



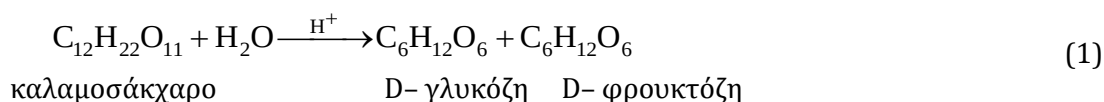
ΠΕΙΡΑΜΑ 1 ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ
(ΧΚ1)

Τίτλος Πειράματος:
ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΙΜΒΕΡΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ
ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΟΥ



Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΙΜΒΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΟΥ

Το καλαμοσάκχαρο είναι δισακχαρίτης και με υδρόλυση διασπάται σε D-γλυκόζη και D-φρουκτόζη:



Η ιμβερτοποίηση του καλαμοσάκχαρου καταλύεται από τα ιόντα H^+ , που δεν καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.



ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ: Αντιδράσεις πρώτης τάξης, οπτική ισομέρεια, οπτικά ενεργές ουσίες, σάκχαρα, δισακχαρίτες, πολωμένο φως, πολωσίμετρο, πρίσματα Nicol.



ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- 1) Να επαληθεύσουμε ότι η ιμβερτοποίηση του καλαμοσακχάρου ακολουθεί κινητική πρώτης τάξης.
- 2) Να προσδιορίσουμε την τιμή της σταθεράς ταχύτητας (k) της αντίδρασης.
- 3) Να προσδιορίσουμε την τιμή της ειδικής στροφικής ικανότητας του καλαμοσακχάρου ($\alpha_{\text{καλ}}$) σε μοίρες·cm²/g.



ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΑΡΧΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Το καλαμοσάκχαρο στρέφει το επίπεδο του πολωμένου φωτός προς τα δεξιά. Από τα προϊόντα της υδρόλυσης, η μεν D- γλυκόζη στρέφει το επίπεδο του πολωμένου φωτός προς τα δεξιά, η δε D- φρουκτόζη προς τα αριστερά. Η ειδική στροφική ικανότητα της D- φρουκτόζης είναι μεγαλύτερη κατ' απόλυτη τιμή από την ειδική στροφική ικανότητα της D- γλυκόζης, με αποτέλεσμα μετά το τέλος της υδρόλυσης το προκύπτον μείγμα να στρέφει το επίπεδο του πολωμένου φωτός προς τα αριστερά. Για τον λόγο αυτό, το φαινόμενο ονομάστηκε **αναστροφή ή ιμβερτοποίηση** και το ισομοριακό μείγμα D-γλυκόζης και D-φρουκτόζης που λαμβάνεται από αυτή **ανάστροφο σάκχαρο ή ιμβερτοσάκχαρο**. Κατά συνέπεια, κατά την πορεία της υδρόλυσης θα παρατηρείται συνεχής μεταβολή της γωνίας στροφής του επιπέδου του πολωμένου φωτός από θετικές τιμές προς το μηδέν και κατόπιν προς τις αρνητικές. Ουσίες που στρέφουν το επίπεδο το επίπεδο του πολωμένου φωτός ονομάζονται **οπτικώς ενεργές**. Κινητικά μπορούμε να μελετήσουμε την αντίδραση με ένα όργανο που ονομάζεται **πολωσίμετρο**.



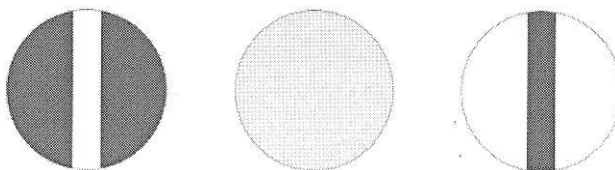
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ



Στο Εργαστήριο Φυσικοχημείας χρησιμοποιούμε δύο πολωσίμετρα ένα απλό και ένα αυτόματο. Η μία ομάδα φοιτητών θα δουλέψει με το απλό και η άλλη με το αυτόματο πολωσίμετρο. **ΑΜΦΟΤΕΡΕΣ ΟΜΩΣ ΟΙ ΟΜΑΔΕΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΝΗΜΕΡΩΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΠΟΛΩΣΙΜΕΤΡΩΝ.**

