

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

Το κεφάλαιο αυτό έρχεται να απαντήσει στο ερώτημα το οποίο είμαστε βέβαιοι ότι όλοι και όλες έχετε στην άκρη της γλώσσας σας: «Μα καλά, γιατί τα μαθαίνω όλα αυτά εγώ;»

- Τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα τα συναντάμε σε πολλα από τα συστήματα που απαρτίζουν την καθημερινή μας ζωή.
- Τα συστήματα αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, επηρεάζουν το ένα το άλλο και αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου συστήματος, του κόσμου μας.



Όταν ο άνθρωπος καταβάλλει έντονη μυϊκή προσπάθεια, στους μύς του συσσωρεύεται γαλακτικό οξύ.



Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα αυτή, θα μπορείτε:

1. Να αναφέρετε οξέα και βάσεις που σχετίζονται με τη ζωή.
2. Να προβλέπετε τι θα συμβεί κατά την επίδραση των οξέων της καθημερινής ζωής σε μάρμαρα, μέταλλα και άλλα υλικά.
3. Να εκτιμάτε τους κινδύνους από την κακή χρήση οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.
4. Να επιλέγετε το κατάλληλο οξύ ή την κατάλληλη βάση σε διάφορες περιπτώσεις στην καθημερινή ζωή.
5. Να συσχετίζετε το pH του εδάφους με τις καλλιέργειες και την ανάπτυξη διάφορων φυτών.
6. Να εξηγείτε την ανάγκη χρήσης λιπασμάτων στη γεωργία, να αναφέρετε παραδείγματα λιπασμάτων, αλλά και να εκτιμάτε τα προβλήματα από την αλόγιστη χρήση τους.
7. Να εκτιμάτε τη σημασία του χλωριούχου νατρίου στη διατροφή και στην καλή υγεία του ανθρώπου.

5.1 Ανθρώπινος οργανισμός

Βιολογικά υγρά του σώματος

- Το **γαστρικό υγρό**, το οποίο χρησιμεύει στη διάσπαση των τροφών, έχει pH περίπου 2, διότι περιέχει **υδροχλωρικό οξύ**. Όταν αγχωνόμαστε ή δεν προσέχουμε τη διατροφή μας, η ποσότητα του HCl αυξάνεται και σε ορισμένες περιπτώσεις νιώθουμε ενοχλήσεις στο στομάχι. Για να ανακουφιστούμε, χρησιμοποιούμε **αντιόξινα**, όπως είναι το **υδροξείδιο του μαγνησίου ή γάλα μαγνησίας** και το **υδροξείδιο του αργιλίου**.
- Το **αίμα** είναι ελαφρά βασικό (αλκαλικό) με pH = 7,4, το οποίο 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.
- Μετά από έντονη μυϊκή άσκηση νιώθουμε κόπωση, επειδή συσσωρεύεται **γαλακτικό οξύ** στους μύς, εξαιτίας της αναερόβιας αναπνοής.



Γιατί βλάπτει τα δόντια η κατανάλωση γλυκών;

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.



Το δέρμα

Το **δέρμα μας**, εξαιτίας κυρίως του σμήγματος, 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.



Αλάτι και οργανισμός: Μια σχέση πάθους...

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.

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στομάχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα.
- Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στομάχου μας ελαττώνεται.
- Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό.

2. Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.

Το γαστρικό υγρό περιέχειοξύ (τύπος:.....), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε στο στομάχι. Για την αντιμετώπισή τους, χρησιμοποιούμε, τα οποία περιέχουν

Εφαρμογές

5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή: σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά



- Στις τουαλιέτες σχηματίζεται πέτρα (πουρί), η οποία αποτελείται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), άλας που δε διαλύεται στο νερό. Για τη διάλυση της πέτρας χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ (HCl).
- Για την απομάκρυνση λεκέδων από λίπη χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν βάσεις. Τα ήπια καθαριστικά περιέχουν αμμωνία (NH_3), ενώ τα δραστικά υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Τα καθαριστικά των φούρνων και τα αποφρακτικά σωληνώσεων περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου, δηλαδή καυστική σόδα (NaOH).

