



**EUSO**

ΠΑΝΕΚΦΕ

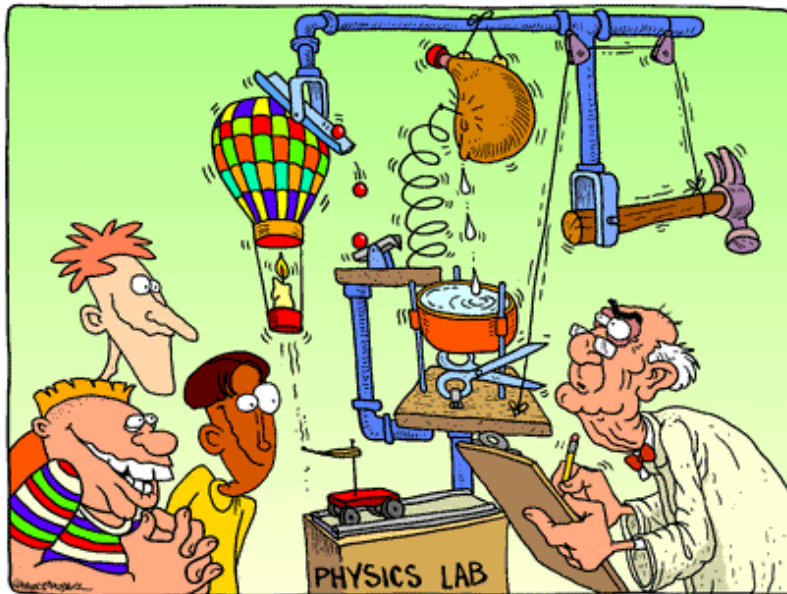
European Union Science Olympiad

15<sup>η</sup> ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2017

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ – ΕΚΦΕ Αιχίου

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Σάββατο 10 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2016



(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

ΟΜΑΔΑ:

## ΗΛΙΟΣ – ΕΛΛΑΔΑ

### ΣΤΑΦΥΛΙ – ΜΟΥΣΤΟΣ – ΚΡΑΣΙ – ΞΥΔΙ



Η διαδικασία της αμπελουργίας εικάζεται πως έχει τις ρίζες της στην αγροτική επανάσταση και τη μόνιμη εγκατάσταση πληθυσμών με σκοπό την καλλιέργεια, χρονολογείται δηλαδή γύρω στο 5.000 π.Χ.

Από τους πρώτους γνωστούς αμπελοκαλλιεργητές θεωρούνται οι αρχαίοι Πέρσες, οι Σημιτικοί λαοί και οι Ασσύριοι. Μεταγενέστερα οι γνώσεις αμπελουργίας και οινοποιίας μεταφέρθηκαν στους Αιγύπτιους, τους λαούς της Φοινίκης και τους πληθυσμούς της Μ. Ασίας και του Ελλαδικού χώρου.

Οι Αρχαίοι Έλληνες έπιναν το κρασί αναμειγνύοντάς το με νερό, σε αναλογία συνήθως 1:3 (ένα μέρος οίνου προς τρία μέρη νερού). Η λέξη "κρασί" υποδηλώνει ακριβώς τον αναμειγμένο με νερό οίνο, ενώ "άκρατος" λεγόταν ο ανόθευτος οίνος. Διέθεταν ειδικά σκεύη τόσο για την ανάμειξη (κρατήρες) όσο και για τη ψύξη του. Η πόση κρασιού που δεν είχε αναμειχθεί με νερό ("άκρατος οίνος") θεωρείτο βαρβαρότητα και συνηθιζόταν μόνο από αρρώστους ή κατά τη διάρκεια ταξιδιών ως τονωτικό. Διαδεδομένη ήταν ακόμα η κατανάλωση κρασιού με μέλι καθώς και η χρήση μυρωδικών. Η προσθήκη αφίνθου στο κρασί ήταν επίσης γνωστή μέθοδος αρωματισμού (αποδίδεται στον Ιπποκράτη και αναφέρεται ως "Ιπποκράτειος Οίνος") όπως και η προσθήκη ρητίνης (ρετσίνα).

Κρασί είναι το αλκοολούχο ποτό που παρασκευάζεται από τη ζύμωση του χυμού των σταφυλιών. Η χημική σύσταση του κρασιού είναι περίπου 87,7% νερό, 11,0% αλκοόλ, 1,0% οξέα και 0,2 % τανίνες.

Η παρασκευή του οίνου διακρίνεται σε 3 στάδια:

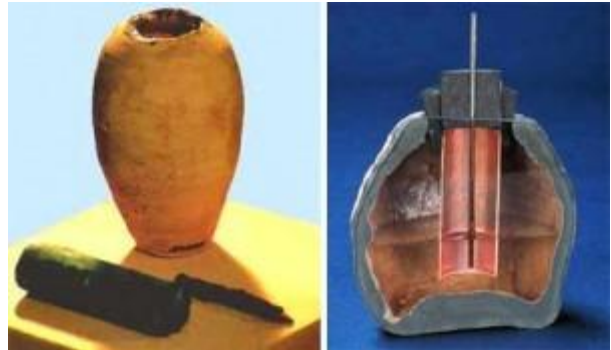
1. **Γλευκοποίηση** (διαδικασία παρασκευής χυμού).
2. **Ζύμωση** (μετατροπή σακχάρων σε αλκοόλη, CO<sub>2</sub> & και έκλυση θερμότητας) κατά την αντίδραση:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 23,5 \text{ Kcal}$
3. **Ωρίμανση** (βελτίωση και σταθεροποίηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του).

Το ξύδι, παρασκευάζεται με ζύμωση από βακτήρια της αιθανόλης, (της αλκοόλης) του κρασιού και τη μετατροπή της σε οξικό οξύ. Τα βακτήρια αυτά λέγονται οξοβακτηρίδια. Με την οξική ζύμωση, (δηλαδή την οξειδωση της αιθυλικής αλκοόλης που περιέχεται στα αλκοολούχα ποτά), τα οξοβακτηρίδια παράγουν το ένζυμο "αλκοολοξειδάση" και έτσι το οξυγόνο του αέρα, μετατρέπει την αιθυλική αλκοόλη, σε οξικό οξύ.

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### Ιστορικά στοιχεία

Το 1938 ο Γερμανός αρχαιολόγος Konig ανακάλυψε στην περιοχή της Βαγδάτης ένα περιέργο εύρημα. Επρόκειτο για ένα μικρό κεραμικό δοχείο, ύψους περίπου 15cm. Αυτό περιείχε ένα χάλκινο κύλινδρο (μήκους 10cm και διαμέτρου 2,6cm) στερεωμένο στο χείλος του ανοικτού άκρου του δοχείου (διαμέτρου 3,3cm) και μια μικρή σιδερένια ράβδος (μήκους 7,5cm και διαμέτρου 1cm) πακτωμένη σε καπάκι φτιαγμένο από στερεή πίσσα. Αναλύσεις έδειξαν ότι το περιεχόμενό του ήταν κάποιο οξειδωτικό διάλυμα, πιθανότατα κρασί ή ξύδι. Χρονολογείται μεταξύ του 200 π.Χ και του 225 μ.Χ και ο Konig ισχυρίστηκε ότι η διάταξη αυτή αποτελεί μια πρωτόγονη μπαταρία. Πράγματι η διάταξη θυμίζει γαλβανικό στοιχείο, γιατί αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια διαφορετικών μετάλλων (χαλκός-σίδηρος) βυθισμένων μέσα σε ηλεκτρολυτικό διάλυμα (κρασί ή ξύδι). Τα αντίγραφα, που δημιουργήθηκαν από επιστημονικές ομάδες, παρήγαγαν τάση 0,8 ως 2V.



Οι αρχαιολόγοι δεν έχουν καταλήξει για την ταυτότητα του λαού που κατασκεύασε τη διάταξη καθώς και για τις πιθανές χρήσεις της. Στην περιοχή τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο κατοικούσαν οι Πάρθοι, αρχαίος Ιρανικός λαός που δέχτηκε την επίδραση του ελληνικού πολιτισμού. Έχουν διατυπωθεί διάφορες υποθέσεις για τις χρήσεις της μπαταρίας, όπως: για θεραπευτικούς σκοπούς, για επιμετάλλωση, για τελετουργικούς και θρησκευτικούς σκοπούς.

