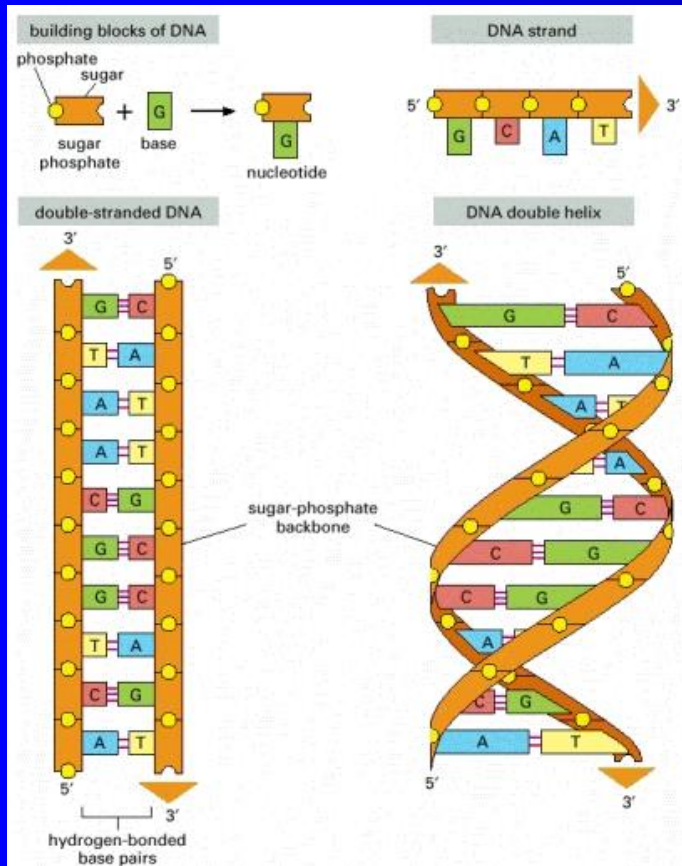


Βιολογία

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

The background is a dark blue gradient. A light blue curved line starts from the left edge, curves downwards and then rightwards, creating a large, light blue, teardrop-shaped area in the lower half of the slide.

DNA



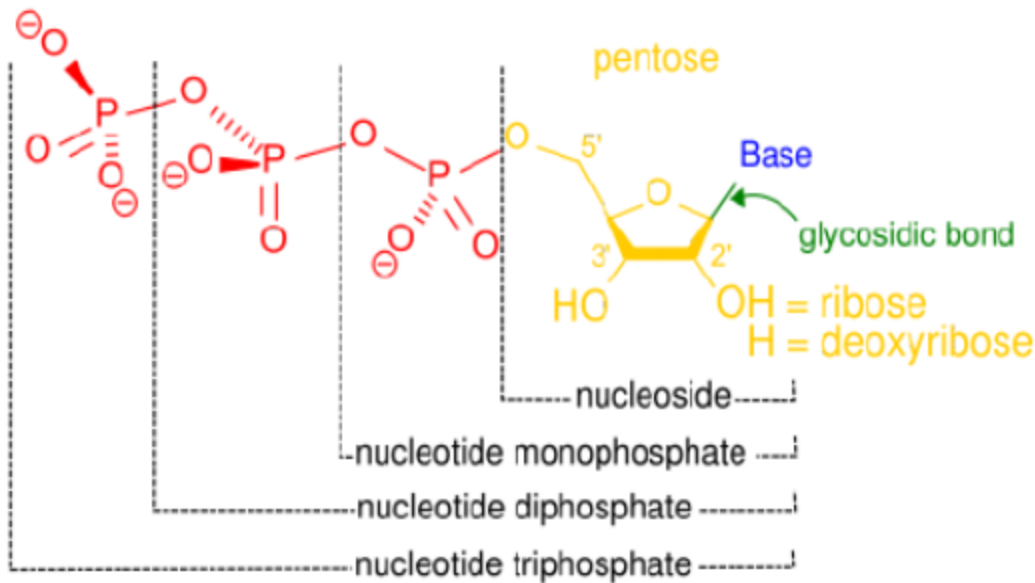
- Φορέας της γενετικής πληροφορίας
- Το μόριο DNA αποτελείται από 2 πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες που συγκρατούνται ψάφη στους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των βάσεων.
- Το DNA κωδικοποιεί τις γενετικές πληροφορίες για την ανάπτυξη και λειτουργία όλων των ζωντανών οργανισμών (καθώς και πολλών ιών).

ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ

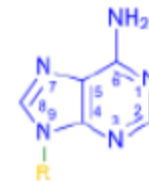
ΦΩΣΦΟΡΟΣ

ΣΑΚΧΑΡΑ

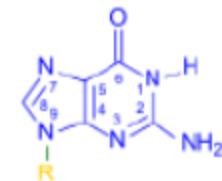
ΒΑΣΕΙΣ



Purines

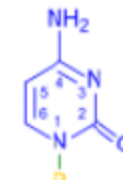


Adenine

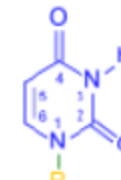


Guanine

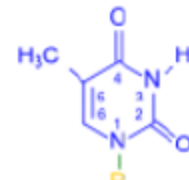
Pyrimidines



Cytosine



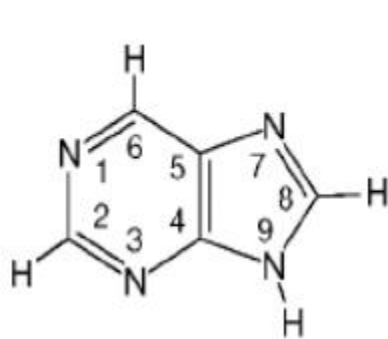
Uracil



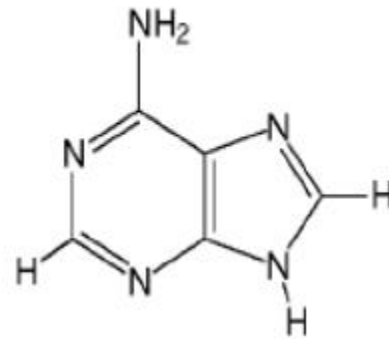
Thymine

ΑΖΩΤΟΥΧΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

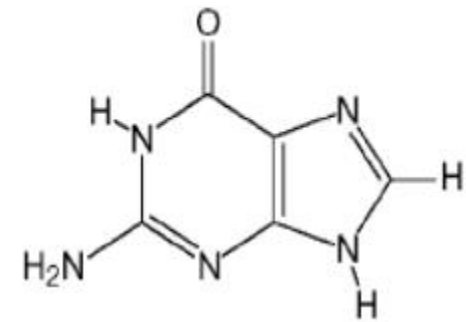
ΠΟΥΡΙΝΕΣ



Πουρίνη

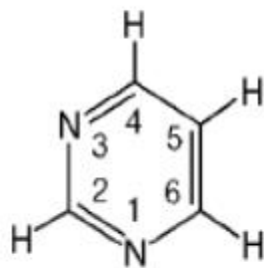


Αδενίνη

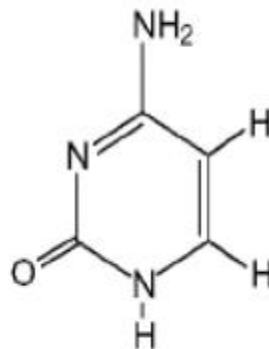


Γουανίνη

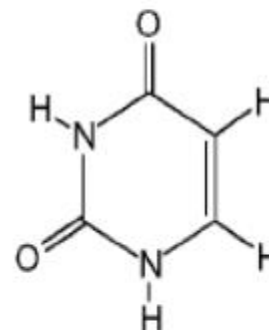
ΠΥΡΙΜΙΔΙΝΕΣ



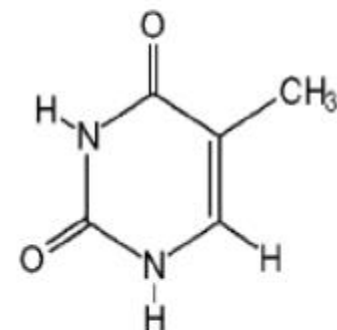
Πυριμιδίνη



Κυτοσίνη

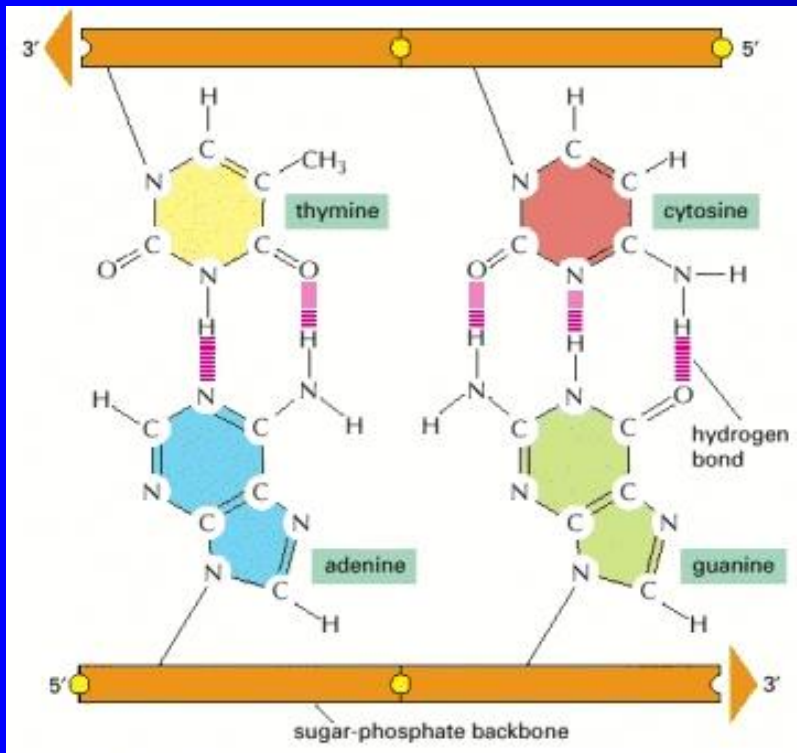


Ουρακίλη



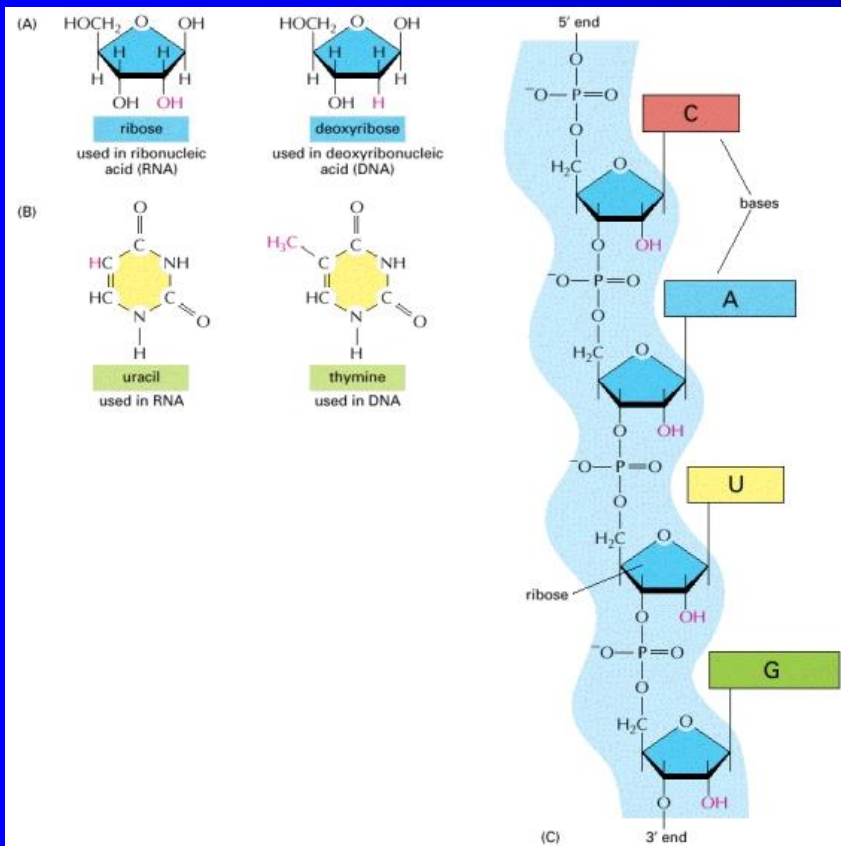
Θυμίνη

Συμπληρωματικότητα Βάσεων complementary base pairing



- Μία πουρίνη (μία βάση με δύο δακτύλιους) συνδέεται με μία πυραμιδίνη (μία βάση με έναν δακτύλιο) με δεσμούς υδρογόνου;
- Η αδενίνη -adenine (A) συνδέεται μόνο με Θυμίνη- thymine (T) με δύο δεσμούς υδρογόνου, και η κυτοσίνη -cytosine (C) συνδέεται μόνο με γουανίνη - guanine (G) με τρεις δεσμούς υδρογόνου;
- Α με T,
- G με C
- Η σύνδεση (ζευγάρισμα) των βάσεων επιτρέπει στα ζεύγη βάσεων να συσκευάζονται στην πιο αποδοτική ενεργητικά σύνδεση στο εσωτερικό της διπλής έλικας .
- Είναι ζωτικής σημασίας για την αντιγραφή του DNA .

