

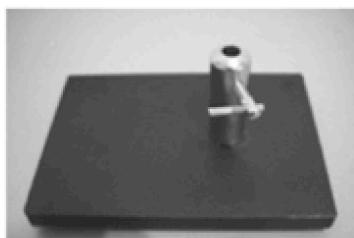
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΤΡΙΩΝ

ΘΕΜΑ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΖΑΣ/ΒΑΡΟΥΣ ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ

Σας δίνονται τα παρακάτω υλικά:



Ελατήριο



Βάση στήριξης



Σύνδεσμος



Σετ βαριδίων γνωστών



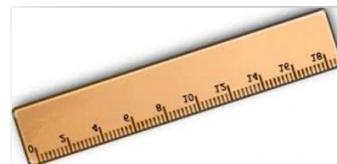
Ράβδοι



Διγνωστό σώμα με άγκιστρο



Μετροταινία ή χάρακας



Το πρόβλημα

Με τα παραπάνω υλικά να προσπαθήσετε να υπολογίσετε τη δύναμη του βάρους της άγνωστης μάζας χρησιμοποιώντας σαν βασικό εργαλείο το ελατήριο που σας δίνεται και όλα ή κάποια από τα υλικά που σας δίνονται.

Να περιγράψετε αναλυτικά τη μεθοδολογία που θα ακολουθήσετε.
Δίνεται και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$

Βοηθητικά στοιχεία

Στην έρευνά σας θα μπορούσατε να εξάγετε και να χρησιμοποιήσετε τη σχέση του βάρους με την επιμήκυνση που προκαλεί αυτό σε ένα ελατήριο. Η δύναμη προκαλεί ανάλογες επιμηκύνσεις σε ένα ελατήριο ΝΟΜΟΣ ΗΟΟΚ

Ο νόμος του Χουκ ή νόμος της ελαστικότητας περιγράφει την ελαστικότητα ενός υλικού ή συστήματος, όταν αυτό παραμορφώνεται υπό την επίδραση εξωτερικής δύναμης. Φέρει το όνομα του Άγγλου φυσικού Ρόμπερτ Χουκ που εξήγαγε πειραματικά αυτόν τον νόμο. Σύμφωνα με τον νόμο του Χουκ, η επιμήκυνση ενός ελατηρίου είναι ανάλογη της δύναμης που ασκείται στο ελατήριο. Με άλλα λόγια:

$$F = K \Delta L$$

- F είναι η δύναμη που ασκείται στο ελατήριο
- K η σταθερά του εκάστοτε ελατηρίου και
- ΔL η επιμήκυνση του ελατηρίου (η μετατόπιση από τη θέση φυσικού μήκους)

*Μαζί με το Φύλλο Εργασίας θα παραλάβετε και χαρτί μιλιμέτρων

2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αφού υπολογίσετε την άγνωστη μάζα $m_x = \dots$, να ζητήσετε από το καθηγητή σας ένα ζυγό και να ζυγίσετε την άγνωστη μάζα.

Καταγράψτε την ένδειξη του ζυγού $m = \dots$

Να υπολογίσετε το % ποσοστό απόκλισης της πειραματικής τιμής της μάζας m_x σε σχέση με τη τιμή m , δηλαδή:

$$\frac{|m - m_x|}{m} \cdot 100\%$$

ΟΜΑΔΑ	ΟΝΟΜΑΤΑ ΜΑΘΗΤΩΝ
—	1. _____
	2. _____
	3. _____

ΟΧΙ ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΘΑ ΣΤΑΛΕΙ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΑ 16/11

ΙΩΔΙΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C



Θεωρητικές Γνώσεις

Η βιταμίνη C ή αλλιώς L- ασκορβικό οξύ είναι αναγκαία στον ανθρώπινο οργανισμό καθώς συμμετέχει σε μεταβολικές διεργασίες όπως στη σύνθεση κολλαγόνου, στο μεταβολισμό των αμινοξέων κ.ά. Η έλλειψη της βιταμίνης C προκαλεί την ασθένεια σκορβούτο.

