

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 5 & 6

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΑΚΧΑΡΩΝ (ΣΕ ΜΕΛΙ)

ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΑΝΑΓΟΝΤΑ ΣΑΚΧΑΡΑ - ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΑΚΧΑΡΑ – ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ
ΝΟΘΕΙΑ ΣΕ ΜΕΛΙ

ΑΡΓΥΡΩ ΜΠΕΚΑΤΩΡΟΥ, PhD
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΑΝ/ΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ, ΠΑΤΡΑ 2024

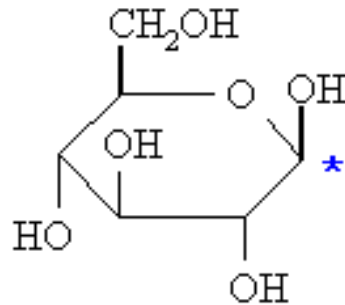
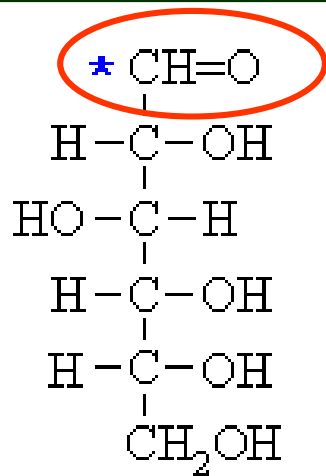
Σάκχαρα (υδατάνθρακες)

Γενικός τύπος $C(H_2O)_n$ με $n \geq 4$

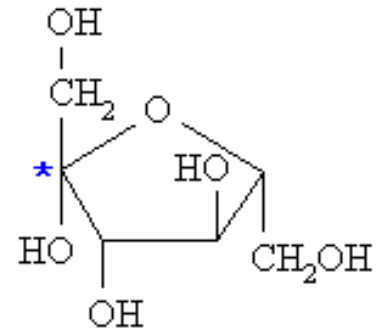
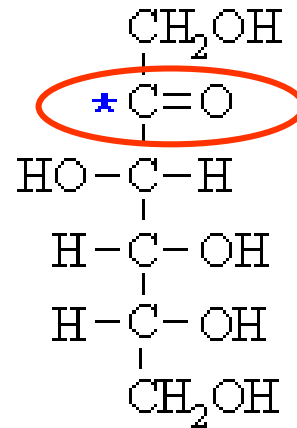
Σάκχαρα με τον ίδιο τύπο μπορούν να σχηματίσουν διαφορετικά ισομερή:

- **Αλδόζες** (αλδεΐδες) π.χ. γλυκόζη
- **Κετόζες** (κετόνες) π.χ. φρουκτόζη
- **Γραμμικές δομές**
- **Κυκλικές δομές** (όταν $n \geq 5$) π.χ.
 - $n=5$ φουρανόζες
 - $n=6$ πυρανόζες
 - Ανωμερείς δομές
 - Δομές ανάκλιντρου-λουτήρα

Σάκχαρα (υδατάνθρακες)



D-γλυκόζη, αλδόζη (αλδοεξόζη)

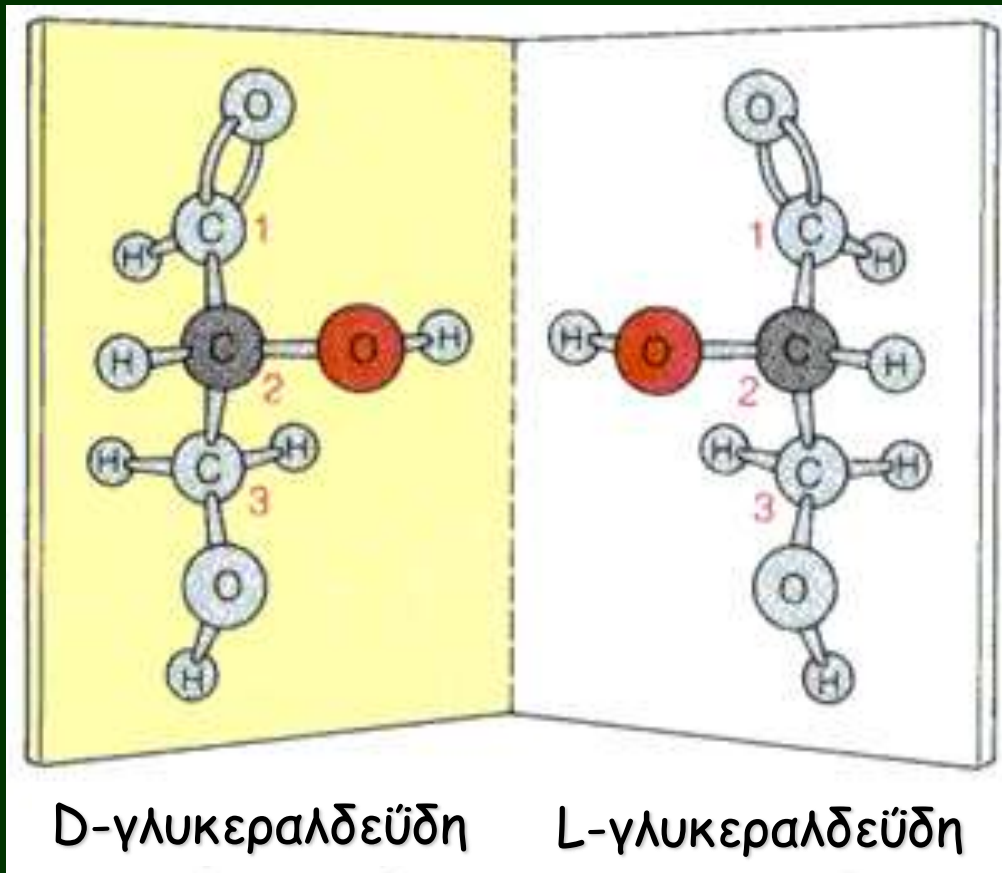


D-φρουκτόζη, κετόζη (κετοεξόζη)

Αλδόζες-κετόζες

(-οζη σημαίνει υδατάνθρακας, και ο αριθμός ατόμων C υποδηλώνεται με τα προθέματα τρι-, τετρ-, πεντ-, εξ- κ.ο.κ.)

Σάκχαρα (υδατάνθρακες)



Γραμμικές δομές

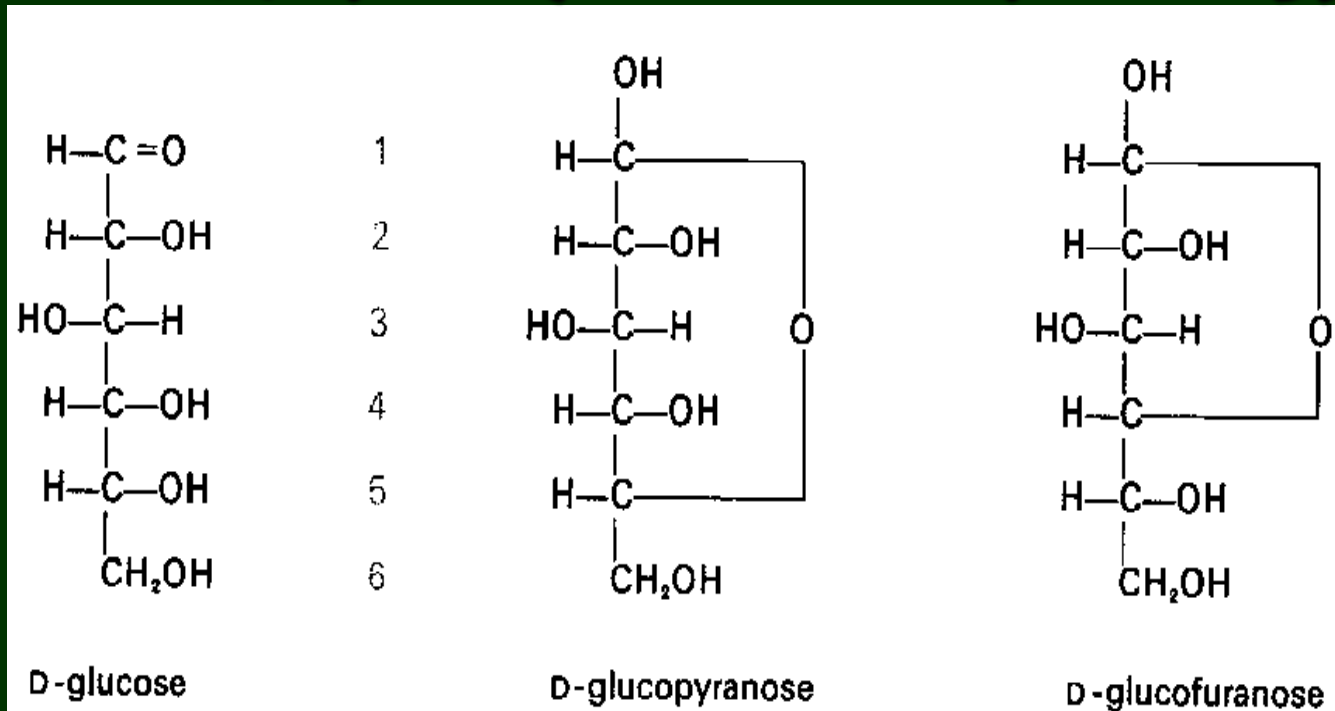
Εναντιομερή:
Οι χαρακτηρισμοί

"D-" ή "L-"

δείχνουν αν μια χημική
ένωση στρέφει το
επίπεδο του
πολωμένου φωτός

δεξιά (D: dextro) ή
αριστερά (L: left)

