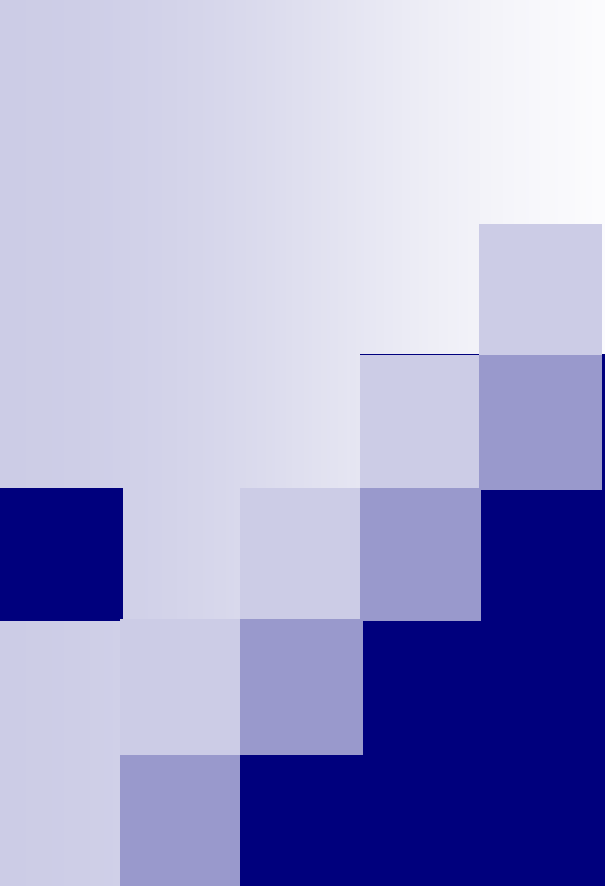




5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή

Επιμέλεια παρουσίασης
Παναγιώτης
Αθανασόπουλος
Δρ - Χημικός

Σκοπός του μαθήματος:

- ▶ Να αναφέρουμε οξέα και βάσεις που σχετίζονται με τη ζωή
- ▶ Να εκτιμούμε τη σημασία του NaCl στη διατροφή.
- ▶ Να αναγνωρίζουμε τους κινδύνους από την κακή χρήση των οξέων και των βάσεων στην καθημερινή ζωή
- ▶ Να επιλέγουμε το κατάλληλο οξύ και την κατάλληλη βάση σε διάφορες σε διάφορες περιπτώσεις στην καθημερινή ζωή
- ▶ Να γνωρίζουμε την εξάρτηση της ποιότητας του εδάφους από το pH και τη χρήση λιπασμάτων.
- ▶ Να προβλέπουμε την επίδραση των οξέων και των βάσεων σε μέταλλα, μάρμαρα και άλλα υλικά καθώς και το πρόβλημα της όξινης βροχής.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Το στομάχι του ανθρώπου περιέχει γαστρικό υγρό το οποίο είναι υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
 - Χρησιμεύει στη διάσπαση των τροφών
 - έχει pH περίπου 2
 - Όταν αγχωνόμαστε ή δεν προσέχουμε τη διατροφή μας, η ποσότητα του HCl αυξάνεται και νιώθουμε ενοχλήσεις στο στομάχι.
- Για να ανακουφιστούμε, χρησιμοποιούμε **αντιόξινα**, όπως είναι το υδροξείδιο του μαγνησίου ή γάλα μαγνησίας και το υδροξείδιο του αργιλίου.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Το **αίμα** είναι ελαφρά βασικό (αλκαλικό) με $\text{pH} = 7,4$
 - το pH διατηρείται σταθερό με τη βοήθεια «**ρυθμιστικών**» **διαλυμάτων** του οργανισμού.
 - Οι **διαταραχές του pH** του αίματος μπορεί να οδηγήσουν σε **κώμα** αν το pH γίνει **μικρότερο από 7,2** ή σε **μυϊκή ακαμψία** αν γίνει **μεγαλύτερο από 7,6**.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Μετά από έντονη μυϊκή άσκηση νιώθουμε κούραση, επειδή συσσωρεύεται γαλακτικό οξύ στους μυς, εξαιτίας της αναερόβιας αναπνοής.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Στο στόμα μας ζουν **βακτήρια** τα οποία μετατρέπουν τους υδατάνθρακες, όπως η ζάχαρη, σε οξέα.
- ▶ Τα οξέα αυτά **καταστρέφουν το σμάλτο** (αδαμαντίνη) των **δοντιών** με αποτέλεσμα να φθείρονται πιο εύκολα και να προκαλείται **τερηδόνα**.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Στο στόμα μας ζουν **βακτήρια** τα οποία μετατρέπουν τους υδατάνθρακες, όπως η ζάχαρη, σε οξέα.
- ▶ Τα οξέα αυτά **καταστρέφουν το σμάλτο** (αδαμαντίνη) των **δοντιών** με αποτέλεσμα να φθείρονται πιο εύκολα και να προκαλείται **τερηδόνα**.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Το δέρμα μας είναι **ελαφρά όξινο** και έχει pH μεταξύ 5 και 5,6.
- ▶ Το περιβάλλον αυτό είναι **δυσμενές για τους παθογόνους μικροοργανισμούς**, όπως τα βακτήρια, και έτσι το δέρμα **προστατεύεται**.
- ▶ Τα **ουδέτερα σαπούνια** δεν **καθαρίζουν καλά**, ενώ τα **βασικά ξηραίνουν το δέρμα** και «τρέφουν» τους μύκητες.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Το δέρμα μας είναι **ελαφρά όξινο** και έχει pH μεταξύ 5 και 5,6.
- Το περιβάλλον αυτό είναι **δυσμενές για τους παθογόνους μικροοργανισμούς**, όπως τα βακτήρια, και έτσι το **δέρμα προστατεύεται**.
- Τα **ουδέτερα σαπούνια** δεν **καθαρίζουν καλά**, ενώ τα **βασικά ξηραίνουν το δέρμα** και «τρέφουν» τους μύκητες.

