

1η Ενότητα: Οξέα – Βάσεις – Άλατα

1. Τα οξέα

1.1 Ιδιότητες των οξέων

1. Τι είναι τα οξέα και που οφείλουν το όνομα τους;

Τα οξέα είναι μία ομάδα χημικών ενώσεων που περιέχουν υδρογόνο στο μόριο τους και όταν διαλυθούν στο νερό δίδονται κατιόντα υδρογόνου (H^+). Το όνομα τους το οφείλουν στη ξινή (οξεία) γεύση τους, την οποία μπορούμε να διαπιστώσουμε από τρόφιμα που περιέχουν οξέα (π.χ. ξίδι, πορτοκάλια).

2. Τι είναι οι δείκτες;

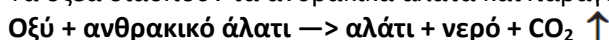
Οι δείκτες είναι χρωστικές ουσίες, συνήθως φυτικά εκχυλίσματα, οι οποίες με την παρουσία των οξέων αλλάζουν χρώμα. Περιέχονται στο τσάι, στο κόκκινο λάχανο, στα παντζάρια και αλλού. Το τσάι, όταν ρίξουμε λεμόνι (περιέχει κιτρικό οξύ), αλλάζει χρώμα γιατί περιέχει δείκτες. **Οι κυριότεροι δείκτες είναι:**

1. Το βάμμα του ηλιοτροπίου: Από μενεξεδί με προσθήκη οξέος γίνεται κόκκινο.

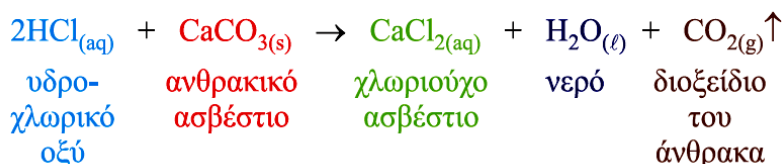
2. Η ηλιανθίνη: Από κίτρινη, με προσθήκη οξέος γίνεται κόκκινη.

3. Πως επιδρούν τα οξέα στα ανθρακικά άλατα;

Τα οξέα διασπούν τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2):



Παράδειγμα:



Το ανθρακικό άλας του ασβεστίου είναι το κύριο συστατικό στην κιμωλία, στη μαρμαρόσκονη, στα τσόφλια των αβγών, στα όστρακα. Αν ρίξουμε ξίδι σε σκόνη κιμωλίας τότε παρατηρούμε έντονο αφρισμό, εξαιτίας του CO_2 που παράγεται.

4. Πως επιδρούν τα οξέα στα μέταλλα;

Τα οξέα αντιδρούν με τα περισσότερα μέταλλα, οπότε παράγεται αέριο υδρογόνο (H_2). Τα οξέα περιέχουν ένα ή περισσότερα άτομα υδρογόνου στο μόριο τους, τα οποία μπορούν να αντικατασταθούν από άτομα μετάλλων.



Τα οξέα δεν αντιδρούν με όλα τα μέταλλα. Αντιδρούν μόνο

με αυτά που είναι πιο δραστικά από το

υδρογόνο, δηλαδή τα μέταλλα που βρίσκονται πιο αριστερά από το υδρογόνο στην παρακάτω σειρά δραστικότητας: **Li K Ca Na Mg Al Zn Fe H Cu Ag Pt Au**

5. Τι είναι ο όξινος χαρακτήρας;

Ο όξινος χαρακτήρας είναι οι κοινές ιδιότητες των οξέων, οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω:

1. Έχουν χαρακτηριστική ξινή (οξεία) γεύση.

2. Αλλάζουν το χρώμα των δεικτών.

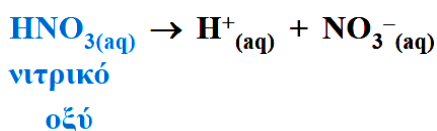
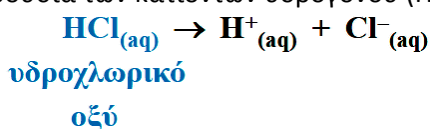
3. Διασπούν τα ανθρακικά άλατα, οπότε απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

4. Αντιδρούν με πολλά μέταλλα, οπότε απελευθερώνουν αέριο υδρογόνο (H_2).