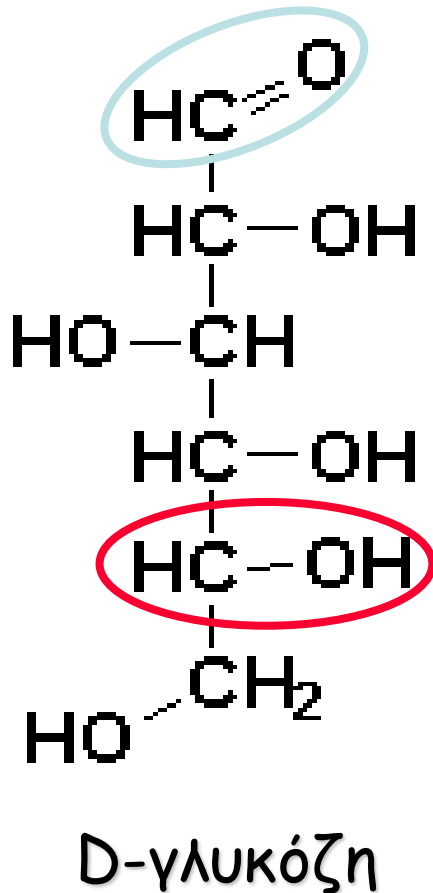
Σάκχαρα (υδατάνθρακες)



Κυκλικές δομές

Π.χ. κυκλική δομή D-γλυκόζης (αλδοεξόζη) με δεσμό μεταξύ C1 & C5 (πυρανόζη) ή C1 & C4 (φουρανόζη)

Σάκχαρα (υδατάνθρακες)

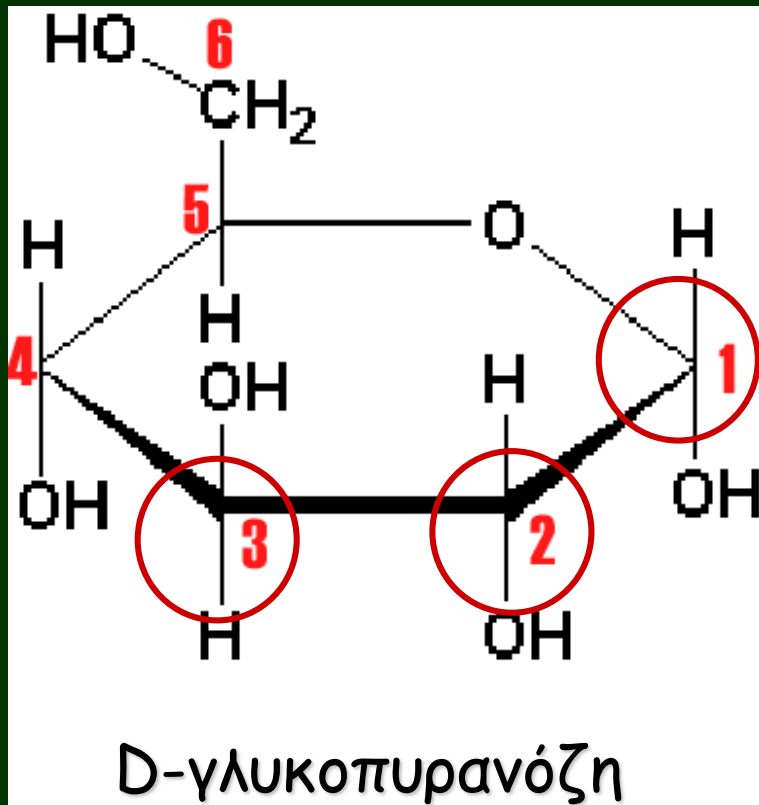


Τι είναι η α-D-διαμόρφωση;

- κατά Fisher προβολή της α-D-γλυκόζης:
- Αν προβάλουμε το σάκχαρο στο επίπεδο με την καρβονυλική ομάδα στην κορυφή, και το ασύμμετρο άτομο C, που βρίσκεται μακρύτερα απ' την καρβονυλική ομάδα, έχει την -OH ομάδα του προς τα δεξιά

Γραμμικές δομές

Σάκχαρα (υδατάνθρακες)

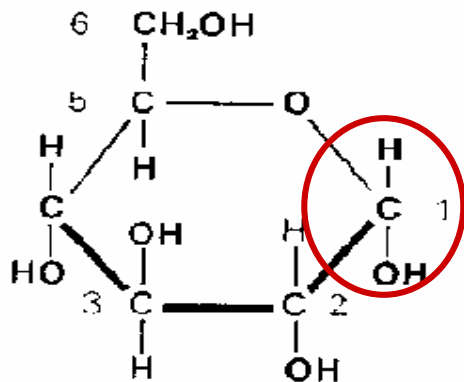


- κατά Haworth προβολή D-γλυκόζης: αναπαράσταση στο επίπεδο της κυκλικής της δομής (D-γλυκοπυρανόζη)

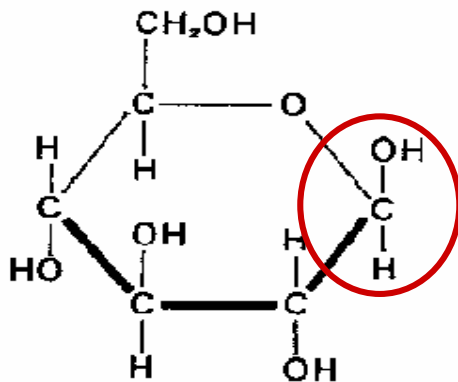
- Οι -OH ομάδες που βρίσκονται προς τα δεξιά στην **προβολή κατά Fischer**, στην κατά Haworth προβολή βρίσκονται κάτω από το επίπεδο του δακτυλίου

Κυκλικές δομές

Σάκχαρα (υδατάνθρακες)



α -D-γλυκοπυρανόζη



β -D-γλυκοπυρανόζη

• Ο **C1** ορίζει πότε ένα σάκχαρο έχει την διαμόρφωση:

α -

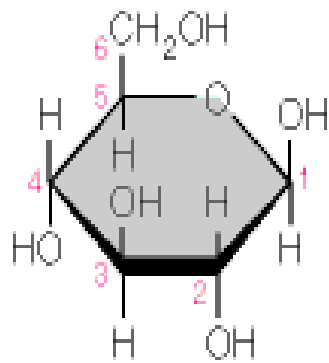
(με το OH- κάτω απ' το επίπεδο του δακτυλίου)

β -

(με το OH- πάνω απ' το επίπεδο του δακτυλίου)

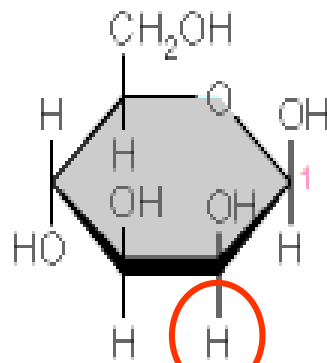
Ανωμερείς δομές

Μονοσακχαρίτες



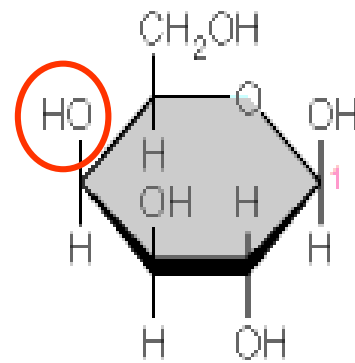
β -D-
γλυκοπυρανόζη

ΓΛΥΚΟΖΗ



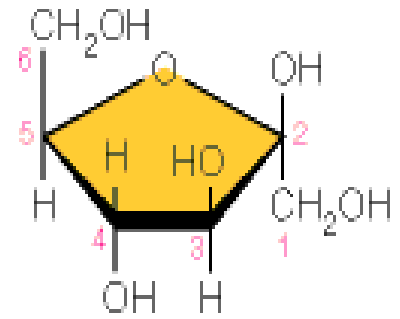
β -D-
μαννοπυρανόζη

ΜΑΝΝΟΖΗ



β -D-
γαλακτοπυρανόζη

ΓΑΛΑΚΤΟΖΗ

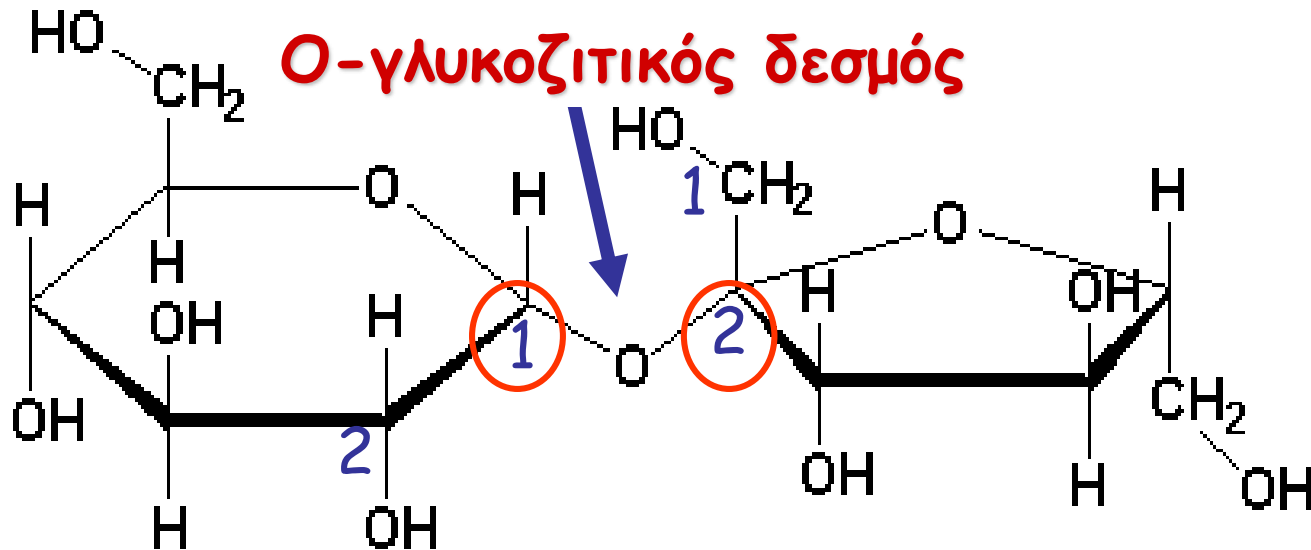


β -D-
φρουκτοφουρανόζη

ΦΡΟΥΚΤΟΖΗ

Κοινές εξόζες

Δισακχαρίτες



α -D-γλυκόπυρανόζη, 1,2 O-δεσμευμένη
με β -D-φρουκτοφουρανόζη

Σακχαρόζη (ζάχαρη)

