

# EUSO 2010

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ  
Ε.Κ.Φ.Ε. ΗΜΑΘΙΑΣ

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ



**28 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009**

ΣΧΟΛΕΙΟ: .....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: 1. ....

2. ....

3. ....

## ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΟΥΝ

Ποτήρι ζέσης



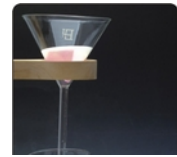
Ογκομετρική φιάλη



Γυάλινη ράβδος  
ανάδευσης



Γυάλινο χωνί



Υδροβολέας



Ηλεκτρονικός ζυγός



Προχοΐδα



Κωνική φιάλη



## Άσκηση 1η : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΟΡΟΥ

### Εισαγωγικές πληροφορίες

Ο φυσιολογικός ορός είναι διάλυμα χλωριούχου νατρίου (αλατιού) σε νερό με περιεκτικότητα **0,9% w/v**.

Χρησιμοποιείται στην ιατρική κυρίως στον καθαρισμό τραυμάτων αλλά και σε άλλες εφαρμογές, όπως σαν αποσυμφορητικό της μύτης σε περίπτωση συναχίου στα βρέφη. Αν βάλουμε κύτταρα π.χ. ερυθρά αιμοσφαίρια μέσα σε *ισοτονικό υδατικό διάλυμα* χλωριούχου νατρίου (NaCl) περιεκτικότητας 0,9 % (φυσιολογικό ορό), αυτά διατηρούν απόλυτα το σχήμα και το μέγεθός τους, χωρίς να παρατηρούνται φαινόμενα πλασμόλυσης (συρρίκνωσης) ή σπάργωσης (διόγκωσης) των κυττάρων. Άρα ο φυσιολογικός ορός έχει προστατευτικό ρόλο για τα κύτταρα που βρίσκονται στο περιβάλλον του.

### Στόχος :

Παρασκευή 200mL φυσιολογικού ορού

<b>Απαιτούμενα όργανα</b>	<b>Απαιτούμενα αντιδραστήρια</b>
Ποτήρι ζέσης 100 mL	NaCl (s)
Ογκομετρική φιάλη των 200 mL	Απιονισμένο νερό
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	
Γυάλινο χωνί	
Υδροβολέας	
Ηλεκτρονικός ζυγός	

Βήμα 1° : Εντοπίστε τα όργανα και τις ουσίες που θα χρησιμοποιήσετε για την παρασκευή του διαλύματος.

Βήμα 2° : Υπολογίστε την ποσότητα του χλωριούχου νατρίου που πρέπει να ζυγίσετε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Βήμα 3° : Ζυγίστε το χλωριούχο νάτριο μέσα στο ποτήρι ζέσης των 100mL. Προσθέστε μια ποσότητα νερού και αναδεύστε.

Βήμα 4° : Μεταφέρετε την ποσότητα που ζυγίσατε, μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 200mL και συμπληρώστε με νερό.

Βήμα 5° : Πωματίστε τη φιάλη και ανακινήστε.

## **Άσκηση 2 : Προσδιορισμός της %w/v περιεκτικότητας σε οξικό οξύ (CH<sub>3</sub>COOH) στο ξίδι του εμπορίου**

### **Εισαγωγικές πληροφορίες**

Το ξίδι, γνωστό ευφραντικό και μέσο συντήρησης, είναι διάλυμα οξικού οξέος (CH<sub>3</sub>COOH), το οποίο παρασκευάζεται από τη ζύμωση κρασιού ή άλλου αλκοολούχου ποτού μικρής περιεκτικότητας σε οινόπνευμα. Χρησιμοποιείται στη μαγειρική, στο πλύσιμο (λαχανικών αλλά και επιφανειών) και σαν φάρμακο (τσιμπήματα εντόμων, πυρετό, δηλητηριάσεις, εγκαύματα).

Χρησιμοποιώντας το ξίδι, μια ουσία από την καθημερινή εμπειρία μας, συνδέουμε τη Χημεία, μέσω του εργαστηρίου, με την καθημερινή ζωή.

<b>Απαιτούμενα όργανα</b>	<b>Απαιτούμενα αντιδραστήρια</b>
Προχοΐδα με ορθοστάτη και βάση	Πρότυπο διάλυμα ΚΟΗ 1 Μ
Κωνική φιάλη 250 mL	Ξίδι
Ογκομετρικός κύλινδρος 25 mL	Φαινολοφθαλείνη
Γυάλινο χωνί	

### **Στήσιμο της πειραματικής διάταξης (προετοιμασία του πειράματος) :**

Βήμα 1<sup>ο</sup> : Εντοπίζουμε τα όργανα και τις ουσίες που θα χρησιμοποιήσουμε στο πείραμα.

Βήμα 2<sup>ο</sup> : Με τη βοήθεια του χωνιού γεμίζουμε την προχοΐδα με διάλυμα ΚΟΗ 1Μ.

Βήμα 3<sup>ο</sup> : Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου παίρνουμε 25mL από το ξίδι του εμπορίου και το ρίχνουμε στην κωνική φιάλη.

Βήμα 4<sup>ο</sup> : Προσθέτουμε μερικές σταγόνες (5-6) δείκτη φαινολοφθαλείνη.

Βήμα 5<sup>ο</sup> : Κρατώντας την κωνική φιάλη κάτω από την προχοΐδα και αναδεύοντας συνεχώς, ανοίγουμε τη στρόφιγγα της προχοΐδας ώστε να πέφτει το πρότυπο διάλυμα του ΚΟΗ με τη μορφή σταγόνων.

Βήμα 6<sup>ο</sup> : Μετά από κάποια προστιθέμενη ποσότητα ΚΟΗ αρχίζει η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος, (από διαυγές σε ροζ), οπότε ελαττώνουμε τη ροή και όταν το χρώμα σταθεροποιηθεί, κλίνουμε τη στρόφιγγα. Στο σημείο αυτό έχουμε πετύχει την πλήρη εξουδετέρωση του οξικού οξέος που περιέχεται στο ξίδι.

Βήμα 7<sup>ο</sup> : Με βάση τον όγκο του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε για την πλήρη εξουδετέρωση του οξικού οξέος υπολογίζουμε την περιεκτικότητα του στο ξίδι.

**Υπολογισμοί:**

Δίνονται:  $M_r$  οξικού οξέος = 60

Η εξουδετέρωση του  $\text{CH}_3\text{COOH}$  από το  $\text{KOH}$  γίνεται σύμφωνα με την αντίδραση:  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**



Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών- EUSO 2010

28/11/2009

Τοπικός Διαγωνισμός 1<sup>ου</sup> Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών Ηρακλείου

## Πειραματικές και εργαστηριακές δεξιότητες Χημείας

Σχολείο	
Ονόματα	

Εργαστηριακή δραστηριότητα:	Εύρεση του pH Διαλύματος με δείκτες και πεχαμετρικό χαρτί
Επιστημονικός υπεύθυνος	Γεώργιος Σταυρακαντωνάκης

Εργαστηριακή δραστηριότητα:	Εύρεση του pH Διαλύματος με δείκτες και πεχαμετρικό χαρτί
-----------------------------	---

## 1<sup>η</sup> δραστηριότητα: Εύρεση του pH διαλύματος με δείκτες

### Λίγα λόγια για τους δείκτες και το pH:

Σε αυτή την εργαστηριακή δραστηριότητα θα προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε το pH άγνωστων διαλυμάτων χρησιμοποιώντας δείκτες.

Οι δείκτες είναι χημικές ουσίες που αλλάζουν το χρώμα τους ανάλογα με το pH του διαλύματος μέσα στο οποίο βρίσκονται. Δες τον πίνακα "Δείκτες - pH" στη τελευταία σελίδα.

### Λίγα λόγια για την διαδικασία

Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε 5ml περίπου από το άγνωστο διάλυμα και προσθέτουμε 2-3 σταγόνες δείκτη. Παρατηρούμε το χρώμα του διαλύματος, το συγκρίνουμε με αυτά του πίνακα "Δείκτες - pH" και προσδιορίζουμε την περιοχή pH του διαλύματος μας.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα χρησιμοποιήσουμε όσους και όποιους δείκτες κρίνουμε απαραίτητους προκειμένου να προσδιορίσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια το pH των άγνωστων διαλυμάτων μας.

### Λίγα λόγια για το φύλλο εργασίας

Κάθε απόφαση που παίρνουμε την αιτιολογούμε, κάθε παρατήρηση που κάνουμε την καταγράφουμε. Όποιο συμπέρασμα προκύπτει μετά την παρατήρηση το καταγράφουμε και αυτό, ώστε να αιτιολογεί την επόμενη απόφαση μας. Όλα τα παραπάνω τα καταγράφουμε στους 4 πίνακες του φύλλου εργασίας μας που ακολουθούν





## Για το 1ο Άγνωστο διάλυμα

Δείκτης	Γιατί επέλεξες να χρησιμοποιήσεις σε αυτό το στάδιο του πειράματος τον συγκεκριμένο δείκτη;	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη του δείκτη	Περιοχή pH του διαλύματος	Συμπέρασμα - Σχόλια
1ος Δείκτης				
2ος Δείκτης:				
3ος Δείκτης				
4ος Δείκτης				



## Για το 2ο Άγνωστο διάλυμα

Δείκτης	Γιατί επέλεξες να χρησιμοποιήσεις σε αυτό το στάδιο του πειράματος τον συγκεκριμένο δείκτη;	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη του δείκτη	Περιοχή pH του διαλύματος	Συμπέρασμα - Σχόλια
1ος Δείκτης				
2ος Δείκτης:				
3ος Δείκτης				
4ος Δείκτης				



### Για το 3ο Άγνωστο διάλυμα

Δείκτης	Γιατί επέλεξες να χρησιμοποιήσεις σε αυτό το στάδιο του πειράματος τον συγκεκριμένο δείκτη;	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη του δείκτη	Περιοχή pH του διαλύματος	Συμπέρασμα - Σχόλια
1ος Δείκτης				
2ος Δείκτης:				
3ος Δείκτης				
4ος Δείκτης				



## Για το 4ο Άγνωστο διάλυμα

Δείκτης	Γιατί επέλεξες να χρησιμοποιήσεις σε αυτό το στάδιο του πειράματος τον συγκεκριμένο δείκτη;	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη του δείκτη	Περιοχή pH του διαλύματος	Συμπέρασμα - Σχόλια
1ος Δείκτης				
2ος Δείκτης:				
3ος Δείκτης				
4ος Δείκτης				



## 2<sup>η</sup> δραστηριότητα: Εύρεση του pH διαλύματος με πεχαμετρικό χαρτί

Σε αυτή την δραστηριότητα προσπαθούμε να βρούμε το pH κάθε άγνωστου διαλύματος χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί.

Βάζουμε μία σταγόνα από κάθε άγνωστο διάλυμα πάνω στο πεχαμετρικό χαρτί και με τη βοήθεια των χρωμάτων που έχει η συσκευασία, εκτιμούμε το pH του διαλύματος και γράφουμε την τιμή στον παρακάτω πίνακα.

