

## ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2013 ΕΚΦΕ ΣΥΡΟΥ - ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ - ΕΚΦΕ ΝΑΞΟΥ

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

#### 1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ

#### 2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΕΥΚΟ ΚΡΑΣΙ ΜΕ ΔΙΑΛΥΜΑ NaOH 0,1M - Εύρεση της % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού

Στο πρώτο μέρος της εργασίας αυτής αρχικά έχοντας τρία φιαλίδια με αντιδραστήρια ανίχνευσης ( $H_2SO_4$ , NaOH και KI) θα σχεδιάσετε και θα εκτελέσετε πείραμα ποιοτικής ανάλυσης δειγμάτων που περιέχουν μέταλλα υπό μορφή κατιόντων Μολύβδου ( $Pb^{2+}$ ), Βαρίου ( $Ba^{2+}$ ) και ψευδαργύρου ( $Zn^{2+}$ ).

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας θα προσδιορίσετε την % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού.

#### 1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ

Η πρώτη αποστολή σας είναι να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε πείραμα και να βρείτε τα μέταλλα που αντιστοιχούν στα διαλύματα X - Y - Z και να γράψετε τους χημικούς τύπους των ιζημάτων ή των ενώσεων που σχηματίζονται κατά την ποιοτική ανίχνευση.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ με 6 δοκιμαστικούς σωλήνες	1. NaOH - Αντιδραστήριο ανίχνευσης $Ba^{+2}$ , $Pb^{+2}$ , $Zn^{+2}$
	2. $H_2SO_4$ - Αντιδραστήριο ανίχνευσης $Ba^{+2}$ , $Pb^{+2}$
	2. KI - Αντιδραστήριο ανίχνευσης $Pb^{2+}$
	3. Άγνωστα διαλύματα X, Y, Z

#### Πειραματικές υποδείξεις:

A. Χρησιμοποιήστε ετικέτες για τους δοκιμαστικούς σωλήνες και μην μπερδεύετε τα καπάκια των σταγονομετρικών φιαλιδίων.

B. Για κάθε ανίχνευση χρησιμοποιήστε περίπου 20 σταγόνες από το προς εξέταση διάλυμα και λίγες σταγόνες από το κατάλληλο αντιδραστήριο.

Γ. Μην αγγίζετε με γυμνά χέρια τα διαλύματα στα σταγονομετρικά φιαλίδια.

Ως γνωστόν η ποιοτική ανάλυση, δηλαδή το χρώμα του αρχικού διαλύματος, η καταβύθιση έγχρωμων χαρακτηριστικών ιζημάτων ή το χρώμα του τελικού διαλύματος, μπορεί να σας οδηγήσει στην ταυτοποίηση κατιόντων μετάλλων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι:

-Τα κατιόντα Μολύβδου ( $Pb^{2+}$ ) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου ( $OH^-$ ) και επίσης λευκό ίζημα με τα ιόντα ( $SO_4^{2-}$ ), καθώς και το χαρακτηριστικό έντονο κίτρινο ίζημα με τα ιόντα Ιωδίου ( $I^-$ ).

- Τα κατιόντα Βαρίου ( $Ba^{2+}$ ) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου ( $OH^-$ ), και έντονο λευκό ίζημα με τα ιόντα ( $SO_4^{2-}$ ).

- Τα κατιόντα Ψευδαργύρου ( $Zn^{2+}$ ) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου ( $OH^-$ ), διαλυτό σε περίσσεια βάσης

1. Να σχεδιάσετε πείραμα με το οποίο θα προσδιορίσετε σε ποιο σταγονομετρικό φιαλίδιο X, Y, Z περιέχονται τα παρακάτω κατιόντα:  $Pb^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ . Περιγράψτε σύντομα τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Επιλέξτε ποια σταγονομετρικά φιαλίδια (X-Y-Z) αντιστοιχούν στα 3 κατιόντα μετάλλου. Τεκμηριώστε σύντομα βάσει των αποτελεσμάτων της ποιοτικής ανάλυσης (χρώμα αρχικού διαλύματος, χρώμα ιζήματος που καταβυθίζετε για κάθε κατιόν μετάλλου). Τέλος, γράψτε τους χημικούς τύπους των ιζημάτων που προκύπτουν μετά την αντίδραση των 3 κατιόντων μετάλλων με το αντιδραστήριο ανίχνευσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ		
Περιεχόμενα ιόντα φιαλιδίων	Φιαλίδιο	Τεκμηρίωση: Παρατηρήσεις για χρώματα διαλυμάτων και ιζημάτων - Χημικοί τύποι ιζημάτων που καταβυθίσατε για κάθε μέταλλο
$Pb^{2+}$		
$Ba^{+2}$		
$Zn^{+2}$		

## 2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΛΕΥΚΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ με διάλυμα NaOH 0,1M

### A. Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M με αραιώση διαλύματος NaOH 1M

### B. Εύρεση της % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού

#### Εισαγωγή

Το κρασί περιέχει πλήθος οξέων στη σύστασή του (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ.α.) το σύνολο των οποίων διαμορφώνει την τιμή του pH (ενεργός οξύτητα) και ως σύνολο, του προσδίδουν την όξινη γεύση.

