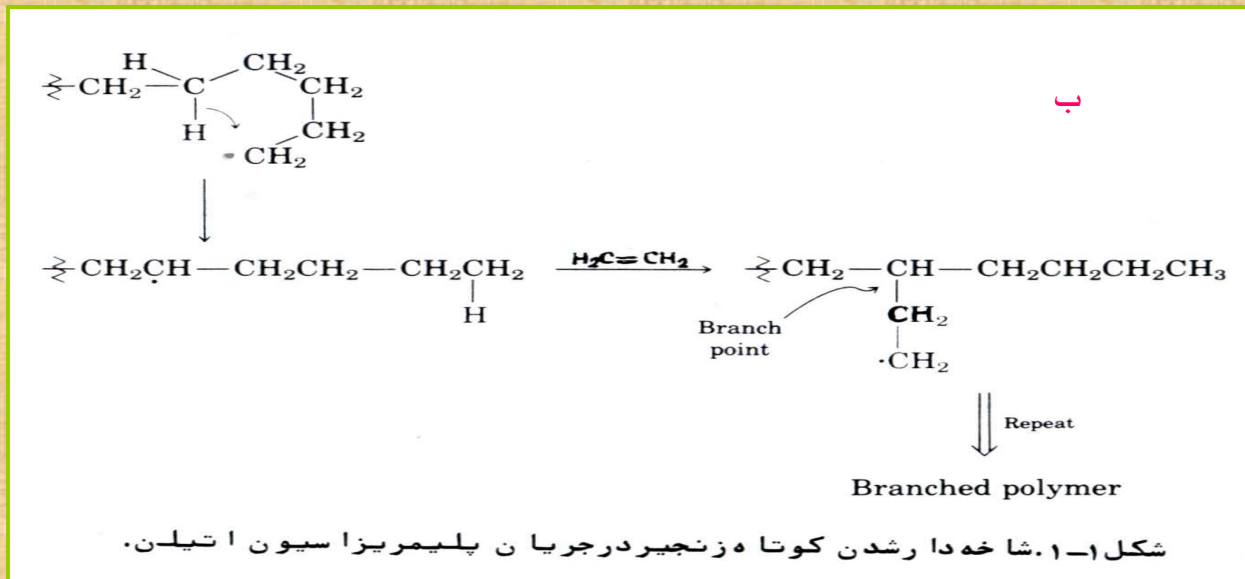
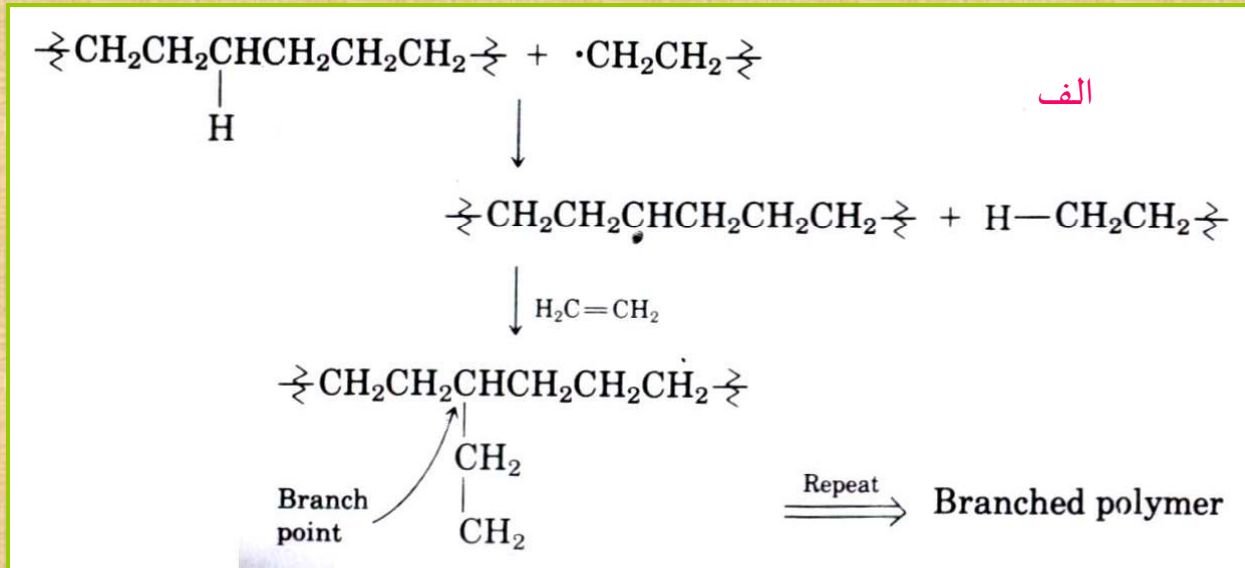
الف) بلند زنجیر
ب) کوتاه زنجیر داخلی

شاخه دار شدن در پلیمریزاسیون زنجیری

نیروی محرکه شاخه دار شدن:

تبدیل رادیکال ناپایدار به

رادیکال پایدار

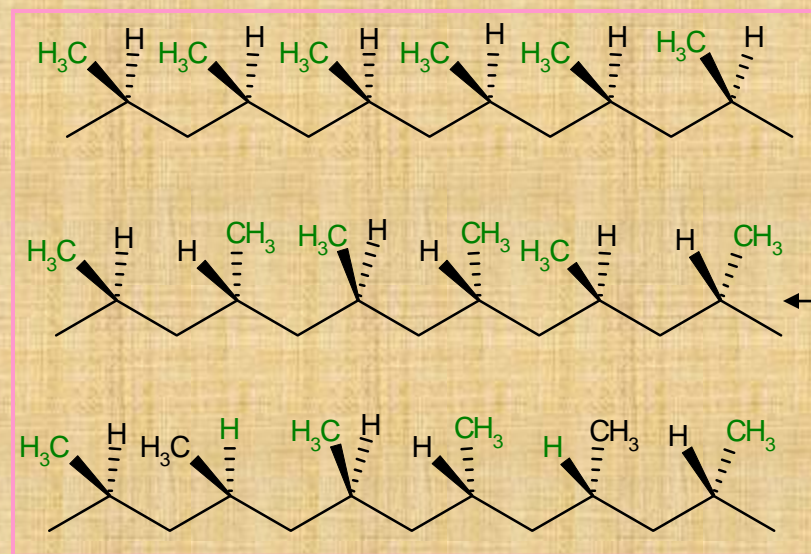
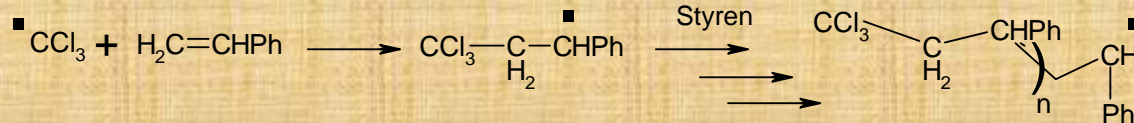
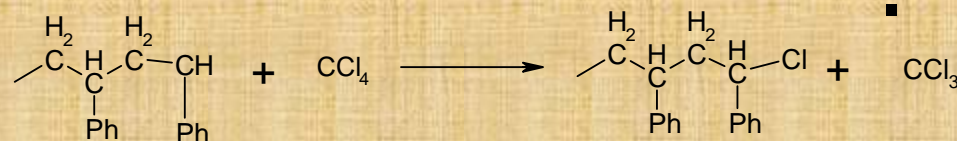


عامل انتقال زنجیر (Chain Transfer) : عامل خارجی که باعث کاهش وزن مولکولی پلیمر شده، اما سرعت

پتیمریزاسیون ثابت می کند. مثال: CCl_4

بازدارنده (Inhibitor): ترکیبی که با رادیکال پلیمر در حال رشد واکنش داده و رادیکال جدیدی بوجود می آورد که

واکنش پذیر نیست، بنابراین پلیمریزاسیون متوقف می شود.



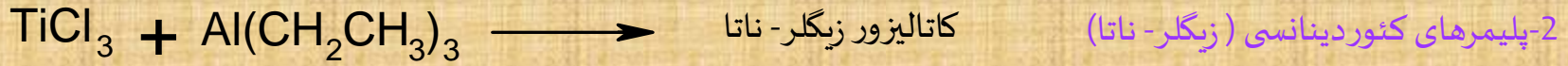
ایزوتاکتیک (منظم)

سندیوتاکتیک (یک درمیان)

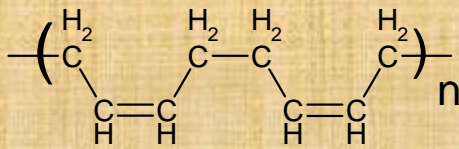
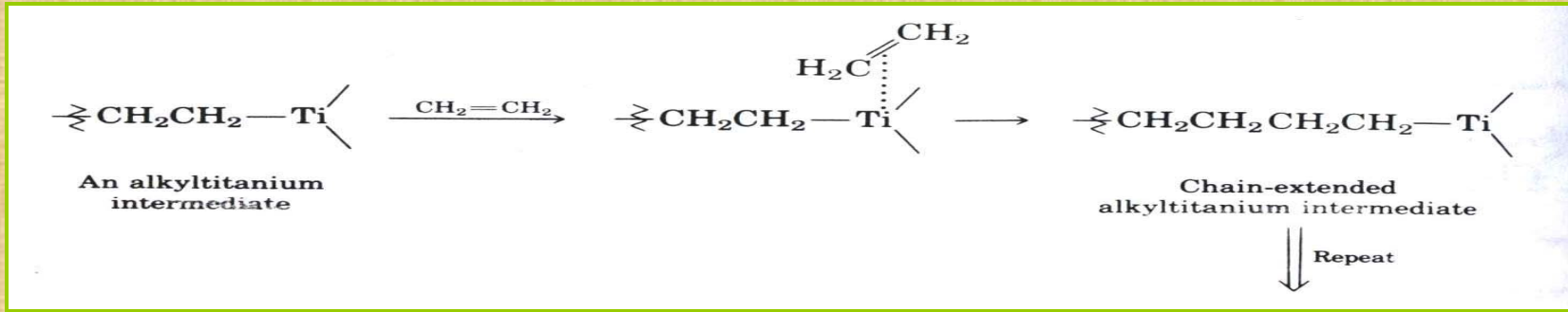
اتاکتیک (بی نظم)

شیمی فضایی

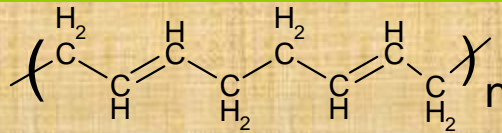
پلیمریزاسیون:



پلیمرهای به دست آمده از این روش خطی بوده و شیمی فضایی منظم (ایزو تاکتیک) دارند و ساختار بلورین دارند.

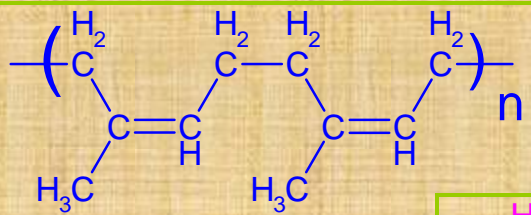


cis-Poly(1,3-Butadiene)

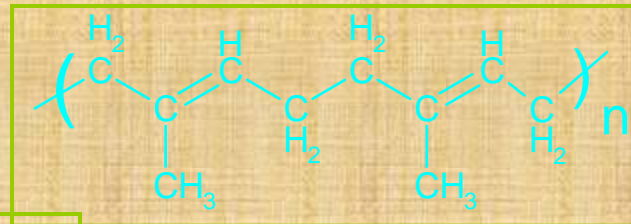


trans-Poly(1,3-Butadiene)

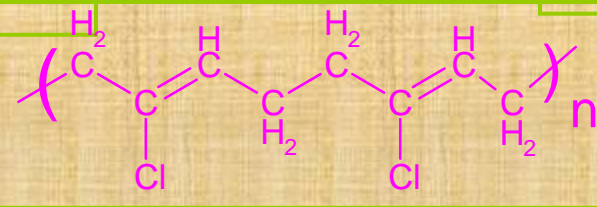
پلیمرهای دی انی



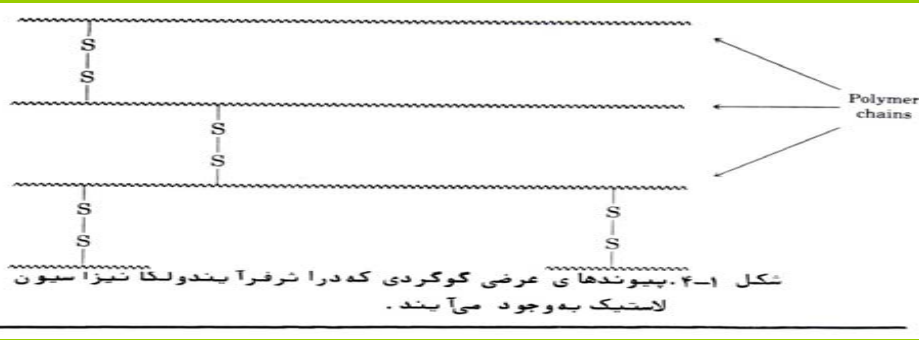
گوتا پرشا (کائوچوی مصنوعی)



لاستیک طبیعی (پلی ایزوپرن، نرم و چسبناک ولی با ولکانیزاسیون سخت میشوند).

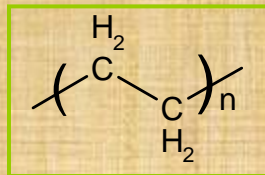


نئوپرن (لاستیک سنتزی تهیه از روش زیگلر-ناتا)



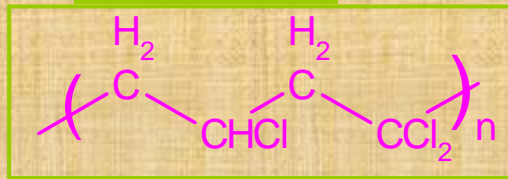
ولکانیزاسیون: حرارت دادن پلیمر (لاستیک طبیعی و مصنوعی)

با چند درصد گوگرد — افزایش سختی و مقاومت در برابر سایش



همو پلیمر: همه مونومرها (واحدهای تکرارشونده) یکسان هستند.

کوپلیمر: از دو یا چند نوع مونومر تشکیل می‌شود.



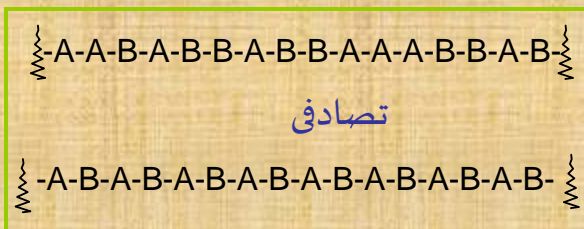
از نظر تجاری و صنعتی مهمترند. خواص و مشخصات

کوپلیمر با هموپلیمرهای مربوطه کاملاً متفاوت است.

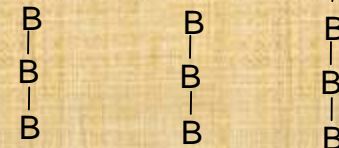
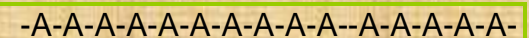
مثال: لاستیک ABS (آکریلونیتریل، بوتادی ان و استیرن)

انواع پلیمرها:

انواع کوپلیمرها:



دسته ای (بلوکی): پلیمریزاسیون یکی از مونومرها شروع شده و سپس مونومر دوم با غلظت زیاد اضافه میشود.



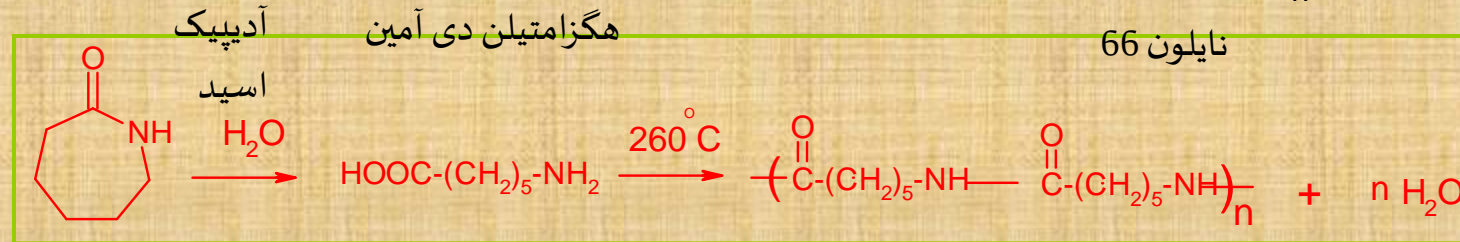
پیوندی (گرافت): تابانیدن اشعه گاما به مخلوط

هموپلیمر + مونومر

3- پلیمرهای رشد مرحله ای (تراکمی): یک یا دو مولکول با دو گروه عاملی با از دست دادن آب متراکم می شوند.

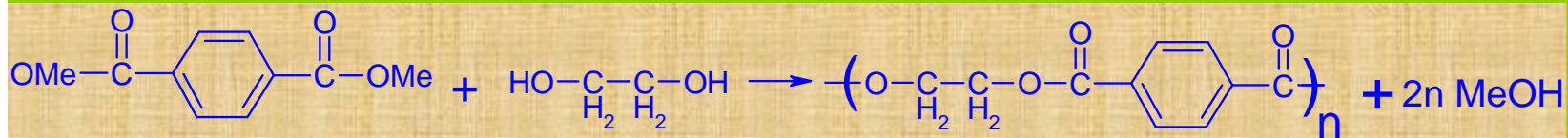


پلی آمیدها



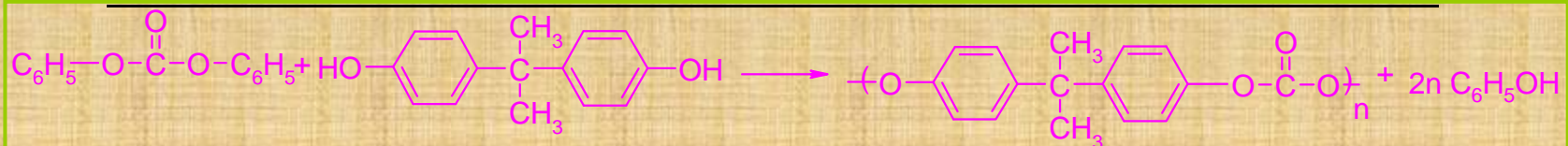
کاپرولاکتام

نایلون 6



پلی استرها

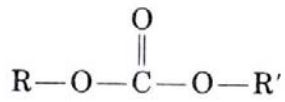
داکرون یا میلار (الیاف، پارچه، طناب، فیلم پلاستیکی)



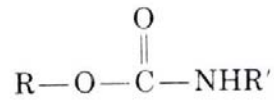
پلی کریناتها

لکسان (تهیه کلاه ایمنی، گوشی تلفن و وسایل منزل)

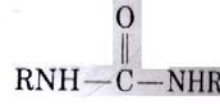
پلی اورتانها



کربنات

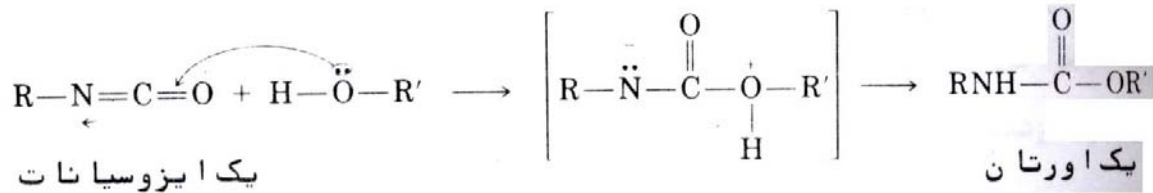


اورتان



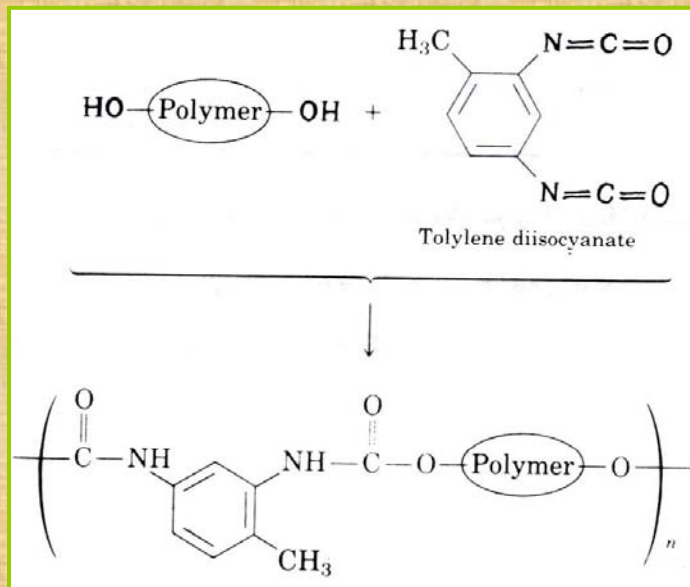
اوره

اورتانها در اثر افزایش هسته دوستی الكلها به ایزوسیاناتها تهیه میشوند:

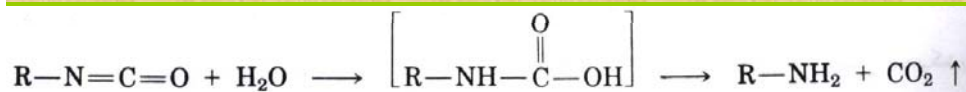


یک ایزوسیانات

یک اورتان



اسفنج پلی اورتانی (عایق ساختمانی، سبک و سخت)



کربامیک اسید

آب با ایزوسیانات تولید کربامیک اسید می کند که ناپایدار بوده و با آزاد کردن دی اکسید کربن موجب ایجاد حباب در پلیمر می شود.

رابطه ساختمان پلیمری و خواص شیمیایی:

✓ شیمی پلیمرها مشابه شیمی سایر مولکولهای آلی مثال:

✓ داکرون (پلی استر) همانند یک استر توسط بازها هیدرولیز می شود.

✓ حلقه های آروماتیک پلی استیرن در واکنش جانشینی الکتروفیلی شرکت می کنند.

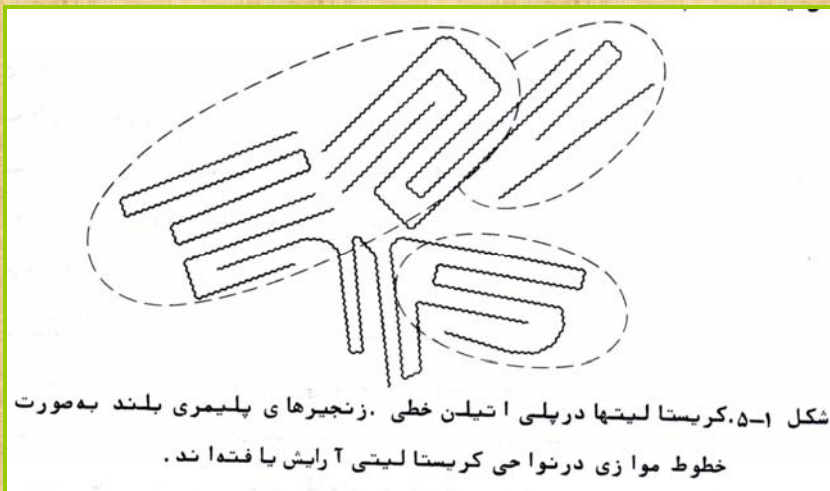
✓ زنجیر آلکانی پلی اتیلن در واکنش هالوژندار شدن رادیکالی شرکت می کند.

□ تفاوت عمده پلیمرها با مولکولهای کوچک آلی در ساختمان و خواص فیزیکی آنهاست.

مهمترین نیروهای بین مولکولی در زنجیرهای پلیمری بدون گروه های عاملی، نیروهای لاندن (برهمکنشهای جاذبه ای بین دو قطبهای لحظه ای در مولکولهای مجاور)

❖ در پلیمرهای خطی نیروهای لاندن بین زنجیرها قوی هستند و تشکیل کریستالیت می دهند.

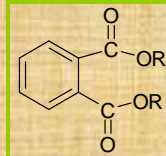
میزان تبلور شدیداً به حجم و آرایش فضایی استخلافها وابسته است. در پلی متیل متاکریلات استخلافهای حجیم مانع تشکیل کریستالیت می شوند.



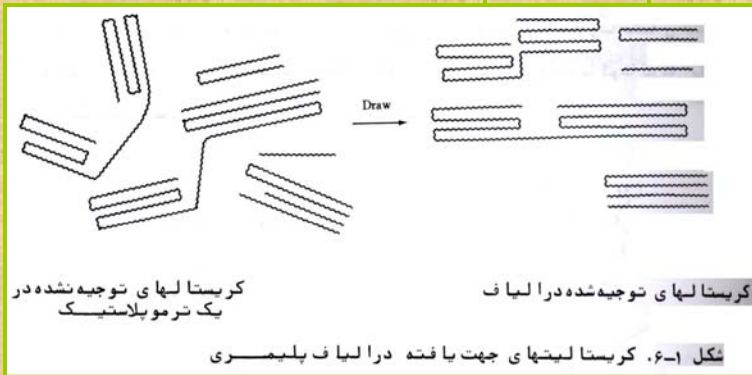
شکل ۱-۵. کریستالیتها در پلی اتیلن خطی. زنجیرهای پلیمری بلند به صورت خطوط موازی در نواحی کریستالیتی آرایش یافته اند.

رابطه ساختمان پلیمری و خواص فیزیکی:

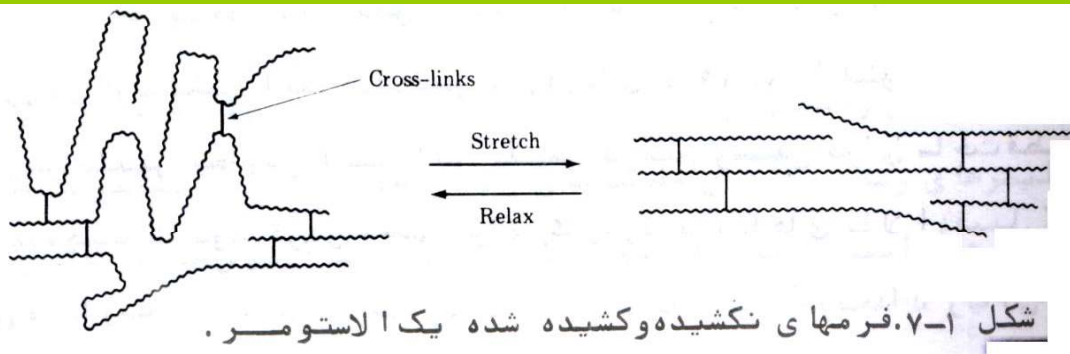
□ ترموپلاست (گرمانرم): در دمای معمولی سختند اما با حرارت دادن نرم و چسبنده میشوند. دارای پیوند عرضی یا ساختار سه بعدی نیستند. مثال: پلی متیل متاکریلات، نایلونها و پلی اتیلنها



مواد نرم کننده (پلاستی سایزر): جهت جلوگیری از شکنندگی پلیمر، بدان افزوده میشود.



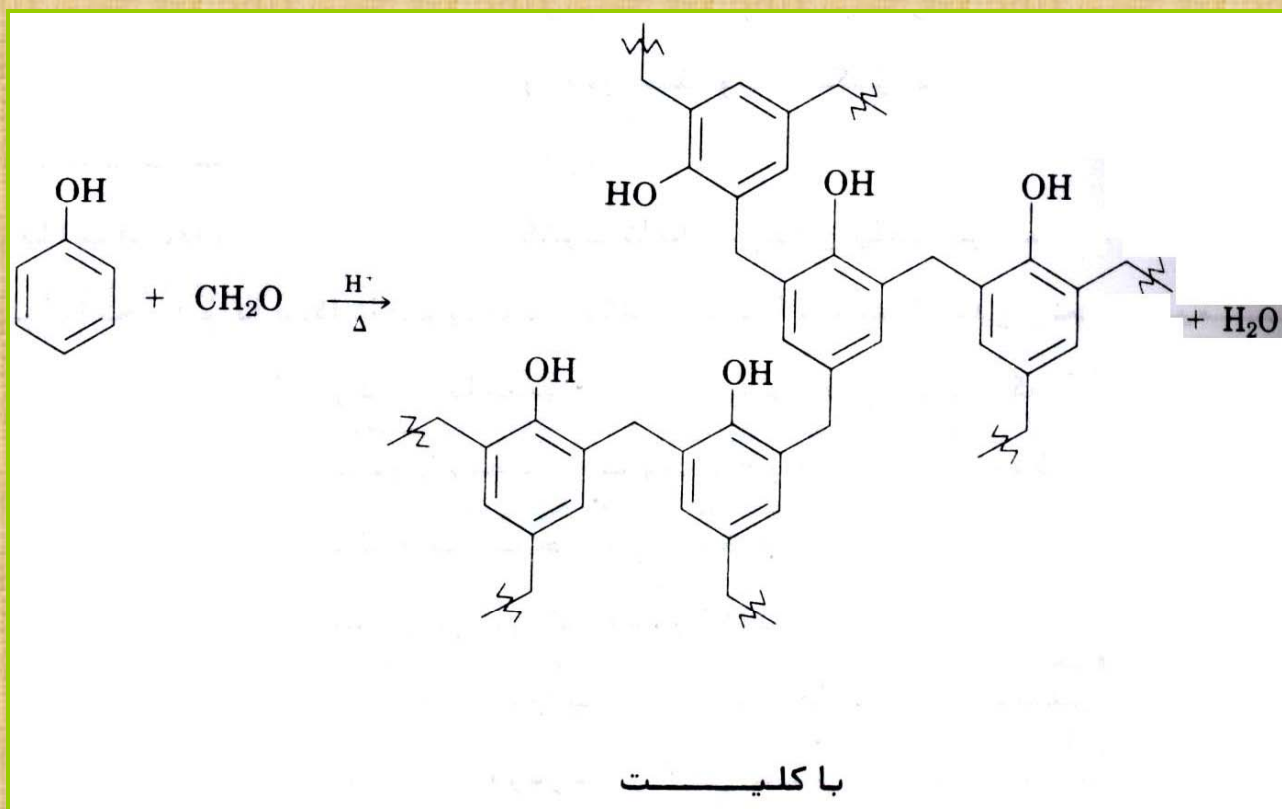
□ الیاف: نخهای بسیار نازک حاصل از رد کردن پلیمر مذاب از سوراخهای ریز دستگاه اسپرینتر ← کشیدن ← نواحی کریستالیت در محور الیاف توجیه ← استحکام مثال: نایلون، داکرون و ارلون



□ الاستومرها: پلیمرهای بیشکل، دارای پیوندهای عرضی با قابلیت کشش و بازگشته شکل اولیه (تا 8 برابر)

مثال: لاستیک طبیعی

□ رزینهای ترموست (گرماسخت): دارای ساختار سه بعدی، با حرارت دادن نرم نمی شوند. مثال: باکلیت



فصل چهارم : رنگهای آلی

هدف کلی

کسب اطلاعات کافی درباره منشأ رنگ اجسام و ارتباط آن با ساختار مولکولی ترکیبات ، گروههای رنگساز و رنگ یار ، رنگهای باستانی و رنگهای سنتزی جدید، و طبقه بندی آنها از نظر رنگرزی

هدفهای مرحله ای کسب توانایی های زیر است:

- 1-4 توضیح علت رنگین بودن و رنگ ویژه هر ترکیب را در ارتباط با ساختار شیمیایی
 - 2-4 تعریف اصطلاحات رنگساز و رنگ یار
 - 3-4 ، تعیین گروههای رنگساز و رنگ یار با داشتن فرمول ساختاری هر رنگ
 - 4-4 ذکر منبع و چگونگی تهیه سه رنگ از رنگهای باستانی
 - 5-4 طبقه بندی رنگها از نظر شیمیایی
 - 6-4 طبقه بندی رنگها از نظر روش مصرف و کاربرد در رنگرزی
 - 7-4 توضیح رنگ و رنگدانه از نظر کاربرد شیمیایی
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

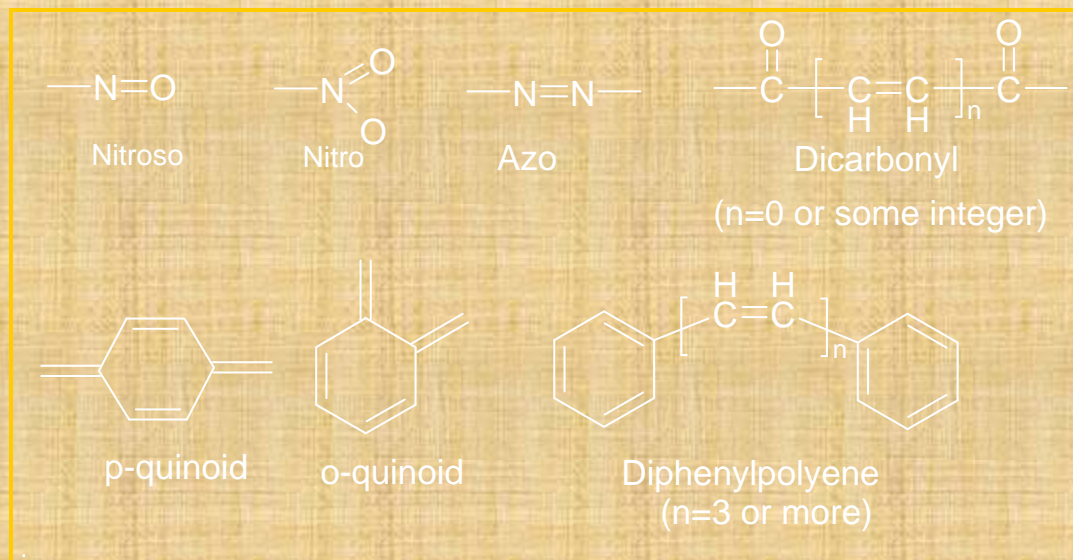
فصل دوم : رنگهای آلی

- مولکولهای آلی تابش الکترومغناطیس را در ناحیه فرابنفش، مرئی، زیرقرمز جذب میکنند.
- تنها جذب نور در ناحیه مرئی باعث رنگین شدن می شود.
- با جذب در ناحیه فرابنفش، جسم بیرنگ به نظر می رسد.
- رنگ متمم (رنگی که چشم انسان می بیند) : مخلوط همه طول موجهای جذب نشده

جدول ۱-۲ . جذب مرئی و رنگهای متمم		
طول موج جذب شده (Å)	رنگ جذب شده	رنگ متمم (رنگ مشاهده شده)
۴۰۰۰ - ۴۲۵۰	بنفش	زرد - سبز
۴۲۵۰ - ۴۷۵۰	آبی	زرد
۴۷۵۰ - ۴۹۰۰	آبی - سبز	نارنجی
۴۹۰۰ - ۵۰۰۰	سبز - آبی	قرمز
۵۰۰۰ - ۵۵۰۰	سبز	صورتی
۵۵۰۰ - ۵۷۵۰	زرد - سبز	بنفش
۵۷۵۰ - ۵۹۵۰	زرد	آبی
۵۹۵۰ - ۶۰۵۰	نارنجی	سبز - آبی
۶۰۵۰ - ۶۸۰۰	قرمز	آبی - سبز
۶۸۰۰ - ۷۵۰۰	صورتی	سبز

ارتباط رنگ با ساختمان مولکولی

- انتقالهای پیوندهای دوگانه مسئول جذب تابش الکترومغناطیس و رنگین بودن اجسام هستند.
- گروههای رنگساز (کروموفور): وجود این گروهها باعث رنگین شدن اجسام می شود.

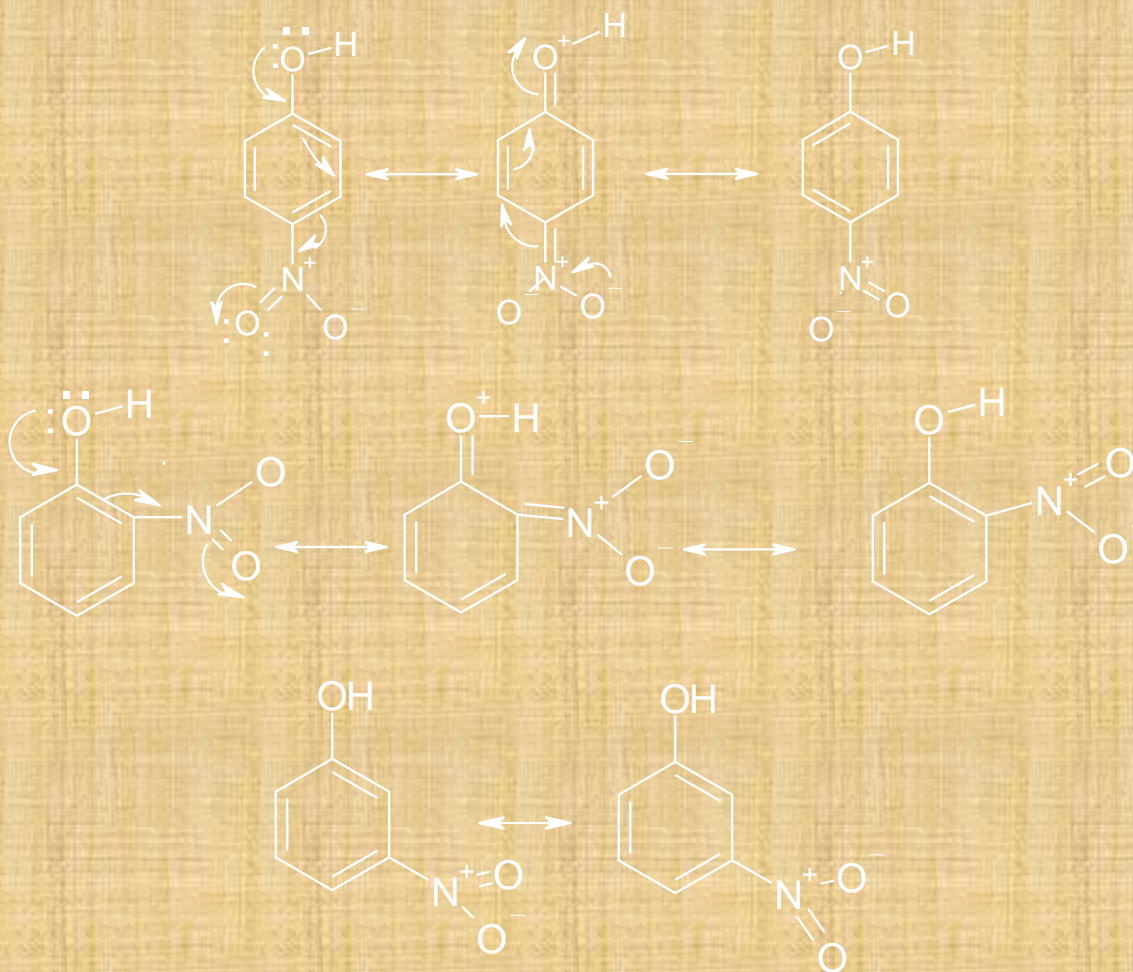


□ گروه‌های رنگیار (اکسوکروم): در صورت وجود گروه رنگساز، این گروه‌ها باعث تشدید رنگ می‌شوند.

□ اشتراک گروه‌های رنگیار ($\text{-OR; NR}_2 \dots$) وجود جفت الکترون ناپیوندی است.

□ این گروه‌ها معمولاً "گروه‌های اسیدی یا بازی هستند، که با قرار گرفتن در موقعیت ارتو و پارا گروه رنگساز،

سیستم مزدوج گسترده‌ای تولید می‌کنند و باعث تشدید رنگ می‌شوند.



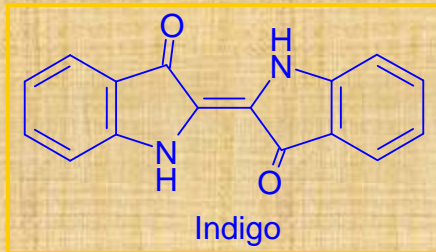
زرد بسیار پر رنگ و براق

زرد بسیار پر رنگ و براق

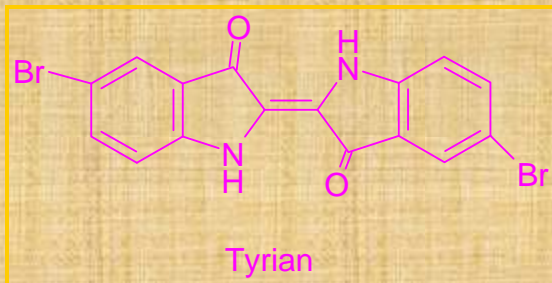
زرد بسیار کم رنگ

تاریخ مختصر رنگها:

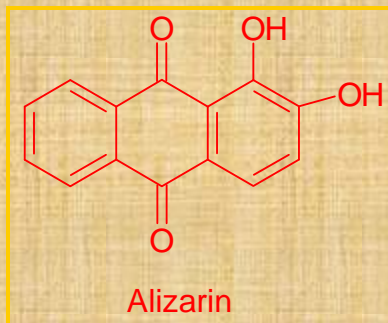
□ رنگ باید علاوه بر رنگی بودن، باید توانایی ایجاد پیوند محکم با رنگ شونده، دوام زیاد داشته باشد.



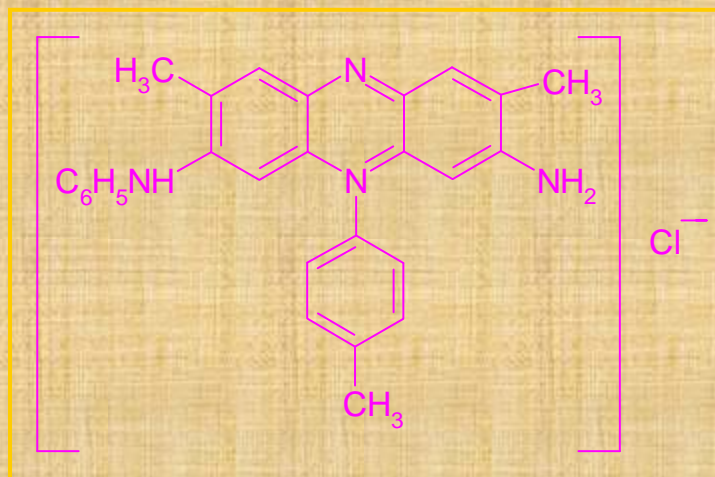
گلوکزیدی در بوته نیل، مصریان 2000 سال قبل میلاد از این رنگ آبی استفاده می کردند.



این رنگ اشرافی (صورتی) از نوعی حلزون دریایی نزدیک لبنان استخراج شد.



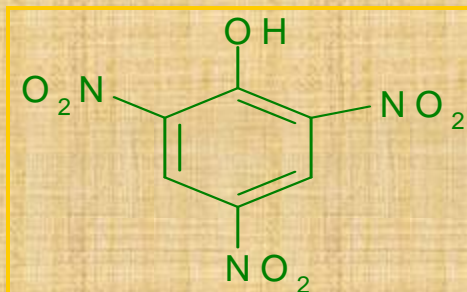
این رنگ قرمز از ریشه روناس بدست آمد. برای رنگرزی پنبه و کتان استفاده می شود.



