

ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Α' ΕΞΑΜΗΝΟ

ΙΟΝΙΣΜΟΣ H_2O

ΚΛΙΜΑΚΑ pH
ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Διδάσκων : ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ

Διάλεξη 6η

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

● ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O

● ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ

● ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w - - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΖΩΝ

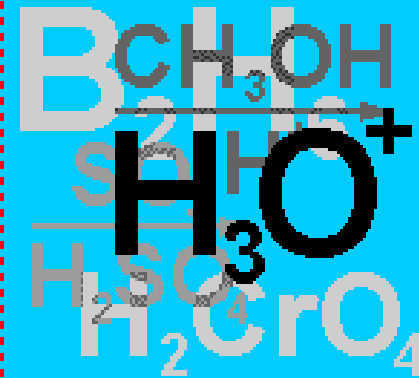
● ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

● ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH

● ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

● ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

● ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



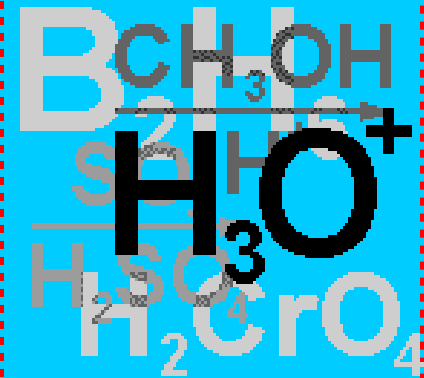
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w - - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΖΩΝ
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

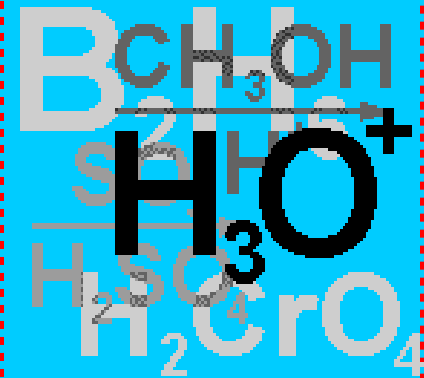


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

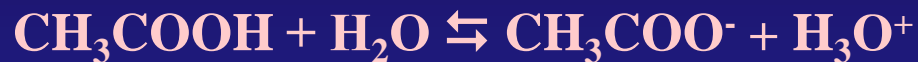
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ / ΑΥΤΟΙΟΝΙΣΜΟΣ H_2O



π.χ.



$H_2O \Rightarrow$ ΛΗΠΤΗΣ ΠΡΩΤΟΝΙΩΝ

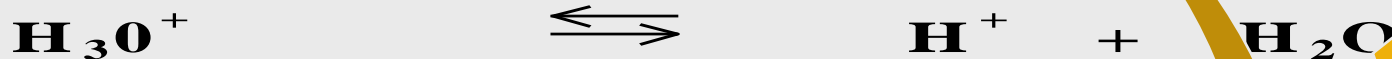
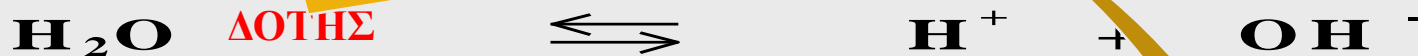


π.χ.



$H_2O \Rightarrow$ ΔΟΤΗΣ ΠΡΩΤΟΝΙΩΝ

ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΙΑ



ΛΗΠΤΗΣ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ H_2O

Είναι Δότης και Λήπτης H^+ ως προς το μόριο H_2O

ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ ή ΑΥΤΟΙΟΝΙΣΜΟΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

● ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O

● ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ

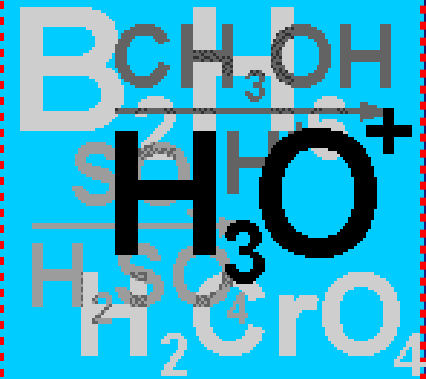
● ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w - - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΖΩΝ

● ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

● ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH

● ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

● ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

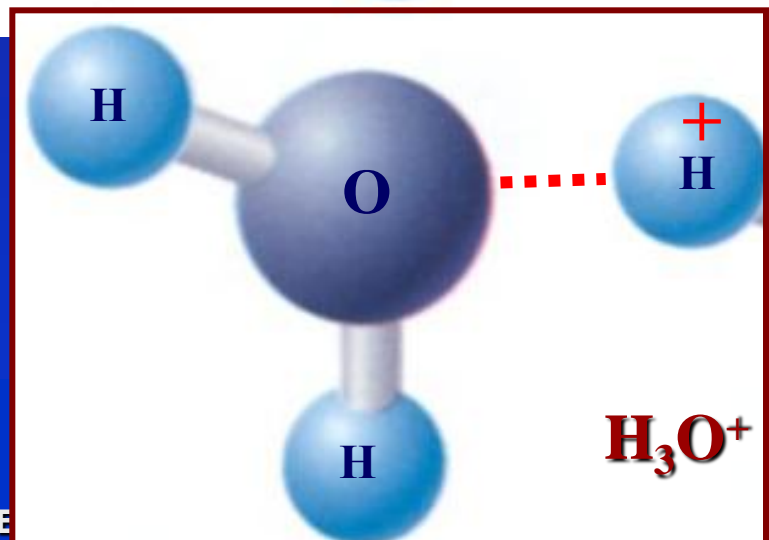
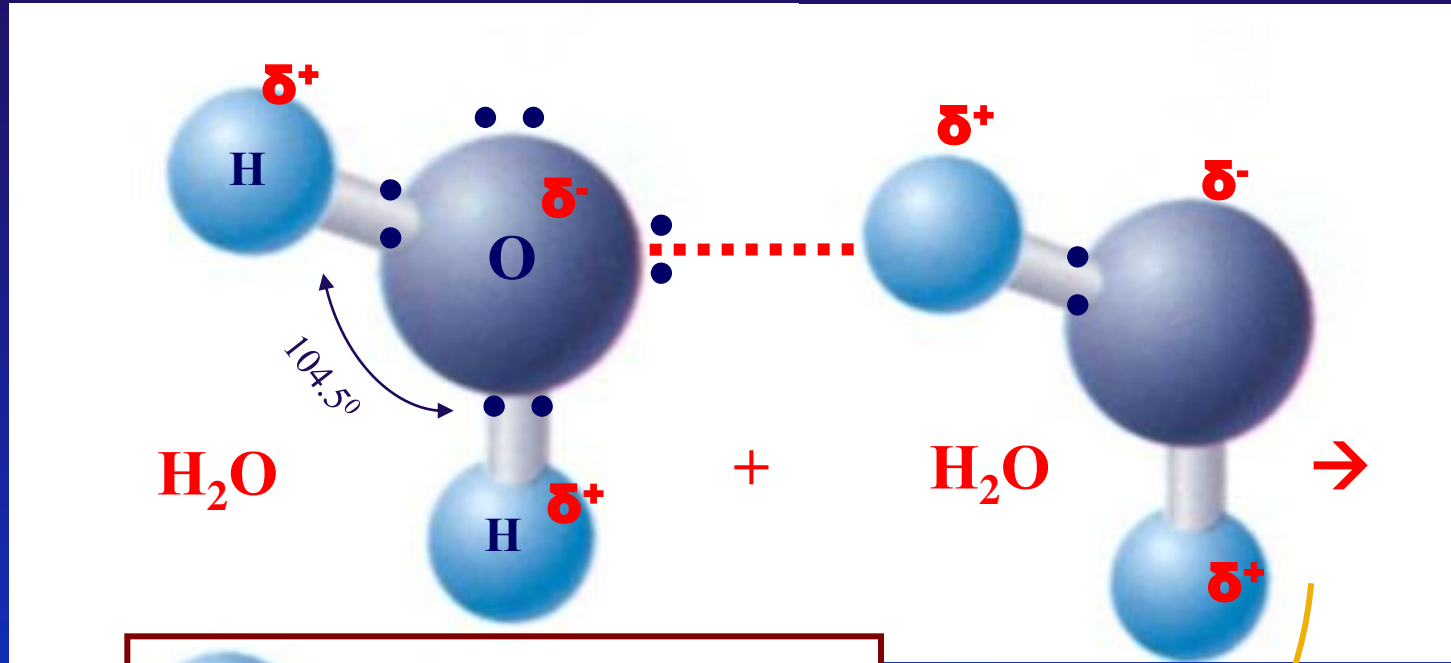
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ Ο ΑΥΤΟΙΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ H_2O