### Στοιχεία από τη θεωρία:

Οι ηλεκτρικές πηγές είναι δίπολα στοιχεία που μετατρέπουν κάποια μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική ενέργεια. Οι πιο γνωστές ηλεκτρικές πηγές είναι τα ηλεκτρικά στοιχεία με το όνομα ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ που χρησιμοποιούνται καθημερινά, κυρίως στις κάθε είδους ηλεκτρονικές συσκευές.

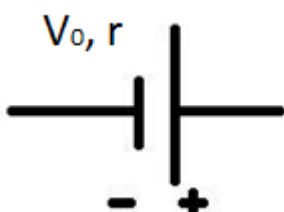


Στις κοινές μπαταρίες η χημική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική με αποτέλεσμα να εμφανίζεται μια ηλεκτρική τάση  $V$  μεταξύ του θετικού και του αρνητικού πόλου.

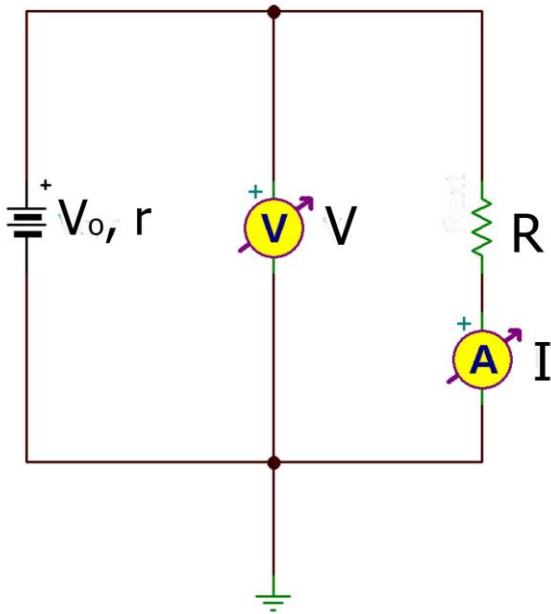
Τα χαρακτηριστικά στοιχεία μιας μπαταρίας είναι η τάση  $V_0$  (ηλεκτρεγερτική δύναμη  $E_{emf}$ ) που υπάρχει μεταξύ

των πόλων της όταν δε διαρρέεται από ρεύμα και, η εσωτερική αντίσταση  $r$ .

Όταν μια μπαταρία τροφοδοτήσει μια συσκευή (πχ λαμπάκι, ανεμιστηράκι, κινητό τηλέφωνο, tablet κλπ) τότε διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα με ένταση  $I$  και η ηλεκτρική τάση μεταξύ των πόλων της είναι  $V$  ( $V < V_0$ ). Η τάση  $V$ , υπολογίζεται από τη σχέση:



$$V = V_0 - I \cdot r \quad (1)$$



Εμείς για να ελέγξουμε τη συμπεριφορά της μπαταρίας σε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα (χαρακτηριστική καμπύλη) και για να προσδιορίσουμε τα στοιχεία  $V_0$  και  $r$ , θα χρησιμοποιήσουμε το διπλανό κύκλωμα, επιλέγοντας διάφορες τιμές αντίστασης  $R$ .

Η μπαταρία μας αποτελείται από ένα χάλκινο κύλινδρο βυθισμένο σε ξύδι.

Στον άξονα του κυλίνδρου έχει στερεωθεί μια μεγάλη σιδερένια πρόκα!

Τα υλικά αυτά είναι οι πόλοι της μπαταρίας μας.

### Όργανα και υλικά:

1. μπαταρία ξυδιού
2. ορθοστάτης με λαβίδα
3. βολτόμετρο (το πολύμετρο με τον επιλογέα στη θέση 20 volt)
4. αμπερόμετρο (το πολύμετρο με τον επιλογέα στη θέση 20 mA)
5. πλακέτα επιλογής αντιστάσεων
6. αγωγοί σύνδεσης



### Πειραματική Διαδικασία:

#### Α' ΜΕΡΟΣ:

##### Ετοιμασία της μπαταρίας:

Πωματίστε το χάλκινο κύλινδρο με το πώμα που φέρει την πρόκα και στερεώστε τον με κατάλληλο τρόπο στον ορθοστάτη. Στη συνέχεια τοποθετήστε τον στο διαφανές δοχείο (ποτήρι). Μεταφέρετε στο δοχείο κατάλληλη ποσότητα λευκού ξυδιού μέχρι 250 ml περίπου



**Μόλις συναρμολογήσετε τη διάταξη καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή για έλεγχο**

1. Τι ενέργειες θα κάνετε για να προσδιορίσετε την πολικότητα της μπαταρίας χρησιμοποιώντας το βολτόμετρο;

Συνεπώς

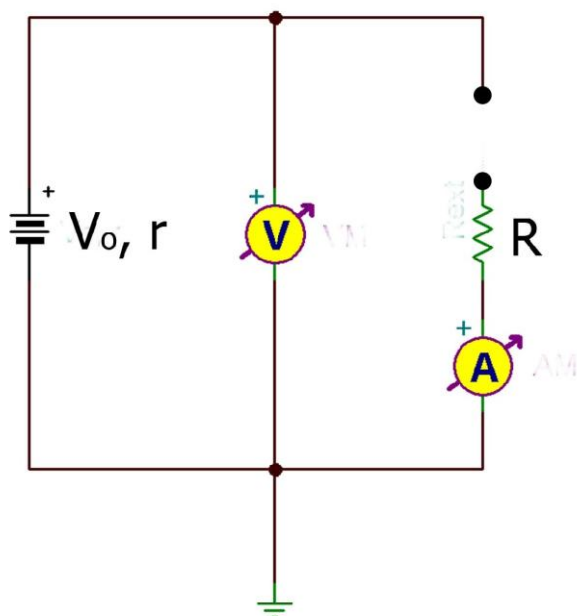
Ο χάλκινος κύλινδρος είναι ο \_\_\_\_\_ πόλος

Η σιδερένια πρόκα είναι ο \_\_\_\_\_ πόλος



**Μόλις τελειώσετε καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή για έλεγχο**

2. Συναρμολογήστε το πιο κάτω κύκλωμα.



ΠΡΟΣΟΧΗ:

Πριν τον έλεγχο από τον υπεύθυνο καθηγητή **ΔΕ ΘΑ ΣΥΝΔΕΣΕΤΕ ΚΑΜΙΑ** αντίσταση!

Μετά από τον έλεγχο, θα συνδέετε για **5 s** το πολύ, έναν – έναν τους αντιστάτες και θα καταγράφετε τις ενδείξεις των οργάνων στον ΠΙΝΑΚΑ Ι.

(Να ανοίγετε το κύκλωμα αμέσως μετά την λήψη κάθε μέτρησης και με ανοικτό κύκλωμα να ελέγχετε την «τάση»  $V_0$  που δείχνει το βολτόμετρο).

Οι τιμές στρογγυλοποιούνται στο δεύτερο δεκαδικό.



**Πριν ξεκινήσετε τις μετρήσεις καλέστε τον υπεύθυνο καθηγητή για έλεγχο**

Λήψη μετρήσεων:

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για την ορθή λήψη των μετρήσεων με αύξοντα αριθμό 13 και 14 θα περιμένετε το πολύ 15 s, μέχρι να σταθεροποιηθεί το πρώτο δεκαδικό ψηφίο της τάσης την οποία θα καταχωρήσετε με ένα δεκαδικό ψηφίο και θα λάβετε την ένδειξη του αμπερομέτρου επίσης με ένα δεκαδικό ψηφίο.