RNA



- Ένα γραμμικό πολυμερές που αποτελείται από τέσσερις διαφορετικούς τύπους νουκλεοτιδίων που ενώνονται με φωσφοδιεστερικούς δεσμούς.
- Το RNA περιέχει τις βάσεις Αδενίνη (A), Γουανίνη (G), και κυτοσίνη (C), ενώ περιέχει τη βάση Ουρακίλη- uracil (U) αντί για Θυμίνη του DNA.
- Η συμπληρωματικότητα των βάσεων που περιγράφεται για το DNA εφαρμόζεται επίσης και στο RNA (στο RNA, G ζευγάρι με C, και A με U)

DNA vs RNA

DNA

- Διπλή αλυσίδα
- Σάκχαρο: δεσοξυ-ριβόζη
- Βάσεις: A, T, G, C
- Διπλή έλικο
- Γενετικός κώδικας

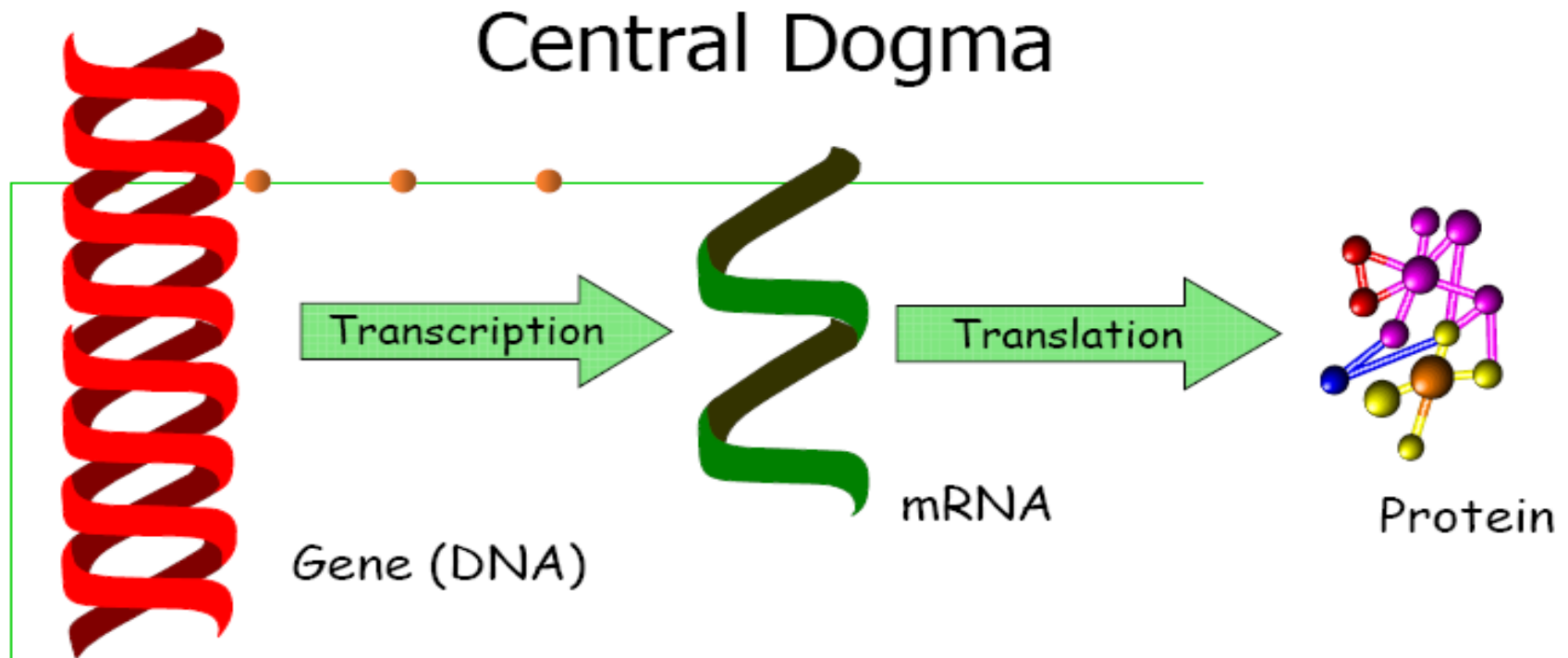
RNA

- Μονόκλωνη αλυσίδα
- Σάκχαρο: ριβόζη
- Βάσεις: A, U, G, C
- Πολλές μορφές
- Άλλες λειτουργίες

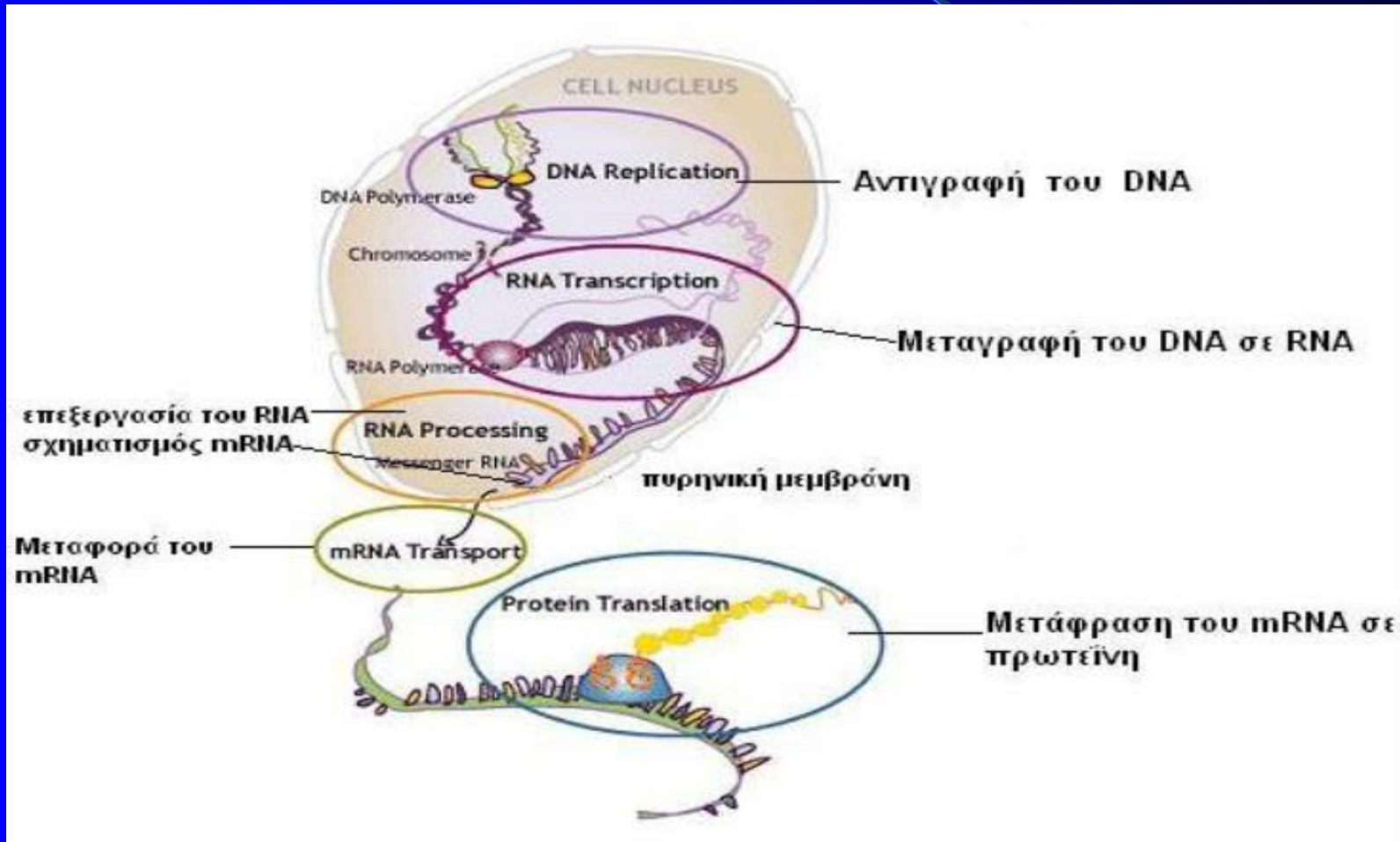
Γονίδιο (Gene)

- Η θεμελιώδης φυσική και λειτουργική μονάδα κληρονομικότητας, που μεταφέρει πληροφορίες από τη μία γενιά στην άλλη
- Εντοπισμένη περιοχή γονιδιωματικής αλληλουχίας, που αντιστοιχεί σε μια μονάδα κληρονομικότητας, η οποία συνδέεται με ρυθμιστικές περιοχές, μεταγραφόμενες περιοχές και άλλες λειτουργικής αλληλουχίας περιοχές
- Μερικά γονίδια κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες. άλλα γονίδια προσδιορίζουν το RNA (για παράδειγμα, tRNA ή rRNA) ως τελικό προϊόν τους.

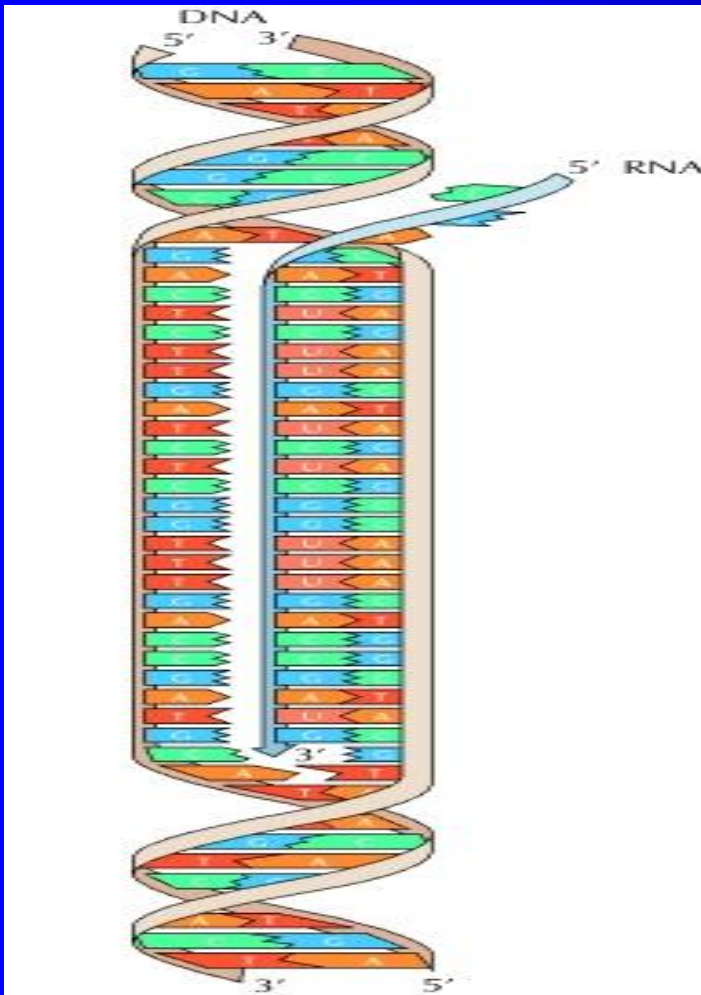
Το κεντρικό δόγμα της Μοριακής Βιολογίας



