ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

Δραστηριότητα 1η

Αλκοολική ζύμωση με τη βοήθεια απλών υλικών.

Στόχοι

- Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι η αιθανόλη μπορεί να παρασκευαστεί με πρώτη ύλη σακχαρούχους χυμούς.
- Να μάθουν να γράφουν την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης.
- Να διαπιστώσουν την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα από την αλκοολική ζύμωση.
- Να γνωρίσουν οι μαθητές τι είναι η μαγιά.

Λίγη θεωρία

Η ζάχαρη $\mathbf{C_{12}H_{22}O_{11}}$ είναι δισακχαρίτης (που αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και ένα φρουκτόζης) και διασπάται από το ένζυμο ιμβερτάση, Η ιμβερτάση παράγεται από τη μαγιά.
Στη συνέχεια τα απλά σάκχαρα που προκύπτουν, η γλυκόζη και η φρουκτόζη που έχουν τύπο $C_6H_{12}O_6$ διασπώνται προς αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα κυρίως. Η διάσπαση αυτή είναι γνωστή ως αλκοολική ζύμωση και πραγματοποιείται με τη βοήθεια του ενζύμου ζυμάση που παράγεται από τη μαγιά.
Η Αλκοολική Ζύμωση αποδίδεται συνολικά με την ακόλουθη χημική εξίσωση:

$$\mathbf{C_6H_{12}O_6} \xrightarrow{\textit{ζυμάση}} \mathbf{2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + ενέργεια}$$

σάκχαρο **αιθανόλη**

Ζυμάση

Η ζυμάση είναι μείγμα πολλών ενζύμων. Παράγεται όπως και η ιμβερτάση από ζυμομύκητες ή σακχαρομύκητες του είδους Sacharomyces cerevisae. Τους μύκητες αυτούς τους βρίσκουμε εύκολα στη μαγιά.

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Τι είναι οι φυσαλίδες που παράγονται από την αλκοολική ζύμωση;

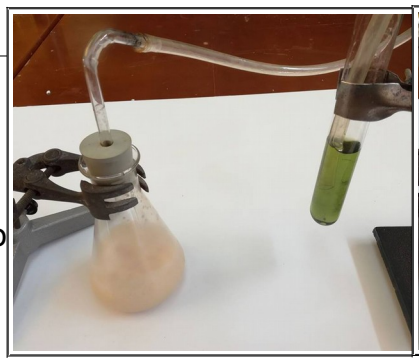
Είναι αέριο CO_2 διοξείδιο του άνθρακα. Μικρό κλάσμα του CO_2 μέσα στο νερό δίνει ανθρακικό οξύ H_2CO_3 και δίνει όξινο διάλυμα.

Προσοχή!

- Όταν χρησιμοποιείται μεγάλη ποσότητα ζάχαρης ως πρώτη ύλη για την αλκοολική ζύμωση, προκαλεί πλασμόλυση των ζυμομυκήτων και η ζύμωση δεν πραγματοποιείται. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι κατά την οινοποίηση του κρασιού, χυμοί με περιεκτικότητα πάνω από 25%w/v μπορεί να τερματίζουν τη ζύμωση.Αν το νερό είναι πολύ ζεστό, πάλι έχουμε καταστροφή των μυκήτων.
- Επίσης αύξηση της αλκοόλης πάνω από 12^0 -14^0 σταματά τη ζύμωση που προκαλούν οι Sacharomyces cerevisae.

Όργανα	Υλικά
• Κωνική • Πώμα με οπή και γυάλινος σωλήνας με κάμψη • Ελαστικός σωλήνας • Σπάτουλα (κουταλάκι) • Λύχνος • Ποτήρι ζέσης • Θερμόμετρο	• Μαγιά σε ξηρή μορφή • Ζάχαρη ή φρουκτόζη • Νερό • Δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

