

صفر تا صد

بیوشیمی

م. طهماسبی

صفر تا صد بیوشیمی

مولف : محمد طهماسبی

درسنامه کامل بر اساس رفرنس هارپر

همراه با

تست های ارشد علوم و بهداشت

ویژه داوطلبان کارشناسی ارشد رشته های بیوشیمی بالینی،
بیوتکنولوژی، ژنتیک، هماتولوژی، ایمنولوژی، بانک خون،
ویروس شناسی، علوم تغذیه، فیزیولوژی، شیمی دارویی، سم
شناسی، نانوتکنولوژی، گردش خون، مجموعه زیست شناسی
سلولی و مولکولی وزارت علوم، آزمون لیسانس به پزشکی،
آزمون علوم پایه پزشکی و دندانپزشکی، دانشجویان کارشناسی
رشته های علوم پزشکی

هرگونه کپی برداری و استفاده بدون اجازه مولف شرعا حرام بوده و
پیگرد قانونی دارد.

همراه با نکات بالینی و تکنیکال

کانال بیوشیمی

@class_biochem

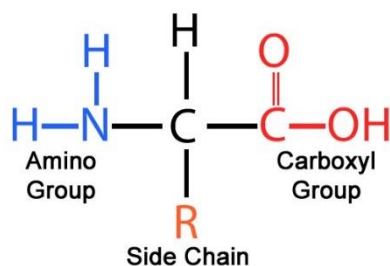
فهرست جزوه :

آب و الکترولیت	فصل 1
ساختمان اسیدآمینه	فصل 2
متابولیسم اسیدآمینه	فصل 3
ساختمان پروتئین	فصل 4
آنزیم شناسی	فصل 5
ویتامین ها	فصل 6
ساختمان کربوهیدرات	فصل 7
متابولیسم کربوهیدرات	فصل 8
ساختمان لیپید و غشا	فصل 9
متابولیسم لیپید	فصل 10
ساختمان نوکلیک اسید	فصل 11
متابولیسم هم و نوکلوتید	فصل 12
زنجیره انتقال الکترون	فصل 13
هورمون شناسی	فصل 14
بیوشیمی مولکولی	فصل 15
تکنیک های بیوشیمی	فصل 16

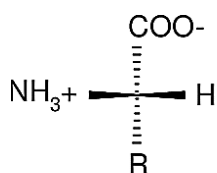
MEDICAL BIOCHEMISTRY



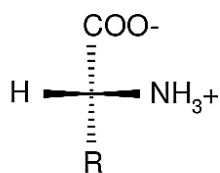
فصل ۲ : ساختمان اسید آمینه



ترکیباتی که دارای گروه های عاملی آمینی NH_2 و کربوکسیل COOH هستند، اسید آمینه نامیده می شوند. ساختار عمومی اسیدهای آمینه بصورت مقابل است. اسیدهای آمینه، واحد های تشکیل دهنده پروتئین ها هستند، در انتقالات عصبی نقش دارند و پیش ساز بسیاری از ترکیبات از جمله هورمون ها هستند. اگر عامل آمین و کربوکسیل به یک کربن متصل باشند، اسید آمینه از نوع آلفا است. تفاوت اسیدهای آمینه تنها در زنجیره جانبی R است.



L-amino acid



D-amino acid

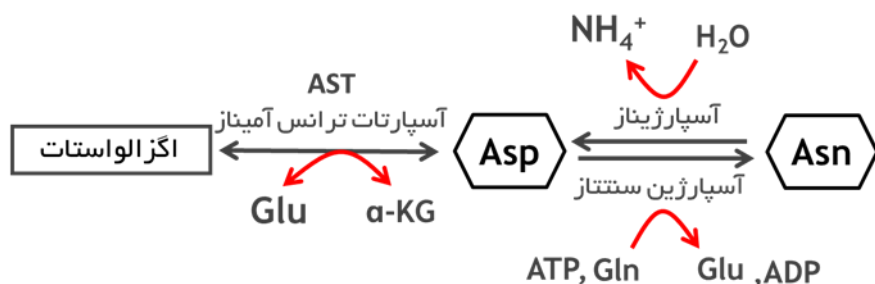
ایزومری در اسیدهای آمینه

در ساختار فضایی اسیدهای آمینه، زمانیکه عامل کربوکسیل به سمت بالا است، اگر آمین متصل به کربن آلفا در سمت چپ باشد، ایزومر L و اگر آمین متصل به کربن آلفا در سمت راست باشد، ایزومر D ایجاد می شود :