DNA → RNA → Πρωτεΐνη

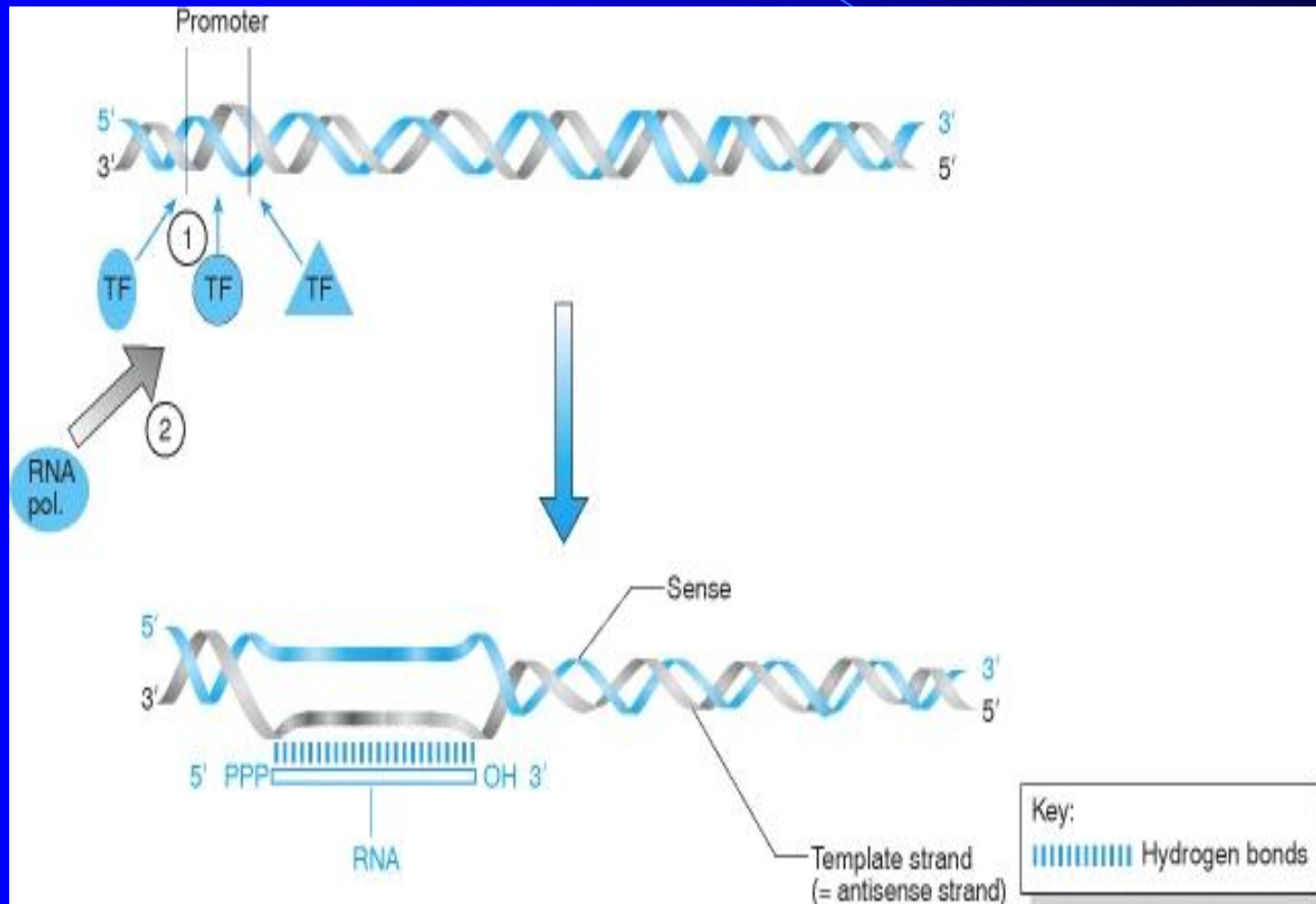


Μεταγραφή DNA

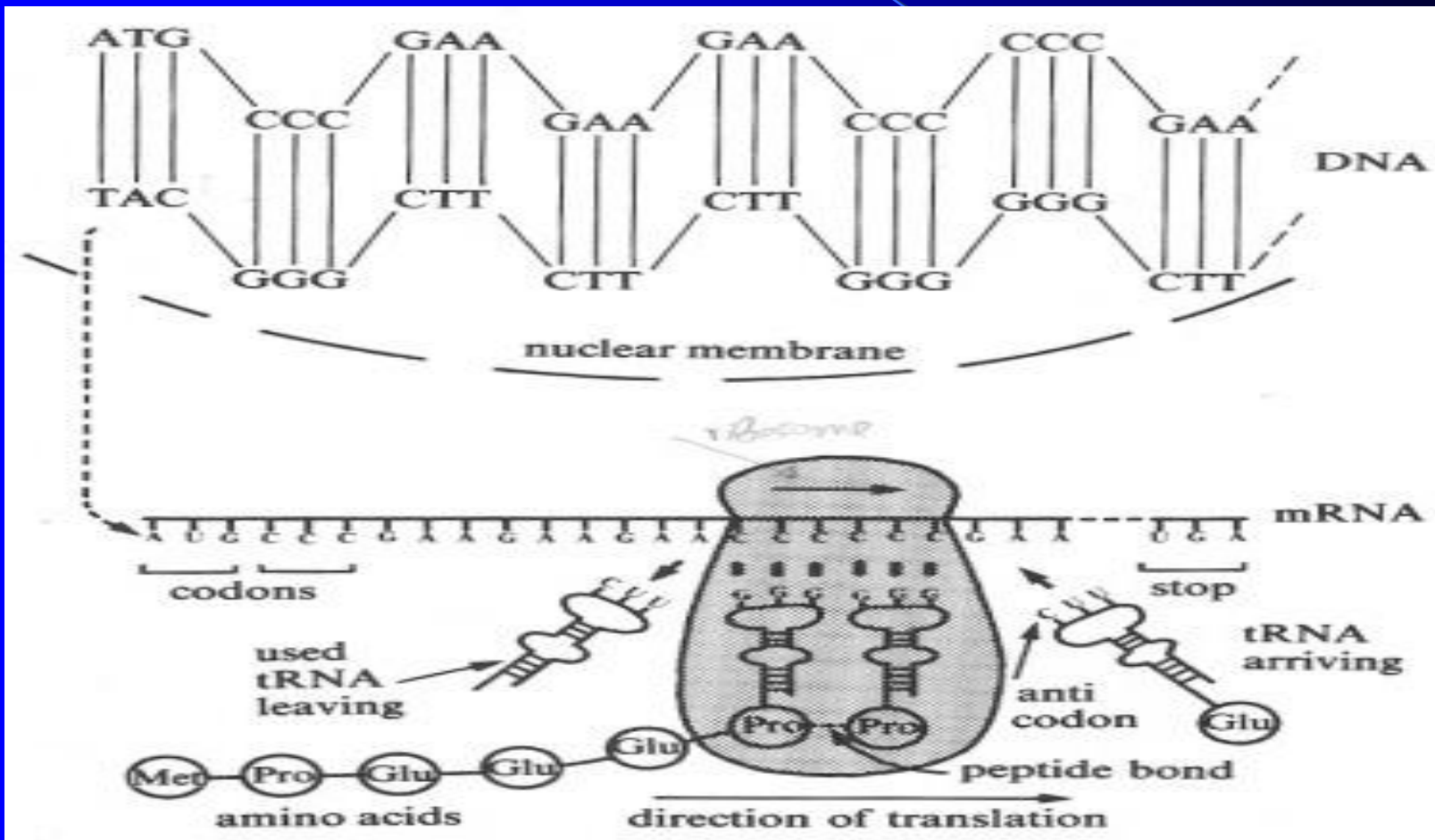


- Η μεταγραφή του DNA είναι η διαδικασία κατά την οποία η γενετική πληροφορία σε τμήματά του (γονίδια) οδηγεί στην σύνθεση RNA.
- Το RNA συντίθεται σε μονή αλυσίδα με την κατεύθυνση της μεταγραφής από 5' → 3'.
- Το ένζυμο RNA πολυμεράση και νουκλεοτίδια ATP, CTP, GTP and UTP συμμετέχουν
- Το DNA αποτελεί το καλούπι
- Μόνο μία από τις δύο αλυσίδες του DNA λειτουργεί ως καλούπι στη σύνθεση του RNA.
- Μόνο ένα μικρό ποσοστό του συνολικού DNA στα κύτταρα μεταγράφεται.

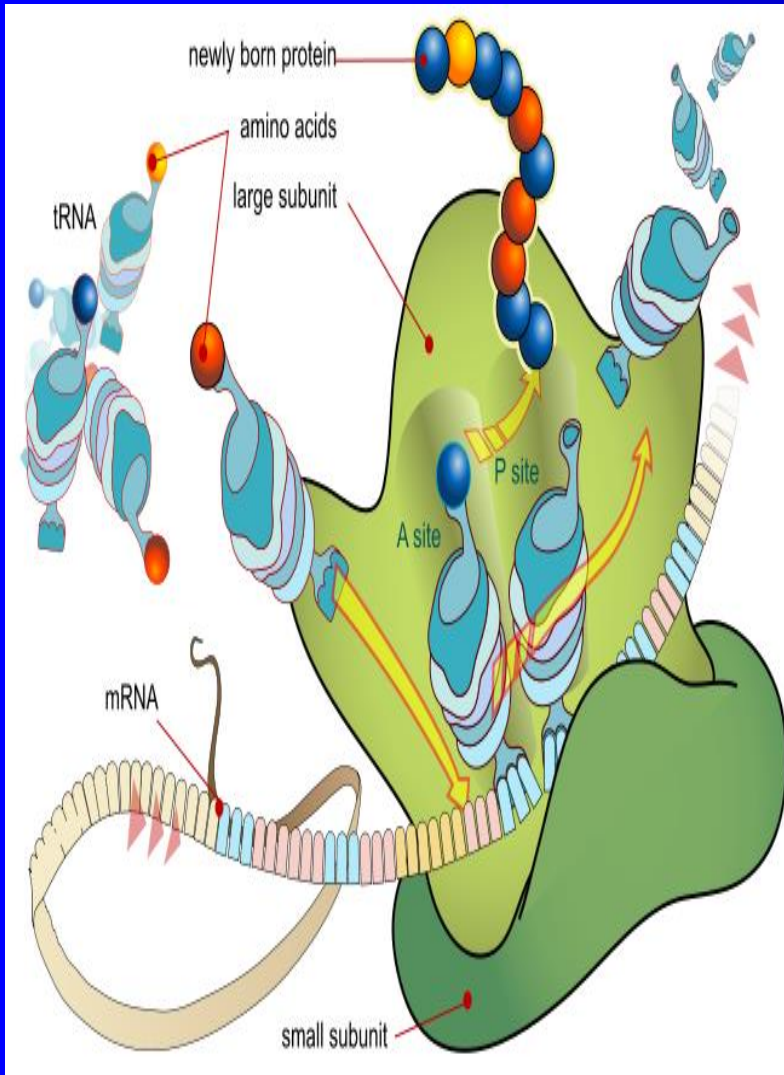
Μεταγραφή DNA



Σύνθεση πρωτεϊνών

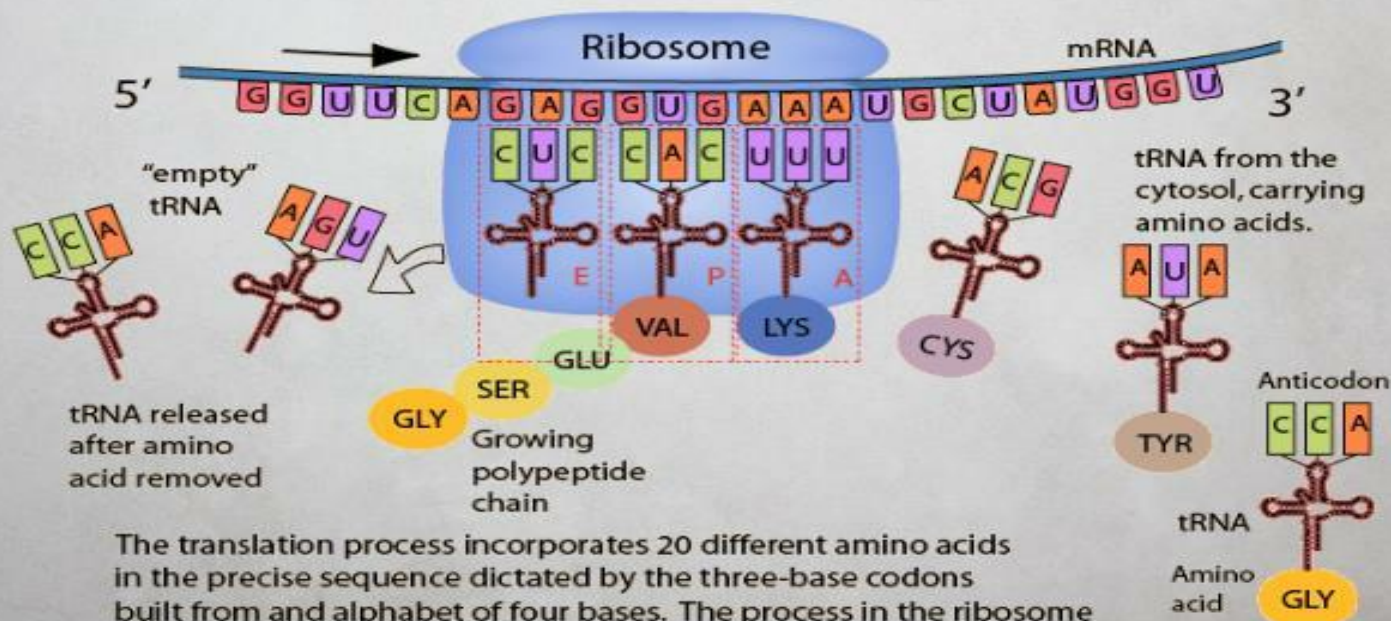


Μετάφραση RNA → Πρωτεϊνική Σύνθεση



- Τα κωδικόνια σε ένα μόριο mRNA δεν αναγνωρίζουν άμεσα τα αμινοξέα που καθορίζουν
- λαμβάνει χώρα στο κυτταρόπλασμα σε ένα μεγάλο συγκρότημα ριβονουκλεοπρωτεϊνών που ονομάζεται ριβόσωμα
- Προσαρμόζονται στα κωδικόνια και σε άλλη περιοχή στα αμινοξέα → t-RNA
- Στάδια: ενεργοποίηση αμινοξέος, έναρξη, επιμήκυνση, μετατόπιση και λήξη.
- Αρχικό σημείο μετάφρασης: Στην αρχή, η μικρή υπομονάδα του ριβοσώματος προσκολλάται στο mRNA. Η μετάφραση δεν αρχίζει από την πρώτη τριπλέτα του mRNA, αλλά από το πρώτο AUG, το οποίο αναγνωρίζεται από το αρχικό t-RNA.
- Η μετάφραση τερματίζεται όταν εμφανιστεί ένα από τα κωδικόνια λήξης (UAA, UAG και UGA). Το κύτταρο δεν διαθέτει φυσιολογικά tRNA για αυτά τα κωδικόνια.

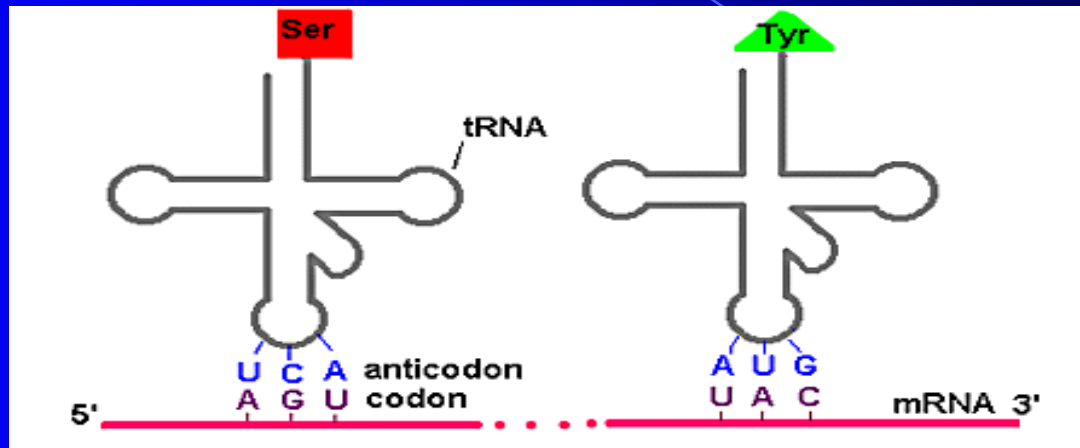
Διαδικασία της μετάφρασης



Μετάφραση RNA / πρωτεϊνική σύνθεση

- only a portion of the RNA made by transcription is translated into polypeptide.
 - i. some transcription units are expressed to give an RNA molecule other than mRNA and so do not specify polypeptides directly. Instead, the RNA products are mature molecules which can serve different functions, as in the case of ribosomal RNAs (rRNAs), tRNAs, and diverse small nuclear (sn) and cytoplasmic RNA molecules;
 - ii. the primary transcript (initial transcription product) of those transcription units which do encode polypeptides is subject to RNA processing events. As a result, much of the initial RNA sequence is discarded to give a much smaller mRNA;
 - iii. Μόνο το κεντρικό τμήμα του mRNA μεταφράζεται. Διάφορα αρχικά και τελικά τμήματα του παραμένουν αμετάφραστα.

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ



2nd base in codon

	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr STOP STOP	Cys Cys STOP Trp	U C A G
C	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	U C A G
A	Ile Ile Ile Met	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	U C A G
G	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	U C A G

1st base in codon

3rd base in codon

The Genetic Code

Γενετικός Κώδικας

Table 3.1 The Genetic Code

First position	Second position				Third position
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U

Η αλληλουχία των βάσεων του mRNA καθορίζει την αλληλουχία των αμινοξέων

❖ Η αντιστοίχιση των 4 νουκλεοτιδίων του RNA με τα 20 αμινοξέα των πρωτεϊνών. «γλώσσα» βάσεων σε «γλώσσα» αμινοξέων.

❖ **Κώδικας τριπλέτας** ($4^3 = 64$ συνδυασμοί για τα 20 αμινοξέα): μια τριάδα νουκλεοτιδίων, **κωδικόνιο**, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ.