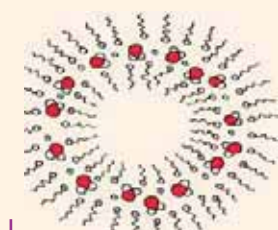
- Τα σαπούνια είναι **άλατα ορισμένων οξέων που χαρακτηρίζονται λιπαρά με νάτριο**.

Η απορρυπαντική τους ικανότητα οφείλεται στο ότι το ένα τμήμα του ανιόντος τους (το λιπόφιλο τμήμα) έλκεται ισχυρά από τα λίπη και τα λάδια, ενώ το άλλο (το υδρόφιλο τμήμα) από το νερό.

- Όταν το σαπούνι διαλύεται στο νερό και έρχεται σε επαφή με το λεκέ, το λιπόφιλο τμήμα «κολληθεί» 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.



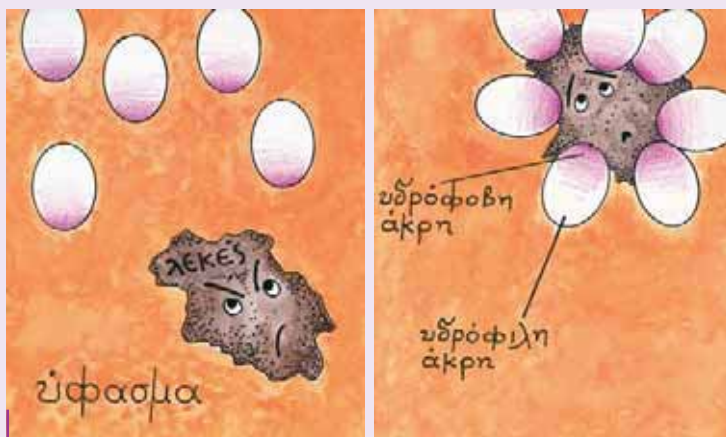
Σχηματική αναπαράσταση του ανιόντος ενός σαπουνιού



Σχηματική αναπαράσταση της δράσης των σαπουνιών

Απορρυπαντικά φτιάχτηκαν πρώτη φορά από τους Σουμέριους το 2.500 π.Χ. από λίπη ζώων και τη στάχτη κάποιου φυτού. Σήμερα οι πρώτες ύλες για τα απορρυπαντικά είναι προϊόντα του πετρελαίου και ουσίες όπως το ανθρακικό νάτριο και διάφορα φωσφορικά άλατα. Τα απορρυπαντικά περιέχουν επίσης συστατικά που απομακρύνουν τα κατιόντα ασβεστίου (Ca^{2+}) από το νερό και το «μαλακώνουν», βάσεις που ρυθμίζουν το pH σε τιμές πάνω από 7, ένζυμα που αποσυνθέτουν πρωτεϊνικά υλικά (αίμα, αυγό, γάλα) και συστατικά που κάνουν τα ρούχα να αστράφτουν.

- Το κύριο συστατικό τους προσκολλάται στο λεκέ και σχηματίζονται μικκύλια τα οποία ανεβαίνουν στην επιφάνεια του διαλύματος.



Το απορρυπαντικό επιτίθεται στο λεκέ.



- 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+} . Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται με μετατροπή τους σε **φωσφορικά άλατα**. Τα άλατα αυτά όμως έχουν ως σημαντικό μειονέκτημα ότι προκαλούν τη γρήγορη ανάπτυξη των φυκιών (**ευτροφισμός**) στα νερά στα οποία καταλήγουν μέσω των αστικών αποβλήτων.

Σκεφθείτε: Πώς θα μπορούσαμε, χωρίς να υποβαθμίσουμε την ποιότητα της ζωής μας, να προστατέψουμε το περιβάλλον από την αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών;

Η ποικιλία και η ευρεία χρήση των απορρυπαντικών είναι εξαιρετικό παράδειγμα της συνεισφοράς της Χημείας στην παραγωγή αποτελεσματικών και χρήσιμων προϊόντων.



