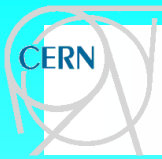


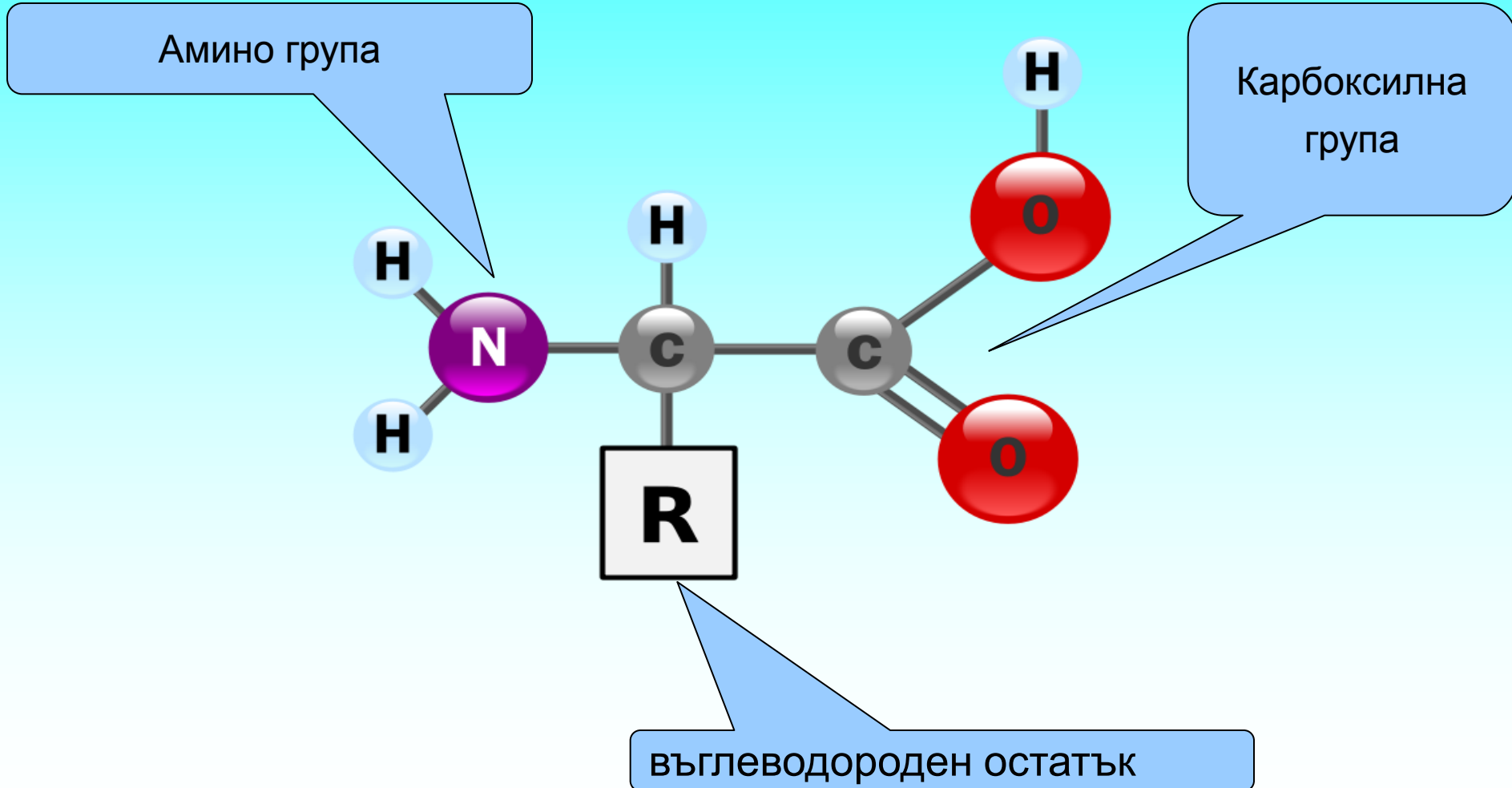
Протеини. Първична, вторична, третична и четвъртична структура на протеините



Роля на протеините

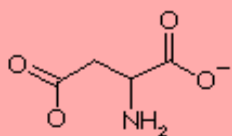


- Изграждаща, транспортна и съхраняваща
- Ензимен катализ
- Опорно-Структурна
- Иmunна защита
- Контролиране на растежа и диференциране
- Контрол на клетъчни процеси

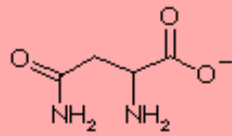




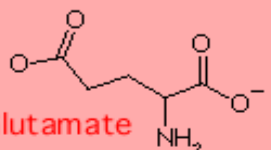
Acidic and amide side chains



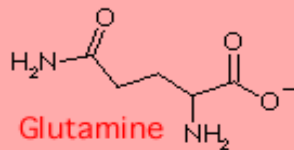
Aspartate



Asparagine

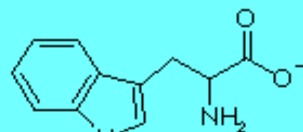


Glutamate

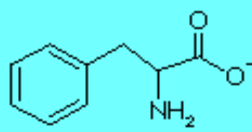


Glutamine

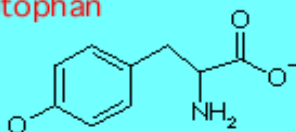
Aromatic side chains



Tryptophan

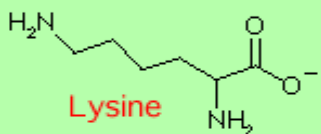


Phenylalanine

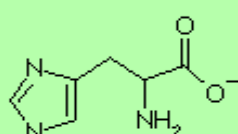


Tyrosine

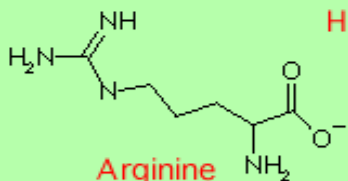
Basic side chains



Lysine

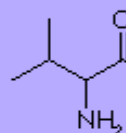


Histidine

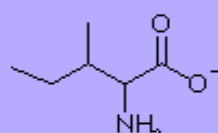


Arginine

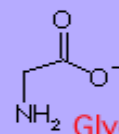
Aliphatic side chains



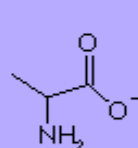
Valine



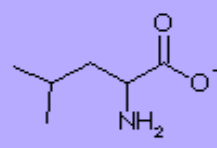
Isoleucine



Glycine

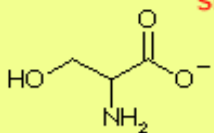


Alanine

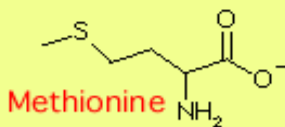


Leucine

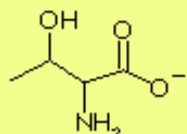
Hydroxyl or sulfur-containing side chains