نکته : اسید های آمینه که در ساختار پروتئین ها شرکت دارند، از نوع L هستند. اما امروزه برخی اسیدهای آمینه D طبیعی نیز شناخته شده اند بعنوان مثال D-سرین و D-آسپاراتات در مغز انسان یافت شده است. D-گلوتامات و D-آلانین نیز در دیواره سلولی

کاتابولیسم آسپارژین و آسپاراتات :

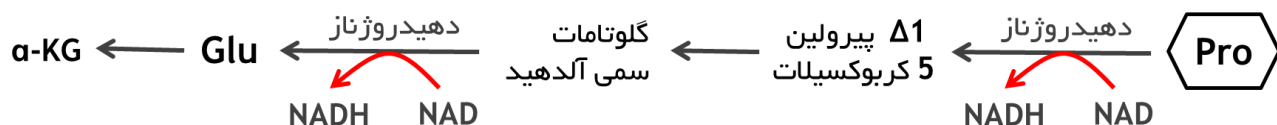
آسپارژین و آسپاراتات طی کاتابولیسم به اگزالواستات تبدیل می شوند :



نکته بالینی : آسپارژیناز و گلوتامیناز دارو شیمی درمانی هستند چون تومورها گلوتامین و آسپارژین را برای سنتز DNA بر می دارند.

کاتابولیسم پرولین :

پرولین طی کاتابولیسم در میتوکندری به گلوتمات تبدیل شده و نهایتاً به آلفاکتوگلوتمات تبدیل می شود :



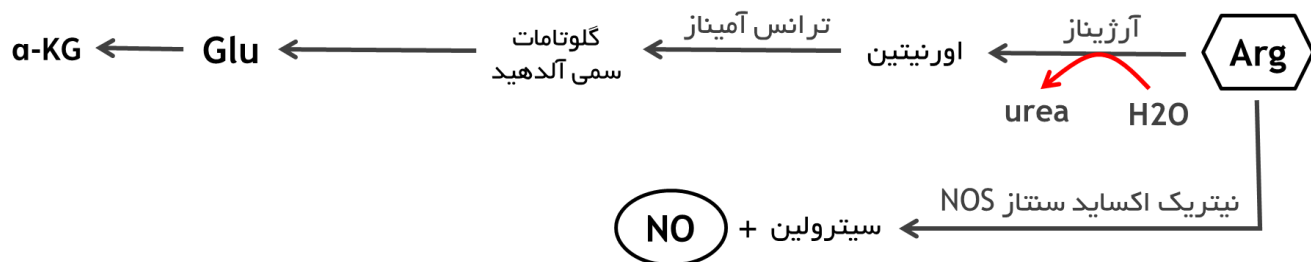
نکته بالینی : هایپر پرولینمیا نوع I بخاطر نقص در پرولین دهیدروژناز است.

نکته بالینی : هایپر پرولینمیا نوع II بخاطر نقص در Δ^1 پرولین 5 کربوکسیلات دهیدروژناز یا گلوتمات سمی آلدئید دهیدروژناز است.

این آنزیم در کاتابولیسم هیدروکسی پرولین، آرژنین و اورنیتین هم عمل می کند.

کاتابولیسم آرژنین :

آرژنین توسط آنزیم آرژیناز به اورنیتین و اوره تبدیل می شود. اورنیتین با تبدیل شدن به گلوتمات سمی آلدئید، گلوتمات و نهایتاً آلفاکتوگلوتمات کاتابولیزه می شود :



آرژنین در سنتز کراتین و پلی آمین ها (پوتری سین، اسپرمیدین و اسپرمین) نقش دارد. طی دکربوکسیلاسیون آرژنین در مغز ترکیب آگماتین (ضد حساسیت) ایجاد می شود. گلوتمات سمی آلدئید حدواسط کاتابولیسم آرژنین و پرولین است.