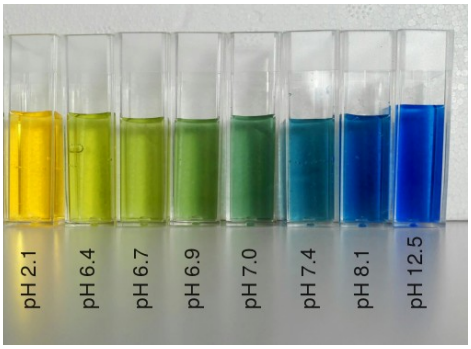
	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ	
Βήμα 1	Θερμαίνουμε 100 ml νερό στους 30^0C- 35^0C. Αν δεν έχουμε θερμόμετρο φροντίζουμε να αισθανόμαστε χλιαρό το νερό.	
Βήμα 2	Στη μεγάλη κωνική φιάλη προσθέτουμε • 2 κουταλάκια ζάχαρη ή φρουκτόζη (περίπου 15 g), • 2 κουταλάκια μαγιά (περίπου 6 g) και • το χλιαρό νερό (ανακατεύουμε μέχρι να διαλυθούν και να γίνει ένας ομογενής χυλός)	
Βήμα 3	Στη συνέχεια πωματίζουμε την κωνική φιάλη και συνδέουμε ένα σωλήνα για να οδηγήσουμε το αέριο που θα παραχθεί σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει νερό με δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.	
		

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίο
Μαυροματάκης Γιώργος

Μπλε της βρωμοθυμόλης

Τα χρώματα που παίρνει εξαρτώνται από το pH, όπως φαίνεται στις επόμενες εικόνες.

Μπλε της βρωμοθυμόλης	
pH μικρότερο του 6.0	*pH μεγαλύτερο του 7.6*
6.0 κίτρινο	**7.6 μπλε**



Πηγές

1. ΜΕΛΕΤΗ ΑΛΚΟΟΛΙΚΗΣ ΖΥΜΩΣΗΣ
2. Μακρυωνίτης Γεώργιος Χημικός, υπεύθυνος Ε.Κ.Φ.Ε. Σύρου ekfe@dide.kyk.sch.gr
   Βαμβακούσης Χριστόφορος Φυσικός, υπεύθυνος Ε.Κ.Φ.Ε. Θήρας ecoxenia@san.forthnet.gr
3. Χατζηνικόλας Μιχαήλ αλκοολική ζύμωση
4. http://ecourse.uoi.gr/
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Bromothymol_blue
6. http://www.infowine.gr/el/winepedia/enology/vinification/?nid=534
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol_fermentation
8. https://eclass.teiath.gr/

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Δραστηριότητα 2η

Απόσταξη του προϊόντος της ζύμωσης που προέκυψε από την προηγούμενη δραστηριότητα

Στόχοι

Να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές μια μέθοδο διαχωρισμού ουσιών.

Να κατανοήσουν τη διαδικασία της απόσταξης.

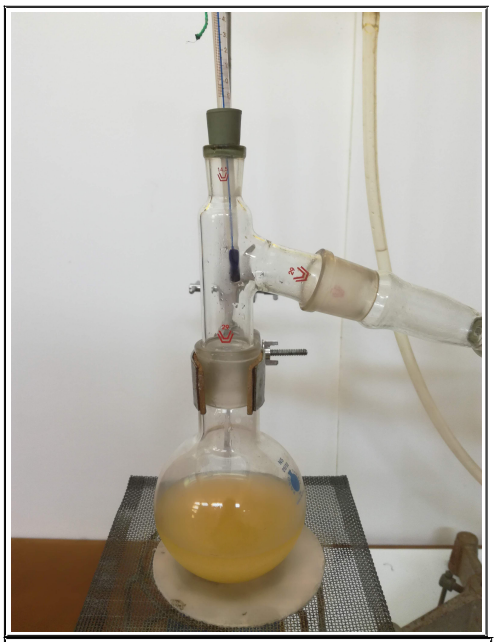
Να διαπιστώσουν ότι πράγματι παράχθηκε αιθανόλη από τη διαδικασία της ζύμωσης.