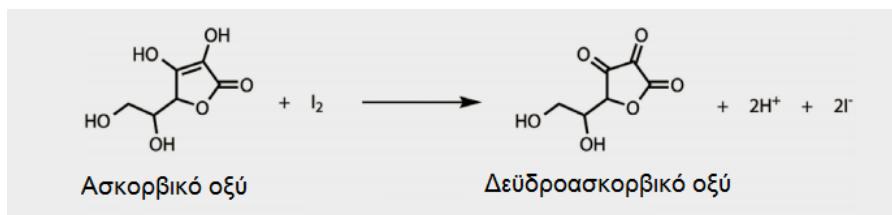
Εκτός από το ρόλο της ως βιταμίνη είναι ταυτόχρονα και μια αντιοξειδωτική ουσία. Ο όρος οξείδωση δηλώνει καταρχάς αντίδραση με το οξυγόνο αλλά χρησιμοποιείται και με ευρύτερη έννοια για να δηλώσει μεταξύ δύο αντιδρώντων ότι το ένα (οξειδώνεται) όταν χάνει ηλεκτρόνια και τα δίνει στο άλλο (το οποίο ανάγεται).

Μια αντιοξειδωτική ουσία χρησιμοποιείται για να ανάγει μια άλλη ενώ η ίδια ταυτόχρονα οξειδώνεται.

Προκειμένου να μετρήσουμε την ποσότητα του ασκορβικού οξέος σε διάλυμα στηριζόμαστε στην ιδιότητά του να ανάγει το ιώδιο (I_2) και να προκύπτουν ιόντα ιωδίου και δεϋδροασκορβικό οξύ.

Το ασκορβικό οξύ δηλαδή, χάνει ηλεκτρόνια τα οποία μεταφέρονται στο μόριο του ιωδίου όπως φαίνεται και στην αντίδραση





Μεθοδολογία

Σε διάλυμα που περιέχει **βιταμίνη C** προσθέτουμε σταδιακά, σταγόνα-σταγόνα **διάλυμα ιωδίου**.

Μόλις η βιταμίνη C εξαντληθεί το ιώδιο θα είναι ελεύθερο και το διάλυμα θα χρωματιστεί καφέ.

Η παρουσία του ιωδίου σε διάλυμα μπορεί να μετρηθεί όταν προσθέσουμε σε αυτό **άμυλο** το οποίο αντιδρά με το ιώδιο και το διάλυμα χρωματίζεται σκούρο μπλε.

Το ποσό της βιταμίνης είναι ανάλογο με την ποσότητα του διαλύματος του ιωδίου που απαιτείται μέχρι την **εμφάνιση του σκούρου μπλε χρώματος**.

Για να υπολογίσουμε πόση ποσότητα βιταμίνης οξειδώνει μια σταγόνα ιωδίου είναι απαραίτητη η παρασκευή πρότυπου διαλύματος βιταμίνης C το οποίο τιτλοδοτούμε με διάλυμα ιωδίου.

Υλικά

Χυμοί φρούτων:

α) φρέσκος χυμός από πορτοκάλι, λεμόνι

β) χυμός του εμπορίου

γ) χυμός που τον έχουμε βράσει ή τον έχουμε αφήσει 2-3 ημέρες εκτός ψυγείου

Άνθος αραβοσίτου ή άμυλο

Δισκία βιταμίνης C των 300 mg ανά δισκίο

Δοχεία ζέσεως των 100 ml, των 300 ml και 500 ml

Ογκομετρικοί κύλινδροι

Σύριγγα των 5 ml, πιπέτες και σταγονόμετρα

Διαφανή πλαστικά ποτηράκια, Στίφτης

Ζεστό νερό απιονισμένο

Βάμμα ιωδίου 3,5 % w/v το οποίο προμηθευόμαστε από το φαρμακείο.

Πειραματική διαδικασία

Παρασκευή πρότυπου διαλύματος βιταμίνης C (1 mg /ml)

Σε ένα ποτήρι ζέσεως των 500 ml διαλύουμε ένα δισκίο των 300 mg με απιονισμένο νερό περίπου 100 ml και αραιώνουμε σε τελικό όγκο των 300 ml.