Να θυμηθούμε ξανά το μόριο του νερού ...

BCH_3OH
 $S_2H_6^+$
 H_3O^+
 H_2SO_4
 H_2CrO_4

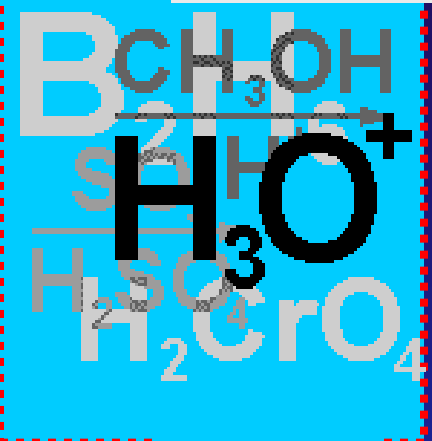


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΚΑΙ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ Ο ΑΥΤΟΙΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ H₂O



Τα μόρια του νερού ...στην υγρή κατάσταση συνδέονται με δεσμό H [H ...O]
Πολλές φορές με συχνότητα 1:10⁸ συμβαίνει απόσπαση H⁺ και μεταφορά σε άλλο μόριο H₂O.
Συνθήκες του φαινομένου :

Αυθόρμητο: Συχνότητα πολύ μικρή σε κάθε 1 από 1:10⁸ μόρια

ΕΠΟΜΕΝΩΣ :

Ένα % μορίων του H₂O θα είναι συνεχώς δισταμένα. ΟΜΩΣ ... Ούτε ένα μόριο δεν βρίσκεται σ' αυτή την κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα (συχνότητα 1000 φορές / sec) και η Χ.Ι. αποκαθίσταται ΑΜΕΣΩΣ.

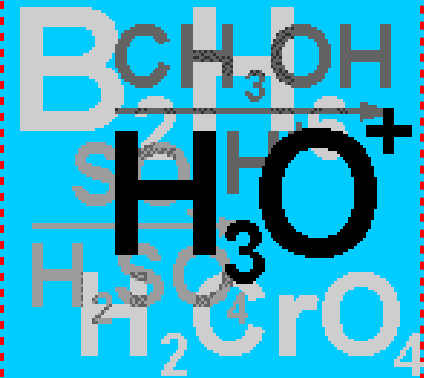
ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w - - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΖΩΝ
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



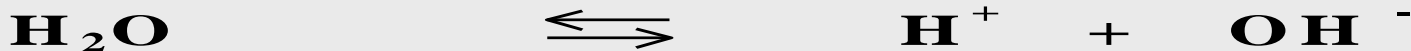
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w ΣΤΑΘΕΡΑ ΙΟΝΙΣΜΟΥ H_2O

η Χ.Ι. αποκαθίσταται ΑΜΕΣΩΣ.



$$K' = \frac{[H^+].[OH^-]}{[H_2O]}$$

K' = η Σταθερά της Χ.Ι.

Εξαρτάται από τη φύση των σωμάτων και τη θερμοκρασία.

ΌΜΩΣ Σε αραιά Υδατ. Διαλ. η $[H_2O]$ είναι σταθερή γιατί ;;;

Σε κάθε 1 L αραιού υδατ. διαλ. Έχουμε ~ 1000ml

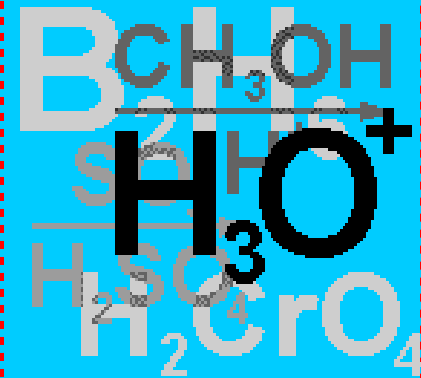
H_2O Και εφόσον $d_{H_2O} = 1g/ml$ $25^{\circ}C$

$$[H_2O] = 1000g/M_{H_2O} = 1000/18 = 55M$$

Ισχύει όχι μόνο για καθαρό H_2O αλλά και για τα υδατικά διαλύματα

$$Kai = K' \cdot [H_2O] = [H^+].[OH^-] \text{ ή}$$

$K_w = [H^+].[OH^-] = 10^{-14}$ ($25^{\circ}C$) ΣΤΑΘΕΡΑ ΙΟΝΙΣΜΟΥ
ή ΣΤΑΘΕΡΑ ΙΟΝΤΙΚΟΥ ΓΙΝΟΜΕΝΟΥ H_2O



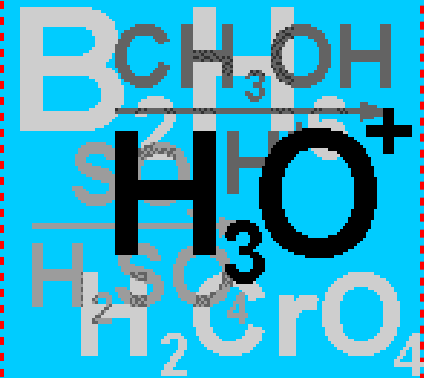
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

