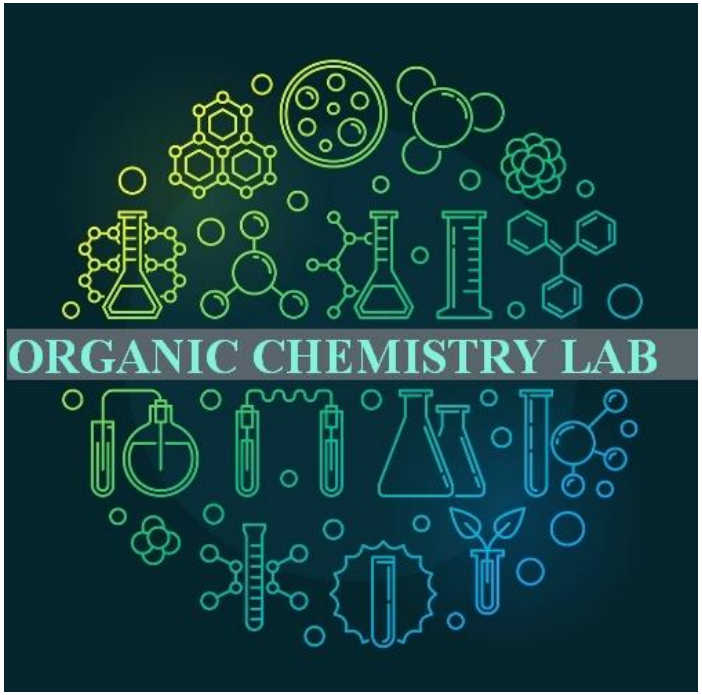
Εργαστήριο Οργανικής Χημείας Ι

Εργαστηριακή άσκηση 5



Εκχύλιση – Ξηραντικά

Τμήμα Χημείας Πανεπιστήμιο Κρήτης
Χειμερινό εξάμηνο 2026-2027

Δομή της παρουσίασης

1. Πειραματικό μέρος,

2. Θεωρητικό υπόβαθρο

3. Λυμένα παραδείγματα

4. Ασκήσεις για αναφορά

1. Πειραματικό μέρος

Το πείραμα χωρίζεται σε δύο μέρη
Στο 1ο θα μελετήσουμε την κατανομή του **αιθανικού οξέος** και του **πεντανικού οξέος** μεταξύ νερού και πετρελαικού αιθέρα

Θα χρησιμοποιηθεί υδατικό διάλυμα CH_3COOH Δ1 και $CH_3(CH_2)_3COOH$ Δ2. Κάθε ομάδα θα παραλάβει περίπου 50 ml από το καθένα.

Αρχικά θα προσδιορισθούν οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ1 και Δ2 στα δύο καρβοξυλικά οξέα. Για τον σκοπό αυτό θα γίνει ογκομέτρηση με υδατικό διάλυμα NaOH 0,15 M

Κάθε ομάδα θα πάρει μια προχοίδα.
Θα ελεγχθεί για διαρροές γεμίζοντας την με νερό βρύσης. Κατόπιν ξεπλυθεί με απιονισμένο νερό και με το διάλυμα του NaOH 0,15 M.



1. Πειραματικό μέρος

Η προχοίδα γεμίζει πλήρως με το διάλυμα του ΝαΟΗ

Κατόπιν σε κωνική των 250 ml προστίθενται με 50αρι ογκομετρικό σωλήνα 20 ml διάλυμα Δ1. Ξεπλένεται ο κύλινδρος με απιονισμένο νερό και το προστίθεται επίσης στην κωνική. Φαινολοφθαλείνη και ογκομέτρηση. Με βάση τα ml του δ/τος ΝαΟΗ προσδιορίζουμε την συγκέντρωση του Δ1 διαλύματος

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται το ίδιο ακριβώς με 20 ml από το διάλυμα Δ2

Προσδιορίζονται έτσι οι συγκεντρώσεις των δύο διαλυμάτων Δ1 και Δ2

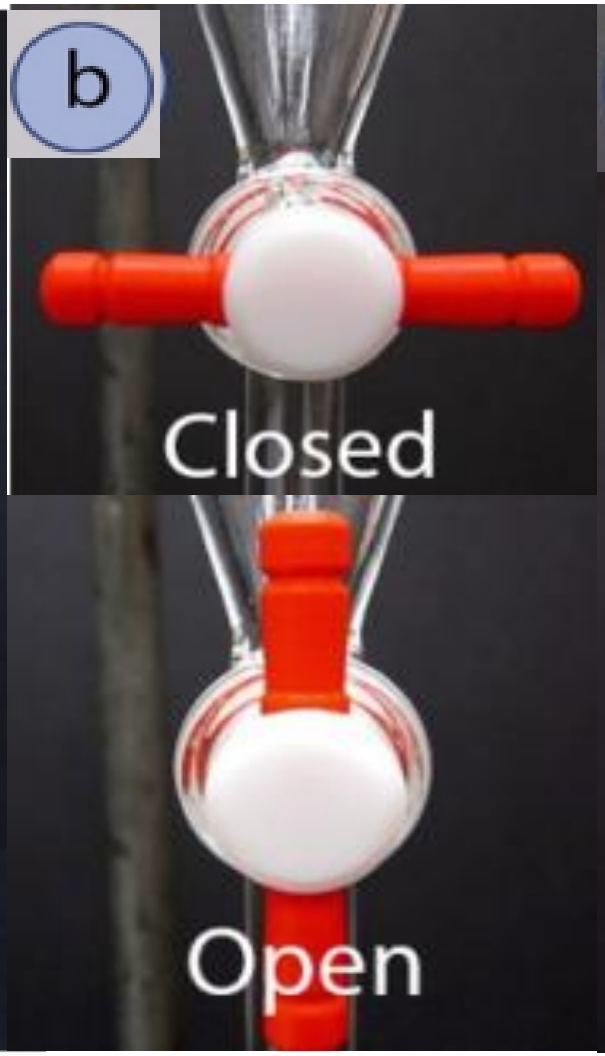


1. Πειραματικό μέρος

Επίδειξη διαδικασίας εκχύλισης με διαχωριστική χοάνη



Διαχωριστική χοάνη



Στρόφιγγα



Διαχωριστική χοάνη σε δαχτυλίδι στήριξης

1. Πειραματικό μέρος

Επίδειξη διαδικασίας εκχύλισης με διαχωριστική χοάνη



Προσθήκη διαλύματος που πρόκειται να εκχυλισθεί



Προσθήκη οργανικού διαλύτη



Τα δύο μη αναμίξιμα υγρά αμέσως μετά την προσθήκη τους

1. Πειραματικό μέρος

Επίδειξη διαδικασίας εκχύλισης με διαχωριστική χοάνη



Πιάνουμε την διαχωριστική χοάνη από το πώμα και την στρόφιγγα



Εξακολουθώντας να κρατάμε στα δύο σημεία και έχοντας την διαχωριστική ανάποδα ανακινούμε για 20 sec περίπου



Κατά διαστήματα η στρόφιγγα ανοίγει για εξαέρωση.