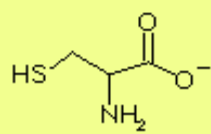
Serine



Methionine

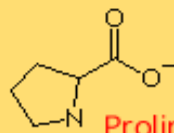


Threonine



Cysteine

Cyclic side chain



Proline

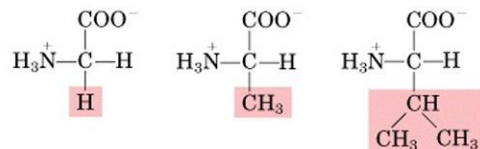
Протеините са изградени от 20 АК

АК могат да съдържат полярни и неполярни функционални групи поради което могат да проявяват като хидрофилни така и хидрофобни свойства.

Свойствата на всяка АК се определят от страничната и верига, която може да се различава по форма, размер, заряд, способност за образуване на водородни връзки. АК се групират според свойствата на техните странични вериги.

Twenty standard Amino Acids

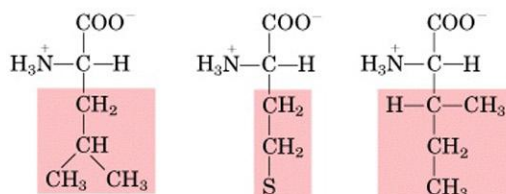
Nonpolar, aliphatic R groups



Glycine

Alanine

Valine

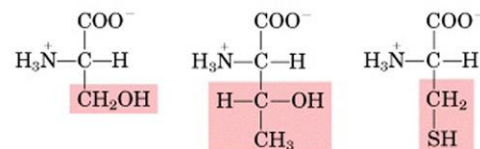


Leucine

Methionine

Isoleucine