❖ Είναι συνεχής, το mRNA διαβάζεται συνεχώς χωρίς παράλειψη νουκλεοτιδίων. Είναι **εκφυλισμένος**. Ε εξαίρεση 2 αμινοξέα (Met, Trp) τα υπόλοιπα 18 κωδικοποιούνται από 2-6 διαφορετικά κωδικόνια. Τα κωδικόνια που κωδικοποιούν το ίδιο αμινοξύ λέγονται **συνώνυμα**

Γενετικός Κώδικας

		Second position					
		U	C	A	G		
U	UUU	<i>phe</i>	UCU	UAU	UGU	U	
	UUC		UCC	UAC	UGC	C	
	UUA	<i>leu</i>	UCA	UAA	UGA	A	
	UUG		UCG	UAG	UGG	G	<i>trp</i>
C	CUU		CCU	CAU	CGU	U	
	CUC	<i>leu</i>	CCC	CAC	CGC	C	
	CUA		CCA	CAA	CGA	A	
	CUG		CCG	CAG	CGG	G	
A	AUU		ACU	AAU	AGU	U	
	AUC	<i>ile</i>	ACC	AAC	AGC	C	
	AUA		ACA	AAA	AGA	A	
	AUG	<i>met</i>	ACG	AAG	AGG	G	
G	GUU		GCU	GAU	GGU	U	
	GUC	<i>val</i>	GCC	GAC	GGC	C	
	GUA		GCA	GAA	GGA	A	
	GUG		GCG	GAG	GGG	G	

■ Initiation ■ Termination

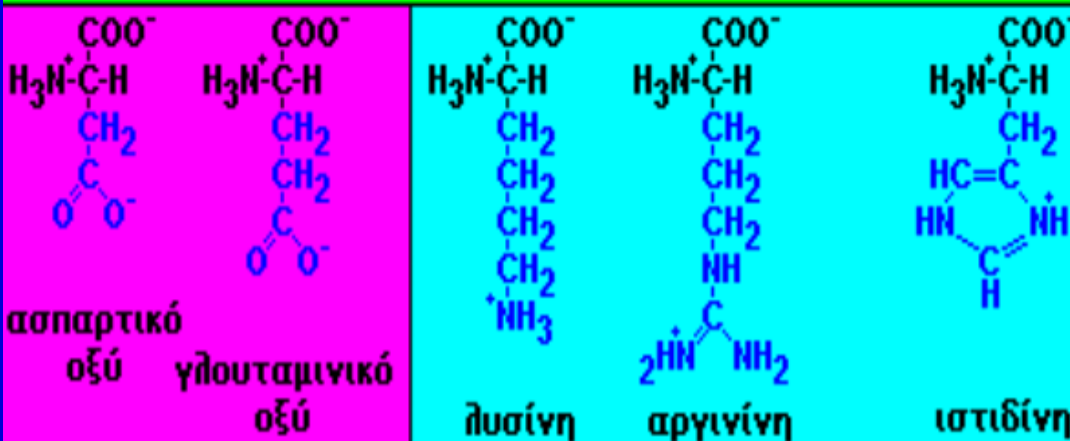
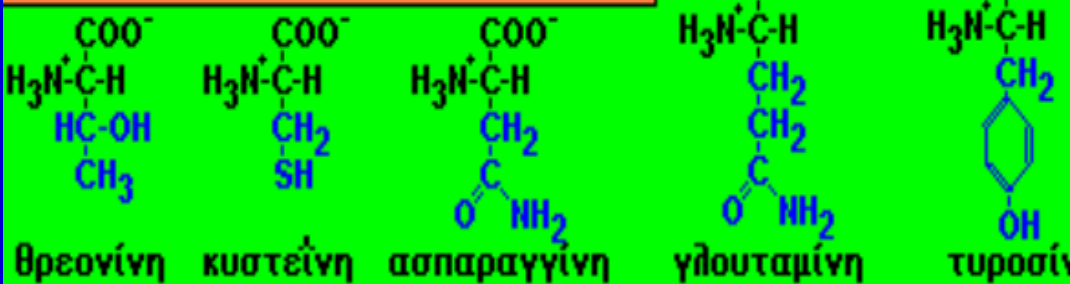
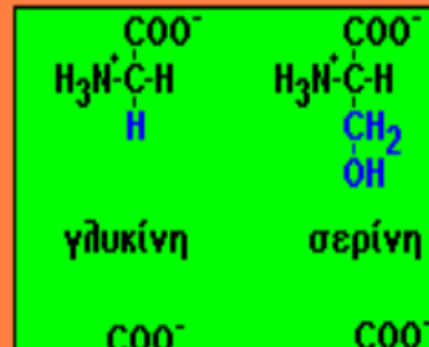
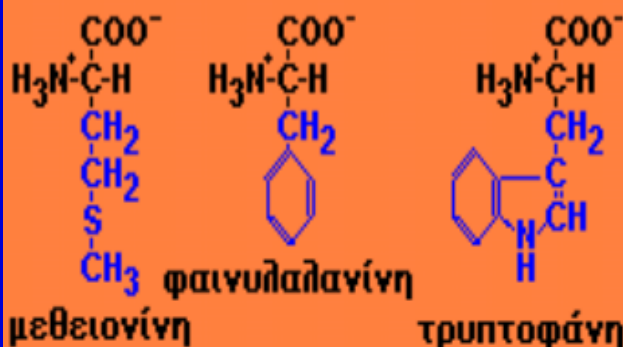
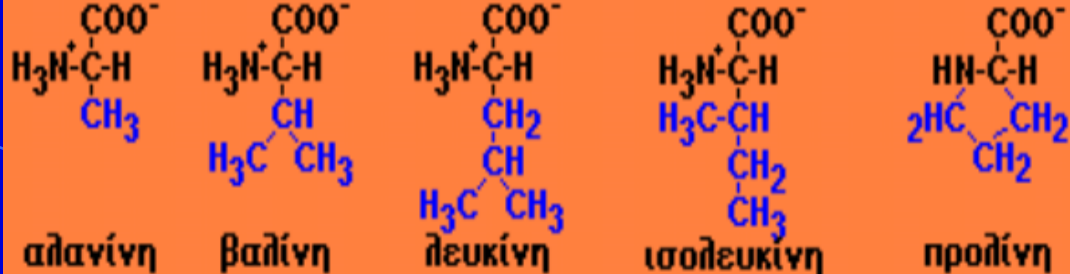
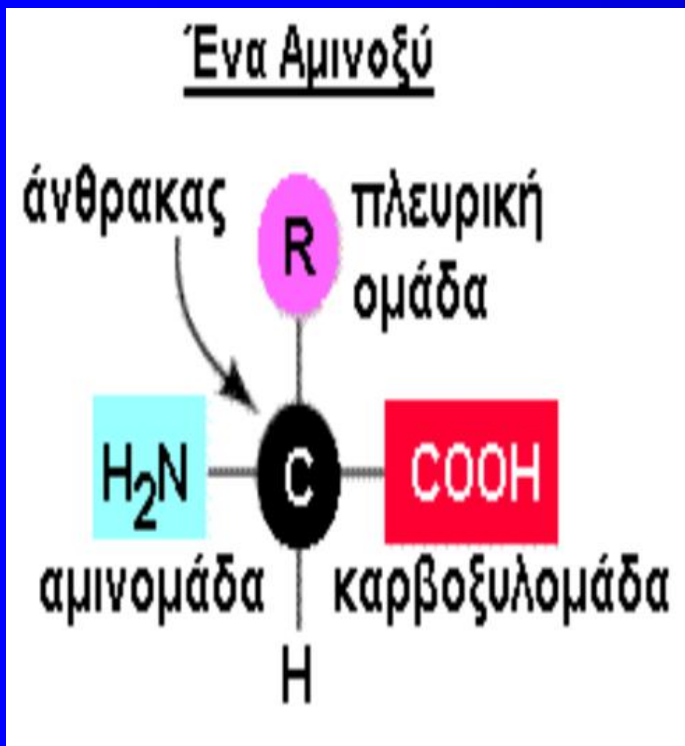
Είναι σχεδόν **καθολικός**. Όλοι οι οργανισμοί έχουν τον ίδιο κώδικα. Σε εκχυλίσματα φυτικών ή ζωικών κυττάρων μπορεί να μεταφραστεί το mRNA κάθε οργανισμού.

- ❖ Έχει ένα κωδικόνιο έναρξης (**AUG**→Met) και τρία κωδικόνια λήξης (**UGA, UAG, UAA**) όπου τερματίζεται η σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Αυτά δεν κωδικοποιούν αμινοξέα.
- ❖ Ένα κωδικόνιο κωδικοποιεί ένα μόνο αμινοξύ.
- ❖ **Μη επικαλυπτόμενος**, σημαίνει ότι το πλαίσιο **ABCDABCDA** διαβάζεται ABC, DAB and CDA και όχι ABC, CDA, ABC, CDA.

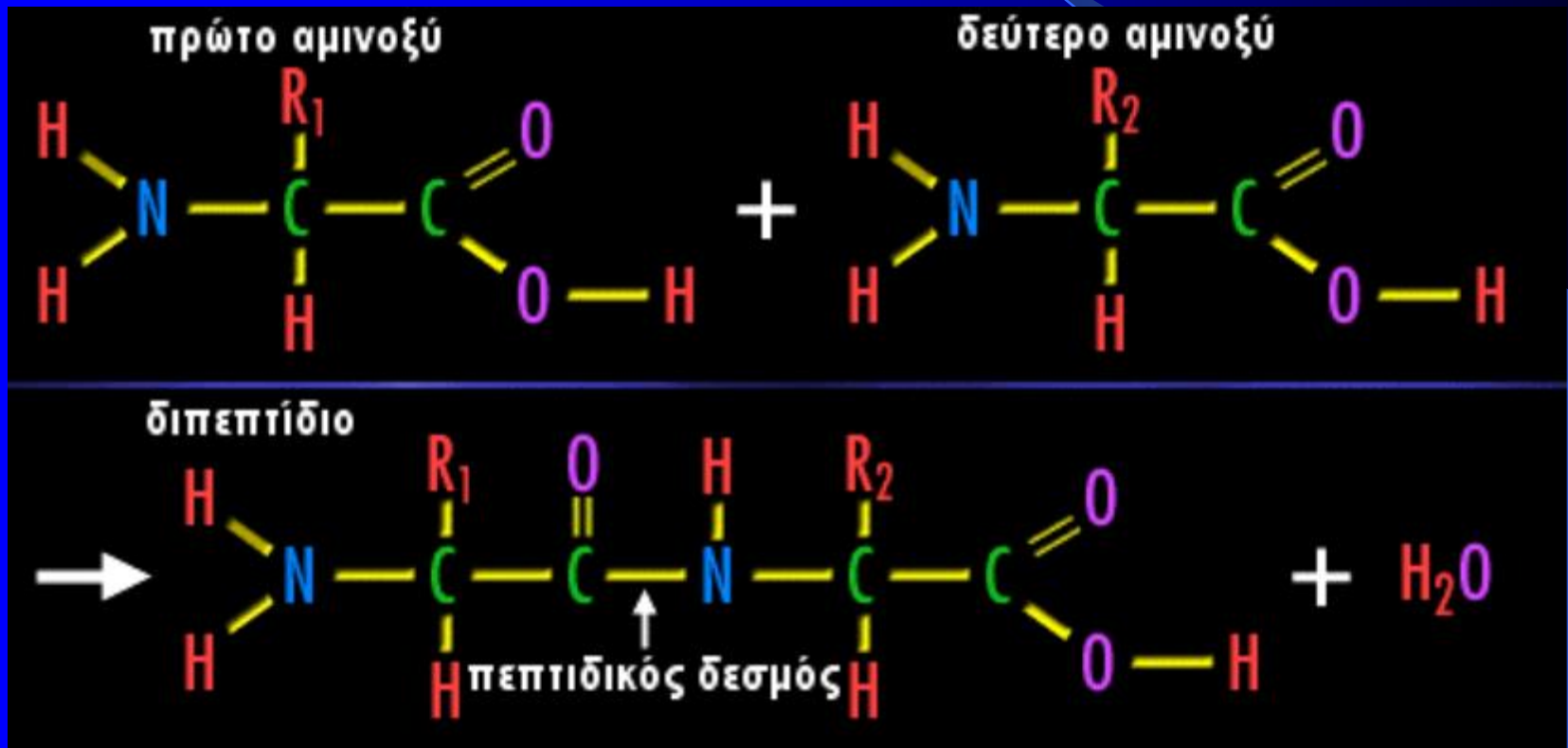
Πρωτεϊνική Δομή

- Μια πρωτεΐνη είναι ένα γραμμικό πολυμερές αμινοξέων που συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς → πολυπεπίδια
- 20 τύποι αμινοξέων σε πρωτεΐνες
- Ομοιοπολικοί δεσμοί → πεπτιδικοί δεσμοί
- Μη ομοιοπολικοί δεσμοί → υδρογονάνθρακες, ιοντικοί δεσμοί και αξιοθέατα van der Waals
- Υδρόφοβα μόρια
- η ελεύθερη ενέργεια ελαχιστοποιείται → μια ενιαία σταθερή διαμόρφωση
- οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αμινοξέων στη γραμμική αλληλουχία σταθεροποιούν μια συγκεκριμένη διπλωμένη τρισδιάστατη δομή (διαμόρφωση) για κάθε πρωτεΐνη
- η λειτουργία προέρχεται από τη δομή
- Η δομή προέρχεται από την αλληλουχία

Δομή πρωτεϊνών – αμινοξέα



Δύο αμινοξέα μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με πεπτιδικό δεσμό (ομοιοπολικός) με ταυτόχρονη αποβολή ενός μορίου νερού.



Σχηματίζεται ένα διπεπτίδιο

Τα 20 αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες των ζωντανών οργανισμών

Ελληνική ονομασία	Διεθνής σύντμηση	Ελληνική ονομασία	Διεθνής σύντμηση
Αλανίνη	Ala	Ιστιδίνη	His
Αργινίνη	Arg	Κυστεΐνη	Cys
Ασπαραγίνη	Asn	Λευκίνη*	Leu
Ασπαραγινικό οξύ	Asp	Λυσίνη*	Lys
Βαλίνη*	Val	Μεθειονίνη*	Met
Γλουταμινικό οξύ	Glu	Προλίνη	Pro
Γλουταμίνη	Gln	Σερίνη	Ser
Γλυκίνη	Gly	Τρυπτοφάνη*	Trp
Θρεονίνη*	Thr	Τυροσίνη	Tyr
Ισολευκίνη*	Ile	Φαινυλαλανίνη*	Phe

Με * τα απαραίτητα αμινοξέα.

Στους ζώντες οργανισμούς υπάρχουν αμινοξέα (μη πρωτεϊνογενετικά) τα οποία δεν συμμετέχουν στο σχηματισμό πρωτεϊνών αλλά εντούτοις παίζουν σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό. Μερικά από αυτά είναι η ορνιθίνη, η ομοκυστεΐνη, η κιτρουλλίνη, το αργινοηλεκτρικό και άλλα.