ΟΥΔΕΤΕΡΑ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ $[H^+] = [OH^-]$

ΤΟΤΕ αφού $K_w = [H^+].[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow$

$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ $[H^+] > [OH^-]$

ΤΟΤΕ αφού

$K_w = [H^+].[OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] > [OH^-]$

$\Rightarrow [H^+] > 10^{-7}$

ΟΞΙΝΑ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ $[H^+] < [OH^-]$

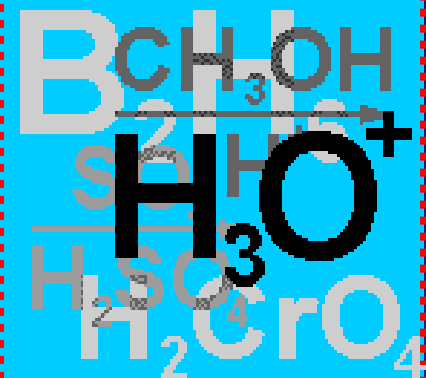
ΤΟΤΕ αφού

$K_w = [H^+].[OH^-] = 10^{-14}$

$[H^+] < [OH^-]$

$\Rightarrow [H^+] < 10^{-7}$

ΑΛΚΑΛΙΚΑ



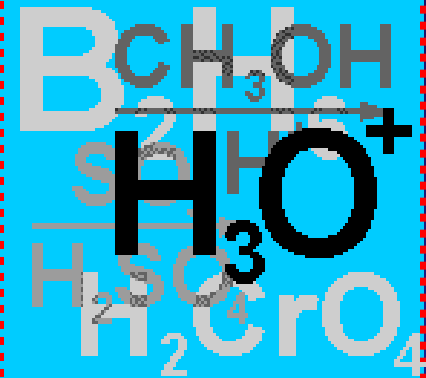
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH

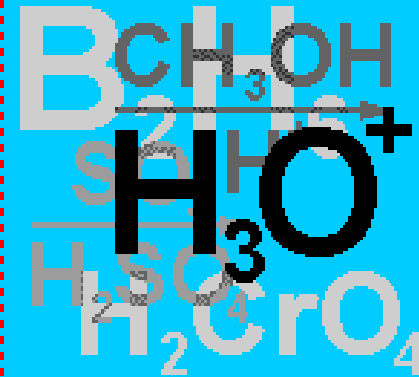
ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

A. ΕΔΑΦΟΣ

Από την Οξύτητα ή Αλκαλικότητα του εδάφους εξαρτάται η δυνατότητα εγκατάστασης & φυσιολογική ανάπτυξη φυτών

B. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ

Ενζυματικές αντιδράσεις εξαρτώνται από το pH.



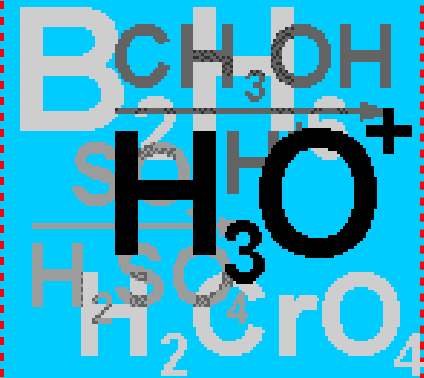
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

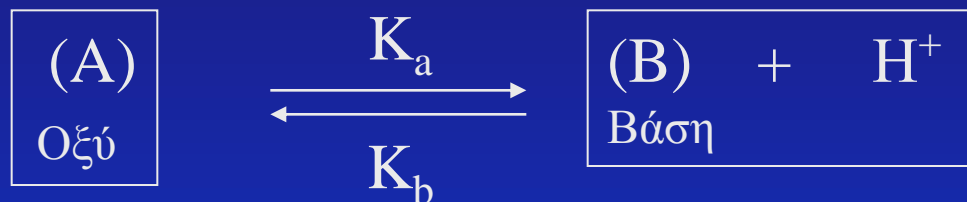
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

ΟΞΕΑ & ΒΑΣΕΙΣ (ACIDS & BASES)

Κατά Bronsted & Lowry κάθε οξύ έχει μία συζυγή βάση.



$$K_a \cdot K_b = K_w$$

ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

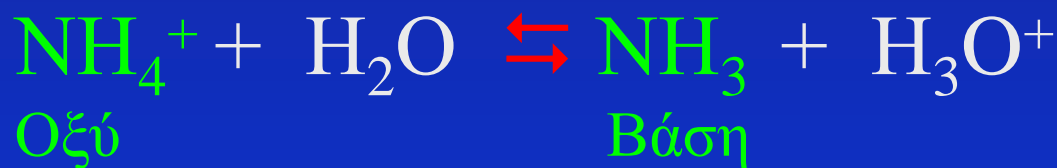
π.χ. έστω η αντίδραση:



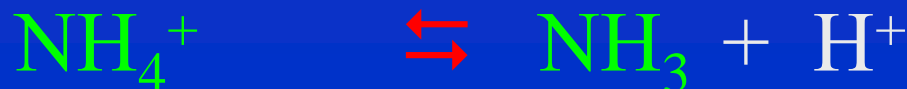
Τότε βάσει του Ν. Δράσεως των Μαζών

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = 1,8 \times 10^{-5}$$

$$K_a \cdot K_b = \dots$$

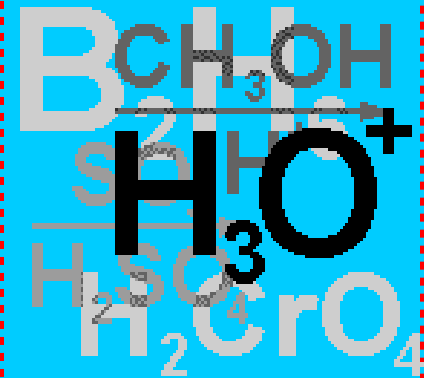


ή



$$K_a = \frac{[\text{NH}_3] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$= 5,6 \times 10^{-10}$$



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



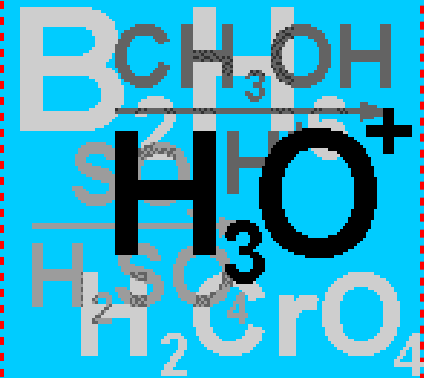
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ

$$K_a \cdot K_b = \frac{[\cancel{\text{NH}_3}] \cdot [\text{H}^+]}{[\cancel{\text{NH}_4^+}]}$$
$$\cdot \frac{[\cancel{\text{NH}_4^+}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\cancel{\text{NH}_3}]} \Rightarrow$$

$$K_a \cdot K_b = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

$$K_a \cdot K_b = [5,6 \times 10^{-10}] \cdot [1,8 \times 10^{-5}] = 10 \times 10^{-15} = 1 \times 10^{-14}$$

$$K_a \cdot K_b = 10^{-14}$$



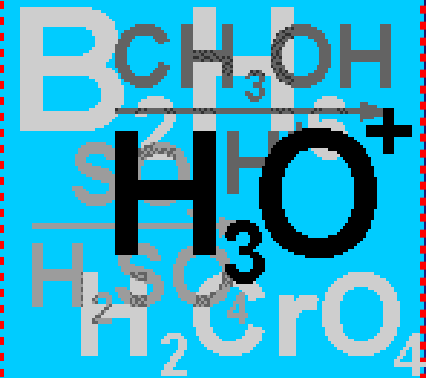
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

