

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012**  
**ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΝΙΚΑΙΑΣ**  
**ΣΑΒΒΑΤΟ 26/11/2011**  
**«ΧΗΜΕΙΑ»**

Σχολείο: .....

1) .....

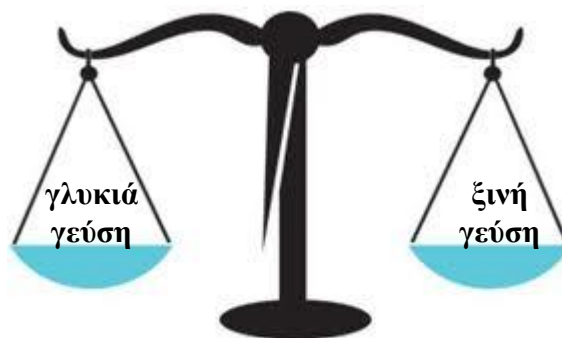
Όνομ/επώνυμα μαθητών: 2) .....

3) .....

## A) Εύρεση του pH οينوπνευματώδους ποτού με τη χρήση δεικτών

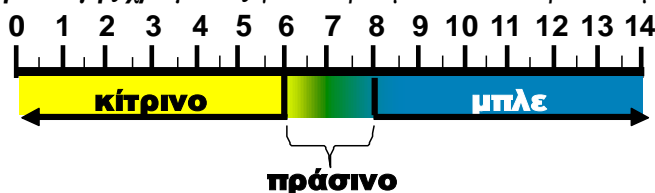
### Εισαγωγή

Το pH των αλκοολούχων ποτών είναι ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος στην ποτοποιεία. Για παράδειγμα στο λευκό κρασί, η περιεχόμενη αιθανόλη προσδίδει γλυκιά γεύση ενώ τα περιεχόμενα οξέα προσδίδουν ξινή γεύση. Για να είναι γευστικά καλύτερο το κρασί όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε αλκοόλη τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι και η περιεκτικότητα σε οξέα (μικρότερο pH), ώστε να υπάρχει ισορροπία στα δύο γευστικά χαρακτηριστικά:



Στην παρούσα εργαστηριακή άσκηση θα υπολογίσετε προσεγγιστικά το pH ενός αλκοολούχου ποτού με τη βοήθεια δεικτών. Οι δείκτες είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH, συνήθως παίρνοντας δύο διαφορετικά χρώματα. Για παράδειγμα ο δείκτης «μπλε της βρωμοθυμόλης» είναι κίτρινος σε pH μικρότερο από 6 και μπλε σε pH μεγαλύτερο από 8. Οι τιμές pH μεταξύ 6 και 8 ονομάζονται **περιοχή αλλαγής χρώματος** και σε αυτή ο δείκτης έχει ενδιάμεσο χρώμα που για τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης είναι το πράσινο. Η αλλαγή χρώματος στην **περιοχή αλλαγής χρώματος** γίνεται βαθμιαία από κίτρινο σε μπλε.

Χρωματικό διάγραμμα του μπλε της βρωμοθυμόλης



### Διαθέσιμα όργανα - αντιδραστήρια

Σας δίνονται:

α) δύο (2) δοκιμαστικοί σωλήνες που περιέχουν τους παρακάτω δείκτες οι οποίοι έχουν περιοχή αλλαγής χρώματος στην όξινη περιοχή του pH:

- μπλε θυμόλης
- ηλιανθίνη

β) επτά (7) δοκιμαστικοί σωλήνες με διαλύματα των οποίων έχει μετρηθεί το pH:

- δ/μα με pH = 1
- δ/μα με pH = 2
- δ/μα με pH = 3
- δ/μα με pH = 4
- δ/μα με pH = 5
- δ/μα με pH = 6
- δ/μα με pH = 7

γ) ένας (1) δοκιμαστικός σωλήνας ο οποίος αναγράφει έναν κωδικό (ένα γράμμα και έναν αριθμό) ο οποίος περιέχει ποσότητα αλκοολούχου ποτού.

δ) δέκα (10) μικροσύριγγες που είναι βυθισμένες στα διαλύματα που περιέχονται στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Με τις μικροσύριγγες θα λαμβάνεται ποσότητα από κάθε διάλυμα ώστε να κάνετε τις δοκιμασίες που απαιτούνται. Μετά από κάθε δοκιμασία θα επανατοποθετείτε κάθε μικροσύριγγα στην θέση της.


ε) μια (1) ζελατίνα η οποία είναι χωρισμένη σε κελιά. Σε κάθε κελί μπορείτε να αναμίξετε δύο ουσίες για να πραγματοποιήσετε μια δοκιμασία. Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα κελιά.