Εκατομμύρια τόνοι απορρυπαντικού για πιάτα χρησιμοποιήθηκαν για να καθαρίσουν τις ακτές της Αλάσκας από την πετρελαιοκηλίδα που δημιουργήθηκε με το ναυάγιο του Exxon Valdez.

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 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 καθарίσουμε λεκέδες από λίπη σε πιάτα και κατασάρθες χρησιμοποιούμε υγρά πιάτων που περιέχουν NaOH .

2. 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 λίδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν.....

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

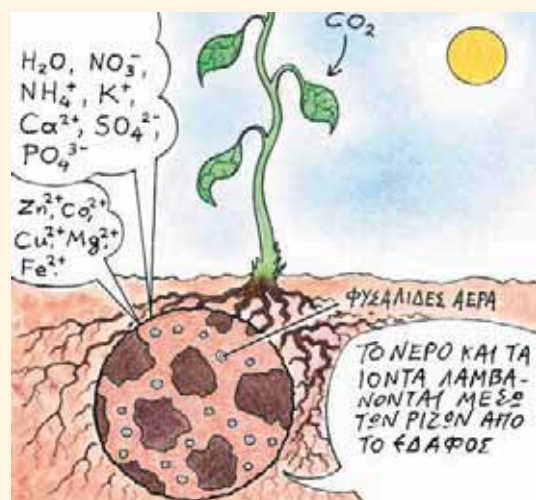
Εφαρμογές

5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος...

Η ταχύτατη αύξηση του πληθυσμού της Γης σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες του κλίματος κάποιων περιοχών και την άνιση ανάπτυξη των ανεπτυγμένων κρατών σε σχέση με τον τρίτο κόσμο έχουν φέρει μπροστά στα μάτια της ανθρωπότητας έναν τεράστιο φόβο: **το φάσμα της πείνας**. Η υπέρτατη προσδοκία είναι να τρέφεται όλος ο κόσμος χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον. Αυτό σημαίνει να παράγεται αρκετή τροφή, σωστό είδος, την κατάλληλη στιγμή και στο κατάλληλο μέρος.

Τι χρειάζονται τα φυτά για να αναπτυχθούν;

Το έδαφος τα στηρίζει και τα τρέφει για να αναπτυχθούν μέσω των ριζών. Με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας και του CO_2 της ατμόσφαιρας συνθέτουν γλυκόζη με μια διαδικασία που ονομάζεται φωτοσύνθεση.



Γιατί το έδαφος χάνει θρεπτικά συστατικά;

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:

1. το καταναλώνουν τα φυτά,
2. τα αμμωνιακά ιόντα σε βασικό περιβάλλον γίνονται αμμωνία, η οποία εξατμίζεται,
3. τα νιτρικά άλατα είναι ευδιάλυτα στο νερό και παρασύρονται με τη βροχή.



Η οξύτητα του εδάφους

Το έδαφος έχει pH από 4 έως 8. Τα ασβεστολιθικά εδάφη έχουν pH μεγαλύτερο από 7, ενώ 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. Κάθε είδος φυτού ευδοκίμει σε έδαφος διαφορετικής οξύτητας και έτσι οι αγρότες πρέπει να ρυθμίζουν το pH του εδάφους ανάλογα με την καλλιέργεια. Για παράδειγμα, τα όξινα εδάφη «εξουδετερώνονται» με προσθήκη $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Σκεφθείτε:

Είναι δυνατό να καλλιιεργήσουμε στάρι σε ασβεστολιθικά εδάφη;

Πίνακας 5: Τιμές pH στις οποίες ευδοκίμούν διάφορα φυτά

καλλιέργεια	pH
πατάτες	4,9
μήλα	5,0
λάχανα	5,4
σιτάρι	5,5
φασόλια	6,0
εσπεριδοειδή	6,0-7,0

Προσθέτοντας θρεπτικά συστατικά

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

Τα λιπάσματα είναι μείγματα ουσιών που προστίθενται στο έδαφος, για να αναπληρώσουν τις ουσίες που καταναλώνουν τα φυτά. Τα λιπάσματα 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).



Λιπάσμα 5-5-5 δηλώνει περιεκτικότητα 5% N_2 , 5%P (P_2O_5), 5%K (K_2O).