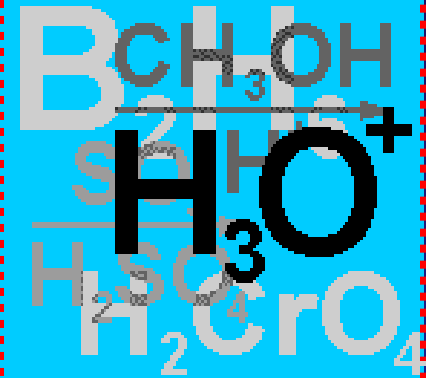
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

◆ ΜΕ ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΗ
ΜΕΘΟΔΟ

◆ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΙΚΗ
ΜΕΘΟΔΟ

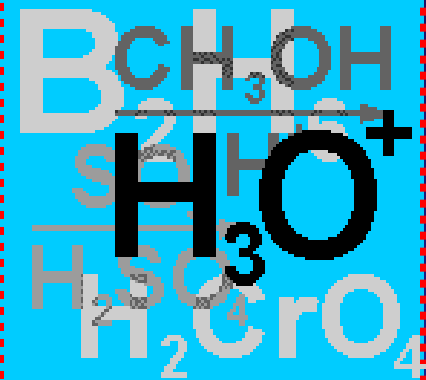


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

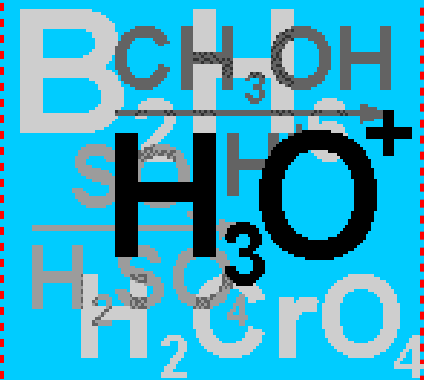
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

◆ ΜΕ ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ

A.A	Δείκτης	Περιοχή pH μεταβολής χρώματος	Χρώμα
1	2,4 - (α) δινιτροφαινόλη	pH < 2,8 pH > 4,7	άχρωμο κίτρινο
2	Ηλιανθίνη	pH < 3,1 pH > 4,4	κόκκινο πορτοκαλί
3	Ερυθρό του Κογκό	pH < 3,0 pH > 5,0	μωβ κόκκινο
4	Πράσινο της βρωμοκρεζόλης	pH < 3,6 pH > 5,4	κίτρινο μπλε
5	Ερυθρό του μεθυλίου	pH < 4,4 pH > 6,2	κόκκινο κίτρινο
6	4 - Νιτροφαινόλη	pH < 5,4 pH > 7,5	άχρωμο κίτρινο
7	Ερυθρό της βρωμοκρεζόλης	pH < 5,6 pH > 6,8	κίτρινο μωβ
8	Κυανό της βρωμοθυμόλης	pH < 6,0 pH > 7,6	κίτρινο μπλε
9	Φαινολοφθαλεΐνη	pH < 8,0 pH > 9,6	άχρωμο κόκκινο



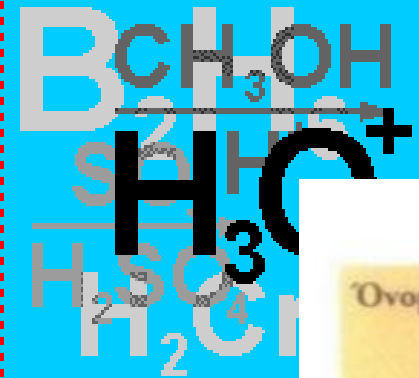
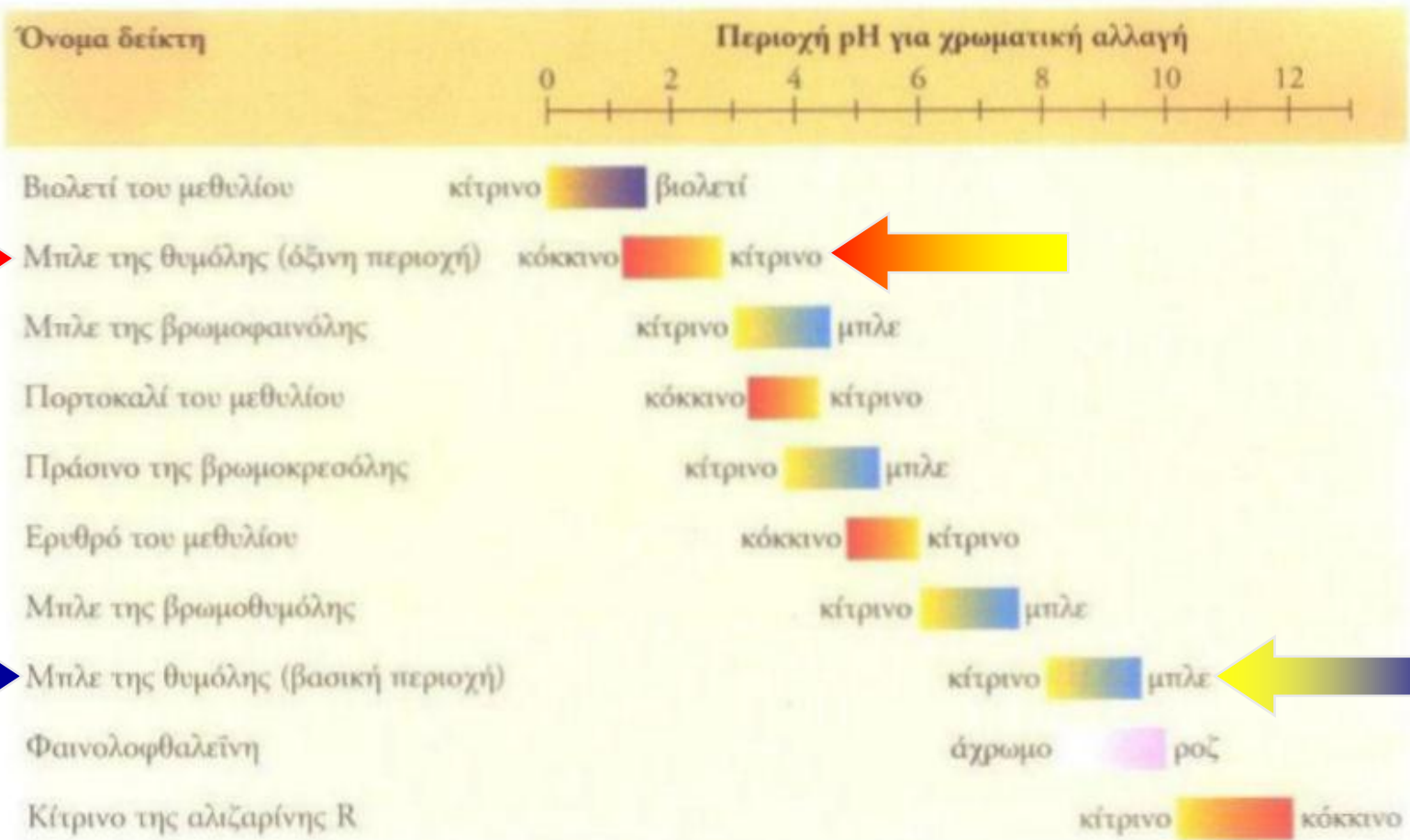
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