Ο προσδιορισμός της **ολικής οξύτητας**, ή καλύτερα της **ογκομετρούμενης οξύτητας**, είναι μια από τις σημαντικότερες χημικές αναλύσεις του κρασιού, διότι είναι ο δείκτης της έντασης της όξινης γεύσης, αλλά ακόμη, σε συνδυασμό με άλλες αναλύσεις, μας δίνει πληροφορίες για την υγιεινή κατάσταση του κρασιού (π.χ., ασθένεια από βακτήρια που προσβάλλουν το τρυγικό οξύ). Στην μέτρηση της οξύτητας που θα κάνετε, δεχόμαστε ότι το τρυγικό οξύ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο κρασί.

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. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το κρασί που σας δόθηκε, ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα NaOH 0,1M που θα παρασκευάσετε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

### A. Παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH με αραιώση πρότυπου διαλύματος 1M NaOH

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

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

#### Υπολογισμοί αραιώσης :

.....  
.....

Άρα όγκος NaOH 1M που θα χρειαστείτε είναι:  $V_{\text{NaOH}} = \dots\dots\dots \text{ ml}$

### B. Ογκομέτρηση λευκού κρασιού

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφώνι των 10 ml και πουάρ	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml	2. Λευκό κρασί εμπορίου
3. Προχοΐδα και χωνί πλήρωσης	3. Απιονισμένο νερό
4. κωνική φιάλη 250ml	4. Φαινολοφθαλεΐνη

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με ακρίβεια 10 ml λευκού κρασιού με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 10 ml στην κωνική φιάλη ή στο ποτήρι ζέσης 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου 20 ml απιονισμένου νερού και τέλος προσθέστε και τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.
- Ογκομετρήστε προσθέτοντας 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.
- Κατά την προσθήκη του NaOH αναδεύετε έντονα 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 30 δευτερόλεπτα.
- Να επαναλάβετε την ογκομέτρηση μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

### 1. Υπολογισμοί :

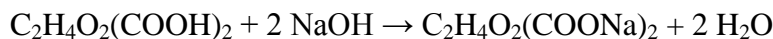
- Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν  $V_{\beta} = \dots\dots\dots$  mL διαλύματος NaOH 0,1M

- Επομένως τα mol της βάσης είναι:

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

$$n_{\beta} = \dots\dots\dots \text{ mol}$$

Επειδή το τρυγικό οξύ είναι διπρωτικό οξύ της μορφής  $C_2H_4O_2(COOH)_2$  η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση :



- Επομένως τα mol του τρυγικού οξέος που υπήρχαν στο δείγμα μας είναι :

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

$$n_{\alpha} = \dots\dots\dots \text{ mol} .$$

- Άρα η μάζα του τρυγικού οξέος που υπήρχε στο δείγμα είναι : (Μοριακό βάρος  $M_r$   
τρυγικού οξέος = 150)

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

$$m_{\text{οξ}} = \dots \text{ g.}$$

**2. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητα του κρασιού σε Τρυγικό Οξύ**

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

$$\% \text{ w/v περιεκτικότητά του κρασιού σε Τρυγικό Οξύ} = \dots$$

**3. Υπολογίστε την ποσότητα του Τρυγικού Οξέος σε γραμμάρια, που περιέχεται σε  
μα φιάλη 700 ml λευκού κρασιού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος  
του κρασιού βρίσκεται υπό μορφή τρυγικού οξέος:**

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

$$m_{\text{τρυγικού οξέος}} / 700 \text{ ml κρασιού} = \dots$$

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

**Άσκηση 1 :** Ποιοτική ανίχνευση κατιόντων (30 μον)

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Σχεδίαση πειράματος                                   | 3 μον  |
| 2. Εύρεση περιεχομένων των X, Y και Z φιαλιδίων (3*5=15) | 15μον  |
| 3. Τεκμηρίωση + τύποι ιζημάτων ((3*2=6 + 3*2=6)=12)      | 12 μον |

**Άσκηση 2 :** (σύνολο 70 μον)

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (15μον)<br>Υπολογισμοί αραίωσης: δηλ. (V <sub>NaOH</sub> 1M)<br>Εκτέλεση αραίωσης:  | 5 μον<br>10 μον          |
| 2. Ογκομέτρηση του κρασιού (30μον)<br>Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:<br>Εύρεση όγκου V <sub>βάσης</sub><br>* Πχ.: Σφάλμα 0-3% 15μον<br>Σφάλμα 4-5% 10 μον<br>Σφάλμα 5-10% 5 μον<br>Σφάλμα >10% 0 μον | 15 μον<br>15 μον *       |
| 3. Υπολογισμοί (25μον)<br>m <sub>οξέος</sub> / ογκομετρούμενο δείγμα<br>% w/v σύστασης<br>m <sub>τρυγικού οξέος</sub> / 700ml κρασιού   | 15 μον<br>5 μον<br>5 μον |

---

**ΣΥΝΟΛΟ :**

**100 μον**