نکته بالینی : جهش در اورنیتین ترانس آمیناز (اورنیتین آمینوترانسفراز) سبب هایپر اورنیتینمی و افزایش اورنیتین پلازما و ادرار شده و آتروفی حلقوی شبکه ایجاد می شود.

نیتریک اکساید NO یک پیام رسان داخلی سلولی است و بعنوان یک نوروترانسمیتر، شل کننده عضلات صاف و گشاد کننده عروق است و در کاهش فشارخون موثر است.

بلوغ پروتئین ها به ساختار نهایی آنها اغلب نیازمند تغییرات پس از ترجمه است. بسیاری از پلی پپتید ها بصورت پیش ساز های بزرگتر به نام پرو پروتئین سنتز می شوند. در زمان لازم با حذف قطعاتی از پروپروتئین یا اضافه شدن گروه های عملکردی جدید بلوغ پروتئین کامل می شود. بعنوان مثال بلوغ کلاژن نیازمند هیدروکسیلاسیون ریشه های پرولین است. این عمل سبب برقراری پیوند های هیدروژنی و استحکام بیشتر کلاژن می شود.

انواع پروتئین ها از نظر ساختمان :

انواع پروتئین ها				مثال
ساده	قطر دارای اسید آمینه	کروی (گلوبولی)	اسید آمینه آبگریز در داخل و اسید آمینه آبدوست در سطح دارد. محلول در آب است. شامل پروتئین با ساختمان سوم متراکم است.	
			رشته ای (فیبری)	فیبرینوژن
				اکتین و میوزین
کانزوگه	دارای اسید آمینه و بخش غیر پروتئینی	فسفو پروتئین	دارای فسفر	کازئین شیر
		لیپو پروتئین	دارای لیپید	HDL – LDL
		متالو پروتئین	دارای فلز	ترانسفرین
		همو پروتئین	دارای heme	هموگلوبین، میوگلوبین، کاتالاز، پروکسیداز، سیتوکروم، تربیتوفان اکسیژناز (تربیتوفان پیرولاز)
		گلیکو پروتئین	دارای قند	HbA1c
		نوکلئو پروتئین	ارتباط با اسیدهای نوکلئیک	هیستون ها
		فلاوو پروتئین	دارای FMN یا FAD	سوکسینات دهیدروژناز

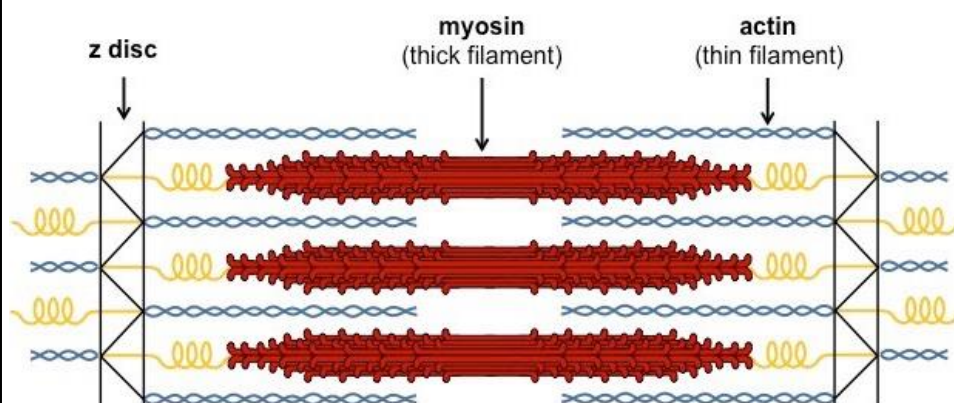
هیستون ها :

پروتئین های موجود در هسته سلولها هستند و سبب فشردن شدن DNA می شوند. هیستون ها غنی از اسید آمینه های بازی هستند و با دارا بودن بار مثبت می توانند با بار منفی فسفات در DNA برهمکنش داشته باشند.

فیبرینوژن :

این پروتئین غنی از ماریپیچ آلفاست و در کبد ساخته می شود. در انعقاد خون نقش دارد و توسط ترومبین به رشته های نامحلول فیبرین تبدیل می شود. سطح خونی آن در شرایط التهابی و بارداری افزایش می یابد.

