

Μάθημα 16

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ

*Η ατμοσφαιρική ρύπανση,
το φαινόμενο του θερμοκηπίου,
και η τρύπα του όζοντος*

Στο μάθημα αυτό θα αναφερθούμε στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στις συνέπειές της. Επιπλέον, θα μελετήσουμε τα φαινόμενα του θερμοκηπίου και της τρύπας του όζοντος και θα εξετάσουμε τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και τους κινδύνους για την ανθρωπότητα.

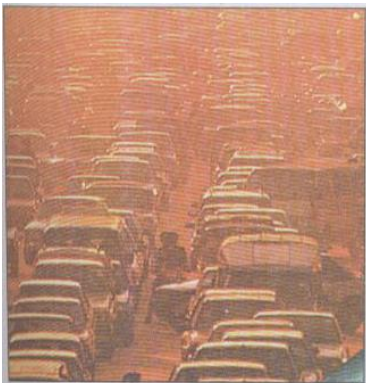
Η ρύπανση του αέρα



Ο ηλεκτρονικός πίνακας δείχνει τις τιμές των ρύπων του ατμοσφαιρικού αέρα.

Οι δραστηριότητες του σύγχρονου ανθρώπου κυρίως στους τομείς της βιομηχανίας και των μεταφορών έχουν ως αποτέλεσμα να διοχετεύονται καθημερινά στον ατμοσφαιρικό αέρα μεγάλες ποσότητες χημικών ουσιών. Η παρουσία στον ατμοσφαιρικό αέρα χημικών ουσιών ξένων προς τα φυσιολογικά συστατικά του και η αλλοίωση της ποσοτικής του σύστασης πέρα από ένα όριο μπορεί να βλάψει την ανθρώπινη υγεία, τους άλλους οργανισμούς καθώς και το πολιτισμικό μας περιβάλλον.

Βρισκόμαστε έτσι αντιμέτωποι με το πρόβλημα της **ρύπανσης** του αέρα. Οι ουσίες που προκαλούν τη ρύπανση του αέρα ονομάζονται **ρύποι ή ρυπαντές**.



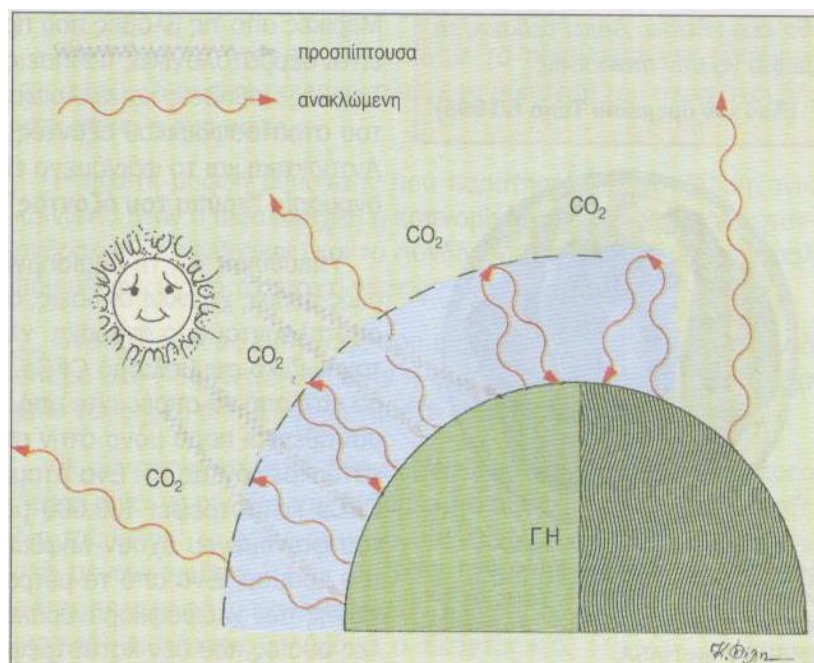
Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων αποτελούν θεμελιώδη αιτία ρύπανσης του αέρα

Η πρώτη μορφή ρύπανσης που παρατηρήθηκε στη βιομηχανική κοινωνία ήταν η **αιθαλομίχλη ή καπνομίχλη**. Το καύσιμο τότε ήταν ο άνθρακας (γαιάνθρακες) και το Λονδίνο ήταν η πρώτη μεγαλούπολη που υπέφερε από το σταχτί νέφος των καμινάδων.

