

Ποιοτική ανίχνευση ανάγοντων σακχάρων

Οι αλδόζες, όπως και άλλα σάκχαρα, λόγω της παρουσίας της αλδεϋδικής ομάδας (στην άκυκλη μορφή) ή της ημιακεταλικής ομάδας (στην κυκλική μορφή τους), δρουν ως ήπια αναγωγικά μέσα οξειδούμενες προς αλδονικά οξέα.

Τα αντιδραστήρια **Tollen** (αμμωνιακό διάλυμα ιόντων Ag(I)), **Fehling** (αλκαλικό διάλυμα Cu(II) - τρυγικού άλατος), **Benedict** (αλκαλικό διάλυμα Cu(II) - κιτρικού άλατος) χρησιμοποιούνται για απλές δοκιμασίες ανίχνευσης και προσδιορισμού των αποκαλούμενων αναγωγικών σακχάρων (στα δύο τελευταία αντιδραστήρια, τα τρυγικά και τα κιτρικά ιόντα είναι απαραίτητα για να συμπλέκουν τον Cu(II) και να το διατηρούν σε διάλυμα στις ισχυρώς αλκαλικές συνθήκες της αντίδρασης.

Στην παρούσα εργασία θα ανιχνεύσουμε ποιοτικά την περιεχόμενη γλυκόζη σε διάλυμά της.

Παρασκευή αντιδραστηρίου Benedict

Διαλύονται 17,3 g κιτρικού νατρίου σε περίπου 50 mL νερό.

Στο διάλυμα προστίθενται 10 g Na_2CO_3 και το ετερογενές μείγμα θερμαίνεται ελαφρώς σε υδρόλουτρο για να διαλυθεί η μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα του δυσδιάλυτου άλατος.

Ακολουθώς το μείγμα διηθείται και λαμβάνεται διαυγές διήθημα.

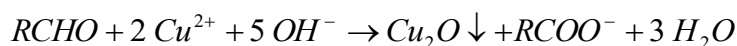
Παρασκευάζεται δεύτερο υδατικό διάλυμα (~ 20 mL) το οποίο περιέχει 1,73 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

Στο διήθημα προστίθεται το διάλυμα του θειικού χαλκού και το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τελικού όγκου 100 mL.

Μέθοδος Benedict



Αρχή της μεθόδου: Η γλυκόζη ανάγει «εν θερμώ» και σε αλκαλικό περιβάλλον τα ιόντα του δισθενούς χαλκού (Cu^{++}) με αποτέλεσμα την εμφάνιση ιζήματος οξειδίου του χαλκού ($\text{Cu}_2\text{O} \downarrow$) όπως βλέπουμε στην παρακάτω αντίδραση:



Το ίζημα παίρνει χαρακτηριστικό χρώμα, από πράσινο ως κεραμιδί, ανάλογα με το ποσοστό της γλυκόζης.



Σε δοκιμαστικό σωλήνα εισάγουμε 5 mL διαλύματος Benedict προσθέτουμε 8 σταγόνες δείγματος και θερμαίνουμε σε υδρόλουτρο υπό συνεχή ανάδευση. Όταν το διάλυμα αρχίζει να βράζει το απομακρύνουμε από το υδρόλουτρο και το αφήνουμε να κρυώσει. Όταν σταθεροποιηθεί το χρώμα εκτιμούμε το αποτέλεσμα σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ	ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ		ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΓΛΥΚΟΖΗΣ (mg/dL)
Κυανό	Αρνητικό	–	–
Πράσινο, χωρίς ίζημα	Ελάχιστα ίχνη	±	1 ως 100
Κιτρινοπράσινο με κίτρινο ίζημα	Ίχνη	+	100 ως 500
Κίτρινο με κίτρινο ίζημα	Σαφή ίχνη	++	500 ως 1500
Πορτοκαλί ως κεραμιδί με αντίστοιχο ίζημα	Μετρητό	+++	1500 και άνω

Η μέθοδος Benedict είναι πιο ευαίσθητη και ακριβής από άλλες χημικές μεθόδους. Το ποσοστό που ανιχνεύει φτάνει στα 50 – 80 mg / dL .

Ψευδώς αρνητική αντίδραση εμφανίζεται όταν υπάρχει μεγάλη ποσότητα ασκορβικού οξέος (Βιταμίνης C) στο δείγμα.

Ψευδώς θετική αντίδραση εμφανίζεται παρουσία υπολειμμάτων υπεροξειδίου του υδρογόνου που περιέχεται σε λευκαντικές ουσίες (π.χ. δοχεία πλυμένα με απορρυπαντικά).

Γλυκοζουρία

Η ύπαρξη γλυκόζης στα ούρα χαρακτηρίζεται ως γλυκοζουρία. Ο προσδιορισμός της γίνεται στα πρώτα πρωινά ούρα. Αν η μέτρηση της γλυκόζης καθυστερήσει θα πρέπει το δείγμα να τοποθετηθεί στο ψυγείο.

Αίτια γλυκοζουρίας

Παροδική γλυκοζουρία	Παθολογική γλυκοζουρία
Μετά από γεύμα πλούσιο σε υδατάνθρακες.	Σε παγκρεατικές νόσους (διαταραχή μεταβολισμού των υδατανθράκων).
Σε έντονη συγκίνηση (θυμός, φόβος) και stress.	Σε βλάβη του ήπατος (ανικανότητα μετατροπής γλυκόζης σε γλυκόνιο).
Κατά την κύηση.	Σε ορμονικές διαταραχές.
Σε αναισθησία.	Σε λοιμώξεις.
	Σε σακχαρώδη διαβήτη.
	Σε νεφρικές βλάβες (νεφρικός διαβήτης).

Σημείωση: Αν στα ούρα υπάρχει μεγάλη ποσότητα λευκωμάτων δεν καθιζάνει το οξύδιο του χαλκού, γι' αυτό πρέπει η δοκιμασία να επαναληφθεί μετά την απολευκωμάτωση των ούρων. Αυτό γίνεται με βρασμό των ούρων και διήθηση.