

Εργαστήριο Οργανικής Χημείας



shutterstock.com • 1084849697

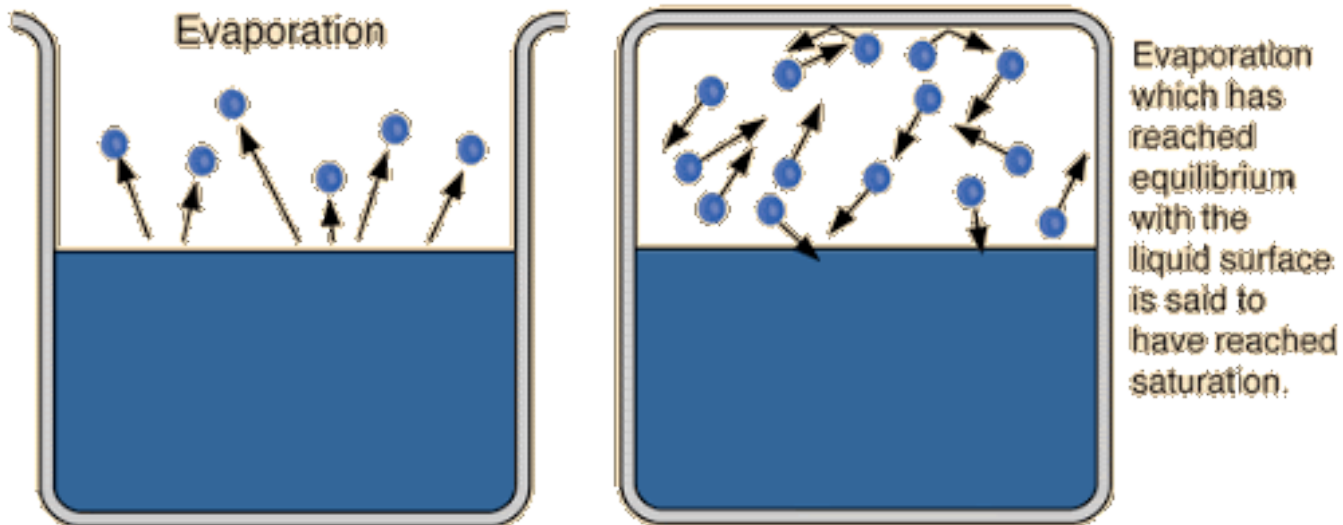
Απόσταξη

Κωνσταντίνα Μητάνη
Ακαδημαϊκή Υπότροφος, ΠΘ

Τάση ατμών

Όταν μια ποσότητα υγρού τεθεί σε **κλειστό δοχείο** έτσι ώστε να υπάρχει κενός χώρος πάνω από την επιφάνεια του υγρού, αρχίζει η διαδικασία της **εξάτμισης**. Η μετάβαση δηλαδή μορίων **από την υγρή στην αέρια φάση**.

Παράλληλα με την εξάτμιση γίνεται και **συμπύκνωση**. Επιστροφή δηλαδή μορίων **από την αέρια στην υγρή μορφή**.



Αρχικά η ταχύτητα της εξάτμισης είναι μεγαλύτερη από εκείνη της συμπυκνώσεως.