Ανθρώπινος οργανισμός :

- ▶ Το αλάτι (NaCl) είναι η βασική πηγή ιόντων Na^+ για τον οργανισμό.
- Τα ιόντα αυτά είναι απαραίτητα, γιατί είναι τα κύρια κατιόντα του εξωκυττάριου υγρού και συντελούν στη διατήρηση της ισορροπίας του νερού στον οργανισμό.
- Η υπερκατανάλωση όμως αλατιού συνδέεται με την υπέρταση και την κατακράτηση υγρών από τον οργανισμό.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες:
- ▶ α. Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στομάχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα.
- ▶ β. Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στόματός μας ελαττώνεται.
- ▶ γ. Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5.
- ▶ δ. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες:
 - ▶ α. Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στομάχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα. Δ
 - ▶ β. Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στόματός μας ελαττώνεται. Σ
 - ▶ γ. Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5. Δ
 - ▶ δ. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό. Δ

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.
- ▶ Το γαστρικό υγρό περιέχει.....οξύ (τύπος:.....), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε στο στομάχι. Για την αντιμετώπιση τους, χρησιμοποιούμε, τα οποία περιέχουν.....

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.
- ▶ Το γαστρικό υγρό περιέχει υδροχλωρικό οξύ (τύπος: HCl), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε ενοχλήσεις στο στομάχι. Για την αντιμετώπιση τους, χρησιμοποιούμε αντιόξινα τα οποία περιέχουν βάση.

Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

- ▶ Υπάρχουν δύο είδη καθαριστικών :
- ▶ Αυτά που δεν περιέχουν σαπούνι
 - Υδατικά διαλύματα οξέων
 - Υδατικά διαλύματα βάσεων
- ▶ Αυτά που περιέχουν σαπούνι
 - Είναι άλατα λιπαρών οξέων

Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

- ▶ Στις τουαλέτες σχηματίζεται πέτρα,
- ▶ αυτή αποτελείται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), το οποίο δε διαλύεται στο νερό.
- ▶ Για τη διάλυση της πέτρας χρησιμοποιούνται **καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ (HCl)**.