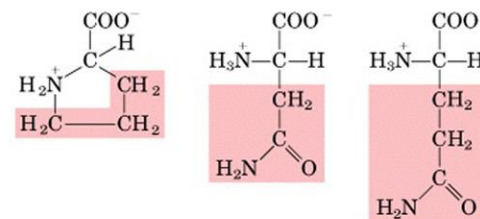
Polar, uncharged R groups



Serine

Threonine

Cysteine

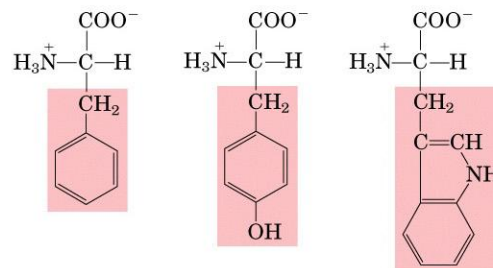


Proline

Asparagine

Glutamine

Aromatic R groups

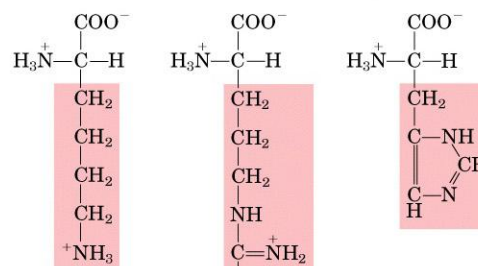


Phenylalanine

Tyrosine

Tryptophan

Positively charged R groups

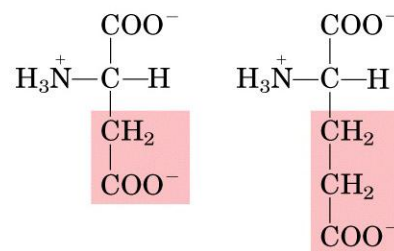


Lysine

Arginine

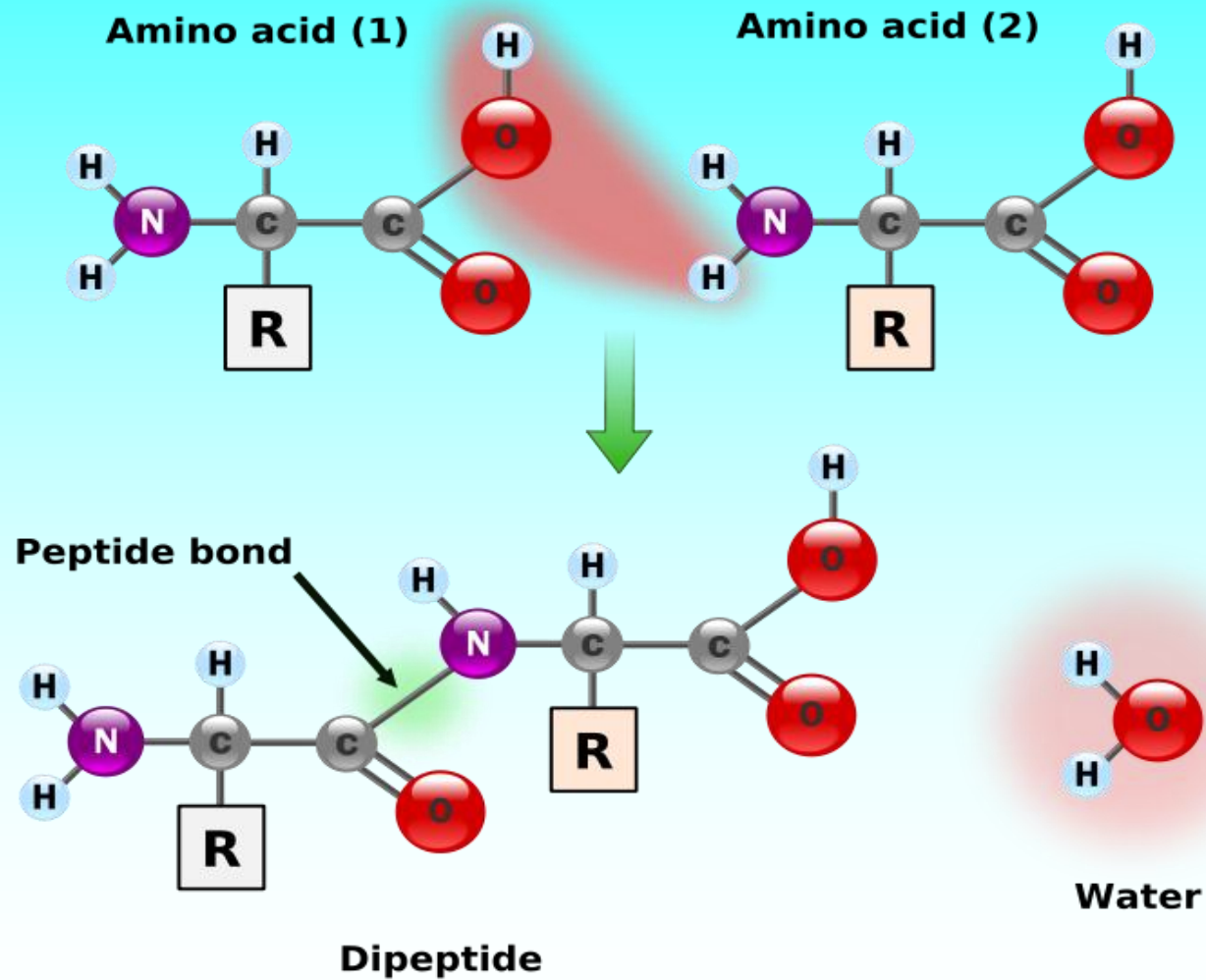
Histidine

Negatively charged R groups



Aspartate

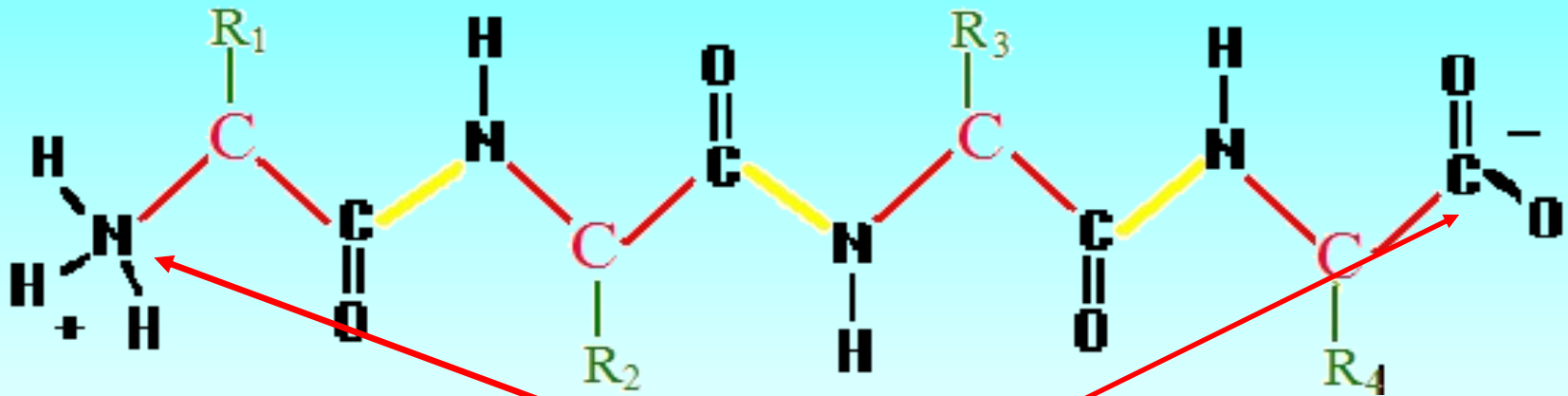
Glutamate



При свързване на 2 АК -> дипептид

При свързване на няколко АК -> олигопептид

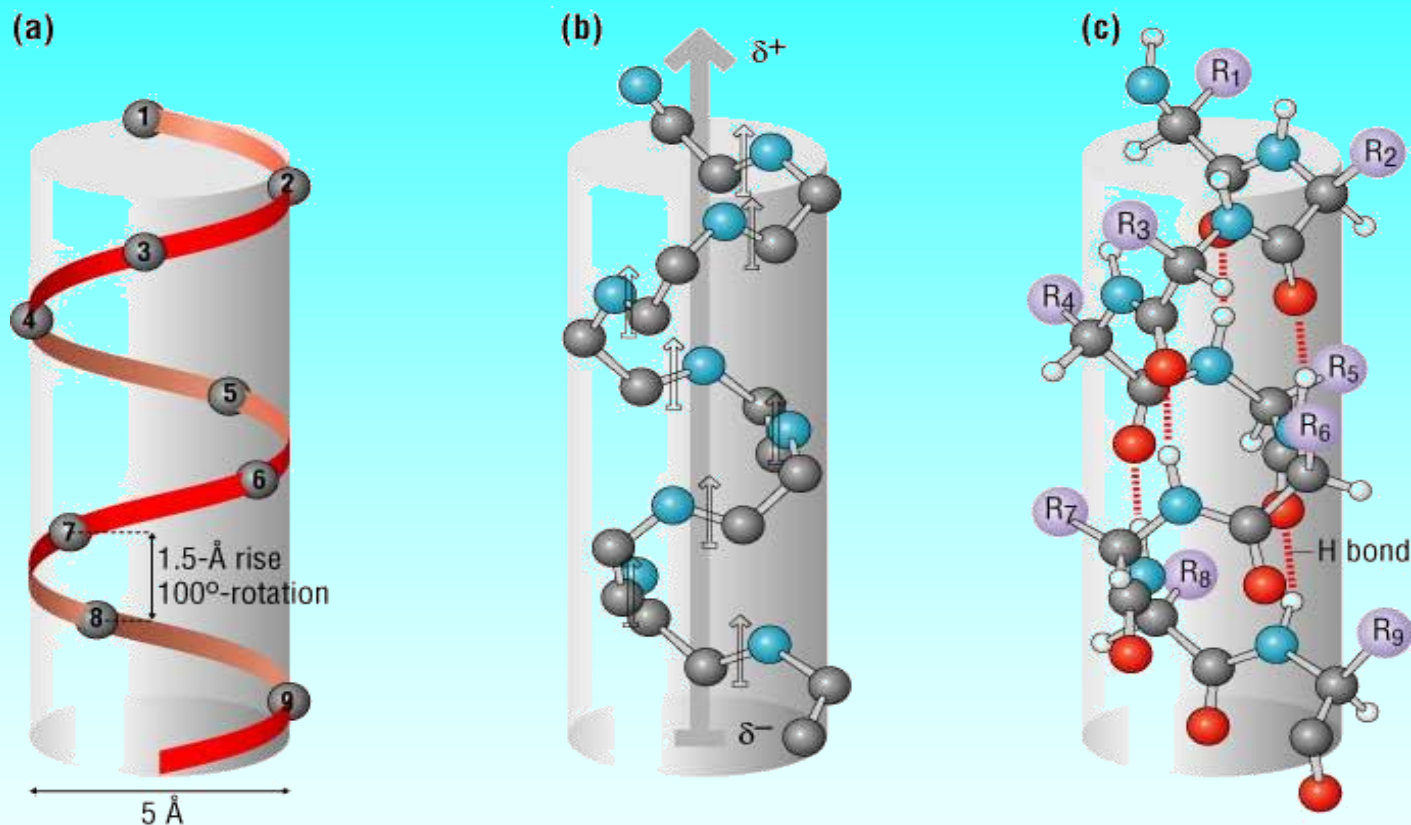
Полипептидите са съставени най-общо от 50 до 2000 АК



Всяка пептидна верига има два края, амино край който стои по конвенция от лявата част и карбоксилен край по конвенция разположен в дясната част.