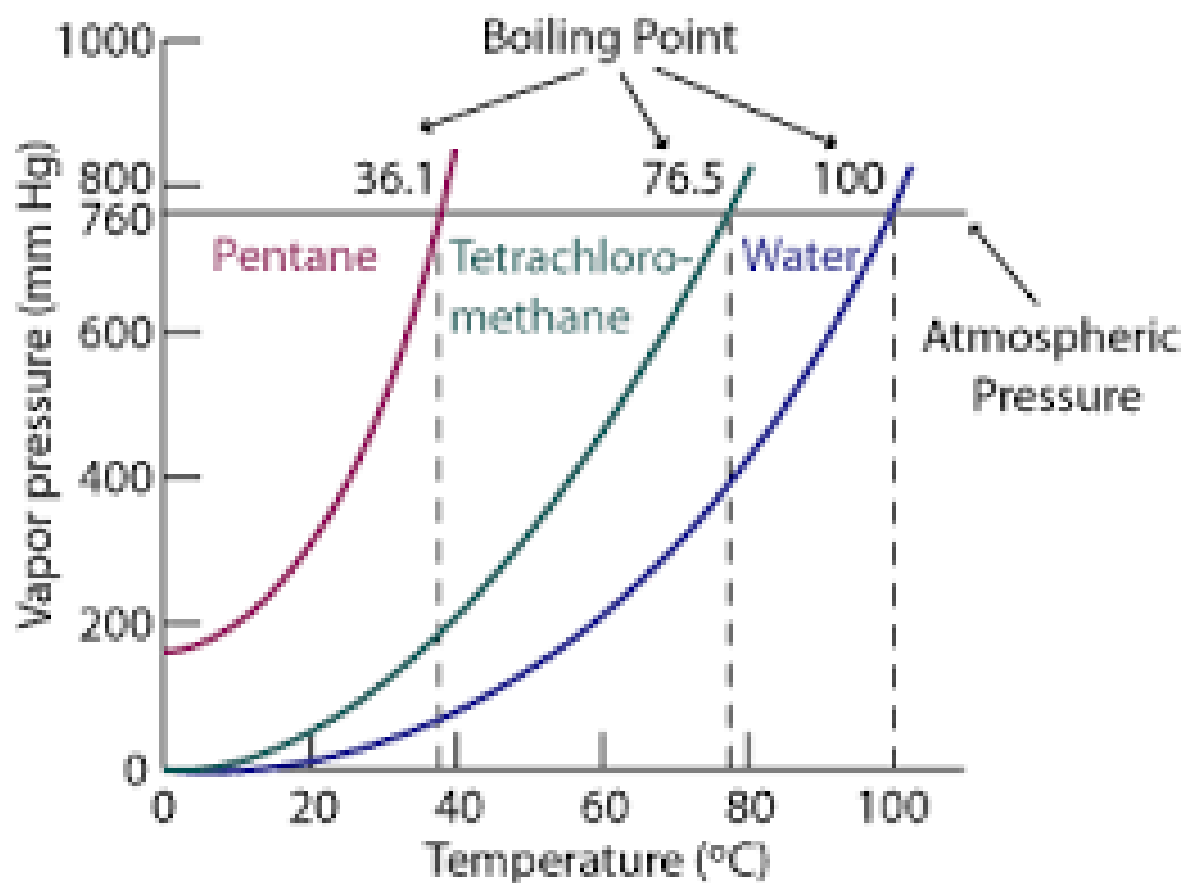
Με την πάροδο του χρόνου επέρχεται εξίσωση αυτών. Τότε λέμε ότι οι ατμοί είναι κορεσμένοι.

Η πίεση που ασκείται από τους κορεσμένους ατμούς λέγεται τάση ατμών.

Αυτή είναι μια φυσικοχημική σταθερά, χαρακτηριστική για κάθε καθαρή ουσία και εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

Τονίζεται ότι η τάση ατμών είναι ανεξάρτητη από την εξωτερική πίεση.

Το **σημείο ζέσεως** ενός υγρού είναι η θερμοκρασία όπου η **τάση ατμών** του υγρού γίνεται **ίση με την εξωτερική πίεση**.



Απόσταξη

Η απόσταξη είναι μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών ομογενούς μίγματος υγρού- υγρού ή υγρού στερεού και στηρίζεται στη διαφορά των σημείων ζέσεως των συστατικών του μίγματος.

Μια υγρή ουσία θερμαίνεται σε μία κατάλληλη συσκευή μέχρι το σημείο ζέσεώς της και κατόπιν ο σχηματιζόμενος ατμός υγροποιείται και παραλαμβάνεται σε δοχείο .

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται:

- Για τον καθαρισμό μίας υγρής ουσίας (θαλασσινό νερό)
- Για τον διαχωρισμό μιγμάτων υγρών ουσιών (ακετόνη-νερό)

Αν τα σημεία βρασμού των συστατικών του διαφέρουν περισσότερο από 25°C , τότε ο ατμός που θα προκύψει, αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από το συστατικό με το χαμηλότερο σημείο βρασμού. Οι ατμοί αυτοί ψύχονται, υγροποιούνται και συλλέγονται σε δοχείο. Στη συνέχεια, αυξάνοντας τη θερμοκρασία, είναι δυνατή και η απόσταξη του δεύτερου συστατικού.