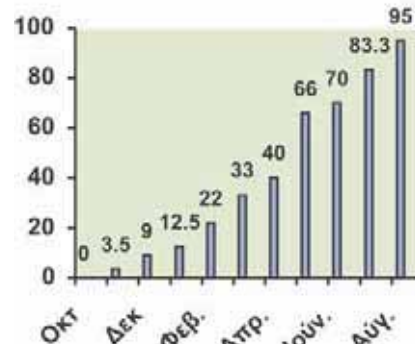
As κάνουμε οικονομία...

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



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

Και πώς θα γίνει αυτό; Χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λίπασμα στις σωστές ποσότητες την κατάλληλη εποχή, όταν τα φυτά το έχουν ανάγκη.



% ποσοστό της απορρόφησης του αζώτου του εδάφους από καλλιέργεια που φυτεύτηκε τον Οκτώβρη κατά μήνα

As ακονίσουμε το μυαλό μας...

- Ο δυόσμος ευδοκίμει σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;
- Παρατηρώντας προσεκτικά τον πίνακα 5 να αντιστοιχίσετε τις καλλιέργειες της στήλης Α του διπλανού πίνακα με τα εδάφη της στήλης Β.
- Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.
 - Αν ο αγρότης βρήκε το $\text{pH} = 5$, το έδαφος του χωραφιού του είναι:
 1. όξινο
 2. βασικό
 3. ουδέτερο
 - Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:
 1. υδροχλωρικό οξύ
 2. υδροξείδιο του ασβεστίου
 3. νιτρικό οξύ
 - Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία παρέμβαση; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
- Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10.
 - Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μάς δίνουν αυτοί οι αριθμοί.
 - Γιατί είναι απαραίτητο να προστίθενται στο έδαφος λιπάσματα;
 - Ποια είδη λιπασμάτων υπάρχουν;
 - Ποιες χημικές ουσίες περιέχουν τα συνηθισμένα συνθετικά λιπάσματα;
 - Είναι σωστό να χρησιμοποιούνται τα λιπάσματα ανεξέλεγκτα;
- Ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων;

καλλιέργεια	pH εδάφους
1. μήλα	5,0
2. λεμόνια	4,8
3. λάχανα	6,5
4. πατάτες	5,5

Εφαρμογές

5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή



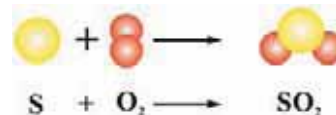
Δάσος κατεστραμμένο από την όξινη βροχή

Κατά τη δεκαετία του 1980 ήρθε στο προσκήνιο το φαινόμενο της όξινης βροχής, ως υπεύθυνης για την καταστροφή λιμνών, ποταμών, δασών αλλιά και μνημείων πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλο τον πλανήτη. Η όξινη βροχή, 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).

Ψάχνοντας να βρούμε γιατί η βροχή έγινε πιο όξινη

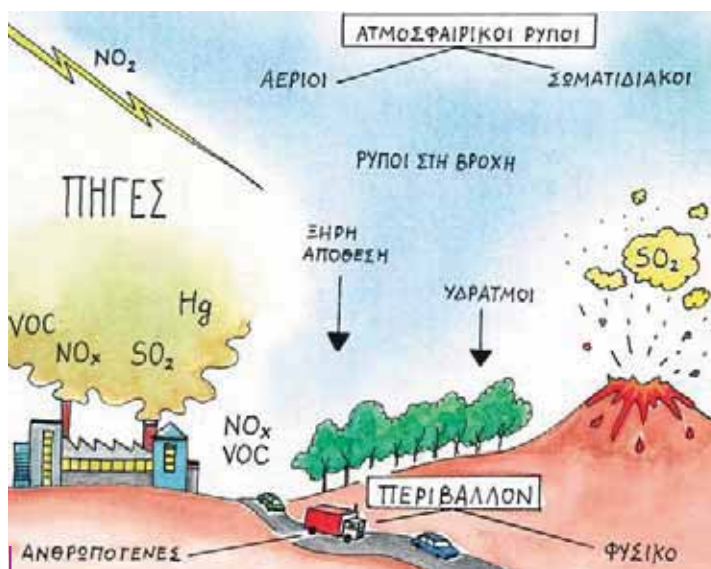
Η όξινη βροχή εμφανίστηκε σε βιομηχανικές περιοχές, όπου η ανάλυση του αέρα έδειξε ότι περιέχει οξειδία του θείου (SO_2 , SO_3) και του αζώτου (NO , NO_2), τα οποία συμβολίζονται SO_x και NO_x .

