



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΤΜΗΜΑ ΔΕΙΦΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑΣ

9^η Εργαστηριακή Άσκηση: Υδατάνθρακες – Γενικές Αντιδράσεις Υδατανθράκων

Γαλάνη Αγγελική, Χημικός PhD, Ε.ΔΙ.Π. - Διονυσοπούλου Εύα Βιολόγος PhD, Ε.ΔΙ.Π.



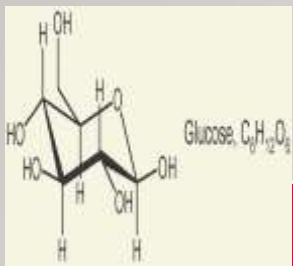
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΟΡΙΩΝ ΜΕ ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΡΙΑΚΟ ΤΥΠΟ $(\text{CH}_2\text{O})_n$

- Σημαντική μορφή αποθηκευμένης ενέργειας για τους οργανισμούς.
- Είναι οι μεταβολικοί πρόδρομοι σχεδόν όλων των άλλων βιομορίων.
- Οι υδατάνθρακες που συνδέονται με λιπίδια ονομάζονται γλυκολιπίδια και είναι συστατικά των βιολογικών μεμβρανών.
- Οι υδατάνθρακες που συνδέονται με πρωτεΐνες ονομάζονται γλυκοπρωτεΐνες. Είναι κι αυτές σημαντικά συστατικά κυτταρικών μεμβρανών λειτουργώντας στην αναγνώριση των κυτταρικών τύπων καθώς και στην αναγνώριση των κυττάρων από άλλα μόρια. Η αναγνώριση είναι σημαντική διαδικασία για την κυτταρική αύξηση, τη διαφοροποίηση, τη γονιμοποίηση και άλλες διαδικασίες.

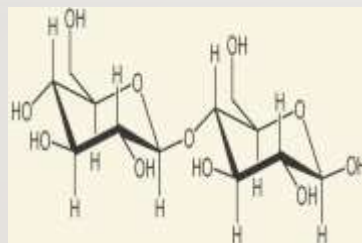
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ

Ταξινόμηση σε τρεις ομάδες



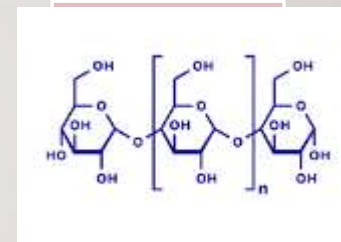
ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

- Δεν διασπώνται κάτω από ήπιες συνθήκες σε πιο απλά σάκχαρα.
- Εδώ ανήκουν οι αλδόζες και οι κετόζες.



ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

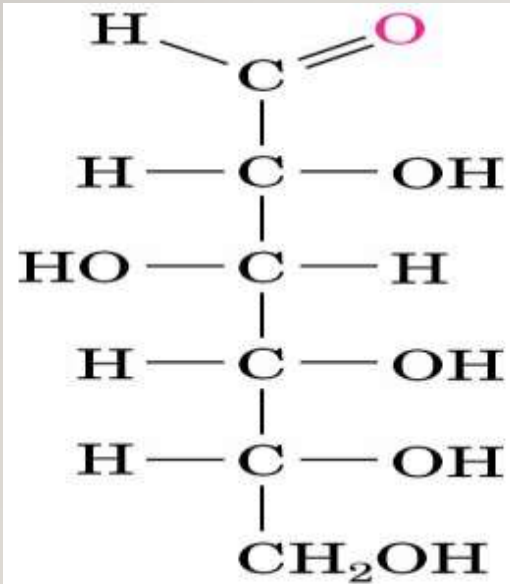
- Αποτελούνται από δύο έως 10 μόρια απλών σακχάρων.



ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

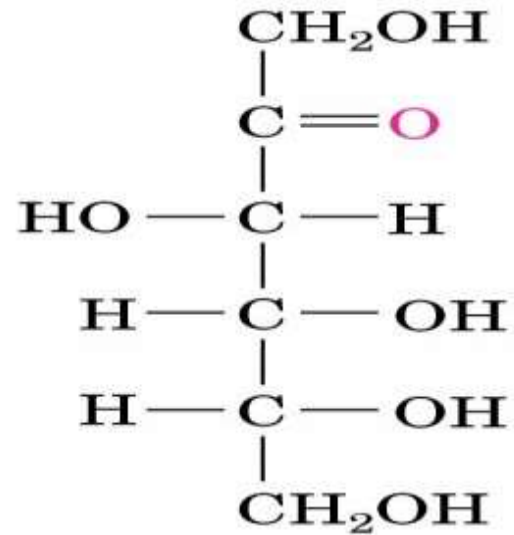
- Πολυμερή απλών σακχάρων και των παραγώγων. Είναι διακλαδισμένοι ή γραμμικοί με ΜΒ ως και 1 εκατομμύριο.
- Ονομάζονται και γλυκάνες

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

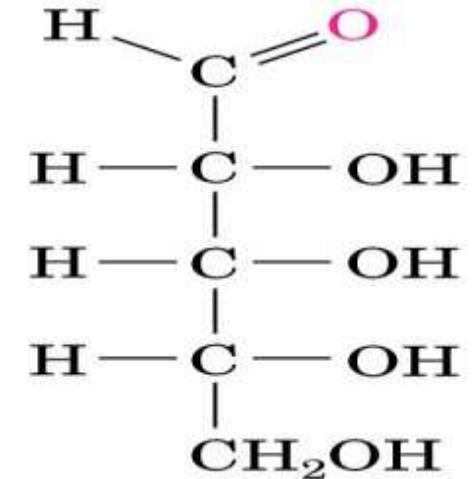


Glucose
(an aldohexose)

© 2004 Thomson/Brooks Cole



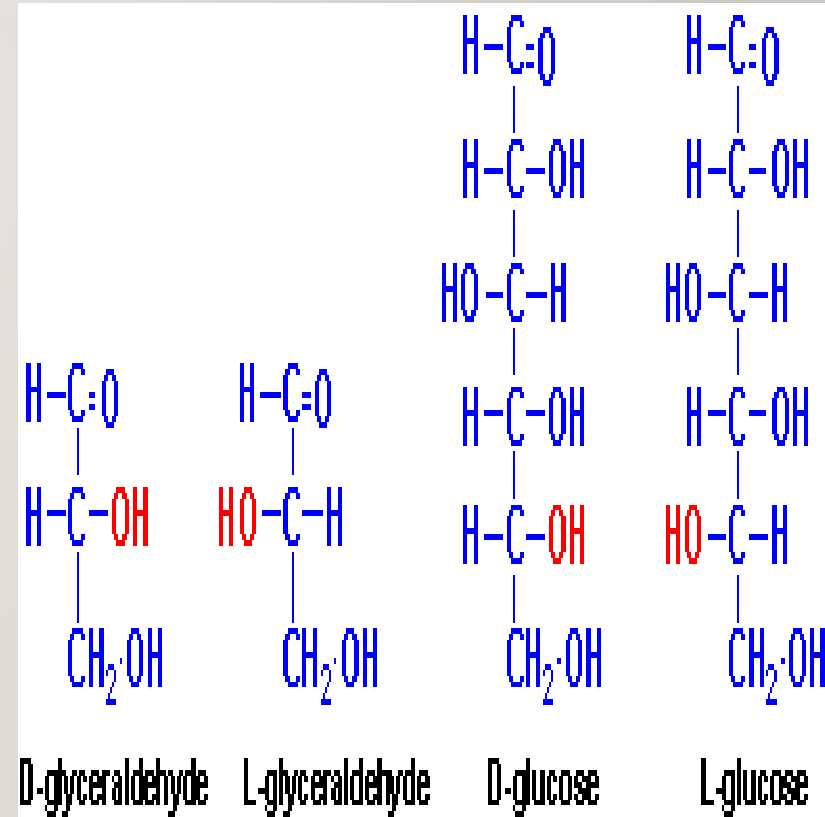
Fructose
(a ketohexose)



