

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΜΙΓΜΑΤΩΝ

ΑΠΟΣΤΑΞΗ

1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΑΠΟ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΟ ΥΓΡΟ
2. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΠΟΣΤΑΓΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ



A. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

1. Κλασματήρας
2. Πώματα για τον κλασματήρα και τον ψυκτήρα.
3. Ψυκτήρας
4. Δύο ελαστικοί σωλήνες
5. Δύο ορθοστάτες πλήρεις
6. Λύχνος υγραερίου , τρίποδας θέρμανσης , πλέγμα
7. Χωνί διήθησης
8. Πλαστική φιάλη ή ποτήρι
9. Αλκοολούχο υγρό
10. Θαλασσινό νερό ή νερό βρύσης

B. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Συναρμολογούμε τη διάταξη απόσταξης.
2. Μεταφέρουμε στον κλασματήρα το υγρό που θέλουμε να αποστάξουμε.
3. Ανάβομε το λύχνο υγραερίου.
4. Συγκεντρώνομε το υγρό που αποστάζει και το πιστοποιούμε.
5. Η αιθανόλη αποστάζει στους 78 βαθμούς Κελσίου. Πιστοποιείται από την κυανίζουσα φλόγα όταν την αναφλέξομε.

**ΕΚΦΕ ΧΙΟΥ
ΠΟΥΛΕΡΕΣ ΝΙΚΟΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ**

ΑΛΚΟΟΛΕΣ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΙΘΑΝΟΛΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΤΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας της αιθανόλης σε διάφορα ποτά και προϊόντα αλκοολικής ζύμωσης μπορεί να γίνει με αλκοολόμετρο ή με πυκνόμετρο. Η πυκνότητα της αιθανόλης στους $20^{\circ}C$ είναι ίση με $0,789 \text{ gr/cm}^3$ και του νερού ίση με 1 gr/cm^3 . Όσο η τιμή της πυκνότητας σε ένα αλκοολούχο διάλυμα πλησιάζει την τιμή της πυκνότητας της αιθανόλης, τόσο η περιεκτικότητα του διαλύματος σε αιθανόλη αυξάνει και αντίστροφα. Οι αλκοολικοί βαθμοί μας δείχνουν τα ml οινόπνευματος στα 100 ml αλκοολούχου διαλύματος.



B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΟΥΣΙΕΣ

1. Αλκοολόμετρο
2. Πυκνόμετρο
3. Αποστακτική συσκευή
4. Κωνική φιάλη
5. Χωνί διήθησης
6. Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml ή μεγαλύτερος
7. Οινόπνευμα
8. Αποσταγμένο νερό
9. Αλκοολούχο διάλυμα (κρασί ή ούζο ή προϊόν αλκοολικής ζύμωσης)



Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Βάζουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο μια ποσότητα νερού π.χ.90 ml και μια ποσότητα οινόπνευματος π.χ.10 ml. Βυθίζουμε προσεκτικά το αλκοολόμετρο στο διάλυμα και όταν ισορροπήσει βλέπουμε τους αλκοολικούς βαθμούς του διαλύματος.
2. Για να βρούμε τους αλκοολικούς βαθμούς σε κρασί βάζουμε όγκο V π.χ.100 ml κρασιού στον κλασματήρα της αποστακτικής συσκευής και κάνουμε απόσταξη μέχρι να πάρουμε απόσταγμα όγκου ίσου με το 60-70% του αρχικού όγκου, για να έχει αποστάξει όλο το οινόπνευμα.
3. Βάζουμε το απόσταγμα στον ογκομετρικό κύλινδρο και συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τον αρχικό όγκο. Βυθίζουμε το αλκοολόμετρο και βλέπουμε τους αλκοολικούς βαθμούς.
4. Αν δεν έχουμε αλκοολόμετρο μπορούμε να μετρήσουμε την περιεκτικότητα κατ' όγκο του διαλύματος **Πο** μετρώντας την πυκνότητά του **ρ** με πυκνόμετρο. Ο τύπος που

παίρνομε είναι : $\text{Πο} = \frac{\rho_v - \rho}{\rho_v - \rho_a}$, όπου ρ_v η πυκνότητα του νερού και ρ_a η

πυκνότητα της αλκοόλης. Η παραπάνω σχέση προκύπτει από τις σχέσεις: $\rho = m/V$, $m = V_a \rho_a + V_v \rho_v$, $V = V_a + V_v$ και $\text{Πο} = V_a / V_a + V_v$.