Παρασκευή διαλύματος αμύλου (1% w/v)

Σε ποτήρι ζέσεως των 100 ml που περιέχει 50 ml ζεστό νερό προσθέτουμε 0,5 gr αμύλου, αναδεύουμε και το αφήνουμε να κρυώσει.

Εάν χρησιμοποιήσουμε άνθος αραβοσίτου

Διαλύουμε ένα κουταλάκι του γλυκού άνθος αραβοσίτου σε ένα ποτήρι με ζεστό νερό. Ανακατεύουμε και αφού κρυώσει μεταφέρουμε το υπερκείμενο διάλυμα το οποίο και θα χρησιμοποιήσουμε σε ένα άλλο δοχείο ζέσεως ή πλαστικό ποτήρι.

Τιτλοδότηση πρότυπου διαλύματος βιταμίνης C

- Σε πλαστικό ποτήρι προσθέτουμε 20 ml από το πρότυπο διάλυμα της βιταμίνης C .
- Προσθέτουμε 2 ml διαλύματος αμύλου ή 5 ml από το υπερκείμενο διάλυμα άνθους αραβοσίτου.
- Με το σταγονόμετρο ή με σύριγγα προσθέτουμε σταγόνα-σταγόνα το βάμμα ιωδίου αναδεύοντας συνεχώς μέχρι να παρατηρήσουμε το έντονο σκούρο-μπλε χρώμα. Το χρώμα αυτό πρέπει να παραμένει περισσότερο από 20 sec.
- Γράφουμε στον πίνακα των αποτελεσμάτων τον αριθμό των σταγόνων που προσθέσαμε με το βάμμα ιωδίου (Σ1) για την οξείδωση όλης της ποσότητας βιταμίνης C.

Εύρεση περιεκτικότητας χυμού σε βιταμίνη C δειγμάτων

Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία όπως και για την τιτλοδότηση του πρότυπου διαλύματος βιταμίνης C με χυμούς από τα δείγματά μας αντίστοιχης ποσότητας (20 ml). Καταγράφουμε στον πίνακα των αποτελεσμάτων τον αριθμό των σταγόνων με το βάμμα ιωδίου που προσθέτουμε για την οξείδωση της άγνωστης ποσότητας βιταμίνης C σε κάθε δείγμα χυμού.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΒΙΤΑΜΙΝΗΣ C ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ

Εφόσον γνωρίζουμε πόσες σταγόνες (Σ1) χρειάζονται από το βάμμα ιωδίου για τα 20 mg βιταμίνης C καθώς και πόσες σταγόνες (Σ2) από το βάμμα ιωδίου χρειάζονται σε κάθε δείγμα όγκου 20 ml,

χρησιμοποιούμε τη σχέση

$$\frac{x \text{ mg βιταμίνης στο δείγμα του χυμού}}{\Sigma 2 \text{ βάμματος ιωδίου}} = \frac{20 \text{ mg βιταμίνης}}{\Sigma 1 \text{ βάμματος ιωδίου}}$$

και λύνουμε ως προς X

$$x = \frac{20 * \Sigma 2}{\Sigma 1} \text{ mg}$$

- Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα των χυμών σε κάθε δείγμα, βιταμίνης C εκφρασμένη σε mg/100 ml και να τα καταγράψετε στον πίνακα αποτελεσμάτων.

Αποτελέσματα

Είδος δείγματος	Σ1	Σ2	x/ 20 ml	x/ 100 ml
Φρέσκος χυμός λεμόνι				
Φρέσκος χυμός πορτοκάλι				
Χυμός πορτοκάλι εμπορίου				
Χυμός πορτοκάλι 3 ημερών εκτός ψυγείου				
Χυμός λεμόνι βρασμένος				

Παρατηρήσεις -Συμπεράσματα

1. Να γράψετε τα συμπεράσματα που μπορεί κάποιος να εξάγει με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έχετε καταγράψει .
 2. Να γράψετε σε μια μικρή παράγραφο τι πρέπει να συμπεριληφθεί στη διαδικασία για να είναι πιο αξιόπιστα τα αποτελέσματα και εάν έχετε διαθέσιμο χρόνο να το εκτελέσετε.

1^η Πειραματική διαδικασία:

Παρασκευή διαλύματος CH_3COOH 1,2% w/v (Διάλυμα 1):

Το ξίδι (ή όξος στην αρχαία Ελληνική γλώσσα αλλά και στην καθαρεύουσα) είναι ένα υδατικό διάλυμα που περιέχει οξέα (με σπουδαιότερο απ' αυτά το οξικό οξύ), χρωστικές καθώς επίσης και άλλα συστατικά που προέρχονται από το κρασί, το οποίο και απετέλεσε την αρχική πρώτη ύλη που ζυμώθηκε με τη βοήθεια βακτηρίων(οξική ζύμωση).

Το οξικό οξύ είναι άχρωμο με έντονη διαπεραστική οσμή. Το καθαρό οξικό οξύ είναι αρκετά επικίνδυνο (σχηματίζει φλύκταινες όταν έρθει σε επαφή με το δέρμα, είναι εύφλεκτο κ.ά. Το ξύδι εμπορίου είναι διάλυμα οξικού οξέος περιεκτικότητας **6%w/v** το οποίο είναι προϊόν ζύμωσης κρασιού χαμηλής περιεκτικότητας.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Δύο σιφώνια 10 mL Κωνική φιάλη ή ποτήρι ζέστης 100 mL Ογκομετρική φιάλη 100 mL poire	Διάλυμα NaOH 0,1M Ξύδι εμπορίου ($\Delta/\mu\text{α} \text{CH}_3\text{COOH}$ 6%w/v) απιοντισμένο νερό δείκτης φαινολοφθαλεΐνη

Με τη βοήθεια του σιφωνίου θα πάρετε X mL από το ξύδι εμπορίου και έπειτα θα το θέσετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.

Ο όγκος X είναι τέτοιος ώστε το τελικό διάλυμα που θα περιέχεται στην ογκομετρική φιάλη θα έχει περιεκτικότητα **1,2% w/v**.

Τέλος, θα προσθέσετε απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

Πωματίζουμε, ανακινούμε ισχυρά, θέτουμε το περιεχόμενο της ογκομετρικής φιάλης σε πλαστικό φιαλίδιο και τέλος κολλάμε ετικέτα που δηλώνει το περιεχόμενό της.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

α) Να υπολογίσετε τον αριθμό X:

.....

β) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (M) του διαλύματος 1:

.....

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: C=12, O=16, H=1 gr/mol.

2^η Πειραματική διαδικασία:

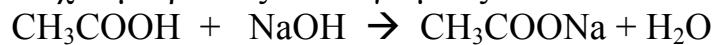
Επιβεβαίωση της συγκέντρωσης του παρασκευασθέντος διαλύματος:

Με τη βοήθεια σιφωνίου των 10 mL παίρνουμε 2 mL από το πιο πάνω διάλυμα και το θέτουμε σε κωνική φιάλη ή ποτήρι ζέσης, των 100 mL. Έπειτα θέτουμε 1-2 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.

Με άλλο σιφώνιο των 10 mL παίρνουμε διάλυμα NaOH 0,1M και με τη βοήθεια του ροίρε το αδειάζουμε αργά και με συνεχή ανάδευση στην κωνική φιάλη ή το ποτήρι ζέσης, μέχρι αλλαγής χρώματος του υπό εξέταση διαλύματος.

Από τον όγκο του καταναλωθέντος διαλύματος της βάσης να προσδιορίσετε, α) τα mols της βάσης (NaOH) που καταναλώθηκαν στην εξουδετέρωση και β) τη συγκέντρωση του διαλύματος του CH₃COOH.

Δίνεται η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης, ώστε να κάνετε με τη βοήθειά της τους στοιχειομετρικούς υπολογισμούς που απαιτούνται:



Υπάρχουν αποκλίσεις; Αν ναι, που νομίζετε πως οφείλονται;