

# Οι δευτερογενείς μεταβολίτες

- Είναι τα προϊόντα δευτερογενούς μεταβολισμού.
- Μερικοί γνωστοί δευτερογενείς μεταβολίτες είναι η μορφίνη, ή καφεΐνη, το καουτσούκ κ.ά.
- Ο ρόλος τους φαίνεται να είναι οικολογικής σημασίας.

**Οι δευτερογενείς μεταβολίτες ανήκουν στις πιο κάτω ομάδες:**

- στα φαινολικά,
- στα αλκαλοειδή,
- στα τερπενοειδή,
- στις στερόλες και
- στα φλαβονοειδή.

# Η λιγνίνη

- Η λιγνίνη είναι ένα πολύπλοκο πολυμερές αρωματικών φαινολικών που σχηματίζουν ένα δίκτυο ανάμεσα στα μικροϊνίδια κυτταρίνης.
- Η λιγνίνη εναποτίθεται στα κυτταρικά τοιχώματα πολλών κυττάρων.
- Η λιγνίνη καθιστά τα κυτταρικά τοιχώματα σκληρά και ανθεκτικά.
- Η εναπόθεση λιγνίνης λέγεται λιγνινοποίηση.
- Η λιγνίνη είναι το κύριο συστατικό του ξύλου.

# Τα λιπίδια

- Είναι τα λίπη και τα έλαια.
- Τα λίπη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι στερεά ενώ τα έλαια υγρά.

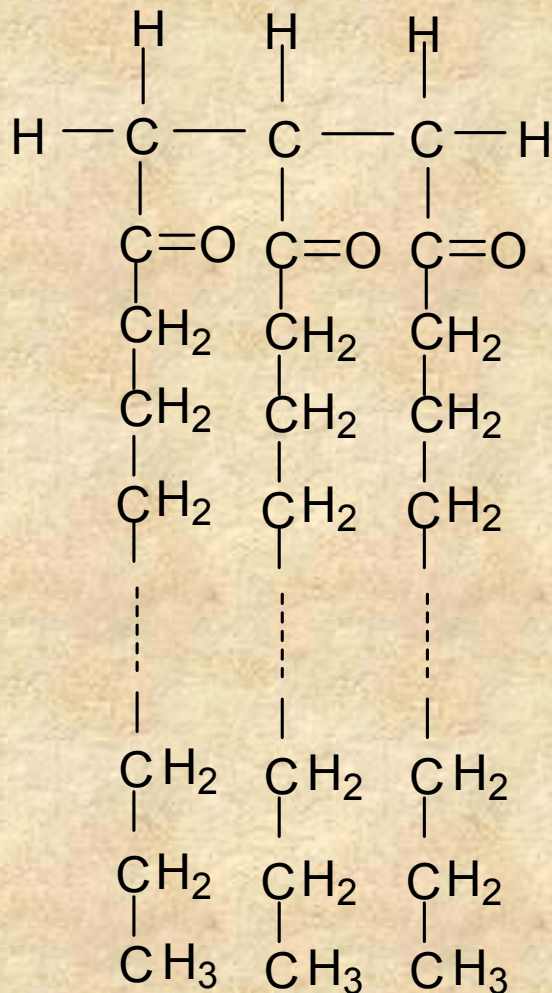
# Τα λιπίδια

- Τα λιπίδια και είναι πολύ δύσκολο να διαχωριστούν σε ομάδες βάσει μόνο της χημικής τους δομής, όπως οι υδατάνθρακες οι πρωτεΐνες και τα νουκλεϊκά οξέα, επειδή είναι πολύ ετερογενή.
- Κοινό χαρακτηριστικό τους είναι ότι είναι αδιάλυτα στο νερό και ευδιάλυτα σε οργανικούς διαλύτες.

# Τα λιπίδια

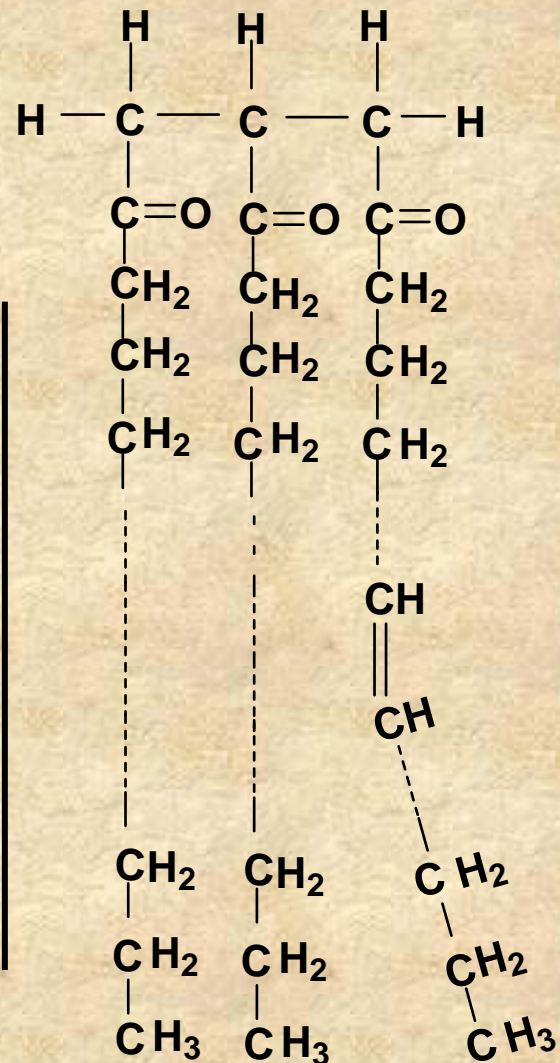
- Τα φυσικά λιπίδια είναι ενώσεις γλυκερόλης και λιπαρών οξέων
- Το μόριο της γλυκερόλης είναι πάντα το ίδιο.
- Τα λιπίδια είναι πολικά μόρια με ένα υδρόφιλο και ένα υδρόφοβο άκρο
- Υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στα λιπαρά οξέα.

Ο γενικός τύπος των κορεσμένων λιπαρών οξέων είναι  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{COOH}$  όπου το  $n$  ποικίλει αλλά συνήθως είναι 16.