Ribose
(an aldopentose)

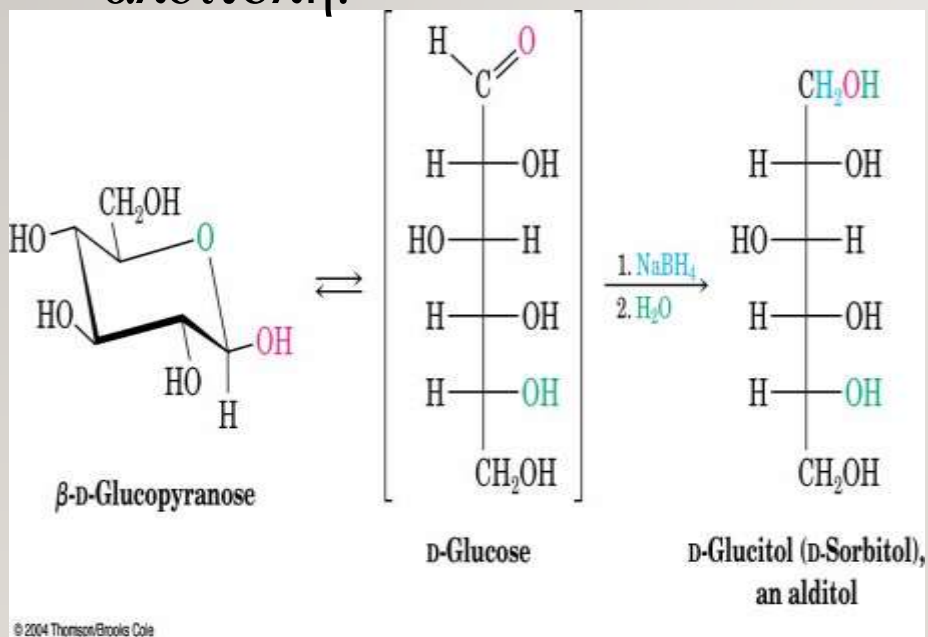
ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

- Αλδόζες με τουλάχιστον 3 άτομα άνθρακα και κετόζες με τουλάχιστον 4 άτομα άνθρακα έχουν χειρόμορφα κέντρα.
- Τα προθέματα D- και L- χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά υποδεικνύοντας την απεικόνιση (ως προς γλυκεριναλδεΐδη) του κατώτατου ατόμου C.
- Οι D και L μορφές ενός μονοσακχαρίτη είναι μεταξύ τους κατοπτρικά είδωλα και ονομάζονται εναντιομερή.



ΑΝΑΓΩΓΗ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

Επεξεργασία αλδόζης ή κετόζης με NaBH_4 , οδηγεί σε αναγωγή σε πολυαλκοόλη που ονομάζεται αλδιτόλη.



ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

- Οξειδώνονται προς αλδονικά οξέα.
- Οι αλδόζες οξειδώνονται ακόμη και με ήπια οξειδωτικά μέσα, όπως είναι τα αντιδραστήρια Fehling, (Cu^{2+} σε υδατικό διάλυμα τρυγικού νατρίου) και Tollens, (Ag^+ σε υδατικό διάλυμα τρυγικού νατρίου). Οι αντιδράσεις χρησιμεύουν στην ανίχνευση των αποκαλούμενων αναγωγικών σακχάρων.
- Όλες οι αλδόζες είναι αναγωγικά σάκχαρα.

Οι υδατάνθρακες έχουν
ικανότητα να σχηματίζουν
κυκλικές δομές με
σχηματισμό ενός επιπλέον
ασύμετρου κέντρου.

Ποικιλία χημικών
αντιδράσεων δίνουν ως
προϊόντα παράγωγα απλών
σακχάρων όπως οξέα,
αλκοόλες, εστέρες σακχάρων
και άλλα προϊόντα.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

- Η πολύπλοκη σειρά ολιγοσακχαριτών σε ανώτερους οργανισμούς σχηματίζεται κυρίως από γλυκόζη, φρουκτόζη, μαννόζη, γαλακτόζη, ριβόζη και ξυλόζη.
- Τους δισακχαρίτες αποτελούν δύο μονάδες μονοσακχαριτών οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με ένα γλυκοζιτικό δεσμό. Κάθε μία μονάδα ονομάζεται κατάλοιπο.
- Οι πιο κοινοί δισακχαρίτες στη φύση είναι η σακχαρόζη, η μαλτόζη, και η λακτόζη.
- **Δισακχαρίτες με ένα ελεύθερο μη υποκατεστημένο ανώτερο άτομο C μπορούν και ανάγουν οξειδωτικούς παράγοντες και ονομάζονται ανάγοντα σάκχαρα.**

