

Μελετώντας το περιεχόμενο του χυμού του πορτοκαλιού

Διαδακτικοί στόχοι: Οι μαθητές να μπορούν:

- Να αναγνωρίζουν ότι μέσω της Χημείας μπορούν να προσδιορίζουν τα συστατικά από τα οποία αποτελείται ένα υλικό (π.χ. ένα τρόφιμο), καθώς και την ακριβή περιεκτικότητα καθενός από αυτά.
- Να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα του ρόλου του εργαστηρίου στην επιστήμη της Χημείας αλλά και γενικότερα.
- Να εκτελούν απλές εργαστηριακές τεχνικές με ασφάλεια.



Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Όνομα ομάδας: _____

Μέλη ομάδας: _____

1^η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ

Ο Γιώργος ισχυρίζεται ότι στο χυμό πορτοκαλιού περιέχονται νερό, χρωστικές, σάκχαρα (απλά σάκχαρα όπως η γλυκόζη και η φρουκτόζη), άμυλο, βιταμίνη C και κιτρικό οξύ.

Με τη βοήθεια των πληροφοριών που δίνονται, των αντιδραστηρίων και των οργάνων που έχετε στη διάθεση σας να πειραματιστείτε για να προσδιορίσετε ποια από τα παραπάνω συστατικά περιέχονται στο χυμό του πορτοκαλιού και ποια όχι.

1^ο Πείραμα: Διαχωρισμός του χυμού πορτοκαλιού από τα κουκούτσια και τους φλοιούς των κυψελίδων

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Χυμός πορτοκαλιού, σουρωτήρι και ποτήρι ζέσεως ή γυάλινο χωνί, κωνική φιάλη, διηθητικό χαρτί, ψαλίδι και ράβδος ανάδευσης.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να συζητήσετε στην ομάδα σας και να σχεδιάσετε την πορεία που θα ακολουθήσετε προκειμένου να διαχωρίσετε τον χυμό από τα κουκούτσια και τους φλοιούς των κυψελίδων. Στη συνέχεια να εφαρμόσετε το σχεδιασμό σας, να περιγράψετε, πολύ σύντομα, πώς εργασθήκατε καθώς και τι διαφορές παρατηρείτε να έχει το διήθημα από τον αρχικό χυμό.

.....

.....

.....

.....

2^ο Πείραμα: Ανίχνευση νερού στο χυμό πορτοκαλιού

Χρήσιμες πληροφορίες: Για να διαπιστώσουμε αν ένα υγρό π.χ. χυμός πορτοκαλιού ή βενζίνη περιέχει νερό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον άνυδρο θειικό χαλκό (CuSO_4). Αυτός έχει λευκό χρώμα και παρουσία νερού ενυδατώνεται και μετατρέπεται σε ένυδρο θειικό χαλκό ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), ο οποίος έχει μπλε χρώμα¹.

Προσοχή: Ο ένυδρος θειικός χαλκός (γαλαζόπετρα) είναι τοξικός.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Χυμός πορτοκαλιού, άνυδρος θειικός χαλκός, τρεις ύαλοι ωρολογίου, σταγονόμετρο, υδροβολέας με απιοντισμένο νερό, βενζίνη.

¹ Για το λόγο αυτό βρίσκει πολλές εφαρμογές π.χ. στη γεωργία χρησιμοποιείται σαν βακτηριοκτόνο.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε πείραμα για να διαπιστώσετε αν ο χυμός πορτοκαλιού και η βενζίνη περιέχουν νερό. Να υλοποιήσετε το πείραμα και να καταγράψετε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σας.

.....

3° Πείραμα: Ανίχνευση γλυκόζης και φρουκτόζης στο χυμό πορτοκαλιού

Χρήσιμες πληροφορίες: Για την ανίχνευση απλών σακχάρων στις τροφές, χρησιμοποιείται το διάλυμα Fehling (ή το διάλυμα Benedict). Το διάλυμα Fehling προκύπτει με ανάμιξη ίσων ποσοτήτων διαλυμάτων Fehling A και Fehling B. Τόσο το Fehling όσο και το Benedict είναι γαλαζωπά διαλύματα που περιέχουν ως βασικό συστατικό θειικό χαλκό (CuSO_4). Τα διαλύματα αυτά όταν έρθουν σε επαφή με απλά σάκχαρα όπως η γλυκόζη και η φρουκτόζη μετά από ολιγόλεπτη θέρμανση αντιδρούν και δίνουν ως προϊόν το οξειδίο του χαλκού (I) (Cu_2O), το οποίο έχει κεραμιδί χρώμα και είναι αδιάλυτο στο νερό.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Χυμός πορτοκαλιού, διάλυμα αλατιού (NaCl), διάλυμα γλυκόζης, διάλυμα Fehling (ή Benedict), στήριγμα με τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες, σταγονόμετρο, λύχνος με τρίποδα και πλέγμα, υδατόλουτρο και θερμόμετρο.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε πείραμα για να διαπιστώσετε τη συμπεριφορά διαλύματος γλυκόζης, χυμού πορτοκαλιού και διαλύματος αλατιού με διάλυμα Fehling (ή Benedict). Ο σχηματισμός ιζήματος σημαίνει ότι το εξεταζόμενο διάλυμα περιέχει απλά σάκχαρα, όπως η γλυκόζη και η φρουκτόζη. Να πειραματιστείτε και να καταγράψετε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σας.

Υπόδειξη: Να χρησιμοποιήσετε περίπου 2 mL από κάθε υγρό που έχετε στη διάθεση σας. Η θέρμανση των αντιδρώντων στο υδατόλουτρο πρέπει να έχει διάρκεια 3-5 λεπτά σε θερμοκρασία περίπου 70-80 °C.

.....

4° Πείραμα: Ανίχνευση αμύλου στο χυμό πορτοκαλιού

Χρήσιμες πληροφορίες: Για την ανίχνευση του αμύλου χρησιμοποιείται βάμμα ιωδίου (I_2) ή διάλυμα ιωδίου/ιωδιούχου καλίου (I_2/KI , Iugol). Το ιώδιο με το άμυλο δίνουν ένα σύμπλοκο ιωδίου – αμύλου με χαρακτηριστικό έντονο ιώδες (μοβ) χρώμα

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Χυμός πορτοκαλιού, ψωμί ή αλεύρι, διάλυμα Iugol, δύο ύαλοι ωρολογίου και σταγονόμετρο.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε ένα πείραμα για να διαπιστώσετε αν στο χυμό πορτοκαλιού και στο ψωμί ή το αλεύρι περιέχεται άμυλο. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας και τα συμπεράσματά σας.

.....

5° Πείραμα: Προσδιορισμός pH του χυμού πορτοκαλιού

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Πεχαμετρικό χαρτί και ύαλος ωρολογίου.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να προσδιορίσετε το pH του χυμού πορτοκαλιού και να εξηγήσετε αν ο χυμός περιέχει οξέα, ουδέτερες ενώσεις ή βάσεις.

.....

.....

2^η διδακτική ώρα

6^ο Πείραμα: Αποχρωματισμός του χυμού πορτοκαλιού

Χρήσιμες πληροφορίες: Ο ζωικός άνθρακας είναι μια μορφή άνθρακα την οποία που παίρνουμε με απανθράκωση ζωικών απορριμμάτων (τρίχες, οστά, αίμα...). Συνήθως είναι σε λεπτό διαμερισμό και επειδή έχει πορώδη επιφάνεια μπορεί σε αυτήν να συγκρατεί (να προσροφά) αέρια, ατμούς και διαλυμένες ουσίες με μεγάλη σχετική μοριακή μάζα, δηλαδή έχει σημαντική προσροφητική ικανότητα.

Ο ενεργός άνθρακας παρασκευάζεται από τον απλό άνθρακα ή από σκληρά ξύλα με θέρμανση σε ελεγχόμενο περιβάλλον και σε κενό αέρα. Έτσι, αποκτά εξαιρετικά πορώδη επιφάνεια. Η πορώδης επιφάνεια του προσδίδει ισχυρή προσροφητική ικανότητα, δηλαδή μπορεί να συγκρατήσει στην επιφάνεια του διάφορες ουσίες και γι' αυτό χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση χρωστικών (αποχρωματισμός) ή οσμηρών ουσιών (απόσμηση) από τρόφιμα. Έχει μεγάλο εύρος εφαρμογών όπως οι αντιασφυξιογόνες μάσκες, ο καθαρισμός του νερού, οι απορροφητήρες κουζίνας η απορρόφηση τοξινών ή/και δηλητηρίων από το πεπτικό σύστημα κ.ά. Εργαστηριακά, προσροφά τις χρωστικές καθώς και άλλες ουσίες, συνήθως από υδατικά διαλύματα.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Ποτήρι ζέσεως με περίπου 20 mL χυμού πορτοκαλιού, ενεργός ή ζωικός άνθρακας, 2 ποτήρια ζέσεως, σπάτουλα, ράβδος ανάδευσης (εναλλακτικά μαγνητικός αναδευτήρας με μαγνητάκι ανάδευσης), σύριγγα των 20 mL, βαμβάκι, λαβίδα, υδροβολέας με απιοντισμένο νερό,.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να εξετάσετε αν οι χρωστικές² που υπάρχουν στο χυμό πορτοκαλιού απομακρύνονται με ενεργό άνθρακα. Να κάνετε το πείραμα, να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας και τα συμπεράσματά σας.

Υπόδειξη 1: Για τον αποχρωματισμό να χρησιμοποιήσετε 2-3 mL χυμού τα οποία να αραιώσετε με περίπου 10 mL απιοντισμένου νερού. Στη συνέχεια να προσθέσετε περίπου ½ κουταλιά ενεργού ή ζωικού άνθρακα και να αναδεύσετε το μείγμα για, περίπου, 5 λεπτά.

Υπόδειξη 2: Ο ενεργός και ο ζωικός άνθρακας είναι λεπτότατα διαμερισμένοι και περνούν από τους πόρους του διηθητικού χαρτιού. Γι' αυτό για τη διήθηση να χρησιμοποιήσετε τη σύριγγα των 20 mL, στην οποία εσωτερικά θα βάλετε αρκετό βαμβάκι (διαβρεγμένο και πακτωμένο), το οποίο να καλύπτει ή υπερ-βαίνει ελαφρώς σε όγκο το μισό της περιεκτικότητας της σύριγγας.



.....

.....

.....

7^ο Πείραμα: Ανίχνευση βιταμίνης C στο χυμό πορτοκαλιού.

Χρήσιμες πληροφορίες: Για την ανίχνευση της βιταμίνης C (ασκορβικό οξύ) στις τροφές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) (οξεινισμένο με H_2SO_4)

² Ο χυμός πορτοκαλιού οφείλει το χρώμα του σε χρωστικές που ανήκουν στην ομάδα των καροτενοειδών.

που έχει έντονο ιώδες χρώμα. Όταν στο διάλυμα KMnO_4 προστεθεί υγρό που περιέχει βιταμίνη C τότε το διάλυμα αποχρωματίζεται.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Διάλυμα βιταμίνης C^3 , χυμός πορτοκαλιού, διάλυμα αλατιού (NaCl), διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου (KMnO_4) 0,158 % w/v, διάλυμα θειικού οξέος 9,8 % w/v, στήριγμα με τρεις (3) δοκιμαστικούς σωλήνες, σταγονόμετρα.

Ερευνητική δραστηριότητα: Να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε πείραμα για να διαπιστώσετε τη συμπεριφορά διαλύματος βιταμίνης C, χυμού πορτοκαλιού και διαλύματος αλατιού με διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου.

Υπόδειξη: Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα να βάλετε, περίπου, 1 mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου και 3-4 σταγόνες διαλύματος θειικού οξέος. Στη συνέχεια στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα να προσθέσετε αρκετές σταγόνες διαλύματος βιταμίνης C, στο δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα να προσθέσετε αρκετές σταγόνες χυμού πορτοκαλιού και στον τρίτο αρκετές σταγόνες διαλύματος αλατιού. Να ανακινήσετε καλά τον κάθε σωλήνα, ώστε να γίνει διευκολυνθεί η αντίδραση. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σας.

.....

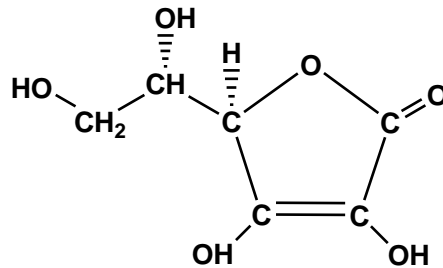
.....

.....

.....

8^ο Πείραμα: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του χυμού σε βιταμίνη C.

Χρήσιμες πληροφορίες: Μια κατάλληλη μέθοδος για τον προσδιορισμό της ποσότητας της βιταμίνης C που περιέχεται σε ένα τρόφιμο είναι να μετρηθεί ο όγκος διαλύματος ιωδίου (I_2), συγκεκριμένης συγκέντρωσης, που απαιτείται για πλήρη αντίδραση α) με διάλυμα βιταμίνης C γνωστής περιεκτικότητας⁴ και β) με το μελετώμενο χυμό πορτοκαλιού. Κατόπιν, να συσχετίζοντας τη γνωστή περιεκτικότητα και τις δύο ευρεθείσες τιμές υπολογίζεται η περιεκτικότητα του χυμού σε βιταμίνη C.



Βιταμίνη C

Για να γίνει άμεσα αντιληπτή η στιγμή κατά την οποία ολοκληρώνεται η αντίδραση, δηλαδή καταναλώνονται και τα τελευταία ίχνη βιταμίνης C, χρησιμοποιείται κατάλληλος δείκτης. Για το εν λόγω πείραμα, κατάλληλος δείκτης είναι το διάλυμα αμύλου, το οποίο είναι άχρωμο απουσία ιωδίου (I_2) και έντονο μπλε/ιώδες παρουσία ιωδίου. Με τη προσθήκη εκείνης της σταγόνας του διαλύματος ιωδίου με την οποία αντιδρούν τα τελευταία ίχνη βιταμίνης C περισσεύει και μια πολύ μικρή ποσότητα ιωδίου, οπότε λόγω του αμύλου το διάλυμα γίνεται έντονο μπλε. Η σταγόνα αυτή σηματοδοτεί την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Διάλυμα βιταμίνης C περιεκτικότητας 80 ή 100 mg/100 mL, χυμός πορτοκαλιού, διάλυμα ιωδίου⁵, διάλυμα αμύλου (ως δείκτη), σύριγγα 1 mL, ογκομετρικό κύλινδρο των 10 mL, σταγονόμετρο, διαφανή πλαστικά ή γυάλινα ποτήρια, ποτήρι ζέσεως για τα υγρά απόβλητα και υδροβολέα με απιοντισμένο νερό.

³ Μπορούμε να προμηθευτούμε καθαρό ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) από το φαρμακείο.

⁴ Παρασκευάζεται με διάλυση καθαρής βιταμίνης C σε νερό. Καθαρή βιταμίνη C μπορούμε να προμηθευτούμε από το φαρμακείο.

⁵ Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε Betadine ή βάμμα ιωδίου, τα οποία προμηθευόμαστε από το φαρμακείο.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του χυμού σε βιταμίνη C, σε mg / 100 mL χυμού πορτοκαλιού.

Υπόδειξη 1: Θα πρέπει να βρείτε πόσες σταγόνες διαλύματος ιωδίου, δηλαδή Betadine, απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως αφενός με το διάλυμα γνωστής περιεκτικότητας σε βιταμίνη C και αφετέρου με το χυμό πορτοκαλιού. Από τη γνωστή περιεκτικότητα και τις σταγόνες που χρειαστήκατε για κάθε διάλυμα, θα υπολογίσετε την περιεκτικότητα του χυμού σε βιταμίνη C.

Οδηγίες: Σε ποτήρι ζέσεως ή σε πλαστικό ποτήρι να προσθέσετε 5 mL διαλύματος βιταμίνης C γνωστής περιεκτικότητας, 10 mL νερό και δύο σταγόνες δείκτη αμύλου. Στη συνέχεια, να αρχίσετε να ρίχνετε σταγόνες Betadine στο ποτήρι. Θα πρέπει να ρίχνετε τις σταγόνες μία – μία για να τις μετράτε. Μετά από την προσθήκη κάθε σταγόνας θα πρέπει να αναδεύετε το διάλυμα. Η προσθήκη θα σταματήσει στην σταγόνα με την οποία θα αλλάξει χρώμα το διάλυμα και από πορτοκαλί θα γίνει μπλε-ιώδες. Η σταγόνα με την οποία αλλάζει χρώμα ο δείκτης (και το διάλυμα) μας δείχνει ότι μόλις ολοκληρώθηκε η αντίδραση με τη βιταμίνη C. Θα επαναλάβετε την ίδια διαδικασία χρησιμοποιώντας 5 mL χυμού πορτοκαλιού.

Αυτή η διαδικασία μέτρησης μπορεί να εφαρμοστεί για τον έλεγχο της ποσότητας της βιταμίνης C σε φυσικούς χυμούς, σε εμπορικούς χυμούς, σε ταμπλέτες βιταμίνης C κ.ά.

✓ Ελάχιστος αριθμός σταγόνων διαλύματος ιωδίου που απαιτήθηκε για να χρωματιστεί μπλε-ιώδες το διάλυμα βιταμίνης C γνωστής περιεκτικότητας: σταγόνες

✓ Ελάχιστος αριθμός σταγόνων διαλύματος ιωδίου που απαιτήθηκε για να χρωματιστεί μπλε-ιώδες το διάλυμα χυμού πορτοκαλιού: σταγόνες

✓ Συσχέτιση γνωστής περιεκτικότητας και ευρημάτων στα 5 mL:

.....

✓ Υπολογισμός της περιεκτικότητας σε mg βιταμίνης C ανά 100 mL χυμού πορτοκαλιού:

.....

✓ Η περιεκτικότητα του χυμού πορτοκαλιού σε βιταμίνη C είναι mg / 100 mL.



9^ο Πείραμα: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του χυμού σε οξέα (κιτρικό οξύ).

Χρήσιμες πληροφορίες: Όπως διαπιστώσατε στο 5^ο Πείραμα, ο χυμός πορτοκαλιού είναι όξινος. Το κύριο οξύ των εσπεριδοειδών είναι το κιτρικό οξύ με περιεκτικότητα που συνήθως κυμαίνεται από 0,5 % έως 1,3 % w/v. Η περιεκτικότητα ενός χυμού πορτοκαλιού σε οξέα (ολική οξύτητα) μας δείχνει το βαθμό ωρίμανσης των πορτοκαλιών που χρησιμοποιήθηκαν. Όταν ο χυμός προέρχεται από ανώριμα πορτοκάλια περιέχει μεγαλύτερη συγκέντρωση σε οξέα. Είναι σχετικά απλό να προσδιοριστεί η περιεκτικότητα του χυμού σε οξέα και να εκφραστεί ως περιεκτικότητα σε κιτρικό οξύ, με κατάλληλη αντίδραση εξουδετέρωσης.

Για να γίνει άμεσα αντιληπτή η στιγμή κατά την οποία ολοκληρώνεται η αντίδραση, δηλαδή καταναλώνονται και τα τελευταία ίχνη οξέων θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος δείκτης. Για το εν λόγω πείραμα, κατάλληλος δείκτης είναι η φαινολοφθαλεΐνη, η οποία είναι άχρωμη σε όξινο pH και κόκκινη σε pH > 8. Με τη προσθήκη εκείνης της σταγόνας του διαλύματος

NaOH με την οποία αντιδρούν τα τελευταία ίχνη οξέων περισσεύει και μια πολύ μικρή ποσότητα βάσης που κάνει το διάλυμα βασικό, οπότε η φαινολοφθαλεΐνη⁶ και το διάλυμα γίνονται κόκκινα. Η σταγόνα αυτή σηματοδοτεί την ολοκλήρωση της εξουδετέρωσης.

Διαθέσιμα όργανα και υλικά: Ποτήρι ζέσεως ή πλαστικό ποτήρι, χυμό πορτοκαλιού, δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, σύριγγα ινσουλίνης 1 mL, διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 4 % w/v και ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL.

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα w/v % σε κιτρικό οξύ που έχει ο χυμός πορτοκαλιού.

Υπόδειξη 1: Θα πρέπει να βρείτε πόσες σταγόνες διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 4 % w/v απαιτούνται για να αντιδράσουν πλήρως με τα οξέα 5 mL χυμού πορτοκαλιού και να την εκφράσετε σε περιεκτικότητα % w/v σε κιτρικό οξύ.

Υπόδειξη 2: **Να θεωρήσετε ότι 1 σταγόνα⁷ διαλύματος NaOH 4 % w/v εξουδετερώνει ακριβώς 0,0032 g κιτρικού οξέος.**

Οδηγίες: Στο ποτήρι ζέσεως να προσθέσετε 5 mL χυμού πορτοκαλιού και δύο σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Στη συνέχεια να γεμίσετε τη σύριγγα με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) 4 % w/v και να αρχίσετε να ρίχνετε σταγόνες από το διάλυμα αυτό στο ποτήρι με το χυμό πορτοκαλιού. Θα πρέπει να ρίχνετε τις σταγόνες μία – μία για να τις μετράτε. Μετά από την προσθήκη κάθε σταγόνας θα πρέπει να αναδεύετε το διάλυμα. Η προσθήκη θα σταματήσει στην σταγόνα με την οποία θα αλλάξει χρώμα το διάλυμα και από πορτοκαλί θα γίνει ροζ. Η αλλαγή χρώματος του δείκτη μας δείχνει ότι αντέδρασε όλο το κιτρικό οξύ και ολοκληρώθηκε η εξουδετέρωση.

✓ Ελάχιστος αριθμός σταγόνων διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου 4 % w/v που απαιτήθηκε για να χρωματισθεί το διάλυμα κόκκινο: σταγόνες

✓ Συσχέτιση του αριθμού των σταγόνων με την ποσότητα του κιτρικού οξέος στα 5 mL (υπενθυμίζεται ότι 1 σταγόνα διαλύματος NaOH 4 % w/v εξουδετερώνει ακριβώς 0,0032 g κιτρικού οξέος).

.....

✓ Υπολογισμός της περιεκτικότητας σε κιτρικό οξύ σε w/v %.

.....

Η περιεκτικότητα του χυμού πορτοκαλιού σε κιτρικό οξύ είναι % w/v.

I) Ερώτηση

Συχνά ακούμε από γονείς ότι πρέπει να πιούμε γρήγορα την φρεσκοστυμμένη πορτοκαλάδα γιατί η βιταμίνη C που περιέχει καταστρέφεται. Να προτείνετε μια πειραματική διαδικασία για να διερευνήσετε πόσο αργά ή γρήγορα καταστρέφεται η βιταμίνη C που περιέχεται σε έναν φρεσκοστυμμένο χυμό, όταν αυτός αφήνεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος για εκτεταμένη χρονική περίοδο.

.....

⁶ Η φαινολοφθαλεΐνη είναι άχρωμη σε όξινο pH και κόκκινη-ιώδης σε βασικό pH.

⁷ Θεωρήθηκε ότι κάθε σταγόνα διαλύματος έχει όγκο 0,05 ml.

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

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

1° Πείραμα: Η διήθηση με διηθητικό χαρτί προχωρά σχετικά αργά γιατί τα θραύσματα των κυψελίδων φράζουν τους πόρους του χαρτιού. Είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθεί σουρωτήρι με μικρές τρύπες ή γάζες. Επισημαίνεται ότι τα προηγούμενα διηθητικά μέσα δεν δίνουν εξίσου διαυγή αποτελέσματα με το διηθητικό χαρτί, όμως η διήθηση ολοκληρώνεται αρκετά πιο γρήγορα.

2° Πείραμα: Ο άνυδρος θειικός χαλκός παρασκευάζεται από τον ένυδρο θειικό χαλκό με θέρμανση για περίπου 10 λεπτά, σε κάψα πορσελάνης ή σε θερμοάντοχο δοκιμαστικό σωλήνα. Αφού σχηματιστεί ο άνυδρος θειικός χαλκός τον αφήνουμε να κρυώσει και μετά δίνουμε μια μικρή ποσότητα σε κάθε ομάδα μαθητών. Η τρίτη ύαλος ωρολογίου δίνεται για να ελέγξουν οι μαθητές πώς συμπεριφέρεται ο άνυδρος θειικός χαλκός με το νερό (μάρτυρας).

6° Πείραμα: Στο εργαστήριο του Λυκείου υπάρχει ζωικός και όχι ενεργός άνθρακας. Ο αποχρωματισμός προχωρά ταχύτερα με ελαφρά θέρμανση του διαλύματος στους 40-50 °C, όμως δεν χρειάζεται στο συγκεκριμένο πείραμα.

7° Πείραμα: Ο αποχρωματισμός επιτυγχάνεται εξίσου καλά και με μη οξεισιμένο διάλυμα υπερμαγγανικού καλίου. Απλώς, με το οξεισιμένο διάλυμα είναι ελάχιστα πιο ξεκάθαρη η χρωματική αλλαγή από έντονο ιώδες σε απαλό πορτοκαλί, δηλαδή το χρώμα του αραιωμένου χυμού πορτοκαλιού.