Δομή πρωτεϊνών – ΠΕΠΤΙΔΙΚΟΙ δεσμοί

A=Ala

G=Gly

M=Met

S=Ser

C=Cys

H=his

N=Asn

T=Thr

D=Asp

I=Ile

P=Pro

V=Val

E=Glu

K=Lys

Q=Gln

W=Trp

F=Phe

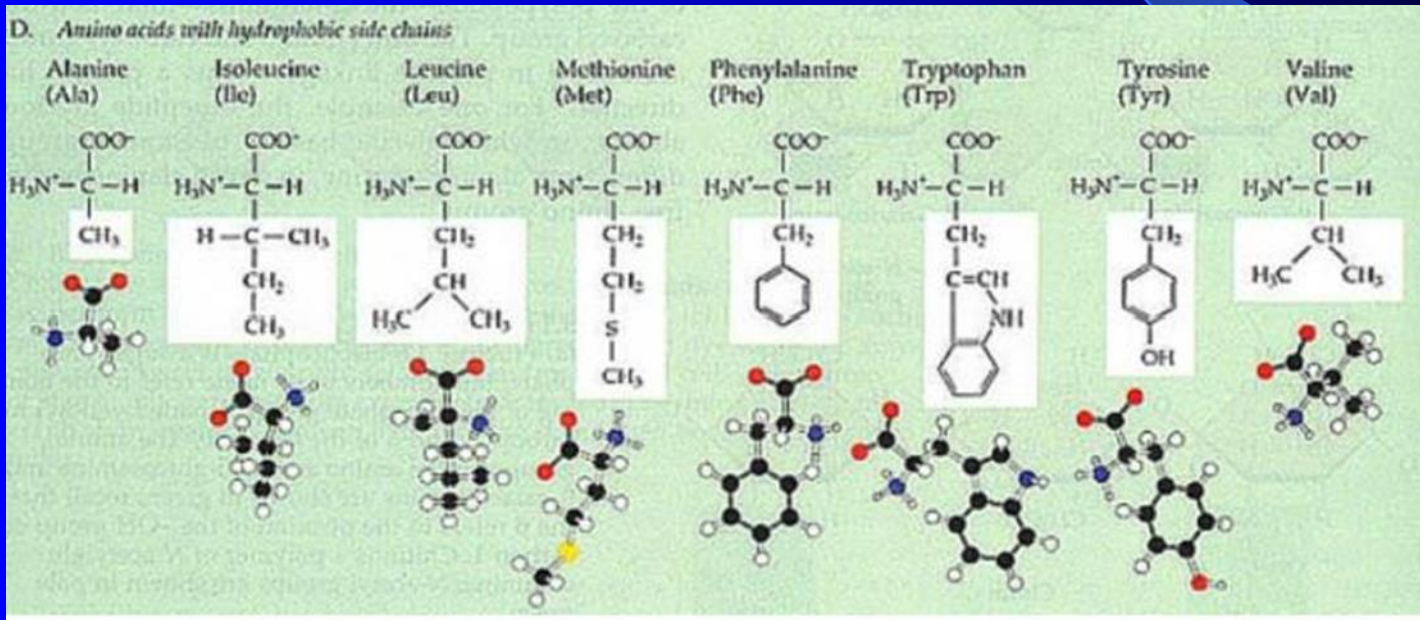
L=Leu

R=Arg

Y=Tyr

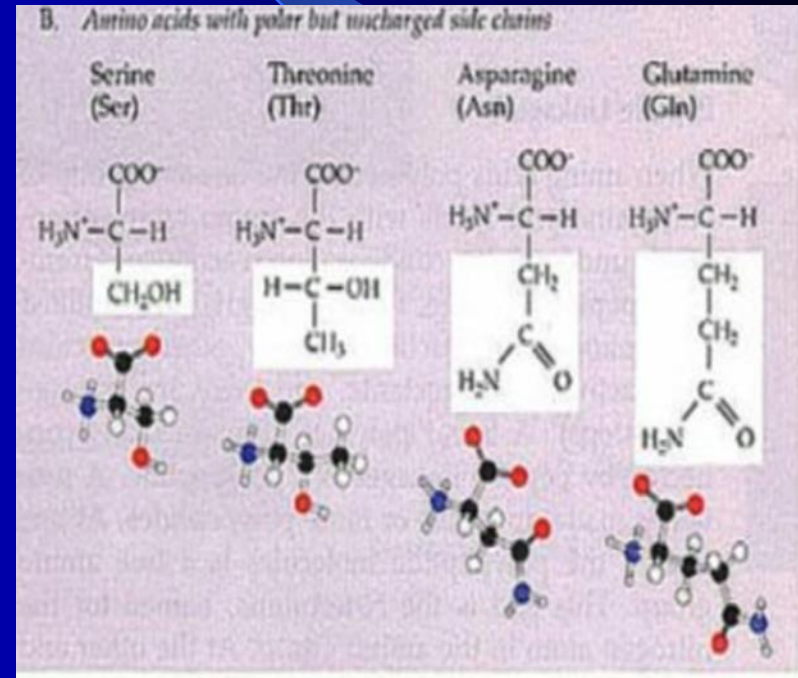
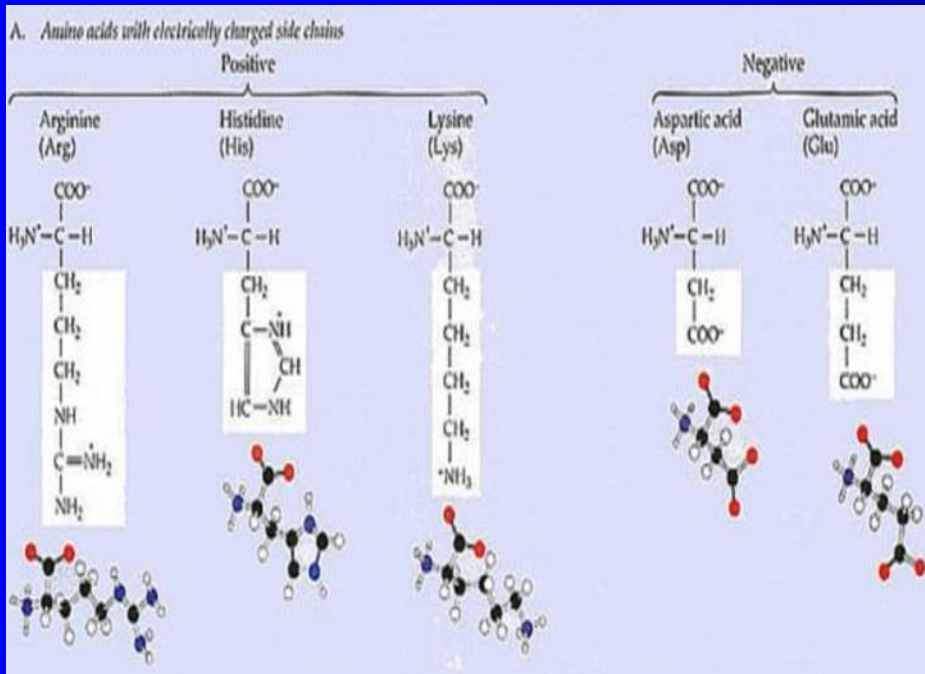
Κατηγορίες αμινοξέων