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

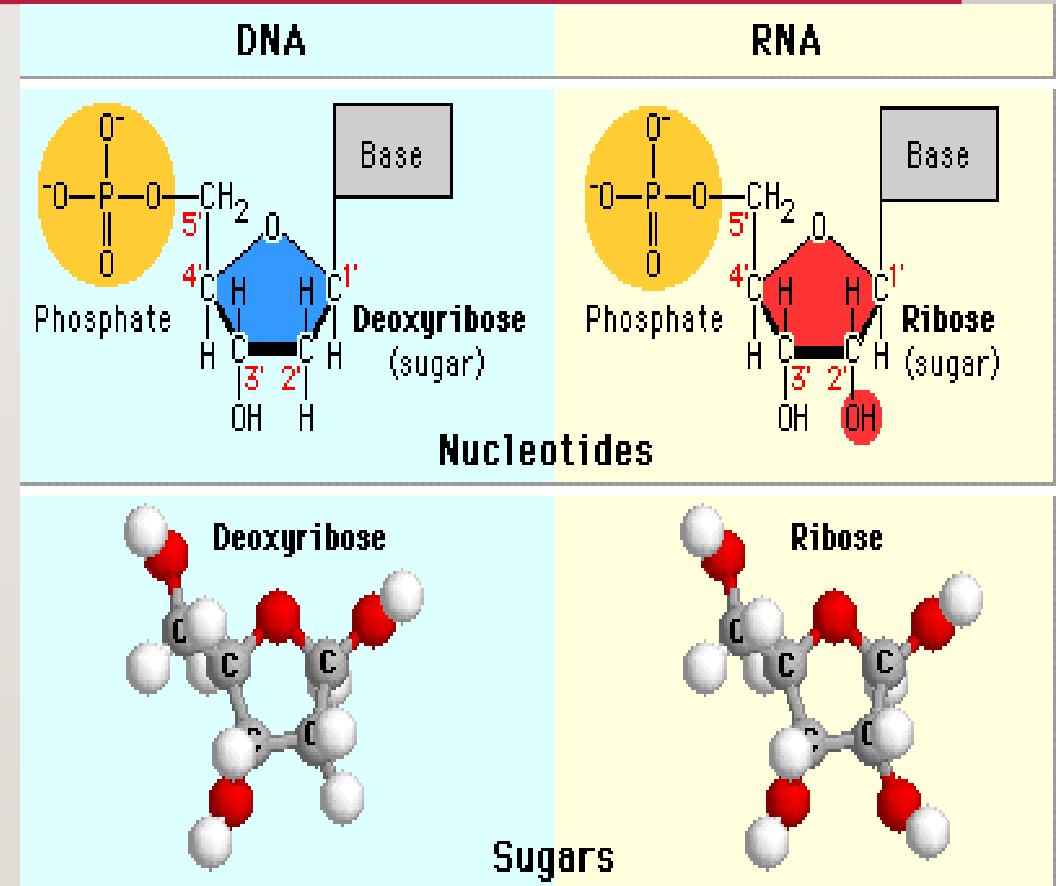
- Σχηματίζονται από μονοσακχαρίτες και παράγωγά τους.
 - ✓ Πολυσακχαρίτης με ένα είδος μονοσακχαρίτη → ομοπολυσακχαρίτης
 - ✓ Πολυσακχαρίτης με περισσότερα του ενός είδη μονοσακχαρίτη → ετεροπολυσακχαρίτης
- Οι πολυσακχαρίτες είναι δυνατόν να είναι μέσα αποθήκευσης ενέργειας, δομικά συστατικά των οργανισμών ή προστατευτικές ουσίες.
- Άμυλο και γλυκογόνο μεταβολίζονται εύκολα και δίνουν αποθέματα ενέργειας στα κύτταρα.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΗΜΕΙΑ ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΩΝ

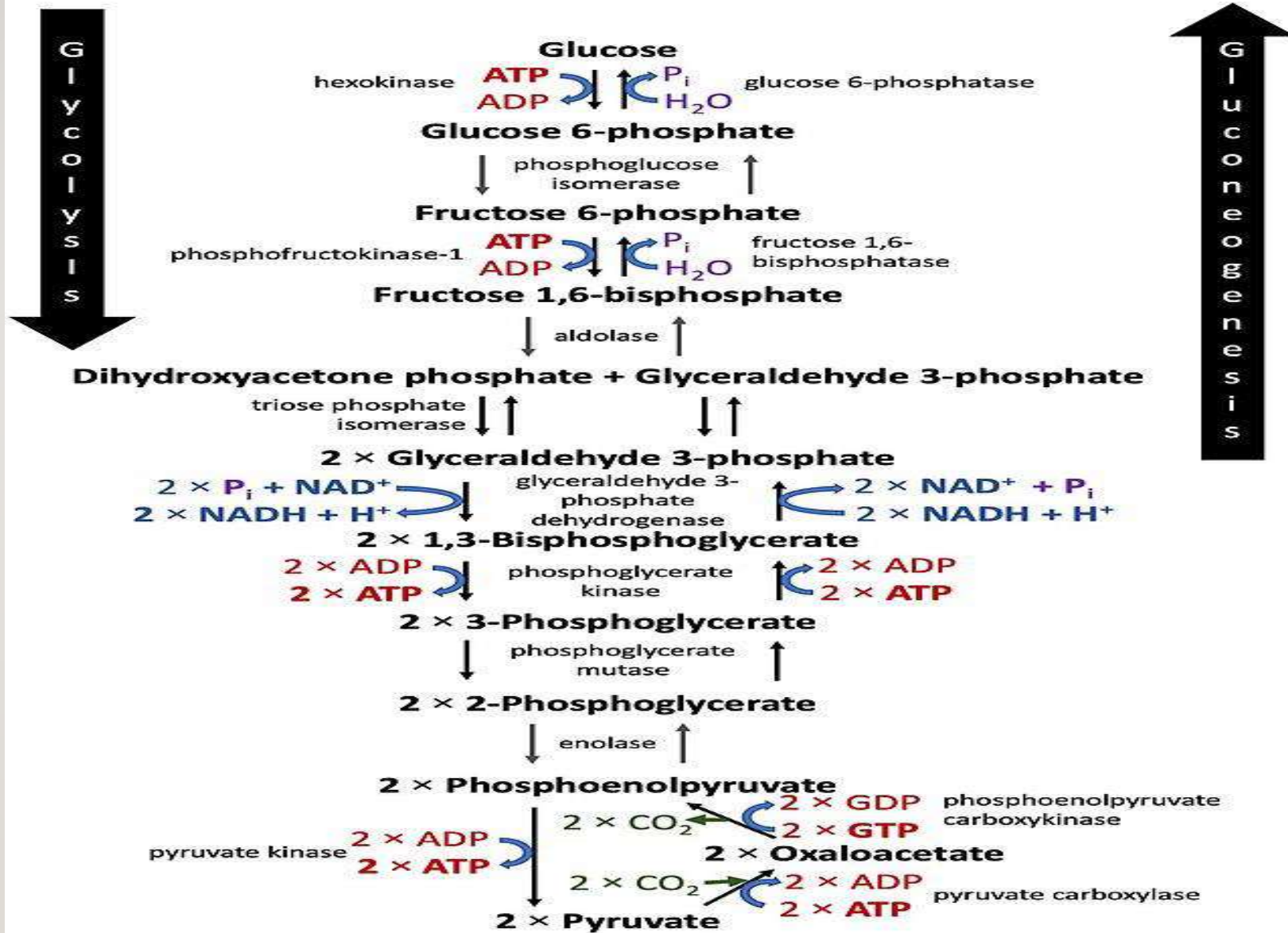
- Χιτίνη και κυτταρίνη δίνουν ισχυρή στήριξη στους σκελετούς των αρθρόποδων και των πράσινων φυτών αντίστοιχα.
- Βλενοπολυσακχαρίτες όπως για παράδειγμα το υαλουρονικό οξύ σχηματίζουν στα ζωικά κύτταρα προστατευτικά επιστρώματα.

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥΣ ΣΕ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΡΙΑ

- Τα σάκχαρα είναι συστατικά πολλών βιολογικών μορίων, μεταξύ των οποίων του DNA και του RNA.
- Στο DNA υπάρχει η 2- δεοξυριβόζη.
- Στο RNA υπάρχει η ριβόζη.
- Τόσο η δεοξυριβόζη, όσο και η ριβόζη, είναι μονοσακχαρίτες.
- Στη 2-δεοξυριβόζη λείπει μια υδροξυλομάδα από τη θέση 2.



ΚΑΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

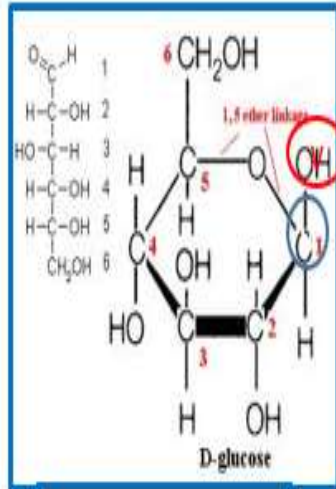


<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/9083>

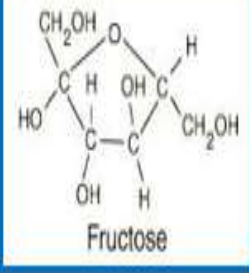
ΑΝΪΧΝΕΥΣΗ ΥΔΑΤΑΝΘΡΆΚΩΝ

Δοκιμασίες: Molisch, Benedict, Fehling, Barfoed, Seliwanoff

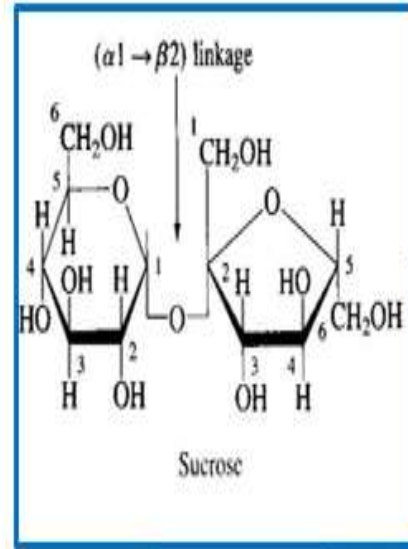
ΑΝΑΓΟΝΤΑ ΚΑΙ ΜΗ ΑΝΑΓΟΝΤΑ ΣΑΚΧΑΡΑ



Anomeric
carbon



reducing



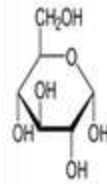
Non-
reducing

Εάν το οξυγόνο στο ανωμερές άτομο άνθρακα ενός σακχάρου δεν είναι συνδεδεμένο με καμία άλλη δομή, το σάκχαρο αυτό μπορεί να λειτουργήσει ως αναγωγικός παράγοντας και ονομάζεται ανάγων σάκχαρο.

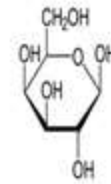
Non Reducing Sugars

Sucrose, Trehalose,
Raffinose, Gentianose,
Verbascose,

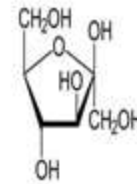
Reducing Sugars



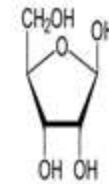
Glucose



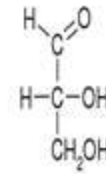
Galactose



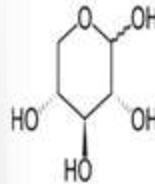
Fructose



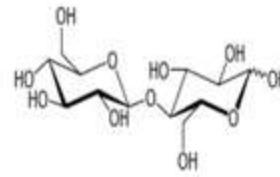
Ribose



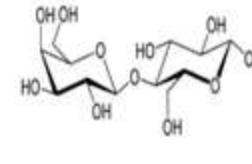
Glyceraldehyde



Xylose



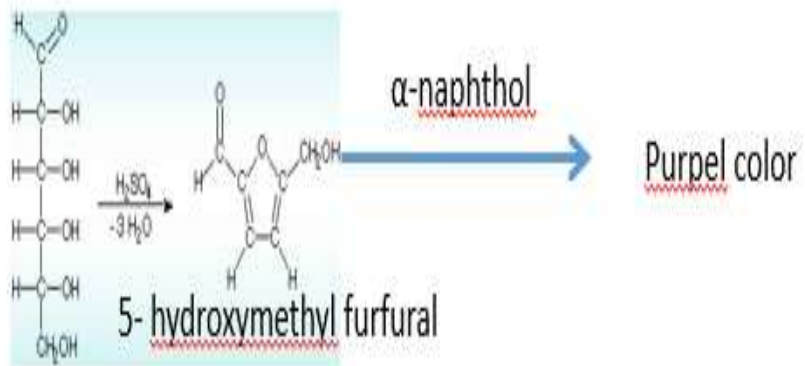
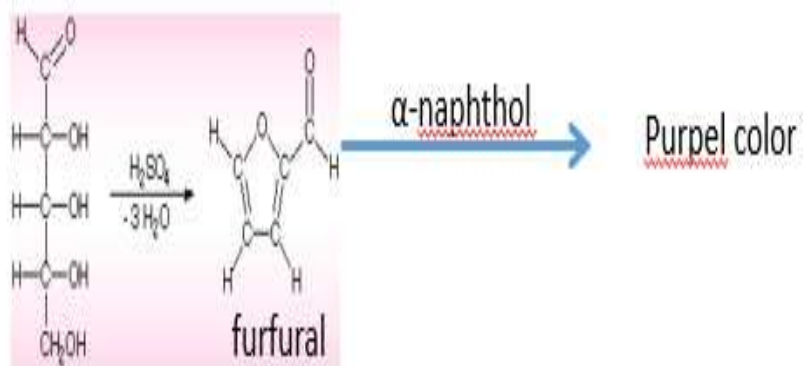
Cellobiose



Lactose

<https://microbenotes.com/reducing-sugars-definition-characteristics-examples-uses/>

ΔΟΚΙΜΗ MOLISCH



- Το αντιδραστήριο της δοκιμής (H_2SO_4) αφυδατώνει την πεντόζη σχηματίζοντας φουρφουράλη και αφυδατώνει τις εξόζες σχηματίζοντας 5-υδροξυμεθυλοφουρφουράλη.
- Η φουρφουράλη και η 5-υδροξυμεθυλοφουρφουράλη αντιδρούν περαιτέρω με την α-ναφθόλη που υπάρχει στο αντιδραστήριο δοκιμής για να παραχθεί ένα μοβ προϊόν.