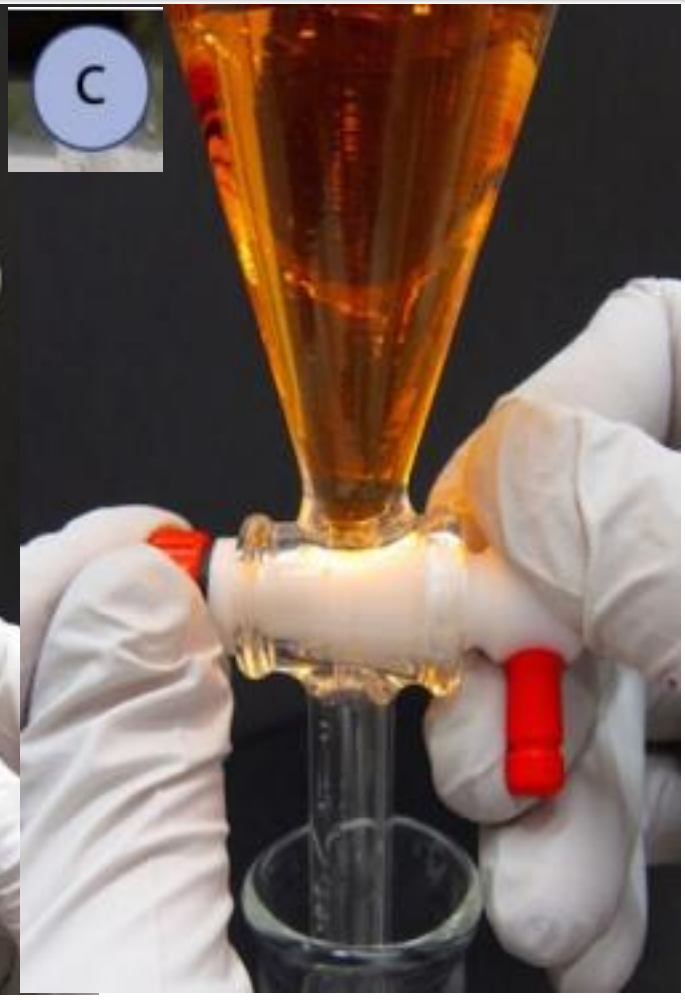
Η έξοδος της διαχωριστικής σημαδεύει προς το εσωτερικό της απαγωγού εστίας

1. Πειραματικό μέρος

Επίδειξη διαδικασίας εκχύλισης με διαχωριστική χοάνη







Αφήνουμε το μίγμα σε ηρεμία για διαχωρισμό των δύο φάσεων

Συλλέγουμε την κάτω φάση (συνήθως υδατική) σταματώντας στην διαχωριστική επιφάνεια

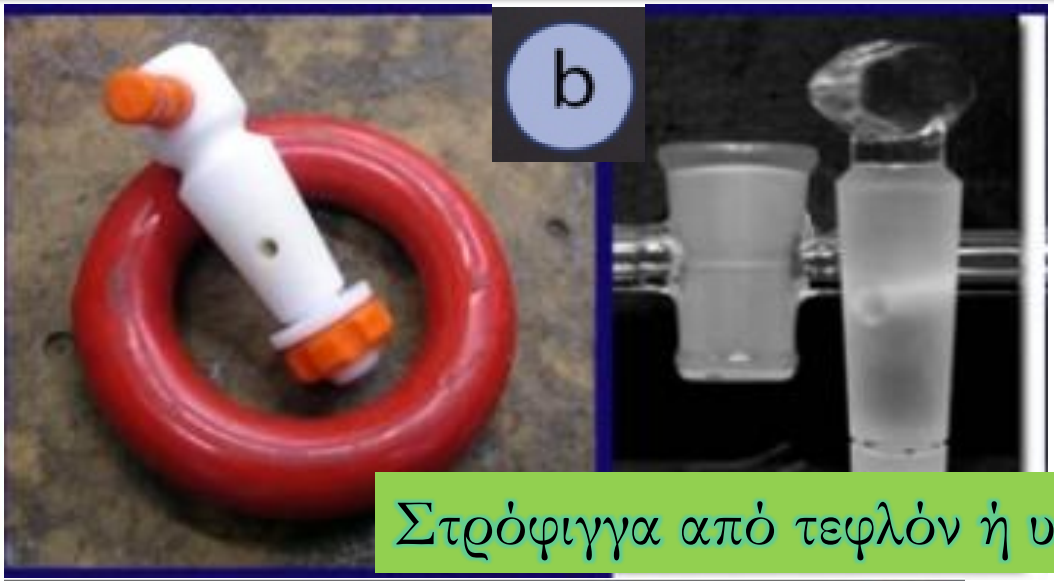
Συλλέγουμε την πάνω φάση (συνήθως οργανική)

1. Πειραματικό μέρος

Επίδειξη διαδικασίας εκχύλισης με διαχωριστική χοάνη



Η σωστή σειρά σύνδεσης της στρόφιγγας



Στρόφιγγα από τεφλόν ή υάλινη;



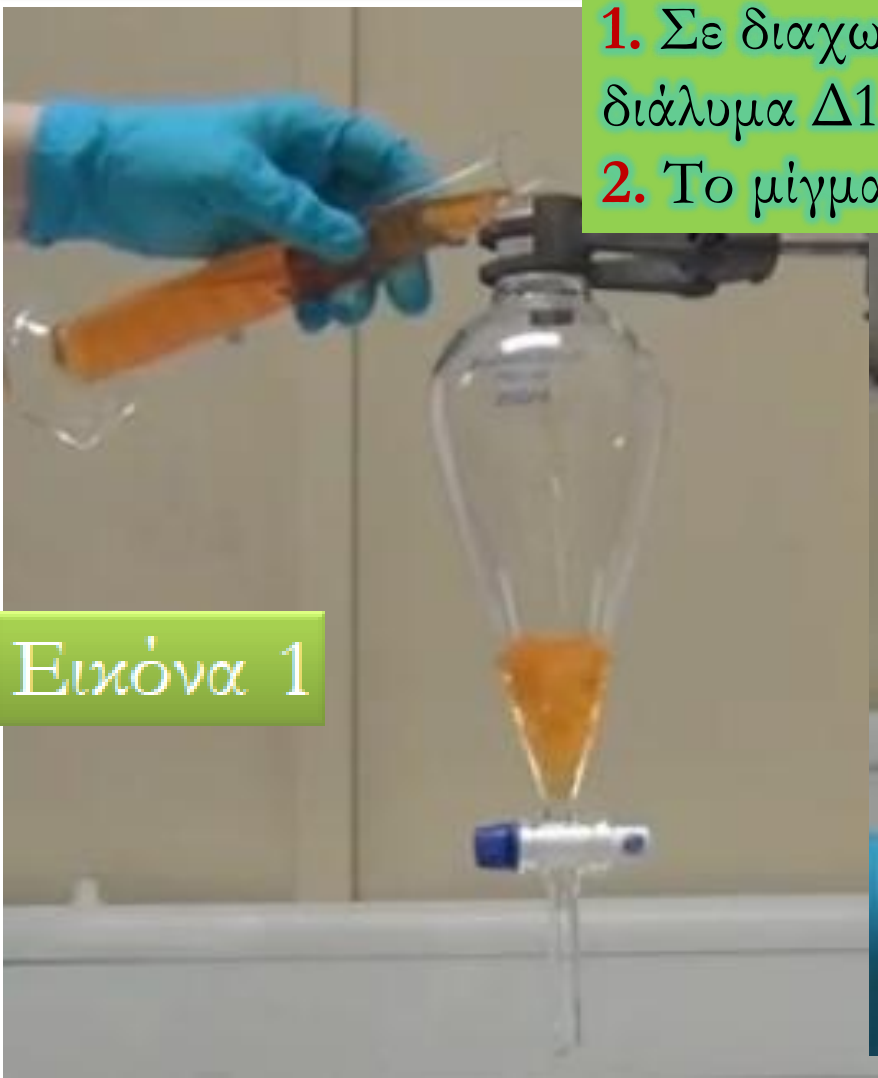
Με το πέρας αποσυνδέουμε την στρόφιγγα

1. Πειραματικό μέρος

Γνωρίζοντας τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ1 του οξικού οξέος και Δ2 του πεντανικού οξέος θα προχωρήσουμε σε εκχύλιση με τον πετρελαικό αιθέρα αρχικά για το διάλυμα Δ1 και κατόπιν για το Δ2.

1. Σε διαχωριστική χοάνη μεταφέρουμε 30 ml από το διάλυμα Δ1 και 30 ml πετρελαικού αιθέρα Εικ 1.