اکتین و میوزین :



پروتئین اکتین جز پروتئین های فیلامنت نازک عضله است. فیلامنت نازک عضله شامل اکتین، تروپومیوزین و کمپلکس تروپونین است. میوزین، پروتئین اصلی فیلامنت ضخیم عضله است. یک پروتئین موتوری است. یک خانواده پروتئینی با

بانک تست فصل پنجم

آنزیم شناسی

□□□□

۱- کدام یک از آنزیم های زیر در سکنه قلبی برای هضم لخته خون به کار می رود؟
 (الف) استرپتوکیناز (ب) تریپسین (ج) کیموتریپسین (د) کراتین کیناز

۲- با کاهش انرژی فعال سازی، آنزیم ها حالت گذرا را پایدار می کنند. در نتیجه:
 (الف) سرعت واکنش زیاد می شود. (ب) واکنش خود به خود انجام می شود.
 (ج) مهارکننده غیر رقابتی بی تاثیر می شود. (د) واکنش تعادلی می شود.

۳- در آنزیم های آلوستریک سری K، اتصال یک افکتور منفی
 (الف) Km را کاهش می دهد. (ب) Vmax را افزایش می دهد.
 (ج) Km و Vmax را کاهش می دهد. (د) Km را افزایش می دهد.

۴- آنزیمی در حضور ۳۰ میلی مولار از سوبسترا خود ۶۰ درصد فعالیت ماکزیمم خود را دارد. Km آنزیم چند میلی مولار است؟
 (الف) ۲۵ (ب) ۲۰ (ج) ۱۵ (د) ۱۰

۵- تمام جملات زیر در رابطه با تشخیص بیماری ها صحیح است بجز:
 (الف) افزایش آلانین آمینوترانسفراز در هپاتیت ویروسی مشاهده می شود.
 (ب) کراتین فسفوکیناز یک آنزیم تشخیصی در اختلالات عضلانی و انفارکتوس میوکارد می باشد.
 (ج) گاماگلوتامیل ترانس پپتیداز در تشخیص اختلالات استخوانی بکار می رود.
 (د) آلکالن فسفاتاز در بیماری انسداد کبدی افزایش می یابد.

۶- یک از آنزیم های زیر پس از انفارکتوس میوکارد به میزان کمتری تغییر می کند؟
 (الف) ALT (ب) AST (ج) CK (د) LDH

۴۰- تولید ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و ۱ و ۲۵-دی هیدروکسی ویتامین D به ترتیب در کدام یک از بافت های زیر انجام می گیرد؟
(وزارت علوم ۱۴۰۱)

الف) کلیه-پوست ب) کلیه-کبد ج) پوست-کلیه د) کبد-کلیه

۴۱- کدام یک از پروتئین های زیر توانایی اتصال به بیوتین دارد؟
(وزارت علوم ۱۴۰۱)

الف) آویدین ب) آلبومین ج) کازئین د) میوگلوبین

۴۲- کمبود کدام یک از ویتامین های زیر منجر به آنمی همولیتیک می شود؟
(وزارت علوم ۱۴۰۱)

الف) K ب) D ج) A د) E

۴۳- کمبود ویتامین B12 سبب نقص در عملکرد کدامیک از آنزیم های زیر می شود؟
(علوم پایه پزشکی شهریور ۱۴۰۱)

الف) متیونین سنتاز ب) ترانس آمیناز ج) گلوتامات دهیدروژناز د) لیزیل هیدروکسیلاز

۴۴- در شرایط کمبود روی (Zinc Deficiency) کدام مورد زیر دچار اختلال نمی شود؟
(علوم پایه پزشکی شهریور ۱۴۰۱)

الف) ترمیم زخم ب) حس چشایی ج) عملکرد سیستم ایمنی د) حس بویایی

۴۵- تمام پروتئین های زیر در فرآیند جذب ویتامین B۱۲ مشارکت دارند، بجز:
(علوم آزمایشگاهی یک ۱۴۰۲)

