

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

## سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

# بیوشیمی عمومی (3)

مولف: دکتر حبیب اله ناظم  
به کوشش: دکتر حبیب اله ناظم

آب لازمه وجود موجودات زنده و متداولترین حلالهاست. آب در واکنشهای اکسیداسیون و احیاء و به حالت یونهای  $H^+$  و  $OH^-$  در ایجاد موازنه اسید-باز و سرانجام به برکت انرژی حرکتی ذراتش در ایجاد فشار اسمزی و به جریان انداختن تبادلات حیاتی بین مایعات یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای نقش اساسی برعهده دارد. آب کل بدن را آب تام می‌نامند که به دو دسته تقسیم می‌شود: آب درون سلولی و آب برون سلولی.

● طبق تعریف برونشند اسید جسمی است که اگر در حلالی حل شود یون هیدروژن ( $H^+$ ) تولید نماید بر همین اساس باز جسمی است که در اثر حل شدن در حلال تولید یون هیدروکسیل ( $OH^-$ ) می کند و در نتیجه یک پذیرنده یون هیدروژن محسوب می گردد. بر حسب تعریف بروشند، فعالیت و یا قدرت اسیدی یک اسید به میزان یونهای هیدروژن آزاد شده توسط آن اسید بستگی دارد. بر حسب تعریف، عکس لگاریتم غلظت یونهای هیدروژن در یک محلول را  $PH$  آن محلول می نامند.




●  $Ka$  را اصطلاحاً ثابت یونیزاسیون (یونش) نامند. و معرف قدرت اسیدی است. به عبارت دیگر هر چه مقدار  $Ka$  بیشتر باشد موید غلظت بالاتر یون هیدروژن است که در نتیجه اسید مربوطه قوی تر است. برای سهولت عمل  $Ka$  را بصورت  $Pka$  نشان می دهند. بنابراین هر چه مقدار  $Pka$  کمتر باشد اسید قوی تر خواهد بود.



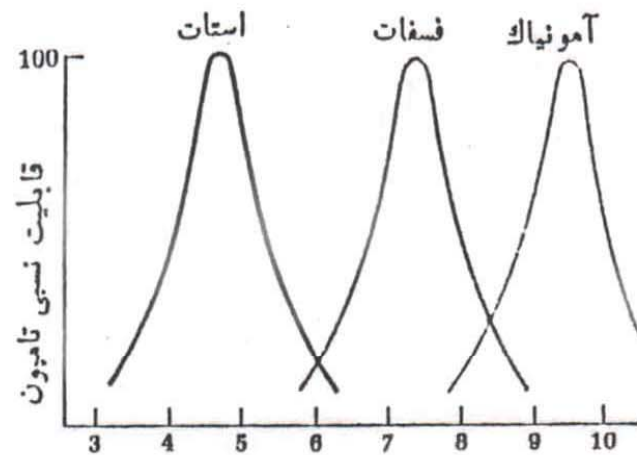
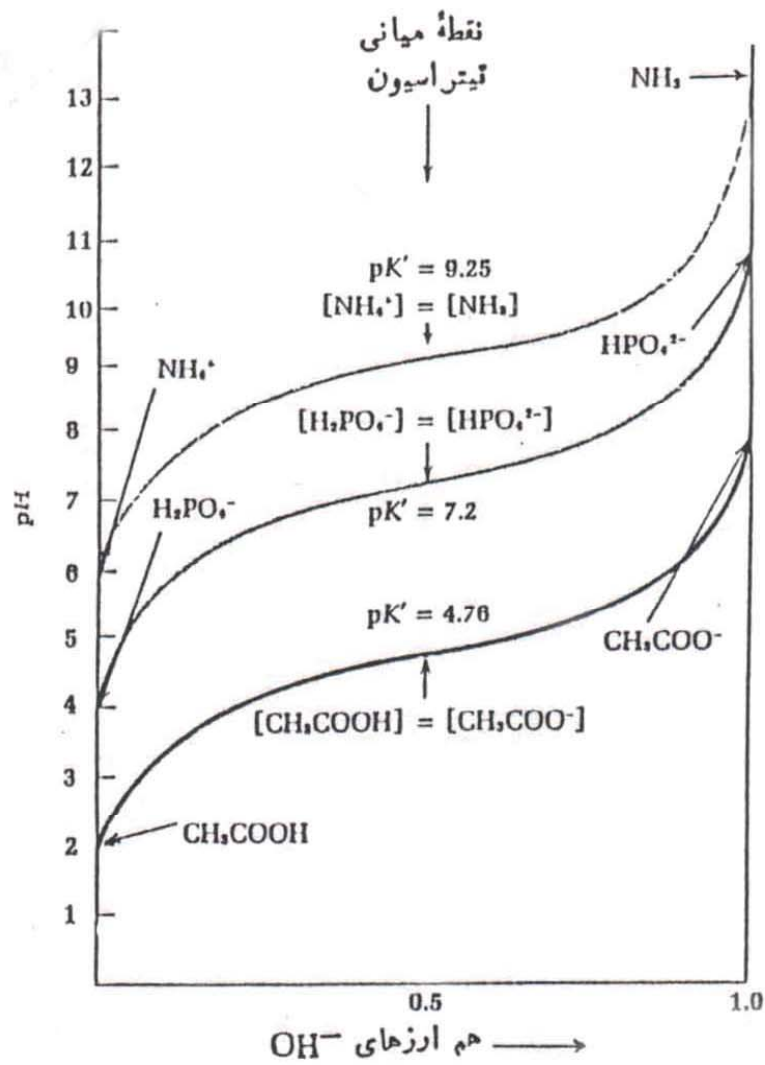
گیرنده پروتون

دهنده پروتون

● غلظت یک اسید یا باز نامشخص را معمولاً بوسیله یک محلول استاندارد باز و یا اسید تعیین می کنند. که این عمل تیتراسیون نام دارد.

معادله  امکان می‌دهد که  $P_k$  هر اسیدی از روی نسبت مولی دهنده پروتون و گیرنده پروتون در  $P_H$  معین محاسبه نماید و با داشتن  $P_k$  و نسبت مولی یک اسید و باز مزدوج  $P_H$  آن را حساب نمائیم.

● بافرها (تامپونها) ترکیباتی هستند که در مقابل مقدار کم اسید یا قلیا مقاومت نموده و از تغییر ناگهانی PH در مقابل اسید یا قلیا جلوگیری می کنند.



کربوهیدرانه را آلدئیدها و یا ستونهای پلی هیدروکسی و مشتقات آنها را می دانند و این ترکیبات عموماً از فرمول بسته پیروی می کنند. با توجه به این فرمول می توان علت نامگذاری این ترکیبات را به هیدراتهای کربن بیان کرد.

در یک تقسیم‌بندی کلی، کربوهیدارت‌های را می‌توان در سه دسته جای دارد.

● مونوساکاریدها

● اولیگوساکاریدها

● پلی‌ساکاریدها



ساده‌ترین مونوساکاریدها تریوزهای گلیسرآلدهید و دی‌هیدروکسی‌استون هستند که اولی را آلدوتریوز، دومی کتوتریوز گویند. مونوسایدکاریدها به علت دارا بودن کربن نامتقارن دارای شکل‌های ایزومری (همپاری) هستند. واکنش کلی بین یک الکل و یک آلدهید تشکیل یک همی‌استال را می‌دهد. این واکنش مشابه واکنش است که بین آلدهیدی گلوکوز و گروه هیدروکسیل الکلی کربن شماره 5 آن اتفاق می‌افتد و تشکیل یک همی‌استال درون مولکولی می‌دهد.

● قند حلقوی که به این ترتیب تولید می شود به علت شباهتی که با حلقه پیران دارد پیرانوز نامند. به طور مشابه واکنشی که بین یک کتون و یک الکل انجام می گیرد تولید همی کتال می کند. انجام این واکنش بین کربن کربنیل و گروه هیدروکسیل در کتوزهای پنج کربنه یا دارای بیش از 5 کربن تشکیل یک همی کتال می دهد که حلقه 5 کربنه حاصله به علت شباهت با حلقه فوران فورانوز نامیده می شود.

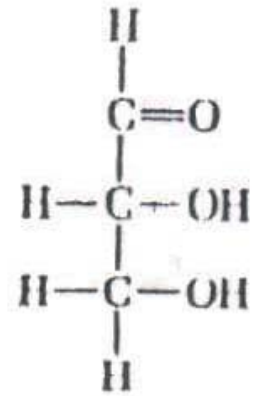
● کربوهیدراتها به علت داشتن گروه کربنیل در مجاورت سود غلیظ نا پایدارند و در نتیجه مولکول آنها متلاشی و به مواد مختلف تبدیل می شود. آلدوزها و کتوزها در مجاورت قلیای رقیق انولی می شوند و نمکهای اندیول تشکیل می دهند.

● مانوز و فروکتوز نوعی اندیول تولید می کنند، این اندیول در اثر توتمری می تواند به هر سه نوع قند مذکور تبدیل شود (واکنش ایکنشتاین) آلدوزها و کتوزها در حضور آنزیمها و یا در مجاورت هیدروژن و کاتالیزورهای معدنی احیاء شده و به الکل مربوط تبدیل می گردد. مثلا فروکتوز و گلوکز به سوربیتول و ریبوز به ریبتول تبدیل می گردد.

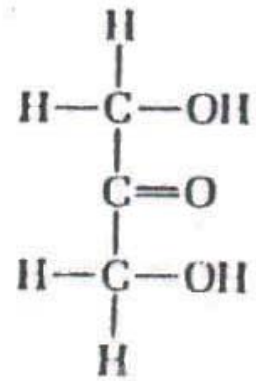
● مهمترین مشتقات مونوساکاریدها عبارت انداز: گلیکوزیدها -  
ترکیب آلدوپیرانوز با الکل در حضور یک اسید معدنی شکل های  
آنومری آلفا و بتا گلیکوزیدها را می دهد. حاصل ترکیب آلدوزها  
و کتوزها با آمین ها در یک حلال مناسب است این ترکیبات را -  
N گلیکوزید نیز می نامند.

از نظر بیولوژیکی ترکیبات فوق اهمیت ویژه‌ای دارند زیرا در نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکئیک اتم‌های نیتروژن بازهای پورین و پیریمیدین پیوندها گلیکوزیل آمین با کربن شماره 1 ریبوز یا 2-دزکسی ریبوز بوجود می‌آورد. الیگو ساکاریدها زنجیره‌های کوتاهی از مونوساکاریدها هستند که از 2 تا 10 مونوساکارید تشکیل شده‌اند.

● مهمترین دی‌ساکاریدها عبارتند از لاکتوز- مالتوز- ساکارز یا سوکروز. پلی‌ساکاریدها از تعدادی زیادی مونوساید کربید ساخته شده‌اند. بعضی از آنها در حیوان و انسان ذخیره کننده مونوساید کربید هستند و بعضی در ساختمان غشاء شرکت می‌کنند. پلی‌ساکاریدها با منشاء گیاهی دارند مانند نشاسته، سلولوز، اینولین و یا منشاء حیوانی دارند مانند گلیکوژن.

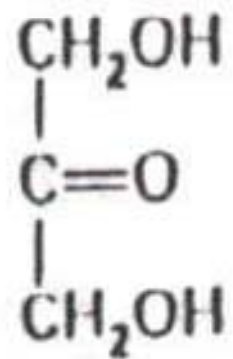
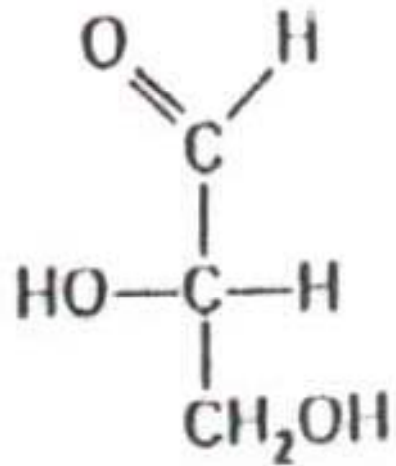
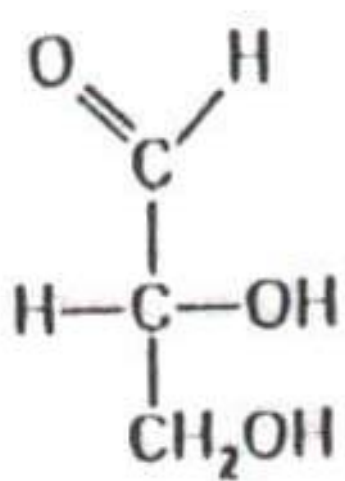


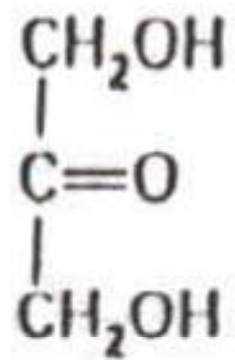
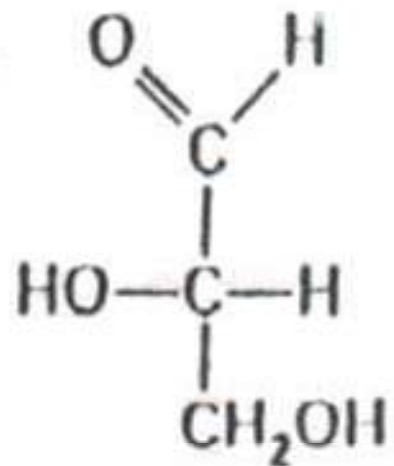
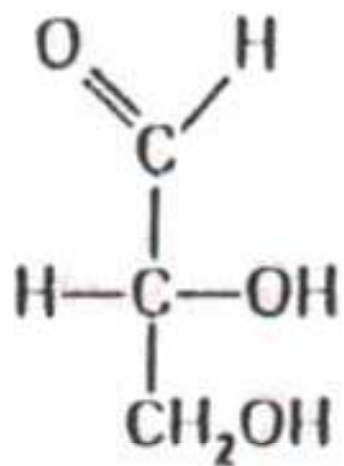
گلیسر آلدهید



دی هیدروکسی استون



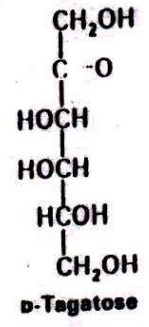
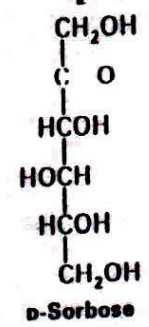
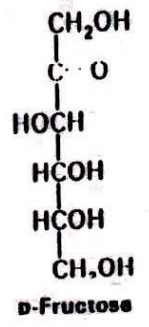
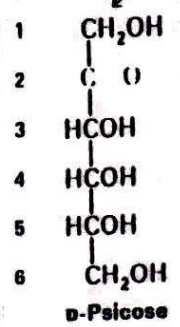
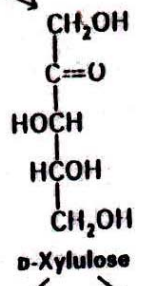
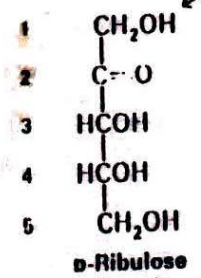
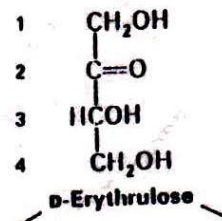
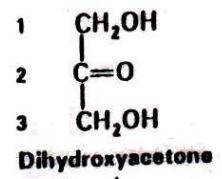


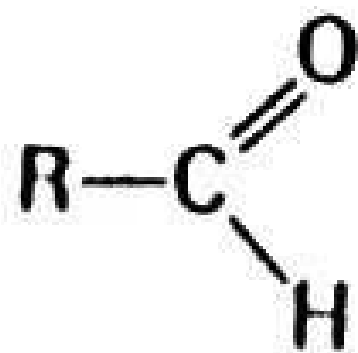








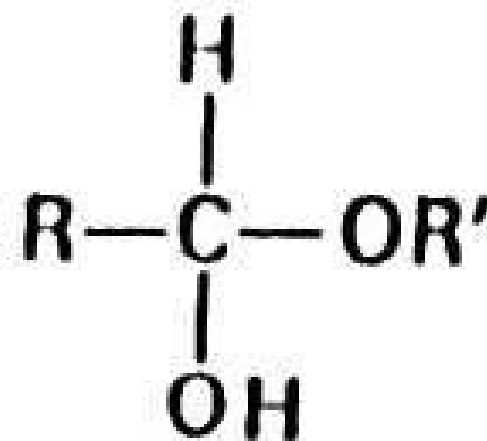




**Aldehyde**



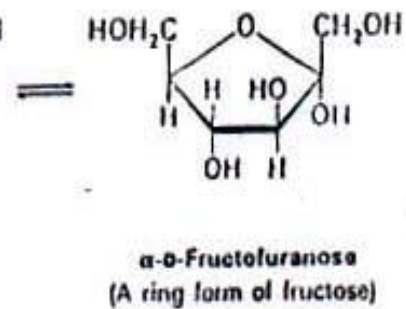
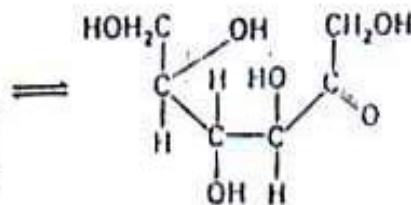
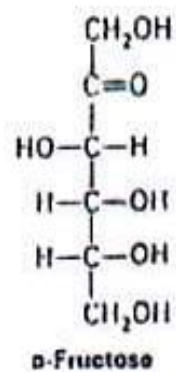
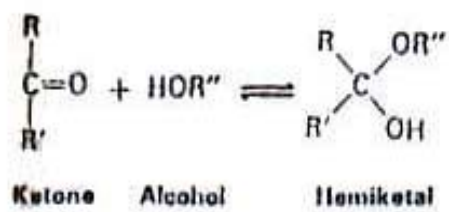
**Alcohol**



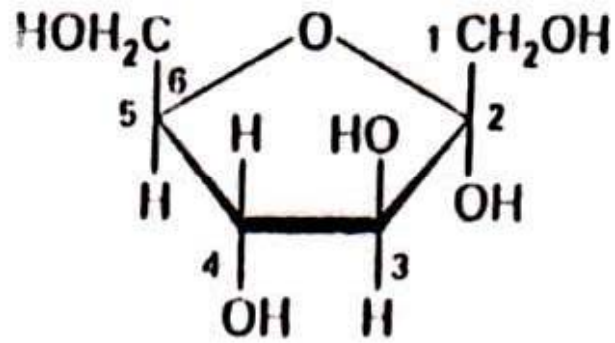
**Hemiacetal**



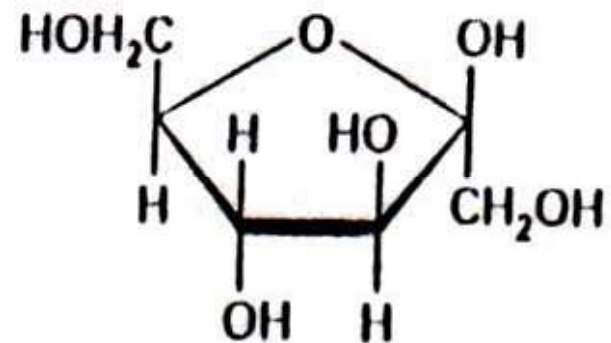




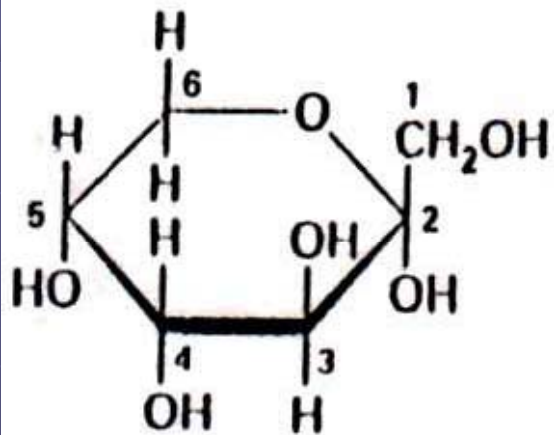
**Furan**



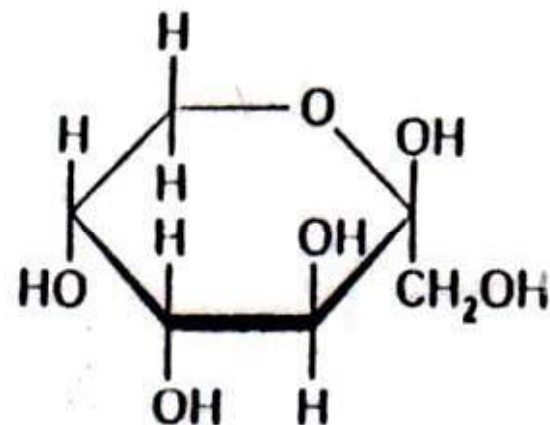
**$\alpha$ -D-Fructofuranose**



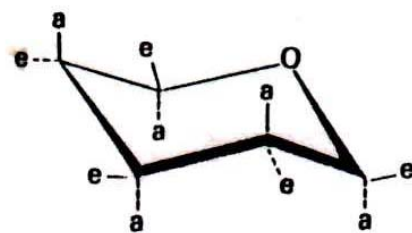
**$\beta$ -D-Fructofuranose**



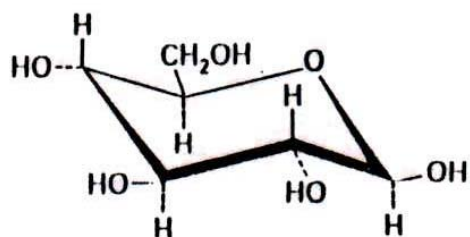
**$\alpha$ -D-Fructopyranose**



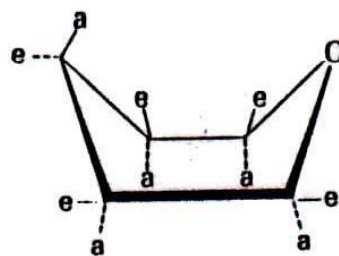
**$\beta$ -D-Fructopyranose**



**A chair form  
of a pyranose**  
(e = equatorial substituent;  
a = axial substituent)

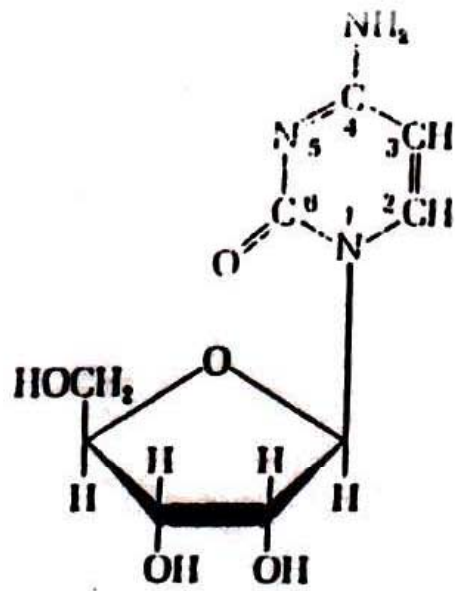


**A chair form of  
 $\beta$ -D-glucopyranose**

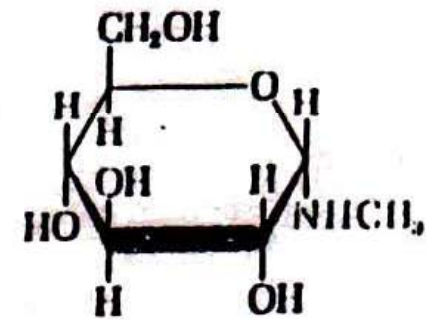


**A boat form  
of a pyranose**



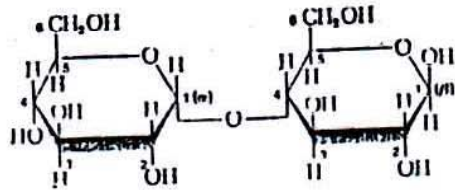


ان۔ (بتا۔ ۵۔ ریبوفورانونزیل) سیتوزین (سیتیدین)



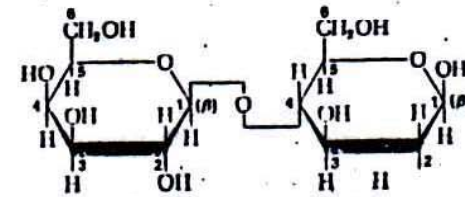
ان۔ (آلفا۔ ۱۔ گلوکوپیرانونزیل) متیل آمین

مالدوز (شکل بتا)  
 [أ- ألفا- د- گلوکوپیرانوزیل (1-4) - بتا- د- گلوکوپیرانوزید]



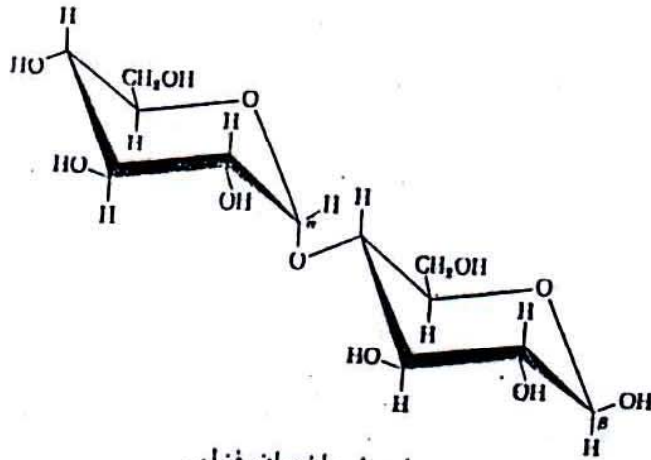
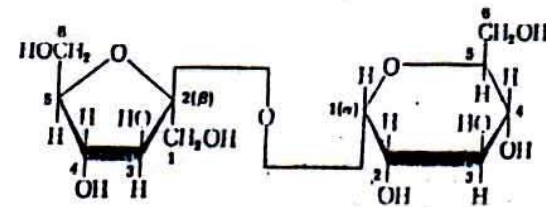
فرمول تصویری هاورث

لاکتوز (شکل بتا)  
 [أ- بتا- د- گالاکتوپیرانوزیل (1-4) - بتا- د- گلوکوپیرانوزید]



سوکروز

[أ- بتا- د- فروکتوفورانوزیل (2-1) - ألفا- د- گلوکوپیرانوزید]

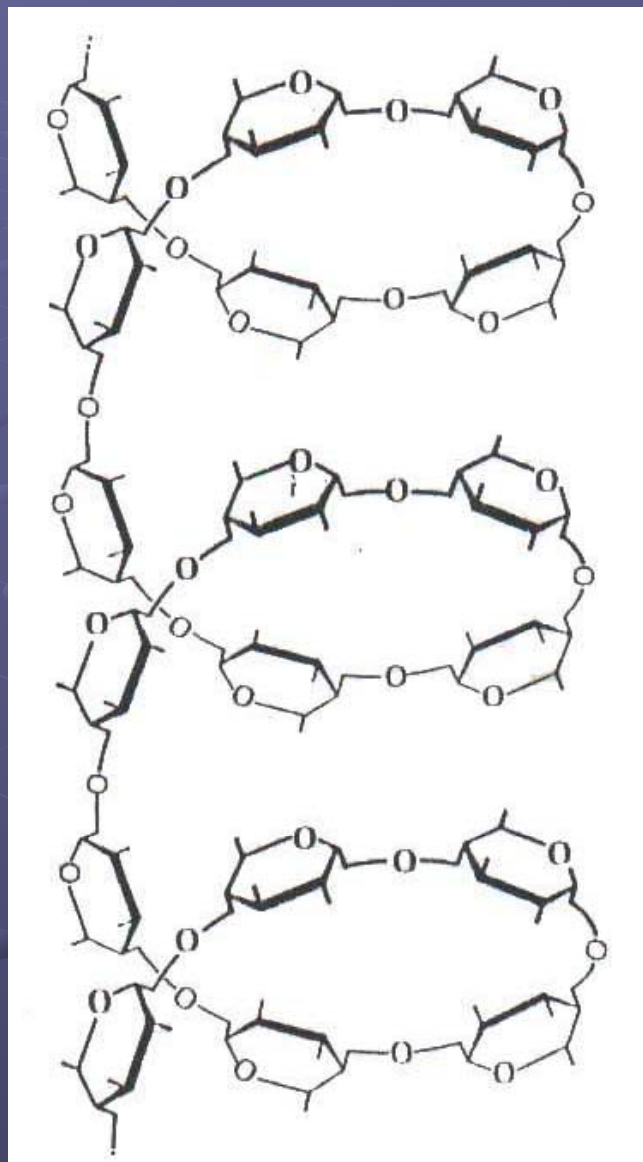


فرمول ساختمان فضایی

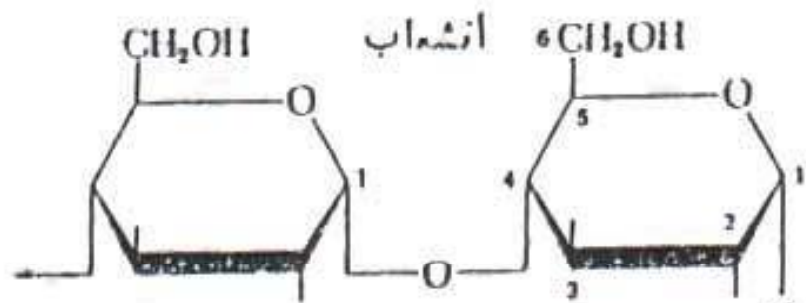
نشاسته  $\xrightarrow{\text{امیلاز}}$  مالتوز

مالتوز  $\xrightarrow{\text{مالتاز}}$  مالتوز

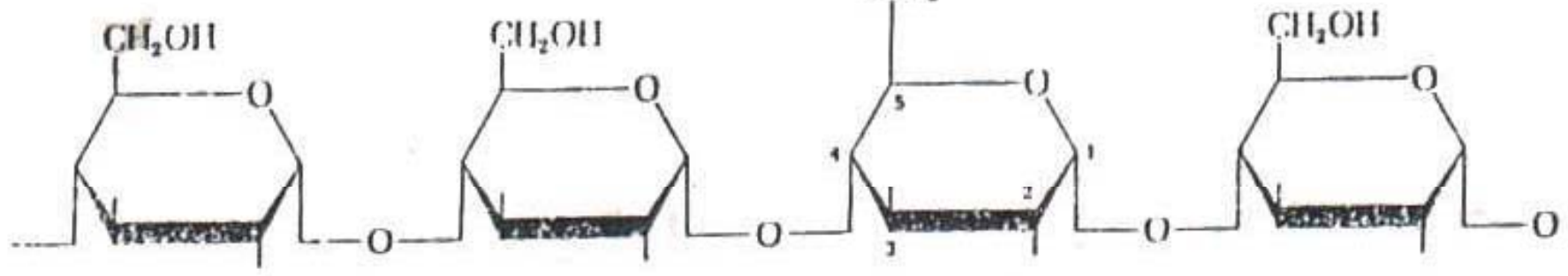
۲-د. گلوکز

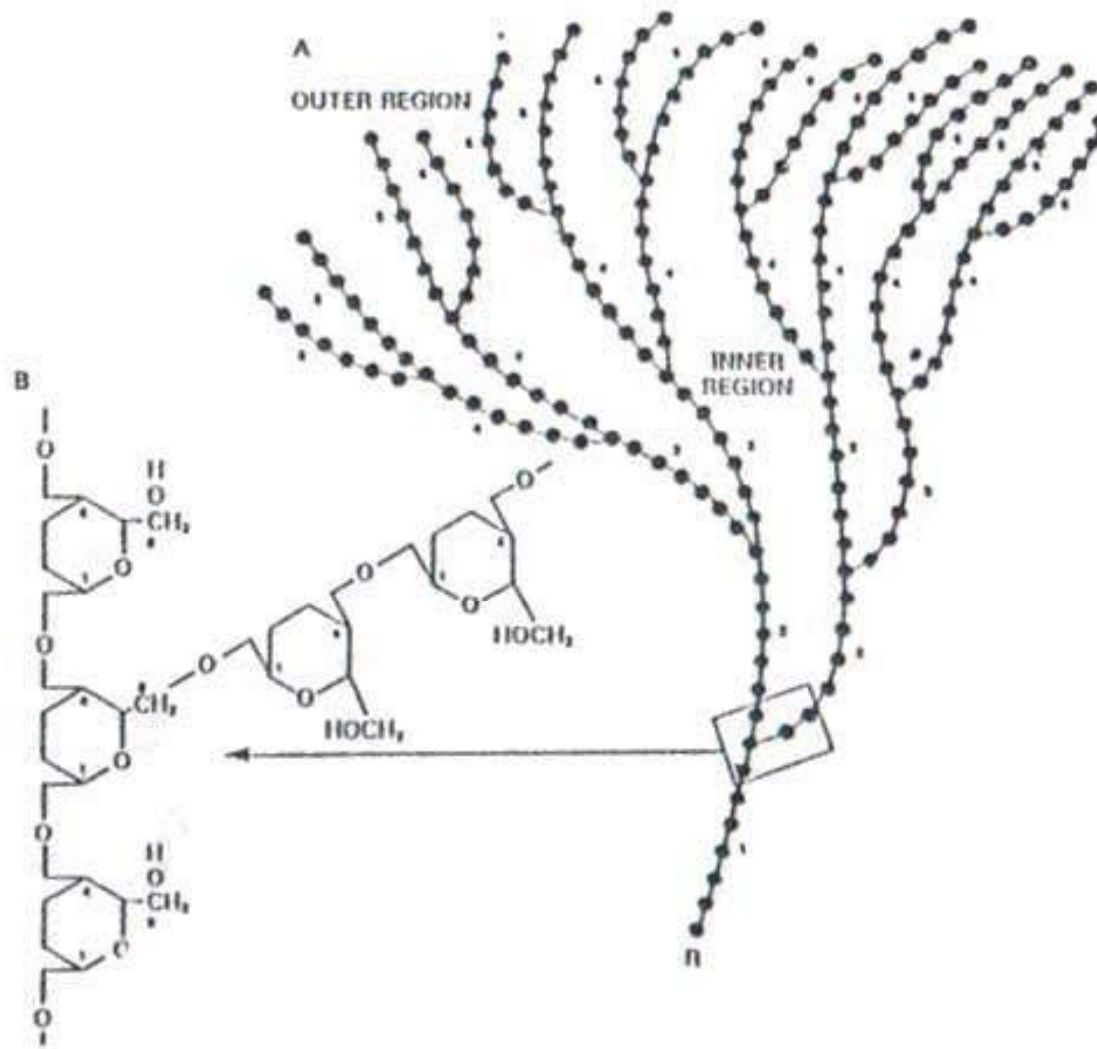






يكوند نقطة  
اتشعاب ألفا  
(1-4)





● چربیها یا لیپیدها ترکیبات آلی غیر محلول در آب هستند که می توان آنها را توسط حلالهای خنثی مانند کلروفرم، اتروبنزن از بافتها و سلولها جدا کرد.

● از دیدگاه اهمیت و ساختار لیپیدها را به دو دسته تقسیم می کنند:

الف- لیپیدهای مرکب یا صابونی شونده : در ساختمان این دسته از لیپیدها اسید چرب به کار رفته که در اثر هیدرولیز (آبکافت) با مواد قلیایی، صابون (نمک اسیدچرب) تولید می کند. این گروه از لیپیدها شامل آسیل گلیسرولها، فسفوگلیسریدها و اسفنگولیپیدها و مومها هستند.

● لیپیدها ساده یا غیرصابونی شونده : این گروه از لیپیدها فاقد اسیدچرب در ساختار اسکلتی خود می‌باشد و به همین دلیل خاصیت تشکیل صابون را ندارند.

● لیپدهای ساده به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

الف- ترین‌ها

ب- استروئیدها

● نقطه ذوب اسیدهای چرب اشباع بالاتر از اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشد و هرچه طول زنجیر بیشتر باشد. نقطه ذوب بالاتر است. در اسیدهای چرب غیر اشباع هرچه تعداد پیوندهای دوگانه بیشتر باشد نقطه ذوب پایین‌تر خواهد بود. پیوند استری درتری اسیل گلیسرول در مجاورت مواد قلیایی هیدرولیز می‌شود که این عمل را صابونی‌شدن نامند. فسفوگلیسریدها به نامهای فسفولیپیدها یا فسفاتیدها نیز خوانده می‌شوند این گروه از چربیها از گروه چربیهای ساختمانی سلول به شمار می‌آیند و بخش قابل توجهی از غشای سلولی را تشکیل می‌دهند.

● ساختار فضایی فسفوگلیسریدها به علت وجود یک کربن نامتقارن به دو گروه D و L گلیسرول فسفات تقسیم می گردند. فسفاتیدیل کولین همراه با فسفاتیدیل اتانول آمین فراوانترین فسفوگلیسریدهای موجود در غشای سلولهای حیوانی هستند. نام قدیمی فسفاتیدیل کولین (لسیتین) است.



● فسفاتیدیل اتانول آمین از فراوانترین فسفو گلیسریدهاست و در مغز و سلولهای عصبی بیش از سایر بافت می شود. فسفاتیدیل سرین نیز در بافتهای عصبی یافت می شود. فسفاتیدیل اینوزیتول در تمام بافتها یافت می شود. در این رده از فسفو گلیسریدها گروه متصل به اسید فسفاتید یک الکل قندی حلقوی 6 کربنی اینوزیتول است. دی فسفاتیدیل گلیسرول این ماده اولین بار از عضله قلب که حاوی تعداد زیادی میتوکندری است استخراج شده کاردیولپین نام گرفته است. در تشکیل کاردیولپین یک سلول مولکول گلیسرول و دو مولکول اسید فسفاتیدیک شرکت دارند.

## پلاسمالوژنها

• در ساختمان غشای سلولهای ماهیچه‌ای و عصبی به تعداد فراوان یافت می‌شوند. در ساختار تمامی اسفنگولیپیدها سه بلوک ساختمانی مشترک دیده می‌شود.

الف- یک مولکول اسید چرب

ب- یک مولکول اسفنگوزین یا یکی از مشتقات آن

ج- یک گروه قطبی که غالباً از یک مولکول اسید فسفریک و یک مولکول باز نیتروژن‌دار تشکیل شده است و در برخی از اسفنگولیپیدها طویل و پیچیده است.

## اسفنگومیلین ها

از فراوانترین اسفنگولیپیدها در بافت‌های حیوانات عالی هستند که در بافت‌های عصبی و چربی‌های خون یافت می‌شوند. در این دسته از اسفنگولیپیدها فسفوریل اتاتول آمین یا فسفوریل کولین قرار دارند که به عنوان گروه‌های قطبی با گروه هیدروکسیل شماره 1 سرآمید اتصال استری تشکیل می‌دهند. گلیکواسفنگولیپیدهای اسیدی (گاهگیزیدها): این دسته شامل پیچیده‌تری اسفنگولیپیدها هست که از گروه سرآمید و الیگو ساکاریدها هستند. استرهای جامد اسیدهای چرب با الکل‌های چرب مونوهیدروکسیلیک دارای زنجیره بلند یا استرول‌ها را موم می‌نامند. ترپن‌ها مجموعه‌ای از واحدهای ترپن‌هایی که دو واحد ایزوپرن دارند مونوترپن و آنهایی که شامل سه واحد ایزوپرن باشند سزکویی ترپن نامیده می‌شوند.

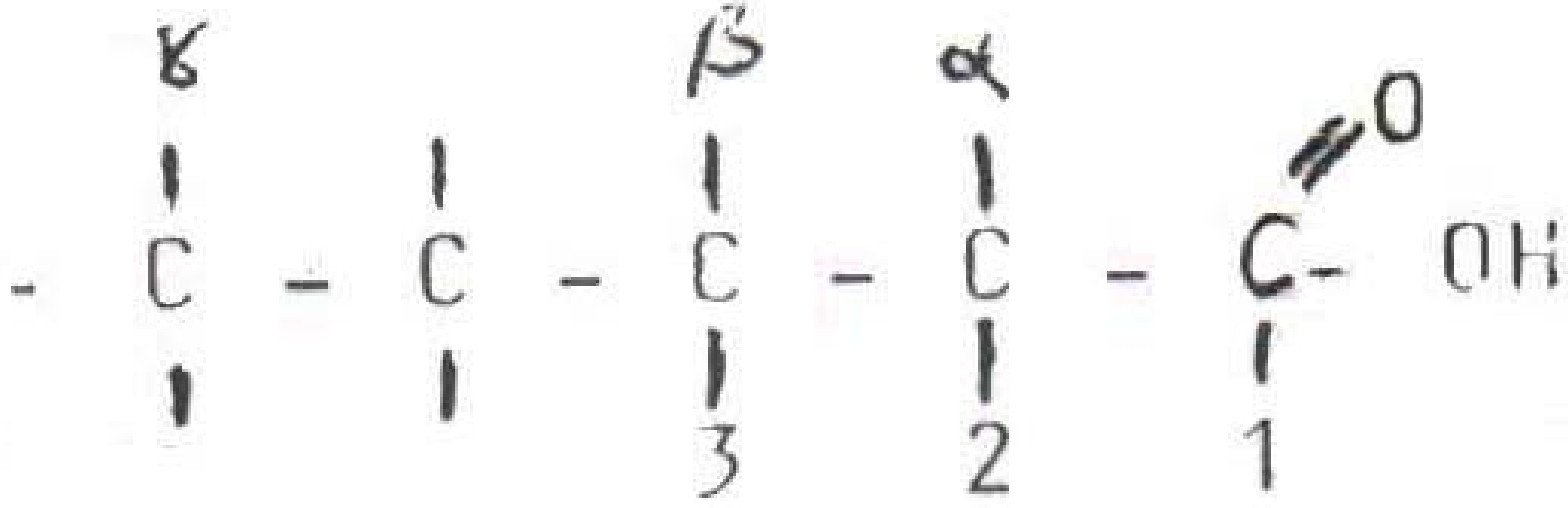
تعداد زیادی از ترپن‌های به دست آمده از انواع گیاهان دارای بو یا طعم خاصی هستند که معمولاً از روغن یا عصاره این گیاهان استشمام می‌شود. مونوترپن‌های ژرانیول، لیمونن، مانتول، پینن، کامفروکارون ترکیب‌های اصلی روغن‌های ژرانیوم، لیمو، نعنا، تربانتین، کامفر و روغن کاراوی محسوب می‌شود. فarnزدل یک سزکویی‌ترین و فیتول یک دی‌ترین است که از اجزای اصلی تشکیل‌دهنده رنگدانه فتوسنتزی کلروفیل و یک الکل ترپنوئید خطی است. اسکوالن یک تری‌ترین و پیش‌ساختار مهم برای بیوسنتز کلسترول است. استروئیدها ترکیباتی هستند که شباهت زیادی به ترپن‌ها نشان می‌دهند. تنوع اعمال آنها بسیار است و به همین جهت اهمیت خاصی دارند. اعضای این گروه را مشتقاتی از پرهیدروسیکلوپنتانوفنانترن می‌باشند.

## پروستاگلاندینها

این گروه فعالیتهای حیاتی با ماهیت هورمونی یا تنظیم کنندگی دارند و از مشتقات اسیدهای چرب 20 کربنی سیرنشده هستند.

# میسل‌ها

● هنگامی که چربی‌های قطبی مثل فسفوگلیسریدها به آب اضافه می‌شوند قسمت کمی از آنها در آب حل می‌شود و یک محلول حقیقی مولکولی را به وجود می‌آورد. لیپیدهای قطبی در بالاتر از غلظت بحرانی لازم برای تشکیل میسل به یکدیگر می‌پیوندند و میسل‌های متفاوتی به وجود می‌آورند. در تشکیل میسل‌ها قسمت‌های قطبی مولکول در مجاورت مولکولهای آب قرار می‌گیرند و تشکیل پیوند هیدروژنی می‌دهند در حالی که قسمت‌های غیرقطبی به علت آب گریز بودن به سمت داخل قرار می‌گیرند و تشکیل میسل می‌دهند. چربی‌های غیرقطبی مثل تری‌گلیسریدها توانایی تشکیل میسل را ندارند.