3. Συμπληρώστε τα **ΚΕΝΑ** κελιά του ΠΙΝΑΚΑ Ι

**ΠΙΝΑΚΑΣ Ι**

α/α μέτρησης	R σε Ω	V σε V	I σε mA	P <sub>R</sub> =VI σε mW
0	Ανοιχτό κύκλωμα		0	0
1	4700			
2	3900			
3	2700			
4	1800			
5	1200			
6	820			
7	680			
8	470			
9	220			
10	120			
11	82			
12	47			
13	22			
14	10			

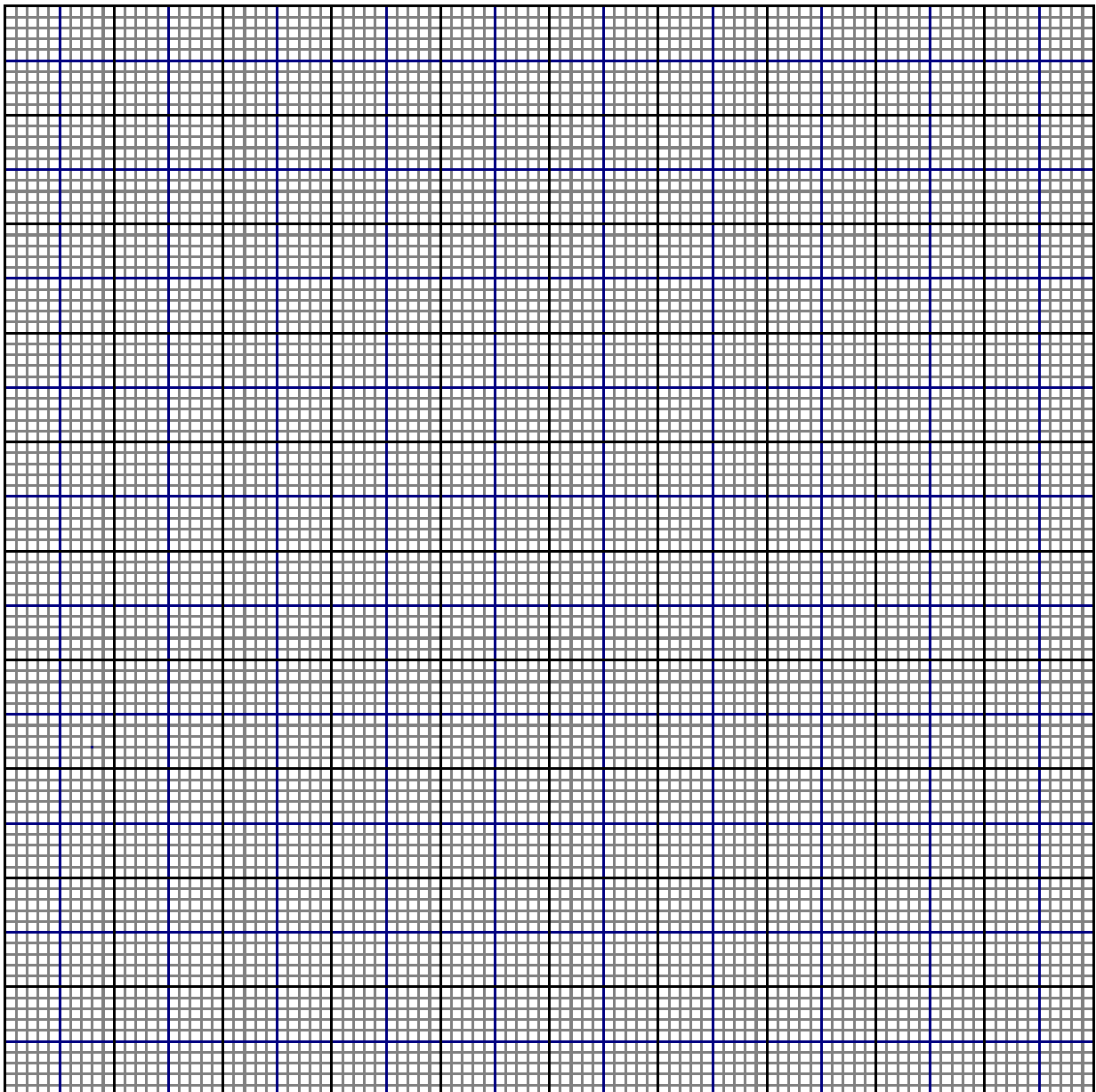
Επεξεργασία των μετρήσεων:

4. Κατασκευή του γραφήματος  $V - I$

Στο διάγραμμα θα μεταφέρεται **ΜΟΝΟ** τις μετρήσεις με α/α **0, 4, 7, 8, 9, 10, 11 και 12**.

Στο χιλιοστομετρικό χαρτί που σας δίνεται, πρέπει να μεταφέρετε τα δεδομένα της 3ης και της 4ης στήλης του προηγούμενου πίνακα, ώστε να προκύψει ένα διάγραμμα των τιμών της τάσης  $V$  (κατακόρυφος άξονας), σε συνάρτηση με την ένταση  $I$  (οριζόντιος άξονας). Πρέπει να επιλέξετε κατάλληλη κλίμακα στους άξονες, έτσι ώστε τα πειραματικά σημεία που θα προκύψουν από τα αντίστοιχα ζεύγη τιμών, να «απλωθούν» όσο το δυνατόν περισσότερο πάνω στο χιλιοστομετρικό χαρτί. Στη συνέχεια, ανάμεσά τους σχεδιάστε με το χάρακα τη βέλτιστη ευθεία για το γράφημα  $V - I$ . Από την κλίση της ευθείας αυτής θα προσδιορίσετε την τιμή της εσωτερικής αντίστασης  $r$  της μπαταρίας.

*Γράφημα  $V - I$*



5. Υπολογισμός της κλίσης – πειραματικός προσδιορισμός  $r$

Υπολογίστε την τιμή της εσωτερικής αντίστασης  $r$ , με στρογγυλοποίηση στη μονάδα.

$$\text{κλίση} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} =$$

Εσωτερική αντίσταση  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$

Το σημείο τομής της ευθείας που φέρατε με τον κατακόρυφο άξονα, βρίσκεται στα \_\_\_\_\_ volt

Συνεπώς  $V_0 =$  \_\_\_\_\_ volt (στρογγυλοποίηση στο δεύτερο δεκαδικό)

6. Κατασκευή του γραφήματος  $P_R - R$

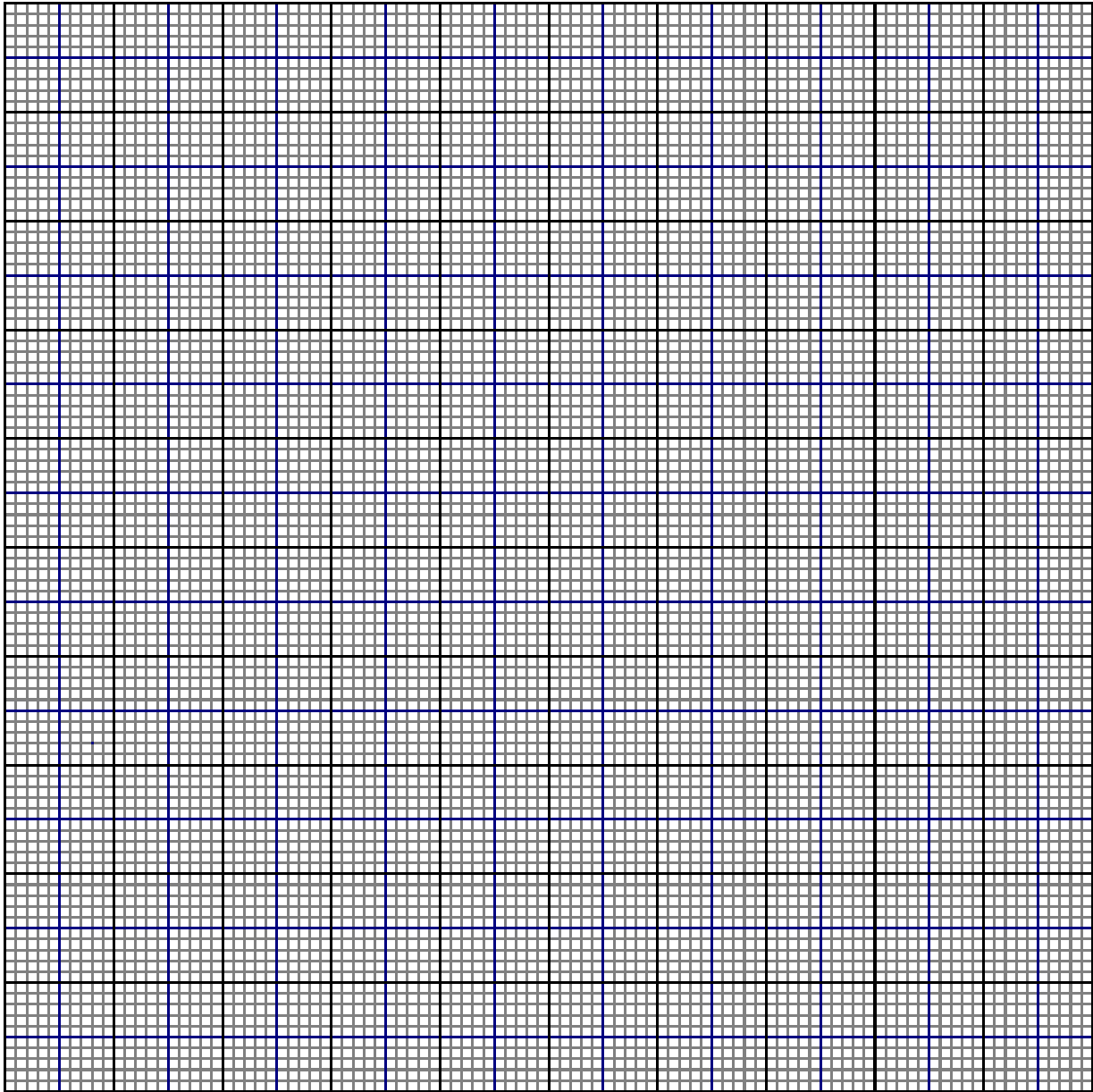
Στο διάγραμμα θα μεταφέρεται **ΜΟΝΟ** τις μετρήσεις με α/α **7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 και 14.**