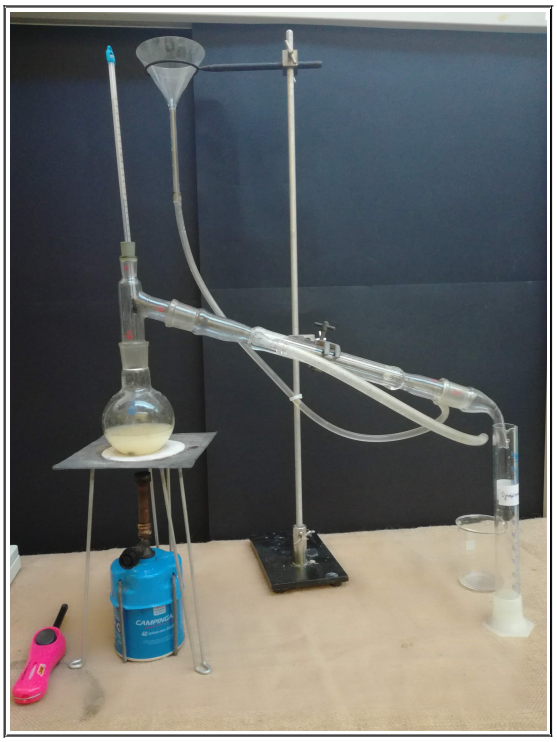
Όργανα	Υλικά
• Ορθοστάτη με λαβίδα • Σφαιρική φιάλη (εσμυρισμένη) • Δύο ελαστικοί σωλήνες που να προσαρμόζονται στον ψυκτήρα • Ψυκτήρας • Σύνδεσμοι φιάλης-ψυκτήρα • Θερμόμετρο • Γκαζάκι ή λύχνος Bunsen • Τρίποδο • Πλέγμα πορσελάνης • Πέτρα βρασμού • Αναπτήρας • Ύαλο ωρολογίου • Χωνί • Δοχείο συλλογής αποστάγματος • Ένα κομμάτι χαρτί	• Το προϊόν ζύμωσης της προηγούμενης δραστηριότητας

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

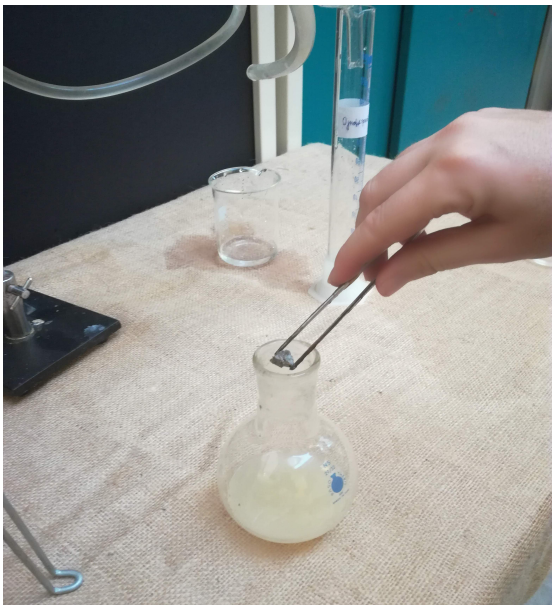
Βήμα 1

Συνδέουμε τη συσκευή απόσταξης και μέσα στη σφαιρική φιάλη βάζουμε το υγρό που προέκυψε από την αλκοολική ζύμωση της προηγούμενης δραστηριότητας.





ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Δεν ξεχνάμε να προσθέσουμε πέτρα βρασμού πριν αρχίσουμε τη θέρμανση.	
Βήμα 2 Συλλέγουμε το υγρό που αποστάζεται. Αρχικά μυρίζουμε το υγρό για να διαπιστώσουμε την ύπαρξη του οινοπνεύματος και στη συνέχεια το το μεταφέρουμε στην ύαλο ωρολογίου και το ανάβουμε. Επειδή η ποσότητα του οινοπνεύματος που παράγεται είναι μικρή και η φλόγα δεν είναι εμφανής, μόλις απομακρύνουμε τον αναπτήρα, πλησιάζουμε ένα χαρτί. Αυτό θα πάρει φωτιά και θα διαπιστώσουμε την ύπαρξη της φλόγας.	