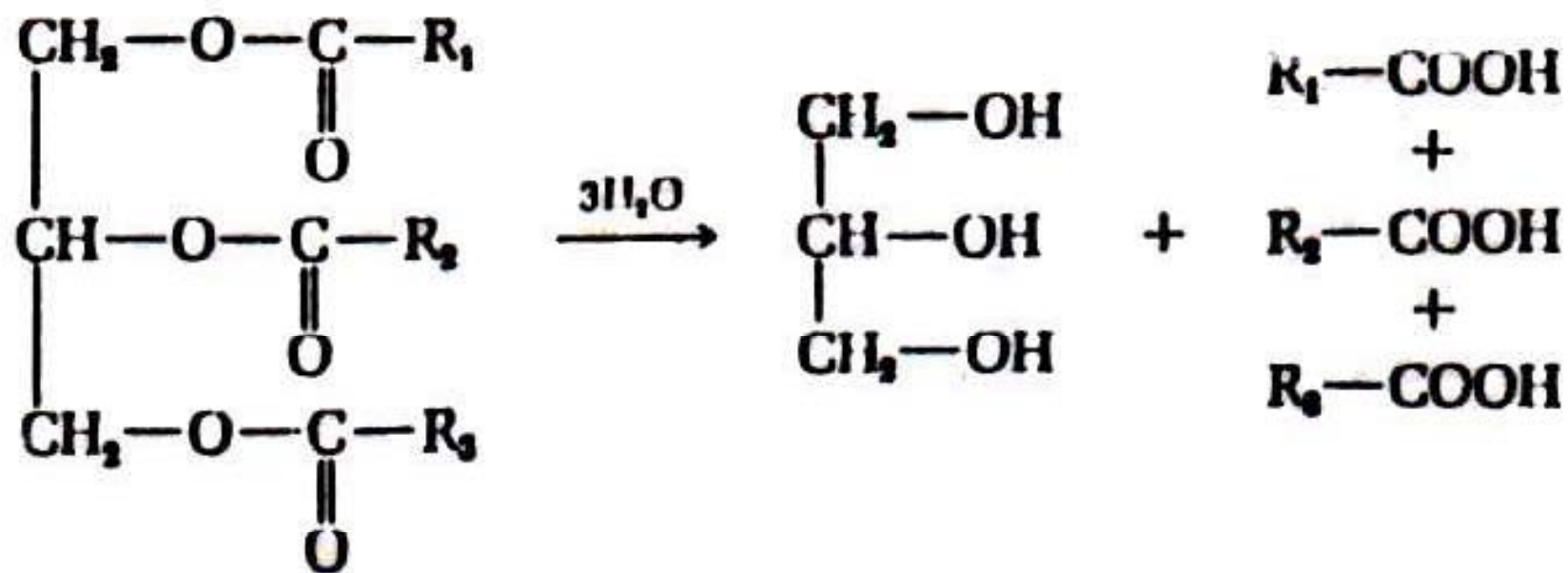


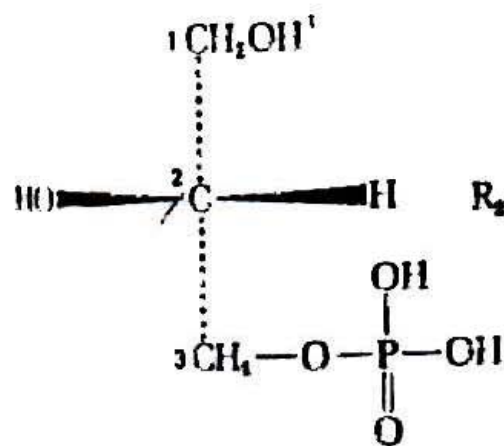




تعداد	ساختار اسیدهای چرب اشباع شده	نام شیمیایی	نام معمولی	تقطعات ذوب بر حسب درجه سانتی گراد
۱۲۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10} \text{COOH}$	انده دودکانوئیک	لودیک	۴۴/۲
۱۴۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12} \text{COOH}$	انده تترادکانوئیک	میرستیک	۵۳/۹
۱۶۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14} \text{COOH}$	انده هکزادکانوئیک	پالمیتیک	۶۳/۱
۱۸۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16} \text{COOH}$	انده اکتادکانوئیک	استئاریک	۶۹/۶
۲۰۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18} \text{COOH}$	انده ایکوزانوئیک	آرانشیدیک	۷۶/۵
۲۴۰۰	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22} \text{COOH}$	انده تتراکوزانوئیک	لیگنوسریک	۸۶
اسیدهای چرب غیر اشباع				
$16.1 \Delta^9$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5 \text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$		پالینولیک	-۵/۵
$18.1 \Delta^9$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$		اولئیک	۱۳/۴
$18.2 \Delta^9, 12$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4 \text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$		لینولیک	-۵
$18.3 \Delta^9, 12, 15$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4 \text{COOH}$		لینولیک	-۱۱
$20.3 \Delta^5, 8, 11, 14$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$		آرانشینوئیک	-۴۹/۵
بعضی از اسیدهای چرب غیر عادی				
ترانس $16.1 \Delta^9$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5 \text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$ (ترانس)		ترانس هکزادستوئیک	
ترانس $18.1 \Delta^9$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$ (ترانس)		الائیدیک* لاکتوباسیلیک	۵۱/۵
	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5 \text{HC} \begin{array}{l} \diagdown \\ \text{CH}_2 \\ \diagup \end{array} \text{CH}(\text{CH}_2)_9 \text{COOH}$		توبرکولواستئاریک	
	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7 \text{CH}(\text{CH}_2)_8 \text{COOH}$   $\text{CH}_2$   $\text{OH}$ 		سربرونیک	
	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{21} \text{CHCOOH}$			

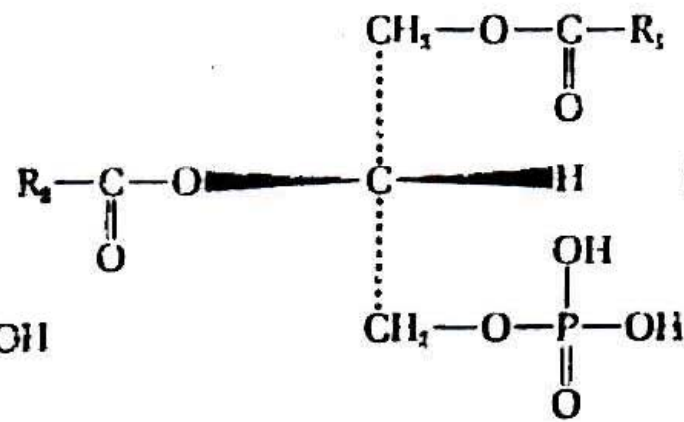






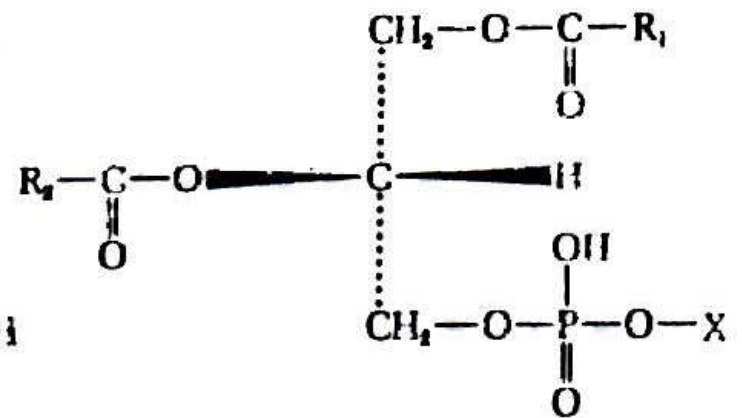
ال-گلیسرول اسید-۳-ففریک  
یا

sn-۳-گلیسرول اسید-۳-ففریک



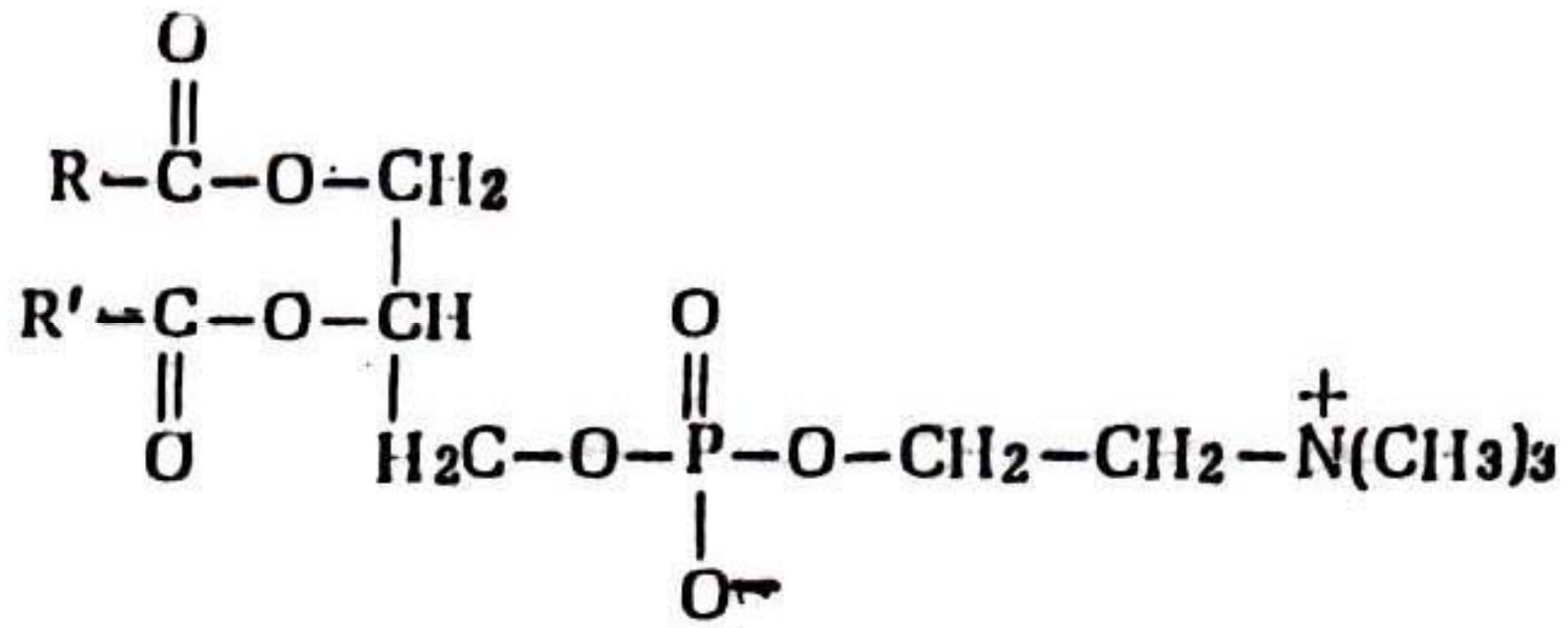
اسید ال-ففسائیدیک  
یا

sn-۳-اسید ففسائیدیک

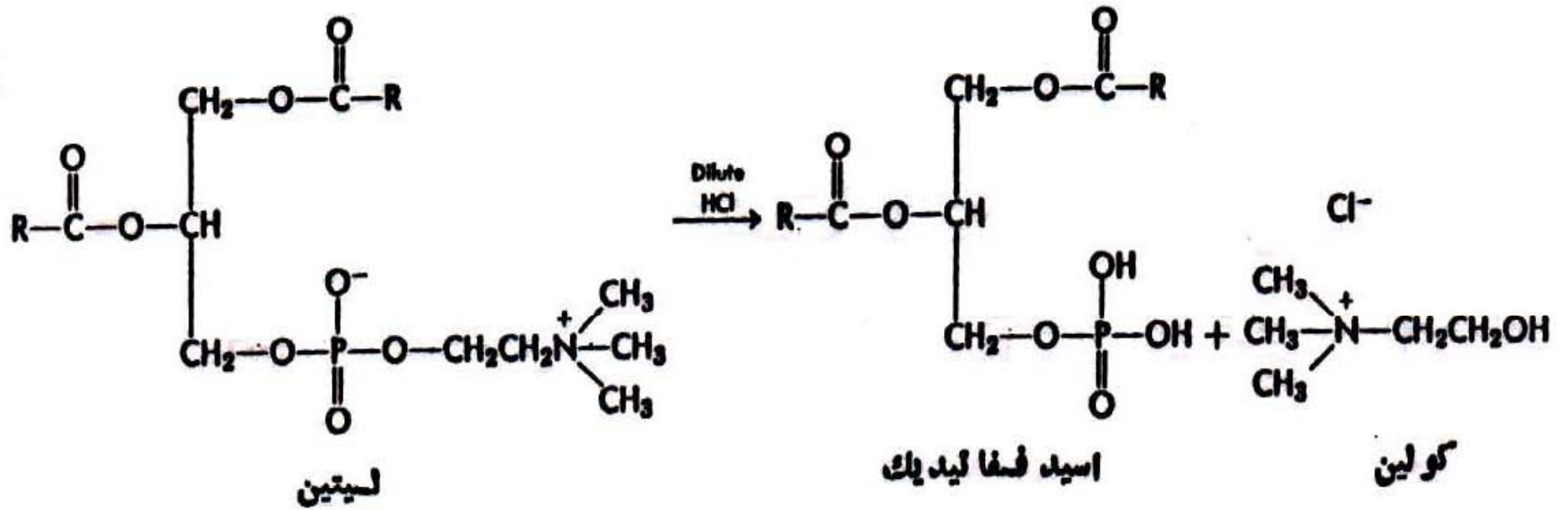


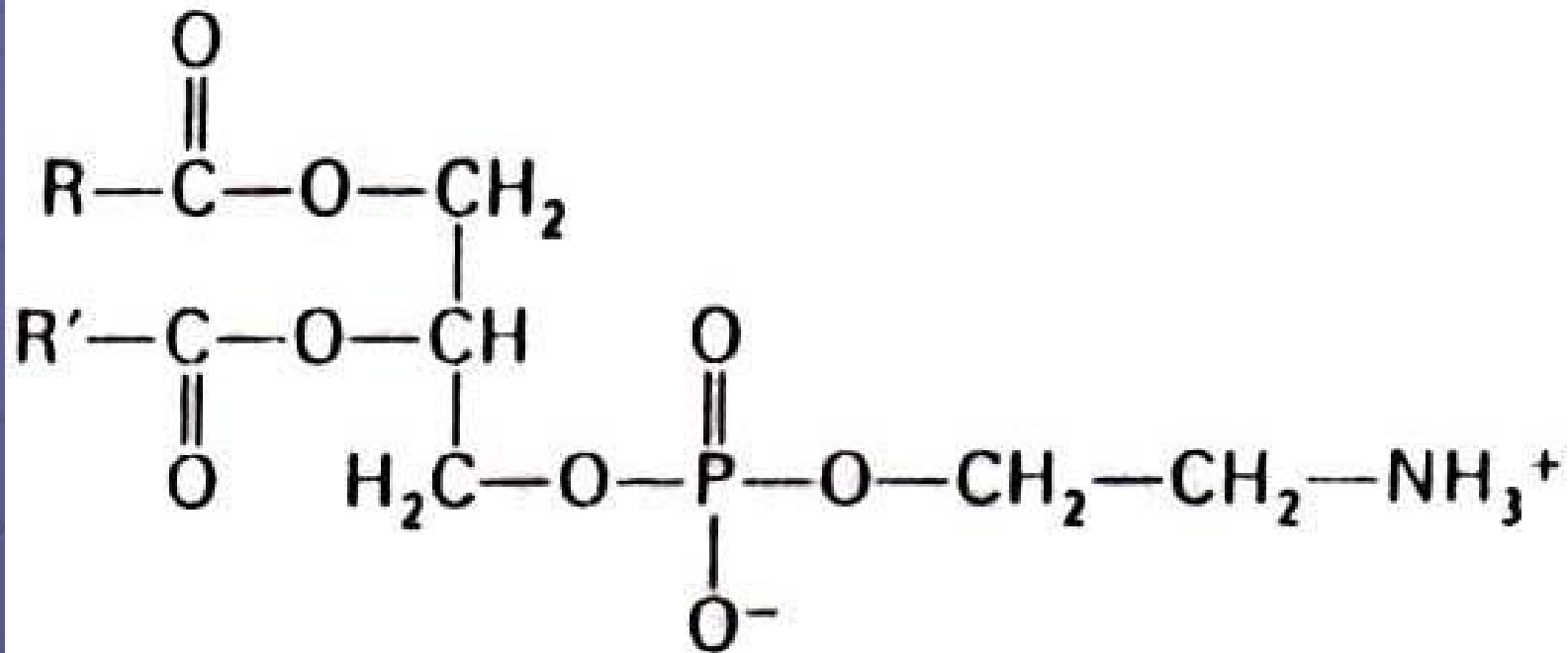
ساخته‌مان عمومی فسفولیسریدها





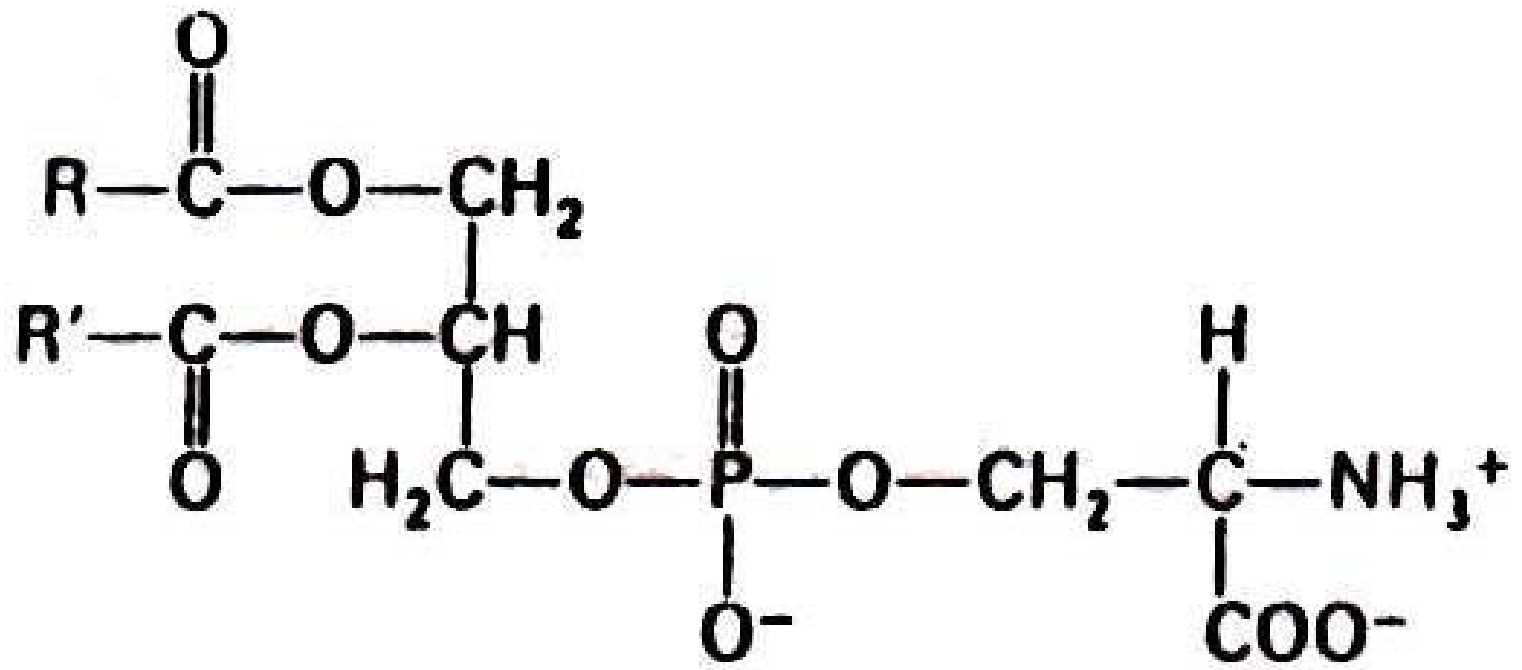
فسفا ليدیل کولين



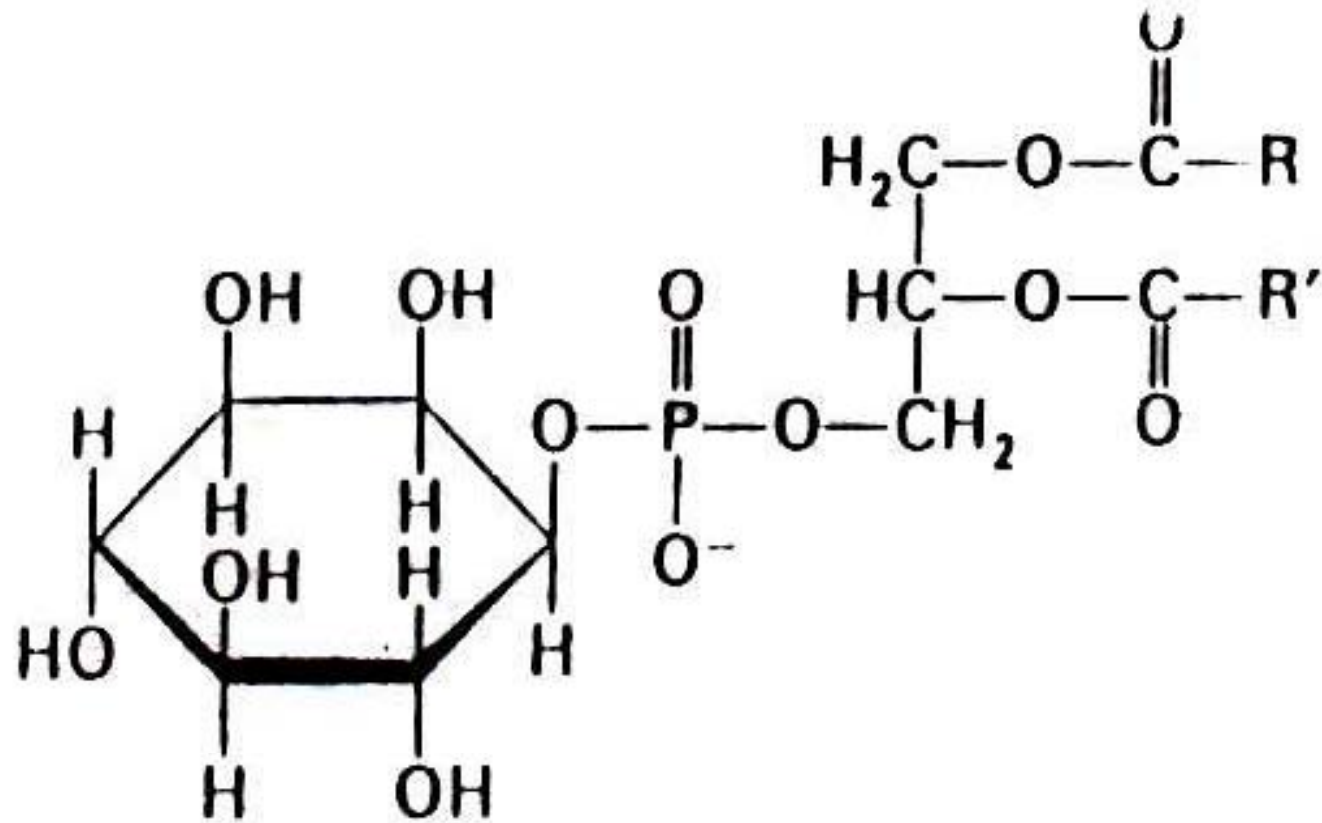


فسفاکیریل اتانول آمین

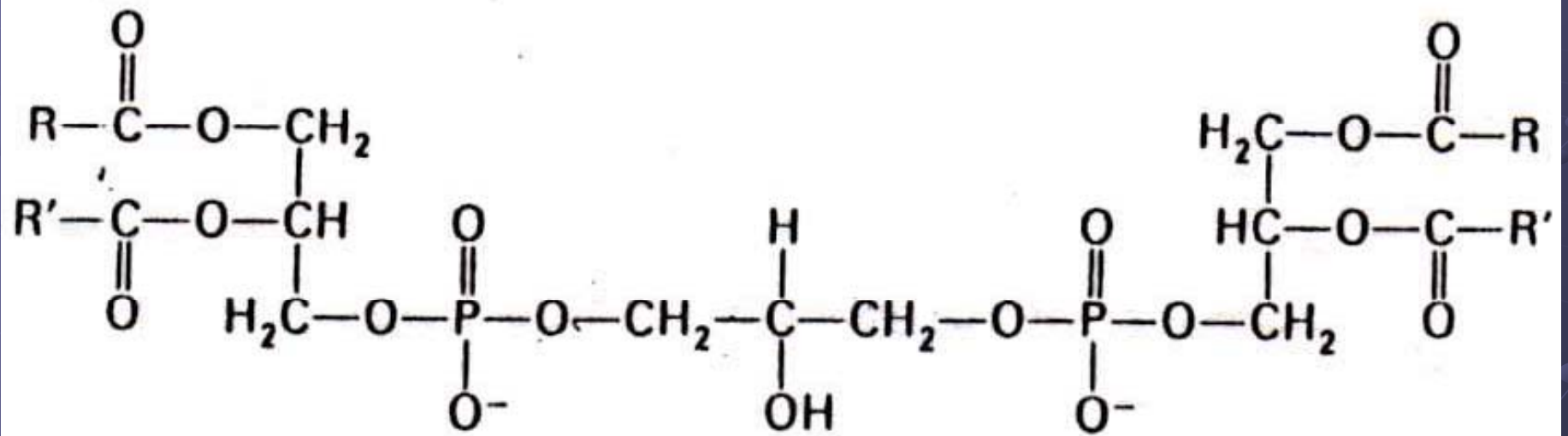




اسفنا کیدیل سرین

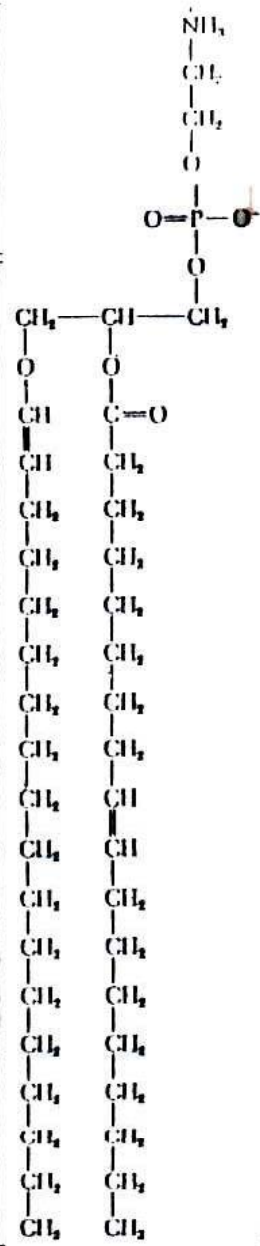


فصفا تيدیل اينوزيتول



دی فاسفایڈیل گلیسرول

سر قطبی



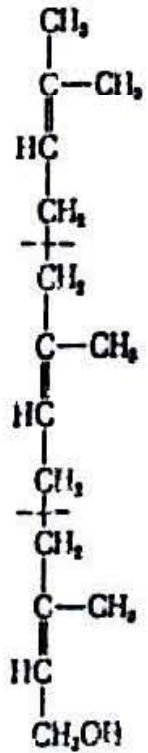
دنباله‌های غیرقطبی



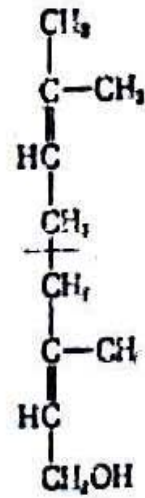




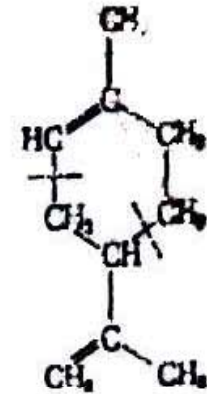
ایزو پرن



فانزول، يك سزكولى لارين خهالى

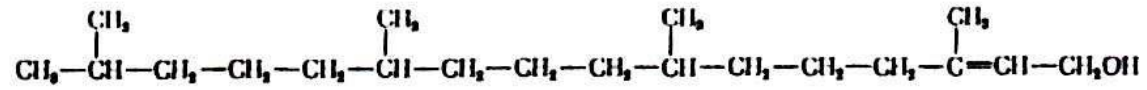


ژرانيول، يك منوكرين خطى

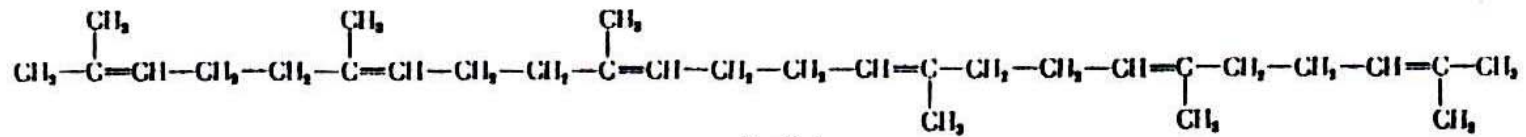


ايمونن، يك منوكرين حلقوى

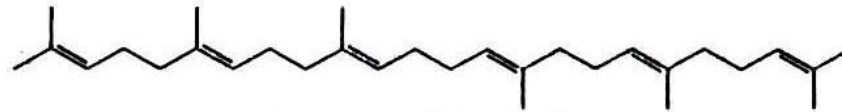




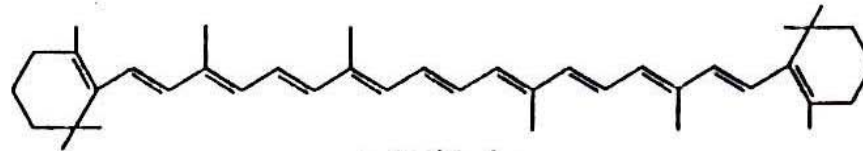
فیتول



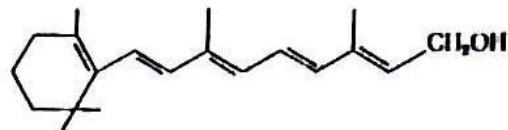
اسکوالن



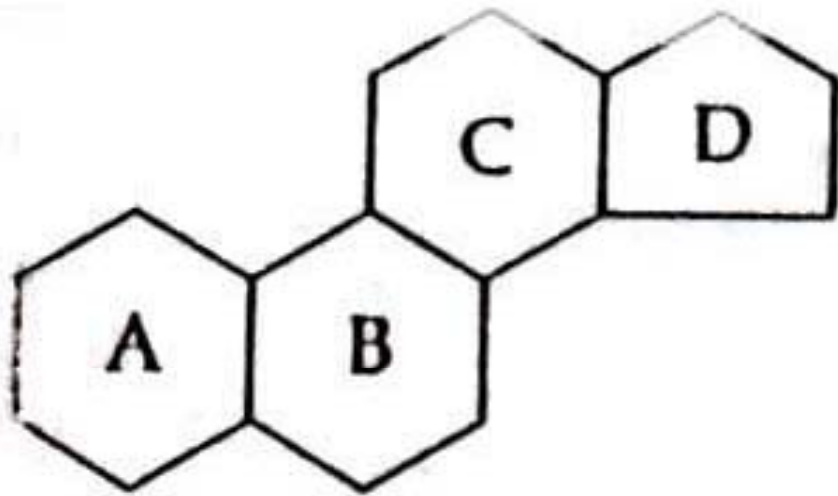
اسکوالن ( شکل ساده شده )



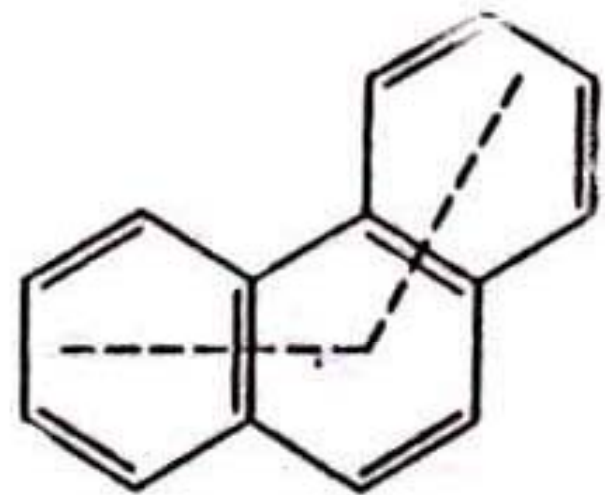
بتا - کاروتن



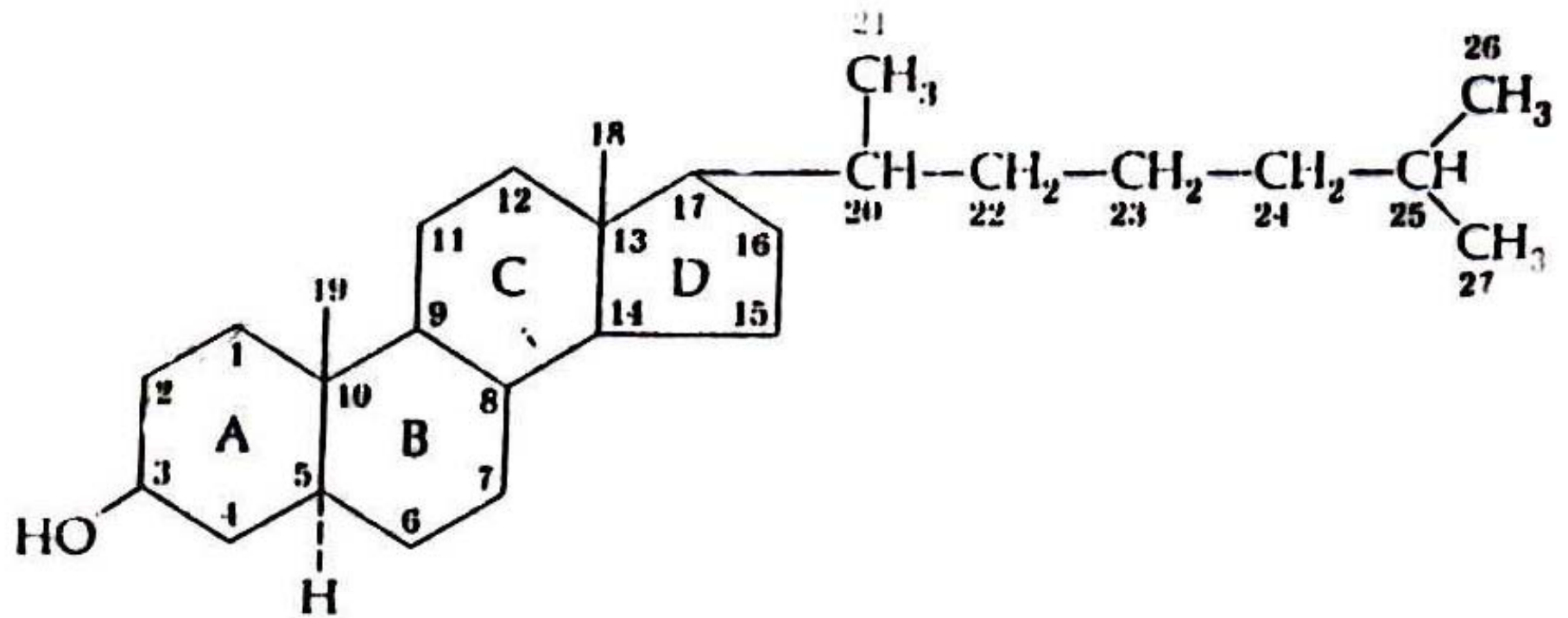
ویتامین A<sub>1</sub> ( رتینول )



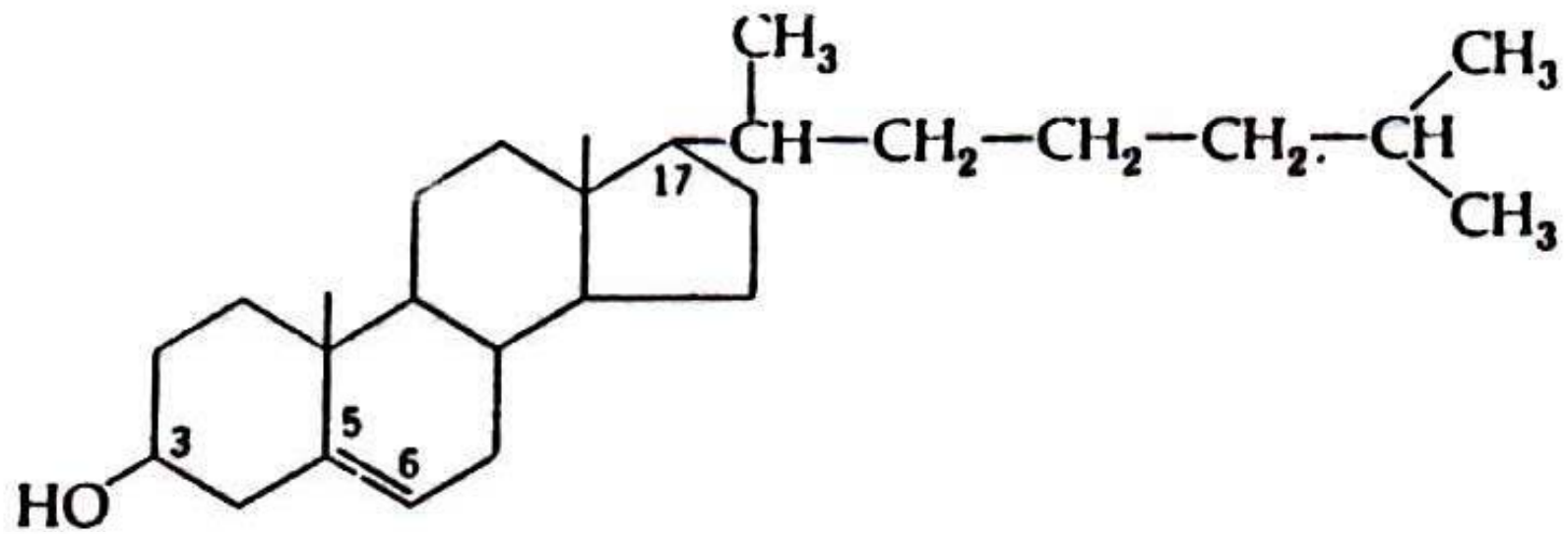
پرهیدروسیکلوپنتانوفنانترن



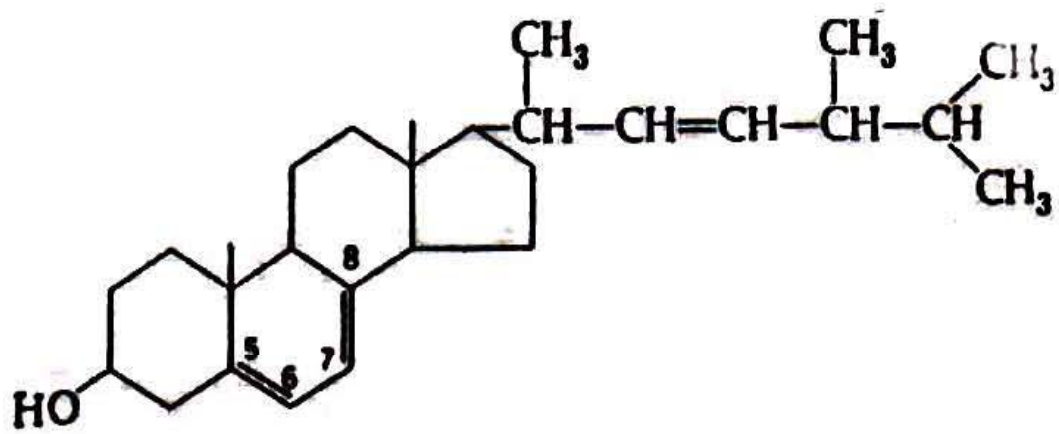
فنانترن



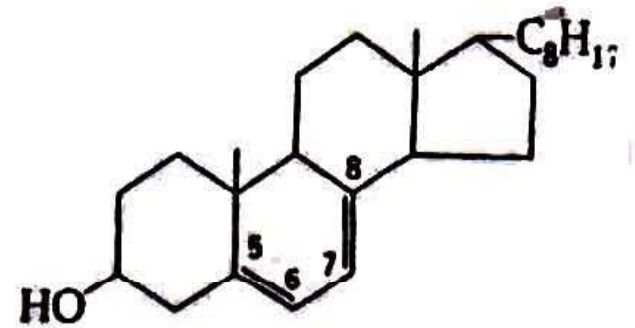
کلستا نول



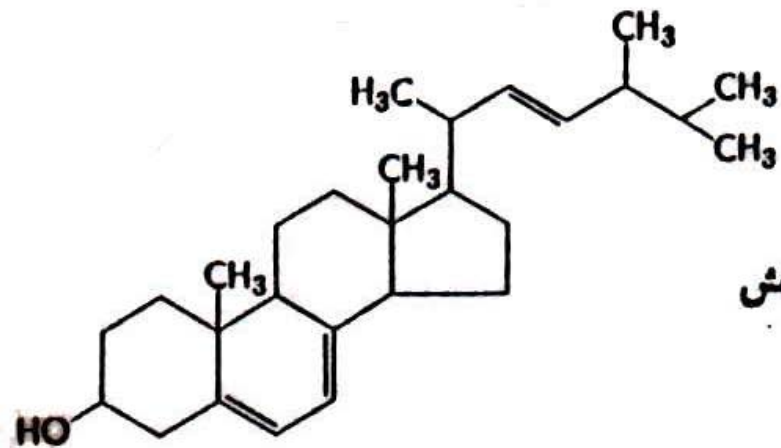
کلسترول



ارگوسترول

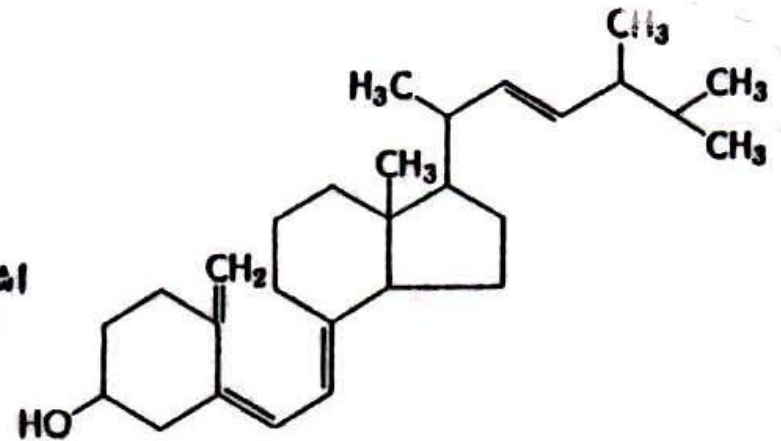


۷- دھیدروکولسترول

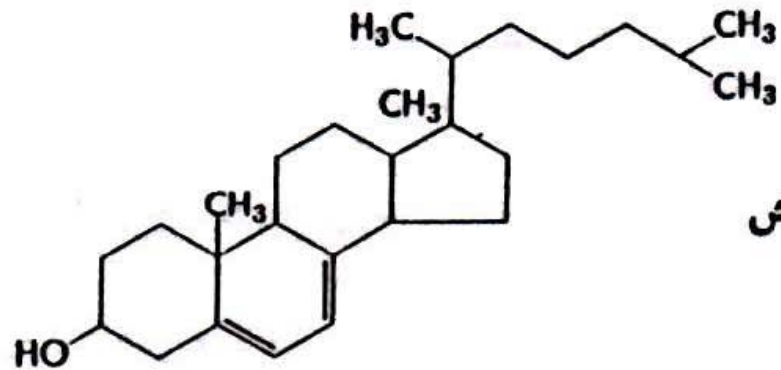


ارگوسترول

اشعه ماورای بنفش  
→ → →

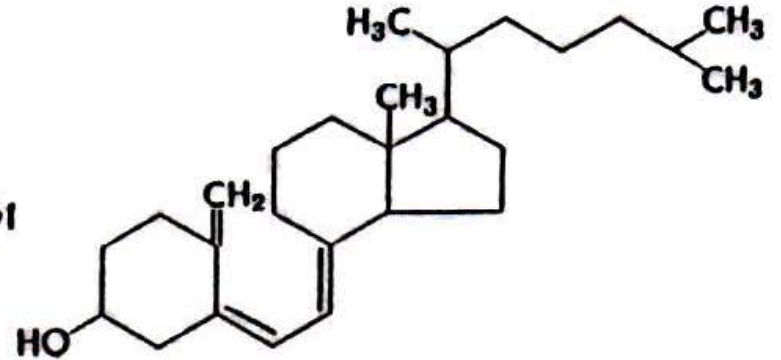


ویتامین D2 (کلسیفرول)

