

Εισαγωγή στις εργαστηριακές πρακτικές στην Διαχείριση και Τεχνολογία πόσιμου νερού και υγρών αποβλήτων

Ογκομέτρηση – Προσδιορισμός αλκαλικότητας

Καθηγητής Π. Μελίδης
ΥΔ Α. Μακρή

Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος
Εργαστήριο Διαχείρισης και Τεχνολογίας
Υγρών Αποβλήτων

Παράδειγμα ογκομέτρησης

1. Μέτρηση της Αλκαλικότητας
2. Αρχή μέτρησης
3. Μετρήσεις δειγμάτων

Ο ρόλος της αλκαλικότητας

Η τιμή του pH καθορίζει:

- Την ποσοτική έκβαση και κατάσταση ισορροπίας των αντιδράσεων οξέων με βάσεις,
- Την ποσοτική έκβαση και κατάσταση ισορροπίας των διαφόρων αντιδράσεων οξειδοαναγωγής,
- την επιτυχία πολλών μεθόδων επεξεργασίας όπως π.χ. της ιζηματοποίησης, της προσρόφησης, της ιοντοανταλλαγής και απονιτροποίησης.
- Παίζει σπουδαίο ρόλο και στην διαβρωτική συμπεριφορά του νερού απέναντι σε διάφορα υλικά του δικτύου διανομής
- Επηρεάζει τα προστατευτικά υλικά αυτών των αγωγών
- Καθορίζει ουσιαστικά την τάση του νερού να εναποθέτει ή να διαλύει ασβέστιο

Ορισμός της αλκαλικότητας

Ορίζεται:

ως η ποσότητα των ιόντων στο νερό τα οποία αντιδρούν για την εξουδετέρωση των ιόντων υδρογόνου.

Αλκαλικότητα είναι έτσι η ικανότητα του νερού να εξουδετερώνει οξέα.

Πηγές:

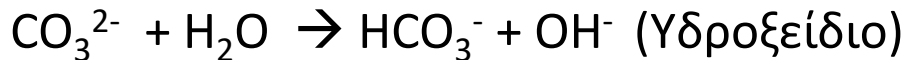
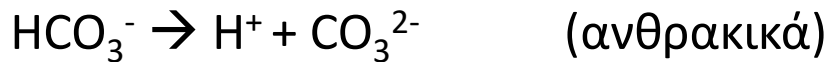
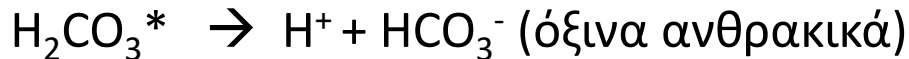
Σε φυσικά νερά: CO_2 , CO_3^{2-} , HCO_3^- , OH^- , HSiO_3 , H_2BO_3^- , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- , HS^- , και NH_3 από την επαφή του νερού με τα πετρώματα και την ατμόσφαιρα και την διάλυση διάφορων ανόργανων συστατικών.

Τα φωσφορικά προέρχονται από επιφανειοδραστικές ενώσεις (τασιενεργά), τα λιπάσματα και εντομοκτόνα.

Ορισμός της αλκαλικότητας

Οι σπουδαιότεροι συνεργοί της αλκαλικότητας είναι : CO_3^{2-} , HCO_3^- , OH^- .

Εκτός της ανόργανης προέλευσης τους, μπορούν να προέρθουν επίσης και από το ατμοσφαιρικό CO_2 σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



πρόκειται για μία ασθενή χημική αντίδραση.

Όμως κατά την χρήση των HCO_3^- ως πηγή άνθρακα από τα άλγη οδηγεί σε υπερμετρο σχηματισμό OH^- και αύξηση του pH μέχρι 9 και 10.

Μερικές τυπικές τιμές αλκαλικότητας

Εφαρμογές	Αλκαλικότητα σε mg CaCO ₃ /L
Ποταμός υψιπέδων (ανθρακικών πετρωμάτων)	50-200
Λίμνη χαμηλών πεδίων	10-30
Πόσιμο νερό	20-200
Υγρά αστικά απόβλητα	200-400
Υπερκείμενο υγρό αναερόβιας λήσσης	2.000 – 8.000
Λάσπη εκτροφής χοίρων	15.000 – 20.000

Πως μετράμε την αλκαλικότητα

ΤΗΝ ΜΕΤΡΑΜΕ

Ογκομετρικά κατά την ογκομέτρηση με N/50 (0,02 N) H_2SO_4

Ογκομετρικά κατά την ογκομέτρηση με N/10 (0,1 N) HCl

ΤΗΝ ΕΚΦΡΑΖΟΥΜΕ

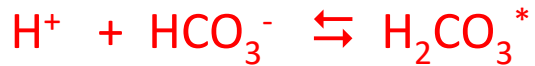
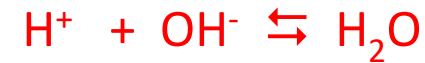
σε $\text{mg CaCO}_3 / \text{L}$, meq/L , mmol/L