الف) Haptocorrin ب) Haptocorrin ج) Intrinsic factor د) Cubilin

۴۶- نقص آنزیم کلسی دیول ۲۴-هیدروکسیلاز منجر به کدامیک از موارد زیر می گردد؟
(علوم آزمایشگاهی سه ۱۴۰۲)

الف) افزایش PTH ب) کاهش Calbindin ج) افزایش کلسیم خون د) افزایش فسفات ادرار

۴۷- کمبود نیاسین عملکرد کدام گروه از آنزیم ها را دچار مشکل می کند؟
(شیمی دارویی ۱۴۰۲)

الف) اکسیدو ردوکتازها ب) لیگازها ج) هیدرولازها د) ایزومرازها

۴۸- کدامیک از کوآنزیم های زیر در انتقال گروه کربونیل نقش دارد؟
(شیمی دارویی ۱۴۰۲)

الف) تیامین پیروفسفات ب) تترا هیدرو فولات ج) پیریدو کسال فسفات د) بیوتین

۴۹- در ساختار همه موارد زیر D-Ribose یافت می شود، بجز:
(شیمی دارویی ۱۴۰۲)

الف) NAD(P) ب) ATP ج) FAD د) Coenzyme Q ۱۰

((کلیل سوالات فصل هشتم))

۸۱- ج
۸۲- الف
۸۳- د
۸۴- ج
۸۵- الف
۸۶- ج
۸۷- الف
۸۸- ج
۸۹- ج
۹۰- ب
۹۱- ج
۹۲- ب
۹۳- الف
۹۴- ج
۹۵- ج
۹۶- الف
۹۷- ب
۹۸- ج
۹۹- ج
۱۰۰- ب
۱۰۱- ج
۱۰۲- ج
۱۰۳- الف
۱۰۴- ج
۱۰۵- ب
۱۰۶- الف
۱۰۷- ب
۱۰۸- الف
۱۰۹- ب و ج
۱۱۰- ب
۱۱۱- ب
۱۱۲- د
۱۱۳- ج
۱۱۴- ب
۱۱۵- ج
۱۱۶- ب
۱۱۷- د
۱۱۸- ج
۱۱۹- الف
۱۲۰- ب

۴۱- ج
۴۲- ب
۴۳- ج
۴۴- الف
۴۵- د
۴۶- ب
۴۷- ج
۴۸- ب
۴۹- د
۵۰- ج
۵۱- ج
۵۲- د
۵۳- ج
۵۴- ج
۵۵- الف
۵۶- الف
۵۷- ب
۵۸- د
۵۹- ب
۶۰- الف
۶۱- ب
۶۲- د
۶۳- ج
۶۴- د
۶۵- ب
۶۶- ب
۶۷- ب
۶۸- ج
۶۹- ج
۷۰- د
۷۱- ج
۷۲- د
۷۳- ج
۷۴- ب
۷۵- ب
۷۶- ب
۷۷- ج
۷۸- ب
۷۹- ب
۸۰- ج

۱- ج
۲- د
۳- ب
۴- د
۵- ب
۶- ج
۷- ج
۸- ج
۹- ب
۱۰- الف
۱۱- الف
۱۲- ج
۱۳- ج
۱۴- الف
۱۵- ب
۱۶- ج
۱۷- الف
۱۸- الف
۱۹- الف
۲۰- ج
۲۱- ب
۲۲- الف
۲۳- الف
۲۴- د
۲۵- ب
۲۶- ب
۲۷- الف
۲۸- الف
۲۹- ج
۳۰- ج
۳۱- د
۳۲- ب
۳۳- ج
۳۴- ج
۳۵- الف
۳۶- ج
۳۷- د
۳۸- الف
۳۹- ب
۴۰- د

نکته : پایداری جفت باز هاگستینی معمولا کمتر از جفت باز واتسون-کریک است.

نکته : در جفت باز های هاگستینی بین C و G دو پیوند هیدروژنی برقرار است.

نکته : پیوند هیدروژنی در جفت واتسون-کریک بین N^3 تیمین و N^1 آدنین برقرار می شود درحالیکه در جفت هاگستینی بین N^3 تیمین و N^7 آدنین برقرار می شود.

