

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ

Ογκομέτρηση είναι η διαδικασία ποσοτικού προσδιορισμού μιας ουσίας με μέτρηση του όγκου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπου διαλύματος) που χρειάζεται για την πλήρη αντίδραση με την ουσία.

ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΔΙΑΛΥΜΑ



Το πρότυπο διάλυμα τοποθετείται στη προχοΐδα. Είναι **γνωστής συγκέντρωσης** και η προχοΐδα μας δίνει τη δυνατότητα να γνωρίζουμε **τον όγκο του πρότυπου που χρησιμοποιήσαμε**, αρκεί να κάνουμε κάθε φορά μια αφαίρεση: $V_x = V_{\text{αρχ}} - V_{\text{τελ}}$.

Το πρότυπο διάλυμα είναι σε κάθε περίπτωση ισχυρό οξύ ή ισχυρή βάση.

Αν στη κωνική φιάλη έχω οξύ, τότε στη προχοΐδα έχουμε ισχυρή βάση και κάνουμε **αλκαλιμετρία**, ενώ όταν στη φιάλη έχουμε βάση, τότε η προχοΐδα έχει ισχυρό οξύ και κάνουμε **οξύμετρία**.



«ΑΓΝΩΣΤΟ ΔΙΑΛΥΜΑ ΚΩΝΙΚΗΣ ΦΙΑΛΗΣ»

Είναι γνωστός ο αρχικός όγκος που εισάγεται στη φιάλη.

Μπορεί να είναι ισχυρό οξύ ή ασθενές οξύ ή ασθενής βάση.

Μέσα στο διάλυμα της φιάλης εισάγεται κατάλληλος δείκτης

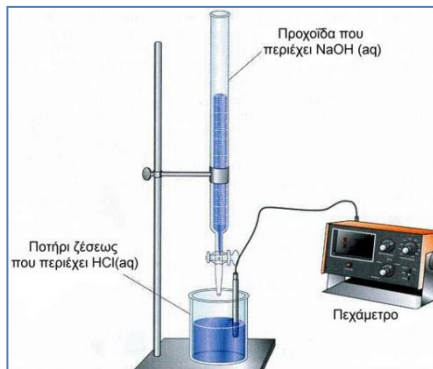
ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ

Προσθέτουμε σιγά – σιγά το πρότυπο στη φιάλη. Μόλις συμβεί χρωματική αλλαγή στο διάλυμα της φιάλης, η Ογκομέτρηση τελειώνει. Λέμε –στη κατάσταση αυτή- ότι φτάσαμε στο **τελικό σημείο** ή στο **πέρασ ογκομέτρησης**. Μένει μόνο το 'λογιστικό' της κομμάτι.

Σχόλιο: Η προσθήκη σταγόνα-σταγόνα επιβάλλεται, διότι η αλλαγή χρώματος του δείκτη δεν γίνεται βαθμιαία, αλλά απότομα!



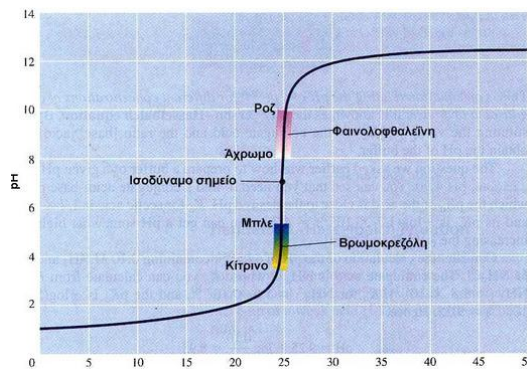
ΚΑΜΠΥΛΗ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ



Αν παραστήσουμε γραφικά τη τιμή του ΡΗ του άγνωστου διαλύματος, όπως διαβάζει ένα πεχάμετρο, σε συνάρτηση με τον όγκο του προστιθέμενου πρότυπου διαλύματος, παίρνουμε την **καμπύλη ογκομέτρησης**.

Στο σχήμα που ακολουθεί δείτε τη καμπύλη ογκομέτρησης ισχυρού οξέος με πρότυπο διάλυμα ισχυρής βάσης (*αλκαλιμετρία*)

Κάθε καμπύλη ογκομέτρησης μας δίνει **τη δυνατότητα :**



- Να δούμε το ισοδύναμο σημείο (*Το σημείο όπου η καμπύλη αλλάζει τα κοίλα!*) και
- Να κάνουμε σωστή επιλογή δείκτη για το ογκομετρούμενο διάλυμα της κωνικής φιάλης.

Να τονίσουμε ότι στο ισοδύναμο σημείο της ογκομέτρησης έχει **αντιδράσει πλήρως η διαλυμένη ουσία** του δ/τος της φιάλης (στοιχειομετρικά), με ορισμένη ποσότητα πρότυπου διαλύματος (αυτής που χρησιμοποιήθηκε). Αυτό σημαίνει ότι στο ισοδύναμο σημείο υπάρχει **ΜΟΝΟ** άλας στη κωνική φιάλη!