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Δραστηριότητα 3η

Μικροσκοπική παρατήρηση ζυμομυκήτων

Στόχοι

- Να εξασκηθούν οι μαθητές στην αραίωση
- Να εξασκηθούν οι μαθητές στη χρήση μικροσκοπίου
- Να εξασκηθούν οι μαθητές στη χρώση παρασκευασμάτων
- Να παρατηρήσουν μονοκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς σε διαφορετικές μεγεθύνσεις .

Όργανα	Υλικά
• Οπτικό μικροσκόπιο • Υλικά μικροσκοπίας • Σταγονόμετρο • Σιφώνιο • Ποτήρι ζέσης	• Χρωστικές Lugol • Νερό

Εκτέλεση πειράματος

➢ Παίρνουμε με τη βοήθεια της ακίδας υγρό από το μείγμα ζάχαρης, μαγιάς(μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί), νερού, λίγη ώρα μετά την έναρξη παραγωγής φυσαλίδων.

- Σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα στάζουμε μια σταγόνα νερό και εκεί πάνω βουτάμε την άκρη της ακίδας ώστε το δείγμα που έχουμε στην ακίδα να αραιωθεί και να απλωθεί σε μικρή περιοχή της αντικειμενοφόρου πλάκας.
- Με τον τρόπο αυτό αραιώνεται το δείγμα μας που περιέχει πολύ μεγάλη συγκέντρωση κυττάρων ώστε να είναι πιο εύκολη η μικροσκοπική παρατήρηση.
- Τοποθετούμε την καλυπτρίδα, προσέχοντας να μην δημιουργηθούν φυσαλίδες και παρατηρούμε το παρασκεύασμα

Το δείγμα που παίρνουμε έχει πολύ μεγάλη συγκέντρωση μικροοργανισμών. Γι' αυτό για καλύτερη παρατήρηση ζυμομυκήτων στο μικροσκόπιο μπορούμε να εφαρμόσουμε τη μέθοδο των διαδοχικών αραιώσεων .

Χρειαζόμαστε :

- 6 Δοκιμαστικούς σωλήνες/ Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Νερό
- Σιφώνια τον 10 ml και του 1ml.

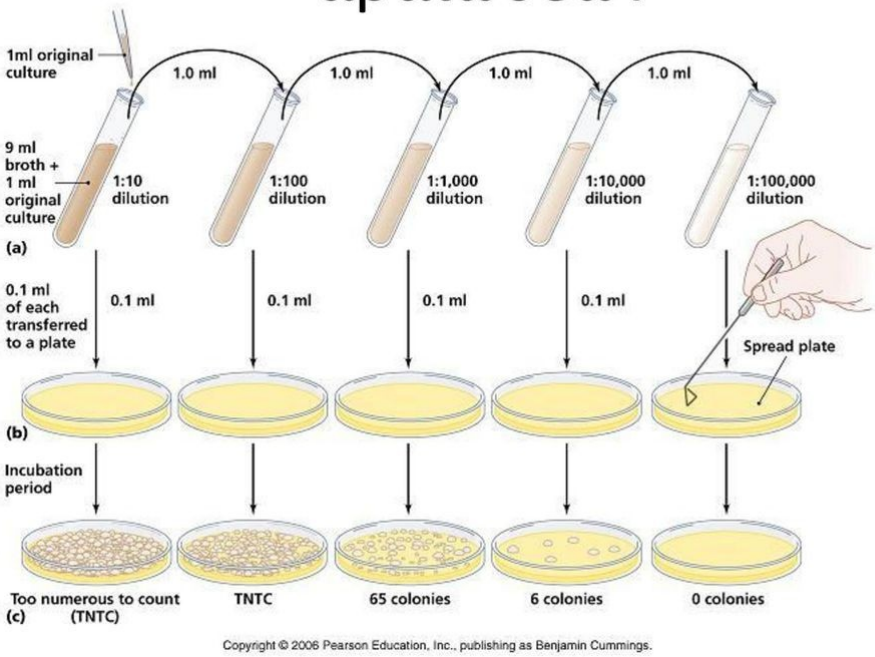
Οδηγίες :

- Χρησιμοποιώντας το σιφώνιο τον 10 ml βάζουμε 9 ml νερό σε κάθε ένα από τους 6 δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Χρησιμοποιώντας το σιφώνιο του 1 ml βάζουμε 1 ml από την καλλιέργεια στο πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα .
- Ανακατεύουμε το δοκιμαστικό σωλήνα και στη συνέχεια παίρνουμε 1 ml από το πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα και το τοποθετούμε στο δεύτερο .
- Με τα ίδια βήματα φτάνουμε και στο 6ο δοκιμαστικό σωλήνα .