Μέλι

Το μέλι ανήκει στα «υδατανθρακούχα» τρόφιμα και περιέχει (%) περίπου:

Ιμβερτοσάκχαρο (γλυκόζη & φρουκτόζη)	73.31
Σακχαρόζη (ζάχαρη)	2.63
Δεξτρίνες	2.89
Αζωτούχα συστατικά	1.08
Νερό	18.96
Τέφρα	0.24

Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Ανάγοντα σάκχαρα

(Τα σάκχαρα που έχουν αναγωγικές ιδιότητες, όπως η γλυκόζη και η φρουκτόζη)

- ✓ Ανάγοντα σάκχαρα είναι εκείνα που έχουν **ελεύθερη καρβονυλική ομάδα** ή δύνανται να σχηματίσουν μια μέσω ισομερισμού.
- ✓ Η καρβονυλική ομάδα μπορεί να ανάγει κατάλληλα αντιδραστήρια ενώ η ίδια οξειδώνονται προς καρβοξυλική.
- ✓ Π.χ. αντιδραστήρια του **δισθενούς Cu^{+2}** ανάγονται από τα ανάγοντα σάκχαρα προς μονοσθενή Cu^+

Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Ανάγοντα σάκχαρα

✓ Απευθείας ανάγοντα σάκχαρα

Το σύνολο γλυκόζης και φρουκτόζης που προϋπάρχει στο δείγμα

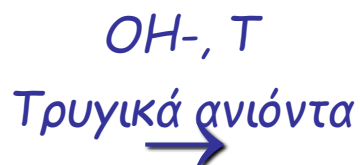
✓ Συνολικά ανάγοντα σάκχαρα

Το σύνολο των αναγόντων σακχάρων (γλυκόζης + φρουκτόζης) που υπάρχει στο δείγμα μετά από υδρόλυση και της σακχαρόζης (μη ανάγον σάκχαρο)

Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Αρχή της μεθόδου

Αναγωγή **μπλε** θειικού χαλκού (CuSO_4) προς **κόκκινο** υποξειδίο του χαλκού (Cu_2O) **ΜΟΝΟ** απ' τις αναγωγικές αλδοεξόζες (**RCHO**) & κετοεξόζες (**RCO**) (γλυκόζη & φρουκτόζη)



Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Κύρια Αντιδραστήρια

1. Διάλυμα Fehling A

υδατικό διάλυμα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2. Διάλυμα Fehling B

π. αλκαλικό (NaOH) διάλυμα τρυγικού
καλιονατρίου

3. Πρότυπο διάλυμα ιμβερτοσακχάρου (1%)

ισομοριακό μίγμα γλυκόζης+φρουκτόζης που
παρασκευάζεται με υδρόλυση σακχαρόζης με οξύ
(εξουδετερώνεται και αραιώνεται πριν τη χρήση
με NaOH & φαινολοφθαλεΐνη)



Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

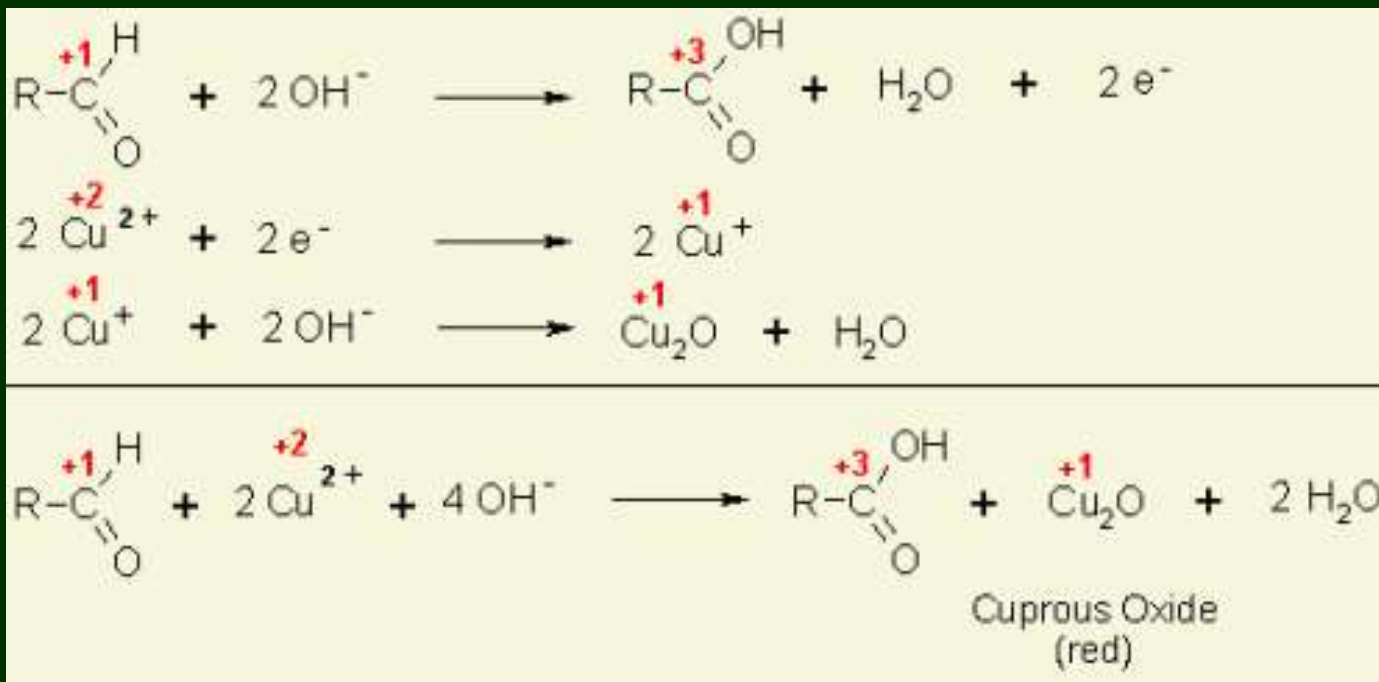
Βοηθητικά αντιδραστήρια

1. Κυανούν του μεθυλενίου 1% w/v (δείκτης)
2. Φαινολοφθαλεΐνη 1% w/v (δείκτης)
3. NaOH (27 % & 0.25 N) (μέσο εξουδετέρωσης)
4. HCl (0.5 N) (μέσο υδρόλυσης σακχαρόζης)

Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Αντιδράσεις

- Γλυκόζης (αλδόζη $RCHO$): γρήγορη μετατροπή στο αντίστοιχο οξύ

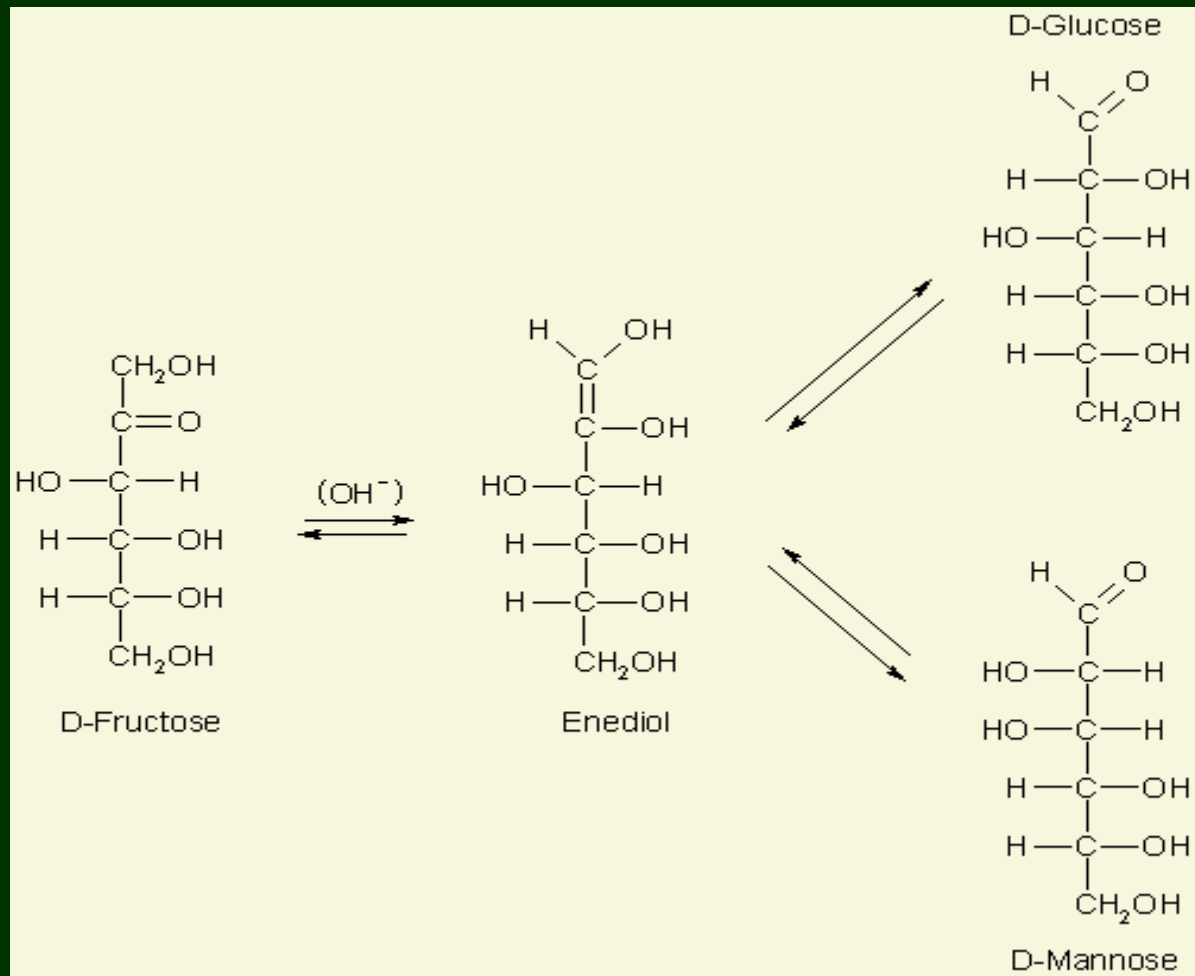


Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Αντιδράσεις

- Φρουκτόζης
(κετόζη $RC=O$)