ΔΙΗΘΗΣΗ

1. ΑΠΛΗ ΔΙΗΘΗΣΗ

2. ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΧΡΩΜΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΗΘΗΣΗ

A. ΓΕΝΙΚΑ

Η διήθηση είναι μια μέθοδος διαχωρισμού της στερεάς φάσης από την υγρή, σ' ένα ετερογενές μίγμα. Χρησιμοποιούνται χάρτινοι απλοί ηθμοί ή πτυχωτοί ηθμοί..

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Στήριγμα
- Δακτύλιος διηθήσεως
- Χωνί διηθήσεως
- Χάρτινοι ηθμοί
- Κωνική φιάλη
- Γυάλινη ράβδος
- Κονιοποιημένη κιμωλία (ή γύψος)
- Νερό.
- Κουταλάκια
- Ποτήρια ζέσεως
- Ζωικός Άνθρακας
- Χρωματισμένο οινόπνευμα
(ή αραιά διαλύματα I_2 , $KMnO_4$ κ.λ.π.)



Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Παρασκευάζουμε το μίγμα κιμωλίας-νερού και ζωικού άνθρακα-οινόπνεύματος στα ποτήρια ζέσεως.
2. Ο ηθμός τοποθετείται ώστε να τελειώνει λίγο πριν από το χείλος του χωνιού. Η τέλεια επαφή χωνιού και ηθμού, που διευκολύνει την διήθηση, επιτυγχάνεται με την διαβροχή του ηθμού με νερό.
3. Η συλλογή του διηθήματος γίνεται σε κωνική φιάλη, για να μη πετάγεται το διήθημα έξω και πέφτουν οι σταγόνες. Αν δεν υπάρχει κωνική φιάλη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ποτήρι ζέσεως. Στην περίπτωση αυτή πρέπει ο σωλήνας του χωνιού να ακουμπά στο τοίχωμα του ποτηριού, ώστε το διήθημα να κυλά ομαλά χωρίς να στάζει.
4. Χρησιμοποιούμε γυάλινη ράβδο ώστε να οδηγούμε το μίγμα στα πλάγια του χωνιού, γιατί αν πέφτει απ' ευθείας στον πάτο του, είναι δυνατόν να σχίσει τον ηθμό.
5. Η στάθμη του μίγματος μέσα στο χωνί πρέπει να είναι πάντα 1cm κάτω από το ύψος του ηθμού.



ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

1^ο ΠΕΙΡΑΜΑ:

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΚΛΗΡΟΥ ΝΕΡΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

A. ΓΕΝΙΚΑ

Σκληρό νερό είναι το νερό που περιέχει ποσότητα αλάτων μεγαλύτερη από 0,05 % κ.β. ή 0,5 gr/l. Το σκληρό νερό δεν είναι πόσιμο, εμποδίζει την απορρυπαντική δράση του σαπουνιού, δημιουργεί εύκολα « πουρί» στις σωληνώσεις και στις οικιακές συσκευές κ.λ.π.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΟΥΣΙΕΣ

- Τρία ποτήρια των 100 ml
- Ράβδος ανάδευσης
- Ορθοστάτης με δακτύλιο
- Γυάλινο χωνί
- Διηθητικό χαρτί
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Απιονισμένο νερό ή νερό βρύσης
- Γύψος ή θειικό μαγνήσιο
- Αποσταγμένο νερό
- Δείκτης σκληρότητας
- Πυκνό διάλυμα αμμωνίας
- Σταγονόμετρο



Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Στο ένα ποτήρι βάζουμε περίπου 100 ml απιονισμένο νερό ή νερό βρύσης και μικρή ποσότητα άλατος του ασβεστίου (π.χ. γύψος) ή του μαγνησίου (π.χ. $MgSO_4$). Αναδεύουμε το διάλυμα και ένα μέρος του άλατος διαλύεται στο νερό.
2. Διηθούμε το περιεχόμενο του ποτηριού και συλλέγουμε το διήθημα στο δεύτερο ποτήρι των 100 ml. Αυτό το διήθημα είναι σκληρό νερό.
3. Στο τρίτο ποτήρι βάζουμε 100 ml αποσταγμένο νερό.
4. Στα δύο ποτήρια με το σκληρό και το αποσταγμένο νερό, βάζουμε από μία ταμπλέτα δείκτη σκληρότητας και από 2 ml πυκνού διαλύματος αμμωνίας. Αν ο δείκτης είναι σε άλλη μορφή προσθέτουμε 3-4 σταγόνες ή λίγους κόκκους και 3-4 ml ρυθμιστικού διαλύματος για pH=10.
5. Παρατηρούμε ότι το αποσταγμένο νερό αποκτά χρώμα ανοικτό καφέ, ενώ το σκληρό νερό χρωματίζεται κόκκινο.

2^ο ΠΕΙΡΑΜΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

A. ΓΕΝΙΚΑ

Η **συνολική σκληρότητα** του νερού οφείλεται στα διαλυμένα σε αυτό άλατα (χλωριούχα, θειικά, ανθρακικά κ.λ.π.) και είναι το άθροισμα μόνιμης και παροδικής σκληρότητας. Η **μόνιμη σκληρότητα** οφείλεται στα χλωριούχα και θειικά άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου (κυρίως) και δεν εξαφανίζεται με το βρασμό. Η **παροδική σκληρότητα** οφείλεται στα όξινα ανθρακικά άλατα ασβεστίου και μαγνησίου και με το βρασμό εξαφανίζεται, γιατί τα άλατα αυτά πέφτουν σαν ίζημα.

Για τον προσδιορισμό της συνολικής σκληρότητας του νερού χρησιμοποιείται ένας δείκτης σκληρότητας (συνήθως Eriochrom Black T), ο οποίος δεσμεύει ένα μέρος των ιόντων Ca^{+2} και Mg^{+2} και σχηματίζει ασταθή, έγχρωμη, σύμπλοκη ένωση. Μετά προσθέτουμε με προχοΐδα το αντιδραστήριο συμπλοκομετρίας, που συνήθως περιέχει το αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικό οξύ ή το ένυδρο άλας του με Na που είναι ευδιάλυτο. Τα εμπορικά ονόματα του αντιδραστηρίου είναι EDTA, Titriplex, Komplexon, Versene, IDRANAL κ.α. Το αντιδραστήριο αυτό δεσμεύει όλα τα ιόντα Ca^{+2} και Mg^{+2} που δεν έχουν δεσμευτεί από το δείκτη και μετά αποσπά και τα δεσμευμένα από το δείκτη. Έτσι ο δείκτης απελευθερώνεται από τα ιόντα και αλλάζει χρώμα και αυτό σημαίνει τέλος της ογκομέτρησης. Από τα ml του αντιδραστηρίου που καταναλώσαμε υπολογίζεται η σκληρότητα του νερού. Όταν χρησιμοποιούμε για τη μέτρηση της σκληρότητας 100 ml νερό, το 1 ml διαλύματος IDRANAL III 0,01 M (παρασκευάζεται με διάλυση 3,72g IDRANAL III σε 1L αποσταγμένο νερό) αντιστοιχεί σε 1 Γαλλικό βαθμό σκληρότητας ($1^{\circ}F$) ή σε 0,56 Γερμανικούς βαθμούς ($^{\circ}D$), ενώ το 1ml διαλύματος IDRANAL A αντιστοιχεί σε $10^{\circ}F$ ή $5,6^{\circ}D$. Για να είναι πόσιμο το νερό πρέπει η σκληρότητά του να είναι μικρότερη από $49,28^{\circ}F$ ή $28^{\circ}D$ περίπου.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΟΥΣΙΕΣ

- Προχοΐδα ή αριθμημένο σιφόνιο
- Στήριγμα προχοΐδας
- Γυάλινο χωνάκι
- Ογκομετρικός κύλινδρος ή σιφόνιο
- Ποτήρι ζέσεως ή κωνική φιάλη
- Δείκτης σκληρότητας
- Πυκνό διάλυμα αμμωνίας
- Σκληρό νερό ή νερό βρύσης
- Αντιδραστήριο συμπλοκομετρίας



Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Βάζουμε στην προχοΐδα το αντιδραστήριο συμπλοκομετρίας (π.χ. IDRANAL A).
2. Βάζουμε στο ποτήρι ζέσεως 100 ml από το νερό, το οποίο θέλουμε να εξετάσουμε.
3. Προσθέτουμε ένα δισκίο δείκτη σκληρότητας που συνήθως περιέχει NH_4Cl ή έτοιμο ρυθμιστικό διάλυμα για $pH=10$. Αν ο δείκτης είναι σε άλλη μορφή προσθέτουμε 3-4 σταγόνες ή λίγους κόκκους και 3-4 ml ρυθμιστικού διαλύματος για $pH=10$.
4. Προσθέτουμε 2 ml πυκνού διαλύματος αμμωνίας και το διάλυμα γίνεται κόκκινο.
5. Ογκομετρούμε με την προχοΐδα, μέχρι το χρώμα να γίνει πράσινο.
6. Σε κάθε 1 ml αντιδραστηρίου που καταναλώθηκε αντιστοιχούν $5,6^{\circ}D$ ή $10^{\circ}F$.

ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

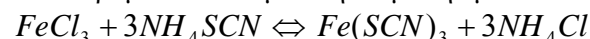
ΓΕΝΙΚΑ-ΣΤΟΧΟΙ

Κάθε αμφίδρομη αντίδραση φτάνει αργά ή γρήγορα σε μια κατάσταση χημικής ισορροπίας. Ένα μέρος από τα αντιδρώντα μετατρέπεται σε προϊόντα και στη θέση της χημικής ισορροπίας συνυπάρχουν όλα μαζί. Η σύσταση του μίγματος ισορροπίας παραμένει σταθερή αν δεν αλλάξουν οι συνθήκες. Με βάση την **αρχή του Le Chatelier**, μεταβολή κάποιου από τους παράγοντες της ισορροπίας (συγκέντρωση, θερμοκρασία, πίεση) μετατοπίζει τη θέση της προς την πλευρά εκείνη, που τείνει να αναιρέσει την επιφερόμενη μεταβολή. Στόχος των παρακάτω πειραμάτων είναι να κατανοήσουμε ότι με τον όρο **θέση της χημικής ισορροπίας** εννοούμε την απόδοση της αντίδρασης και να αναγνωρίζουμε τους παράγοντες που την επηρεάζουν.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ (ΜΑΖΑΣ) ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πείραμα αυτό θα μελετήσουμε την μετατόπιση της θέσης ισορροπίας στην αμφίδρομη αντίδραση:



κίτρινο άχρωμο κόκκινο

Με προσθήκη ή αφαίρεση μιας ποσότητας αντιδρώντων ή προϊόντων η ισορροπία μετατοπίζεται προς ορισμένη κατεύθυνση και το χρώμα μεταβάλλεται.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Δοκιμαστικοί σωλήνες (6)
- Ποτήρι ζέσεως των 100 ml
- Κουταλάκι
- Σιφόνια ή σταγονόμετρα
- NH_4SCN 0,1 M
- NH_4Cl στερεό
- $HgCl_2$ 0,1 M
- Αποσταγμένο ή απιονισμένο νερό
- $SnCl_2$ 0,1 M
- $FeCl_3$ 0,1 M



Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Στο ποτήρι ζέσεως βάζουμε 1 ml διαλύματος $FeCl_3$ και 2-3 ml διαλύματος NH_4SCN και ανακινούμε το διάλυμα που έχει κόκκινο χρώμα.
2. Προσθέτουμε νερό, ώστε το χρώμα του διαλύματος να γίνει ανοιχτό κόκκινο.
3. Παίρνουμε 6 σωλήνες, τους αριθμούμε και στον καθένα βάζουμε 3-4 ml από το παραπάνω διάλυμα.
4. Ο 1^{ος} σωλήνας θα χρησιμοποιηθεί για σύγκριση του χρώματός του με το χρώμα που θα πάρουν οι άλλοι σωλήνες
5. Στο 2^ο σωλήνα προσθέτουμε περίπου 1 ml διαλύματος $FeCl_3$ 0,1 M και παρατηρούμε το χρώμα του να γίνεται βαθύ κόκκινο, γιατί αυξήθηκε η συγκέντρωση ενός αντιδρώντος και η ισορροπία μετατοπίστηκε προς τα δεξιά.
6. Στον 3^ο σωλήνα προσθέτουμε περίπου 1 ml NH_4SCN 0,1 M και βλέπουμε πάλι το χρώμα να γίνεται βαθύ κόκκινο.
7. Στον 4^ο σωλήνα βάζουμε περίπου μισό γραμμάριο στερεού NH_4Cl και βλέπουμε το κόκκινο χρώμα να εξασθενεί, λόγω μετατόπισης της ισορροπίας προς τα αριστερά.
8. Στον 5^ο σωλήνα βάζουμε 1 ml $HgCl_2$ 0,1 M, οπότε δεσμεύεται το NH_4SCN και η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα αριστερά.
9. Στον 6^ο σωλήνα προσθέτουμε $SnCl_2$ 0,1 M και δεσμεύεται ο $FeCl_3$.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΠΕΙΡΑΜΑ 1^ο

Α. ΓΕΝΙΚΑ

Θα μελετήσουμε τη μετατόπιση της θέσης χημικής ισορροπίας, όταν μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία στην παρακάτω χημική αντίδραση:



Με αύξηση της θερμοκρασίας η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται προς τα δεξιά και το διάλυμα από μπλε που ήταν αρχικά αποκτά πράσινο χρώμα. Όταν μειώσουμε τη θερμοκρασία συμβαίνει το αντίθετο.



Β. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Δοκιμαστικός σωλήνας
- Λύχνος υγραερίου
- Ποτήρι ζέσεως με κρύο νερό
- Ποτήρι ζέσεως με ζεστό νερό
- Διάλυμα CuSO_4 ή $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- NaCl στερεό ή κορεσμένο διάλυμα NaCl

Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Βάζουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα 2-3 ml διαλύματος CuSO_4 ή $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ και προσθέτουμε λίγο στερεό αλάτι. Το διάλυμα έχει μπλε χρώμα.
2. Θερμαίνουμε το δοκιμαστικό σωλήνα προσεκτικά στη φλόγα του λύχνου και βλέπουμε ότι το διάλυμα αποκτά πράσινο χρώμα.
3. Τοποθετούμε το σωλήνα στο ποτήρι με το κρύο νερό, οπότε η θέση της ισορροπίας μετατοπίζεται αριστερά και το χρώμα ξαναγίνεται μπλε. Αν βάλουμε το σωλήνα στο ποτήρι με το ζεστό νερό έχουμε αντίθετη μεταβολή.
4. Ο $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ παρασκευάζεται με επίδραση διαλύματος HNO_3 σε μεταλλικό Cu .