- Τα SO_x παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και γενικά βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες). Οι γαιάνθρακες περιέχουν πάντοτε θείο, το οποίο κατά την καύση τους καίγεται και αυτό σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Στις βιομηχανίες που δε χρησιμοποιούν φίλτρα, το SO_2 διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

- Τα NO_x παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.



Η παραγωγή των ρύπων που ευθύνονται για την όξινη βροχή

Εφαρμογές

Οι αέριοι ρύποι μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους τόπους παραγωγής τους, μέσω των ρευμάτων του αέρα.

Γιατί τα NO_x και SO_x είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή, αφού δεν έχουν άτομα υδρογόνου (το χαρακτηριστικό των οξέων);

Οι ενώσεις αυτές αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας (δηλαδή με το νερό) και παράγουν οξέα (γι' αυτό χαρακτηρίζονται ως ανυδρίτες οξέων). Τα SO_x παράγουν H_2SO_4 και τα NO_x παράγουν HNO_3 .

Σκεφθείτε:

- Μπορούμε να λύσουμε το πρόβλημα των ρύπων φτιάχνοντας ψηλότερες καμινάδες στα εργοστάσια, ώστε να απομακρύνονται τα αέρια από την περιοχή μας;
- Είναι όλα τα οξέα επιβλαβή;
- Παράγονται SO_x και NO_x από άλλες πηγές εκτός από την ανθρώπινη δραστηριότητα;

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής

Μαρμάρινα αγάλματα και μνημεία: Ανεκτίμητα μνημεία της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως ο Παρθενώνας στην Ελλάδα, το Taj Mahal στην Ινδία και το Chitcen Itza στο Μεξικό, έχουν υποστεί διάβρωση. Η καταστροφή οφείλεται κυρίως στα NO_x και SO_x της ατμόσφαιρας. Το μάρμαρο περιέχει κυρίως ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αντιδρά με τα οξέα που υπάρχουν στην όξινη βροχή και διαλύεται.

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.

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. Επίσης τα NO_x και SO_x που προκαλούν την όξινη βροχή δημιουργούν στον άνθρωπο αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.

Λίμνες και υδρόβιοι οργανισμοί: Τα νερά των λιμνών έχουν pH περίπου 6,5. Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα είδη επιβιώνουν και σε μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.

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. Επιβαρυντικός 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.

Ορατότητα: Οι ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή ελαττώνουν την ορατότητα στην ατμόσφαιρα, ιδίως το καλοκαίρι.



Ο Παρθενώνας στην Ελλάδα και το Chitcen Itza στο Μεξικό ανήκουν στα μνημεία που έχουν υποστεί καταστροφές εξαιτίας της όξινης βροχής.

	pH 6,5	pH 6,0	pH 5,5	pH 5,0	pH 4,5	pH 4,0
1. πλάτσοα	Blue	Blue	Blue	Blue	White	White
2. λαβρόν	Red	Red	Red	White	White	White
3. πέσκα	Blue	Blue	Blue	Blue	White	White
4. βόρακος	Green	Green	Green	Green	White	White
5. σαλαμάνδρα	Green	Green	Green	White	White	White
6. μύδια	Yellow	Yellow	White	White	White	White
7. κραιπίδα	Red	Red	Red	White	White	White
8. σαλιγκάρια	Orange	Orange	White	White	White	White

Τα όρια του pH του νερού των λιμνών στα οποία επιβιώνουν διάφοροι υδρόβιοι οργανισμοί

Με λίγα λόγια



Στην ενότητα αυτή μιλήσαμε για τα οξέα, τις βάσεις, τα άλατα, τις ιδιότητές τους και τονίσαμε τη σπουδαιότερη ιδιότητα κάθε οξέος να αντιδρά με βάσεις και τη σπουδαιότερη ιδιότητα κάθε βάσης να αντιδρά με οξέα.