(α) μετατροπή σε
αλκαλικό περιβ.
σε γλυκόζη και
μαννόζη

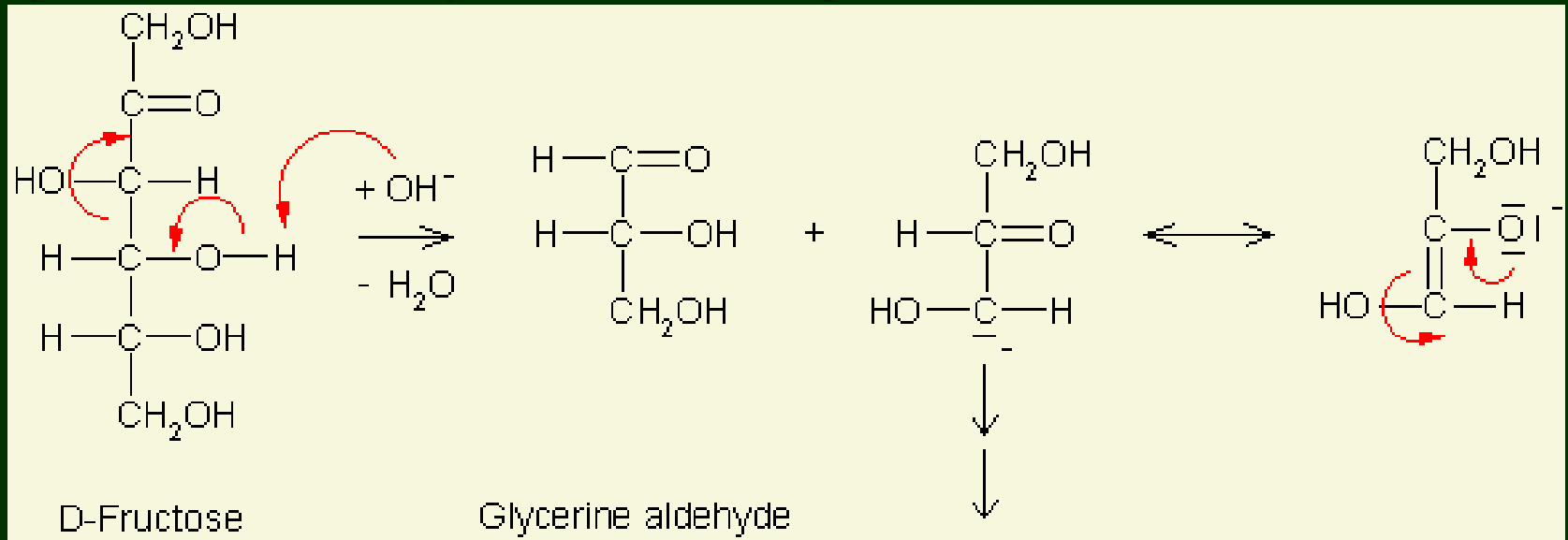


Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Αντιδράσεις

- Φρουκτόζης (κετόζη $RC=O$)

(β) διάσπαση σε προϊόντα επίσης αναγωγικά



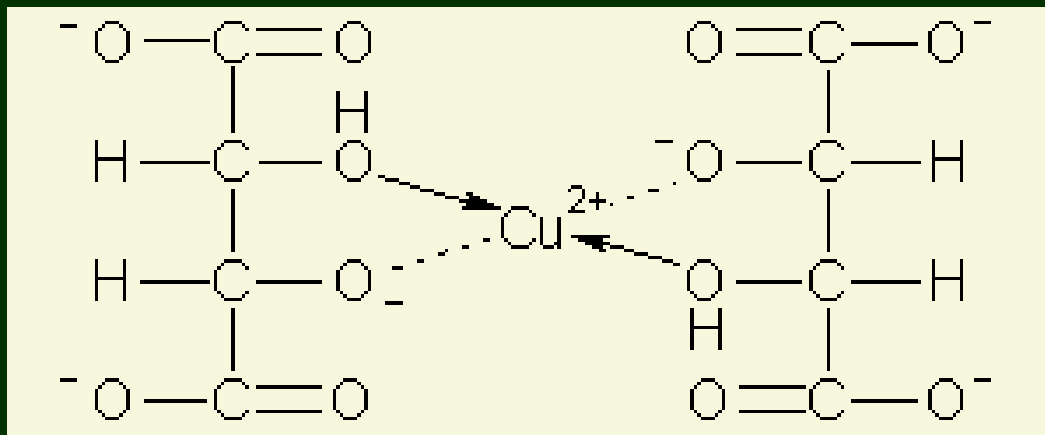
Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι- Μέθοδος Layne-Eynon

Αντιδράσεις

▪ τρυγικό καλιονάτριο: $(K^+)^-OOC-CH(OH)-CH(OH)-COO-(Na^+)$

α. διατήρηση του $CuSO_4$ σε διαλυτή μορφή στο αλκαλικό περιβάλλον!

β. δημιουργία **βαθύ μπλε συμπλόκου** με ιόντα Cu^{2+}



Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι-Μέθοδος Layne-Eynon

Πορεία

1. Αναγωγή φελλίγγειου υγρού (A+B) με πρότυπο διάλυμα ιμβερτοσακχάρου υπό βρασμό
 - Υπολογισμός «τίτλου» του φελλίγγειου υγρού (δηλ. ποσότητα ιμβερτοσακχάρου που απαιτείται για την αναγωγή της συγκεκριμένης ποσότητας θειικού χαλκού)
2. Αναγωγή φελλίγγειου υγρού με το άγνωστο, προς ανάλυση, διάλυμα (μέλι 1 %w/v)
 - Υπολογισμός σακχάρων στο άγνωστο διάλυμα



Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι-Μέθοδος Layne-Eynon

Μεθοδολογία

1. Δοκιμαστικές μετρήσεις

αποτέλεσμα: π.χ. α ml κατανάλωση σακχαρούχου δ/τος

2. Τελικές μετρήσεις

επανάληψη μεθόδου με τροποποιήσεις (προσθήκη από την αρχή α-1 ml σακχαρούχου διαλύματος, πρότυπου ή άγνωστου). Αποτέλεσμα β ml

3. Υπολογισμοί

με βάση το δεύτερο αποτέλεσμα (β ml)

Α. Ανάλυση Απευθείας Αναγόντων Σακχάρων στο Μέλι-Μέθοδος Layne-Eynon



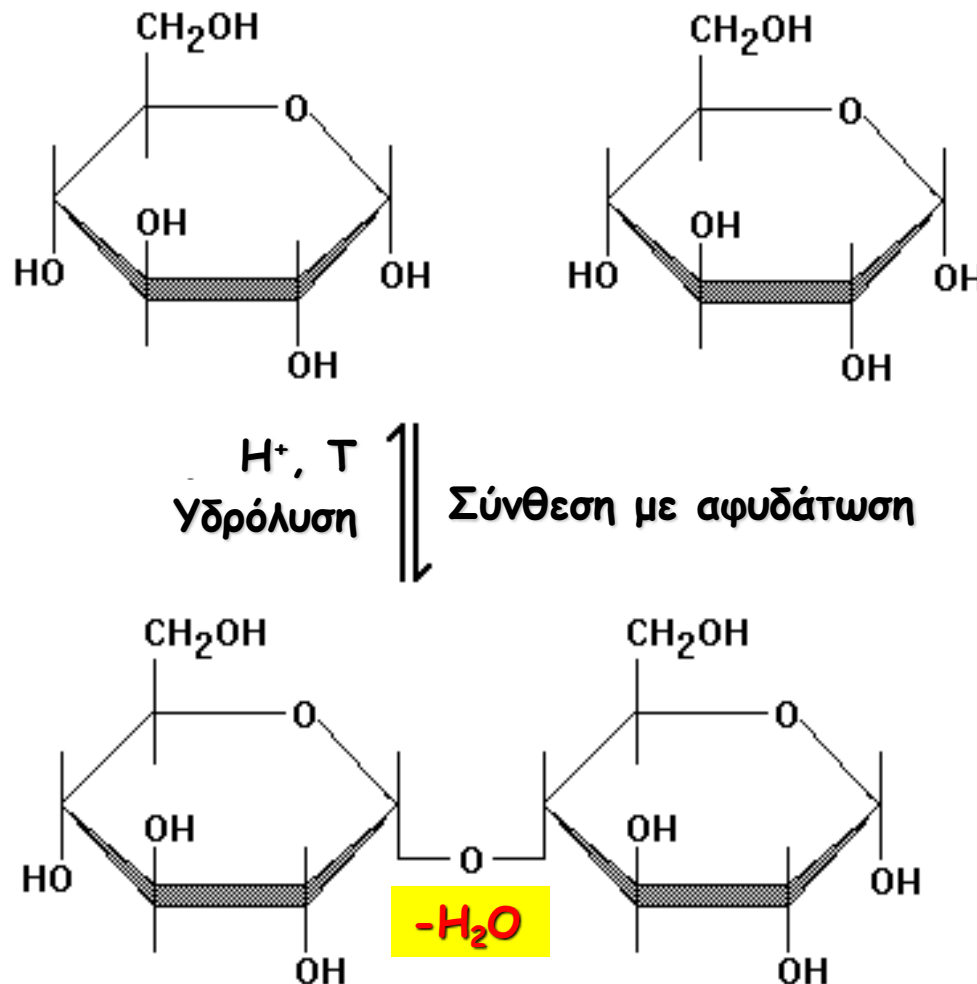
Β. Ανάλυση Συνολικών Σακχάρων στο Μέλι Μέθοδος Layne-Eynon