Аминокиселинната последователност на протеините

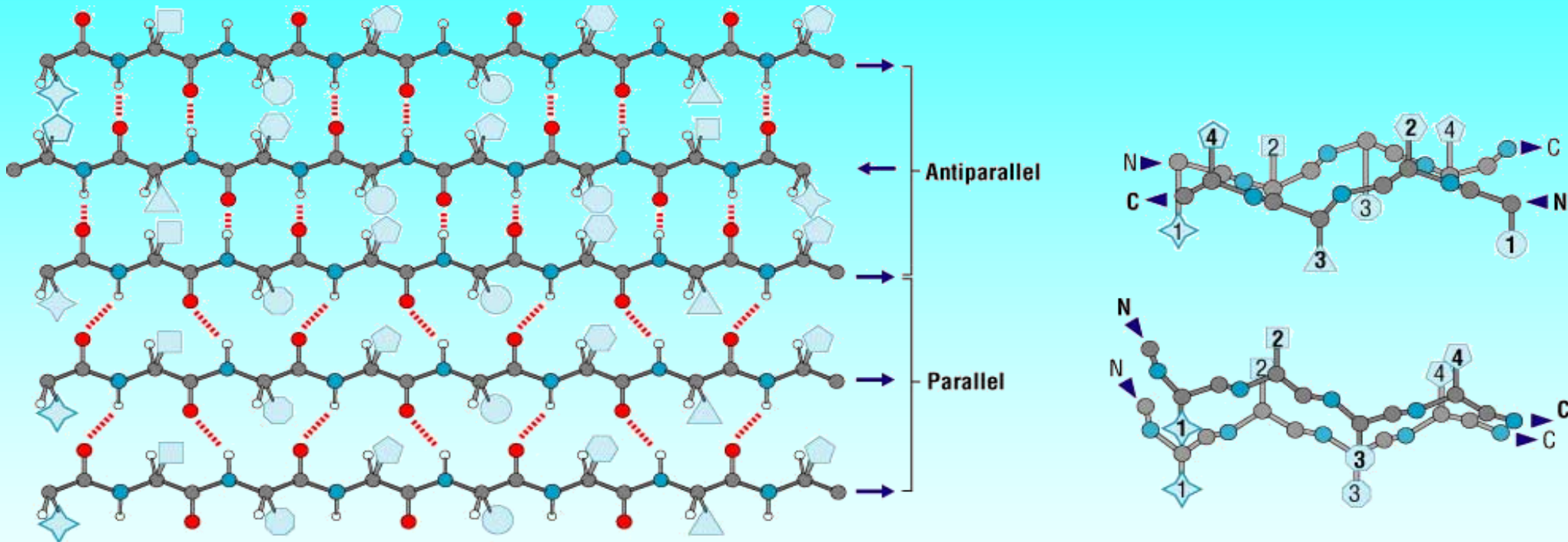




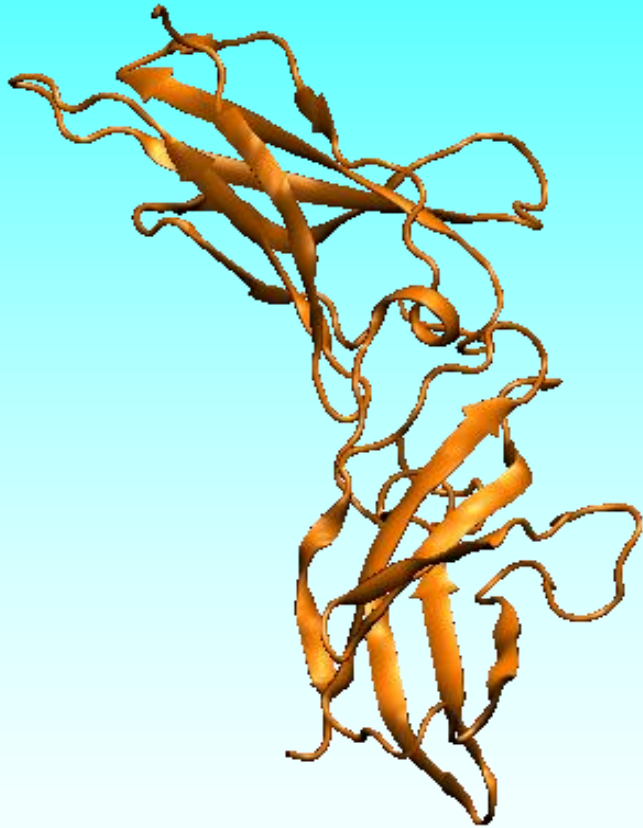
Плътно навити пръчководни структури със стъпка 3.6 аминокиселинни остатъци. Всички главни amino и карбоксилни групи са свързани чрез водородни връзки, а R-групите стърчат навън от структурата подредени спирално

α -спирали

β -листи



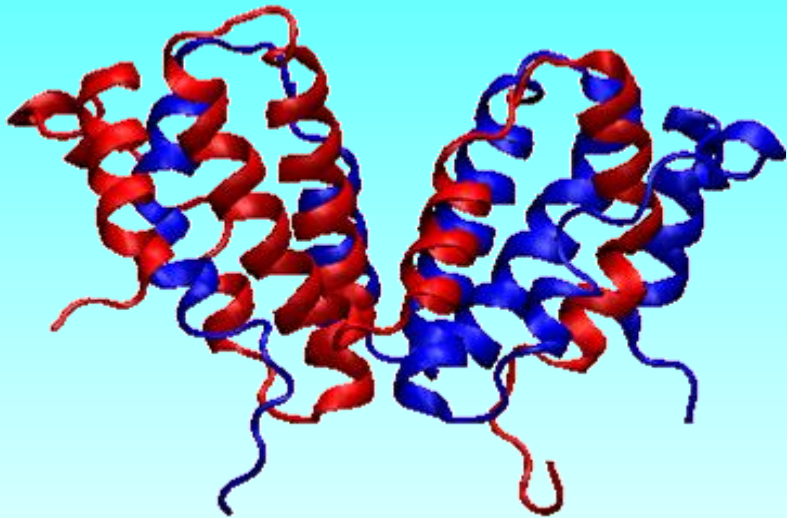
Вторична структура състоящи се от две или повече прави вериги, свързани с водородни връзки отстрани. Ако амино краищата не се намират от една и съща страна с листа се нарича паралелен, ако веригите имат различни посоки, то те са антипаралелни.