Ανάλογα με το μίγμα που θέλουμε να αποστάξουμε και τις συνθήκες που εφαρμόζουμε η απόσταξη διακρίνεται σε:

- ✓ απλή απόσταξη,
- ✓ κλασματική απόσταξη,
- ✓ απόσταξη με υδρατμούς και
- ✓ απόσταξη σε κενό ή σε ελαττωμένη πίεση

Η απλή απόσταξη χρησιμοποιείται συνήθως στο διαχωρισμό ενός συστατικού από ένα μίγμα.

Σύμφωνα με το νόμο του Raoult, η τάση ατμών ενός μίγματος υγρών ουσιών είναι ίση με το άθροισμα των μερικών τάσεων των συστατικών του μίγματος.

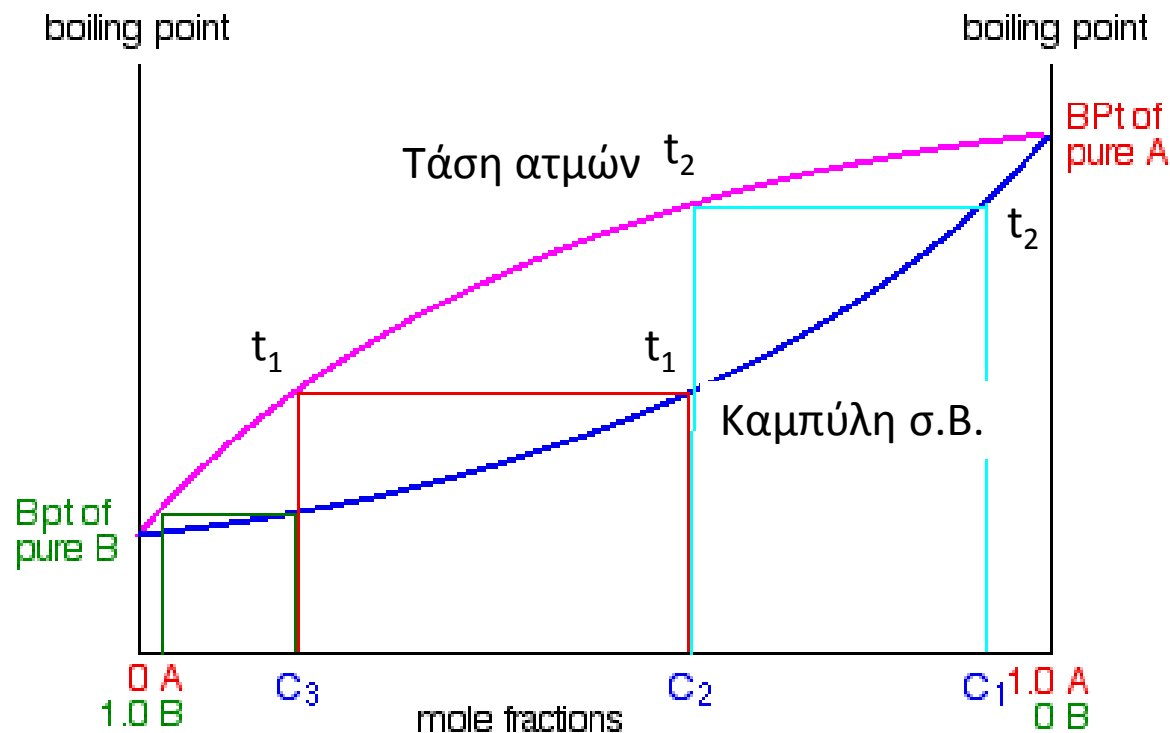
$$P_{\text{μικτ.}} = P_1 + P_2$$

Όπου P_1 , P_2 , οι τάσεις ατμών των ενώσεων 1, 2.

Στην πιο απλή περίπτωση η ουσία 2 σε σύγκριση με την 1, είναι μία μη εξατμιζόμενη ουσία ($P_2 \cong 0$). Στην περίπτωση αυτή αποστάζεται η ουσία 1 ως καθαρό απόσταγμα, ενώ η ουσία 2 παραμένει ως ακαθαρσία στη σφαιρική φιάλη.

Με τη βοήθεια της καμπύλης αυτής παρακολουθούμε την εξέλιξη της αποστάξεως του μίγματος των συστατικών A και B.