Αρχή της μεθόδου

- Υδρόλυση της σακχαρόζης
(μη ανάγον σάκχαρο) του δείγματος (60°C , HCl) προς ανάγοντα σάκχαρα (γλυκόζη & φρουκτόζη)
- Προσδιορισμός συνολικών αναγόντων σακχάρων με τη μέθοδο Layne-Eynon όπως περιγράφηκε πριν
- Υπολογισμός της σακχαρόζης:

(συνολικά ανάγοντα σάκχαρα-απευθείας ανάγοντα σάκχαρα) $\times 0,95$

Σακχαρόζη (ζάχαρη)



Β. Ανάλυση Συνολικών Σακχάρων στο Μέλι. Μέθοδος Layne/Eynon

Παράδειγμα υπολογισμών

- Πρότυπο διάλυμα: αρχική συγκέντρωση 1% w/v ιμβερτ. → αραίωση 50 ml στα 200 ml → τελική συγκέντρωση 0,25 %w/v (σε ιμβερτοσάκχαρο)
 - ❖ από αυτό καταναλώθηκαν 42 ml για την αναγωγή του Φελίγγειου υγρού
- Δείγμα προς ανάλυση (Μέλι 1): Παρασκευή διαλύματος 1% w/v (σε μέλι)
 - ❖ από αυτό καταναλώθηκαν 13 ml για την αναγωγή του Φελίγγειου υγρού
- Δείγμα προς ανάλυση (Μέλι 2): αραίωση 50 ml από το «Μέλι 1» στα 100 ml για την υδρόλυση τυχόν υπάρχουσας σακχαρόζης → τελική συγκέντρωση 0,5 %w/v (σε μέλι)
 - ❖ από αυτό καταναλώθηκαν 24 ml για την αναγωγή του Φελίγγειου υγρού

Β. Ανάλυση Συνολικών Σακχάρων στο Μέλι. Μέθοδος Layne/Eynon

Παράδειγμα υπολογισμών

▪ Υπολογισμός «τίτλου» του Φελίγγειου υγρού:

► Τα **100 ml** πρότυπου διαλύματος περιέχουν **0,25 g** ανάγοντα σάκχαρα

Τα **42 ml** που καταναλώθηκαν Χ;;; → $X = (42 \times 0,25) / 100 = \underline{0,105 \text{ g}}$ ανάγ. σάκχ.

▪ Προσδιορισμός απευθείας αναγόντων σακχάρων στο μέλι:

► Τα **13 ml** δ/τος Μέλι 1 (**1% w/v**) που καταναλώθηκαν περιέχουν **0,105 g** ανάγ. σάκχ. (αφού ανάγουν την ίδια ποσότητα Φελίγγειου υγρού)

Τα **100 ml** δ/τος Μέλι 1 Χ;;; → $X = (100 \times 0,105) / 13 = \underline{0,808 \text{ g}}$ ανάγοντα σάκχαρα

► Αλλά τα **100 ml** δ/τος Μέλι 1 περιείχαν **1 g** μέλι αφού είχε συγκ. 1% w/v.

Άρα στο **1 g** μέλι περιέχονται **0,808 g** ανάγοντα σάκχαρα

Στα **100 g** μέλι Χ;;;;; → $X = (100 \times 0,808) / 1 = \underline{80,8 \text{ g}}$ ανάγοντα σάκχαρα

► Άρα το προς ανάλυση μέλι περιέχει **80,8 % w/w** απευθείας ανάγοντα σάκχαρα

Β. Ανάλυση Συνολικών Σακχάρων στο Μέλι. Μέθοδος Layne/Eynon

Παράδειγμα υπολογισμών

■ Προσδιορισμός σακχαρόζης στο μέλι:

- ▶ Τα **24 ml** δ/τος Μέλι 2 (**0,5%w/v**) που καταναλώθηκαν περιέχουν **0,105 g** ανάγοντα σάκχαρα (αφού ανάγουν την ίδια ποσότητα Φελ. υγρού)

Τα **100 ml** δ/τος Μέλι 2 $X_{;;;}$ $\rightarrow X = (100 \times 1,105) / 24 = \underline{\underline{0,438 \text{ g}}}$ ανάγ. σάκχ.

- ▶ Αλλά τα **100 ml** δ/τος Μέλι 2 περιείχαν **0,5 g** μέλι αφού είχε συγκ. 0,5% w/v
Άρα στα **0,5 g** μέλι περιέχονται **0,438 g** ανάγοντα σάκχαρα

Στα **100 g** μέλι $X_{;;;}$ $\rightarrow X = (100 \times 0.438) / 0,5 = \underline{\underline{87,5 \text{ g}}}$ συνολικά ανάγ. σάκχ.

- ▶ Άρα το προς ανάλυση μέλι περιέχει:

$(\underline{87,5-80,8}) \times 0,95 = \underline{\underline{6,37 \% \text{ w/w σακχαρόζη}}}$

Γ. Ανάλυση Γλυκόζης στο Μέλι-Μέθοδος Kolthoff

Αρχή της μεθόδου

- Οξείδωση της γλυκόζης από I_2 προς γλυκονικό οξύ



- Τιτλοδότηση περίσσειας I_2 με θειοθειικό νάτριο ($Na_2S_2O_3$) (αντίδραση ιωδιομετρίας)

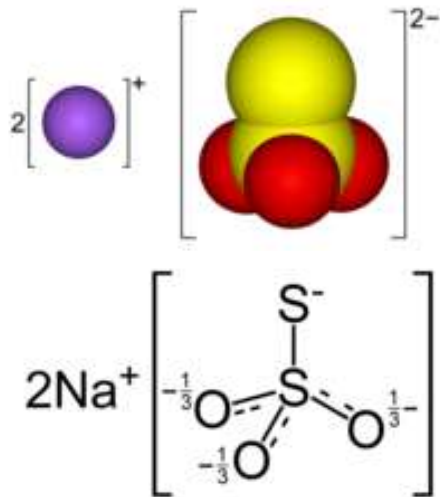


Γ. Ανάλυση Γλυκόζης στο Μέλι-Μέθοδος Kolthoff

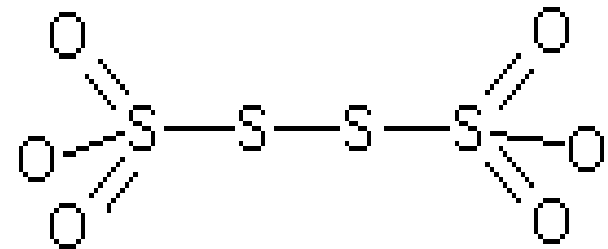
Αντίδραση ιωδιομετρίας !!!!



Θειοθειικό Na



Τετραθειονικό Na



Γ. Ανάλυση Γλυκόζης στο Μέλι-Μέθοδος Kolthoff

Αντιδραστήρια

1. $\Delta/\mu\alpha I_2$ (0.1 N, σε $\delta/\mu\alpha KI$):
οξείδωση γλυκόζης
2. $\Delta/\mu\alpha NaOH$ (0.1 N):
καταλύτης οξείδωσης
3. $\Delta/\mu\alpha Na_2S_2O_3$ (0.1 N):
τιτλοδότηση περίσσειας I_2
4. $\pi. HCl$: μέσο εξουδετέρωσης
 $NaOH$ γιατί σε αλκαλικό περιβάλλον
το ιώδιο:

Η αντίδραση πραγματοποιείται
σε φιάλες ιωδίου:



Γ. Ανάλυση Γλυκόζης στο Μέλι-Μέθοδος Kolthoff

Τιτλοδότηση ιωδίου με θειοθειικό Na και δείκτη άμυλο (αντίδραση ιωδιομετρίας)

θειοθειικό Na

Τιτλοδότηση ιωδίου με
θειοθειικό Na και 2
σταγόνες δείκτη
αμύλου που
προστίθενται κοντά
στο τελικό σημείο

Προσθήκη
δείκτη
αμύλου



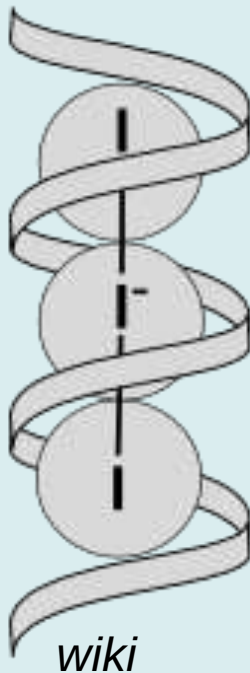
https://www.chemedx.org/sites/www.chemedx.org/files/color_changes_of_solution.png

<https://i0.wp.com/crunchchemistry.co.uk/wp-content/uploads/2023/05/propanone-iodine-3.png?resize=522%2C794&ssl=1>