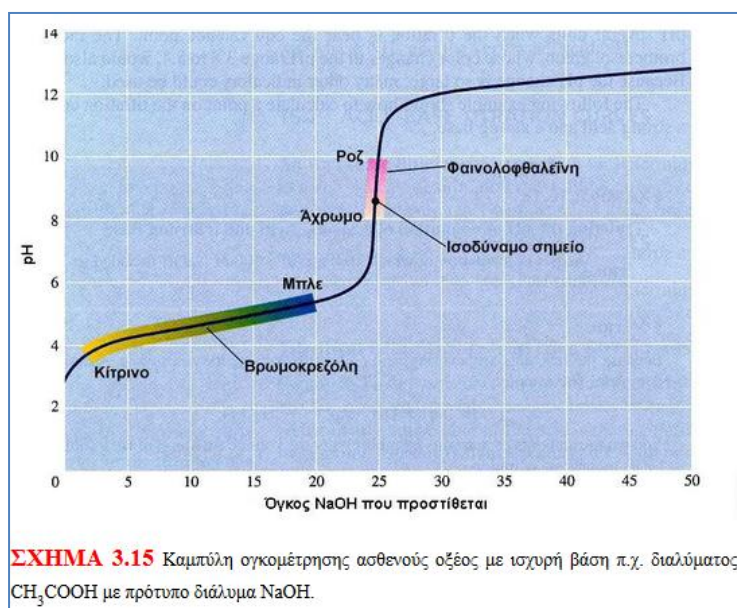
Ο τέλειος δείκτης θα είναι εκείνος που περιέχει στη περιοχή αλλαγής του χρώματός του (να θυμηθούμε αυτή τη περιοχή $P^H = PK_{\Delta} \pm 1$) το P^H του ισοδύναμου σημείου ή τουλάχιστον να βρίσκεται στο κατακόρυφο τμήμα της καμπύλης ογκομέτρησης.

Στη περίπτωση του 'τέλειου' δείκτη που προαναφέραμε, το τελικό σημείο και το ισοδύναμο είναι πολύ κοντά και η ογκομέτρηση είναι επιτυχής.

Στη εικόνα της καμπύλης ογκομέτρησης που προηγείται, το ισχυρό οξύ της φιάλης αντιδρώντας με την ισχυρή βάση της προχοΐδας, μας έδωσε άλας του οποίου τα ιόντα δεν ιοντίζονται και επομένως το ισοδύναμο σημείο βρίσκεται στη τιμή $P^H=7$. Οι δείκτες που εμφανίζονται στο διάγραμμα (Βρωμοκρεζόλη και φαινολοφθαλεΐνη) είναι κατάλληλοι.

Ας δούμε τις επόμενες καμπύλες ογκομέτρησης...

Ογκομέτρηση ασθενούς οξέος (CH₃COOH) με ισχυρά βάση (NaOH)

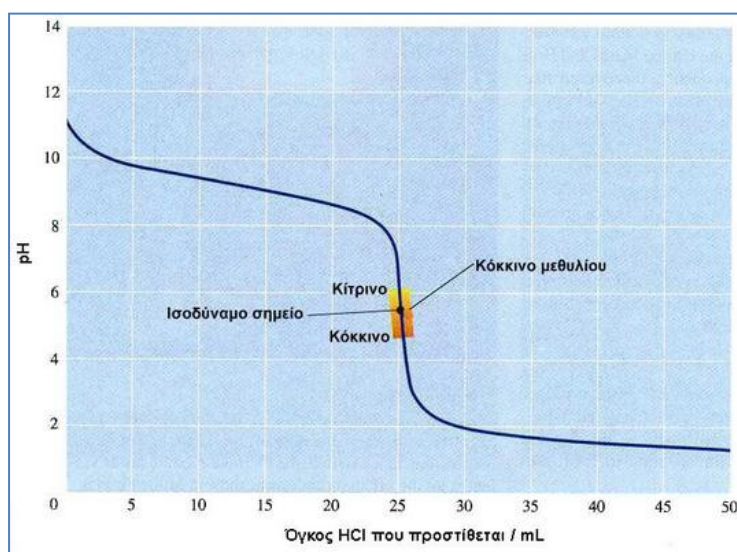


Στο ισοδύναμο σημείο υπάρχει ΜΟΝΟ άλας του ασθενούς οξέος, το οποίο μετά τη διάσπαση δίνει ιόντα CH₃COO⁻ με συνέπεια το ισοδύναμο σημείο να είναι σε P^H > 7

Δείτε επίσης ότι ο δείκτης Βρωμοκρεζόλη είναι ακατάλληλος για την ογκομέτρηση.

Αν κάναμε χρήση του δείκτη βρωμοκρεζόλη στο **τελικό σημείο** ποια τιμή θα είχε το P^H;

Ογκομέτρηση ασθενούς βάσης (NH₃) με ισχυρό οξύ (HCl)

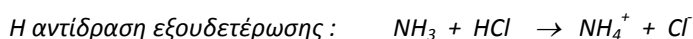


Γιατί το ισοδύναμο είναι σε περιοχή P^H < 7 ;

Ο δείκτης φαινελοφθαλείνη είναι κατάλληλος για την ογκομέτρηση της διπλανής εικόνας ;

Αν το πρότυπο διάλυμα έχει συγκέντρωση 0,2 M, ποια ήταν η συγκέντρωση διαλύματος NH₃ της φιάλης,

όταν **άρχισε** η ογκομέτρηση; Δίνεται ο όγκος διαλύματος NH₃ 12,5 ml



Η εξουδετέρωση «λέει» ότι αριθμός των mol οξέος-βάσης είναι ίδιος στοιχειομετρικά.

Έτσι :

$$n_1 = n_2 \rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow 0,2 \cdot 25 \cdot 10^{-3} = C_2 \cdot 12,5 \cdot 10^{-3} \rightarrow C_2 = 0,4 \text{ M}$$