2. Το μίγμα ανακινείται με προσοχή για 1-2 μιν Εικ 2



Εικόνα 1



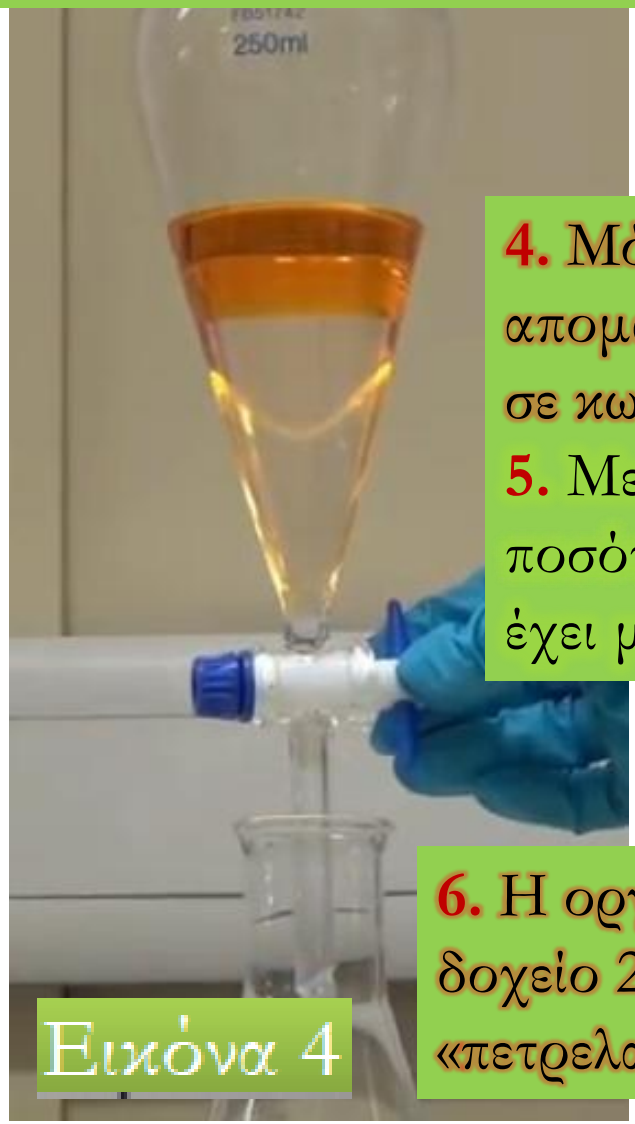
Εικόνα 2

1. Πειραματικό μέρος



Εικόνα 3

3. Στην συνέχεια το μίγμα αφήνεται σε ηρεμία με στόχο να διαχωρισθούν οι δύο φάσεις **Εικ 3**



Εικόνα 4

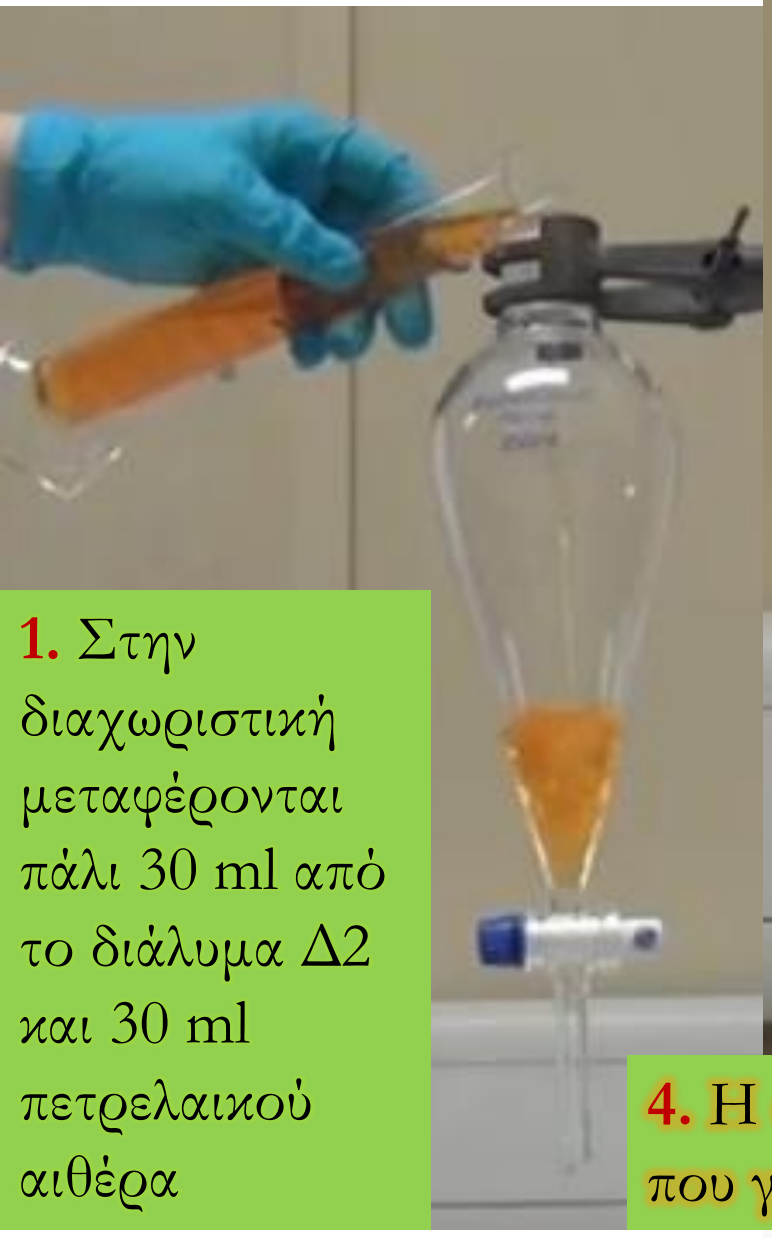
4. Μόλις αυτό γίνει απομακρύνεται η υδατική φάση σε κωνική φιάλη Εικ 4.

5. Με ογκομέτρηση μετράμε την ποσότητα του οξικού οξέος που έχει μείνει.

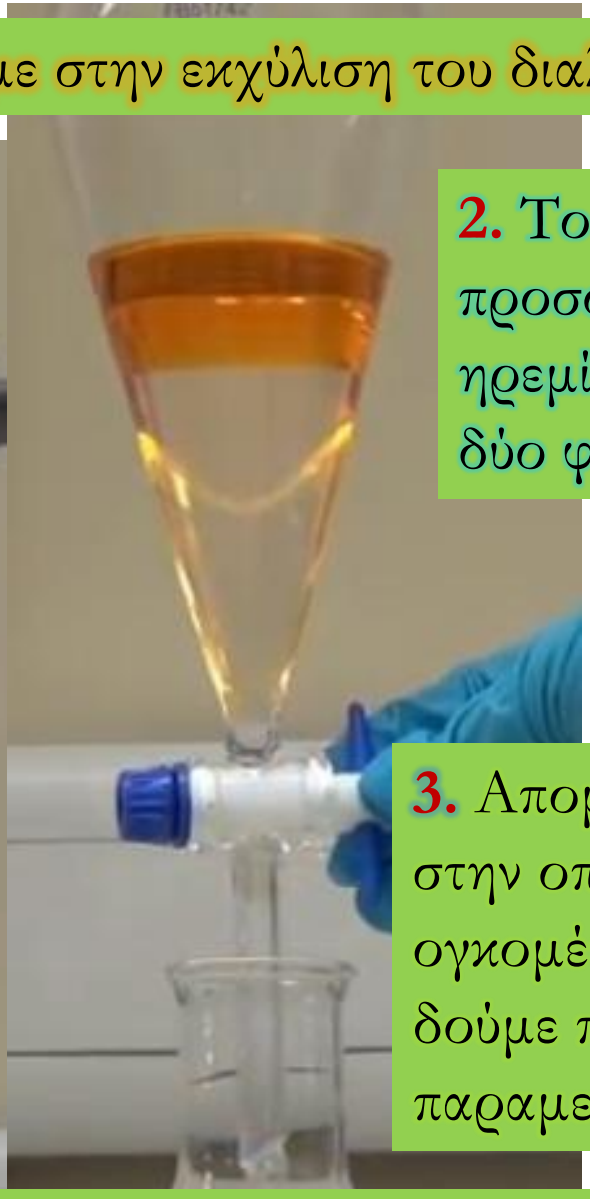
6. Η οργανική φάση μεταφέρεται σε δοχείο 2,5 Lt που γράφει «πετρελαικός αιθέρας από εκχύλιση»

1. Πειραματικό μέρος

Στην συνέχεια προχωράμε στην εκχύλιση του διαλύματος Δ2.