Η λειτουργία του αυτόματου πολωσιμέτρου και η μέτρηση με αυτό είναι εύκολη. **ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΙΔΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ ΑΥΤΩΝ.** Η λειτουργία του απλού απαιτεί καλή γνώση και εξάσκηση για σωστές μετρήσεις. **Σχετικές οδηγίες θα σας δοθούν από το προσωπικό.**

Το απλό πολωσίμετρο έχει δύο **πολωτές** από τους οποίους ο καθένας καλύπτει το μισό της παράλληλης δέσμης. Αν τα χαρακτηριστικά τους επίπεδα δεν συμπίπτουν αλλά σχηματίζουν μικρή γωνία, είναι προφανές ότι σε καμία θέση του **αναλύτη** δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί απόσβεση ολόκληρου του οπτικού πεδίου. Αν σε ορισμένη θέση του αναλύτη παρατηρείται τέλεια απόσβεση του αριστερού π.χ. μισού του οπτικού πεδίου, τότε το άλλο θα είναι ελαφρά φωτισμένο. Με μια μικρή επιπλέον στροφή του αναλύτη, η εικόνα αναστρέφεται. Έτσι είναι δυνατό να βρεθεί με μεγάλη ακρίβεια μια ενδιαμέση θέση του αναλύτη στην οποία τα δύο ημικύκλια είναι **ισοφωτισμένα**, αλλά ούτε πολύ φωτεινά ούτε εντελώς σκοτεινά και αυτή λαμβάνεται ως **θέση ανάγνωσης**.



Ο ισοφωτισμός επιτυγχάνεται για γωνίες φ και $\varphi+180^\circ$ όπου φ γωνία μικρότερη των $\pm 90^\circ$. Φροντίζουμε λοιπόν να στρέψουμε τον αναλύτη κατά τέτοιο τρόπο ώστε να βρισκόμαστε στο α' ή στο δ' τεταρτημόριο. Όταν βρισκόμαστε στο δ' τεταρτημόριο ($270^\circ - 360^\circ$) βρίσκουμε την αντίστοιχη αρνητική της γωνίας που μετρήσαμε αφαιρώντας την από το 360° . Η γωνία που βρίσκεται με αυτό τον τρόπο είναι μικρότερη κατ' απόλυτη τιμή από τις 90° . Η οπτικά ενεργός ουσία χαρακτηρίζεται ως δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη ανάλογα εάν η μετρούμενη γωνία είναι θετική ή αρνητική.

Περισσότερες πληροφορίες για το πολωσίμετρο δίδονται στο τέλος των σημειώσεων αυτών.



ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

Όργανα: Πολωσίμετρο απλό ή αυτόματο με σωλήνες πολωσιμέτρου.



ΠΡΟΣΟΧΗ: Οι σωλήνες του πολωσιμέτρου είναι γυάλινοι και η αντικατάστασή τους ή η επισκευή τους κοστίζει πολύ. Γι' αυτό απαιτούνται προσεκτικοί χειρισμοί κατά την χρήση τους (ιδίως όταν τους ξεπλένουμε).

Υαλικά και σκεύη: Ογκομετρική φιάλη 100 mL, κωνικές φιάλες, σιφώνια πλήρωσης διαφόρων μεγεθών, ελαστικό πουάρ, ύαλος ωρολογίου, γυάλινη ράβδος, γυάλινο χωνάκι.

Αντιδραστήρια: Απεσταγμένο νερό, καλαμοσάκχαρο ή σουκρόζη (στερεό), υδροχλωρικό οξύ 1 Μ.



ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΤΟΥ HCl 1 Μ ΕΙΝΑΙ ΕΤΟΙΜΟ. ΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΤΟΥ ΚΑΛΑΜΟΣΑΚΧΑΡΟΥ ΘΑ ΤΟ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΕΤΕ ΕΣΕΙΣ.



ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Αποφύγετε επαφών χρησιμοποιούμενων αντιδραστηρίων, και ιδιαίτερα των οξέων, με στόμα, δέρμα και μάτια. Μη χρησιμοποιείτε σιφώνιο αναρροφώντας με το στόμα – χρησιμοποιείτε γι' αυτό το ειδικό πουάρ. Σε περίπτωση επαφής, ξεπλύνετε αμέσως με άφθονο νερό βρύσης. Σε περίπτωση ατυχήματος να το αναφέρετε αμέσως σε υπεύθυνο του εργαστηρίου.

Απορρίψετε τα χρησιμοποιηθέντα αντιδραστήρια στις ειδικές σημασμένες φιάλες. Θα σας ενημερώσει γι' αυτές το προσωπικό του εργαστηρίου.