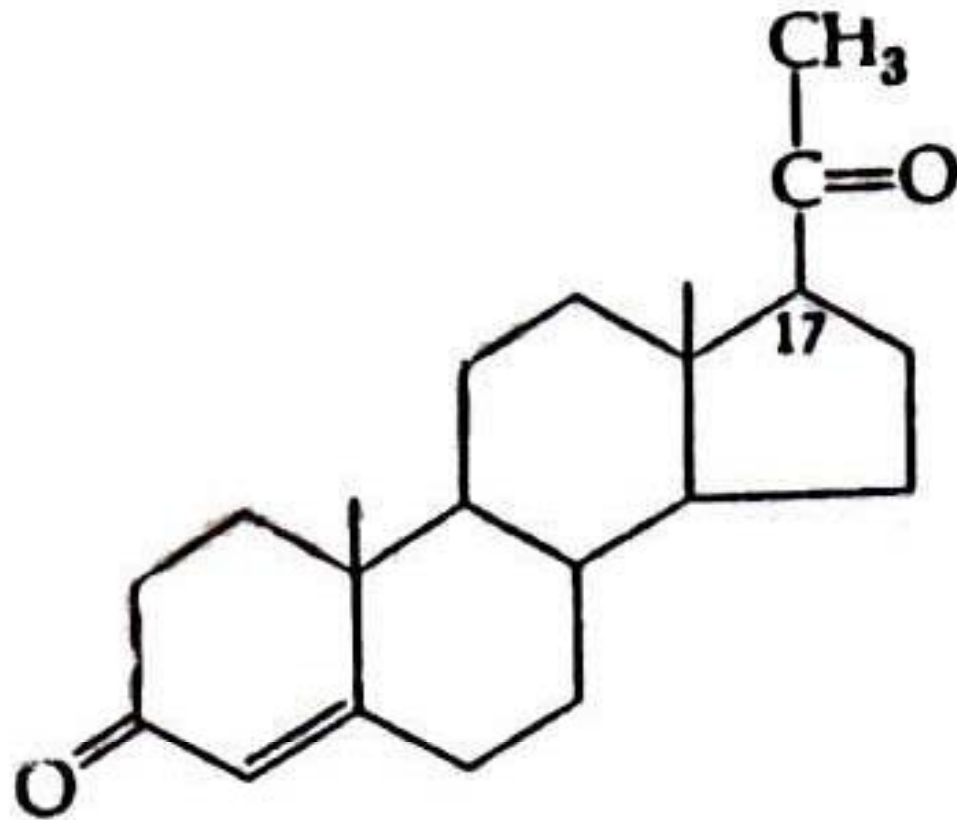


۷-دهیدروکلسترول

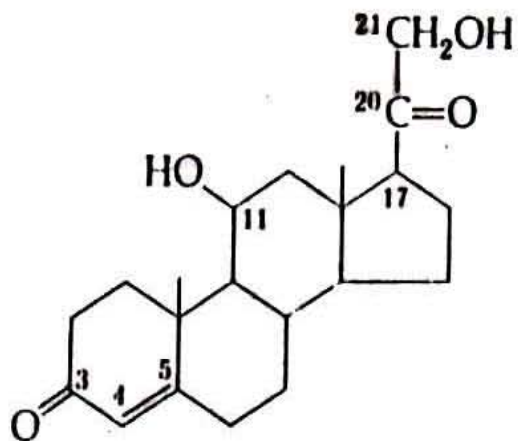
اشعه ماورای بنفش  
→ → →



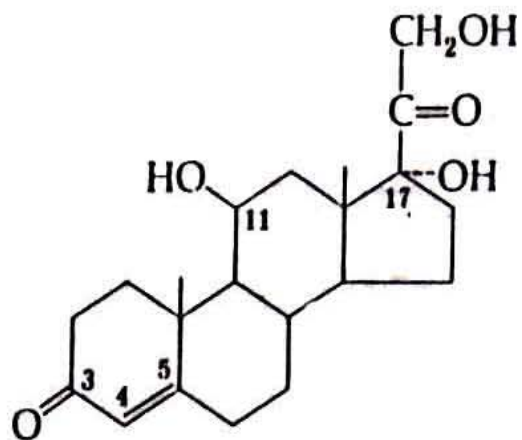
ویتامین D3



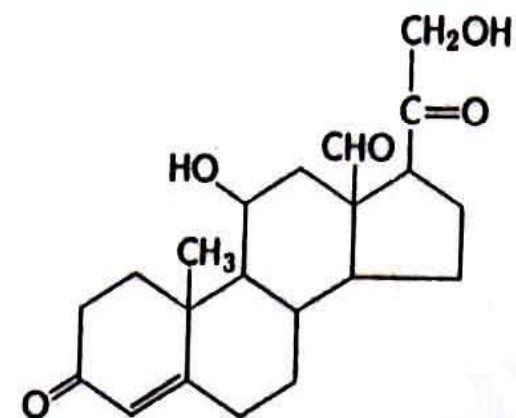
پروژسترون



کورتیکوسترون

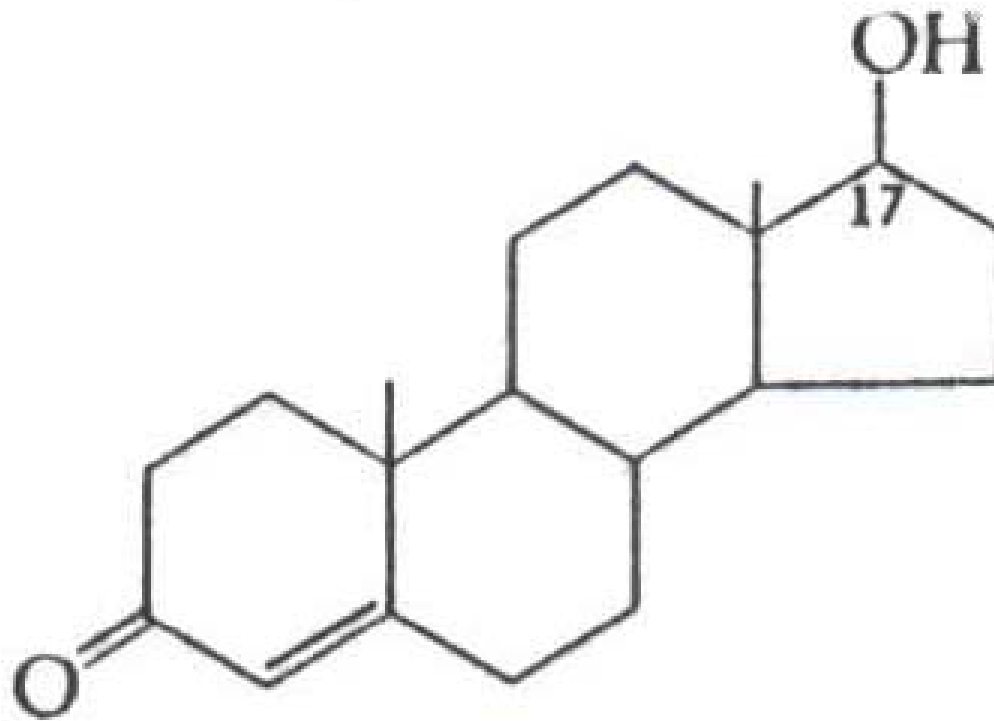


کورتیزول (۱۷-هیدروکسی کورتیکوسترون)

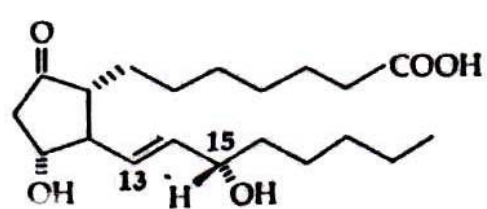


آلدوسترون

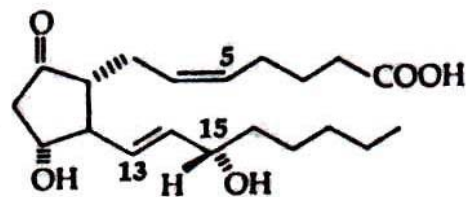




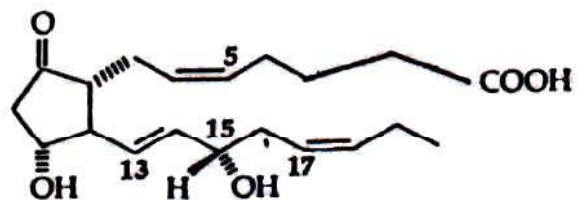
آندوسترون



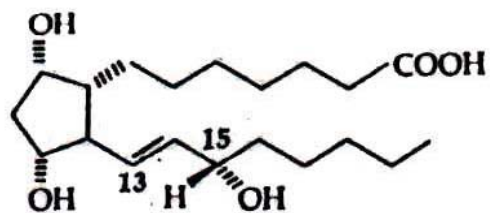
PGE<sub>1</sub>



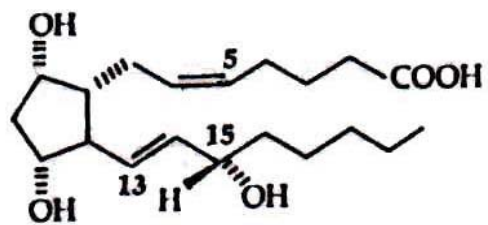
PGE<sub>2</sub>



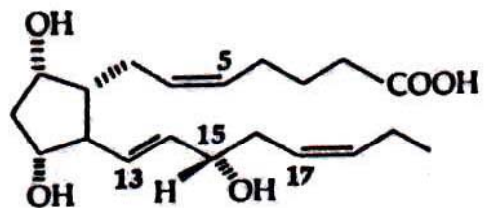
PGE<sub>3</sub>



PGF<sub>1a</sub>

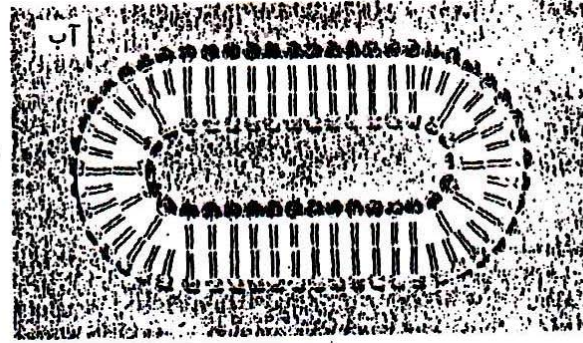


PGF<sub>2a</sub>

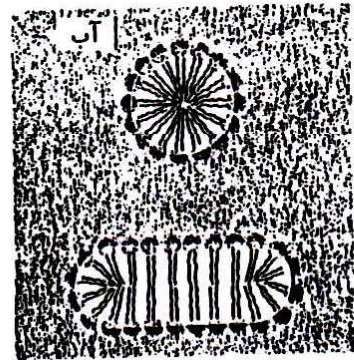


PGF<sub>3a</sub>

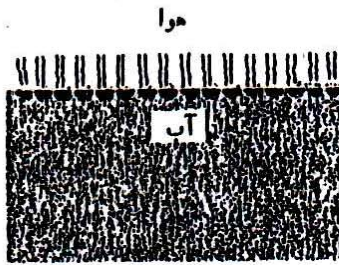
سر قطبی  
دنباله  
غیر قطبی



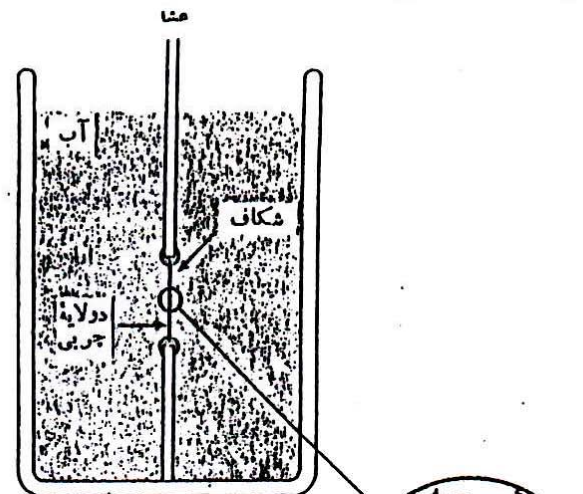
مقطع يك لیپوزوم، دولایه فسفولیپید يك بزیکول کاملاً بسته را تشکیل می‌دهد. دولایه‌ها مانند غشاهای طبیعی خواصی دارند که به آنها اجازه می‌دهد هر رفتاری را به‌طور خودکار پنهانند.



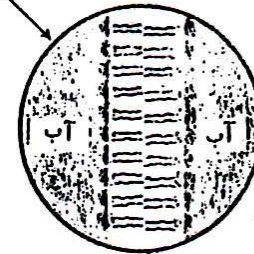
میرسل‌ها در آب

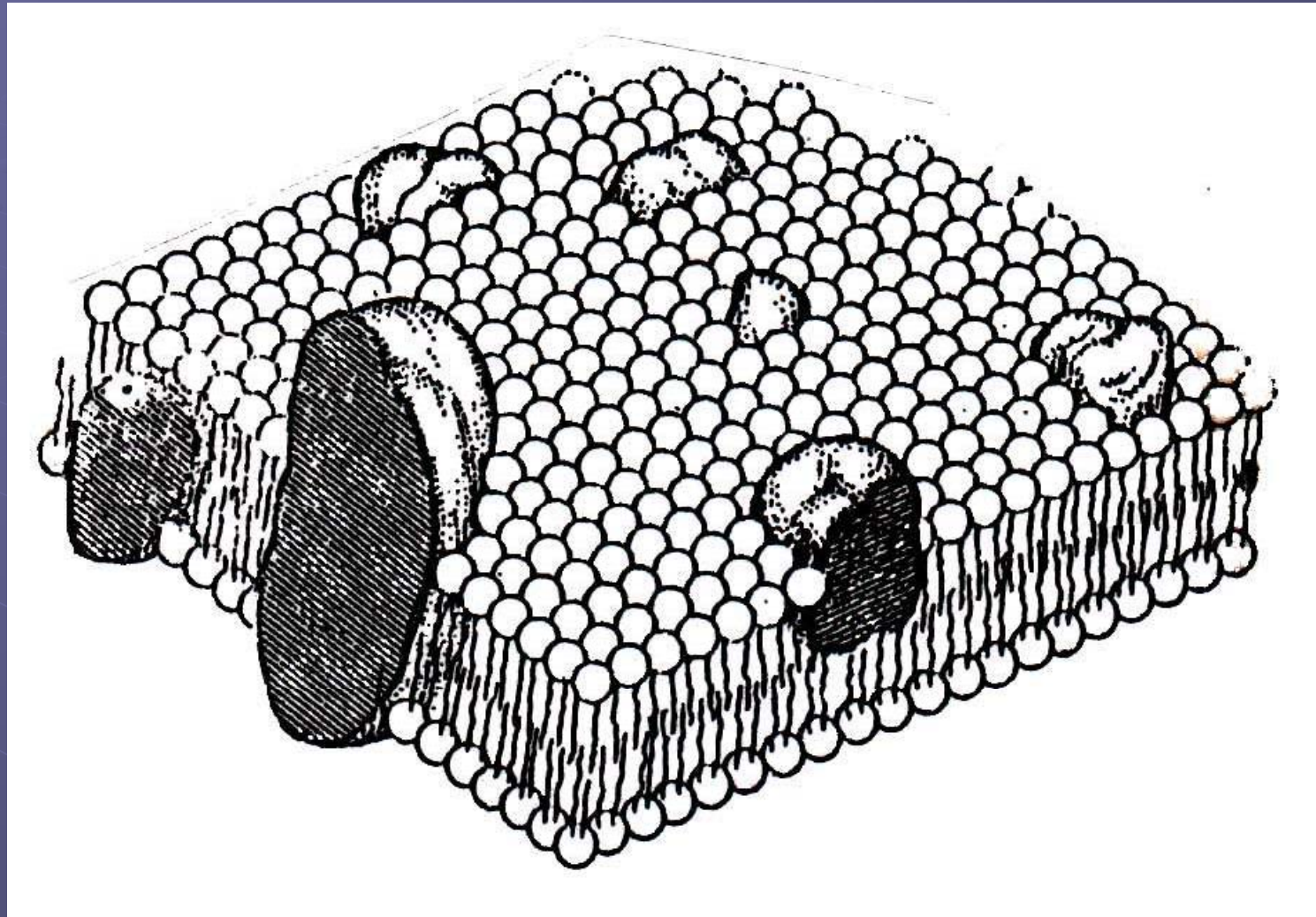


تک‌لایه در سطح تلافی هوا - آب



دولایه فسفولیپید در شکافی که دو بخش آبی را از هم جدا می‌کند.







● پروتئین‌ها را با توجه به ترکیبشان در دو دسته تقسیم‌بندی می‌کنند  
الف- پروتئین‌های ساده که در اثر هیدرولیز (آبکافت) تنها آمینواسید  
تولید می‌کنند بدون آنکه مواد آلی یا معدنی مهم دیگری به دست  
آید مثل آلبومینها، گلوبولینها، هیستونها

ب- پروتئینهای مرکب پروتئینهایی هستند که از آبکافت آنها علاوه بر آمینو اسید، مواد آلی و معدنی دیگری به دست می آیند. آن قسمت علاوه بر آمینو اسید، مواد آلی و معدنی دیگری به دست می آیند. آن قسمت از پروتئین مرکب که از آمینو اسید تشکیل نشده است (گروه پروستیک) نام دارد. انواع پروتئین های مرکب را با توجه به گروه پروستیک آنها می توان نامگذاری کرد مثل: نوکلئوپروتئین ها، لیبوپروتئین ها، فسفوپروتئین ها، متالوپروتئین ها و گلیکوپروتئین ها.

همانطور که گفته شد آمینواسیدها بلوکهای ساختمانی پروتئینها را تشکیل می دهند. واحدهای مذکور دست کم دارای یک عامل کربوکسیل و یک عامل آمینی از نوع آنها هستند. تفاوت آمینواسیدهای مختلف در نوع زنجیره جانبی R آنهاست.

● در یک مولکول پروتئینی، آمینواسیدها با پیوند کووالانسی به هم متصل می‌شوند و یک زنجیره بدون انشعاب را تشکیل می‌دهند. اتحاد آمینواسیدها در این زنجیره از طریق اتصال آمیدی صورت می‌گیرد بدین صورت که با حذف عناصر تشکیل‌دهنده مولکول آب از عوارض کربوکسیلی و آلفا آمینی دو آمینواسید مجاور، پیوند آمیدی تشکیل می‌شود. تقلیب ماهیت پروتئین عبارت است از باز شدن تا خوردگی‌های موجود در ساختار طبیعی مولکول پروتئین و با تغییر ماهیت پروتئین فعالیت بیولوژیک آن نیز از دست می‌رود. براساس نوع گروه‌های R راه‌های مختلفی برای دسته‌بندی آمینواسیدها در نظر گرفته شده است که یکی از مهمترین آنها میزان قطبیت گروه‌های مذکور است.



● طبق این دسته‌بندی آمینواسیدها را در چهار گروه قرار می‌دهند:

الف- اسیدهای آمینه با گروههای R غیرقطبی (آبگریز)

ب- آمینواسیدهای دارای گروههای R قطبی بدون بار

ج- آمینواسیدهای دارای گروههای R با بار مثبت (بازی)

د- آمینواسیدهای با گروههای R دارای بار منفی (اسیدی)

● بررسی خواص فیزیکی شیمیایی آمینواسیدهایی که به صورت متبلور در آمده‌اند نشان داده است که نیروی بین ذرات تشکیل دهنده بلور قویتر از نیروهای ضعیف وان دروآلسی و نوع جاذبه الکتروستاتیکی است. وجود جاذبه‌های الکتروستاتیک بیانگر این است که در ساختمان این بلورها ذرات به صورت یونیزه خود وجود دارند. به این ترتیب مشاهده شده است که آمینواسیدها در محلولهای آبی خنثی بیشتر به حالت یونهای دو قطبی یا زوئتریونها وجود دارند.

● منحنی تیتراسیون نشان می‌دهند که در فاز اول منحنی مقدار  $pka$  تقریباً برابر  $34/2$  است یعنی در این نقطه غلظت‌های مولی یون‌های دهنده پروتون و گیرنده پروتون و مساوی‌اند. در حد فاصل بین دو فاز منحنی، نقطه عطفی مشاهده می‌شود که در آنجا  $PH=02/6$  است آنچه که در این نقطه قابل توجه است این است که مولکولها در نقطه مذکور هیچ حرکتی از خود نشان نمی‌دهند و در میدان الکتریک فاقد تحرک‌اند. این نقطه،  $PH$  ایزوالکتریک است که به صورت  $PHI$  نشان داده می‌شود. آمینواسیدها بجز گلیسین دارای یک کربن نامتقارن هستند.

وجود کربن نامتقارن سبب می‌شود که این ترکیبات برنورپلاریزه (قطبیده) موثر بوده و آن را به سمت چپ یا راست منحرف کنند. شناسایی آمینواسیدها: پس از هیدرولیز (آبکافت) پروتئینها آمینواسیدهای موجود در محلول را می‌توان با کروماتوگرافی تقسیمی یا به وسیله الکتروفورز از یکدیگر جدا کرد. جدا کردن پروتئینها از یکدیگر و یا از مولکولهای غیرپروتئینی، بستگی به اندازهی مولکول انحلال پذیری، بار الکتریکی و میل ترکیبی آن دارد.

● به منظور تفکیک و تحلیض پروتئین‌ها روش‌های خاصی به وجود آمده‌اند که مهمترین آنها عبارتند از:

الف- دیالیز

ب- روش ژل کروماتوگرافی

ج- کروماتوگرافی ستونی

د- الکتروفورز

برخی از پروتئین‌های کروی چند بخش دارند یعنی دارای دو یا چند زیر واحد پلی‌پپتیدی هستند و منظور از ساختار نوع چهارم، بررسی نحوه قرار گرفتن و انطباق زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تا خورده در ساختار طبیعی یک پروتئین است. هموگلوبین یکی از پروتئین‌های چند بخشی است که ساختارهای نوع سوم و نوع چهارم آن را توسط پرتو ایکس شناسایی کرده‌اند.

# شکلهاء \*\*\*\*\* فصل چهارم





● اسیددزکسی ریبونوکلئیک (DNA) و اسید ریبونوکلئیک (RNA) مولکولهای درشتی هستند که به علت انتقال و ذخیره اطلاعات ژنتیکی نقش مهمی در موجودات زنده به عهده دارند. از نظر چگونگی اسکلت ساختاری اسیدهای نوکلئیک را می توان با پروتئین ها مقایسه کرد. همان طور که آمینواسیدها بلوکهای سازنده پروتئین ها هستند نوکلئوتیدها نیز واحدهای سازنده اسیدهای نوکلئیک به شمار می آید. بازهای نیتروژن دار به کار رفته در ساختمان نوکلئوتیدها، مشتقاتی از ترکیبات ناجور حلقه (هتروسیکلیک) پورین و پیریمیدین با ماهیت حلقوی هستند.



پورین‌ها خود مشتقاتی از پیریمیدینها هستند که شامل یک حلقه پیریمیدینی و یک حلقه ایمیدازول می‌شوند. در ساختمان کلیه نوکلئوتیدها که در اسکلت اسیدهای نوکلئیک شرکت دارند تنها چند نوع از بازهای نیتروژن‌دار شرکت می‌کنند که برحسب نوع اسید نوکلئیک (DNA یا RNA) بازهای به کاررفته تا حدودی اختصاصی می‌شوند. اورسیل، تیمین و سیتوزین از مشتقات پیریمیدین و گواتین و آدنین از مشتقات پورینها، بازهای اصلی شرکت‌کننده در ساختمان کلیه نوکلئوتیدها هستند.

● نوکلئوتیدها، واحدهای سازنده اسیدهای نوکلئیک هستند که در ساختار آنها سه جزء مشخص به چشم می خورد.

● الف- یک باز ناجور حلقه (هتروسیکلیک) نیتروژن دار که از مشتقات پورین یا پیریمیدین است.

● ب- یک قند پنج کربن (پنتوز) که بر حسب نوع اسید نوکلئیک (DNA یا RNA)، D، ریبوز یا 2-دزوکسی

● D- ریبوز است.

● ج- یک مولکول اسید فسفریک

● - نوکلئوزیدها - اگر فسفات یک نوکلئوتید را توسط عمل هیدرولیز (آبکافت) از آن جدا سازیم، ساختار شیمیایی باقیمانده، نوکلئوزید خوانده می شود.

● برخلاف نوکلئوزیدها که کمتر به حالت آزاد وجود دارند، نوکلئوتیدها به میزان زیادی به طور آزاد در سلولها یافت می‌شود. آنها به علت دارا بودن گروههای فسفریک، قدرت اسیدهای نسبتاً زیادی دارند. از نظر خاصیت جذب نور، به علت وجود پورین‌ها و پیریمیدین‌ها، نوکلئوتیدها نیز خاصیت جذب نور در ناحیه 250 تا 280 نانومتر را دارا می‌باشند. تفکیک نوکلئوتیدها به روش کرماتوگرافی مبادله یونی انجام می‌شود. نوکلئوتیدها به صورتهای دی- فسفات و تری فسفات یعنی به صورت استرهای 5- دی فسفات و 5- تری فسفات نوکلئوتیدها نیز وجود دارند. که به صورت کلی NMP-NDP-NTP نشان داده می‌شوند.

- برای نوکلئوتیدها اعمال متعددی در نظر گرفته شده که عبارتند از :
- برخی از مشتقات واحدهای فعال سازنده DNA و RNA هستند.
- برخی از مشتقات نوکلئوتیدها واسطه‌های فعالی در برخی از اعمال بیوسنتزی هستند به طور مثال UDP
- ATP یک نوکلئوتید مشتق از آدین است.
- نوکلئوتیدهای شامل آدین ترکیبات سازنده‌ی بسیاری از کوآنزیم‌ها هستند مثل و FAD
- نوکلئوتیدها باعث تنظیم و تعدیل متابولیسم می‌شوند. AMP حلقوی ترکیبی است که تقریباً همه جا باعث فعال شدن هورمون‌ها می‌شود.

اسیدهای نوکلئیک شامل دو دسته اسید دزکسی ریبونوکلئیک (DNA) و اسیدهای ریبونوکلئیک (RNA) هستند. هر دو گروه در واقع زنجیرهای طولی از نوکلئوتیدها هستند که توسط پیوندهای کوفالانسی به یکدیگر متصل شده اند. با این تفاوت که DNA متشکل از دزوکسی ریبونوکلئوتیدها است در حالی که RNA شامل واحدهای ریبونوکلئوتیدی است. مولکول DNA برای اولین بار فردریک فیشر از هسته سلول جدا ساخت و به این جهت نیز آن را «نوکلئین» نام نهاد.

● خصوصیات مدل و اتسون و کریک را می توان چنین بیان نمود:

● الف- مولکول DNA متشکل از دو رشته پلی نوکلئوتیدی است که از نظر ساختمانی مکمل یکدیگر بوده و در طول یک محور مشترک چرخش دارند. جهت های رشته های پلی نوکلئوتیدی مخالف یکدیگرند.

● ب- بازهای موجود در نوکلئوتیدها در داخل مارپیچ قرار دارند درحالی که گروه های فسفات و قند دز کسی ریبوز در سطح قرار می گیرد.

● ج- قطر مارپیچ 2 نانومتر و فاصله دونوکلئوتید 34/0 نانومتر است. در هر دور کامل مارپیچ 10 نوکلئوتید واقع شده است.

● د- ترتیب نوکلئوتیدها شکل معینی و مشخصی ندارد و فقط توسط فرامین ارثی تعیین می گردد.

● ه- اتصال دو رشته از طریق پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل انجام می گیرد.



● مولکول RNA متشکل از واحدهای پلی‌ریبونوکلئوتیدی است که به سه دسته صورت اصلی در سلولها دیده می‌شود:

الف - RNA پیامبر mRNA

ب - RNA ناقل tRNA

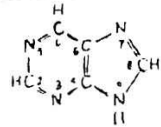
ج - RNA ریبوزومی rRNA



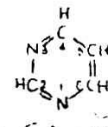
● زنجیره‌های نوکلئوتیدی را نیز می‌توان به نحو دیگری تقسیم‌بندی نمود:

الف- آنزیمهایی که تنها به انتهای زنجیر پلی‌نوکلئوتیدی حمله کرده و اگزونوکلاز خوانده می‌شود.

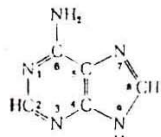
ب- آنزیمهایی که برای انجام عمل خود و شکستن پیوندهای و به وجود گروه‌های هیدروکسیل آزاد و در انتهای زنجیره احتیاج ندارند.



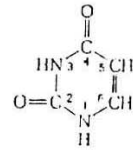
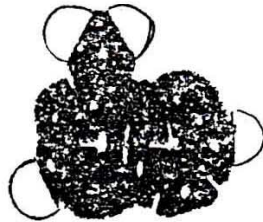
۱ پورین، ترکیب مادر



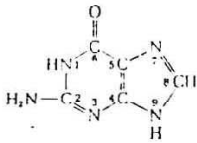
۴ پیریمیدین، ترکیب مادر



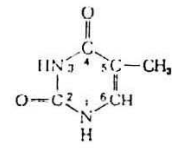
آدنین  
(۶-آمینوپورین)



اوراسیل  
(۴.۲-دی‌اکسوپیریمیدین)



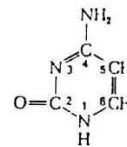
گوانین  
(۲.۱-آمینو-۶-اکسوپورین)



تیمین  
(۵-متیل-۴.۲-دی‌اکسوپیریمیدین)

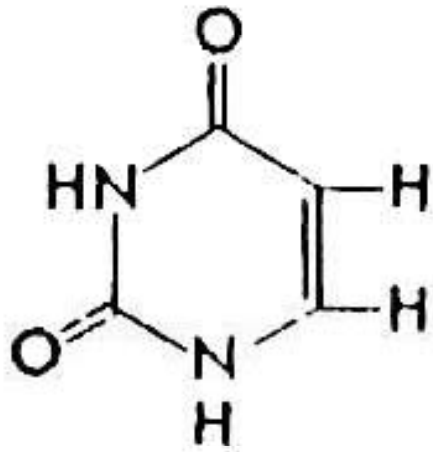


بازهای پورین و پیریمیدین معمول

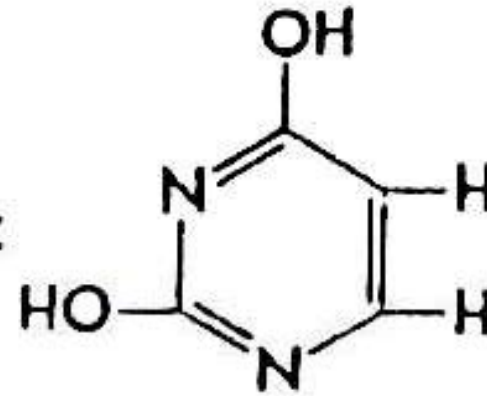
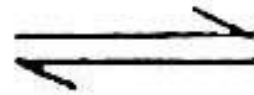


سیتوزین  
(۴-آمینو-۲-اکسوپیریمیدین)

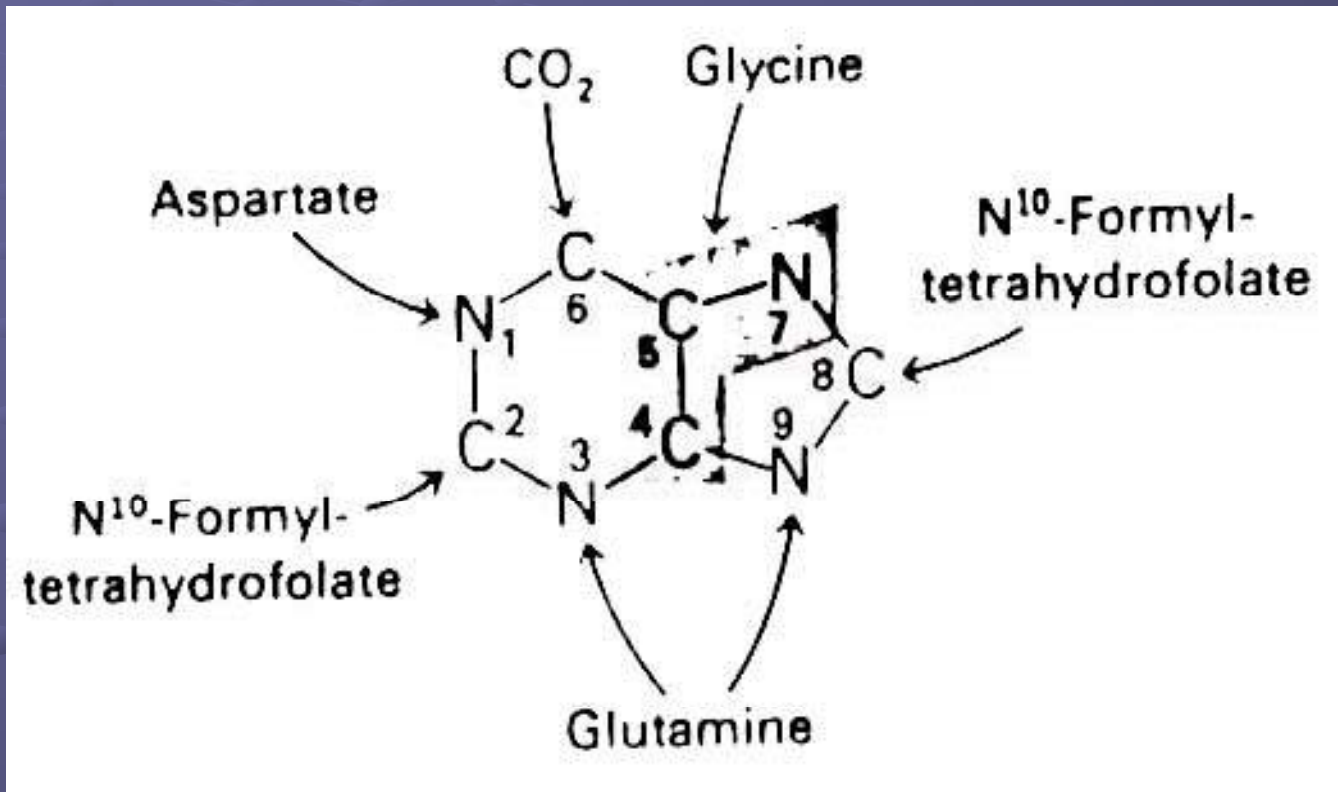




شکل س: ونی اور اسیل  
(لاکٹام)

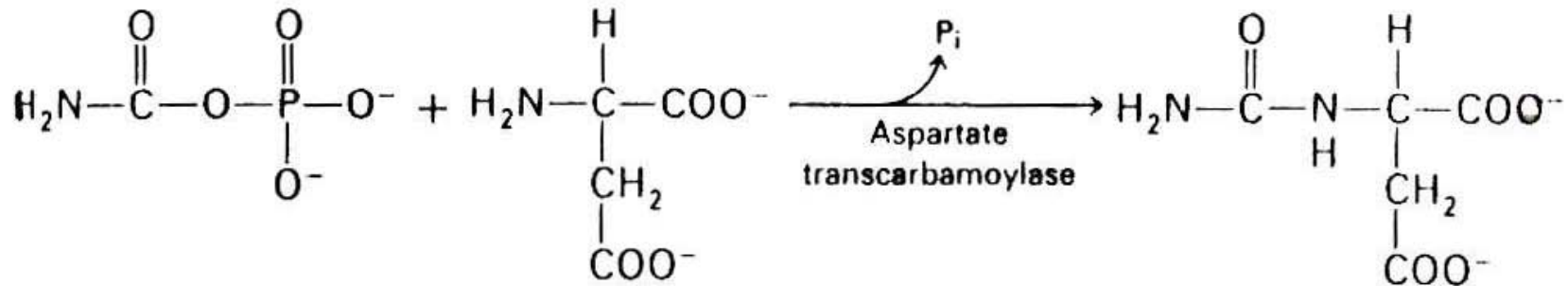
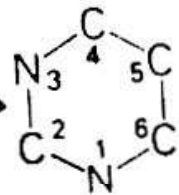


شکل انولی اور اسیل  
(لاکٹیم)



From  
carbamoyl  
phosphate

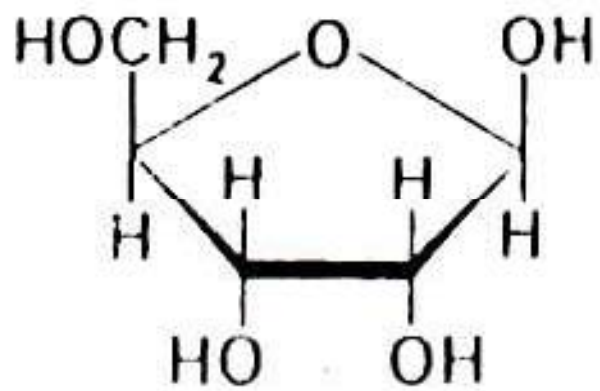
From  
aspartate



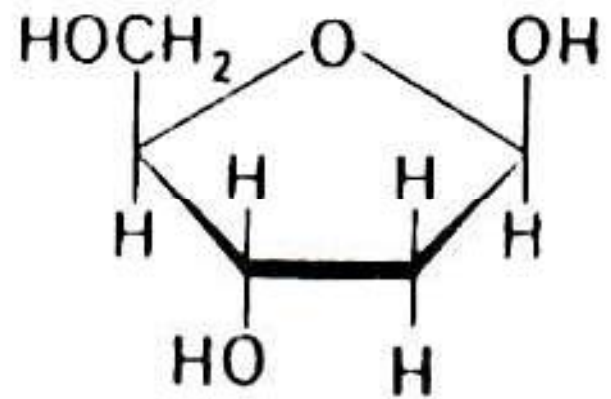
**Carbamoyl phosphate**

**Aspartate**

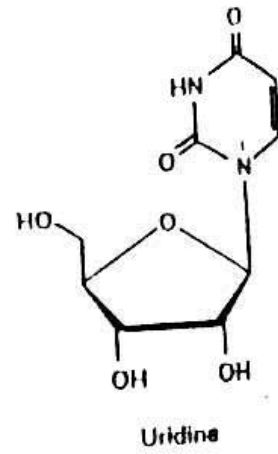
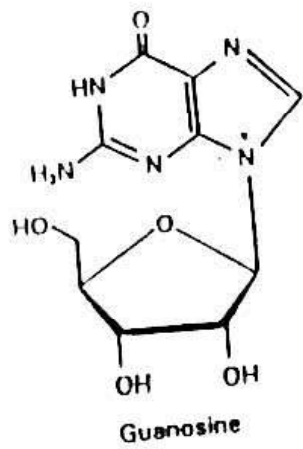
***N*-Carbamoylaspartate**



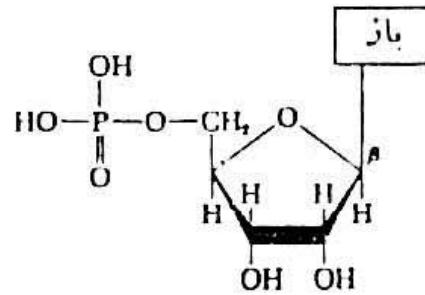
بتا - D - ریبوز



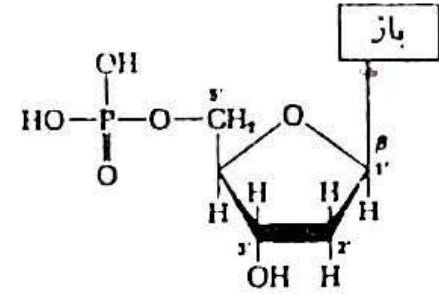
بتا - D - ۲ - دزوکسی ریبوز

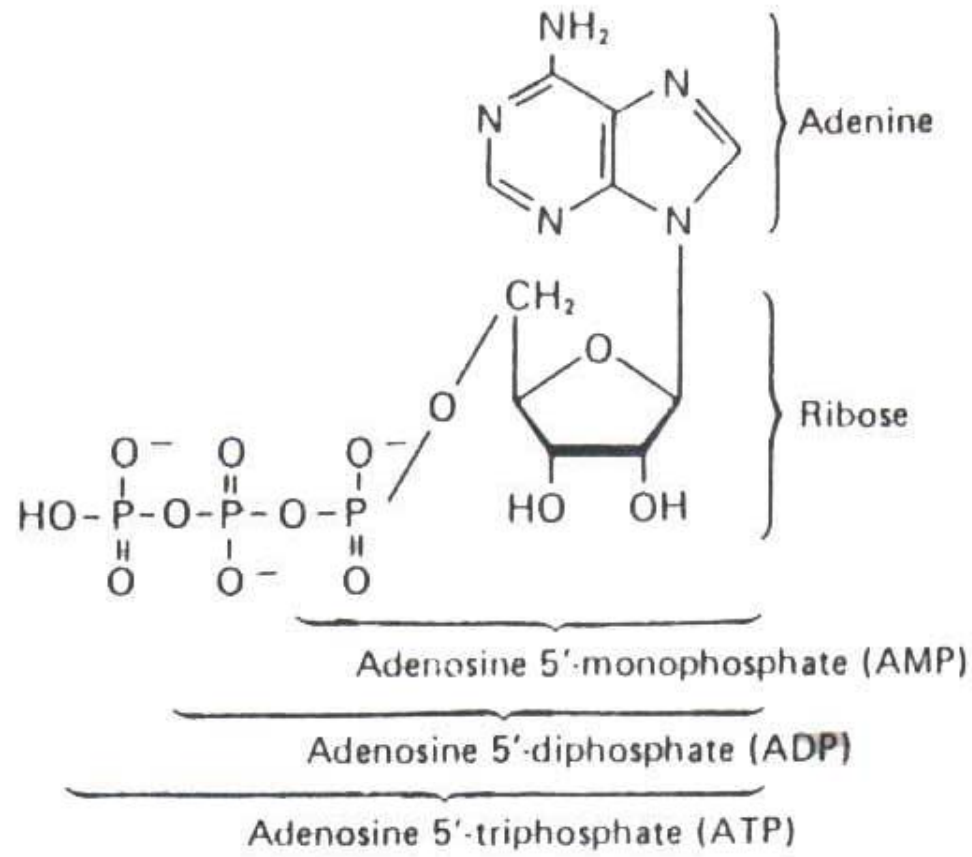


ریبونوکلئوزید ۵'-منوفسفات

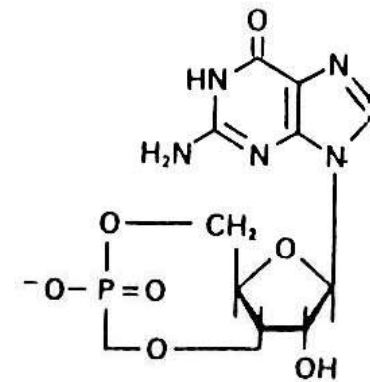
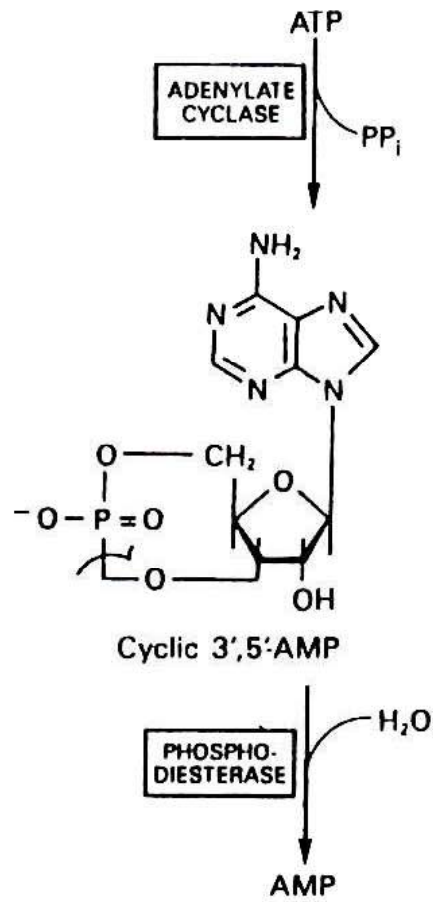


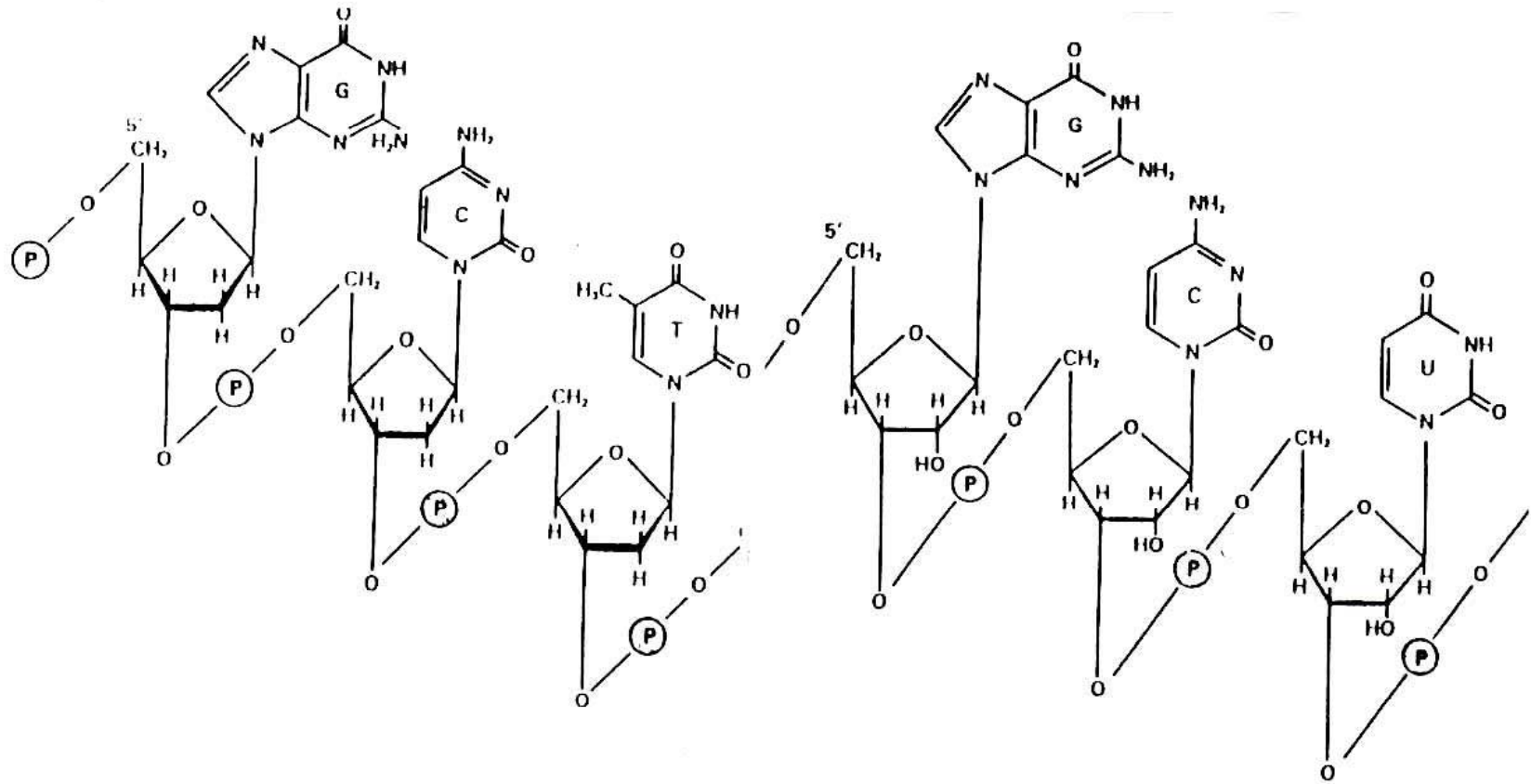
۲'-دزوکسی ریبونوکلئوزید ۵'-منوفسفات

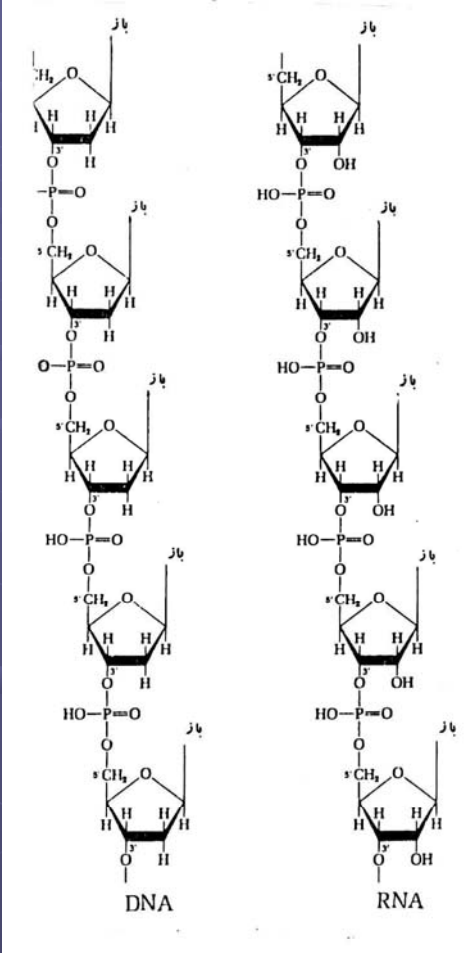






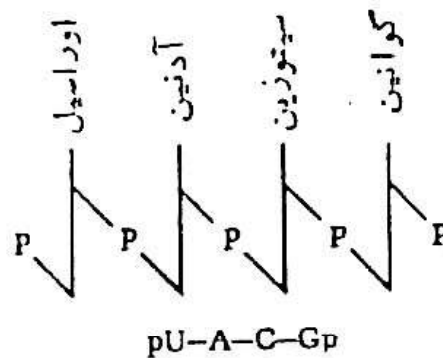
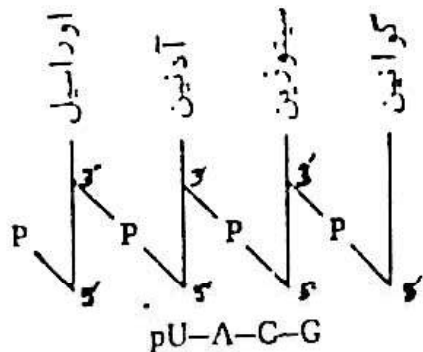




