

# Παρασκευή αιθανόλης-Απόσταξη αλκοολούχου διαλύματος

Με τον όρο **απόσταξη** εννοείται η θέρμανση ενός υγρού μέχρι να εξατμισθεί, η συμπύκνωση των ατμών του με ψύξη και η συλλογή τους σε ένα άλλο δοχείο.

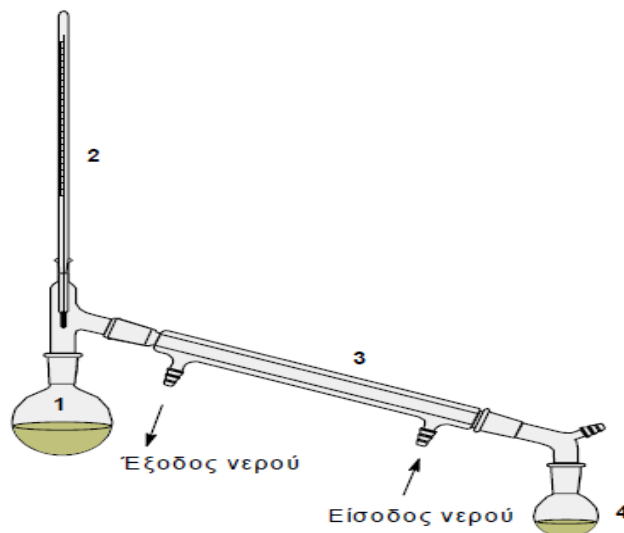
Με την απόσταξη διαχωρίζονται δυο ή περισσότερες ουσίες που έχουν διαφορετικά σημεία ζέσης. Η απόσταξη χρησιμοποιείται σαν μέθοδος καθαρισμού υγρών ουσιών και γενικά πτητικών ουσιών αλλά και για την πιστοποίηση της καθαρότητας των υγρών ουσιών.

Η απόσταξη βασίζεται στην κατανομή των συστατικών ενός υγρού μείγματος μεταξύ του υγρού και των ατμών του, που είναι σε ισορροπία με αυτό. Με τη μερική εξάτμιση των πτητικών συστατικών του υγρού μείγματος δημιουργούνται οι δύο φάσεις που έχουν διαφορετική σύσταση η κάθε μία καθώς τα πιο πτητικά συστατικά βρίσκονται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση στον ατμό και τα λιγότερα πτητικά στο υγρό.

**Έτσι το απόσταγμα που λαμβάνεται με την συμπύκνωση του ατμού είναι εμπλουτισμένο με το πιο πτητικό συστατικό του μείγματος**

## Τεχνική της απόσταξης

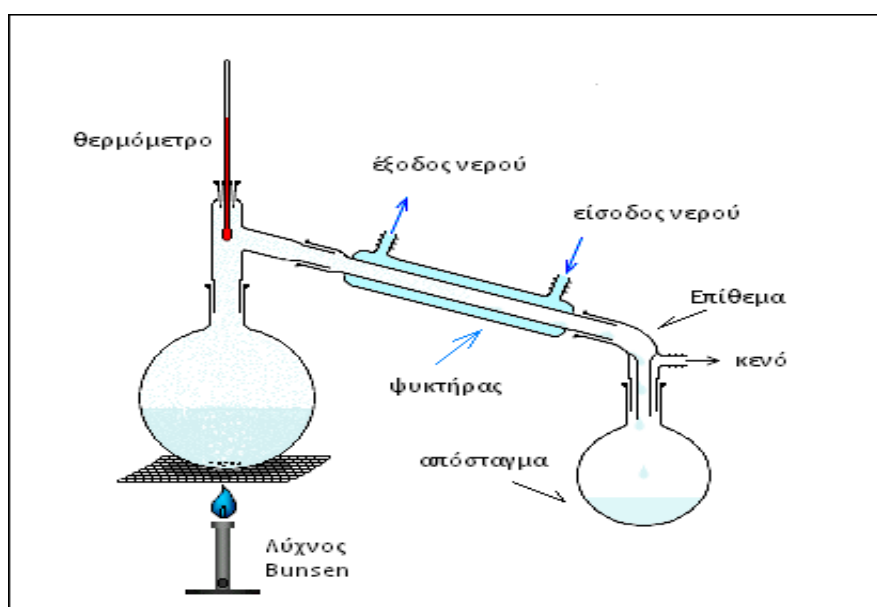
**Απλή απόσταξη:** χρησιμοποιούνται συσκευές όπως η παρακάτω



Βασικά στοιχεία της συσκευής είναι ο κλασματήρας(1)δηλαδή σφαιρική φιάλη που γίνεται ο βρασμός, ένα θερμομέτρο(2), ο ψυκτήρας(3) που είναι ένας γυάλινος σωλήνας με διπλά τοιχώματα στον οποίο γίνεται η συμπύκνωση των ατμών και ο υποδοχέας (4) στον οποίο συλλέγεται το απόσταγμα. Η θέρμανση γίνεται με φλόγα από γκαζάκι η οποία καλύπτεται με πλέγμα από αμίαντο.