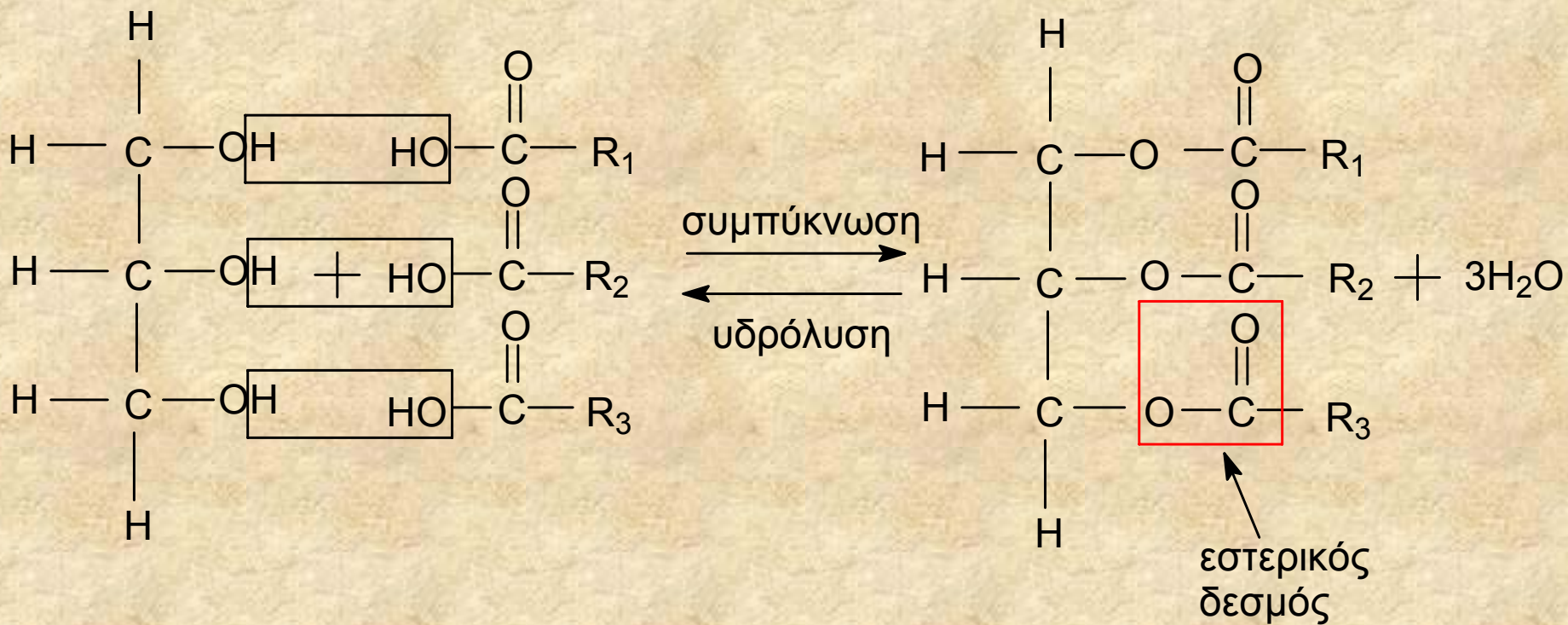


Ένα κορεσμένο  
τριγλυκερίδιο

Ένα μονοακόρεστο  
τριγλυκερίδιο



# Ο τρόπος που συντίθεται ή διασπάται ένα τριγλυκερίδιο

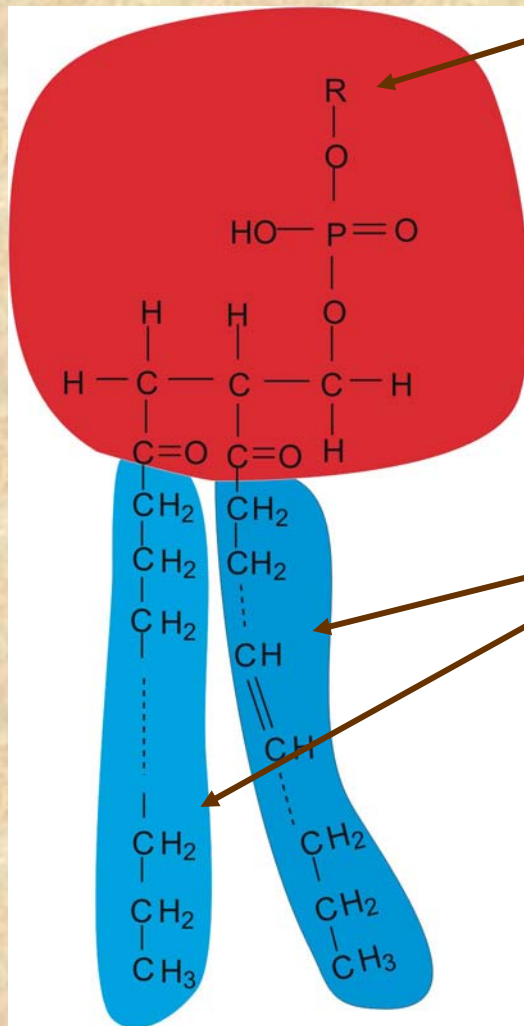




# Τα φωσφολιπίδια

- Είναι συστατικά των μεμβρανών
- Είναι και αυτά πολικά μόρια με ένα υδρόφιλο και ένα υδρόφοβο άκρο