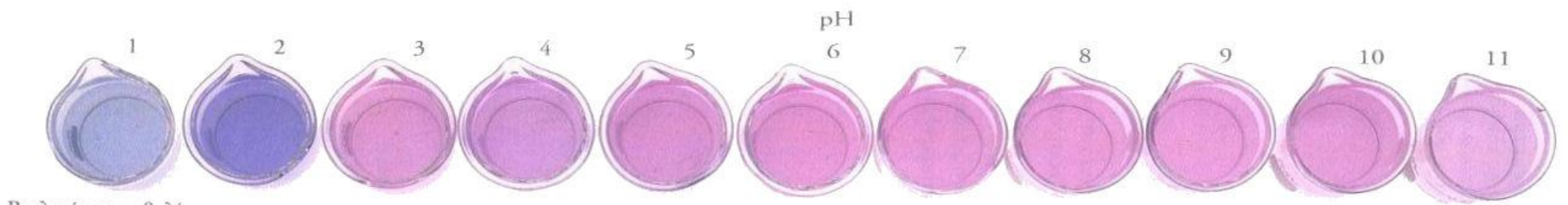
◆ ΜΕ ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ



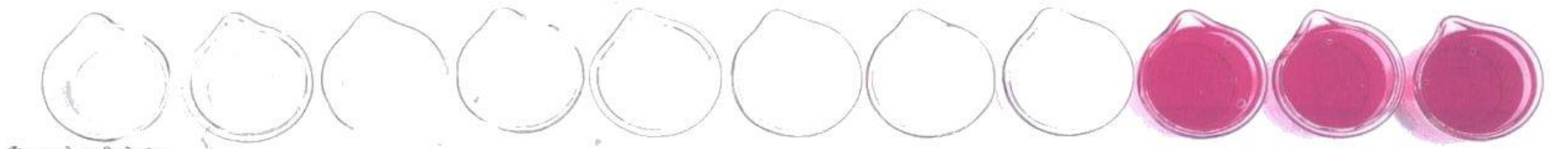
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ





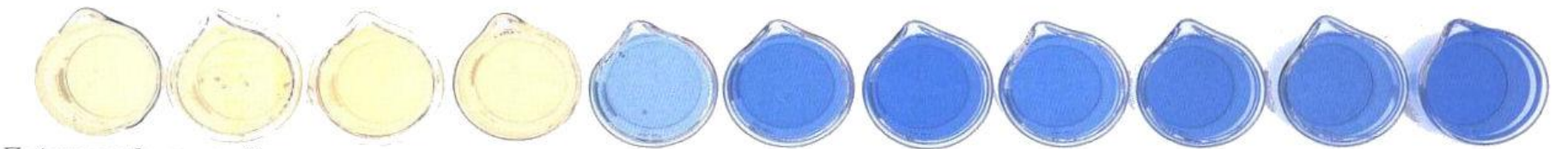
Βιολετί του μεθυλίου



Φαινολοφθαλείνη



Μπλε της βρωμοθυμόλης



Πράσινο της βρωμοκρεσόλης



Γενικός δείκτης



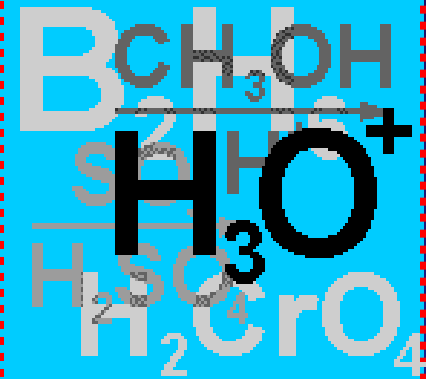
Πορτοκαλί του μεθυλίου

10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}

$[H_3O^+]$

ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

- ♦ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ



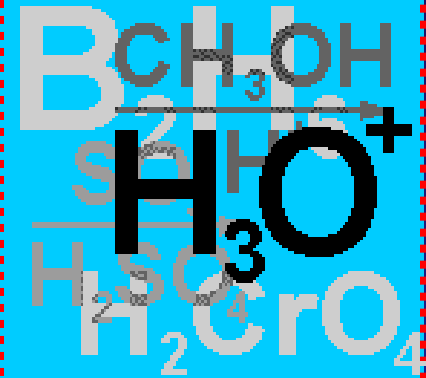
ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΥΤΗΤΑΣ – pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