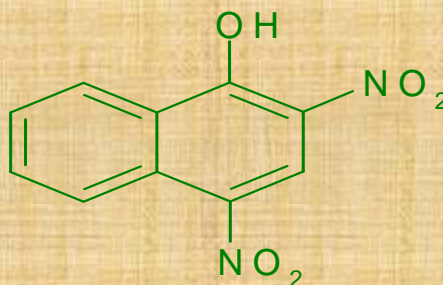
ماوین (بنفش رنگ)، اولین رنگ سنتزی بود که توسط پرکین در سال 1856 ساخته شد

طبقه بندی رنگها بر اساس ساختمان شیمیایی آنها:

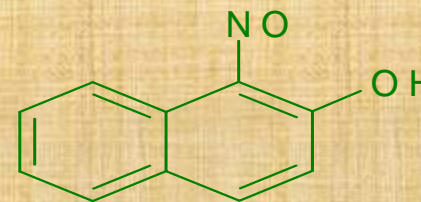
الف) رنگهای نیترو و نیتروزو



پیکریک اسید
قابل انفجار

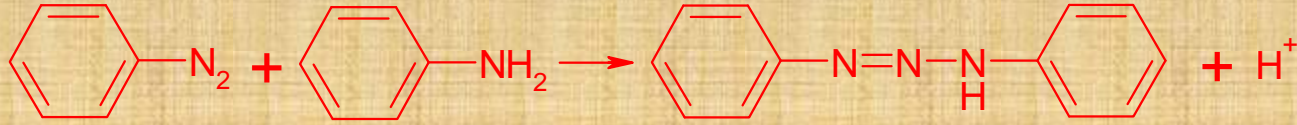


زرد مارتیوس

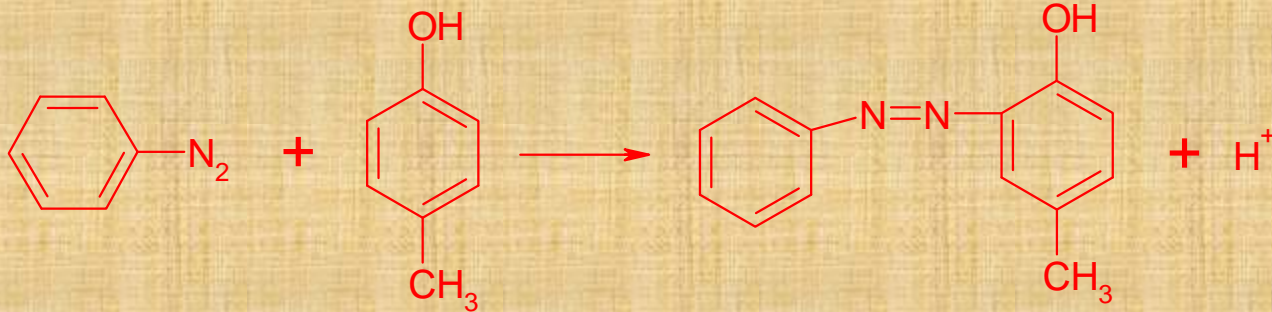


نفتول سبز
رنگ نیتروزو

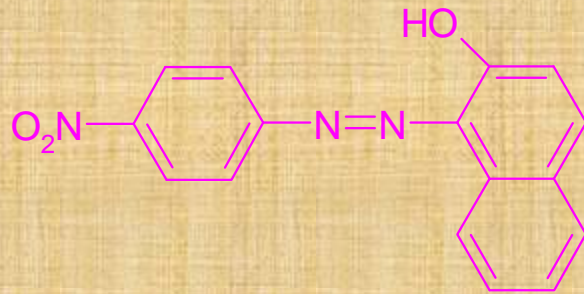
ب) رنگهای آزو بزرگترین و مهمترین گروه رنگها



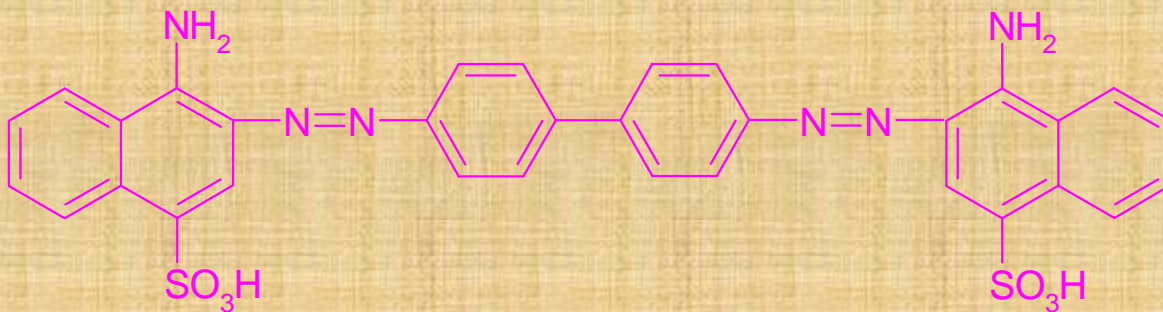
دiazو آمینوبنزن



بنزآزو پارا کروزل

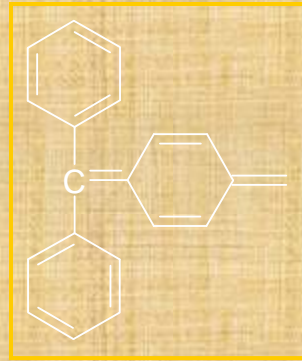


پارا رد

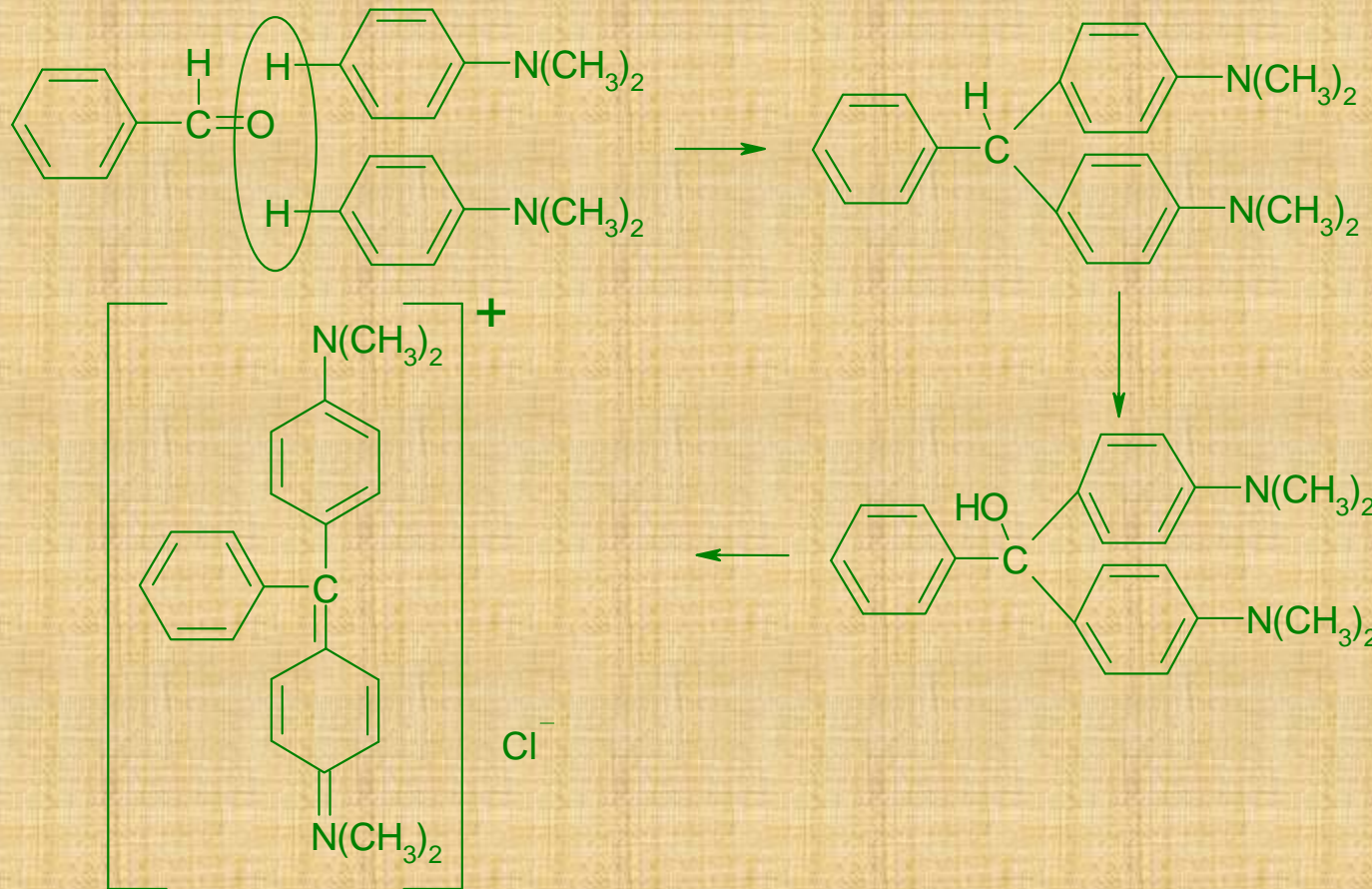


قرمز کنگو با سیستم مزدوج گسترده

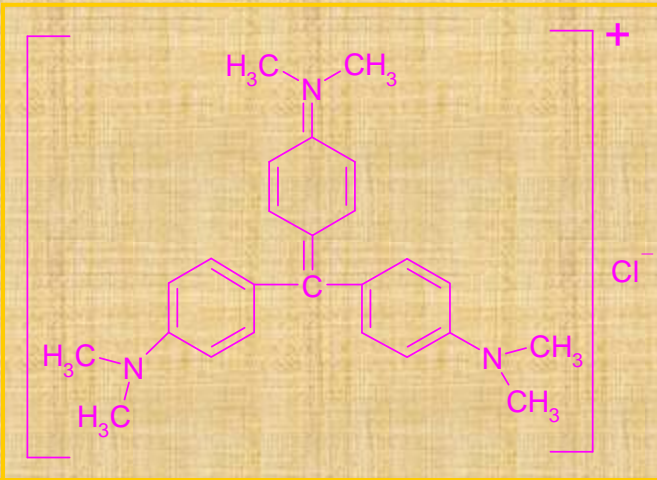
ج) رنگهای تری فنیل متان



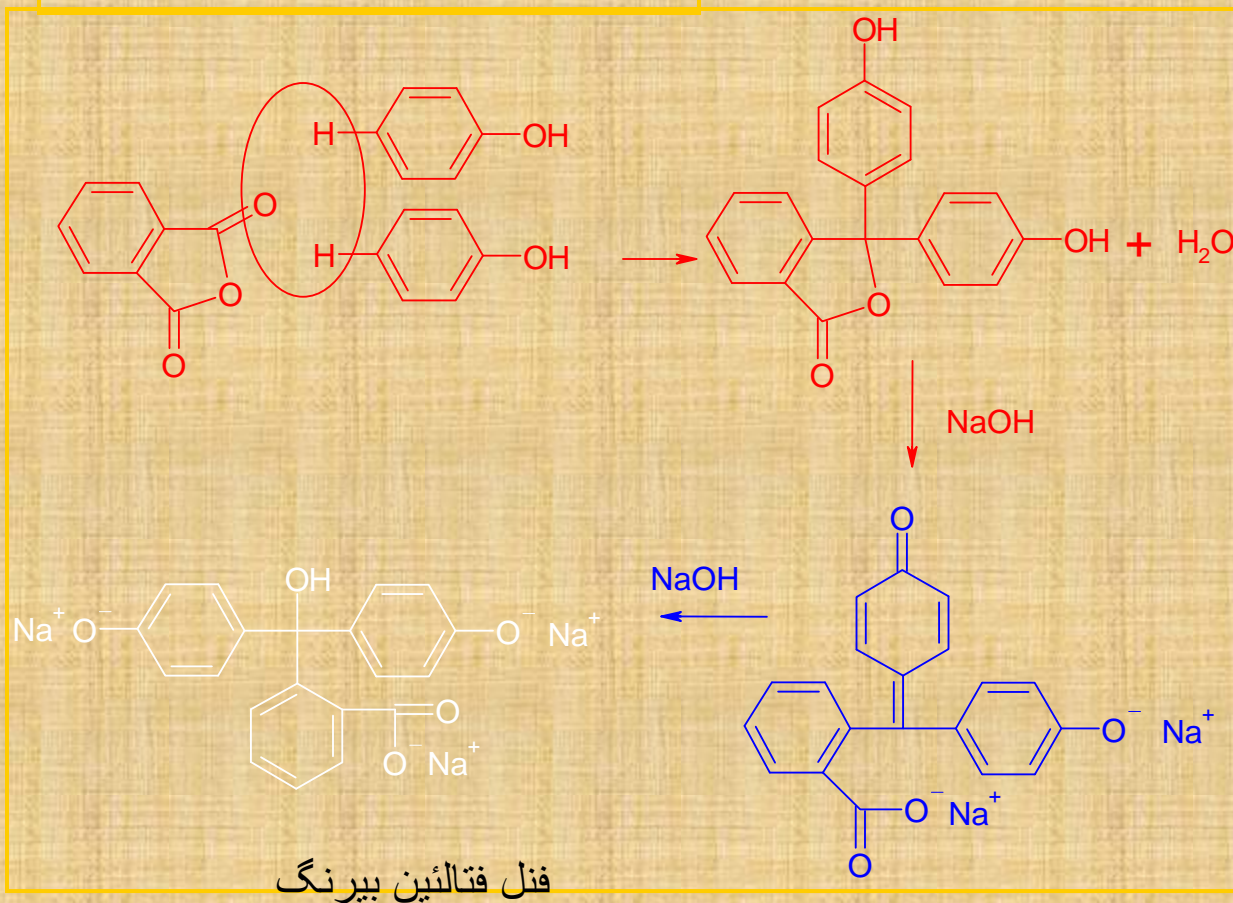
ساختار مشترک رنگهای تری فنیل متان



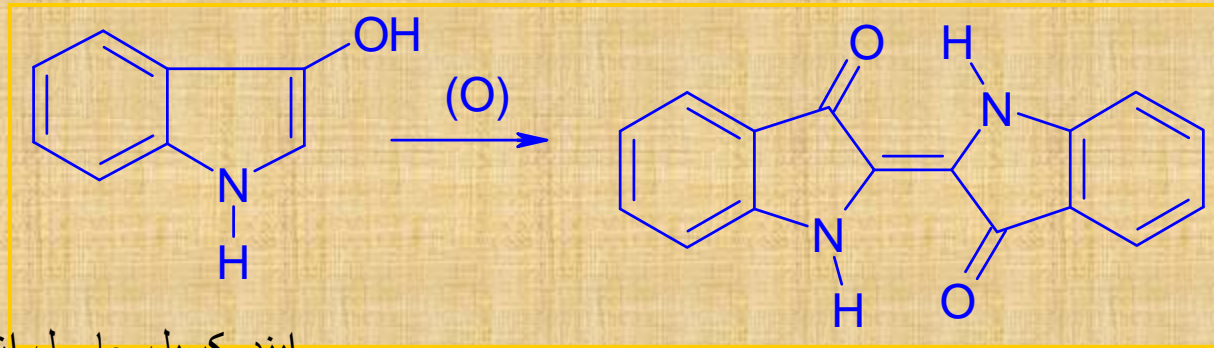
بنفش بلوری (خاصیت ضد کرم روده ای)



تهیه فنل فتالئین و واکنش آن با سود



(د) رنگهای ایندیگوئی



ایندوکسیل حاصل از
هیدرولیز گلوکوزید

ایندیگو

(د) رنگهای آنتراکینونی



طبقه بندی رنگها بر اساس روش مصرف آنها:

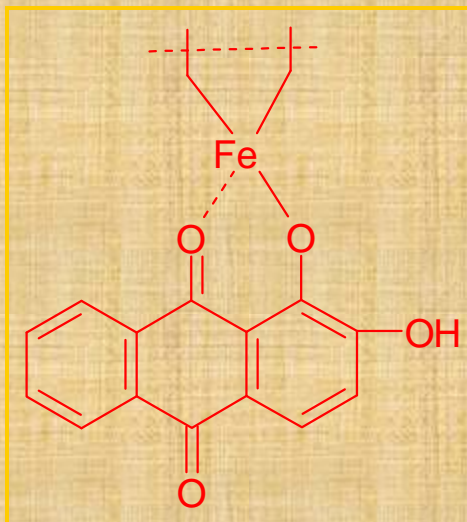
(الف) رنگهای مستقیم یا رنگهای جوهری (ذاتی)

✓ توسط گروههای قطبی (اسیدی یا بازی) با الیاف ترکیب می شوند.

✓ برای رنگرزی کافی است که پارچه را در محلول آبی و داغ رنگ فرو ببریم.

✓ پیکریک اسید و زرد مارتیوس (هر دو اسید) و با گروه آمینو الیاف پروتئینی ترکیب می شوند. این رنگها برای نایلون هم مناسب هستند

(ب) رنگهای دندانه ای



❖ با اکسیدهای فلزاتی مثل آلومینیوم، کروم و آهن نمکهای نامحلول و رنگی (Lake) می سازند.

❖ لایه ایی از رنگ سطح الیاف را می پوشانند.

❖ برای رنگرزی پشم و ابریشم مناسب هستند.

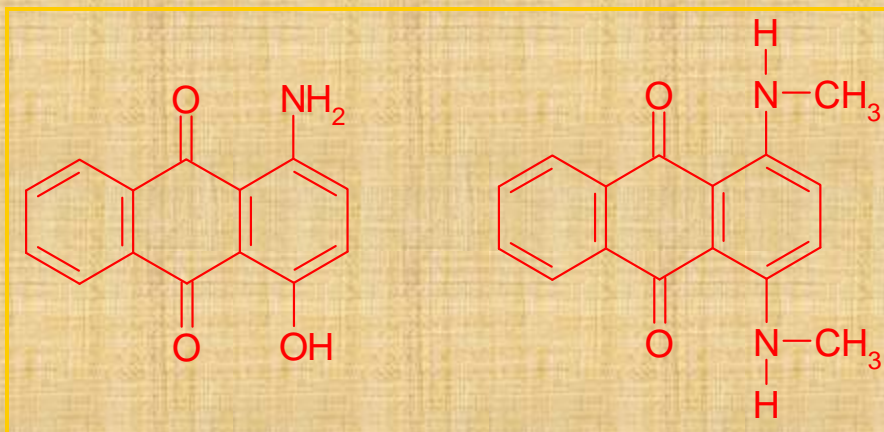
❖ آلیزارین مثالی از این رنگهاست.

ج) رنگهای خمره ای:

- در شکل کاهش یافته در آب محلول بوده و ممکن است بیرنگ باشد.
- پس از آغستن الیاف با رنگ، الیاف در مجاورت هوا قرار گرفته و رنگ اکسید می شود.
- ایندیگو و تیریان از این نوع رنگها هستند

د) رنگهای واکنشی

- رنگهای یخی یا ظاهر شونده هم نامیده می شوند.
- در درون خود الیاف تشکیل و ظاهر می شوند.
- پارچه را ابتدا در محلول قلیایی فنول یا نفتول سپس در محلول آمین دی ازت دار شده فرو می برند.



سلیتون

صورتی سریع

سلیتون

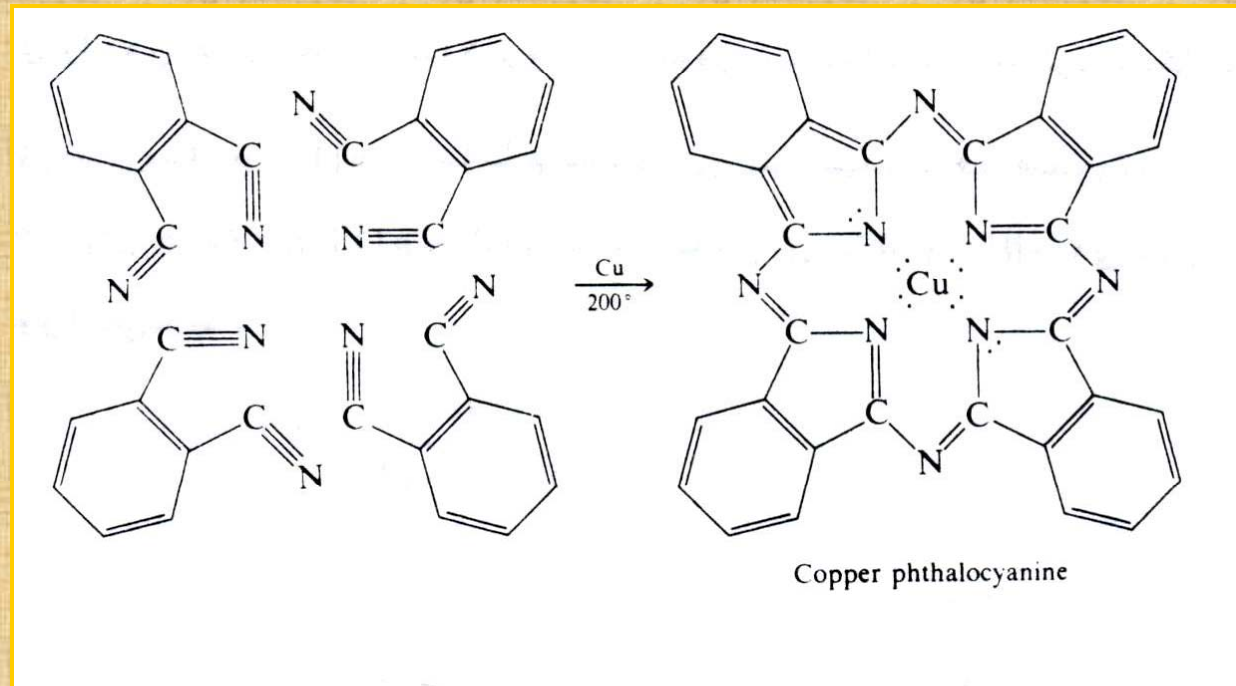
آبی سریع

ه) رنگهای پخش شونده

- این رنگهای آبگریز در الیاف محلول ولی در آب نامحلولند.
- پودر نرم آنها در حلالهای آلی (فنولها) در دما و فشار
- بالا به الیاف منتقل می شوند.
- برای رنگرزی الیاف مصنوعی مناسب هستند

رنگدانه های آلی:

- رنگ جذب ماده مورد رنگرزی میشود، اما رنگدانه سطح آنرا رنگین میکند.
- رنگدانه ها در آب نامحلولند.
- رنگدانه ها در نقاشی ساختمان، دکورسازی، تهیه مرکب چاپ و رنگین کردن پلاستیکها کاربرد دارند.
- اگر با تغییر ساختمان شیمیایی رنگدانه آنرا محلول در آب کنیم شاید بتوان به عنوان رنگ از آن استفاده کرد.



فصل پنجم : کربوهیدراتها

هدف کلی

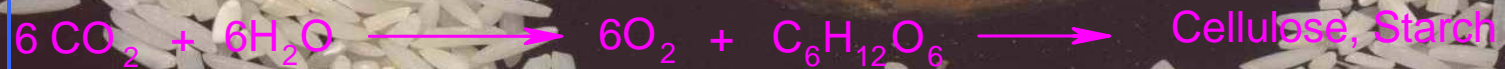
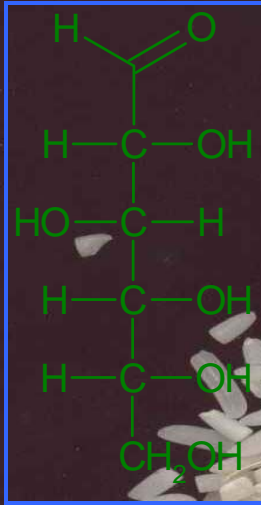
آشنایی با فرمول عمومی و روش نامگذاری کربوهیدراتها ، تصویرهای ساختاری آنها (طرحهای فیشر و هاروت)، ایزومری در قندها ، ساختارهای حلقوی و خطی مونوساکاریدها ، واکنشهای مونوساکاریدها ، و تجزیه و تحلیل ساختاری کربوهیدراتها و پلی ساکاریدها

هدفهای مرحله ای کسب تواناییهای زیر است:

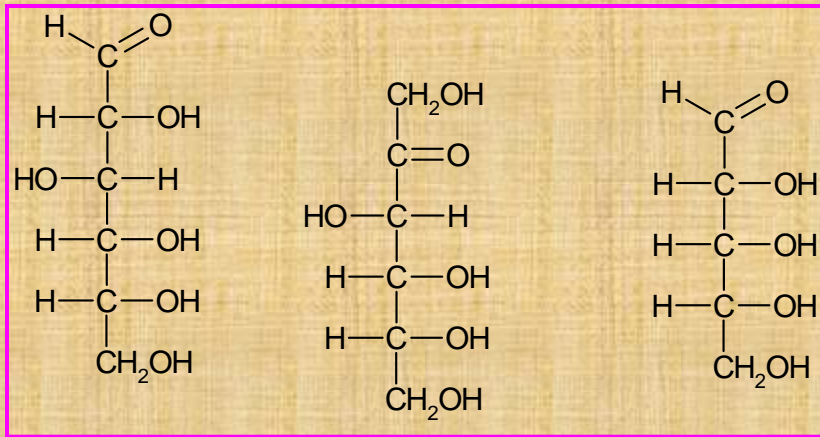
- 1-5 طبقه بندی کربوهیدراتها بر اساس ساختار
 - 2-5 رسم طرح فیشر هر مونوساکارید و تعیین D یا L بودن آنها
 - 3-5 رسم ساختار حلقوی (همی استالی) هر مونوساکارید
 - 4-5 تعریف آنومری و موتاروتاسیون
 - 5-5 نوشتن واکنشهای مشخصه مونوساکاریدها
 - 6-5 فهم سنتز فیشر- کیلیانی و از هم پاشی وول
 - 7-5 توضیح روش تجزیه و تحلیل ساختار کربوهیدراتها
 - 8-5 توانایی نوشتن فرمول ساختاری دی ساکاریدها ، الیگوساکاریدها ، و پلی ساکاریدهای خواسته شده
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

فصل پنجم : کربوهیدراتها

مقدمه:



1- طبقه بندی کربوهیدراتها



گلوکز
آدوهگزوز

فرکتوز
کتوهگزوز

ریبوز
آدوپنتوز

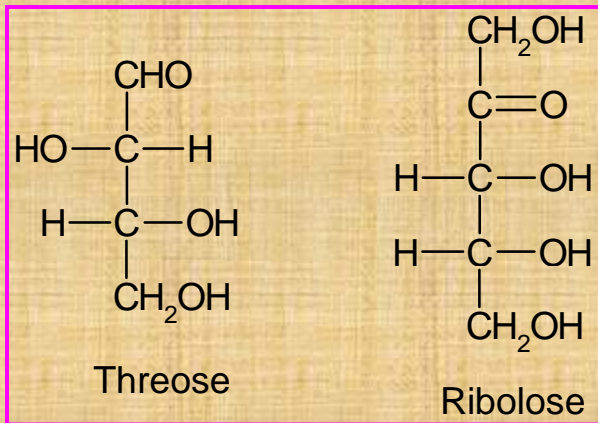
آدوزها:

کتوزها:

مونوساکارید: با آبکافت به مولکولهای ساده تبدیل میشوند.

دی ساکارید: با آبکافت به دو مونوساکارید تبدیل میشوند.

پلی ساکارید: با آبکافت به هزاران مونوساکارید تبدیل میشوند.



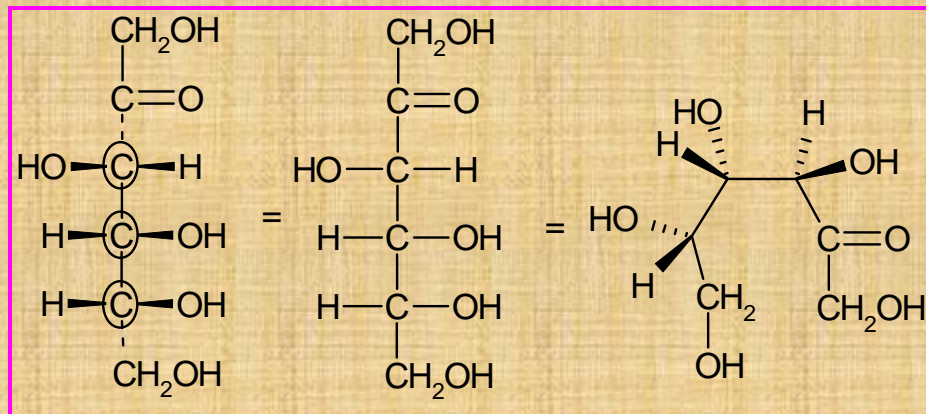
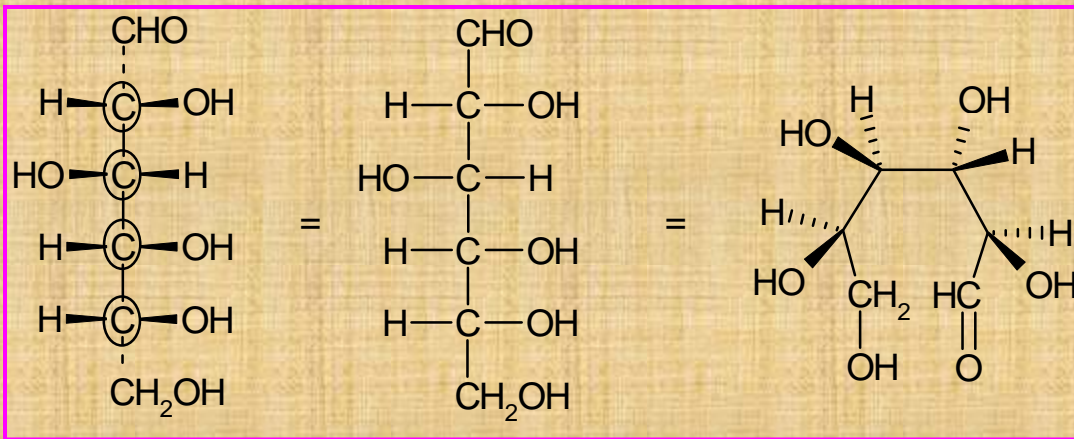
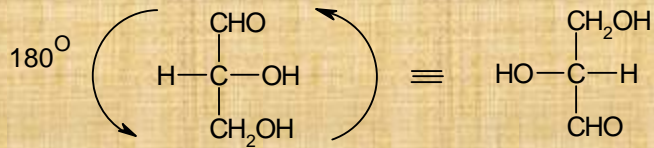
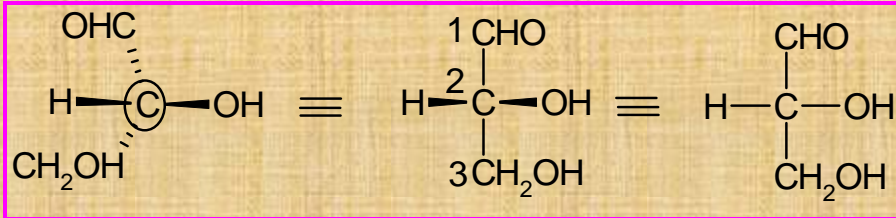
Threose

آدوتتروز

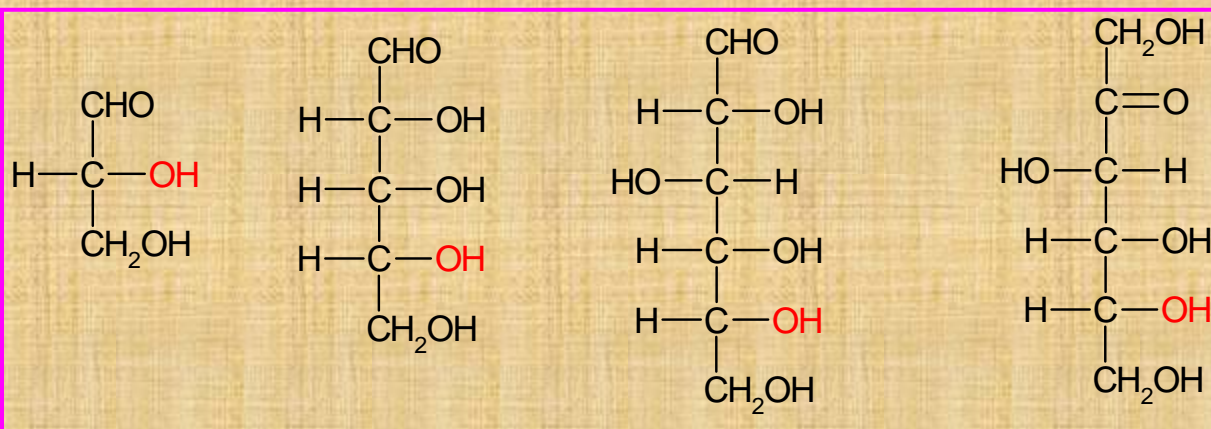
Ribolose

کتوپنتوز

2- آرایش فضایی مونوساکاریدها: طرح فیشر



3 - قندهای D و L

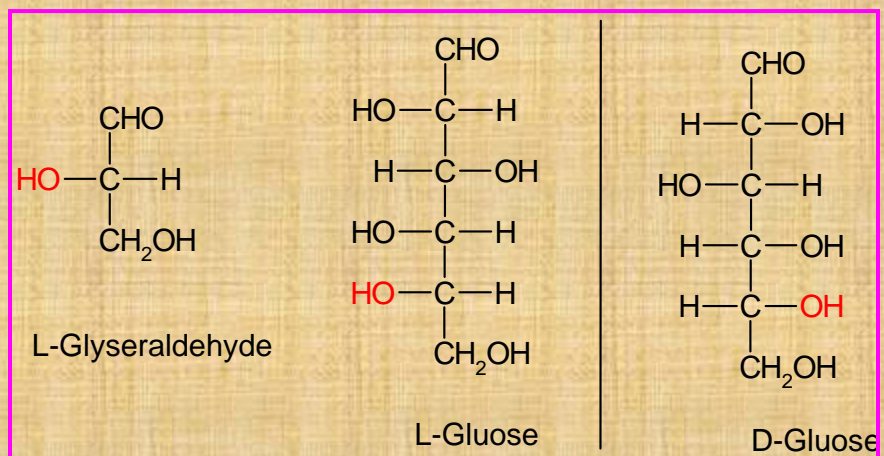


D- گلیسرآلدهید

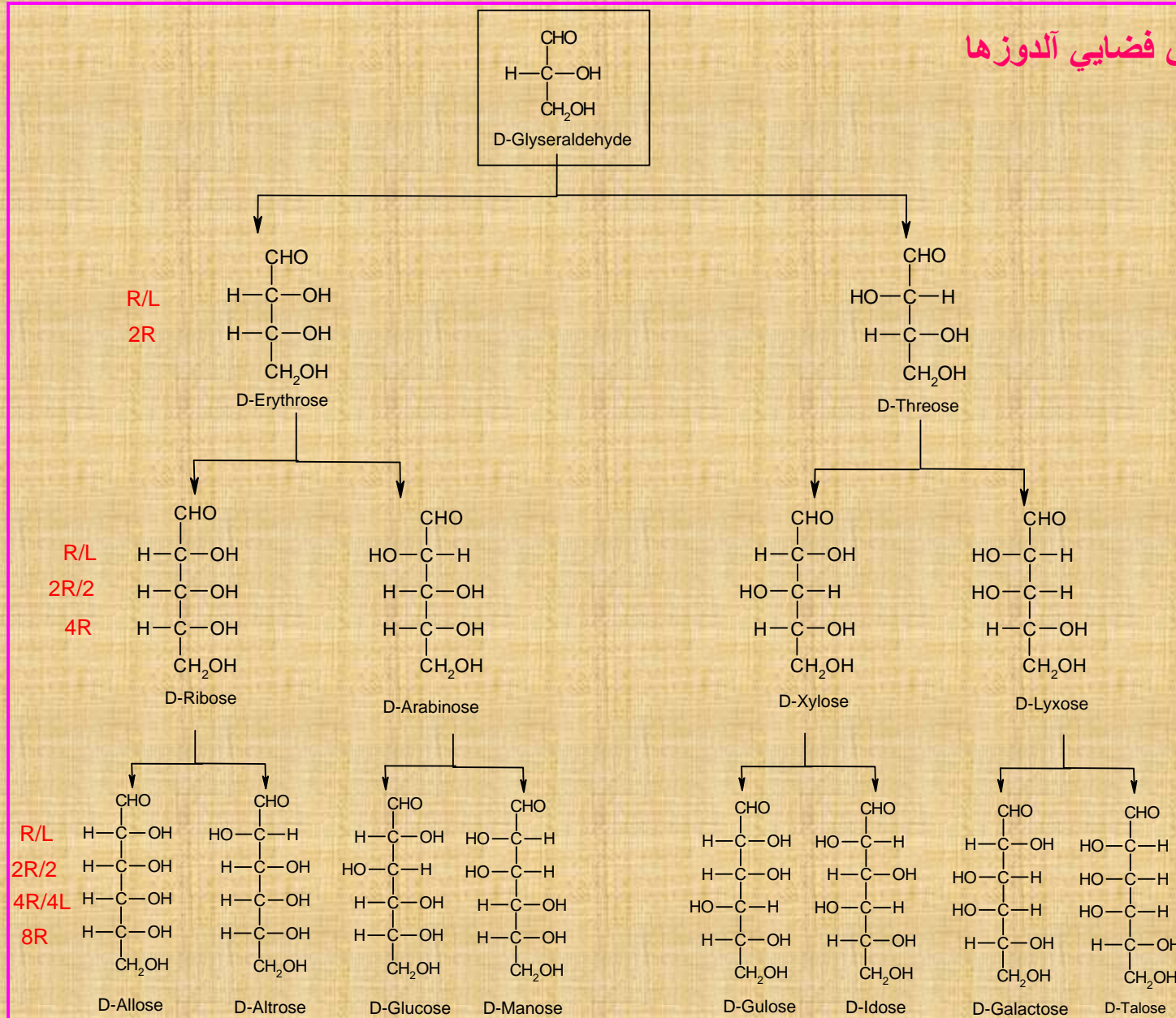
D- ریبوز

D- گلوکز

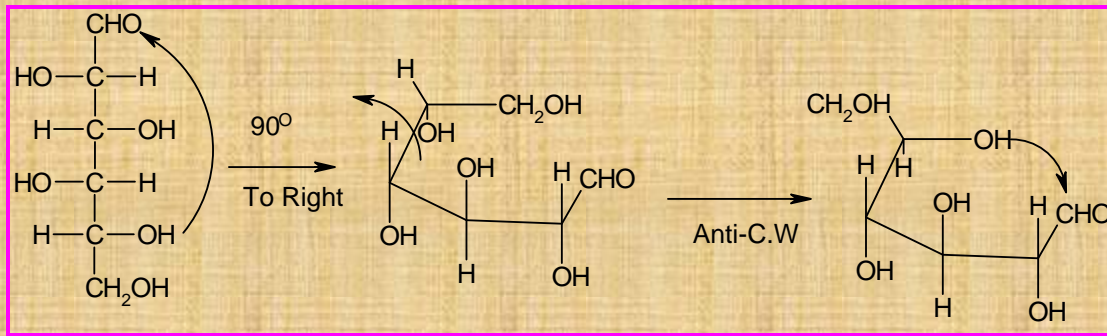
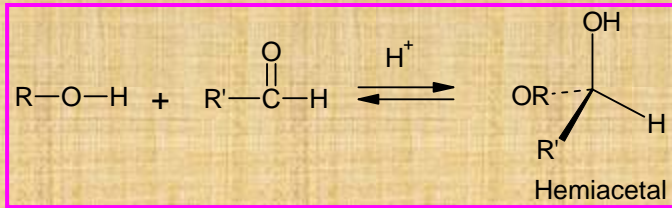
D- فرکتوز



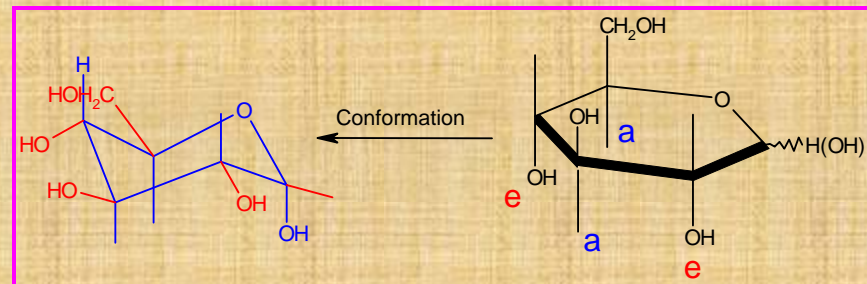
4 - آرایش فضایی آلدوزها



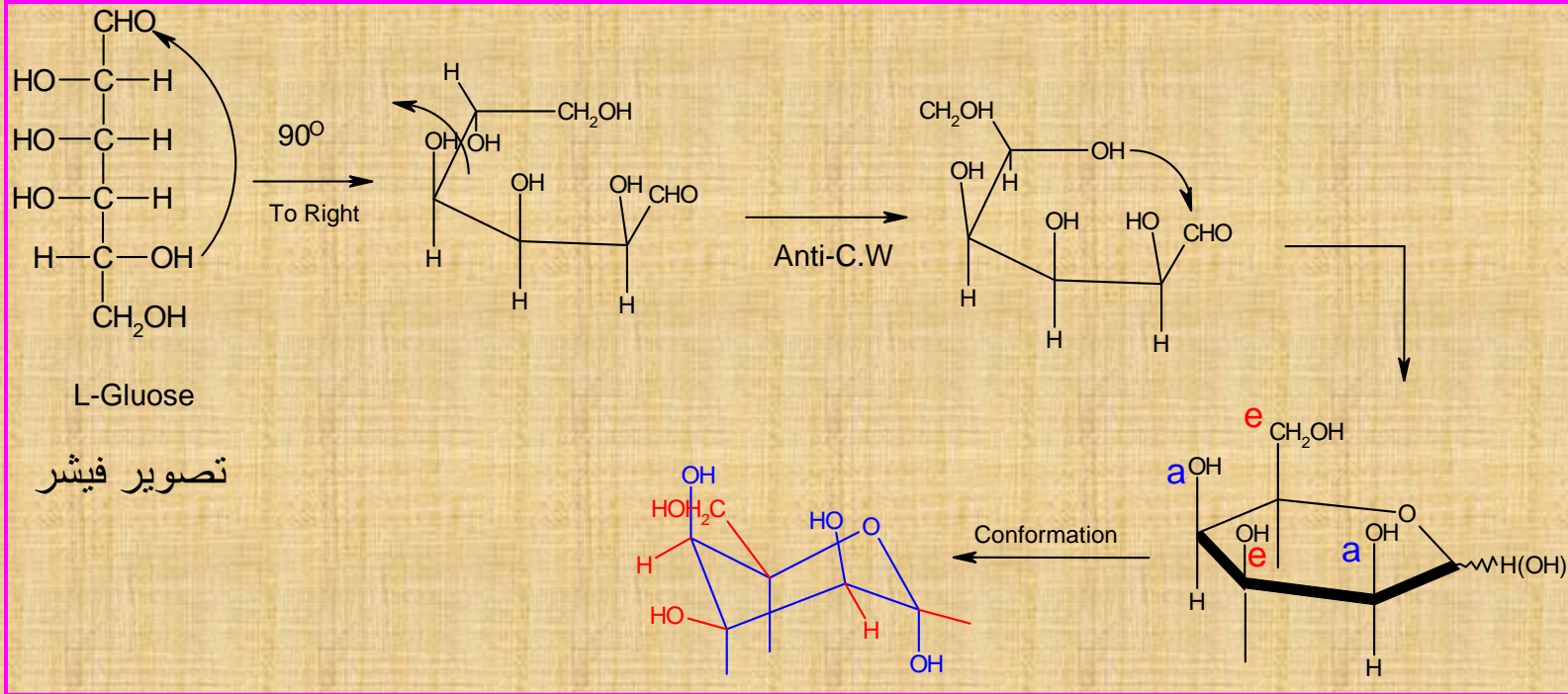
5- ساختار حلقوي مونوساكاريدها : تشكيل همي استال



تصوير فيشر



تصوير هاورث

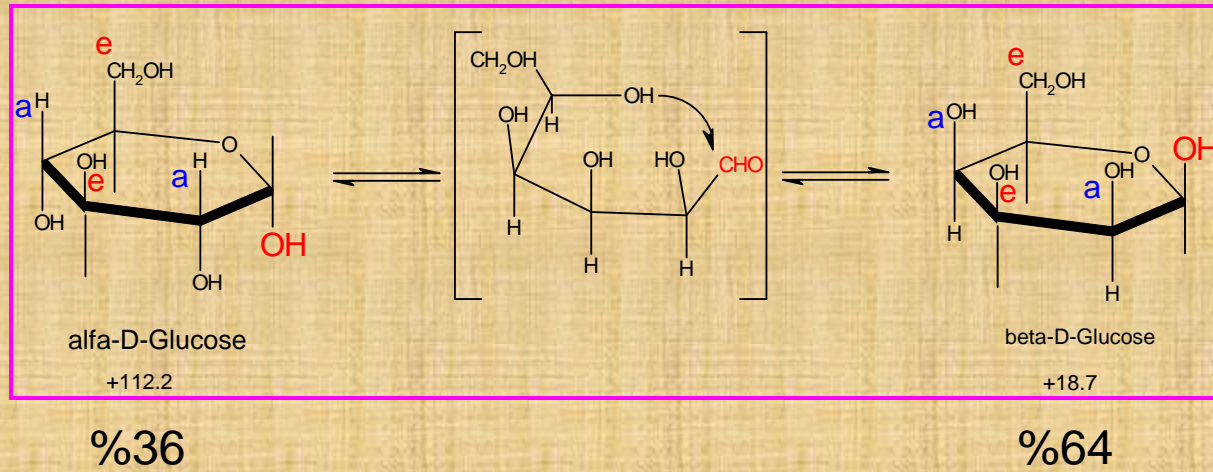


L-Glucose

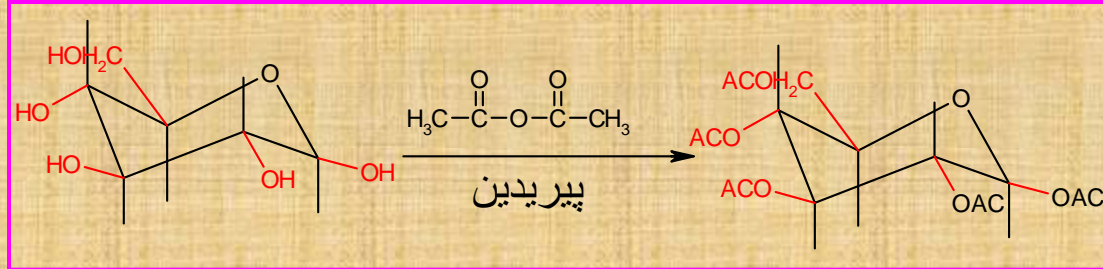
تصویر فیشر

تصویر هاورٹ

6- آنومرهای مونوساکاریدها : تغییر گردش نوری (Mutarotation)