Ένα άλλο είδος ρύπανσης που εμφανίστηκε πολύ αργότερα, ιδιαίτερα στο Λος Άντζελες, είναι η φωτομηχανική ρύπανση ή φωτοχημικό νέφος, το οποίο οφείλεται στα καυσαέρια των αυτοκινήτων.

Οι ρυπαντές και στις δύο περιπτώσεις είναι αέριοι ή στερεοί. Αέριοι είναι τα οξείδια του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου, τα οξείδια του θείου, το όζον, οι υδρογονάνθρακες και διάφορα υπεροξείδια. Οι στερεοί ρυπαντές στον αέρα σε μορφή μικροσκοπικών σωματιδίων και είναι η αιθάλη (καπνιά). Οι ενώσεις μολύβδου, ο αμίαντος κ.ά.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου



Σχηματική παράσταση του φαινομένου του θερμοκηπίου

Η γήινη ατμόσφαιρα δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται η γη επανεκπέμπεται. Ορισμένα αέρια που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου και το μεθάνιο απορροφούν ένα μέρος της

ακτινοβολίας που εκπέμπει η Γη, με αποτέλεσμα η μέση θερμοκρασία στην επιφάνειά της να είναι 15°C. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «**φαινόμενο του θερμοκηπίου**».

Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου η γη θα ήταν ψυχρότερη και τελείως ακατάλληλη για ζωή. Σήμερα όμως οι επιστήμονες ανησυχούν για την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου (οξειδία του αζώτου, μεθάνιο κτλ.) στην ατμόσφαιρα. Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως η κατανάλωση καυσίμων και η βιομηχανία, εντείνουν το φαινόμενο πέρα από τα φυσιολογικά όρια. Κάτι τέτοιο οδηγεί στην ανύψωση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη μας, με κίνδυνο να προκληθούν κλιματολογικές μεταβολές, ένα ενδεχόμενο που εγκυμονεί κινδύνους για την ανθρωπότητα.

Η τρύπα του όζοντος

Σε μεγάλο ύψος από την επιφάνεια της Γης υπάρχει ένα στρώμα **όζοντος** που αποτελεί την **οζοντόσφαιρα**. Το όζον σχηματίζεται από το οξυγόνο με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας του ήλιου. Η οζοντόσφαιρα έχει μεγάλη βιολογική σημασία, γιατί συγκρατεί το μεγαλύτερο μέρος από τις βλαβερές για τους οργανισμούς **υπεριώδεις ακτίνες**. Τα τελευταία χρόνια οι επιστήμονες βρήκαν ότι σε κάποιες περιοχές του πλανήτη μας το στρώμα του όζοντος έχει γίνει λιγότερο πυκνό, με αποτέλεσμα να μην προστατεύει αποτελεσματικά την επιφάνεια της γης από την υπεριώδη ακτινοβολία. Αυτό περιγράφεται σαν **τρύπα του όζοντος**.



Η στοιβάδα του όζοντος πάνω από την Ανταρκτική στις 6/10/1991, όπως δόθηκε από το μετεωρολογικό δορυφόρο NIMBUS – 7 της NASA.

Υπεύθυνοι για τη δημιουργία της τρύπας του όζοντος είναι κυρίως αέριες χημικές ενώσεις, οι χλωροφθοράνθρακες, ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα, χλώριο και φθόριο, και αποδίδονται με τον κωδικό συμβολισμό CFC. Οι CFC διαχέονται στην ατμόσφαιρα είτε από τα σπρέι, είτε από τα ψυκτικά μηχανήματα και δεν αποσυντίθενται παρά μόνο στην ατμοσφαιρική στοιβάδα του όζοντος, καταστρέφοντάς το. Ένα άτομο χλωρίου που δημιουργείται από τα CFCs καταστρέφει 100.000 μόρια όζοντος. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου έχουν ληφθεί μέτρα από όλες σχεδόν τις χώρες του κόσμου. Ένα από τα μέτρα είναι η σταδιακή μείωση της παραγωγής των χλωροφθορανθράκων και η αντικατάστασή τους από άλλες ουσίες που δεν καταστρέφουν το όζον.

Να έχεις υπόψη σου

Διπλό το κακό

Το δάσος είναι ο κυριότερος παράγοντας που εξασφαλίζει το ισοζύγιο οξυγόνου – διοξειδίου του άνθρακα στον ατμοσφαιρικό αέρα. Το κακό από την πυρκαγιά στο δάσος δεν είναι μόνο ότι χάνουμε μια πηγή οξυγόνου. Από την καύση παράγονται μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα, ενώ αντίθετα μειώνεται η δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα με αποτέλεσμα να ενισχύεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Αέρας δίχως σύνορα...