1. Στην διαχωριστική μεταφέρονται πάλι 30 ml από το διάλυμα Δ2 και 30 ml πετρελαικού αιθέρα



2. Το μίγμα ανακινείται με προσοχή και αφήνεται σε ηρεμία να διαχωριστούν οι δύο φάσεις.

3. Απομακρύνεται η υδατική στην οποία γίνεται ογκομέτρηση με σκοπό να δούμε πόσο πεντανικό έχει παραμείνει.

4. Η οργανική φάση μεταφέρεται σε δοχείο 2,5 L που γράφει «πετρελαικός αιθέρας από εκχύλιση»

1. Πειραματικό μέρος

Παραδοτέα πειραματικά δεδομένα:

1. ml NaOH για τον προσδιορισμό της αρχικής συγκέντρωσης του Δ1
2. ml NaOH για τον προσδιορισμό της αρχικής συγκέντρωσης του Δ2
3. ml NaOH μετά την εκχύλιση με τον πετρελαικό αιθέρα για το διάλυμα Δ1
4. ml NaOH μετά την εκχύλιση με τον πετρελαικό αιθέρα για το διάλυμα Δ2

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΦΟΡΆ ΘΑ ΠΡΈΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΘΟΎΝ:

1. Οι αρχικές συγκεντρώσεις των διαλυμάτων Δ1 και Δ2
2. Ο συντελεστής κατανομής K1 του αιθανικού οξέος στο σύστημα νερό-πετρελαικός αιθέρας και η % ανάκτηση του από το νερό στην οργανική φάση,
3. Ο συντελεστής κατανομής K2 του πεντανικού οξέος στο σύστημα νερό-πετρελαικός αιθέρας και η % ανάκτηση στην οργανική φάση

Επίσης να αιτιολογηθεί

1. Γιατί ο K1<1,
2. Γιατί ο K2>1 και
3. Γιατί ο K2>K1

1. Πειραματικό μέρος

2ο μέρος πειράματος: Καθαρισμός Et_2O από υπεροξείδια

$$CH_3CH_2OCH_2CH_3 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3CH_2O-OCH_2CH_3$$



Ο καθαρισμός θα γίνει με αναγωγή των υπεροξειδίων με την χρήση αναγωγικού διαλύματος δισθενούς σιδήρου

$$CH_3CH_2O-OCH_2CH_3 + 2FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

Τοποθετούμε σε διαχωριστική χοάνη **40 ml Et_2O** από το δοχείο που λέει «Et_2O προς καθαρισμό»

Συμπληρώνουμε 5 ml του αναγωγικού διαλύματος $FeSO_4$ (H^+) και 30 ml νερό

Ανακίνηση και διαχωρισμός των δύο φάσεων. Σε αυτή την φάση γίνεται η αντίδραση αναγωγής των υπεροξειδίων

Η υδατική πηγαίνει στα απόβλητα και οι εκχυλίσεις συνεχίζονται στην οργανική φάση



1. Πειραματικό μέρος

Η οργανική φάση εκπλένεται κάνοντας εκχυλίσεις με 3 x 30 ml για την απομάκρυνση αλάτων και όξινων συστατικών

Στην συνέχεια γίνεται μία ακόμα εκχύλιση με 10 ml νερό τα οποία στην συνέχεια ελέγχονται με πεχαμετρικό χαρτί. Πρέπει η υδατική φάση να **μην** είναι όξινη (άλλη μία εκχύλιση με 20 ml νερό σε περίπτωση που είναι όξινη)

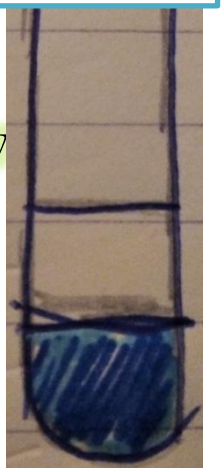


Στην συνέχεια γίνεται τεστ ελέγχου της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού



Σε δοκιμαστικό προσθέτουμε 2 ml από τον Et_2O που μόλις καθαρίσαμε, 1 ml δ/μα HCl 0,1 M και 1 ml δ/μα KI 3% w/v

Γίνεται η αντίδραση που φαίνεται παρακάτω, το παραγόμενο I_2 μπορεί να ανιχνευθεί με την προσθήκη μικρής ποσότητας αμύλου δίνοντας ένα έντονο μπλέ χρώμα



$$CH_3CH_2O–OCH_2CH_3 + 2KI + 2HCl \rightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + H_2O + 2KCl + I_2$$

1. Πειραματικό μέρος



Ξήρανση Η οργανική φάση μεταφέρεται με προσοχή (να μην περάσει νερό από την χοάνη) σε κωνική των 250 ml όπου προστίθενται 7 gr NaSO4. Η κωνική κλείνει με αλουμινόχαρτο και αφήνεται στην απαγωγό προς ξήρανση για 5 min.

Στην συνέχεια το περιεχόμενο της κωνικής φιλτράρεται από απλό ηθμό κατευθείαν σε ογκομετρικό κύλινδρο των 50 ml

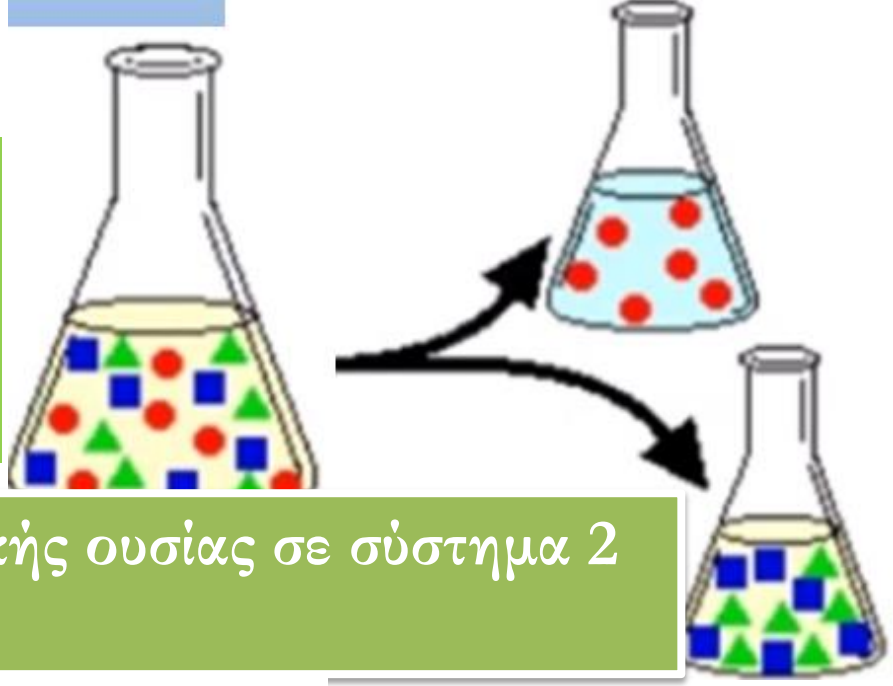
Μετριέται η ποσότητα του διαίθυλαιθερα και μεταφέρεται σε δοχείο 2,5 Lt που γράφει «διαίθυλαιθερας από καθαρισμό»