## Μερικές οδηγίες και παρατηρήσεις

1. Το υγρό όταν ξεκινά η απόσταξη θα πρέπει να καλύπτει το 1/3 μέχρι και τα 2/3 του κλασματήρα και ποτέ μεγαλύτερο όγκο. Ο κλασματήρας να θερμαίνεται ομοιόμορφα και γι αυτό χρησιμοποιείται το πλέγμα αμιάντου.
2. Κατά την απόσταξη πρέπει να αποφεύγεται η εκτίναξη του υγρού λόγω υπερθέρμανσης. Συνήθως χρησιμοποιούνται «πέτρες βρασμού», π.χ ελαφρόπετρα υλικό με μεγάλη επιφάνεια που έχει εγκλωβισμένο αέρα και έτσι ο βρασμός αρχίζει ομαλά.
3. Το νερό στον ψυκτήρα κυκλοφορεί από το κάτω μέρος προς τα πάνω αφ' ενός μεν για καλή κυκλοφορία και αφ' ετέρου για να αποφεύγεται η απότομη επαφή του θερμού αποστάγματος με το ψυχρό νερό.
4. Ο σύνδεσμος του ψυκτήρα με τον υποδοχέα πρέπει να έχει άνοιγμα στον ατμοσφαιρικό αέρα, διαφορετικά η συσκευή θα τιναχθεί στον αέρα.
5. Για να μετράται με ακρίβεια η θερμοκρασία των ατμών που προχωρούν στον ψυκτήρα δηλαδή το σ.ζ της αποσταζόμενης ουσίας θα πρέπει το θερμόμετρο να τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε το πάνω μέρος της λεκάνης του υδραργύρου να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με το πλευρικό σωλήνα του κλασματήρα.
6. Για λόγους ασφαλείας η απόσταξη σταματά όταν απομείνουν στον κλασματήρα λίγα mL υγρού.
7. Όταν χρησιμοποιούνται εσφυρισμένα όργανα τα σημεία σύνδεσης πρέπει να επικαλύπτονται με λεπτό στρώμα λιπαντικού π.χ βαζελίνης για να αποφεύγεται η συγκόλληση των οργάνων.



*Ας θυμηθούμε από τα παλιά.....*

## **Αζεοτροπικά μείγματα**

Σε ένα μείγμα δυο υγρών A και B, μεταξύ των μορίων αναπτύσσονται ελκτικές δυνάμεις  $F_{A-A}$ ,  $F_{B-B}$ , και  $F_{A-B}$ . Ανάλογα με τη σχέση των δυνάμεων αυτών υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις διαλυμάτων:

➤ *Διαλύματα χωρίς μέγιστο ή ελάχιστο (κατά προσέγγιση ιδανικά διαλύματα)*

Είναι σχεδόν ιδανικά διαλύματα, δηλαδή η παρουσία του ενός υγρού δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά του άλλου. Τα διαλύματα αυτά ακολουθούν το νόμο του Raoult σύμφωνα με τον οποίο, σε ιδανικά διαλύματα η τάση ατμών του κάθε συστατικού είναι ανάλογη με του γραμμομοριακού κλάσματος αυτού του συστατικού στο διάλυμα:

$$P_A = P_A^0 \cdot X_A \quad X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

$$P_B = P_B^0 \cdot X_B \quad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

Όπου:

$P_A$ ,  $P_B$  οι μερικές πιέσεις των ατμών A, B πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια του διαλύματος