Στο χιλιοστομετρικό χαρτί που σας δίνεται, πρέπει να μεταφέρετε τα δεδομένα της 5<sup>ης</sup> και της 2<sup>ης</sup> στήλης του ΠΙΝΑΚΑ I, ώστε να προκύψει ένα διάγραμμα των τιμών της ηλεκτρικής ισχύος  $P_R$  (κατακόρυφος άξονας), σε συνάρτηση με την τιμή της αντίστασης  $R$  (οριζόντιος άξονας).

Πρέπει να επιλέξετε κατάλληλη κλίμακα στους άξονες, έτσι ώστε τα πειραματικά σημεία που θα προκύψουν από τα αντίστοιχα ζεύγη τιμών, να «απλωθούν» όσο το δυνατό περισσότερο πάνω στο χιλιοστομετρικό χαρτί  $P_R - R$ . Στη συνέχεια, χαράξτε κατάλληλη συνεχή καμπύλη η οποία θα διέρχεται πλησιεστέρα από τα πειραματικά σημεία.



Γράφημα  $P_R - R$



Συμπεράσματα:

Στο προηγούμενο γράφημα απεικονίζεται η ηλεκτρική ισχύς  $P_R$  που μεταφέρεται από τη μπαταρία στο εξωτερικό κύκλωμα (αντίσταση  $R$  )

7. Περιγράψτε την εξάρτηση της ισχύος, που παρέχει η μπαταρία από το «φορτίο» (εξωτερική αντίσταση R).

Περιγραφή

8. Για ποια τιμή της αντίστασης  $R$ , η ισχύς που παρέχεται από τη μπαταρία γίνεται μέγιστη;

Η ισχύς γίνεται μέγιστη για την τιμή  $R_0 = \text{_____} \Omega$  (στρογγυλοποίηση στη μονάδα)

9. Συσχετίστε την τιμή  $r$  που υπολογίσατε από το διάγραμμα  $V-I$  με την τιμή της αντίστασης  $R_0$  που υπολογίσατε προηγουμένως.

10. Υπολογίσατε με στρογγυλοποίηση στη μονάδα, την % απόκλιση της τιμής της  $R_0$  από την τιμή της  $r$

$$\% \text{ απόκλιση} = \frac{|r - R_0|}{r_0} \cdot 100 \% =$$

## **B ΜΕΡΟΣ**

- 11.** Ένας συμμαθητής σας ισχυρίζεται ότι: «... αν βραχυκυκλώσουμε τους πόλους μιας μπαταρίας, η ηλεκτρική τάση θα είναι μηδέν όπως και η ένταση του ρεύματος ....».  
Πρώτα σκεφτείτε το και στη συνέχεια γράψτε τη δική σας γνώμη καθώς και την πειραματική μέθοδο που θα την υποστηρίξετε.

- 12.** Αν και οι δυο πόλοι ήταν από χαλκό ή από σίδηρο θα είχαμε τα ίδια αποτελέσματα;  
Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

- 13.** Πως θα βελτιώνατε την απόδοση της μπαταρίας μας;

# ΠΡΟΧΕΙΡΟ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ κατά τη διάρκεια της ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ στη ΦΥΣΙΚΗ**

<b>ΟΜΑΔΑ:</b>	Άριστα	Βαθμός
Ορθή συναρμολόγηση μπαταρίας (ερ 1)	8	
Προσδιορισμός θετικού-αρνητικού πόλου (ερ 2)	4	
Ορθή συναρμολόγηση κυκλώματος-Ρύθμιση βολτομέτρου και αμπερομέτρου σύμφωνα με τις οδηγίες (ερ 2)	10	
Τήρηση της ορθής λήψης μετρήσεων μετά από τη σταθεροποίηση των ενδείξεων σύμφωνα με τις οδηγίες (περιορισμός χρόνου λήψης)	4	
Αξιολόγηση του βαθμού συνεργασίας στην ομάδα	4	

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ των ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ της ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

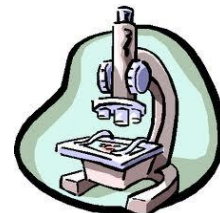
<b>ΜΕΡΟΣ Α</b>	Άριστα	Βαθμός
Καταγραφή των μετρήσεων – ορθή συμπλήρωση των κελιών του ΠΙΝΑΚΑ Ι (ερ 3) (27x0,37)	10	
Καταλληλότητα των επιλεγμένων κλιμάκων στους άξονες του γραφήματος $V-I$ και μονάδες (ερ 4)	6	
Τοποθέτηση των πειραματικών σημείων στο διάγραμμα $V-I$ (ερ 4) (8x0,37)	3	
Ποιότητα προσαρμογής της ευθείας στο διάγραμμα $V-I$ (ερ 4)	3	
Υπολογισμός της κλίσης και του σημείου τομής στο διάγραμμα $V-I$ αποτέλεσμα μονάδες (ερ 5) (5+2)	7	
Καταλληλότητα των επιλεγμένων κλιμάκων στους άξονες του γραφήματος $P-R$ (ερ 6)	4	
Τοποθέτηση των πειραματικών σημείων στο διάγραμμα $P-R$ (ερ 6) (8x0,37)	3	
Ποιότητα προσαρμογής της ευθείας στο διάγραμμα $P-R$ (ερ 6)	3	
Περιγραφή της εξάρτησης $P$ και $R$ (ερ7)	5	
Προσδιορισμός της τιμής $R$ στη μέγιστη τιμή του $P$ (ερ 8)	3	
ΣΥσχέτιση $R$ και $r$ (ερ 9)	3	
Υπολογισμός της % απόκλισης (ερ 10)	5	
<b>ΜΕΡΟΣ Β</b>		
Εξήγηση (ερ 11)	5	
Δικαιολόγηση (ερ 12)	5	
Βελτίωση (ερ 13)	5	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100</b>	



ΠΑΝΕΚΦΕ

**EUSO**

European Union Science Olympiad



# 15<sup>η</sup> ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

EUSO 2017

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

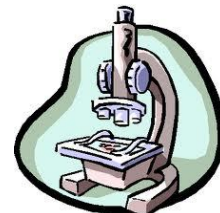
Σάββατο 10 Δεκεμβρίου 2016

ΕΚΦΕ ΑΧΑΪΑΣ (ΑΙΓΙΟΥ)

(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

ΟΜΑΔΑ:

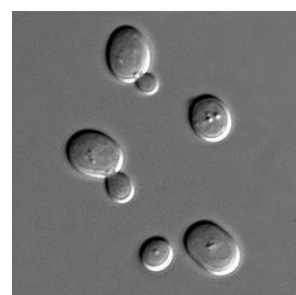


## Εισαγωγή

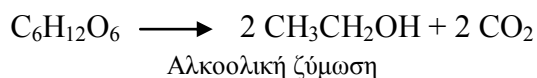
Κρασί και ξύδι, δύο προϊόντα που κανείς δεν γνωρίζει πότε έκαναν την εμφάνισή τους. Η «γέννησή» τους φαίνεται να είναι ταυτόχρονη και αποτέλεσμα κάποιου τυχαίου γεγονότος, πριν από χιλιάδες χρόνια. Κάποια «πατημένα» και ξεχασμένα σταφύλια γένησαν το πρώτο κρασί στην ιστορία, και στην συνέχεια κάποιο κρασί που έμεινε εκτεθειμένο στον αέρα, παρήγαγε το πρώτο ξίδι στην ιστορία. Και στις δύο περιπτώσεις η διαδικασία φαίνεται να είναι απλή και διεκπεραιώνεται από απλούς μονοκύτταρους οργανισμούς.