Обославя подредбата на аминокиселините намиращи се далеч една от друга в пептидната верига.

Във вътрешността на протеиновата молекула преобладават хидрофобни аминокиселини, които се стремят да се групират и да изхвърлят водните молекули.

Външните аминокиселини на протеиновите молекули са предимно хидрофилни. Те са заредени или могат да се свързват чрез водородни връзки с водата.



Протеиновите вериги могат да се присъединяват една към друга като формират димери, тримери и олигомери от по-висок ред.

Хомодимери – съставени от еднакви вериги

Хетеродимери – съставени от различни вериги



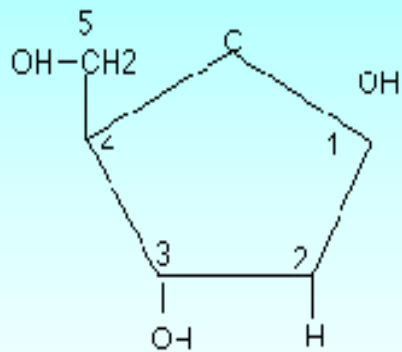
Нуклеинови киселини



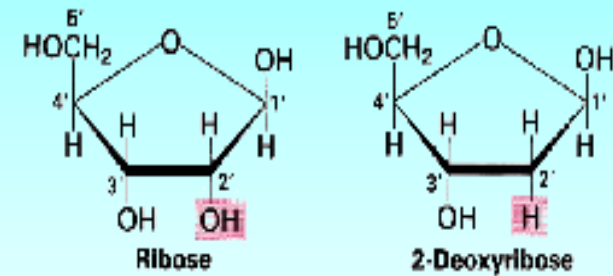
Нуклеиновите киселини са изключително важни за всички клетки, тъй като именно благодарение на тях се съхранява цялата важна клетъчна информация, свързана със синтеза на белтъци. Нуклеиновите киселини представляват дълги верижни молекули съставени от разположени по определен начин елементи. Те са общо пет на брой и се наричат нуклеотиди.

Нуклеотидите са основна градивна единица на нуклеиновите киселини. Всеки нуклеотид се състои от пентоза, фосфатна група и азотна база. Има два вида нуклеинови киселини - ДНК и РНК. Всеки вид се определя от използваната в него пентоза, като ДНК съдържа дезоксирибоза (Дезоксирибонуклеинова киселина), а РНК - рибоза (Рибонуклеинова киселина).

