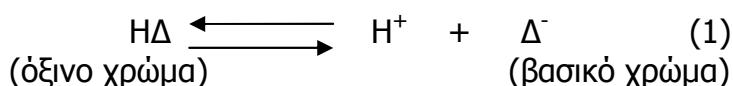


## ΠΕΡΙ ΔΕΙΚΤΩΝ

Οι πρωτολυτικοί δείκτες είναι ασθενή οργανικά οξέα ή ασθενείς οργανικές βάσεις, των οποίων τα αδιάστατα μόρια έχουν διαφορετικό χρώμα από τα ανιόντα (αν πρόκειται για οξέα) ή από τα κατιόντα (αν πρόκειται για βάσεις).

Έστω δείκτης HA που είναι ασθενές οξύ και που ιονίζεται σύμφωνα με την εξίσωση:



Ισχύουν οι σχέσεις:

$$[\text{H}^+] = K_{\text{H}\Delta} \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]}$$

και 
$$\log[\text{H}^+] = \log K_{\text{H}\Delta} + \log \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]}$$

ή 
$$\text{PH} = \text{PK}_{\text{H}\Delta} - \log \frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]} \quad (2)$$

Σε όξινο περιβάλλον η ισορροπία (1) μετατοπίζεται προς τ' αριστερά και υπερισχύει το χρώμα των αδιάστατων μορίων HΔ (όξινο χρώμα), ενώ σε αλκαλικό περιβάλλον, η ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά και υπερισχύει το χρώμα των ιόντων Δ<sup>-</sup> (βασικό χρώμα).

Από την εξίσωση (2) φαίνεται ότι ο λόγος των δύο έγχρωμων μορφών του δείκτη (η μία μορφή μπορεί να είναι άχρωμη όπως η φαινολοφθαλεΐνη) μεταβάλλεται συνεχώς, καθώς μεταβάλλεται το PH.

Κατά κανόνα, εάν η μία από τις έγχρωμες μορφές βρίσκεται σε αναλογία μικρότερη του 1:10 ως προς την άλλη, το μάτι μας δεν μπορεί να την παρατηρήσει. Για το λόγο αυτό, συνήθως παρατηρούμε αλλαγές του δείκτη για τιμές του λόγου  $\frac{[\text{H}\Delta]}{[\Delta^-]}$  που κυμαίνονται μεταξύ του 1:10 και 10:1, δηλαδή σε τιμές PH που παρέχονται

από τις σχέσεις:

$$\text{PH} = \text{PK}_{\text{H}\Delta} - \log 1:10 = \text{PK}_{\text{H}\Delta} + 1$$

$$\text{PH} = \text{PK}_{\text{H}\Delta} - \log 10:1 = \text{PK}_{\text{H}\Delta} - 1$$

Δηλαδή η περιοχή αλλαγής του χρώματος του δείκτη και συνεπώς η περιοχή χρησιμοποίησης του είναι περίπου 2 μονάδες PH, δηλαδή 1 μονάδα εκατέρωθεν του PK του δείκτη.