### Κρασί

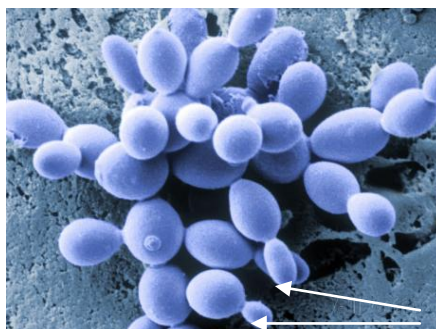
Το κρασί προκύπτει από τη σταδιακή μετατροπή του μούστου (χυμός που παράγεται με τη σύνθλιψη των σταφυλιών) με τη δράση μικροοργανισμών, κυρίως του ζυμομύκητα *Saccharomyces cerevisiae*. Αυτός ο μονοκύτταρος ασκομύκητας, κάνοντας αναερόβια αναπνοή (ζύμωση), μετατρέπει τα σάκχαρα του μούστου σε αιθανόλη.



Εικόνα 1  
Κύτταρα *Saccharomyces cerevisiae*

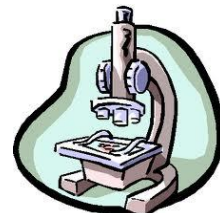


Ο *Saccharomyces cerevisiae* είναι ένας μονοκύτταρος και μονοπύρηνος οργανισμός, με κυτταρικό σχήμα γενικά ελλειψοειδές. Αναλόγως του στελέχους το σχήμα μπορεί να ποικίλει από σφαιρικό, ωοειδές ή κυλινδρικό. Το μήκος του κυττάρου ποικίλει από 5-10 μm. Η αγενής αναπαραγωγή του γίνεται με εκβλάστηση. Κατά την εκβλάστηση, δημιουργείται ένα εξόγκωμα στο κύτταρο (εκβλάστημα) το οποίο στη συνέχεια μεγαλώνει και εξελίσσεται σ' ένα νέο κύτταρο. Το εκβλάστημα μπορεί να αποχωριστεί από το μητρικό κύτταρο ή να συνεχίσει την επαφή του με αυτό και παράλληλα να εκβλαστάνει δημιουργώντας έτσι μια αλυσίδα κυττάρων (ψευδομυκήλιο). Κατά την εκβλάστηση πραγματοποιείται πυρηνική διαίρεση και ο ένας θυγατρικός πυρήνας περνάει στο εκβλάστημα, ενώ ο άλλος μένει στο μητρικό κύτταρο.

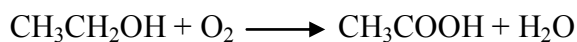


Εκβλαστήματα

Εικόνα 2  
Ψευδομυκήλιο *Saccharomyces cerevisiae*

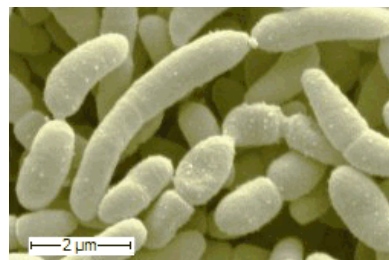
**Ξύδι**

Το ξύδι προκύπτει από τη σταδιακή μετατροπή της αιθανόλης του κρασιού σε οξικό οξύ με τη δράση



βακτηρίων οξικού οξέος (*Acetobacter*) παρουσία οξυγόνου.

Τα βακτήρια αυτά έχουν ραβδόμορφο σχήμα και μέγεθος 1-4 μm. Η διαίρεση τους γίνεται με διχοτόμηση του κυττάρου τους, όπως φαίνεται και στην εικόνα 3.



Εικόνα 3  
Βακτήρια οξικού οξέος

**1<sup>η</sup> Εργαστηριακή Άσκηση**

**Τίτλος:** Παρατήρηση ζυμομυκήτων και βακτηρίων του οξικού οξέος στο μικροσκόπιο.

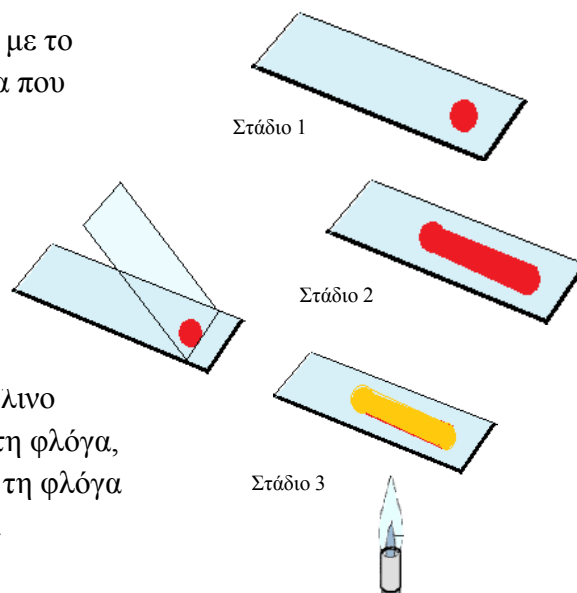
**Πειραματικό μέρος****Υλικά πάνω στον πάγκο**

Πάνω στον πάγκο του εργαστηρίου βρίσκετε τα παρακάτω υλικά:

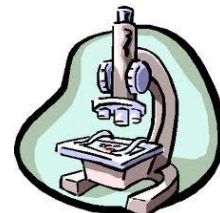
1.	Αντικειμενοφόρες πλάκες	5.	Οπτικό μικροσκόπιο
2.	Γκαζάκι	6.	Μούστος
3.	Πιπέτες παστέρ	7.	Ξύδι
4.	Ξύλινο μανταλάκι		

**Οδηγίες για την δημιουργία μόνιμων παρασκευασμάτων και μικροσκόπηση**

1. Στην άκρη μιας αντικειμενοφόρου τοποθετούμε με το σταγονόμετρο μια μικρή σταγόνα από το δείγμα που θέλουμε να ελέγξουμε.
2. Με μία άλλη αντικειμενοφόρο που κινούμε υπό κλίση πάνω από τη σταγόνα, απλώνουμε το δείγμα. Έτσι σχηματίζεται μια λεπτή στρώση δείγματος.
3. Πιάνουμε την αντικειμενοφόρο πλάκα μ' ένα ξύλινο μανταλάκι και την περνάμε γρήγορα πάνω από τη φλόγα, όσες φορές χρειαστεί μέχρι να στεγνώσει. Προς τη φλόγα τοποθετούμε την πλευρά που δεν έχει το δείγμα.

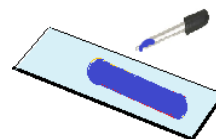




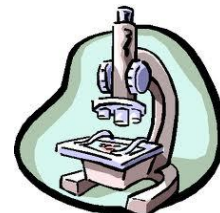


4. Στη συνέχεια ρίχνουμε λίγες σταγόνες χρωστικής (μπλε του μεθυλενίου) πάνω από το δείγμα και αφήνουμε να συμβεί η χρώση για 5-6 min.