- ♦ ΜΕ ΤΗΝ ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ

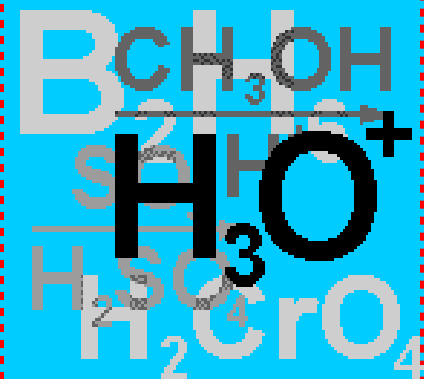


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ - ΣΥΣΚΕΥΗ pH

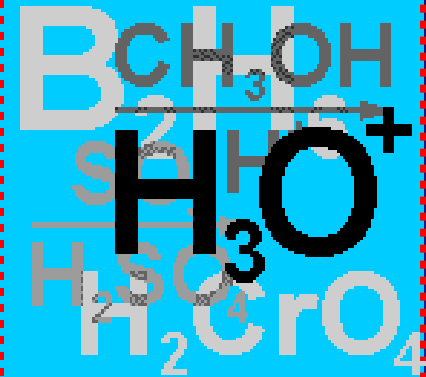


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

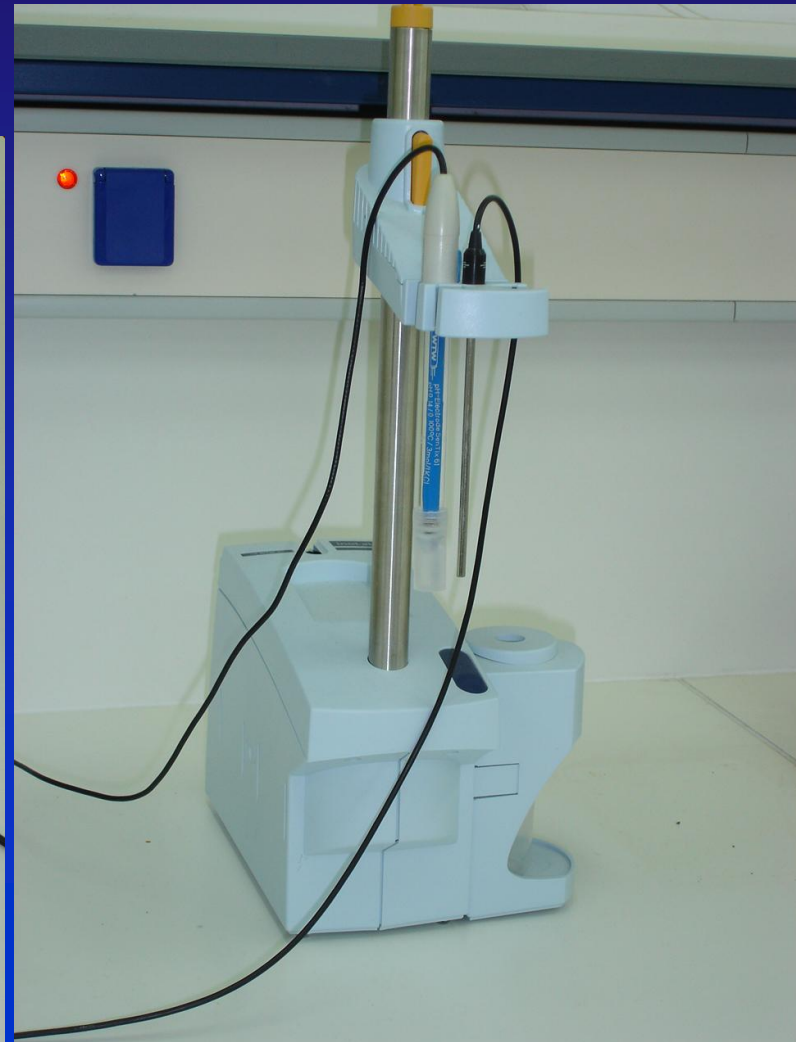


ΣΥΣΚΕΥΗ pH – ΤΑ ΜΕΡΗ

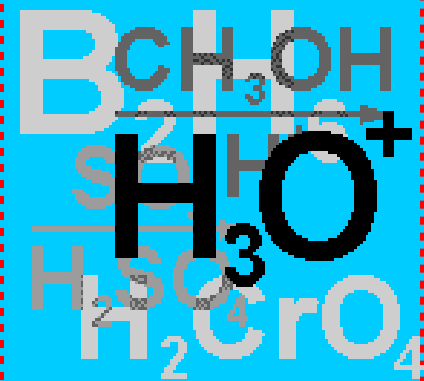


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

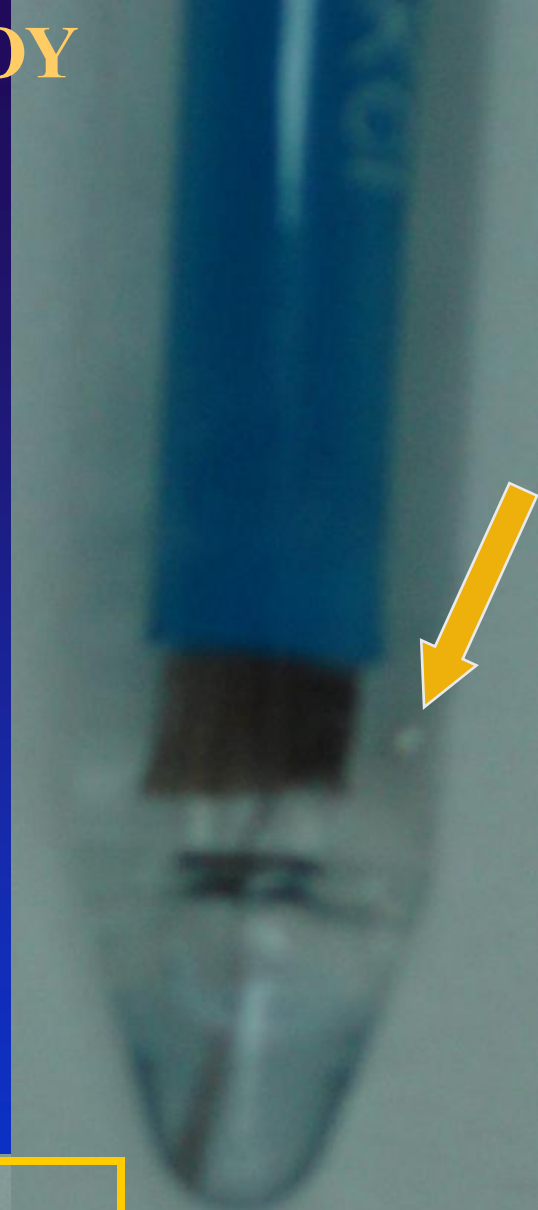


ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ pH-ΜΕΤΡΟΥ

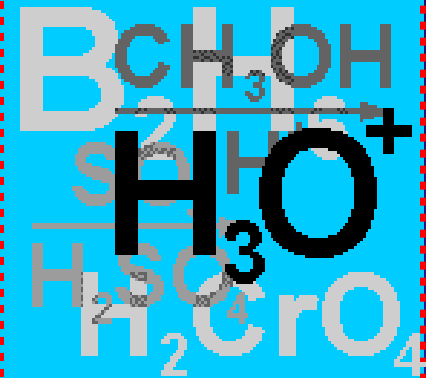


ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΣΥΣΚΕΥΗ pH – ΚΥΡΙΑ ΜΟΝΑΔΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΙΑ

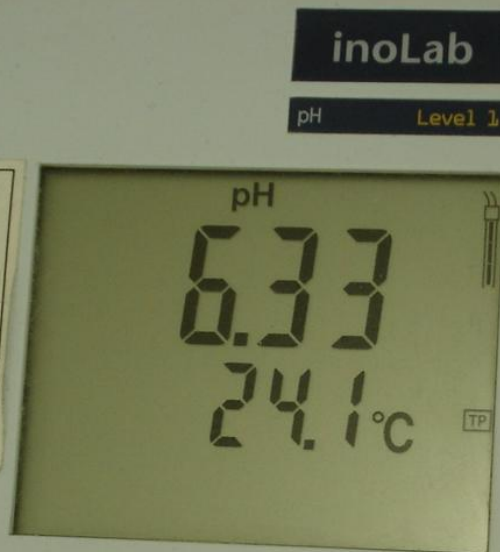
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



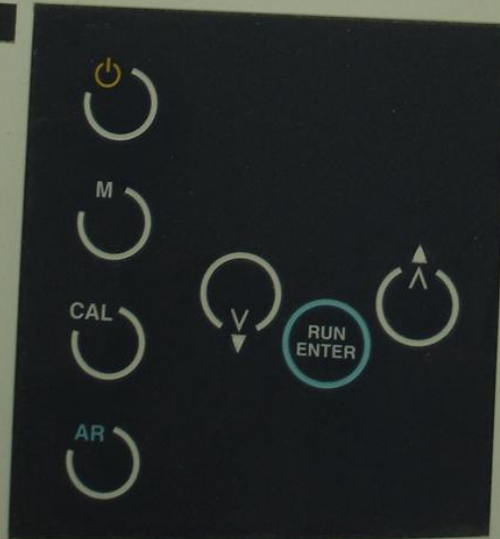
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΡΗΤΗΣ 2000-2006
Γ' ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