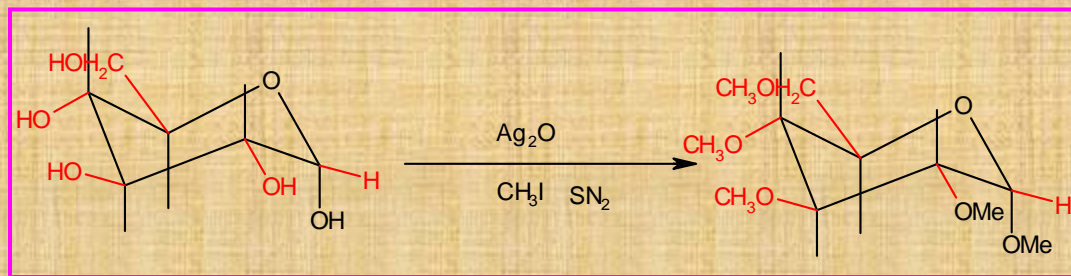


8- واکنشهای مونوساکاریدها : تشکیل استر و اتر



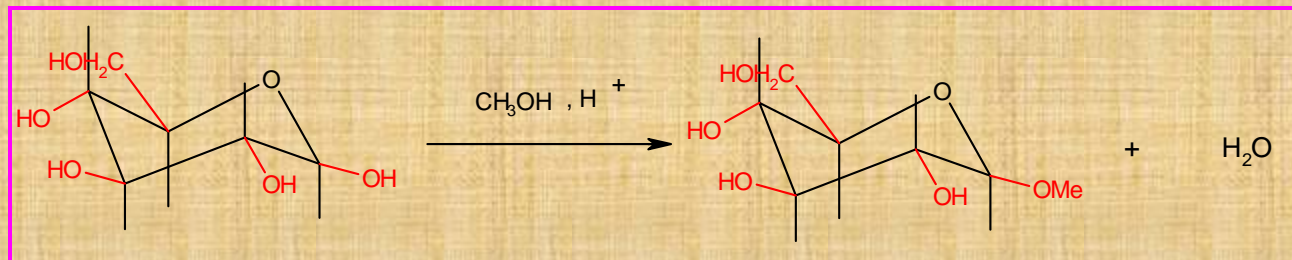
گلوکوپیرانوز - D - β

پنتا-ا-استیل- D - β - گلوکوپیرانوز



گلوکوپیرانوز - D - α

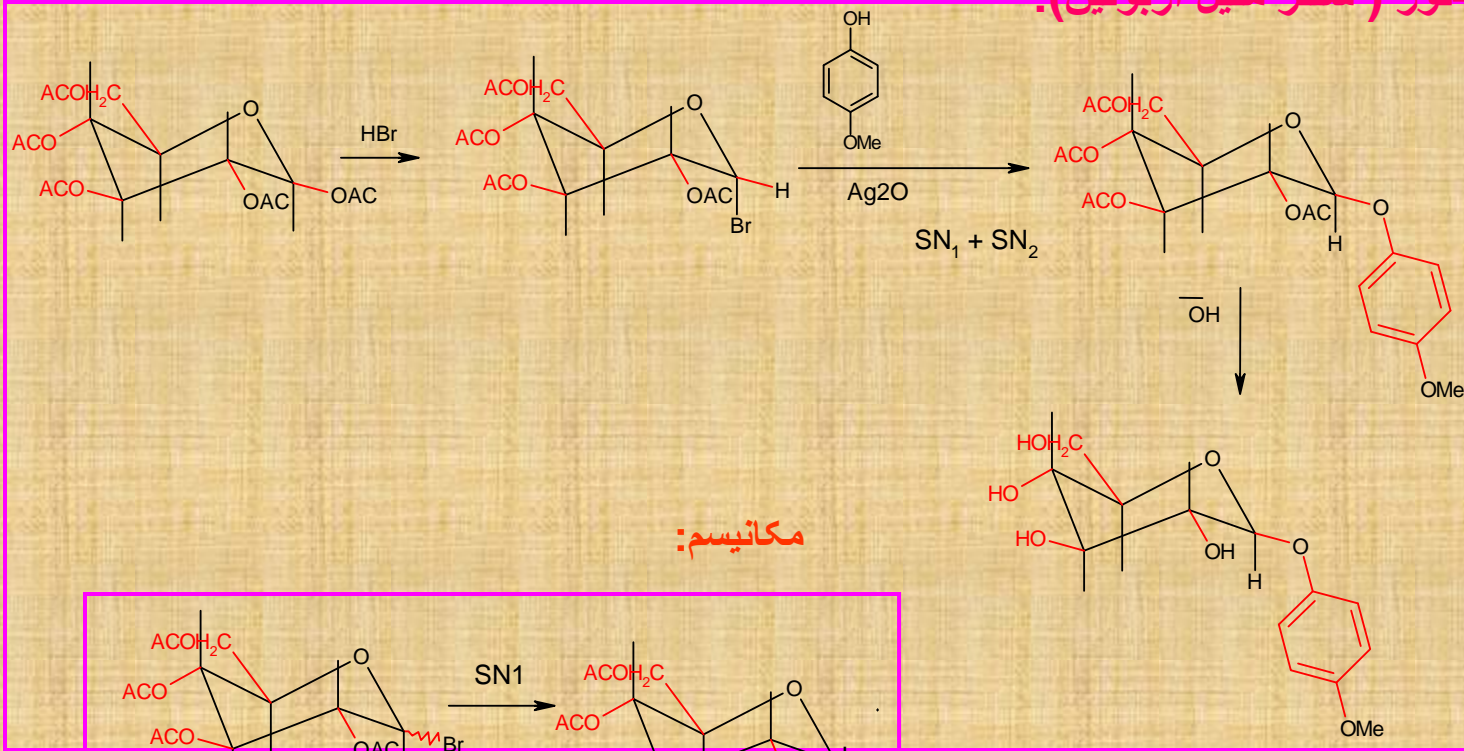
گلوکوپیرانوز پنتا متیل - D - α



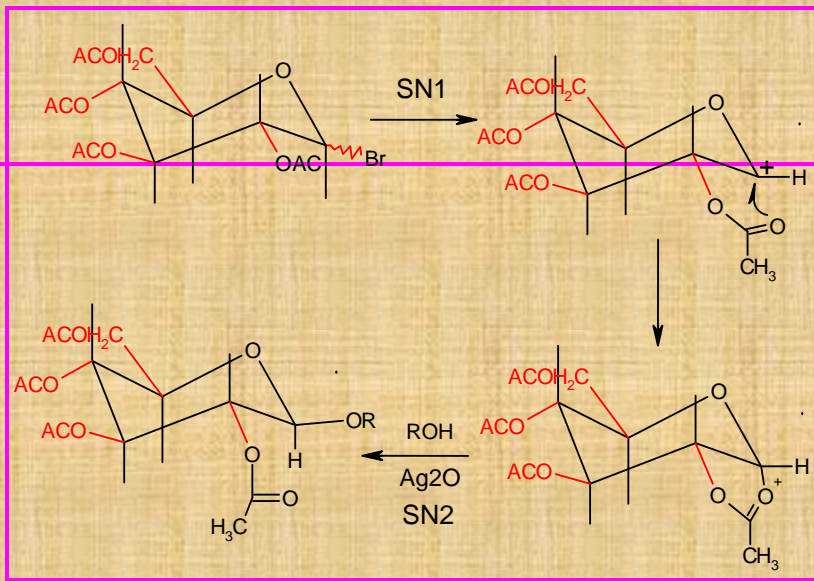
گلوکوپیرانوز - D - β

متیل - D - β - گلوکوپیرانوزید

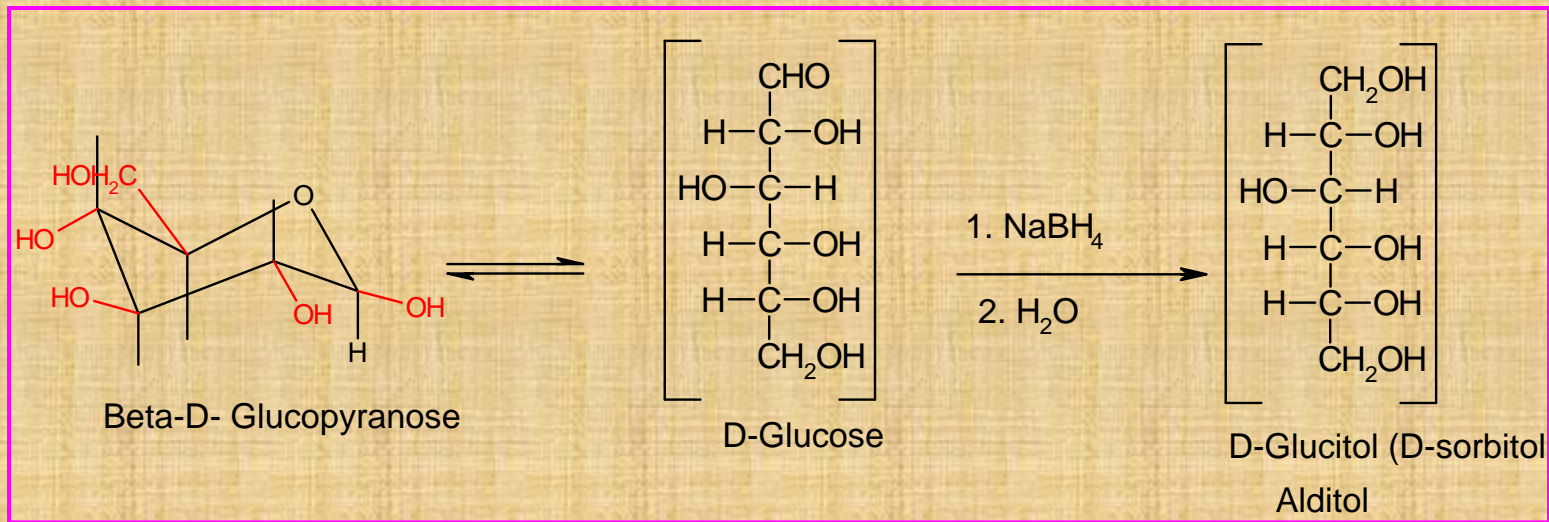
واکنش کنیگس-نور (سنتز متیل آربوتین):



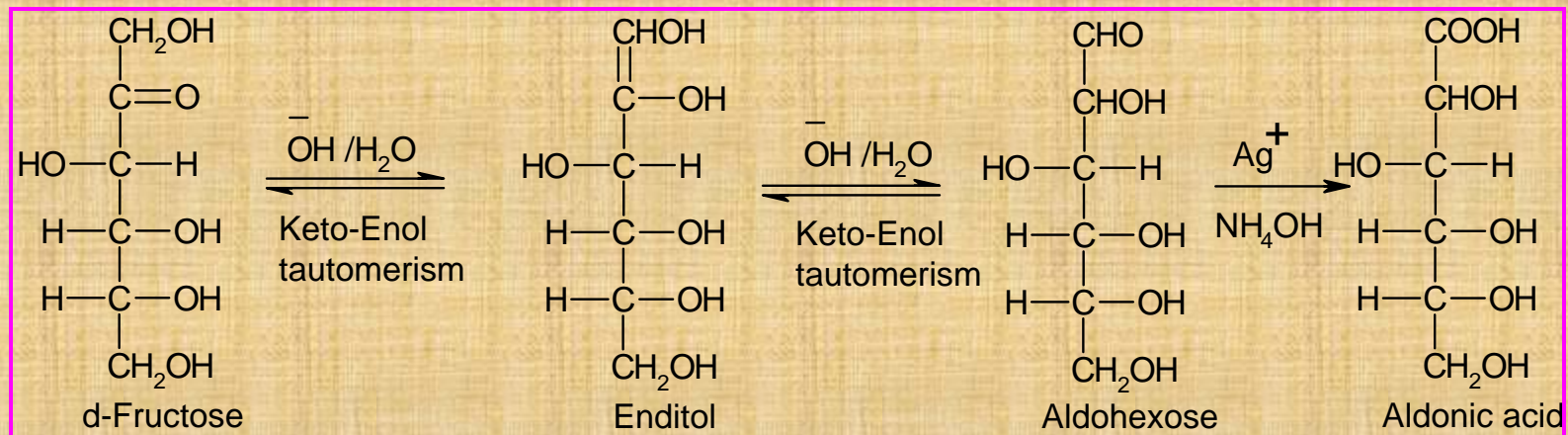
مکانیسم:



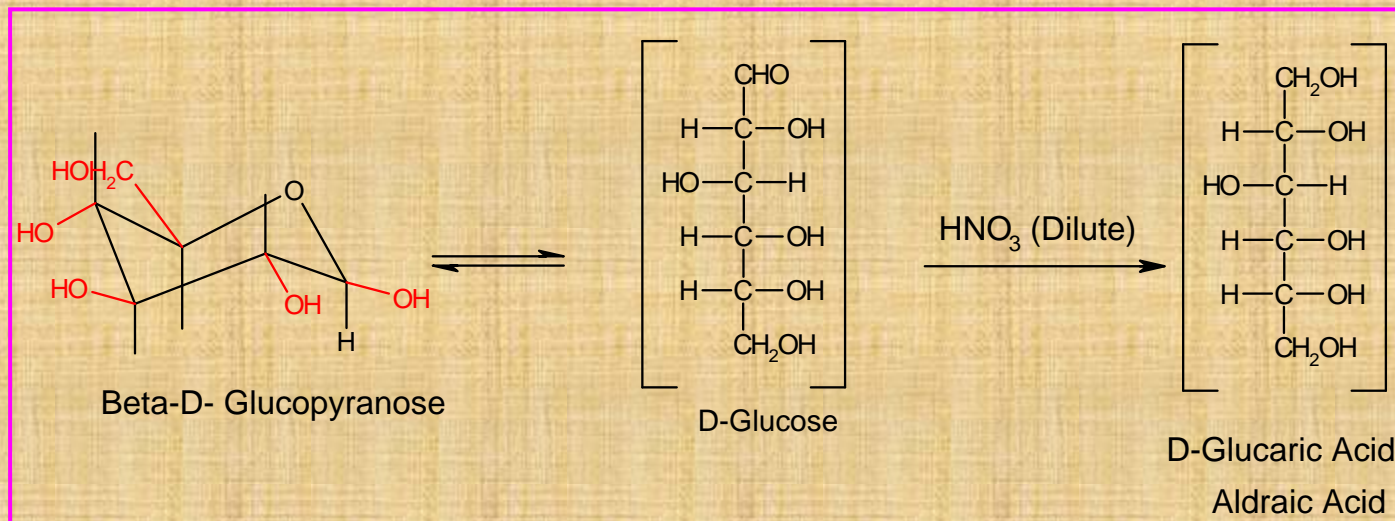
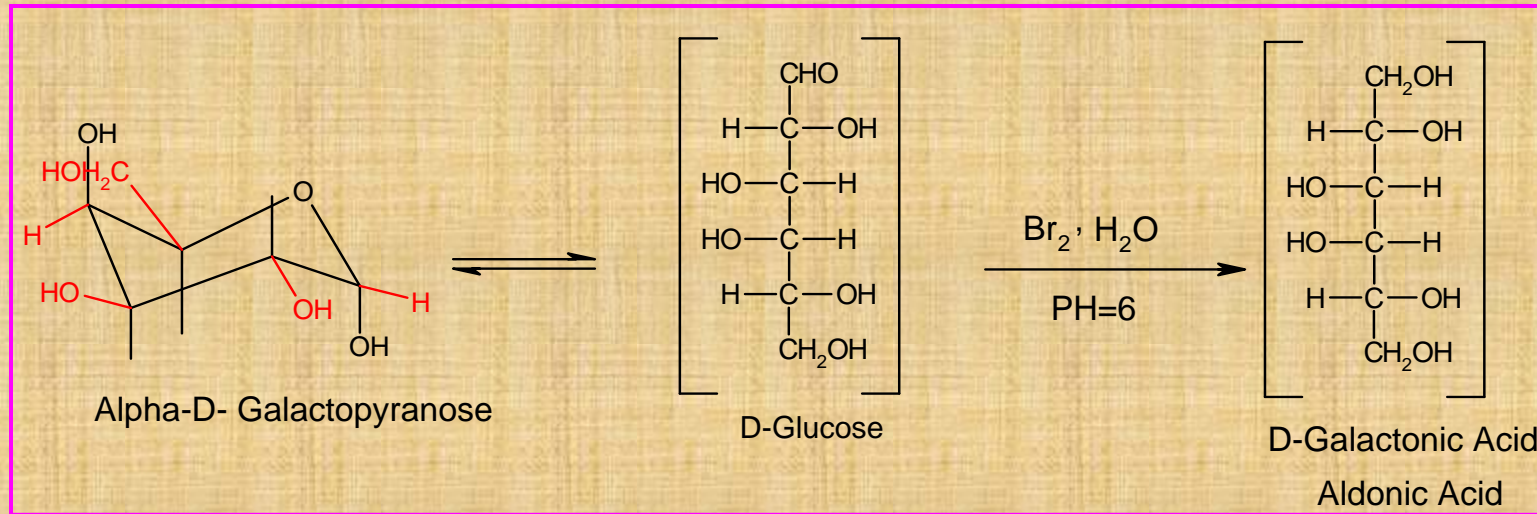
کاهش مونوساکاریدها:



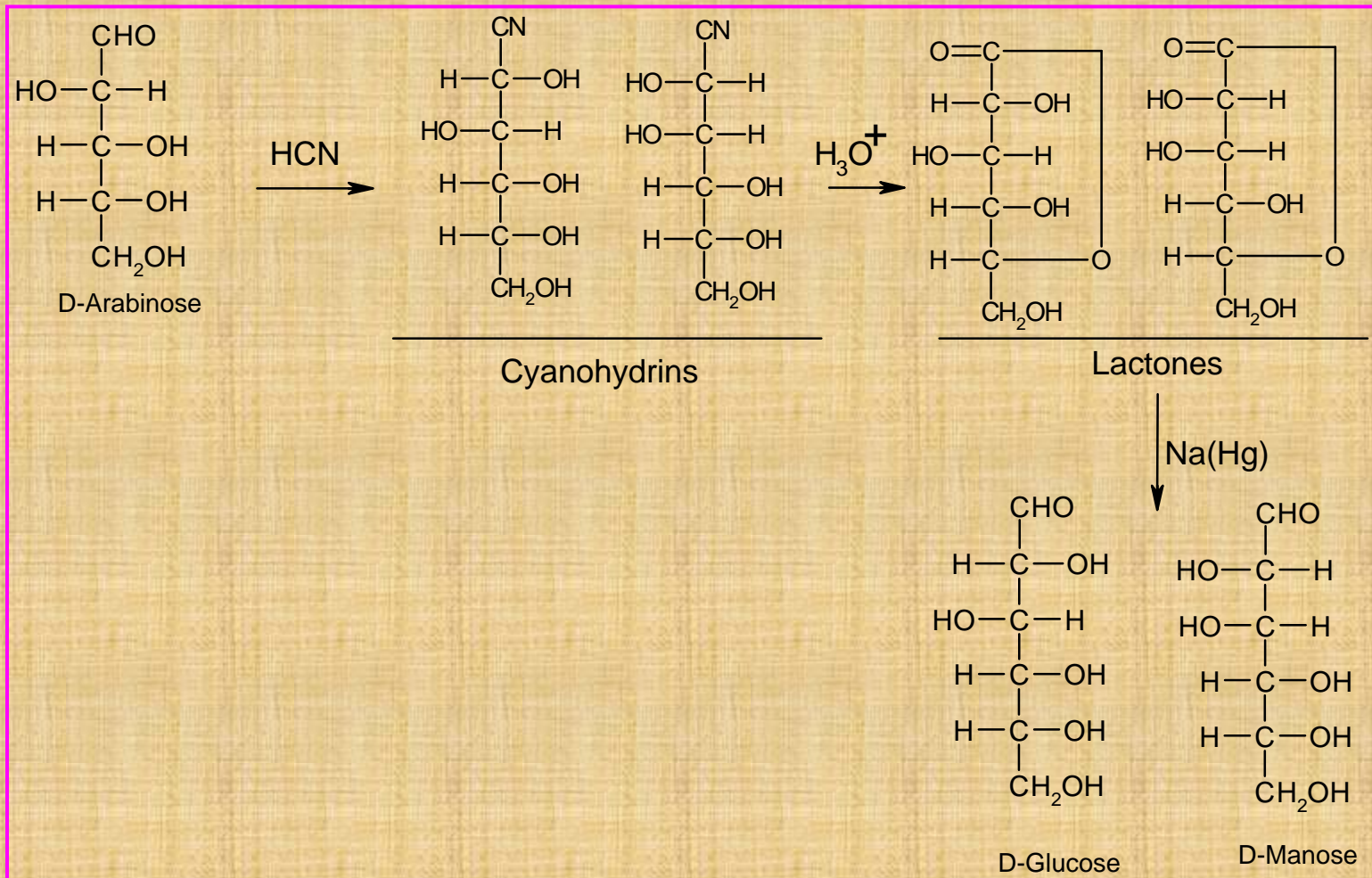
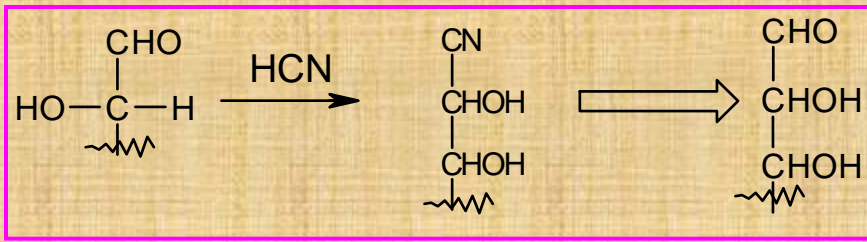
اکسایش مونوساکاریدها :



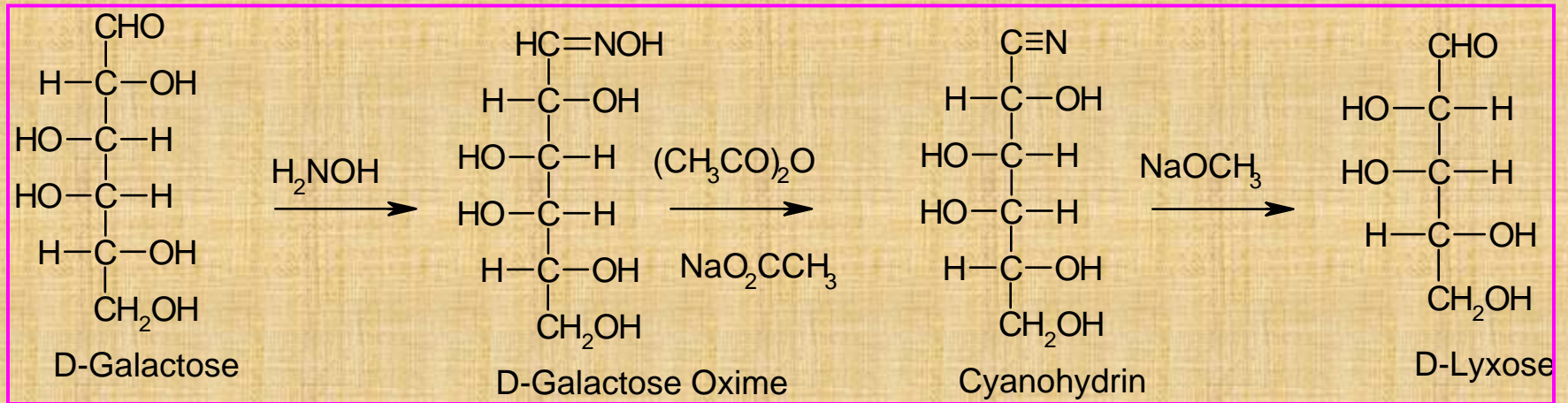
اکسایش مونوساکاریڈھا :



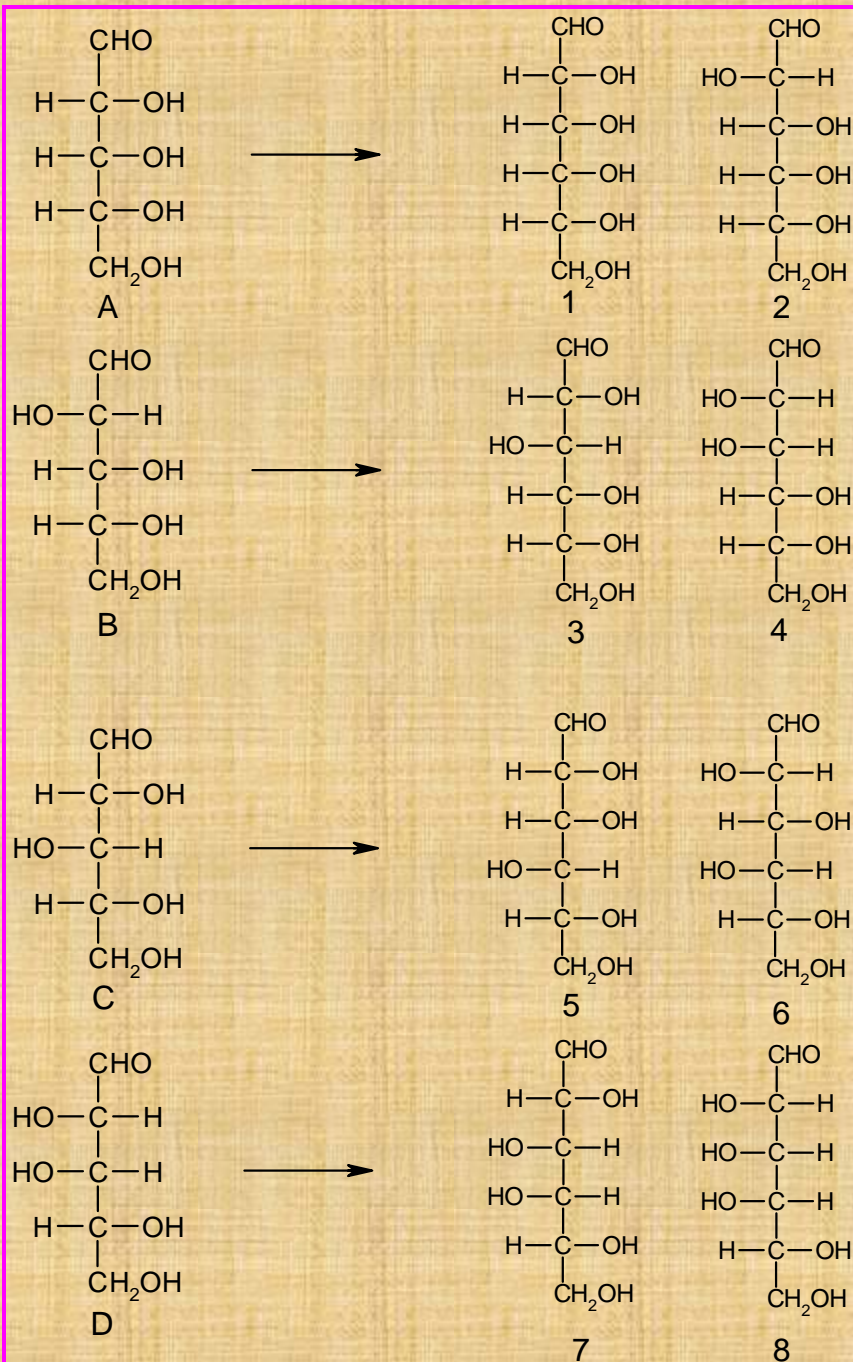
طویل کردن زنجیر : سنتز کیلیانی - فیشر



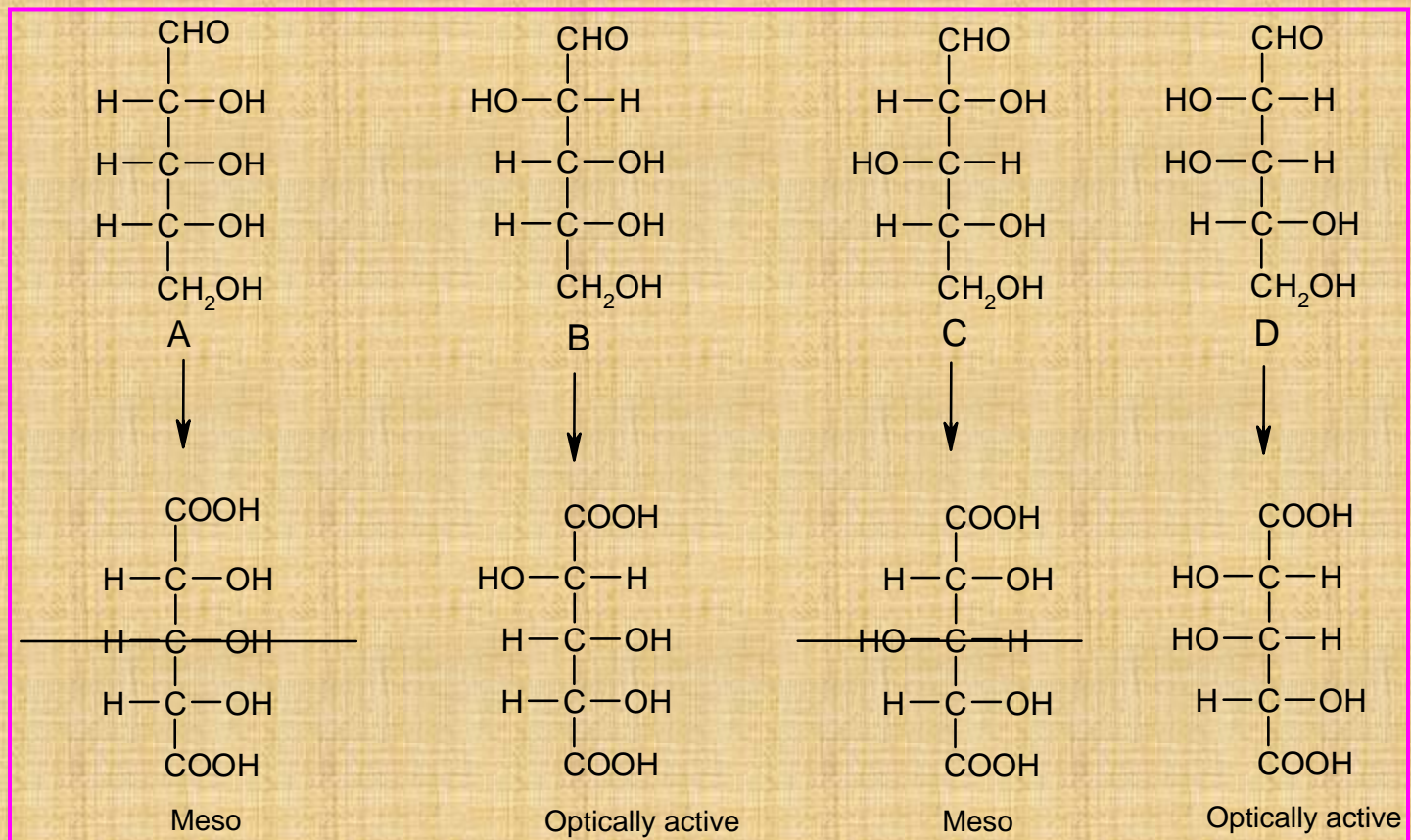
کوتاه کردن زنجیر: از هم پاشی وول



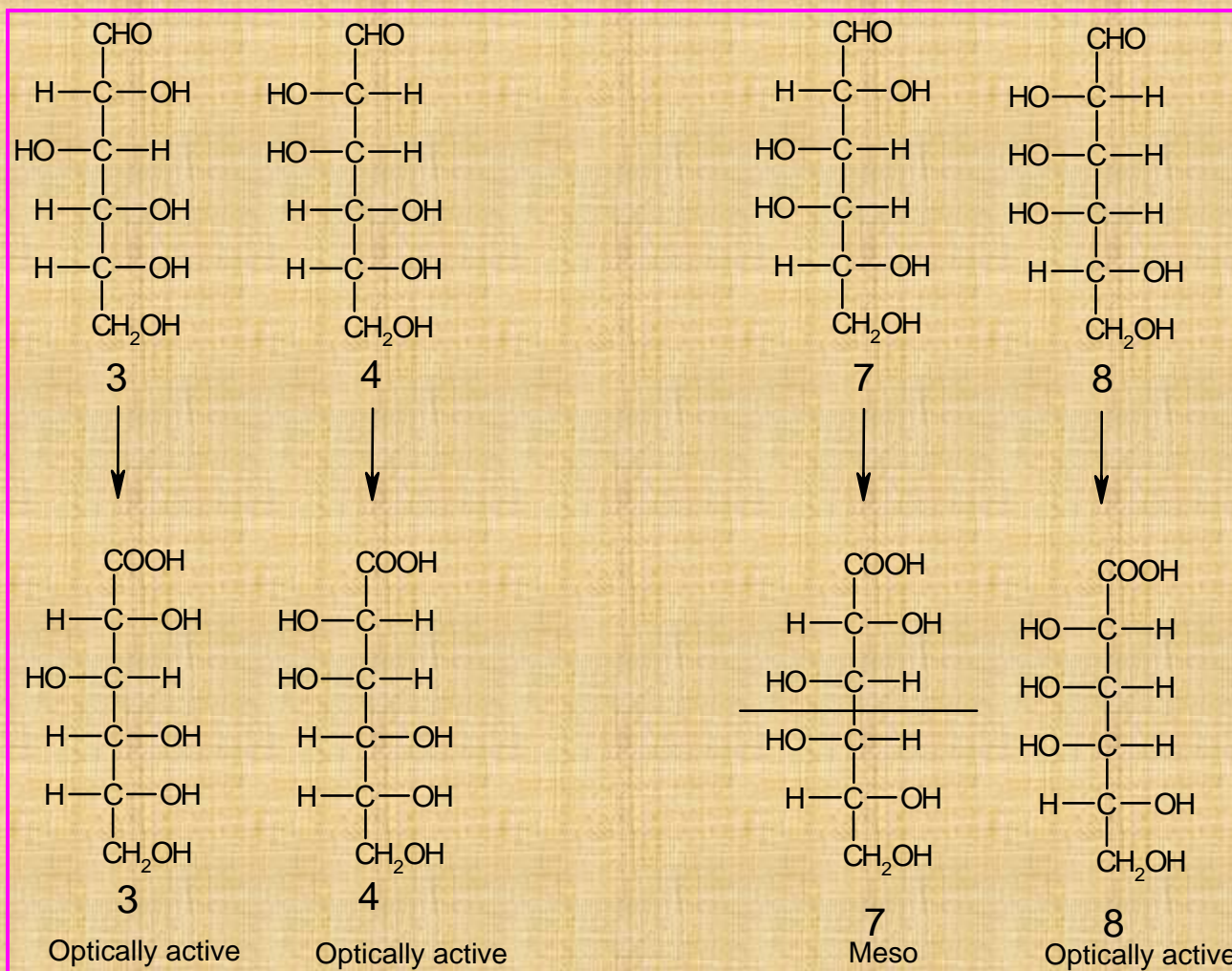
9 شيمي فضايي گلوکز : استدلال فيشر



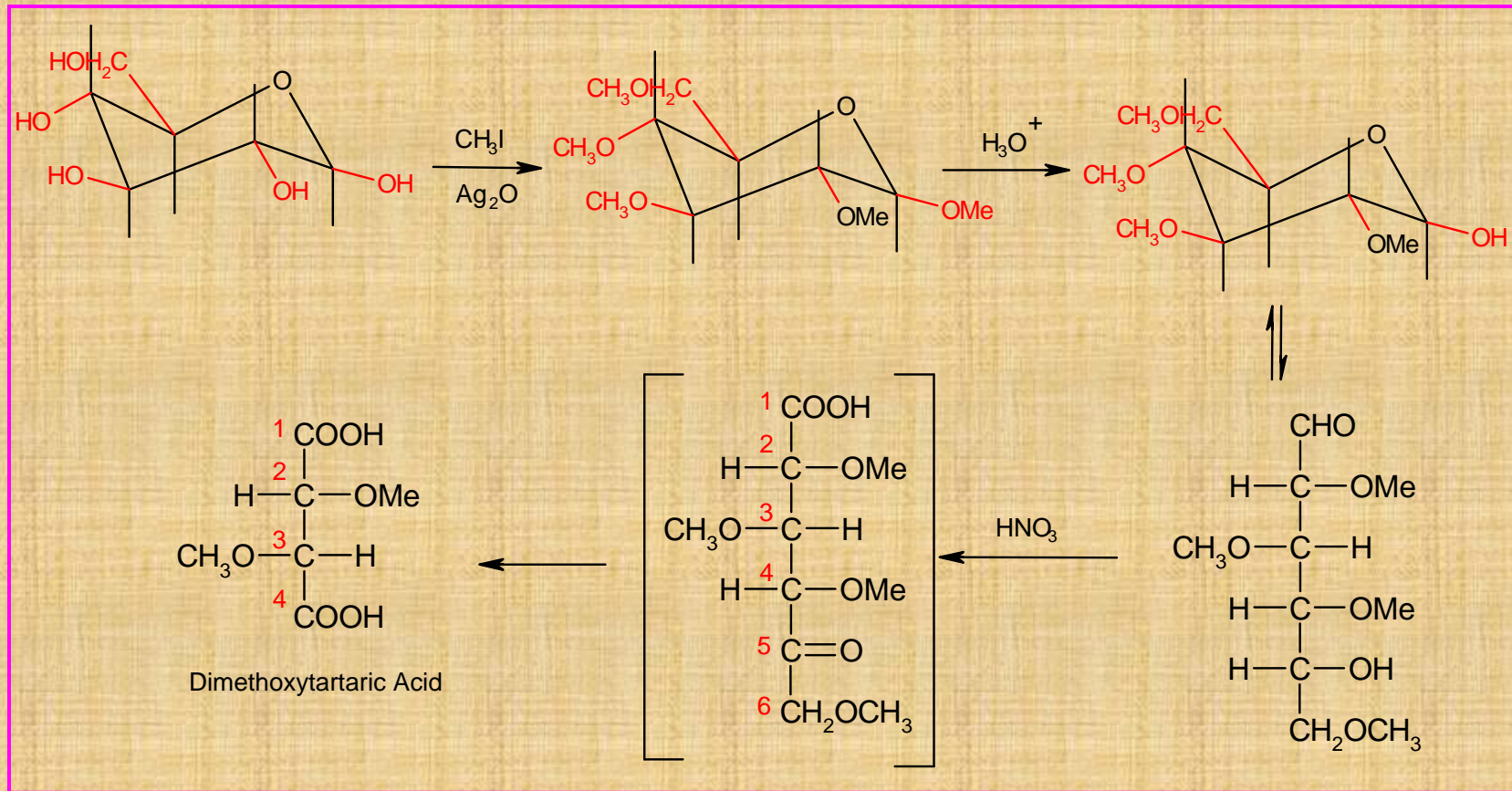
واقعية 3:



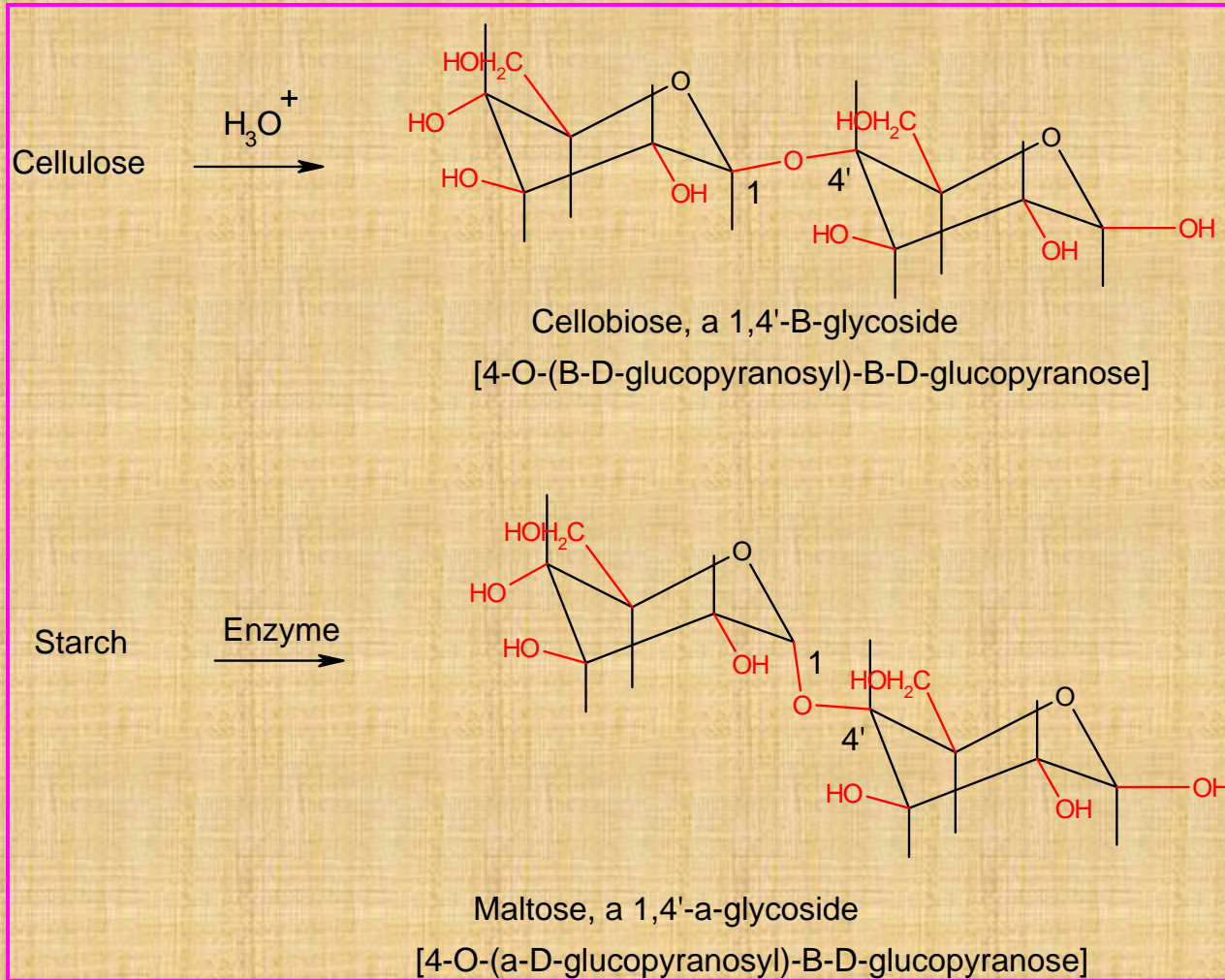
واقعية 4:



10- تعیین اندازه حلقه



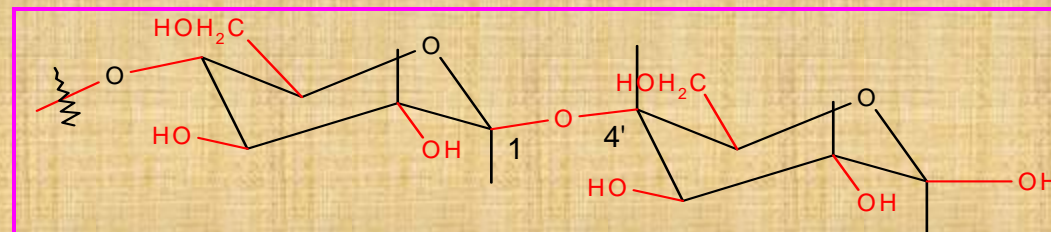
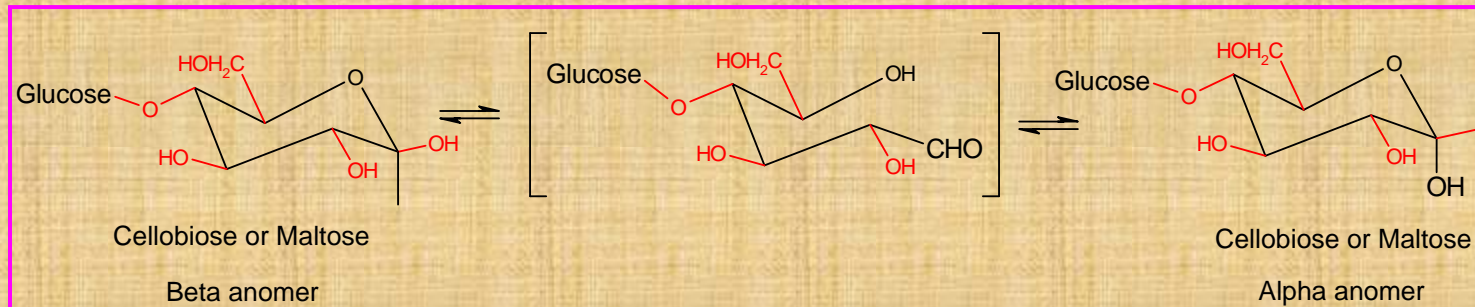
11- دي ساكاريدها



سلوبیوز

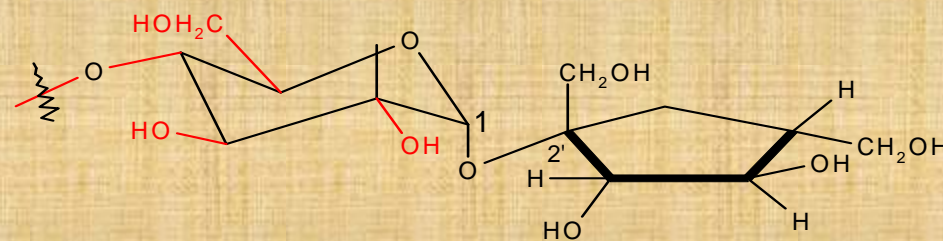
مالتوز

آنومرهای دی ساکاریدها : تغییر گردش نوری



لاکتوز

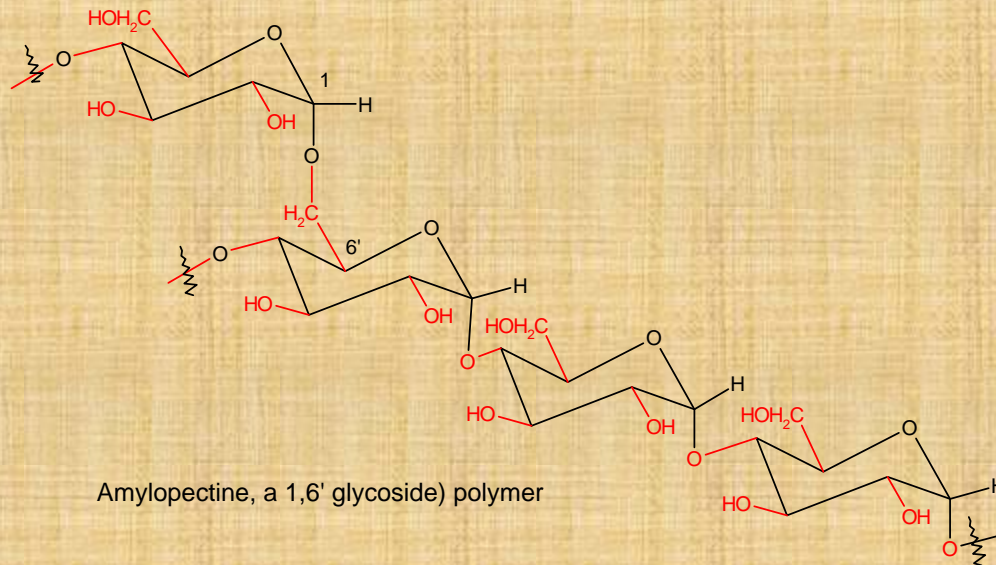
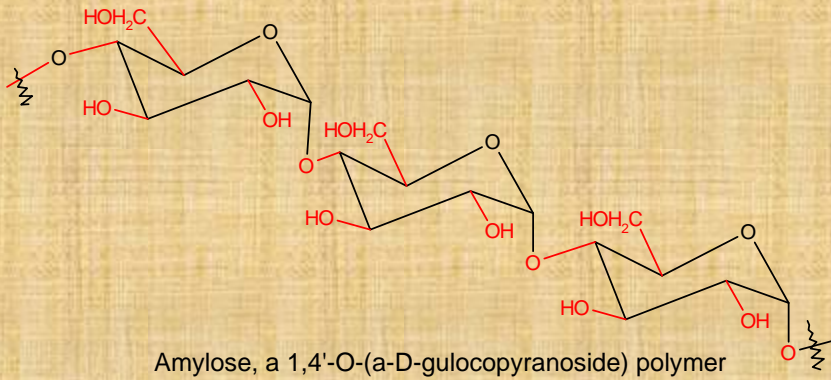
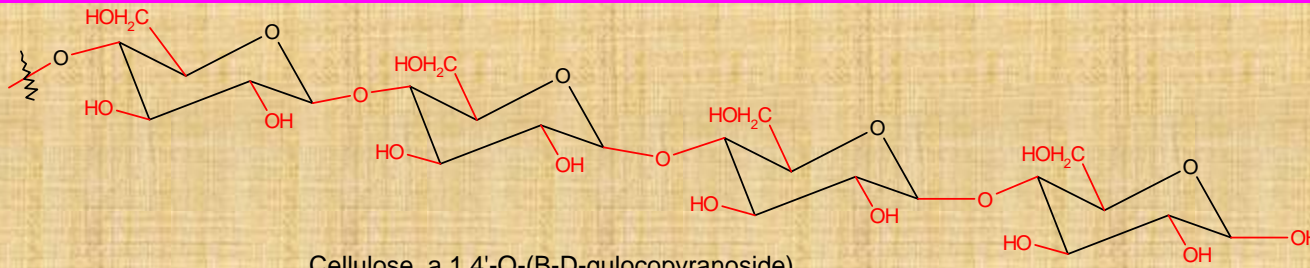
Lactose, a 1,4'-B-glycoside
[4-O-(B-D-galactopyranosyl)-B-D-glucopyranose]