Παραδίδονται τα ml διαίθυλαιθέρα που καθαρίσθηκαν

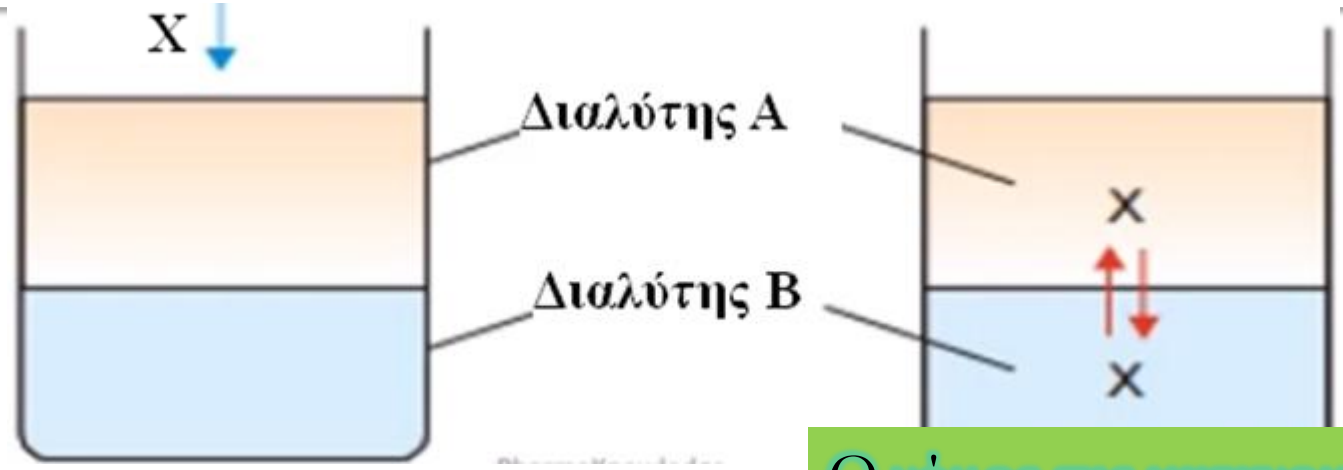


2. Θεωρητικό μέρος

Η εκχύλιση αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική εργαστηριακή τεχνική διαχωρισμού στο εργαστήριο οργανικής χημείας



Βασίζεται στην κατανομή μιας οργανικής ουσίας σε σύστημα 2 διαλυτών Α και Β.



$$K = \frac{\text{Συγκ. στον δ/τη Α}}{\text{Συγκ. στον δ/τη Β}}$$

Σταθερός σε Τ=σταθ.

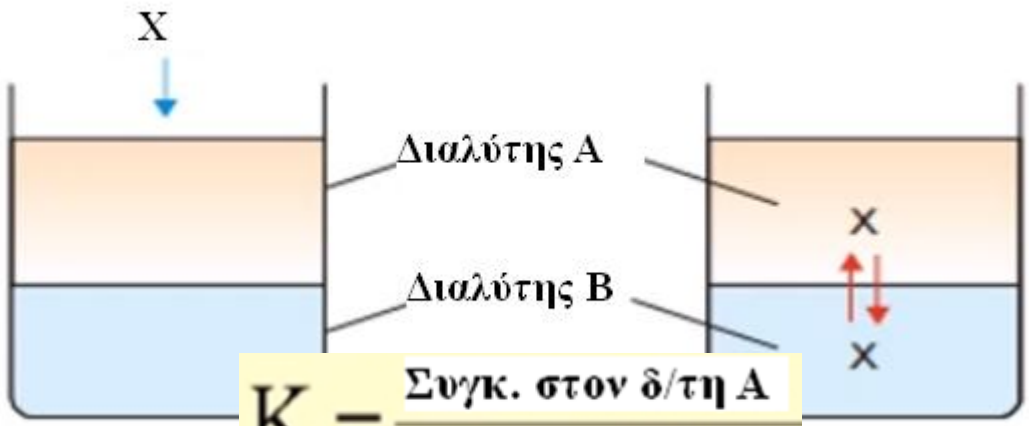
Ο νόμος της κατανομής μας λέει ότι ο λόγος των συγκεντρώσεων της ουσίας στους δύο διαλύτες παραμένει σταθερός σε σταθερή θερμοκρασία

2. Θεωρητικό μέρος

Για να ισχύει ο νόμος της κατανομής πρέπει:

Α) Η Τ να είναι σταθερή

Β) Η μοριακή κατάσταση της διαλυμένης ουσίας πρέπει να είναι η ίδια και στις δύο φάσεις. (Ο νόμος δεν ισχύει όταν δημιουργούνται σύμπλοκα στην μία φάση ή παρατηρείται διάσταση της ουσίας)



$$K = \frac{\text{Συγκ. στον δ/τη Α}}{\text{Συγκ. στον δ/τη Β}}$$

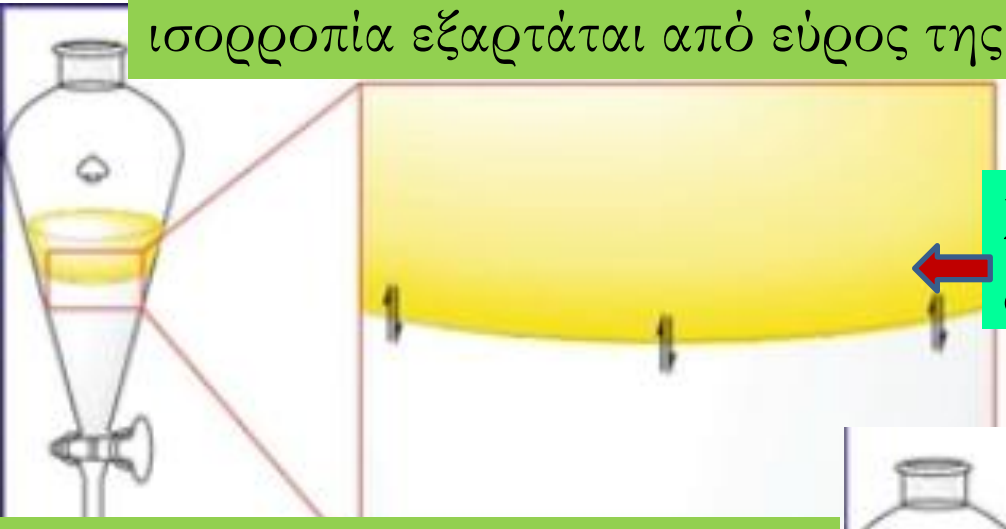
Οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων πρέπει να είναι σχετικά χαμηλές. Δεν ισχύει σε υψηλές συγκεντρώσεις

Τέλος οι δύο διαλύτες πρέπει να είναι μη αναμίξιμοι ή να έχουν πολύ μικρή διαλυτότητα. Επίσης η προσθήκη της διαλυμένης ουσίας να μην επηρεάζει την μεταξύ τους διαλυτότητα