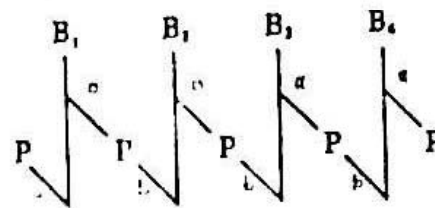
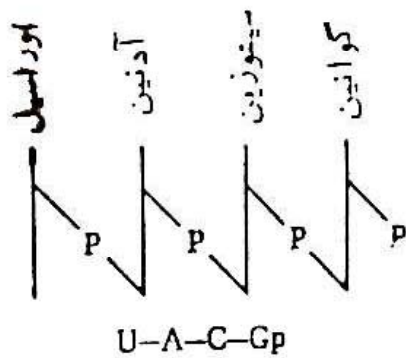


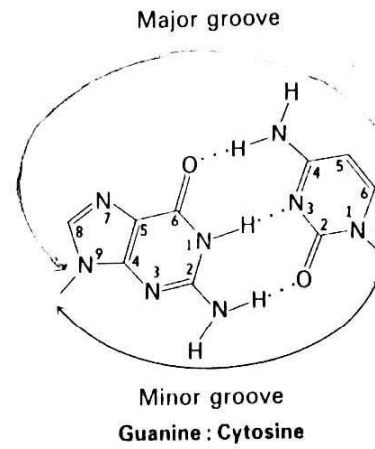
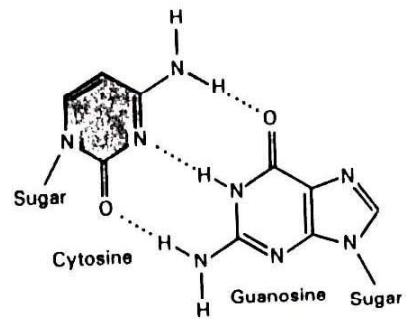
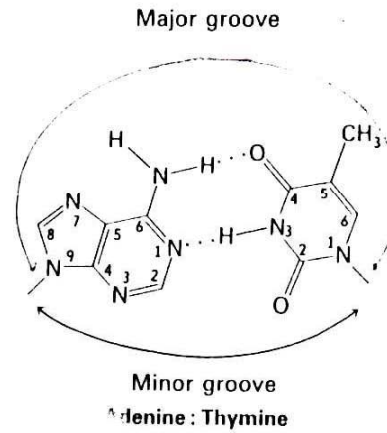
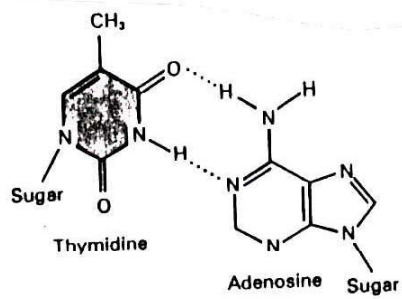
انتهای ۵'

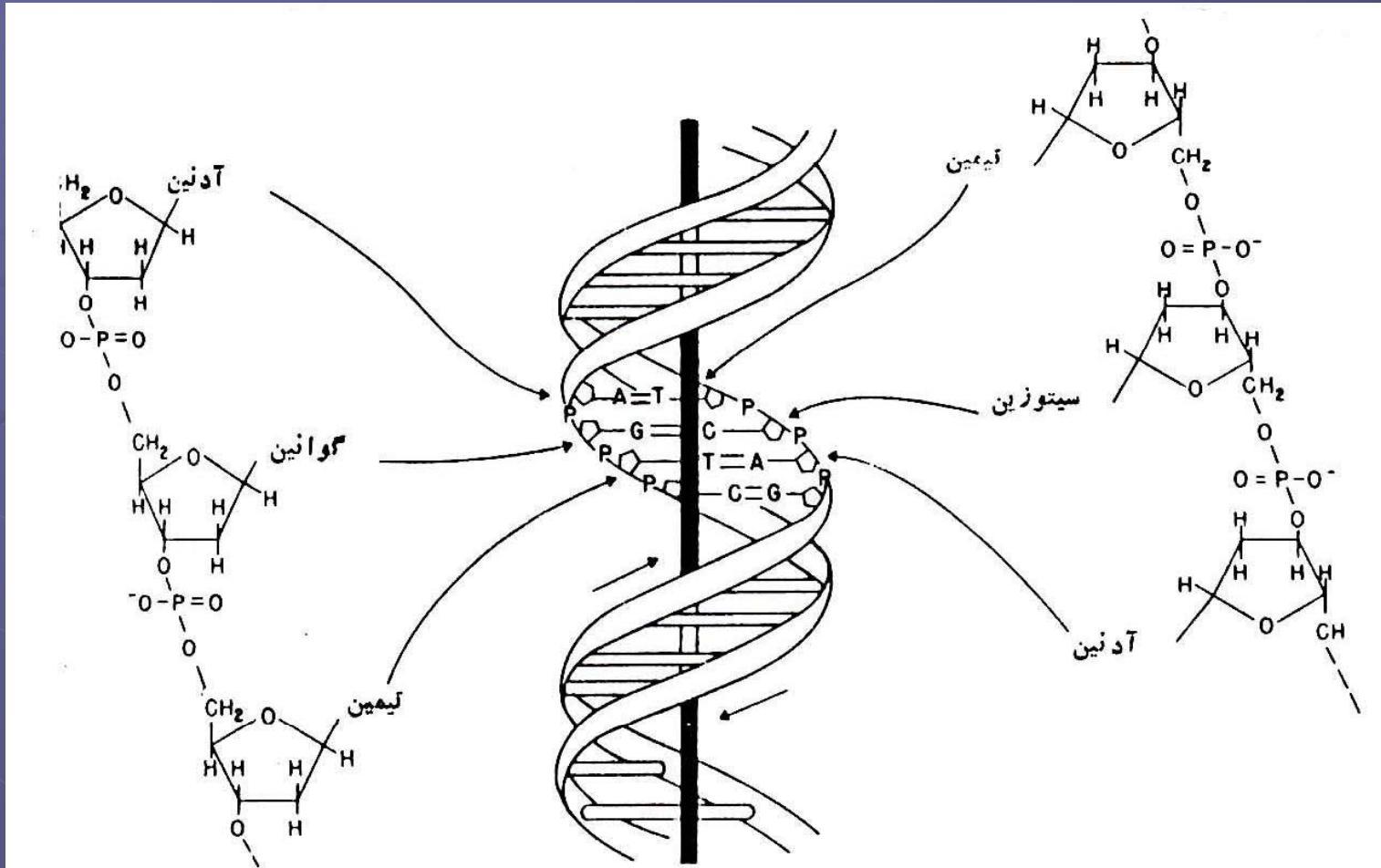
انتهای ۳'



پیوندهای a و b (رنگی) پیوندهای فسفودی-  
استر میان نوکلئوتیدی را نشان می‌دهد.





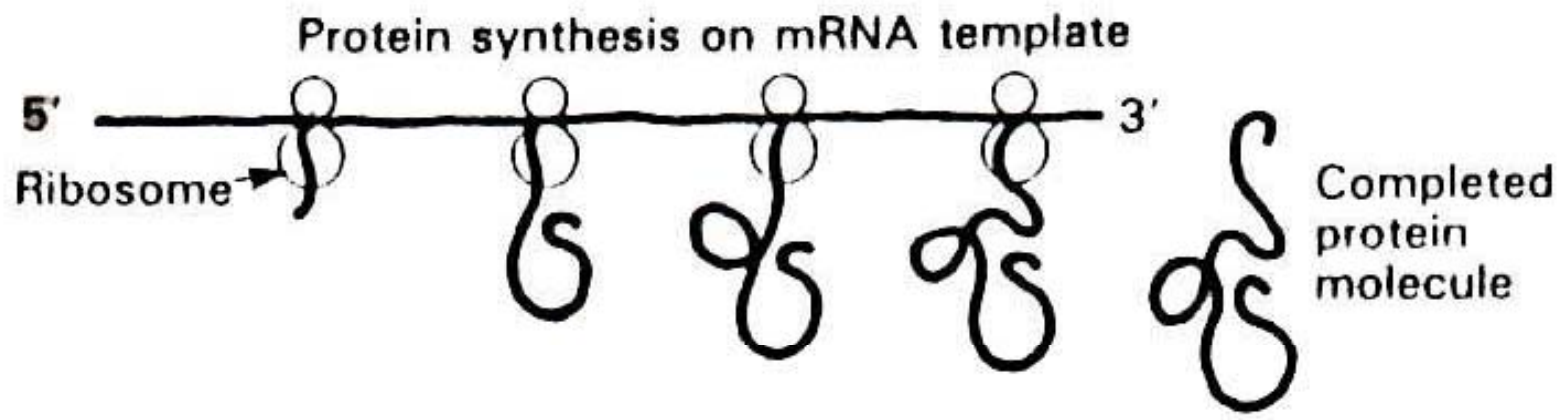
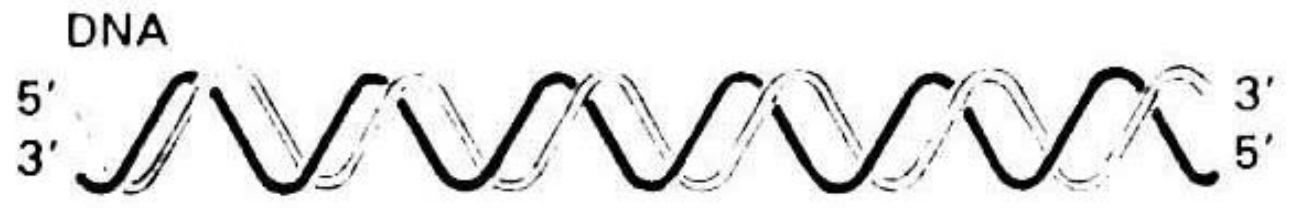


DNA strands:

Noncoding → 5'-TGG A ATTGTG AGCGGATAACAATTT CACACAGGAAACAGCTATG ACCATG-3'  
Coding → 3'-ACCTTAA CACTCGCCTATTGTTAAAGTGTGTCCTTTGTCGATACTGGTAC-5'

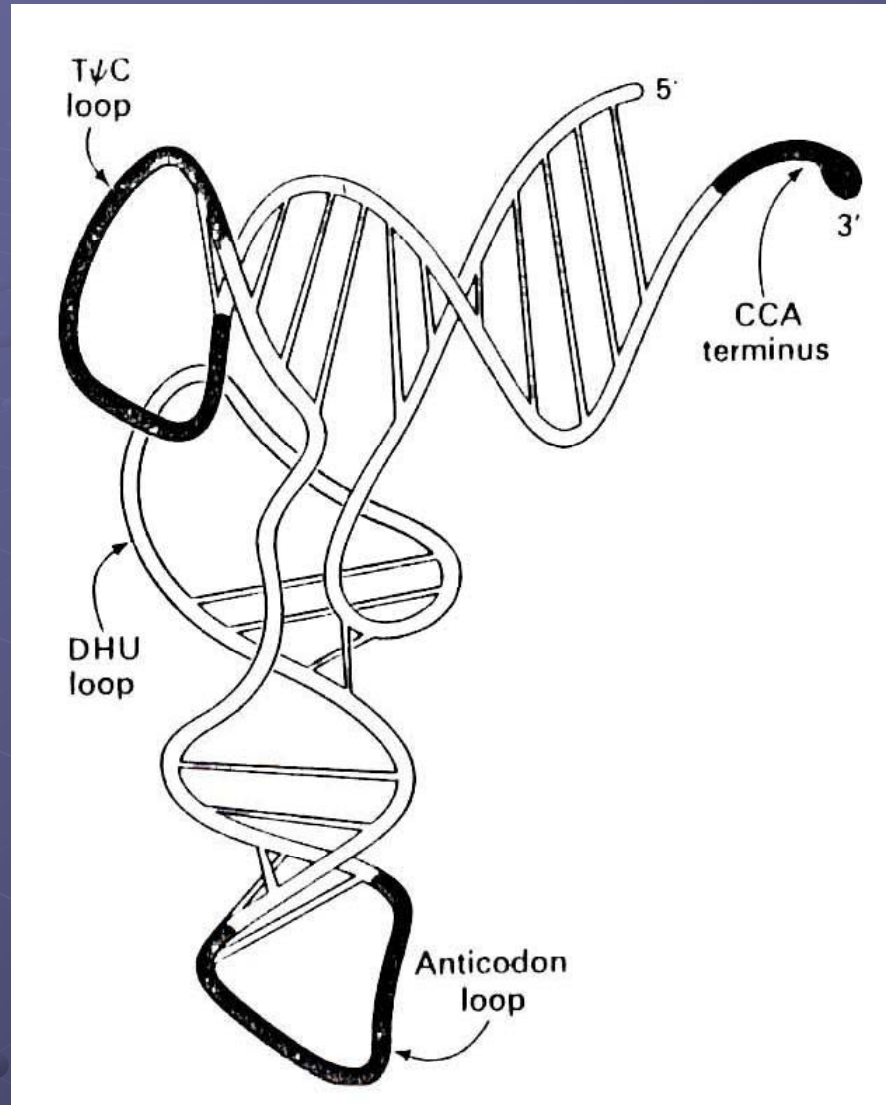
mRNA  
transcript

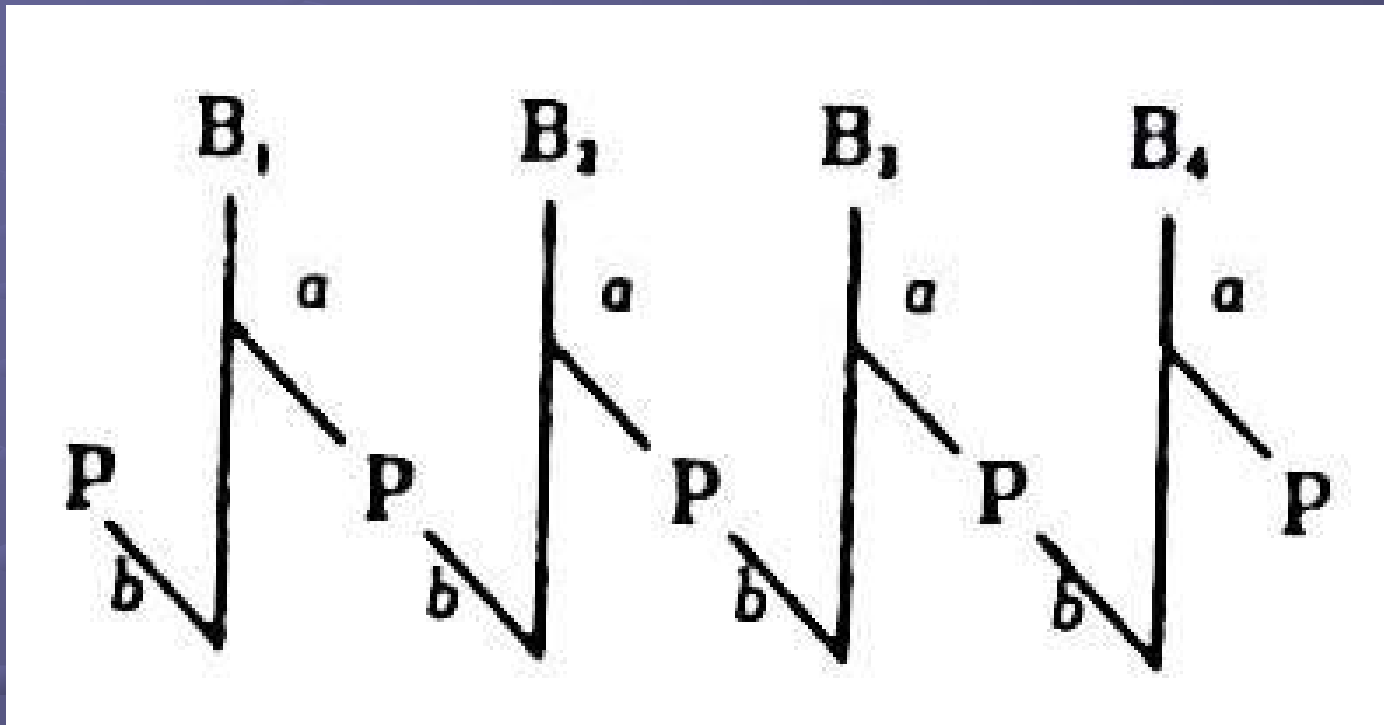
5' pAUUGUGAGCGGAUACA AUUUCACACAGGAAACAGCUAUG ACC AUG 3'





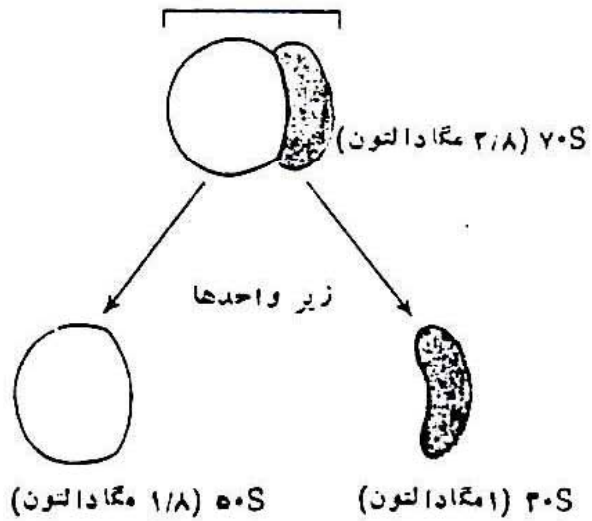






ریبوزومهای پروکاریوتی (ایشریشیا کلی)

۱۸ نا نوعتر

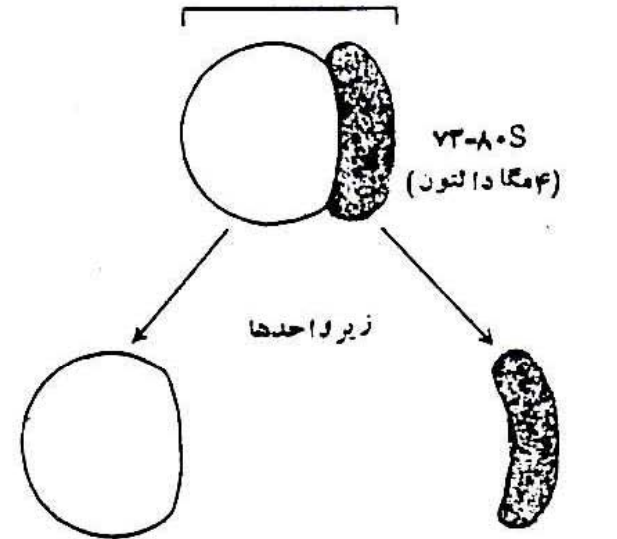


RNA ریبوزومی ۵S  
 +  
 RNA ریبوزومی ۲۳S  
 +  
 زنجیر پلی پپتیدی ۳۰

RNA ریبوزومی ۱۶S  
 +  
 زنجیر پلی پپتیدی ۲۰

ریبوزومهای اوکاریوتی (سیتوبلاستی)

۳۰-۴۴ نا نوعتر



RNA ریبوزومی ۵S  
 +  
 RNA ریبوزومی ۲۳S  
 +  
 RNA ریبوزومی ۲۸S  
 +  
 بیشتر از ۵۰ زنجیر پلی پپتیدی

RNA ریبوزومی ۱۸S  
 +  
 بیشتر از ۳۰ زنجیر پلی پپتیدی

● آنزیم‌ها در واقع گروهی از پروتئین‌ها هستند که واکنش‌های بیولوژیکی را انجام می‌دهند و به علت دارا بودن قدرت کاتالیزوری از مهمترین مولکولهای زیستی محسوب می‌شوند. واکنش درحالتی به خودی خود انجام می‌گیرد که طی آن سطوح انرژی بالاتر اجسام به یک سطح پایتر تنزل کند. در هر حالت یک واکنش شیمیایی چه انرژی‌زا و چه انرژی‌گیر همواره برای شروع نیازمند مقداری انرژی فعالسازی است که با حرف E نشان داده می‌شود. فعالیت برخی از آنزیم‌ها تنها به ساختار پروتئینی آنها بستگی دارد در صورتی که بعضی دیگر برای فعال شدن به یک یا چند ترکیب غیر پروتئینی به (کوفاکتور) نیازمندند.

کوفاکتور ممکن است یک یون فلزی مانند و یا باشد. کوفاکتورهایی که از یک مولکول آلی تشکیل شده باشند که در این حالت کوفاکتور، کوآنزیم نامیده می‌شوند. مجموعه فعال آنزیم - کوفاکتور هولوآنزیم خوانده می‌شود. با جداسازی بخش کوفاکتور قسمت پروتئینی باقی می‌ماند که به خودی خود غیرفعال است و آپوآنزیم نامیده می‌شود.

● در واکنشهای بیوشیمیایی که توسط آنزیم‌ها کاتالیز می‌شوند سه جسم شرکت دارند :

الف- ماده اولیه (جزء مورد عمل یاسوبسترا) که تحت تاثیر آنزیم قرار می‌گیرد.

ب- آنزیم یا مجموع آنزیم- کوفاکتور که روی سوبسترا اثر می‌کند و باعث کاتالیز واکنش می‌شود.

ج- محصولی که در جریان واکنش تولید می‌شود.



● جایگاه فعال آنزیم نقطه‌ای از آن است که سوبسترا (و یا در صورت وجود گروه پروستیک) به آن متصل می‌شود و همین نقطه است که سبب برقراری و یا شکستن پیوندها می‌شود. گروه‌ها واحدهای موجود در این قسمت را گروه‌های کاتالیزوری نامند. در مورد چگونگی قالب‌شدن سوبسترا در آنزیم دو نظریه‌ی ارائه شده است.

الف- نظریه امیل فیشر

ب- نظریه کوشلانند



● در بحث سنتیک آنزیمی واکنش‌های آنزیمی، اثرات مربوط به  $\text{PH}$ ، غلظت آنزیم و غلظت سوبسترا بر میزان فعالیت آنزیم‌ها بررسی می‌شود. اثر غلظت آنزیم و واکنش آنزیمی: در حضور مقدار زیادی سوبسترا، افزایش غلظت آنزیم باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود و این تا زمانی ادامه می‌یابد که با کاهش غلظت سوبسترا از سرعت واکنش کاسته شود.

● منحنی تغییرات سرعت واکنش در مقابل غلظت‌های مختلف سوبسترا دارای دو مرحله خواهد بود:

الف- مرحله‌ی اول یعنی زمانی که با ازدیاد غلظت سوبسترا بر سرعت واکنش افزوده می‌شود.

ب- مرحله‌ی دوم یعنی هنگامی که تمام جایگاه‌های فعال آنزیم اشغال شده و افزایش سوبسترا تغییری در سرعت واکنش نخواهد داشت. در سال 1913 یک نظریه کلی راجع به اثر آنزیم و سینتیک آنزیمی توسط میکائلیس-منتن بیان شد که بعدها توسط بریگس وهالدین بسط داده شد. ثابت میکائلیس منتن را می‌توان به عبارت تعریف نمود  $km$  غلظتی از سوبسترا است که در آن سرعت ابتدای واکنش نصف سرعت ماکزیم (بیشینه) است و با توجه به این تعریف می‌توان گفت که واحد  $km$  همان واحد غلظت سوبسترا یعنی میلی مولکول گرم در لیتر است.

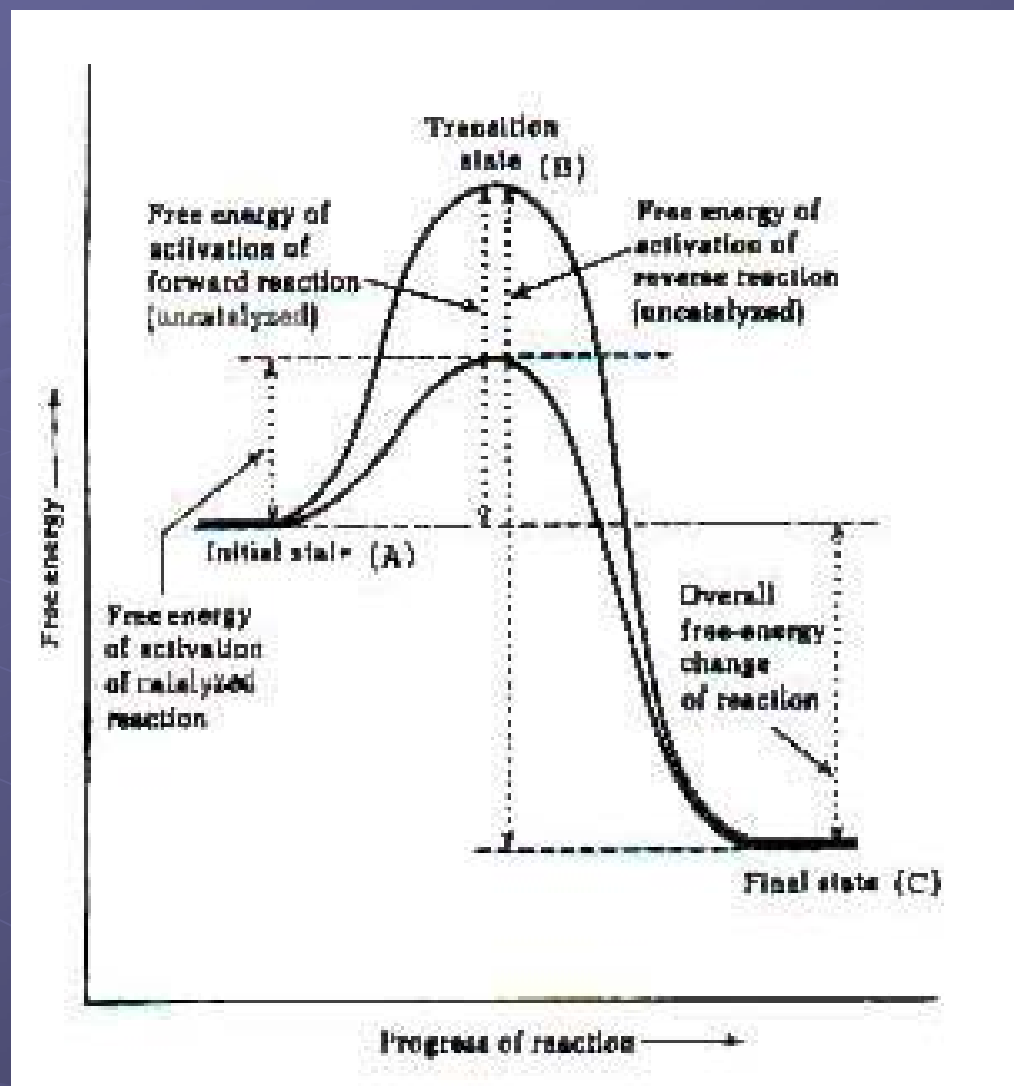
همان‌طور که گفته شد آنزیمها دارای عوامل شیمیایی ویژه‌ای هستند که از طریق جایگاه فعال آنزیمها با مولکولهای سوبسترا اتصال برقرار می‌کنند. اما گروهی از ترکیبات شیمیایی قادرند با این عوامل ترکیب شده مانع انجام عمل کاتالیزوری آنزیم گردند. این دسته از ترکیبات را بازدارنده‌ی فعالیت آنزیمی می‌نامند. در یک تقسیم‌بندی کلی بازدارنده‌ها را می‌توان در دو گروه جای داد.

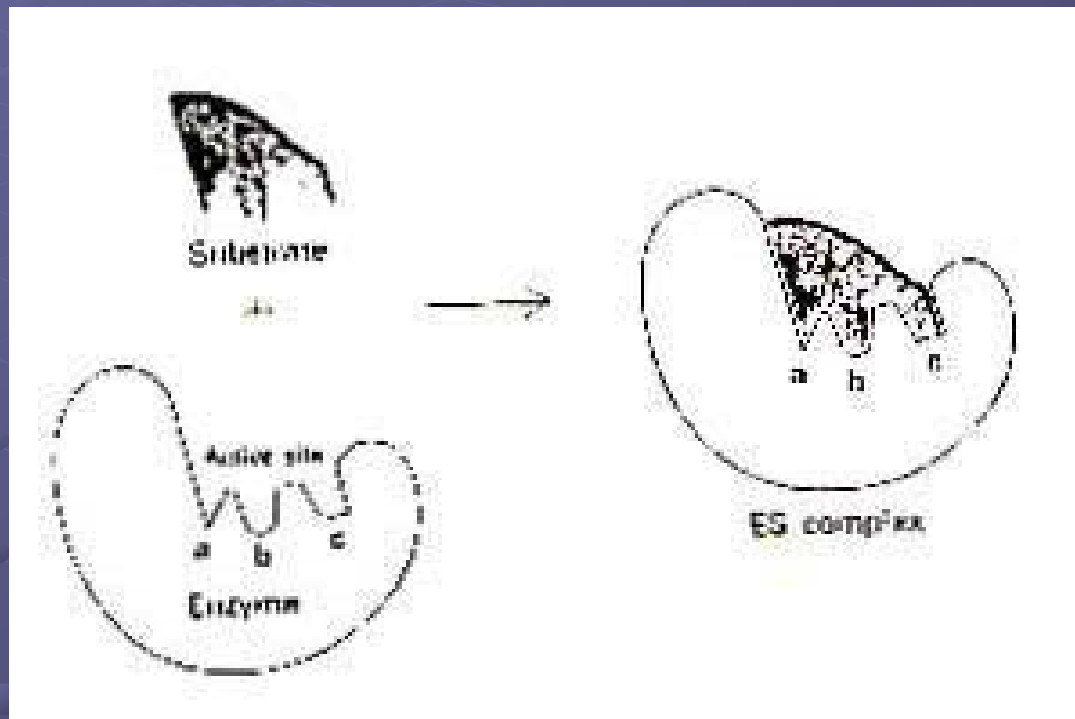
بازدارنده‌هایی که عمل برگشت‌پذیر دارند و به بازدارنده‌های رقابتی و غیررقابتی تقسیم می‌شوند.

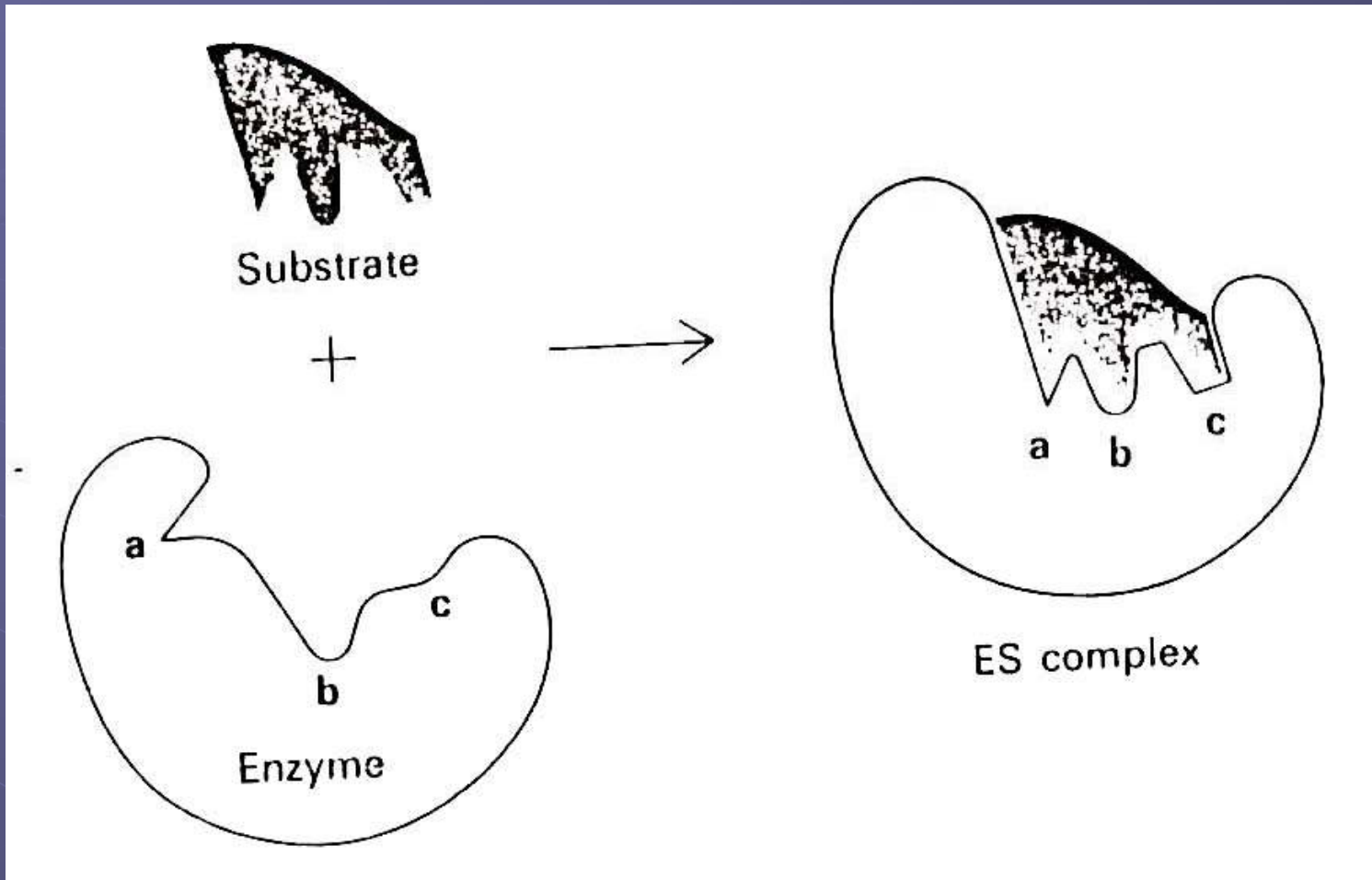
بازدارنده‌هایی که عمل آنها برگشت‌ناپذیر است.

● شکل‌های مختلف یک نوع آنزیم که از نظر ساختار مولکولی و در نتیجه از نظر PH ایزوالکتریک، بارالکتریکی، خواص ایمنی شناختی و مقاومت در برابر حرارت با یکدیگر متفاوت‌اند، ایزوزیم نامیده می‌شوند. نامگذاری و طبقه‌بندی آنزیم‌ها برحسب نوع واکنش مربوط به آنها می‌شود. غالباً برای نامگذاری یک آنزیم به انتهای نام سوبسترای آن کلمه آز(ase-) اضافه می‌کنند مثل اروه‌از، آرژیناز، فسفاتاز و.....

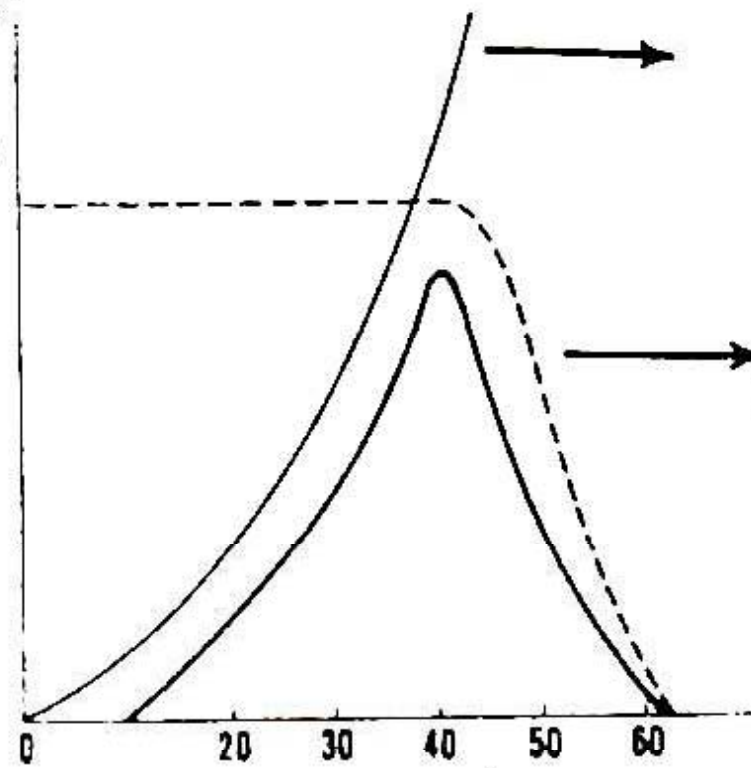
● متداولترین واحد فعالیت آنزیمی عبارت است از مقدار آنزیمی که در شرایط مطلوب اندازه‌گیری، 1 میکرومول از سوبسترا را در و در یک دقیقه تغییر شکل دهد.