Pentose sugar

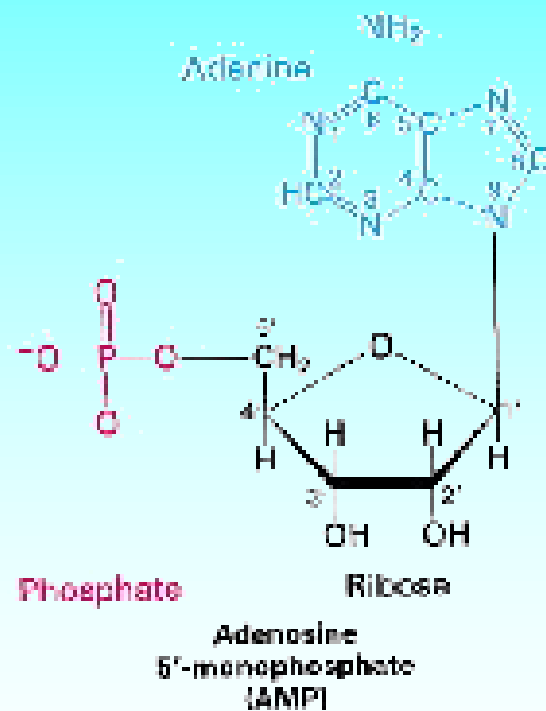


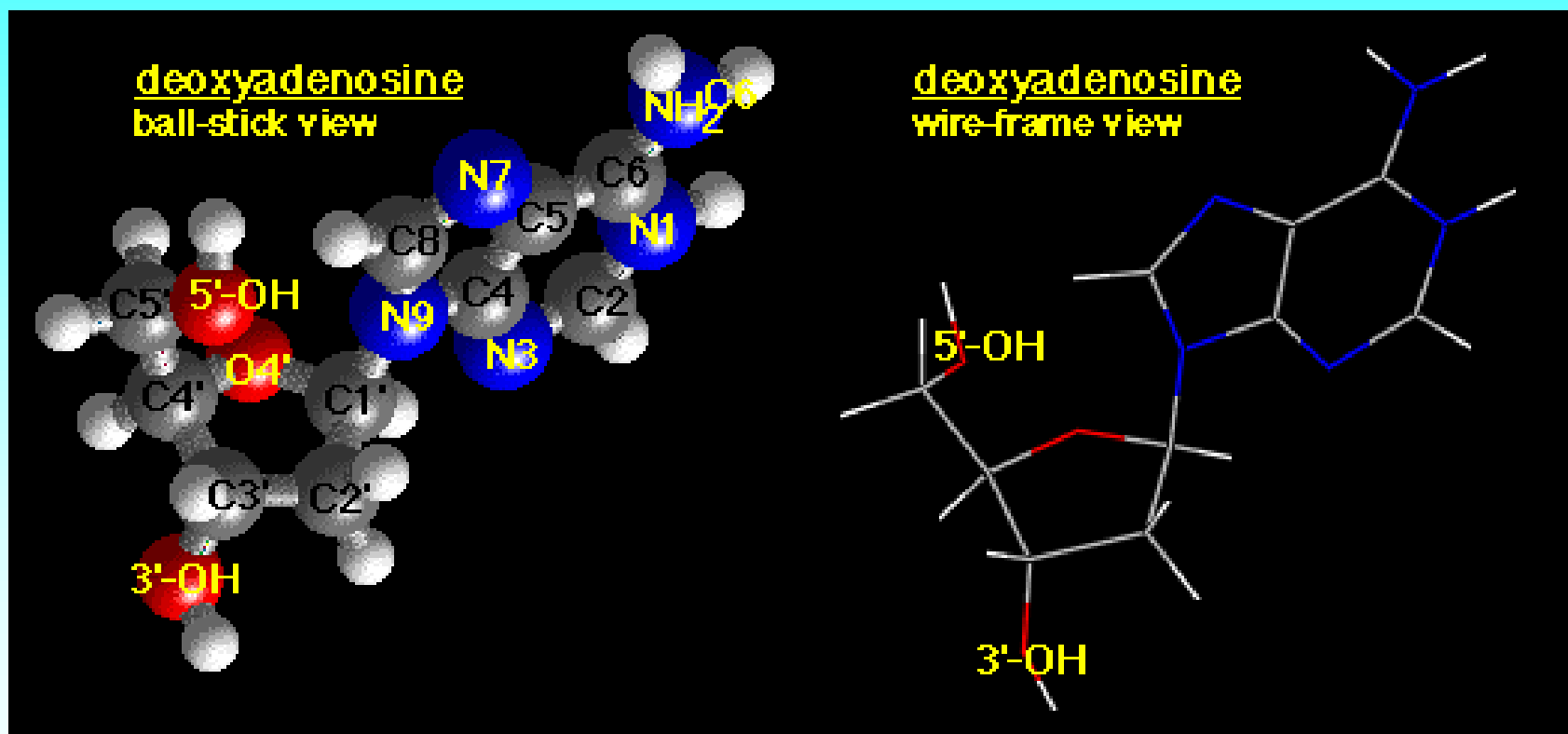
Ribose vs. Deoxyribose





Nucleotide

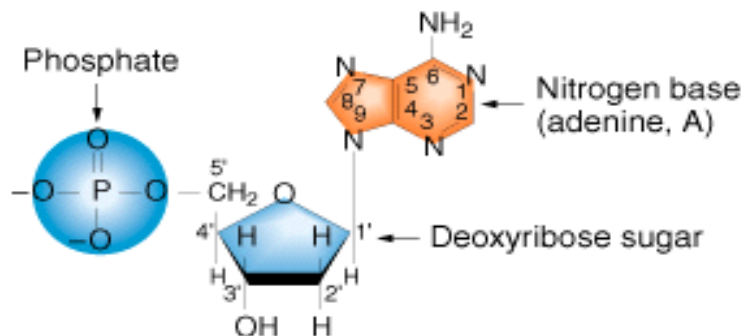




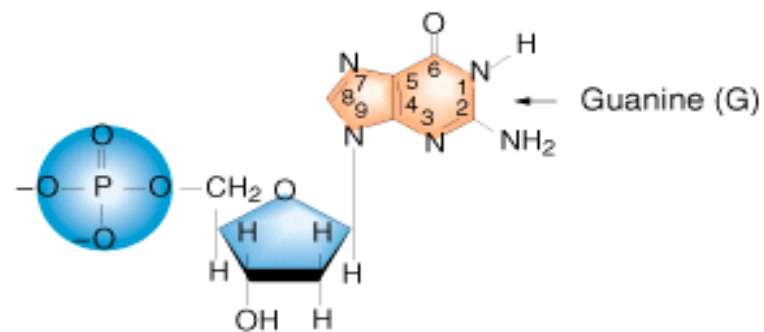
ДНК структура

chemical structure of the 4 nucleotides in DNA

Purine nucleotides

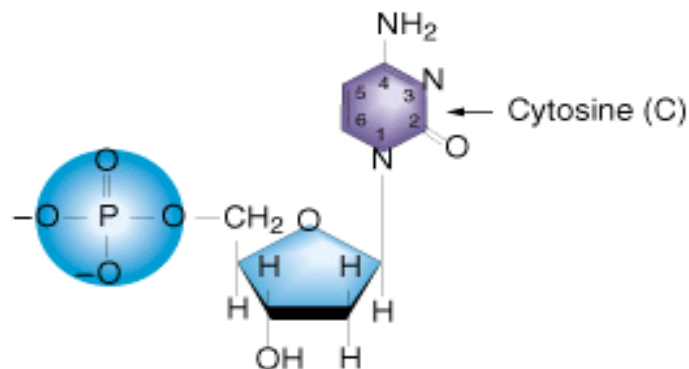


Deoxyadenosine 5'-phosphate (dAMP)

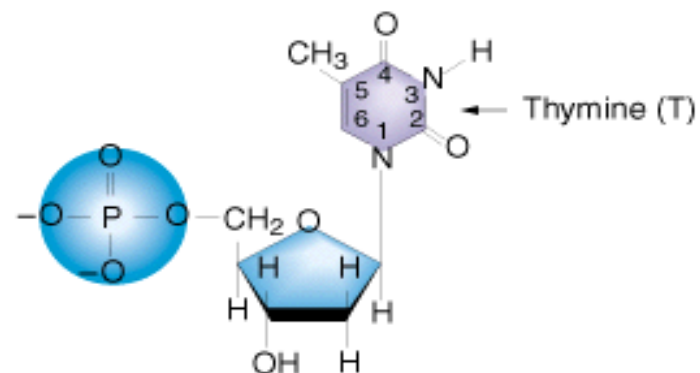


Deoxyguanosine 5'-phosphate (dGMP)

Pyrimidine nucleotides

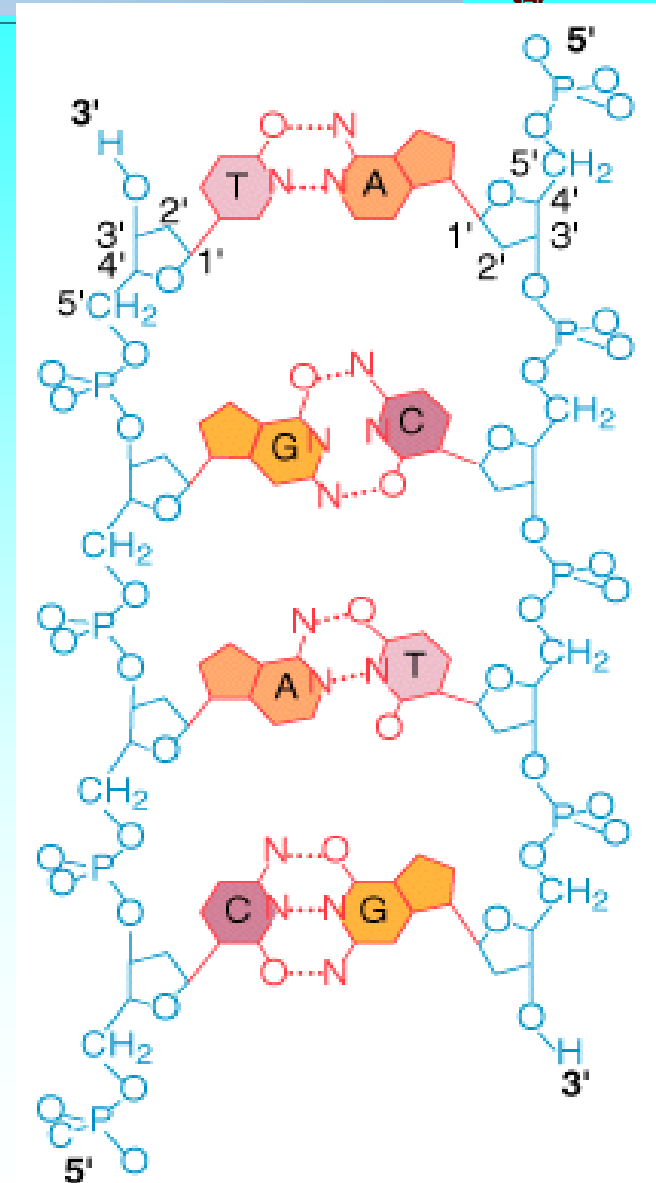


Deoxycytidine 5'-phosphate (dCMP)