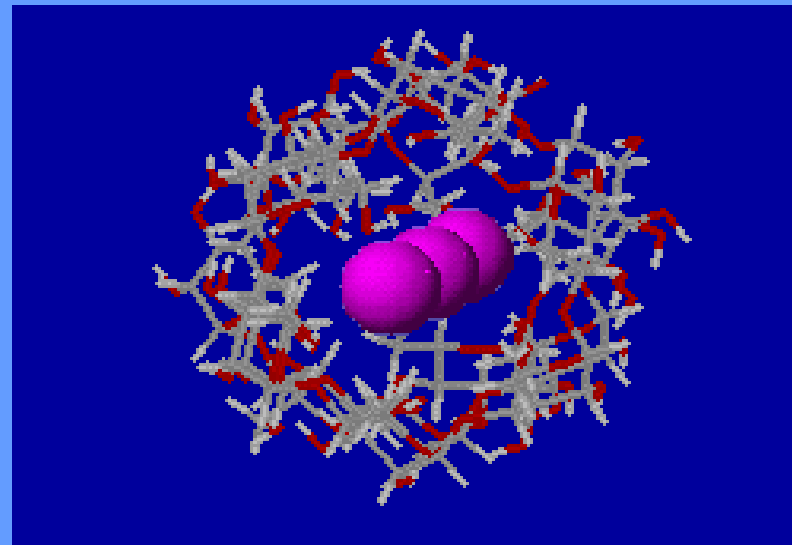
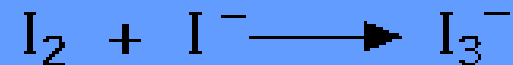
Γ. Ανάλυση Γλυκόζης στο Μέλι-Μέθοδος Kolthoff

Αντιδραστήρια

5. Δ/μα αμύλου 1%
(δείκτης)



Σύμπλοκο αμύλου-ιωδίου



Το ιώδιο «γλιστράει» μέσα στην έλικα της αμυλόζης δίνοντας ένα μπλε-μαύρο χρώμα

Δ. Ανάλυση Όλων των Σακχάρων στο Μέλι

ΒΗΜΑ 1:

Ανάλυση απευθείας αναγόντων σακχάρων (Layne-Eynon)
(A = γλυκόζη/φρουκτόζη)

ΒΗΜΑ 2:

Υδρόλυση της σακχαρόζης σε ανάγοντα σάκχαρα
(B = γλυκόζη/φρουκτόζη)

ΒΗΜΑ 3:

Ανάλυση συνολικών αναγόντων σακχάρων (Layne-Eynon)
($\Gamma = A + B$)

Δ. Ανάλυση Όλων των Σακχάρων στο Μέλι

ΒΗΜΑ 4:

Υπολογισμός σακχαρόζης:

Σακχαρόζη = (συνολικά αναγόντα Γ - απευθείας ανάγοντα Α) $\times$ 0,95

ΒΗΜΑ 5:

Υπολογισμός γλυκόζης (Kolthoff)

ΒΗΜΑ 6:

Υπολογισμός φρουκτόζης

Φρουκτόζη = Απευθείας αναγόντα Α - γλυκόζη

Ανίχνευση Νοθείας στο Μέλι

Α. Νοθεία με τεχνητό ιμβερτοσάκχαρο

Τι είναι το «τεχνητό ιμβερτοσάκχαρο»?

Σιρόπι (ισομοριακό μίγμα γλυκόζης-φρουκτόζης) που παράγεται με υδρόλυση διαλύματος σακχαρόζης με οξέα, (Όπως το σιρόπι ζαχαροπλαστικής)

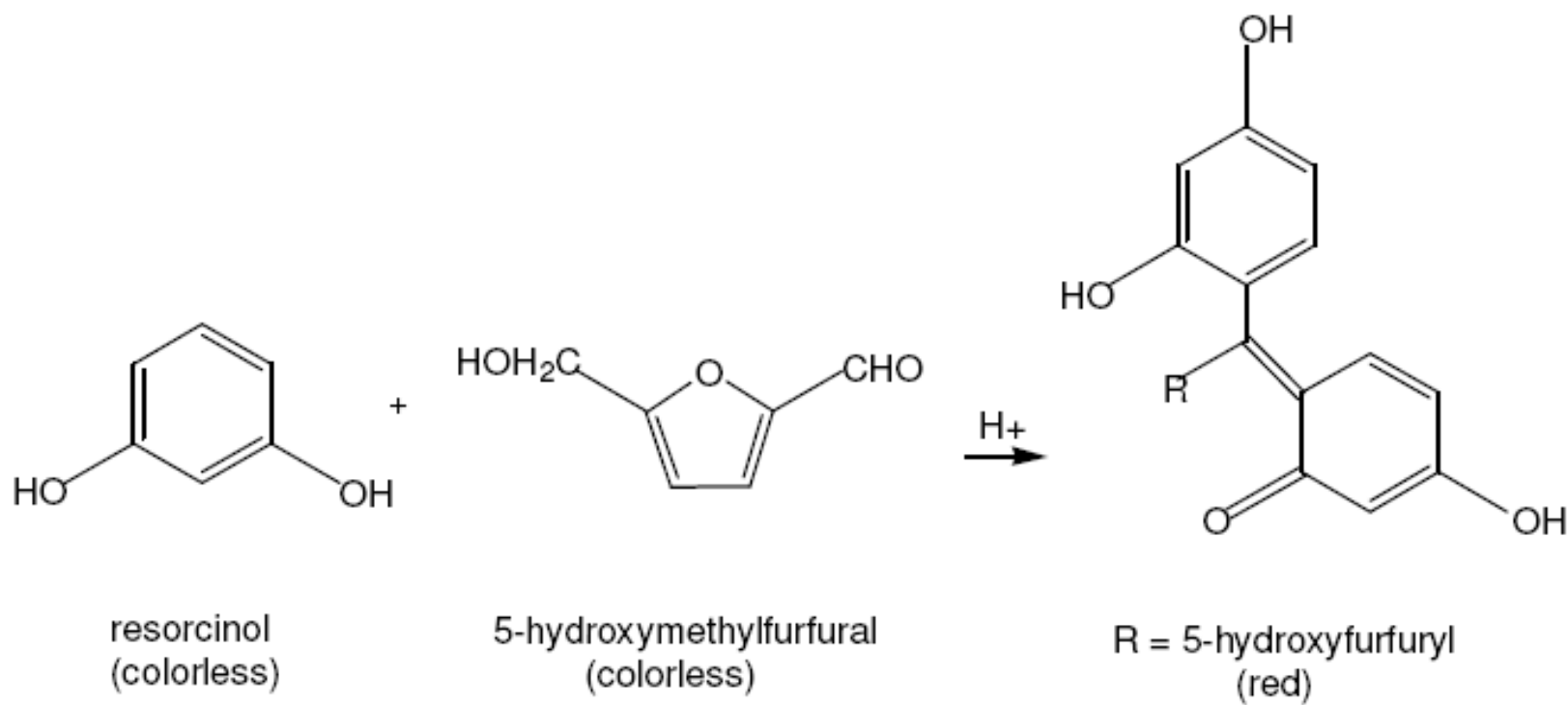


Αρχή ανίχνευσης

Εμφάνιση κερασέρυθρου χρώματος με την προσθήκη ρεσορκινόλης & HCl σε μέλι που έχει κατεργαστεί με αιθέρα, λόγω της παρουσίας υδροξυ-μέθυλ-φουρφουράλης (παραπροϊόν όξινης υδρόλυσης σακχάρων)

Ανίχνευση Νοθείας στο Μέλι

Α. Νοθεία με τεχνητό ψβερτοσάκχαρο



Ανίχνευση Νοθείας στο Μέλι

Β. Νοθεία με αμυλοσιρόπι

Τι είναι το «αμυλοσιρόπι»?

Σιρόπι (γλυκόζης) που παράγεται με υδρόλυση αμύλου, συνήθως καλαμποκιού

(Όπως η γλυκόζη ζαχαροπλαστικής)



Άμυλο

"Αποθηκευτικός υδατάνθρακας"

(*storage carbohydrate*) των φυτών:

✓ Δημητριακά, Όσπρια, Πατάτες κ.α.

- Κυριότερες καλλιέργειες παραγωγής αμύλου:

- ✓ Καλαμπόκι

- ✓ Σιτάρι

- ✓ Ρύζι

- ✓ Μπιζέλια

- ✓ Διάφοροι βολβοί (Cassava, yam, arrowroot)

- Παγκόσμια παραγωγή: 2×10^{10} tn/έτος !!!

Άμυλο

Κόκκοι αμύλου (*starch granules*)

δύο τύποι πολυμερών (α -D-γλυκάνες):

~20-30% αμυλόζη

- ✓ γραμμικό πολυμερές
- ✓ ΜΒ 10^5 - 10^6
- ✓ 500-20 000 μονομερή α -D-γλυκόζης

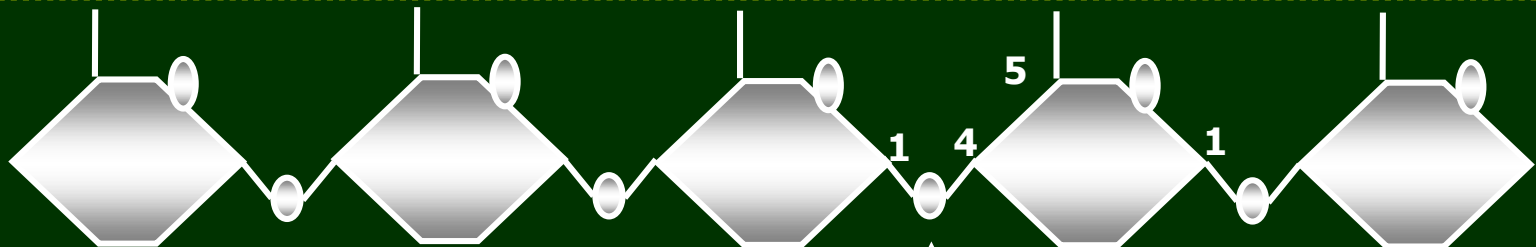
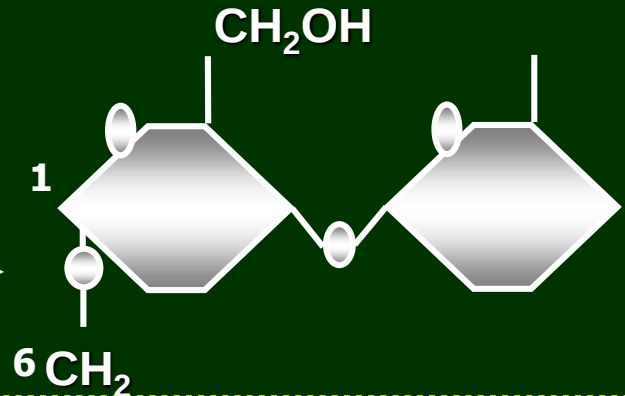
~70-80% αμυλοπηκτίνη