ΕΡΓΟ
Εξοπλισμός Εργαστηρίων
Παλαιών Τμημάτων
Τ.Ε.Ι. Κρήτης

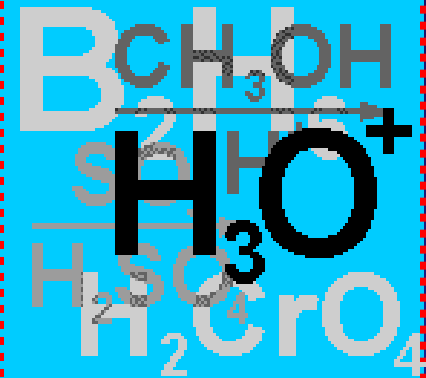
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
• Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης
• Ελληνικό Δημόσιο



WTW



ΣΥΣΚΕΥΗ pH – ΚΥΡΙΑ ΜΟΝΑΔΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΙΑ

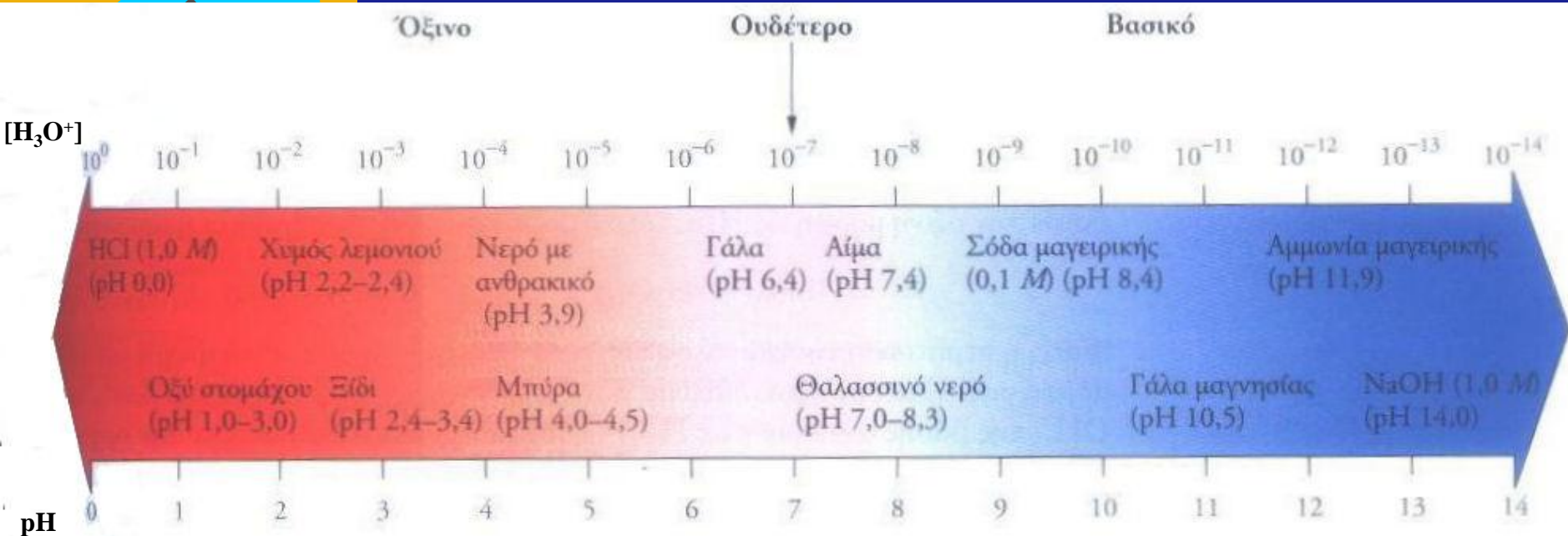
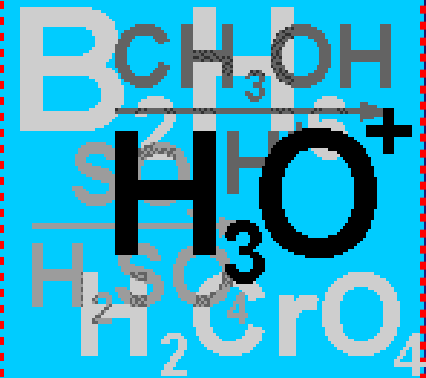
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

– pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

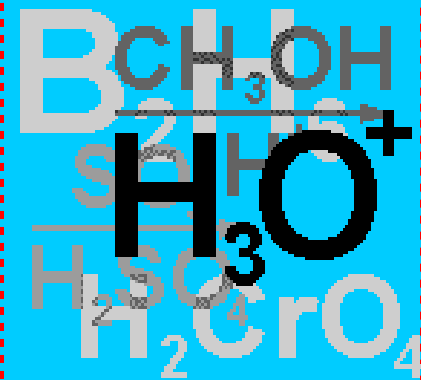
- ♦ Κατάταξη ορισμένων διαλυμάτων με βάση το pH τους.



ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΞΕΥΤΗΤΑΣ

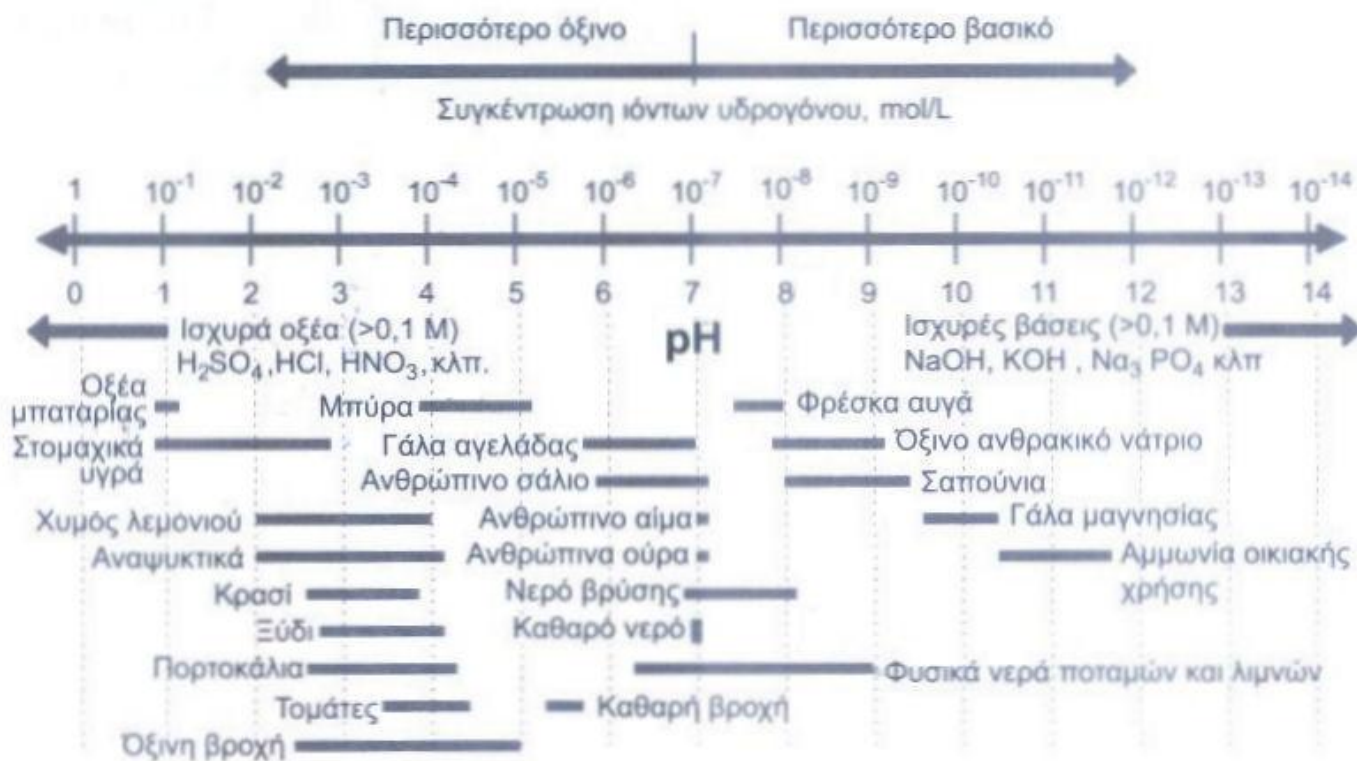
- pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

