



Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

pH ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ Θ. ΧΑΣΑΠΗΣ
2020

Η επίδραση του pH στο έδαφος

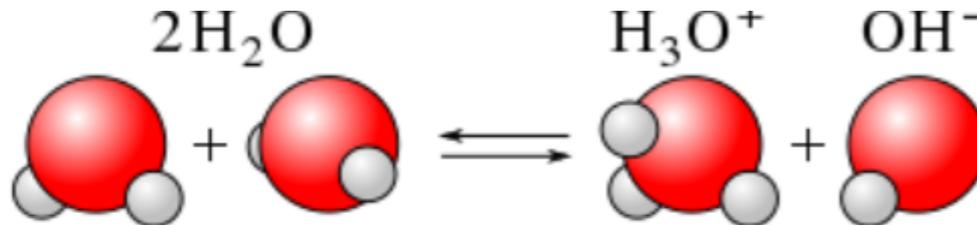
1. Η υψηλή οξύτητα του εδάφους (πολύ χαμηλό pH) μειώνει σημαντικά την παραγωγή:
 - α) επηρεάζει δυσμενώς τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών.
 - β) τη βιολογική ενεργότητα του εδάφους.
 - γ) την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών.
2. Με pH >5 η κυρίαρχη μορφή αζώτου είναι η NO_3^- .
3. Στα εδάφη με χαμηλό pH, επικρατεί ανιόντα H_2PO_4^- ενώ με υψηλό pH HPO_4^{2-} .

Για τη βελτίωση της οξύτητας (αύξηση του pH), χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά, τα οποία περιέχουν ορισμένα ανιόντα ή βάσεις ασθενών οξέων: διάφορες χημικές μορφές του Ca και Mg, όπως π.χ. CaCO_3 , MgCO_3 ή $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (δολομίτης).

Υδρόλυση ανθρακικού ασβεστίου στο έδαφος



Αυτοϊοντισμός νερού



Σταθερά ισορροπίας του νερού

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

Σταθερά διάστασης του νερού

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

Στους 25 °C και καθαρό νερό $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] = 1.0 \times 10^{-7}$ και $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$
Στους 37 °C $K_w = 2.5 \times 10^{-14}$

ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΟΞΙΝΑ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

- ❖ Σε όξινο διάλυμα $[\text{H}_3\text{O}^+] > 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$
- ❖ Σε ουδέτερο διάλυμα $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$
- ❖ Σε βασικό διάλυμα $[\text{H}_3\text{O}^+] < 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$

Το pH ΕΝΟΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

Το pH ορίζεται ως ο αρνητικός δεκαδικός λογάριθμος της συγκέντρωσης των ιόντων H_3O^+ σε ένα υδατικό διάλυμα.

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-3} \text{ M} \text{ \u00c2ρα } pH=3$$

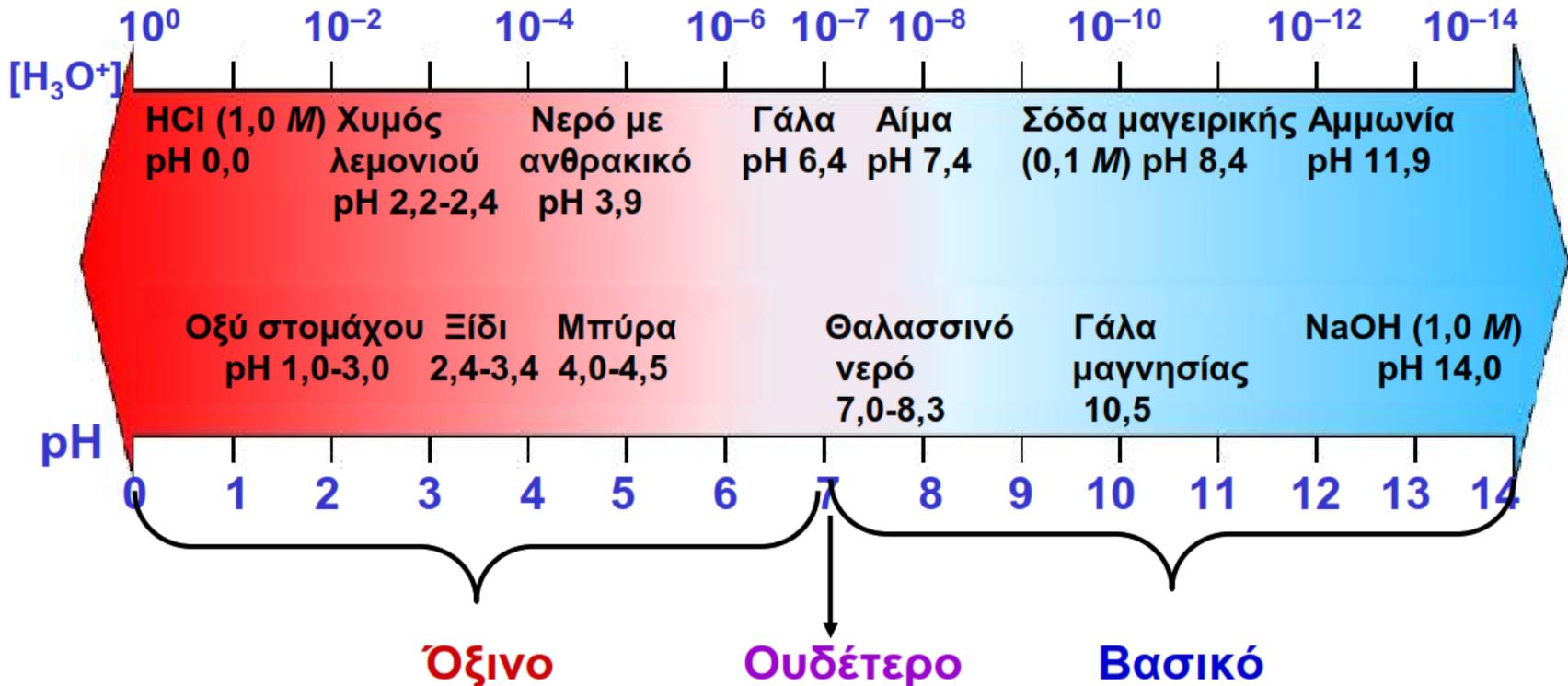
$$[H_3O^+] = 5.6 \times 10^{-4} \text{ M} \text{ \u00c2ρα } pH=4-\log 5,6=4-0,75=3,25$$