Μικροσκοπική παρατήρηση:

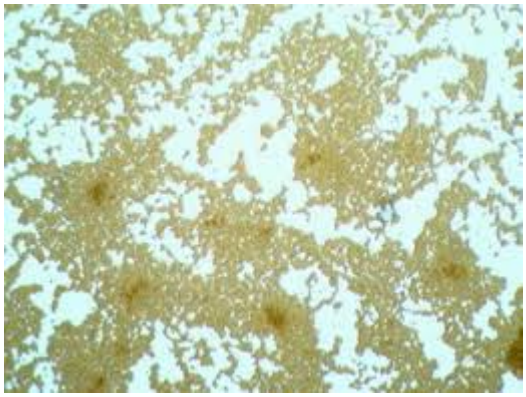
- Από κάθε δοκιμαστικό σωλήνα με διαφορετική αραίωση κατασκευάζουμε ένα παρασκεύασμα τοποθετώντας μία σταγόνα σε αντικειμενοφόρο πλάκα.
- Αριθμούμε την κάθε πλάκα
- Ξεκινάμε την μικροσκοπική παρατήρηση από το μικρότερο αντικειμενικό φακό (Χ4) .

Μέθοδος διαδοχικών δεκαδικών αραιώσεων



http://docplayer.gr/6271120-Ergastiriaki-kalliergeia-mikroorganismon.html

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος



ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Φύλλο εργασίας

Δραστηριότητα 1η

1. Να καταγράψετε τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για να κάνουμε την αλκοολική ζύμωση.

   .....

2. Γράψτε το μοριακό τύπο της γλυκόζης.

   .....

3. Γράψτε το μοριακό τύπο της αιθανόλης (οινόπνευμα)

   .....

4. Γράψτε την χημική εξίσωση της αλκοολικής ζύμωσης.

   .....

5. Ποιο αέριο παράγεται από την αλκοολική ζύμωση;

   .....

6. Γιατί ο δείκτης άλλαξε χρώμα όταν διοχετεύσαμε σε αυτόν το αέριο που παράγεται από την αλκοολική ζύμωση;

   .....

7. Ποιος ο ρόλος της μαγιάς στη διαδικασία;

   .....

8. Γιατί όταν “ζυμώνεται” ο μούστος πρέπει να αφήνουμε το βαρέλι ανοικτό;

   .....

   .....

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Δραστηριότητα 2η

1. Να καταγράψετε τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για να κάνουμε την απόσταξη.

   .....

2. Πάνω στην εικόνα που ακολουθεί σημειώστε με το γράμμα Α την περιοχή που πραγματοποιείται βρασμός και με Β την περιοχή που πραγματοποιείται υγροποίηση.

3. Γράψτε τη χημική εξίσωση της τέλειας καύσης της αιθανόλης.

   .....

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος

Δραστηριότητα 3η

1. Πώς λέγεται ο φακός του μικροσκοπίου που εστιάζει πάνω στο αντικείμενο;

   .....

2. Πώς λέγονται οι φακοί του μικροσκοπίου που τοποθετούμε το μάτι μας;

   .....

3. Ποια είναι η μεγαλύτερη μεγένθυση του μικροσκοπίου που χρησιμοποιείται ;

   .....

4. Σχεδιάστε τι παρατηρήσατε στο μικροσκόπιο.

ΕΚΦΕ ΧΑΝΙΩΝ
Σπάρταλη Νίκη – Παπαθανασίου Κώστας
Μαυροματάκης Γιώργος