سوکروز

Sucrose, a 1,2'-B-glycoside
[2-O-(a-D-gulocopyranosyl)-B-D-fructofuranoside]

12- پلي ساڪاريڊها

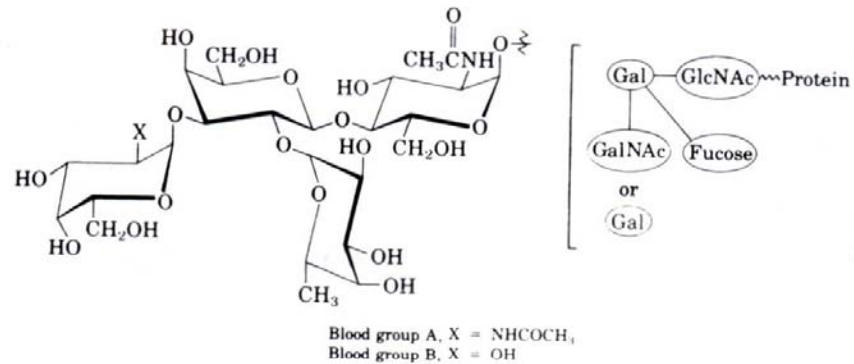
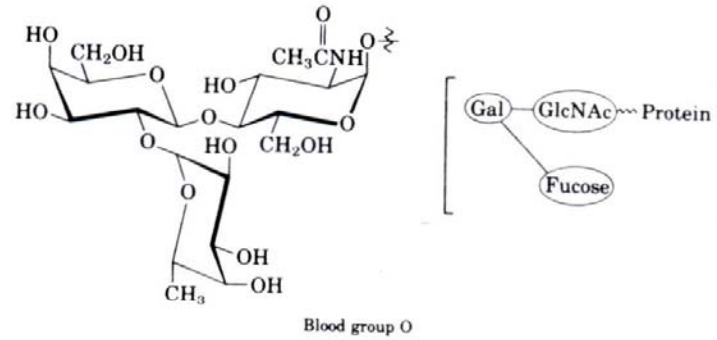


13- کربوهیدراتهای موجود در سطح سلول

جدول شکل ۵-۱. گروههای خون انسان

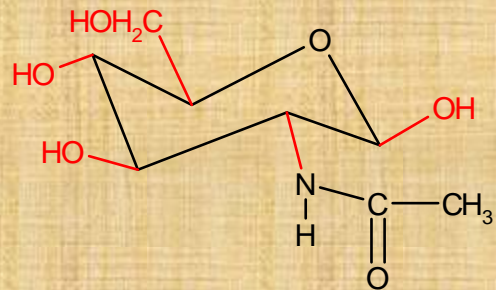
نوع خون پذیرنده				نوع خون دهنده
O	AB	B	A	
x	●	x	●	A
x	●	●	x	B
x	●	x	x	AB
●	●	●	●	O

● سازگار ؛ x ناسازگار

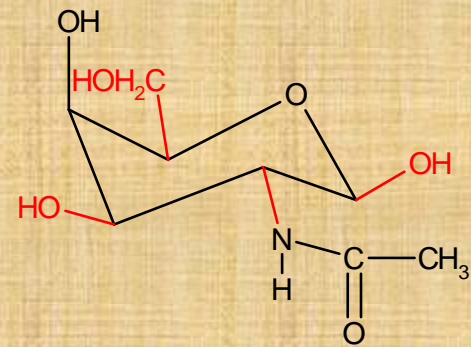


شکل ۳-۱۷. ساختار شاخصهای آنتی ژنی گروههای خونی A ، B و O . D - گالاکتوز =

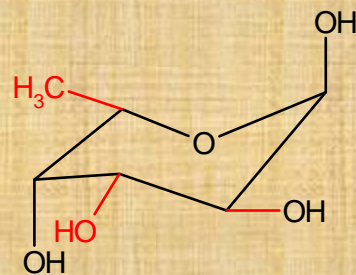
GlcNAc = N - استیل گلوکزآمین ، Gal
GalNAc = N - استیل گالاکتوزآمین =



B-D-N-Acetylglucosamine
(D-2-acetamino-2-deoxyglucose)



B-D-N-Acetylgalactosamine
(D-2-acetamino-2-deoxygalactose)



α -L-Fucose
(L-6-deoxygalactose)

فصل ششم: آمینو اسیدها ، پپتیدها و پروتئینها

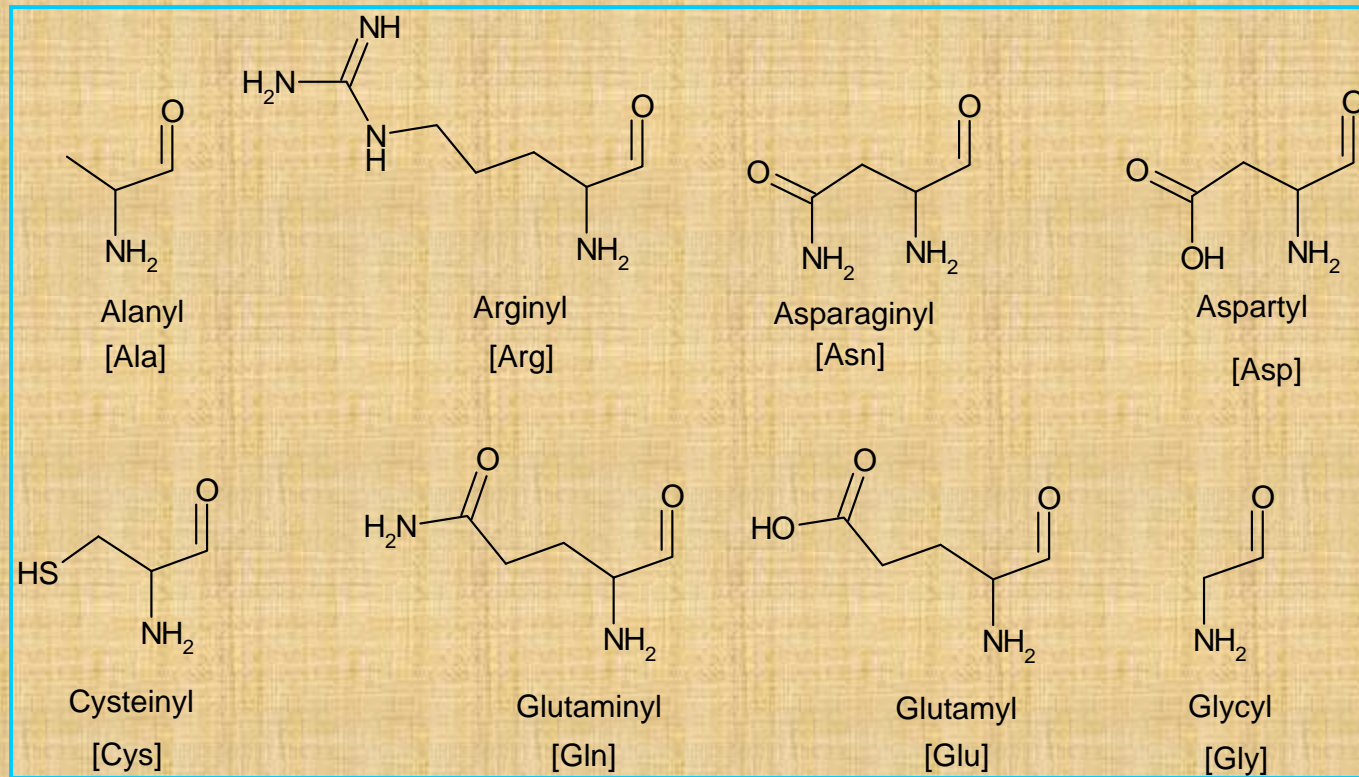
هدف كلي

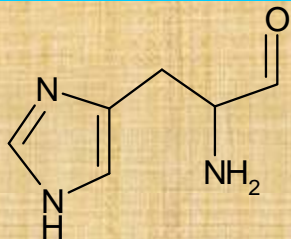
پس از مطالعه این فصل دانشجو باید آمینواسیدهای مهم و حیاتی را با ذکر کد و نوشتن ساختار نام ببرد، با سنتز پپتیدها و پروتئین ها و تجزیه و تحلیل ساختاری آنها کاملا آشنا شده باشد ، پروتئین ها را از نظر ساختاری طبقه بندی کند، و ویژگیهای شیمیایی مهم آنها را بر شمارد.

هدفهای مرحله ای ، کسب تواناییهای زیر است:

- 1-6 توضیح ساختار و ویژگی دو قطبی آمینواسیدها
 - 2-6 سنتز آمینو اسیدها
 - 3-6 توضیح ایزومری نوری و چگونگی تفکیک آنها در آمینو اسیدها
 - 4-6 نام ، فرمول و علامت اختصاری بیست آمینو اسید مهم و اساسی.
 - 5-6 ساختار زنجیر پپتیدی.
 - 6-6 تعیین توالی آمینواسیدی در زنجیر پپتیدی (از هم پاشی ادمن)
 - 7-6 روش سنتز پپتیدها و فن فاز جامد مری فیلد
 - 8-6 طبقه بندی پروتئینها و توضیح ساختار آنها.
 - 9-6 علت و نتایج تغییر ماهیت پروتئینها
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

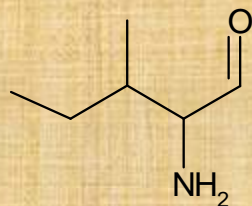
1- آمینواسیدها:





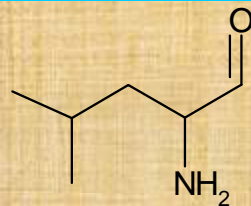
Histidyl

[His]



Isoleucyl

[Ile]



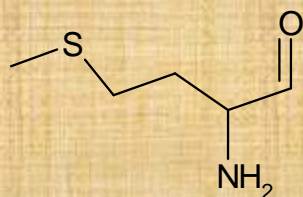
Leucyl

[Leu]



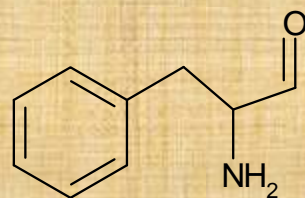
Lysyl

[Lys]



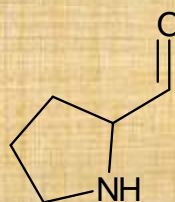
Methionyl

[Met]



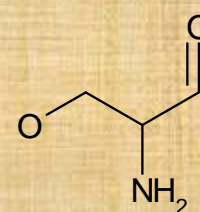
Phenylalanyl

[Phe]



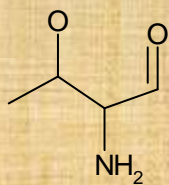
Prolyl

[Pro]



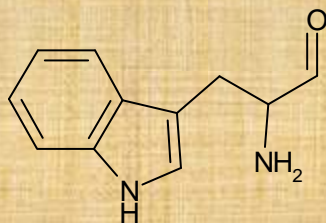
Seryl

[Ser]



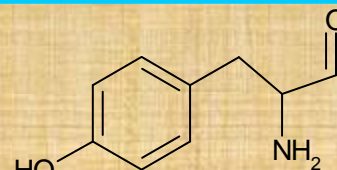
Threonyl

[Thr]



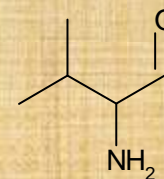
Tryptophanyl

[Trp]



Tyrosyl

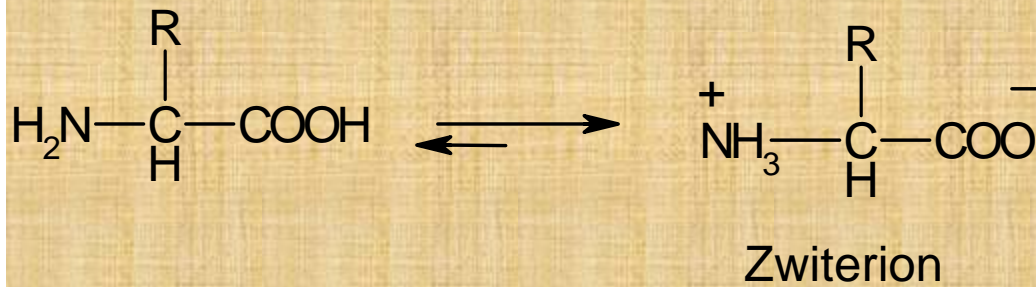
[Tyr]



Valyl

[Val]

3 ساختار دو قطبی گونه آمینواسیدها :

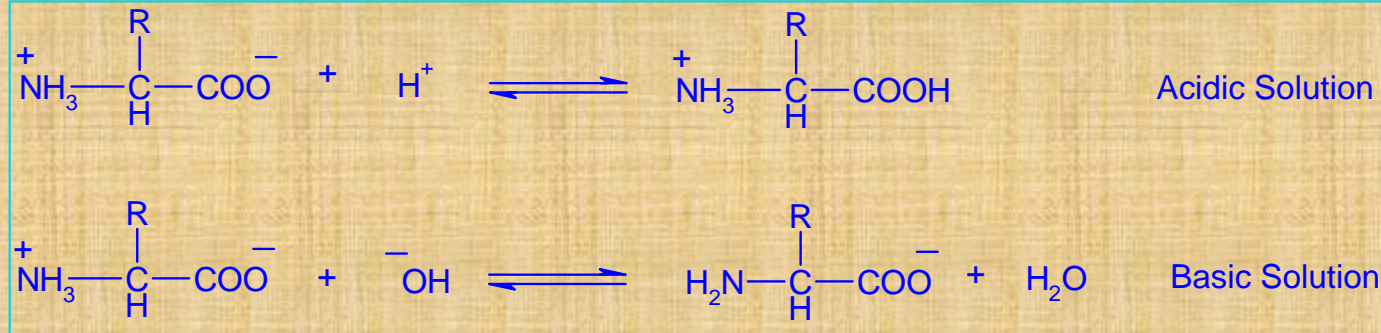


• نمک درونی

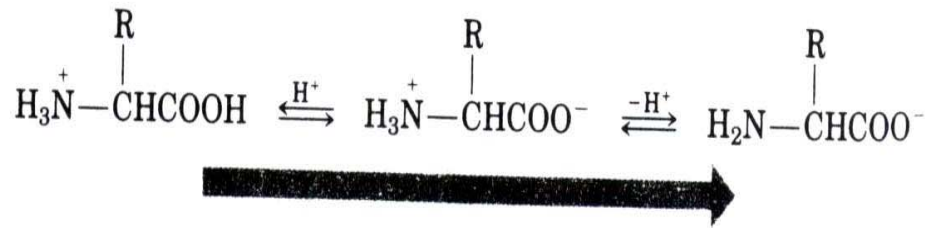
• ممان دو قطبی بزرگ

• در آب محلول و نامحلول در هیدروکربنها

• آمفوتر



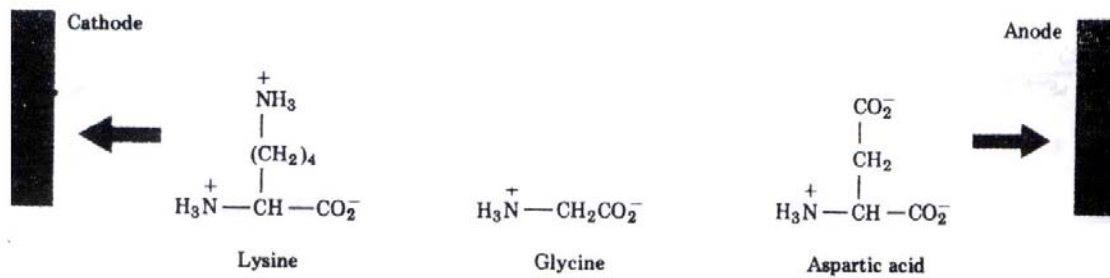
4 نقطه ایزوالکتریک :



در PH کم آمینواسید کاتیونی است.
 در PH بالا آمینواسید آنیونی است.
 در PH میانی آمینواسید خنثی است.
 نقطه ایزوالکتریک به ساختمان آمینواسید بستگی دارد.

PH پایین (پروتون‌دار) نقطه ایزوالکتریک (پروتون زدایی شده) دوقطبی

Paper strip



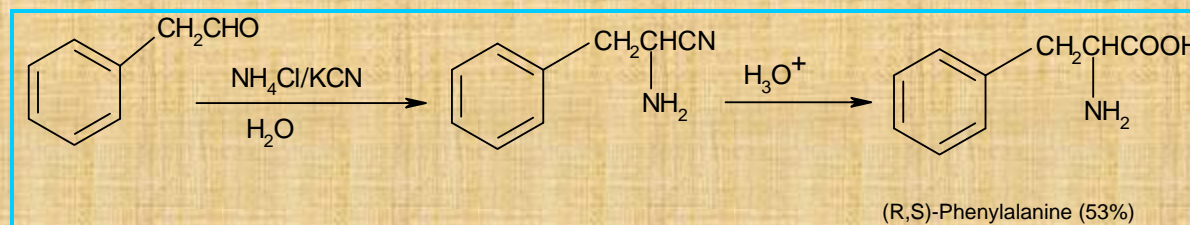
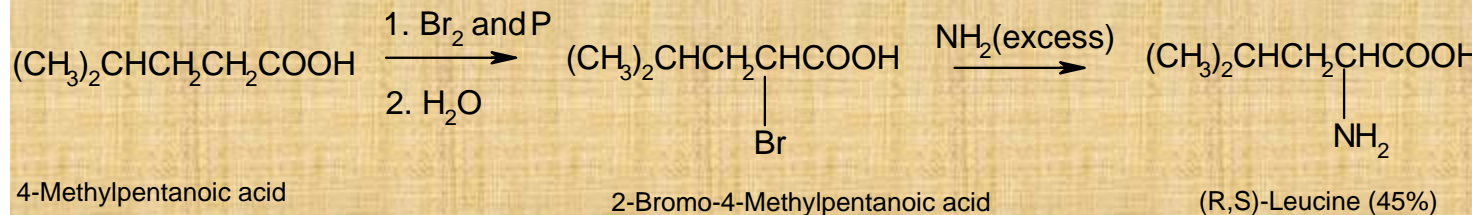
نقطه ایزوالکتریک 15 آمینواسید در PH=5-6.5 است.

نقطه ایزوالکتریک 2 آمینواسید در PH = 3.5-3.2 است.

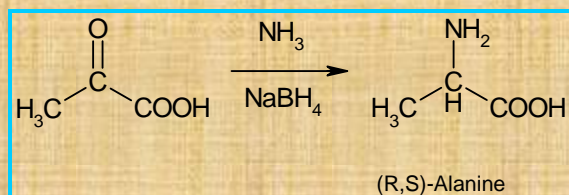
نقطه ایزوالکتریک 3 آمینواسید در PH= 10.8-7.6 است.

شکل ۴-۱- تفکیک و جدا سازی آمینواسیدها از یکدیگر به وسیله الکتروفورز، در PH = ۶

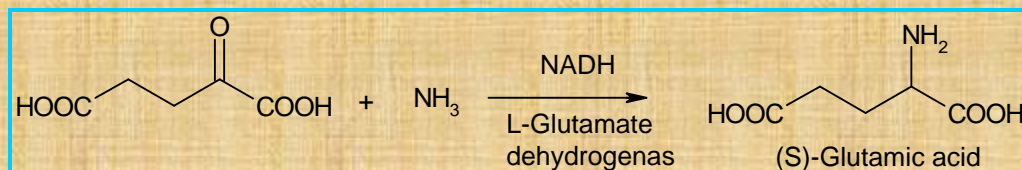
5- آمینو اسیدها α سنتز



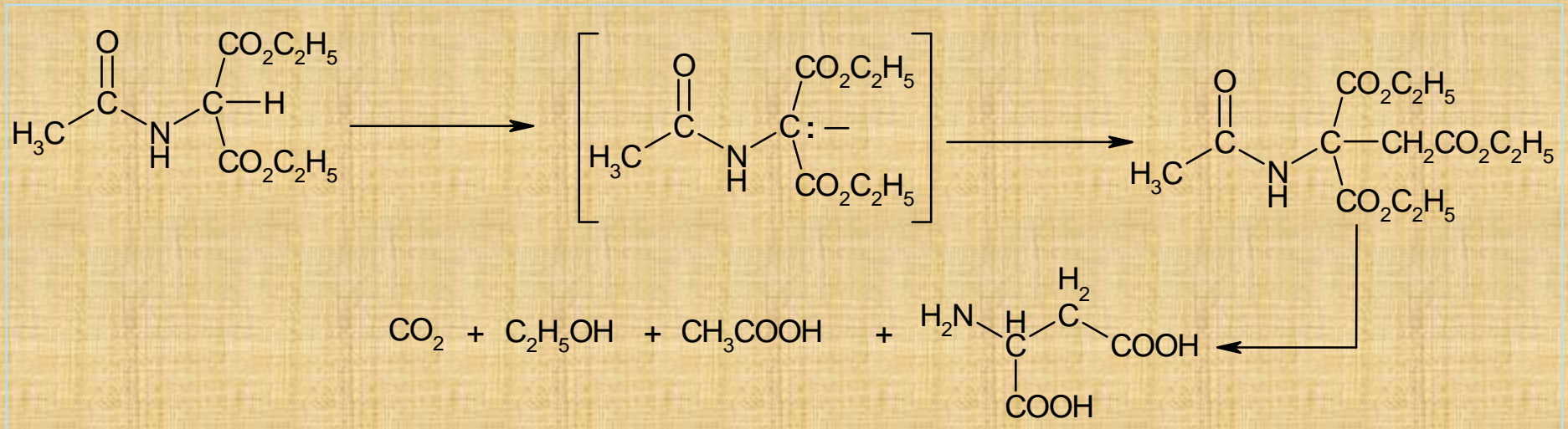
سنتز استرکر:



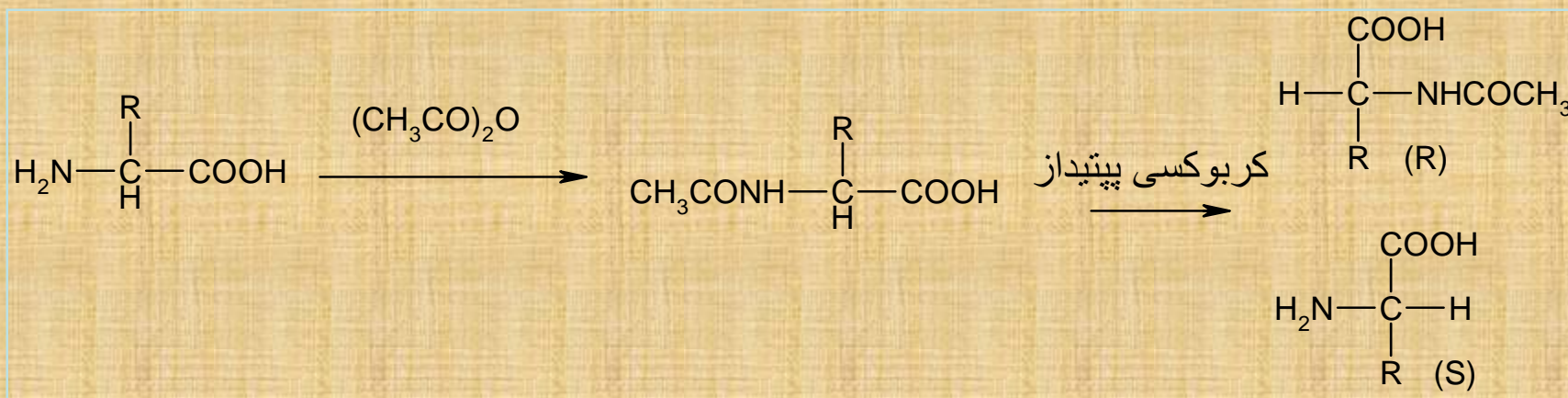
آمین دار کردن کاهشی α-کتو اسیدها: بیوسنتز



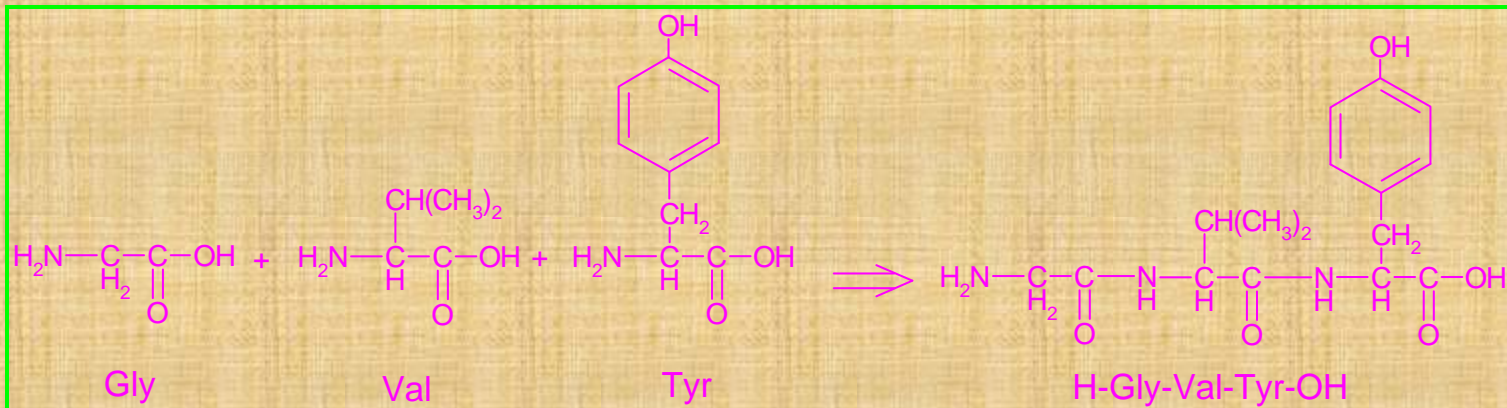
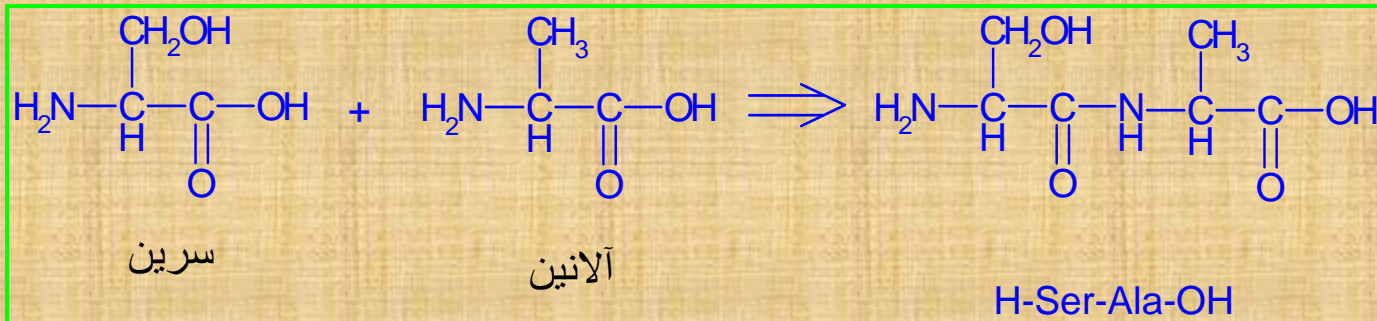
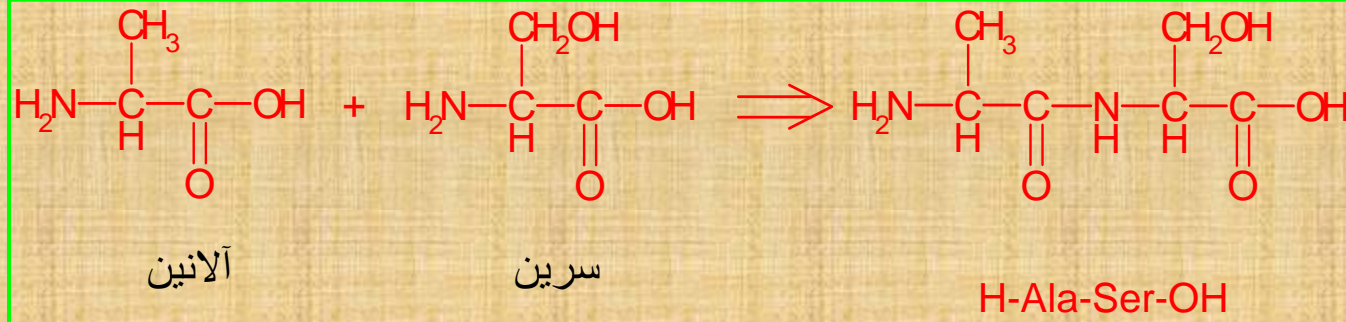
سنتز آمیدومالونات



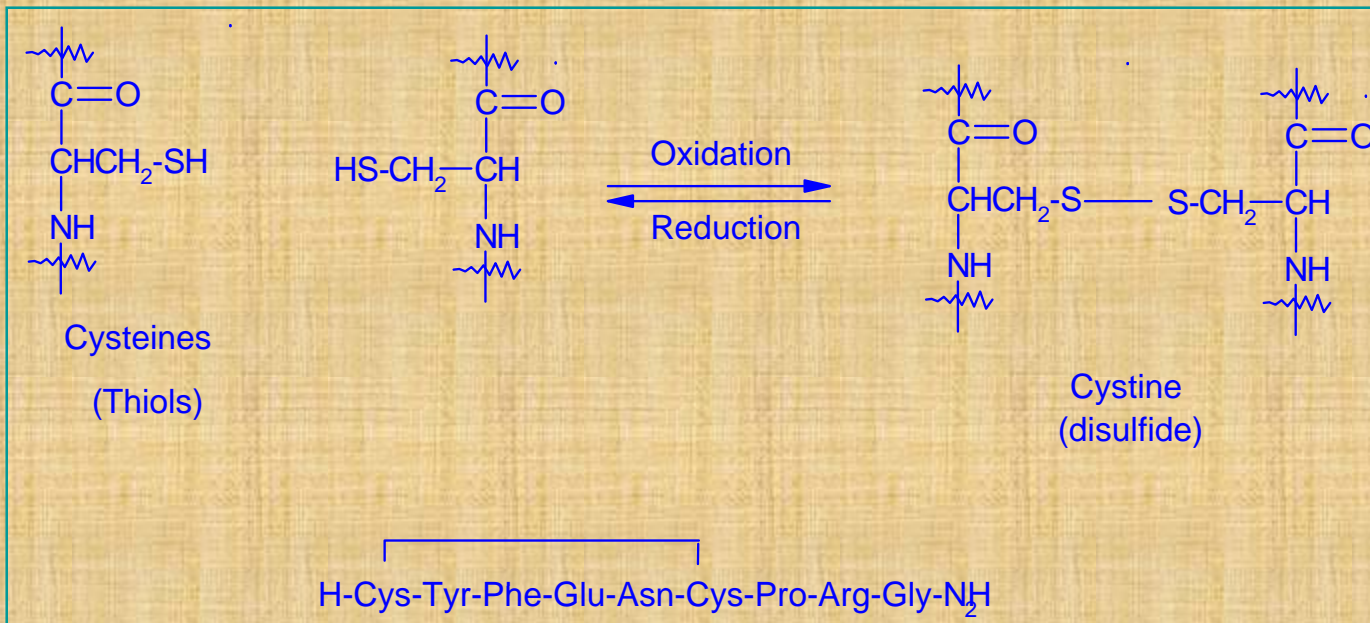
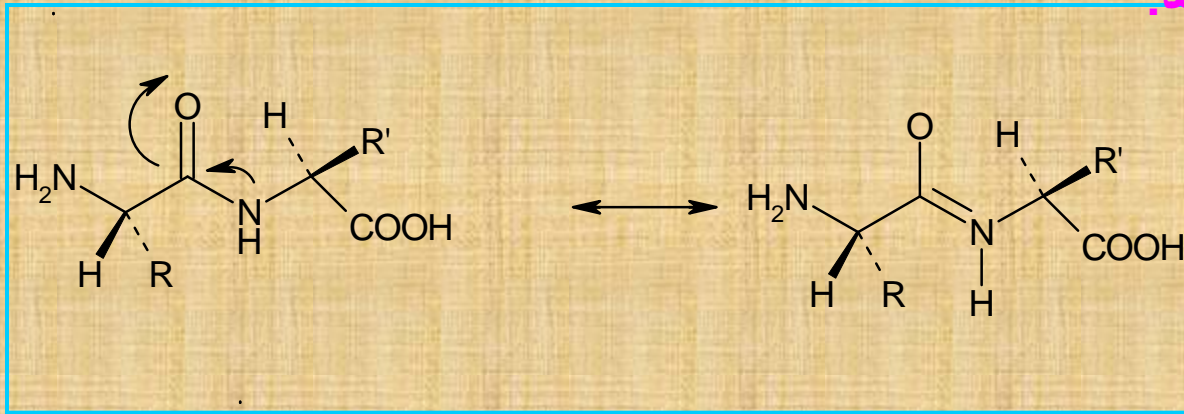
6-تفکیک و تخلیص آمینواسیدهای R و S :



7-پپتيدھا :



8- پیوند کووالانسی در پپتیدها:



9 تعیین ساختار پپتید: تجزیه و تحلیل آمینواسیدها

تعیین ساختار پپتید

3- هر کدام در کجای زنجیر قرار دارند؟

2- تعداد هر کدام چقدر است؟

1- چه آمینواسیدهایی در زنجیر پپتیدی وجود دارند؟

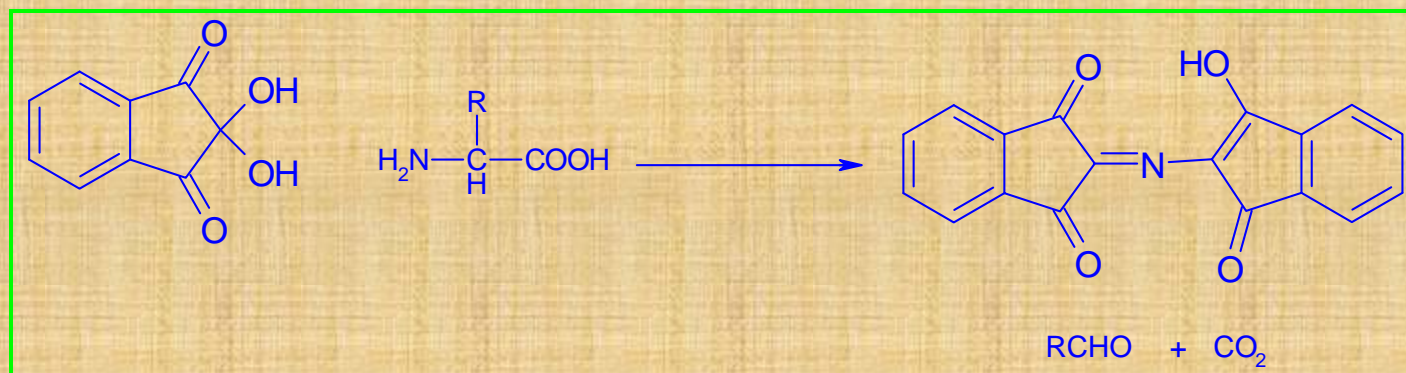
به کمک دستگاه تجزیه گر آمینو اسید به دو سؤال اول میتوان پاسخ داد:

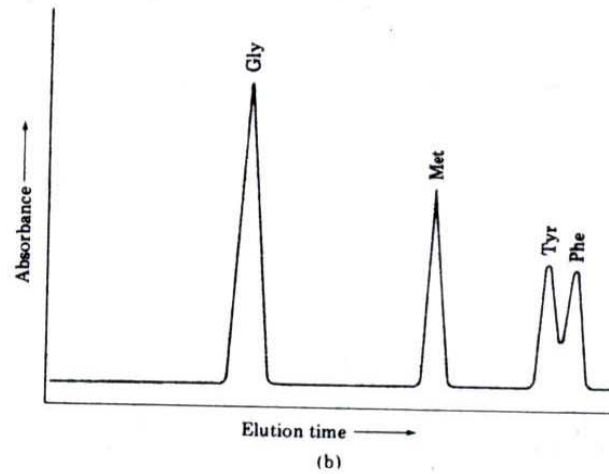
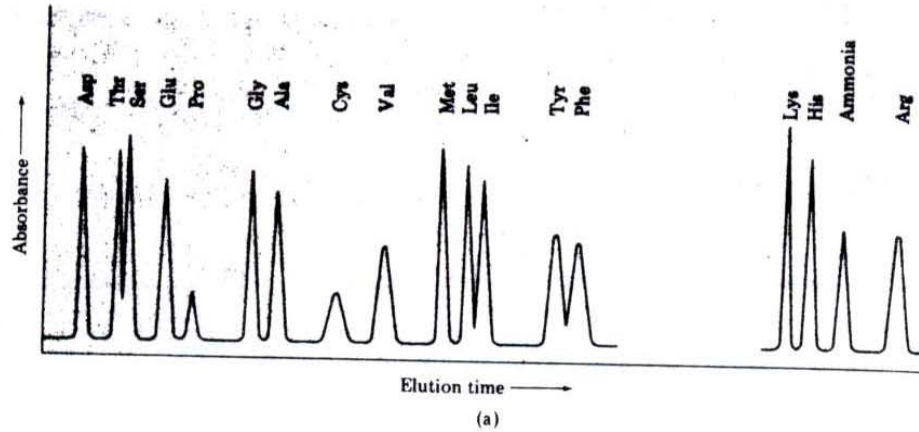
کاهش کل پیوندهای
سیستینی

آبکافت همه پیوندهای
پپتیدی با
HCl 6N

کروماتوگرافی
مخلوط آمینواسیدها

ترکیب با نین
هیدرین





شکل ۴-۵. تجزیه و تحلیل آمینو اسیدها . (a) یک مخلوط هم مول از آمینو اسیدها ، (b)

متیونین انکفالین (H - Tyr - Gly - Gly - Phe - Met - OH)

10- ترتیب و توالی پپتید: از هم پاشی ادمن

این روش با جدا کردن یک به یک آمینواسیدها از انتهای N زنجیر پپتید انجام میشود. محدودیت: حداکثر پپتیدهای دارای 20 آمینو اسید. راه حل: آبکافت جزئی

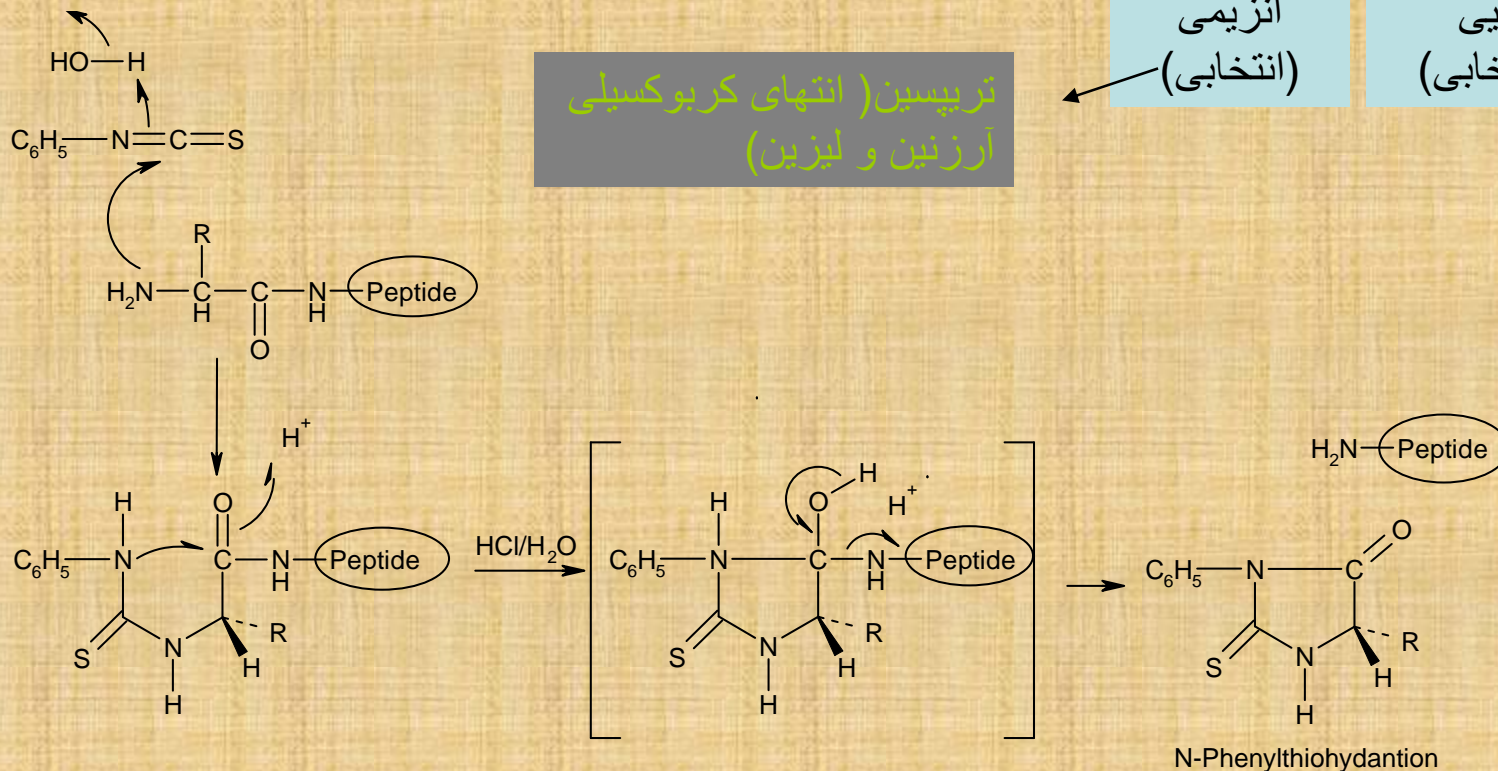
آبکافت جزئی

کیمو تریپسین (انتهای کربوکسیلی
فنیل آلانین، تیروزین و تریپتوفان)

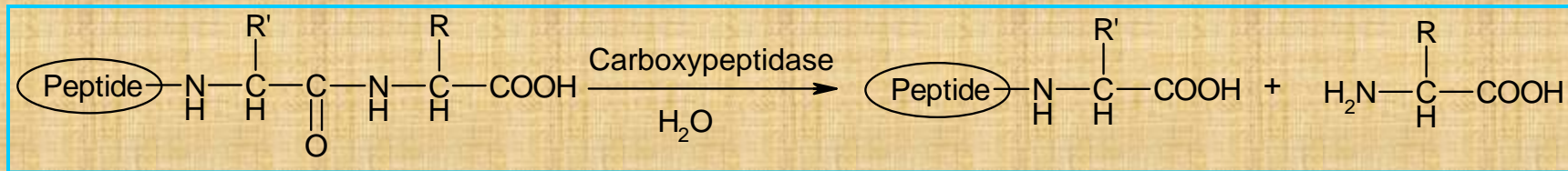
آنزیمی
(انتخابی)

شیمیایی
(غیر انتخابی)

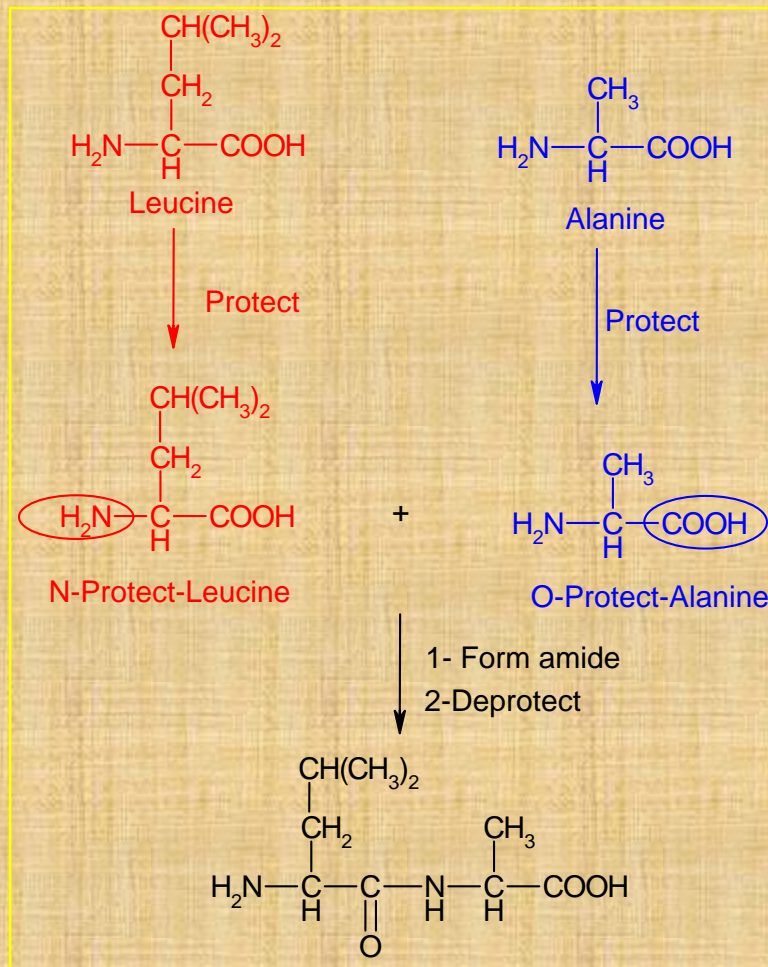
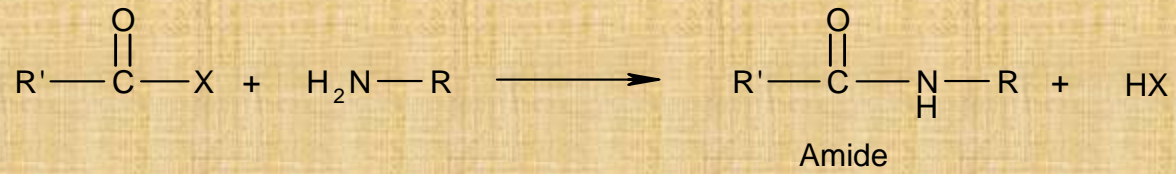
تریپسین (انتهای کربوکسیلی
آرژین و لیزین)