سرعت واکنش

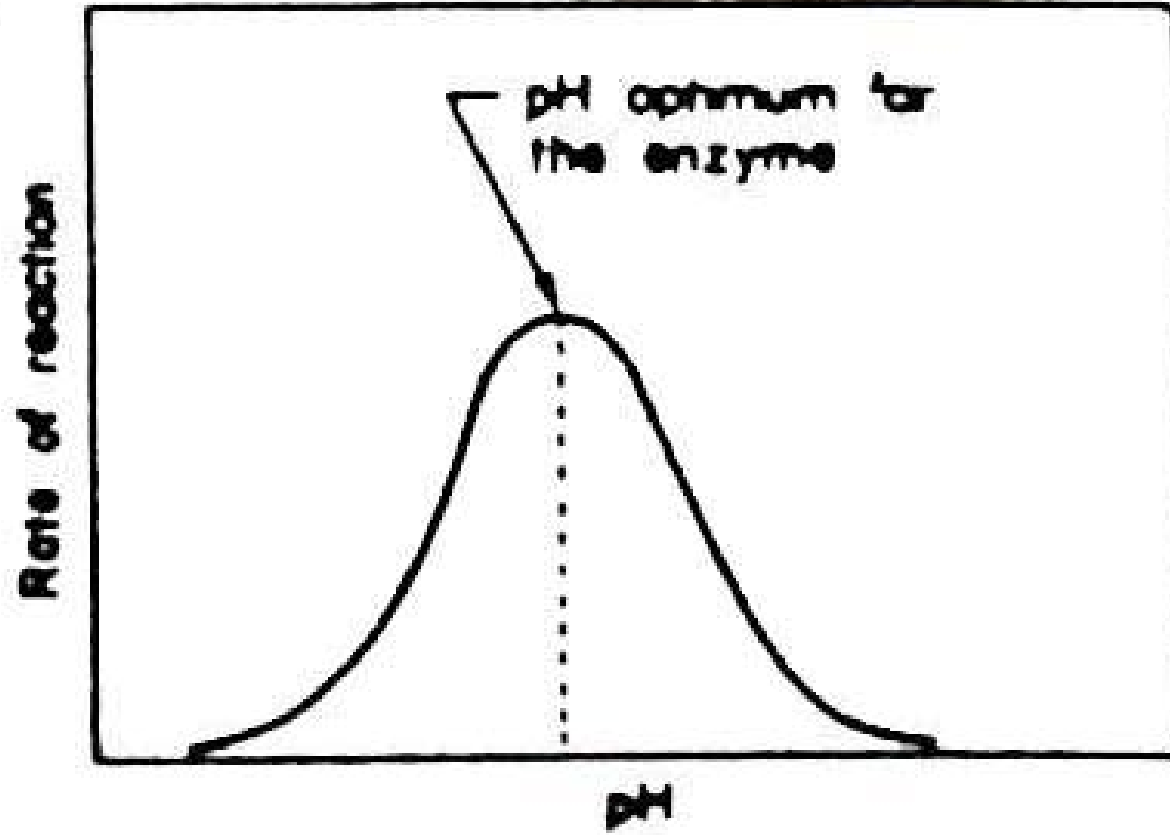


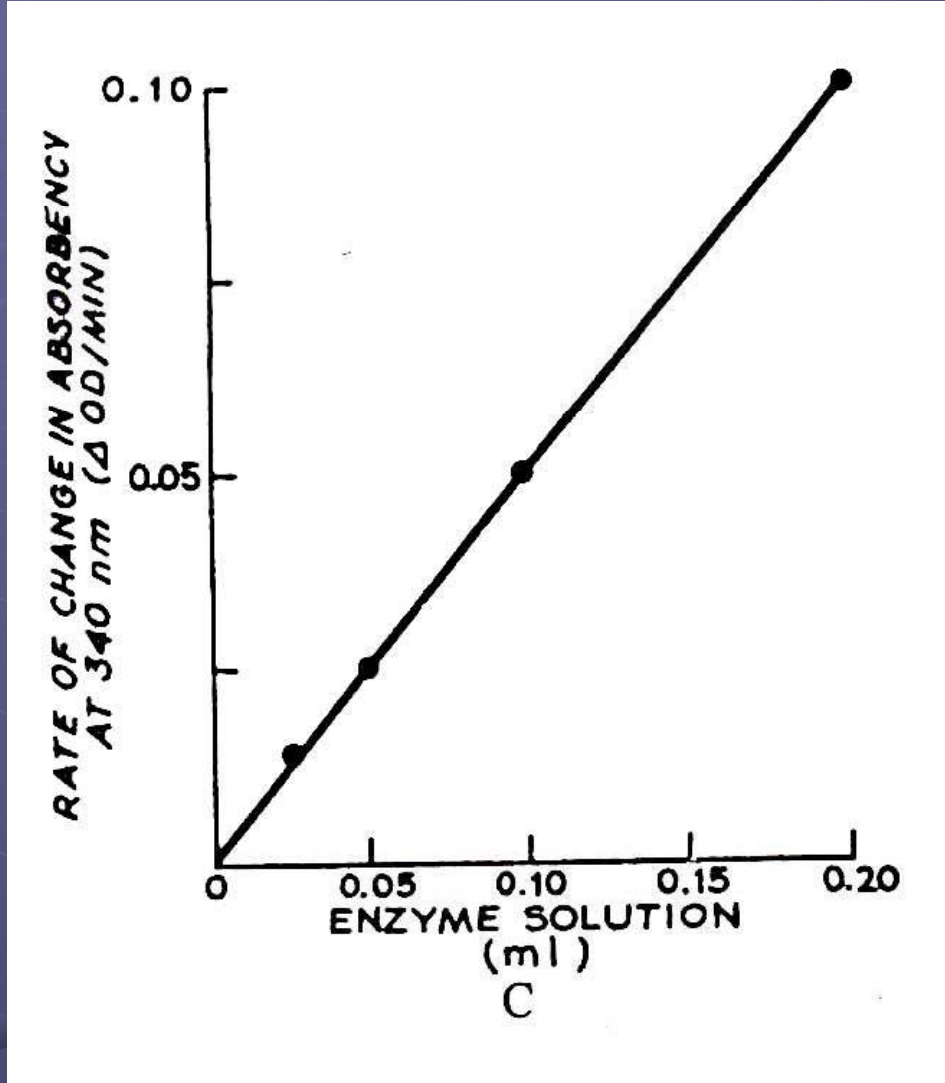
منحنی فعال شدن آنزیم

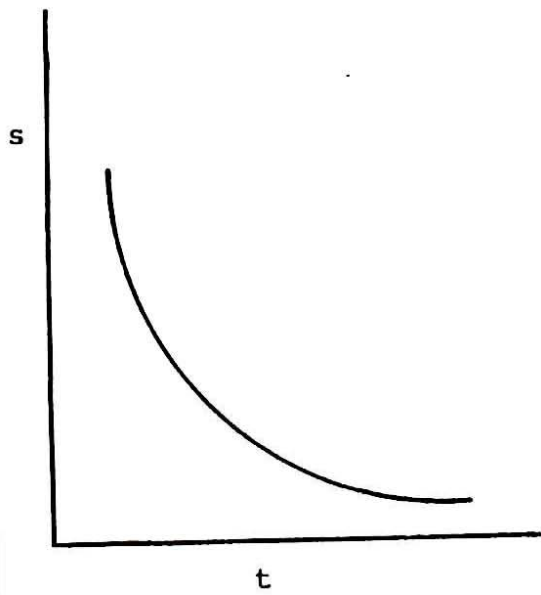
منحنی غیر فعال شدن آنزیم

درجه حرارت

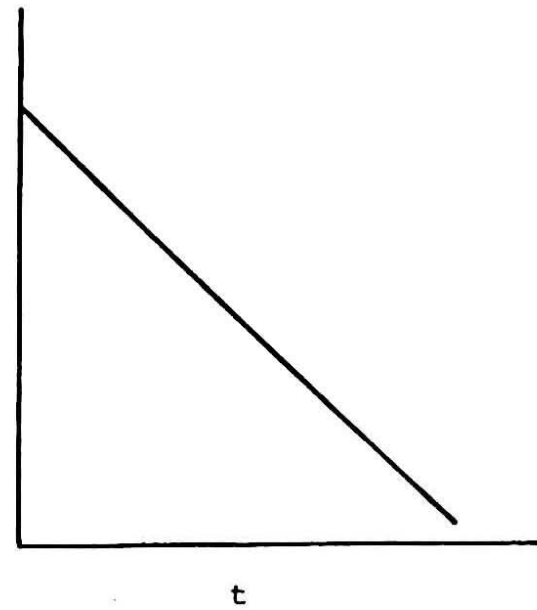


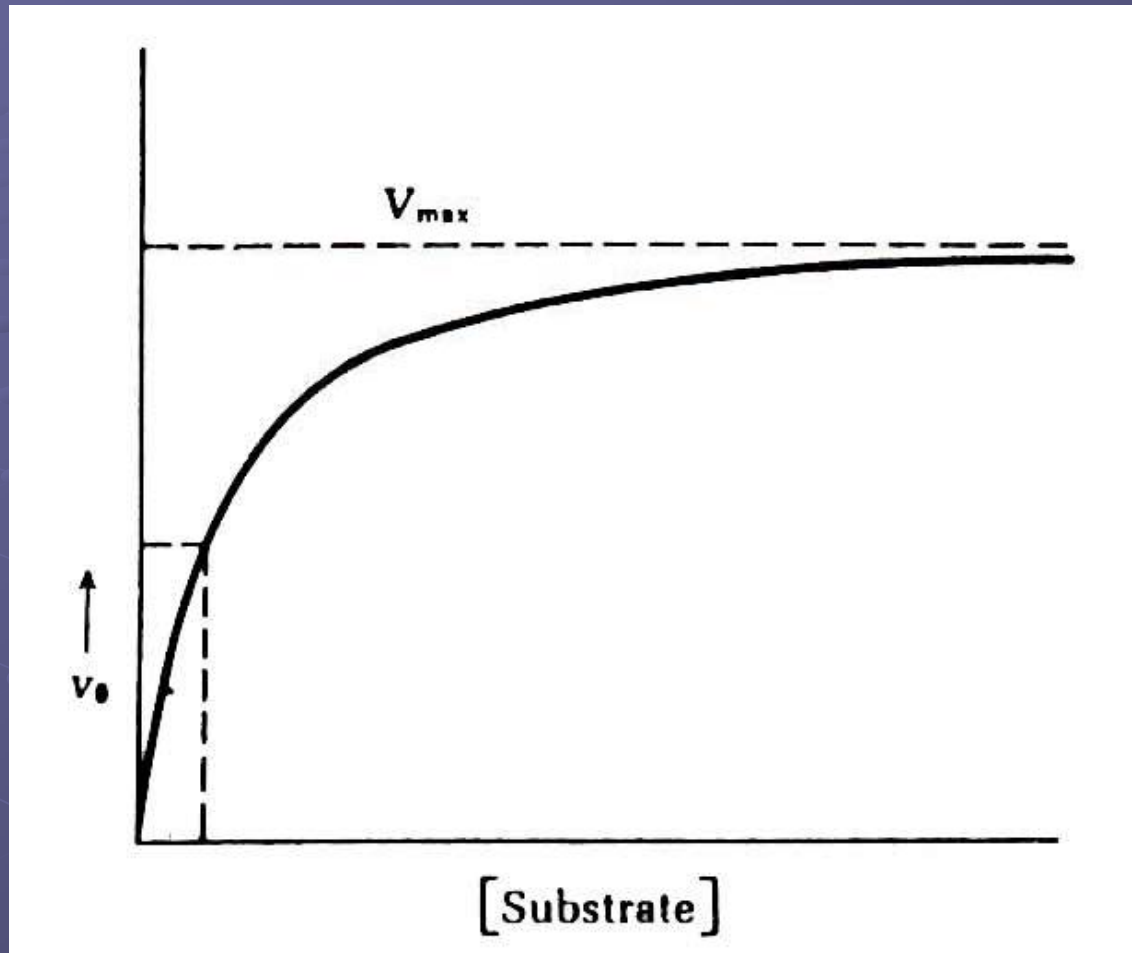


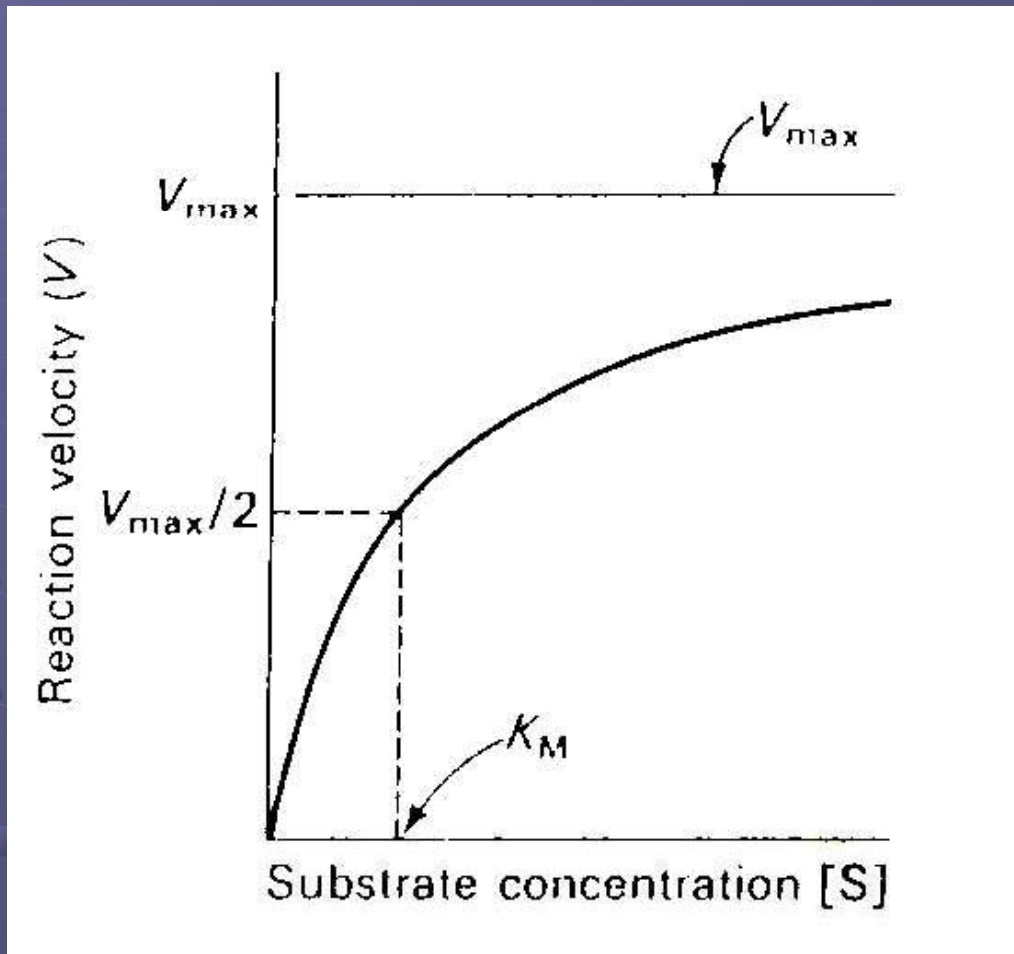


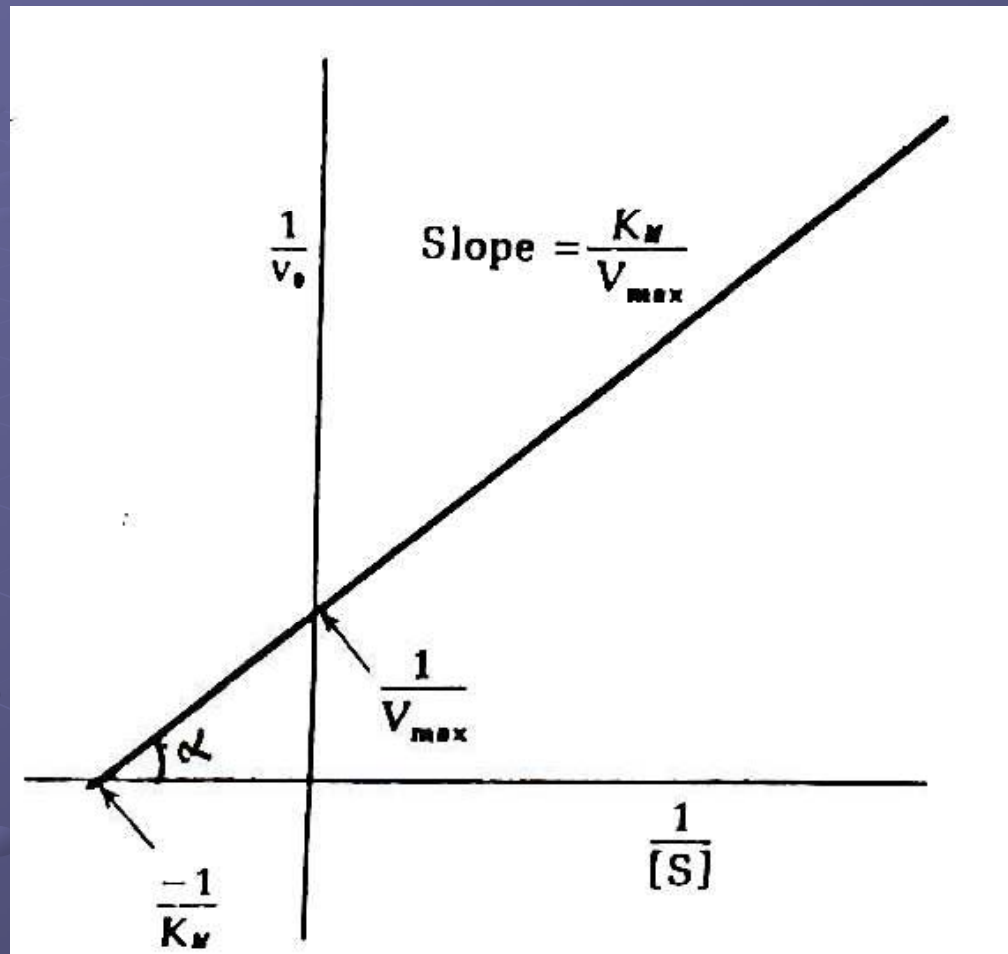


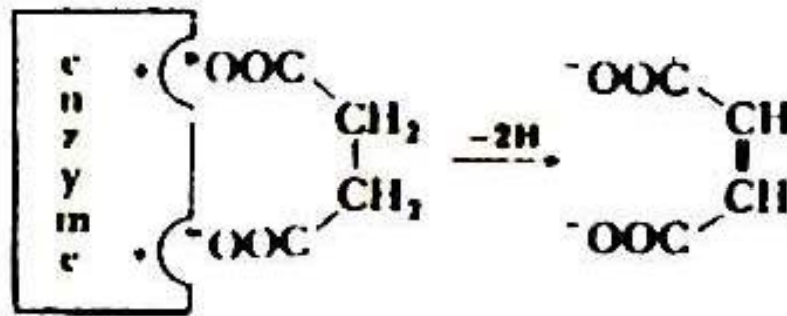
$$-\frac{ds}{dt}$$



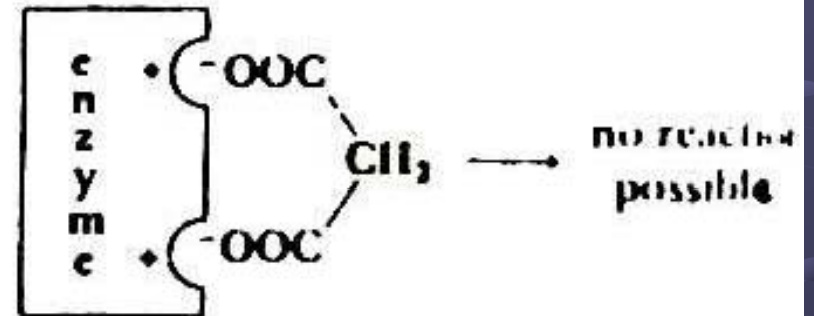








اسید سوکسینیک



اسید مالونیک

Competitive

Slope of inhibited reaction

$$= \left(1 + \frac{[I]}{K_I}\right) \frac{K_M}{V_{max}}$$

↑  
[I]

$\frac{1}{v_0}$

No inhibitor  
Slope =  $\frac{K_M}{V_{max}}$

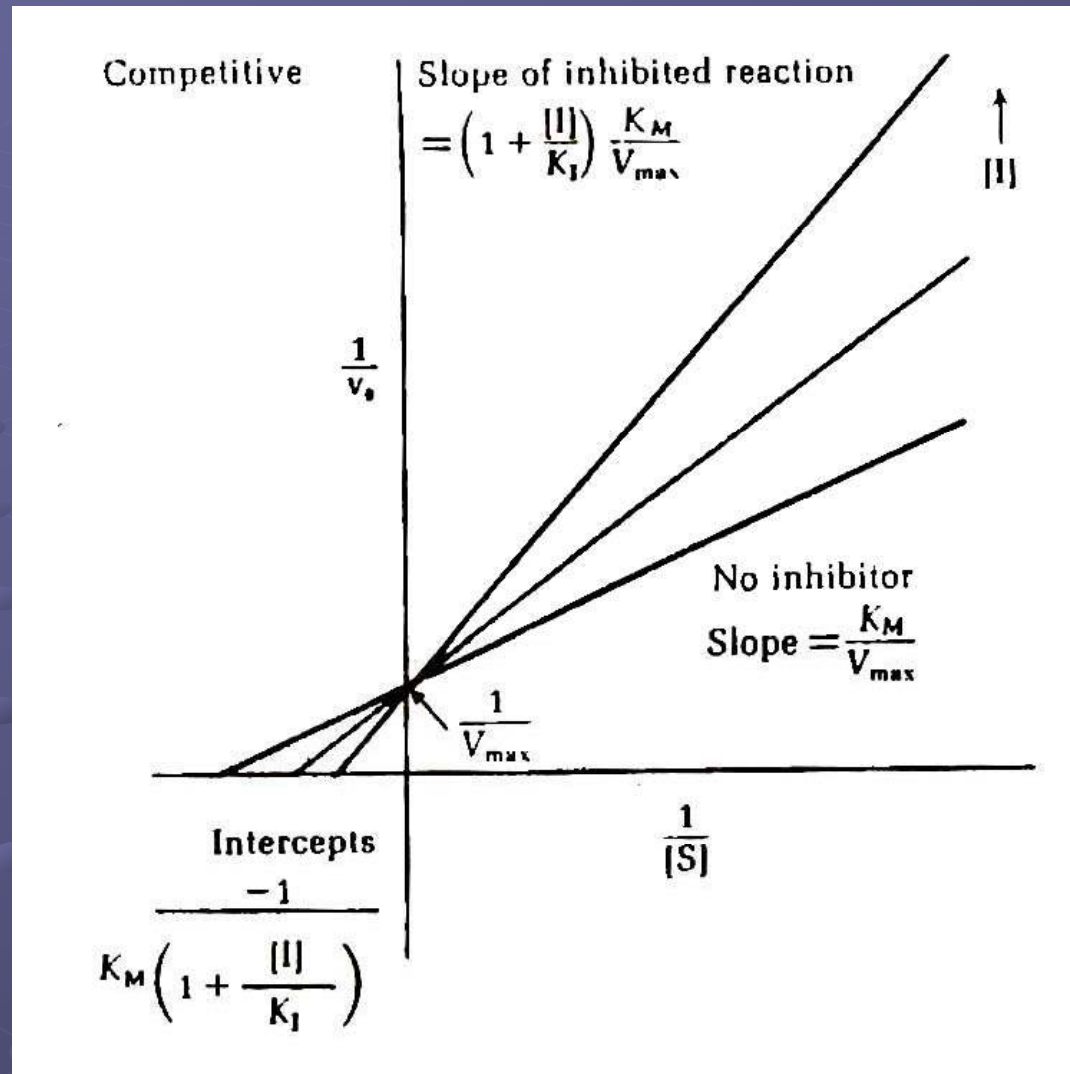
$\frac{1}{V_{max}}$

Intercepts

$\frac{1}{[S]}$

-1

$$K_M \left(1 + \frac{[I]}{K_I}\right)$$

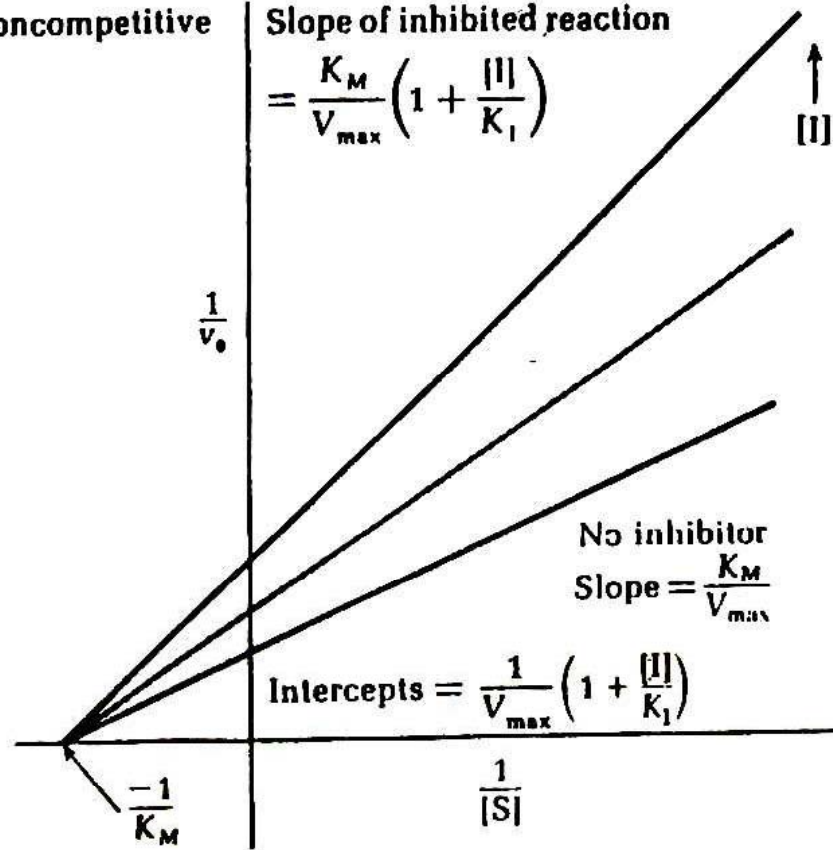




Noncompetitive

Slope of inhibited reaction

$$= \frac{K_M}{V_{\max}} \left( 1 + \frac{[I]}{K_I} \right)$$



No inhibitor  
Slope =  $\frac{K_M}{V_{\max}}$

$$\text{Intercepts} = \frac{1}{V_{\max}} \left( 1 + \frac{[I]}{K_I} \right)$$

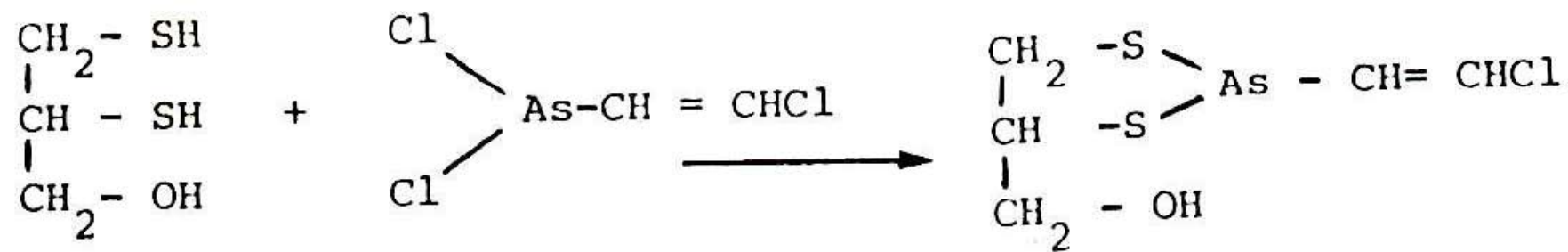
$$-\frac{1}{K_M}$$

$$\frac{1}{[S]}$$

$$\frac{1}{v_0}$$



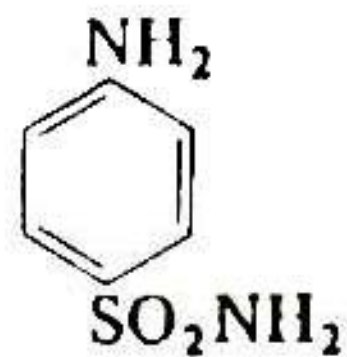
(Lewisite)



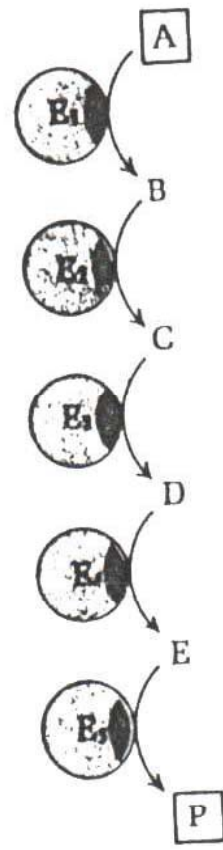
( British anti Lewisite )



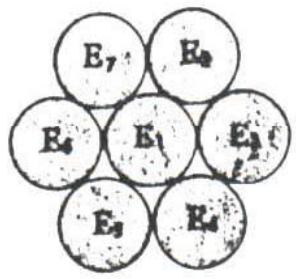
*p*-Amino-benzoic  
acid



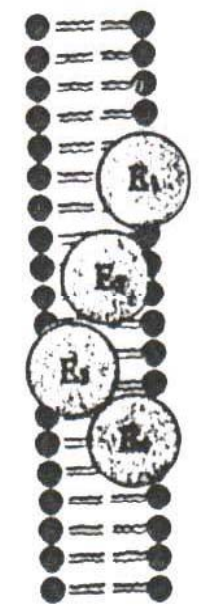
Sulphanilamide



آنزیم های آزاد

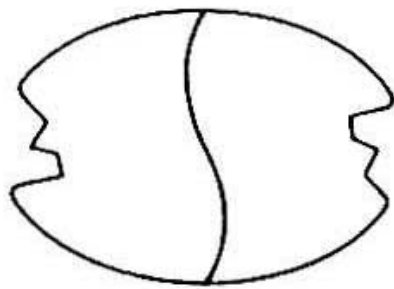


مجتمع چند آنزیمی

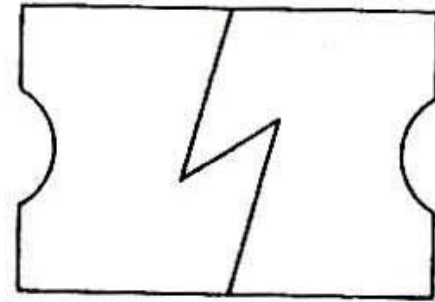


Membrane

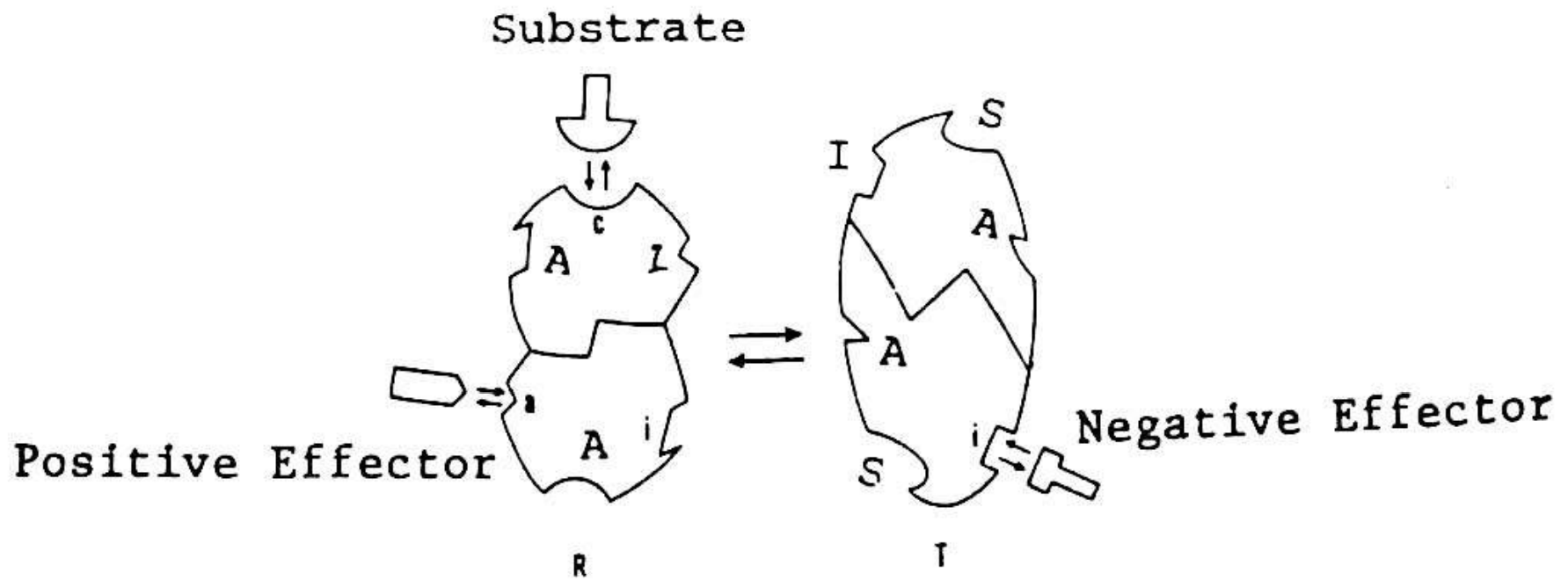
مجتمع آنزیمی در غشاء میتوکندری

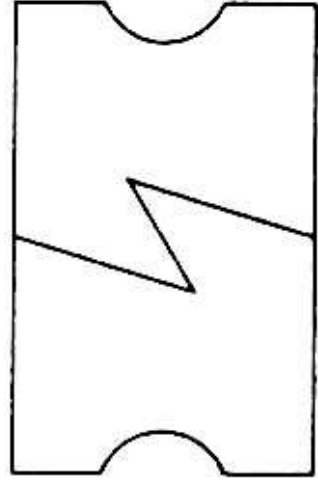


**R form**  
(High affinity for substrate)

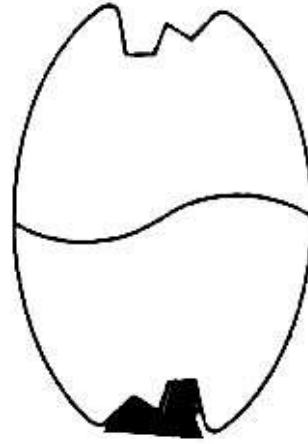


**T form**  
(Low affinity for substrate)

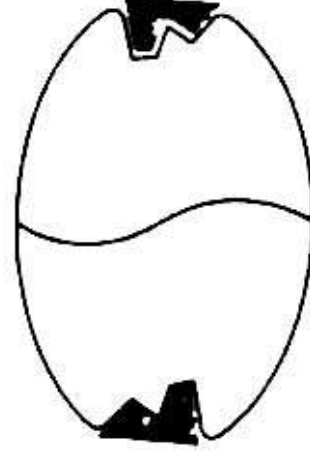




$\updownarrow +s$

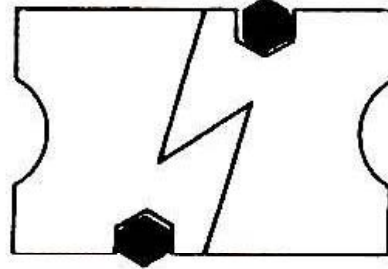


$\updownarrow +s$



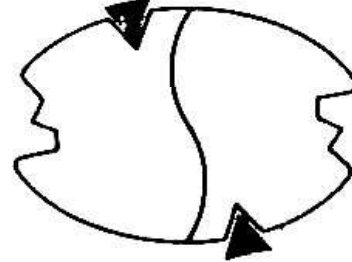


Allosteric inhibitor

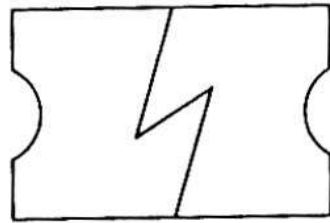


**T state**

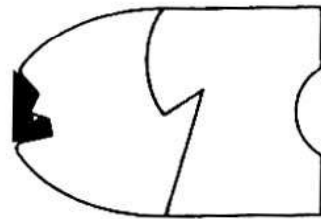
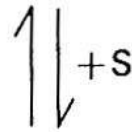
Allosteric activator



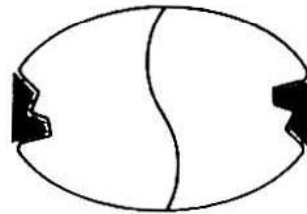
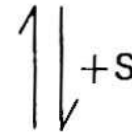
**R state**



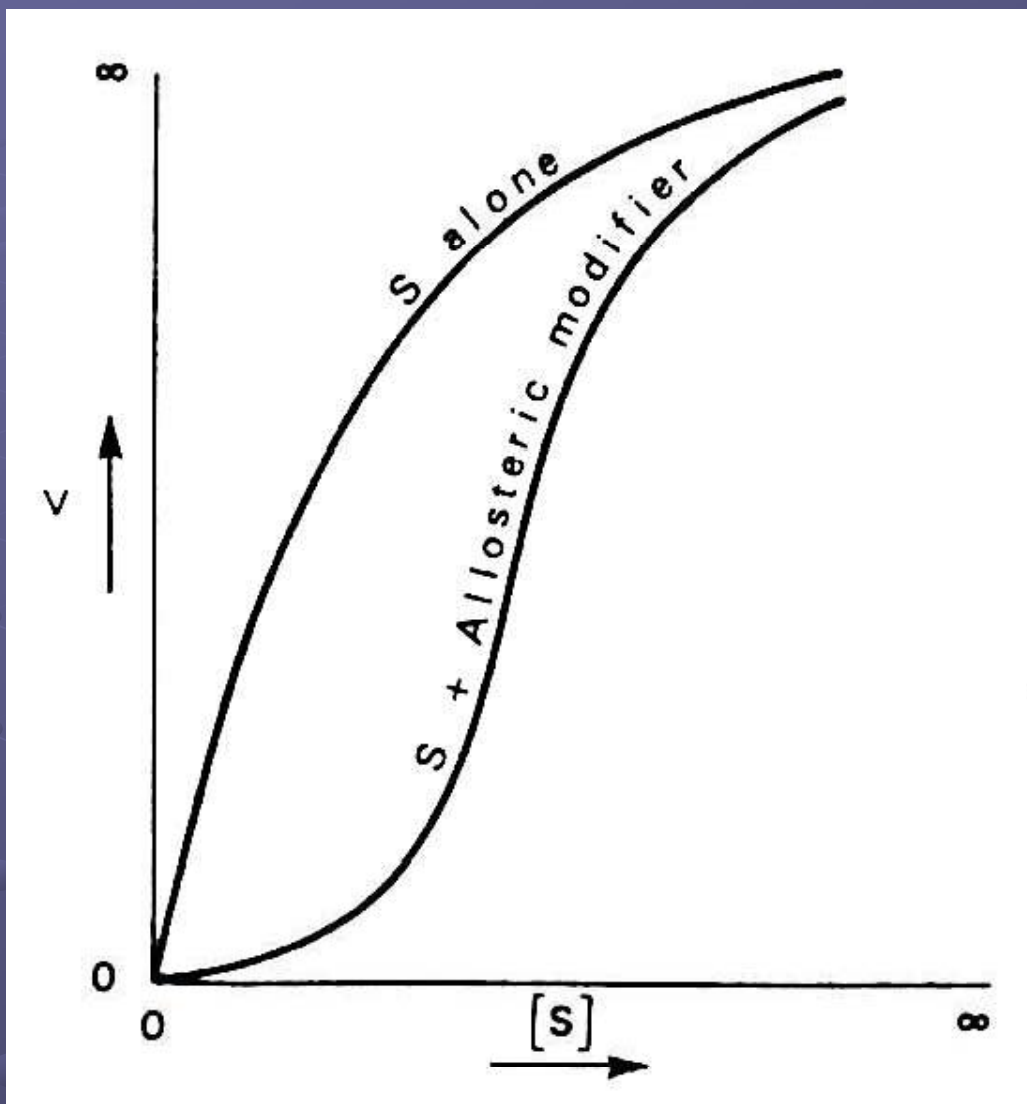
TT

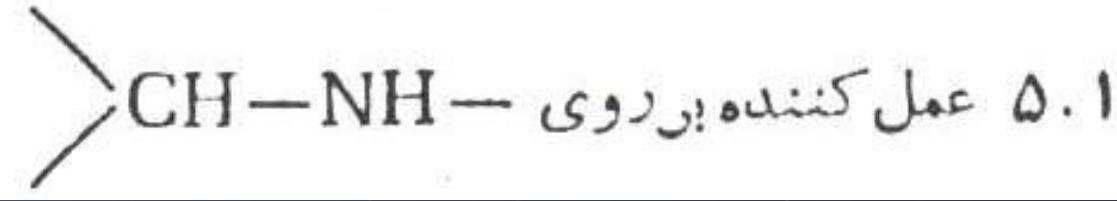
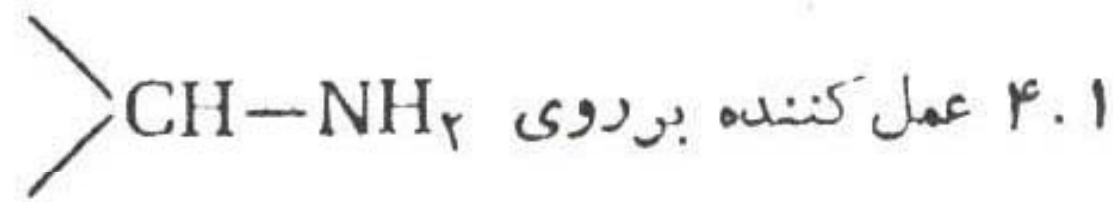
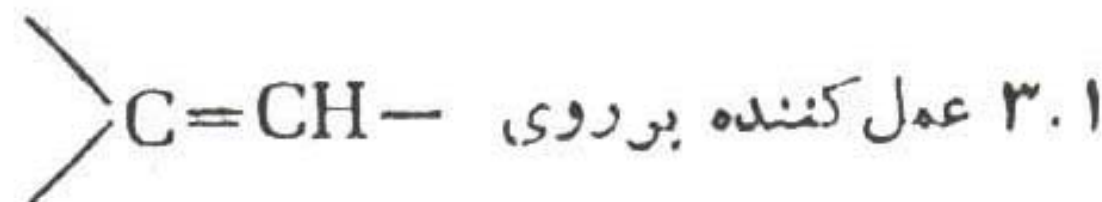
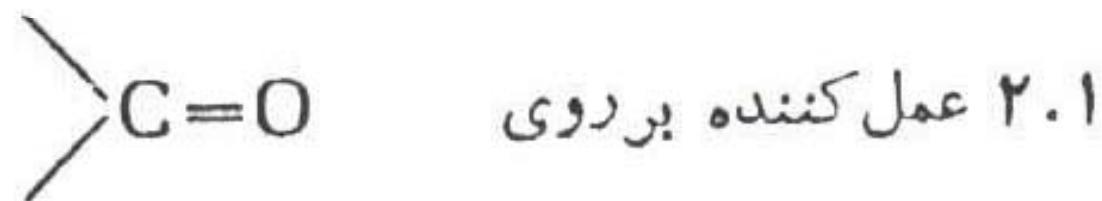
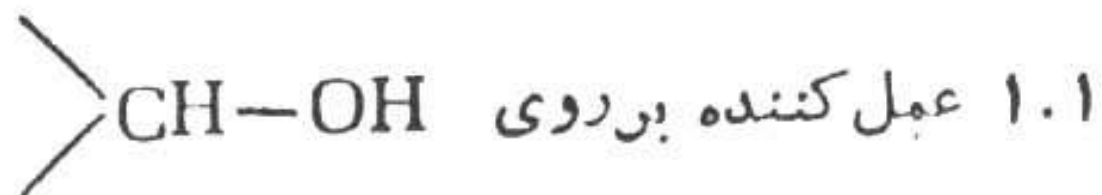


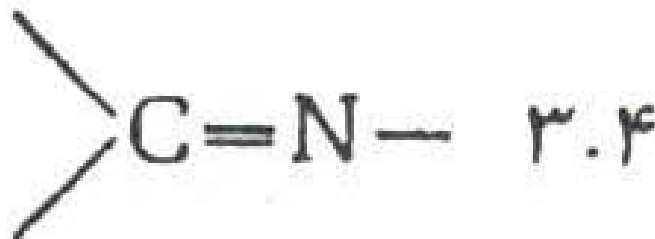
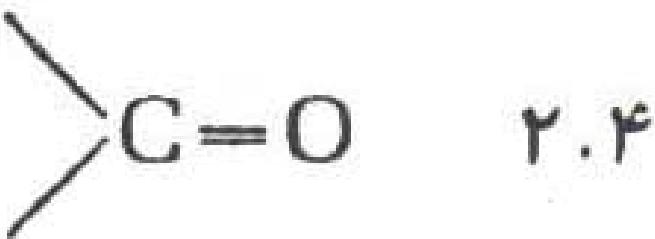
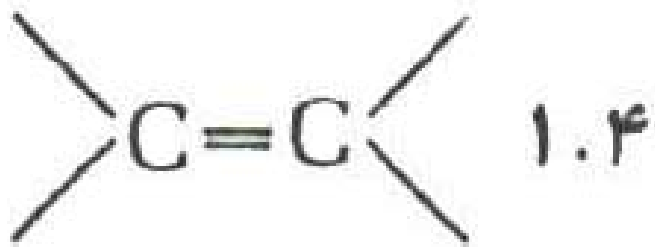
RT

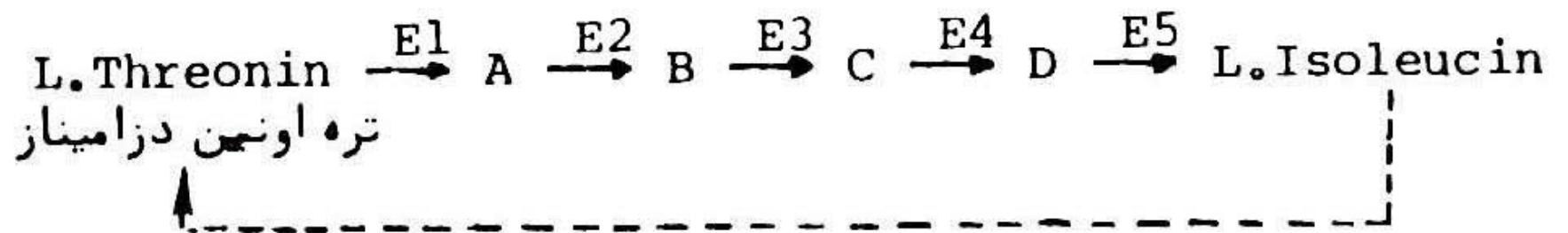


RR









● عناصر معدنی دارای وظایف فیزیولوژیک متفاوتی هستند. به طور مثال:

● برخی مانند سدیم و پتاسیم در تنظیم فشار اسمزی و متابولیسم آب دخالت دارند یا عناصری مثل کلسیم و فسفر عمل استخوان سازی را انجام می دهند. گروه دیگری از عناصر معدنی در ساختمان برخی از ترکیبات شیمیایی مهم بدن شرکت دارند. مانند آهن در هموگلوبین، ید در تیروکسین و کبالت در ویتامین B12.

● ویتامین ها: موادی هستند که فاقد نقش ساختمانی یا انرژی زایی در بدن بوده و لیکن فقدان، کمبود یا ازدیاد بیش از حد هر یک از آنها اختلالات شدیدی در متابولیسم و واکنش های شیمیایی بدن ایجاد می کند.

● - ویتامین ها در دو گروه کلی بررسی می شوند. 1- ویتامین های محلول در چربی (یعنی ویتامینهای 2- (A, D, E, K) ویتامین های محلول در آب (یعنی ویتامینهای گروه B و ویتامین C).



● ویتامین A که رتینول نیز نامیده می شود دارای ساختار شیمیایی متشکل از یک زنجیره کربنی و یک حلقه شش ضلعی به نام « بتا یونون » است.

● کاروتن ها یا پروویتامین های A در واقع پیش ماده های ویتامین A هستند از نظر شیمیایی آنها را مشتق از رنگدانه های کاروتنوئیدی می دانند. کاروتنها را می توان از ترکیبات پلی ترپنی دانست. مشاهده شده است که اختلاف سه نوع کاروتن آلفا، بتا و گاما تنها مربوط به محل پیوند دو گانه در حلقه B است.

● نقش بیوشیمیایی ویتامین A در واکنش های متابولیسمی به صورت های مختلف حائز اهمیت است که در زیر به توضیح آن می پردازیم. 1- این ویتامین در تنظیم میزان سنتز موکوپلی ساکارید ها دخالت دارند. 2- مشاهده شده است که این ویتامین نقش مهمی در بیوسنتز پروتئینها ایفا می کند. 3- ویتامین A در متابولیسم گوگرد ایجاد رادیکال فعال سولفات دخالت دارد.

یکی از مهمترین وظایف بیوشیمیایی ویتامین A، نقش آن در شبکه چشم است. اطلاق نام رتینول به این ترکیب نیز به دلیل نقش مهمی است که ویتامین مذکور در شبکه چشم بر عهده دارد.

ویتامین D نوعی الکل حلقوی مشتق از استرول ها می دانند. استرول ها از دسته استروئید ها متعلق به گروه لیپید های غیر صابونی شونده یاساده هستند.

● پرهیدرو سیکلوپنتانو فناترن یک ترکیب 17 کربنی است. جایگزین کردن رادیکال های متیل در محل کربنهای 10 و 13 یک ترکیب 19 کربنی تولید می کند که هسته اصلی تشکیل دهنده کلسترول است.

● ویتامین E رایک ترکیب عالی هتروستکلیک مشتق از هسته کرومان دانسته اند. هسته کرومان خود متشکل از یک حلقه بنزین و یک حلقه اکسیژن دار پیران است.

● ویتامین B1 یا تیامین از یک حلقه استخلاف شده پیریمیدینی که توسط پل متیلن به یک حلقه استخلاف شده تiazol اتصال یافته، تشکیل شده است.

● ویتامین B1 نشان می دهد که چند عامل شیمیایی در ساختار ویتامین B1 دارای نقش اساسی هستند. این عوامل عبارتند از :  
الف- رادیکال های متیل موجود در حلقه پیریمیدین و حلقه تiazol.  
ب- رادیکال هیدروکسی اتیل حلقه تiazol.  
ج- هیدروژن متصل به کربن 2 حلقه تiazol که نقش اساسی در فعالیت های کوآنزیمی ویتامین به عهده دارد.

● ویتامین B2 از مشتقات رنگی به نام «فلاوین» می‌دانند. فلاوین خود مشتقی است از ترکیب سه حلقه ای دیگری به نام ایزوآلوکسازین.

● ویتامین PP از مشتقات یک حلقه ناجور به نام پیریدین است. شکل فعال این ویتامین، فرم آمیدی اسید نیکوتینیک است که نیکوتین آمید نامیده می‌شود.

● کوآنزیم A دارای سه قسمت است. 1- اسید پانتوتنیک فسفات  
2- یک مولکول تیواتانول آمین 3- یک مولکول آدنوزین 3 و 5  
دی فسفات.