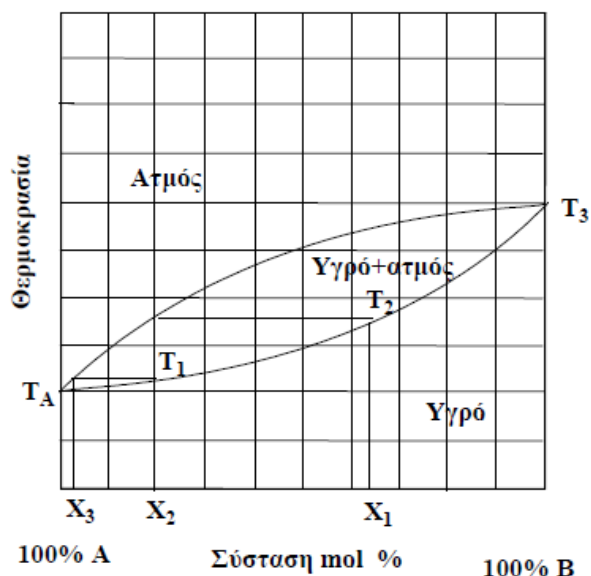
$X_A$ ,  $X_B$  τα γραμμομοριακά κλάσματα των A, B στο διάλυμα

$P_A^0$ ,  $P_B^0$  οι τάσεις ατμών των A, B σε καθαρή κατάσταση και στην ίδια θερμοκρασία

Η ολική τάση ατμών που επικρατεί είναι:  $P = P_A + P_B$

Για να βράσει το μείγμα πρέπει η ολική τάση ατμών P να εξισωθεί με την εξωτερική πίεση.

Η πειραματική μελέτη της σύστασης ατμών και υγρού και του σημείου βρασμού δίνει το διάγραμμα

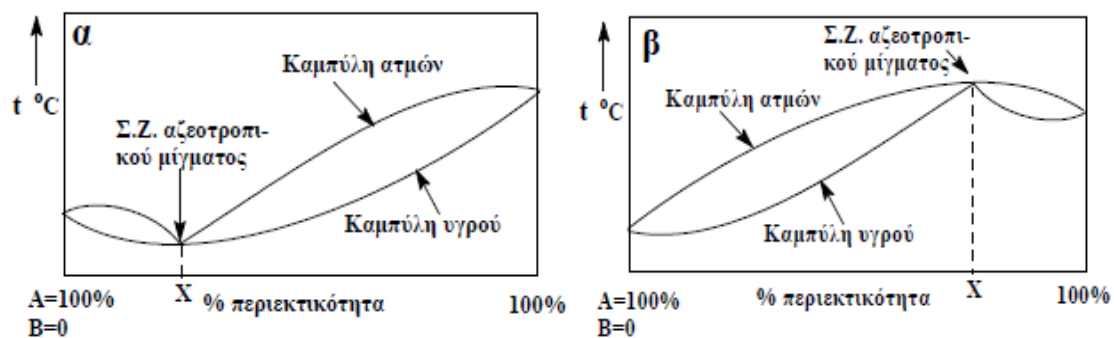


➤ Διαλύματα με ελάχιστο σημείο βρασμού:

Τα διαλύματα αυτά δεν είναι ιδανικά και παρουσιάζουν αποκλίσεις από τον νόμο του Raoult. Συγκεκριμένα οι πειραματικά προσδιοριζόμενες τιμές της τάσης ατμών είναι μεγαλύτερες από αυτές που προκύπτουν από το νόμο του Raoult.

Η πειραματική μελέτη της σύστασης ατμών και υγρού και του σημείου βρασμού δίνει το διάγραμμα που φαίνεται στο Σχήμα α. Παρατηρείται ότι και οι τέσσερις καμπύλες έχουν κοινό σημείο το Z (σύσταση X), στο οποίο τόσο οι ατμοί όσο και το υγρό έχουν την ίδια σύσταση. Αυτό το μείγμα είναι συγκεκριμένης σύστασης και αποστάζει σε συγκεκριμένη θερμοκρασία, που διατηρείται σταθερή σε όλη τη διάρκεια του βρασμού σαν να είναι καθαρή ουσία και ονομάζεται **αζεοτροπικό** μείγμα.

Και στις δυο περιπτώσεις πτητικότερο είναι το αζεοτροπικό μείγμα Z και λιγότερο πτητικό το A ή το B. Άρα και στις δυο περιπτώσεις, κατά την απόσταξη αποστάζει πρώτα το πτητικότερο Z και στον κλασματήρα μένει το συστατικό A ή B.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**1. «Εργαστηριακές σημειώσεις Οργανικής Χημείας» Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας Δημήτρης Κομιώτης καθηγητής Οργανικής Χημείας. Σεπτέμβριος 2014**

**2. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Τ.Ε.Ι. ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ. ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ Φλώρινα 2016**