نکته : جفت واتسون-کریک در PH خنثی پایداری درحالیکه جفت هاگستینی در PH اسیدی پایداری دارد.

نکته : جفت باز هاگستینی در mRNA و DNA سه رشته ای و چهار رشته ای دیده می شود.

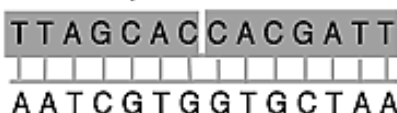
Direct Repeat:



Inverted Repeat (palindrome):



Mirror Repeat:

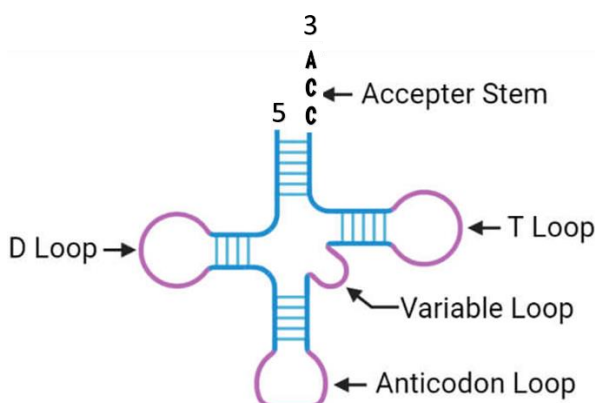


توالی های تکراری :

- توالی تکرار مستقیم : زمانی که یک توالی خاص در طول یک رشته DNA تکرار شود.
- توالی تکرار معکوس یا پالیندروم: زمانی که یک توالی خاص رشته های مکمل DNA در هر دو جهت یکسان خوانده شوند. این توالی محل اثر برخی آنزیم های محدود الاثر و جایگاه شناسایی ژن های کد کننده پروتئین است.
- توالی تکرار آینه ای یا متقارن : زمانی که یک توالی خاص در یک رشته DNA در هر دو جهت یکسان خوانده شود.

ساختار های RNA :

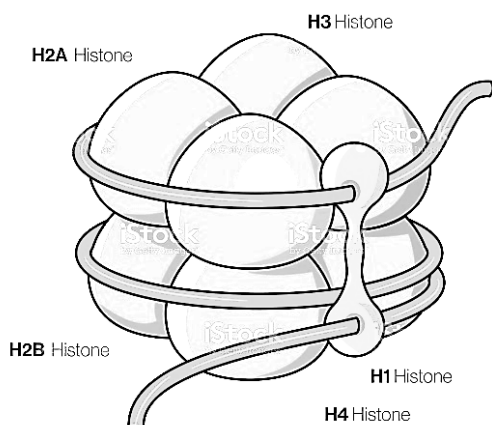
- mRNA : پیام رسان است و حاوی پیام ژنتیکی برای سنتز پروتئین (ترجمه) است. از روی DNA ساخته می شود. دارای cap در انتهای 5 است که 7-متیل گوانوزین تری فسفات است و نقش آن شناسایی جهت ترجمه و جلوگیری از تهاجم اگزونوکلئاز هاست. mRNA همچنین دارای دم پلی آدنین A در انتهای 3 است که نقش آن جلوگیری از تجزیه و افزایش پایداری mRNA است. cap-5 و poly A فقط در یوکاریوت ها وجود دارد. mRNA در یوکاریوت ها و آرکی باکتری ها دارای توالی اینترون است که در mRNA بالغ حذف می شود. در پروکاریوت ها، مولکول mRNA دارای توالی شاین دالگارنو غنی از پورین A,G در انتهای 5 است.



- tRNA : RNA حامل است و اسیدهای آمینه را برای سنتز پروتئین انتقال می دهد. ساختمان دوم tRNA که توالی نوکلئوتیدی آن را نشان می دهد به ساختمان برگ شبدری معروف است و به شکل روبروست. بازوی D آن محل نوکلئوتید های غیر معمول مثل دی هیدرویوریدین DHU است که محل شناسایی آنزیم آمینوآسیل tRNA سنتتاز اختصاصی است. بازوی آنتی کدون، محل تشکیل پیوند هیدروژنی با توالی مکمل روی mRNA است. بازوی متغیر بین بازوی آنتی کدون و بازوی T قرار گرفته است. بازوی T دارای سودو یوریدین و ریبو تیمین است و در اتصال به 5sRNA ریبوزومی شرکت دارد. بازوی پذیرنده در انتهای 3 مولکول قرار گرفته و محل پیوند استری بین