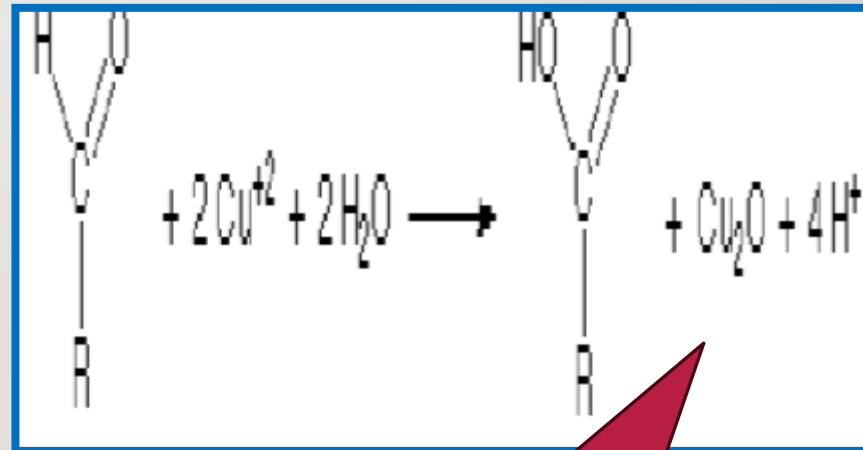
ΔΟΚΙΜΗ BENEDICT

- Χρησιμοποιείται ως δοκιμή για παρουσία ανάγοντων σακχάρων.
- Όλοι οι μονοσακχαρίτες είναι ανάγοντα σάκχαρα. Όλα έχουν μια ελεύθερη δραστική καρβονυλική ομάδα.
- Ορισμένοι δισακχαρίτες έχουν εκτεθειμένες καρβονυλικές ομάδες και είναι επίσης ανάγοντα σάκχαρα. Άλλοι όπως η σακχαρόζη είναι μη ανάγοντα σάκχαρα και δεν αντιδρούν με το διάλυμα Benedict.
- Τα μεγάλα πολυμερή γλυκόζης, όπως το άμυλο, δεν είναι αναγωγικά σάκχαρα.

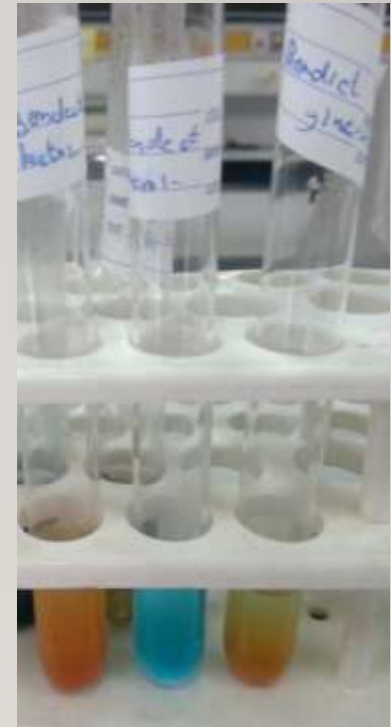
ΑΡΧΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΔΟΚΙΜΗΣ BENEDICT

Ο θειικός χαλκός (CuSO_4) που υπάρχει στο διάλυμα του Benedict αντιδρά με ηλεκτρόνια της αλδεϋδομάδας ή κετονομάδας του ανάγοντος σακχάρου σε αλκαλικό μέσο.

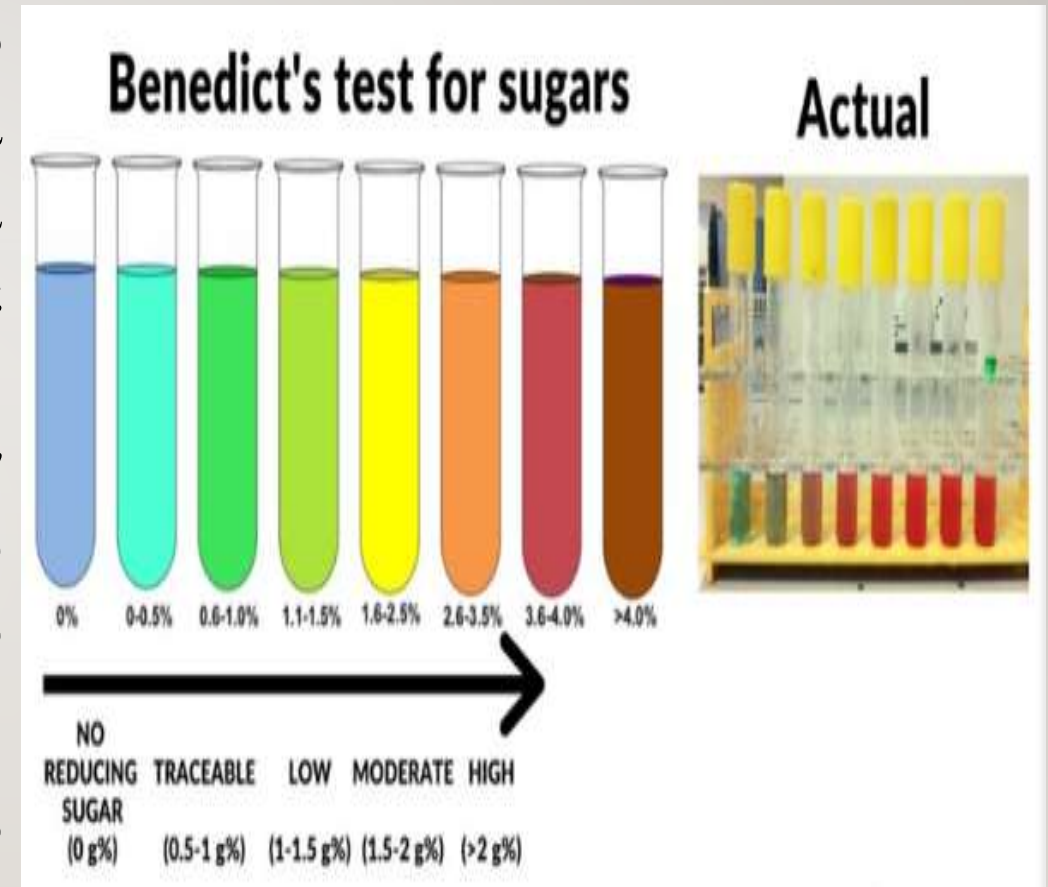
Τα ανάγοντα σάκχαρα οξειδώνονται από το ιόν χαλκού σε διάλυμα για να σχηματίσουν ένα καρβοξυλικό οξύ και ένα κοκκινωπό ίζημα οξειδίου του χαλκού.



Κοκκινωπό ίζημα
οξειδίου του
χαλκού



- Όταν σε διάλυμα σακχάρου προστεθεί το αντιδραστήριο Benedict, παράγεται ίζημα υδροξειδίου του χαλκού $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Όταν το μείγμα θερμανθεί, το υδροξείδιο του χαλκού ανάγεται σε κίτρινο ή κεραμέρυθρο υποξείδιο του χαλκού Cu_2O . Το τελικό χρώμα του διαλύματος εξαρτάται από την ποσότητα του υποξειδίου του χαλκού που σχηματίστηκε, δηλαδή από την αρχική ποσότητα του ανάγοντος σακχάρου.
- Σε περίπτωση αρνητικής δοκιμής, δηλαδή όταν το μείγμα δεν περιέχει ανάγων σάκχαρο, το υδροξείδιο του χαλκού μετατρέπεται σε ένα μελανό οξείδιο CuO .