1.2 Οξέα κατά Arrhenius

1. Που οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων; (θεωρία Arrhenius).

Ο όξινος χαρακτήρας εμφανίζεται μόνο στα υδατικά διαλύματα των οξέων που όταν διαλυθούν στο νερό δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+) (θεωρία Arrhenius). Οι κοινές ιδιότητες των οξέων οφείλονται στην παρουσία των κατιόντων υδρογόνου (H^+).



2. Διάλυση HCl, H₂SO₄, HNO₃, CH₃COOH στο νερό.

Πίνακας 1: Η διάλυση των οξέων στο νερό

όνομα οξέος	διάλυμα οξέος	κατιόν	ανιόν	όνομα ανιόντος
υδροχλωρίο	HCl(aq)	→ H ⁺ (aq)	+ Cl ⁻ (aq)	ión χλωρίου
θειικό οξύ	H ₂ SO ₄ (aq)	→ 2H ⁺ (aq)	+ SO ₄ ²⁻ (aq)	θειικό ίόν
νιτρικό οξύ	HNO ₃ (aq)	→ H ⁺ (aq)	+ NO ₃ ⁻ (aq)	νιτρικό ίόν
*οξικό οξύ	CH ₃ COOH(aq)	→ H ⁺ (aq)	+ CH ₃ COO ⁻ (aq)	οξικό ίόν

1.3 Η κλίμακα pH (πε-χα) ως μέτρο της οξύτητας

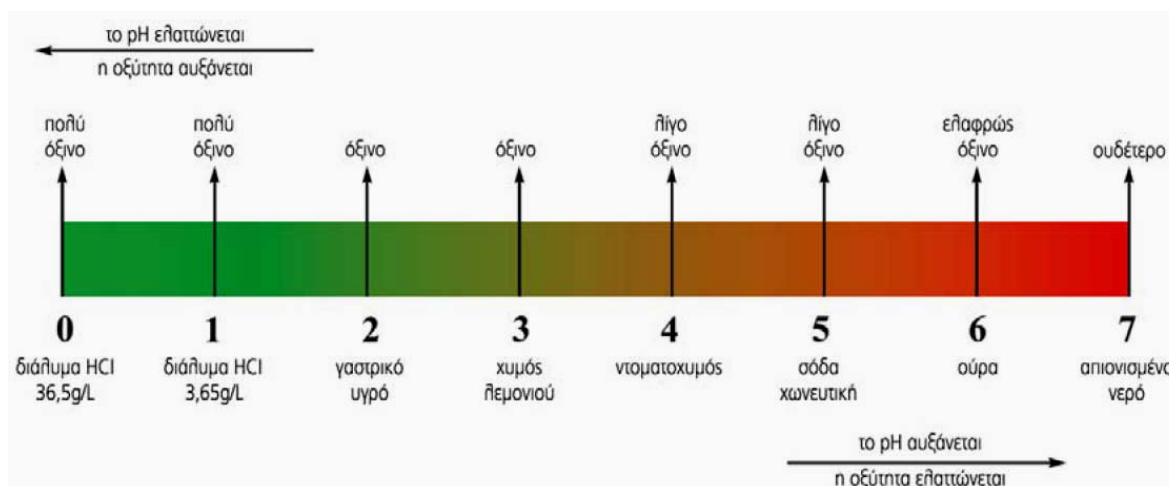
1. Τι είναι το pH (πε - χα) ενός διαλύματος;

Όταν ένα οξύ διαλύεται στο νερό δίνει κατιόντα υδρογόνου (H⁺). Ο όξινος χαρακτήρας οφείλεται στην παρουσία των κατιόντων H⁺. Όσο η περιεκτικότητα των H⁺ αυξάνει, τόσο πιο έντονος είναι ο όξινος χαρακτήρας και το διάλυμα γίνεται πιο όξινο.

Το pH (πε - χα) είναι μία κλίμακα με την οποία μετράμε την ένταση της οξύτητας των διαλυμάτων.

Το pH των διαλυμάτων στους 25 °C παίρνει τιμές από 0 έως 14. Τα διαλύματα που περιέχουν οξέα έχουν τιμές pH από 0 (0 ≤ pH < 7) έως 7. **Η τιμή pH < 7 μαρτυρά όξινο χαρακτήρα.**

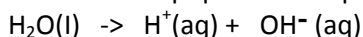
Όπως βλέπουμε στον πίνακα, όσο μικρότερη είναι η τιμή του pH, τόσο πιο όξινο είναι το διάλυμα.