2. Θεωρητικό μέρος

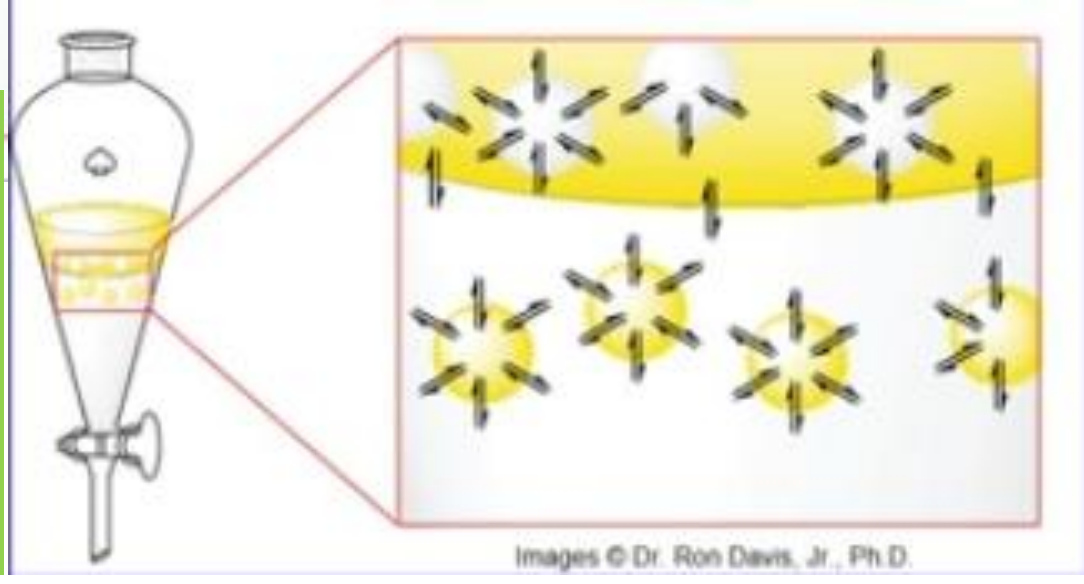
Οι συγκεντρώσεις στις 2 φάσεις προσδιορίζονται αφού επέλθει ισορροπία στην κατανομή της ουσίας. Η ανακίνηση της χοάνης συντελεί στο να γίνει αυτό σε σύντομο χρόνο.

Ο ρυθμός με τον οποίο το σύστημα στη διαχωριστική χοάνη φτάνει σε ισορροπία εξαρτάται από εύρος της διεπιφάνειας μεταξύ των δύο φάσεων.



Σε ηρεμία, η επιφάνεια μεταξύ των δύο φάσεων ελαχιστοποιείται.

Η ανάδευση αυξάνει την επιφάνεια ανακατεύοντας τις δύο φάσεις, ώστε να σχηματιστούν αιωρήματα που αποτελούνται από μικροσκοπικά σταγονίδια της μιας φάσης μέσα στην άλλη.



2. Θεωρητικό μέρος

Η επιλογή του διαλύτη εκχύλισης αποτελεί ένα κρίσιμο σημείο για την διαδικασία

1. Να έχει μικρή διαλυτότητα στην άλλη φάση

2. Να μην αντιδρά με την εκχυλιζόμενη ουσία

3. Να έχει χαμηλό σημ. ζέσεως ώστε να ανακτάται εύκολα η εκχυλιζόμενη ουσία

4. Να διαλύει την εκχυλιζόμενη ουσία αλλά όχι τις προσμίξεις

5. Να μην προκαλεί την δημιουργία γαλακτωμάτων

6. Να μην είναι τοξικός και εύφλεκτος

7. Να είναι οπτικά διαφανής για πιθανές φασματοσκοπικές μελέτες

8. Μετά την ανακίνηση οι δύο φάσεις πρέπει να διαχωρίζονται γρήγορα (σημαντική διαφορά πυκνότητας)

2. Θεωρητικό μέρος

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΟΣ



Το γαλάκτωμα είναι ένα κολλοειδές σύστημα που περιέχει τουλάχιστον δύο μη αναμίξιμες υγρές φάσεις και σχηματίζεται στο όριο μεταξύ των δύο αυτών φάσεων. Ένα στρώμα γαλακτώματος έχει θολή ή γαλακτώδη εμφάνιση και ο διαχωρισμός των δύο φάσεων γίνεται δύσκολα.

Τα γαλακτώματα σχηματίζονται επειδή: **α)** Οι σχετικές πυκνότητες των στρωμάτων γίνονται υπερβολικά παρόμοιες, με αποτέλεσμα τα στρώματα να χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να διαχωριστούν.

β) Οι σχετικές πολικότητες των δύο στρωμάτων γίνονται υπερβολικά παρόμοιες, λόγω της φύσης των διαλυμένων ουσιών που περιέχουν.



γ) Μερικές φορές τα γαλακτώματα σχηματίζονται επειδή τα στρώματα ανακινήθηκαν για υπερβολικά μεγάλο χρονικό διάστημα και/ή υπερβολικά έντονα.

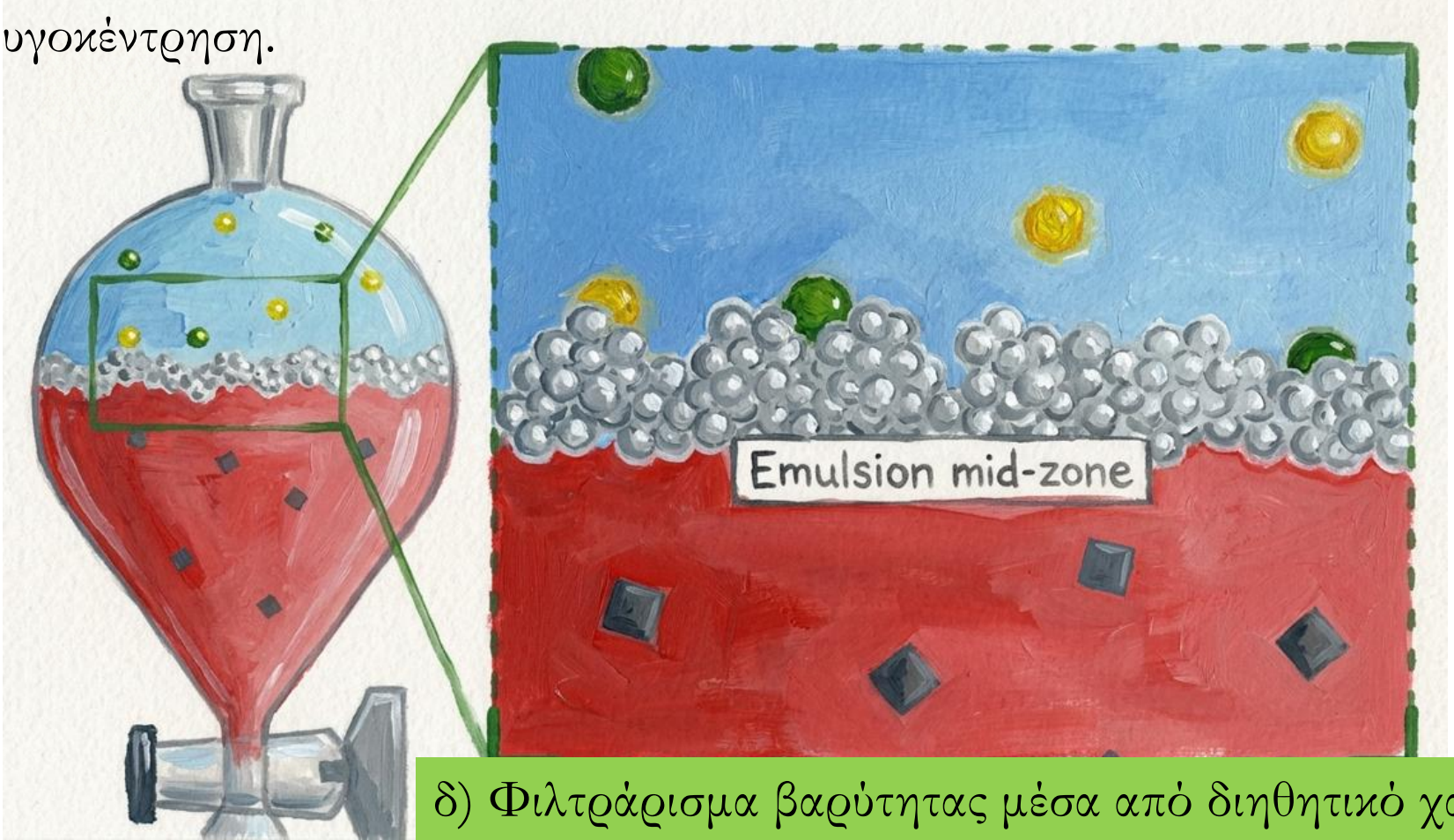
2. Θεωρητικό μέρος

ΠΩΣ ΝΑ ΣΠΑΣΕΤΕ ΤΑ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑΤΑ

α) Αλλαγή της συγκέντρωσης ενός από τα διαλύματα προσθέτοντας περισσότερο από τον διαλύτη αυτόν (κατά προτίμηση τον αρχικό). Ανακίνηση ήπια και διαχωρισμός.