Στάδιο 4



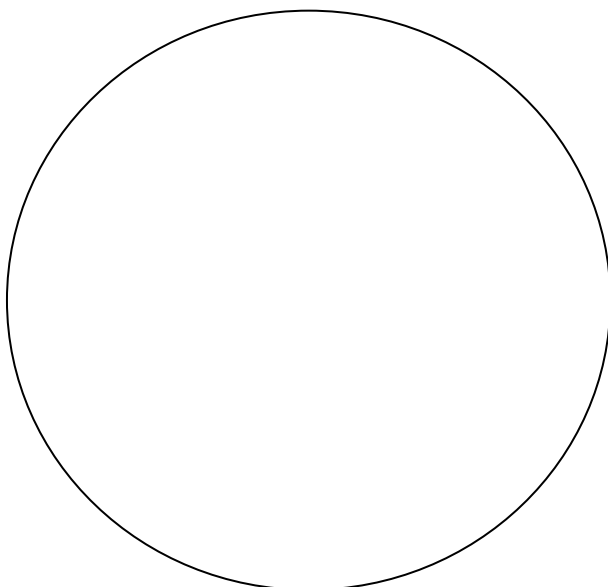
5. Ξεπλένουμε τη χρωστική με νερό του υδροβολέα πάνω από τον νεροχύτη. Στεγνώνουμε και πάλι την αντικειμενοφόρο πλάκα και ξεκινούμε την παρατήρηση με το μικροσκόπιο.
6. Η μικροσκόπηση ξεκινά πάντα με τον μικρότερο αντικειμενικό φακό. Να φτάσετε έως και τον X 100 αντικειμενικό φακό (προτείνεται για την παρατήρηση βακτηριακών κυττάρων). Η χρήση του φακού αυτού επιτρέπεται και χωρίς κεδρέλαιο αφού δεν υπάρχει καλυπτρίδα.



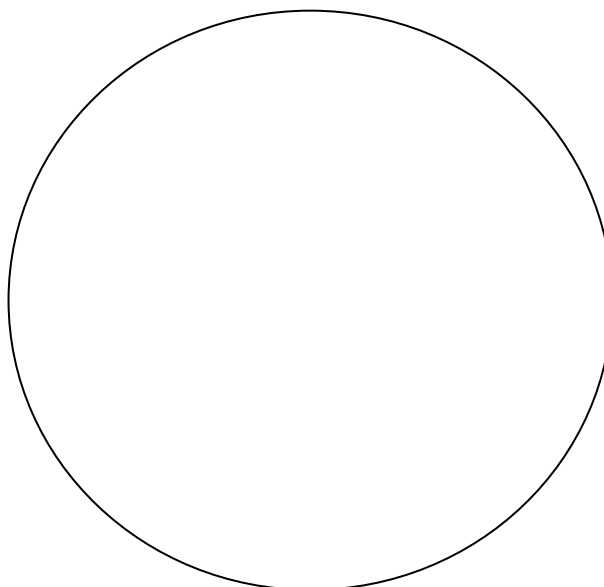
**1<sup>ο</sup> Φύλλο καταγραφής παρατηρήσεων - συμπερασμάτων**

**Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>**

Να παρατηρήσετε ακόμα και με τον αντικειμενικό φακό X 100 και να σχεδιάσετε, στους παρακάτω κύκλους χαρακτηριστικά κύτταρα και των δύο δειγμάτων καθώς και χαρακτηριστικές μορφές της κυτταρικής διαίρεσής τους. Πριν σχεδιάσετε καλέστε τον επιτηρητή για να ελέγξει τα ευρήματά σας. Μη ξεχάσετε να καταγράψετε τη τελική μεγέθυνση του οπτικού πεδίου που απεικονίζετε σχεδιαστικά.



Δείγμα μούστου  
Μεγέθυνση: .....

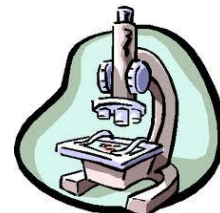


Δείγμα ζυδιού  
Μεγέθυνση: .....

**Ερώτηση 1<sup>η</sup>**

Ποια κύτταρα παρατηρείτε στο δείγμα του μούστου και ποια στο δείγμα του ζυδιού; Ποιες διαφορές εντοπίζετε μεταξύ των δύο δειγμάτων;

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



**Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>**

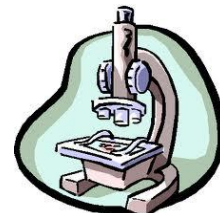
Πάνω στον πάγκο σας υπάρχει ένα μόνιμο παρασκεύασμα από το εργαστήριο ενός χημείου στο οποίο είχαν φθάσει δείγματα προς μικροβιακή ανάλυση τόσο ξυδιού όσο και μούστου σε φάση ζύμωσης. Από απροσεξία του υπαλλήλου τα δείγματα μπερδεύτηκαν. Μπορείτε να ταυτοποιήσετε εάν το δείγμα ανήκει σε ξύδι ή σε μούστο;

(Απάντηση) Το δείγμα ανήκει .....

**Ερώτηση 2<sup>η</sup>**

Πώς καταλήξατε στην απάντησή σας;

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



## 2η Εργαστηριακή Άσκηση

**Τίτλος:** Καταμέτρηση κυττάρων ζυμομύκητα

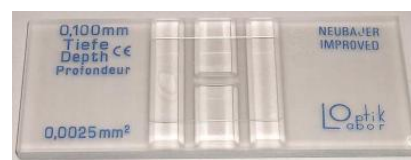
**Πειραματικό μέρος**

**Υλικά-Όργανα**

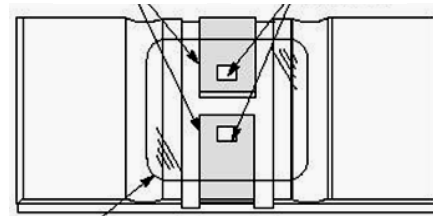
1.	Εναιώρημα ζυμομυκήτων σε μούστο	4.	σταγονόμετρο
2.	Πλάκα Neubauer	5.	Οπτικό μικροσκόπιο
3.	Καλυπτρίδα		

Οδηγίες για την καταμέτρηση με το αιμοκυτταρόμετρο Neubauer

Καταμέτρηση κυττάρων *Saccharomyces* στον μούστο με το αιμοκυτταρόμετρο Neubauer. Η Neubauer είναι μια τετράγωνη γυάλινη πλάκα, στη μέση της οποίας υπάρχουν τρία αυλάκια που σχηματίζουν ένα Η. Το άνω και κάτω μέρος του Η περιέχει δύο επιφάνειες (πεδία καταμέτρησης), που όπως φαίνεται στο μικροσκόπιο, φέρουν γραμμώσεις σχηματίζοντας ένα τετράγωνο, στη μέση του οποίου σχηματίζεται με τριπλές γραμμές ένας σταυρός από μικρά τετραγωνάκια.



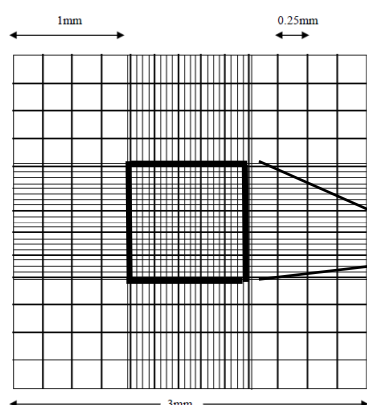
Αυλάκι πλήρωσεως      Πεδία καταμέτρησης



Καλυπτρίδα

Εικόνα 4

Εικόνα και σχηματική αναπαράσταση πλάκας Neubauer

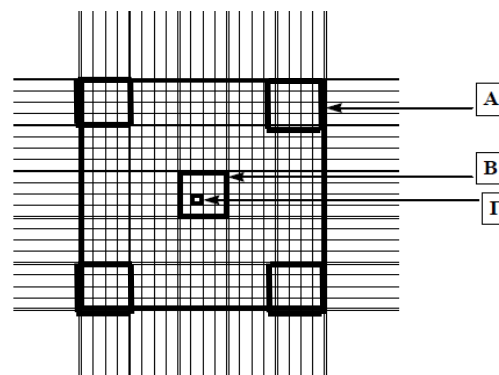


Εικόνα 5

Πεδίο καταμέτρησης

**Τετράγωνο Α:** έχει πλευρές 1mm και 25 μικρότερα τετράγωνα (τετράγωνα Β).

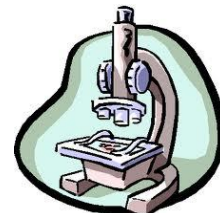
**Τετράγωνο Β:** έχει 16 μικρότερα



Εικόνα 6

Μεγέθυνση του τετραγώνου Α

**Τετράγωνο Γ:** Η κάθε του πλευρά είναι διάσταση 1/20 mm, ενώ το βάθος του υγρού είναι 1/10 mm. Ο όγκος του τετραγώνου Γ θα είναι:  $V_{\Gamma} = 1/20\text{mm} \times 1/20\text{mm} \times 1/10\text{mm} = 1/4000 \text{mm}^3$

**Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>**

Ακουμπήστε πρώτα την καλυπτρίδα στο κέντρο της πλάκας Neubauer. Στη συνέχεια τοποθετήστε με το σταγονόμετρο μια σταγόνα από το εναιώρημα του μούστου στο αυλάκι πληρώσεως της Neubauer. Η πλήρωση να γίνει σιγά-σιγά για να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες. Τοποθετήστε την πλάκα στο μικροσκόπιο και σε μικρή μεγέθυνση εντοπίστε την περιοχή πάνω ή κάτω από το οριζόντιο αυλάκι. Αρχικά εστιάστε στα κύτταρα του ζυμομύκητα. Εάν δεν εντοπίζετε τα χαραγμένα τετραγωνάκια της πλάκας, θα τα εντοπίσετε στην επόμενη μεγέθυνση (θα βοηθήσει ο χαμηλός φωτισμός). Με τον αντικειμενικό φακό 40X εντοπίστε τους ζυμομύκητες. (Παρατήρηση: για να εξοικειωθείτε με τα τετραγωνάκια της Neubauer προσπαθήστε να τα εντοπίσετε στο μικροσκόπιο πριν φορτώσετε το δείγμα.)

Μετρήστε τον αριθμό των μυκήτων σε πέντε τετράγωνα Β (φαίνονται με έντονο περίγραμμα στην εικόνα 6) των οποίων οι πλευρές αποτελούνται από τρεις γραμμές όπως φαίνονται στο μικροσκόπιο. Αφού ο όγκος του τετραγώνου Γ είναι  $V_{\Gamma} = 1/4000 \text{ mm}^3$ , τότε όγκος του τετραγώνου Β θα είναι  $V_B = 16 \times 1/4000 \text{ mm}^3$ . Στην περίπτωση αυτή που θα μετρηθούν πέντε τετράγωνα Β ο συνολικός όγκος υγρού στον οποίο καταμετρήσατε τα κύτταρα θα είναι  $V_K = 5 \times 16 \times 1/4000 \text{ mm}^3$ .

**Ερώτηση 3<sup>η</sup>**

Να συμπληρώσετε τον αριθμό των κυττάρων που μετρήσατε σε καθένα από τα τετράγωνα Β;

	1 <sup>ο</sup> τετράγωνο	2 <sup>ο</sup> τετράγωνο	3 <sup>ο</sup> τετράγωνο	4 <sup>ο</sup> τετράγωνο	5 <sup>ο</sup> τετράγωνο
Αριθμός κυττάρων					

**Ερώτηση 4<sup>η</sup>**

Γνωρίζοντας τον όγκο δείγματος που περιέχουν συνολικά τα πέντε τετράγωνα στα οποία κάνατε καταμέτρηση, να εκτιμήσετε το πλήθος των ζυμομυκήτων ανά mL μούστου;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

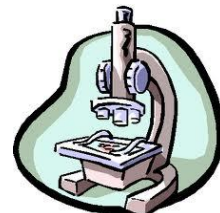
.....

.....

.....

.....

**Ευχόμαστε διασκέδαση και επιτυχία!!!**

**Αξιολόγηση****Εργαστηριακών Δεξιοτήτων και Πειραματικών Αποτελεσμάτων**

<b>Γενικές δεξιότητες</b>		Μονάδες	Βαθμολογία
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Προετοιμασία παρασκευάσματος</i>	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Διεξαγωγή και ολοκλήρωση πειραματικής διαδικασίας</i>	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ικανότητα μικροσκοπησης (εστίαση - εναλλαγή φακών κτλ)</i>	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ικανότητα χρήσης Neubauer</i>	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Χρήση εργαστηριακών οργάνων (π.χ. ογκομετρικός κύλινδρος κτλ)</i>	5	
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Συνεργασία – επικοινωνία μελών ομάδας</i>	6	
	<b>Σύνολο</b>		<b>45</b>
<b>1<sup>η</sup> Άσκηση</b>	<b><i>Παρατήρηση ζυμομυκήτων και βακτηρίων οξικού οξέος</i></b>		
Δραστηριότητα 1 <sup>η</sup>	<i>Σχεδίαση (έλεγχος!)</i>	16	
	<i>Υπολογισμός μεγέθυνσης</i>	6	
	<i>Ερώτηση 1<sup>η</sup></i>	12	
Δραστηριότητα 2 <sup>η</sup>	<i>Ταυτοποίηση</i>	2	
	<i>Ερώτηση 2<sup>η</sup></i>	4	
	<b>Σύνολο</b>		<b>40</b>
<b>2<sup>η</sup> Άσκηση</b>	<b><i>Καταμέτρηση κυττάρων ζυμομύκητα</i></b>		
Δραστηριότητα 3 <sup>η</sup>	<i>Ερώτηση 3<sup>η</sup></i>	5	
	<i>Ερώτηση 4<sup>η</sup></i>	10	
	<b>Σύνολο</b>		<b>15</b>
<b>Συγκεντρωτική Βαθμολογία</b>			<b>100</b>
<b>Ποινές</b>			
<b>Τελικός Βαθμός</b>			



ΠΑΝΕΚΦΕ

European Union Science Olympiad

15<sup>η</sup> ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2016  
ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ – ΕΚΦΕ Αιχίου  
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Σάββατο 10 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2016



(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

ΟΜΑΔΑ:

## Ξύδι κοινώς .... γλυκάδι!!!

Πριν καμιά σαρανταπενταριά χρόνια, όταν η γιαγιά μου με έστειλε στο κρασοπουλειό να αγοράσω ξύδι, μου τόνιζε καθώς μου έδινε την μισοκαδιάρα: "κοίτα μη ζητήσεις ξύδι! γλυκάδι να του πεις να σου βάλει". Βλέπετε παιδιά μου, τότε ήταν κακό να ακουστεί η λέξη "ξύδι" μέσα σε κρασοπουλειό γιατί θα... ξύδιαζαν τα κρασιά !

Το **ξύδι** είναι η εμπορική ονομασία του όξινου προϊόντος που προέρχεται από τη ζύμωση της αιθανόλης του κρασιού σε αιθανικό οξύ, μετά από χρόνια, χωρίς την προσθήκη ζάχαρης και με τη βοήθεια κάποιων χρήσιμων βακτηρίων. Το ξύδι εμφανίζει όξινες ιδιότητες κυρίως, λόγω του οξικού οξέος, το οποίο αποτελεί το βασικό συστατικό του, χωρίς να αποκλείονται και διάφορα άλλα οξέα, όπως (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ.α.), τα οποία περιέχονται ήδη στο κρασί.

Ο ποσοτικός προσδιορισμός του οξικού οξέος μπορεί να γίνει με ογκομέτρηση (τιτλοδότηση), με τη χρήση προτύπου διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) 0,1M.

Ογκομέτρηση ή τιτλοδότηση ενός διαλύματος είναι η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης περιεκτικότητας ενός συστατικού  $\alpha$  του διαλύματος A. Η ογκομέτρηση βασίζεται στην ποσοτική αντίδραση μεταξύ της ουσίας  $\alpha$  και μιας άλλης ουσίας  $\beta$ , η οποία περιέχεται σε ένα διάλυμα B γνωστής περιεκτικότητας και ονομάζεται πρότυπο διάλυμα. Από τον όγκο του διαλύματος B που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως με ορισμένο όγκο του διαλύματος A και με βάση τη στοιχειομετρία της αντίδρασης μεταξύ  $\alpha$  και  $\beta$  υπολογίζουμε την περιεκτικότητα της ουσίας  $\alpha$  στο διάλυμα A. Στην περίπτωση που η ουσία  $\alpha$  είναι οξύ και η ουσία  $\beta$  βάση, η ογκομέτρηση ονομάζεται οξυμετρία. Η αντίστροφη διαδικασία ονομάζεται αλκαλιμετρία. Στην οξυμετρία και την αλκαλιμετρία η ολοκλήρωση της αντίδρασης (τελικό σημείο) σηματοδοτείται με την αλλαγή του χρώματος ενός δείκτη, όπως φαινολοφθαλεΐνη, μπλε της βρωμοθυμόλης κ.λπ., ο οποίος έχει προστεθεί στο διάλυμα A.