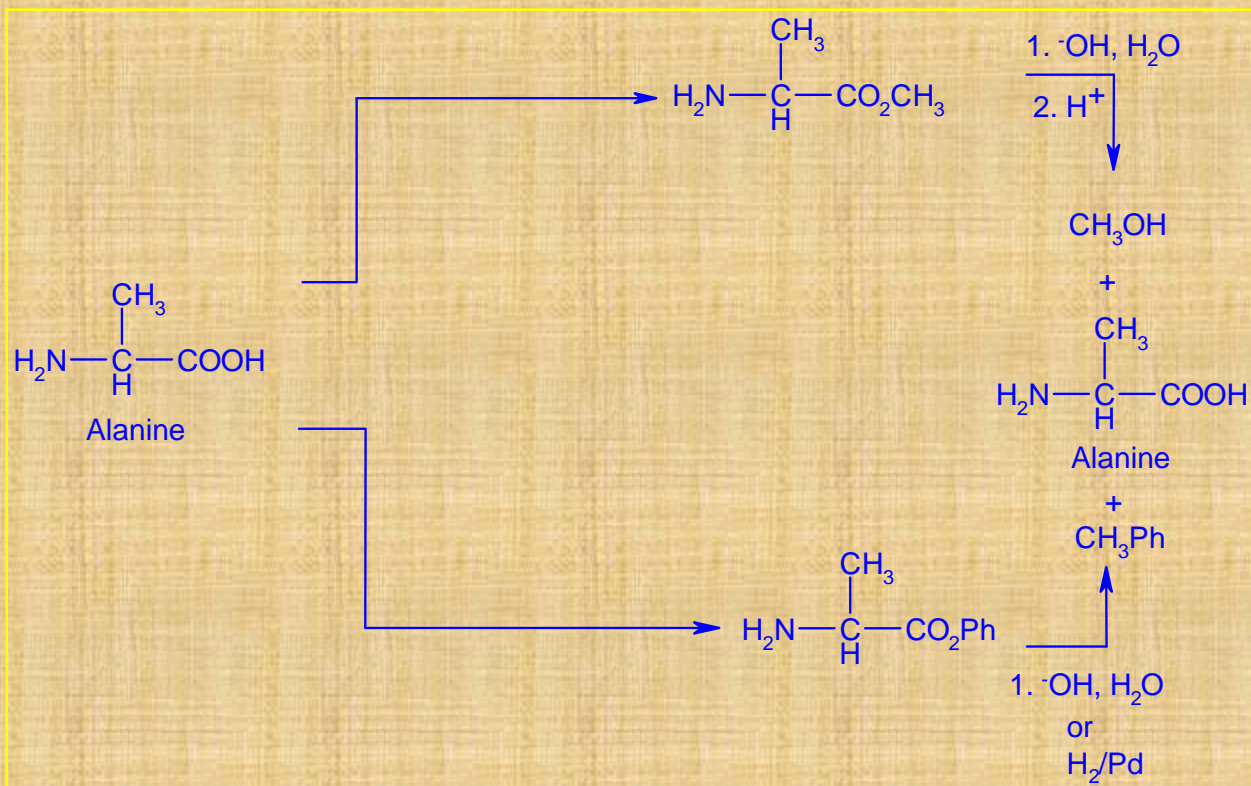
11- ترتیب و توالی پپتید: تعیین آمینواسیدها C-انتهایی



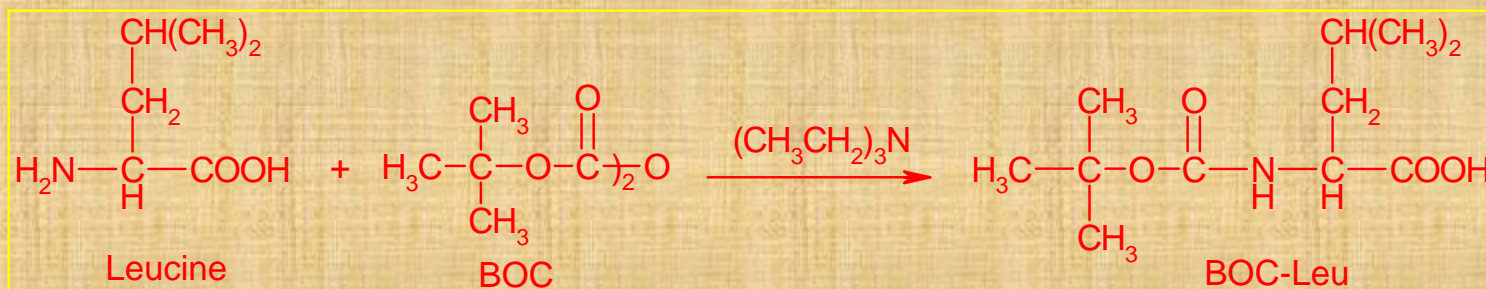
12- سنتز پپتیدها:

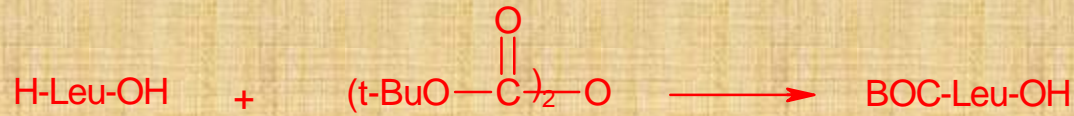


محافظت گروه کربوکسیل:



محافظت گروه آمین:





محافظت گروه آمینو:



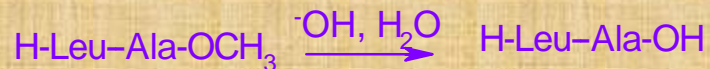
محافظت گروه کربوکسیل:



اتصال دو اسید آمینه محافظت شده:

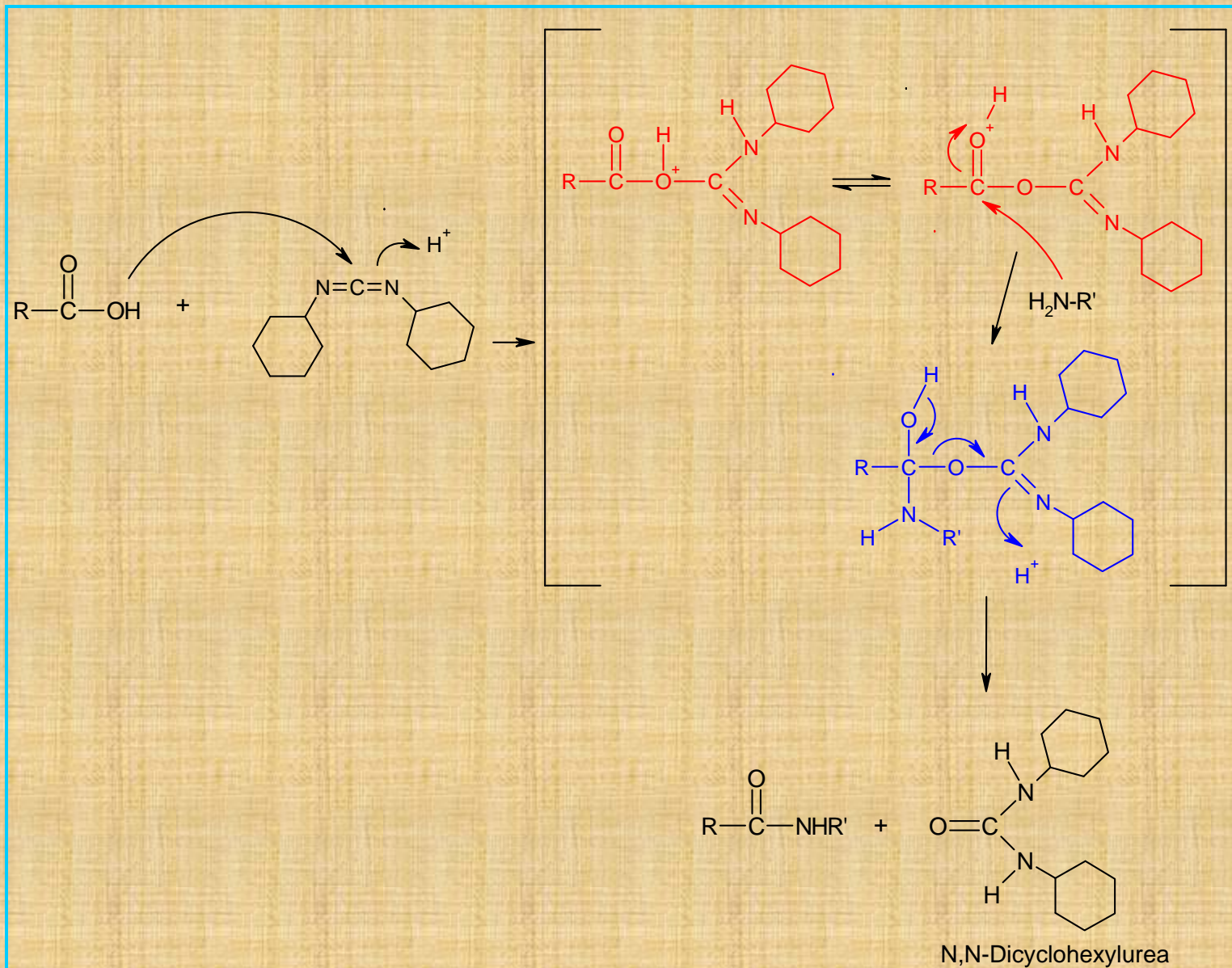


اخراج BOC گروه محافظت کننده:

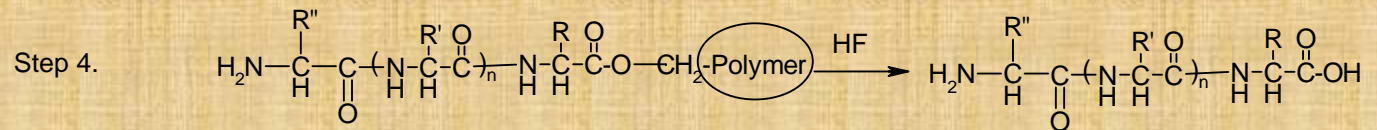
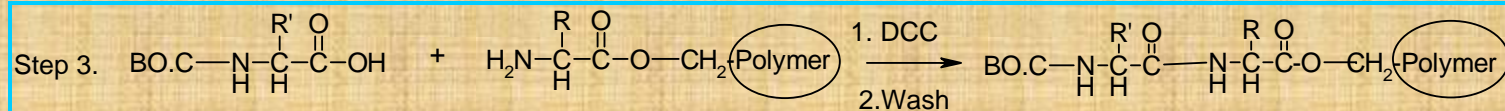
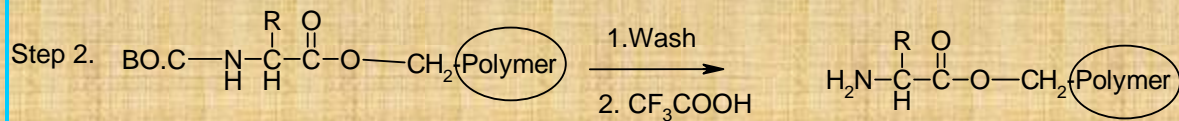
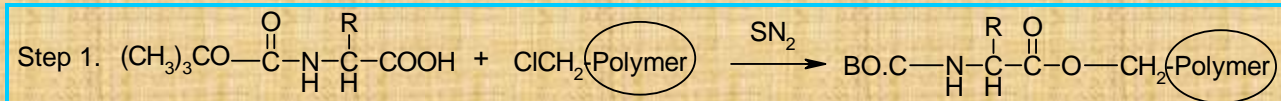
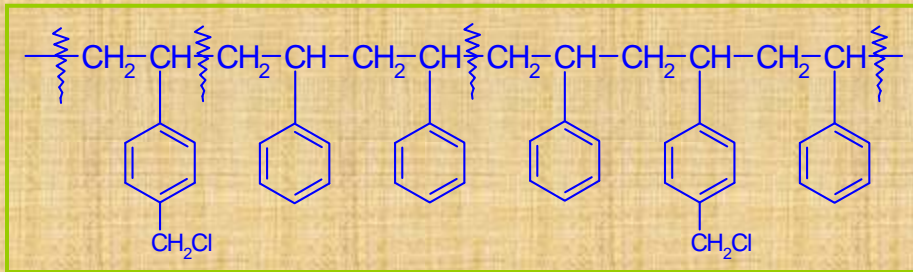


آبکافت قلیایی گروه محافظ استری:

فعالتر کردن گروه آسیدی با DCC:



13- سنتز خودکار پپتیدها : فن مری فیلد (سنتز در فاز جامد)



14- طبقه بندی پروتئینها:

جدول ۶-۲. طبقه بندی تعدادی از پروتئینهای مزدوج

طبقه	انتهای غیرآمینواسیدی	درصد وزنی جزء غیرآمینواسیدی
گلیکوپروتئینها		
۷-گلوبولین	کربوهیدرات	۱۰
کربوکسی پپتیداز Y	کربوهیدرات	۱۷
اینترفرون	کربوهیدرات	۲۰
لیپوپروتئینها		
بتا پروتئین پلاسما	چربیها، کلسترول	۸۰
نوکلئوپروتئینها		
پروتئینهای ریبوزومی	ریبونوکلئیک اسید	۶۰
ویروس توبا کوموزاییک	ریبونوکلئیک اسید	۵
فسفو پروتئینها		
کازئین	استرهای فسفات	۴
متالوپروتئینها		
فریتین	اکسید آهن	۲۳
هموگلوبین	آهن	۰٫۳

ساده
مزدوج

انواع پروتئینها
بر اساس ساختار

پروتئین های ساده : با آبکافت فقط آمینواسید
میدهند. مثل: آلبومین

پروتئین های مزدوج: با آبکافت علاوه بر
آمینواسید، ترکیبات دیگری هم میدهند.
مثل: کازئین

انواع پروتئینها
بر اساس شکل

لیفی
کروی

■ پروتئین های لیفی: زنجیرهای پپتیدی همانند نخ در کنار هم هستند مثل: کولاژن
■ خواص سفت و سخت و نامحلول در آب
■ کاربرد: مو، شاخ و سم حیوانات

● پروتئین های کروی: زنجیرهای پپتیدی همانند مارپیچ در کنار هم هستند مثل: کولاژن
● محلول در آب، متحرک در داخل سلولها
● کاربرد: آنزیمها و هورمونها

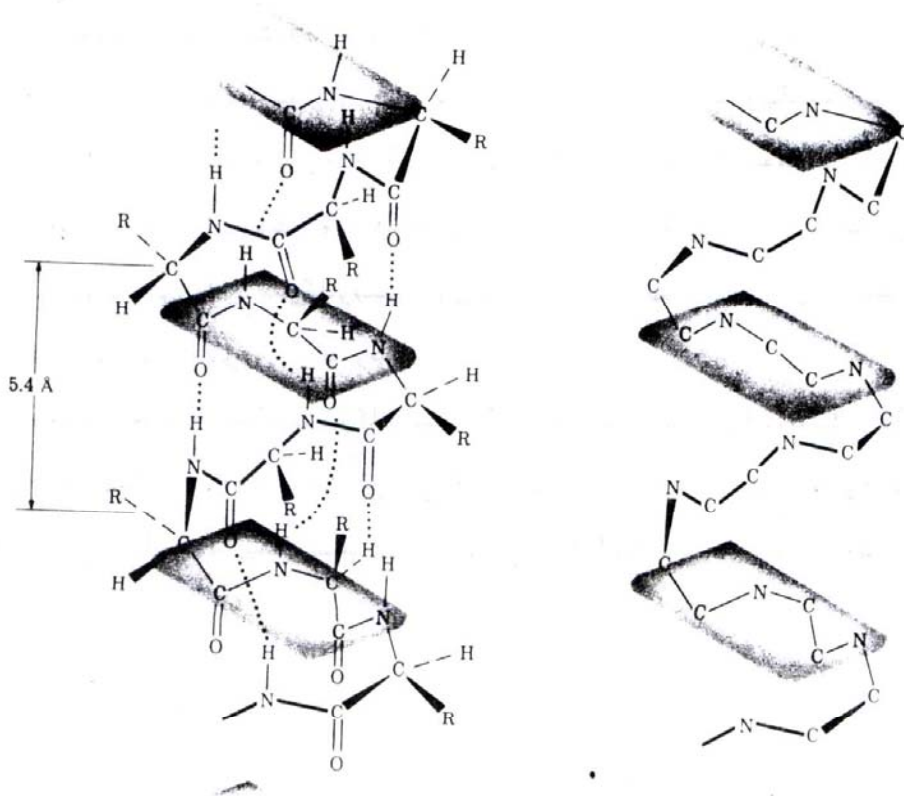
جدول ۶-۳. طبقه بندی پروتئینها براسا پیکربندی (خودآرایی)

پروتئین	توضیح
پروتئینهای لیفی (نامحلول)	
کولاژن	بافتهای اتصال دهنده
α-کراتین	مو، شاخ، پوست، ناخن، پر
الاستین	بافتهای اتصال دهنده کشسان
پروتئینهای کروی (محلول)	
انسولین	هورمون کنترل کننده سوخت و ساز قند
لیزوزیم	آنزیم آبکافت کننده
ریبونوکلئاز	آنزیم کنترل کننده سنتز RNA
آلبومینها	پروتئینهای منعقد شونده در اثر حرارت
ایمونوگلوبولینها	پروتئینهای مداخله کننده در سیستم مصونیت بدن
میوگلوبین	پروتئین دخیل در انتقال اکسیژن

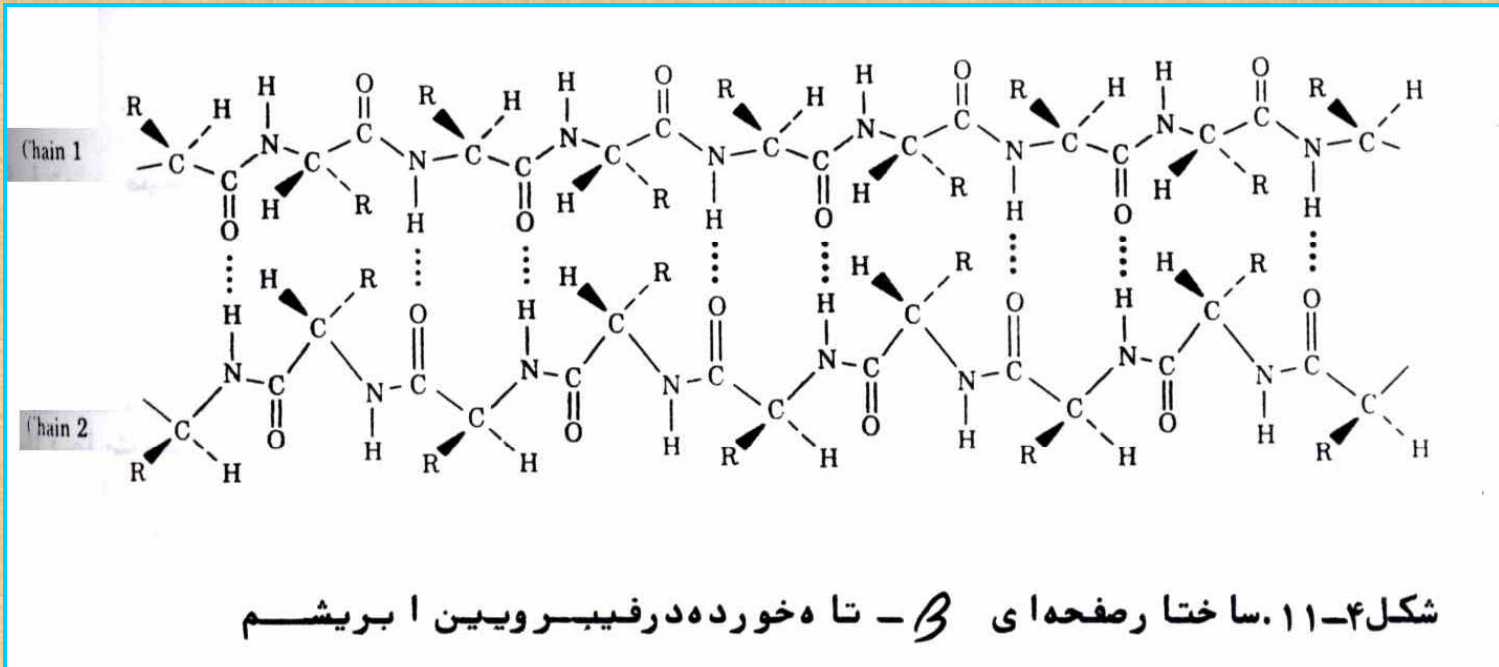
15 - ساختار پروتئین:

- ساختار اول: ترتیب و توالی واحدهای آمینواسید
- ساختار دوم: چگونگی و الگوی جهتگیری منظم اجزای مختلف پپتیدی
- ساختار سوم: چگونگی مارپیچ شدن تمامی مولکول پروتئین
- ساختار چهارم: چگونگی تجمع چندین مولکول پروتئین

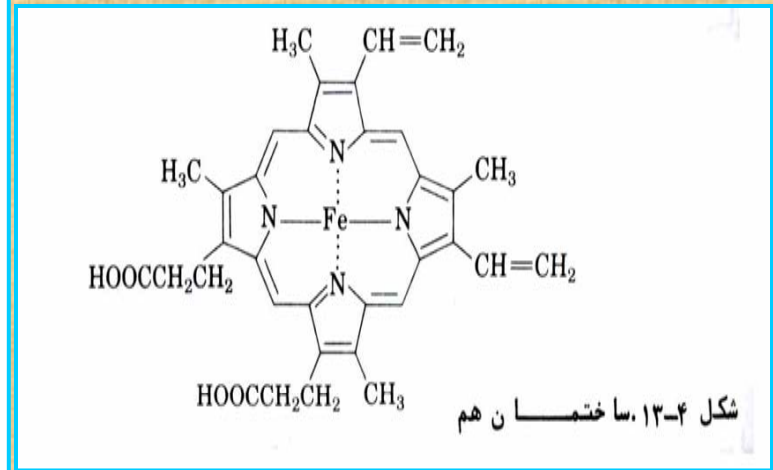
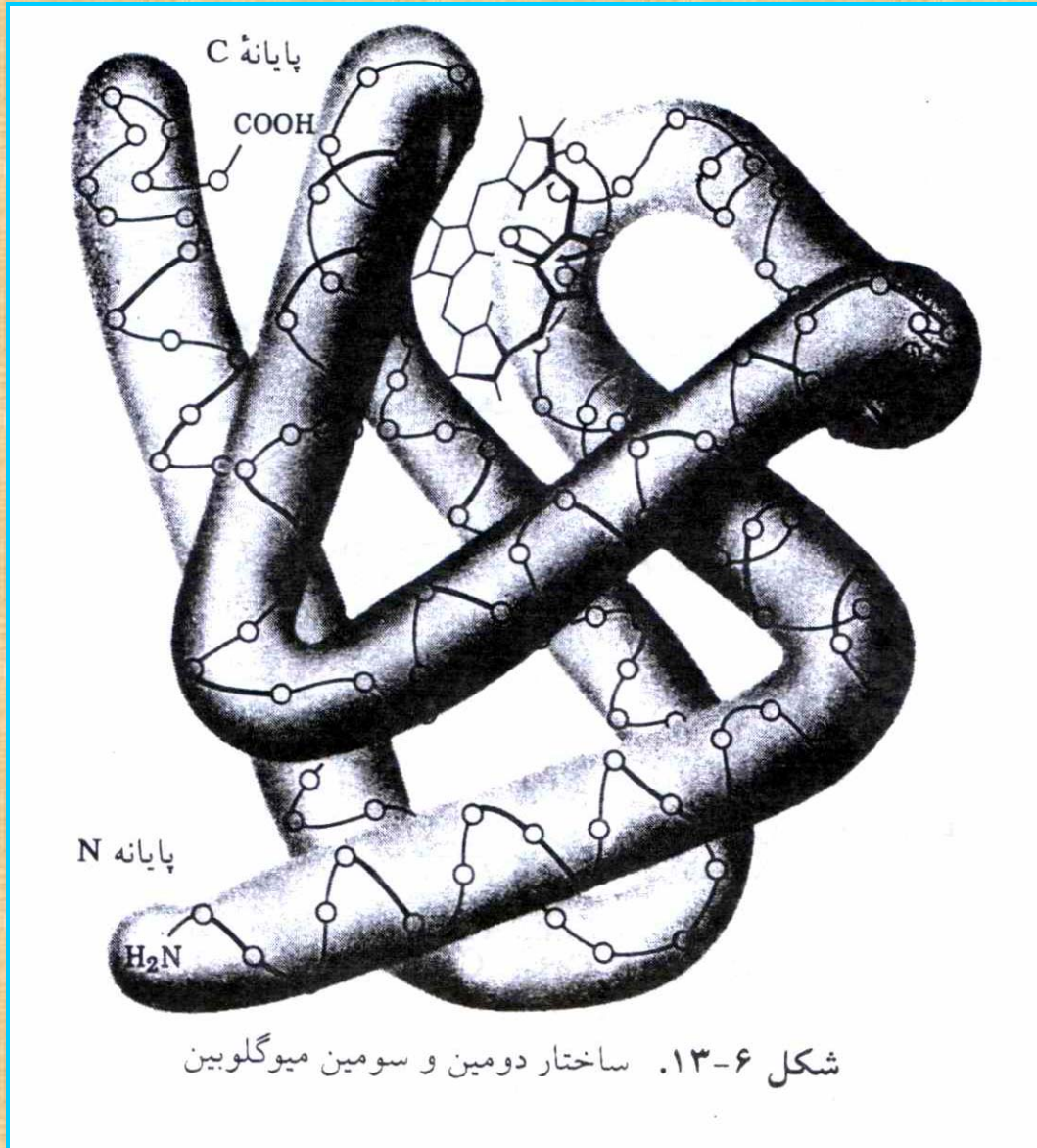
α - کراتین:



شکل ۴-۱. ساختمان ثانوی مارپیچی α - کراتین

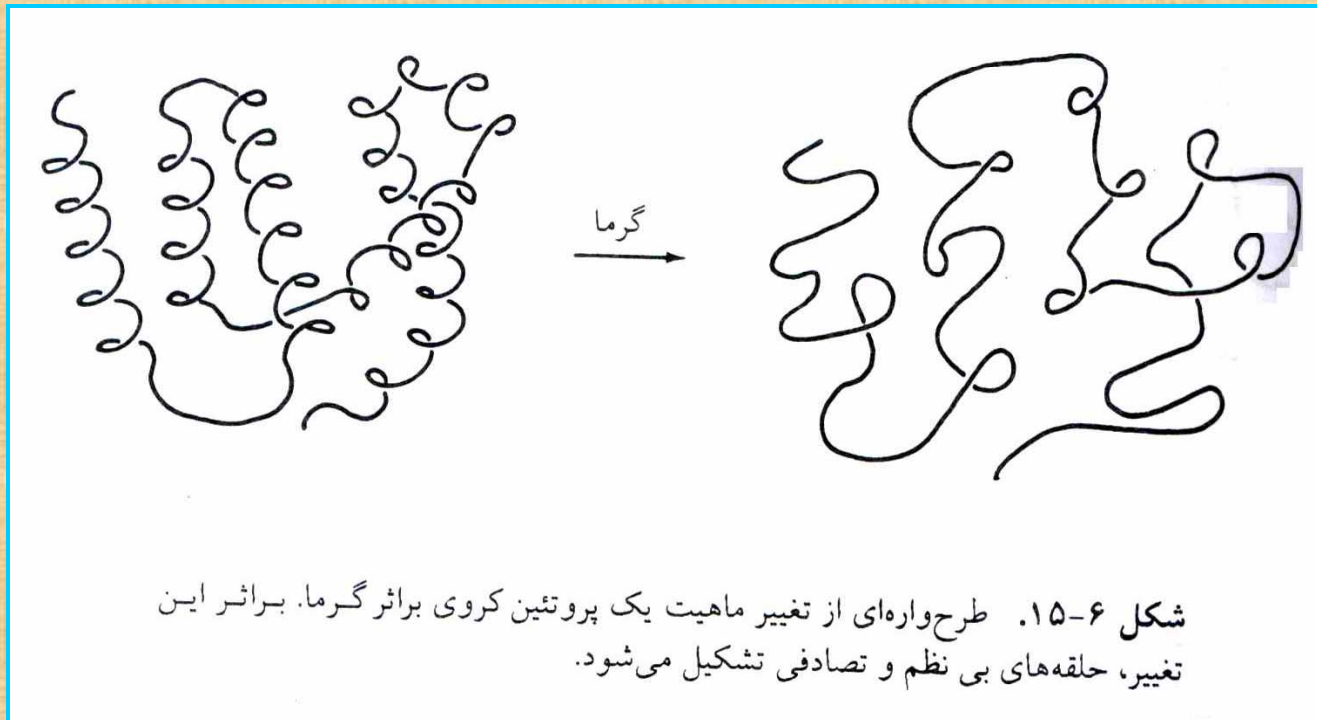


میوگلوبین:



16- تغییر ماهیت پروتئین:

تغییرات ملایم دما و pH نیروهای جاذبه بین مولکولی بوجود آورنده ساختار سوم را از بین میبرد.



■ تغییر خواص فیزیکی

و بیولوژیکی

■ از بین رفتن خواص

کاتالیزوری

■ کاهش انحلال پذیری

■ پیوندهای کوالانسی

تغییری نمی‌کنند.

فصل هفتم : ترکیبات هتروسیکلی و نوکلئیک اسیدها

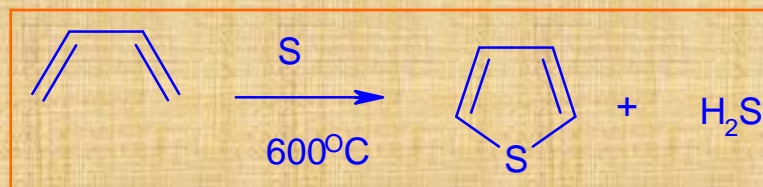
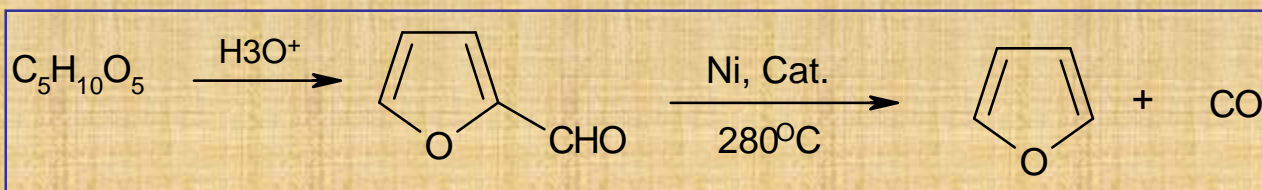
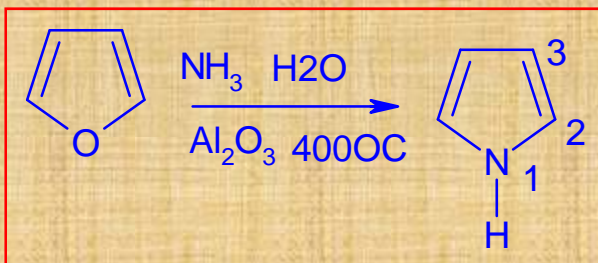
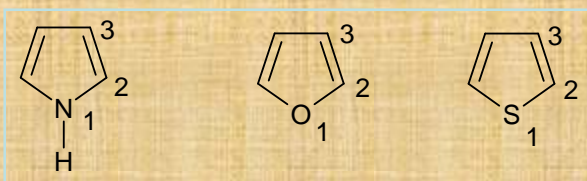
هدف کلی

کسب دانش کافی در مورد حلقه های هترواتم دار پنج عضوی و شش عضوی (آروماتیک و غیر آروماتیک) کرده باشد ، با ساختار اسیدهای نوکلئیک (DNA و RNA) و نقش این دو ترکیب در سنتز پروتئین و درک چگونگی تعیین توالی و تجزیه و تحلیل ساختاری DNA و RNA

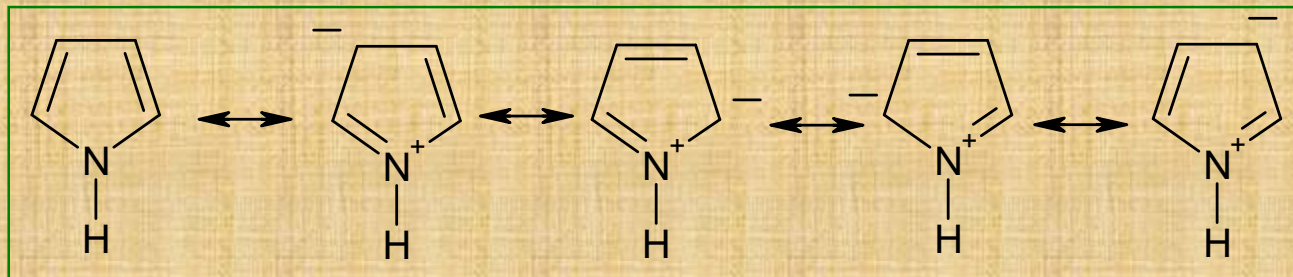
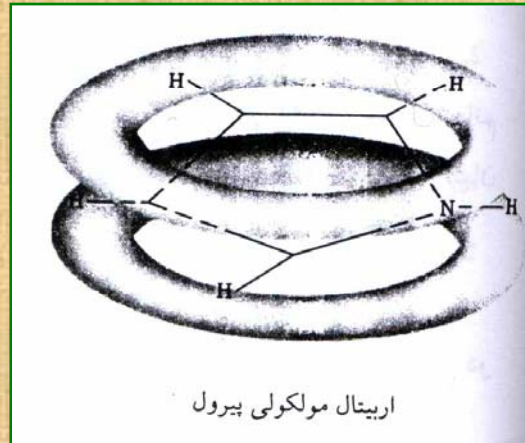
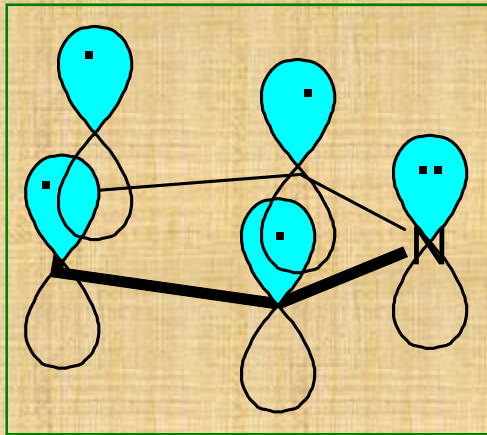
هدفهای مرحله ای

- 1-7 نامگذاری ترکیبات هتروسیکلی پنج عضوی مهم
 - 2-7 نوشتن مکانیسم ، واکنش استخلاف الکتروندوستی ترکیبات هتروسیکلی
 - 3-7 مکانیسم استخلاف هسته دوستی در پیریدین . 4-7 آشنایی با حلقه های هتروسیکلی جوش خورده
 - 5-7 شناخت بازهای پیریمیدینی و پیورینی 7 و 6-7 فهم ساختار نوکلئوزید و نوکلئوتید
 - 7-7 شرح ساختار DNA و 8-7 نشان دادن نقش و عمل انواع RNA
 - 9-7 شرح فرایندهای تکثیر و تکرار ، استنساخ، و انتقال و 10-7 شرح رابطه وراثت و اسید نوکلئیک
 - 11-7 چگونگی تعیین توالی DNA و 12-7 چگونگی سنتز آزمایشگاهی DNA
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

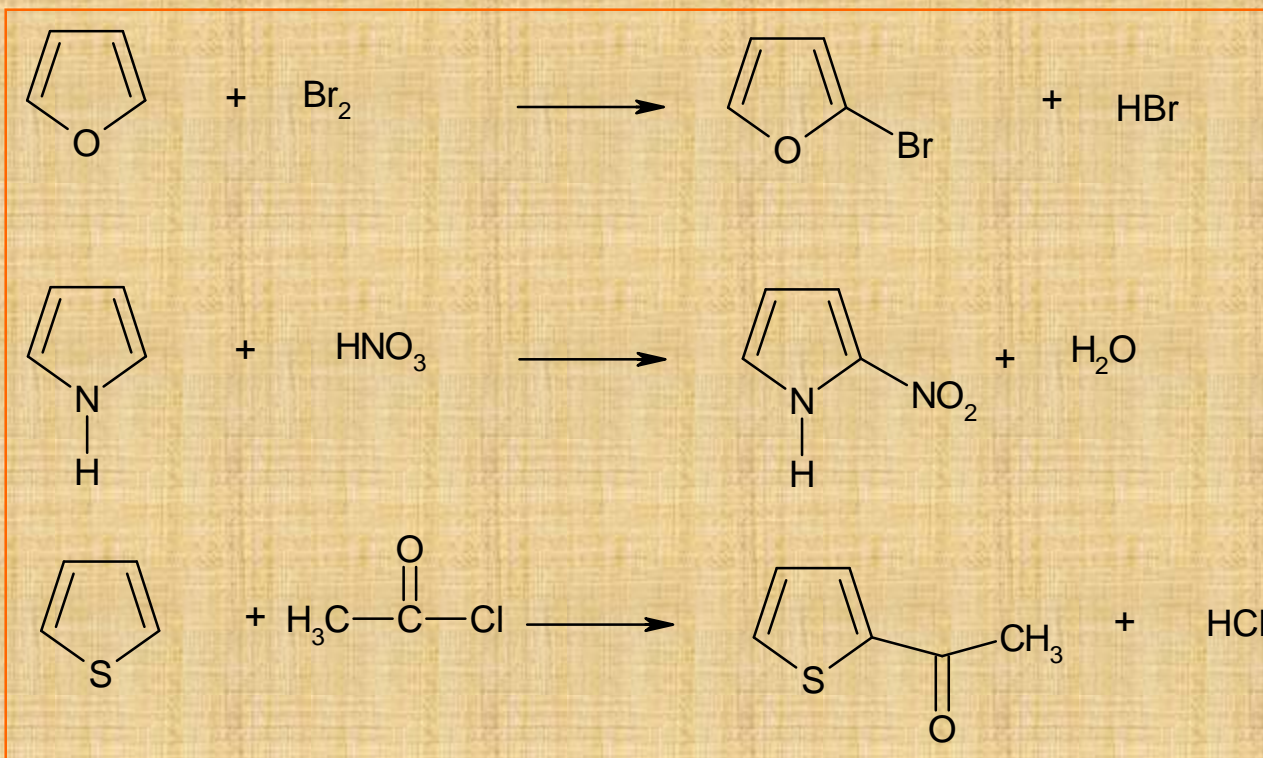
1- هتروسیکلهای اشباع نشده پنج عضوی :



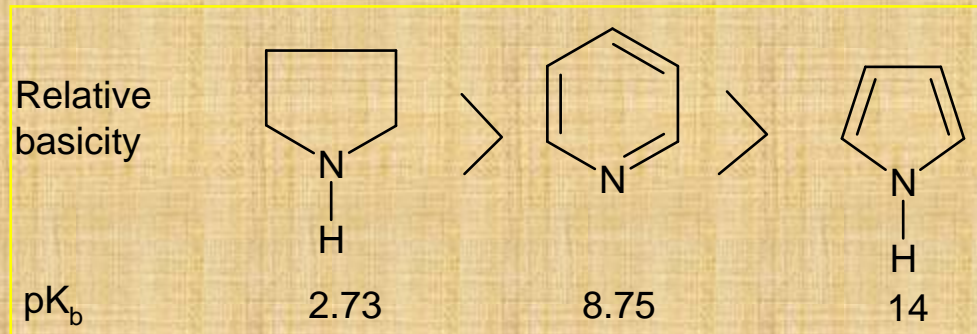
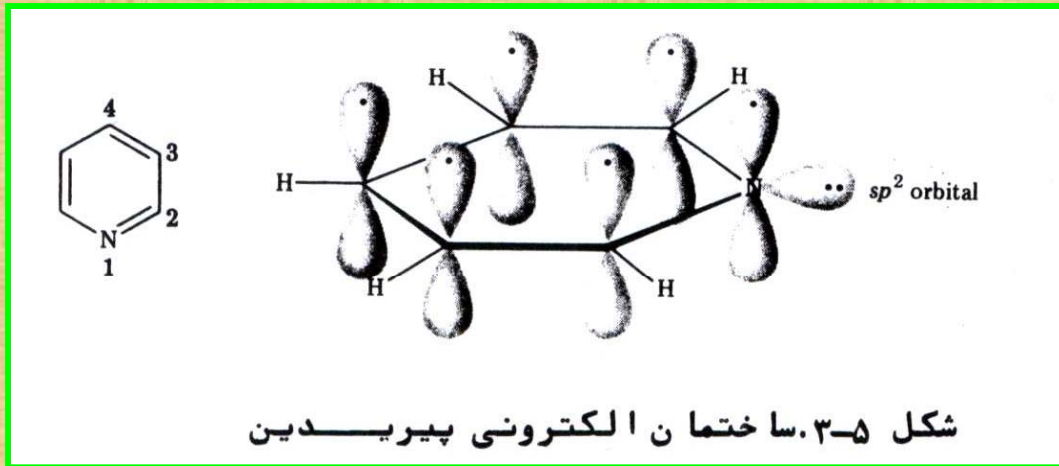
2- پیروں، فوران و تیوفن:



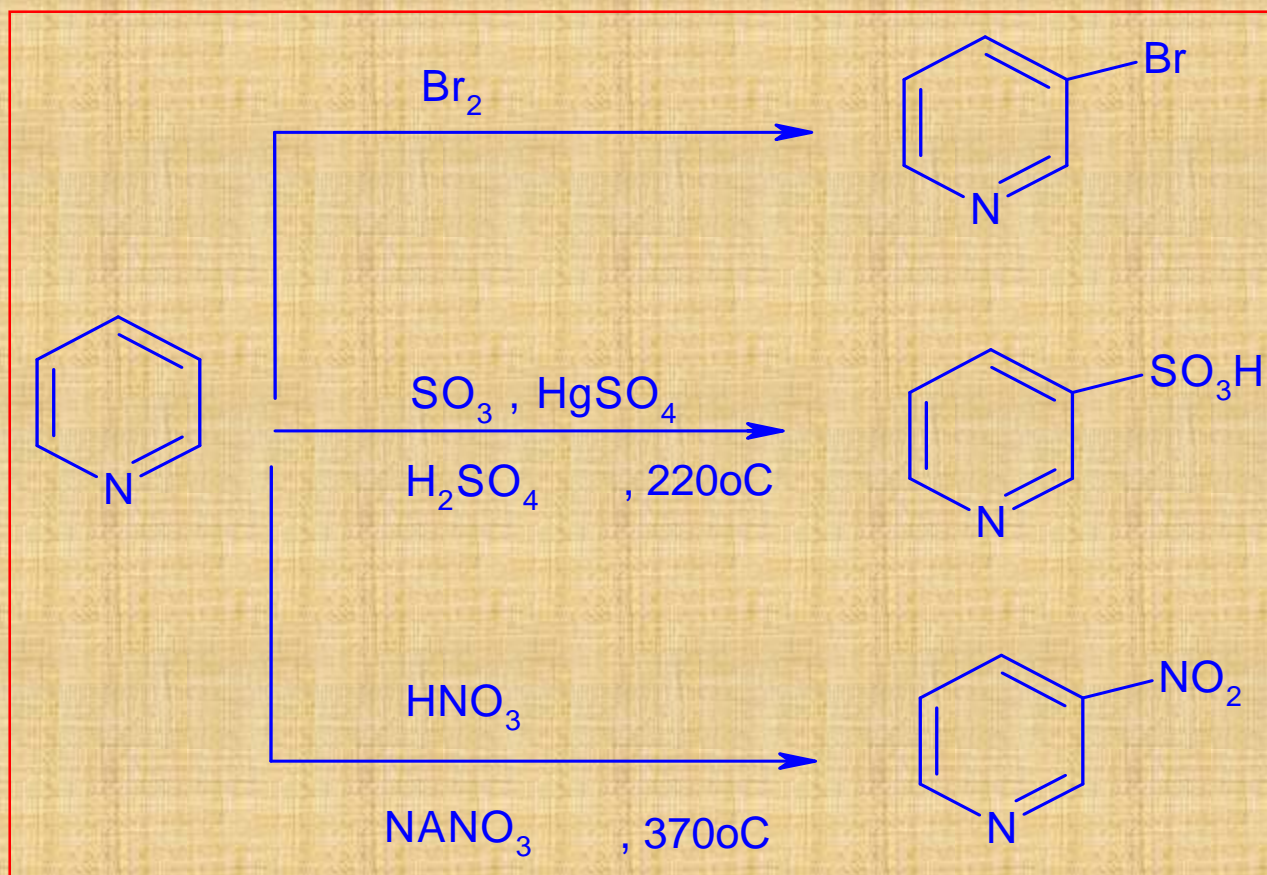
3- واکنشهای استخلافی الکتروندوستی پیرول، فوران و تیوفن :