کروموزوم ها :

طول DNA انسان برابر با ۱۰۰ میلیارد کیلومتر است و بصورت فشرده شده در کروموزوم ها ذخیره شده است. هر انسان مجموعاً ۴۶ کروموزوم دارد که ۲ تا از آنها جنسی بوده و جنسیت را مشخص می کنند. هر انسان به هنگام لقاح ۲۳ کروموزوم از اسپرم پدر و ۲۳ کروموزوم از تخمک مادر دریافت می کند. کروماتین ها مرتبه پایین تری از سازماندهی و فشردگی DNA را دارا هستند. تراکم بیشتر کروماتین ها، کروموزوم را بوجود می آورد. کروماتین ها از مولکول های DNA دو رشته ای (dsDNA)، هیستون ها و پروتئین های غیر هیستونی ساخته شده اند. پروتئین های غیر هیستونی معمولاً اسیدی هستند و از هیستون ها بزرگ تر اند. این پروتئین ها شامل آنزیمهایی هستند که در همانندسازی و ترمیم نقش دارند. کروماتین ها به دو دسته تقسیم می شوند : ۱- یوکروماتین که تراکم کمتر دارد و از نظر رونویسی و همانندسازی فعال است ۲- هتروکروماتین که تراکم بیشتر دارد و از نظر رونویسی غیرفعال و از نظر همانندسازی فعال است.



هیستون ها :

هیستون ها سبب پیچ و تاب رشته های DNA شده و باعث می شوند DNA درون هسته جا شود. همچنین در تنظیم ژن نیز شرکت دارند. هیستون ها غنی از اسیدهای آمینه بازی هستند. بار مثبت اسیدآمینه بازی برهمکنش هیستون با فسفات DNA را تسهیل می کند. رشته های DNA به دور هیستون ها پیچ می خورند و نوکلئوزوم (شکل مقابل) را تشکیل می دهند. هر نوکلئوزوم دارای هشت هیستون است.

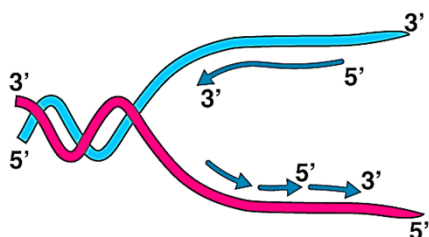
انواع هیستون ها عبارتند از : H1، H2A، H2B، H3 و H4. نوع H1 برخلاف سایر هیستون ها از جاندار دیگر متفاوت است. H1 و H5 هیستون های رابط یا Linker هستند. هیستون H5 کمتر رایج است. H2A، H2B، H3 و H4 هیستون های مرکزی core هستند. در سلولهای جنسی (اسپرم ها) پروتئین های غنی از آرژنین جایگزین هیستون ها می شوند.

تغییرات دم هیستونی :

- استیلاسیون-داستیلاسیون : توسط هیستون استیلاز HAT و هیستون داستیلاز HDA انجام می شود. استیلاسیون جهت خنثی کردن بار هیستون ها انجام می شود. روی ریشه لیزین انجام می شود. با فعالسازی یا غیرفعالسازی رونویسی ژن در ارتباط است.
- فسفریلاسیون : ریشه سرین یا ترئونین هیستون ها فسفریله می شود و سبب افزایش بار و کاهش تراکم کروموزوم می شود.
- ADP-ریبوزیلاسیون : با ترمیم DNA در ارتباط است. کوآنزیم آن NAD است.
- متیلاسیون-دمتیلاسیون : روی ریشه آرژنین و لیزین انجام می شود. با فعالسازی یا غیرفعالسازی رونویسی ژن در ارتباط است.
- پلی یوبی کوئیتیلاسیون : به ریشه لیزین اضافه شده و با فعالسازی یا غیرفعالسازی رونویسی ژنهای هتروکروماتینی در ارتباط است.
- سوموئیلیلاسیون : با سرکوب رونویسی مرتبط است.