Υδρόφοβα αμινοξέα με αλειφατική ή αρωματική R



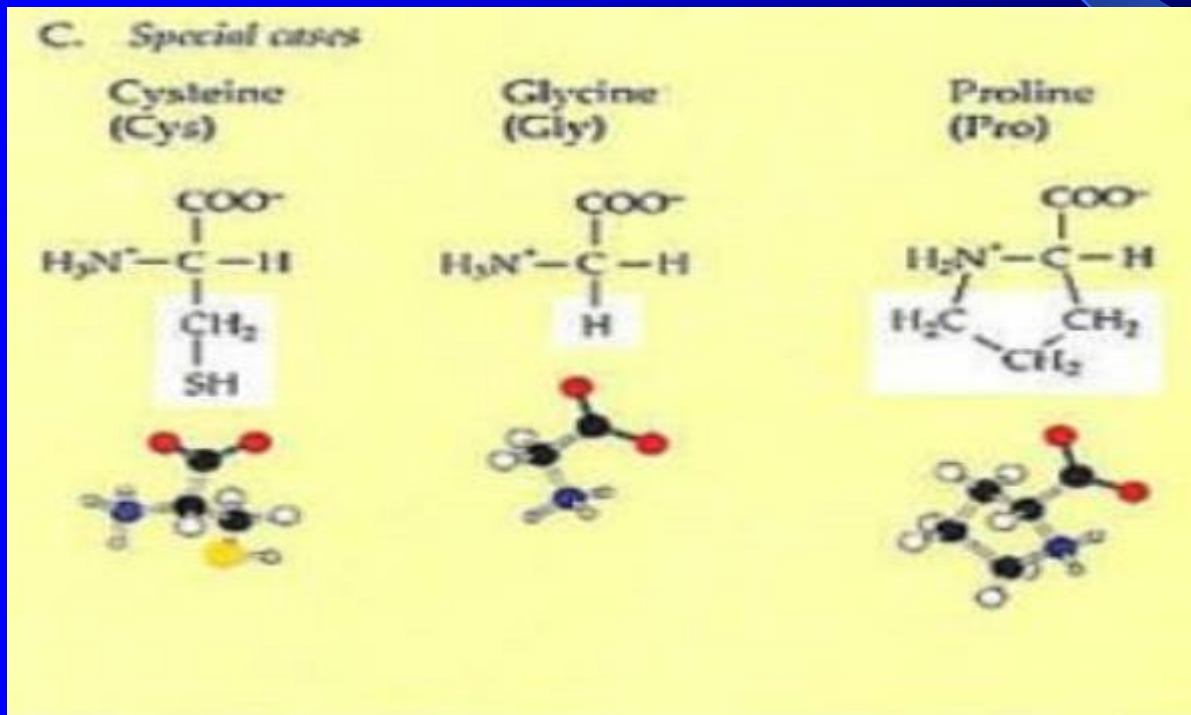
Κατηγορίες αμινοξέων

Υδρόφιλα αμινοξέα με φορτισμένη ή ουδέτερη R

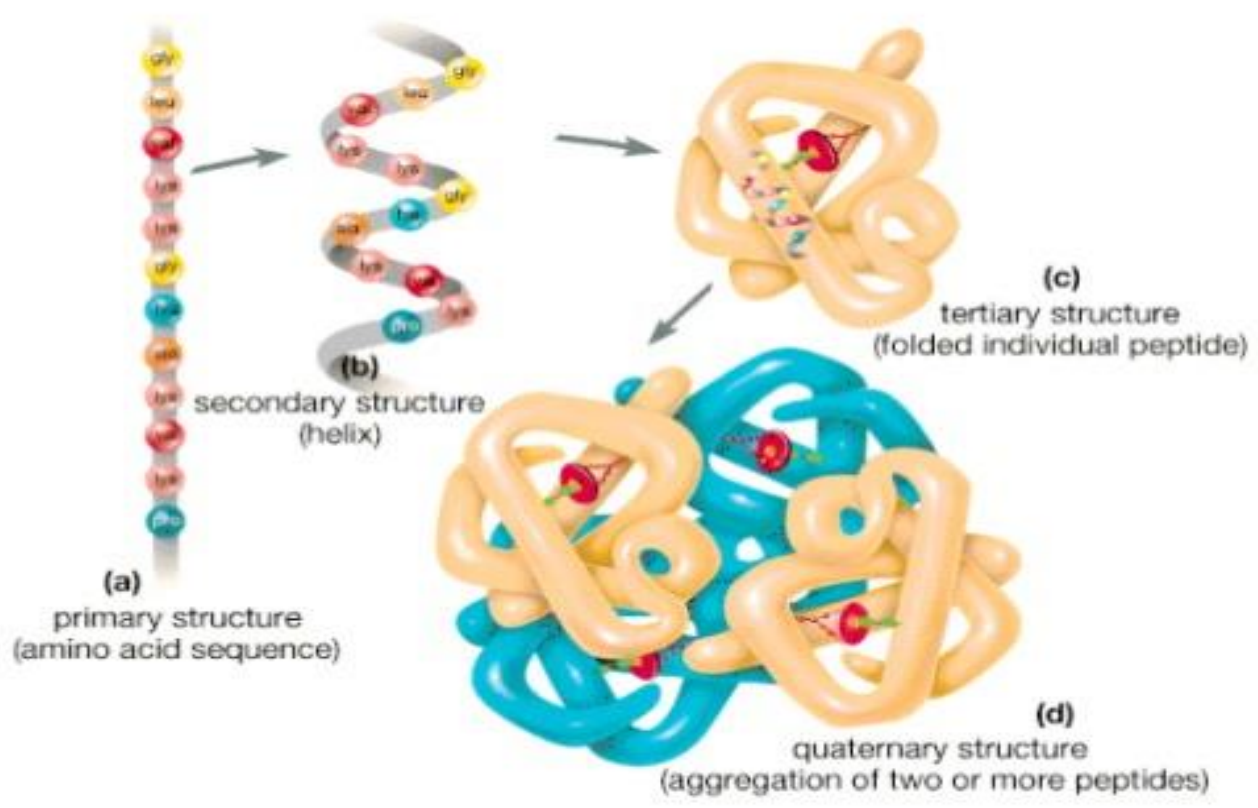


Κατηγορίες αμινοξέων

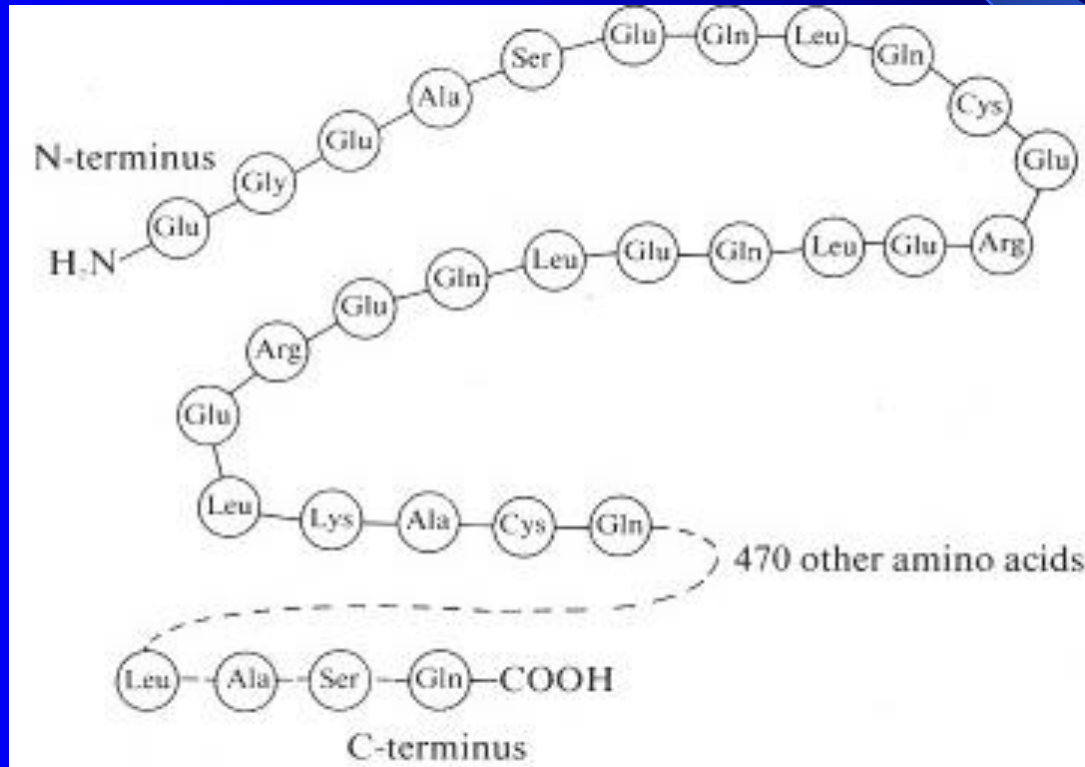
Αμινοξέα με ειδική ομάδα R



Four Levels of Protein Structure



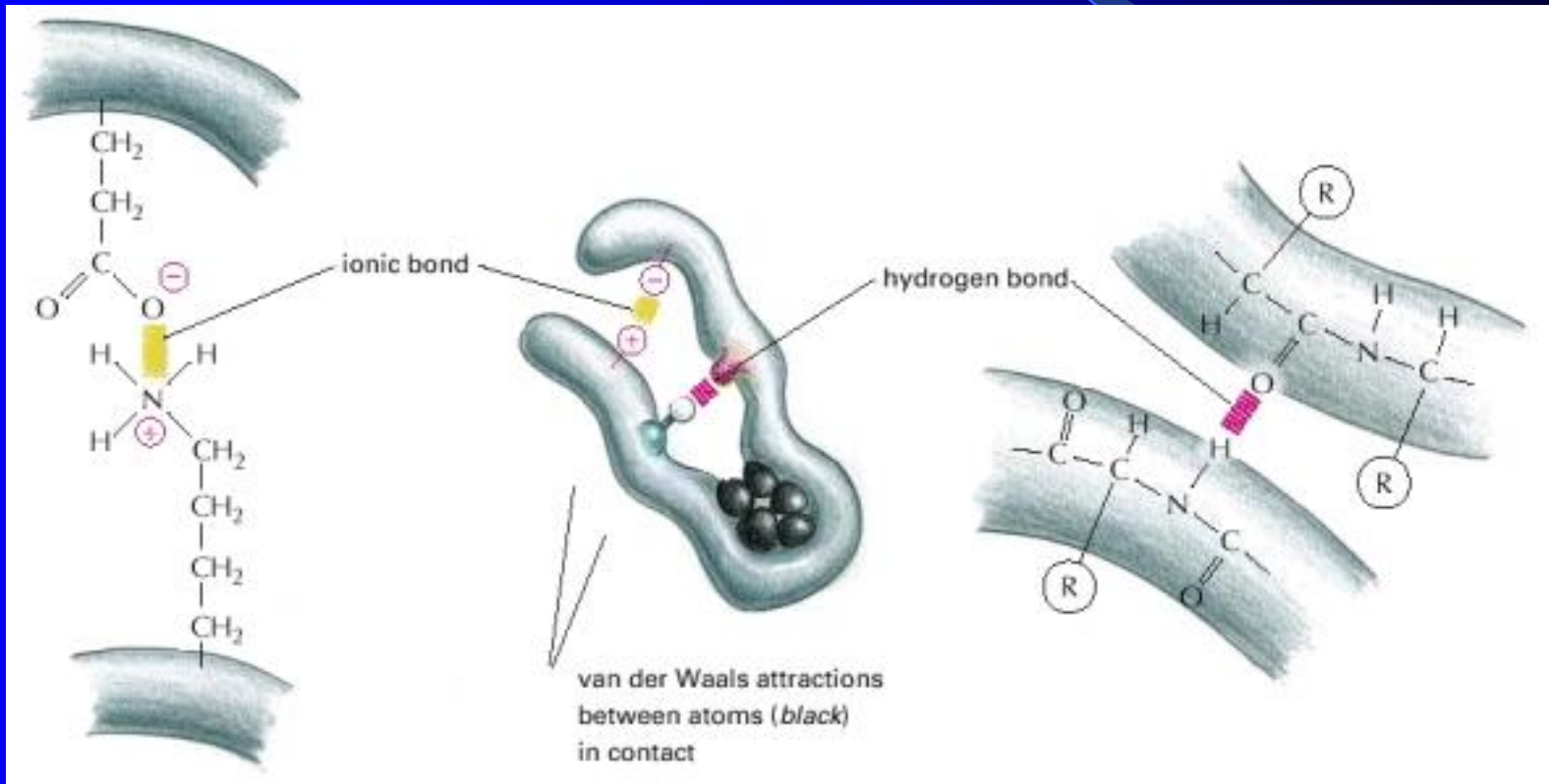
Πρωτοταγής δομή πρωτεϊνών (πεπτίδια, πρωτεΐνες)



Επίπεδα πρωτεϊνικών δομών

- **Πρωτοταγής δομή:** Πρόκειται για την αλληλουχία των αμινοξέων στην πολυπεπτιδική αλυσίδα.

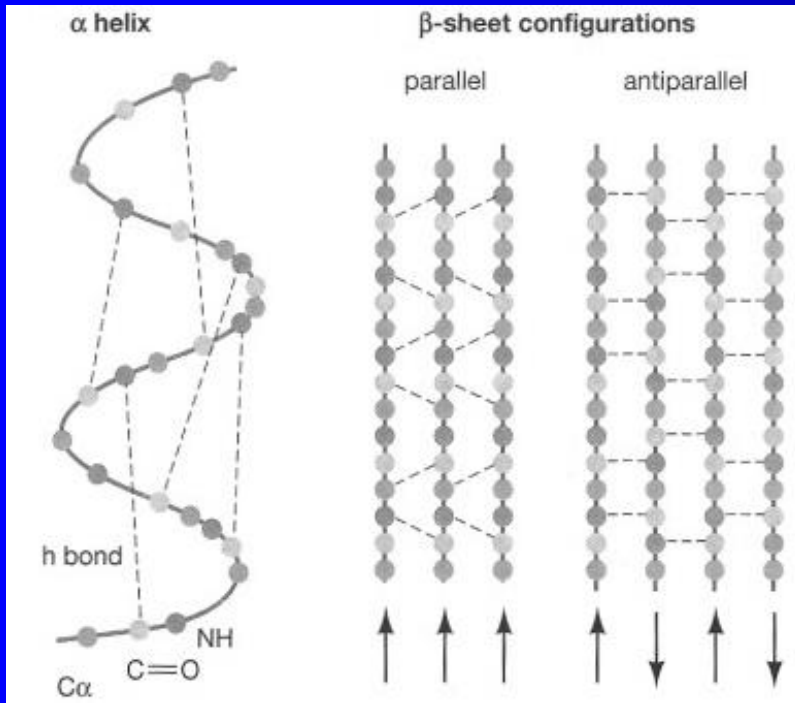
Protein structure



levels of protein structure

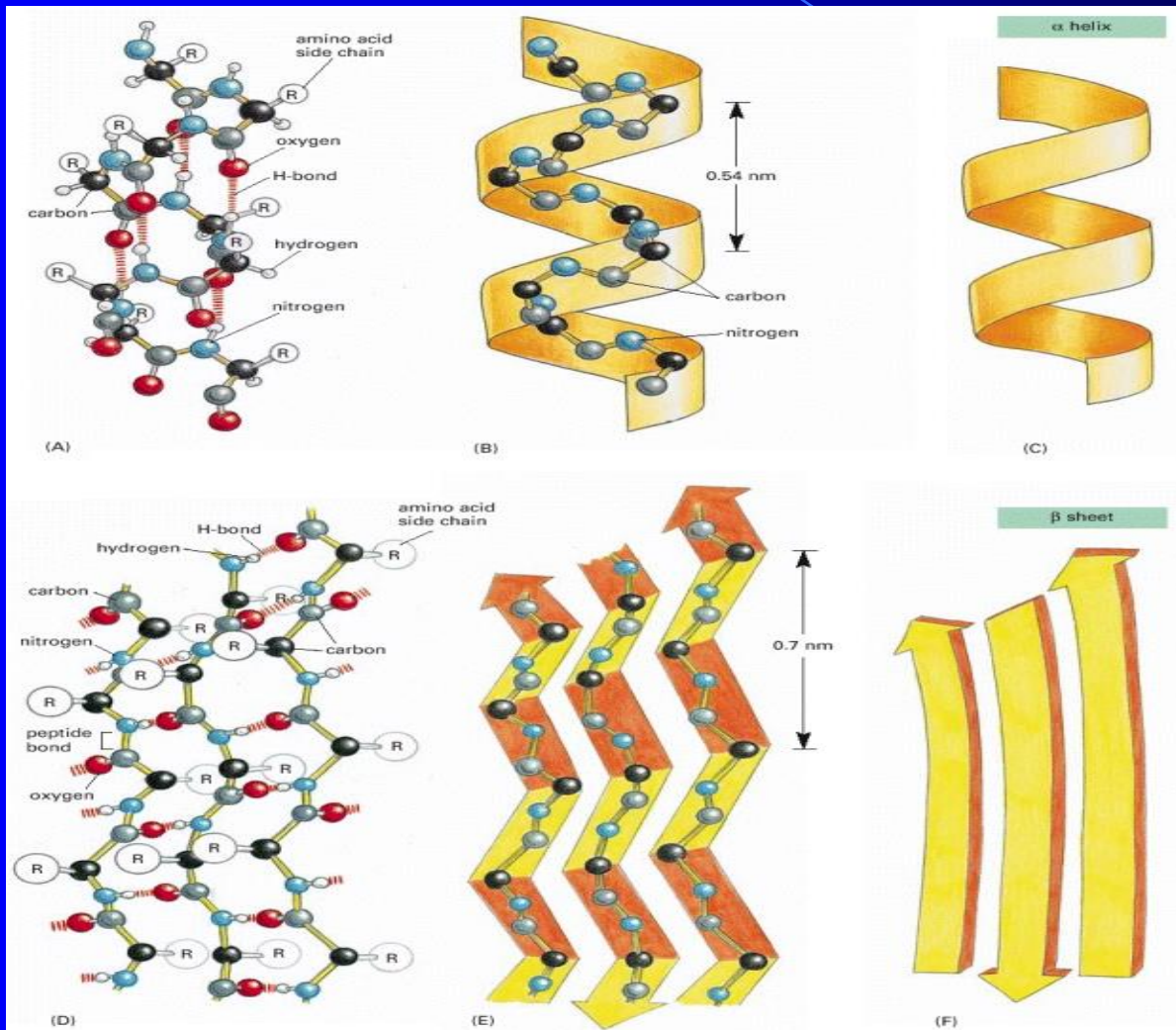
- Η δευτεροταγής δομή αναφέρεται στην τοπική οργάνωση των τμημάτων μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας, η οποία μπορεί να αναλάβει πολλές διαφορετικές χωρικές ρυθμίσεις:
- α έλικα, η οποία είναι μια σπειροειδής δοκός
- β, μια επίπεδη δομή αποτελούμενη από ευθυγραμμίσεις δύο ή περισσότερων β κλώνων, οι οποίες είναι σχετικά βραχείες, πλήρως εκτεταμένες περιοχές του σκελετού.
- Τα τμήματα τεσσάρων υπολειμμάτων σχήματος U που σταθεροποιούνται με δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των βραχιόνων τους ονομάζονται στροφές.

Δευτεροταγής δομή (α έλικα, β πλέγμα)

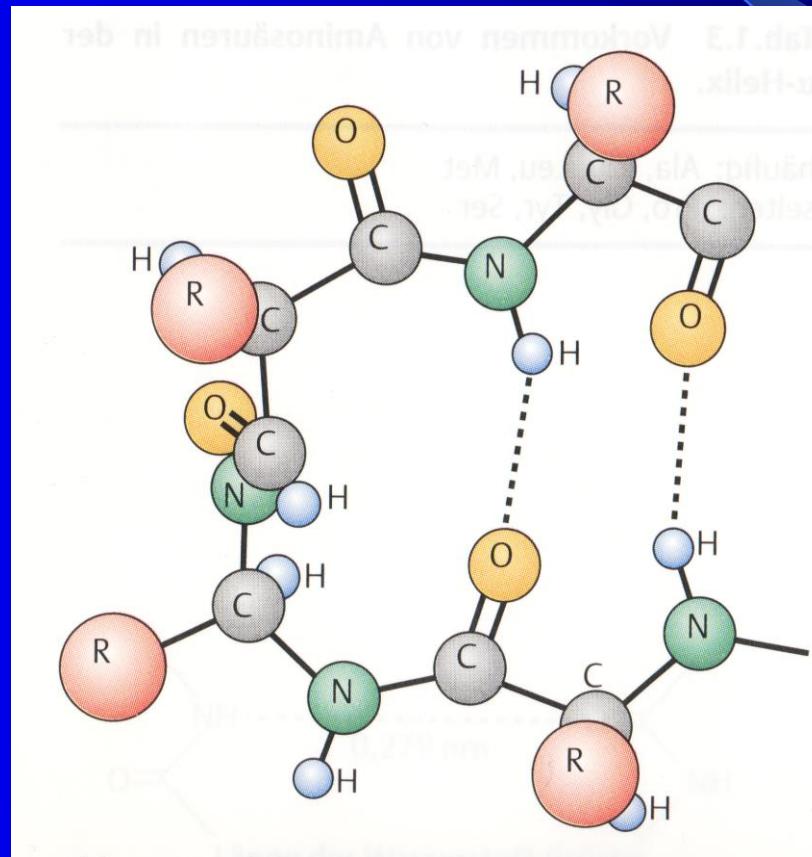


- Α έλιξ μήκος 5-40 αα
- Η προλίνη δεν δύναται να συμμετάσχει σε α έλικα. Επίσης σπάνια Gly, Tyr, Ser. Συχνά η Ala, Glu, Leu, Met
- Β πλέγμα από περισσότερες β αλυσούς μήμους 5-10 αα
- Συχνά περιέχει Val, Ile, Tyr

the α helix and the β sheet



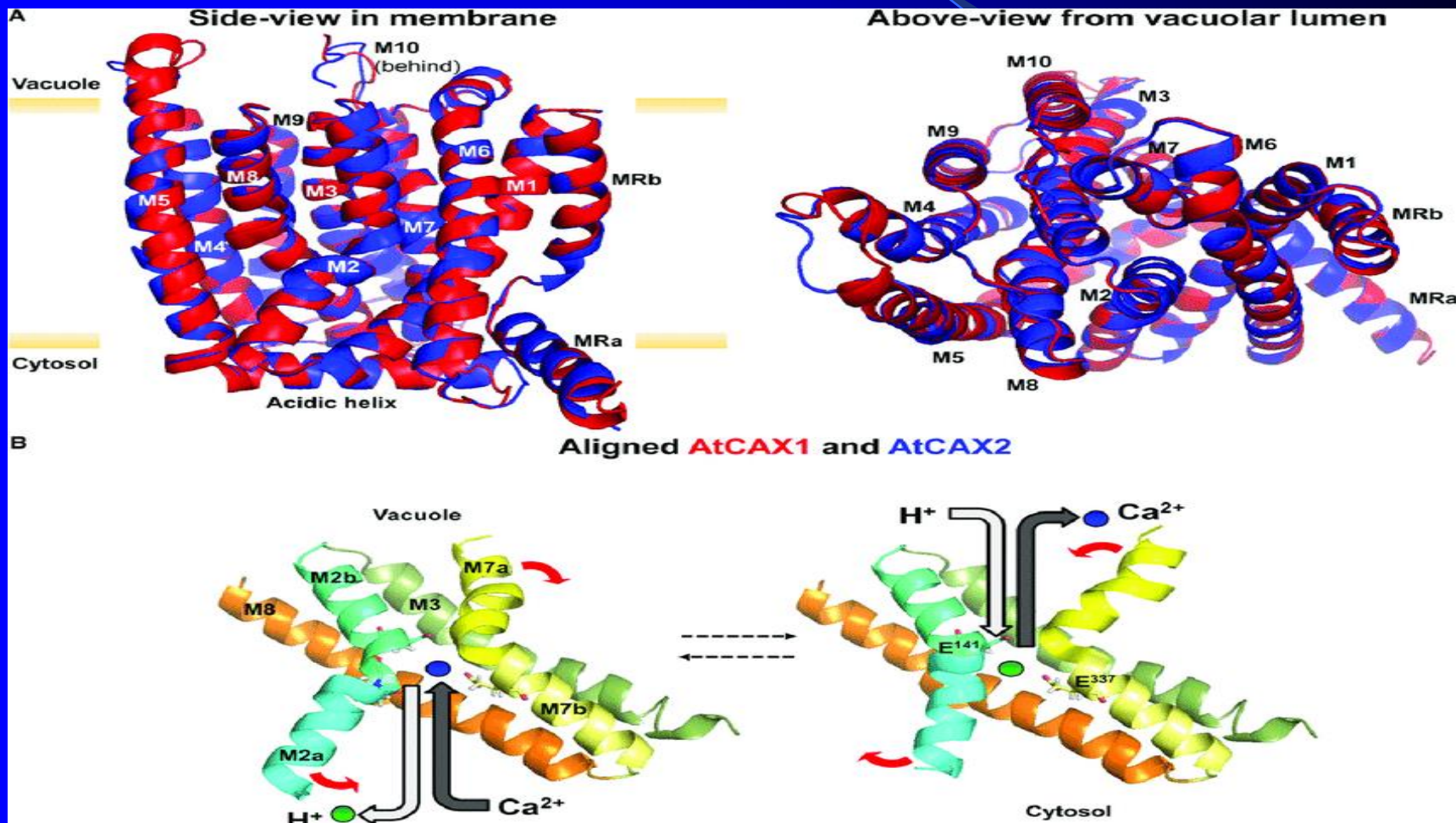
Συνδετικό άκρο αλύσεων β πλέγματος



Επίπεδα Πρωτεϊνικών δομών

- **Τριτοταγής δομή:** Είναι αποτέλεσμα της τελικής (3-D) αναδίπλωσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο.
- **Τεταρτοταγής δομή:** Οι πρωτεΐνες που αποτελούνται από δυο ή περισσότερες πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν και τεταρτοταγή δομή. Η δομή αυτή περιγράφει τη συναρμολόγηση στο χώρο των αλυσίδων.