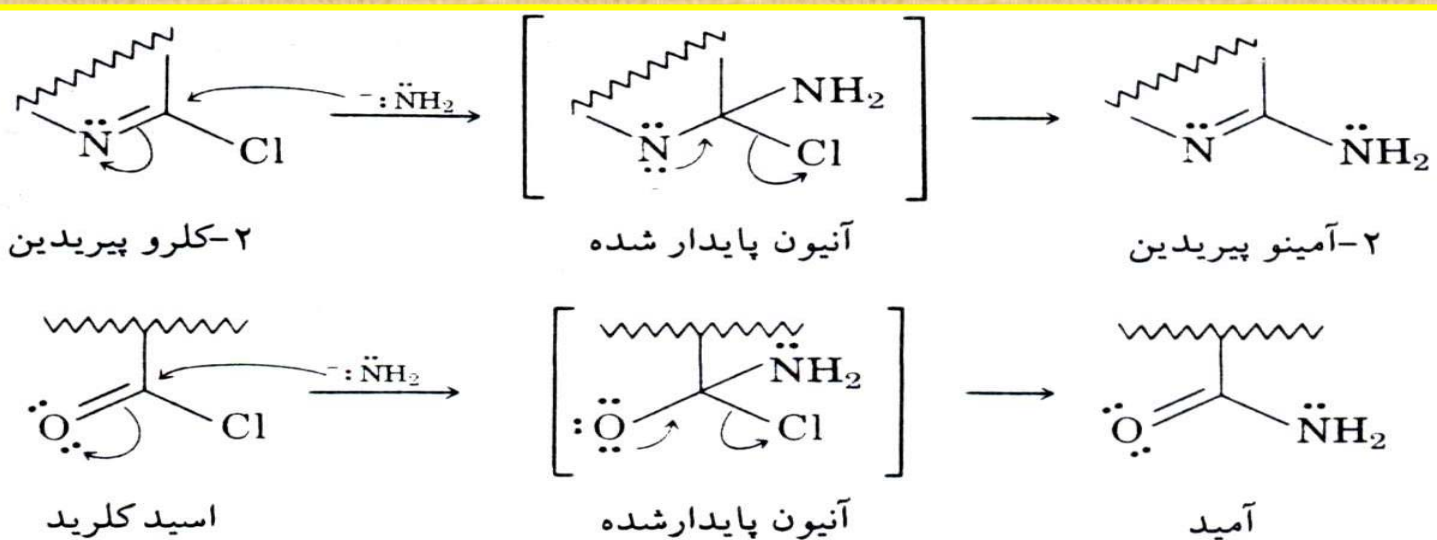
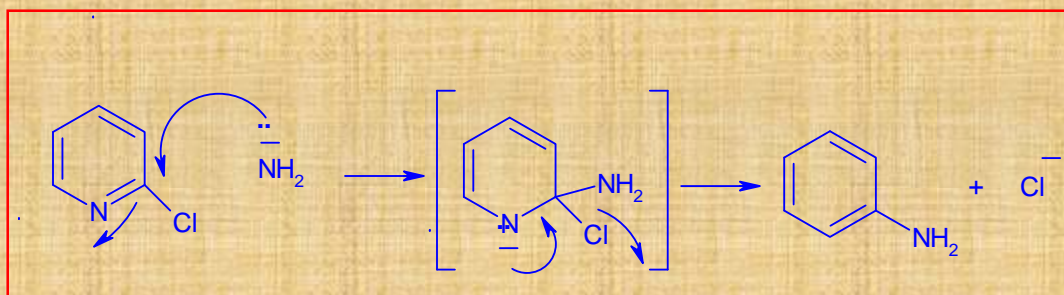
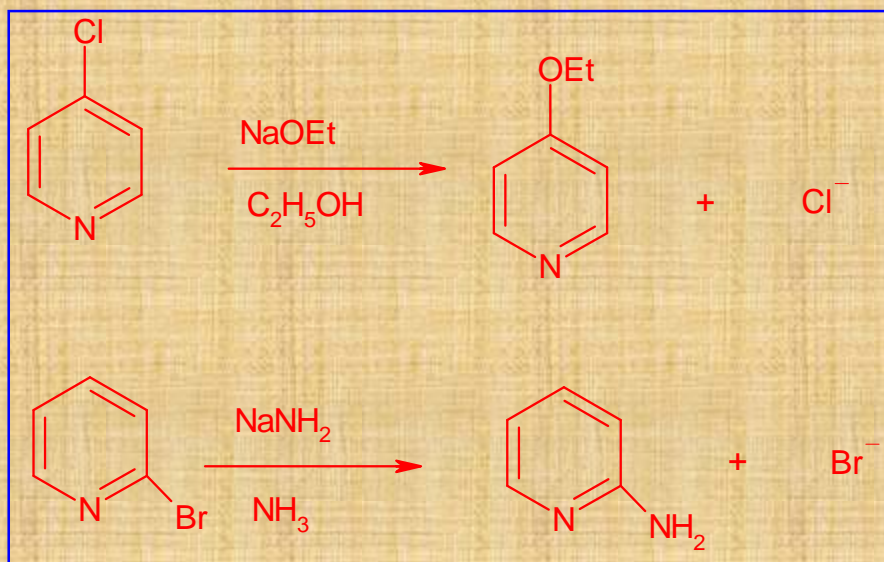
4- پیریدین ، حلقه هتروسیکلی شش عضوي:



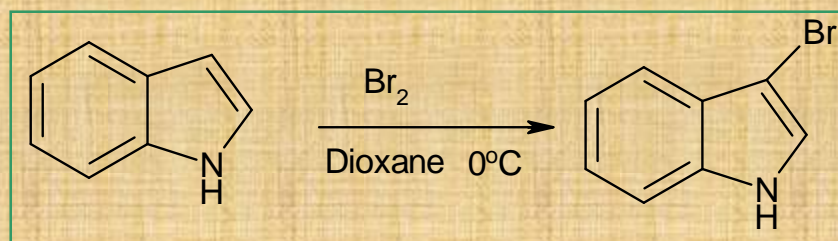
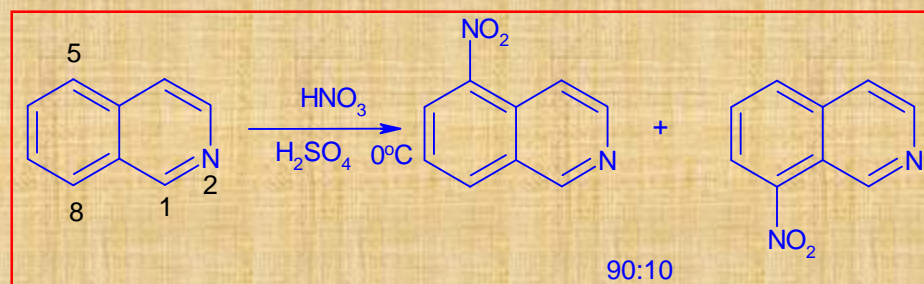
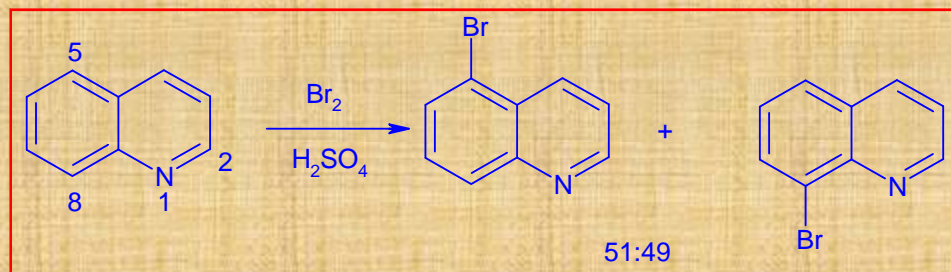
5- واکنش استخلاف الکتروندوستی در پیریدین :



6- استخلاف هسته دوستي در پيريدين :



7- هتروسیکل‌های جوش خورده :



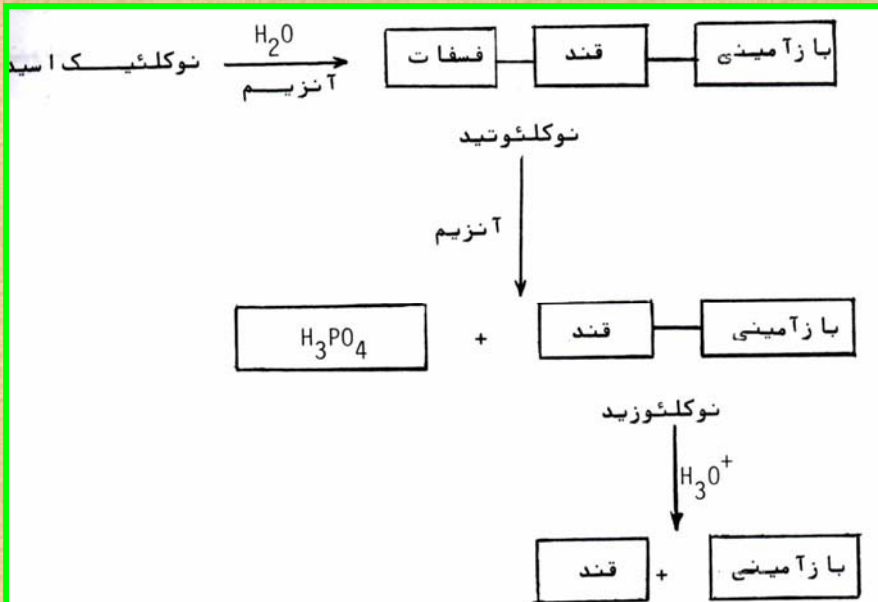
8- پیریمیدین و پیورین :



پیریمیدین

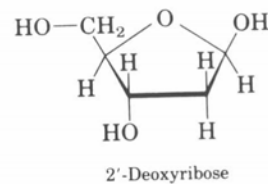
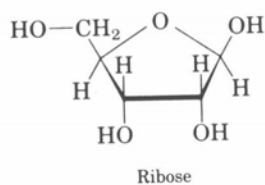
پورین

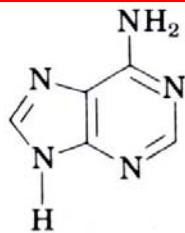
9- اسیدهای نوکلئیک و نوکلئوتیدها:



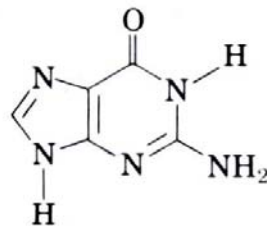
- کنترل رشد و تقسیم سلول
- کنترل بیوسنتز آنزیمها و پروتئینها
- همانند پروتئینها، بسیاری (پلی نوکلئوتید)
- فاقد باز اوراسیل هستند.

DNA



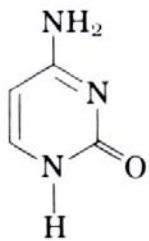


Adenine

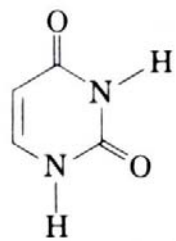


Guanine

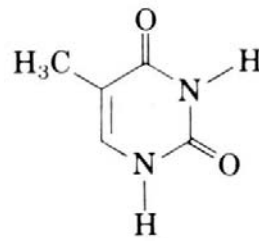
Purines



Cytosine

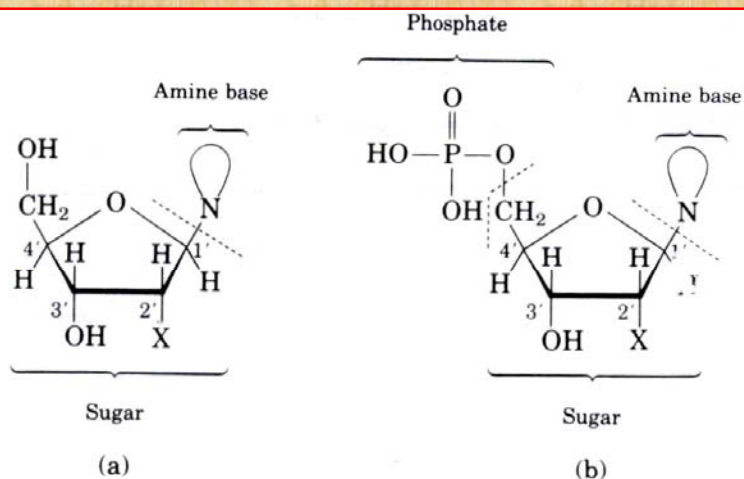


Uracil (RNA)



Thymine (DNA)

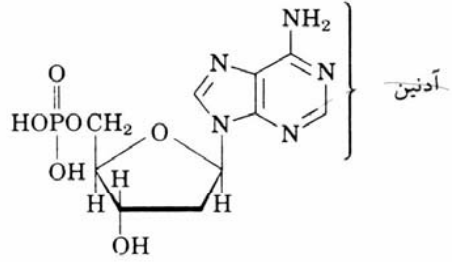
Pyrimidines



شکل ۵-۴. (a) نوکلئوزید، (b) نوکلئوتید. $X = H$ ، قنددا کسی ریبوز است، $X = OH$

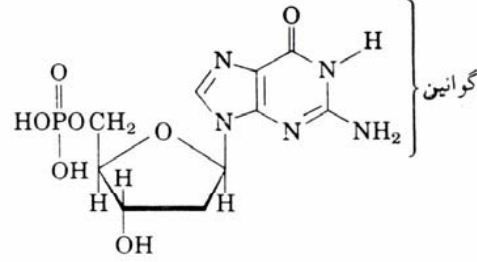
قندریبوز است.

داکسی ریبونوکلئوٹید



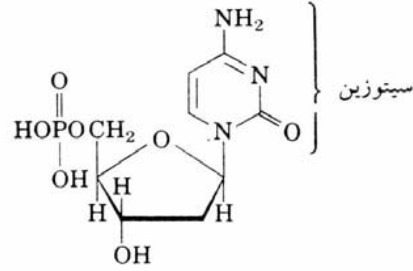
آدنین

۲'-داکسی آدنوزین ۵'-فسفات



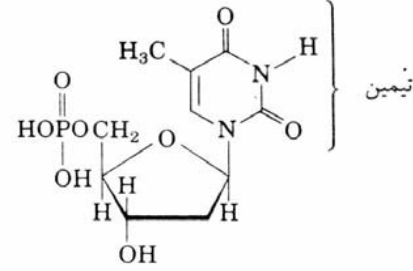
گوانین

۲'-داکسی گوانوزین ۵'-فسفات



سیتوزین

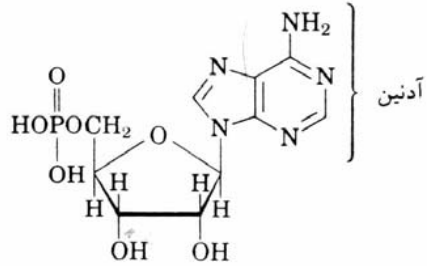
۲'-داکسی سیتیدین ۵'-فسفات



تیمین

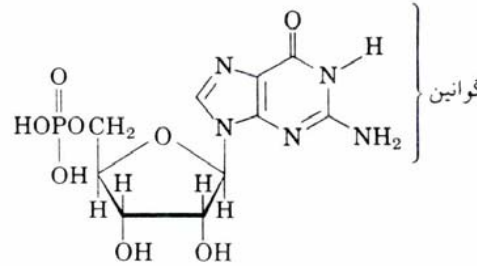
۲'-داکسی تیمیدین ۵'-فسفات

ریبونوکلئوٹید



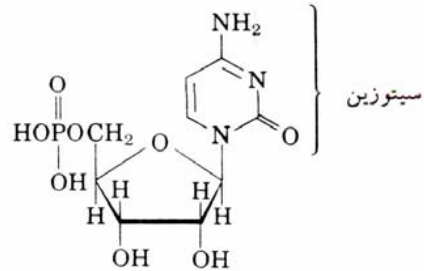
آدنین

آدنوزین ۵'-فسفات



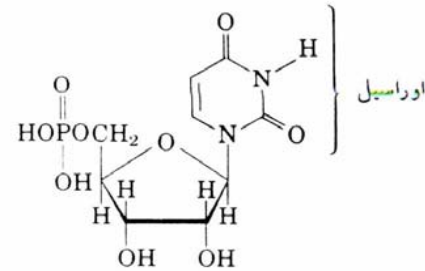
گوانین

گوانوزین ۵'-فسفات



سیتوزین

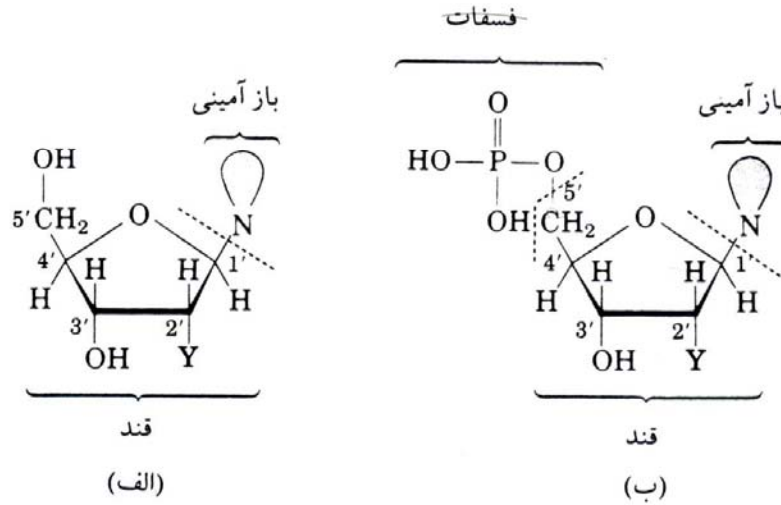
سیتیدین ۵'-فسفات



اوراسیل

اوریدین ۵'-فسفات

شکل ۷-۵. ساختار چہار داکسی ریبونوکلئوٹید و چہار ریبونوکلئوٹید

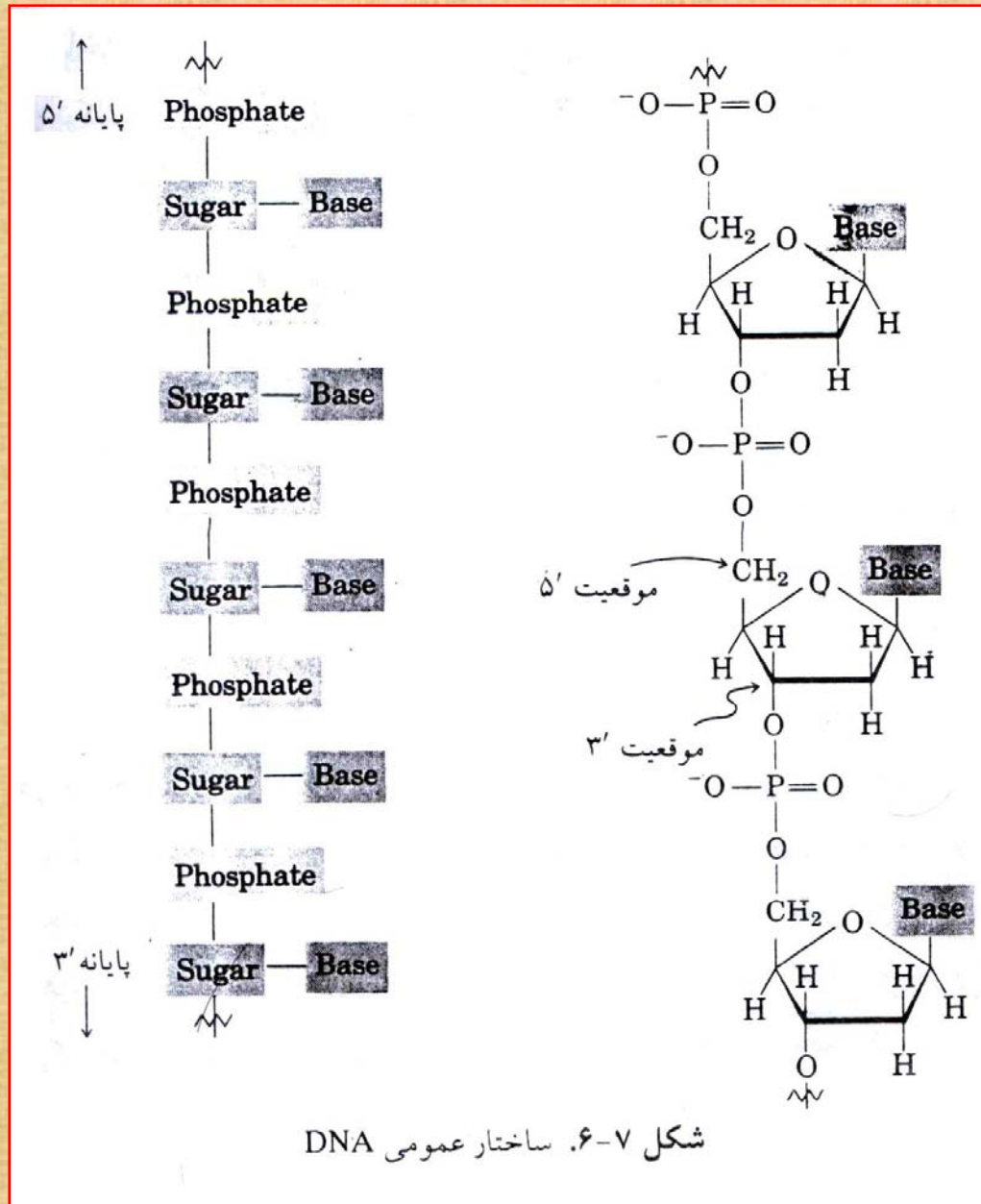


شکل ۷-۴. الف) نوکلئوزید، ب) نوکلئوتید. $X=H$ ، قند داکسی ریبوز است؛ $X=OH$ قند ریبوز است.

جدول ۷-۲. اسامی بازها، نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها

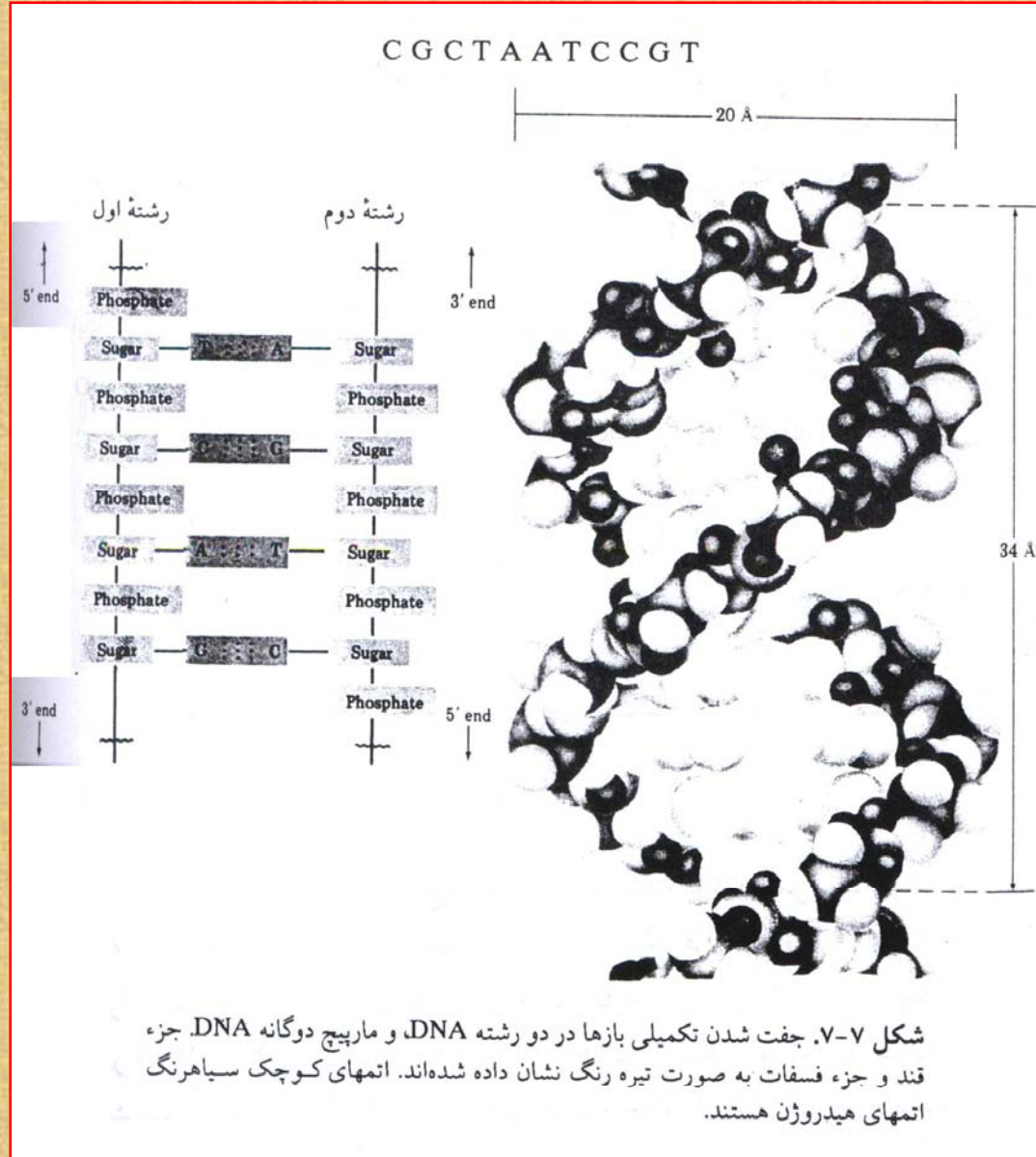
باز هتروسیکلی	منبع	نوکلئوزید	نوکلئوتید
ادنین	RNA	ادنوزین	ادنوزین ۵'-فسفات
	DNA	۲'-داکسی ادنوزین	۲'-داکسی ادنوزین ۵'-فسفات
گوانین	RNA	گوانوزین	گوانوزین ۵'-فسفات
	DNA	۲'-داکسی گوانوزین	۲'-داکسی گوانوزین ۵'-فسفات
سیتوزین	RNA	سیتیدین	سیتیدین ۵'-فسفات
	DNA	۲'-داکسی سیتیدین	۲'-داکسی سیتیدین ۵'-فسفات
اوراسیل	RNA	اوریدین	اوریدین ۵'-فسفات
تیمین	DNA	۲'-داکسی تیمیدین	۲'-داکسی تیمیدین ۵'-فسفات

10- ساختار DNA :



شکل ۶-۷. ساختار عمومی DNA

نمونه های DNA تمام بافتهای یک گونه نسبت بازهای یکسانی دارند. DNA انسان 30% آدنین- تیمین و 20% گوانین-سیتوزین دارد.



11- اسیدهای نوکلئیک و مسئله وراثت :

± سه موضوع مرکزی ژنتیک مولکولی:

± **تکرار و تکثیر:** فرایندی است که بوسیله آن همتای DNA ساخته میشود. این امر باعث حفظ اطلاعات ژنتیکی میگردد.

± **استنساخ:** فرایندی است که بوسیله آن اطلاعات موجود در DNA توسط RNA خوانده شده و از هسته به ریبوزوم منتقل میشود.

± **انتقال:** فرایندی است که بوسیله آن کدهای اطلاعات موجود در RNA خوانده میشود و برای ساخت پروتئینها به کار میرود.

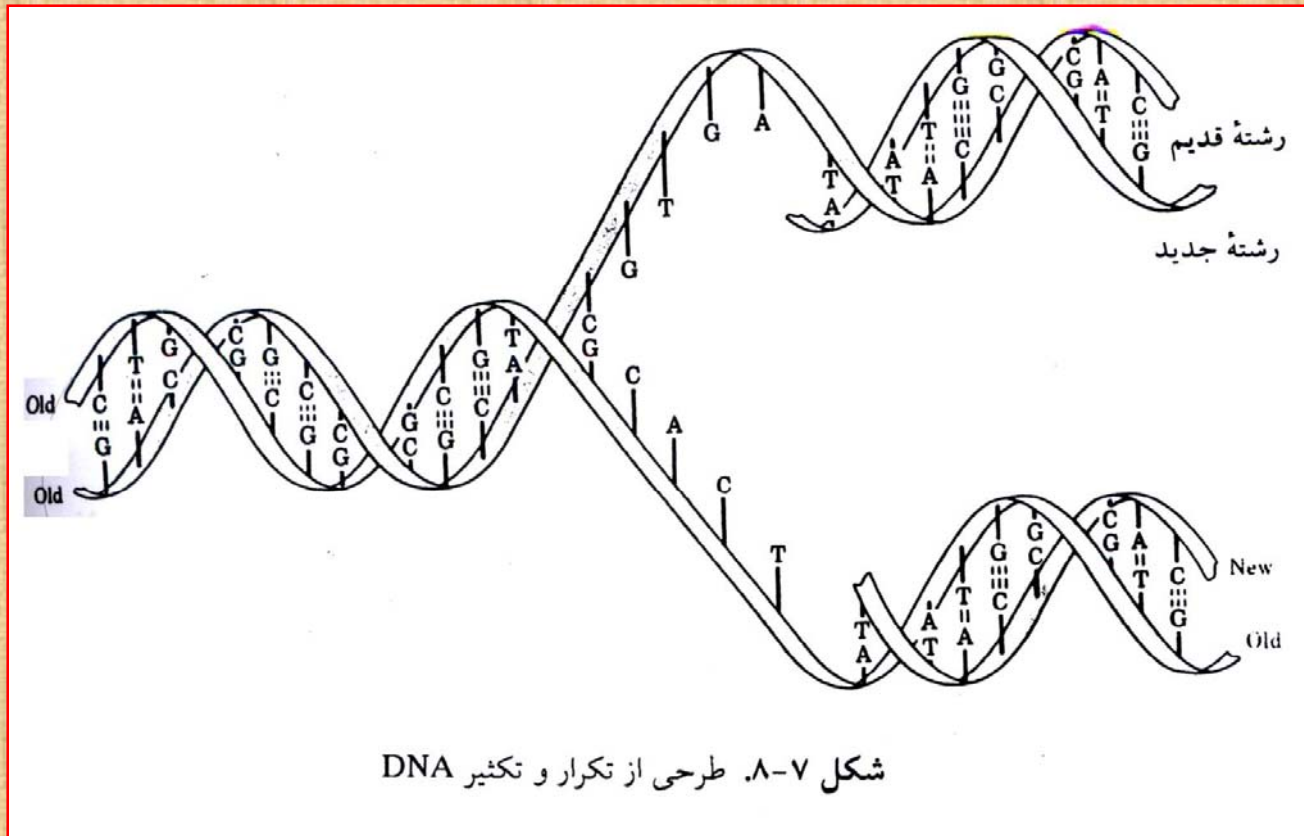
12- تکرار و تکثیر :

بازشدن تدریجی مارپیچ دوگانه و
حذف پیوندهای هیدروژنی

کاتالیز با
آنزیم

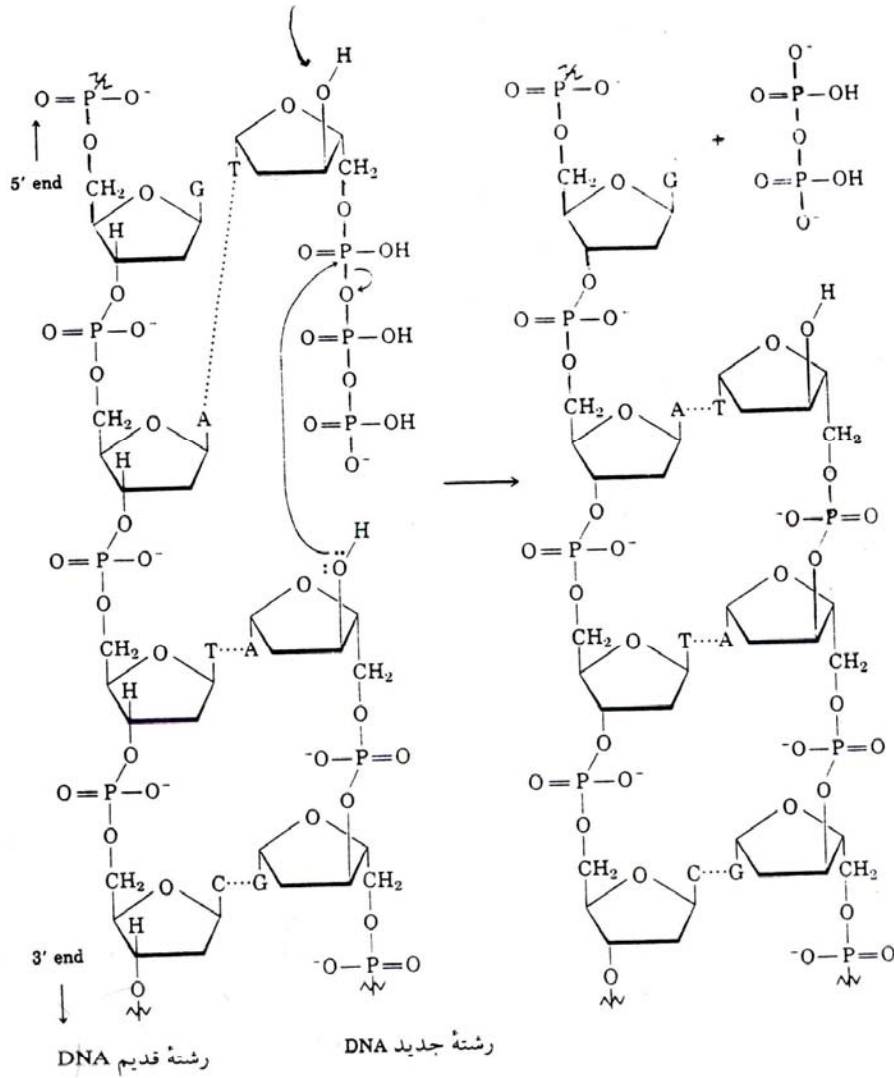


افزوده شدن نوکلئوتیدهای مکمل
جدید به دو رشته قدیمی در حضور
DNA پلیمراز

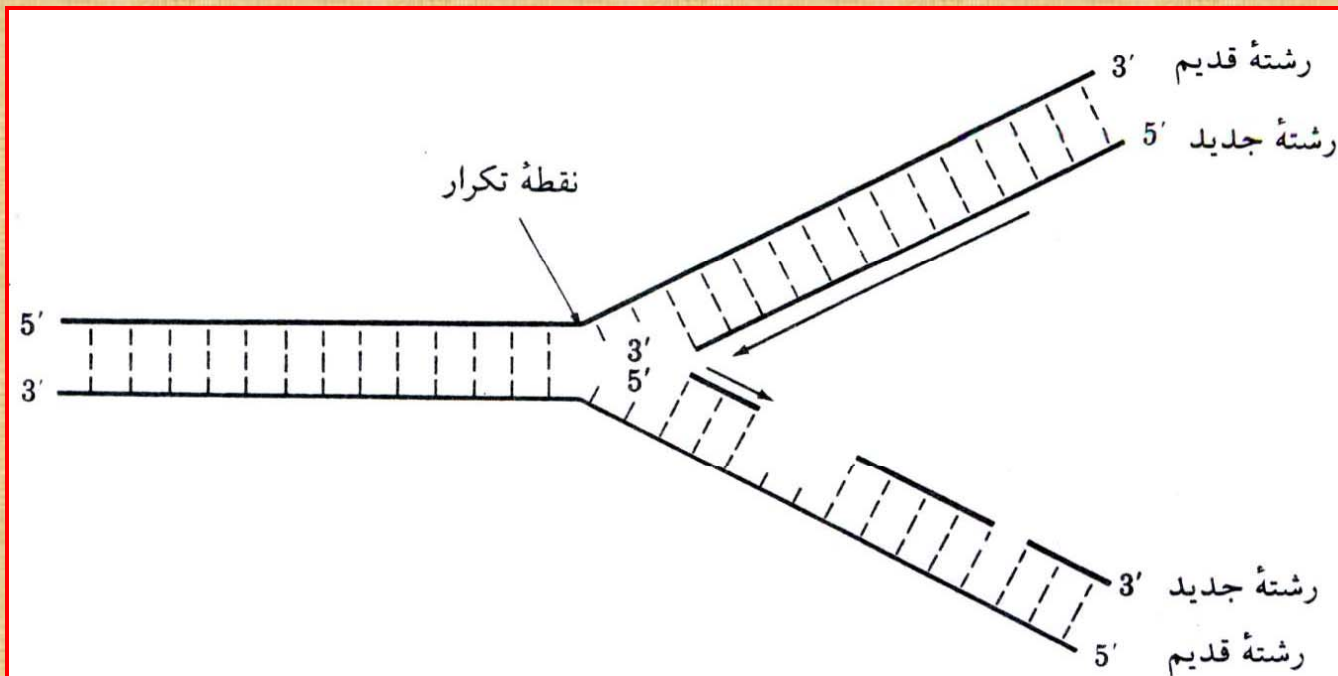


ترکیبات هتروسیکلی، اسیدهای نوکلئیک

موضع افزایش نوکلئوتید جدید

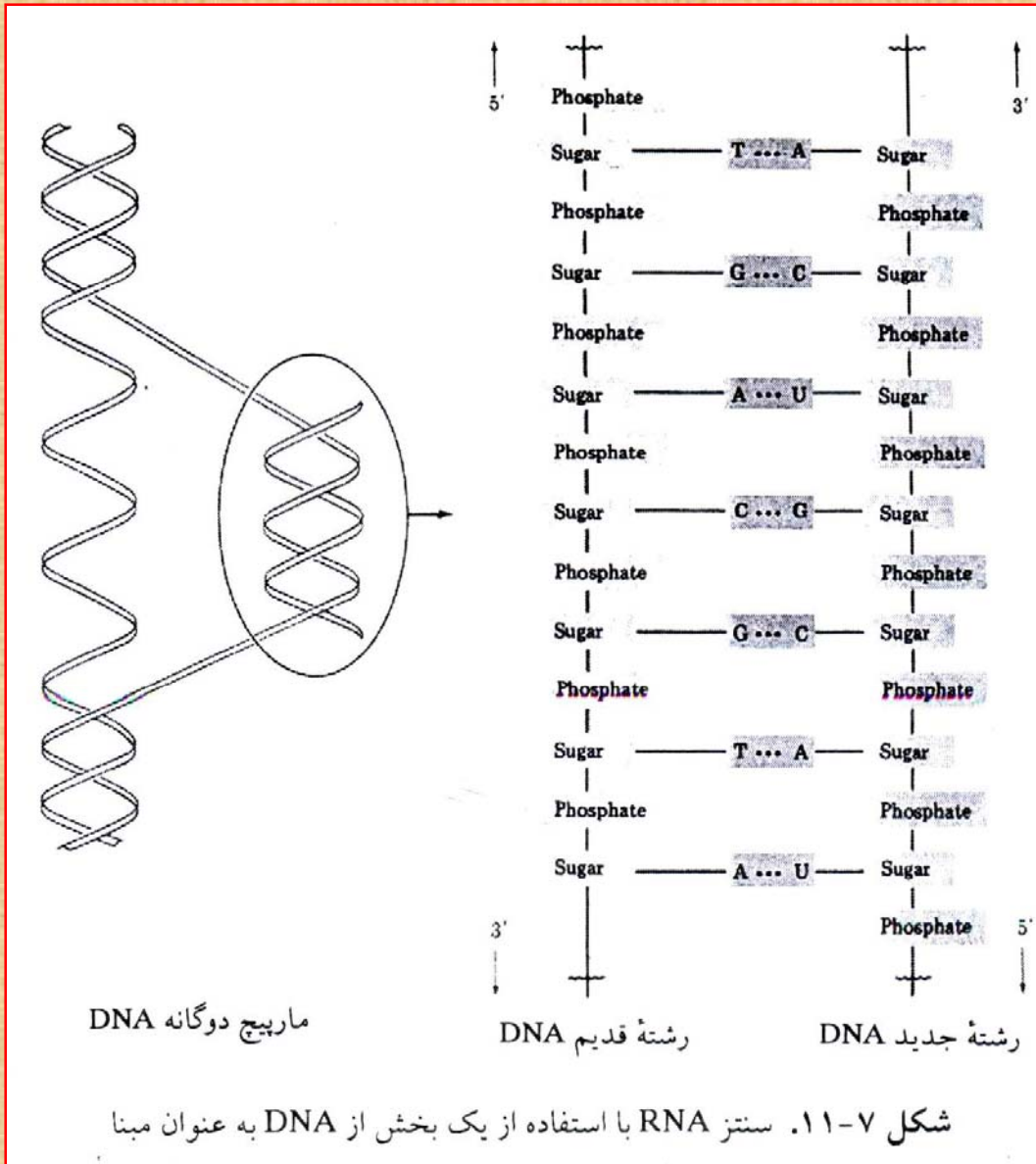


شکل ۷-۹. افزایش یک نوکلئوتید جدید به رشته رشد یافته DNA



شکل ۷-۱۰. تکرار و تکثیر DNA. هر دو رشته DNA جدید در جهت ۳' → ۵' سنتز می‌شوند. رشته اولیه که انتهای ۳' آن نزدیک نقطه باز شدن مارپیچ است، به صورت پیوسته و تدریجی تکرار می‌شود. اما رشته اولیه‌ای که انتهای ۵' آن نزدیک نقطه باز شدن مارپیچ است، به صورت قطعات کوچک تکثیر و تکرار می‌شود و بعداً این قطعات کوچک به یکدیگر متصل می‌شوند.

13- ساختار RNA و سنتز آن: استنساخ



RNA پیام رسان (mRNA)

RNA حامل (tRNA)

RNA ریبوزومی (rRNA)

باز شدن قسمت کوچکی از DNA

یکی از دو رشته DNA مبنا میشود.

DNA پلیمراز

جدا شدن RNA و مهاجرت از هسته

تکثیر به صورت 5' → 3'

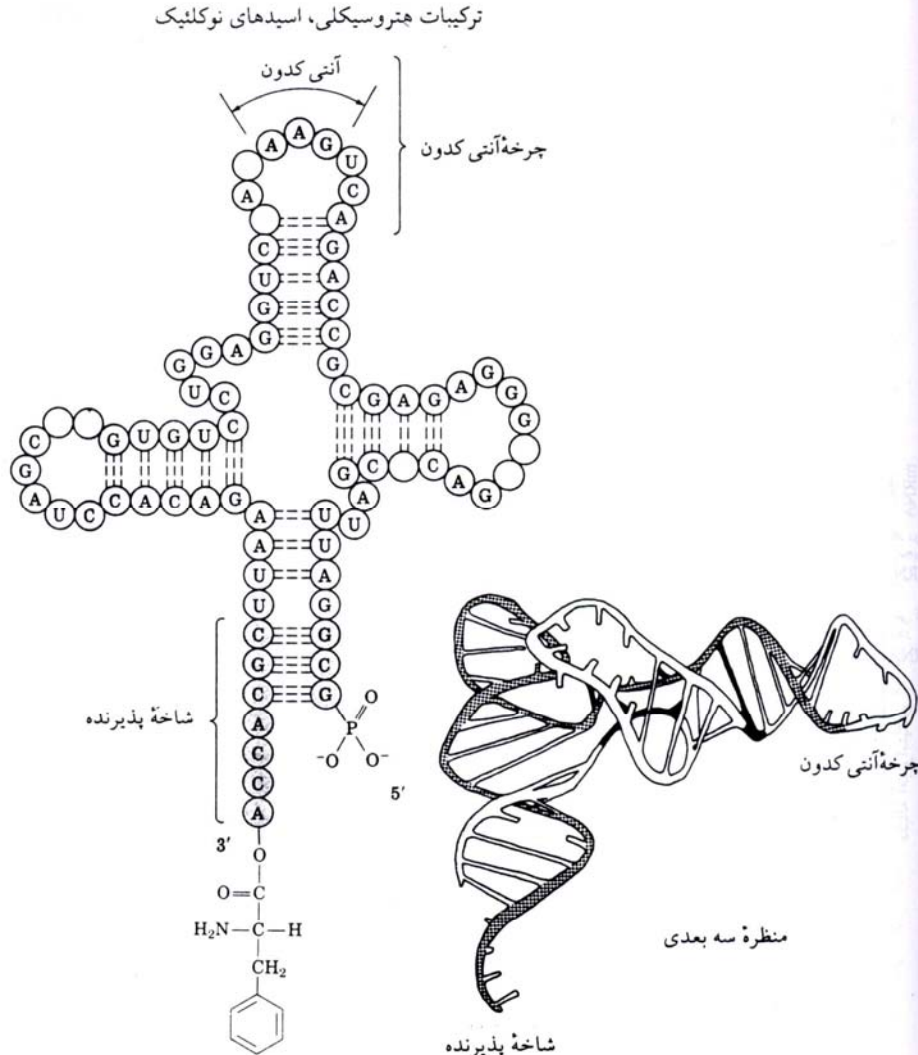
اوراسیل بجای تیمین

بازگشت DNA به مارپیچ دوگانه

14 - RNA و بیوسنتز پروتئین ها : انتقال

ریبوزوم: ذرات
ریزکروی در سیتوپلاسم
+ rRNA %60
%40 پروتئین

هدایت بیوسنتز پروتئینها با
کدهای 3 تایی mRNA
در ریبوزومها



شکل ۷-۱۲. ساختار مولکول tRNA. مولکول tRNA تقریباً به شکل برگ شبدر است که دارای یک آنتی کد سه تایی روی یک برگ و یک جزء آمینواسیدی در انتهای 3' است. tRNA نشان داده شده یک tRNA موجود در مخمر است که دارای کد فنیل آلانین می باشد.