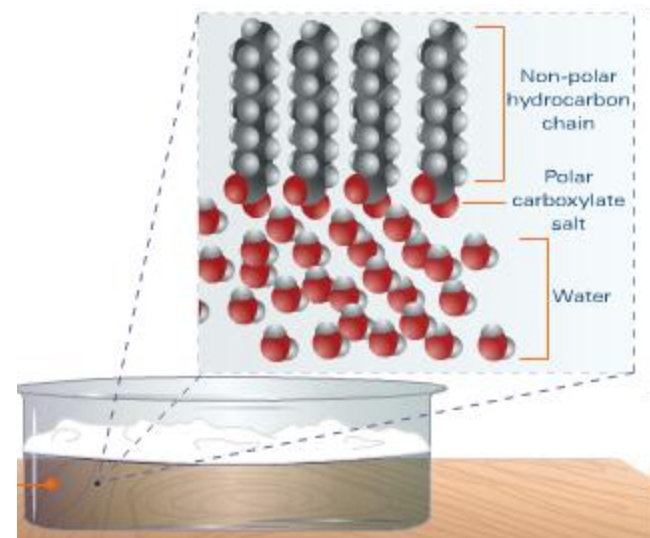
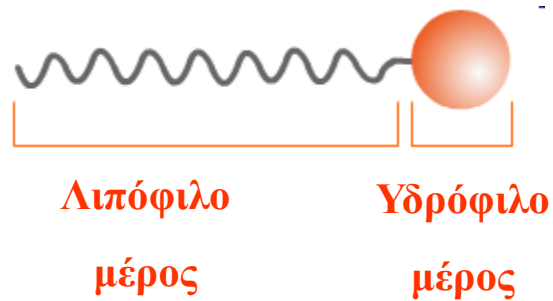
Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

- ▶ Για την απομάκρυνση λεκέδων από λίπη χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν βάσεις.
- ▶ Τα ήπια καθαριστικά περιέχουν αμμωνία (NH_3)
- ▶ Τα δραστικά καθαριστικά περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου (NaOH).
- Τα καθαριστικά των φούρνων και τα αποφρακτικά σωληνώσεων περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου, δηλαδή καυστική σόδα (NaOH).

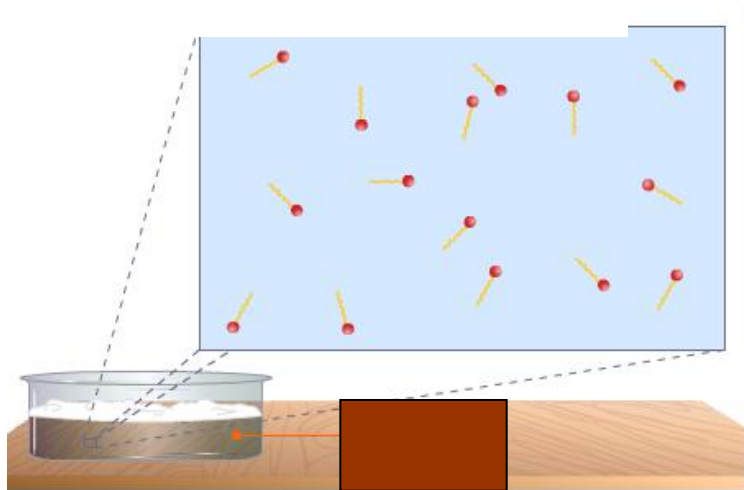
Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

- ▶ Η απορρυπαντική ικανότητα των λιπαρών οξέων οφείλεται στο ότι:
- ▶ το ένα τμήμα του ανιόντος του (το λιπόφιλο τμήμα) έλκεται ισχυρά από τα λίπη και τα λάδια,
- ▶ το άλλο τμήμα του κατιόντος (το υδρόφιλο τμήμα) έλκεται από το νερό.
- ▶ Όταν το σαπούνι διαλύεται στο νερό και έρχεται σε επαφή με το λεκέ, το λιπόφιλο τμήμα «κολλάει» στο λίπος και το υδρόφιλο μένει στη διαχωριστική επιφάνεια νερού-λίπους.
- ▶ Στη συνέχεια σχηματίζονται σφαιρικές σταγόνες λίπους-σαπουνιού, που ονομάζονται **μικκύλια**, και παρασύρονται στο νερό αφήνοντας την επιφάνεια καθαρή.

Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:



Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

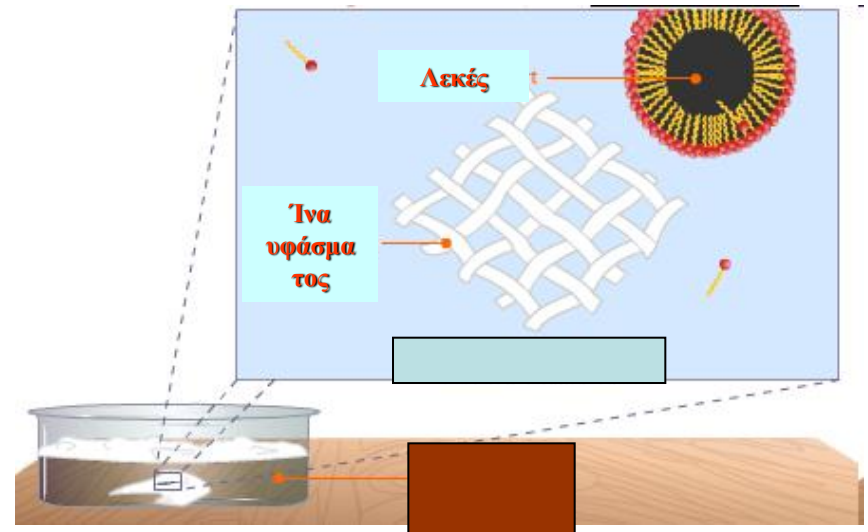
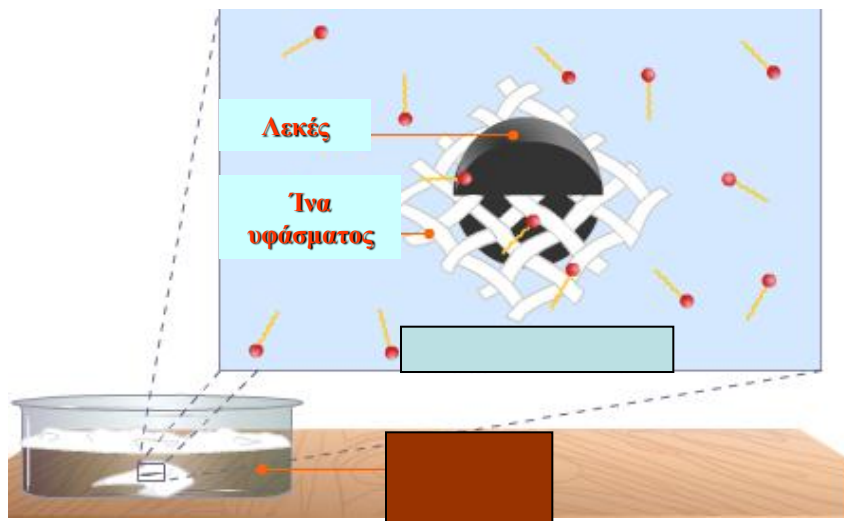


Το σαπούνι στο
νερό



Προσθήκη λερωμένου υφάσματος
στο απορρυπαντικό

Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:



Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

Τα συνθετικά απορρυπαντικά περιέχουν:

- ▶ Συστατικά που απομακρύνουν τα κατιόντα ασβεστίου (Ca^{2+}) από το νερό και το «μαλακώνουν»,
- ▶ βάσεις που ρυθμίζουν το pH σε πάνω από 7,
- ▶ ένζυμα που αποσυνθέτουν πρωτεϊνικά υλικά (αίμα, αυγό, γάλα) και
- ▶ συστατικά που κάνουν τα ρούχα να αστράφτουν.

Σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά:

- ▶ Τα δραστικά συστατικά των απορρυπαντικών συγκεντρώνονται στην επιφάνεια και δημιουργούν με τα μόρια του νερού τη «**σαπουνάδα**».
- ▶ Ένα από τα συστατικά τους, χρησιμοποιείται για να μαλακώσει το σκληρό νερό με απομάκρυνση των κατιόντων Ca^{2+} και Mg^{2+} .
- ▶ Αυτά μετατρέπονται σε **φωσφορικά άλατα**.
- ▶ Αυτά καταλήγουν στα νερά θαλασσών ποταμών και λιμνών μέσω των αστικών αποβλήτων.
- ▶ Προκαλούν τη γρήγορη ανάπτυξη των φυκιών (**ευτροφισμός**).