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



1) Παρασκευάζουμε διάλυμα καλαμοσακχάρου 20% κατά βάρος: ζυγίζουμε ακριβώς 20 g καθαρού καλαμοσακχάρου, τα διαλύουμε με λίγο απεσταγμένο νερό, βάζουμε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης.

2) Ρυθμίζουμε το πολωσίμετρο προσδιορίζοντας το μηδέν του γεμίζοντας τον σώληνα του πολωσιμέτρου με απεσταγμένο νερό, όπως αναφέρεται στις οδηγίες λειτουργίας του οργάνου. (**Σημείωση:** Η ρύθμιση αυτή σε αυτό το όργανο έχει ήδη γίνει ώστε για καθαρό H_2O , $\varphi = 0^\circ, 0', 0''$).

3) Τοποθετούμε 25 mL από το διάλυμα του καλαμοσακχάρου σε ΚΑΘΑΡΗ και ΣΤΕΓΝΗ κωνική φιάλη



Μετρούμε ακριβώς 25 mL από το διάλυμα του HCl οξέος που περιέχει η παραπάνω κωνική φιάλη και τα αναμειγνύουμε με τα 25 mL από το διάλυμα του καλαμοσάκχαρου που είναι στην άλλη κωνική φιάλη. Η

ανάμειξη πρέπει να γίνει γρήγορα και με επιμέλεια ώστε να υπάρχει ομογένεια στο μείγμα. Σημειώνουμε την ένδειξη του ρολογιού τη στιγμή της ανάμειξης. (Η στιγμή αυτή είναι η $t = 0$).

5) Αμέσως μετά την ανάμειξη και όσο το δυνατόν ταχύτερα γεμίζουμε την κυψελίδα, δηλ. το γυάλινο κυλινδρικό δοχείο του πολωσιμέτρου με το αντιδρών μείγμα, αφού προηγουμένως ξεπλύνουμε το δοχείο με λίγο από το αντιδρών μείγμα.

6) Μετρούμε τις γωνίες στροφής του πολωμένου φωτός από το διάλυμα περίπου ανά δεκάλεπτο και παίρνουμε συνολικά 12 μετρήσεις. Μετά τις πρώτες 6 – 8 μετρήσεις, η αντίδραση έχει ήδη γίνει αρκετά αργή, ώστε οι μετρήσεις μπορούν να γίνουν κατά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Γενικά, οι μετρήσεις δεν είναι απαραίτητο να γίνονται σε ίσα χρονικά διαστήματα. Αντίθετα, πετυχαίνουμε μεγαλύτερη ακρίβεια αν προσπαθούμε να πάρουμε βέβαιες τιμές της γωνίας στροφής αδιαφορώντας για την τιμή του χρόνου. Τη στιγμή κατά την οποία είμαστε βέβαιοι για την τιμή της μετρούμενης γωνίας παρατηρούμε το ρολόι και σημειώνουμε τον χρόνο. Τις τιμές της γωνίας φ και του χρόνου τις σημειώνουμε στις αντίστοιχες στήλες του πίνακα μετρήσεων.

7) Το υπόλοιπο μείγμα πωματίζεται, μαρκάρεται με τα ονόματα των φοιτητών και φυλάσσεται στο ντουλάπι για να πάρουμε από αυτό έπειτα από δύο ημέρες την τελική γωνία στροφής φ_{∞} .

8) Στο τέλος του πειράματος, αφαιρούμε από την κυψελίδα του πολωσιμέτρου το μετρούμενο διάλυμα και την ξεπλένουμε καλά.

9) Μετά από δύο ημέρες, το μείγμα θα έχει φθάσει στην κατάσταση ισορροπίας. Γι' αυτό, επιστρέφουμε στο εργαστήριο έπειτα από δύο ημέρες και παίρνουμε μέτρηση με το αντιδρών μείγμα που φυλάξαμε, ώστε από την μέτρηση να πάρουμε την τελική γωνία στροφής φ_{∞} ($t = \infty$).