Διάλυμα A, ουσίας  $\alpha$ :  
Όγκος  $V_A$ : **γνωστός**.  
Συγκέντρωση  $M_\alpha$ : **άγνωστη**  
Ποσότητα  $\alpha$ :  $V_A \cdot M_\alpha \text{ mol}$



Διάλυμα B, ουσίας  $\beta$  (πρότυπο):  
Όγκος  $V_B$ : **προσδιορίζεται**.  
Συγκέντρωση  $M_\beta$ : **γνωστή**  
Ποσότητα  $\beta$ :  $V_B \cdot M_\beta \text{ mol}$



## Εργαστηριακές δραστηριότητες - Παρατηρήσεις

Στη δοκιμασία αυτή καλείστε να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του ξυδιού του εμπορίου σε οξικό οξύ, χρησιμοποιώντας πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M. Η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί σε τρία κύρια στάδια:

**A. Παρασκευή αραιού διαλύματος ξυδιού από έτοιμο διάλυμα του εμπορίου**

**B. Ογκομέτρηση αραιού διαλύματος ξυδιού άγνωστης περιεκτικότητας με το διάλυμα NaOH 0,1M (δισ)**

**Γ. Υπολογισμός της συγκέντρωσης οξικού οξέος στο ξύδι – εκτίμηση πιθανών σφαλμάτων**

Αρχικές παρατηρήσεις:

- Διαβάστε πολύ προσεκτικά τις οδηγίες που σας δίνονται.
- Σε κάθε στάδιο θα χρησιμοποιήσετε μόνο όσα όργανα προβλέπονται γι' αυτό.
- Η ογκομέτρηση του διαλύματος θα πραγματοποιηθεί δύο φορές και στους υπολογισμούς σας θα λάβετε υπόψη το μέσο όρο των όγκων που βρήκατε.
- Έχετε δικαίωμα να ζητήσετε τη βοήθεια του επιβλέποντα σε οποιοδήποτε στάδιο με αντίστοιχη χρέωση βαθμών ποινής.

Απαιτούμενα όργανα	Διαλύματα
Ογκομετρική φιάλη 250 mL Υδροβολέας με νερό Σιφώνιο βαθμονομημένο των 10 mL Σιφώνιο βαθμονομημένο των 50mL Πουάρ 3 βαλβίδων 1 κωνική ή σφαιρική φιάλη των 250mL Προχοΐδα 50mL Στήριγμα για την προχοΐδα 3 Ποτήρια ζέσεως Ετικέτα	Δ/μα ξυδιού του εμπορίου άγνωστης περιεκτικότητας (σε ποτήρι) Δ/μα NaOH 0,1M (σε φιαλίδιο) Φαινολοφθαλεΐνη (σε φιαλίδιο).

### Πειραματική διαδικασία:

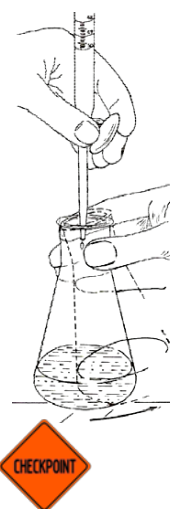
#### A. Παρασκευή αραιού διαλύματος ξυδιού από έτοιμο διάλυμα του εμπορίου

- Με τη βοήθεια σιφωνίου μεταφέρετε 5mL ξυδιού στην ογκομετρική των 250mL.
- Συμπληρώστε την ογκομετρική φιάλη μέχρι τα 250mL με απιοντισμένο νερό και αναδεύσετε.



#### B. Ογκομέτρηση αραιού διαλύματος ξυδιού άγνωστης περιεκτικότητας με το διάλυμα NaOH 0,1M

- Με τη βοήθεια σιφωνίου μεταφέρετε 50 mL του αραιωμένου διαλύματος σε κωνική φιάλη. Αν το σιφώνιο δεν εισέρχεται στο λαιμό της ογκομετρικής φιάλης, μεταγγίστε ποσότητα διαλύματος από την ογκομετρική σε ποτήρι ζέσεως και στη συνέχεια παραλαβετε με το σιφώνι τα 50 mL από το ποτήρι ζέσεως για να τα μεταφερετε στη κωνική φιάλη.
- Προσθέστε 5 σταγόνες δείκτη.
- Συμπληρώστε την προχοΐδα με το διάλυμα NaOH 0,1M.
- Εκτελέστε την ογκομέτρηση όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Όταν πλησιάζουμε το τελικό σημείο η προσθήκη γίνεται προσεκτικά πιο αργά και στάγδην.
- Όταν το χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης σταθεροποιηθεί σε ροζ για λίγα λεπτά, σταματήστε την ογκομέτρηση και σημειώστε την τελική ένδειξη της προχοΐδας.
- Ξεπλύνετε την κωνική φιάλη και επαναλάβετε την ογκομέτρηση.



Σημειώστε τις τιμές των όγκων του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκαν στις δύο ογκομετρήσεις και εξάγετε το μέσο όρο τους:

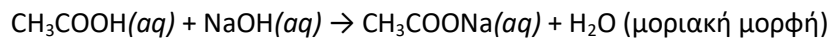
$V_1 = \text{_____ mL}$

$V_2 = \text{_____ mL}$

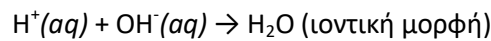
$V_{\text{μέσος}} = \text{_____ mL}$

### Γ. Υπολογισμός της περιεκτικότητας οξικού οξέος στο ξύδι – εκτίμηση πιθανών σφαλμάτων

- Η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης του οξικού οξέος από υδροξείδιο του νατρίου, η οποία πραγματοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση είναι η εξής:



ή



Για τους υπολογισμούς που θα ακολουθήσουν χρησιμοποιήστε τη μοριακή μορφή της εξίσωσης.

- Με βάση τη στοιχειομετρία της εξίσωσης, την περιεκτικότητα του διαλύματος NaOH και τους όγκους των διαλυμάτων ξυδιού και NaOH (V μέσος) που καταναλώθηκαν, να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος ξυδιού σε οξικό οξύ (M, με ένα δεκαδικό ψηφίο).

---

---

---

---

- Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος ξυδιού σε οξικό οξύ.

---

---

---

- Να αναφέρετε τρία σφάλματα που είναι πιθανά να συμβούν, στην πειραματική σας πορεία ή/και στους υπολογισμούς:

---

---

---

---

## Ερωτήσεις

1. Για ποιους από τους παρακάτω λόγους πιστεύετε ότι αραιώσαμε το αρχικό δείγμα του εμπορίου προκειμένου να γίνει η ογκομέτρηση;

ΠΙΘΑΝΗ ΑΙΤΙΑ	ΣΩΣΤΟ/ΛΑΘΟΣ
Για να μην έλθετε σε επαφή με το ξύδι, που είναι δύσσομο	
Για να εξοικονομήσουμε αντιδραστήρια (υδροξείδιο του νατρίου)	
Για να μη χρησιμοποιήσουμε πυκνό διάλυμα βάσης	
Για να επιτύχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια στην τιτλοδότηση	

2. Η συνηθισμένη πρακτική των χημικών όταν κάνουν ογκομέτρηση είναι να προσθέτουν στη κωνική φιάλη την μεγαλύτερη ποσότητα του τιτλοδότη (εδώ διάλυμα NaOH) σχετικά γρήγορα και όταν πλησιάζουν στο τελικό σημείο να κάνουν την προσθήκη του τιτλοδότη προσεκτικά και στάγδην. Γιατί;

---

---

---

---

3. Στην ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα NaOH τι δείκτη χρησιμοποιούμε;

---

---

---

4. Γιατί τόσο στην αραιώση όσο και στην ογκομέτρηση αναδεύουμε;

---

---

---

5. Γιατί η ογκομετρική φιάλη έχει στενό λαιμό;

---

---

# ΠΡΟΧΕΙΡΟ