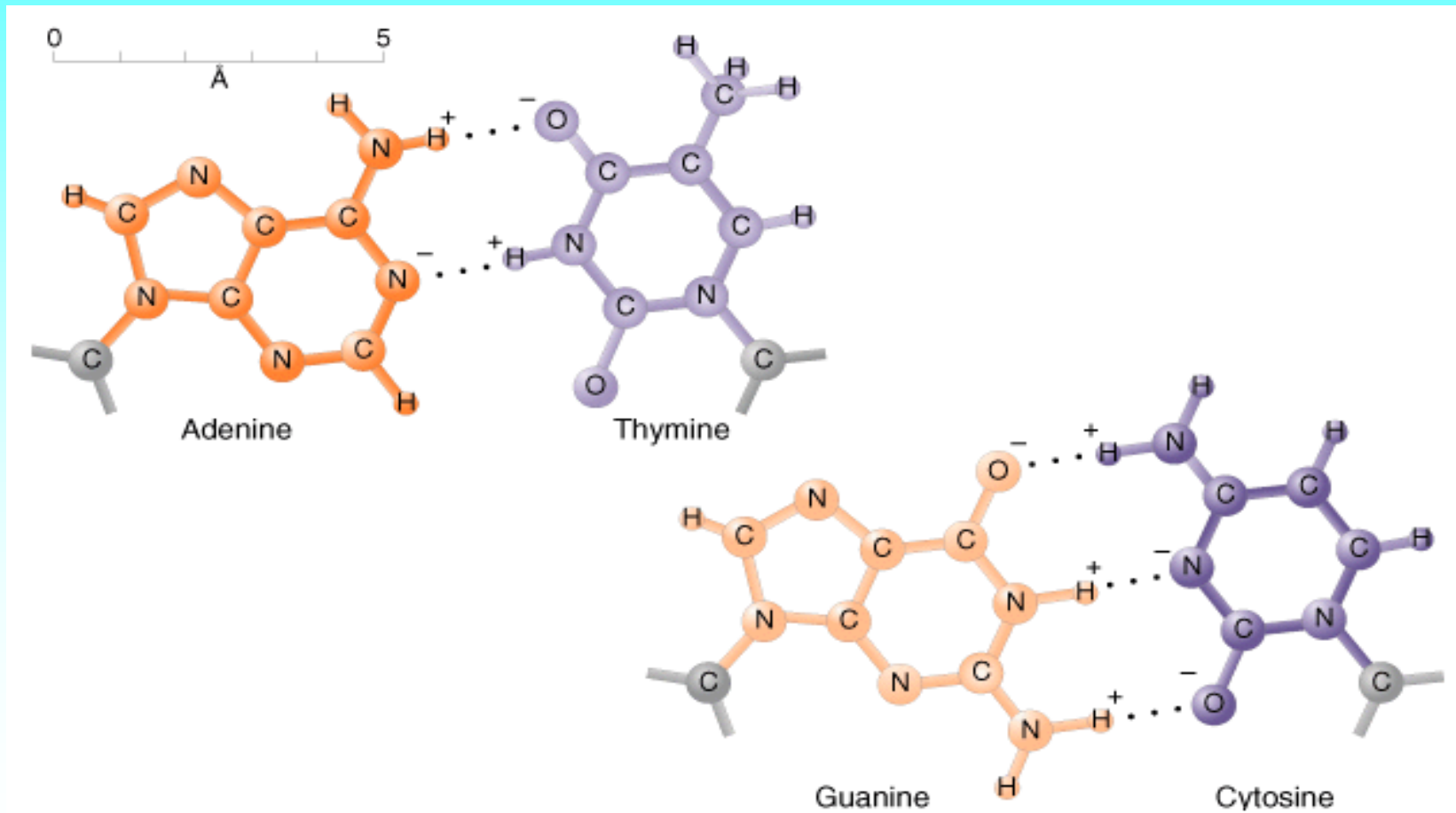


Deoxythymidine 5'-phosphate (dTMP)

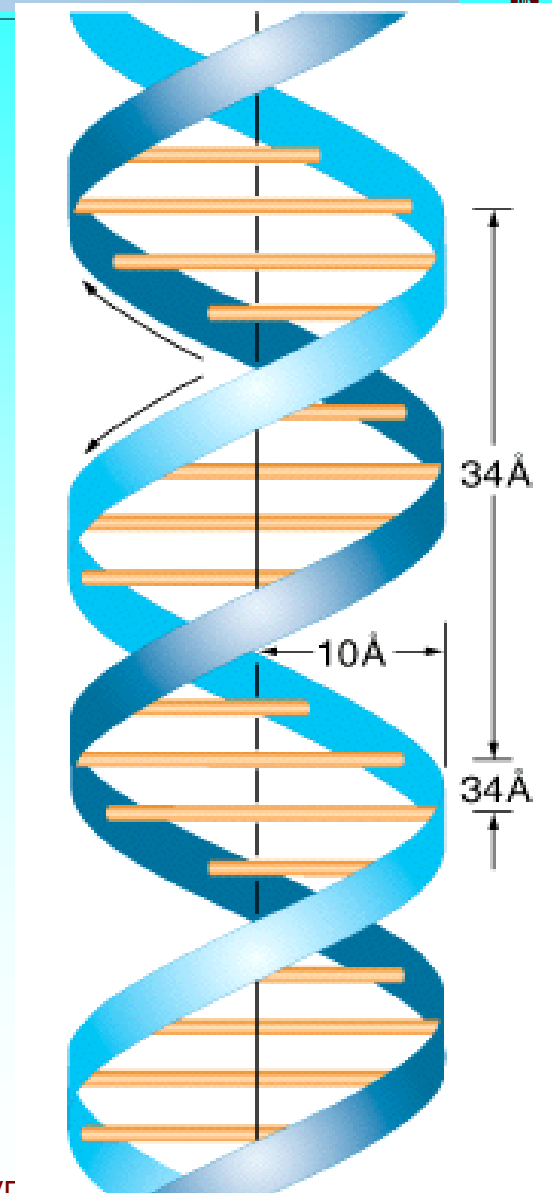
- ☞ hydrogen bonded nucleotides on opposite helices
- ☞ DNA helices are antiparallel
- ☞ carbons on sugar define ends... 5' and 3'
- ☞ pyrimidines bond with purines
 - ☞ T \square A
 - ☞ C \rightleftharpoons G