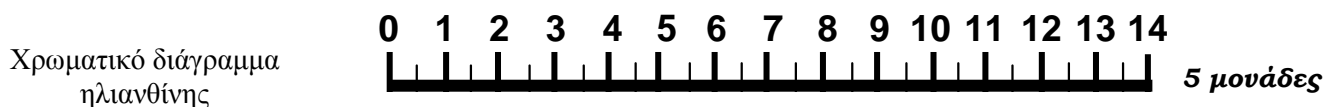
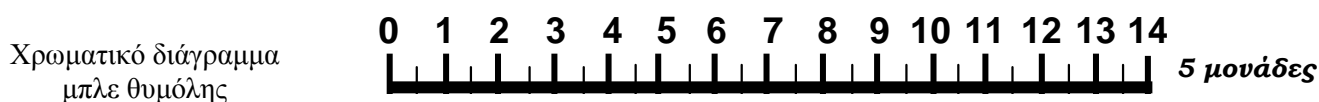
1<sup>ος</sup> Στόχος σας είναι να βρείτε και να καταγράψετε τα χρώματα των δεικτών που σας δόθηκαν σε σχέση με το pH και να συμπληρώσετε τα χρωματικά διαγράμματα κάθε δείκτη.

**Διαδικασία**

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** Με τη χρήση της αντίστοιχης μικροσύριγγας, αναμίξτε σε κάθε κελί 4 σταγόνες από ένα διάλυμα του οποίου γνωρίζετε το pH με 4 σταγόνες από έναν δείκτη, έως ότου πραγματοποιηθούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί.

**Σημείωση:** Φροντίστε ώστε να περισσέψουν τουλάχιστον 2 κελιά για να τα χρησιμοποιήσετε στην επόμενη διαδικασία.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>:** Συμπληρώστε τα χρωματικά διαγράμματα των δύο δεικτών που χρησιμοποιήσατε (όπως στο παράδειγμα που αφορά τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης):



2<sup>ος</sup> Στόχος σας είναι να βρείτε το pH του αλκοολούχου ποτού που σας δόθηκε χρησιμοποιώντας τους δείκτες που έχετε στη διάθεσή σας και τα χρωματικά διαγράμματα που κατασκευάσατε.

**Διαδικασία**

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** Βρείτε το χρώμα κάθε δείκτη στο αλκοολούχο ποτό. Χρησιμοποιήστε τα κελιά της ζελατίνας που περίσσεψαν από την προηγούμενη διαδικασία για να αναμίξετε το οινοπνευματώδες ποτό πρώτα με τον έναν δείκτη και κατόπιν με τον άλλο δείκτη.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>:** Καταγράψτε το χρώμα που πήρε κάθε δείκτης όταν προστέθηκε στο αλκοολούχο ποτό, στον Πίνακα που ακολουθεί.

	<b>χρώμα</b>
<b>μπλε θυμόλης</b>	
<b>ηλιανθίνη</b>	

**Βήμα 3<sup>ο</sup>:** Βρείτε ποιο είναι το pH του οινοπνευματώδους ποτού (γράψτε έναν ακέραιο αριθμό για παράδειγμα pH=6 ή αν νομίζετε ότι το pH βρίσκεται μεταξύ δύο διαδοχικών ακέραιων αριθμών γράψτε για παράδειγμα pH=6-7):

pH = .....

**10 μονάδες**

## Β) Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θειώδους οξέος στο κρασί

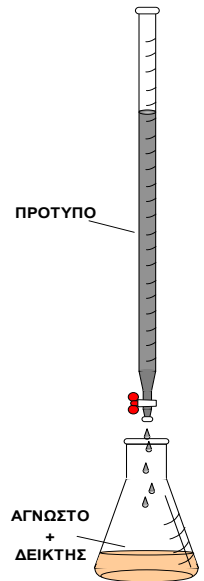
Η παρουσία θειώδους οξέος  $H_2SO_3$  στο κρασί, οφείλεται κυρίως στο ότι προστίθεται στο μούστο σαν συντηρητικό. Δεν είναι συστατικό του γλεύκους και χρησιμοποιείται για απολύμανση και ως αντισηπτικό του βαρελιού και του γλεύκους γιατί νεκρώνει ή αναστέλλει την ανάπτυξη μικροοργανισμών που μπορεί να βλάψουν τη ζύμωση. Το όριο ασφαλείας του θειώδους οξέος είναι τα 200mg/L.

### Αρχή της μεθόδου

**ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ** ονομάζεται η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης συγκέντρωσης μιας ουσίας σε ένα διάλυμα, από την αντίδρασή της με ορισμένο όγκο διαλύματος άλλης ουσίας γνωστής συγκέντρωσης. Το διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης ονομάζεται **ΑΓΝΩΣΤΟ** και το διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης ονομάζεται **ΠΡΟΤΥΠΟ**.

Συνήθως συγκεκριμένος όγκος από το άγνωστο διάλυμα τοποθετείται σε κωνική φιάλη και το πρότυπο διάλυμα σε προχοΐδα. Μέσα στην κωνική φιάλη προστίθενται και σταγόνες μιας άλλης ουσίας που ονομάζεται **ΔΕΙΚΤΗΣ**. Ο δείκτης πρέπει να «δείχνει» το σημείο όπου το άγνωστο έχει αντιδράσει πλήρως με το πρότυπο διάλυμα, αλλάζοντας το χρώμα του διαλύματος.

Σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση προστίθεται πρότυπο διάλυμα από την προχοΐδα μέσα στην κωνική φιάλη. Στο σημείο όπου αλλάζει χρώμα το διάλυμα μέσα στην κωνική, σταματά η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος και **σημειώνεται ο όγκος που προστέθηκε**. Το σημείο αυτό ονομάζεται **ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ**.

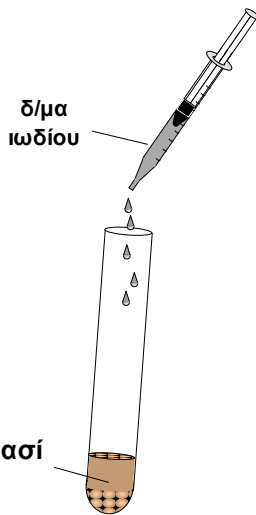


### Παραλλαγή της μεθόδου

Στη δική σας μέθοδο προσδιορισμού, δεν θα χρησιμοποιήσετε κωνική φιάλη αλλά έναν μεγάλο **γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα** όπου θα προστεθεί το  $NaOH$ , το κρασί, το  $H_2SO_4$  και το άμυλο.

Επίσης, δεν θα χρησιμοποιήσετε προχοΐδα αλλά μια **πλαστική μικροσύριγγα ακριβείας** του 1mL με την οποία θα προσθέτετε σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση το πρότυπο διάλυμα του  $I_2$ .

Το τελικό σημείο υποδηλώνεται από την **αλλαγή χρώματος** λόγω του  $I_2$  που βρίσκεται σε περίσσεια και το οποίο παίζει το ρόλο του δείκτη καθώς χρωματίζει το διάλυμα. Όταν το ογκομετρούμενο διάλυμα αλλάξει χρώμα σε μωβ σταματάμε την ογκομέτρηση.



### Διαθέσιμα όργανα - αντιδραστήρια

- Μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας για ογκομέτρηση σε μικροκλίμακα.
- Μικροσύριγγες του 1 ml
- Πλαστικό σιφόνιο των 7 ml και πουάρ
- Διάλυμα  $NaOH$  1 M
- Διάλυμα  $H_2SO_4$  25 % w/v
- Διάλυμα αμύλου 1 % w/v
- Πρότυπο διάλυμα  $I_2$  0,01 M για ογκομέτρηση
- Κρασί λευκό του εμπορίου.

### Διαδικασία

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** Σε μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρουμε με τη μικροσύριγγα 3 ml διαλύματος  $NaOH$  0,1 M.

**Βήμα 2<sup>ο</sup>:** Προσθέτουμε με το σιφόνιο 6 ml κρασί, χωρίς να κουνάμε το σωλήνα.

**Βήμα 3<sup>ο</sup>:** Φράζουμε το στόμιο του σωλήνα με φελλό και τον αφήνουμε ήρεμο στο stand χωρίς να τον κουνάμε για 10 min.

**Βήμα 4<sup>ο</sup>:** Στη συνέχεια προσθέτουμε 1,2 ml διαλύματος  $H_2SO_4$  25% w/v και αναδεύουμε για να αλλάξει το χρώμα σε λευκοκίτρινο.

**Βήμα 5<sup>ο</sup>:** Προσθέτουμε 4 σταγόνες δείκτη αμύλου και αναδεύουμε.

**Βήμα 6<sup>ο</sup>:** Ογκομετρούμε, αναδεύονται συνεχώς, με πρότυπο διάλυμα  $I_2$  0,01 M μέχρι αλλαγής του χρώματος από λευκοκίτρινο σε μπλε (το χρώμα πρέπει να παραμένει σταθερό για τουλάχιστον μισό λεπτό).

### Παρατηρήσεις:

- ΠΡΟΣΟΧΗ να φοράτε **γυαλιά** και **γάντια**, γιατί χρησιμοποιείτε πυκνά αντιδραστήρια οξέων και βάσεων.
- Σκεπάζετε με το καπάκι το δοχείο του πρότυπου διαλύματος  $I_2$  μετά τη λήψη αντιδραστηρίου.
- Όταν τελειώσετε την ογκομέτρηση κλείνετε όλα τα δοχεία.



**ΦΥΛΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ**

Επιτηρητής: .....

ΣΧΟΛΕΙΟ

Υπέρβαση διαλύματος σε άλλο κελί (-5max)										
Πτώση διαλυμάτων στον πάγκο (-5max)										
Επιμόλυνση πρότυπων/ άγνωστων. (-5max)										
Θραύση οργάνων ή δεν φόραγαν γυαλιά και γάντια (-5max)										
Ζητήθηκε δεύτερη ζελατίνα (-5)										
Λάθος χειρισμός δοκιμαστικού σωλήνα-σύριγγας (-5max)										
Λάθος χειρισμός σιφωνίου (-5max)										
Προσθήκη κρασιού κουνώντας το διάλυμα (-5max)										
Όχι πωματισμός του δοκιμαστικού σωλήνα (-5max)										
Όχι ανάδευση κατά την προσθήκη του $H_2SO_4$ και του αμύλου (-5max)										
Όχι ανάδευση κατά την ογκομέτρηση (-5max)										