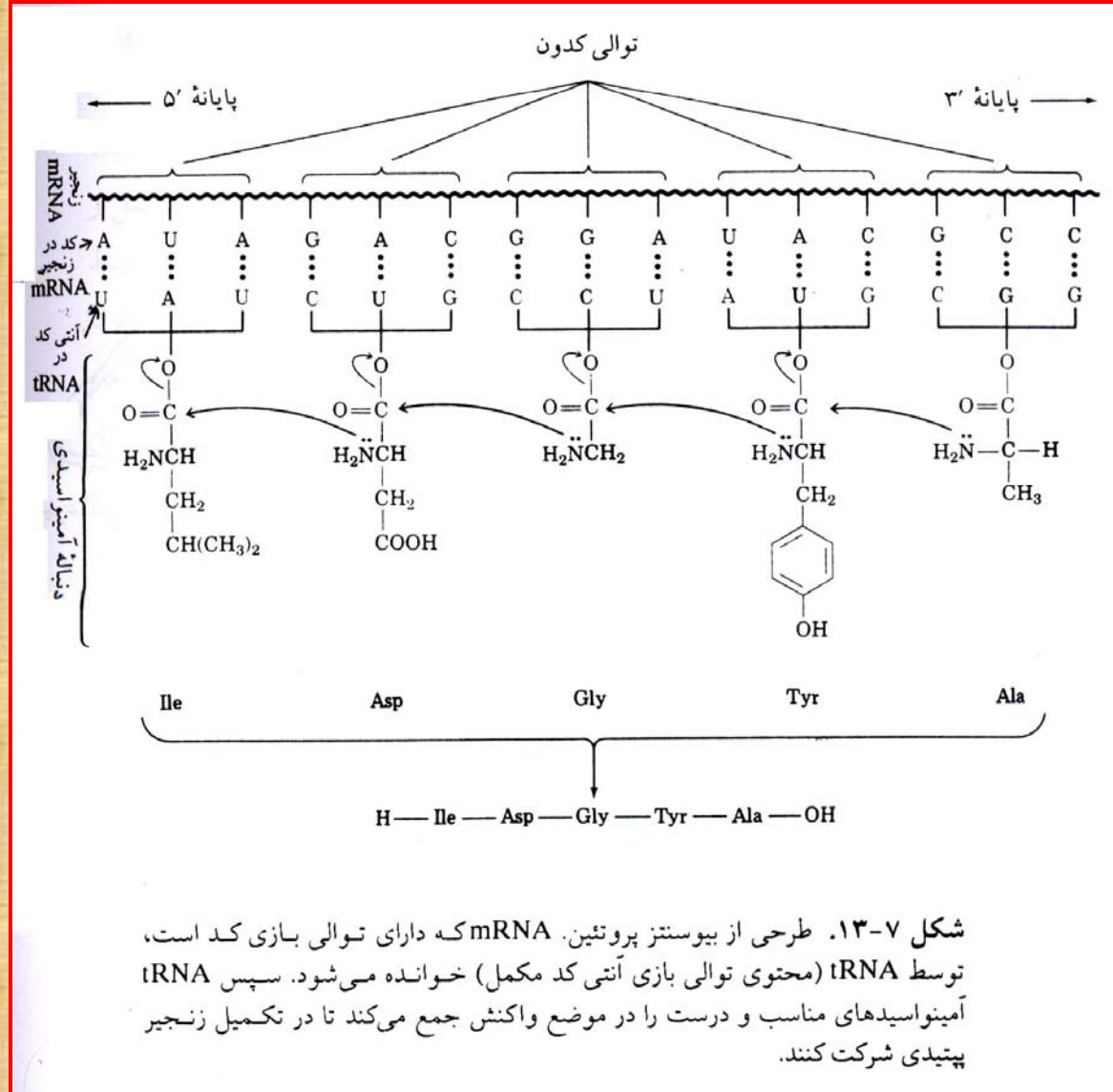
↓ سنتز mRNA که حاوی اطلاعات ژنتیکی کسب شده از ،
در هسته و انتقال آن به ریبوزوم

↓ هر آمینواسید با اتصال به یک tRNA ویژه فعال میشود.

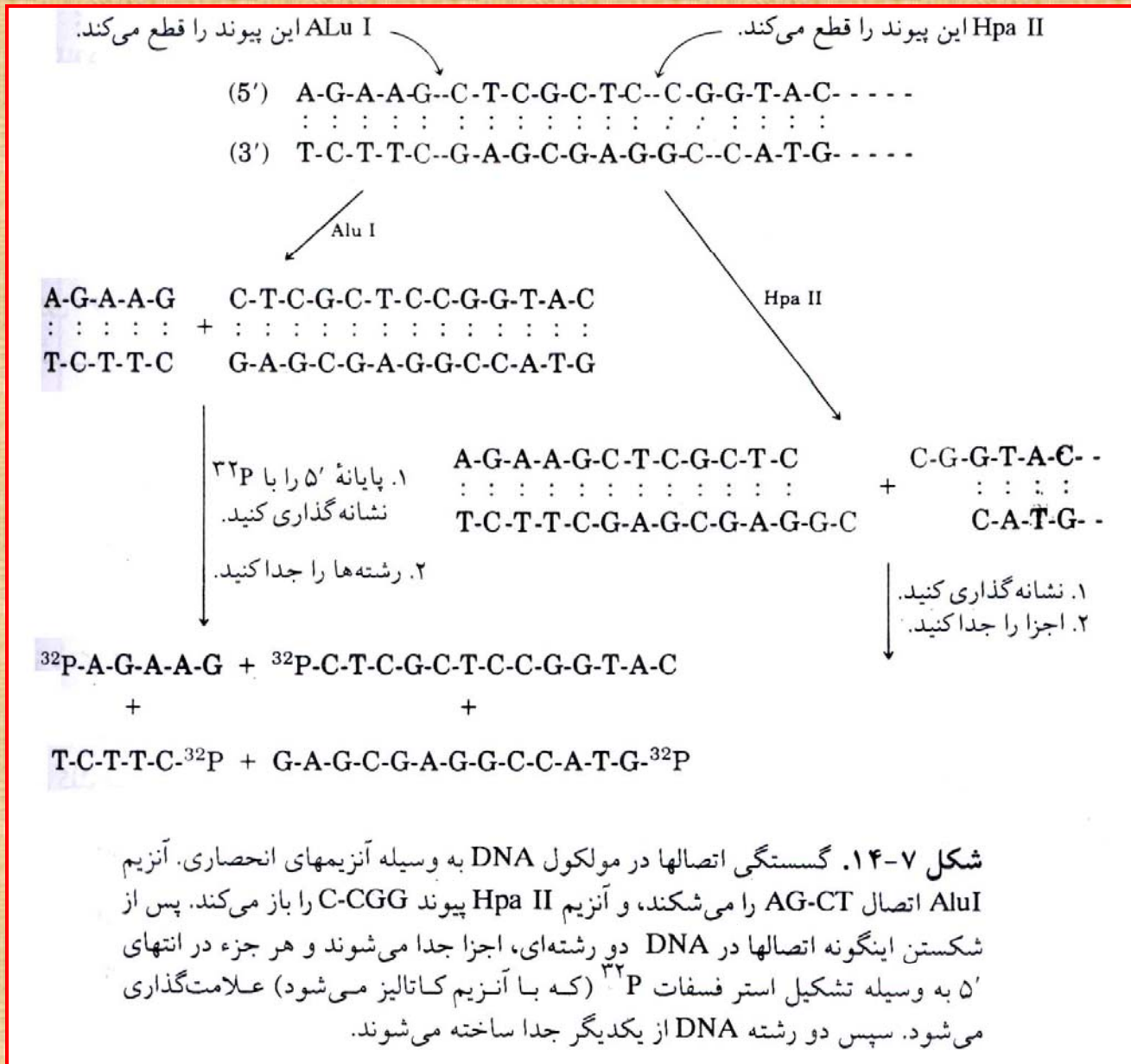
↓ tRNA های حامل آنتی کدهای صحیح در مجاورت کدهای
موجود در زنجیر به صورت مکمل آرایش می یابند و بدین
ترتیب آمینو اسیدها را به محل انجام واکنش با زنجیر پپتیدی
انتقال میدهند.

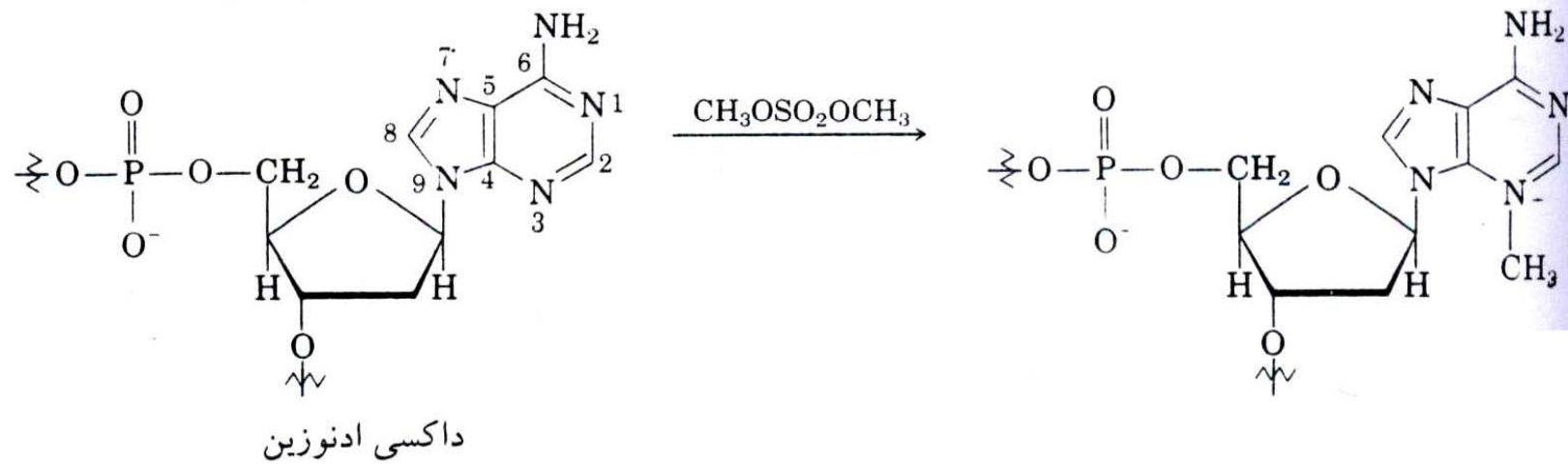
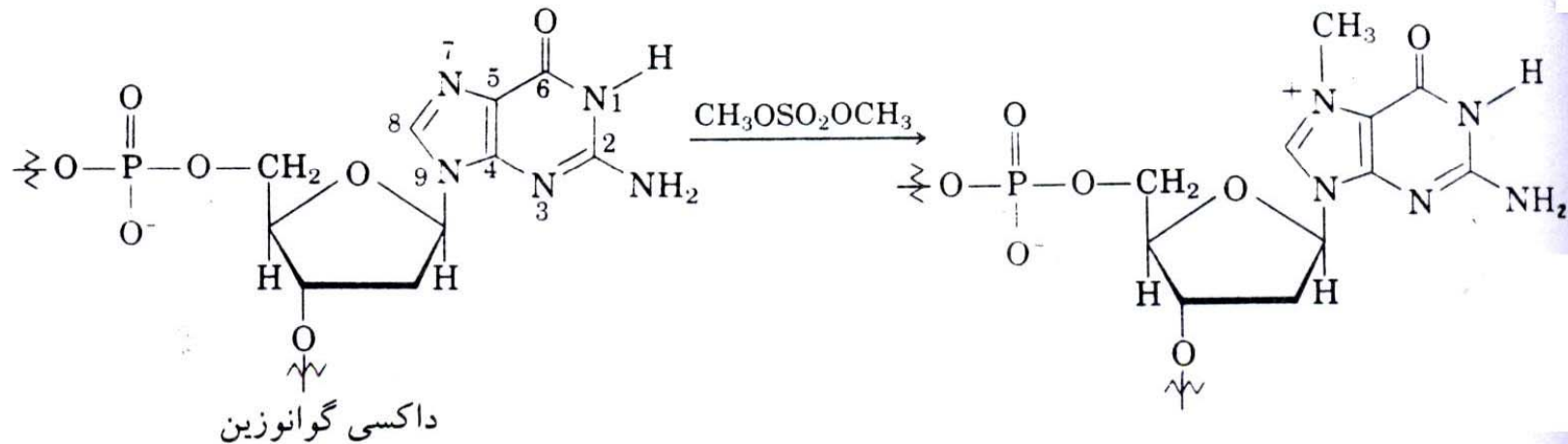
↓ افزایش آمینو اسیدهای متصل به tRNA به زنجیرهای
پپتیدی رشد یابنده توسط آنزیمها کاتالیز میشود.

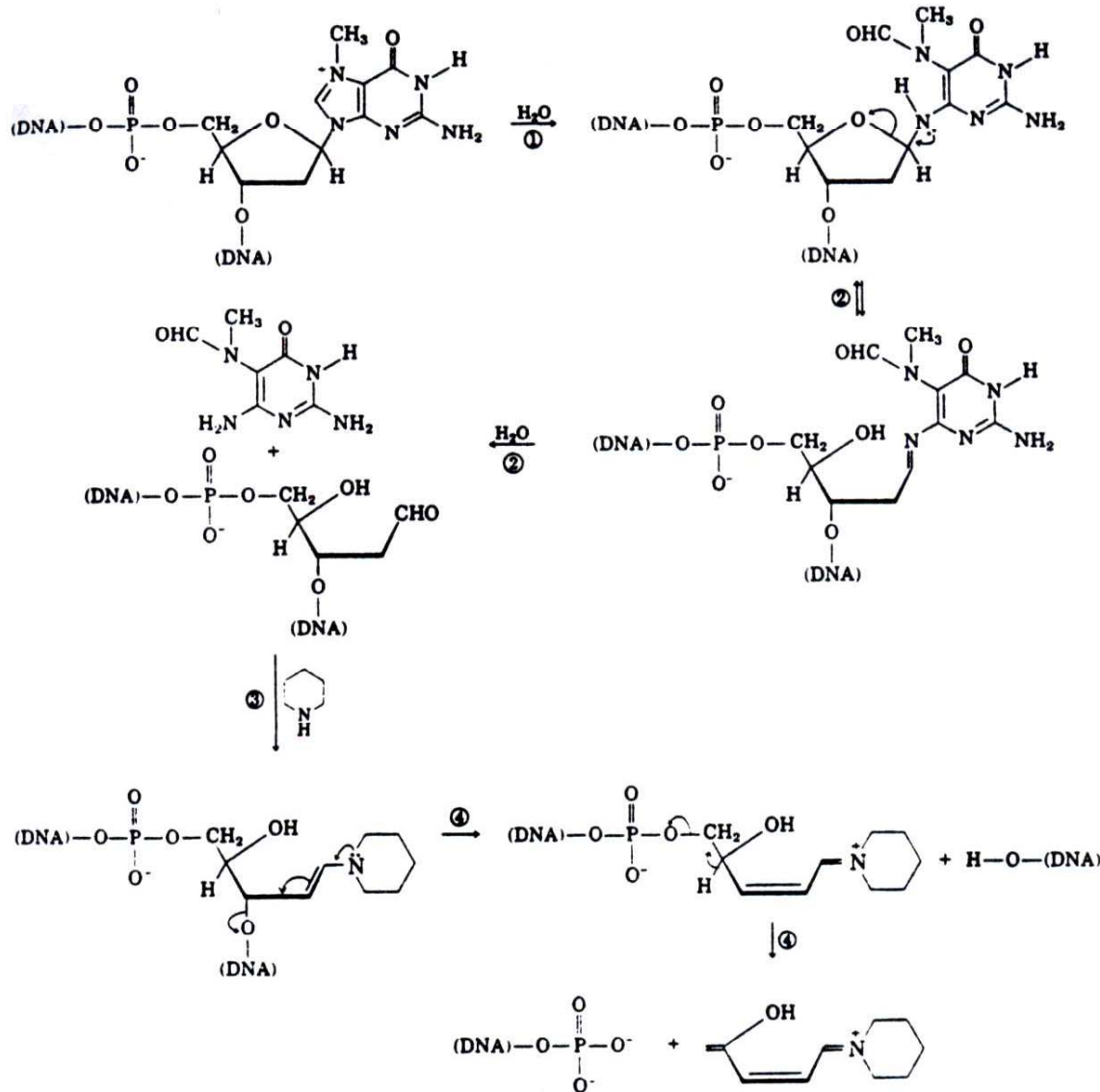
↓ با کامل شدن زنجیر پپتیدی، کد توقف موجود در mRNA
بیوسنتز را متوقف میکنند و پپتید از ریبوزوم جدا میشود.



15- تعیین توالی در DNA :







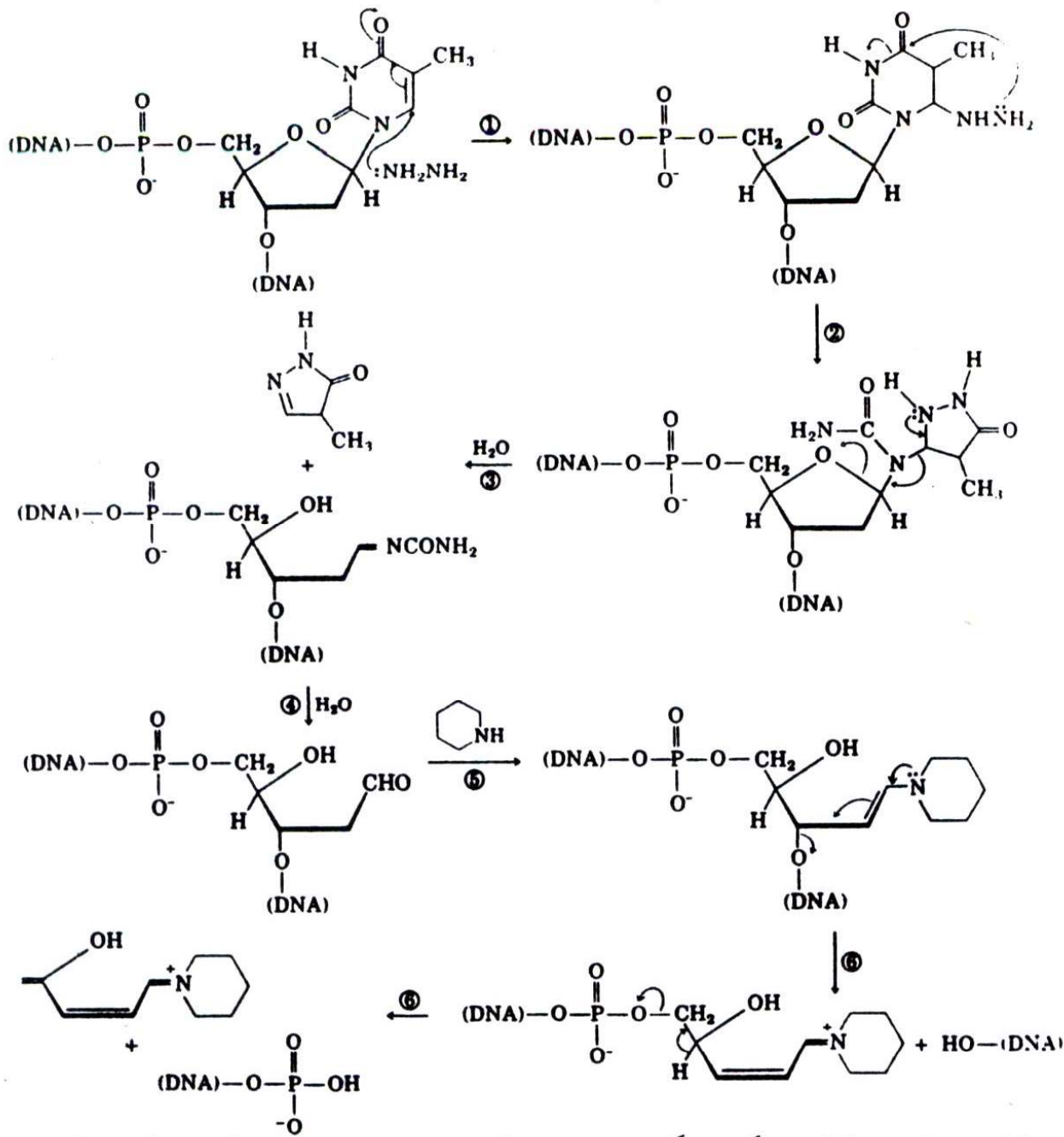
شکل ۷-۱۵. مکانیسم گسستگی اتصالها در داکی گوانوزین (در مولکول DNA)

1- آبکافت و باز شدن حلقه 5 تایی

2- با آبکافت اتصال گلیکوزیدی، حلقه قندداکی باز میشود.

3- تشکیل انامین

4- دو حذف در C_3, C_5 و سپس حذف استخلافهای اکسیژندار 2-داکی ریبوز و در نهایت زنجیر DNA باز میشود.



شکل ۷-۱۶. مکانیسم گسستگی پیوند در داکسی تیمیدین در اثر واکنش با هیدرازین.

1- افزایش مایکل هیدرازین به تیمین

2- استخلاف هسته دوستی درون مولکولی آسید باعث باز شدن حلقه تیمین میشود.

3- شکستن اتصال گلیکوزیدی

4- حلقه قندداکسی باز میشود.

5- تشکیل انامین

6- دو واکنش حذف β انجام شده و در نهایت زنجیر DNA باز میشود.

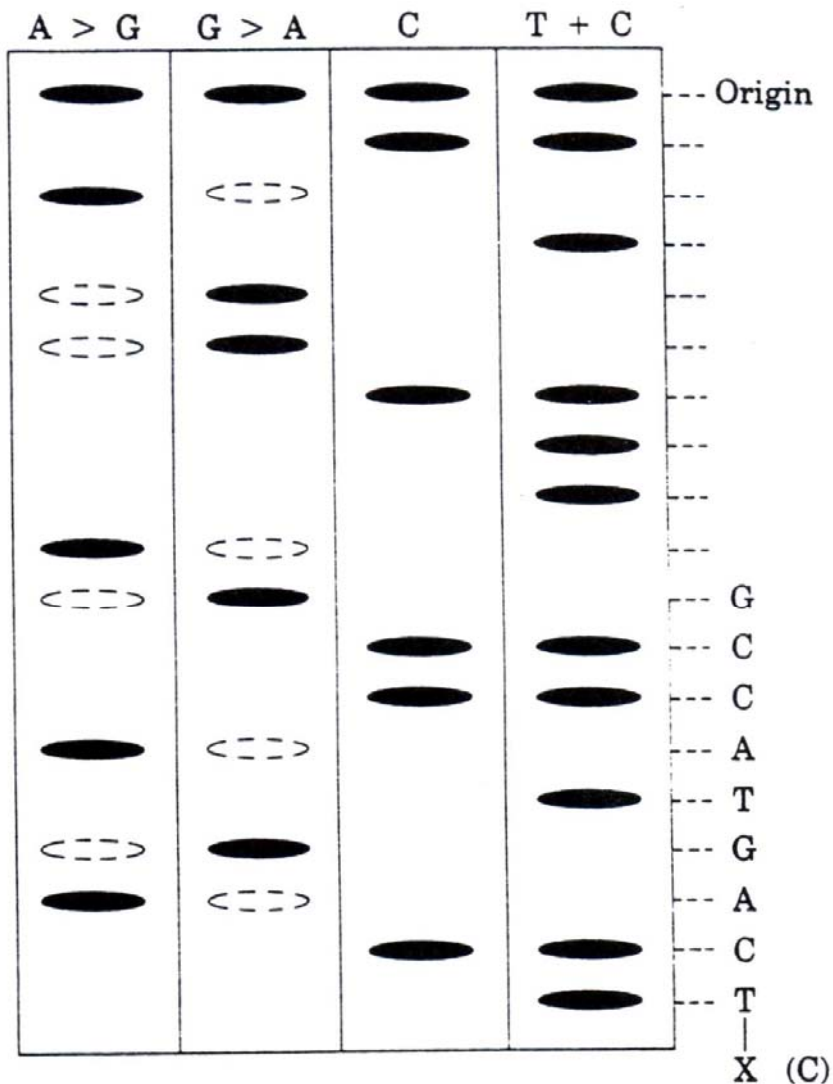
شرایط واکنش برای شکستن زنجیر در نقاط خاص

✚ در شرایط $A > G$ ، متیل دار کردن، عمل با اسید رقیق و سپس حرارت دادن با محلول آبی پیپیریدین، زنجیر را در هر دو طرف A میشکند (با اندکی گسستگی در مجاورت G)

✚ در شرایط $G > A$ ، متیلدار کردن، سپس حرارت دادن با محلول آبی پیپیریدین، زنجیر را در هر دو طرف G میشکند (با اندکی گسستگی در مجاورت A)

✚ در شرایط C ، عمل با هیدرازین در $2M NaCl$ ، سپس حرارت دادن با محلول آبی پیپیریدین، زنجیر را در هر دو طرف C میشکند.

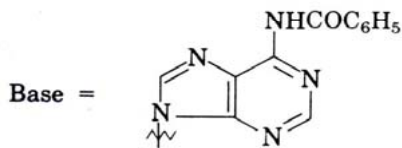
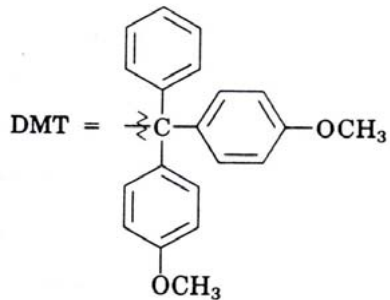
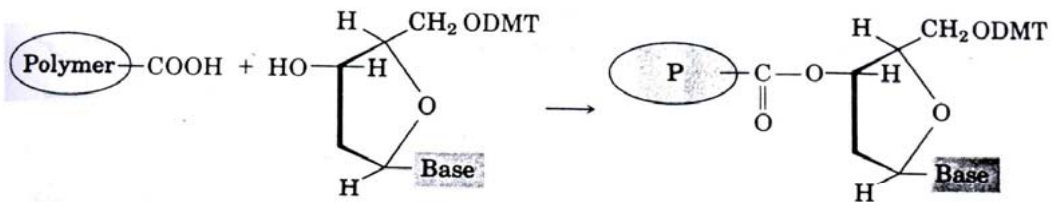
✚ در شرایط $C+T$ ، عمل با هیدرازین در فقدان $NaCl$ ، سپس حرارت دادن با محلول آبی پیپیریدین، زنجیرها را در مجاورت T و C میشکند.



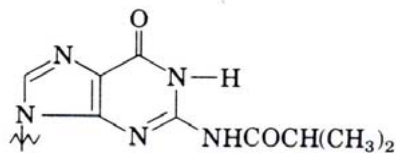
شکل ۷-۱۷. نمایی از الگوی الکتروفورز ژلی. فرآورده به دست آمده از چهار آزمایش موازی گسستن پیوندها در بالای ژل گذاشته می‌شود و سپس اختلاف پتانسیل مناسبی بین دو انتهای ژل برقرار می‌گردد. قطعات کوچکتر با سرعت بیشتری به طرف پایین حرکت می‌کنند و در نتیجه در پایین ژل قرار می‌گیرند. با ظاهر کردن لکه‌های رادیواکتیو، ترتیب و توالی DNA را می‌توان «خواند» و تعیین کرد.

روش تعیین توالی ماکسام-گیلبرت:

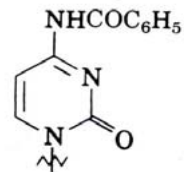
- 1) با افزودن آنزیم ، زنجیر در نقاط مشخص به 100-150 نوکلئوتید میشکند.
- 2) گروه‌های فسفات ^{32}P رادیواکتیو به موقعیت 5'-هیدروکسیل نوکلئوتید انتهایی اضافه میشوند.
- 3) جداسازی نوکلئوتیدهای رادیواکتیو و تفکیک هر یک از آنها به دو رشته مربوط
- 4) هر جزء رادیواکتیو تک رشته ای تحت شرایط 4 واکنش موازی گسست قرار میگیرد.
- 5) جداسازی محصول گسست به وسیله الکتروفورز ژلی و ظهور روی فیلم عکاسی
- 6) ترتیب و توالی از روی فیلم خوانده میشود.



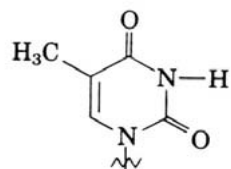
ادنین محافظت شده در N



گوانین محافظت شده در N

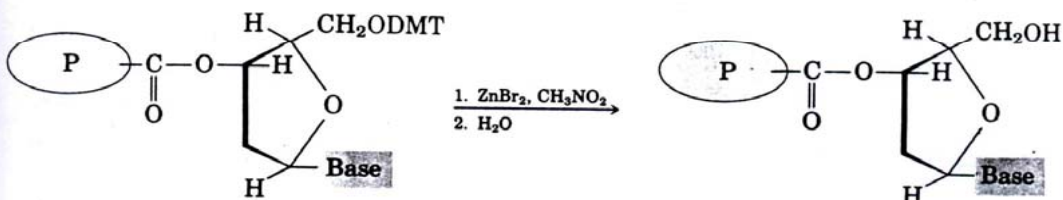


سیتوزین محافظت شده در N



تیمین

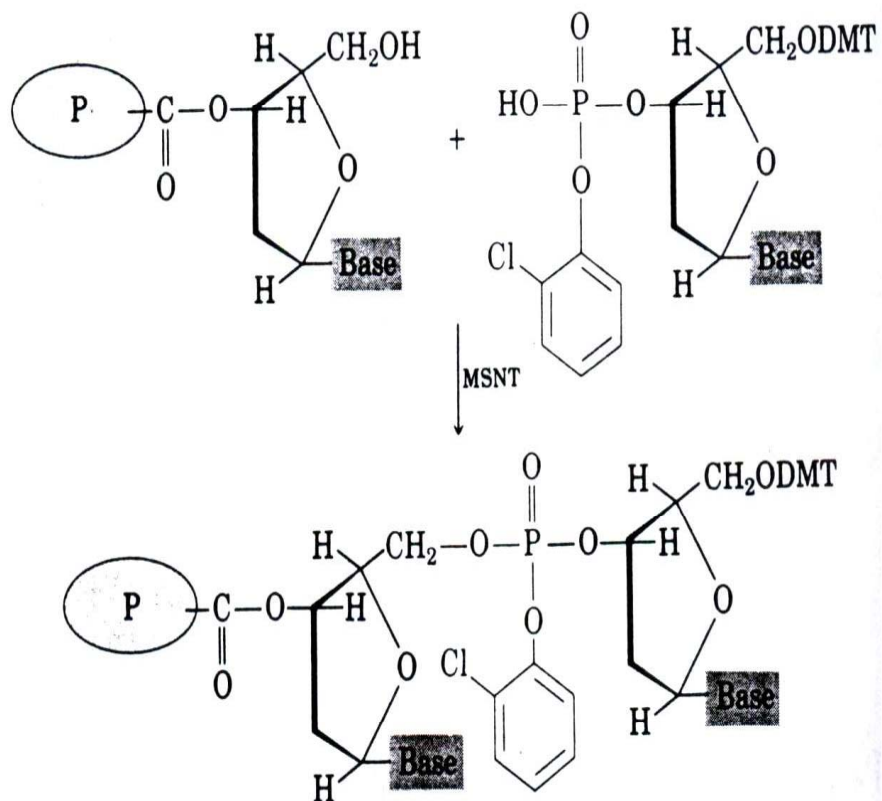
مرحله دوم،



16- سنتز DNA در آزمایشگاه :

مرحله 1) اتصال جزء نوکلئوزیدی محافظت شده به بستر پلیمری

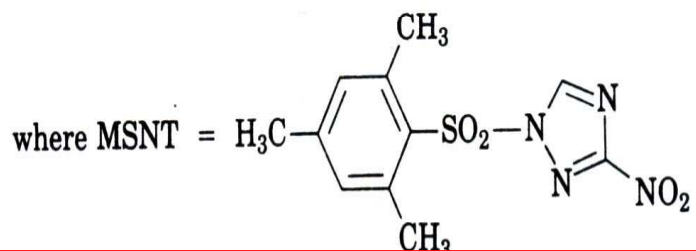
مرحله 2) حذف محافظ گروه هیدروکسیل 5'-داکسی ریبوز با گسستن پیوند اتری با DMT

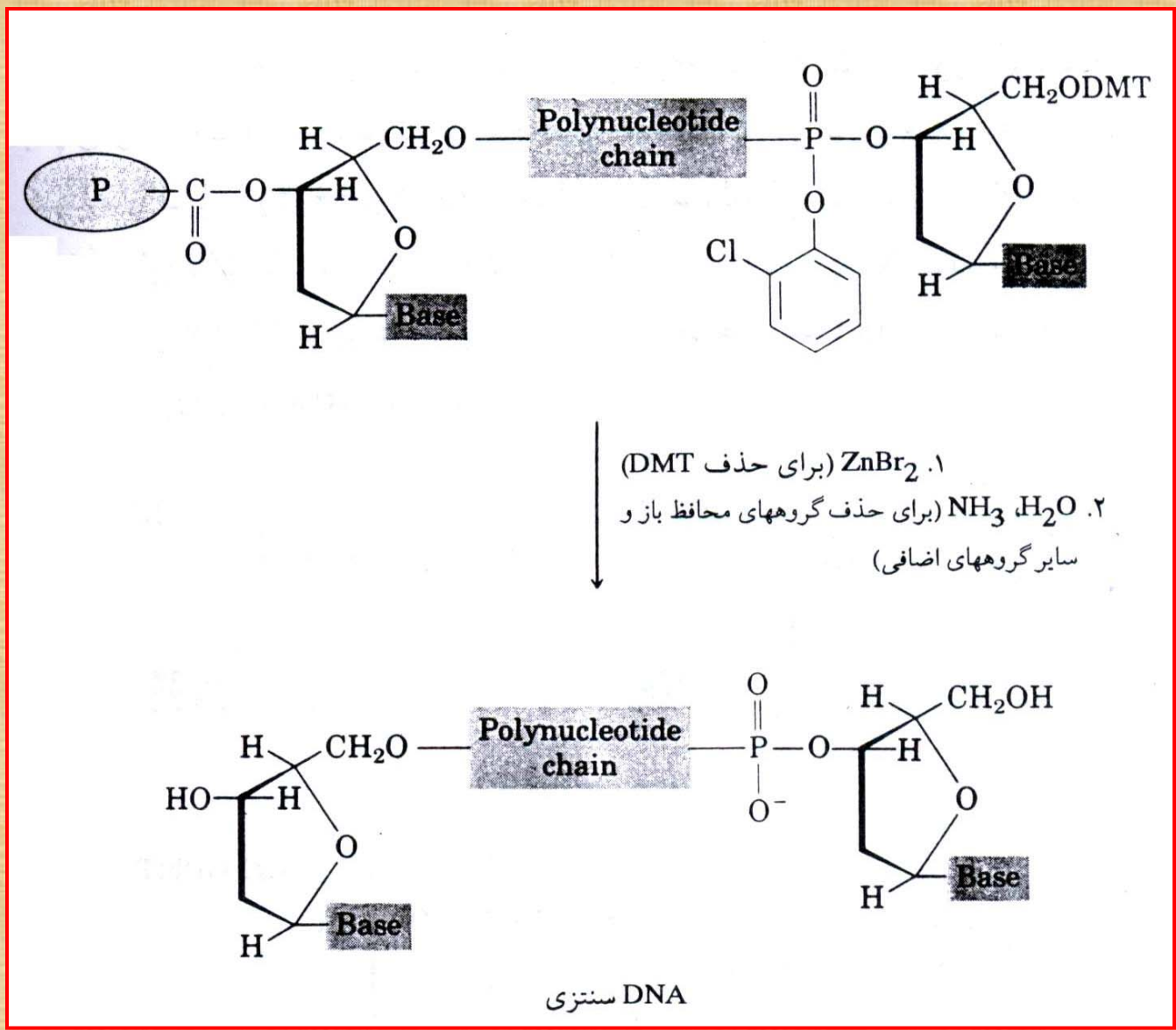


مرحله 3) تشکیل استر فسفات بین 5'
 نوکلئوزید(متصل به پلیمر) و 3' فسفات یک
 نوکلئوتید محافظت شده

مرحله 4) تکرار مراحل 2 و 3 به دفعات

مرحله 5) خارج ساختن همه گروههای
 محافظت کننده با محلول آبی آمونیاک





فصل هشتم: لیپیدها

هدف کلی:

آشنایی با ساختار و بیوسنتز گروهی از ترکیبات طبیعی مهم:
(چربیها و روغنها ، فسفولیپیدها، اسیدهای چرب، پروستاگلاندینها، ترپنها و استروئیدها)

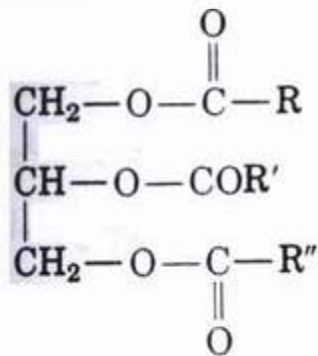
هدفهای مرحله ای کسب تواناییهای زیر:

- تعریف لیپیدها و بیان وجه اشتراك
- نوشتن ساختار چربیها و روغنها
- توضیح ساختار صابونها را بنویسد
- بیوسنتز اسیدهای چرب را بنویسد.
- توضیح پروستاگلاندینها
- ساختار و بیوسنتز ترپنها
- ساختار و آرایش فضایی استروئیدها
- بیوسنتز استروئیدها
- *در همه موارد ذکر مثال لازم است

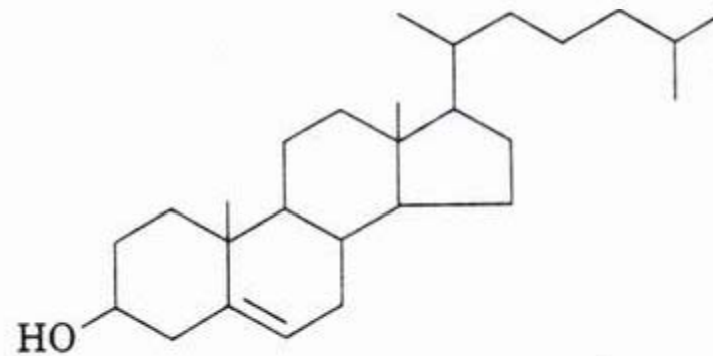
لیبیدها گروه گسترده ای از ترکیبات آلی، با ساختار هیدروکربنی و نامحلول در آب و قابل تقسیم به دو دسته:

■ لیبیدهای پیچیده: دارای اتصالات استری بوده و با آبکافت به مولکولهای کوچکتر تبدیل می شوند

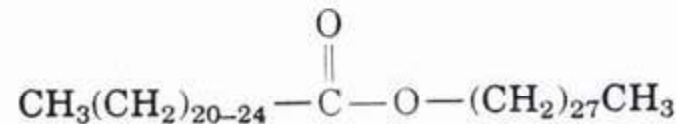
■ لیبیدهای ساده: غیرقابل آبکافت



چربی، یک لیبید پیچیده
(R, R', R'' = C₁₁-C₁₉ chains)

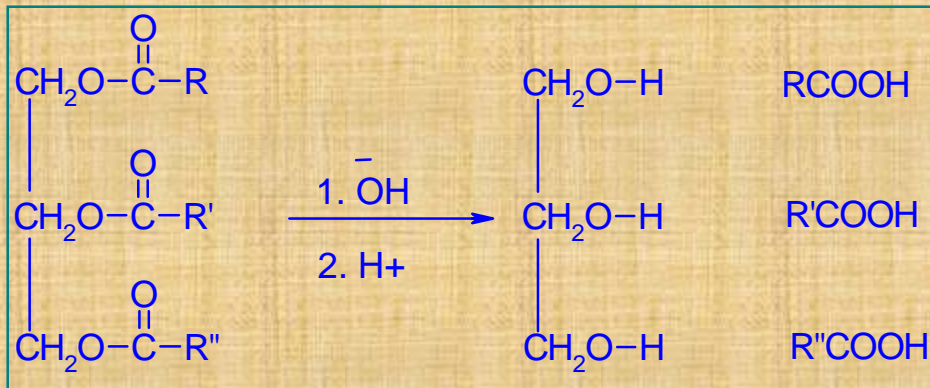


کلسترول، یک لیبید ساده



موم زنبور عسل، یک لیبید پیچیده

1- چربیها و روغنها :

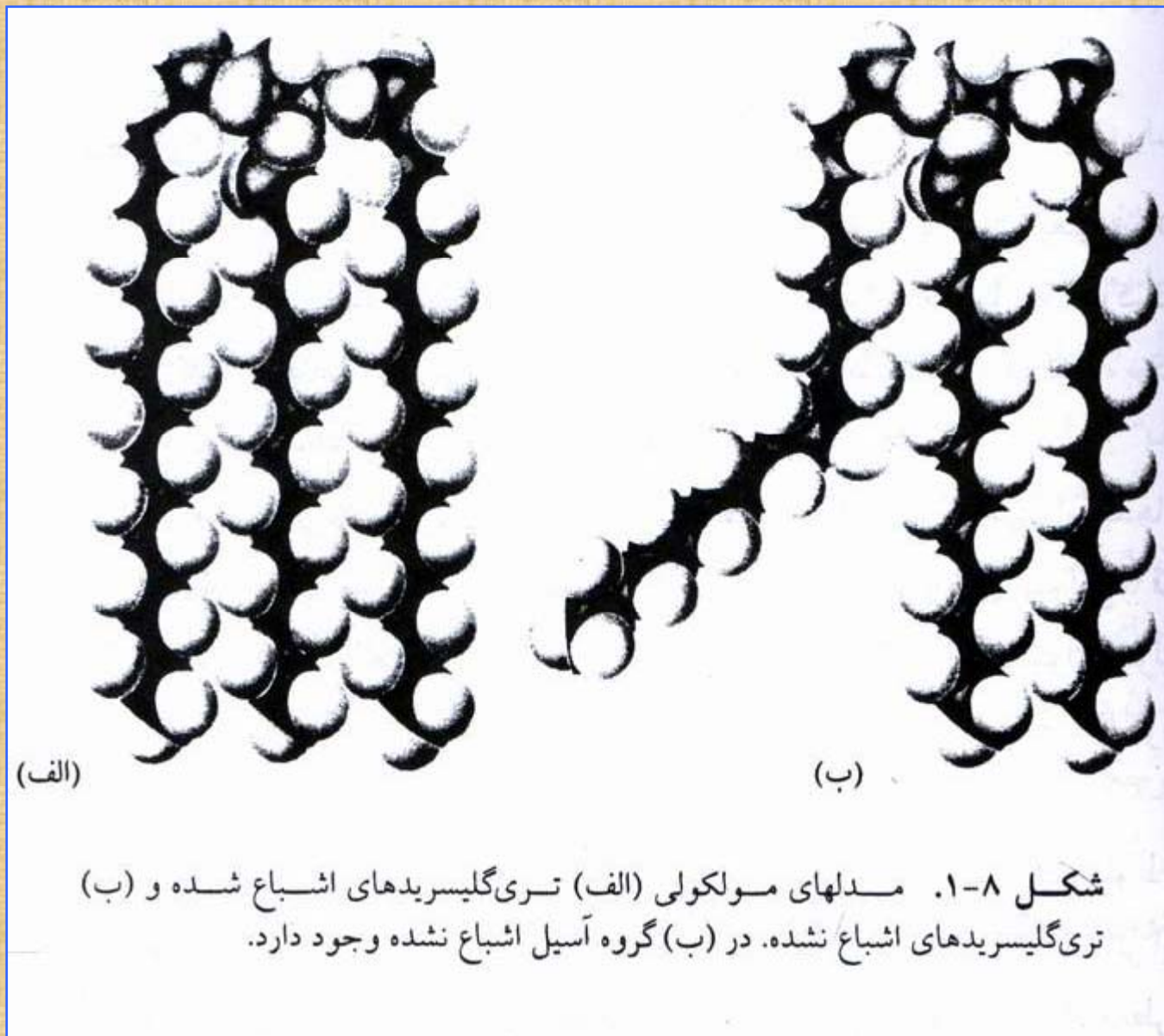


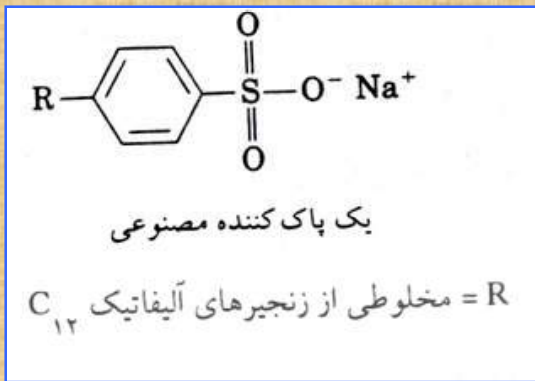
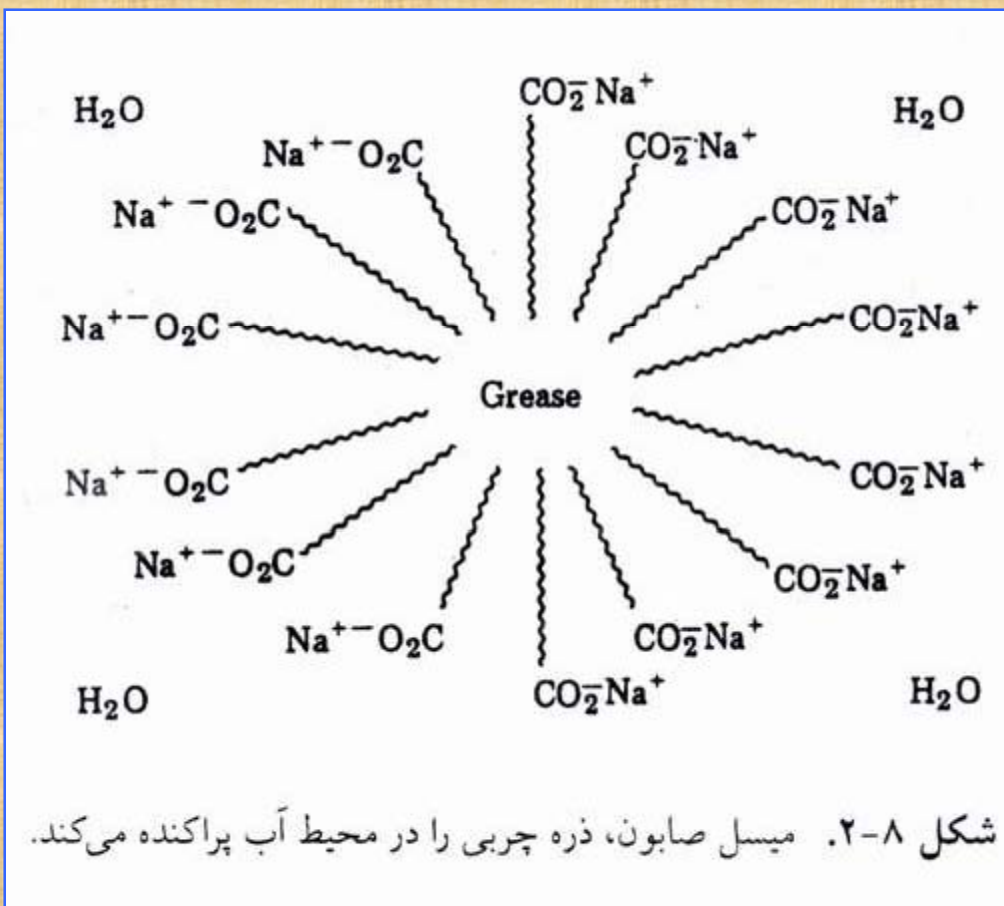
جدول ۸-۱. اسیدهای چرب مهم و متداول