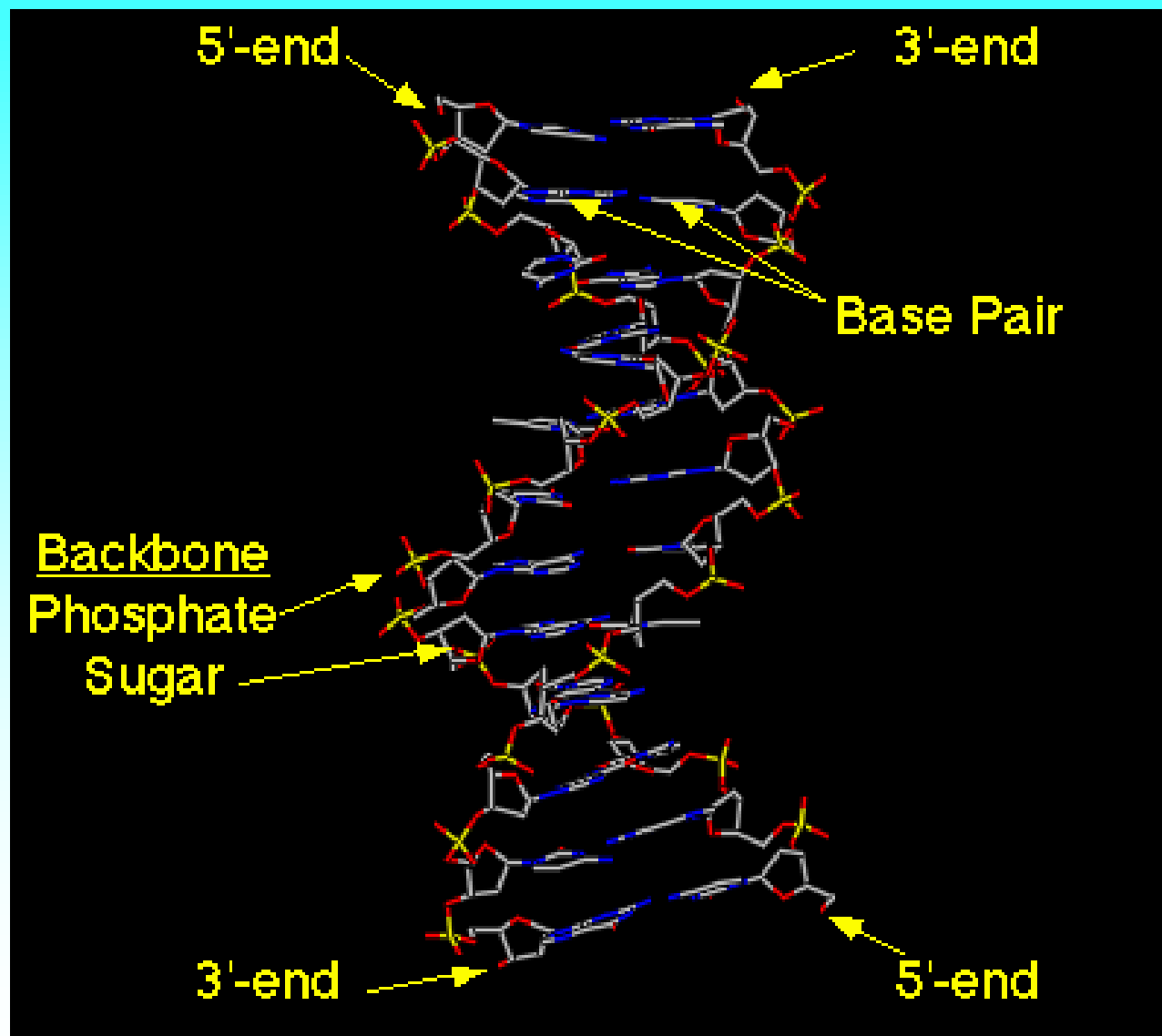


- ☞ bonding is specific: pyrimidines bond with purines
- ☞ implication: means for accurate replication



- ☞ helical structure of DNA
- ☞ major & minor groves
- ☞ 10\AA radius & 20\AA diameter
- ☞ 3.4\AA between nucleotide base pairs
- ☞ $34\text{\AA} / 360$ turn
- ☞ 10 nucleotide base pairs / 360 turn







РНК



РНК молекулите много наподобяват тези на ДНК, но са едноверижни и прави. РНК биват няколко вида, но най-важните са транспортната и информационната. РНК съдържа същите бази като ДНК, но при нея Тиминът е заменен с Урацил. Правилото за комплементарност е същото, но Аденинът е комплементарен със Урацилът. Оттам нататък всеки вид РНК се различава само по устройството си. Информационната РНК е едноверижна линейна молекула и се използва за презаписване на информация от ДНК. Използва се при синтезът на белтъци, а транспортната - също структура участваща в синтеза, пренася аминокиселини, части за белтъка



Роля на нуклеотидната последователност



Последователността от нуклеотиди по една ДНК-верига в един ген дефинира един белтък, който организмът трябва да произведе или както е прието да се казва, да „експресира“ в един или няколко момента от живота си, като използва информацията, съдържаща се в последователността. Отношението между нуклеотидната последователност и тази от аминокиселини в белтъка се определя от прости клетъчни правила на транслация, познати под името генетичен код. Генетичният код се състои от трибуквени думи (наречени кодони), образувани от последователност от три нуклеотида (напр. АЦТ, ЦАГ, ТТТ). Тези кодони след това могат да се транслират посредством информационна рибонуклеинова киселина (РНК) и впоследствие транспортна РНК до кодон, съответстващ на определена аминокиселина. Тъй като има 64 възможни кодона, повечето аминокиселини имат повече от един възможен съответен кодон. Има също така три „стоп“ или „безсмислени“ кодона, означаващи края на кодовата последователност.

Съществуват общо 64 възможни кодона. Три от тях са задържащи кодони, а останалите 61 кодират общо 20 протеинови аминокиселини.

	U	C	A	G
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cys UGC } UGA – Stop UGG – Trp
C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }
A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG – Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }
G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }