

# ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ



Βιοχημική προσέγγιση  
Μονοσακχαρίτες  
D- και L-Οικογένειες  
Κυκλικές μορφές  
Δισακχαρίτες  
Πολυσακχαρίτες



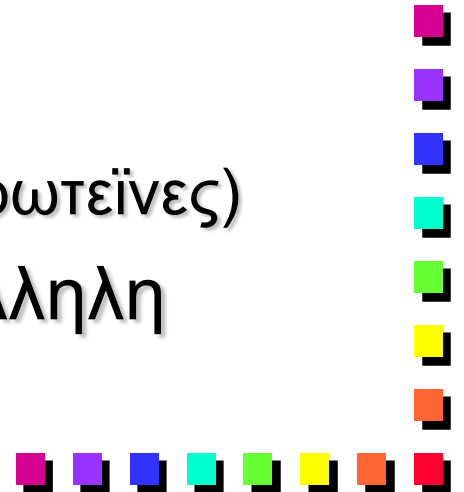
# Βιοχημεία

- Το κύτταρο (η μικρότερη ζωντανή μονάδα) απαιτεί:
  - υλικά
    - υδατάνθρακες
    - λίπη
    - πρωτεΐνες
  - πληροφορίες, που παρέχονται με
    - ένζυμα
    - ορμόνες
    - νευροδιαβιβαστές



# Απαιτήσεις κυττάρων...

- Τα κύτταρα επίσης χρειάζονται
  - ένα σύστημα μεταφοράς
    - αίμα
  - ένα σχέδιο να ακολουθήσουν
    - νουκλεϊκά οξέα
  - ενέργεια που παρέχεται απο
    - μεταβολισμό υδατανθράκων
    - μεταβολισμό λιπών
    - μεταβολισμό αζωτούχων ενώσεων (πρωτεΐνες)
  - και οτιδήποτε παρέχεται στην κατάλληλη αναλογία
    - διατροφή



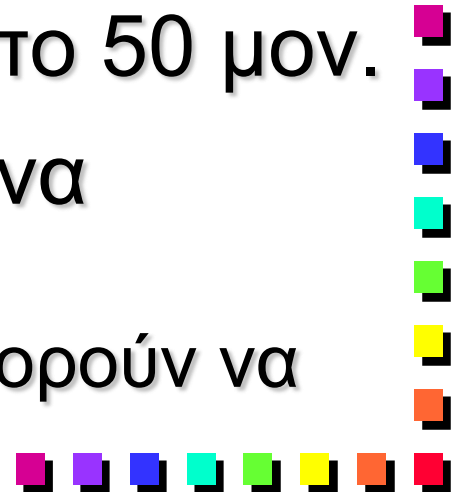
# Υδατάνθρακες

- Ενώσεις που περιέχουν C, H και O
- Γενική σύνθεση:  $C_x(H_2O)_y$ 
  - Υδατάνθρακας = “άνθρακας” + “νερό”
- Όλοι έχουν C=O και -OH λειτουργικά μέρη.
- Ταξινομούνται σύμφωνα
  - μέγεθος βασικής αλυσίδας άνθρακα
  - αριθμό των μονάδων σακχάρων
  - Θέση του C=O
  - Στερεοχημικό τύπο



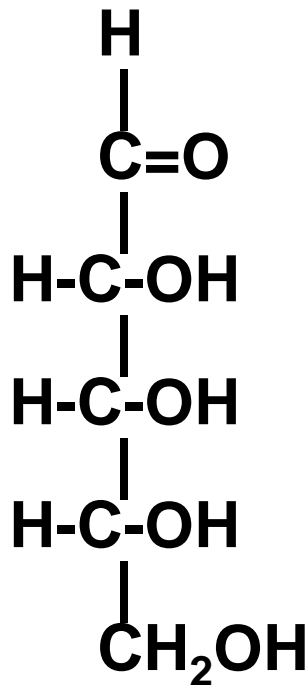
# Είδη Υδατανθράκων

- Η ταξινόμηση γίνεται βάση του αριθμού των σακχάρων στην συνολική αλυσίδα.
- Μονοσακχαρίτες - μια σάκχαρη μόνο
- Δισακχαρίτες - δυο σάκχαρες
- Ολιγοσακχαρίτες - 3 με 50 σάκχαρες
  - Η λιγότερο σημαντική κατηγορία υδατανθράκων
- Πολυσακχαρίτες - πάνω απο 50 μον.
- Οι μονοσακχαρίτες δεν μπορούν να υδρολυθούν.
  - Δυ-, ολιγο-, και πολυσακχαρίτες μπορούν να υδρολυθούν σε μονοσακχαρίτες.

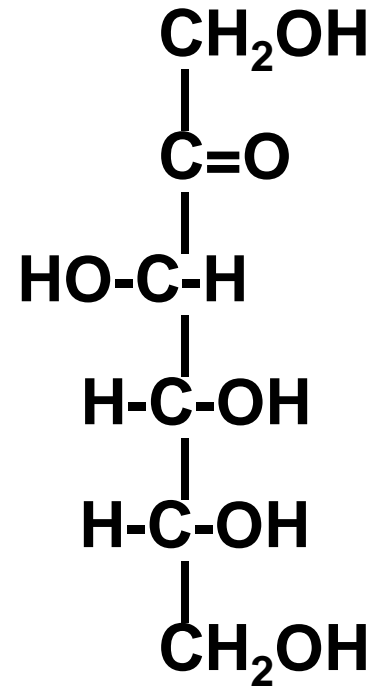


# Ταξινόμηση Μονοσακχαριτών

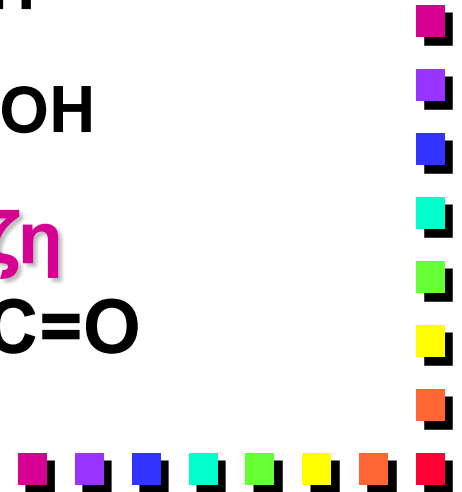
■ Βάση της θέσης του C=O



Μια **αλδόζη**  
- αλδεϋδη C=O

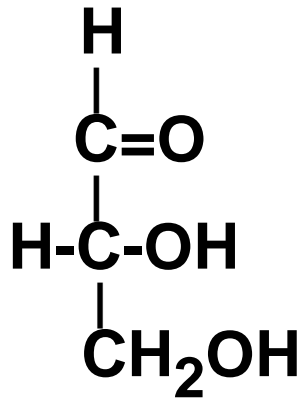


μια **κετόζη**  
- κετόνη C=O

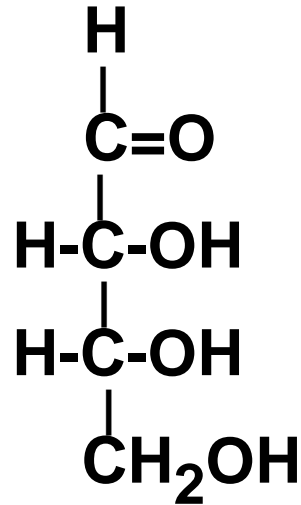


# Ταξινόμηση Μονοσακχαριτών

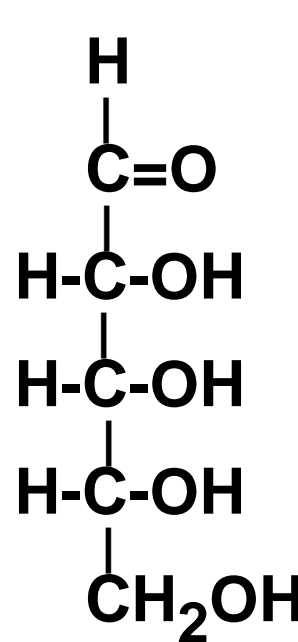
- Αριθμό ατόμων άνθρακα στην αλυσίδα



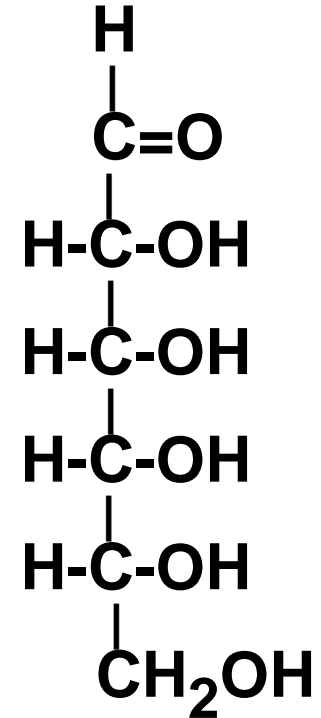
τριόζη



τετρόζη



πεντόζη



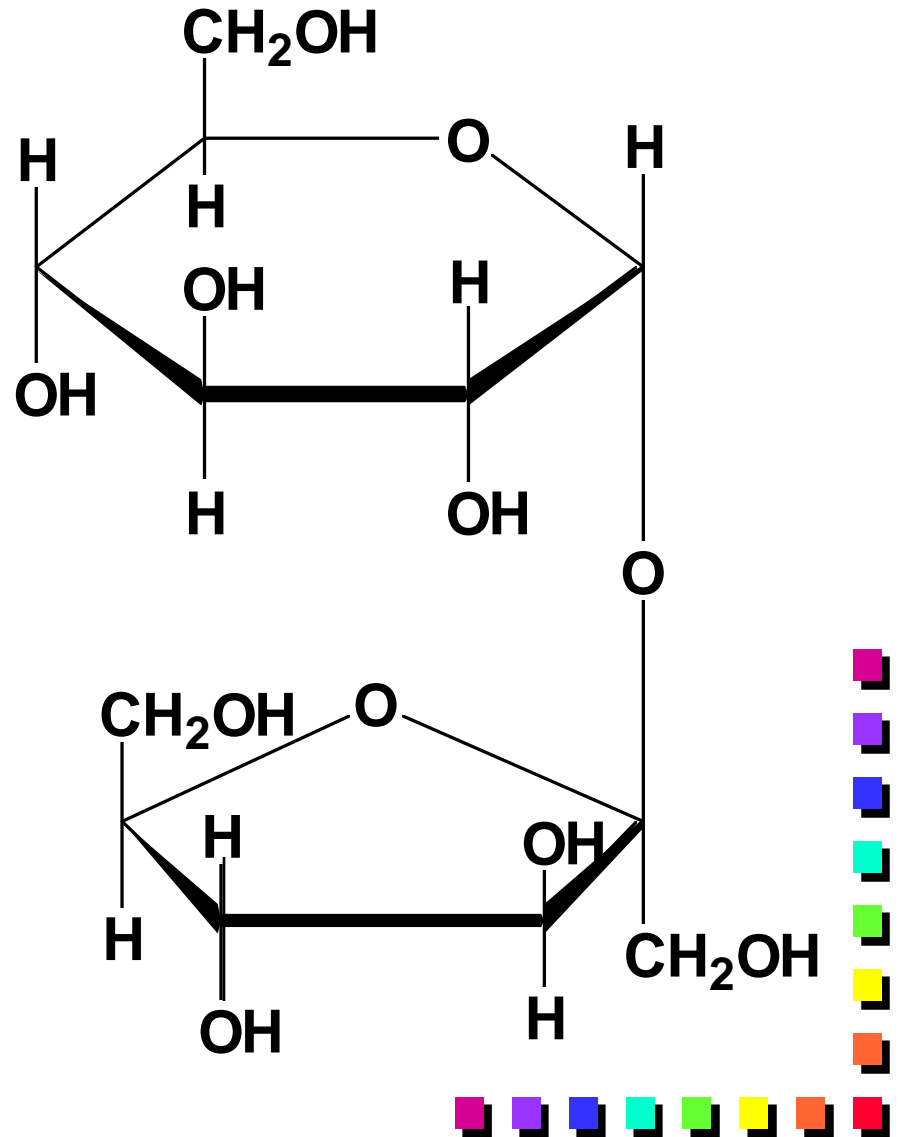
εξόζη

Η καθεμία μπορεί να είναι αλδόζη ή κετόνη.



# Σακρόζη - Ζάχαρη

- Επιτραπέζια ζάχαρη - η πιο κοινή ζάχαρη σε όλα τα φυτά.
- Το ζαχαροκάλαμο και τα τεύτλα περιέχουν 20% σακρόζη.
- Δισακχαρίτης α-γλυκόζης και β-φρουκτόζης.





# Τρεις σημαντικοί δισακχαρίτες

- Οι τρεις πιο σημαντικοί δισακχαρίτες, διατροφικά, είναι η μαλτόζη, η λακτόζη και η σακρόζη.
- Ο καθένας υδρολύεται σε ένα μοναδικό ζεύγος μονοσαχαριτών.
  - Μαλτόζη + νερό = γλυκόζη + γλυκόζη
  - Λακτόζη + νερό = γλυκόζη + γαλακτόζη
  - Σακρόζη + νερό = γλυκόζη + φρουκτόζη
- Φαίνεται για πιο λόγο η γλυκόζη είναι η πιο σημαντική για την χημεία των υδατανθράκων



# Πόσο γλυκείς είναι;

■	Είδος	Γλυκύτητα σχετική με την σακρόζη
■	λακτόζη	0.16
■	γαλακτόζη	0.32
■	μαλτόζη	0.33
■	σακρόζη	1.00
■	φρουκτόζη	1.73
■	ασπαρτάμη	180
■	σαχαρίνη	450



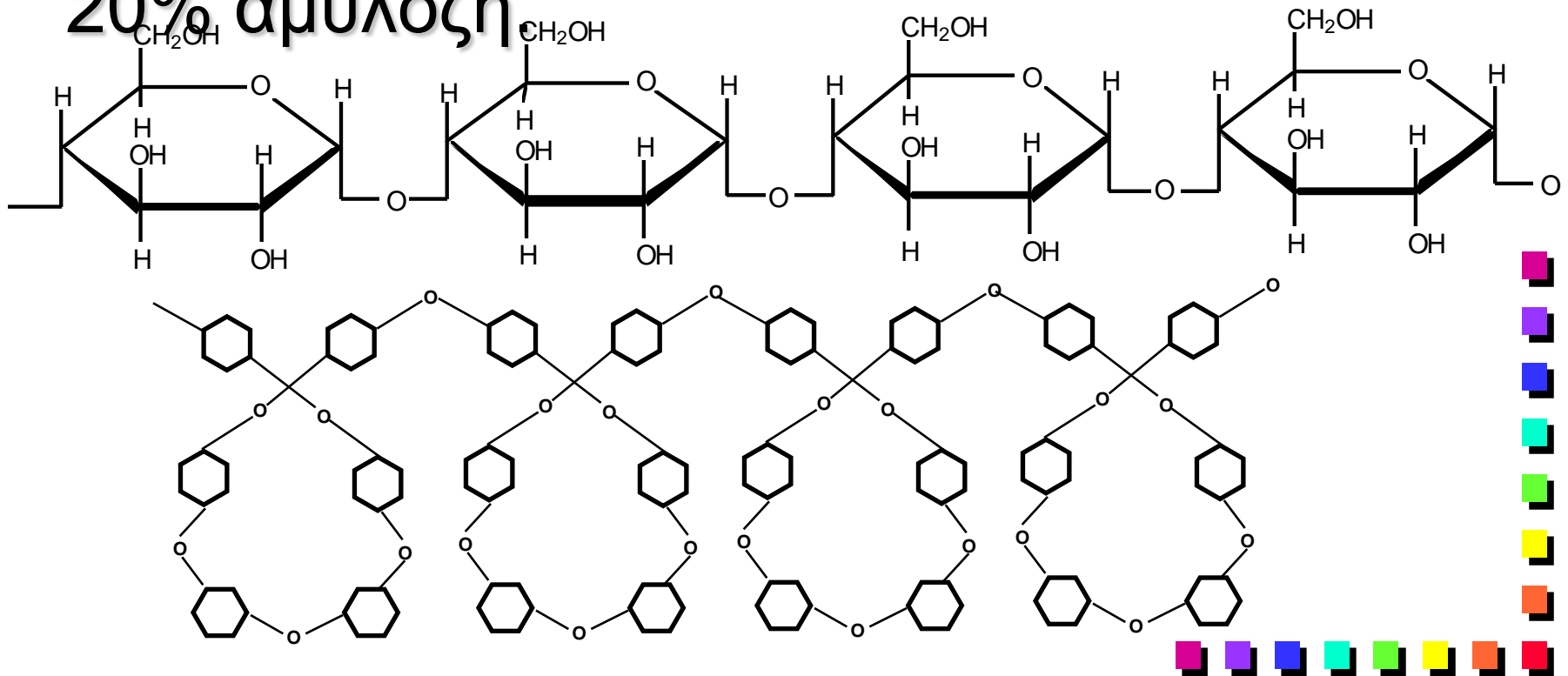
# Άμυλο και άλλοι πολυσακχαρίτες

- Ενεργειακή αποθήκη των φυτών
- Μακρά αλυσίδα από  $\alpha$ -D-γλυκόζη (γι'αυτό αποθηκεύεται πολύ ενέργεια)
- Αλυσίδες με 4000 μέρη
- Αμυλόζη ευθεία αλυσίδα
  - Αυτή είναι η κύρια μορφή αμύλου
- Αμυλοπεπτίνη διακλαδισμένη δομή
  - Καλή για σάλτσες, μαρμελάδα, ζελέδες.



# Αμυλόζη

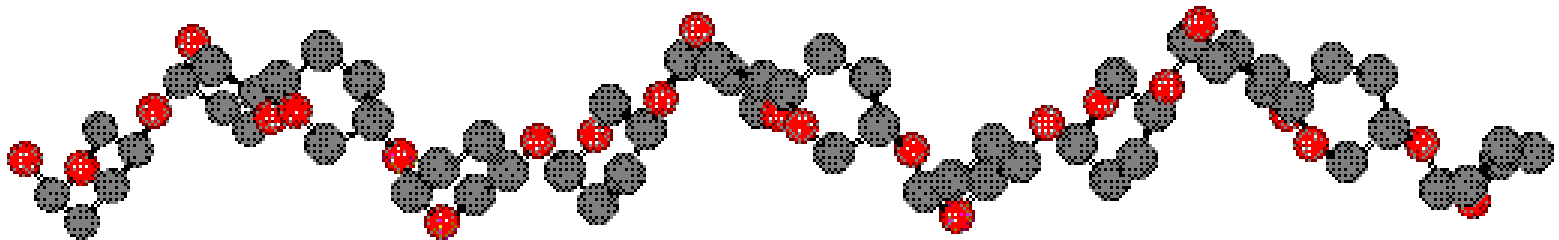
- Ευθεία αλυσίδα που δημιουργεί έλικες α (1 4) δεσμοί
- Φυσικά άμυλα αποτελούνται από 10% με 20% αμυλόζη



# Αμυλόζη

Παράδειγμα που δείχνει την ελικοειδή μορφή

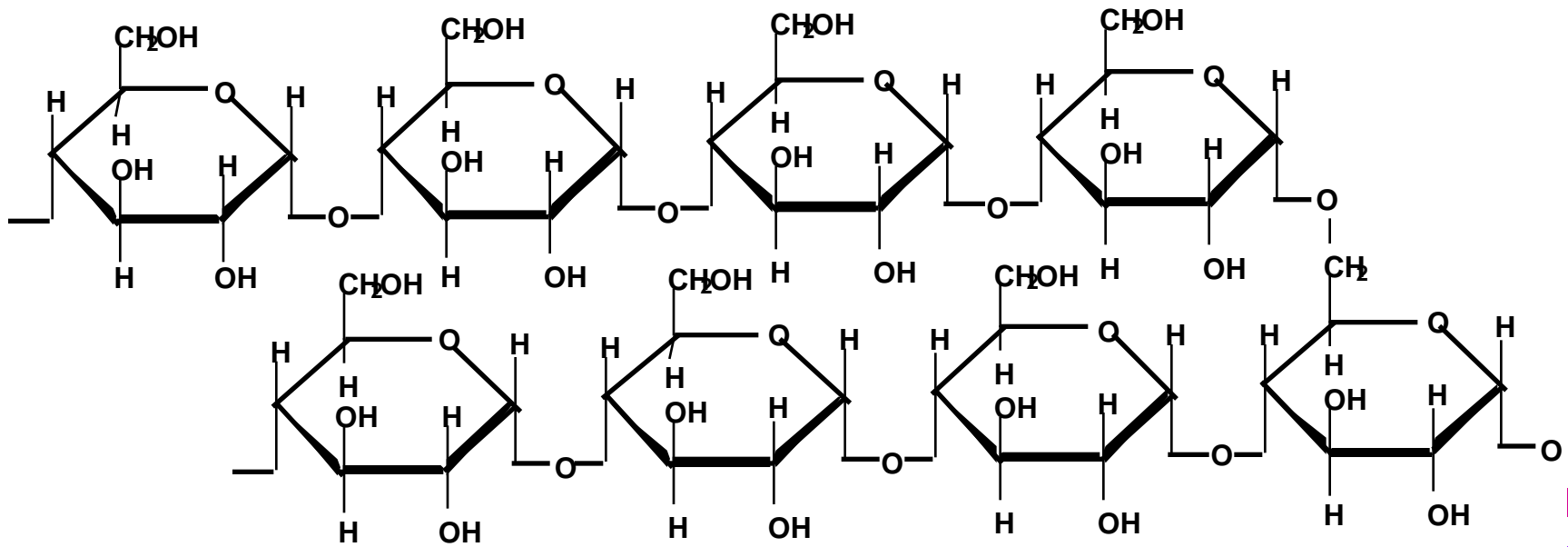
- 12 μέρη γλυκόζης
- υδρογόνα και παράπλευρες αλυσίδες δεν φαίνονται.



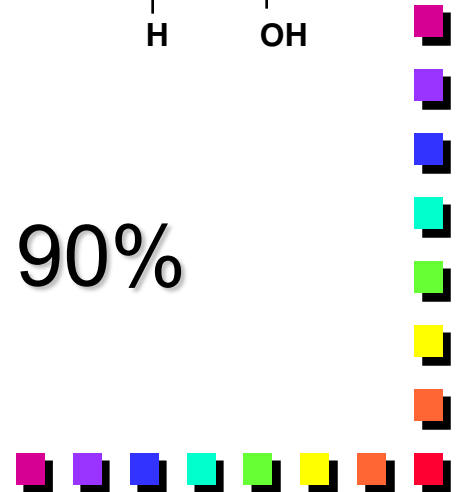
STARCHMV.AVI

# Αμυλοπεπτίνη

- Διακλαδισμένη δομή.

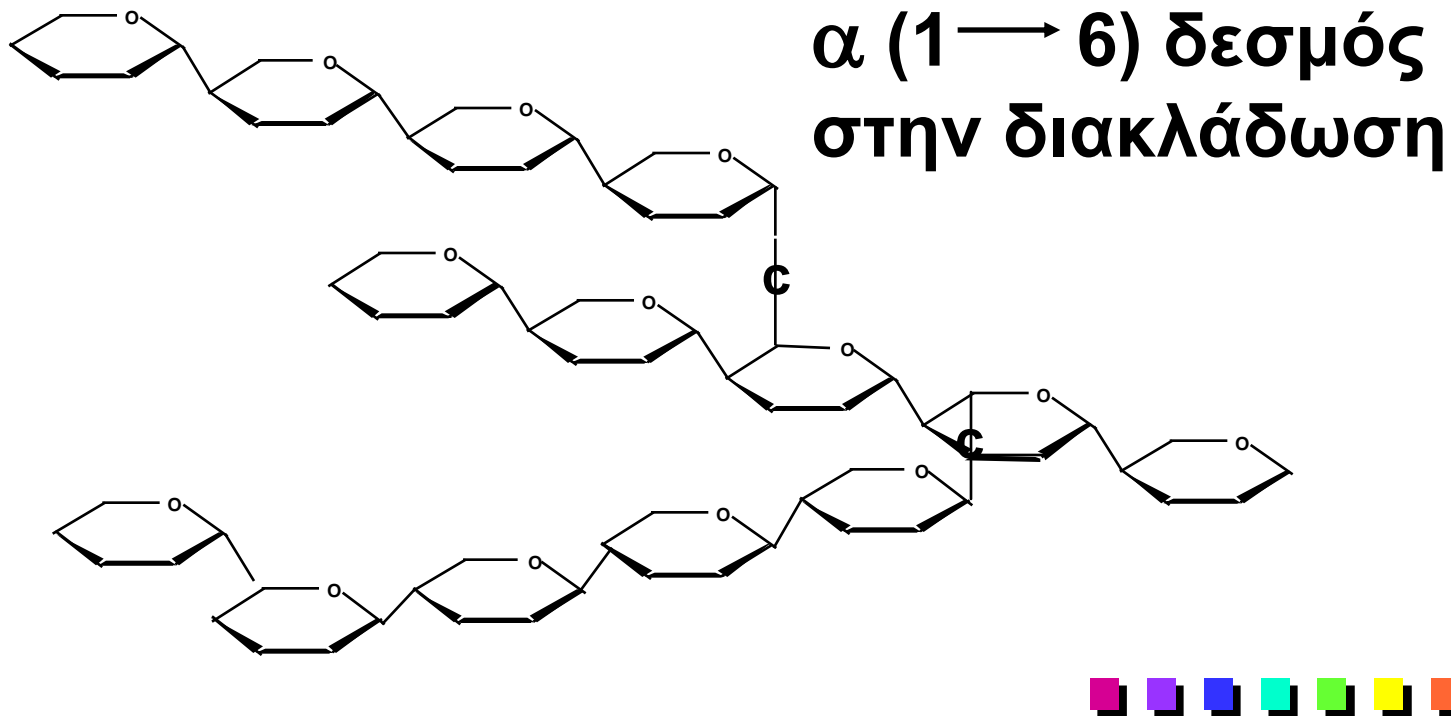


- Φυσικά άμυλα περιέχουν 80% με 90% αμυλοπεπτίνη.



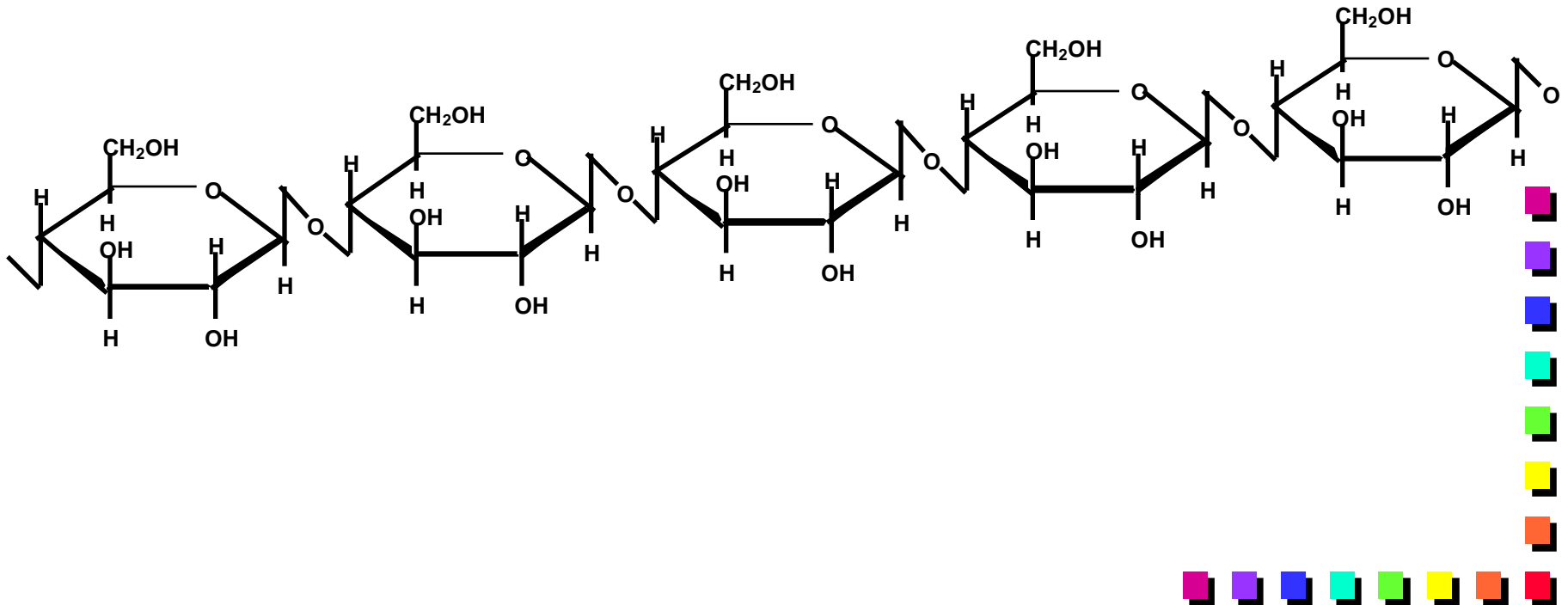
# Γλυκογόνο

- Ενεργειακή αποθήκη ζώων.
- Αποθηκεύεται στο συκώτι και μύς.
- Όμοιο με την αμυλοπεπτίνη.



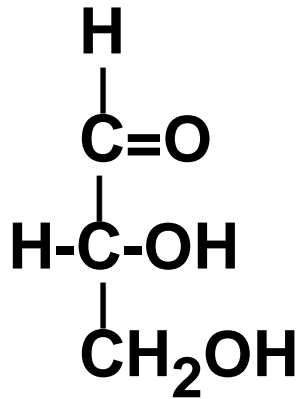
# Κυτταρίνη

- Ο πιο άφθονος πολυσακχαρίτης.
- Δημιουργεί μακρές ίνες για την δομή των φυτών.

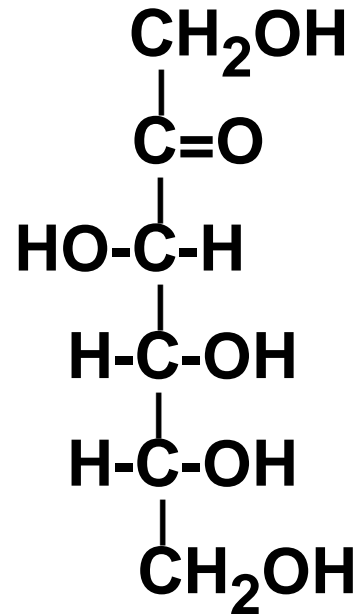




# Παραδείγματα



**D-glyceraldehyde**  
μία τριόζη  
ΚΑΙ μία αλδόζη  
δίνουν αλδοτριόζη

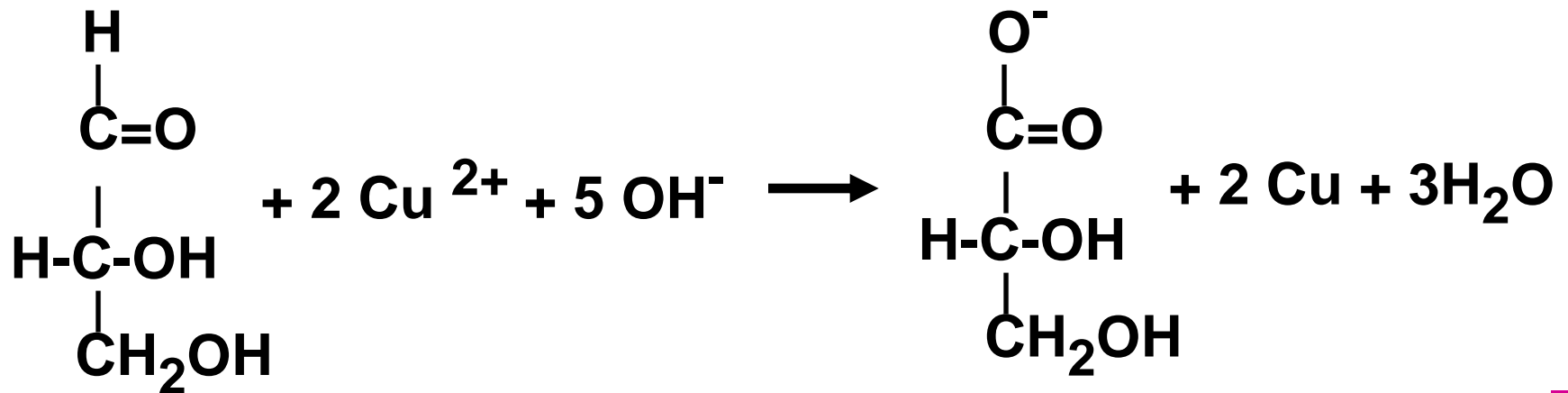


**D-fructose**  
μία εξόζη  
ΚΑΙ μία κετόζη  
δίνουν κετοεξόζη



# Αναγωγή Σακχάρων

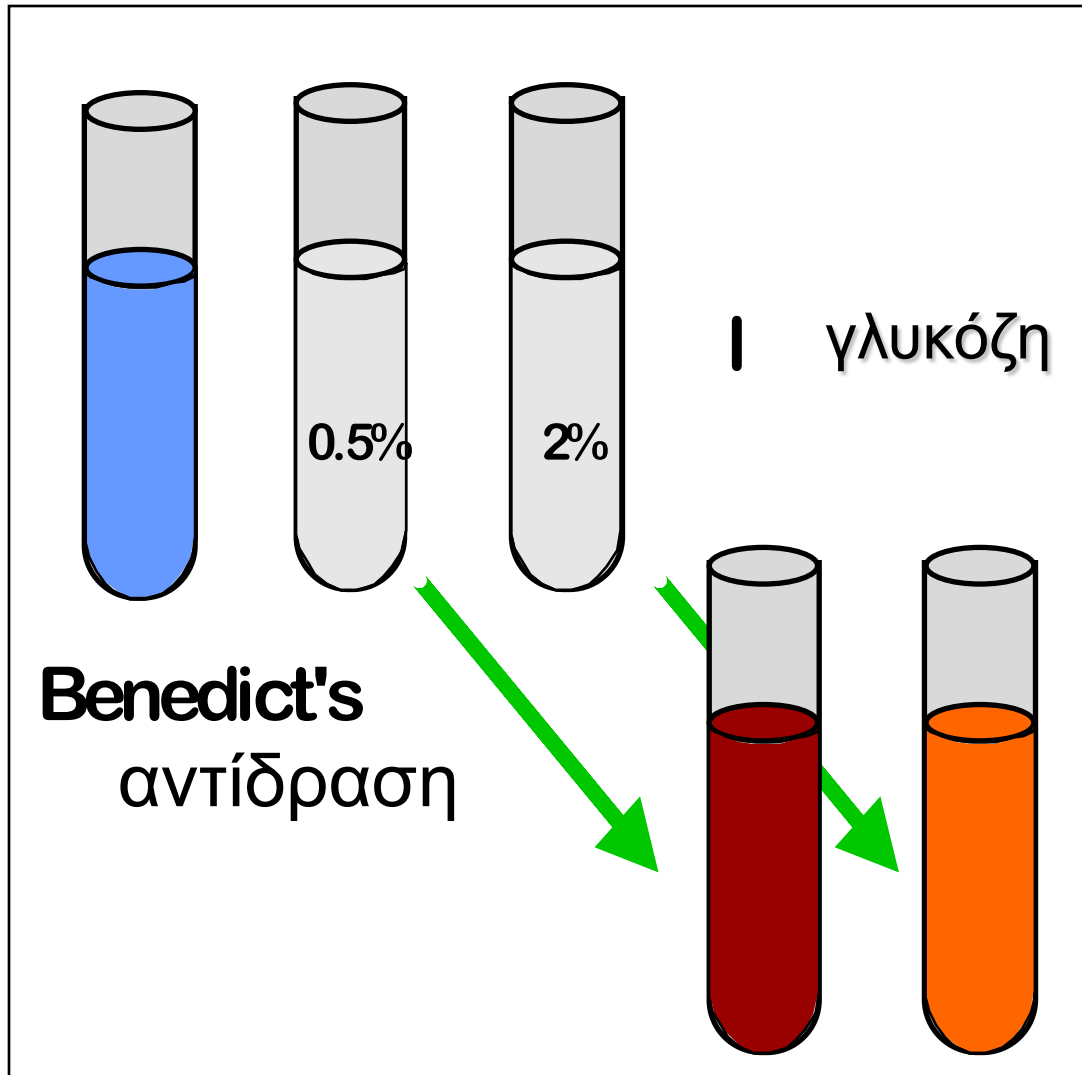
- Σάκχαρες αλδεύδων οξειδώνονται εύκολα και αντιδρούν στην αντίδραση Benedict's.



- Αυτό δίνει ένα καλό τεστ για την παρουσία γλυκόζης στα ούρα - παίρνουμε ένα κόκκινο διάλυμα.

- Άλλα τεστ - Διαλύματα Tollens' ή Fehling's.

# Αντίδραση Benedict's

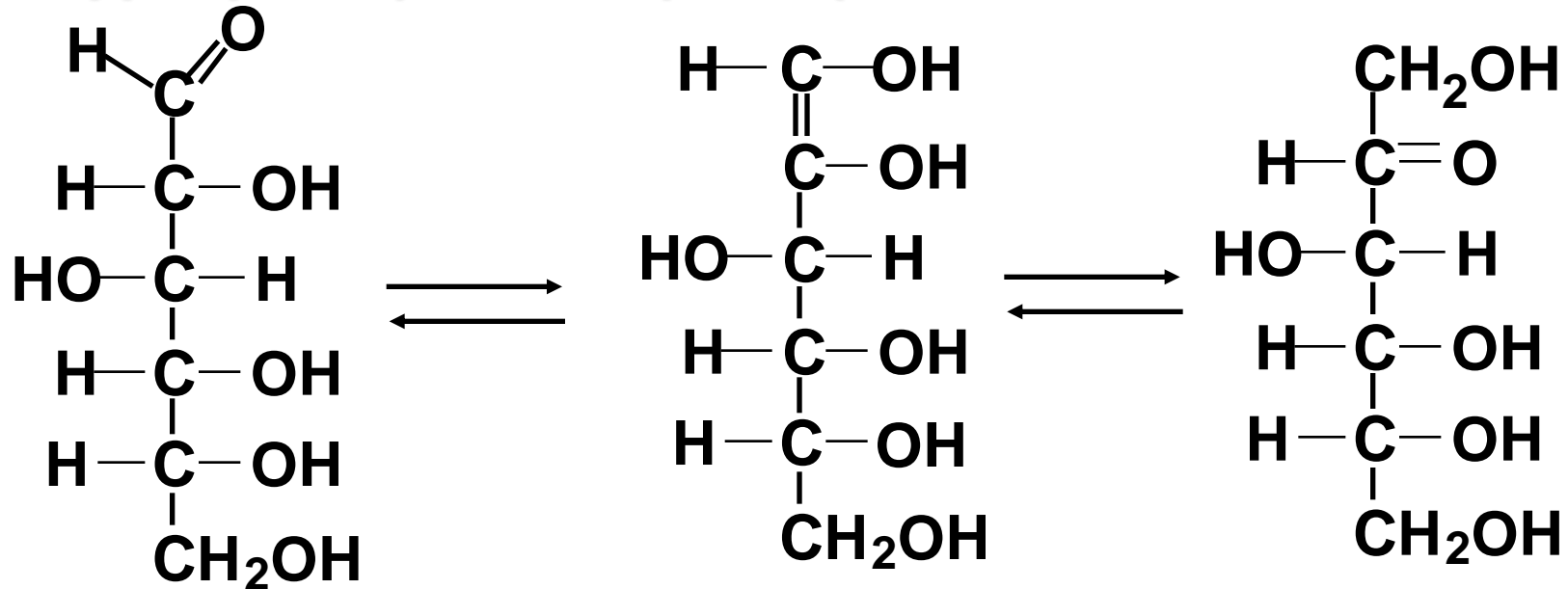


Λόγω της παρουσίας άλατος  $\text{Cu}^{2+}$ , στην αντίδραση Benedict's το διάλυμα είναι γαλάζιο.

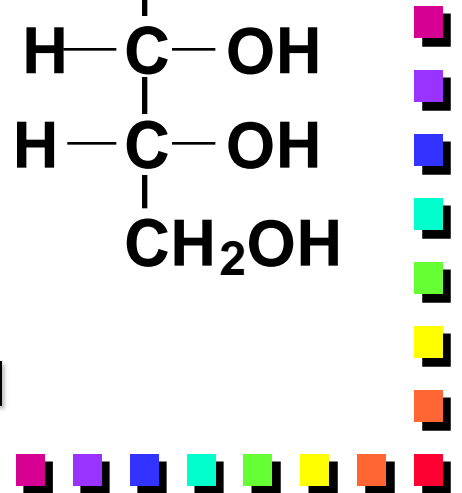
Το κόκκινο διάλυμα που δημιουργείται είναι  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Σε μικρότερες συγκεντρώσεις γλυκόζης, εμφανίζεται πορτοκαλί ή πράσινο χρώμα.

# Σάκχαρες Κετόνης

- Γενικά οι κετόνες δεν οξειδώνονται εύκολα. Οι κετόζες είναι μια εξαίρεση.
- Έχουμε την αντίδραση **enediol**.



- Έτσι όλοι οι μονοσακχαρίτες είναι αναγωγιμένες σάκχαρες.