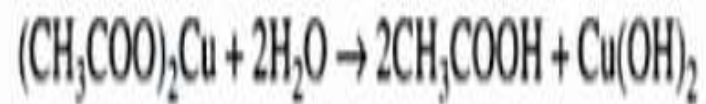
ΔΟΚΙΜΗ BARFOED

Στόχος: Να γίνει διάκριση μεταξύ μονο-, δι- και πολυσακχαριτών.

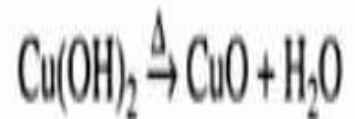
- Αρχή: Η δοκιμή του Barfoed χρησιμοποίησε ιόντα χαλκού (II) σε ελαφρώς όξινο μέσο.
- Οι αναγωγικοί μονοσακχαρίτες οξειδώνονται από το ιόν χαλκού σε διάλυμα για να σχηματίσουν ένα καρβοξυλικό οξύ και ένα κοκκινωπό ίζημα οξειδίου του χαλκού (I) μέσα σε τρία λεπτά.
- Οι αναγωγικοί δισακχαρίτες υφίστανται την ίδια αντίδραση, αλλά το κάνουν με πιο αργό ρυθμό.
- Τα μη αναγωγικά σάκχαρα δίνουν αρνητικό αποτέλεσμα.

Το αντιδραστήριο Barfoed, περιέχει οξικό χαλκό σε οξικό οξύ, άρα σε όξινο μέσο.

Ο δισακχαρίτης είναι πιο ασθενής αναγωγικός παράγοντας από τον μονοσακχαρίτη, επομένως ο μονοσακχαρίτης ανάγει το χαλκό σε λιγότερο χρόνο.



Cupric hydroxide

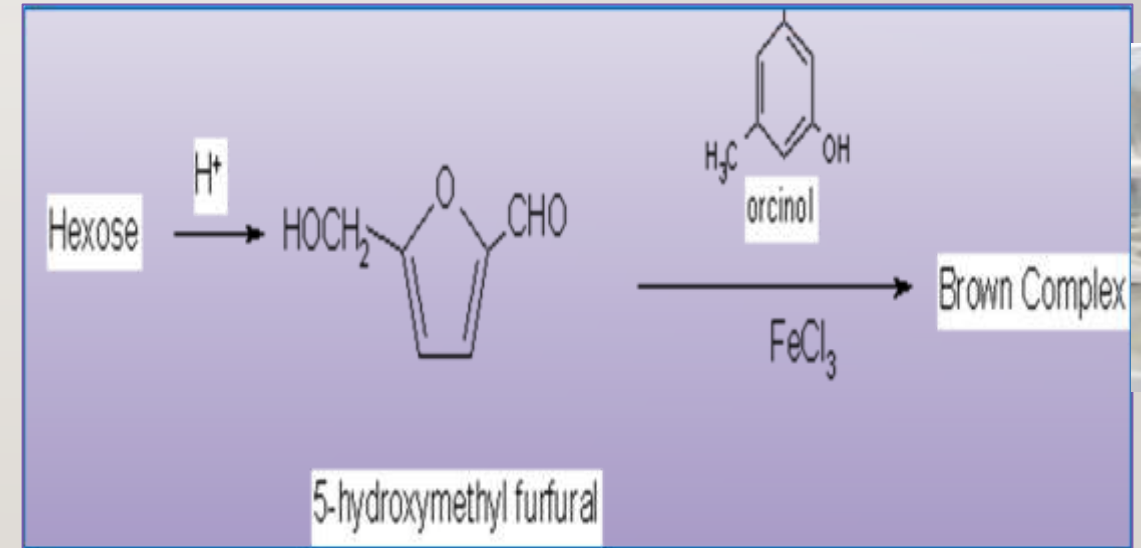
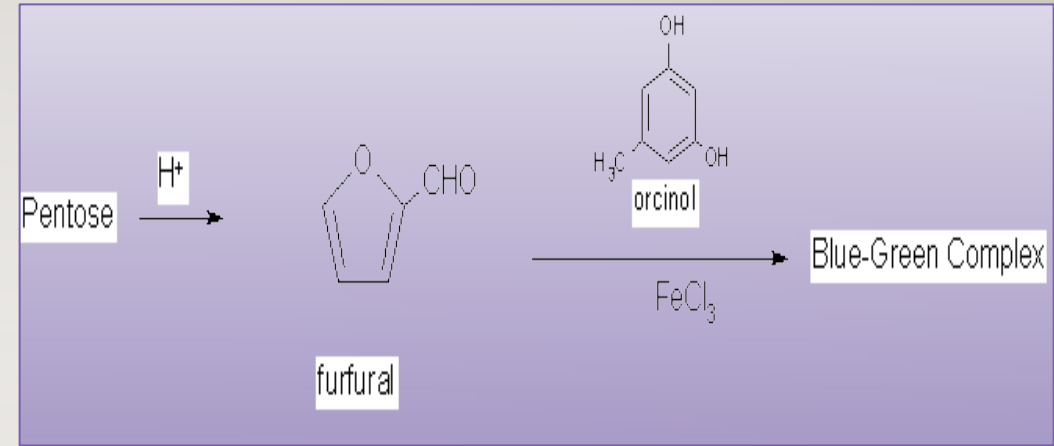


Cuprous oxide
(Red ppt.)



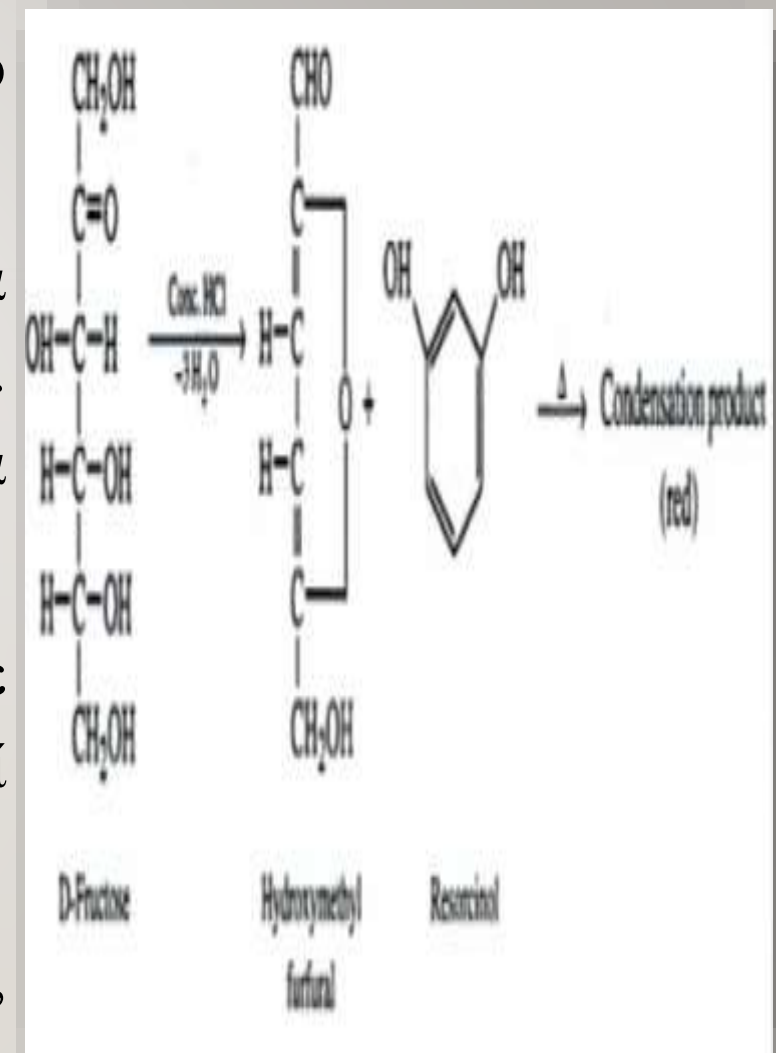
ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΒΙΑΛ

- Χρησιμοποιείται π. HCl ως αφυδατικό και ορκινόλη + ίχνη χλωριούχου σιδήρου (III), ως αντιδραστήριο συμπύκνωσης. Το αντιδραστήριο δοκιμής αφυδατώνει τις πεντόζες για να σχηματίσει φουρφουράλη. Η φουρφουράλη αντιδρά περαιτέρω με την ορκινόλη και το ιόν σιδήρου που υπάρχει στο αντιδραστήριο δοκιμής και παράγει ένα γαλαζωπό ή πράσινο προϊόν, ενώ οι εξόζες παράγουν ένα λασπώδες-καφέ έως γκρι προϊόν συμπύκνωσης.



ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ SELIWANOFF

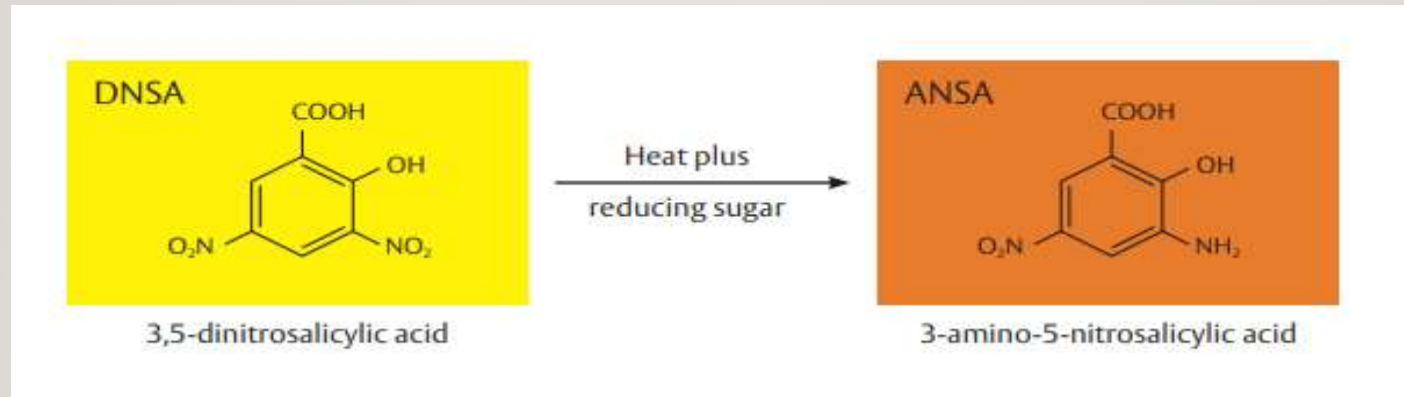
- Αυτή η δοκιμασία χρησιμοποιείται για τη διάκριση μεταξύ αλδοζών (όπως η γλυκόζη) και κετόζων (όπως η φρουκτόζη).
- Το test Seliwanoff χρησιμοποιεί 6M HCl ως παράγοντα αφυδάτωσης και ρεζορκινόλη ως αντιδραστήριο συμπύκνωσης. Το αντιδραστήριο δοκιμής αφυδατώνει τις κετοεξόζες για να σχηματίσει 5-υδροξυμεθυλοφουρουράλη.
- Η 5-υδροξυμεθυλοφουρουράλη συμπυκνώνεται περαιτέρω με τη ρεσορκινόλη που υπάρχει στο αντιδραστήριο για να παραχθεί ένα προϊόν χρώματος κόκκινου κερασιού μέσα σε δύο λεπτά.
- Οι αλδοεξόσες αντιδρούν για να σχηματίσουν το ίδιο προϊόν, αλλά το κάνουν πιο αργά δίνοντας κίτρινο έως αχνό ροζ χρώμα.



ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ DNSA

- DNSA (3,5-δινιτροσαλικυλικό οξύ), χρησιμοποιείται και για τον ποσοτικό προσδιορισμό των ανάγοντων σακχάρων.
- Το DNSA είναι πιο ευαίσθητο και πιο εύκολο στη χρήση από το αντιδραστήριο Benedict.
- Είναι ιδανικό και για τη μέτρηση της δράσης ενζύμων όπως η ινβερτάση, η κυτταρινάση και η αμυλάση.

- Κατά τη θέρμανση, η 3-nitro (NO₂) ομάδα του DNSA ανάγεται σε αμινομάδα(NH₂)
- Το χρώμα του αντιδραστηρίου αλλάζει από κίτρινο σε πορτοκαλί ή κόκκινο, ανάλογα με τη συγκέντρωση ανάγοντος σακχάρου.
- Η δοκιμή DNSA μπορεί να ανιχνεύσει συγκεντρώσεις γλυκόζης μεταξύ 0,5 mM (0,09% γλυκόζη w/v) και 40 mM (0,72% γλυκόζη w/v)



<https://www.ncbe.reading.ac.uk/wp-content/uploads/sites/16/2021/10/DNSAinstructions.pdf>

Δοκιμασία

Σκοπός

Δοκιμασία Molisch

Για την αναγνώριση των υδατανθράκων από άλλα μακρομόρια λιπίδια και πρωτεΐνες.

Δοκιμασία Benedict

Χρησιμοποιείται ως δοκιμή για την παρουσία αναγόντων σακχάρων.

Δοκιμασία Barfoed

Χρησιμοποιείται για τη διάκριση των μονοσακχαριτών, από τους ανάγοντες δισακχαρίτες.

Δοκιμασία Bial

Για τη διάκριση μεταξύ του μονοσακχαρίτη πεντόζη και του μονοσακχαρίτη εξόζη

Δοκιμασία Seliwanoff

Επιτυγχάνει τη διάκριση σακχάρων μεταξύ αλδόζης και κετόζης.