- ♦ Κατάταξη ορισμένων διαλυμάτων με βάση το pH τους.



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

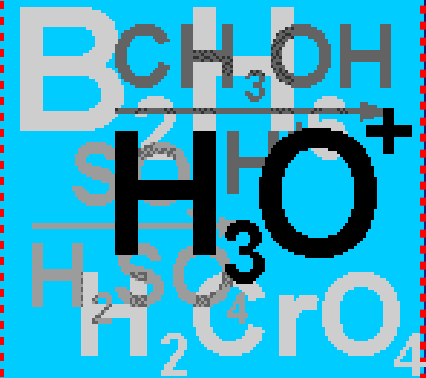


Κλίμακα pH και μερικές τυπικές τιμές pH κοινών ουσιών.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΥΤΟΔΙΑΣΤΑΣΗ/ ΑΥΤΟΙΟΙΝΙΣΜΟΣ H_2O
- ΠΩΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΕΙΤΑΙ/ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ K_w
- ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
- ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ pH
- ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΙΑΛ. ΟΞΕΩΝ-ΒΑΣΕΩΝ
- ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

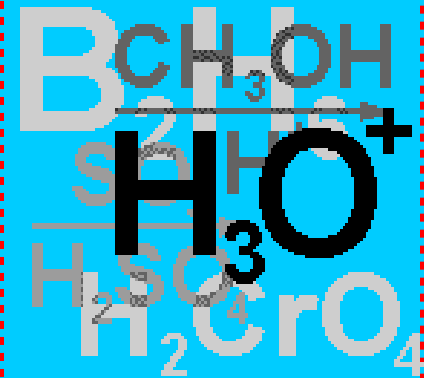


ΘΕΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΑ ;;;

- ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ
- ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ
- ΤΑΧΥΤΗΤΑ & ΚΑΤΕΥΥΝΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ
- ΑΦΟΜΟΙΩΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ
- ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΦΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ
- ΑΝΟΡΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ
- ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ
- ΔΙΑΛΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΥΣΔΙΑΛΥΤΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ
- ΘΡΟΜΒΩΣΗ & ΑΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ

ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΘΕΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

ΓΙΑΤΙ ΕΧΕΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ;;;

- ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ
- ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ
- ΑΦΟΜΟΙΩΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ
- ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΛΑΦΙΚΩΝ
ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

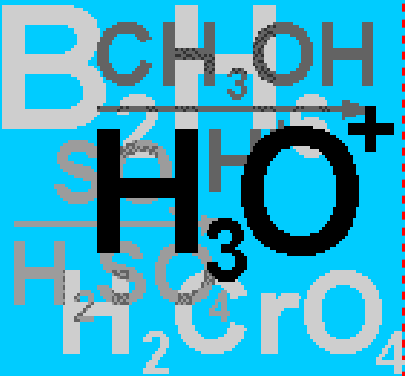
ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

**ΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ
ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟ pH ΕΛΑΦΟΥΣ ΣΕ
ΚΑΠΟΙΟ ΒΑΘΜΟ**



ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

ΓΙΑΤΙ ΤΟ pH ΕΧΕΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ;;;



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΣΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



Substrate

Optimal pH

ΟΞΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΩΝ

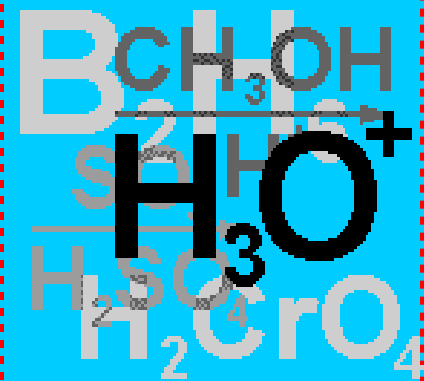
Πίνακας 4. Σχέση αντίδρασης εδάφους από την συγκέντρωση των ιόντων H^+ και το pH

Αντίδραση	pH	Συγκέντρωση H^+ -ιόντων, Mole/L
Ισχυρά όξινη	3-4	$10^{-3} - 10^{-4}$
Όξινη	4-5	$10^{-4} - 10^{-5}$
Ασθενής όξινη	5-6	$10^{-5} - 10^{-6}$
Ουδέτερη	7	10^{-7}
Ασθενώς αλκαλική	7-8	$10^{-7} - 10^{-8}$
Αλκαλική	8-9	$10^{-8} - 10^{-9}$
Ισχυρά αλκαλική	9-11	$10^{-9} - 10^{-11}$

ΤΟ pH ΚΥΜΑΙΝΕΤΑΙ 3-3,5 ΣΤΑ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΕΔΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΧΡΙ pH 9-10 ΣΤΑ ΝΑΤΡΙΩΜΕΝΑ ΕΔΑΦΗ. ΣΥΝΗΘΩΣ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΜΕΤΑΞΥ 4-8

Πίνακας 5. Συνάρτηση συγκέντρωσης του CO_2 στον αέρα και στο εδαφικό διάλυμα από το pH του διαλύματος

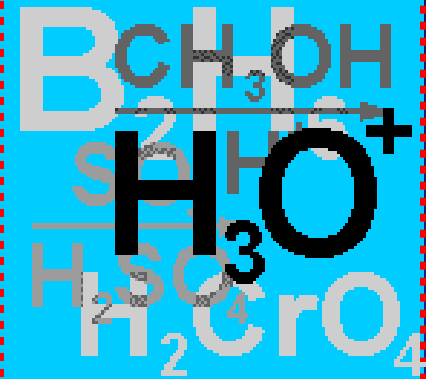
Περιεκτικότητα CO_2	pH					
	5,7	5,2	4,9	4,7	4,5	3,9
Στον αέρα % κ.ο.	0,03	0,3	1	3	10	100
Στο εδαφικό διάλυμα, ppm	0,5	5,4	17,9	54,0	178,7	1787,0



ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ





ΧΗΜΙΚΗ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΧΗΜΙΚΕΣ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ



ΤΕΛΟΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