● ویتامین B6 نیز مانند ویتامین PP از مشتقات حلقه  
هتروسیکلیک پیریدین است. با جایگزین کردن یک رادیکال  
متیل روی یک کربن 2 یک عامل هیدروکسیل روی کربن 3 و  
دو عامل الکلی روی کربنهای شماره 4 و 5 ترکیبی بدست می  
آید که پیریدوکسین نامیده می شود.

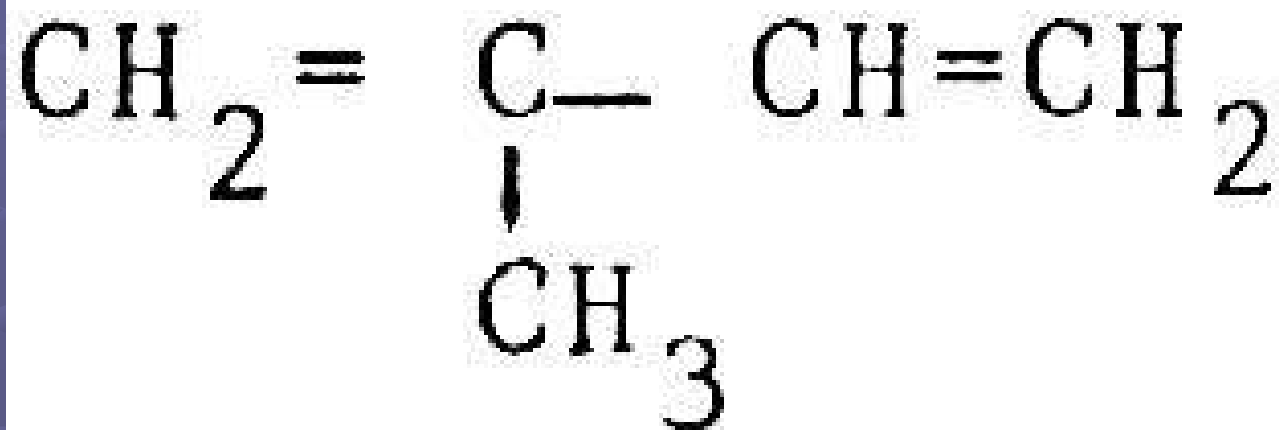


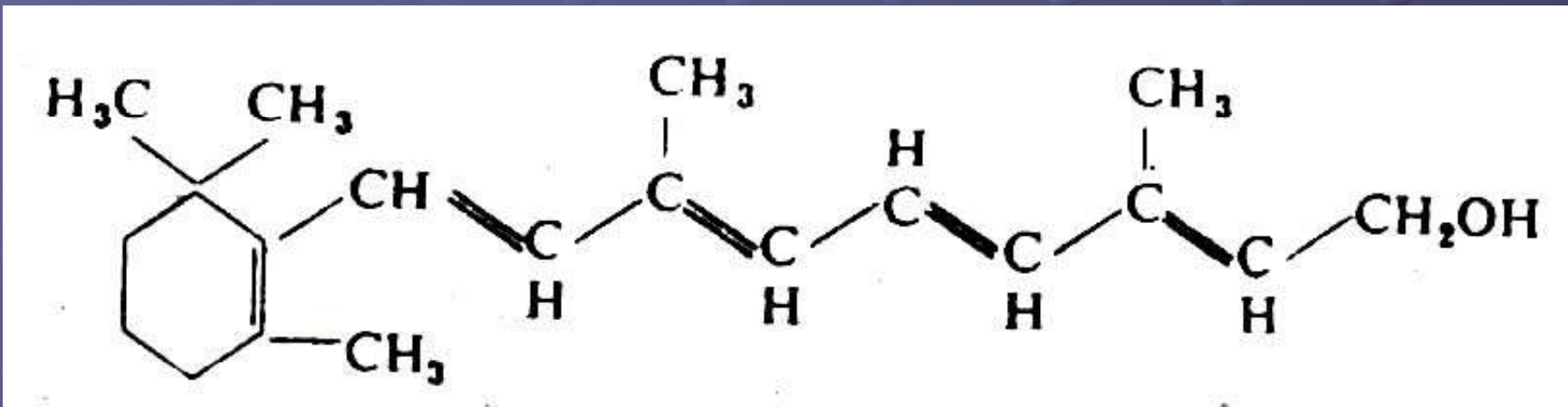
● اسید فولیک: در ساختمان شیمیایی اسید فولیک قسمت های زیر دیده می شود:

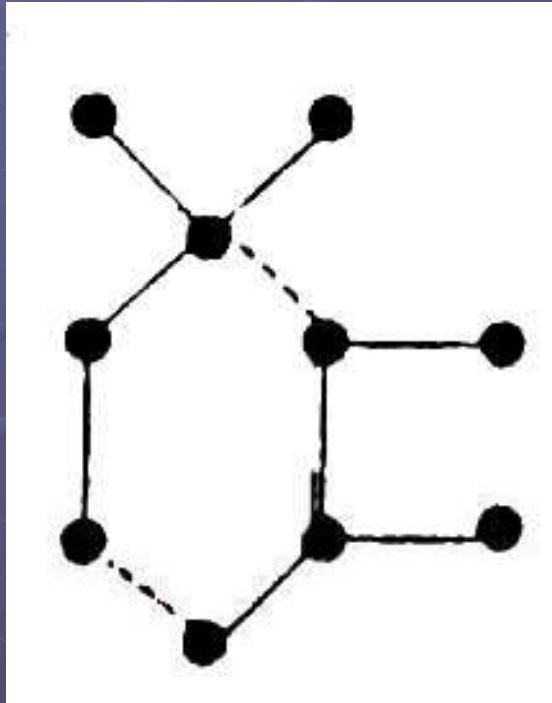
1- هسته پیریدین که از اتصال حلقه های نیتروژن دار پیریمیدین و پیرازین یا پارادiazین تشکیل می شود. 2- پاراآمینو بنزوئیک اسید 3- گلوتامیک اسید

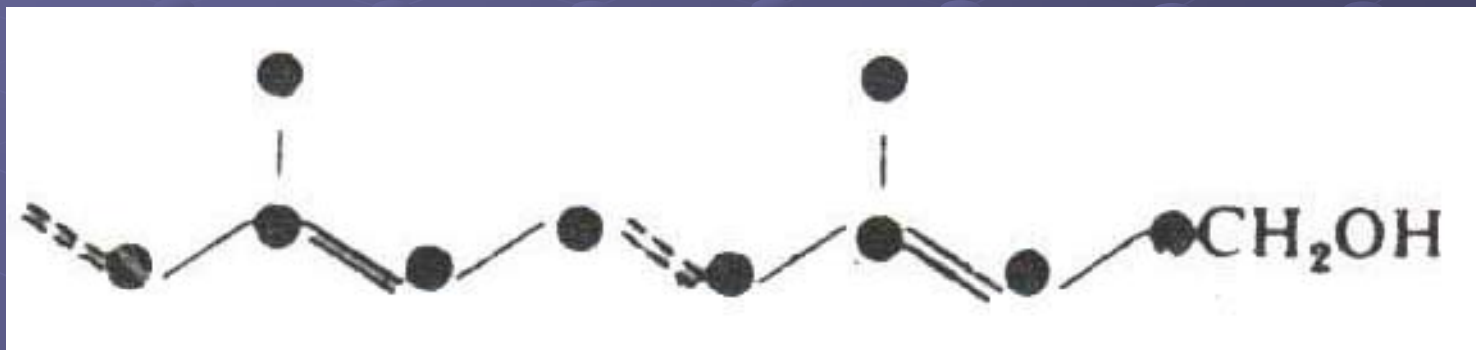
● ویتامین B12 که بانام سیانو کوبالامین نیز شناخته شده دارای دو جزء متمایز است: 1- جزء بزرگتر سیستم که یک حلقه تترا پیرولی، و حاوی یک اتم کبالت است. 2- دومین جزء تشکیل دهنده ویتامین B12 یک ریونو کلئوتید است.

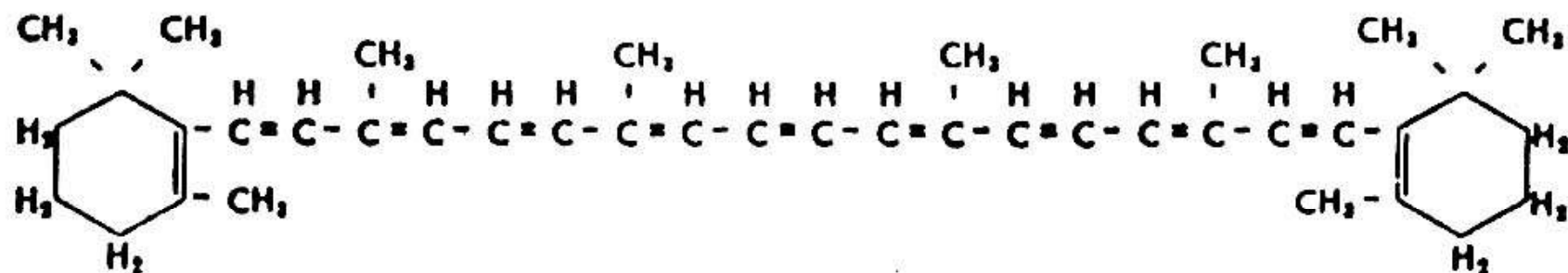




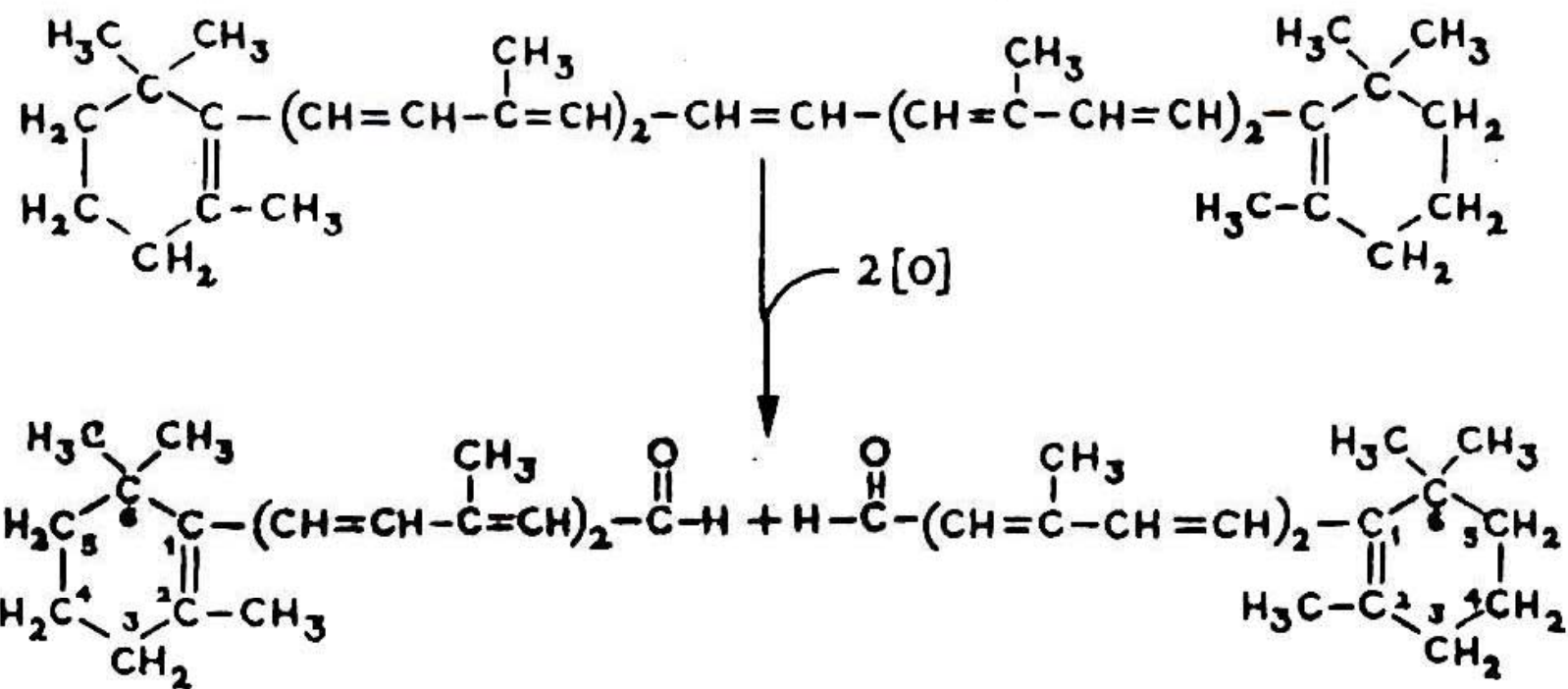


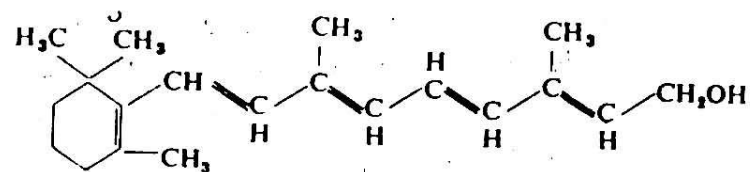
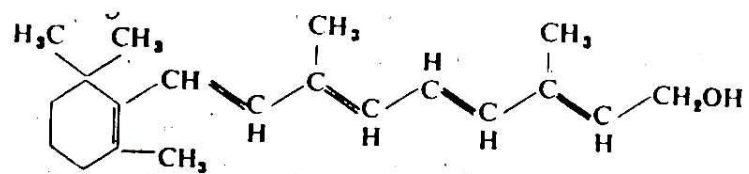




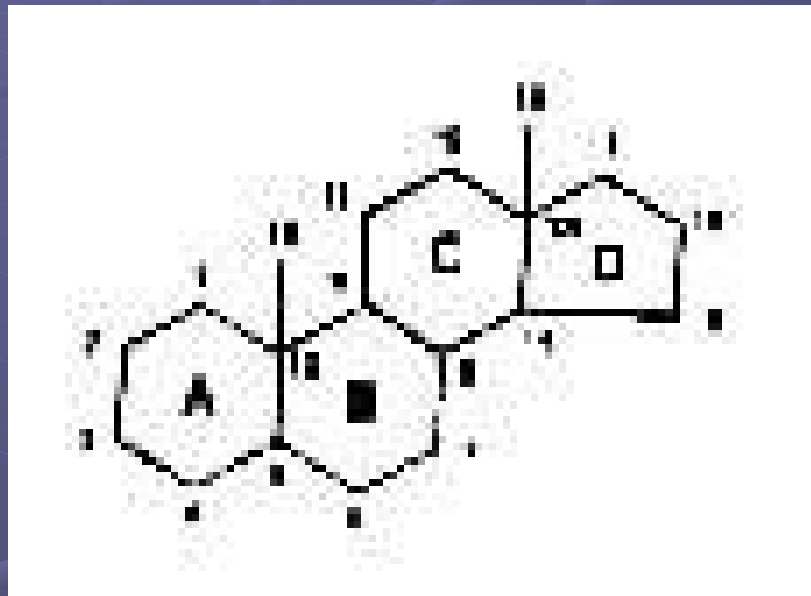


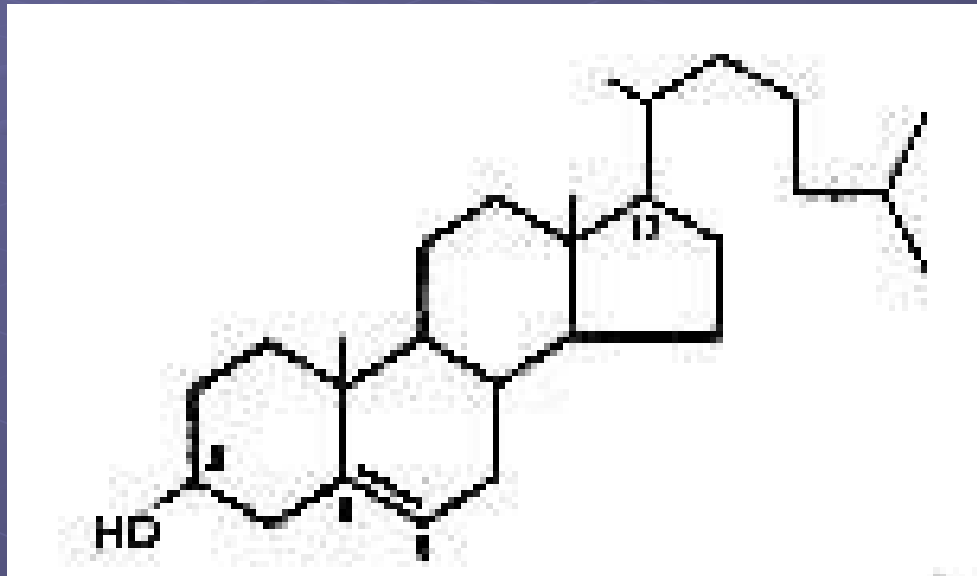


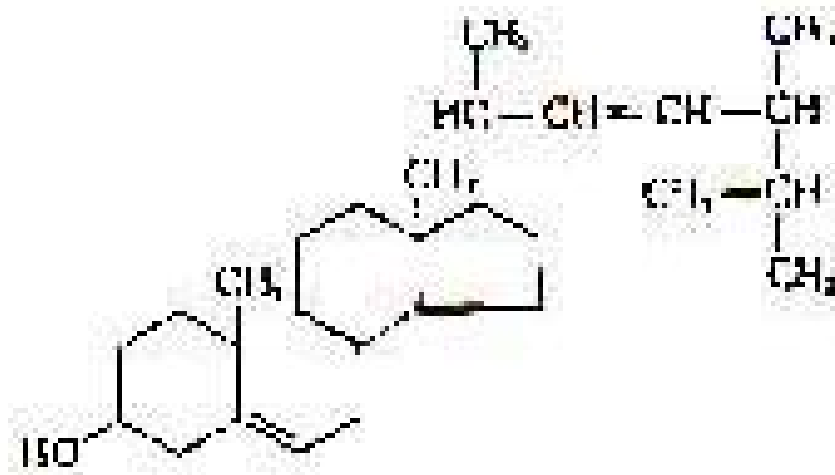
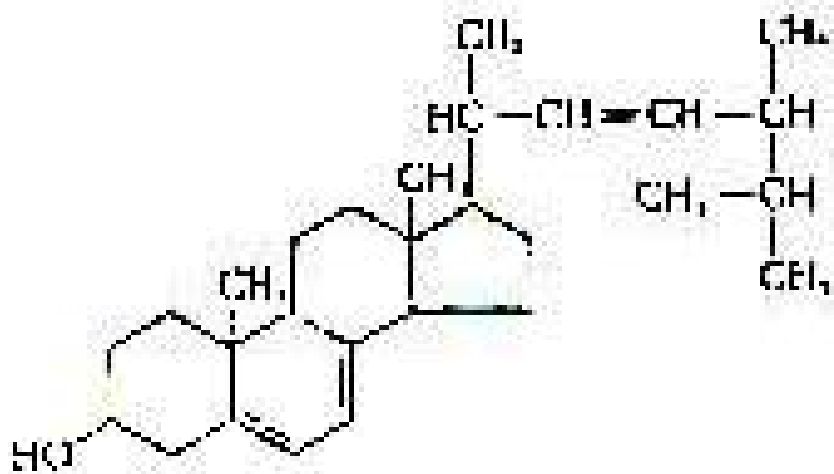


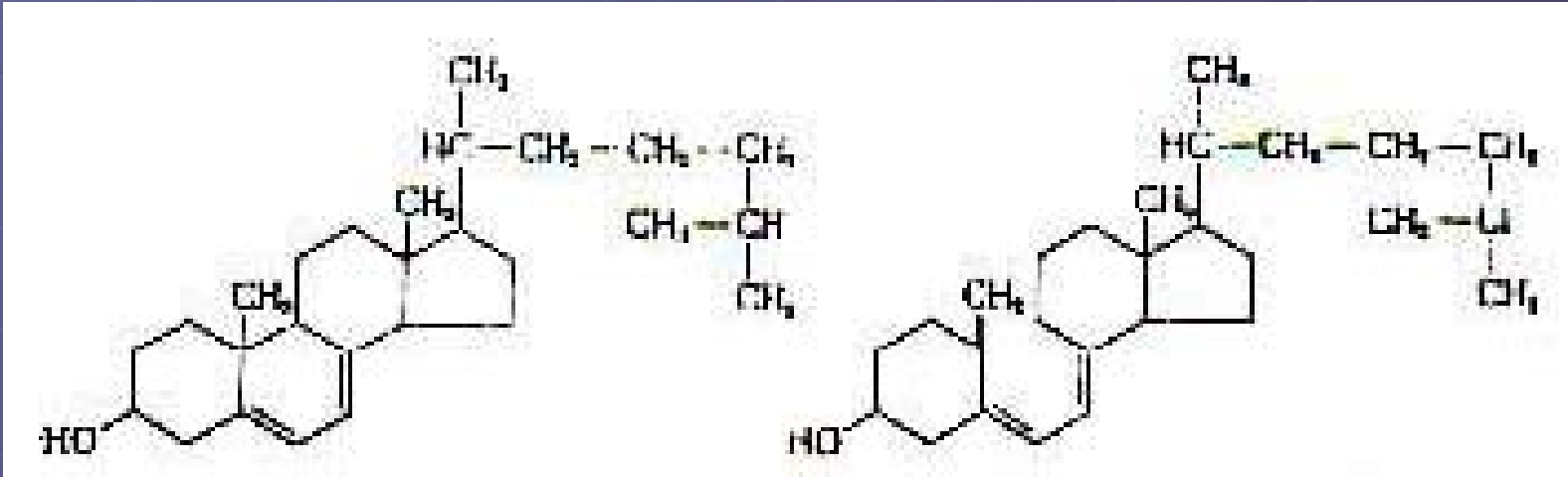


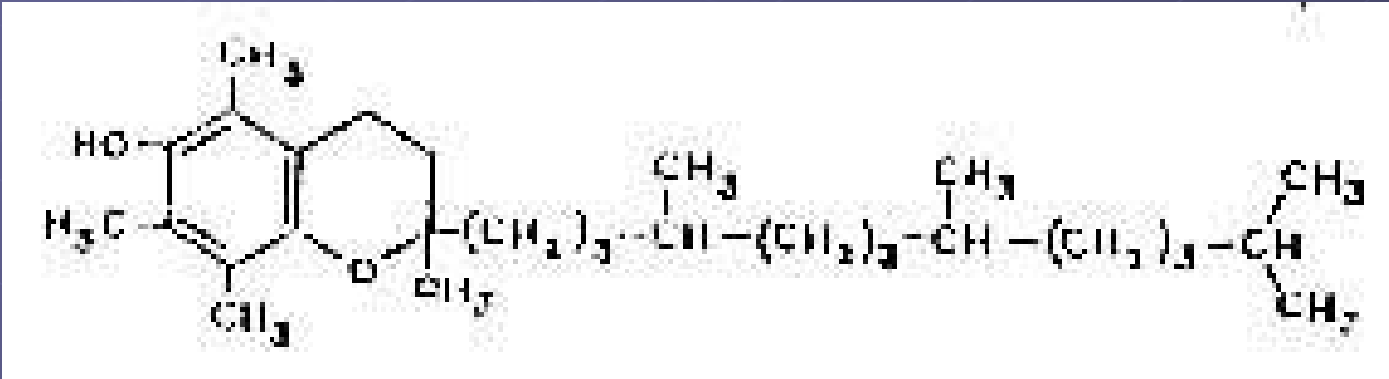




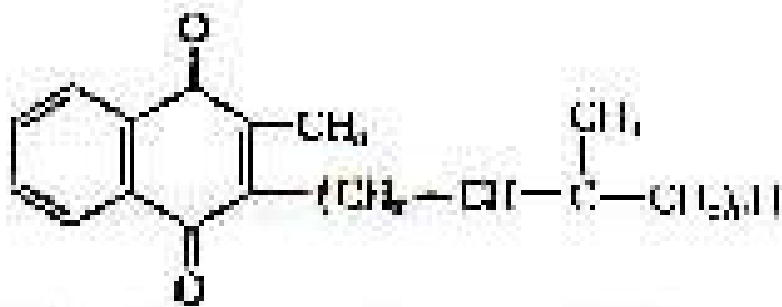




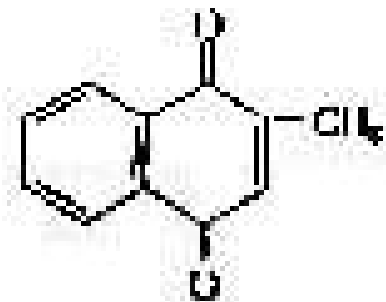




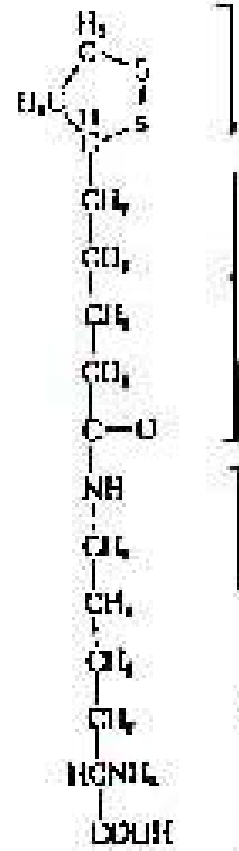
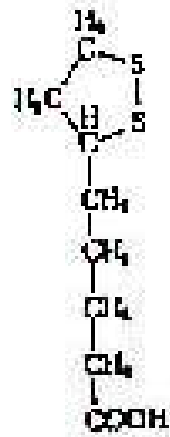




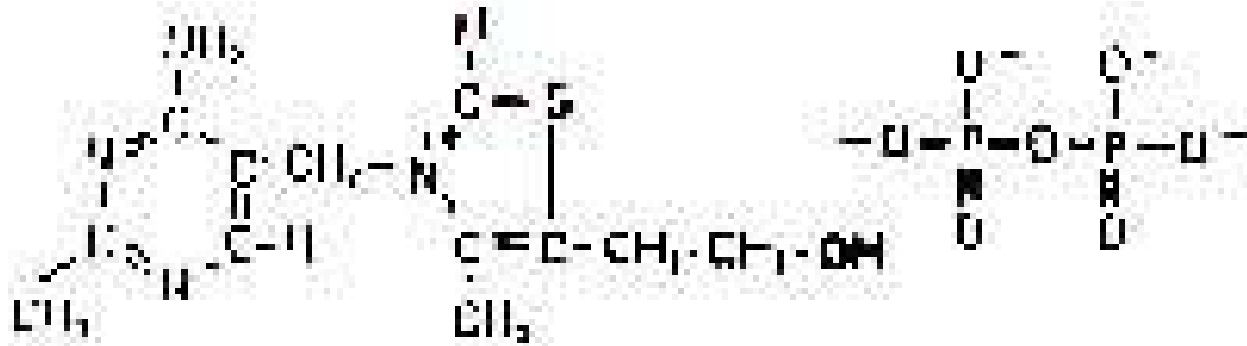
ویتامین  $K_7$  ( II ) می تواند ۶،۷،۸،۹ یا ۱۰ یا  
 باشد. این دسته به گونه است

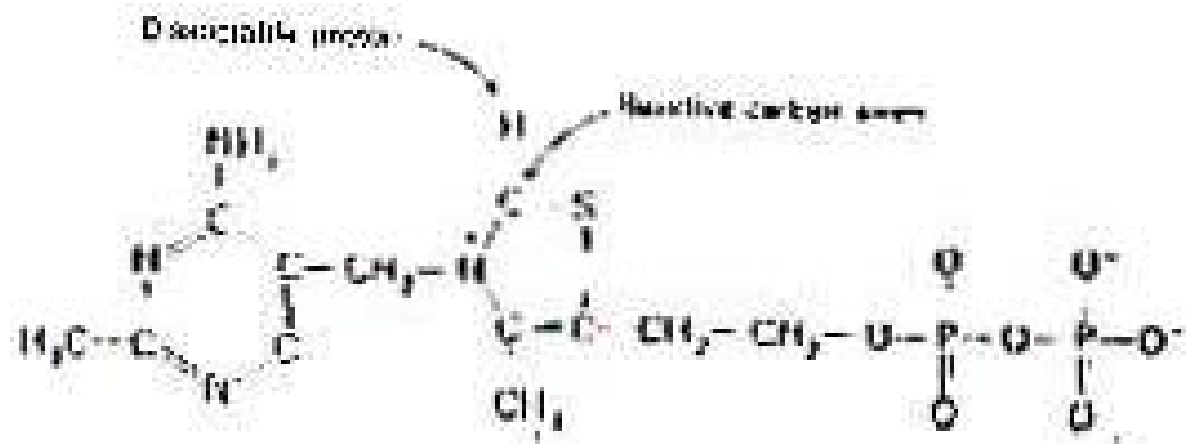


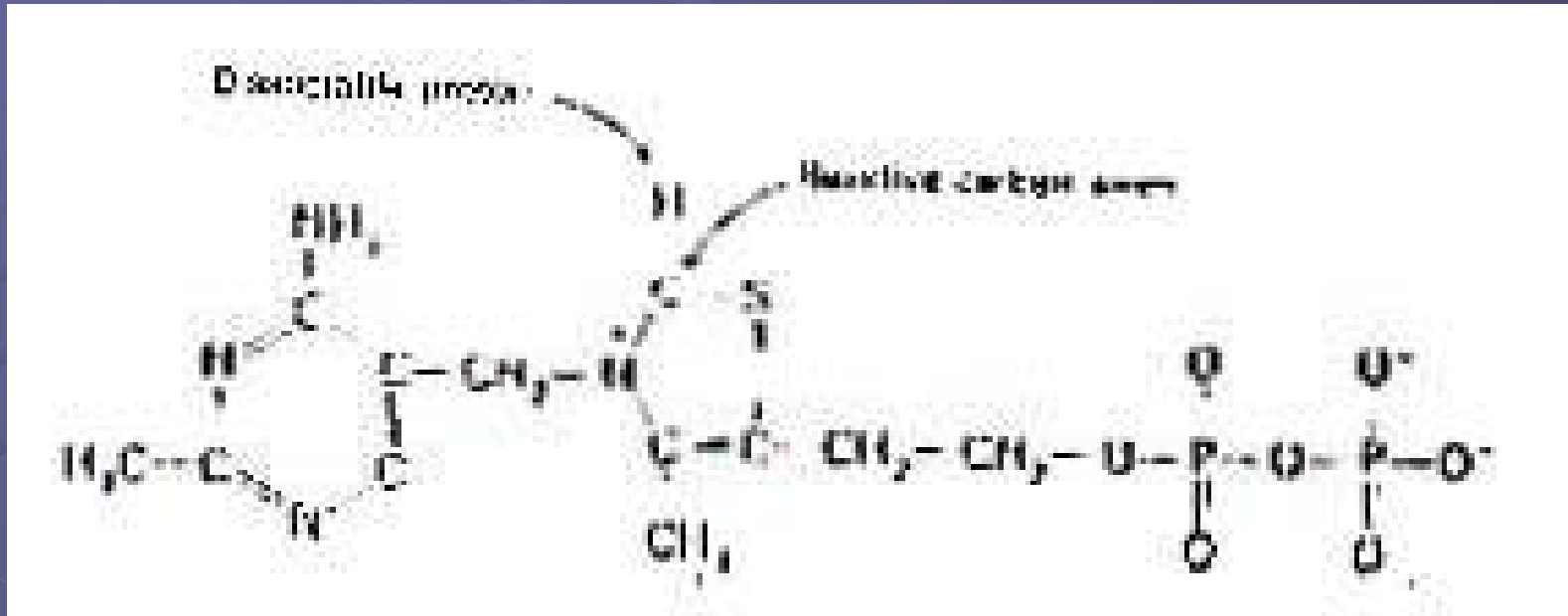
ویتامین  $K_8$  ( متادینون )

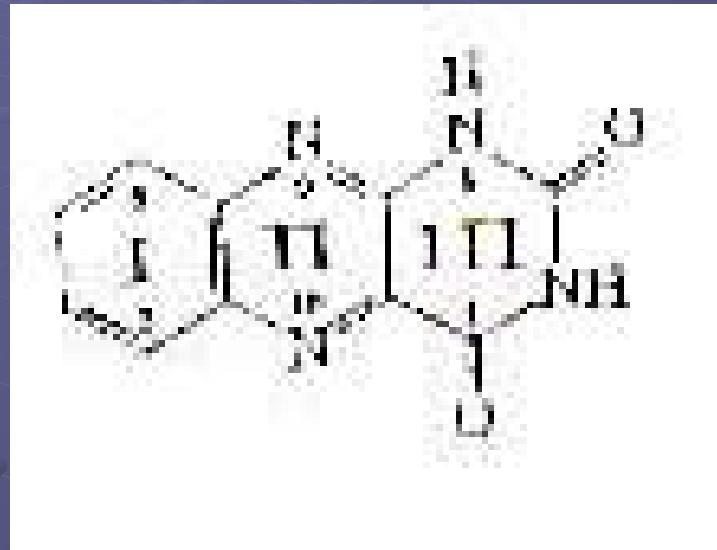




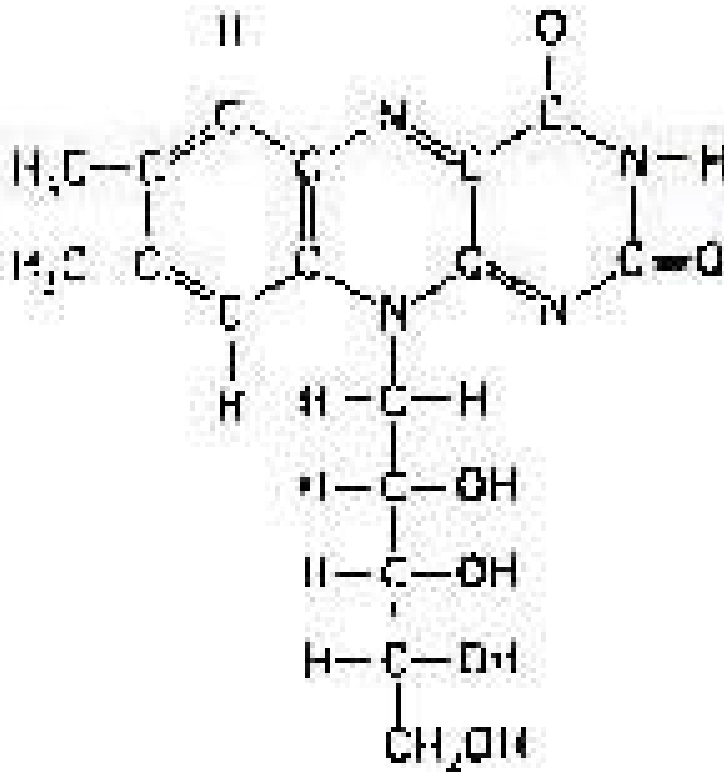


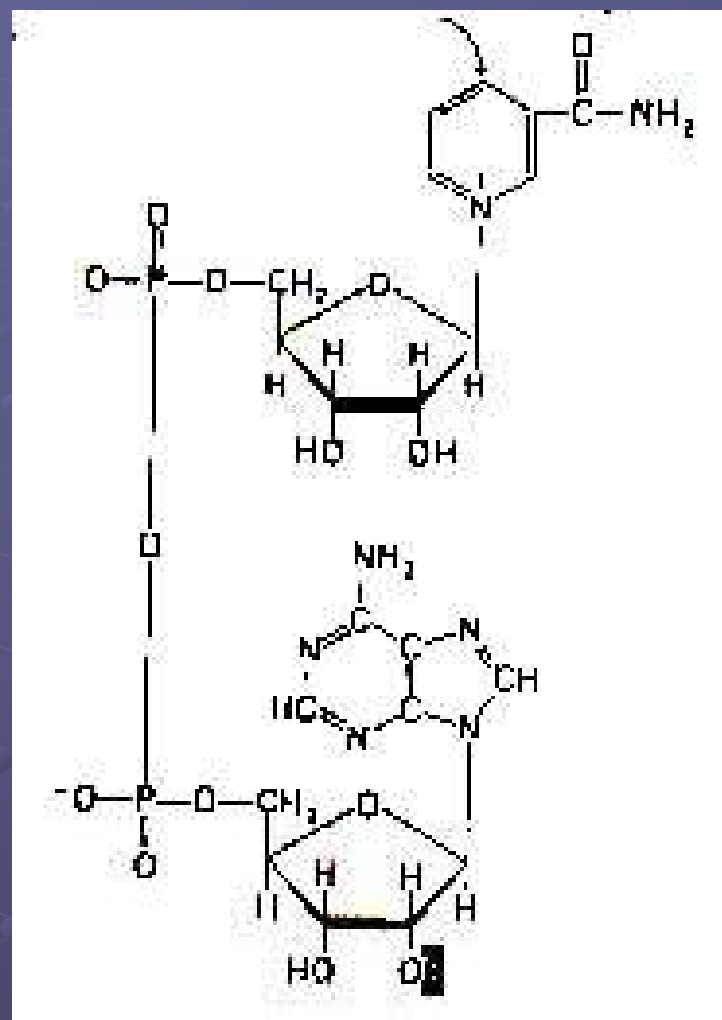


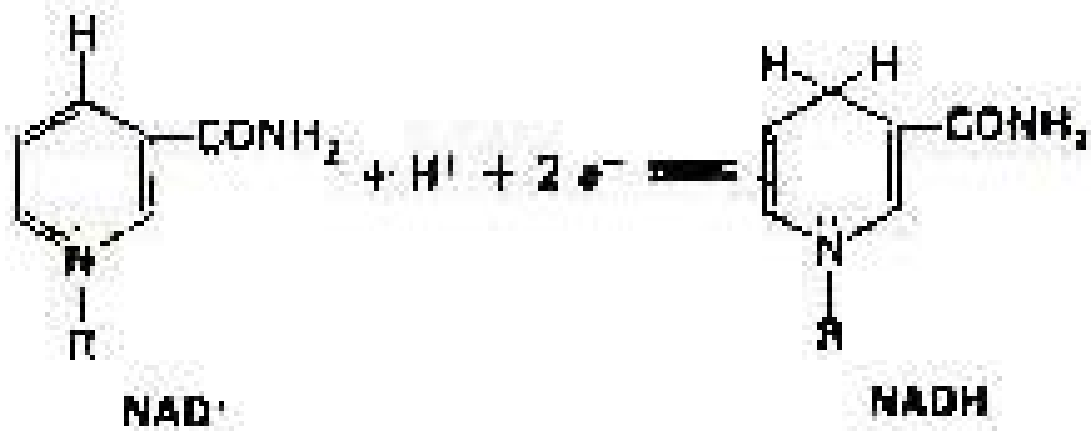




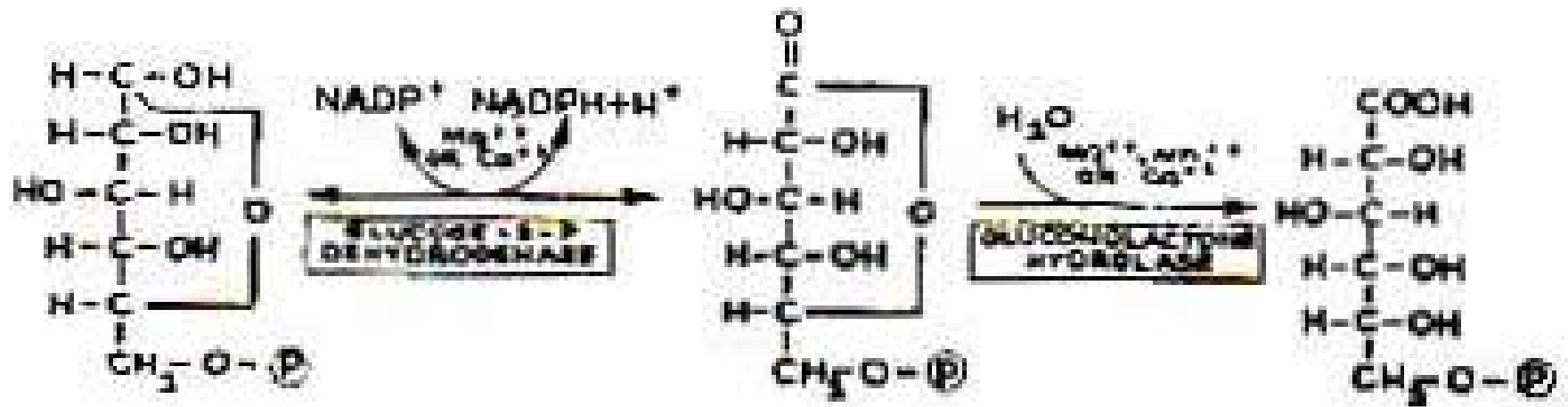


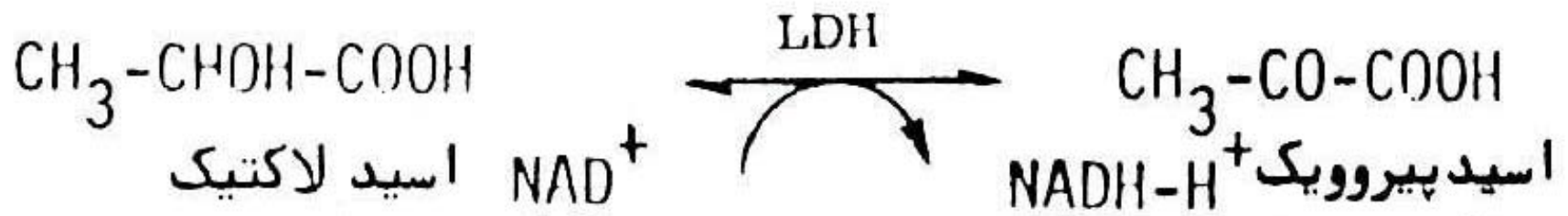


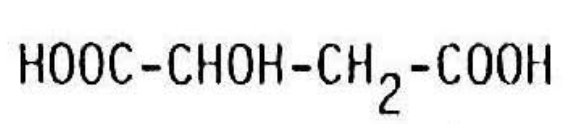




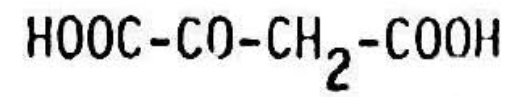
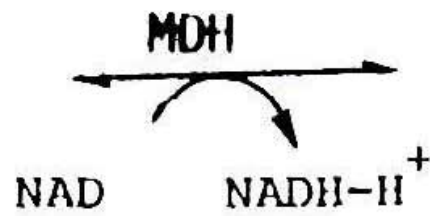




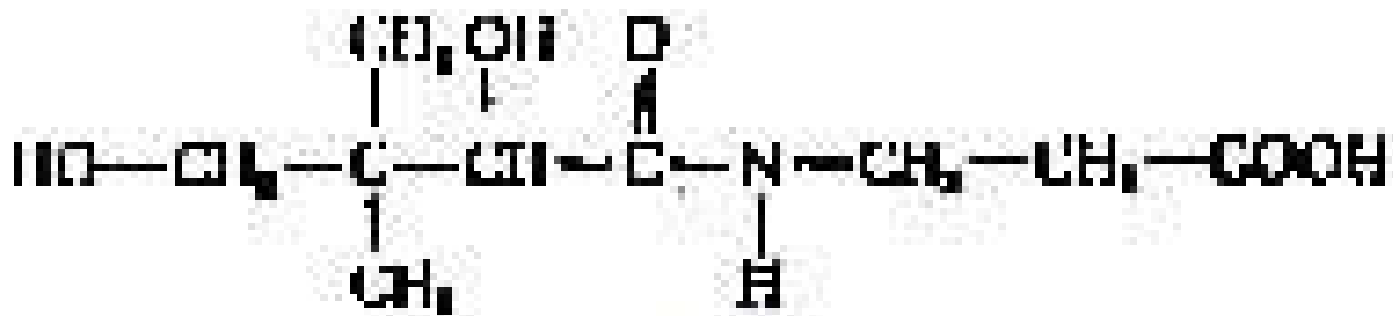


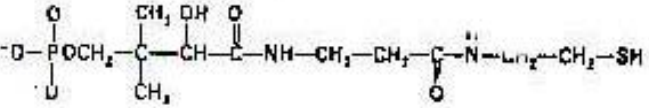
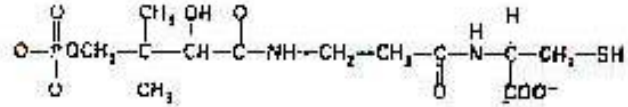
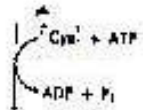
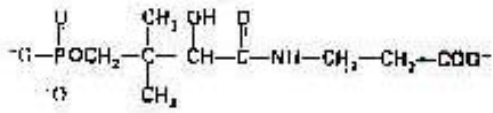
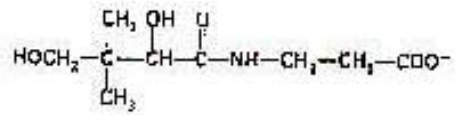