# Τα φωσφολιπίδια



Η ομάδα R μπορεί να είναι κάποια αλκοόλη

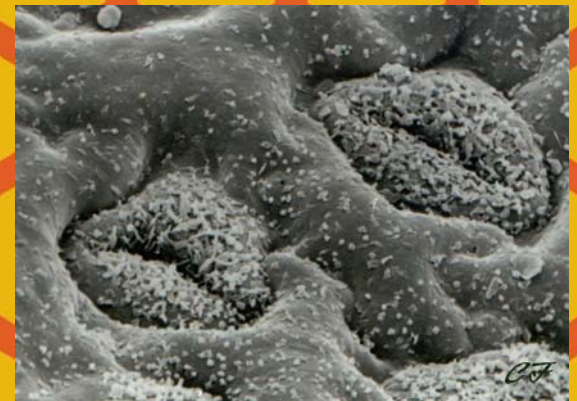
Υδρόφιλο άκρο

Τα δυο λιπαρά οξέα μπορεί να είναι κορεσμένα ή ακόρεστα

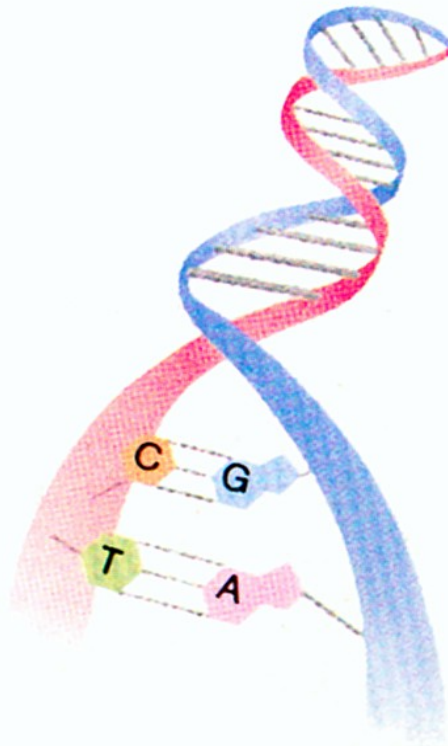
Υδρόφοβο άκρο

# Οι κηροί

- είναι ενώσεις παρόμοιες με τα τριγλυκερίδια αλλά δεν περιέχουν γλυκερόλη
- Πρόκειται για εστέρες λιπαρών οξέων με μεγάλο μοριακό βάρος.
- Τα κεριά εναποτίθενται ως εξωκυτταρικά στρώματα στην επιδερμίδα φυτών και ζώων.
- Ο ρόλος τους είναι προστατευτικός από την αφυδάτωση και από εχθρούς.



# Τα νουκλεϊκά οξέα.

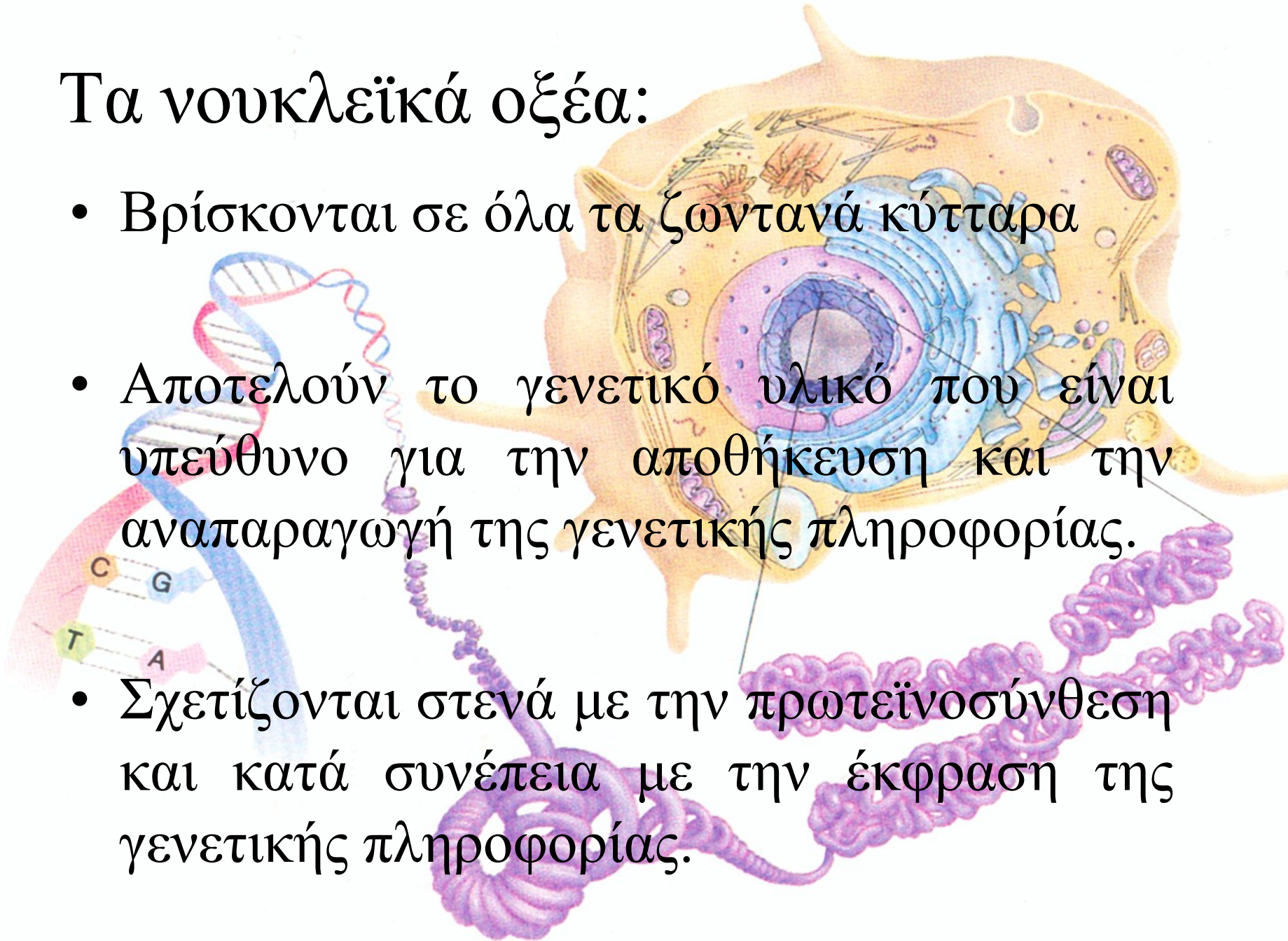


Το DNA και το RNA



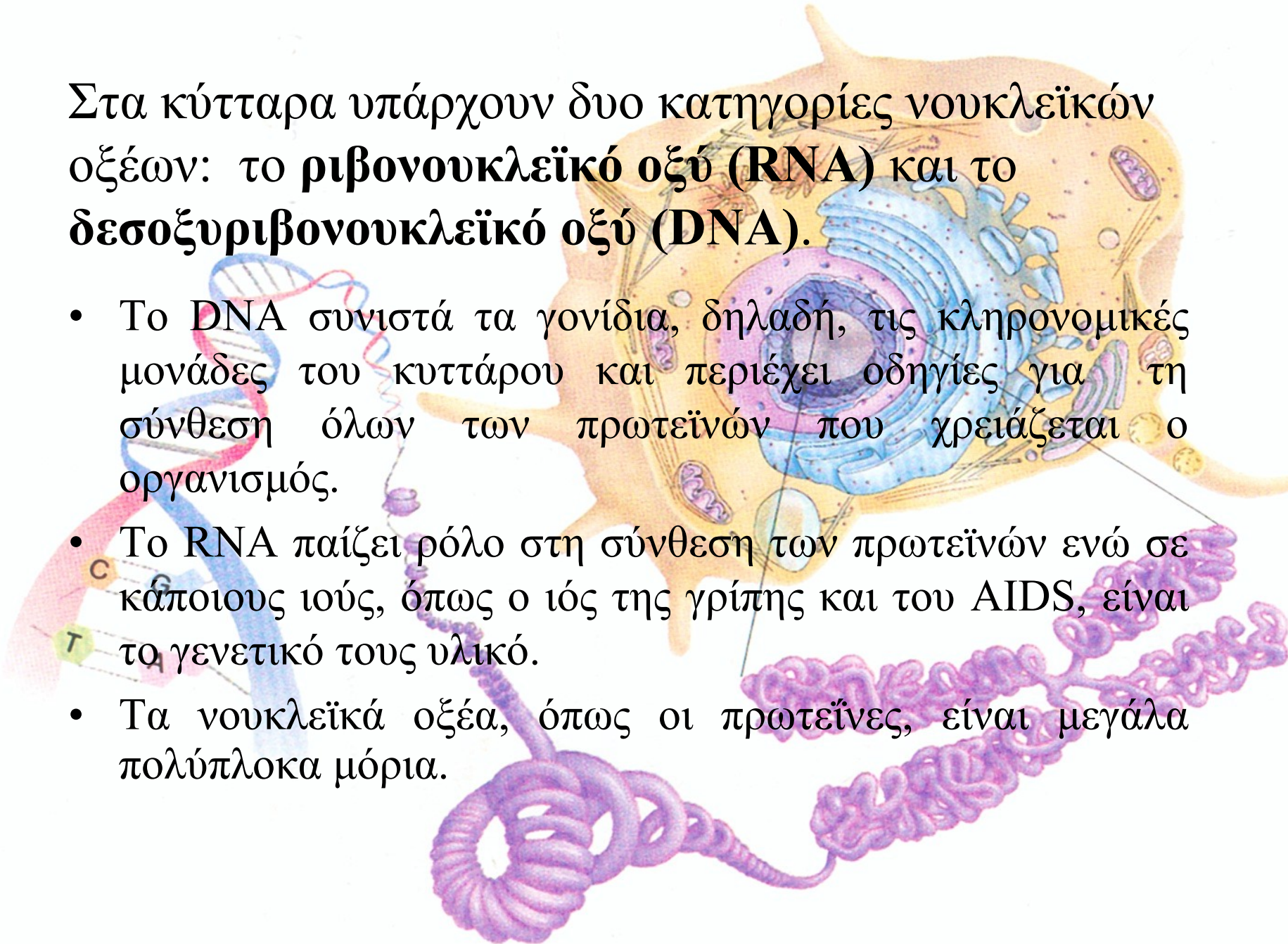
# Τα νουκλεϊκά οξέα:

- Βρίσκονται σε όλα τα ζωντανά κύτταρα
- Αποτελούν το γενετικό υλικό που είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση και την αναπαραγωγή της γενετικής πληροφορίας.
- Σχετίζονται στενά με την πρωτεϊνοσύνθεση και κατά συνέπεια με την έκφραση της γενετικής πληροφορίας.



Στα κύτταρα υπάρχουν δυο κατηγορίες νουκλεϊκών οξέων: το ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA) και το δεσοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA).

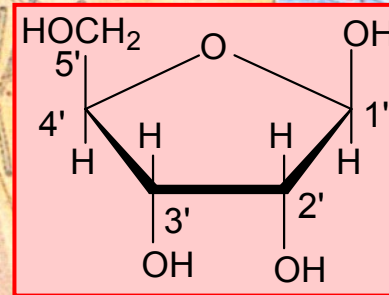
- Το DNA συνιστά τα γονίδια, δηλαδή, τις κληρονομικές μονάδες του κυττάρου και περιέχει οδηγίες για τη σύνθεση όλων των πρωτεϊνών που χρειάζεται ο οργανισμός.
- Το RNA παίζει ρόλο στη σύνθεση των πρωτεϊνών ενώ σε κάποιους ιούς, όπως ο ιός της γρίπης και του AIDS, είναι το γενετικό τους υλικό.
- Τα νουκλεϊκά οξέα, όπως οι πρωτεΐνες, είναι μεγάλα πολύπλοκα μόρια.



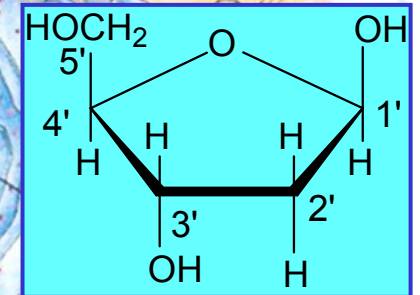
Τα νουκλεϊκά οξέα είναι πολυμερή των νουκλεοτιδίων.

Κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από:

- μια πεντόζη, που στο RNA είναι η **ριβόζη**, και στο DNA η **δεσοξυριβόζη**,

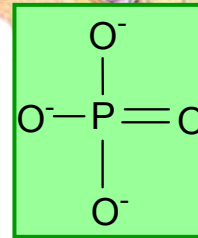


**ριβόζη**

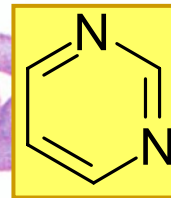


**δεσοξυριβόζη**

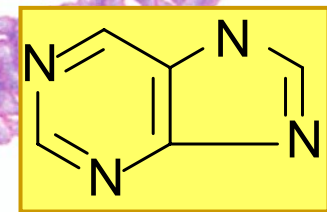
- μια **φωσφορική** ομάδα



- μια κυκλική **αζωτούχο βάση**



**πυριμιδίνη**



**πουρίνη**

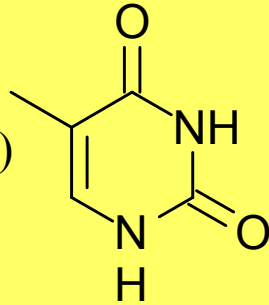
Οι αζωτούχος βάση μπορεί να είναι είτε μια **πυριμιδίνη** είτε μια **πουρίνη**

Πυριμιδίνες

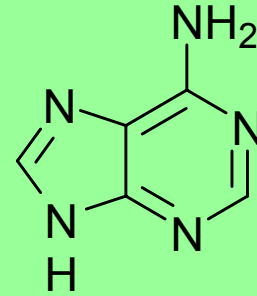
Πουρίνες

Μόνο στο DNA

θυμίνη (T)



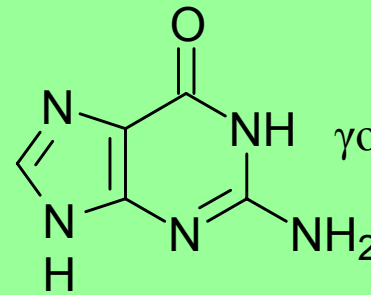
αδενίνη (A)



κυτοσίνη (C)



γουανίνη (G)



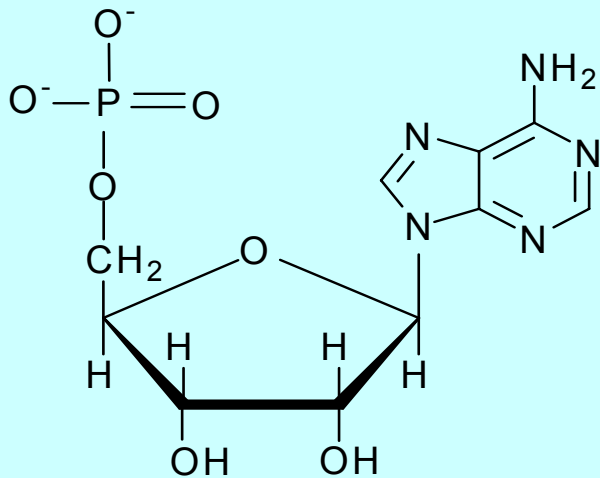
Μόνο στο RNA

ουρακίλη (U)

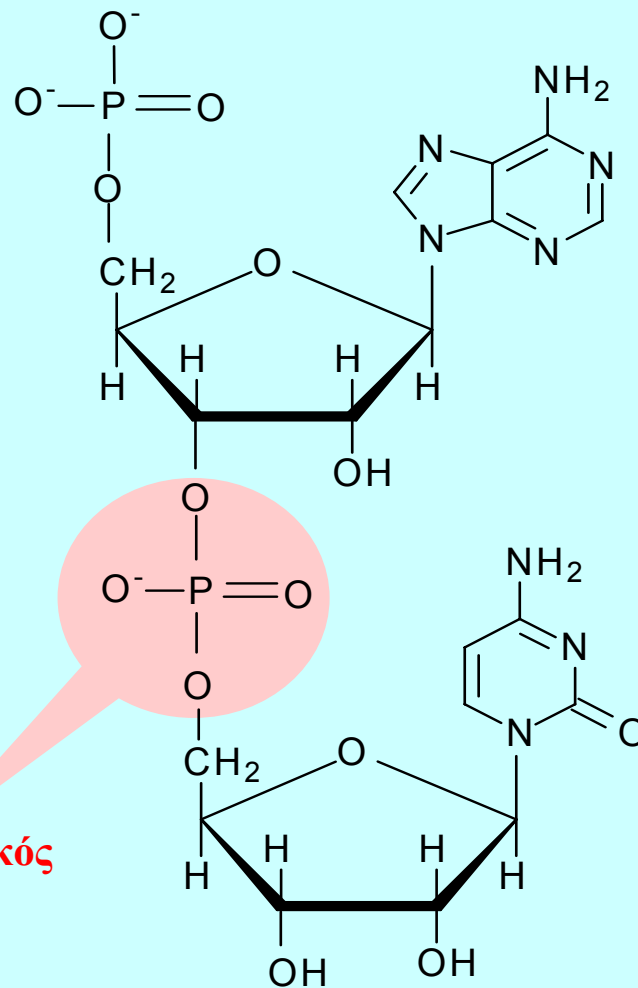
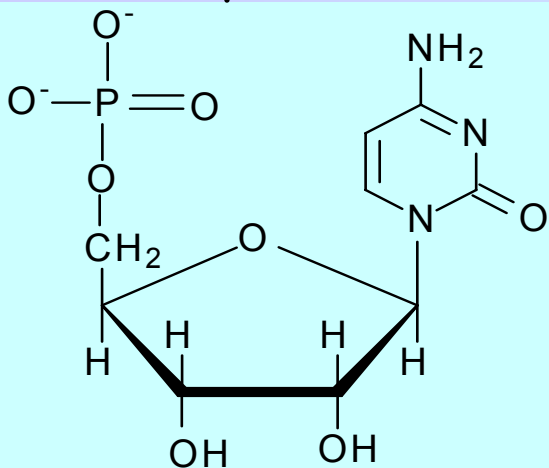




# Δυο μονονουκλεοτίδια ενώνονται με φωσφοδιεστερικό δεσμό και δίνουν ένα δινουκλεοτίδιο



+



φωσφοδιεστερικός δεσμός

# Ονοματολογία των μονομερών των νουκλεϊνικών οξέων

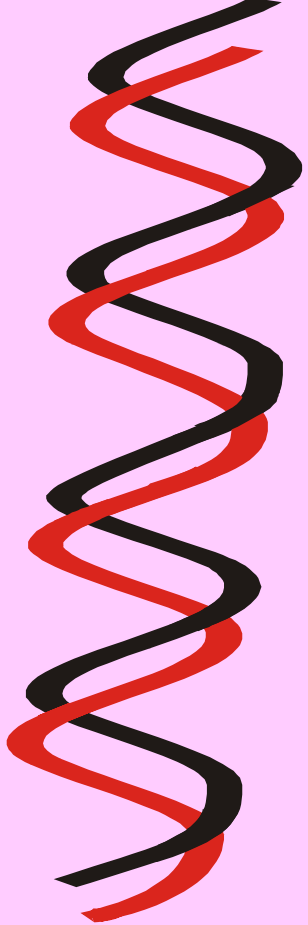
ΒΑΣΗ + ΠΕΝΤΟΖΗ = ΝΟΥΚΛΕΟΣΙΔΙΟ

ΒΑΣΗ + ΠΑΝΤΟΖΗ + ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ = ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΟ

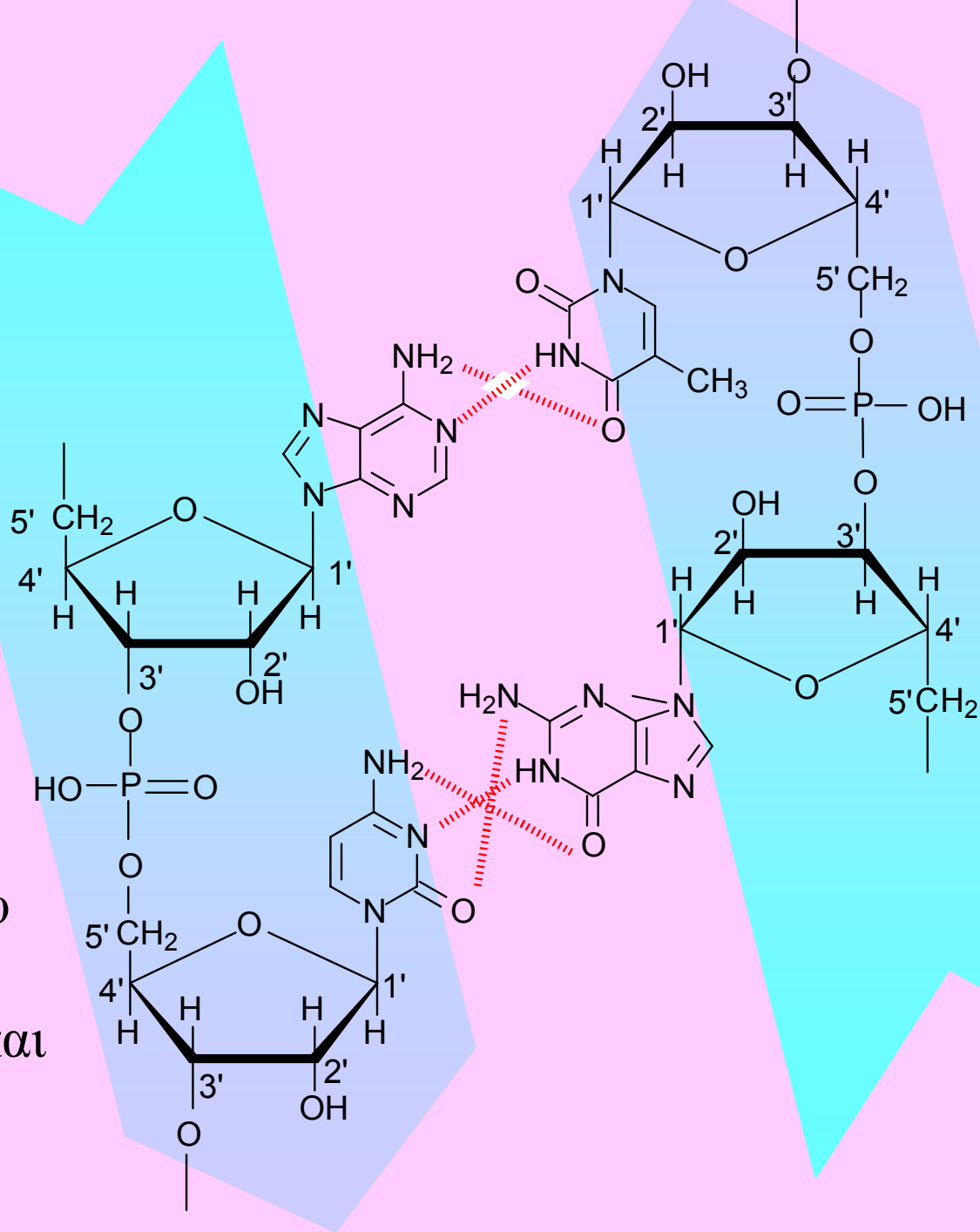
ΒΑΣΗ	ΝΟΥΚΛΕΟΣΙΔΙΟ	ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ
αδενίνη	αδενοσίνη	A
γουανίνη	γουανοσίνη	G
κυτοσίνη	κυτιδίνη	C
ουρακίλη	ουριδίνη	U
θυμίνη	θυμιδίνη	T

Οι συντομεύσεις των νουκλεοτιδίων  
αποτελούνται από τρία γράμματα

- AMP = μονοφωσφορική αδενοσίνη
  - dAMP = μονοφωσφορική δεοξυαδενοσίνη
  - UDP = διφωσφορική ουριδίνη
  - ATP = τριφωσφορική αδενοσίνη
- κλπ.