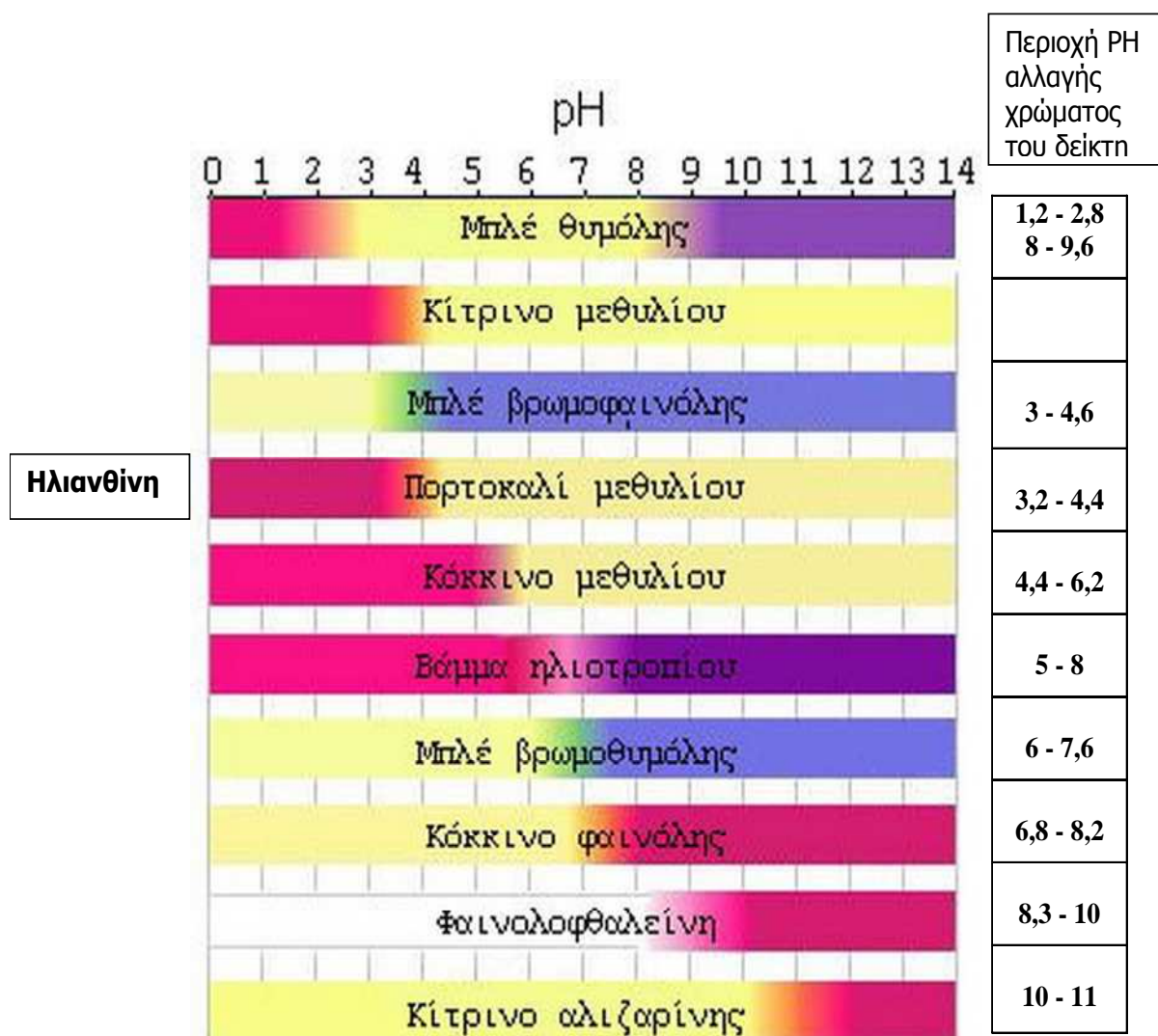
Η εξήγηση αυτή (κατά Ostwald) δεν συμφωνεί πάντοτε με τα πειραματικά δεδομένα, σε ορισμένες δε περιπτώσεις δεχόμαστε ότι η μεταβολή του χρώματος του οφείλεται σε ενδομοριακές μεταβολές που συμβαίνουν σε διάφορες τιμές ΡΗ.

Για να είναι ένας δείκτης χρήσιμος, πρέπει:

1. Το όξινο χρώμα να διακρίνεται εύκολα από το αλκαλικό με το μάτι.
2. Η αλλαγή του χρώματος να συμβαίνει σε στενή περιοχή του ΡΗ.

Ο δείκτης να μην αντιδρά με οποιαδήποτε άλλη ουσία του διαλύματος εκτός των ιόντων  $H^+$  και  $OH^-$ .

Παράδειγμα περιοχής ΡΗ και αλλαγής χρώματος για μερικούς συνήθεις δείκτες.



#### Πηγές

1. «Ποιοτική Ανάλυση και Χημική Ισορροπία» Θ. Χατζηϊωάννου
2. Λογισμικό Χημείας Γυμνασίου - ΥΠΕΠΘ