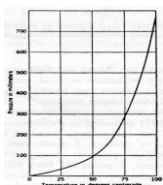
ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α/α	Ενδείξεις ρολογιού	t σε min	φ_t σε μοίρες	$\varphi_t - \varphi_{\infty}$	$\log(\varphi_t - \varphi_{\infty})$
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					

Θερμοκρασία:

$C_{H^+} =$

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

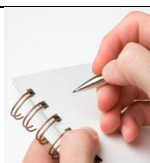


Για να επαληθεύσουμε τη σχέση (8), $\log(\varphi_t - \varphi_\infty) = \log(\varphi_0 - \varphi_\infty) - \frac{K}{2,303} t$

συμπληρώνουμε τις στήλες του πίνακα μετρήσεων με τις τιμές των $\varphi_t - \varphi_\infty$ και $\log(\varphi_t - \varphi_\infty)$ και καταστρώνουμε το διάγραμμα του $\log(\varphi_t - \varphi_\infty)$ συναρτήσει του χρόνου t . Αν αυτό είναι ευθεία γραμμή, τότε ισχύουν η σχέση (4) και η (8) που προκύπτει από αυτήν.

Από την κλίση της ευθείας αυτής υπολογίζουμε την τιμή της (k) , ενώ από την τεταγμένη επί την αρχή $\log(\varphi_0 - \varphi_\infty)$, υπολογίζουμε την φ_0 . Από την φ_0 και από τη συγκέντρωση του διαλύματος του καλαμοσάκχαρου μπορούμε να υπολογίσουμε την $\alpha_{\text{καλ}}$ σε μοίρες·cm²/g.

Υπολογισμός της κλίσης: Η κλίση μπορεί να υπολογιστεί γραφικά από το διάγραμμα, ή με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων. Στην πρώτη περίπτωση είναι καλό να υπολογίζεται η κλίση από δύο σημεία της ευθείας που απέχουν πολύ μεταξύ τους. Η ακρίβεια της εκτίμησης εξαρτάται αφενός από την επιτυχή (ή όχι) επιλογή των κλιμάκων των δύο αξόνων, αφετέρου από την επιτυχή (ή όχι) τοποθέτηση της ευθείας. Αντίθετα, η μέθοδος των ελάχιστων τετραγώνων είναι απαλλαγμένη από τέτοια προσωπικά σφάλματα.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Να καταγράψετε στα δικά σας φύλλα τα αποτελέσματα.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Να συγκρίνετε με τη βιβλιογραφία. Επίσης να σημειώσετε στα δικά σας φύλλα παρατηρήσεις, σχόλια και συμπεράσματα.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Να απαντήσετε στις ερωτήσεις που δίδονται στο τέλος των σημειώσεων αυτού του πειράματος.

ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



Αν υποθέσουμε ότι η ιμμερτοποίηση ακολουθεί τον νόμο των αντιδράσεων πρώτης τάξης, θα ισχύει η σχέση:

$$\frac{dC}{dt} = -K_1 C \quad (3)$$

όπου C η συγκέντρωση του $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Με ολοκλήρωση παίρνουμε:

$$\ln \frac{C}{C_0} = -Kt \quad (4)$$

Η μετρούμενη γωνία στροφής κατά τη διάρκεια της αντίδρασης δεν εξαρτάται μόνο από την C , αλλά είναι η συνισταμένη τριών οπτικών ενεργοτήτων, αυτής του καλαμοσάκχαρου, της γλυκόζης και της φρουκτόζης. Γενικά η γωνία στροφής (φ), του επιπέδου του πολωμένου φωτός από διάλυμα οπτικά ενεργού ουσίας περιεκτικότητας c (%w/V, g/100 mL), είναι ανάλογη της c και του μήκους της κυψελίδας l .

$$\varphi = [\alpha]_{\lambda}^{\theta} (c l / 100)$$

$$\varphi = a C l$$

Η σταθερά αναλογίας a ονομάζεται **ειδική στροφική ικανότητα** και έχει ορισμένη τιμή για κάθε ουσία για δεδομένη θερμοκρασία και μήκος κύματος του φωτός ($[\alpha]_{\lambda}^{\theta}$). Σε χρόνο $t = 0$, $\varphi_0 = \alpha_{\text{καλ}} \cdot C_0 \cdot l$. Σε χρόνο $t = \infty$, $\varphi_{\infty} = \alpha_{\text{γλυκ}} \cdot C_0 \cdot l - \alpha_{\text{φρουκτ}} \cdot C_0 \cdot l$ (επειδή οι τελικές συγκεντρώσεις γλυκόζης και φρουκτόζης θα είναι προφανώς ίσες με την αρχική του καλαμοσάκχαρου). Ενδιάμεσα, σε χρόνο t η συγκέντρωση του καλαμοσάκχαρου θα είναι, όπως είπαμε, C , ενώ της γλυκόζης και της φρουκτόζης θα είναι $C_0 - C$. Άρα η γωνία φ_t θα είναι:

$$\begin{aligned} \varphi_t &= \alpha_{\text{καλ}} \cdot C \cdot l + \alpha_{\text{γλυκ}} \cdot (C_0 - C) \cdot l - \alpha_{\text{φρουκτ}} \cdot (C_0 - C) \cdot l = \alpha_{\text{καλ}} \cdot C \cdot l + \alpha_{\text{γλυκ}} \cdot C_0 \cdot l - \alpha_{\text{φρουκτ}} \cdot C_0 \cdot l \\ &+ (\alpha_{\text{φρουκτ}} - \alpha_{\text{γλυκ}}) \cdot C \cdot l = \alpha_{\text{καλ}} \cdot C \cdot l + \varphi_{\infty} + (\alpha_{\text{φρουκτ}} - \alpha_{\text{γλυκ}}) \cdot C \cdot l \end{aligned}$$

Οπότε

$$\varphi_t - \varphi_{\infty} = \alpha_{\text{καλ}} \cdot C \cdot l + (\alpha_{\text{φρουκτ}} - \alpha_{\text{γλυκ}}) \cdot C \cdot l \text{ και}$$

$$C = \frac{\varphi_t - \varphi_{\infty}}{(\alpha_{\text{καλ}} + \alpha_{\text{φρουκ}} - \alpha_{\text{γλυκ}}) \cdot l} \quad (5)$$

Από την (5) και για $t = 0$ έχουμε:

$$C_0 = \frac{\varphi_0 - \varphi_{\infty}}{(\alpha_{\text{καλ}} + \alpha_{\text{φρουκ}} - \alpha_{\text{γλυκ}}) \cdot l} \quad (6)$$

Από τις σχέσεις (5) και (6) βρίσκουμε:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{\varphi_t - \varphi_{\infty}}{\varphi_0 - \varphi_{\infty}} \quad (7)$$

Αντικαθιστώντας την (7) στη (4) παίρνουμε:

$$\log(\varphi_t - \varphi_\infty) = \log(\varphi_0 - \varphi_\infty) - \frac{K}{2,303} t \quad (8)$$

Η σχέση (8) θα ισχύει αν η αντίδραση είναι πρώτης τάξης όπως υποθέσαμε.

Το πολωσίμετρο

Το πολωσίμετρο είναι όργανο με το οποίο μετρείται η γωνία κατά την οποία στρέφεται το επίπεδο ταλαντώσεων του πολωμένου φωτός, όταν αυτό διέρχεται από διάλυμα οπτικώς ενεργού ουσίας. Στην απλούστερη μορφή του αποτελείται από τα εξής μέρη:

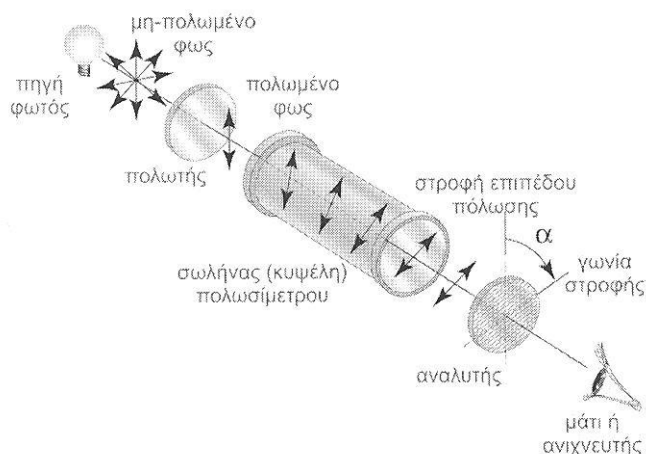
- 1) Λυχνία φωτισμού (Λ) (λυχνία νατρίου), που εκπέμπει μονοχρωματικό φως, γνωστού μήκους κύματος.
- 2) Από σύστημα φακών (Α) που δίνουν παράλληλη δέσμη φωτός
- 3) Από τον πολωτή
- 4) Από το γυάλινο κυλινδρικό δοχείο (μήκους 10cm) στο οποίο τοποθετείται το οπτικώς ενεργό υγρό του οποίου μετρείται η γωνία στροφής του επιπέδου ταλαντώσεων του πολωμένου φωτός
- 5) Από τον αναλύτη που φέρει γωνιομετρικό κύκλο (Κ) και διόπτρα παρατήρησης

Ο πολωτής και ο αναλύτης είναι πρίσματα Nicol.