	Με δείκτες	Με πεχαμετρικό χαρτί
Το pH του 1 <sup>ου</sup> άγνωστου διαλύματος		
Το pH του 2 <sup>ου</sup> άγνωστου διαλύματος		
Το pH του 3 <sup>ου</sup> άγνωστου διαλύματος		
Το pH του 4 <sup>ου</sup> άγνωστου διαλύματος		



## **Συμπεράσματα**

1. Προσδιορίσαμε το pH του 1ου διαλύματος με δύο διαφορετικούς τρόπους. Τα αποτελέσματα που πήραμε, αν τα συγκρίνουμε μεταξύ τους, είναι λογικώς αποδεκτά; .....

2. Αιτιολογούμε την απάντησή μας.

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

3. Προσδιορίσαμε το pH του 2ου διαλύματος με δύο διαφορετικούς τρόπους. Τα αποτελέσματα που πήραμε, αν τα συγκρίνουμε μεταξύ τους, είναι λογικώς αποδεκτά; .....

4. Αιτιολογούμε την απάντησή μας.

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

5. Προσδιορίσαμε το pH του 3ου διαλύματος με δύο διαφορετικούς τρόπους. Τα αποτελέσματα που πήραμε, αν τα συγκρίνουμε μεταξύ τους, είναι λογικώς αποδεκτά; .....

6. Αιτιολογούμε την απάντησή μας.

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

7. Προσδιορίσαμε το pH του 4ου διαλύματος με δύο διαφορετικούς τρόπους. Τα αποτελέσματα που πήραμε, αν τα συγκρίνουμε μεταξύ τους, είναι λογικώς αποδεκτά; .....

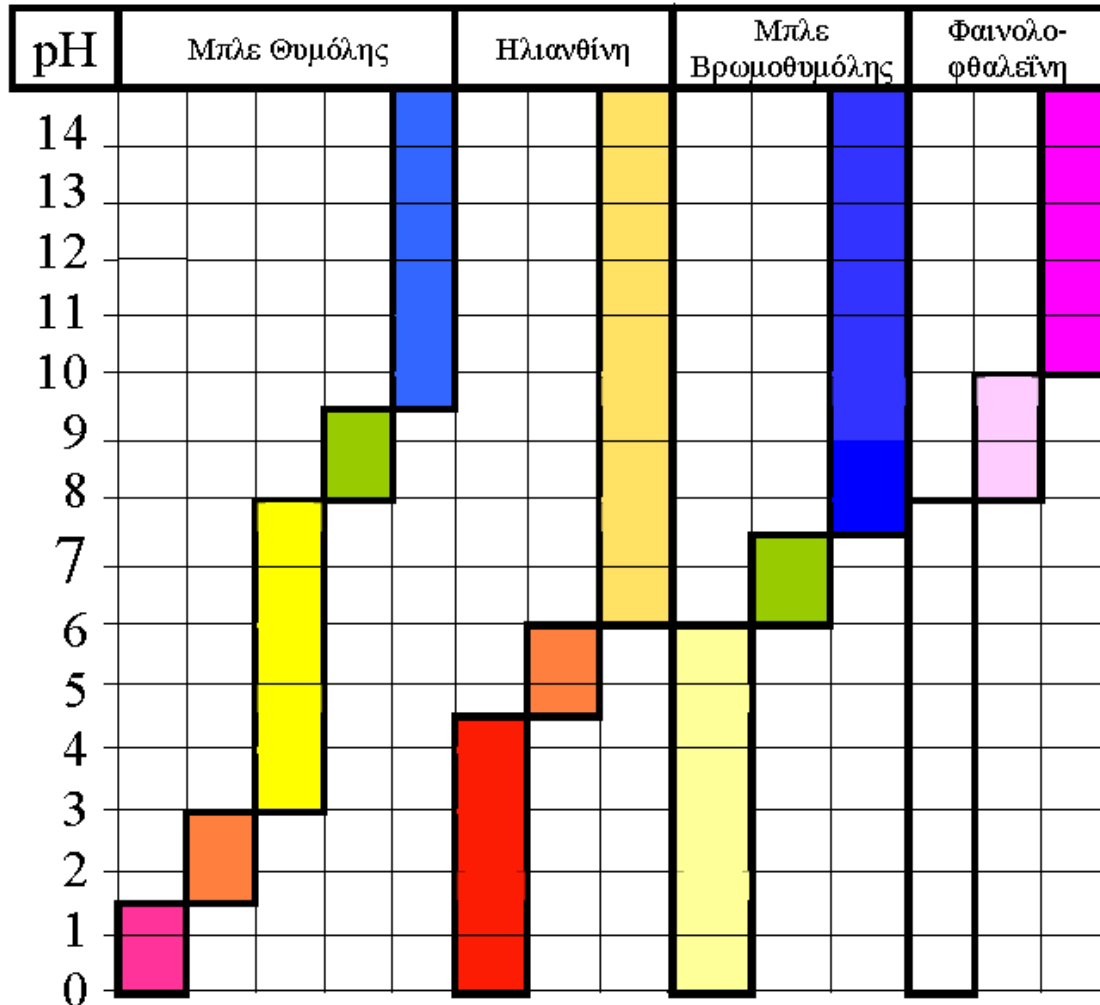
8. Αιτιολογούμε την απάντησή μας.

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



# Δείκτες - pH

## Εύρεση pH διαλύματος με Δείκτες



Τροποποίηση δραστηριότητας από το ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ, Εργαστήριο Χημείας ,  
Θεοδώρα Γουρλά, Νοέμβριος 2008





ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ



τοπικός προκριματικός διαγωνισμός  
στη χημεία

Όνοματεπώνυμο

- 1).....  
2).....  
3).....

Σχολείο:

Ημερομηνία:

28/11/2009

Παρασκευή υδατικού διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης,  
μέτρηση pH αγνώστου διαλύματος

Διάρκεια: 40min

Άσκηση 1: Παρασκευή υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,5 M

α) Να υπολογίσετε τη μάζα στερεού  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  που απαιτείται για την παρασκευή 100 mL διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,5 M.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες  $A_r$ :  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$

Υπολογισμοί:

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

β) Να ζυγίσετε την απαιτούμενη ποσότητα που υπολογίσατε παραπάνω και να παρασκευάσετε το διάλυμα  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

*Μονάδες 30*

**Άσκηση 2: Παρασκευή υδατικού διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,05 M μέσω αραίωσης**

Χρησιμοποιώντας το διάλυμα που παρασκευάσατε στην Άσκηση 1, να παρασκευάσετε με αραίωση 100 mL διαλύματος  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,05 M.

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

*Μονάδες 30*

**Άσκηση 3: Προσδιορισμός του pH αγνώστου διαλύματος**

α) Χρησιμοποιώντας τους δείκτες φαινολοφθαλεΐνη, ηλιανθίνη και κυανό της βρωμοθυμόλης, να προσδιορίσετε την περιοχή μέσα στην οποία βρίσκεται το pH του αγνώστου διαλύματος που σας δίνεται.

Δίνονται οι περιοχές αλλαγής χρώματος των παραπάνω δεικτών:

Φαινολοφθαλεΐνη:	pH < 8,3 άχρωμη,	pH > 9,8 μωβ
Ηλιανθίνη:	pH < 3 κόκκινο,	pH > 4,5 κίτρινο
Κυανό βρωμοθυμόλης:	pH < 6 κίτρινο,	pH > 7,6 μπλε

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β) Να μετρήσετε το pH με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού:

.....  
.....

γ) Να μετρήσετε το pH με τη βοήθεια πεχάμετρου:

.....  
.....

***Μονάδες 30***



**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2010**  
**ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΝΙΚΑΙΑΣ**  
**28/11/2009**  
**«ΧΗΜΕΙΑ»**



Σχολείο:.....

1) .....

Όνομ/επώνυμα μαθητών:2).....

3) .....

**Εισαγωγικά στοιχεία**

☞ Η ποιότητα του ελαιόλαδου χαρακτηρίζεται από τον **βαθμό οξύτητας** που εκφράζει τα γραμμάρια των λιπαρών οξέων ανά 100g ελαιόλαδου [%w/w]. Συγκεκριμένα:

- Ελαιόλαδα με οξύτητα 0 – 1% χαρακτηρίζονται ως Α ποιότητας.
- Ελαιόλαδα με οξύτητα 1 – 2% χαρακτηρίζονται ως Β ποιότητας.
- Ελαιόλαδα με οξύτητα 2 – 3% χαρακτηρίζονται ως Γ ποιότητας.
- Ελαιόλαδα με οξύτητα μεγαλύτερη από 3% είναι ακατάλληλα για το φαγητό.



☞ Η θερμιδική αξία ενός τροφίμου, καθορίζεται από τον **αριθμό θερμίδων** που αποδίδει με την καύση του στον ανθρώπινο οργανισμό. Συγκεκριμένα το ελαιόλαδο αποδίδει 9 θερμίδες ανά γραμμάριο [9 kcal/g].

☞ Το λάδι αποτελείται από τριγλυκερίδια, ουσίες που γενικά είναι μη πολικές με αποτέλεσμα να μην αναμειγνύεται με υδατικά διαλύματα.

**Άγνωστο δείγμα**

Σας δίνεται ένα πλαστικό δοχείο όπου περιέχεται ένα ετερογενές μίγμα, το οποίο αποτελείται από:

- 1) ελαιόλαδο
- 2) υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού [CuSO<sub>4</sub>] 2% w/w.

**Διαθέσιμα όργανα / αντιδραστήρια**

- Δοχείο όπου περιέχεται το ετερογενές μίγμα. Σειρά δείγματος: 1η
- Διαχωριστική χοάνη.



Χρησιμοποιείται για να διαχωρίζει υγρά που δεν αναμειγνύονται με κατάλληλο χειρισμό της στρόφιγγας. Τοποθετούμε μέσα στη διαχωριστική χοάνη το προς διαχωρισμό μίγμα. Με κατάλληλο χειρισμό της στρόφιγγας απομακρύνεται το υγρό μεγαλύτερης πυκνότητας και κατόπιν το άλλο.

- 2 προζυγισμένα κενά πλαστικά ποτήρια.
- Βαθμονομημένο δυναμόμετρο
- Ράβδος ανάδευσης
- Ορθοστάτης
- Σφιγκτήρας
- Υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου [KI]

**Ζητούμενα****A. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕ ΤΟ ΜΙΓΜΑ**

Χρησιμοποιώντας τη διαχωριστική χοάνη να διαχωρίσετε το ελαιόλαδο από το υδατικό διάλυμα  $\text{CuSO}_4$ .

**B. ΖΥΓΙΣΤΕ ΜΕ ΤΟ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΜΕΝΟ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ**

Χρησιμοποιώντας το βαθμονομημένο δυναμόμετρο που χρησιμοποιήσατε στη Φυσική, να βρείτε τη μάζα του ελαιόλαδου και τη μάζα του υδατικού διαλύματος θειικού χαλκού.

---

---

---

---

---

---

$m_{\text{ελαιόλαδου}} =$  \_\_\_\_\_  $m_{\text{υδατικού διαλύματος}} =$  \_\_\_\_\_

**Γ. ΕΚΤΙΜΗΣΤΕ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

Να χαρακτηρίσετε το ελαιόλαδο ως προς την ποιότητά του, αν γνωρίζετε ότι όλη η ποσότητα που σας δόθηκε περιέχει συνολικά 0,9g λιπαρών οξέων.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗ ΘΕΡΜΙΔΙΚΗ ΑΞΙΑ**

Να υπολογίσετε τις θερμίδες που θα προσλάβει κάποιος αν καταναλώσει όλη την ποσότητα του ελαιόλαδου που σας δόθηκε.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕ ΤΗ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ ΟΥΣΙΑ**

Να υπολογίσετε την μάζα του θειικού χαλκού που περιέχεται στο υδατικό διάλυμα.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ΣΤ. ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΤΕ ΕΝΑ ΙΖΗΜΑ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΧΡΩΜΑ «ΛΑΔΟΠΡΑΣΙΝΟ»**

Στο διάλυμα του  $\text{CuSO}_4$  που διαχωρίσατε προσθέστε 1mL (20 σταγόνες περίπου) διαλύματος KI. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε.

---

---

---

---

---

---

**ΧΗΜΕΙΑ – ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (ΣΧΟΛΕΙΟΥ)**

	Βαθμός	Άριστα
1. Σωστή τοποθέτηση μίγματος στη χοάνη *		5
2. Ηρεμία μίγματος μέσα στη χοάνη πριν τον διαχωρισμό *		5
3. Σωστός χειρισμός της στρόφιγγας της χοάνης *		20
4. Διαδικασία εύρεσης μάζας ελαιόλαδου *		10
5. Διαδικασία εύρεσης μάζας υδατικού διαλύματος *		10
<hr/>		
6. Μάζα ελαιόλαδου **		15
7. Μάζα $\delta$ /τος $\text{CuSO}_4$ **		15
8. Χαρακτηρισμός ποιότητας ελαιόλαδου		5
9. Υπολογισμός θερμίδων		5
10. Εύρεση μάζας $\text{CuSO}_4$		5
11. Χημική αντίδραση με KI		5

<b>Σύνολο</b> _____ / 100
---------------------------

\* Συμπληρώνονται κατά τη διεξαγωγή της πειραματικής διαδικασίας. Να μεταφερθούν από το συνολικό φύλλο αξιολόγησης.

\*\* Για καθένα από τα βήματα 6 και 7 να χρησιμοποιηθεί η κλίμακα (αφαιρούνται από το άριστα 15 κάθε βήματος):

- σφάλμα μάζας  $\leq 5\%$ .....**καμία αφαίρεση**
- $5\% < \text{σφάλμα μάζας} \leq 10\%$  .....**-5**
- $10\% < \text{σφάλμα μάζας} \leq 15\%$ .....**-10**
- $15\% < \text{σφάλμα μάζας}$ .....**-15**

**EUSO 2010**  
**ΕΚΦΕ ΡΕΘΥΜΝΟΥ**  
**Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία**

**Όνοματεπώνυμο**

1).....  
2).....  
3).....

**Σχολείο:** .....

**Ημερομηνία:** 28 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009

**Διάρκεια:** 45min

**ΘΕΜΑ 1°:**

**A) Διάλυμα Χλωριούχου Νατρίου περιεκτικότητας 0,9%(w/v) χορηγείται σαν φυσιολογικός ορός σε ανθρώπους διότι έχει ίδια συγκέντρωση με αυτήν του ανθρώπινου ορού.**

**Να παρασκευάσετε μισό λίτρο διαλύματος Χλωριούχου Νατρίου, δυναμένου να αξιοποιηθεί σαν φυσιολογικός ορός.**

**Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:**

- Ζυγό ακριβείας
- Ογκομετρική φιάλη 500 mL
- Ποτήρι ζέσεως 250 mL
- Γυάλινη ράβδο ανάδευσης
- Χωνί
- Πλαστικό κουτάλι
- Υδροβολέα με νερό
- Χλωριούχο Νάτριο

**Πειραματική διαδικασία**

1. Ζυγίζουμε ..... g **Χλωριούχου Νατρίου** στο ποτήρι ζέσεως.
2. Προσθέτουμε απιοντισμένο νερό στο ποτήρι ζέσεως και ανακατεύουμε καλά με την γυάλινη ράβδο ή το κουτάλι, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα του αλατιού.
3. Μεταφέρουμε το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη και συμπληρώνουμε νερό με τον υδροβολέα μέχρι την χαραγή. **(Τελικός όγκος 500mL)**

**B) Αν η σχετική μοριακή μάζα (Mr) του Χλωριούχου Νατρίου είναι 58,5 να υπολογίσετε την συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος που παρασκευάσατε με ακρίβεια 2<sup>ov</sup> σημαντικού ψηφίου.**

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

**ΘΕΜΑ 2°: Προσδιορισμός άγνωστου διαλύματος με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού.**

Σας έχουν δοθεί 5 διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης και συγκεκριμένα:

A) Διάλυμα αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) (Χρησιμοποιείται με άλλες συνεργές ουσίες σαν καθαριστικό τζαμιών).

B) Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος ( $\text{HCl}$ ) (Χρησιμοποιείται σαν απολυμαντικό σε τουαλέτες)

Γ) Διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου ( $\text{NaOH}$ ) (Χρησιμοποιείται σαν αποφρακτικό νιπτήρων)

Δ) Διάλυμα χλωριούχου Νατρίου (Μαγειρικό αλάτι)

Ε) Χυμός λεμονιού.

Τα διαλύματα έχουν τοποθετηθεί σε ισάριθμα αριθμημένα φιαλίδια, τυχαία. Έχοντας στη διάθεσή σας πεχαμετρικά χαρτάκια, να προσδιορίσετε το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.

Το διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό .....

Ο χυμός λεμονιού περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό .....

Το διάλυμα του Χλωριούχου νατρίου περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό .....

Το διάλυμα της αμμωνίας περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό .....

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό ...

**Καλή επιτυχία!**





## ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

A. Να σημειώσετε με ενδείξεις ( γραμμές ) πάνω στις απεικονίσεις των όσων είδατε σε κάθε πείραμα, τα ονόματα των οργανιδίων ή των δομών που εμφανίζονται.

B.

1. Σε ποια παρασκευάσματα διακρίνεται καθαρά ο πυρήνας;

.....

2. Γιατί, πιστεύετε, ότι ο πυρήνας είναι ευδιάκριτος σ' αυτά και όχι και στα άλλα;

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

3. Το έτοιμο παρασκεύασμα 2 που σας δόθηκε, προέρχεται από φυτικό ή ζωϊκό οργανισμό; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

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

4. Σε ποια παρασκευάσματα εντοπίζονται οργανίδια που σχετίζονται με την σύνθεση της γλυκόζης; Στη διάρκεια ποιας λειτουργίας παράγεται αυτή;

.....  
.....

5. Τι συμπεράνατε για το σχήμα των φυτικών κυττάρων που είδατε στα παρασκευάσματά σας;

.....  
.....

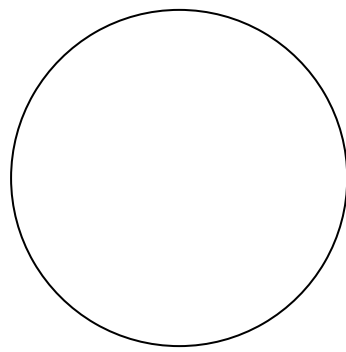
Γ. Υπάρχει η δυνατότητα να φωτογραφηθούν τα παρασκευάσματά σας.

Έστω ότι πήρατε αυτές τις φωτογραφίες. Ο καθηγητής σας της Βιολογίας, που είναι λάτρης του μικροσκοπίου, σας παρακαλεί να του δώσετε δύο φωτογραφίες για να στείλει τις Χριστουγεννιάτικες ευχές του σε δύο φίλους του. Ο ένας απ' αυτούς, ο Χ, μελετάει τη λειτουργία της διαπνοής και ο άλλος, ο Ψ, τους μικροοργανισμούς των στάσιμων νερών. Ποια φωτογραφία θα του δίνετε, για καθέναν απ' τους δύο φίλους του, που να σχετίζεται με το αντικείμενο της μελέτης του;

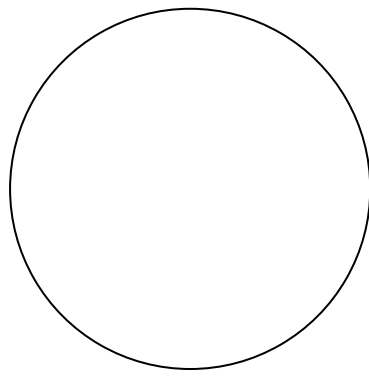
.....  
.....

Σας ευχόμαστε «Καλή επιτυχία» !!!!!

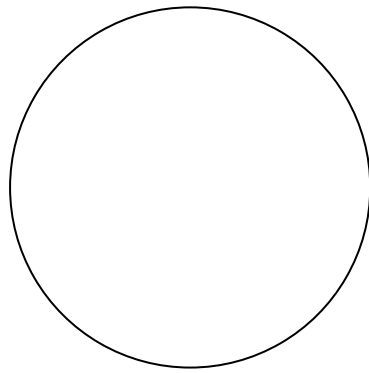
Πείραμα 1



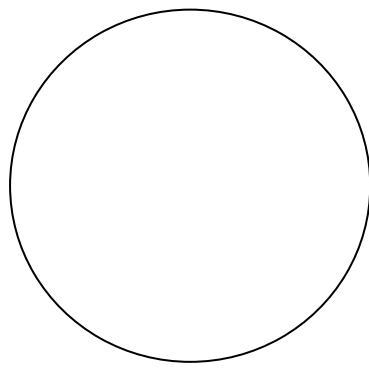
Πείραμα 2



Πείραμα 3



Πείραμα 4



## ΦΥΣΙΚΗ

### ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΟΜΑΛΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

#### ΣΤΟΧΟΙ

Στόχοι αυτής της εργαστηριακής άσκησης είναι:

- Να πραγματοποιήσετε ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση και να συμπληρώσετε πίνακα μετρήσεων.
- Να κατασκευάσετε τις γραφικές παραστάσεις της ταχύτητας  $v$  και της απόστασης  $x$  συναρτήσει του χρόνου για την επαλήθευση των νόμων της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης.

#### ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Ευθύγραμμη ομοιόμορφα (ομαλά) επιταχυνόμενη κίνηση είναι εκείνη, στην οποία το κινητό κινείται σε ευθεία γραμμή και η ταχύτητα του αυξάνεται κατά την ίδια ποσότητα σε κάθε μονάδα χρόνου.

Το μέτρο της επιτάχυνσης  $a$  δίνεται από το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση το διάνυσμα της επιτάχυνσης είναι σταθερό.

$$\vec{a} = \text{σταθερό} .$$

Όταν το κινητό ξεκινά από την ηρεμία, τότε για την ταχύτητα του  $v$  και την απόσταση  $x$  που διανύει σε χρόνο  $t$ , ισχύουν αντιστοίχως οι σχέσεις:

$$v = a \cdot t \qquad x = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot a \cdot t^2$$

#### Σημείωση:

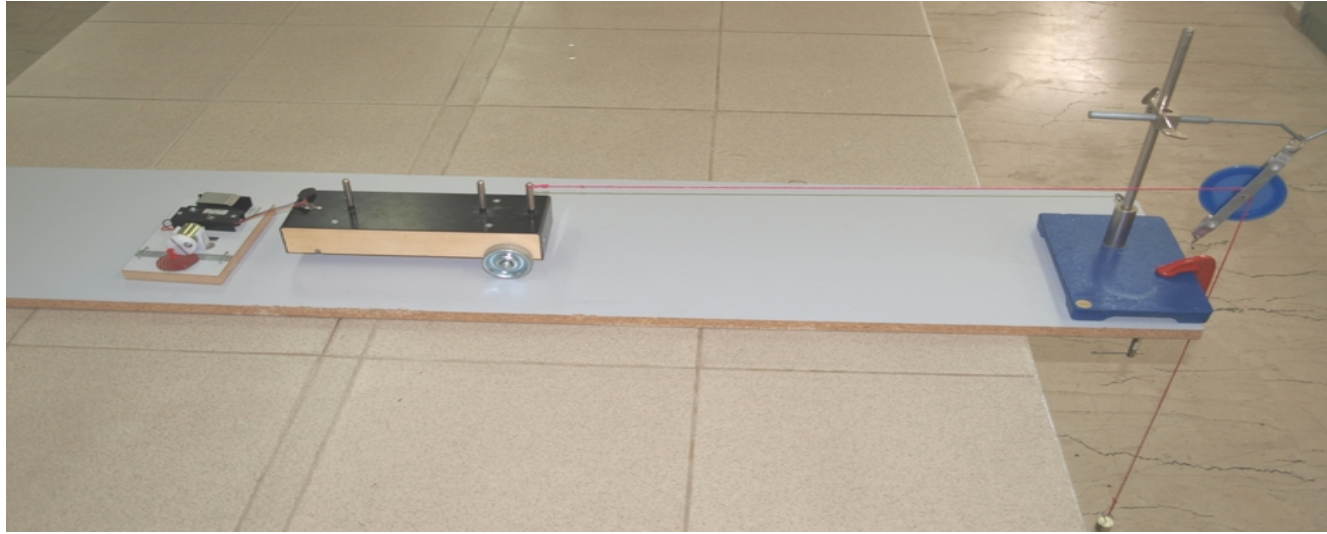
Στα πειράματα των ευθύγραμμων κινήσεων η μετατόπιση των κινητών ταυτίζεται με την απόσταση (διάστημα) που διανύουν. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε αδιακρίτως τους όρους αυτούς.

#### ΟΡΓΑΝΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- Ηλεκτρικός χρονομετρητής.
- Δίσκος καρμπόν (διαμέτρου 5 cm).
- Χαρτοταινία (πλάτους 13 mm.).
- Εργαστηριακό αμαξίδιο.
- Τροχαλία σε πλαίσιο
- Σφινγκτήρας (τύπου G).
- Μάζα 150g. (βαράκι 1,5N).
- Νήμα (μήκους 1m).
- Βαθμολογημένος κανόνας.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Πραγματοποιήστε την πειραματική διάταξη της εικόνας.



- α. Στερεώστε στη μία άκρη του τραπεζιού πειραμάτων, τον ηλεκτρικό χρονομετρητή. Στην άλλη άκρη του τραπεζιού, στερεώστε με σφιγκτήρα την τροχαλία με το πλαίσιο.
- β. Δέστετε τη μία άκρη του νήματος στο αμαξίδιο. Περάστε το νήμα μέσα από την τροχαλία. Στην άλλη άκρη κάνετε μία θηλειά για να κρεμάσετε το βαράκι.
2. Καρφιτσώστε στο δίσκο από φελλό του χρονομετρητή ένα δίσκο καρμπόν με τη μελανωμένη όψη προς τα κάτω, έτσι, ώστε να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα. Προσέξτε, ώστε ο δίσκος καρμπόν να καλύπτει την περιοχή του ελάσματος που είναι κάτω από το πλαστικό έκκεντρο.
3. Κόψτε ένα μέτρο περίπου χαρτοταινίας και περάστε την μέσα από τους δύο οδηγούς κατά μήκος του ελάσματος και κάτω από την μελανωμένη όψη του δίσκου καρμπόν. Κολλήστε με σελοτεηπ τη μία άκρη της χαρτοταινίας στην κάτω άκρη του αμαξιδίου (Εικ. ).
4. Κρατώντας το αμαξάκι, κρεμάστε από τη θηλειά του νήματος το βαράκι ( $1,5\text{N}$  ,  $150\text{g}$  ).  
Στρέψτε το διακόπτη του χρονομετρητή ώστε να τεθεί σε λειτουργία.  
Συγχρόνως αφήστε το αμαξάκι να κινηθεί.  
Σταματήστε το αμαξίδιο με το χέρι, μόλις το βαράκι ακουμπήσει στο δάπεδο.  
Διακόψτε τη λειτουργία του χρονομετρητή.  
Αφαιρέστε την ταινία.

5 Παρατηρήστε τη χαρτοταινία και συγκρίνετε τις αποστάσεις μεταξύ δύο γειτονικών κουκίδων. Γνωρίζοντας, ότι το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο γειτονικών κουκίδων είναι το ίδιο (ίσο με  $0,02s$ ), τι συμπεραίνετε για το είδος της κίνησης του αμαξιδίου;

6. Σημειώστε την πρώτη ευδιάκριτη κουκίδα και ονομάστε την κουκίδα μηδέν.

7. Απαριθμήστε έπειτα τις επόμενες κουκίδες ανα πέντε, κατά μήκος της ταινίας χωρίζοντας όλες τις κουκίδες σε ομάδες με πέντε στιγμοαποστάσεις. Και χρονικά διαστήματα  $\Delta t = 5 \cdot 0,02s = 0,1 s$  (Εικ. ).



Αύξων αριθμός μέτρησης(A/A)	Χρονική στιγμή $t_i$ (sec)	Χρονική διάρκεια $\Delta t_i$ (sec)___	Θέση $\chi_i$ (cm)	Μετατόπιση $\Delta \chi_i$ (cm)	Μέση ταχύτητα $u = \frac{\Delta \chi}{\Delta t}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

- Κατασκευάστε γραφική παράσταση [ θέσης –χρόνου ( $\chi-t$ ) ] με βάση τις τιμές των μετρήσεών σας.  
(25 μονάδες)
- Κατασκευάστε γραφική παράσταση [ ταχύτητας –χρόνου ( $u-t$ ) ]. Μπορείτε να βρείτε μια κατά προσέγγιση τιμή της ταχύτητας απευθείας από τη χαρτοταινία, βρίσκοντας τη μέση ταχύτητα στο χρονικό διάστημα μεταξύ δέκα στιγμών. Αυτή η μέση ταχύτητα είναι προσέγγιση της μέσης ταχύτητας στο μέσο του μετρούμενου χρονικού διαστήματος. Για παράδειγμα, η μέση ταχύτητα μεταξύ των χρονικών στιγμών  $t=0,2\text{sec}$  και  $t=0,4\text{sec}$  στο δείγμα της χαρτοταινίας είναι  $18,5 \text{ cm/sec}$ . Αυτή είναι μια προσέγγιση της στιγμιαίας ταχύτητας κατά τη χρονική στιγμή  $t=0,3 \text{ sec}$ .  
(25 μονάδες)
- Υπολογίστε την επιτάχυνση του κινητού από την προηγούμενη γραφική παράσταση.  
(20 μονάδες)
- Κάντε τον ίδιο υπολογισμό με βάση τις θεωρητικές γνώσεις που έχετε. (20 μονάδες)
- Αν διαπιστώνετε διαφορά μεταξύ των τιμών που υπολογίσατε, δώστε κάποια πιθανή εξήγηση. (20 μονάδες)



**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
«ΠΑΝΕΚΦΕ»**



8<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2010  
Τοπικός Διαγωνισμός Ρόδου-Νοτίου Δωδεκανήσου



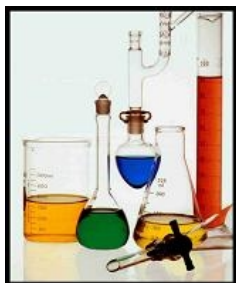
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΕΚΦΕ ΡΟΔΟΥ ΝΟΤΙΟΥ  
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ**



# ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2010

## ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

28 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2009  
(Διάρκεια εξέτασης 45min)



γ β  
Α

Όνοματεπώνυμο Μαθητών

1.....  
2.....  
3.....

Σχολική Μονάδα: .....

Υπεύθυνος Καθηγητής: .....

Τηλ. Επικοινωνίας: .....



### 1<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Παρασκευή 100mLυδατικού διαλύματος NaOH 0.1M

A. Γνωρίζετε τι σημαίνει διάλυμα συγκέντρωσης NaOH 0.1M;

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

B. Να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού NaOH που απαιτείται για την Παρασκευή 100mLυδατικού διαλύματος NaOH 0.1M.

Υπολογισμοί: Δίνονται:  $A_r(\text{Na})=23$ ,  $A_r(\text{O})=16$ ,  $A_r(\text{H})=1$ .

Η μάζα του  $\text{NaOH}$  που απαιτείται είναι .....g

Γ. Να παρασκευάσετε το συγκεκριμένο διάλυμα

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας εκατοστού	στερεού $\text{NaOH}$
Ποτήρι ζέσεως 250mL	Απιονισμένο νερό
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	
Χωνί	
Ογκομετρική φιάλη	
Υδροβολέας	
Ύαλος ωρολογίου	
Σπάτουλα	

**προσοχή:** Το διάλυμα θα δοθεί για έλεγχο στους επιτηρητές



## 2<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Προσδιορισμός pH αγνώστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Δύο δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα Φαινολοφθαλείνης (άχρωμη σε διάλυμα με $\text{pH}<8,3$ και κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH}>10$ )
	Διάλυμα Ηλιανθίνης (κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH}<3$ και κίτρινη σε διάλυμα με $\text{pH}>4,5$ )
	Άγνωστο διάλυμα

## Εκτέλεση του πειράματος

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5 mL περίπου άγνωστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

1ο δοκ. σωλ. 3-4 σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλείνης το διάλυμα αποκτά χρώμα:

.....

2ο δοκ. σωλ. 3-4 σταγόνες διαλύματος ηλιανθίνης το διάλυμα αποκτά χρώμα:

.....

Άρα το pH του άγνωστου διαλύματος είναι μεταξύ των τιμών: ..... **διότι**

.....



## 3<sup>η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ



### Ταυτοποίηση χημικών ενώσεων

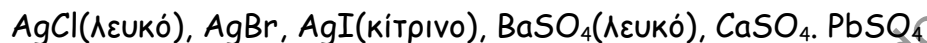
Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα Α, Β, Γ και Δ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	

Διαθέτουμε 4 πλαστικά φιαλίδια που περιέχουν υδατικά διαλύματα των χημικών ενώσεων:  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KI}$ , και  $\text{Zn(NO}_3)_2$ . Δυστυχώς οι ετικέτες που ήταν

επικολλημένες στα φιαλίδια ξεκόλλησαν και έτσι δεν γνωρίζουμε ποια ουσία περιέχεται στο κάθε δοχείο. Έτσι ονομάσουμε τα πλαστικά φιαλίδια Α, Β, Γ, και Δ.

Δεν διαθέτουμε άλλα αντιδραστήρια και έτσι είμαστε υποχρεωμένοι να αναμείξουμε **ανά δύο** μικρή ποσότητα από τα παραπάνω διαλύματα με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για να μπορέσουμε να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο τους.

Για να ξεκινήσετε μελετήσετε και καταγράψετε όλες τις αντιδράσεις που μπορούν να δώσουν αυτές οι 4 ουσίες συνδυάζοντας τις **ανά δύο**. Για να βοηθηθείτε δίνονται τα κυριότερα **ιζήματα**:



όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από  $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3, (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

όλα τα θειούχα άλατα εκτός από  $\text{K}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{S}, (\text{NH}_4)_2\text{S}$

όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από  $\text{KOH}, \text{NaOH}, \text{Ca(OH)}_2$

**Χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων:**

Ε.Κ.Φ.Ε. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΝΟΤΙΟΥ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ							
---	--	--	--	--	--	--	--

Στη συνέχεια τοποθετούμε τόσους καθαρούς δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα τους όσες και οι παραπάνω χημικές αντιδράσεις. Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα αναμιγνύουμε **ανά δύο** μικρή ποσότητα από τα παραπάνω διαλύματα με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στο παρακάτω πίνακα.

	1 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ.	2 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	3 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	4 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	5 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	6 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	7 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ	8 <sup>ος</sup> δοκ.σωλ
δ/μα Α								
δ/μα Β								
δ/μα Γ								
δ/μα								

Δ								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Με βάση τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

δ/μα Α..... δ/μα Β..... δ/μα Γ..... δ/μα Δ.....

Να επεξηγήσετε την επιλογή σας

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Αξιολόγηση της άσκησης



Τι σημαίνει διάλυμα συγκέντρωσης $\text{NaOH}$ 0.1M		03
Υπολογισμός της μάζας του στερεού $\text{NaOH}$ που απαιτείται για την παρασκευή 100mL υδατικού διαλύματος $\text{NaOH}$ 0.1M.		10
Διαδικασία ζύγισης του στερεού $\text{NaOH}$		05
Ποσοτική μεταφορά του στερεού $\text{NaOH}$ στο ποτήρι ζέσης		05



διαδικασία διάλυσης του στερεού NaOH		03
Λήψη μέτρων ασφαλείας κατά την διαδικασία διάλυσης		05
Ποσοτική μεταφορά του υδατικού διαλύματος NaOH από το ποτήρι ζέσης στην ογκομετρική φιάλη		05
Προσθήκη του νερού, στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL, με τη χρήση σταγονόμετρου ώστε να μην ξεπεραστεί η χαραγή των 100 mL.		03
Καταγραφή του χρώματος του αγνώστου διαλύματος μετά την προσθήκη των δεικτών στο άγνωστο διάλυμα		03
Τεκμηρίωση για το εύρος τιμών του pH του αγνώστου διαλύματος.		10
Τεκμηρίωση για τον αριθμό των αντιδράσεων που δίνουν οι 4 χημικές ενώσεις		05
Καταγραφή όλων των αντιδράσεων που μπορούν να δώσουν οι 4 χημικές ενώσεις		12
Εκτέλεση των πειραματικών δραστηριοτήτων		05
Καταγραφή στον πίνακα των αποτελεσμάτων των παραπάνω πειραματικών δραστηριοτήτων		03
Τεκμηρίωση για την ταυτοποίηση του περιεχομένου των φιαλιδίων		13
Συνεργασία και επικοινωνία στο πλαίσιο της ομάδας		07
Ανάληψη πρωτοβουλιών για επίλυση πιθανών προβλημάτων κατά την εκτέλεση		03
<b>Σύνολο</b>		<b>100</b>

**Ε.Κ.Φ.Ε. ΣΕΡΡΩΝ**

**8<sup>η</sup> Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών  
EUSO 2010**

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ  
ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΕΙΟ :**.....

**Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:**

(1). .....

(2).....

(3).....

**Ημερομηνία: 28/11/2009**

**Σύνολο μορίων :.....**



**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1****ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΡΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ**

- (α) Με δείκτες  
 (β) Με πεχαμετρικό χαρτί  
 (γ) Με πεχάμετρο

Θα εκτελεστούν 3 δραστηριότητες: (α), (β), (γ)

**Δραστηριότητα (α)****Προσδιορισμός του ΡΗ διαλύματος με δείκτες**

Οι δείκτες είναι ουσίες (ασθενή οργανικά οξέα ή βάσεις) που το χρώμα τους εξαρτάται από το ΡΗ του διαλύματος μέσα στο οποίο βρίσκονται. Αυτό δεν σημαίνει ότι σε κάθε **μία** τιμή του ΡΗ αντιστοιχεί και **ένα** ορισμένο χρώμα του δείκτη, αλλά ότι ο δείκτης έχει **ένα** ορισμένο χρώμα σε μία ορισμένη **περιοχή** του ΡΗ. Έτσι υπάρχει μία περιοχή τιμών του ΡΗ, διαφορετική για κάθε δείκτη, στην οποία αυτός αλλάζει χρώμα π.χ. ο δείκτης «βάμμα του ηλιοτροπίου» είναι κόκκινος όταν  $\text{pH} < 5$  και ιώδης όταν  $\text{pH} > 8$ . Στην περιοχή 5-8 (που είναι η περιοχή ΡΗ που αλλάζει χρώμα ο δείκτης) το χρώμα είναι ενδιάμεσο.

**Διαδικασία**

Σας δίνονται **4** αριθμημένα υγρά δείγματα. Θα προσδιορίσετε την περιοχή τιμών του ΡΗ κάθε δείγματος χρησιμοποιώντας όσους από τους δείκτες του Πίνακα 1 κρίνετε απαραίτητους.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
1.	ΜΠΛΕ ΘΥΜΟΛΗΣ	<b>ΚΟΚΚΙΝΟ</b> <b>ΚΙΤΡΙΝΟ</b> <b>ΜΠΛΕ</b>	$\text{pH} < 1,2$ $2,8 < \text{pH} < 8$ $\text{pH} > 9,6$
2.	ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ	<b>ΚΟΚΚΙΝΟ</b> <b>ΚΙΤΡΙΝΟ</b>	$\text{pH} < 3,2$ $\text{pH} > 4,4$
3.	ΜΠΛΕ ΒΡΩΜΟΘΥΜΟΛΗΣ	<b>ΚΙΤΡΙΝΟ</b> <b>ΠΡΑΣΙΝΟ</b> <b>ΜΠΛΕ</b>	$\text{pH} < 6$ $6 < \text{pH} < 7,6$ $\text{pH} > 7,6$
4.	ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑΛΕΪΝΗ	ΑΧΡΩΜΟ <b>ΚΟΚΚΙΝΟ (ΦΟΥΞΙΑ)</b>	$\text{pH} < 8,3$ $\text{pH} > 10$

Για την εκτέλεση της διαδικασίας θα χρειαστούμε:

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
2 στηρίγματα δοκιμαστικών σωλήνων	Ηλιανθίνη
μικροί δοκιμαστικοί σωλήνες	Μπλε θυμόλης
	Μπλε βρωμοθυμόλης
	Φαινολοφθαλεΐνη

1. Σ' ένα δοκιμαστικό σωλήνα προσθέτουμε 2-3 ml περίπου από το άγνωστο δείγμα και στη συνέχεια 2-3 σταγόνες δείκτη.
2. Παρατηρούμε το χρώμα του δείγματος, το συγκρίνουμε με το αντίστοιχο χρώμα που υπάρχει στον πίνακα και προσδιορίζουμε την περιοχή τιμών του ΡΗ του δείγματός μας.
3. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία, αν κρίνουμε ότι είναι απαραίτητο, με όσους δείκτες απαιτούνται για τον ακριβέστερο προσδιορισμό της περιοχής ΡΗ.
4. Εκτελούμε την ίδια διαδικασία για όλα τα δείγματα.
5. Συμπληρώνουμε το Φύλλο Εργασίας 1 (Φ.Ε. 1)

## Φ.Ε. 1

ΔΕΙΓΜΑ 1		
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
1		
2		
3		
4		
ΤΕΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ:		

ΔΕΙΓΜΑ 2		
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
1		
2		
3		
4		
ΤΕΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ:		

ΔΕΙΓΜΑ 3		
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
1		
2		
3		
4		
ΤΕΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ:		

ΔΕΙΓΜΑ 4		
ΔΕΙΚΤΗΣ	ΧΡΩΜΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
1		
2		
3		
4		
ΤΕΛΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΡΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ:		

### **Δραστηριότητα (β)**

#### **Προσδιορισμός του ΡΗ διαλύματος με πεχαμετρικό χαρτί**

##### **Διαδικασία**

Για την εκτέλεση της διαδικασίας θα χρειαστούμε:

- Συσκευασία με πεχαμετρικό χαρτί
- Πλακίδιο πλεξιγκλάς

1. Τοποθετούμε 4 πεχαμετρικά χαρτάκια επάνω στο πλακίδιο σε απόσταση μεταξύ τους.
2. Διαβρέχουμε το κάθε ένα χαρτάκι με σταγόνες από τα δείγματα (ένα χαρτάκι για κάθε ένα δείγμα).
3. Συγκρίνουμε τα χρώματα του χαρτιού με τα αντίστοιχα χρώματα στη συσκευασία.
4. Εκτιμούμε το ΡΗ του κάθε δείγματος και το σημειώνουμε στο Φύλλο Εργασίας 2 **(Φ.Ε. 2)**

### **Δραστηριότητα (γ)**

#### **Προσδιορισμός του ΡΗ διαλύματος με πεχάμετρο**

##### **Διαδικασία**

Για την εκτέλεση της διαδικασίας θα χρειαστούμε:

- στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- 4 μεγάλους δοκιμαστικούς σωλήνες
- πεχάμετρο
- υδροβολέα
- ποτήρι ζέσεως 250ml

1. Σε ένα μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα, που βρίσκεται στο στήριγμα βάζουμε άγνωστο διάλυμα μέχρι το 1/4 περίπου.
2. Βυθίζουμε το ηλεκτρόδιο του πεχαμέτρου στο διάλυμα, περιμένουμε λίγα δευτερόλεπτα και διαβάζουμε την ένδειξη.
3. Ξεπλύνουμε το ηλεκτρόδιο με αποσταγμένο νερό, μέσα στο ποτήρι ζέσεως.
4. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία με τα υπόλοιπα 3 δείγματα.
5. Συμπληρώνουμε το **Φ.Ε. 2**

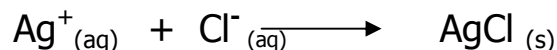
### **Φ.Ε. 2**

ΤΙΜΗ ΡΗ			
	ΜΕ ΔΕΙΚΤΕΣ	ΜΕ ΠΕΧΑΜΕΤΡΙΚΟ ΧΑΡΤΙ	ΜΕ ΠΕΧΑΜΕΤΡΟ
ΔΕΙΓΜΑ 1			
ΔΕΙΓΜΑ 2			
ΔΕΙΓΜΑ 3			
ΔΕΙΓΜΑ 4			

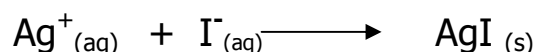
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2****ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ**

Η ανίχνευση των περισσότερων ιόντων γίνεται με σχηματισμό ιζήματος στο οποίο συμμετέχει το ιόν. Τα ιζήματα αναγνωρίζονται από το χρώμα τους ή από κάποια άλλη χαρακτηριστική τους ιδιότητα. Έτσι:

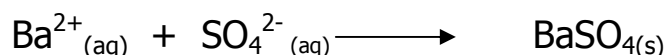
(α) Τα ιόντα  $\text{Cl}^-$  αντιδρούν με τα ιόντα  $\text{Ag}^+$  σχηματίζοντας λευκό ίζημα  $\text{AgCl}$



(β) Τα ιόντα  $\text{I}^-$  αντιδρούν με τα ιόντα  $\text{Ag}^+$  σχηματίζοντας κίτρινο ίζημα  $\text{AgI}$



(γ) Τα ιόντα  $\text{Ba}^{2+}$  αντιδρούν με τα ιόντα  $\text{SO}_4^{2-}$  σχηματίζοντας λευκό ίζημα  $\text{BaSO}_4$

**Διαδικασία**

Σας δίνονται **4** αριθμημένα υγρά δείγματα. Το κάθε ένα περιέχει ΕΝΑ από τα παρακάτω: (α) ιόντα  $\text{I}^-$  (β) ιόντα  $\text{Cl}^-$  (γ) ιόντα  $\text{Ba}^{2+}$  (δ) νερό

Πραγματοποιώντας τις κατάλληλες χημικές αντιδράσεις να εξακριβώσετε το περιεχόμενο του κάθε ενός δείγματος.

Για την εκτέλεση της διαδικασίας θα χρειαστούμε:

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
2 στηρίγματα δοκιμαστικών σωλήνων	Διάλυμα ιόντων $\text{Ag}^+$
Μικροί δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα ιόντων $\text{SO}_4^{2-}$

Καταγράφουμε τις διαδικασίες, τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που προκύπτουν στο **Φ.Ε. 3**

**Φ.Ε. 3**

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το δείγμα 1 περιέχει.....

Το δείγμα 2 περιέχει.....

Το δείγμα 3 περιέχει.....

Το δείγμα 4 περιέχει.....

# EUSO 2010

## ΧΗΜΕΙΑ

Ε.Κ.Φ.Ε

Αγίων Αναργύρων

Αιγάλεω

Αλίμου

Νέας Σμύρνης

Νέας Φιλαδέλφειας

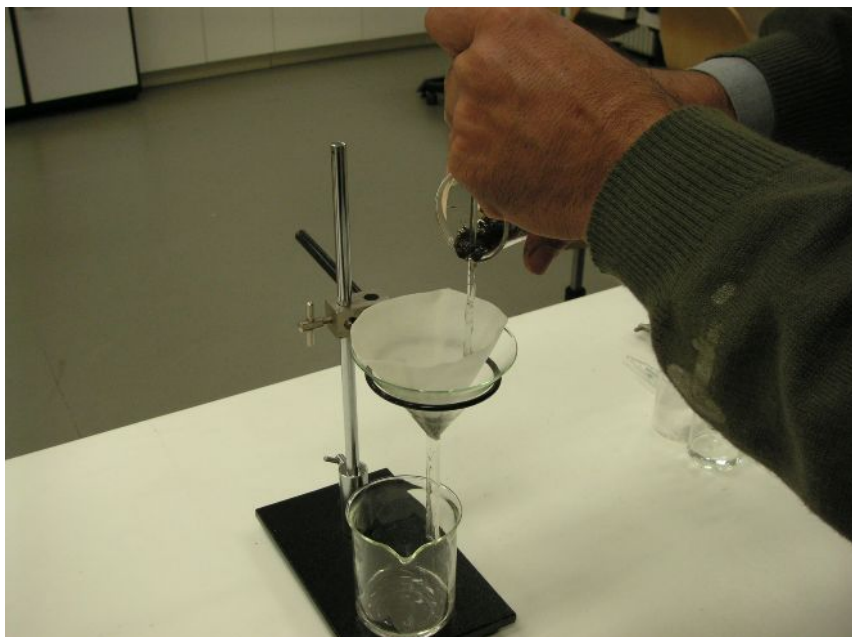
1. Διαχωρισμός στερεού μίγματος με διήθηση
2. Αραίωση διαλυμάτων και προσδιορισμός pH με τη χρήση δεικτών



Σχολείο:

.....  
.....

Η επιστημονική επιτροπή



Φωτογραφία 1



Φωτογραφία 2



Φωτογραφία 3



## 1<sup>η</sup> δραστηριότητα

Το καλοκαίρι ο Γιάννης μάζεψε αλάτι από μια εγκαταλειμμένη αλυκή στο νησί του.

Από το χρώμα κατάλαβε ότι το αλάτι δεν ήταν καθαρό.

Για να προσδιορίσει την καθαρότητα του μίγματος, ο Γιάννης διάλυσε σε νερό το στερεό που μάζεψε, το διήθησε, στέγνωσε τον ηθμό με το ίζημα, πάνω σε πλέγμα θέρμανσης με έναν λύχνο και το ζύγισε.

Από το βάρος του αρχικού μίγματος και του ιζήματος προσδιόρισε την περιεκτικότητα του αρχικού μίγματος σε αλάτι.

### Διαχωρισμός στερεού μίγματος με διήθηση

Θα χρειαστείτε:

- Ζυγό ηλεκτρονικό
- Ποτήρι ζέσης 250 mL
- Κωνική φιάλη 250 mL
- Λύχνο Bunsen
- Διηθητικό χαρτί
- Χωνί διήθησης
- Δακτύλιο στήριξης
- Στήριγμα
- Πλέγμα κεραμικό
- Γυαλιά
- Γυάλινη ράβδος
- Αναπτήρα
- Μίγμα αλατιού άμμου
- Υδροβολέα με απιονισμένο νερό

### Εκτέλεση του πειράματος

1. Ζυγίστε μια μικρή ποσότητα (10 γραμμάρια περίπου) μίγματος, σε ποτήρι ζέσης.
2. Διαλύστε το μίγμα σε λίγο νερό μέσα στο ποτήρι ζέσης.
3. Ζυγίστε τον ηθμό.
4. Διηθείστε το μίγμα και συλλέξτε το διήθημα σε κωνική φιάλη 250 mL. **(Φωτο 1)**
5. Ξεπλύνετε το ίζημα στον ηθμό 2 – 3 φορές με λίγο νερό, με τη βοήθεια του υδροβολέα.
6. Τοποθετείτε το κεραμικό πλέγμα, πάνω στο τρίποδο θέρμανσης και τον λύχνο Bunsen κάτω από το τρίποδο.
7. Ανοίξτε τον ηθμό χωρίς να χυθεί το ίζημα.
8. Ανάψτε τον λύχνο, ώστε να ζεσταθεί το πλέγμα.
9. **Σβήστε** τον λύχνο. **(Φωτο 3)**
10. Τοποθετήστε τον ηθμό πάνω στο ζεστό κεραμικό πλέγμα, για να στεγνώσει.
11. Αφήστε τον ηθμό να στεγνώσει για 1-2 λεπτά.
12. Απομακρύνετε τον ηθμό από το πλέγμα
13. Επαναλαμβάνετε τα βήματα 8-11, ακόμα 1 -2 φορές, για να στεγνώσει.
14. Ζυγίζετε τον ηθμό με το ίζημα.

15. Αποτυπώστε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα:

Βάρος	μίγματος	ηθμού	ηθμού+ιζήματος	ιζήματος	αλατιού
σε g					

## Ερωτήσεις

1. Πού οφείλεται, κατά την γνώμη σας, το χρώμα του αλατιού που μάζεψε ο Γιάννης;

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

2. Γιατί πρέπει να ξεπλύνουμε το ίζημα που έμεινε στον ηθμό;

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

3. Τι περιέχει το διήθημα;

.....

4. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του μίγματος σε καθαρό αλάτι.

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

Η περιεκτικότητα % w/w του μίγματος σε καθαρό αλάτι είναι:

5. Ο υπολογισμός της καθαρότητας δεν είναι απολύτως ακριβής. Πού οφείλεται το σφάλμα κατά τη γνώμη σας;

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

## 2<sup>η</sup> δραστηριότητα

Οι Δείκτες είναι ουσίες που αλλάζουν το χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος στο οποίο προστίθενται.

Όταν διαλυθεί ένας δείκτης αντιδρά και δίνει δύο διαφορετικές ουσίες, οι οποίες έχουν διαφορετικά χρώματα. Το διάλυμα παίρνει το χρώμα της ουσίας η οποία βρίσκεται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα μέσα σ' αυτό.

### ΠΕΙΡΑΜΑ

Θα χρειαστούν:

- 4 Ογκομετρικές φιάλες 100 mL
- Ζυγός ηλεκτρονικός
- Σπάτουλα
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL
- Ποτήρι ζέσης 250 mL
- Σιφώνιο 10 mL βαθμονομημένο
- Γυάλινη ράβδος
- 5 Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Ετικέτες
- Υδροβολέας με απιονισμένο νερό
- Πεχαμετρικό χαρτί
- Υδροξείδιο του νατρίου, στερεό
- Διάλυμα υδροχλωρίου 0,1 M

### Εκτέλεση πειράματος – Ερωτήσεις

Για καθένα από τα παρακάτω διαλύματα A, B, Γ, Δ, E, φυλάξτε ένα μέρος τους, γεμίζοντας δοκιμαστικούς σωλήνες.

1. Ζυγίζετε 4 g υδροξειδίου του νατρίου σε ποτήρι ζέσης 250 mL και το διαλύετε με περίπου 50 g απιονισμένου νερού. Αραιώνετε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη μέχρι όγκου 100 mL .  
(Διάλυμα A)
2. Παίρνετε 1 mL από το διάλυμα A και αραιώνετε μέχρι όγκου 100 mL. (Διάλυμα B)
3. Μετρήστε το pH των διαλυμάτων A, B, με πεχαμετρικό χαρτί και σημειώστε το στον παρακάτω πίνακα.
4. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητα των διαλυμάτων A, B.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

	pH	Περιεκτικότητα % w/v
Διάλυμα Α		
Διάλυμα Β		

5. Αραιώστε το διάλυμα υδροχλωρίου 0,1 M (διάλυμα Γ), ώστε να παρασκευάσετε διάλυμα υδροχλωρίου 0,01 M (διάλυμα Δ) και διάλυμα υδροχλωρίου  $10^{-4}$  M (διάλυμα Ε). Προσδιορίστε το pH των διαλυμάτων με πεχαμετρικό χαρτί.

Συμπληρώστε τον πίνακα:

	pH
Διάλυμα Γ	
Διάλυμα Δ	
Διάλυμα Ε	

6. Πόσο πρέπει να μεταβληθεί η συγκέντρωση διαλύματος υδροχλωρίου ώστε να αλλάξει το pH κατά μια μονάδα;

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

7. Γιατί προτιμάμε και χρησιμοποιούμε ογκομετρικές φιάλες αντί για ογκομετρικούς κυλίνδρους, στην παραπάνω δραστηριότητα;

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

## ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2010 ΕΚΦΕ ΣΥΡΟΥ - ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

- 1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΩΓΙΚΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ - Επιλογή αναψυκτικών με τεχνητές γλυκαντικές ύλες τύπου «light ή zero»**
- 2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΑΤΩΝ ΙΩΔΙΟΥ και ΧΛΩΡΙΟΥ - Επιλογή αναψυκτικού που δεν περιέχει άλας ιωδίου**
- 3. ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕ ΔΙΑΛΥΜΑ 0,1M NaOH - Εύρεση μάζας κιτρικού οξέος σε φιάλη 500ml αναψυκτικού τύπου light και της % w/v σύστασης του αναψυκτικού τύπου light ή zero σε κιτρικό οξύ**

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΘΕΩΡΙΑ

Τα αναψυκτικά κατέχουν σημαντική θέση στα διατροφικά καταναλωτικά προϊόντα με τα οποία μας βομβαρδίζουν καθημερινά οι διαφημίσεις, κυρίως τα καλοκαίρια. Τα αναψυκτικά γκαζόζα τύπου Sprite, έχουν αρκετό ανθρακικό, ευχάριστο άρωμα μοσχολέμονου και αφού συνήθως πίνονται παγωμένα δίνουν την εντύπωση ότι εκτός από το να δροσίζουν μας ξεδιψούν κιόλας. Βέβαια έχουν έντονη γλυκιά γεύση παρά την παρουσία κιτρικού οξέος ως μέσου οξίνισης. Ακολουθώντας την τάση της εποχής για διατροφικά προϊόντα με όσο το δυνατόν λιγότερες θερμίδες, τώρα πια παράγονται σε δύο τύπους, το πράσινο με κανονικά σάκχαρα Sprite και το ασημί Sprite zero-light.

Ο παραδοσιακός πράσινος τύπος αναψυκτικού Sprite περιέχει φυσικές γλυκαντικές ύλες, συνήθως γλυκόζη, που ως αναγωγικό σάκχαρο ταυτοποιείται με την χαρακτηριστική αντίδραση ανίχνευσης με το αντιδραστήριο Benedict, δηλαδή με θέρμανση σε υδατόλουτρο των 80-90°C σχηματίζει πορτοκαλί ίζημα. Σε αντίθεση το αναψυκτικό Sprite zero, περιέχει αποκλειστικά τεχνητές γλυκαντικές ύλες με ελάχιστες θερμίδες (πολυαλκοόλες, ασπαρτάμη, Acesulfame K), οι οποίες χημικά δεν ανήκουν στα αναγωγικά σάκχαρα και έτσι δεν αντιδρούν με το αντιδραστήριο Benedict, διατηρώντας το γαλάζιο χρώμα του αντιδραστήριου θερμό υδατόλουτρο. *Η πρώτη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποιο ή ποια από τα αναψυκτικά που έχετε μπροστά σας, στα τρία φιαλίδια, είναι τύπου light-zero και άρα δεν περιέχει/περιέχουν γλυκόζη.*

Τα αναψυκτικά κατά την παρασκευή τους λόγω της χημικής τους σύστασης πρέπει να περιέχουν φυσικά άλατα του χλωρίου, όπως το χλωριούχο νάτριο. Σε ένα υποθετικό εργοστάσιο αναψυκτικών κάποια παρτίδα «μολύνθηκε» κατά λάθος με το άλας ιωδιούχο κάλιο. *Δεύτερη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποια φιάλη (από τη μολυσμένη παρτίδα) με αναψυκτικό περιέχει τα ιόντα ιωδίου και να τη βάλετε στην άκρη.* Τα ιόντα των αλογόνων ανιχνεύονται ποιοτικά μετά από αντίδρασή τους με το αντιδραστήριο νιτρικός άργυρος και καταβυθίζονται ως ιζήματα Αλογονούχου Αργύρου με χαρακτηριστικά χρώματα. Ο AgCl έχει χρώμα λευκό και διαλύεται σε αραιή αμμωνία, ο AgBr έχει χρώμα λευκοκίτρινο-υποκίτρινο και διαλύεται σε πυκνή

αμμωνία και τέλος ο AgI έχει χαρακτηριστικό κίτρινο-κιτρινωπό χρώμα και έτσι ξεχωρίζει εμφανώς από τα άλλα δυο αλογονούχα άλατα.

Για να ισορροπήσουν τη γλυκιά γεύση των αναψυκτικών, αλλά και για λόγους συντήρησης των αναψυκτικών, οι βιομηχανίες αναψυκτικών προσθέτουν και αρκετή ποσότητα κιτρικού οξέος, ενός οξέος που περιέχεται στα λεμόνια και στα εσπεριδοειδή. Το κιτρικό οξύ εκτός από την ξινή γεύση που προσφέρει στα τρόφιμα, τα συντηρεί κιόλας. Το κιτρικό οξύ είναι ασθενές τριπρωτικό οργανικό οξύ, δηλαδή έχει τρεις καρβοξυλικές ομάδες και έχει τύπο  $C_6H_8O_6$ :  $H_2CCOOH$  και  $M_r = 192$ .



Θεωρώντας ότι όλο το οξύ του αναψυκτικού που εξετάζουμε βρίσκεται υπό μορφή κιτρικού οξέος, τρίτη αποστολή σας είναι να τιτλοδοτήσετε το αναψυκτικό light - zero που δεν μολύνθηκε με το ιώδιο, με διάλυμα 0,1M NaOH - παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Το διάλυμα αυτό θα το παρασκευάσετε εσείς με αραιώση από πρότυπο διάλυμα 1M NaOH. Η φαινολοφθαλεΐνη από άχρωμο σε όξινο περιβάλλον γίνεται ροζ σε  $pH = 8,2$  και φούξια σε ακόμα πιο βασικό pH. Ποσότητα 1 mol από τα πολυπρωτικά οξέα που έχουν  $n$  όξινα  $H^+$  (υδρογονοκατιόντα που ιοντίζονται στο νερό) στο μόριό τους, απαιτούν και  $n$  mol NaOH για την πλήρη εξουδετέρωσή τους. Δηλαδή 1 mol ενός τριπρωτικού οξέος (πχ. κιτρικό οξύ) εξουδετερώνεται από 3 mol διάλυμα NaOH. Το pH στο σημείο πλήρους εξουδετέρωσης του κιτρικού οξέος του αναψυκτικού από το διάλυμα NaOH είναι περίπου 8, δηλαδή το διάλυμα μετά την τιτλοδότηση θα πρέπει να εμφανίσει ροζ χρώμα και όχι έντονο φούξια, που όμως πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον επί 3-4 λεπτά και χωρίς να εξαφανιστεί πρέπει να μονιμοποιηθεί το ροζ αυτό χρώμα. Από τα πειραματικά σας δεδομένα στο τέλος θα πρέπει να υπολογίσετε το πόσα gr κιτρικού οξέος περιέχονται σε μια φιάλη αναψυκτικού των 500ml και ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του αναψυκτικού σε κιτρικό οξύ.

#### Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Στατώ με 6 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες
- ✓ Λύχνος θέρμανσης με βάση και πλέγμα - Υδατόλουτρο σε ποτήρι ζέσης με βραστό νερό
- ✓ Ογκομετρικές φιάλες των 100 ml
- ✓ Σιφώνια πλήρωσης σταθερού όγκου 10 ml
- ✓ Πουάρ τριών βαλβίδων
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)
- ✓ Χωνί μετάγγισης
- ✓ Ογκομετρικοί κύλινδροι των 10ml και των 100ml
- ✓ Προχοΐδα
- ✓ Ποτήρια ζέσης των 250 ml ή κωνική φιάλη των 250 ml
- ✓ Ετικέτες

#### Χημικά αντιδραστήρια:

- ✓ Τρεις φιάλες με άγνωστα Αναψυκτικά τύπου Sprite (1 κανονικό με γλυκόζη (αναγωγικό σάκχαρο) - 2 τύπου light-zero με τεχνητές γλυκαντικές ύλες (μη αναγωγικά σάκχαρα) το ένα με ίχνη μόλυνσης αλάτων ιωδίου και το άλλο με φυσική ποσότητα αλάτων χλωρίου
- ✓ Διάλυμα συγκέντρωσης 1M NaOH - Υδροξείδιο του Νατρίου
- ✓ Αντιδραστήριο Benedict
- ✓ Αντιδραστήριο  $AgNO_3$
- ✓ Απιονισμένο νερό

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### **ΑΣΚΗΣΗ 1<sup>η</sup> - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΩΓΙΚΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ -**

**Επιλογή αναψυκτικού/ών με τεχνητές γλυκαντικές ύλες τύπου light-zero, που δεν περιέχουν αναγωγικά σάκχαρα**

*Να ξεχωρίσετε ποιο/ποια από τα τρία άγνωστα αναψυκτικά στις φιάλες Α, Β και Γ περιέχει/ουν κανονικό αναψυκτικό διάλυμα με το αναγωγικό σάκχαρο γλυκόζη και ποιο/α είναι τύπου light χωρίς γλυκόζη*

Διαδικασία:

- Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες με ετικέτες Α, Β και Γ προσθέστε από δύο δάκτυλα (περίπου 3ml) από τα τρία υπό εξέταση αναψυκτικά Α, Β και Γ.
- Προσθέστε σε κάθε έναν από τους τρεις παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες από 1 με 1,5 δάκτυλο (περίπου 1,5-2ml) αντιδραστήριο Benedict
- Τοποθετήστε τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες στο ποτήρι ζέσης-υδατόλουτρο με το βραστό νερό
- Περιμένετε 2-3 λεπτά έως να παρατηρηθεί η γνωστή μεταβολή της αντίδρασης αναγωγικού σακχάρου και αντιδραστηρίου
- Επιλέξτε ποιο ή ποια είναι τύπου light

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων	1. Αντιδραστήριο Benedict
2. 3 δοκιμαστικοί σωλήνες	2. Άγνωστα αναψυκτικά Α, Β και Γ
3. Υδατόλουτρο με λύχνο με πλέγμα και ποτήρι ζέσης των 250 ml	

**Επιλέξτε ποιο ή ποια αναψυκτικά δεν περιέχουν γλυκόζη, δηλαδή είναι τύπου light-zero. Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:**

Διαλύματα Αναψυκτικού	Χρώμα μετά την προσθήκη αντιδραστηρίου Benedict σε υδατόλουτρο με βραστό νερό
A	
B	
Γ	

Άρα αναψυκτικά τύπου light-zero είναι :

.....  
 .....

### **ΑΣΚΗΣΗ 2<sup>η</sup> - ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΑΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΥ και ΙΩΔΙΟΥ**

**Επιλογή αναψυκτικού light-zero που δεν μολύνθηκε με άλας ιωδίου**

*Να ξεχωρίσετε ποιο από τα άγνωστα αναψυκτικά τύπου light-zero στις φιάλες περιέχουν το αναψυκτικό που κατά λάθος μολύνθηκε με άλας Ιωδίου και να την ξεχωρίσετε απ' αυτό που περιέχει τη φυσική ποσότητα ιόντων Χλωρίου*

Διαδικασία:

- Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες, με κατάλληλες ετικέτες, προσθέστε από ένα δάκτυλο (περίπου 1,5ml) από τα υπό εξέταση αναψυκτικά.
- Προσθέστε σε κάθε έναν από τους δυο παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες σταγόνες του κατάλληλου αντιδραστήριου ανίχνευσης ιόντων αλογόνων.
- Παρατηρήστε αν σχηματίστηκαν ιζήματα και αν ναι τι χρώμα έχουν.
- Επιλέξτε ποιο αναψυκτικό τύπου light-zero δεν μολύνθηκε με ιόντα ιωδίου και περιέχει μόνο φυσιολογική ποσότητα ιόντων χλωρίου.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων	1. Αντιδραστήριο ανίχνευσης ιόντων αλογόνου - AgNO <sub>3</sub>
2. 2 δοκιμαστικοί σωλήνες	

Επιλέξτε ποιο αναψυκτικό δεν περιέχει ιόντα ιωδίου και περιέχει μόνο τη φυσική ποσότητα ιόντων χλωρίου. Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον πίνακα:

Διαλύματα Αναψυκτικού	Ιζήματα - χρώματα μετά την προσθήκη AgNO <sub>3</sub>

Άρα το αναψυκτικό τύπου light - zero που δεν περιέχει ιόντα ιωδίου είναι το: .....

Διότι: .....

.....

### **ΑΣΚΗΣΗ 3<sup>η</sup> - ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΑΝΑΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕ δ. 0,1M NaOH**

**Εύρεση μάζας κιτρικού οξέος σε φιάλη 500ml αναψυκτικού light-zero που δεν έχει ιόντα ιωδίου και εύρεση %w/v σύστασης σε κιτρικό οξύ**

**A) Παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH με αραιώση πρότυπου διαλύματος 1M NaOH**

- Να αραιώσετε το διάλυμα 1M NaOH που βρίσκεται στον πάγκο σας, κάνοντας και υπολογισμούς έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος 0,1M NaOH

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφόνι πλήρωσης 10 ml	1. Πρότυπο διάλυμα 1M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....



**B) pH μέτρηση των δύο διαλυμάτων NaOH με τα pH μετρικά χαρτιά**

- Να μετρήσετε το pH των δύο παραπάνω διαλυμάτων NaOH 1M και 0,1M

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)	1. Τα διαλύματα 1M και 0,1 M NaOH

**Αποτελέσματα - Γράψτε στον πίνακα τις τιμές pH των διαλυμάτων NaOH:**

Διαλύματα NaOH	pH
1 M NaOH	
0,1 M NaOH	

**Γ) Τιτλοδότηση του αναφυκτικού light-zero που επιλέχθηκε στις πιο πάνω ασκήσεις 1 -2 με το παρασκευασθέν διάλυμα 0,1M NaOH**

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με ακρίβεια 20 ml αναφυκτικού με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 10 ml στην κωνική φιάλη ή στο ποτήρι ζέσης των 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου 20 ml απιονισμένου νερού και τέλος προσθέστε και τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.
- Τιτλοδοτήστε το διάλυμα του αναφυκτικού που επιλέξατε στις ασκήσεις 1 και 2.
- Προσθέστε αρχικά με γρήγορο στάγδην και κατόπιν σταγόνα - σταγόνα το διάλυμα NaOH από την προχοΐδα, έως να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό ροζ - απαλό φούξια χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης σε pH περίπου 8.
- Κατά την προσθήκη του NaOH αναδεύετε έντονα το ποτήρι ζέσης ή την κωνική φιάλη χωρίς όμως να χυθεί το υπό τιτλοδότηση διάλυμα.
- Προσέξτε ότι αρχικά το χρώμα εμφανίζεται και εξαφανίζεται. Θα πρέπει να σταματήσετε την τιτλοδότηση μόνο όταν παραμείνει το ροζ - απαλό φούξια χρώμα για τουλάχιστον 3-4 λεπτά και μετά να μονιμοποιηθεί. Ελέγξτε το pH όταν μονιμοποιηθεί το χρώμα να είναι περίπου 8.
- Να επαναλάβετε την τιτλοδότηση μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. χωνί	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Ογκομετρικοί κύλινδροι 10ml και 100ml	2. Η φιάλη του αναφυκτικού που ξεχωρίσατε στις ασκήσεις 1 και 2
3. Προχοΐδα	3. Απιονισμένο νερό
4. Ποτήρι ζέσης ή κωνική φιάλη 250ml	4. Φαινολοφθαλεΐνη

**Πόσος όγκος  $V_{\text{βάσης}}$  απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του κίτρικου οξέος του αναφυκτικού (θεωρούμε ότι όλη η οξύτητα του αναφυκτικού βρίσκεται υπό μορφή κίτρικου οξέος):**

$$V_{\text{βάσης}} = \dots\dots\dots$$

**Δ) Υπολογισμοί**

**1. Υπολογίστε τη συγκέντρωση  $C_{\text{οξέος}}$  σε Molarity (mol/L) του αναψυκτικού :**

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

$$C_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

**2. Υπολογίστε την ποσότητα του Κιτρικού Οξέος σε γραμμάρια, που περιέχεται σε μια φιάλη 500 ml αναψυκτικού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος του αναψυκτικού βρίσκεται υπό μορφή κιτρικού οξέος:**

*(Δίνεται το  $M_r$  του κιτρικού οξέος = 192)*

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

$$m_{\text{κιτρικού οξέος}} / 500 \text{ ml αναψυκτικού} = \dots\dots\dots$$

**3. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητά του αναψυκτικού σε Κιτρικό Οξύ**

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

$$\% \text{ w/v περιεκτικότητά του αναψυκτικού σε Κιτρικό Οξύ} = \dots\dots\dots$$

## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

<b>Άσκηση 1 :</b> (εύρεση αναφυκτικού με γλυκόζη - δηλ. των <i>light</i> αναφυκτικών)	<b>20 μον</b>
<b>Άσκηση 2 :</b> (εύρεση αναφυκτικού που δεν έχει ιώδιο)	<b>20 μον</b>
<b>Άσκηση 3 :</b> (σύνολο 60 μον)	
1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (15μον)	
Υπολογισμοί αραίωσης:	<b>5 μον</b>
Εκτέλεση αραίωσης:	<b>5 μον</b>
pH μέτρηση των 2 διαλυμάτων NaOH - Σωστές τιμές για το 1M και για το 0,1M	<b>5 μον</b>
2. Τιτλοδότηση του αναφυκτικού (25μον)	
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:	<b>10 μον</b>
Εύρεση όγκου V <sub>βάσης</sub>	<b>15 μον *</b>
* π.χ. : Σφάλμα 0-5%	15μον
Σφάλμα 5-10%	10 μον
Σφάλμα 10-15 %	5 μον
Σφάλμα > 15%	0 μον
3. Υπολογισμοί (20μον)	
C <sub>οξέος</sub>	<b>10 μον</b>
m <sub>κιτρικού οξέος</sub> /500ml αναφυκτικού	<b>5 μον</b>
% w/v σύστασης	<b>5 μον</b>
<hr/>	
<b>ΣΥΝΟΛΟ :</b>	<b>100 μον</b>

Αριθμός ομάδας: \_\_\_\_\_

Όνομα Διαγωνιζόμενων:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

Σχολείο:

Όνομα Υπεύθυνου Καθηγητή:

### ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:

- Αραίωση διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης.
- Προσδιορισμός της περιοχής του pH με την χρήση δεικτών.
- Μέτρηση του pH με τη χρήση πεχαμετρικού χαρτιού.

### Στόχοι της άσκησης

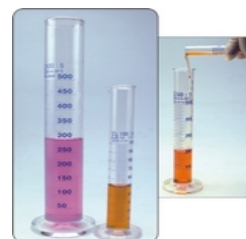
- Από αρχικό διάλυμα συγκεκριμένης συγκέντρωσης να παρασκευάσετε με αραίωση ένα νέο διάλυμα.
- Να προσδιορίσετε πειραματικά με την χρήση δεικτών την περιοχή pH ορισμένων διαλυμάτων.
- Να μετρήσετε το pH υδατικών διαλυμάτων με τη βοήθεια του πεχαμετρικού χαρτιού.
- Να διαπιστώσετε πειραματικά πώς μεταβάλλεται το pH των διαφόρων διαλυμάτων κατά την αραίωσή τους.

#### 1. Όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

□ **Ογκομετρική φιάλη:** Φιάλη μέτρησης με ακρίβεια από 0,01 mL έως 0,1 mL και χωρητικότητα από 5 mL έως 2 L.



□ **Ογκομετρικός κύλινδρος:** Μετράει τον όγκο ενός υγρού (ή διαλύματος) και μπορεί να έχει χωρητικότητα από 1mL έως 1L.



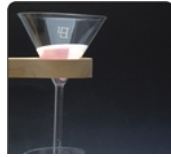
□ **Ποτήρι ζέσης:** Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υγρών αλλά και στερεών ουσιών και χωρητικότητας από 5mL έως 2 L.



- **Υδροβολέας:** Πλαστική φιάλη με ακροφύσιο για τη συμπλήρωση διαλύτη (νερού) και για την έκπλυση οργάνων.



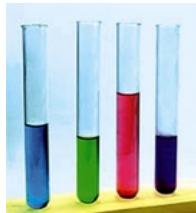
- **Γυάλινο χωνί**



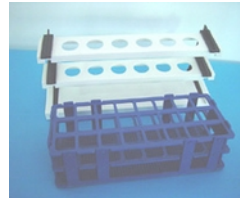
- **Πεχαμετρικό χαρτί:** Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ειδικές λωρίδες από χαρτί, διαποτισμένες με μίγμα δεικτών.



- **Δοκιμαστικοί σωλήνες**



- **Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων**
- **Σταγονόμετρο**
- **Ετικέτες**



## 2. Αρχικά διαλύματα

**NaOH:** Υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου **1 M**

**HCl:** Υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος **1 M**

## 3. Δείκτες

Φαινολοφθαλείνη, βάμμα ηλιοτροπίου και ηλιανθίνη

## 4. Αραίωση διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης

Όταν προσθέσουμε καθαρό διαλύτη (π.χ. νερό) στο διάλυμα μιας ουσίας, πραγματοποιείται αραίωση του διαλύματος. Κατά την αραίωση ενός διαλύματος η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο αρχικό και στο τελικό διάλυμα είναι η ίδια:

$$n_1 = n_2$$

Ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται.  $V_2 = V_1 + V_{\text{νερού}}$

Η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται. Δηλαδή το τελικό διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό ( $c_1 > c_2$ ).

Κατά την αραίωση ενός διαλύματος ισχύει:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$c_1, V_1$  : η συγκέντρωση και ο όγκος του αρχικού διαλύματος

$c_2, V_2$  : η συγκέντρωση και ο όγκος του τελικού διαλύματος