Δοκιμασία DNSA

Μπορεί να ανιχνεύσει την παρουσία ανάγοντων σακχάρων

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ MOLISCH

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Αντιδραστήριο Molisch: 3,75 g α-ναφθόλης διαλύονται σε 25 mL αιθανόλης 99% (πρέπει να παρασκευάζεται την ίδια μέρα),. π. θειικό οξύ, διαλύματα γλυκόζης, σακχαρόζης, λακτόζης 10 mg/mL.
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, σιφώνι 5 mL, πιπέτες paster, κρυσταλλωτήριο.
- Θερμαντική πλάκα.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Αριθμήστε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Προσθέστε δύο σταγόνες αντιδραστήριου Molisch σε κάθε ένα.
- Διατηρήστε τον κάθε δοκιμαστικό σωλήνα σε κεκλιμένη θέση και προσθέστε αργά 1 mL πυκνού H_2SO_4 κατά μήκος του τοιχώματος του. Να μην αναμιχθεί το οξύ με το διάλυμα. Ένας μαύρος δακτύλιος είναι δυνατόν να σχηματιστεί, εάν το πυκνό οξύ δεν προστεθεί αργά, γιατί η θερμότητα που παράγεται από την αντίδραση είναι δυνατόν να απανθρακώσει τους υδατάνθρακες.
- Παρατηρήστε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα για σχηματισμό κόκκινου δακτυλίου στο στρώμα μεταξύ διαλύματος και οξέος.
- Κάντε αραίωση με 5 mL απεσταγμένο νερό.
- Παρατηρήστε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα για σχηματισμό μοβ δακτυλίου στο στρώμα μεταξύ διαλύματος και οξέος. Αυτό οφείλεται στην παρουσία υδατάνθρακα.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ BENEDICT

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Υδατικό διάλυμα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (17,3 g σε 100 mL dH_2O), Αντιδραστήριο Benedict: 173 g ένυδρου κιτρικού νατρίου και 100 g άνυδρου Na_2CO_3 διαλύονται με θέρμανση σε 800 mL H_2O . Το διάλυμα διηθείται και στη συνέχεια προστίθενται σ' αυτό 17,3 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ διαλυμένα σε 100 mL H_2O . Το προκύπτον διάλυμα αραιώνεται μέχρι όγκου 1 L. Διαλύματα γλυκόζης, σακχαρόζης, λακτόζης 10 mg/mL.
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, σιφώνι 5 mL, πιπέτες paster, κρυσταλλωτήριο
- Θερμαντική πλάκα, vortex.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες προστίθενται 5 mL αντιδραστηρίου Benedict.
- Προστίθενται 8 σταγόνες διαλύματος γλυκόζης στον πρώτο σωλήνα, 8 στυ διαλύματος σακχαρόζης στον 2^ο, και 8 στυ διαλύματος λακτόζης στον 3^ο.
- Ακολουθεί ανάδευση και βρασμός των δοκιμαστικών σωλήνων για 3 min.
- Εμφάνιση κεραμέρυθρου ιζήματος υποξειδίου του χαλκού θα οφείλεται στην παρουσία ανάγοντος σακχάρου.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ BARFOED

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Αντιδραστήριο Barfoed: Υδατικό διάλυμα CuCO_3 (13,3 g σε 200 mL dH₂O), αναμιγνύεται με 1,8 mL διαλύματος κρυσταλλικού οξέος (άνυδρο οξικό οξύ), Διαλύματα γλυκόζης, σακχαρόζης, λακτόζης 10 mg/mL.
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, σιφώνι 5 mL, πιπέτες paster, κρυσταλλωτήριο
- Θερμαντική πλάκα

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Αριθμήστε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες
- Τοποθετήστε ένα ml διαλύματος δείγματος σε διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Προσθέστε 3 ml αντιδραστηρίου Barfoed σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
- Θερμάνετε το διάλυμα σε υδατόλουτρο (100 °C) για 6 λεπτά (μετά από 3 λεπτά ελέγξτε τους σωλήνες).



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΒΙΑΛ

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Αντιδραστήριο Bial : 0.4 g ορκινόλης, 200 ml concentrated HCl (HCl 12 M δηλαδή π. HCl) και 0.5 mL διαλύματος 10% FeCl₃. Διαλύματα γλυκόζης, φρουκτόζης 10 mg/mL.
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, σιφώνι 5 mL, πιπέτες paster, κρυσταλλωτήριο
- Θερμαντική πλάκα, vortex

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Αριθμήστε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Τοποθετήστε ένα 2 ml διαλύματος του ενός δείγματος στον έναν από αυτούς και 2 mL του άλλου δείγματος στον άλλο.
- Προσθέστε 2 ml αντιδραστηρίου Bial σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
- Αναδεύστε.
- Θερμάνετε τους σωλήνες σε υδατόλουτρο (100 °C) για 1 λεπτό.
- Εάν το χρώμα δεν είναι εμφανές, μπορεί να προστεθεί περισσότερο νερό στο σωλήνα.



Μπλε
γκρι
πεντόζη



καφέ
εξόζη

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ SELIWANOFF

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Αντιδραστήριο Seliwanoff Διαλύονται 0,05 g ρεσορκινόλης σε 100 mL διαλύματος HCl 1 M, Διαλύματα γλυκόζης, φρουκτόζης 10 mg/mL.
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, σιφώνι 5 mL, πιπέτες paster, κρυσταλλωτήριο
- Θερμαντική πλάκα, vortex

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Αριθμήστε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Τοποθετήστε ένα ml διαλύματος του ενός δείγματος στον έναν από αυτούς και 1mL του άλλου δείγματος στον άλλο.
- Προσθέστε 5 ml αντιδραστηρίου Seliwanoff σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
- Αναδεύστε.
- Θερμάνετε τους σωλήνες σε υδατόλουτρο (100 °C) για 1 λεπτό. Εμφάνιση κόκκινου χρώματος, δηλώνει παρουσία κετόζης.



Θετικό
τέστ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ DNSA

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΣΚΕΥΗ-ΟΡΓΑΝΑ

- Αντιδραστήριο DNSA διάλυμα γλυκόζης
- Δοκιμαστικοί σωλήνες, αυτόματη πιπέτα
- Υδατόλουτρο

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

- Αναμείξτε 0,3 mL αντιδραστηρίου DNSA με 0,3 mL του προς δοκιμή διαλύματος.
- Τοποθετήστε το μείγμα σε υδατόλουτρο για 5–10min. Δεν απαιτείται βρασμός του δείγματος
- Εάν υπάρχουν αναγωγικά σάκχαρα, το υγρό θα αλλάξει το χρώμα από κίτρινο σε πορτοκαλί ή κόκκινο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Garrett, Charles M. Grisham «Βιοχημεία» 6^η ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ -1^η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ Reginald H., Εκδόσεις Utopia, 2019
- Κωνσταντίνος Δημόπουλος Ομότιμος Καθηγητής Τμήματος Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών, Σμαραγδή Αντωνοπούλου Καθηγήτρια Τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, «Βασική ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ»3^η Έκδοση Αθήνα 2020, Εκδόσεις Νέον
- Θεωρία και εργαστηριακές ασκήσεις στην αντίγνωση υδατανθράκων Τράπαλη, Μαρία, <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/9083>
- <https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/carbohydrate.pptx>
- <https://www.biologyonline.com/dictionary/reducing-sugar>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Seliwanoff%27s_test
- <https://www.ncbe.reading.ac.uk/wp-content/uploads/sites/16/2021/10/DNSAinstructions.pdf>