Απρίλης 1986. Στο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην πόλη Τσερνομπίλ της Ουκρανίας (της τότε Σοβιετικής Ένωσης) γίνεται ένα φοβερό ατύχημα. Μεγάλες ποσότητες ραδιενεργού υλικού διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα, λόγω της θραύσης του πυρηνικού αντιδραστήρα του εργοστασίου. Η ανθρωπότητα με κομμένη την ανάσα παρακολουθεί τα γεγονότα. Για πρώτη φορά ίσως γίνεται συνείδηση ότι ο αέρας δεν έχει σύνορα. Γιατί οι μετακινούμενες αέριες μάζες μπορούν να μεταφέρουν το επικίνδυνο φορτίο πολύ μακριά από τον τόπο του ατυχήματος. Η παγκόσμια κοινή γνώμη αφυπνίζεται. Γίνεται κατανοητό ότι σε ανάλογα ατυχήματα κανείς, σε κανένα μέρος του πλανήτη, δεν μπορεί να αισθάνεται ασφαλής. Η ευθύνη, επομένως, για τη λήψη προληπτικών μέτρων για τέτοιες καταστάσεις απαιτεί τη συνεργασία όλων των κρατών της γης.

ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες δραστηριότητες του σύγχρονου ανθρώπου προκαλούν τη ρύπανση του αέρα;
2. Τι ονομάζονται ρύποι ή ρυπαντές;
3. Τι είναι η αιθαλομίχλη ή καπνομίχλη;
4. Τι είναι η φωτοχημική ρύπανση;
5. Ποιοι είναι οι βασικοί αέριοι και οι στερεοί ρυπαντές;
6. Τι είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου και πού οφείλεται;
7. Ποιες είναι οι αιτίες που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου;
8. Ποιος ο κίνδυνος από το φαινόμενο του θερμοκηπίου;
9. Τι είναι η οζοντόσφαιρα, πώς σχηματίζεται και ποια η σημασία της για τη ζωή;
10. Τι είναι και από τι προκαλείται η τρύπα του όζοντος;
11. Τι είναι οι χλωριοφθοράνθρακες και πώς αυτοί καταστρέφουν το όζον;
12. Πώς θα αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της τρύπας του όζοντος;

**Για να γνωρίσεις περισσότερα,
να σκεφτείς και να καταλάβεις γιατί**

1. Θα έχεις προσέξει ότι σε διάφορα προϊόντα σε σπρέι είναι γραμμένο στην ετικέτα ότι αυτά «δεν περιέχουν ουσίες που καταστρέφουν το όζον» Τι συμπέρασμα βγάζεις από αυτό ως προς την αιτία που προκάλεσε και προκαλεί την τρύπα του όζοντος;

2. Ακούμε συχνά το καλοκαίρι να γίνονται συστάσεις να μην εκθέτουμε το σώμα μας στον ήλιο για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ιδίως τις μεσημβρινές ώρες της ημέρας. Ξέρεις για ποιο λόγο; Τι πρέπει να προσέχουμε όταν κάνουμε «ηλιοθεραπεία»;

3. Διάφορες χημικές ουσίες που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος, π.χ. το ψυκτικό υγρό των ψυγείων (που λέγεται φρέον, freon) ή «προωθητικά» αέρια που περιέχονται σε διάφορα σπρέι για να σπρώχνουν (να προωθούν) τα διάφορα δραστικά συστατικά του σπρέι (π.χ. εντομοκτόνο) έχουν την ιδιότητα να κάνουν χημική αντίδραση με το όζον της ανώτερης ατμόσφαιρας και να το καταστρέφουν. Να συζητήσεις τον ρόλο της αλόγιστης χρήσης αυτών των αερίων στην πρόκληση της τρύπας του όζοντος και να προτείνεις τρόπους για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα. Ξέρεις αν έχουν γίνει βήματα προς αυτή την κατεύθυνση;



4. Να συγκεντρώσεις πληροφορίες για πιθανές εστίες ρύπανσης της ατμόσφαιρας στην περιοχή που ζεις.

5. Να προτείνεις προληπτικά μέτρα αντιμετώπισης της ρύπανσης του αέρα.