نام اسید	تعداد کربن	ساختار	دمای ذوب (°C)
اشباع شده			
لاریک	۱۲	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	۴۴
می‌ریستیک	۱۴	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	۵۸
پالمیتیک	۱۶	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	۶۳
استئاریک	۱۸	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	۷۰
آراشیدیک	۲۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	۷۵
اشباع نشده			
پالمیتولئیک	۱۶ (سیس)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	۳۲
اولئیک	۱۸ (سیس)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	۴
ریسینولئیک	۱۸ (سیس)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	۵
لینولئیک	۱۸ (سیس و سیس)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	-۵
لینولئیک	۱۸ (سیس و سیس و سیس)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	-۱۱
آراشیدونیک	۲۰ (همگی سیس)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	-۵۰

جدول ۸-۲. ترکیب درصد تقریبی اسیدهای چرب بعضی از چربیها و روغنها

اسیدهای چرب اشباع نشده (%)				اسیدهای چرب اشباع شده (%)				منبع
C_{18}	C_{18}	C_{18}	C_{18}	C_{18}	C_{16}	C_{14}	C_{12}	
لینولنیک	لینولئیک	رئسینولئیک	اولئیک	استئاریک	پالمئیک	می‌رئستیک	لاریک	
								چربی حیوانی
۱	۶	-	۵۰	۱۵	۲۵	۱	-	چربی خوک
-	۵	-	۲۵	۱۰	۲۵	۱۰	۲	کره
-	۱۰	-	۴۶	۸	۲۵	۳	۱	چربی انسان
-	۱۰	-	۳۵	۳	۱۲	۸	-	چربی زیر پوست نهنگ
								روغن گیاهی
-	۱	-	۶	۲	۸	۱۸	۵۰	روغن نارگیل
-	۴۶	-	۳۵	۴	۱۰	۱	-	روغن ذرت
-	۷	-	۸۰	۵	۵	۱	-	روغن زیتون
-	۲۰	-	۶۰	۵	۷	-	-	روغن بادام زمینی
۵۰	۲۰	-	۲۰	۳	۵	-	-	روغن بذر کتان
-	۴	۸۵	۸	۱	-	-	-	روغن کرچک





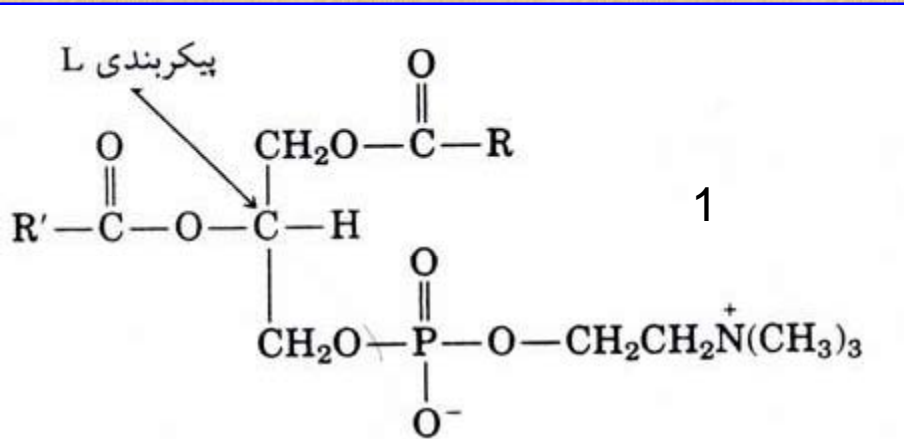
3- فسفولیپیدها، استرهای اسید فسفریک

لستینها

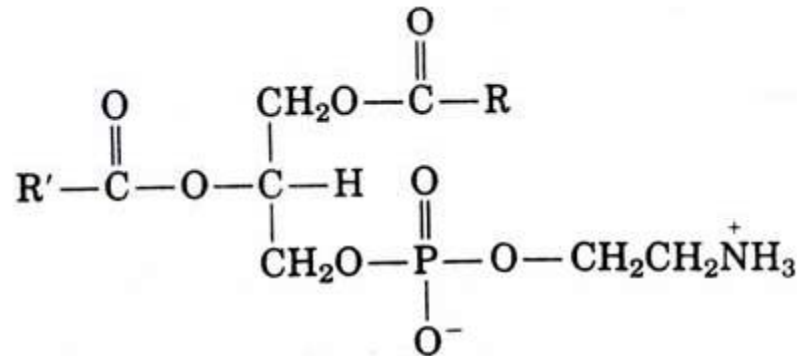
سفالینها

فسفوگلیسرآلدهیدها

اسفینگو لیپیدها

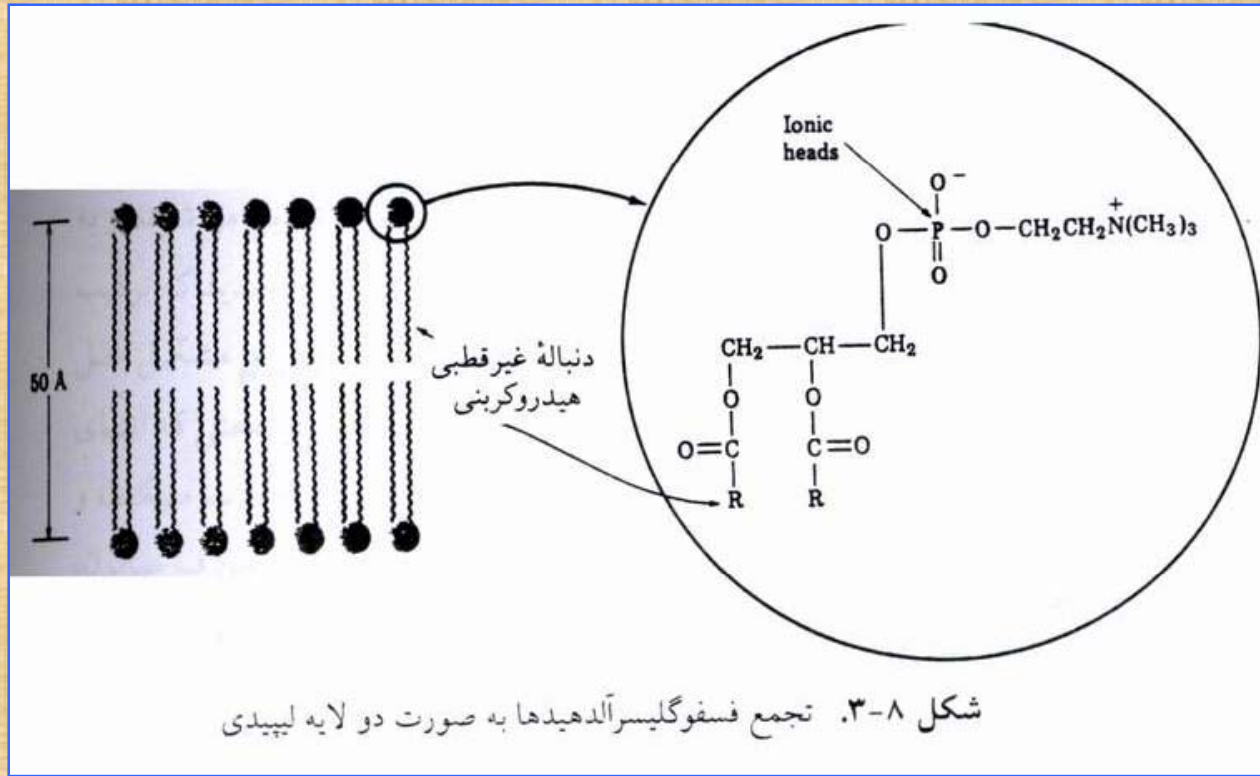


پلی فسفاتیدیل کولین، یک لستین

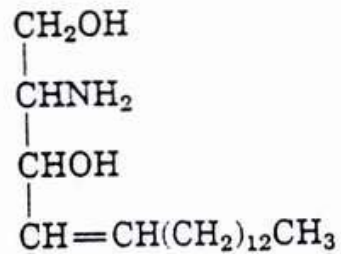


فسفاتیدیل اتانول آمین، یک سفالین

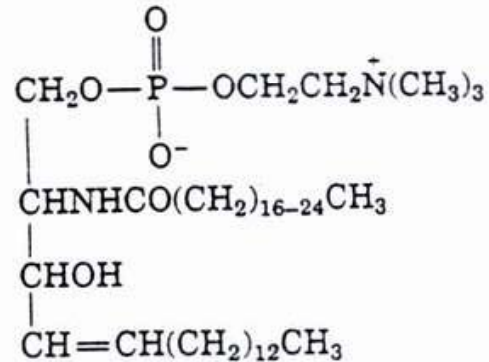
در این فرمولها R اشباع شده و R' اشباع نشده است.



لیپیدا

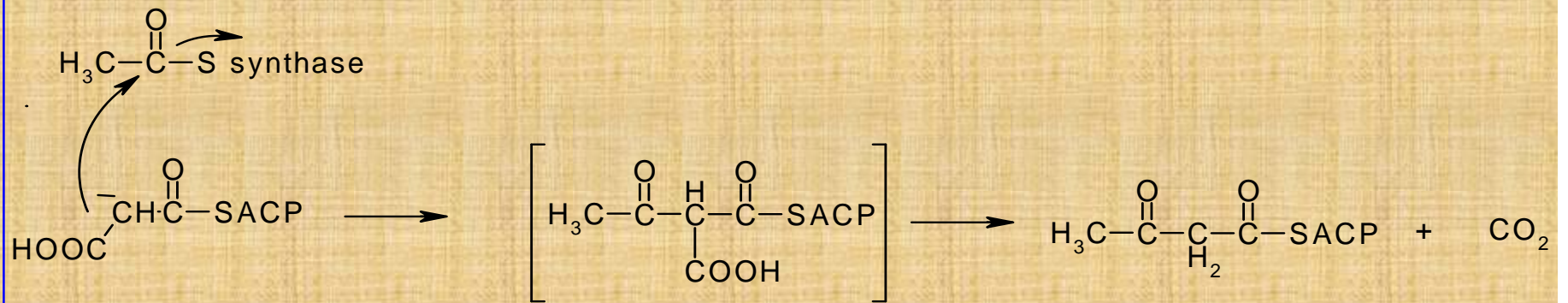


اسفینگوزین



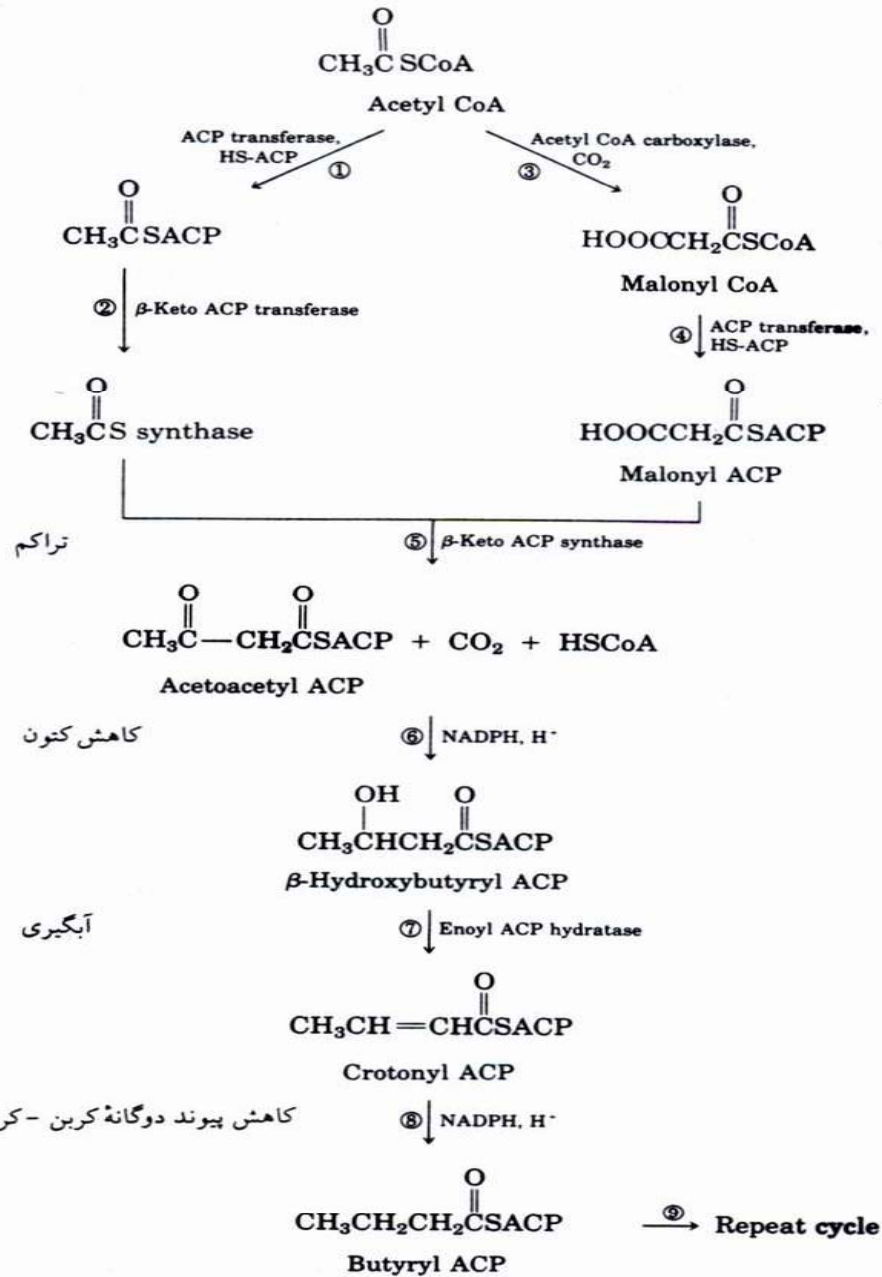
اسفینگومیلن، یک اسفینگولیپید

4- بیوسنتز اسیدهای چرب



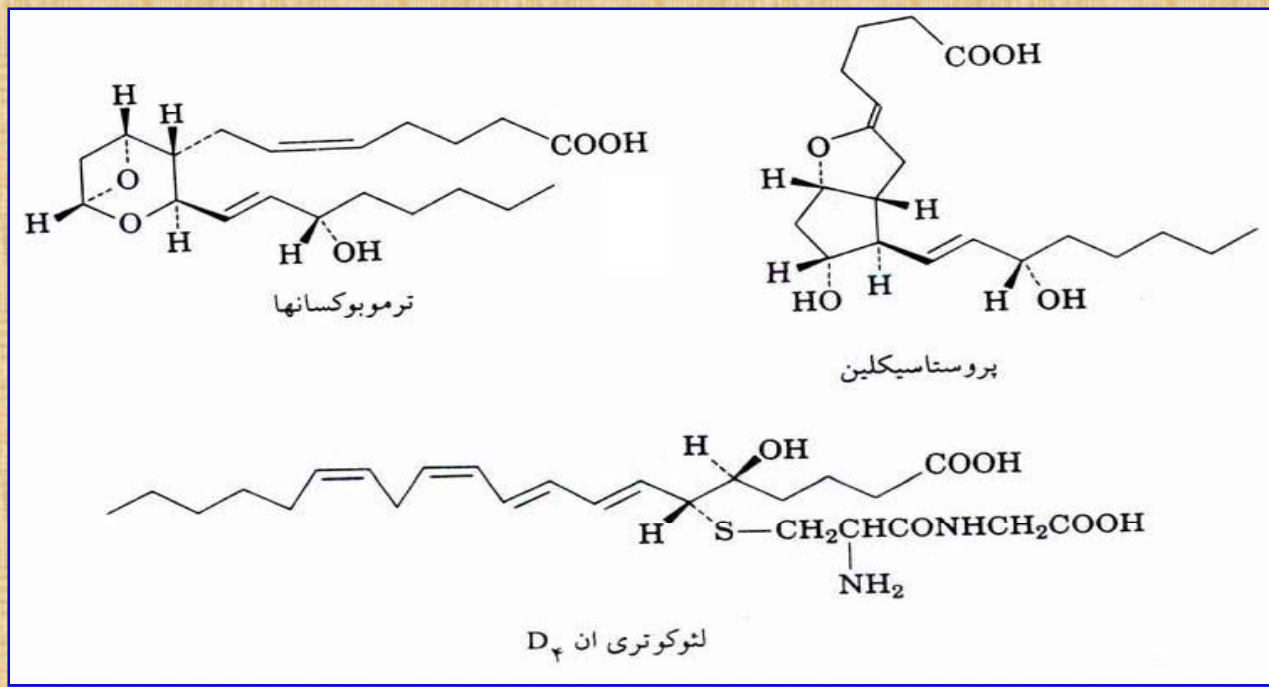
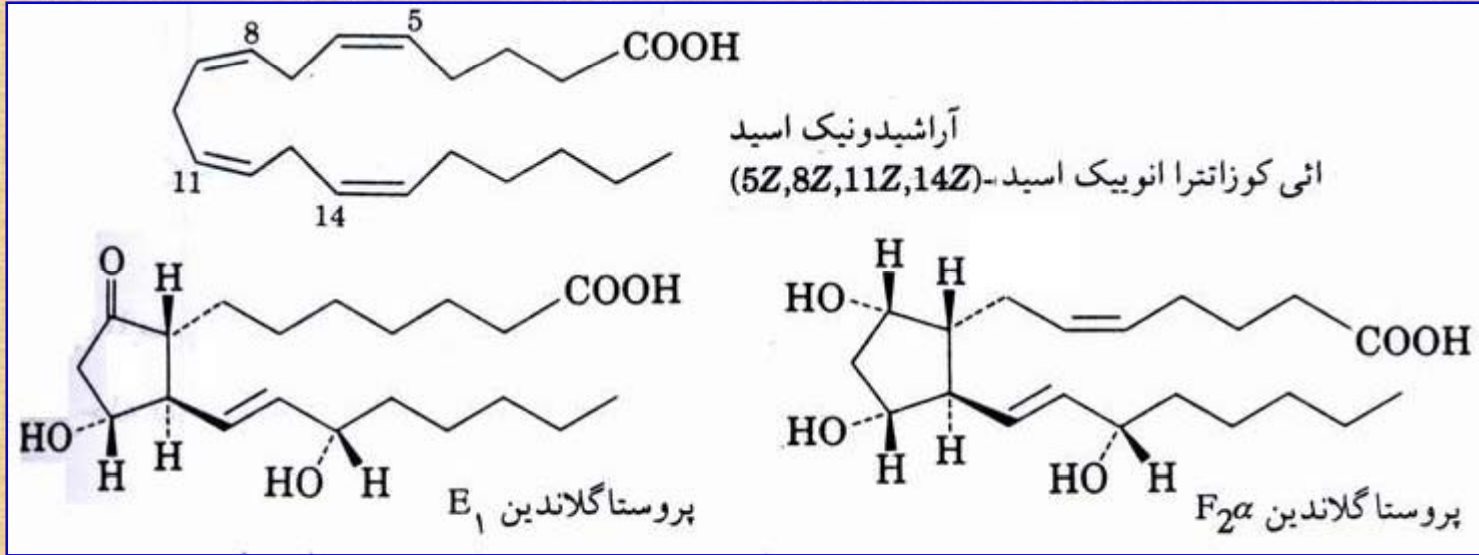
واکنشهای اولیه

همیشه طولی شدن زنجیر



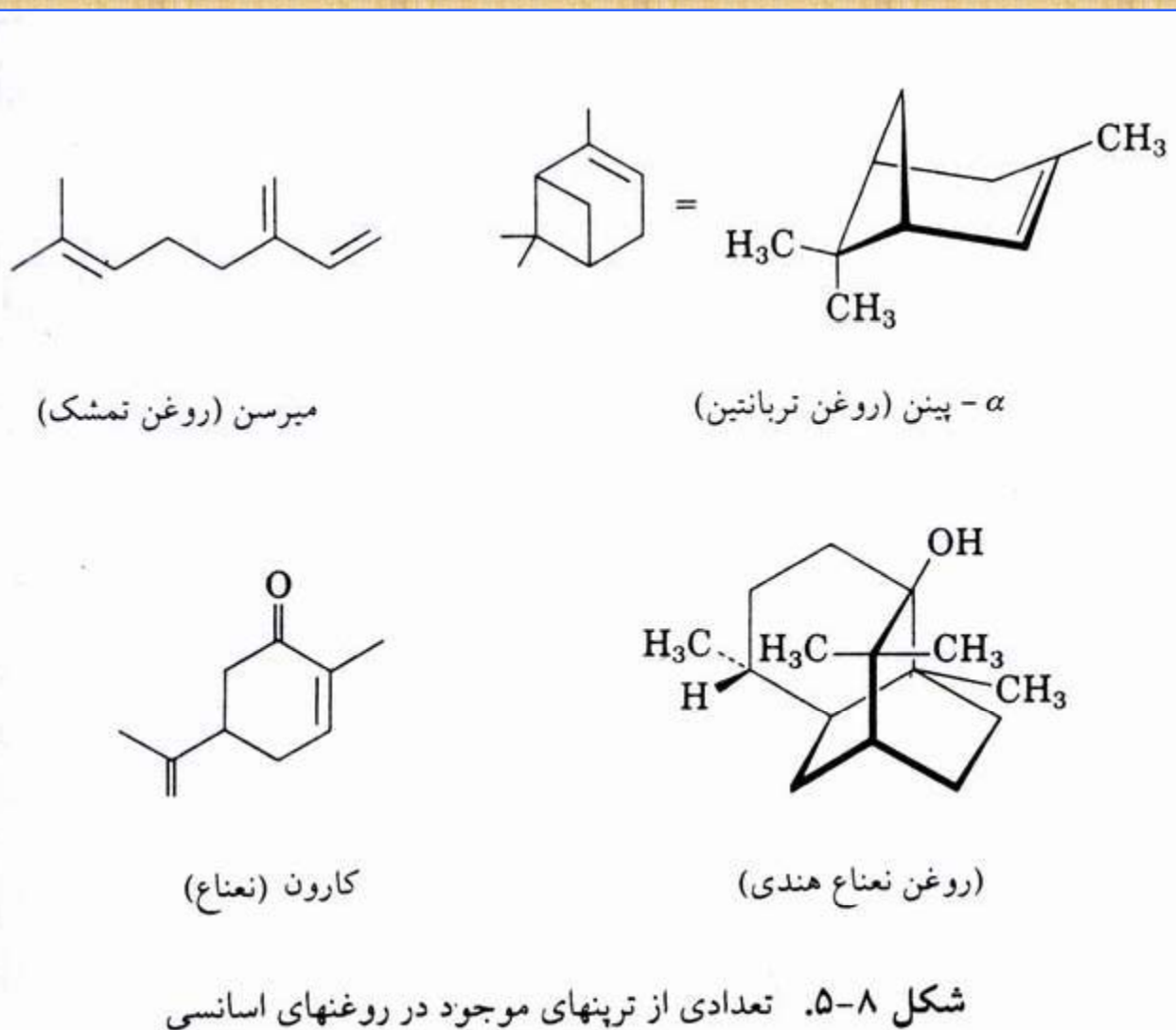
شکل ۸-۴. مسیر بیوسنتز اسیدهای چرب

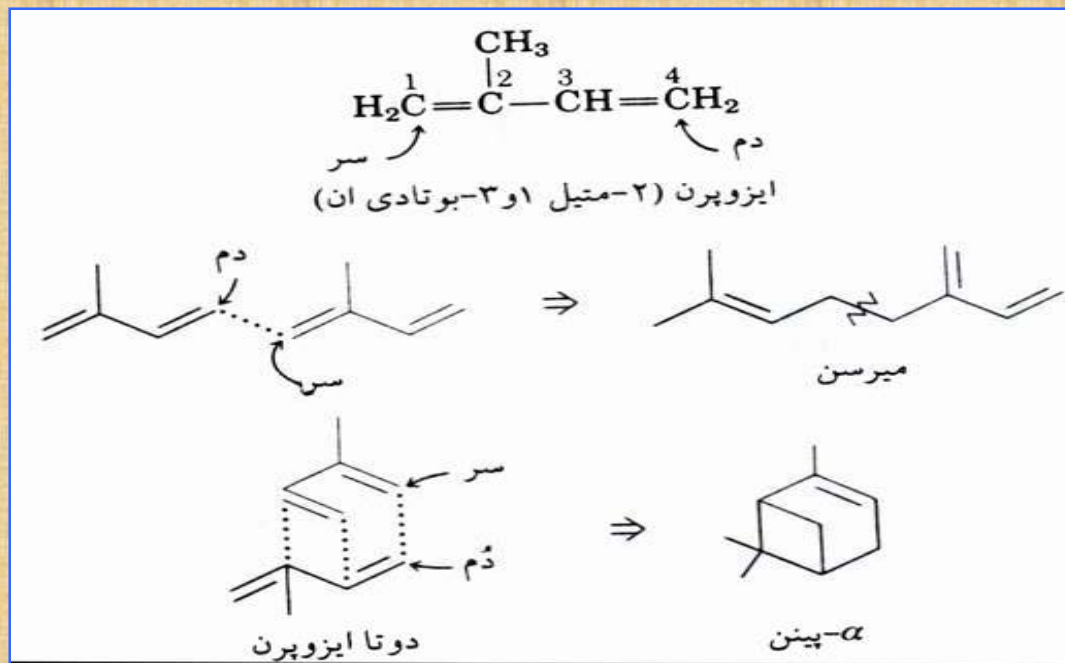
5- پروستا گلاندینها



6-ترین ها

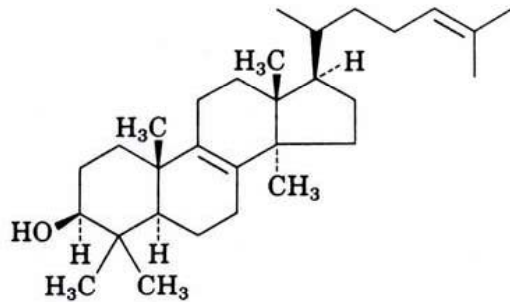
قاعده ایزوپرن: همه ترین ها از اتصال سر به دم واحدهای ایزوپرن پنج کربنی ساخته شده اند.



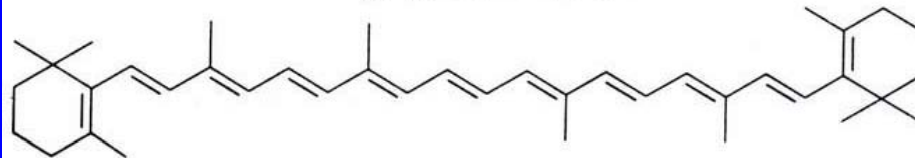


جدول ۸-۳. طبقه‌بندی ترپنها

طبقه‌بندی	تعداد واحدهای ایزوپرن	تعداد اتمهای کربن
مونوترپنها	۲	۱۰
سزکوبی ترپنها	۳	۱۵
دی ترپنها	۴	۲۰
سستر ترپنها	۵	۲۵
تری ترپنها	۶	۳۰
تترا ترپنها	۸	۴۰

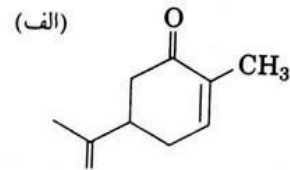


لانوسترول، یک تری ترین (C₃₀)

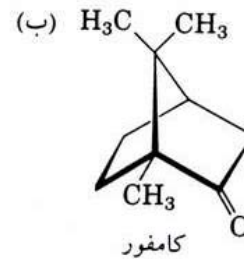


β-کاروتن (یک تتراترپن، C₄₀)

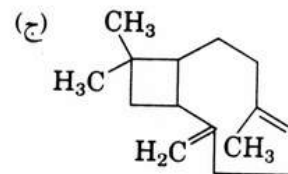
خود ازمایی ۸-۶. واحدهای ایزوپرنی را در ترینهای زیر مشخص کنید:



کارون (روغن نعنا)

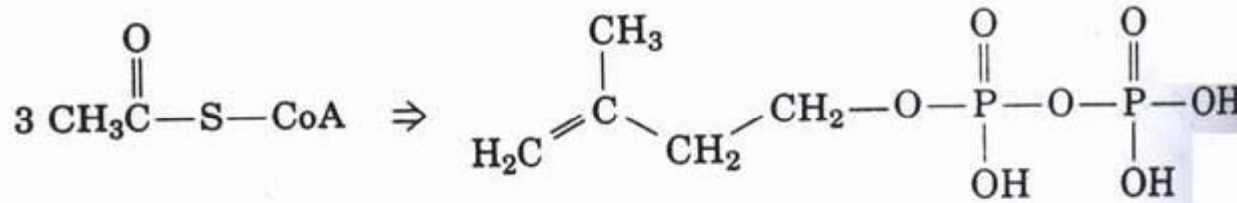


کامفور

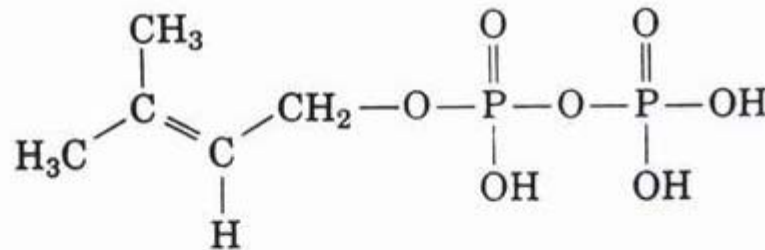


کاریوفیلین (روغن میخک)

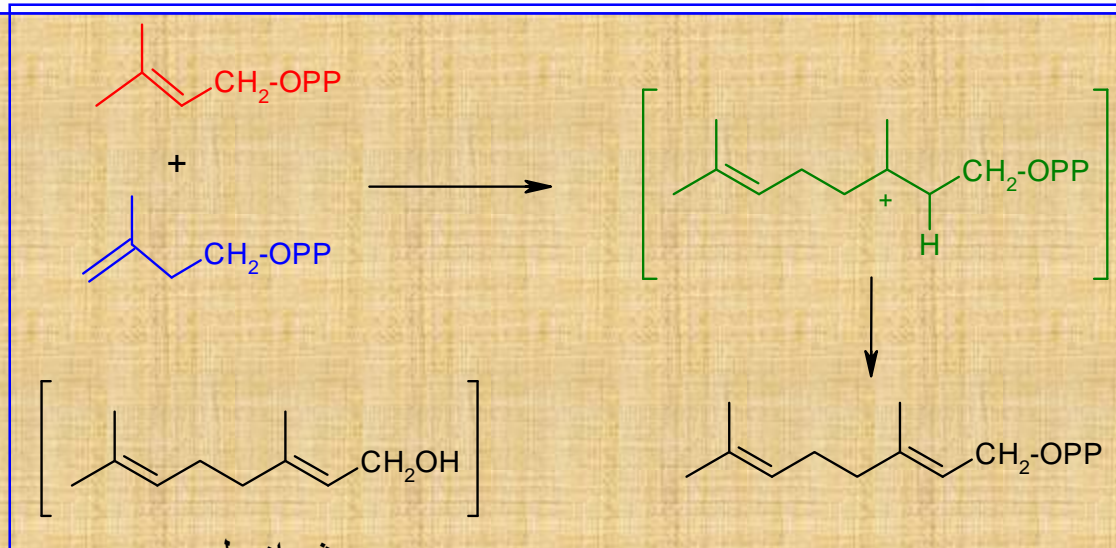
7- بیوسنتز ترین ها



ایزوپنتیل پیروفسفات

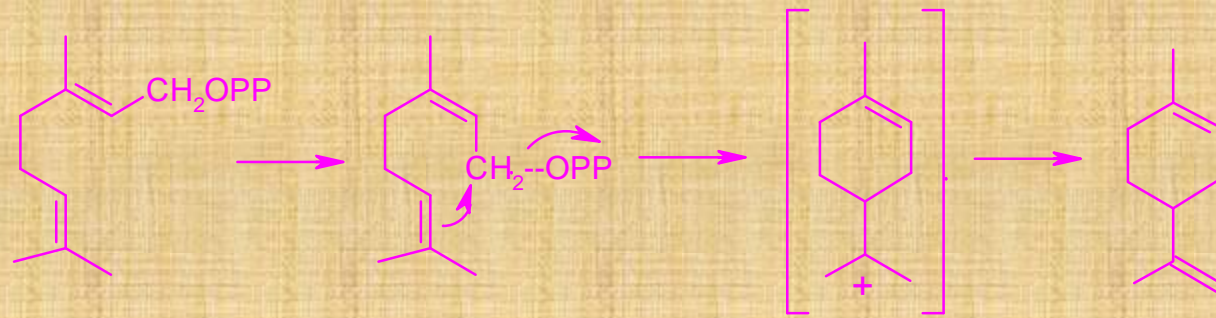


دی متیل آلیل پیروفسفات

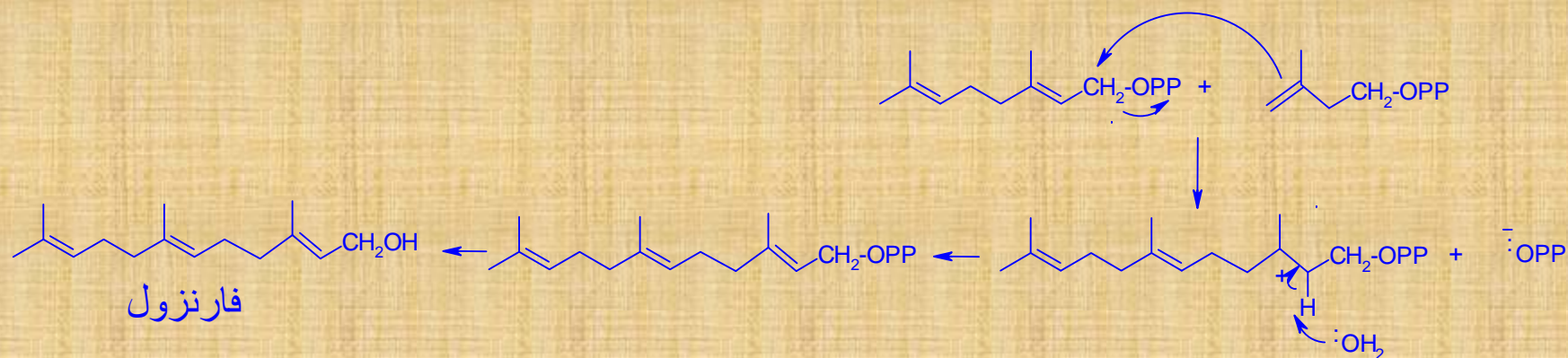


ژرانیول

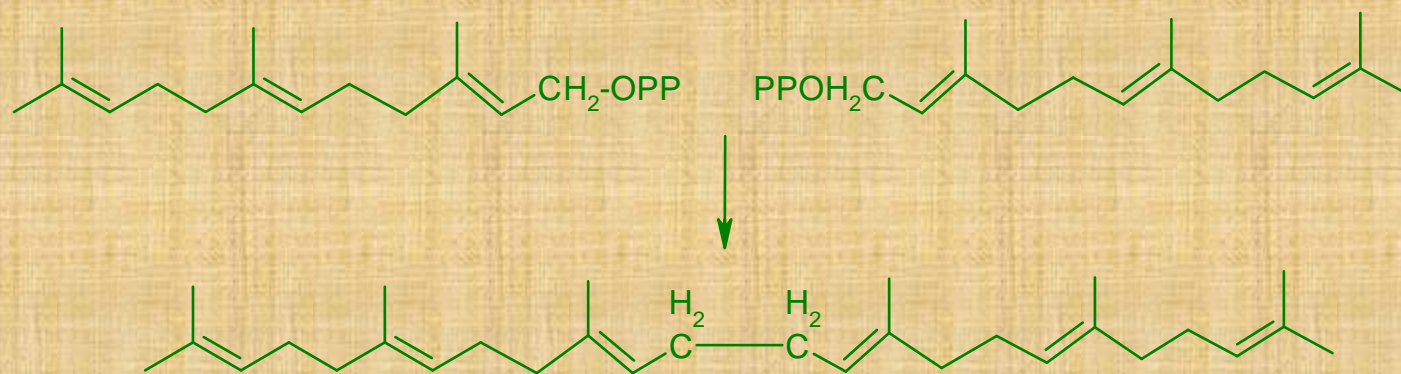
ژرانیول پیروفسفات



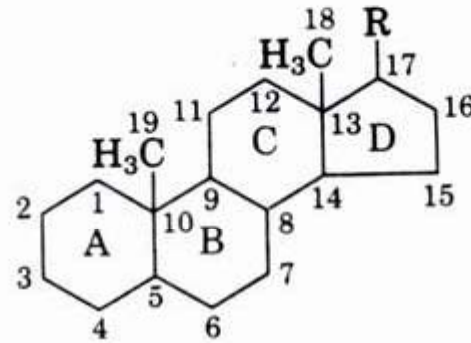
ليمونن



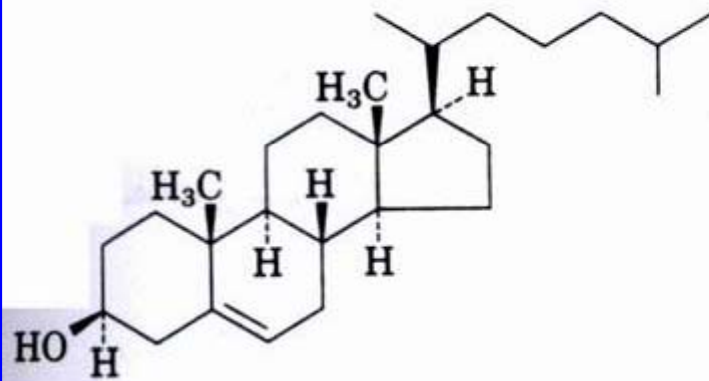
فارنزول



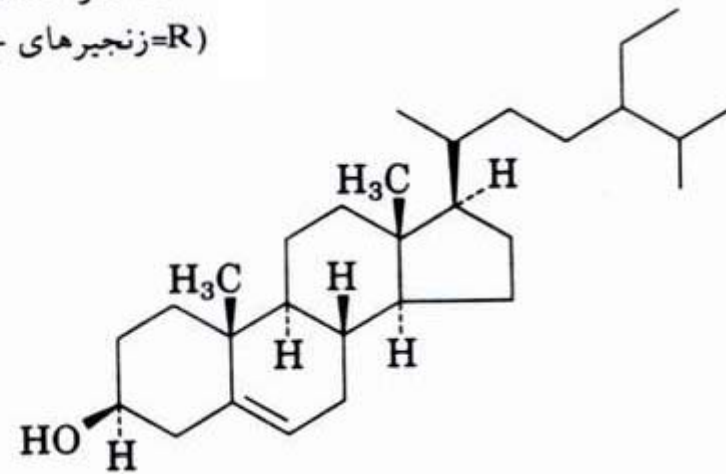
اسكوالن



ساختار اسکلتی استروئید
(R=زنجیرهای جانبی مختلف)

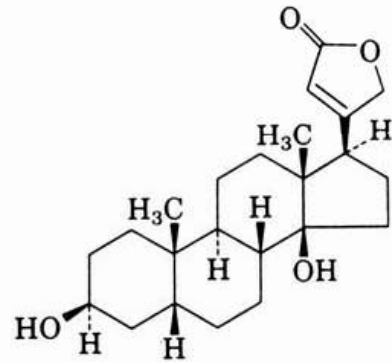


کلیسترول (استروئید حیوانی)

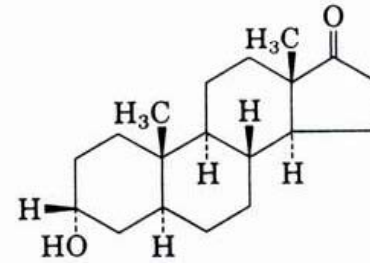


β-سیستوسترول (استروئید گیاهی)

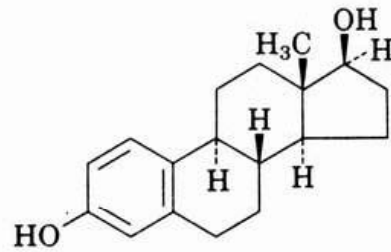
شکل ۸-۸. ساختار کلی استروئیدها و دو نمونه از استروئیدهای مهم



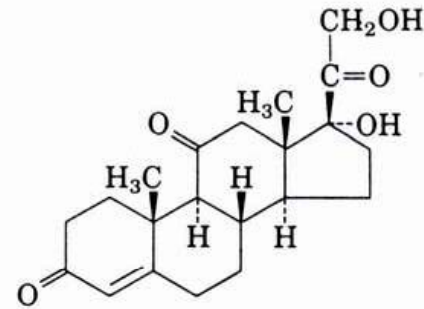
دی جی توکسی جنین (استروئید گیاهی)



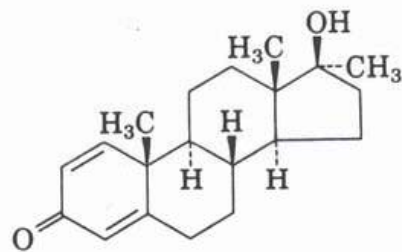
آندروسٹرون (هورمون جنسی)



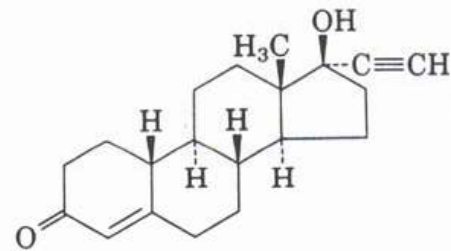
استرادیول (هورمون جنسی)



کورتیزون (ضد تورمی)

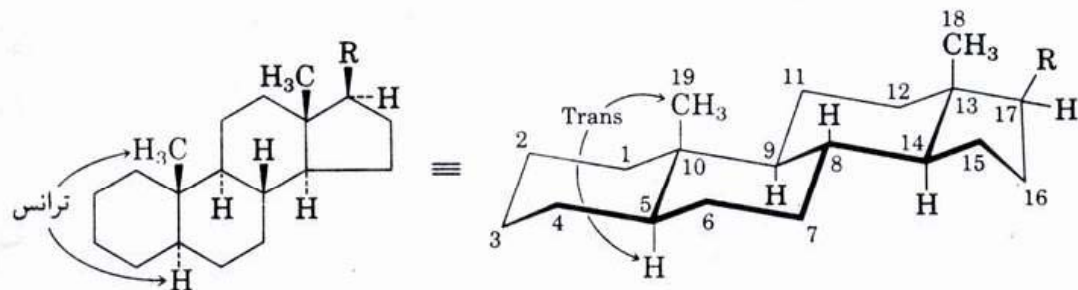


متاندروسٹنولون

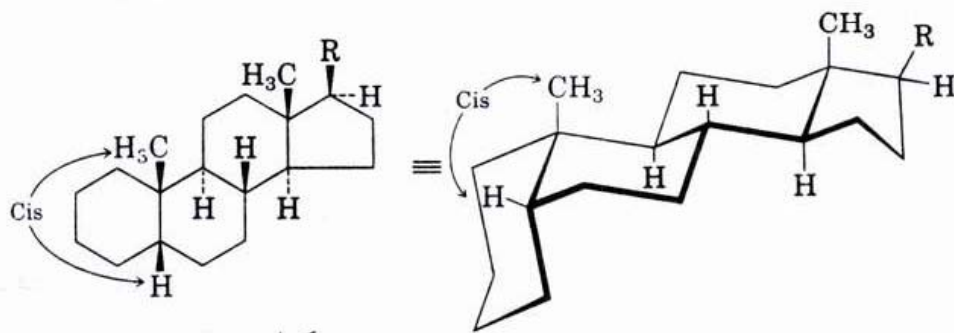


نورٹیندرن

9- شیمی فضایی استروئیدها

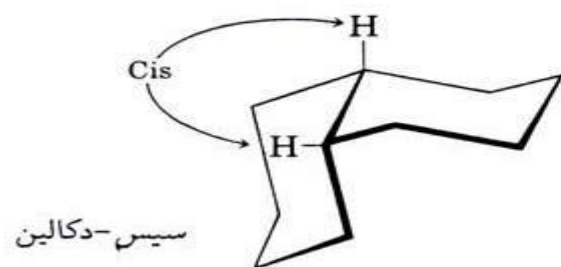


یک استروئید ترانس

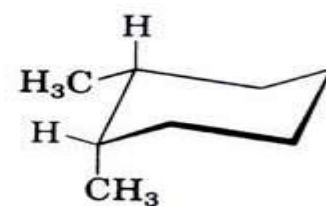


یک استروئید سیس

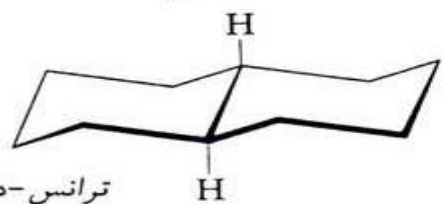
شکل ۸-۹. پیکربندی استروئیدها



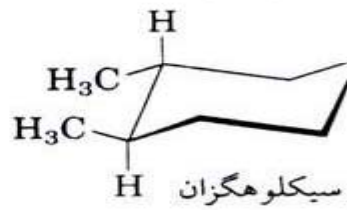
سیس-دکالین



سیس-۲و۱-دی متیل سیکلوهگزان



ترانس-دکالین



ترانس-۲و۱-دی متیل سیکلوهگزان