# Μερικοί σημαντικοί Μονσακχαρίτες

- D-glyceraldehyde Η πιο απλή σάκχαρη
- D-glucose Σημαντική στη διατροφή
- D-fructose Η πιο γλυκιά όλων
- D-galactose Μέρος της σάκχαρης γάλακ
- D-ribose Μέρος του RNA

■ Σημειώστε ότι όλες είναι D-enantiomer, όπως εμφανίζονται όλοι οι φυσικοί υδατάνθρακες.

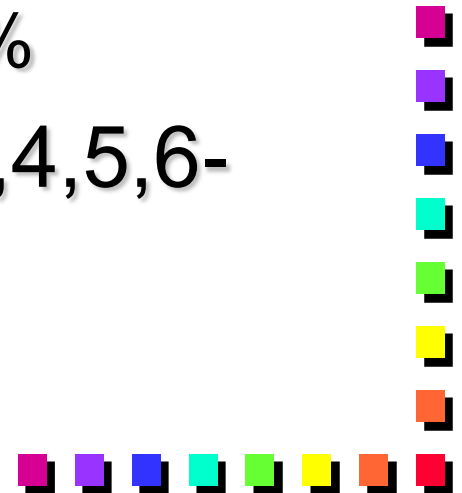
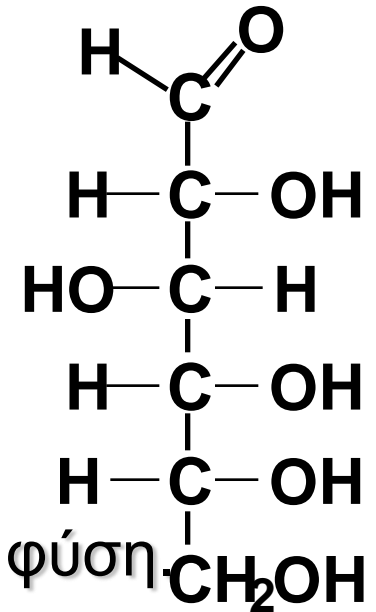
■ Αυτό δηλώνει μόνο τη δομή, ΌΧΙ την κατεύθυνση της οπτικής περιστροφής.

- D-glucose είναι δεξιόστροφη,
- αλλά η D-fructose είναι αριστερόστροφη.



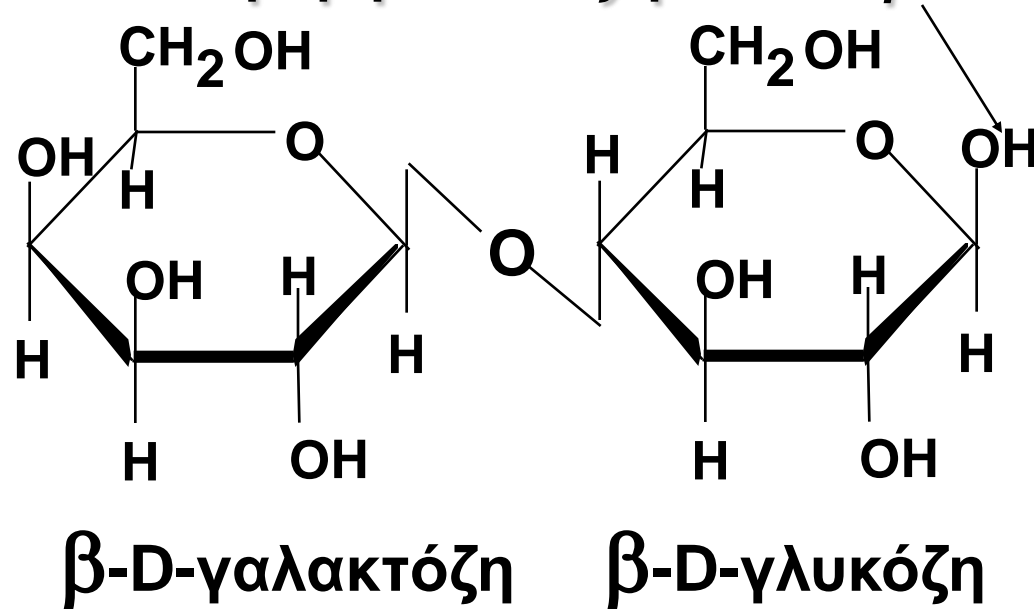
# D-Γλυκόζη

- Η γλυκόζη είναι μια αλδοεξόζη.
  - Κοινά ονόματα είναι η δεξτρόζη,
  - σάκχαρη σταφυλιών και σάκχαρη
  - αίματος.
  - Είναι η πιο σημαντική σάκχαρη στο
  - σώμα μας.
    - Και η πιο άφθονη οργανική ένωση στη φύση.
  - Στο αίμα μπορεί να είναι μέχρι 0.1%
- Σαν αλδεύδη μπορεί να είναι 2,3,4,5,6-pentahydroxyhexanal.
  - Όπως όλες οι αλδοεξόζες.
- Έχει 4 στερεόκεντρα
- έτσι μπορεί να έχει 2<sup>4</sup> ή 16 στερεοϊσομερή.



# Λακτόζη

- Ζάχαρη γάλακτος - διμερές της β-D-γαλακτόζης και της α- ή β-D-γλυκόζης.
- β-Λακτόζη - επειδή η γλυκόζη είναι β.



β (1 → 4) δεσμός, β δισακχαρίτης.

# Λακτόζη

- Δεν μπορούμε άμεσα να χρησιμοποιήσουμε γαλακτόζη. Πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε μια μορφή γλυκόζης.
- **Γαλακτοπενία** - απουσία απαραίτητων ενζύμων για την μετατροπή.
- Συγκέντρωση γαλακτόζης ή του μεταβολίτη **dulcitol** προκαλεί τοξικές επιδράσεις.
- Μπορεί να οδηγήσει σε νοητική υστέρηση, καταράκτη, θάνατο.





# Λακτόζη

## ■ Λακτάση

- Το ένζυμο που υδρολύει τη λακτόζη.

## ■ Ανοχή Λακτόζης

- Η έλλειψη ή ανεπαρκής ποσότητα του ενζύμου

## ■ Αν η λακτόζη μπει στο

## ■ λεπτό έντερο,

## ■ προκαλεί αέρια

## ■ και κράμπες.

