

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΣΕΡΡΩΝ

10<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών  
EUSO 2012



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ  
ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

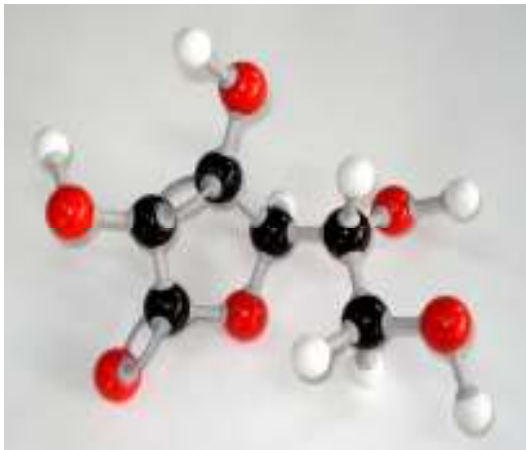
(3).....

Σέρρες 26/11/2011

Σύνολο μορίων:.....

Η βιταμίνη C. Προσδιορισμός με ογκομέτρηση με ιώδιο**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ), είναι ένα αντιοξειδωτικό που είναι απαραίτητη για την ανθρώπινη διατροφή. Η έλλειψη βιταμίνης C μπορεί να οδηγήσει σε μια ασθένεια που ονομάζεται σκορβούτο, η οποία χαρακτηρίζεται από ανωμαλίες στα οστά και τα δόντια. Πολλά φρούτα και λαχανικά περιέχουν βιταμίνη C. Το μαγείρεμα καταστρέφει τις βιταμίνες. Η βιταμίνη C καταστρέφεται σταδιακά όταν έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα.



Ένας τρόπος για να καθορίσουμε το ποσό της βιταμίνης C στα τρόφιμα είναι να γίνει ογκομέτρηση.

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ**

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος.

Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο), που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας.

Εδώ το άγνωστο διάλυμα περιέχει βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) και η ογκομέτρηση του θα βασιστεί στην πλήρη αντίδρασή του από «πρότυπο διάλυμα ιωδίου». Το τέλος της αντίδρασης γίνεται αντιληπτό από την χρωματική αλλαγή του διαλύματος της βιταμίνης C.

**ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ**

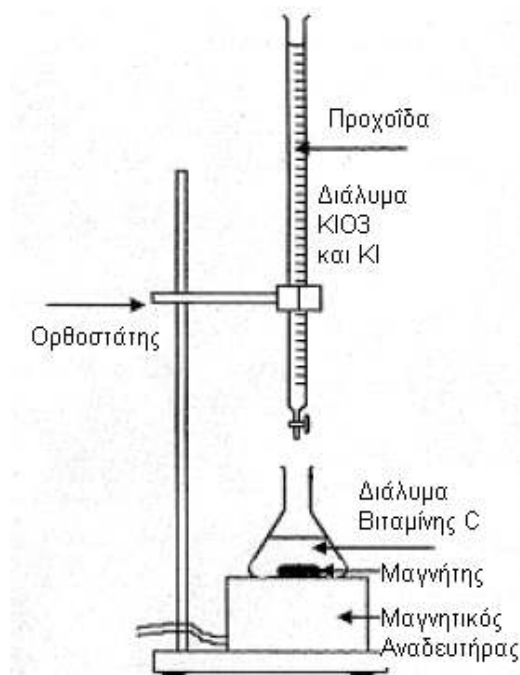
Το «πρότυπο διάλυμα ιωδίου» είναι ένα όξινο (HCl) διάλυμα ιωδικού καλίου (KIO<sub>3</sub>) και ιωδιούχου καλίου (KI) που περιέχει ιώδιο (I<sub>2</sub>). Το ιώδιο παράγεται από την αντίδραση των συστατικών του διαλύματος. Αν στο διάλυμα υπάρχει η παραμικρή παρουσία ασκορβικού οξέως το ιώδιο μετατρέπεται σε ιωδιούχα ιόντα. Όταν το ασκορβικό οξύ αντιδράσει πλήρως παραμένει ελεύθερο ιώδιο στο διάλυμα. Το ιώδιο αυτό μπορεί ν' ανιχνευτεί αν έχουμε προσθέσει προηγουμένως στο διάλυμα λίγες σταγόνες διαλύματος αμύλου, με το οποίο το ιώδιο δημιουργεί μια χημική ένωση με χαρακτηριστικό μπλε - μαύρο χρώμα. Αυτό είναι το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

Πριν κάνετε ογκομέτρηση σε ένα διάλυμα με άγνωστη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, θα πρέπει πρώτα να προετοιμάσετε ένα «πρότυπο διάλυμα ιωδίου».

1. Για το λόγο αυτό θα μετρήσετε τον όγκο του διαλύματος ιωδίου που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως γνωστή ποσότητα της βιταμίνης C.
2. Μπορείτε έπειτα χρησιμοποιώντας το «πρότυπο αυτό διάλυμα» να καθορίσετε το ποσό της βιταμίνης C που υπάρχει σε ένα άγνωστο δείγμα, **συγκρίνοντας** τον όγκο του διαλύματος ιωδίου που καταναλώνεται μέχρι το τελικό σημείο, με το αποτέλεσμα της προηγούμενης ογκομέτρησης.

## ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Μαγνητικός αναδευτήρας
- Προχοΐδα
- Ορθοστάτης
- Σιφώνιο πληρώσεως 10 ml με ελαστικό roire (πληρωτής σιφωνίων)
- 3 ποτήρια ζέσεως των 100ml
- 2 ποτήρια ζέσεως 250ml
- Ογκομετρική φιάλη 100 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 250ml
- Σταγονόμετρο
- Υδροβολέας
- Χωνί
- Στίφτης
- Στραγγιστήρι
- Αριθμομηχανή
- Μαρκαδόρος



## ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Φιαλίδιο Α: Διάλυμα του ιωδίου που περιέχει ιωδιούχο κάλιο και ιωδικό κάλιο (θα αναφέρεται ως διάλυμα ιωδίου)
- Φιαλίδιο Β: Διάλυμα αμύλου (δείκτης) περιεκτικότητας περίπου 0,7 % w/v
- Φιαλίδιο Γ: Διάλυμα HCl 1M
- Δισκία που το καθένα περιέχει 135mg βιταμίνη C
- 1 Πορτοκάλι
- Χυμός πορτοκαλιού συσκευασμένος
- Απιονισμένο νερό

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

### Α. Παρασκευή διαλύματος βιταμίνης C με περιεκτικότητα 1mg/mL

1. Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν δισκία βιταμίνης που περιέχουν 135 mg βιταμίνης C το καθένα.
2. Σε ένα ποτήρι ζέσεως διαλύστε ένα δισκίο των 135 mg, σε 50 περίπου mL απιονισμένου νερού.

Το διάλυμα αυτό θα το αραιώσετε (χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα) σε **τελικό όγκο** τέτοιο, ώστε η περιεκτικότητά του να είναι 1mg/mL σε βιταμίνη C.

**(I) Τελικός όγκος διαλύματος:.....mL**

3. Βάλτε μια ετικέτα «Διάλυμα Δ: Βιταμίνη C 1mg/mL».

**B. Ογκομέτρηση γνωστής ποσότητας βιταμίνης C**

4. Γεμίστε την προχοΐδα με τη βοήθεια του χωνιού με το διάλυμα ιωδίου και ανοίξτε τη στρόφιγγα να τρέξει τόσο, ώστε να μην υπάρχει φυσαλίδα αέρα στο άκρο της.
5. Σημειώστε τον αρχικό όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
6. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε 20 mL του διαλύματος Δ και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
7. Προσθέστε 20 σταγόνες διαλύματος αμύλου.
8. Προσθέστε 20 σταγόνες διαλύματος HCl 1M.
9. Βάλτε ένα μαγνητάκι μέσα στο ποτήρι τοποθετήστε το πάνω στον μαγνητικό αναδευτήρα και αναδεύστε αργά.
10. Προσθέστε διάλυμα ιωδίου μέχρι να γίνει αισθητή η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος της κωνικής φιάλης σε μπλε - μαύρο. Η αλλαγή στο χρώμα να παραμένει περισσότερο από 20 δευτερόλεπτα.
11. Σημειώστε τον όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
12. Η διαφορά μεταξύ του αρχικού και του τελικού όγκου είναι η ποσότητα του διαλύματος το ιωδίου που απαιτείται για την αντίδραση οξειδωση της βιταμίνης C.
13. Αν υπάρχει χρόνος να επαναλάβετε τη διαδικασία δυο φορές.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Ο ελάχιστος όγκος που μπορεί να μετρηθεί με την προχοΐδα σας είναι 0,05 mL

20 mL διαλύματος 1mg/1mL βιταμίνης C

	Όγκος διαλύματος Ιωδίου
1 <sup>η</sup> μέτρηση	
2 <sup>η</sup> μέτρηση	
3 <sup>η</sup> μέτρηση	

**Γ. Υπολογισμοί - Τιτλοποίηση**

1. Στα 20 mL του διαλύματος Δ περιέχονται .....mg Βιταμίνης C.

2. Χρησιμοποιήθηκαν .....mL «πρότυπου διαλύματος ιωδίου».

Αν πραγματοποιήσατε περισσότερες από μία μετρήσεις χρησιμοποιήστε τη μέση τιμή τους.

Το κάθε ένα mL «πρότυπου διαλύματος ιωδίου» εξουδετερώνει ..... mg διαλύματος Βιταμίνης C.

3. Δηλαδή η εξουδετερωτική ικανότητα του διαλύματος Ιωδίου είναι:

..... mg Βιταμίνης C / mL διαλύματος Ιωδίου
---

**Δ. Ογκομέτρηση δείγματος φυσικού χυμού ποτροκαλιού**

1. Στύψτε ένα ποτροκάλι και στραγγίστε τον χυμό.
2. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε από τον χυμό 20 mL και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
3. Επαναλάβετε τα βήματα Β7 έως Β13.

Χυμός ποτροκαλιού φρέσκος (20mL)

	Όγκος διαλύματος ιωδίου
1 <sup>η</sup> μέτρηση	
2 <sup>η</sup> μέτρηση	
3 <sup>η</sup> μέτρηση	

4. Χρησιμοποιήθηκαν .....mL διαλύματος ιωδίου.

**Ε. Ογκομέτρηση συσκευασμένου δείγματος χυμού ποτροκαλιού εμπορίου**

1. Στραγγίστε τον χυμό.
2. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε από τον χυμό 20 mL και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
3. Επαναλάβετε τα βήματα Β7 έως Β13.

Συσκευασμένο δείγμα χυμού ποτροκαλιού εμπορίου (20mL)

	Όγκος διαλύματος ιωδίου
1 <sup>η</sup> μέτρηση	
2 <sup>η</sup> μέτρηση	
3 <sup>η</sup> μέτρηση	

4. Χρησιμοποιήθηκαν .....mL διαλύματος ιωδίου.

**ΣΤ. Υπολογισμοί**

Χρησιμοποιώντας την εξουδερωτική ικανότητα του διαλύματος ιωδίου που υπολογίσατε στο βήμα Γ3 και τους όγκους του διαλύματος ιωδιούχου καλίου που καταναλώθηκε να υπολογίσετε:

1. Στα 20 mL του φρέσκου χυμού ποτροκαλιού περιέχονται .....mg Βιταμίνης C.
2. Στα 20 mL του συσκευασμένου δείγματος χυμού ποτροκαλιού εμπορίου περιέχονται .....mg Βιταμίνης C.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Συμφωνεί η τιμή που βρήκατε με την τιμή που αναγράφεται στη συσκευασία του χυμού σύμφωνα με την οποία η περιεκτικότητά του είναι 16 mg/mL βιταμίνης C σε 100 mL προϊόντος;

ΝΑΙ    ΟΧΙ

2. Πώς δικαιολογείται τυχόν διαφορά στις δυο τιμές;

.....  
.....  
.....

3. Οι συνιστώμενη ημερήσια δόση για τη βιταμίνη C είναι 70mg περίπου ανά ημέρα. Υπολογίστε τον όγκο από τον χυμό πορτοκαλιού που ογκομετρήσατε που πρέπει να καταναλώσει κάποιος ώστε με αυτό να καλύψει την ημερήσια ανάγκη για βιταμίνη C.

.....  
.....  
.....

4. Γιατί πρέπει να καταναλώνουμε τον χυμό πορτοκαλιού αμέσως μετά το στύψιμο;

.....  
.....  
.....

5. Γιατί πρέπει να προτιμούμε να καταναλώνουμε ωμά τα λαχανικά;

.....  
.....  
.....