Η αντίδραση των H^+ των οξέων με τα OH^- των βάσεων ονομάζεται **εξουδετέρωση**. Αναφέραμε επίσης το **pH**, το οποίο είναι ένας αριθμός που δείχνει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα διάλυμα.

- **Οξέα**, σύμφωνα με τον Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό παρέχουν κατιόντα υδρογόνου, H^+ . Στην ύπαρξη H^+ στα διαλύματα των οξέων οφείλεται ένα σύνολο ιδιοτήτων που χαρακτηρίζει όλα τα οξέα και ονομάζεται **όξινο χαρακτήρας** (ξινή γεύση, αλληλαγή χρώματος δεικτών, αντίδραση με σόδα, μάρμαρο και δραστικά μέταλλα). Αναφέραμε τους μοριακούς τύπους, τα ονόματα και τις χημικές εξισώσεις διάλυσης των ακόλουθων οξέων στο νερό: HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , CH_3COOH .

- **Βάσεις**, σύμφωνα με τον Arrhenius, είναι οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό παρέχουν ανιόντα υδροξειδίου, OH^- . Στην ύπαρξη OH^- στα διαλύματα των βάσεων οφείλεται ένα σύνολο ιδιοτήτων που χαρακτηρίζει όλες τις βάσεις και ονομάζεται **βασικός χαρακτήρας** (αφή σαπουνιού, αλληλαγή χρώματος δεικτών). Αναφέραμε τους χημικούς τύπους, τα ονόματα και τις χημικές εξισώσεις διάλυσης των ακόλουθων βάσεων στο νερό: KOH , NaOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NH_3 .

- Ακόμη αναφερθήκαμε σε μια σπουδαία κατηγορία χημικών ενώσεων, **τα άλατα**, και παρασκευάσαμε το χλωριούχο νάτριο και το θειικό βάριο από τα αντίστοιχα οξέα και βάσεις με εξουδετέρωση.

- Τέλος, ασχοληθήκαμε με το σημαίνοντα ρόλο που έχουν τα οξέα, οι βάσεις και τα άλατα στον ανθρώπινο οργανισμό και σε τομείς της καθημερινής ζωής, όπως τα είδη καθημερινής χρήσης, η παραγωγή τροφίμων και το περιβάλλον.

Η μελέτη αυτής της ενότητας μας έδειξε τη στενή **αλληλεπίδραση** στην οποία βρίσκονται διαφορετικά **συστήματα**, όπως η βροχή και η βιομηχανία, ο ανθρώπινος οργανισμός και τα οξέα ή τα άλατα, καθώς και την ανάγκη αξιοποίησης των **ομοιοτήτων ή διαφορών** διαφορετικών σωμάτων για την **ταξινόμησή τους σε σύνολα** και τη μελέτη τους.

Απαντήσεις στις ασκήσεις της ενότητας 1: Οξέα – Βάσεις – Άλατα

Τα οξέα

5. Στο διοξείδιο του άνθρακα, CO_2 .
6. Διότι τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με ορισμένα μέταλλα.
7. α. $\text{H}_2(\text{g})$, β. $\text{CO}_2(\text{g})$.

pH

2. $\text{pH} = 7$
6. Να μετρηθεί το pH του περιεχομένου κάθε φιάλης.

Οι βάσεις

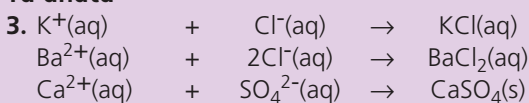
4. β. Το διάλυμα είναι πιο βασικό όταν έχει $\text{pH} = 11$,
5. $\text{pH}_{\text{H}_2\text{SO}_4} < \text{pH}_{\text{αποιονισμένου νερού}} < \text{pH}_{\text{NaOH}}$

6. α. ουδέτερο, β. βασικό, γ. όξινο, δ. $\text{pH} = 13$.

Εξουδετέρωση

2. α.
3. β.
4. γ.

Τα άλατα



4. Na_4SO_4