β) Αλλαγή στην πυκνότητα της υδατικής φάσης προσθέτοντας ένα άλας, όπως NaCl. Ανακίνηση ξανά ήπια και διαχωρισμός.

γ) Φυγοκέντρηση.



δ) Φιλτράρισμα βαρύτητας μέσα από διηθητικό χαρτί.

2. Θεωρητικό μέρος

Προσθήκη NaCl

Το NaCl όπως αναφέρθηκε και πριν δρα ευεργετικά στην αντιμετώπιση των γαλακτωμάτων. Γενικά 4 λόγοι είναι που το καθιστούν χρήσιμο σε μια εκχύλιση

1. Ελάττωση της φυσικής διαλυτότητας της ουσίας στην υδατική φάση (εξαλάτωση)

2. Ελάττωση της διαλυτότητας του οργανικού διαλύτη στην υδατική φάση

3. Καταστροφή των γαλακτωμάτων λόγω της αύξησης της ιονικής ισχύος του διαλύματος

4. Αύξηση της πυκνότητας της υδατικής φάσης

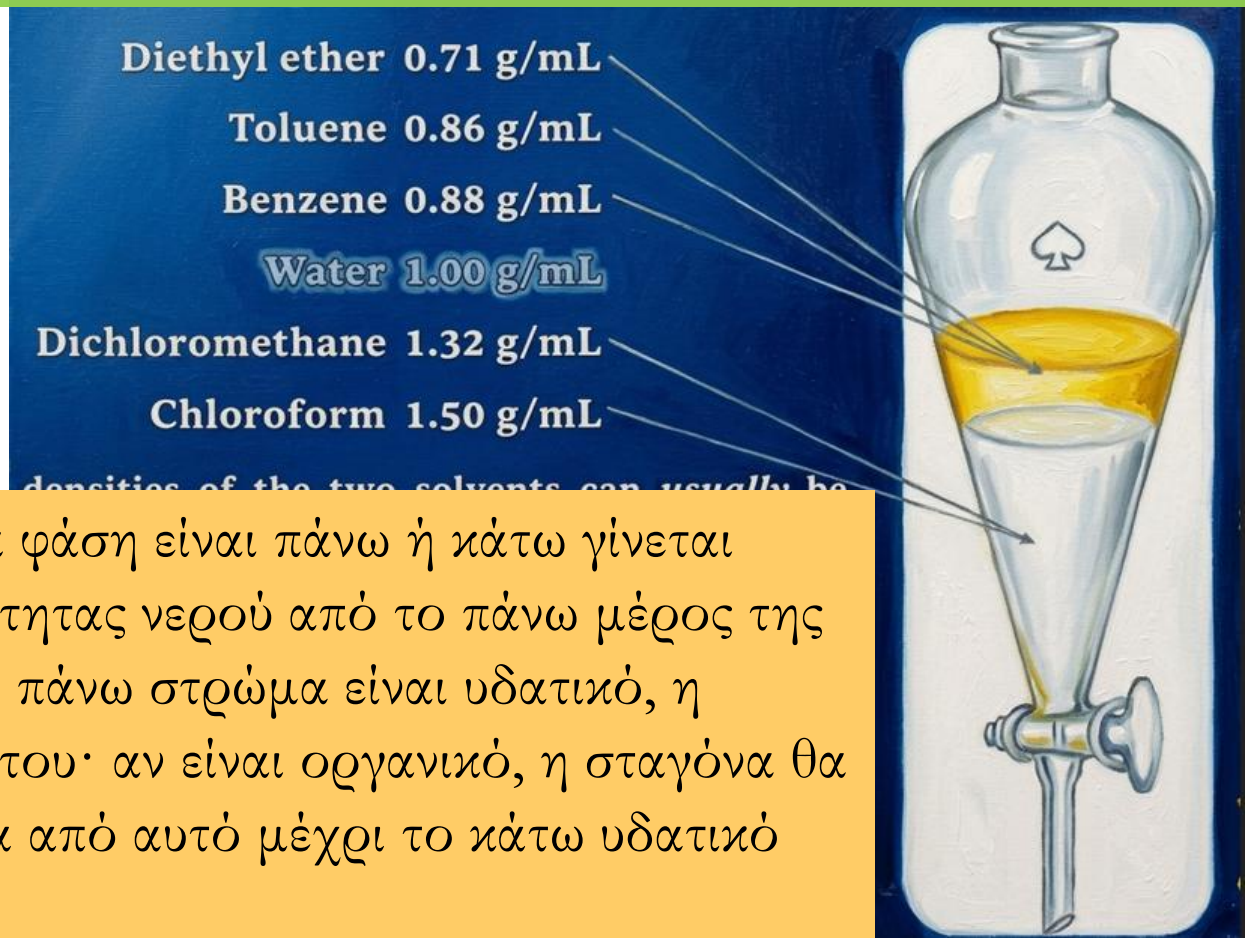
2. Θεωρητικό μέρος

Ποια φάση είναι πάνω, ποια κάτω;

Οι σχετικές πυκνότητες των δύο διαλυτών μπορούν συνήθως να χρησιμοποιηθούν για να προβλεφθεί ποιο στρώμα θα βρίσκεται πάνω και ποιο κάτω.

Όμως τα πολύ πυκνά διαλύματα οργανικών διαλυτών μπορεί να είναι πυκνότερα της υδατικής φάσης λόγω της μάζας της διαλυμένης ουσίας που προστέθηκε, και έτσι να βρίσκονται κάτω.

Ομοίως, τα πολύ συμπυκνωμένα υδατικά διαλύματα μπορεί να είναι πυκνότερα από το CH_2Cl_2 ή το $CHCl_3$.



Για την διαπίστωση του ποια φάση είναι πάνω ή κάτω γίνεται προσθήκη μιας μικρής ποσότητας νερού από το πάνω μέρος της διαχωριστικής χοάνης. αν το πάνω στρώμα είναι υδατικό, η σταγόνα θα αναμειχθεί μαζί του· αν είναι οργανικό, η σταγόνα θα βυθιστεί και θα περάσει μέσα από αυτό μέχρι το κάτω υδατικό στρώμα.)