Οι δυο αλυσίδες του DNA είναι συμπληρωματικές και αντιπαράλληλες



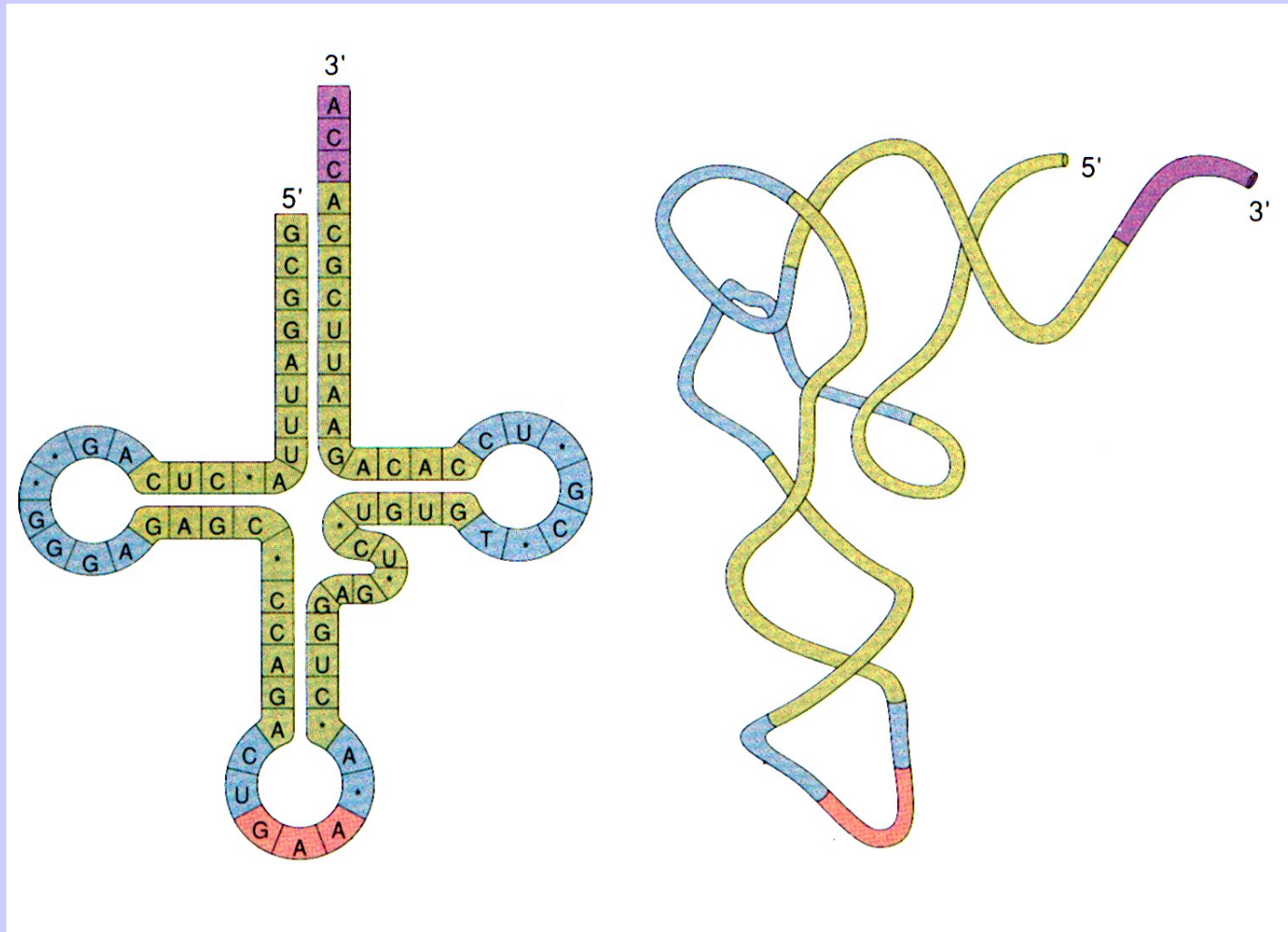
# Το μόριο του RNA

- Υπάρχει σε διάφορες μορφές:
  - mRNA – μεταφορικό,
  - t-RNA – μεταγραφικό και
  - rRNA - ριβοσωμικό
- Είναι συνήθως μονόκλωνο
- Παρατηρείται συμπληρωματικότητα μόνο σε ορισμένα σημεία του που κάνει αναδιπλώσεις

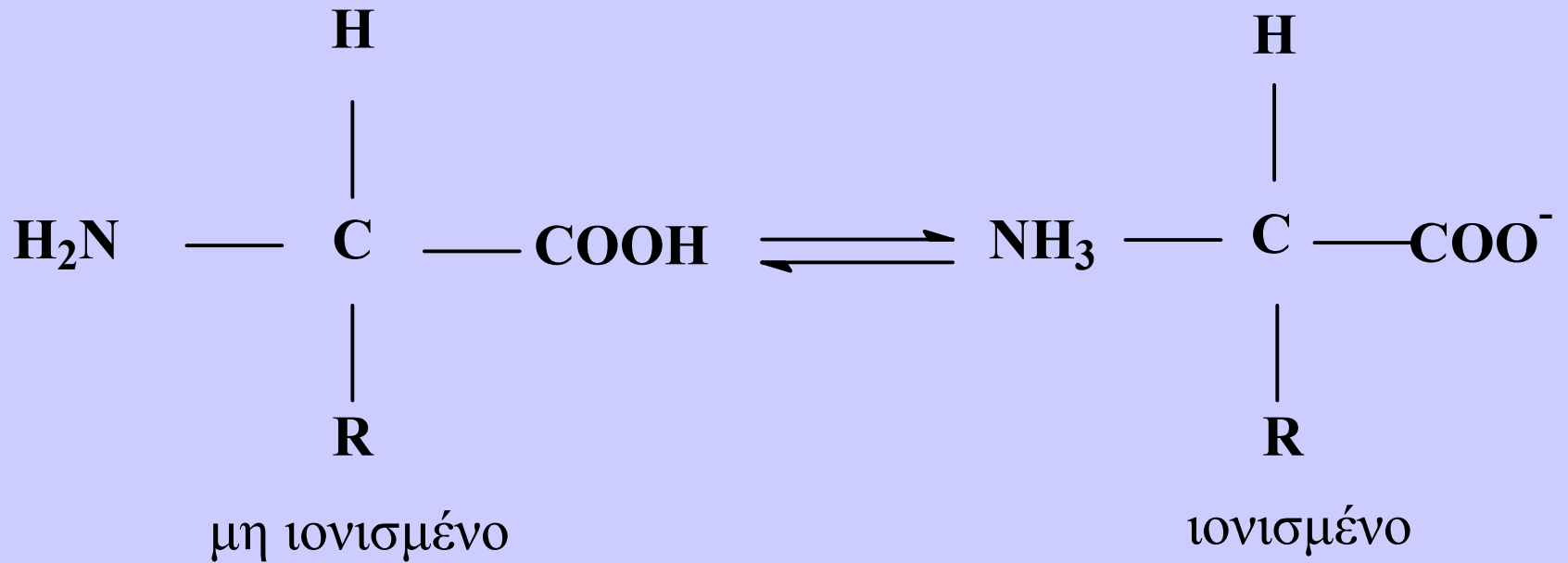
## Οι διαφορές μεταξύ των μορίων DNA και RNA

	<b>DNA</b>	<b>RNA</b>
<b>πεντόζη</b>	δεοξυριβόζη	ριβόζη
<b>βάσεις</b>	αδενίνη (A), γουανίνη (G), θυμίνη (T), κυτοσίνη (C)	αδενίνη (A), γουανίνη (G), ουρα-κίλη (U), κυτοσίνη (C)
<b>κλώνοι</b>	δίκλωνο με συμπληρωματικές βάσεις	μονόκλωνο, σε ορισμένα σημεία του δίκλωνο
<b>μορφή έλικας</b>	ναι	όχι
<b>λειτουργία</b>	περιέχει κωδικοποιημένες τις γενετικές πληροφορίες, δηλαδή τα γονίδια	διάφορες: (α) μεταφορά του γενετικού μηνύματος ( <b>mRNA</b> ), (β) μεταφορά αμινοξέων ( <b>tRNA</b> ), (γ) συστατικό των ριβοσωμά-των ( <b>rRNA</b> ), και (δ) ενζυμική δράση ( <b>RNA</b> )

# Το μόριο του tRNA



# Αμινοξέα - πρωτεΐνες

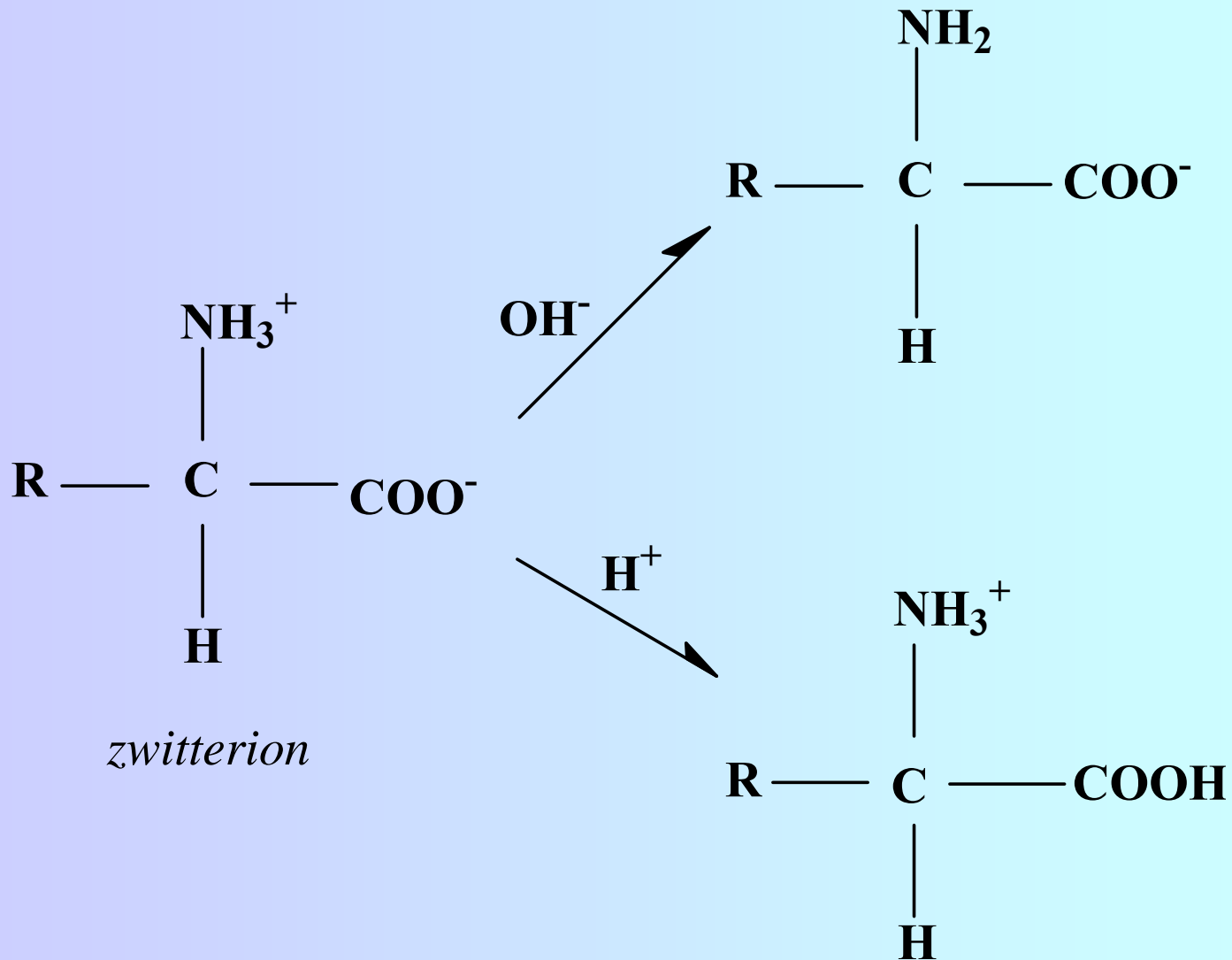


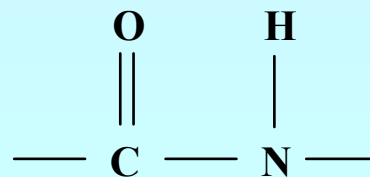
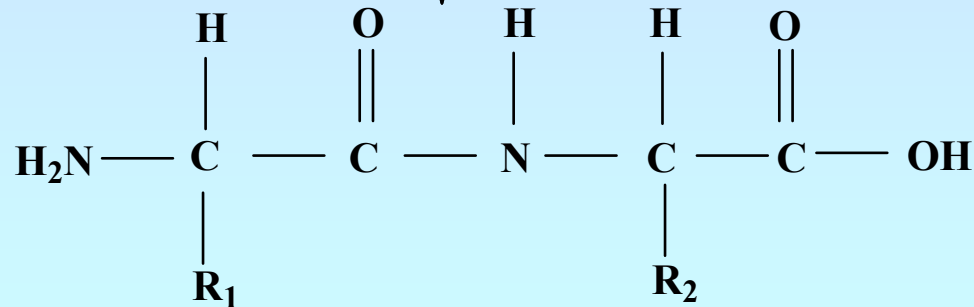
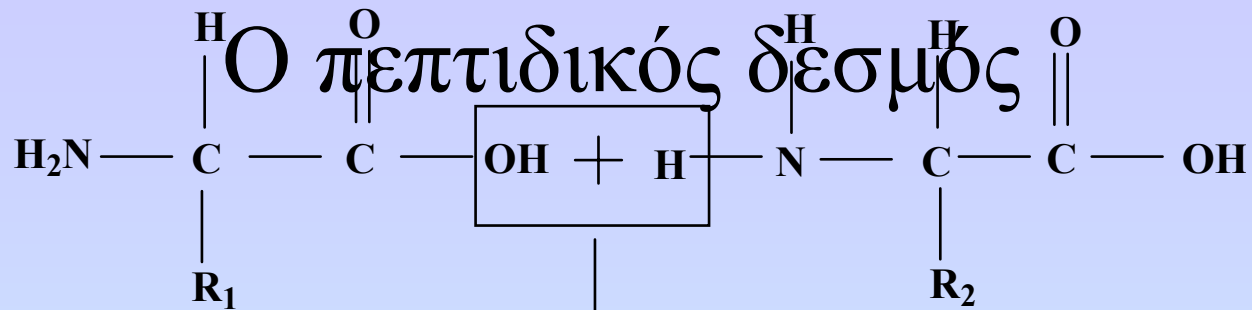


# Το ισοηλεκτρικό σημείο των αμινοξέων

Σε τιμές  $pH$  κοντά στο ουδέτερο το μόριο δεν έχει φορτίο και αυτό το σημείο αναφέρεται ως το **ισοηλεκτρικό σημείο** του αμινοξέος το οποίο βρίσκεται περίπου στη μέση μεταξύ των δυο τιμών  $pK$ .

# To zwitterion





πεπτιδικός δεσμός