همانندسازی :

طی همانند سازی یک مولکول DNA به دو مولکول DNA تبدیل می شود. همانند سازی در جهت انتهای 5 به 3 انجام می شود و سوسترای آن نوکلئوتید ها بصورت dNTP هستند. مراحل همانند سازی عبارت است از :



- ایزوالکتریک فوکوسینگ IEF : نام دیگر آن تمرکز ایزوالکتریک است. نوعی الکتروفورز در یک گرادیان یا شیب PH می باشد و مولکول ها را براساس PH ایزوالکتریک (pI) جدا می کند. بار خالص پروتئین ها در PH ایزوالکتریک صفر است، بنابراین پروتئین در میدان الکتریکی فاقد حرکت می باشد. شیب PH در این نوع الکتروفورز توسط ترکیباتی به نام آمفولیت ایجاد می شود. مخلوط پروتئینی در ژل دارای شیب PH حرکت می کند و با رسیدن به PH برابر pI خود متوقف می شود.
 - الکتروفورز ژل پلی آکریل آمید در حضور سدیم دود سیل سولفات SDS-PAGE : برای تعیین وزن مولکولی پروتئین ها و درجه خلوص نمونه های پروتئینی استفاده می شود. جداسازی در این روش تنها براساس اندازه مولکول صورت می گیرد. سدیم دود سیل سولفات SDS یک دترژنت آنیونی با دم هیدروکربنی بلند است که به زنجیره های جانبی اسید آمینه های آبگریز متصل می شود. اتصال SDS به پروتئین تمام اتصالات غیرکوالان را نابود کرده و اصطلاحاً پروتئین را دناتوره می کند. SDS با یکنواخت کردن بار پروتئین ها، باعث می شود تنها عامل جداسازی اندازه باشد. این روش برای تشخیص تعداد زیرواحد های یک پروتئین نیز استفاده می شود. برای جداسازی زیرواحد های یک پروتئین چند زیر واحدی از مرکاپتو اتانول استفاده می شود که می تواند پل های دی سولفید را احیا کند.
 - الکتروفورز دو بعدی : این تکنیک ترکیبی از IEF و SDS-PAGE است. بعد اول IEF است که پروتئین ها را براساس PH ایزوالکتریک جدا می کند و بعد دوم SDS-PAGE است که در آن پروتئین ها براساس اندازه از هم تفکیک می شوند. این تکنیک همراه با طیف سنجی جرمی در پروتئومیکس و پروتئوم (تمام پروتئین های یک سلول) کاربرد دارد.
- کروماتوگرافی :
- یک تکنیک بسیار پرکاربرد برای جداسازی ترکیباتی است که از نظر شیمیایی بهم شباهت دارند. اساس کروماتوگرافی جداسازی ترکیبات براساس تمایل آن ها به دو فاز ثابت و متحرک است. در این روش حلال فاز متحرک است و ژل یا رزین فاز ثابت را تشکیل می دهد. کروماتوگرافی انواع مختلفی دارد که عبارت است از :
- کروماتوگرافی ژل فیلتراسیون size exclusion : برای تعیین وزن پروتئین ها استفاده می شود. جداسازی مولکول ها براساس اندازه است. فاز ثابت دارای منافذی است که مولکول های کوچک وارد این منافذ شده و دیرتر از ستون خارج می شوند.
 - کروماتوگرافی تعویض یون ion exchange : برای جداسازی مولکول های باردار مثل پروتئین ها و آمینواسیدها استفاده می شود. فاز ثابت شامل گروه های باردار است که با بار مخالف موجود در فاز متحرک پیوند برقرار می کنند. به دو صورت آنیونی و کاتیونی انجام می شود. در روش آنیونی فاز ثابت یا ژل بار مثبت (مثل دی اتیل آمینو اتیل DEAE) دارد و در روش کاتیونی فاز ثابت یا ژل بار منفی (کربوکسی متیل CM) دارد. مولکول ها با بار همنام زودتر خارج می شوند. برای خارج کردن مولکول های با بار ناهمنام با فاز ثابت از محلول نمکی استفاده می شود.