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ **1. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες:**
- ▶ α. Το NaOH είναι πιο ισχυρό καθαριστικό από την αμμωνία.
- ▶ β. Για τον καθαρισμό μιας φραγμένης από λίπη αποχέτευσης χρησιμοποιούμε οξύ.
- ▶ γ. Τα σαπούνια είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να «διαλύουν» τα λίπη.
- ▶ δ. Για το καθαρισμό της πέτρας (CaCO_3) στις τουαλέτες χρησιμοποιούμε ισχυρά καθαριστικά, όπως το NaOH.
- ▶ ε. Η αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.
- ▶ στ. Για να καθαρίσουμε λεκέδες από λίπη σε πιάτα και κατσαρόλες χρησιμοποιούμε υγρά πιάτων που περιέχουν NaOH.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ 1. Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λανθασμένες:
- ▶ α. Το NaOH είναι πιο ισχυρό καθαριστικό από την αμμωνία. Σ
- ▶ β. Για τον καθαρισμό μιας φραγμένης από λίπη αποχέτευσης χρησιμοποιούμε οξύ. Λ
- ▶ γ. Τα σαπούνια είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να «διαλύουν» τα λίπη. Σ
- ▶ δ. Για το καθαρισμό της πέτρας (CaCO_3) στις τουαλέτες χρησιμοποιούμε ισχυρά καθαριστικά, όπως το NaOH. Λ
- ▶ ε. Η αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Σ
- ▶ στ. Για να καθαρίσουμε λεκέδες από λίπη σε πιάτα και κατσαρόλες χρησιμοποιούμε υγρά πιάτων που περιέχουν NaOH. Λ

Ερώτηση κατανόησης:

- Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις με έναν ή περισσότερους χημικούς τύπους από τον παρακάτω πίνακα:
- α. Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν.....
- β. Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λάδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν.....

1. NH_3 2. HCl 3. NaOH 4. Na_3PO_4

Ερώτηση κατανόησης:

- Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις με έναν ή περισσότερους χημικούς τύπους από τον παρακάτω πίνακα:
- α. Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν **HCl**
- β. Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λάδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν **NaOH**

1. NH_3 2. HCl 3. NaOH 4. Na_3PO_4

Τροφή και άλατα :

- ▶ Το έδαφος στηρίζει τα **φυτά** και τα τρέφει για να αναπτυχθούν μέσω των ριζών.
- ▶ Με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας και του CO₂ της ατμόσφαιρας συνθέτουν **γλυκόζη** με μια διαδικασία που ονομάζεται **φωτοσύνθεση**:



Τροφή και άλατα :

- ▶ Η εντατική καλλιέργεια των εδαφών εξαντλεί τα αποθέματά τους σε θρεπτικά συστατικά και κυρίως σε **αζωτούχες ενώσεις** που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη των φυτών.
- ▶ Το έδαφος χάνει τα θρεπτικά συστατικά του και κυρίως το **άζωτο**, γιατί:
 - ▶ το καταναλώνουν τα φυτά,
 - ▶ τα αμμωνιακά ιόντα σε βασικό περιβάλλον γίνονται αμμωνία η οποία εξατμίζεται,
 - ▶ τα νιτρικά άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό και παρασύρονται με τη βροχή.

Τροφή και άλατα :

- ▶ Η λύση για την αναπλήρωση των απωλειών του εδάφους είναι η προσθήκη θρεπτικών συστατικών με τη μορφή:
- ▶ **οργανικών βιολογικών λιπασμάτων (κοπριά)**
- ▶ **ανόργανων λιπασμάτων βιομηχανικής παραγωγής.**

Τροφή και άλατα :

- ▶ Τα **λιπάσματα** είναι μείγματα ουσιών που προστίθενται στο έδαφος, για να αναπληρώσουν τις ουσίες που καταναλώνουν τα φυτά.
- ▶ Περιέχουν συνήθως τρία θρεπτικά συστατικά (το **άζωτο**, το **φωσφόρο** και το **κάλιο**) στη μορφή νιτρικών, φωσφορικών, χλωριούχων αλάτων του αμμωνίου και του καλίου.
- ▶ Χαρακτηρίζονται με τρεις αριθμούς που δείχνουν την **περιεκτικότητα** κατά σειρά σε **άζωτο** (N_2), **φωσφόρο** (ως P_2O_5) και **κάλιο** (ως K_2O).
 - Λίπασμα 5-5-5 δηλώνει περιεκτικότητα 5%N, 5%P (P_2O_5), 5%K (K_2O).