Ας υποθέσουμε ότι η αρχική σύσταση του υγρού μίγματος είναι C_2 . Με τη θέρμανση αυξάνεται η τάση ατμών του μίγματος μέχρι να εξισωθεί με την ατμοσφαιρική πίεση οπότε αρχίζει ο βρασμός στη θερμοκρασία t_1 . Η σύσταση του ατμού στο σημείο αυτό είναι C_3 . Ο ατμός δηλαδή που προκύπτει είναι πλουσιότερος στο συστατικό B.

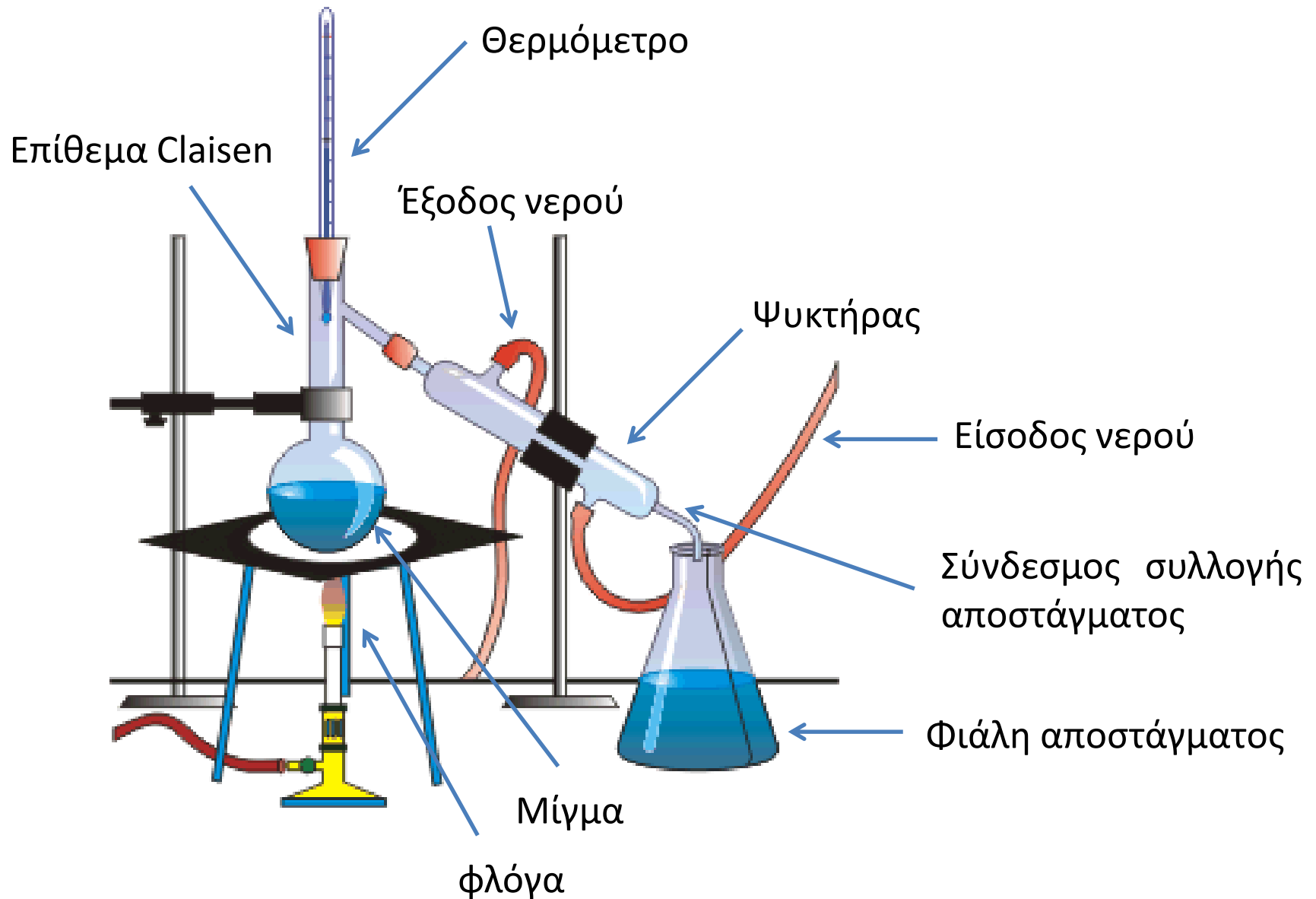


Εφαρμογές της Απόσταξης

Η απόσταξη εφαρμόζεται σε ευρύτατο φάσμα βιομηχανιών όπως:

- ✓ τη **διύλιση του πετρελαίου** (παραγωγή καυσίμων, υγραέρια, βενζίνη, κηροζίνη, ορυκτέλαια κ.λ.π)
- ✓ την **πετροχημική βιομηχανία** (οργανικών διαλυτών και αντιδραστηρίων)
- ✓ τις **βιομηχανίες τροφίμων** (παραγωγή αλκοολούχων ποτών π.χ. τσίπουρο, ουίσκι, ούζο, κονιάκ και χυμών φρούτων) και
- ✓ την **προστασία του περιβάλλοντος** (ανάκτηση διαλυτών)
- ✓ **αφαλάτωση** του θαλασσινού νερού.

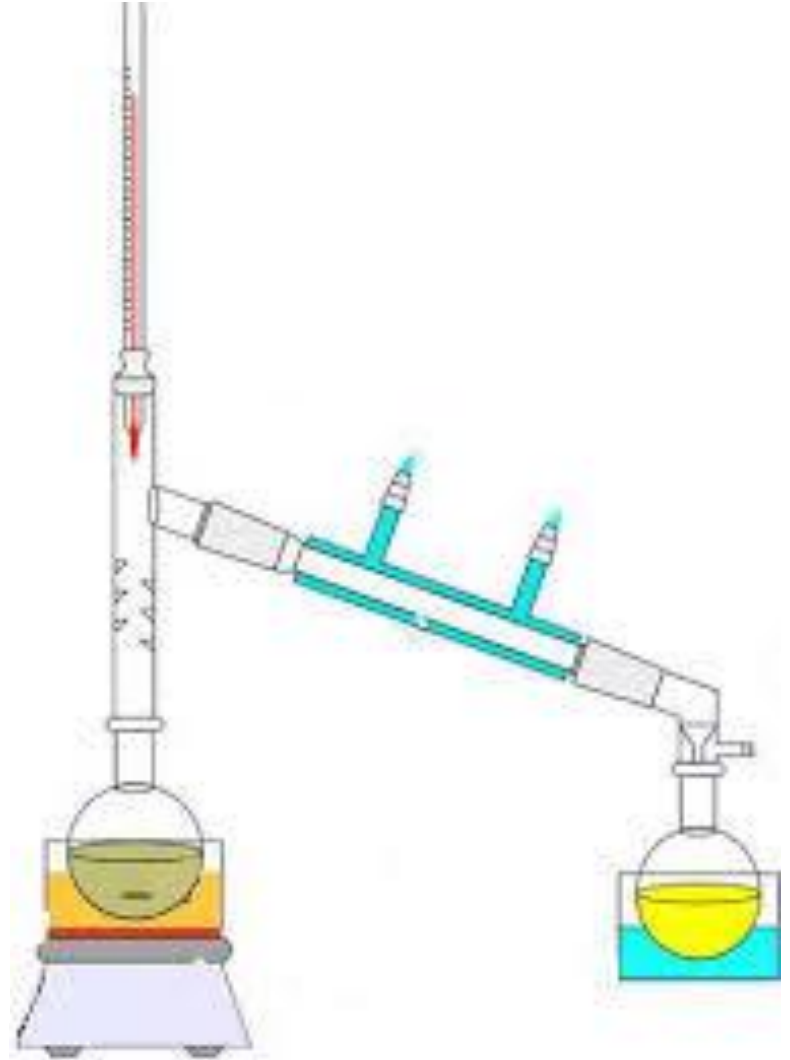
Εργαστηριακή διάταξη απλής απόσταξης



Εργαστηριακή διάταξη απλής απόσταξης

1. **Σφαιρική φιάλη** με την υγρή ουσία την οποία μπορείτε να τη γεμίσετε μέχρι τα $2/3$ του όγκου της. Πριν αρχίσει η απόσταξη, τοποθετείτε στη φιάλη γυάλινα σφαιρίδια απόσταξης, ώστε να αποφευχθούν απότομες εκτινάξεις.
2. **Επίθεμα** απόσταξης **Claisen**
3. **Ψυκτήρας**. Στον ψυκτήρα υγροποιούνται οι σχηματισθέντες ατμοί
4. **Σύνδεσμος συλλογής αποστάγματος**. Χρησιμοποιεί σαν όργανο επαφής με τον έξω χώρο
5. **Φιάλη αποστάγματος**. Πρέπει να είναι προζυγισμένη, ώστε να μπορεί να υπολογιστεί η απόδοση της απόσταξης.
6. **Θερμόμετρο**. Ελέγχεται η θερμοκρασία απόσταξης.