Το πολωσίμετρο που χρησιμοποιείται στο εργαστήριο φαίνεται στο σχ.4. Σε αυτό διακρίνουμε τρία μέρη:

Τον μετασχηματιστή (Α), τη λυχνία Νατρίου (Β) και το κυρίως πολωσίμετρο (Γ).

Το κυρίως πολωσίμετρο φέρει γυάλινο κυλινδρικό δοχείο, μήκους 10cm μέσα στο οποίο τοποθετείται η οπτικώς ενεργός ουσία.



ΟΔΗΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΠΟΛΩΣΙΜΕΤΡΟΥ

- 1) Πατάτε τον διακόπτη λειτουργίας (POWER) ώστε να τεθεί το όργανο σε λειτουργία και περιμένουμε περί τα 15 min για να ανάψει πλήρως η λυχνία.
- 2) Γεμίζουμε έναν καθαρό σωλήνα πολωσιμέτρου (των 10 cm ή των 20 cm) με απεσταγμένο νερό και τον τοποθετούμε στο όργανο αφού ανοίξουμε το καπάκι.
- 3) Μηδενίζουμε το όργανο πατώντας το κουμπί ZERO. Το όργανο είναι τώρα έτοιμο για μετρήσεις.

- 4) Γεμίζουμε τον σωλήνα πολωσιμέτρου (των 10 cm ή των 20 cm) με το υγρό που θέλουμε να μετρήσουμε (αγού πρώτα ξεπλύνουμε τον σωλήνα με λίγο από το υγρό) και τον τοποθετούμε στο όργανο.
- 5) Παντώντας το κουμπί MEASURE, λαμβάνουμε την μέτρηση.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ: Η άσκηση αυτή βασίζεται στο βιβλίο *Εργαστηριακή Φυσικοχημεία* (βλ. Βιβλιογραφία). (Η μεταγραφή έγινε από τον υποψήφιο διδάκτορα Σωτήριο Χατζάβαλο.)

Η παρούσα δομή διαμορφώθηκε από τον Γ. Τσαπαρλή.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κ. Ν. Πολυδωρόπουλος, *Εργαστηριακή Φυσικοχημεία*, Β' Έκδοση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 1987-88: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ, ΕΙΣΑΓΩΓΗ σσ. 402-409, & Άσκηση 8a, σσ. 409-417.

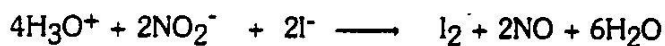
Επίσης μπορείτε να κάνετε αναζήτηση στο Google:

polarized light, Nickel prism, polarimeter, optically active compound



ΠΕΙΡΑΜΑ ΧΚ1 ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Να γράψεις την αντίδραση ιμβερτοποιήσεως του καλαμοσακχάρου.
2. Για ποιο λόγο γίνεται η προσθήκη του υδροχλωρικού οξέος κατά την αντίδραση αυτή ;
3. Ποια οπτική ιδιότητα μεταβάλλεται κατά την αντίδραση και πού οφείλεται αυτή η μεταβολή ;
4. Πώς θα υπολογίσεις την φ_0 και πώς από την φ_0 θα υπολογίσεις την ειδική στροφική ικανότητα του καλαμοσακχάρου σε μοίρες $\cdot \text{cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$;
- 5.* Τα ακόλουθα κινητικά δεδομένα βρέθηκαν για την αντίδραση μεταξύ νιτρωδους οξέος και υδροϊωδικού οξέος



Αρ. πειράματος	10 ³ X αρχική συγκέντρωση (M)			10 ⁵ X αρχική ταχύτητα (M s ⁻¹)
	NO ₂ ⁻	I ⁻	H ₃ O ⁺	
1	2,0	1,0	4,0	3,2
2	2,0	2,0	4,0	6,4
3	2,0	3,0	4,0	9,6
4	2,0	1,0	1,0	0,2
5	2,0	1,0	2,0	0,8
6	2,0	1,0	3,0	1,8
7	2,0	1,0	2,0	0,8
8	4,0	1,0	2,0	1,6
9	6,0	1,0	2,0	2,4

Ποιος ο νόμος ταχύτητας, ποια η μοριακότητα και ποια η συνολική τάξη και οι επιμέρους τάξεις της αντίδρασης ;