اسد ماليک

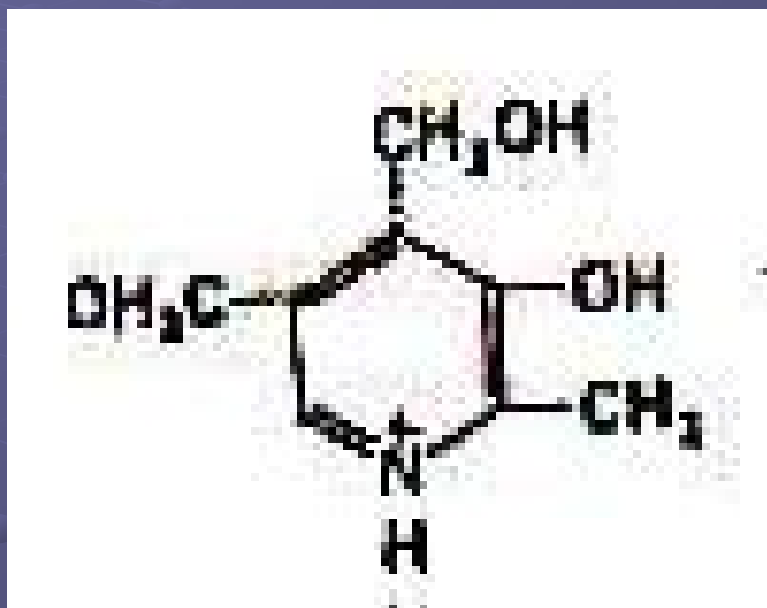


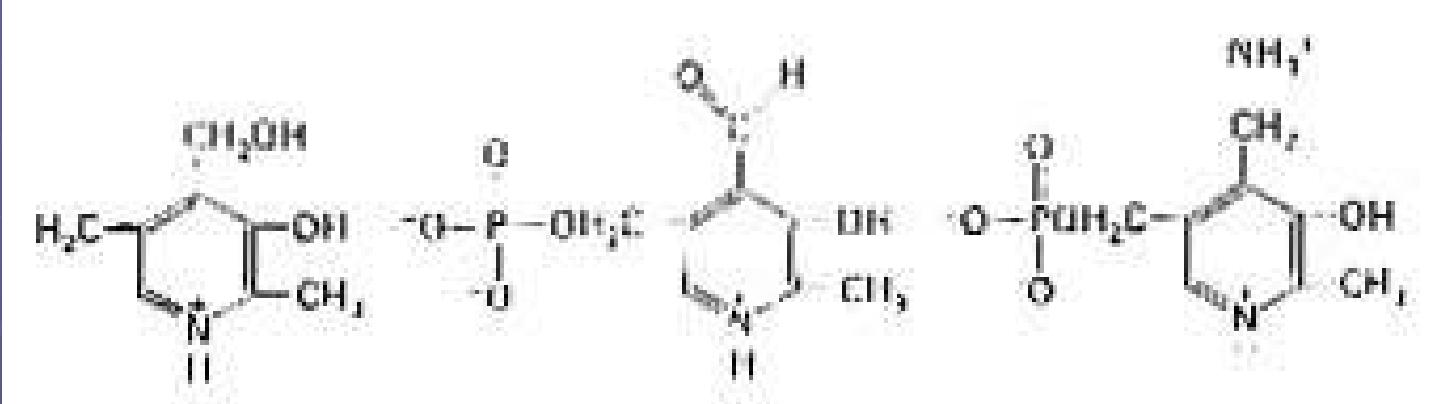
اسيد اگسال استيک



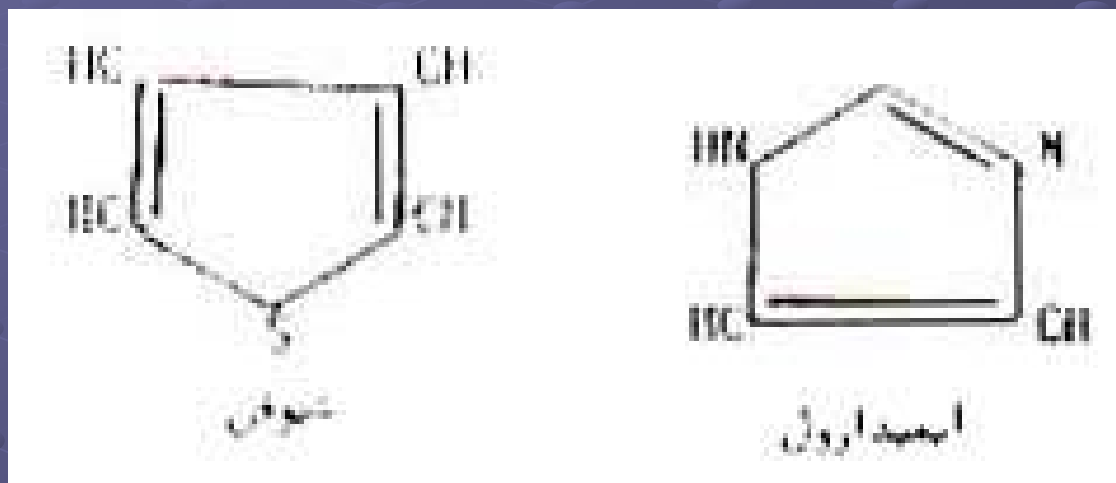


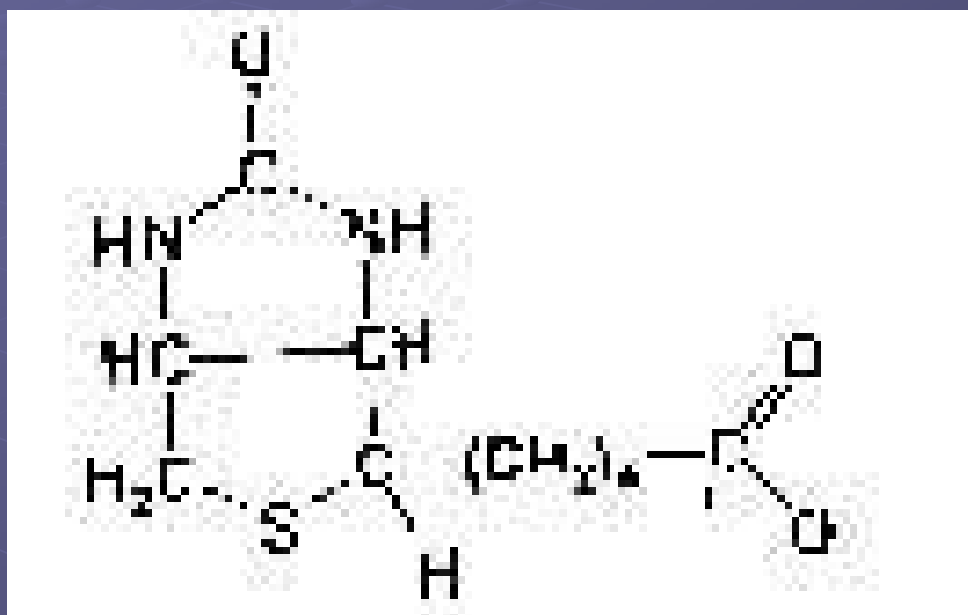


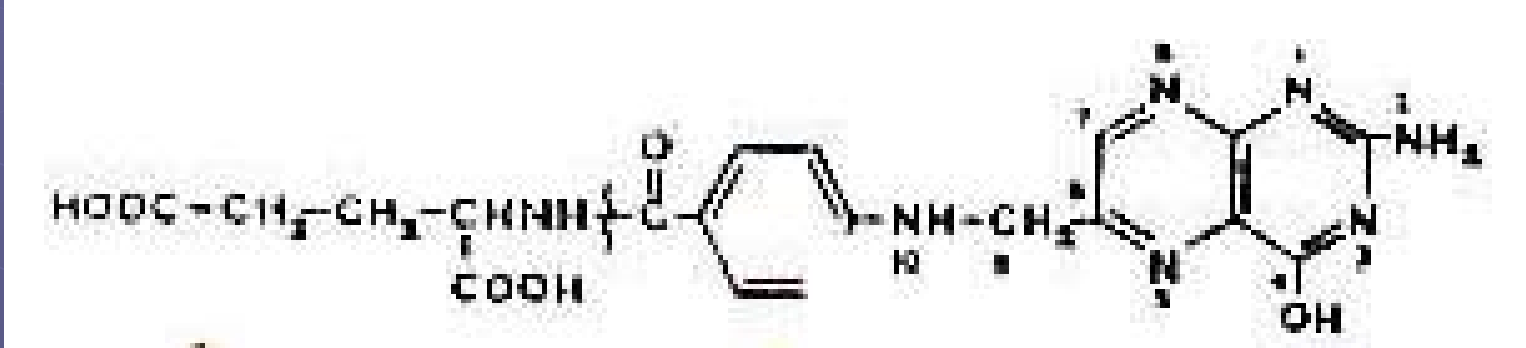


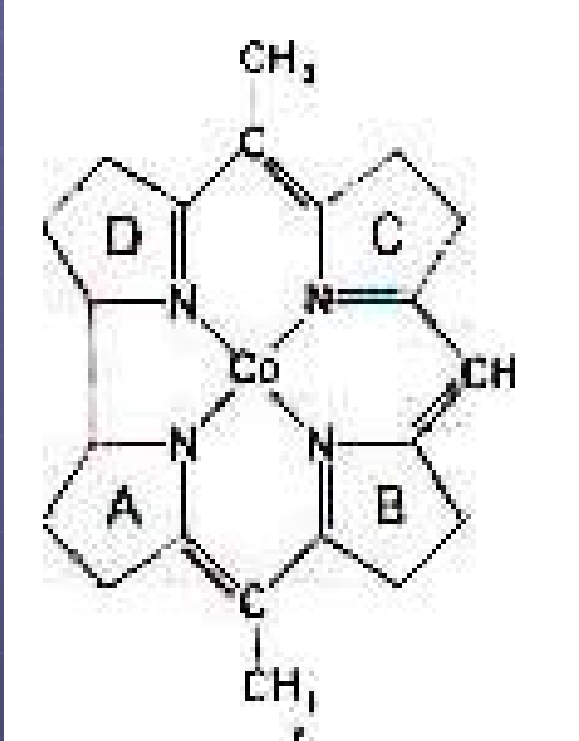


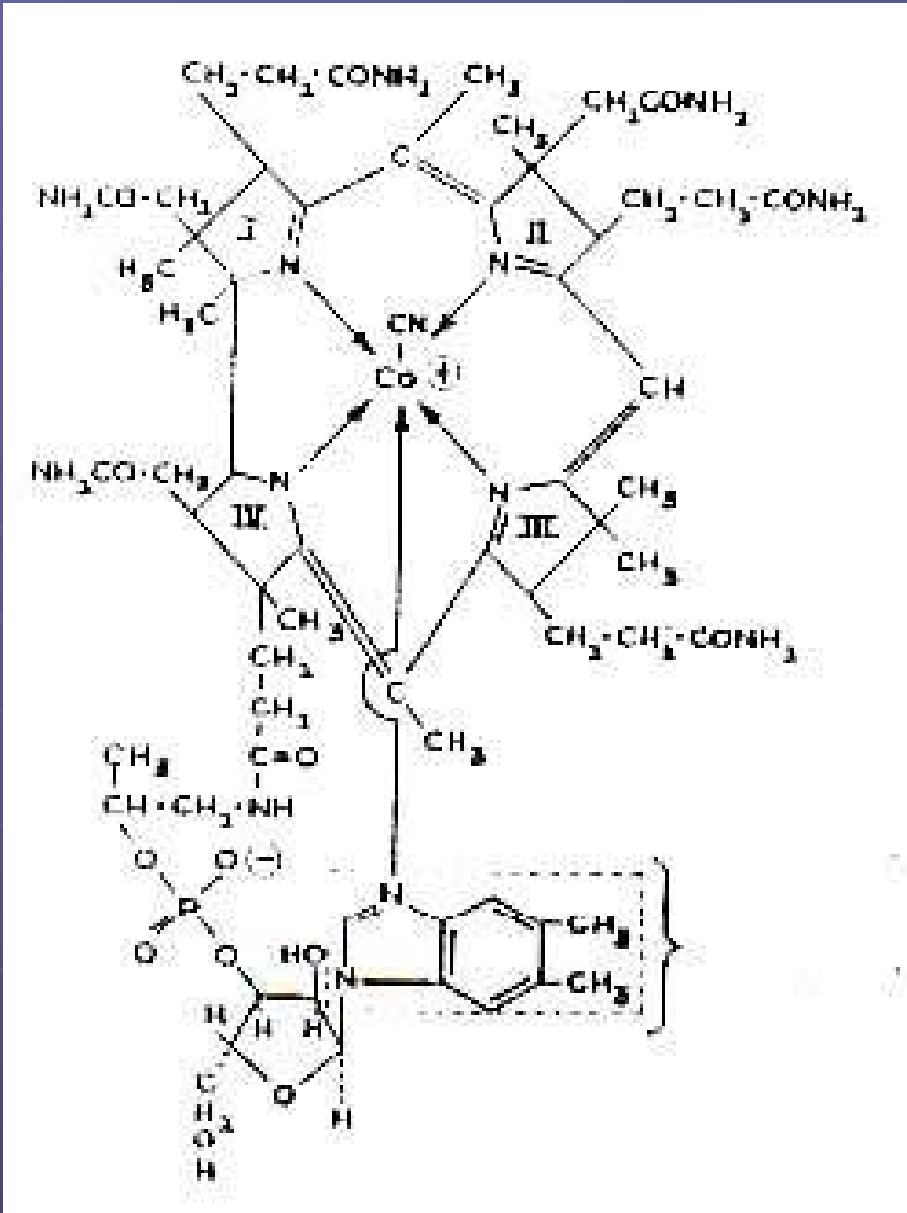


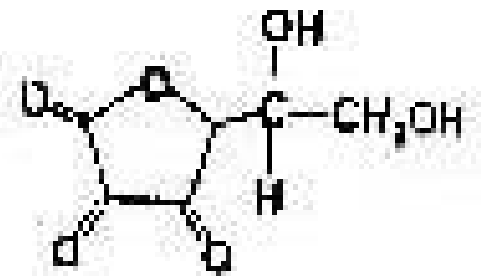
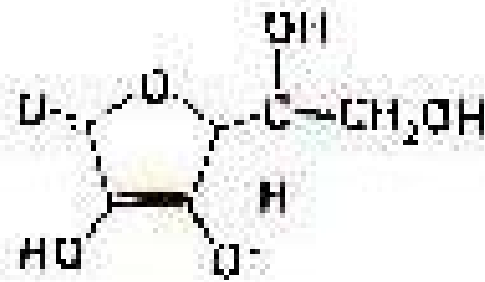
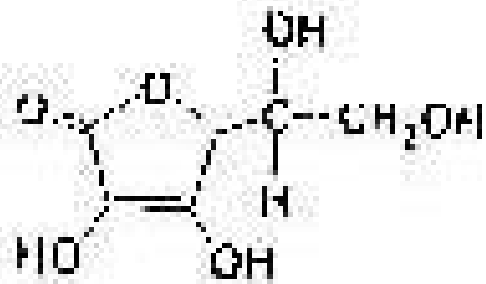












● از نقطه نظر شیمیایی، اکسایش با از دست دادن الکترون و کاهش با گرفتن الکترون همراه است.

● کلیه آنزیم های شرکت کننده در واکنش های اکسایش - کاهش را اکسیدور و کتاز خوانده می شوند.

● اکسیدوردوکتازها را می توان در پنج گروه تقسیم بندی کرد:

- 1- اکسیدازها: به گروهی از آنزیم ها گفته می شود که عمل انتقال هیدروژن از سوبسترا را تنها در شرایطی که اکسیژن به عنوان پذیرنده هیدروژن عمل کند انجام می دهند. 2- دهیدروژنازهای هوازی: این گروه از آنزیم ها نیز عمل انتقال هیدروژن را از سوبسترا ها انجام می دهند در واکنش های مربوط به این گروه از دهیدروژنازها، پروکسید هیدروژن به عنوان محصول اصلی واکنش شناخته می شود. 3- دهیدروژنازهای بی هوازی. 4- هیدروپروکسیدازها. 5- اکسیژنازها



● اکسیدازها: سیتوکروم اکسیداز یک هموپروتئین است که به طور گسترده در بافت‌های گیاهان و جانوران منتشر شده است. این ترکیب آخرین جزء از مجموعه ناقلان زنجیره تنفسی موجود در میتوکندری بوده است.

● دهیدروژنازهای هوازی: آنزیم‌های فلاووپروتئینی هستند که گروه پروستتیک در آنها فلاوین مونونوکلئوتید (FMN) یا فلاوین آدین دی نوکلئوتید (FAD) است.

● دهیدروژناز های نا هوازی وابسته به کوآنزیم آنها از مشتقات ریو فلاوین است که مشابه کوآنزیم های دهیدروژنازهای هوازی یعنی FMN و FAD است.

● سیتوکروم ها : بجز سیتوکروم اکسیداز سایر سیتوکروم ها جزء دهیدروژنازهای بی هوازی قرار می گیرند.

● هیدروپرواکسیداز ها شامل الف: پروکسیداز ب: کاتالاز می باشد.

● پروکسی زوم ها از لحاظ دهیدروژنازهای هوازی و همچنین کاتالاز غنی هستند.

● اکسیژناز ها بیشتر در رابطه تجزیه و یا سنتز انواع گوناگون متابولیت هاست. می توان گفت که این آنزیم ها در واکنش های مربوط به تولید انرژی سلولی دخالت ندارند. اکسیژناز ها عمل ورود اکسیژن به مولکول سوبسترا را کاتالیز می کنند.

● سیستم های مونو اکسیژناز و سیتوکروم P-450 میکروزومی: آنزیم هایی که با انجام عمل هیدروکسیل دار کردن، متابولیسم تعدادی از مواد دارویی را به عهده دارند از این گروه هستند. این آنزیم ها به همراه سیتوکروم P-450 و سیتوکروم b5 در میکروزوم های کبدی دیده می شوند.

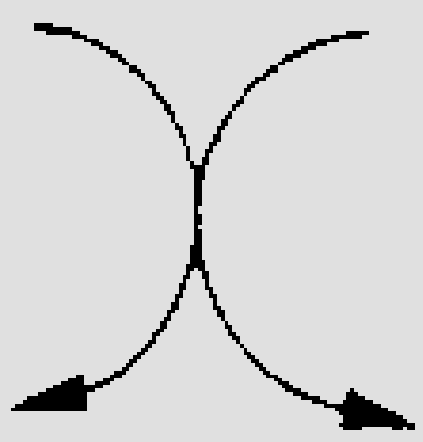
سیستم های مونو اکسیژناز و سیتوکروم P-450 میتوکندری در بافت های استروئیدوژنیک مانند بخش قشری آدرنال، بیضه ها، تخمدان و جفت موجود بوده و وظیفه آن سنتز هورمون های استروئیدی از کلسترول است.

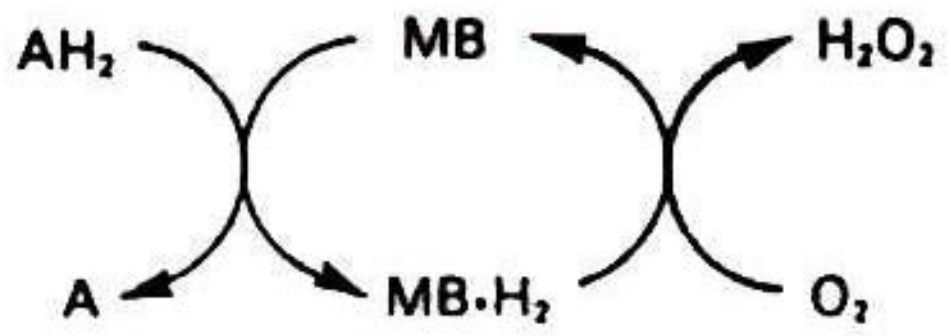
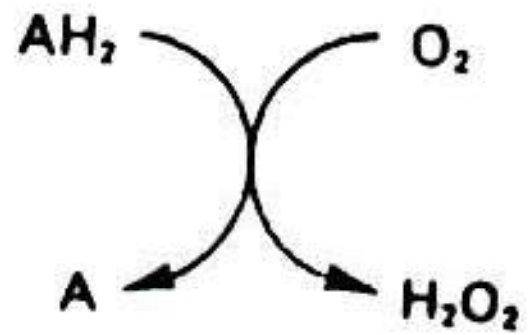
$\text{AlH}_3$   
(Red)

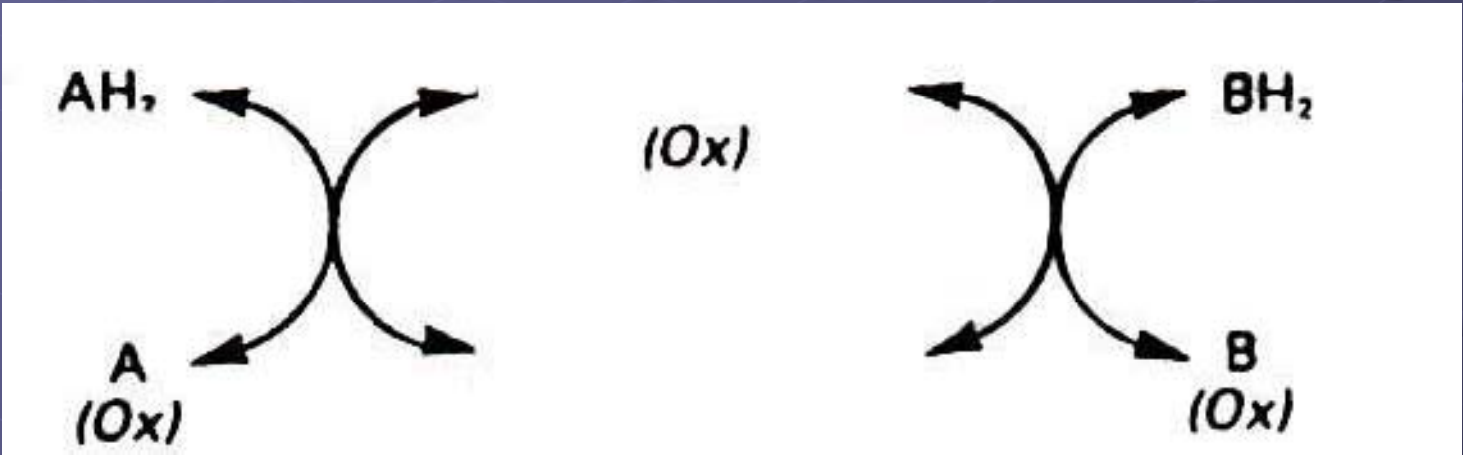
$\frac{1}{2}\text{O}_2$

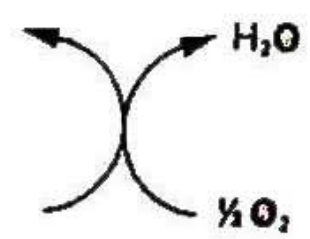
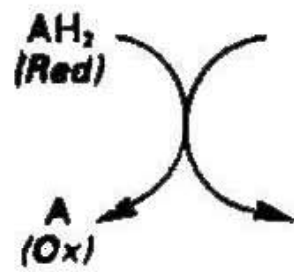
A  
(Ox)

$\text{H}_2\text{O}$

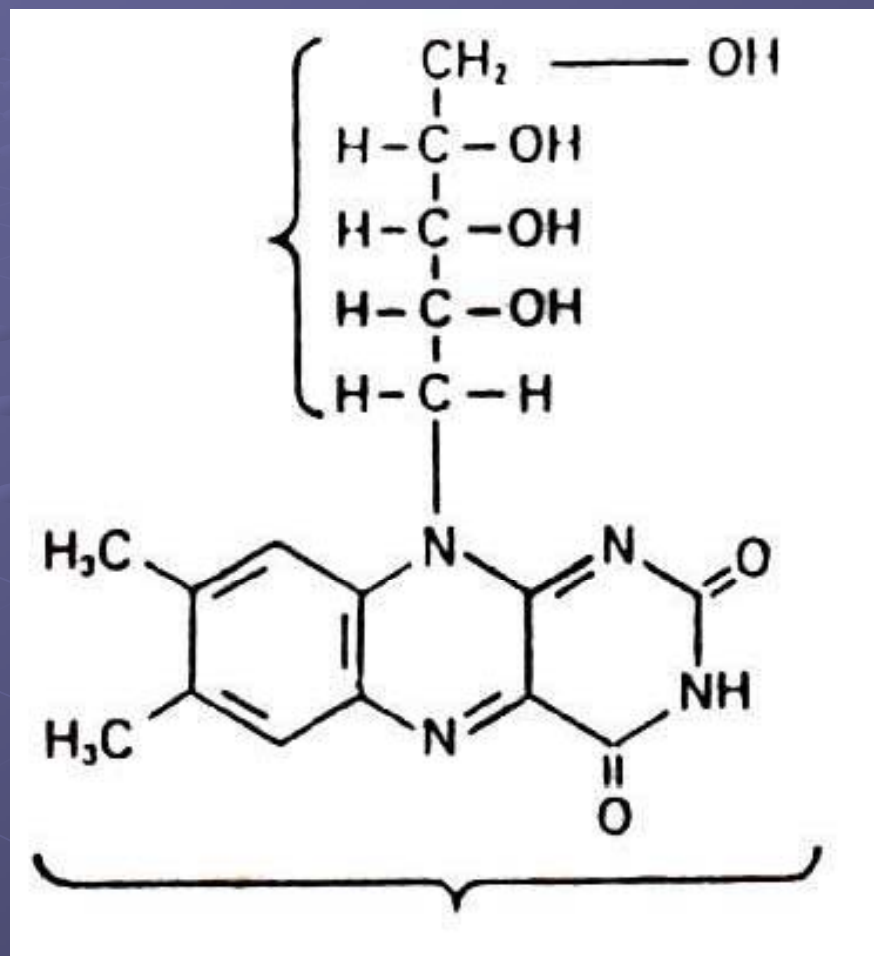


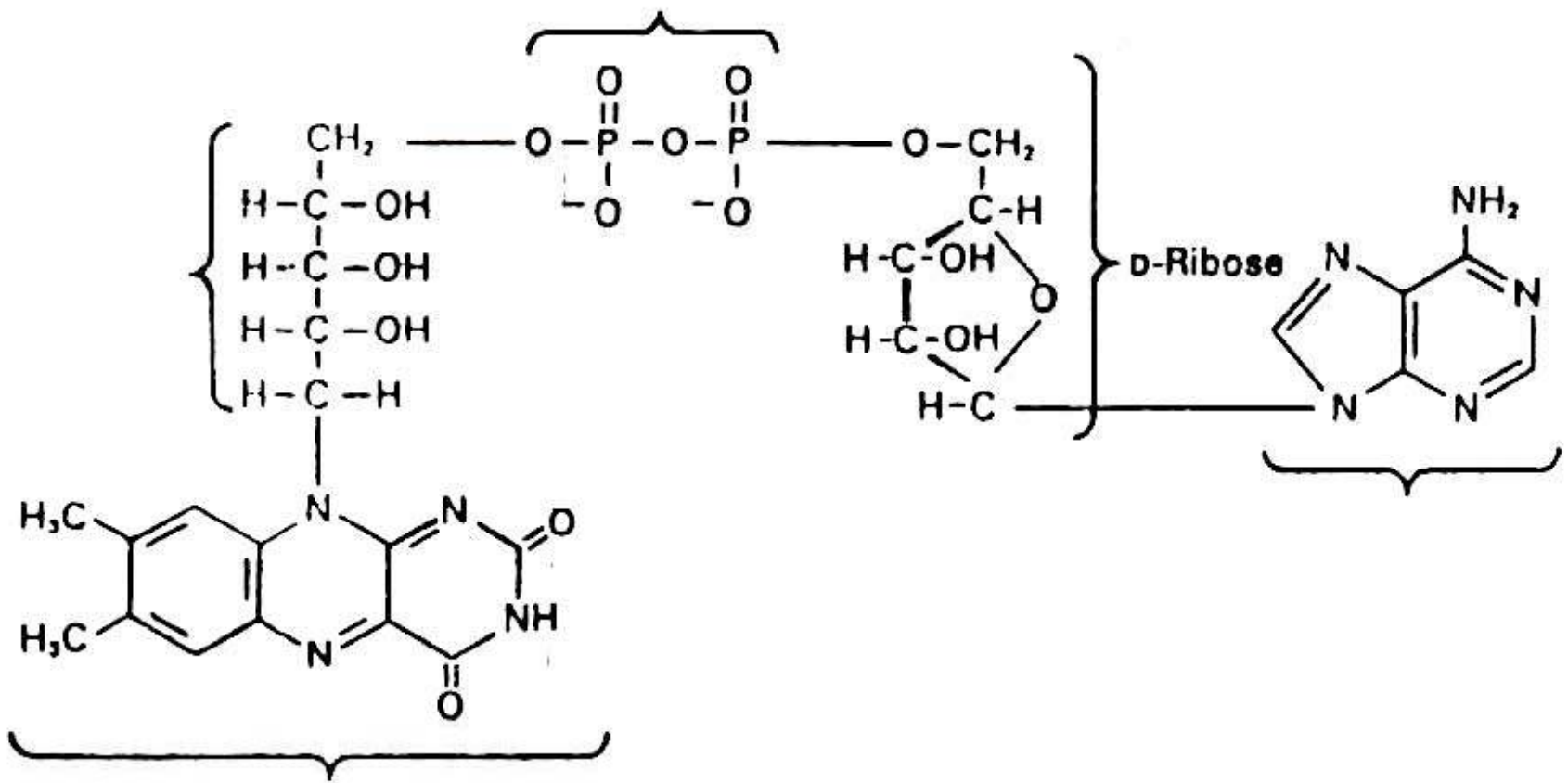


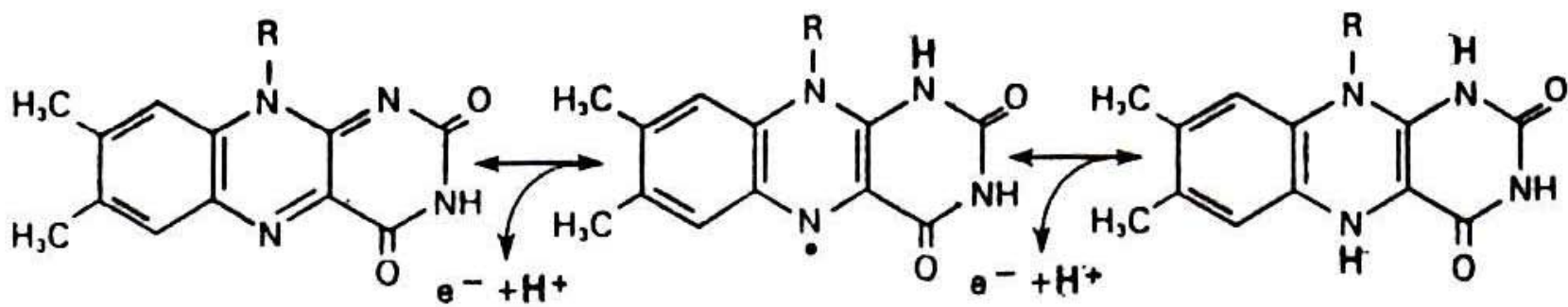


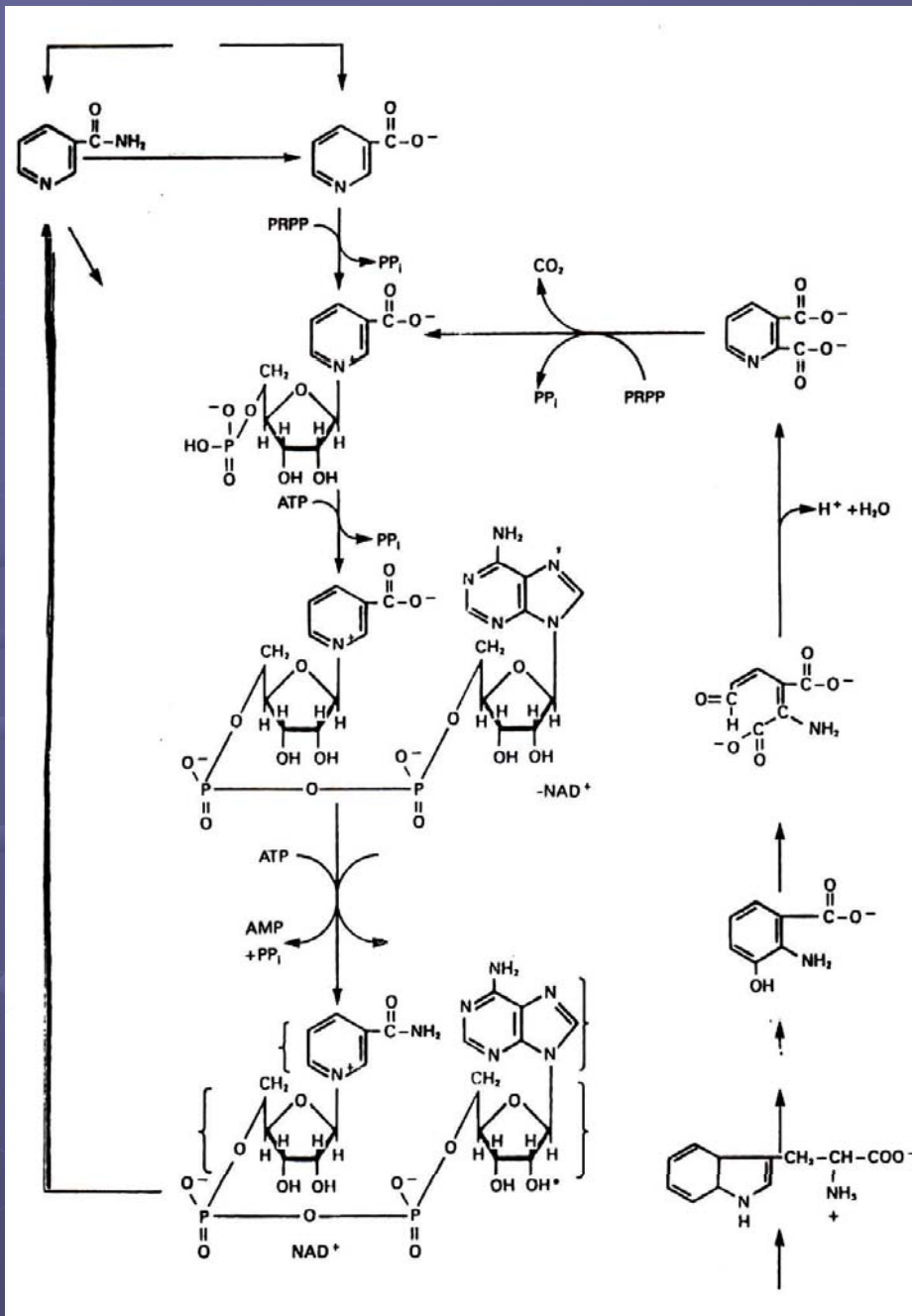


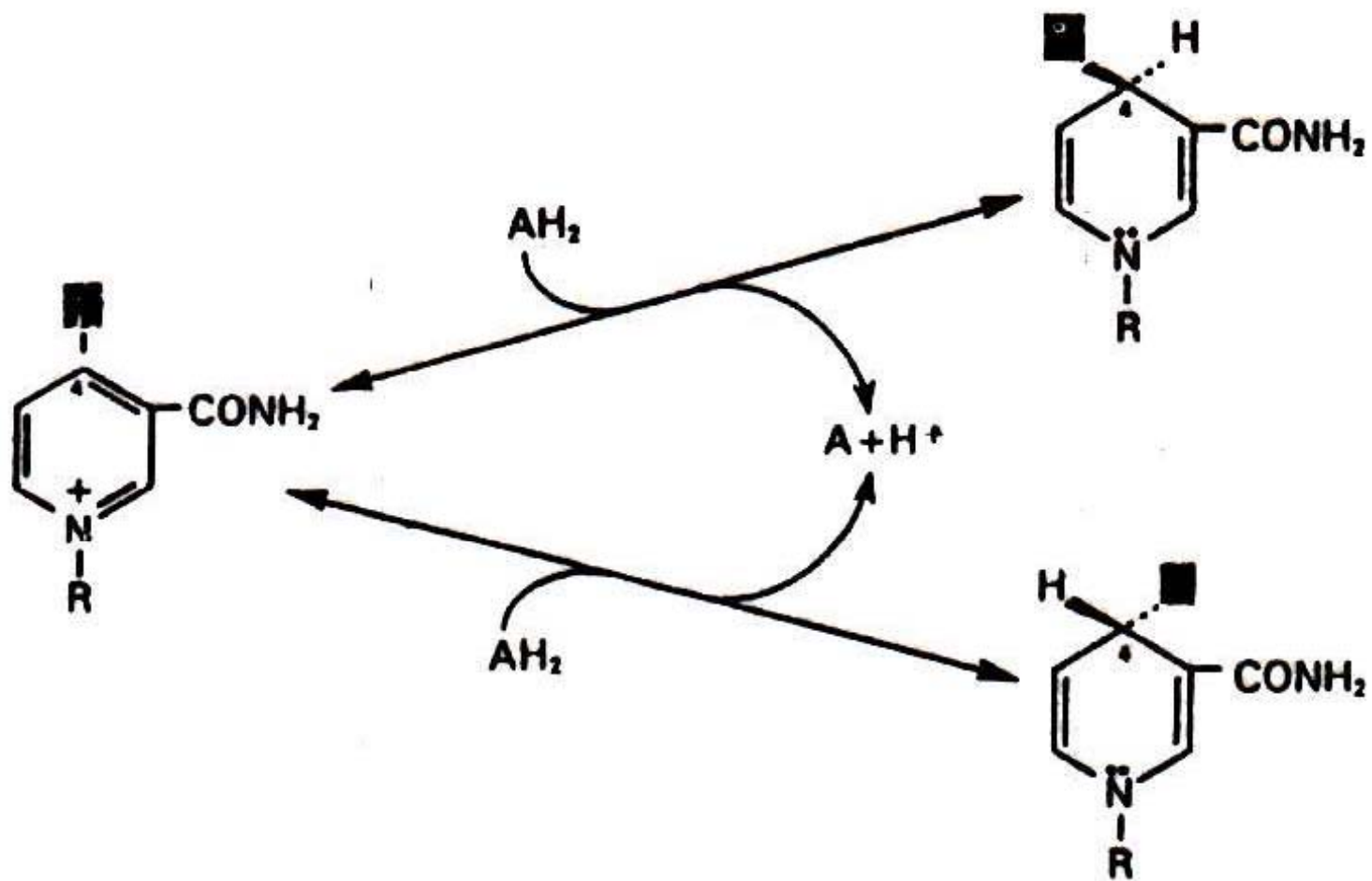


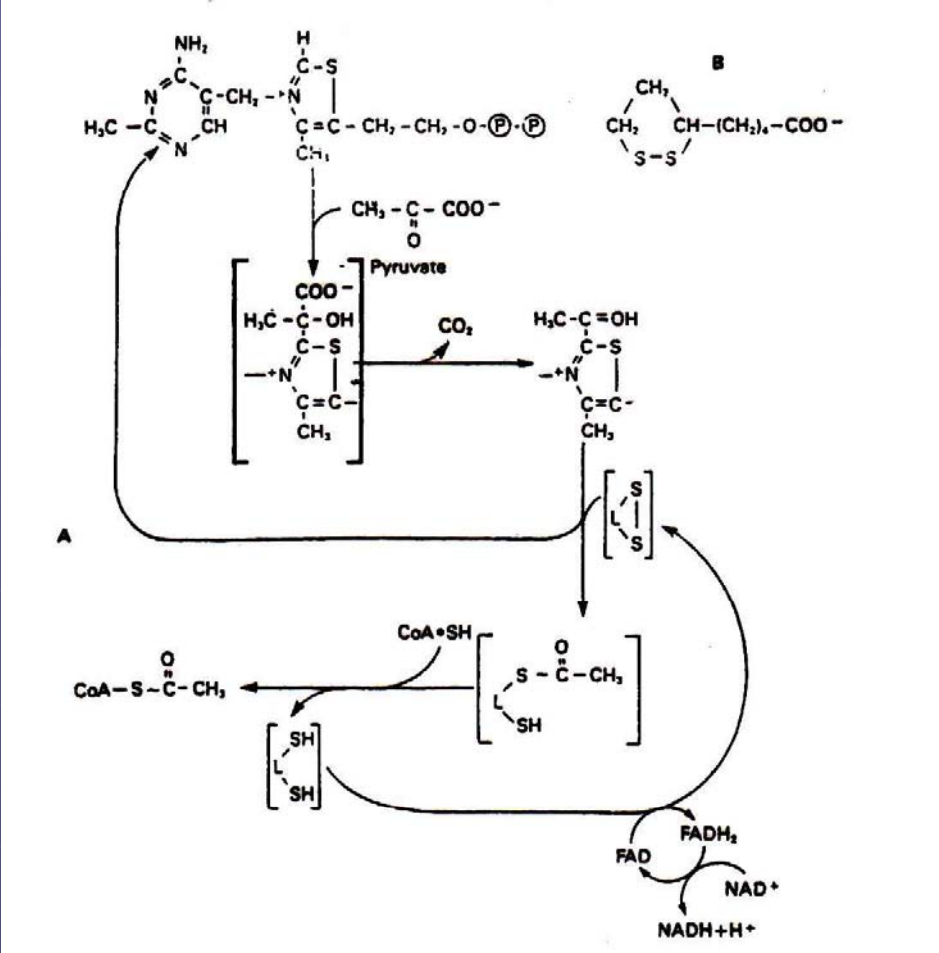


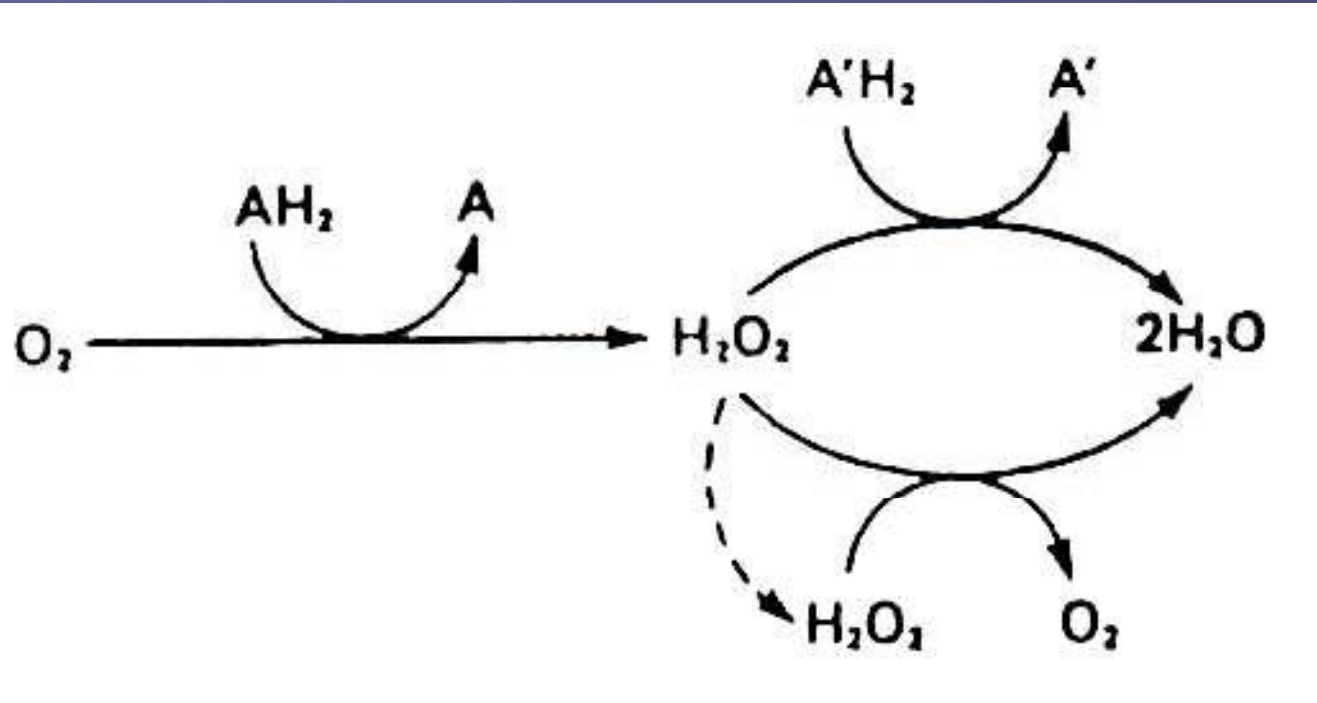


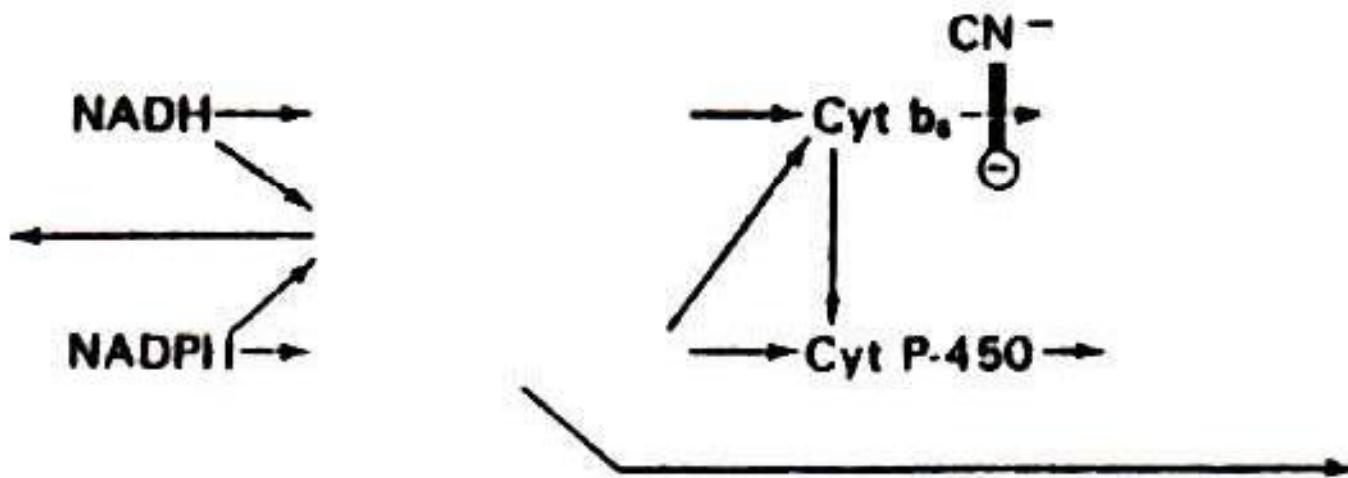




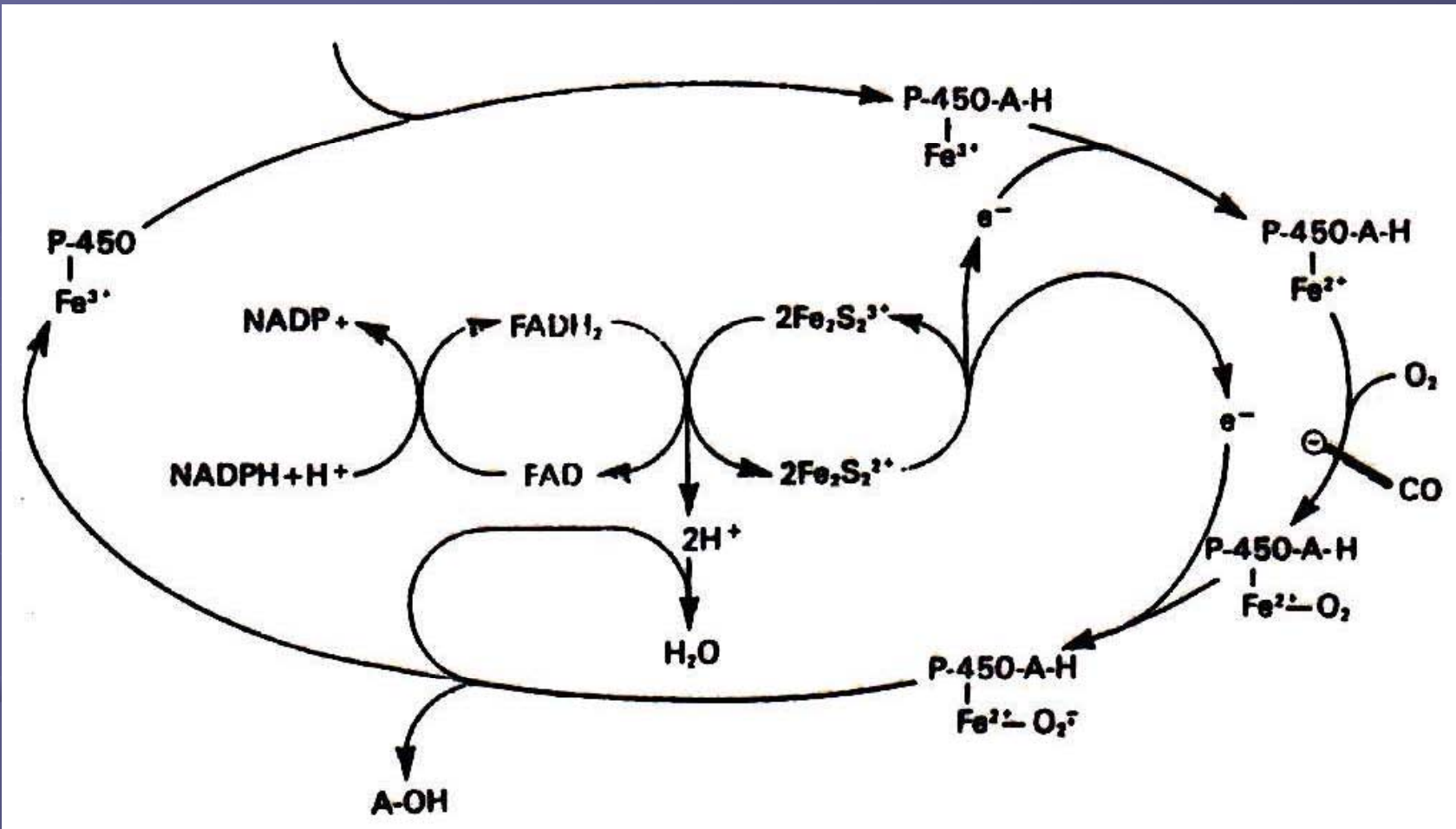












فتوسنتز عبارت است از مصرف انرژی خورشیدی به وسیله جانداران اتوتروف و تولید ترکیبات آلی. همچنین پدیده ای است که در گیاهان سبز و جلبک های سبز-آبی رخ می دهد.