Ψυκτήρας

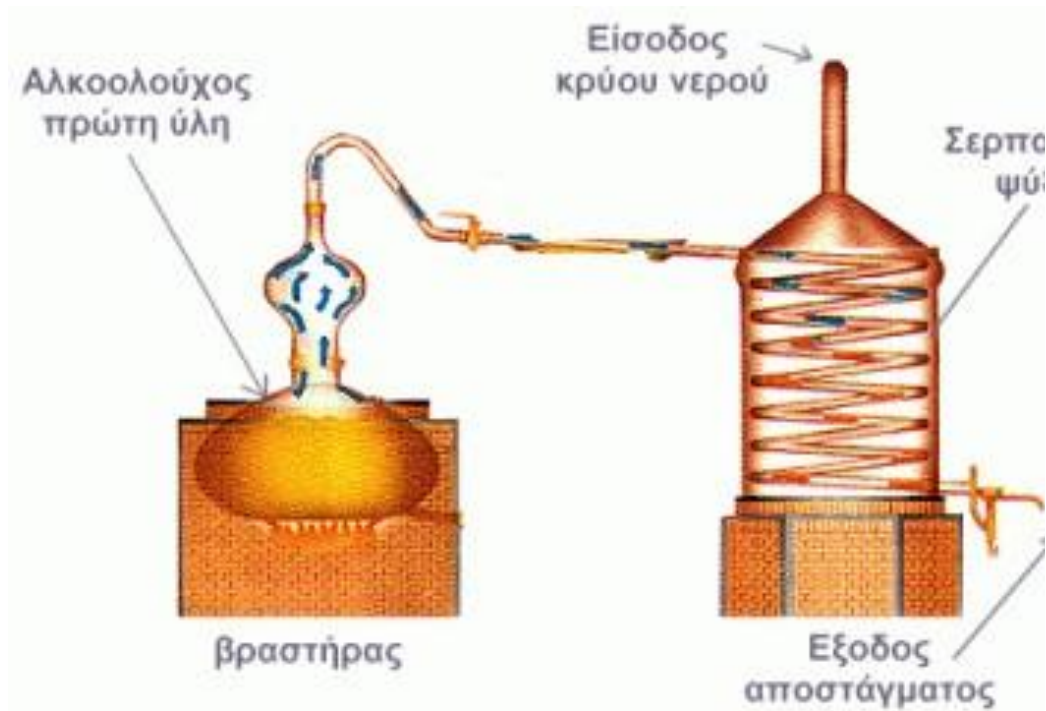


Πειραματική Διαδικασία

Απόσταξη αιθυλικής αλκοόλης από το κρασί

1. Συναρμολογούμε τη διάταξη της απόσταξης
2. Στη σφαιρική φιάλη έχουμε προσθέσει 50 ml κρασιού και γυάλινα σφαιρίδια απόσταξης.
3. Ανοίγουμε την πηγή θέρμανσης ώστε να ξεκινήσει η θέρμανση του κρασιού.
4. Όταν η θερμοκρασία φτάσει περίπου στους 78°C θα αρχίσει ο σχηματισμός ατμών αιθυλικής αλκοόλης οι οποίοι θα ανέβουν προς τα πάνω και θα περάσουν στον ψυκτήρα ώστε να υγροποιηθούν.
5. Αφού εξατμιστεί όλη η ποσότητα της αλκοόλης θα σταματήσει και η υγροποίηση των ατμών.
6. Στο σημείο αυτό η απόσταξη έχει ολοκληρωθεί και μπορούμε να ζυγίσουμε την ποσότητα της αλκοόλης που παραλάβαμε.

Αποστακτήρας για Παρασκευή τσίπουρου



Οπτικοακουστικό Υλικό

<https://www.youtube.com/watch?v=Vz2la3947I0>

<https://www.youtube.com/watch?v=V5ep0-ojPGw>

<https://www.youtube.com/watch?v=mrA1OawpeNk>