- ❖ Σε \u00f3ξινο \u00c2\u00c2λυμα $[H_3O^+] > 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$, \u00c2ρα $pH < 7$
- ❖ Σε ουδέτερο \u00c2\u00c2λυμα $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$, \u00c2ρα $pH = 7$
- ❖ Σε βασικό \u00c2\u00c2λυμα $[H_3O^+] < 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$, \u00c2ρα $pH > 7$

Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \text{ (στους } 25^\circ\text{C)}$$



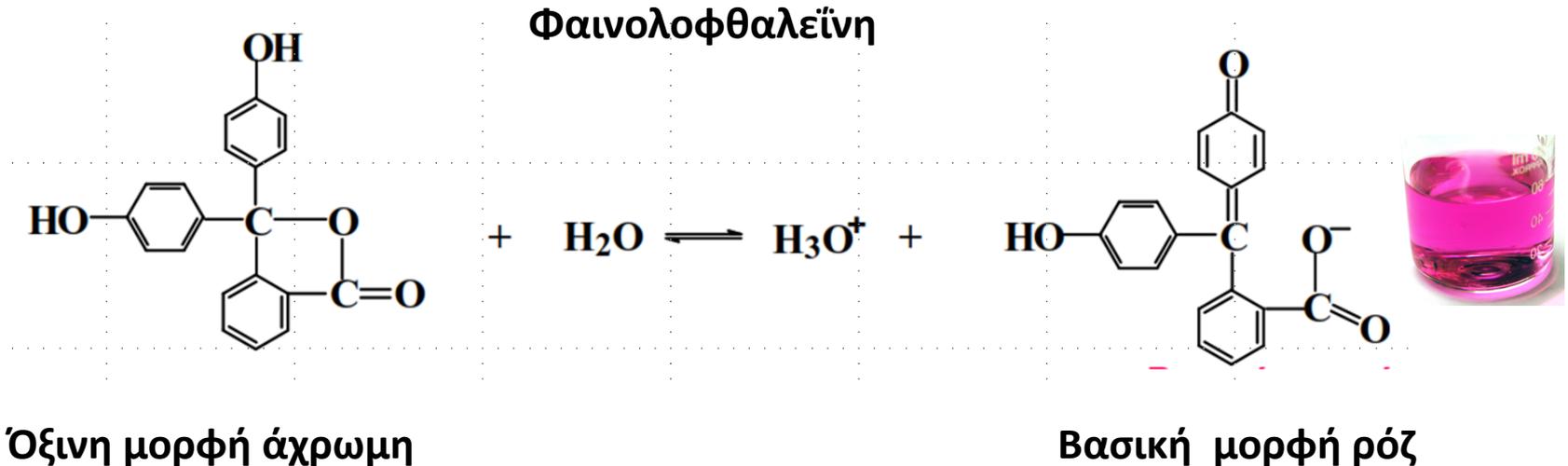
Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ pH

Η μεταβολή κατά
μία μονάδα του
pH
= 10πλάσια
μεταβολή της
[H⁺]

pH	Hydronium ion concentration (moles/L)
1	.1 (1 × 10 ⁻¹)
2	.01 (1 × 10 ⁻²)
3	.001 (1 × 10 ⁻³)
4	.0001 (1 × 10 ⁻⁴)
5	.00001 (1 × 10 ⁻⁵)
6	.000001 (1 × 10 ⁻⁶)
7	.0000001 (1 × 10 ⁻⁷)
8	.00000001 (1 × 10 ⁻⁸)
9	.000000001 (1 × 10 ⁻⁹)
10	.0000000001 (1 × 10 ⁻¹⁰)
11	.00000000001 (1 × 10 ⁻¹¹)
12	.000000000001 (1 × 10 ⁻¹²)
13	.0000000000001 (1 × 10 ⁻¹³)
14	.00000000000001 (1 × 10 ⁻¹⁴)

ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

Δείκτες είναι ασθενή οργανικά οξέα ή ασθενείς οργανικές βάσεις των οποίων το χρώμα εξαρτάται από το pH του διαλύματος .



Όταν σε όξινο διάλυμα Φαινολοφθαλεΐνης προστίθεται βάση τα ιόντα OH^- της βάσης αντιδρούν με H_3O^+ του διαλύματος.

Σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier η παραπάνω ισορροπία μετατοπίζεται προς τα δεξιά (αναπλήρωση των ιόντων H_3O^+).

ΔΕΙΚΤΕΣ ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ



$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{HA}]}$$
$$pK_a = -\log_{10} K_a$$
$$\longrightarrow \text{pH} = pK_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

- ❖ Όταν το $[\text{A}^-] \geq 10[\text{HA}]$ $\text{pH} > pK_a + 1$ τότε επικρατεί το χρώμα του A^-
- ❖ Όταν το $[\text{A}^-] \leq 1/10[\text{HA}]$ $\text{pH} < pK_a - 1$ τότε επικρατεί το χρώμα του HA