● **کلروفیل ها:** مهمترین رنگدانه ای که می تواند نور را جذب نماید کلروفیل a و b می باشند. این ترکیبات در کلروپلاست ها به پروتئین ها متصل شده اند. مجموعه این ترکیبات دارای دو نوار جذبی هستند که یکی در منطقه آبی و دیگری در منطقه قرمز می باشند. این دو نوار جذبی تنها اشعه هایی هستند که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می گیرند.

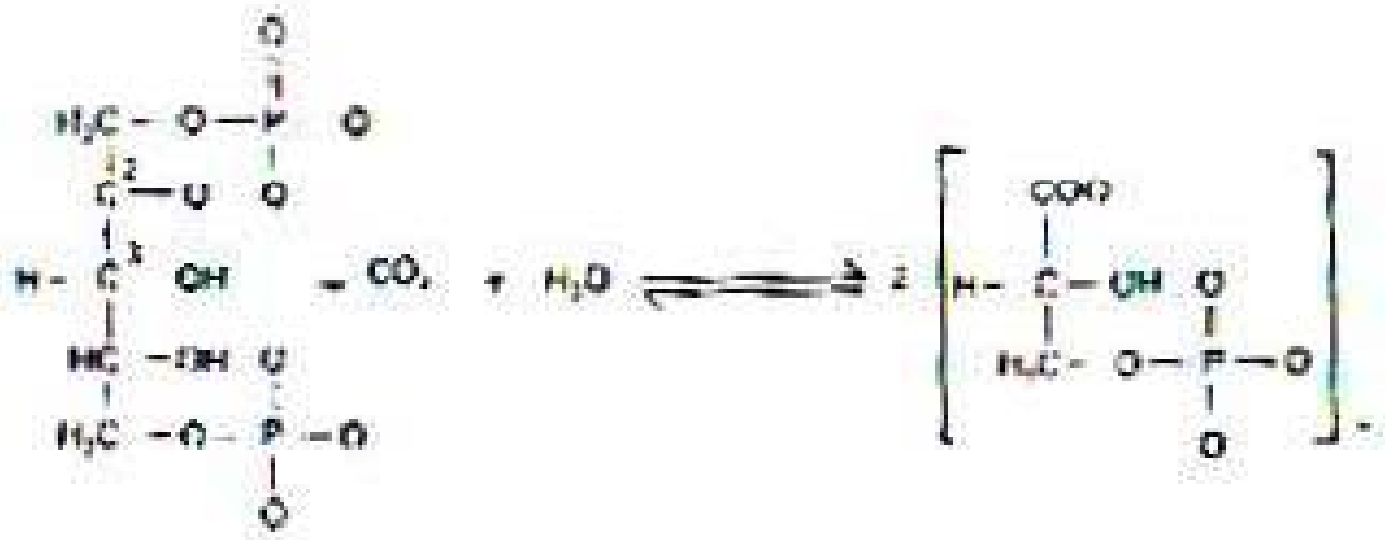
● **مرحله نوری فتوسنتز:** دو ترکیب در این مرحله تشکیل می شوند. ATP که از ADP و NADPH<sub>2</sub> که NADP بدست می آیند. دهنده انتهایی الکترون ها آب می باشد. و واکنش هایی که در اینجا صورت می گیرند، نظیر واکنش های زنجیره تنفسی، ولی در جهت عکس می باشند. زیرا انرژی نورانی باعث شده که الکترون یک شیب افزایش انرژی را بوجود آورد.

● دو سیستم در حقیقت در آن دخالت دارند که عبارتند از:

● 1- فتوسیستم I  $\text{P}680$  - فتوسیستم II

● **مرحله بدون نور فتوسنتز:** این مرحله که دنباله فاز نوری است احتیاج به نور ندارد. این مرحله در فاز مایع یا استروما بوده و با مصرف ATP و NADPH<sub>2</sub> حاصل از فاز نوری، ترکیبات آلی بخصوص گلوسیدها را سنتز می نامند.







هورمونها ترکیباتی با ساختمان استروئید، آمینو اسید، پلی پتید و یا پروتئینی هستند که توسط غدد درون ریز تولید و ترشح می شوند و به کمک جریان خون به سلولهای بافتهای مختلف یعنی محل فعالیت فیزیولوژی خود می رسند. غده هیپوفیز از دو قسمت مجزا تشکیل شده است: هیپوفیز قدامی و خلفی.

● هورمونهای که به وسیله هیپوفیز قدامی ترشح می شوند عبارت انداز:

1-هورمون (GH)

2-پرولاکتین (PRL)

3-آدرنو کورتیکوپرومین (ACTH)

4-تیروتروپین (TSH)

5-هورمون محرک ملانوسیت (MSH)

6-هورمون محرک فولیکول (FSH)

7-هورمون محرک جسم زرد (LH)

● هیپوفیز خلفی دو هورمون ترشح می کند:

الف) هورمون آنتی دیورتیک (ADH) که در برقراری اسمولالیتی مایع برون سلولی اثر می کند. نقص آن منجر به دیابت بی مزه می شود.

ب) اکسی توسین که بر روی پستان شیرده عمل نموده و سبب افزایش ترشح شیر می گردد.

● غدد جنسی یعنی بیضه‌ها و تخمدانها علاوه بر ایجاد سلولهای تولید مثل مانند اسپرماتوزوئید و اوول ترشح هورمونهایی را به عهده دارند که بر روی رشد و نمو اندامهای تناسلی و ظهور صفات ثانوی جنسی و همچنین بر روی واکنشهای متابولسمی مؤثر هستند. هورمونهای مردساز از کربور حلقوی 19 کربنی به نام آندروستان مشتق می‌شوند و برحسب اینکه هیدروژن کربن شماره 5 نسبت به رادیکال میتل کربن 10 در وضعیت آلفا و یا بتا باشد دارای دو نوع ایزومر (همپار) دارند. همپار 5 آلفا به آندروستان و همپار 5- بتا به اتیوکولان معروف است.

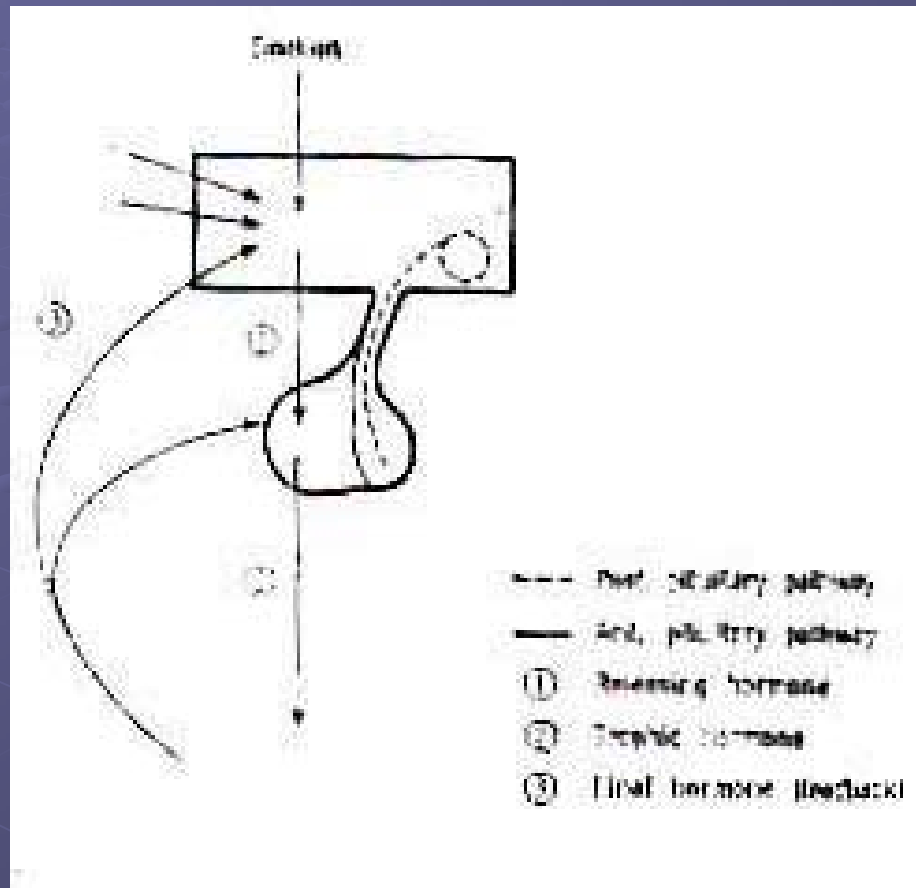
● تستوسترون هورمون اصلی و اختصاصی بیضه‌ها دارای یک عامل هیدروکسیل روی کربن 17 و یک پیوند دوگانه روی کربن 4 و یک عامل کنونی روی کربن 3 است. این هورمون توسط سلولهای بین بافتی بیضه‌ها و از طریق پروژسترون، 17-هیدروکسی پروژسترون و آندروستون دیون سنتز می‌شود. تنظیم ترشح هورمونهای تیروئیدی توسط غده هیپوفیز به کمک عواملی مثل غلظت تیروکسین درخون، میزان ترشح TRF از هیپوتالاموس و سرعت عمل آنزیمهای غیرفعالساز TRF انجام می‌گیرد. انسولین: ساختمان شیمیایی این هورمون در سال 1955 توسط سانگر کشف شد.

● انسولین پلی‌پپتیدی است که از اتصال دو زنجیره پپتیدی A (21 آمینو اسید) و B (30 آمینو اسید) تشکیل یافته است. زنجیر A دارای 4 مولکول سیتئین است و با گلیسین شروع می‌شود و به اسید آمینه آسپاراژین منتهی می‌گردد. زنجیر B دارای دو مولکول سیتئین است و با اسید آمینه فنیل آلانین شروع و به تروئوتین خاتمه می‌یابد.

● ساختار شیمیایی استروئیدها از هسته سیکلوپنتانوپرهدرو فتانترن مشتق شده‌اند. این هسته دارای چهار حلقه و 17 کربن است.

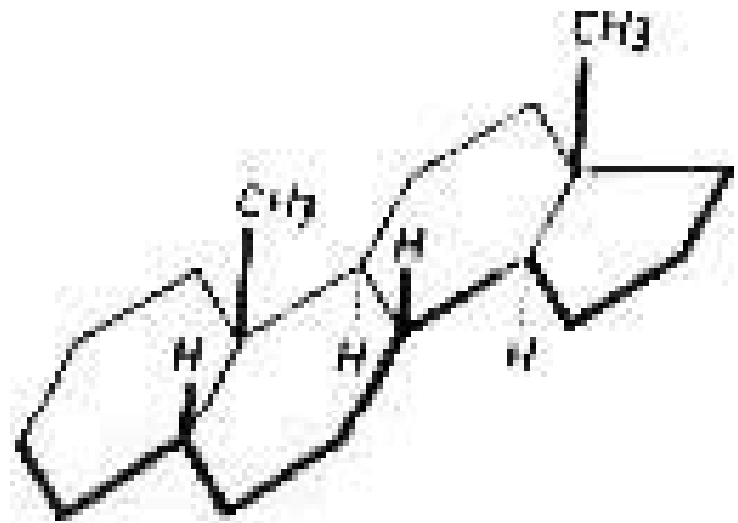
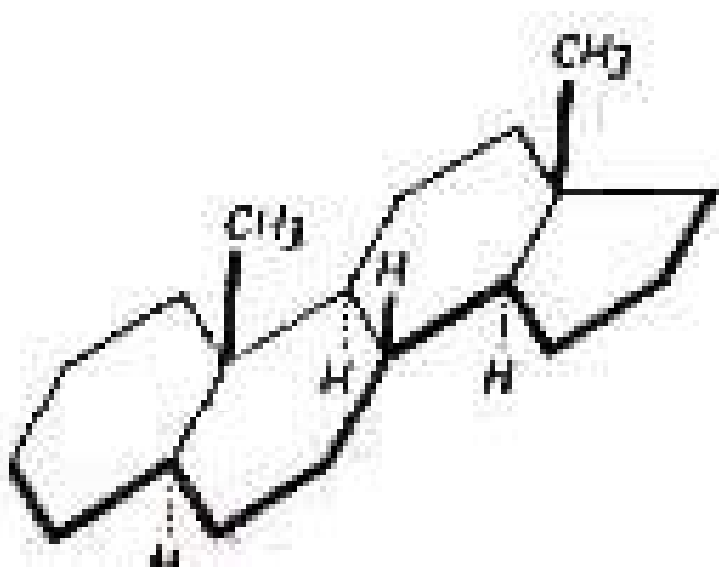
● استروئیدهای آدرنال از کلسترول سنتز می‌شوند که در موقع سنتز کلسترول زنجیر جانبی خود را از دست داده و تولید پرگنولون می‌کند. از این جمله مرحله دو راه اصلی شروع می‌شود راه اول (راه 21 کربنی) از طریق یک سری هیدروکسیل دارشدنها در موقعیتهای 17، 21، 11 منجز به تشکیل کورتیزول می‌گردد. در هر مرحله به وسیله یک آنزیم مخصوص کنترل می‌شود و فقدان یکی از این آنزیمها منجر به هیپرپلازی مادرزادی آدرنال می‌گردد. کورتیکوسترون و آلدوسترون نیز محصول این راه سنتز هستند. راه دوم (راه 19 کربنی

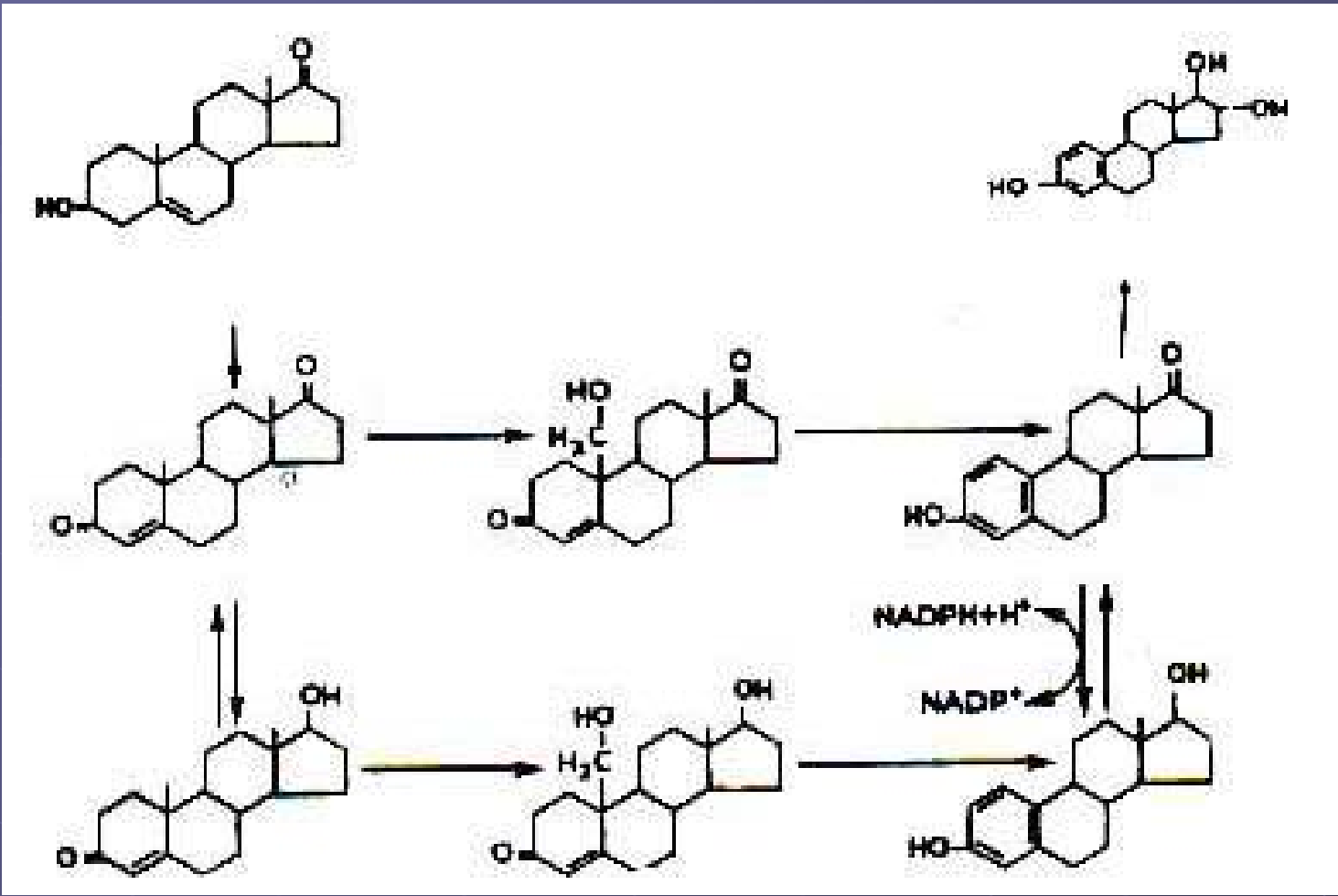
● ) منتهی به تولید آندروژنهای آدرنال می‌شود.

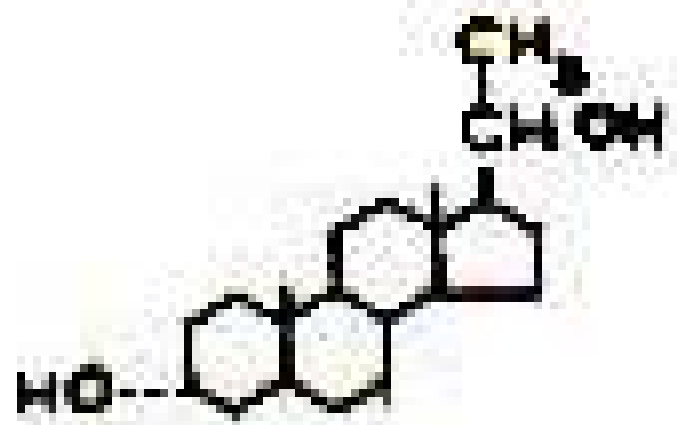


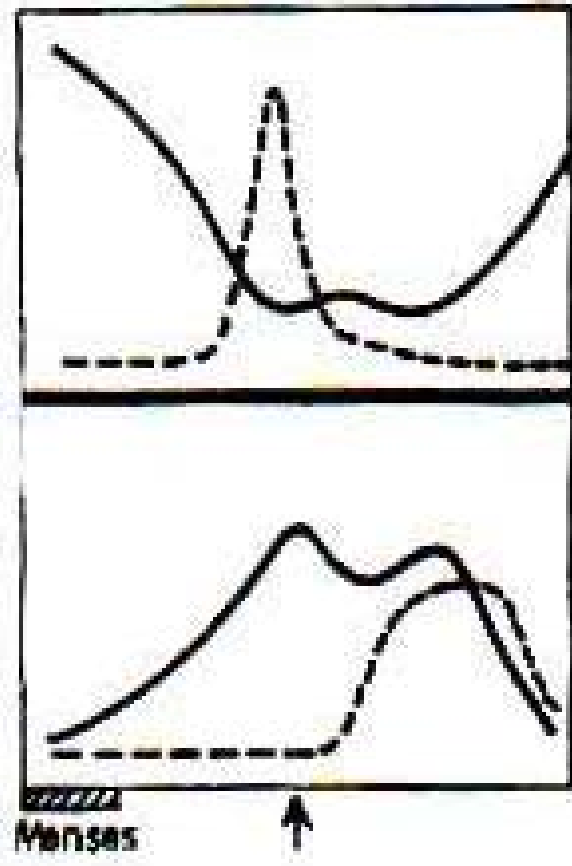










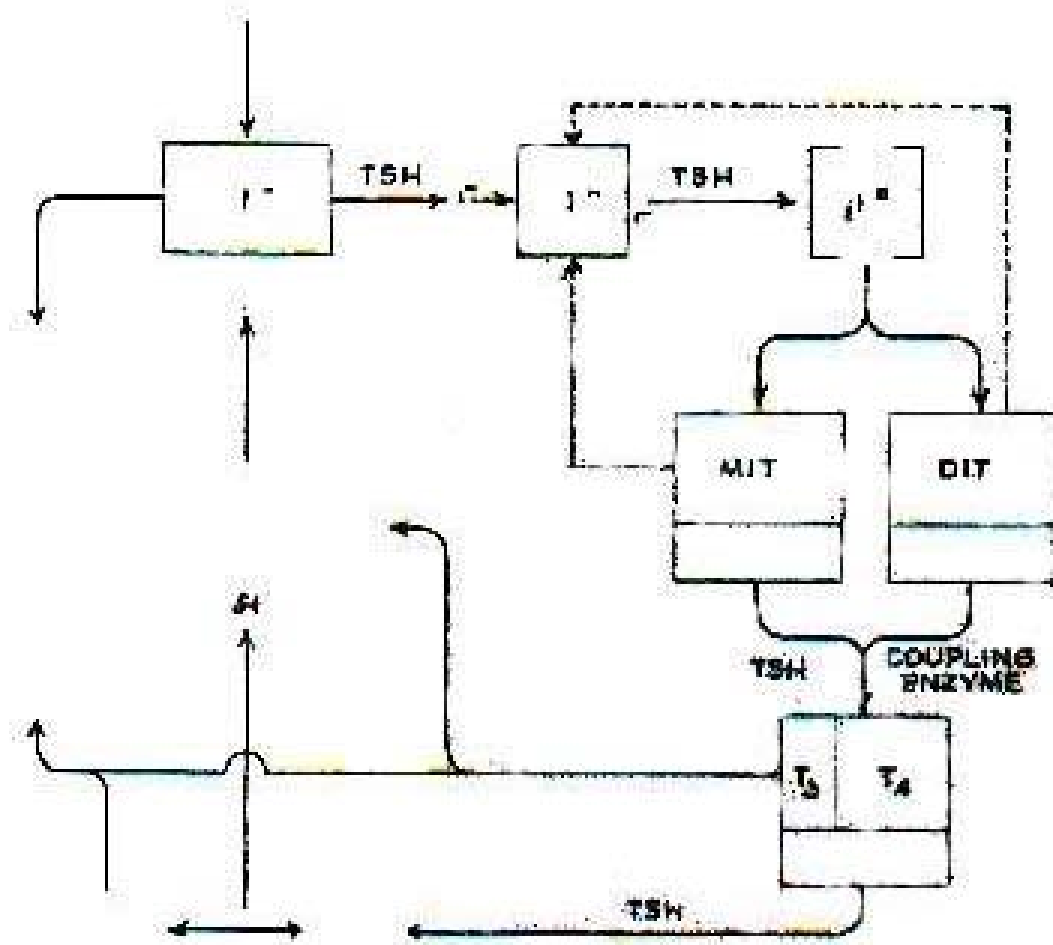


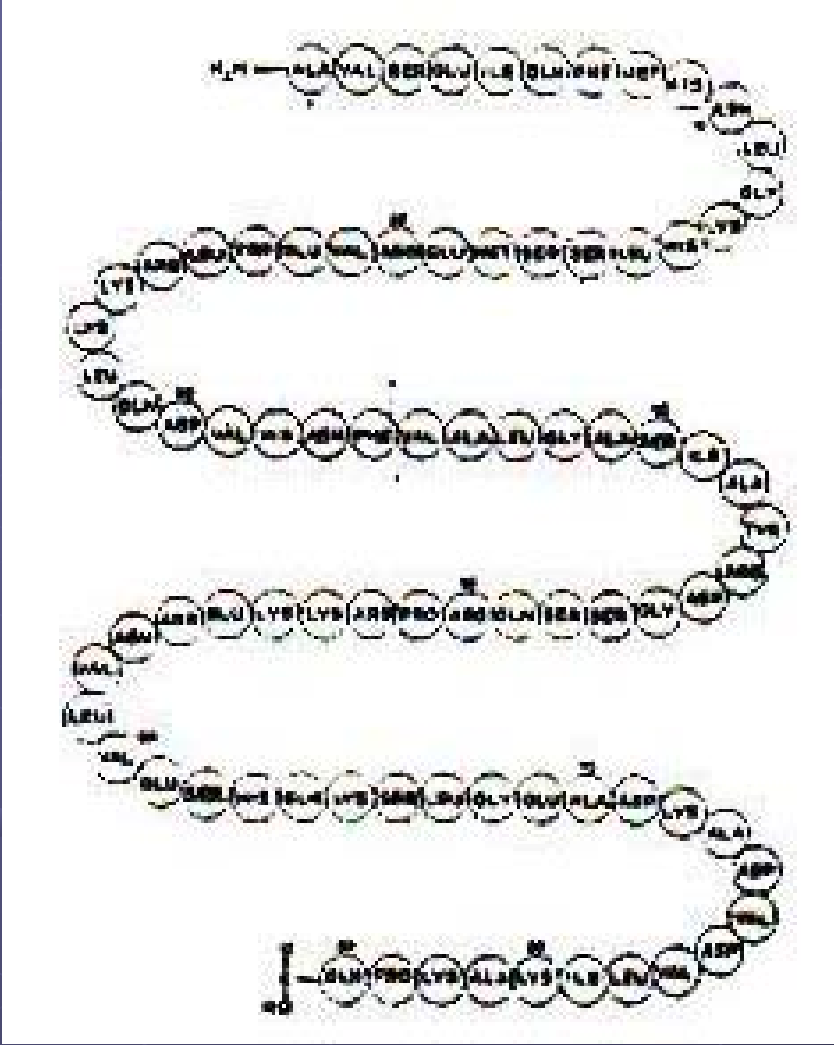
F.S.H.

L.H.

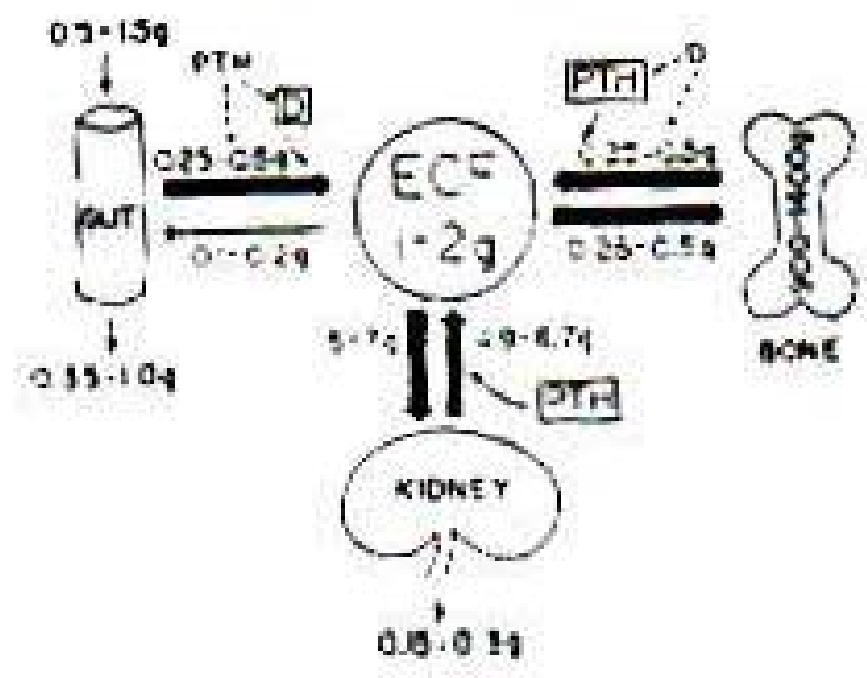
Menses



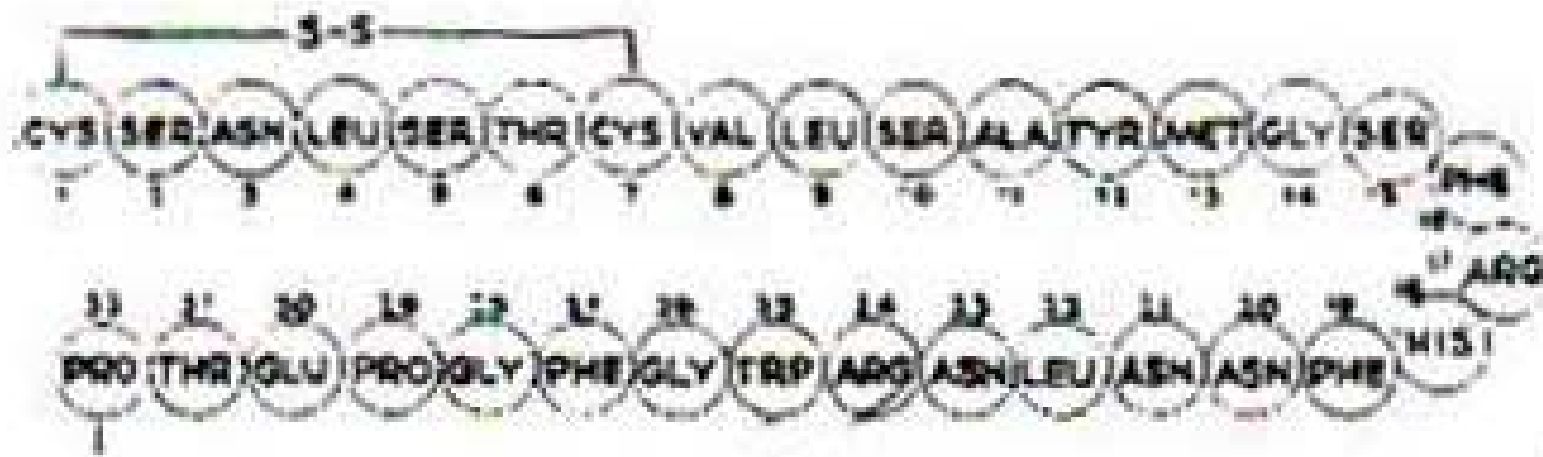


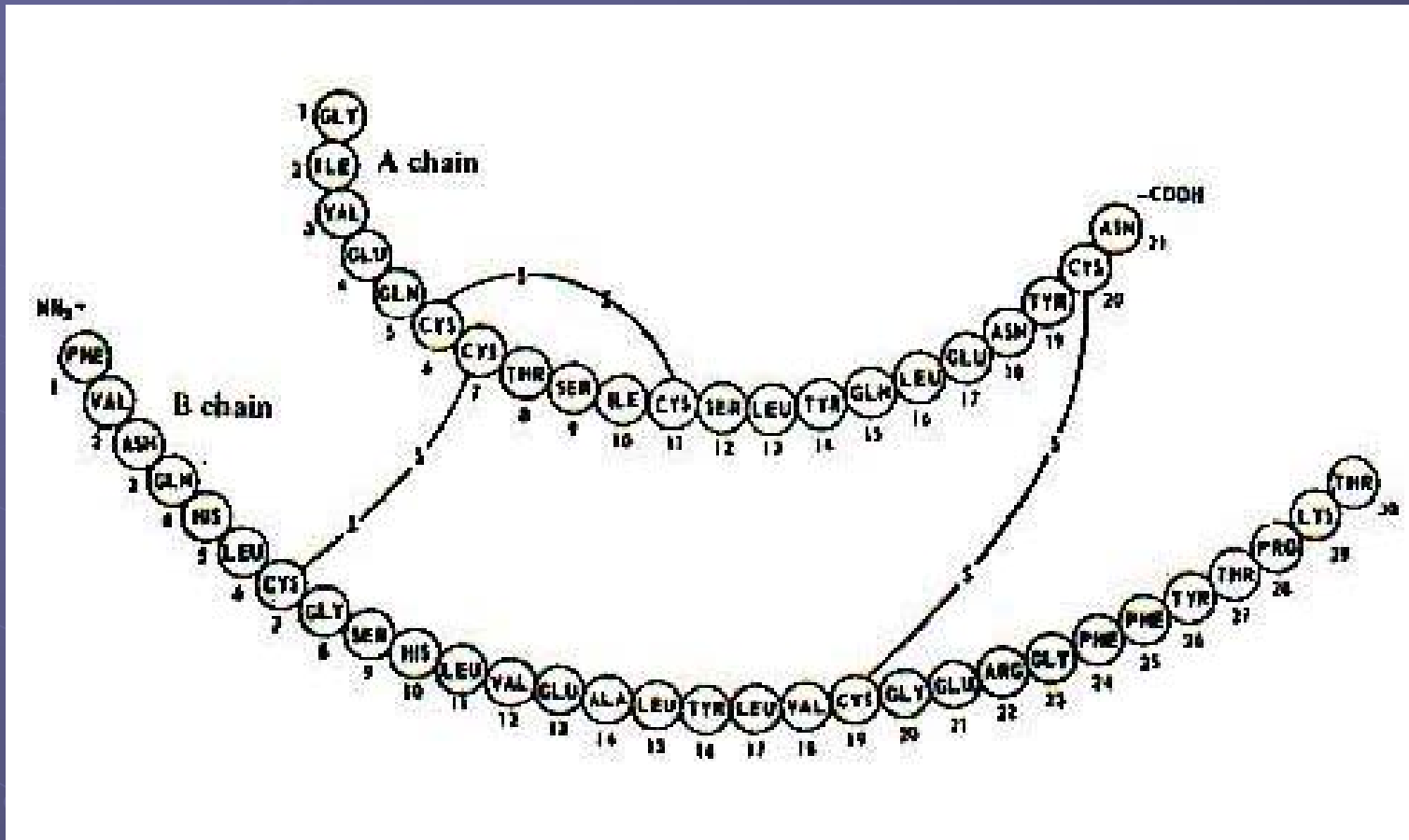


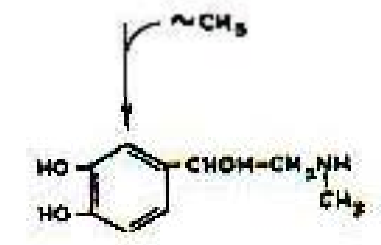
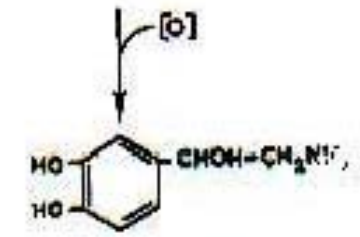
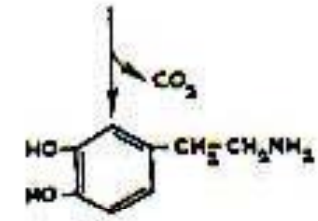
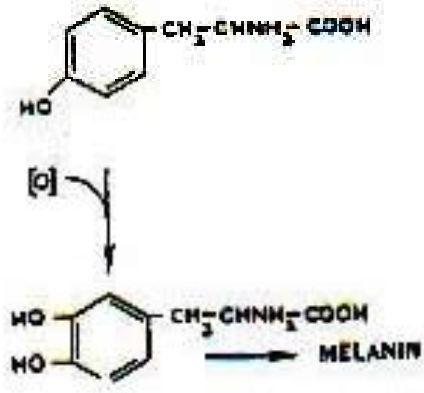
# CALCIUM HOMEOSTASIS

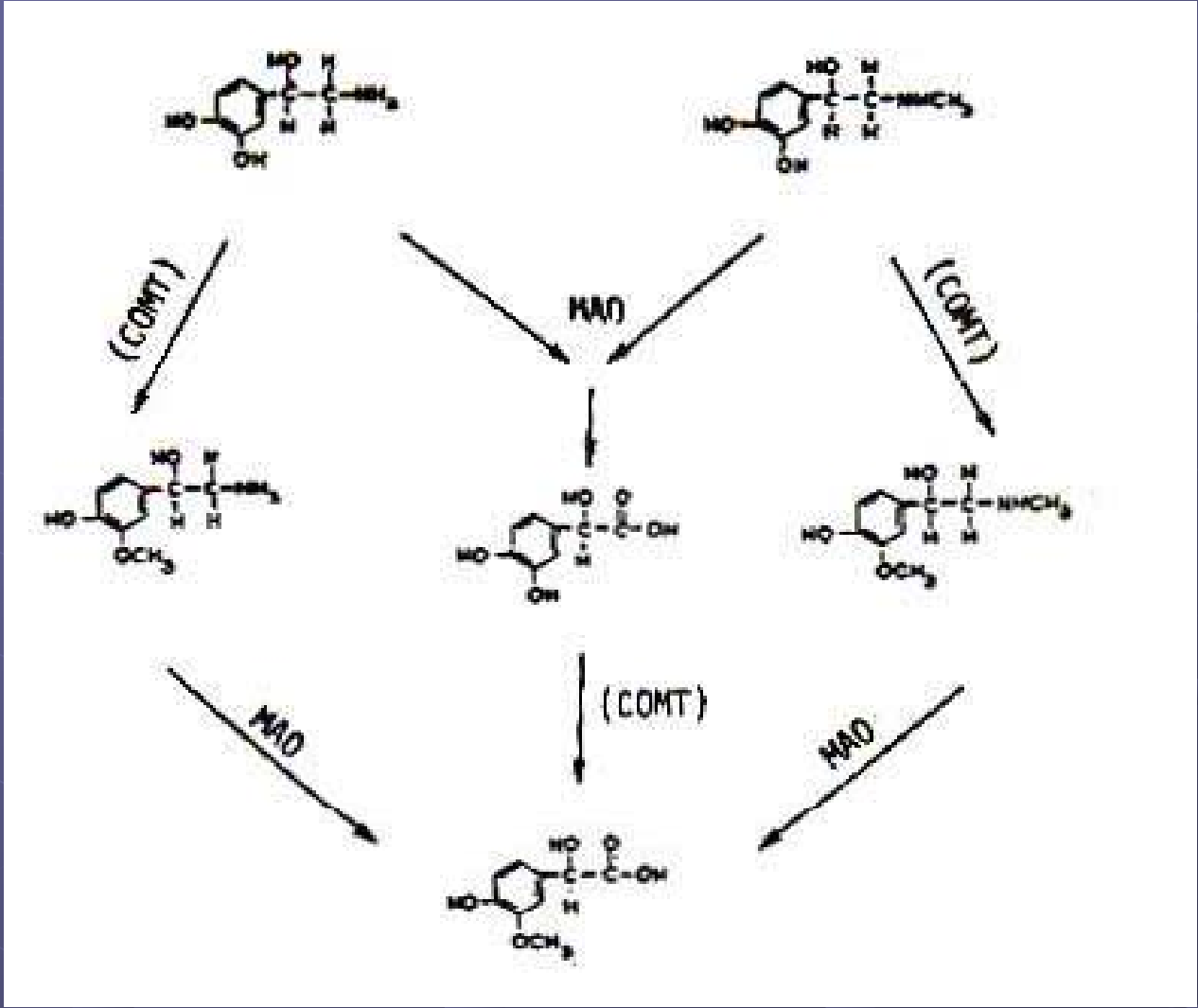


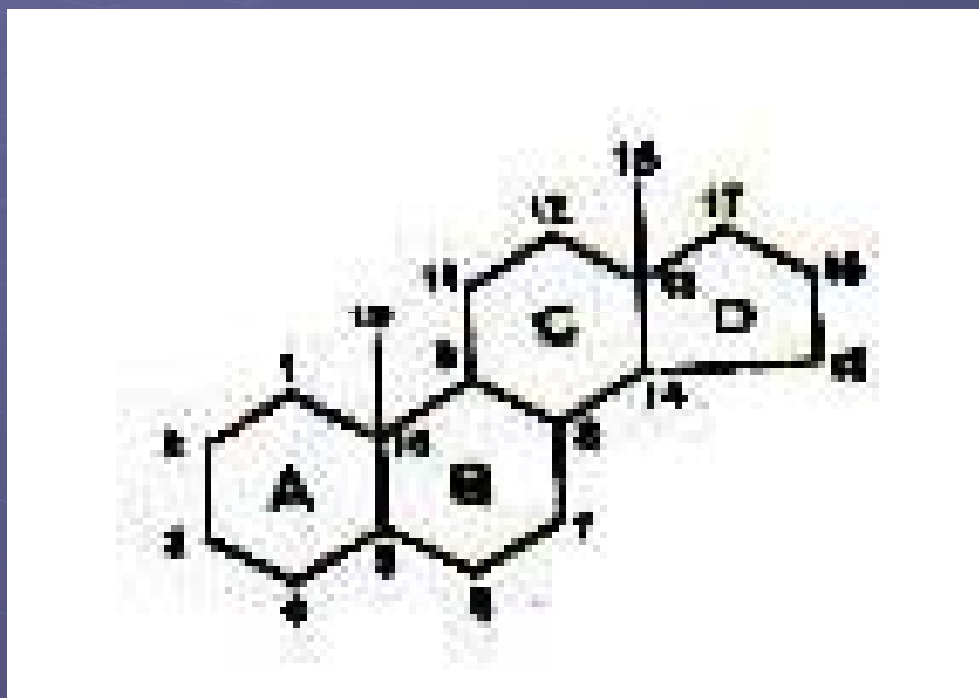












[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)

## سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

[www.salampnu.com](http://www.salampnu.com)