2. Θεωρητικό μέρος

ΞΗΡΑΝΤΙΚΑ





Η διαδικασία της ξήρανσης αποτελεί επίσης μια σημαντική εργαστηριακή πράξη και απαιτείται σε πολλές οργανικές αντιδράσεις

Το ποιο ή ποια ξηραντικά πρόκειται να χρησιμοποιηθούν έχει να κάνει με την φύση της προς ξήρανση ουσίας αλλά και την ποσότητα του νερού που πρέπει να απομακρυνθεί

Ταξινομούνται σε 3 βασικές κατηγορίες ανάλογα με το πώς δρουν

Αυτά που αντιδρούν χημικά με το νερό όπως CaO, Na

Αυτά που προσροφούν νερό όπως το π. H_2SO_4, SiO_2

Αυτά που σχηματίζουν υδρίτες με το νερό με αντιστρεπτό τρόπο όπως Na_2SO_4, $MgSO_4$

2. Θεωρητικό μέρος



Παράλληλα χαρακτηρίζονται από 3 βασικές ιδιότητες

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ σε νερό

Πόσα γρ νερό μπορεί να δεσμεύσει 1 γρ ξηραντικό

ΕΝΤΑΣΗ ΞΗΡΑΝΣΗΣ, όσο πιο μικρό το ποσό του νερού που παραμένει

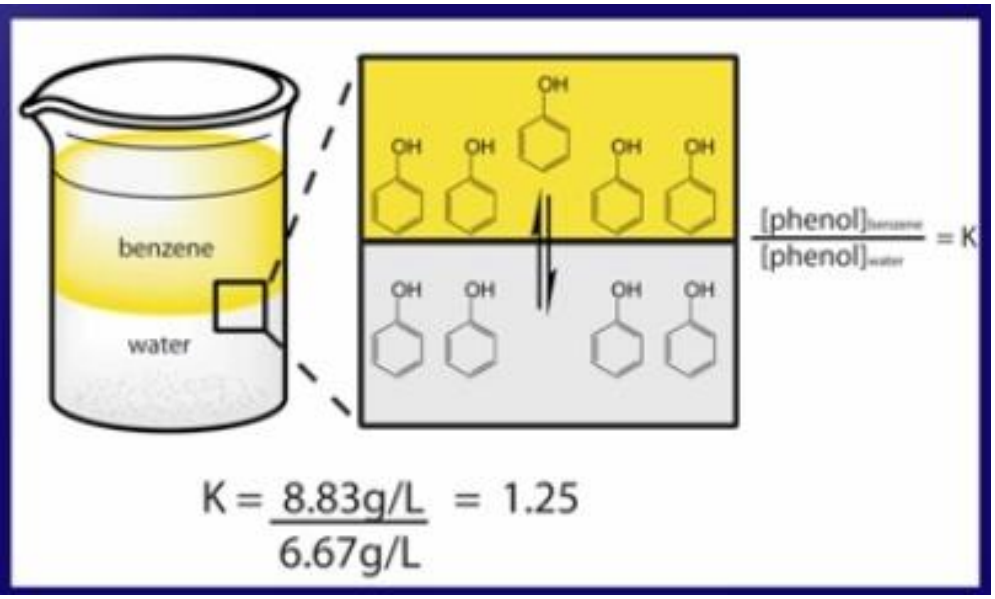
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ

Πχ Na_2SO_4 έχει μεγάλη χωρητικότητα μικρή ένταση και μέτρια χωρητικότητα

Επίσης ένα ξηραντικό: δεν θα πρέπει να αντιδρά με την προς ξήρανση ουσία, να μην διαλύεται στο διάλυμα ξήρανσης, να απομακρύνεται εύκολα, να έχει σε ικανό επίπεδο τις 3 βασικές ιδιότητες και τέλος να έχει μικρό κόστος

3. Λυμένα παραδείγματα

Κατανομή φαινόλης μεταξύ νερού/βενζολίου



<u>Διαλυτότητα της φαινόλης</u>

Στο βενζόλιο: 8,83 g/L

Στο νερό: 6,67 g/L

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε 1 g φαινόλης διαλυμένο σε 250 mL (συνολικά) νερού πόση φαινόλη θα εκχυλιστεί σε 250 mL βενζολίου με μία εκχύλιση ;

K = [διαλυμένη ουσία]βενζόλιο / [διαλυμένη ουσία]νερό = 1,25 ➔

K= [(x) g / 250 mL]βενζόλιο / [(1 − x) g / 250 mL]νερό ➔

x = 0,56 g



3. Λυμένα παραδείγματα

Υδατικό διάλυμα Δ1 CH_3COOH 5% w/v, 100 mL
Εκχυλίζουμε με 100 mL Et_2O, K = 0,4
Πόσο CH_3COOH θα περάσει στην οργ. φάση σε μία εκχύλιση;



Αρχικά στο Δ1 έχουμε 5 gr στα 100 mL.

Έστω ότι πέρασαν x gr στην οργ. φάση, στην υδατική έμειναν (5−x) gr.

Αφού το K = 0,4, θα ισχύει ότι:

$K = 0,4 = C_{οργ} / C_{υδ} = (x/100) / ((5-x)/100) \Rightarrow 0,4 = x / (5-x) \Rightarrow$

$\Rightarrow x = 1,43$ gr, αυτά πέρασαν στη οργ. φάση.

Στην υδατική φάση έμειναν $5 - 1,43 = 3,57$ gr

% ανάκτησης: $(1,43 / 5) \cdot 100 = 28,6$ %



3. Λυμένα παραδείγματα

Πώς θα άλλαζε η κατάσταση αν, αντί για 1 εκχύλιση των 100 mL, κάνουμε 2 εκχυλίσεις των 50 mL;



Πάλι αρχικά έχουμε στο Δ1 5 gr στα 100 mL.
Έστω ότι με την 1η εκχύλιση πέρασαν στην οργ. φάση x_1 gr.

1η εκχ. $K = (x_1/50) / ((5-x_1)/100) \Rightarrow 0,4 = 2x_1 / (5-x_1) \Rightarrow x_1 = 0,84$, στην υδατική $5 - 0,84 = 4,16$

2η εκχ. $K = 0,4 = (x_2/50) / ((4,16-x_2)/50) \Rightarrow 0,4 = 2x_2 / (4,16-x_2) \Rightarrow x_2 = 0,70$



Συνολική ποσότητα που πέρασε στην οργ. φάση:
$x_{ολ} = x_1 + x_2 = 0,84 + 0,70 = 1,54$ gr

Σύγκριση!!
1,54 vs 1,43
30,8 % vs 28,6 %

3. Λυμένα παραδείγματα

Είδαμε πως με 2 εκχυλίσεις περνάνε στην οργ. φάση 1,54 gr αντί για 1,43. Στην υδατική μένουν 5 − 1,54 = 3,46.



Γενικά ισχύει: $B_n = B_0 \cdot (\text{Υδ.} / (\text{Υδ.} + k \cdot \text{Οργ.}))^n$

Επεξηγήσεις:

B_n: gr διαλυμένης ουσίας που έμειναν στην υδατική φάση

B_0: αρχικά gr διαλυμένης ουσίας στην υδατική φάση

Υδ.: όγκος υδατικής φάσης

Οργ.: όγκος οργανικής φάσης

k: συντελεστής κατανομής

n: αριθμός εκχυλίσεων

Δεδομένα: $B_0 = 5$ gr, Υδ = 100 mL, Οργ = 50 mL, k = 0,4, n = 2

⇓

$B_2 = 5 \cdot (100 / (100 + 0{,}4 \cdot 50))^2 \Rightarrow$ **$B_2 = 3{,}46$**

5. Ασκήσεις για αναφορά

1. 50 ml υδατικού διαλύματος σορβικού οξέος ογκομετρείται με 25 ml διαλύματος NaOH 0,025 N. 50 ml από το υδατικό διάλυμα εκχυλίζονται με 50 ml αιθέρα και εν συνεχεία η υδατική φάση ογκομετρείται με 12,5 ml διαλύματος NaOH 0,025 N. Να βρεθεί ο συντελεστής κατανομής του σορβικού οξέος στο σύστημα αιθέρας–νερό.

2. Θέλουμε να ξηράνουμε CH_3COOH, CH_3CH_2OH και $CH_3CH{=}O$;
Έχουμε στη διάθεση μας τα ξηραντικά : $CaCl_2$, Na, Na_2SO_4, K_2CO_3, P_2O_5, CaO .
Ποιό ή ποια ξηραντικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε.

3. Ο λόγος κατανομής της φαρμακευτικής ουσίας Α μεταξύ τολουολίου και ύδατος είναι 4,70. Αν 100 mL υδατικού διαλύματος της ουσίας Α εκχυλισθούν α) μία φορά με 120 mL τολουολίου και β) διαδοχικά τέσσερις φορές με 30 mL κάθε φορά, ποιο ποσοστό της ουσίας Α εκχυλίζεται σε κάθε περίπτωση;