Τροφή και άλατα :

- ▶ Το έδαφος έχει pH από 4 έως 8.
- ▶ Τα ασβεστολιθικά εδάφη έχουν pH μεγαλύτερο από 7
- ▶ Τα βαλτώδη ή τα ηφαιστειογενούς προέλευσης έχουν pH μικρότερο από 7.
- ▶ Με τη βροχή το έδαφος εμπλουτίζεται με κατιόντα υδρογόνου (H^+), οπότε γίνεται πιο όξινο.

Τροφή και άλατα :

- ▶ Κάθε είδος φυτού ευδοκιμεί σε έδαφος διαφορετικής οξύτητας
 - οι αγρότες πρέπει να ρυθμίζουν το pH του εδάφους ανάλογα με την καλλιέργεια.
 - Για παράδειγμα, τα όξινα εδάφη «εξουδετερώνονται» με προσθήκη $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Τροφή και άλατα :

- ▶ **α. Η αλόγιστη χρήση** των λιπασμάτων σε ποσότητες που τα φυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν έχει ως αποτέλεσμα το πέρασμα τους στο πόσιμο νερό και τη θάλασσα με τις βροχές.
 - Στο πόσιμο νερό τα **νιτρικά ιόντα** είναι **τοξικά**,
 - τα **φωσφορικά προκαλούν το φαινόμενο του ευτροφισμού** στα νερά στα οποία χύνονται.

Τροφή και άλατα :

- ▶ β. Σε χρήματα:
- ▶ Τα λιπάσματα **κοστίζουν** χρήματα
- ▶ αν δε χρησιμοποιηθούν σωστά, το κόστος τους είναι μεγαλύτερο από το κέρδος που αποφέρει η αύξηση της παραγωγής.

Τροφή και άλατα :

- ▶ Η οικονομία στα λιπάσματα γίνεται χρησιμοποιώντας:
- ▶ την κατάλληλη ποσότητα λιπάσματος
- ▶ στις σωστές ποσότητες
- ▶ την κατάλληλη εποχή
- ▶ όταν τα φυτά το έχουν ανάγκη.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Ο δυόσμος ευδοκιμεί σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;

Ερώτηση κατανόησης:

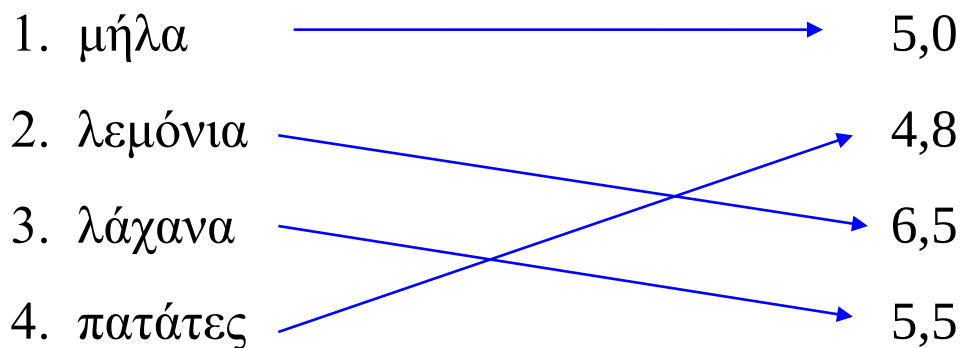
- ▶ Ο δυόσμος ευδοκιμεί σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;
- ▶ **Όχι** γιατί το pH τέτοιου εδάφους είναι μικρότερο του 7.

Ερώτηση κατανόησης:

► Να αντιστοιχίσετε τις καλλιέργειες της στήλης Α με τα εδάφη της στήλης Β (με βάση τον πίνακα 5 της σελίδας 42 του σχολικού βιβλίου).

καλλιέργεια

pH εδάφους



Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.
- ▶ α. Αν ο αγρότης βρήκε το $\text{pH} = 5$, το έδαφος του χωραφιού του είναι:

1. όξινο 2. βασικό 3. ουδέτερο
- ▶ β. Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:

1. υδροχλωρικό οξύ 2. υδροξείδιο του ασβεστίου 3. νιτρικό οξύ
- ▶ γ. Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία παρέμβαση;

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.
- ▶ α. Αν ο αγρότης βρήκε το $\text{pH} = 5$, το έδαφος του χωραφιού του είναι:
 - 1. **όξινο** 2. βασικό 3. ουδέτερο
- ▶ β. Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:
 - 1. υδροχλωρικό οξύ 2. **υδροξείδιο του ασβεστίου** 3. νιτρικό οξύ

Ερώτηση κατανόησης:

- Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.