- ✓ διακλαδισμένο πολυμερές (κάθε 20-30 μον. γλυκόζης)
- ✓ ΜΒ 10^7 - 10^9
- ✓ 10^6 μονομερή α -D-γλυκόζης

Αμυλόζη - Αμυλοπηκτίνη

Αμυλοπηκτίνη

α -1 $\rightarrow$ 6 δεσμός



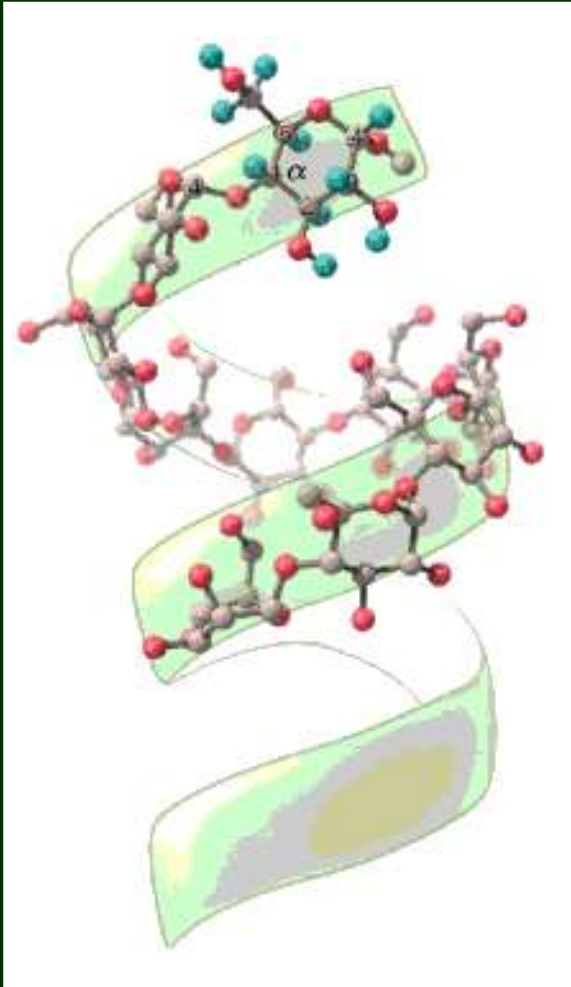
Μονομερές
 α -D-γλυκοπυρανόζης

Αμυλόζη

α -1 $\rightarrow$ 4 δεσμός

Άμυλο

Αμυλόζη



Αριστερόστροφες έλικες

-Μονές αλυσίδες:

- ✓ σύμπλοκα με ιώδιο (I_3^- , I_5^-) & γαλακτοματοποιητές σε υδατικό διάλυμα

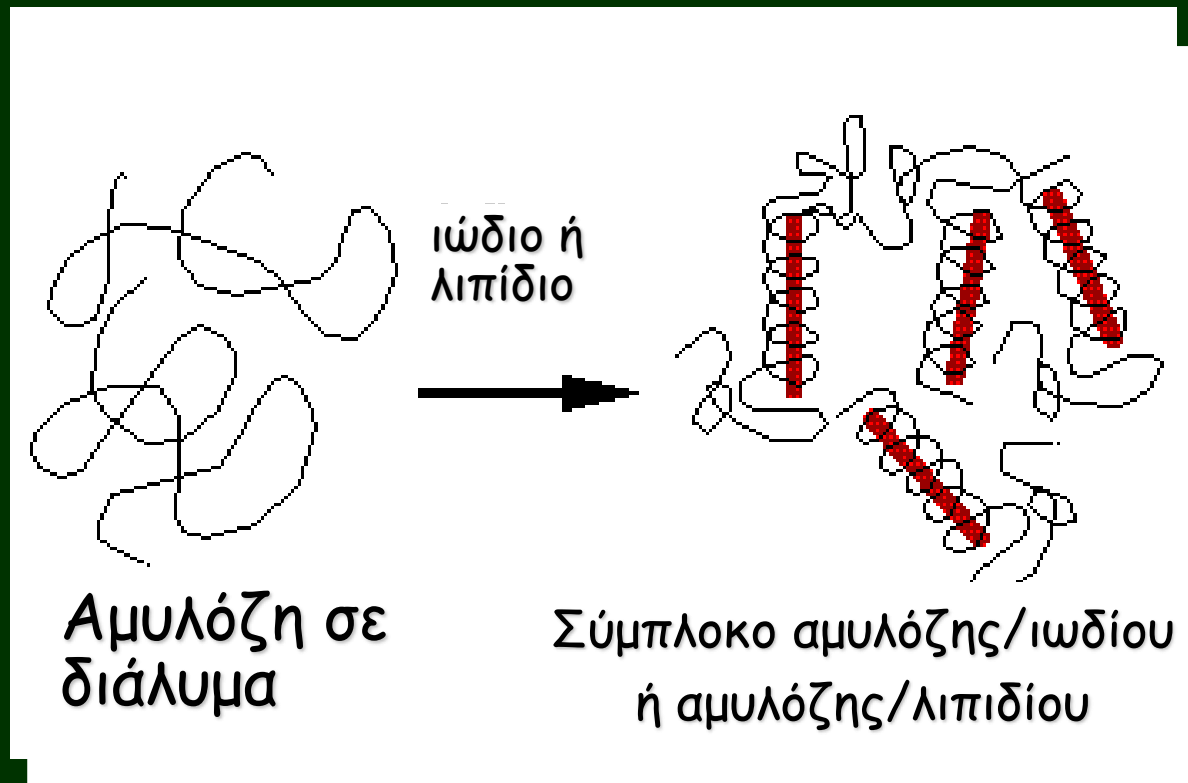
-Διπλές αλυσίδες:

- ✓ Κρυσταλλικές
- ✓ Υδρόφοβες
- ✓ Ανθεκτικές στην δράση αμυλολυτικών ενζύμων

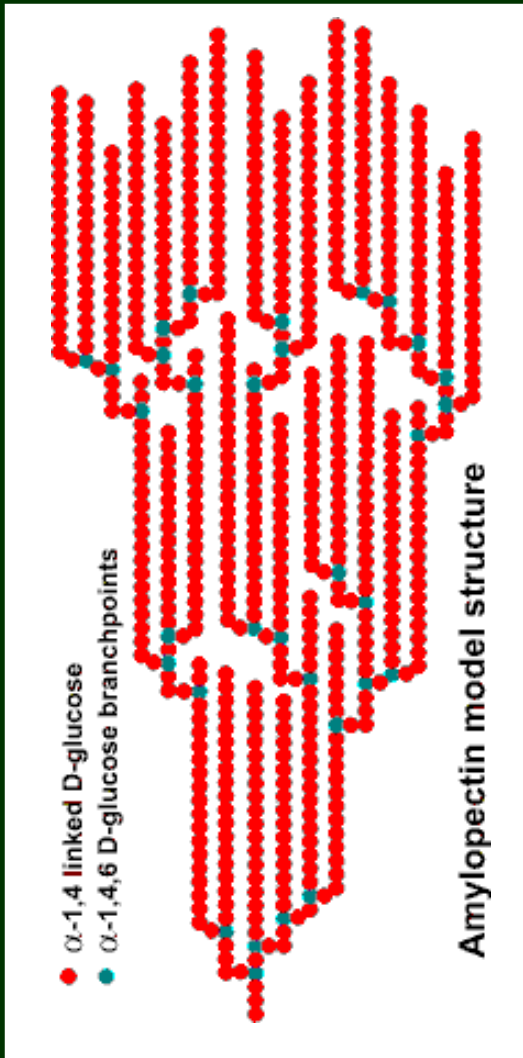
Άμυλο

Αμυλόζη

Σύμπλοκα αμυλόζης με ιώδιο (I_3^- , I_5^-) ή με λιπίδια σε υδατικό διάλυμα



Αμυλοπηκτίνη



Επίπεδες δομές

A-αλυσίδες: Εξωτερικές αλυσίδες

B-αλυσίδες: Εσωτερικές αλυσίδες

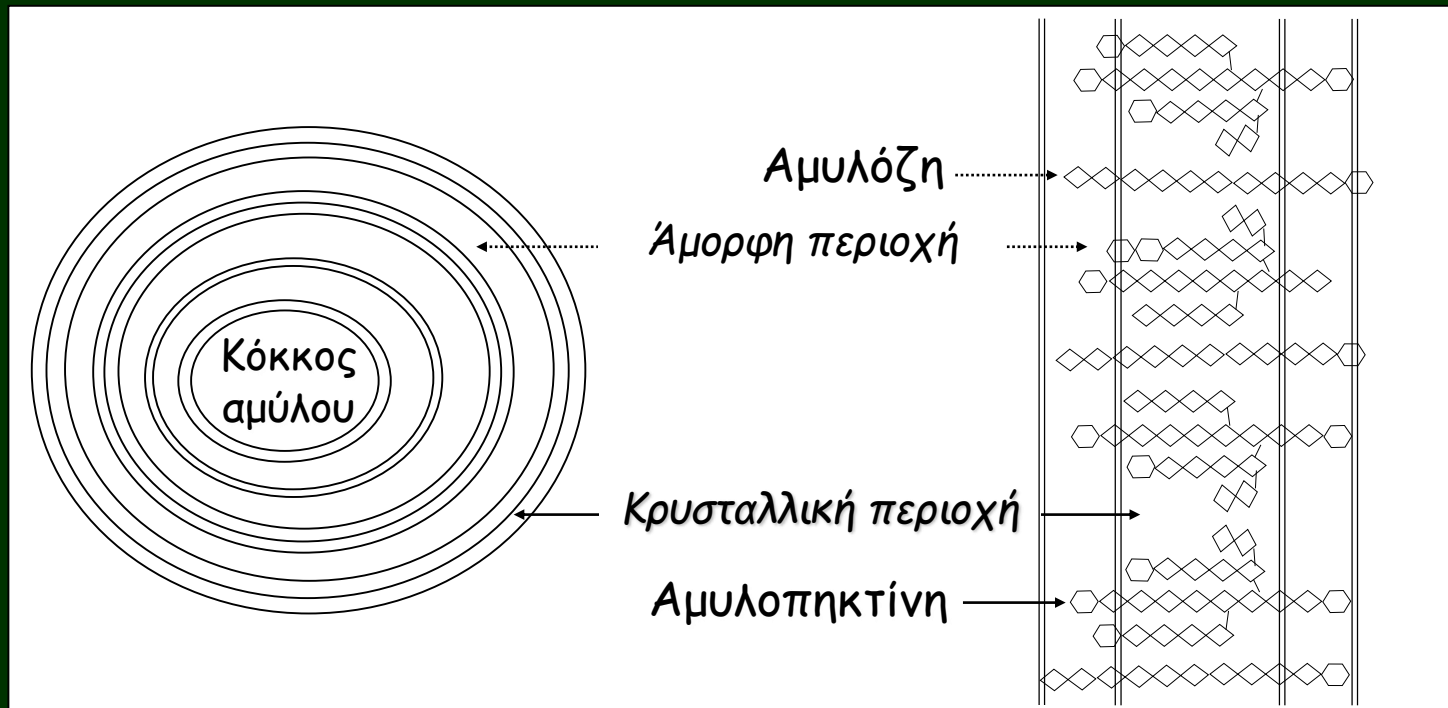
C-αλυσίδα: Η μοναδική αλυσίδα που περιέχει μόνο μία αναγωγική ομάδα

Άμυλο

Οι κόκκοι του αμύλου

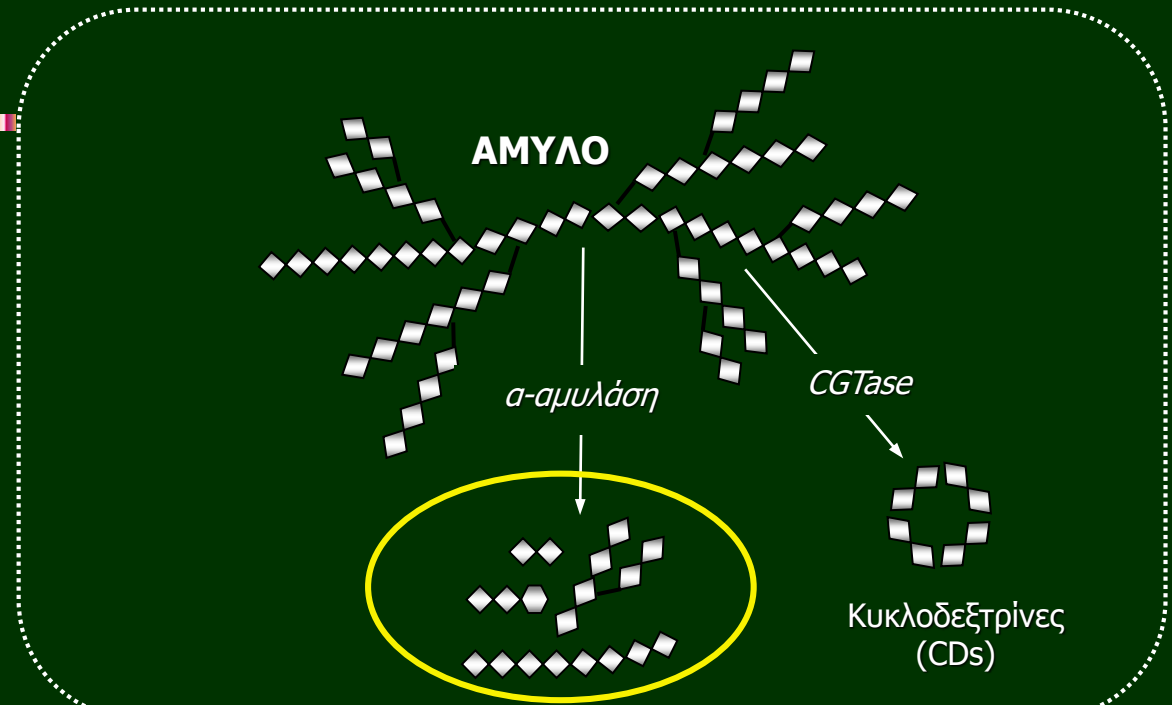
Η ιδιαίτερη διάταξη & ο προσανατολισμός των πολυμερών μέσα στους κόκκους δημιουργούν εναλλασσόμενες

- ✓ **κρυσταλλικές** (*amylopectin clusters*)
- ✓ **άμορφες περιοχές** (*amylose chains*)



Υδρόλυση του αμύλου

A. υγροποίηση



B. Σακχαροποίηση



Ανίχνευση Νοθείας στο Μέλι

B. Νοθεία με αμυλοσιρόπι

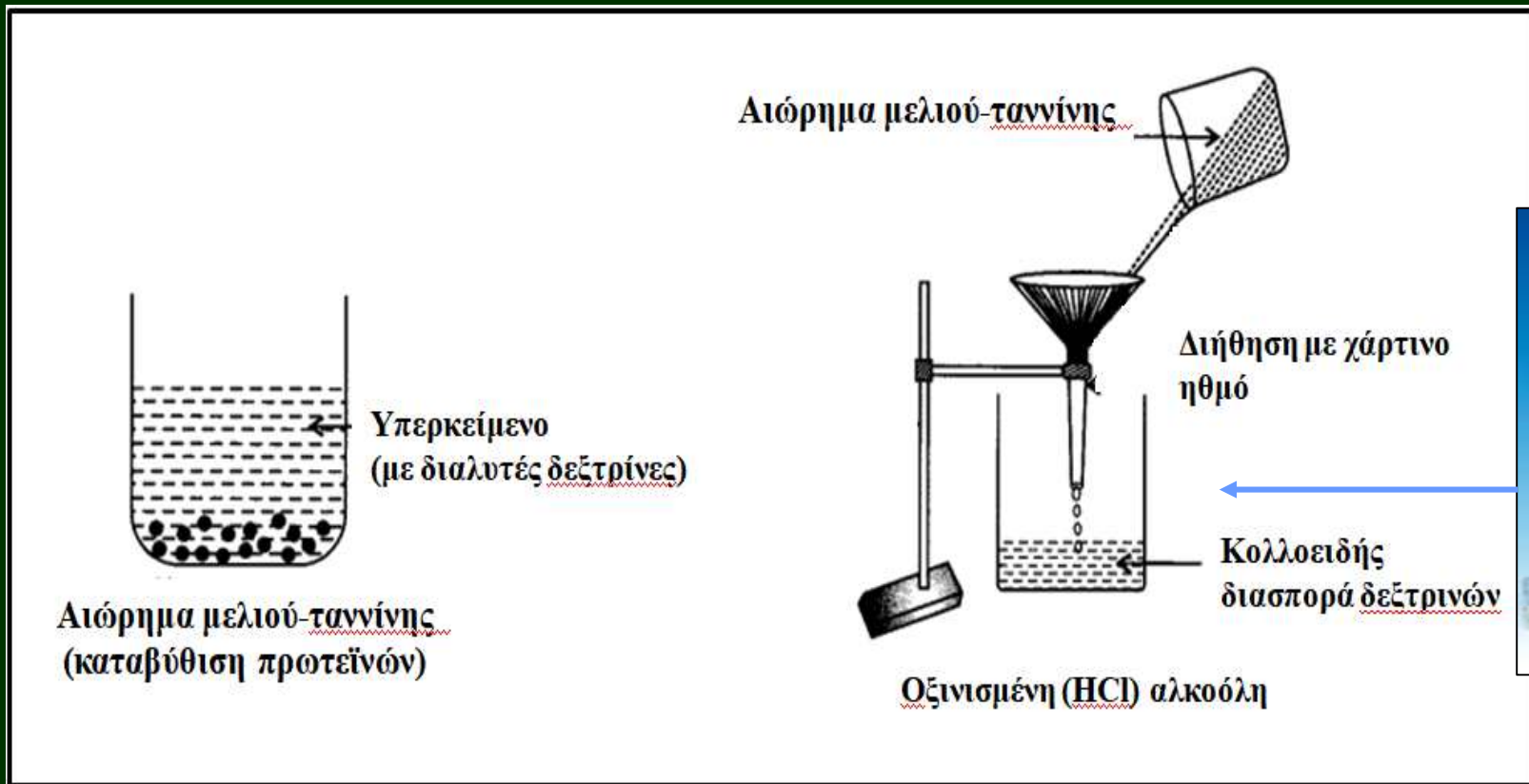
Αρχή ανίχνευσης

Οι **δεξτρίνες** που υπάρχουν στο αμυλοσιρόπι είναι αδιάλυτες σε όξινο διάλυμα αλκοόλης (εμφάνιση λευκού θολώματος)

****** Το μέλι κατεργάζεται πρώτα με δ/μα ταννινών (πολυφαινόλες) & φιλτράρεται για την απομάκρυνση των πρωτεϊνών που παρεμποδίζουν

Ανίχνευση Νοθείας στο Μέλι

Β. Νοθεία με αμυλοσιρόπι



Ευχαριστώ !