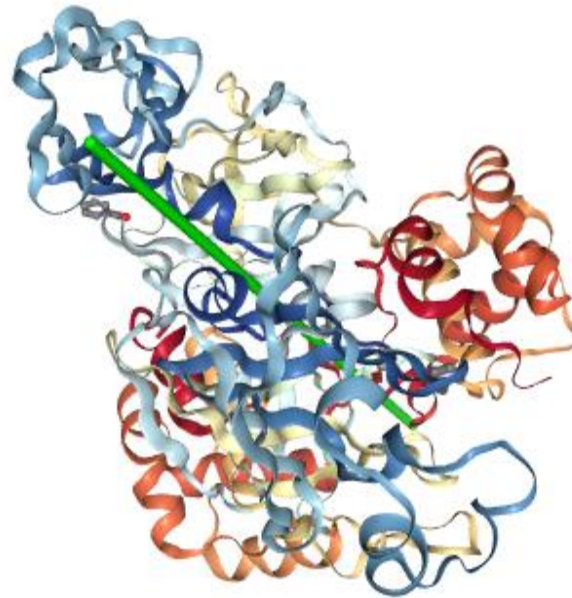
Τριτοταγής και τεταρτοταγής δομή

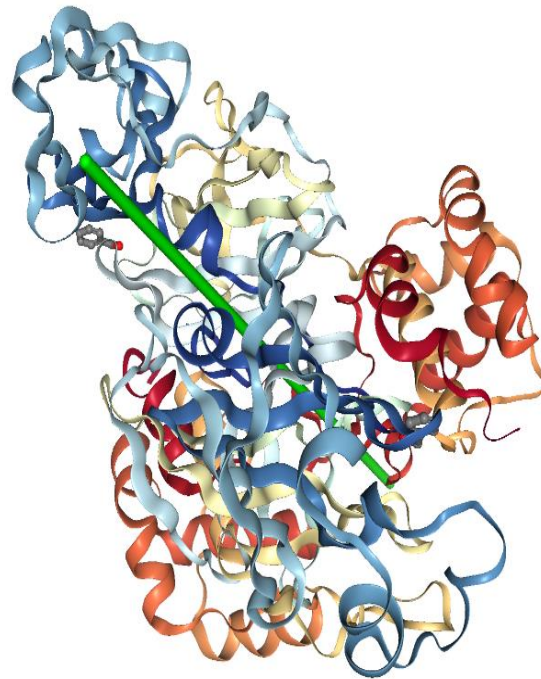


doi:10.1093/bioinformatics/bty419

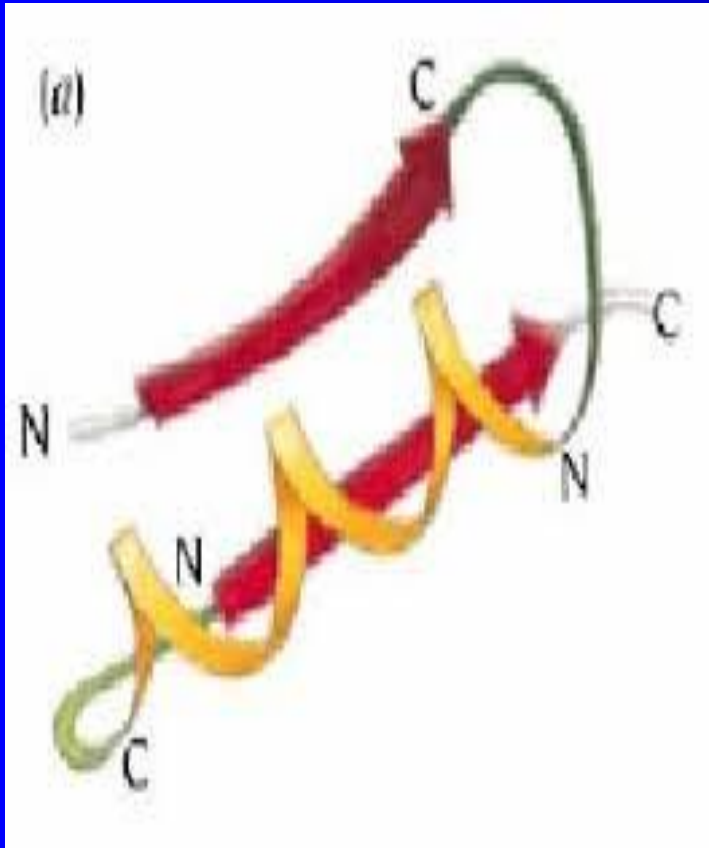
The crystal structure of COVID-19 main protease in complex with an inhibitor N3

Note: Use your mouse to drag, rotate, and zoom in and out of the structure. Mouse-over to identify atoms and bonds. [Mouse controls documentation](#).



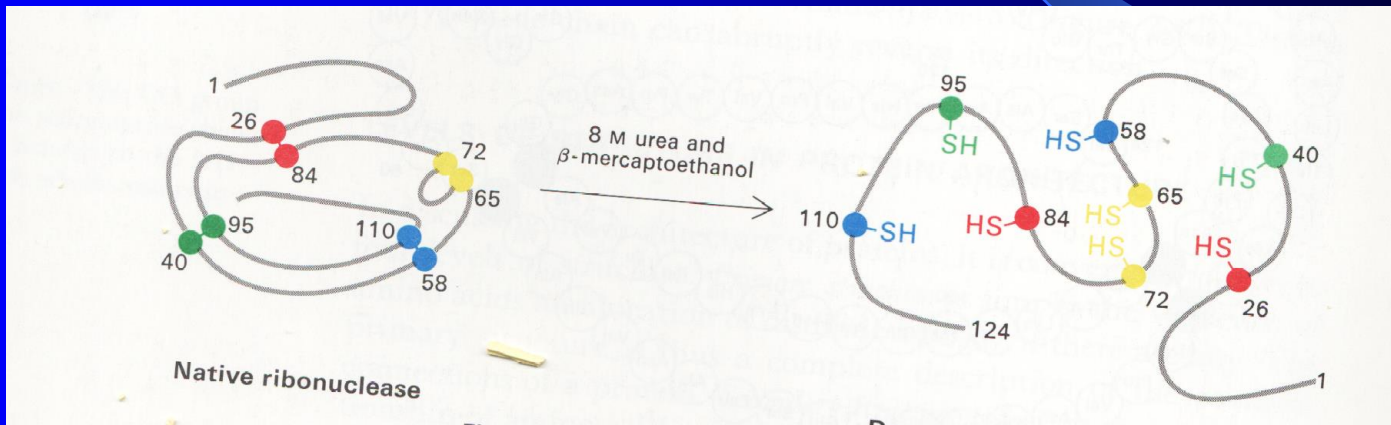


Μοτίβα



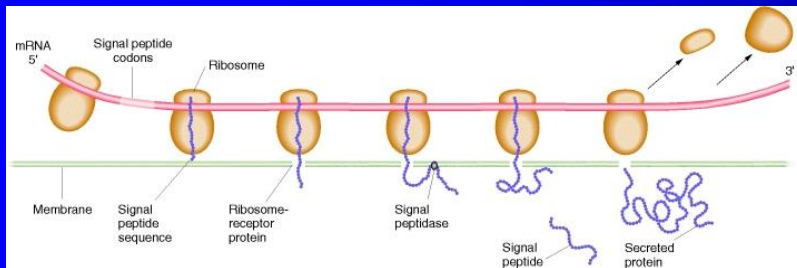
- Συγκεκριμένοι συνδιασμοί των α -helices και β -sheets που δημιουργούν μία σφαιρική δομή και επαναλαμβάνονται σε πολλές πρωτεΐνες που δεν σχετίζονται μεταξύ τους ονομάζονται μοτίβα (motifs). Για παράδειγμα, το beta-alpha-beta μοτίβο, το οποίο συναντάται σε πολλές διαφορετικές πρωτεΐνες.

Από- και επαναδόμηση

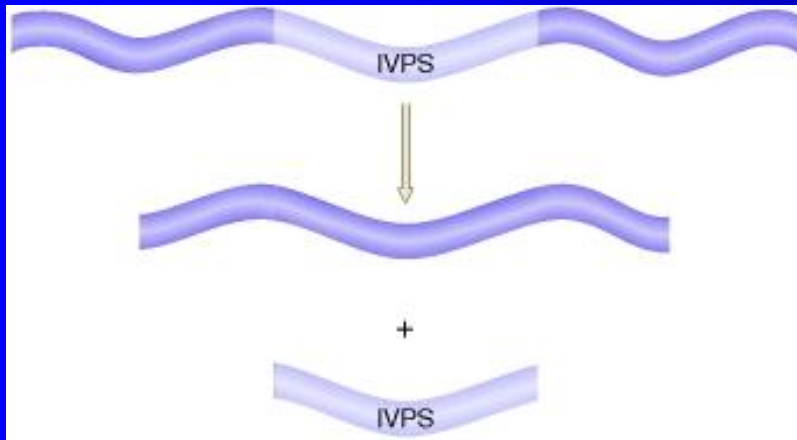


protein processing

- a signal sequence
- for recognition by factors and protein receptors that mediate transport through the cell membrane

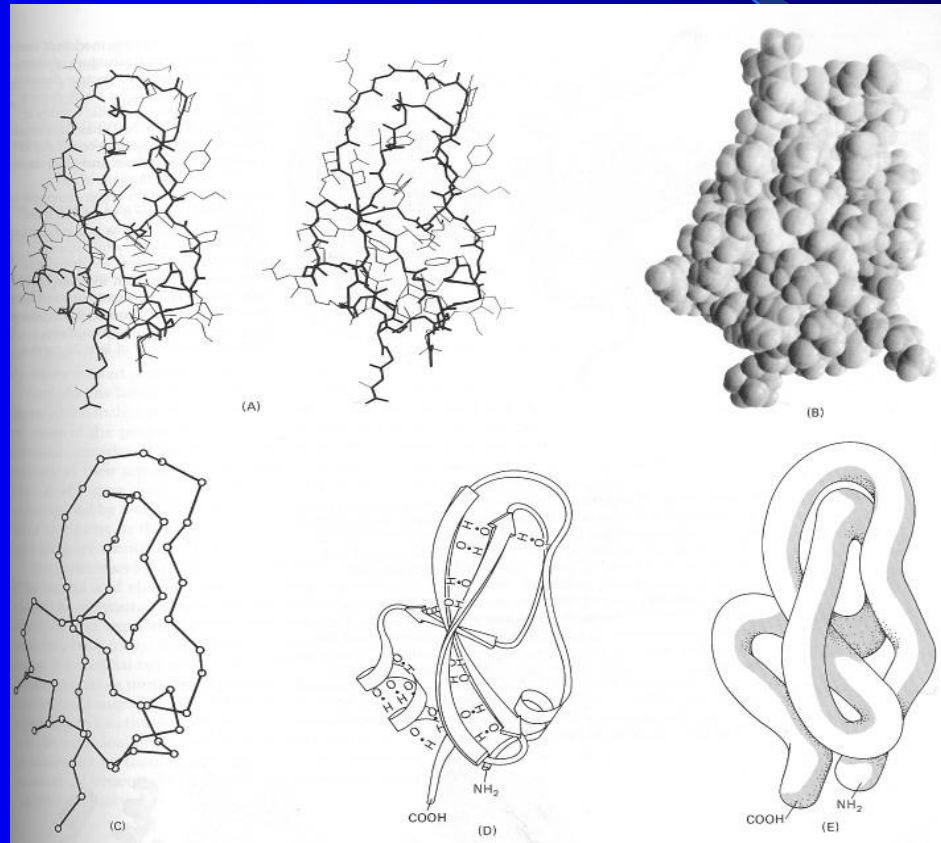


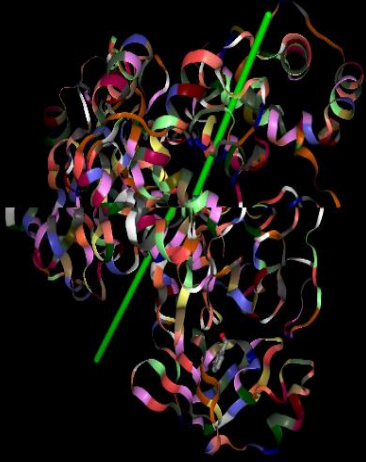
protein splicing



- an intervening protein sequence, or IVPS
- the formation of a new peptide bond between the two sequences flanking the IVPS
- Autocatalytic reaction