γ. Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία παρέμβαση;

Μήλα και πατάτες.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10.
- ▶ Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μάς δίνουν αυτοί οι αριθμοί.

Ερώτηση κατανόησης:

- ▶ Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10. Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μάς δίνουν αυτοί οι αριθμοί.
- ▶ 12%w/w σε άζωτο, 5%w/w σε φωσφόρο και 10%w/w σε κάλιο.

Όξινη βροχή :

- ▶ Η **όξινη βροχή**, είναι συνέπεια της έντονης βιομηχανικής δραστηριότητας των τελευταίων δεκαετιών
- ▶ Έχει pH συχνά κάτω από 4.
- ▶ Αυτό σημαίνει ότι είναι πάνω από **10 φορές πιο όξινη** από την κανονική βροχή, η οποία έχει pH μεταξύ του 5 και του 6 κυρίως λόγω του διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει.
- ▶ Η όξινη βροχή εμφανίστηκε σε βιομηχανικές περιοχές, όπου η ανάλυση του αέρα έδειξε ότι τα οξείδια του θείου (SO_2 , SO_3) και του αζώτου (NO , NO_2), τα οποία συμβολίζονται SO_x και NO_x .

Όξινη βροχή :

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής:

- ▶ **Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία**
- ▶ **Μέταλλα και δομικά υλικά**
- ▶ **Υγεία του ανθρώπου**
- ▶ **Λίμνες και υδρόβιοι οργανισμοί**
- ▶ **Δάση και έδαφος**
- ▶ **Ορατότητα**

Όξινη βροχή :

Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία:

- ▶ Το μάρμαρο περιέχει κυρίως **ανθρακικό ασβέστιο**, το οποίο **αντιδρά με τα οξέα** που υπάρχουν στην όξινη βροχή και **διαλύεται**.

Όξινη βροχή :

Μέταλλα και δομικά υλικά:

- ▶ Ο σίδηρος, που χρησιμοποιείται ευρύτατα ως δομικό υλικό, και τα περισσότερα μέταλλα αντιδρούν με τα οξέα και διαβρώνονται.
- ▶ Η όξινη βροχή επηρεάζει επίσης κατασκευές από ασβεστόλιθο ή μάρμαρο.

Όξινη βροχή :

Υγεία του ανθρώπου :

- ↪ Το νερό της όξινης βροχής διαλύει ορισμένα τοξικά βαριά μέταλλα, όπως ο υδράργυρος ο μόλυβδος και το κάδμιο, τα οποία βρίσκονται στο έδαφος και έτσι μολύνονται τα αποθέματα του νερού.
- ↪ Τα NO_x και SO_x που προκαλούν την όξινη βροχή δημιουργούν στον άνθρωπο αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.

Όξινη βροχή :

Λίμνες και υδρόβιοι οργανισμοί :

- ⇒ Τα νερά των λιμνών έχουν pH περίπου 6,5.
- ⇒ Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα είδη επιβιώνουν
- ⇒ Σε pH μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.

Όξινη βροχή :

Δάση και έδαφος :

↳ Υπό την επίδραση της όξινης βροχής **τα δέντρα** αρχικά ρίχνουν τα φύλλα τους και στη συνέχεια ορισμένα μέρη τους νεκρώνονται.

Τα εξασθενημένα δέντρα τελικά πεθαίνουν από το κρύο, τον αέρα και τα έντομα.

↳ Επιβαρυντικά παράγοντας για την καταστροφή των δασών είναι και η **οξίνιση του εδάφους**, δηλαδή η ελάττωση του pH του εξαιτίας της όξινης βροχής.

Η οξίνιση αυτή έχει ως αποτέλεσμα το δέντρο να μην τρέφεται καλά από τις ρίζες του.

Όξινη βροχή :

Ορατότητα :

- ⇒ Οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή ελαττώνουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα το καλοκαίρι.

Θέμα επόμενου μαθήματος:

2.1 ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

► “Μία είναι η απόδειξη του "μπορώ": το "κάνω" ...”

Marie von Ebner-Eschenbach,
1830-1916, Γερμανίδα γνωμικογράφος

Επιμέλεια παρουσίασης:
Παναγιώτης Αθανασόπουλος
Δρ - Χημικός

Παναγιώτης Αθανασόπουλος Δρ - Χημικός