1.4 Το pH του καθαρού νερού

1. Το pH του καθαρού νερού – Ουδέτερα διαλύματα

Το νερό, ακόμα και όταν δεν περιέχει καμία διαλυμένη ουσία, περιέχει πάντοτε ένα σχετικά μικρό αριθμό κατιόντων υδρογόνου. Η παρουσία αυτών των κατιόντων οφείλεται στο γεγονός ότι ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό των μορίων του νερού δίνει ιόντα, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Από αυτή τη χημική εξίσωση φαίνεται ότι από τα μόρια του νερού παράγονται, εκτός από τα κατιόντα υδρογόνου, και ανιόντα OH⁻, τα οποία ονομάζονται ανιόντα υδροξειδίου.

Από την ίδια χημική εξίσωση προκύπτει επίσης ότι τα κατιόντα υδρογόνου που παράγονται από τα μόρια του νερού είναι ίσα με τα ανιόντα υδροξειδίου. Έτσι, στο καθαρό νερό ισχύει:

πλήθος H⁺(aq) = πλήθος OH⁻(aq) - Το pH του καθαρού νερού είναι 7 (στους 25°C).

Τα διαλύματα με pH=7 (στους 25°C) λέγονται ουδέτερα.

1.5 Το pH των όξινων διαλυμάτων

1. Ποια σχέση συνδέει τα κατιόντα H⁺ και ανιόντα OH⁻ στα όξινα διαλύματα. Ποιο το pH τους;

Όταν ένα οξύ διαλύεται στο νερό, παρέχει κατιόντα υδρογόνου. Επομένως, στα διαλύματα των οξέων τα ιόντα H⁺ θα είναι περισσότερα από τα ιόντα OH⁻. Έτσι:

σε κάθε διάλυμα οξύ : πλήθος H⁺(aq) > πλήθος OH⁻(aq) δηλαδή σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: pH < 7

2. Τι συμβαίνει στην οξύτητα ενός όξινου διαλύματος όταν προσθέτουμε νερό; Μπορεί ποτέ ένα όξινο διάλυμα να γίνει ουδέτερο αν ρίξουμε αρκετή ποσότητα νερού;

- Όταν προσθέτουμε νερό σε ένα όξινο διάλυμα (δηλαδή όταν το αραιώνουμε) το διάλυμα γίνεται λιγότερο όξινο. Επομένως, το pH του διαλύματος αυξάνεται.
- Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, το διάλυμα θα παραμείνει όξινο, δηλαδή το pH του θα είναι πάντα μικρότερο από 7.

1.6 Μέτρηση του pH ενός διαλύματος

1. Πως προσδιορίζουμε το pH ενός διαλύματος;

Την τιμή pH ενός διαλύματος μπορούμε να την προσδιορίσουμε με δύο τρόπους:

- Με ειδικό όργανο, το οποίο ονομάζεται πεχάμετρο, όταν απαιτείται μεγάλη ακρίβεια.
- Με ένα ειδικό χαρτί, το οποίο ονομάζεται πεχαμετρικό χαρτί, όταν δεν απαιτείται μεγάλη ακρίβεια. Το πεχαμετρικό χαρτί παίρνει διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Συγκρίνοντας το χρώμα με ένα υπόδειγμα που υπάρχει στη συσκευασία του πεχαμετρικού χαρτιού μπορούμε να προσδιορίσουμε το pH.

Ερωτήσεις θεωρίας στα οξέα

- 1. Να γράψεις τους μοριακούς τύπους των χημικών ενώσεων:
Υδροχλώριο, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ και οξικό οξύ.**
- 2. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση των κάτωθι οξέων στο νερό.
Υδροχλωρικό οξύ, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ και οξικό οξύ.**
- 3. Ποιες τιμές παίρνει το pH ενός διαλύματος και ποιες ενός οξέως;**
- 4. Ποια είναι η σχέση κατιόντων H^+ και ανιόντων OH^- σε ένα όξινο διάλυμα;**
- 5. Πώς μεταβάλλεται το pH ενός όξινου διαλύματος όταν αραιώνεται με προσθήκη νερού;**
- 6. Τι εκφράζει η οξύτητα ενός διαλύματος και ποια διαλύματα ονομάζονται ουδέτερα;**