Τρισδιάστατη απεικόνιση

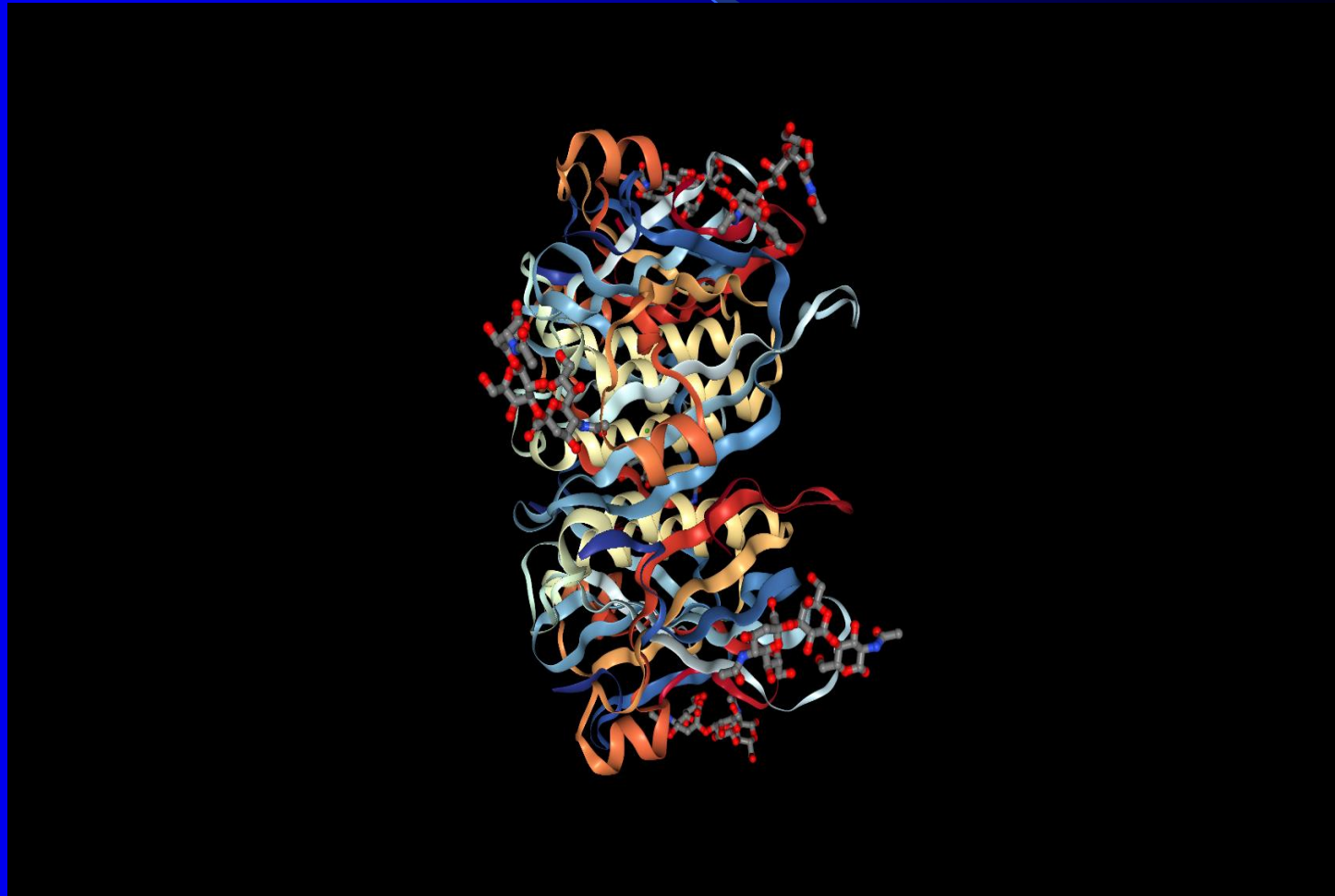




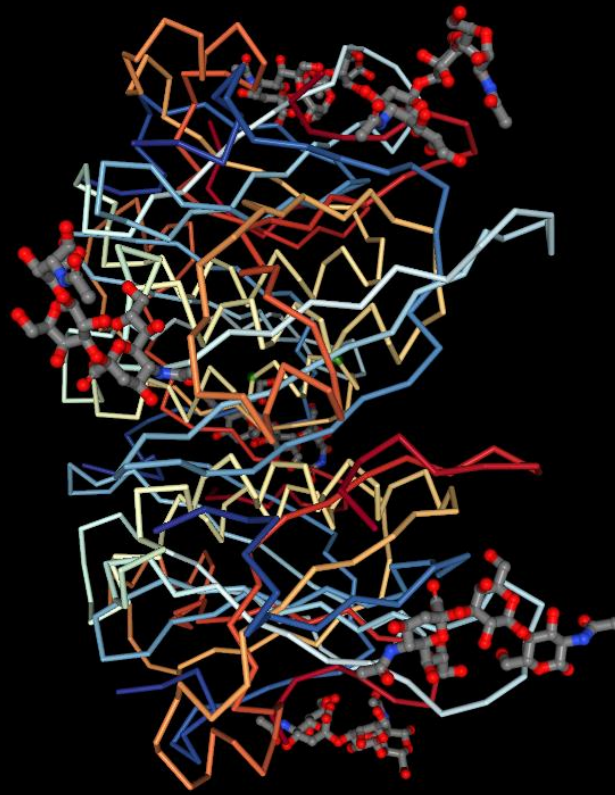
Μονέλο Κοδέλας (Ribbon model), το οποίο αναπαριστά όλες τις περιοχές των υδρογονικών δεσμών ή σαν έλικες (α -έλικες) ή γραμμές με κατεύθυνση (b sheets)

που δείχνουν προς το καρβοξυλιακό μέρος του αλυσίδας ■

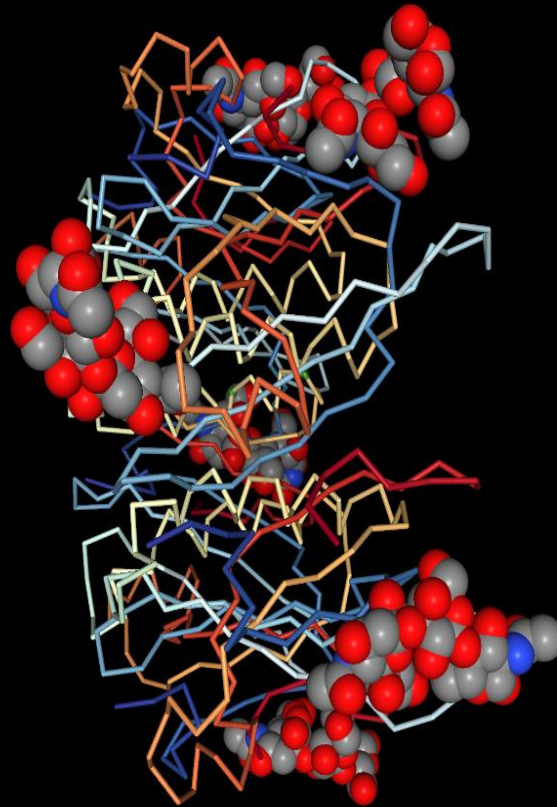
Salmonella typhi PltB Homopentamer N29K Mutant with Neu5Ac-alpha-2-3-Gal-beta-1-4-GlcNAc Glycans



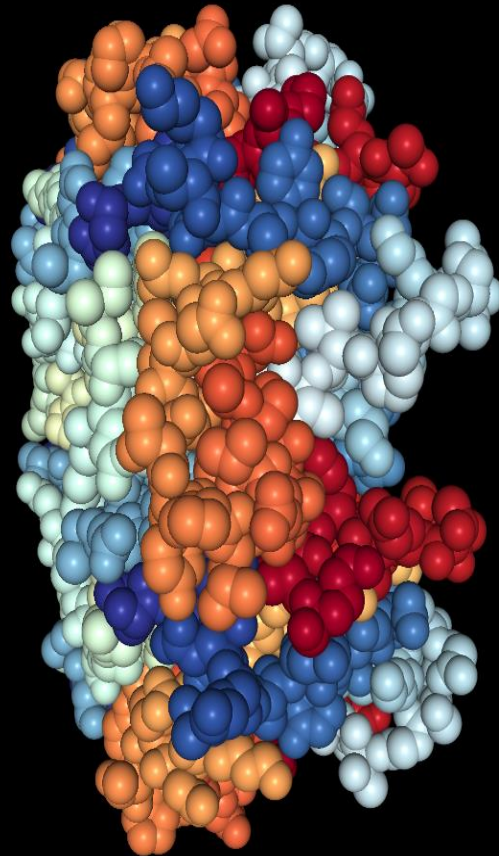
backbone wire model: Μοντέλο αξονικών συμπλεγμάτων όπου κάθε άτομο άνθρακα συνδέεται με γραμμές κατά μήκος της πολυπεπτιδικής αλυσίδας.



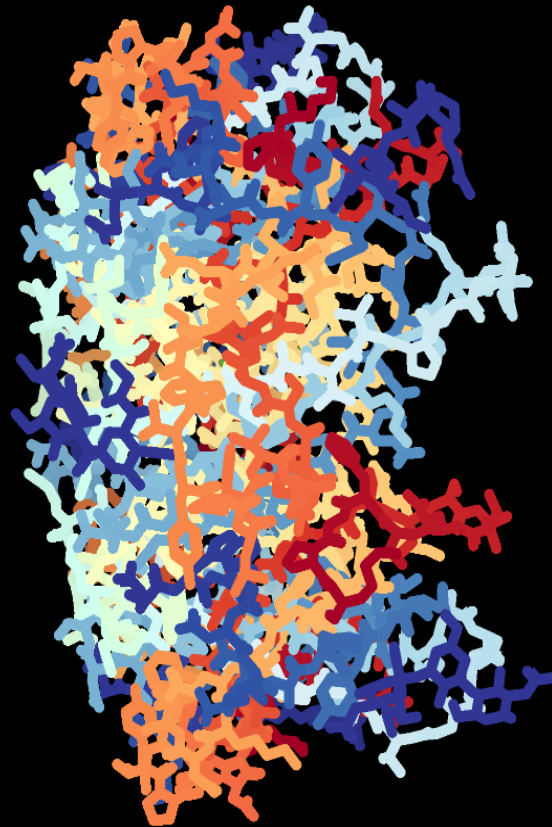
Μοντέλο backbone wire model
με συμπλήρωση κενών των συνδέσμων
(Space-filling)



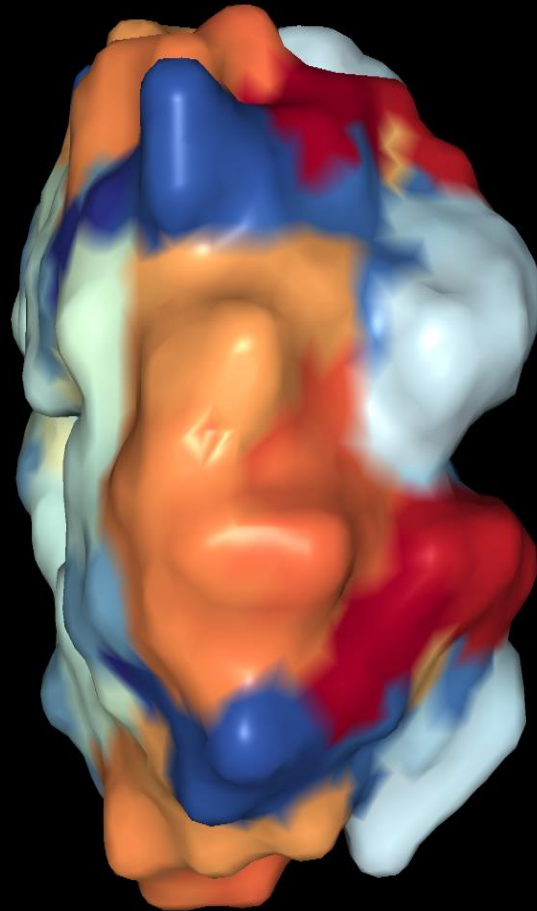
Μοντέλο συμπλήρωσης κενών (Space-filling model)



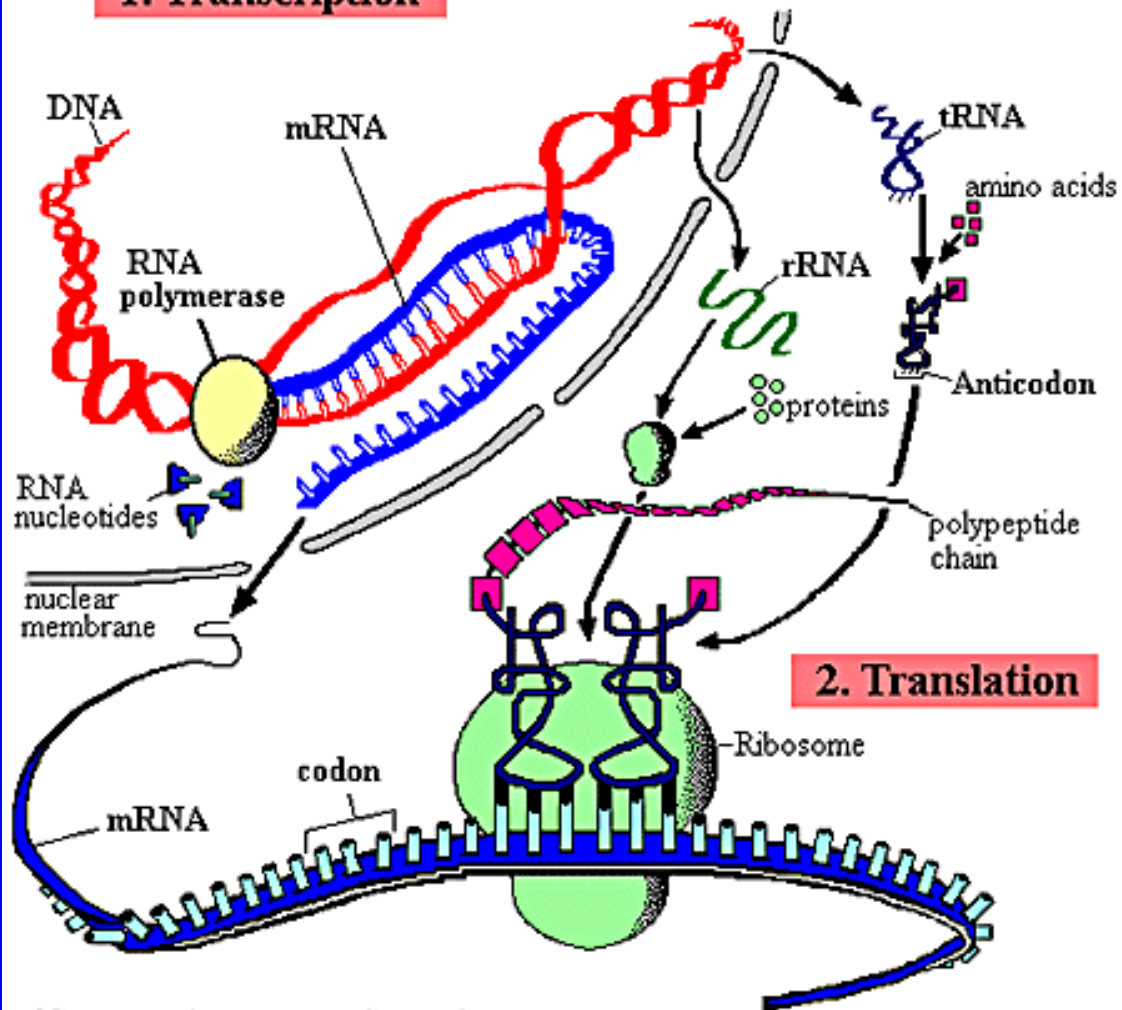
Line: Γραμμές, όπου η κύρια αλυσίδα αναπαριστάται με έντονες γραμμές και η πλευρικές αλυσίδες με λεπτές γραμμές



Surface Model



1. Transcription



2. Translation

Protein synthesis