Αντιδράσεις προσδιορισμού της αλκαλικότητας

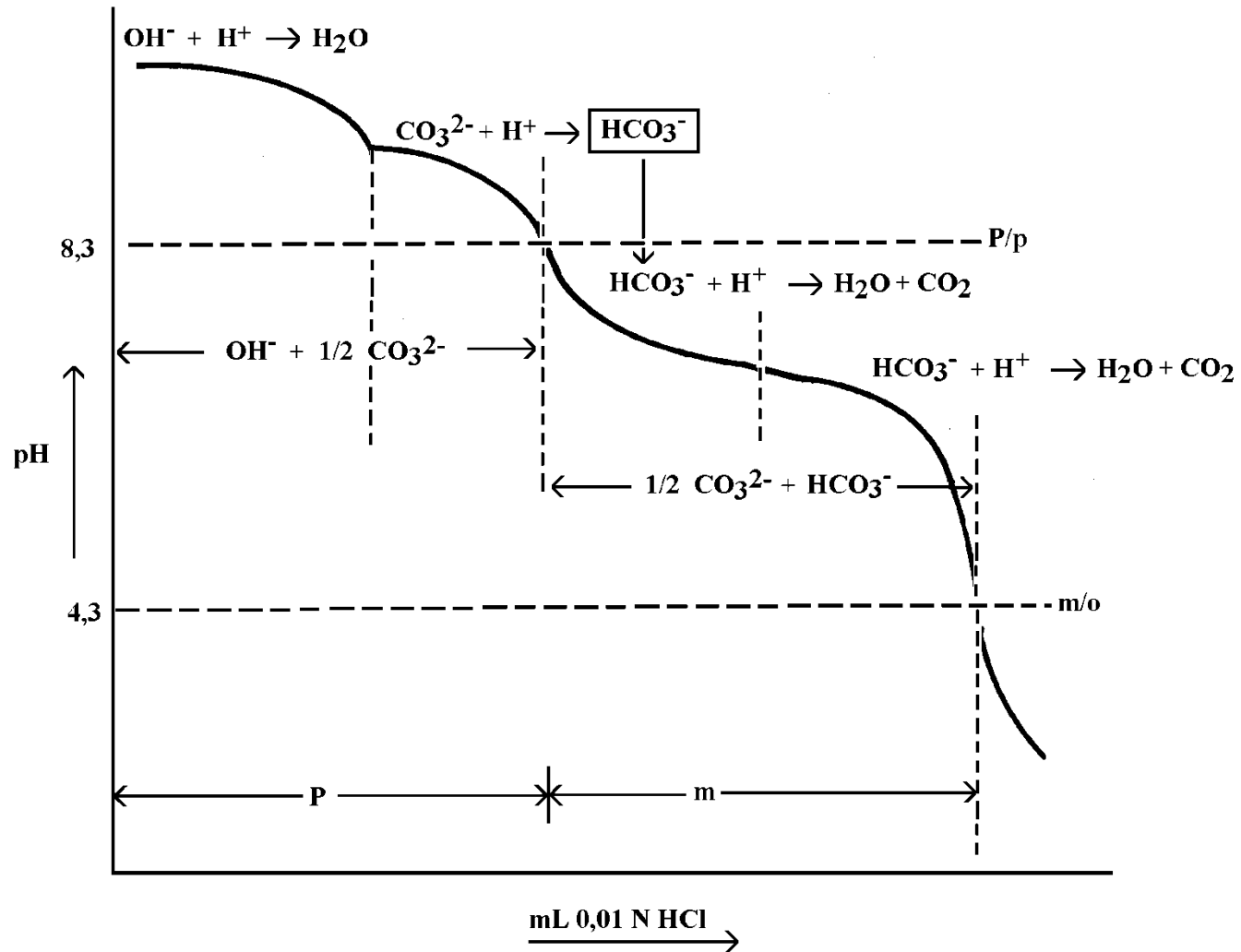
Ποσότητα του οξέος που απαιτείται για την αντίδραση με OH^- , CO_3^{2-} , και HCO_3^- ονομάζεται **ολική αλκαλικότητα**

Η τελική τιμή εξαρτάται από το pH και το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

Όταν οξύ προστεθεί σε νερό λαμβάνουν χώρα οι ακόλουθες αντιδράσεις:



Καμπύλη τιτλοδότησης της αλκαλικότητας





0.00

7.00

E, A

Schutzfolie kann auch
abgezogen werden!
Protection foil can
also be removed!
Jahres 2 Jahre Garantie!
Non 2 years warranty!

NT10
H₂SO₄
16/10/20

5/1/2021





5/11/2021

2,5

100

5, A

0,10
 H_2SO_4
10ml/20

Furniture
LABO
MANOUSAKIDIS



Υπολογισμός

Υπολογισμός αποτελέσματος

Σε 100 mL δείγματος προσθέτουμε σταδιακά οξύ υπό ανάδευση μέχρι το pH να φθάσει στο 4.3.

Αλκαλικότητα, mg CaCO₃/L = A*N*50.000/mL Δείγματος

A = mL οξέος που χρησιμοποιήθηκε

N = κανονικότητα οξέος πχ 0,02 N HCl ή H₂SO₄

Ο ρόλος της αλκαλικότητας

Εφαρμογές του συστήματος ισορροπίας "ασβέστιο - ανθρακικό οξύ" στην πράξη της χημείας του νερού και της υδατικής τεχνολογίας

1. Έλεγχος αναλύσεων

Συσχέτιση ανάμεσα στο pH και στα αποτελέσματα ογκομέτρησης

2. Εκτίμηση ποιότητας

Απαιτήσεις της οδηγίας του πόσιμου νερού

Εκτίμηση διαβρωτικής συμπεριφοράς του νερού

Υπολογισμοί ανάμιξης διαφορετικών νερών

3. Σχεδιασμός κατασκευή και έλεγχος μέτρων επεξεργασίας νερών

Μέθοδοι μείωσης της οξύτητας

Μέθοδοι μείωσης της σκληρότητας ολικής και ανθρακικής

Μέθοδοι δοσομέτρησης