

Ατμόσφαιρα

Η γη, όπως και ολόκληρο το ηλιακό μας σύστημα, αναπτύχθηκε μέσα από ένα τεράστιο σύννεφο σκόνης και αερίων, πριν από 4,8 δισεκατομμύρια χρόνια.

Τότε η γη, περικλειόταν από ένα αεριώδες περίβλημα από υδρογόνο και **αδρανή αέρια** με κυρίαρχο το ήλιο.

Αυτό το αεριώδες περίβλημα, αποτέλεσε την πρώτη ατμόσφαιρα της γης.

Η πρώτη αυτή ατμόσφαιρα χάθηκε πολύ σύντομα μετά τη δημιουργία της κυρίως εξαιτίας των εξαιρετικά μεγάλων θερμοκρασιών που επικρατούσαν στον πλανήτη μας.

Δημιουργία νέας ατμόσφαιρας

Εξαιτίας των τεράστιων θερμοκρασιών που επικρατούσαν στη γη έγινε γεωλογικά ενεργή, άρχισε δηλαδή η δράση των ηφαιστειών.

Από το εσωτερικό της εκλύονταν σταδιακά διάφορα αέρια τα οποία σχημάτισαν ένα νέο αεριώδες περίβλημα που αποτέλεσε τη νέα ατμόσφαιρα:

- το υδρογόνο (H_2)
- το μεθάνιο (CH_4)
- το άζωτο (N_2)
- η αμμωνία (NH_3)
- οι υδρατμοί (H_2O) και
- το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)

Οξυγόνο: το νέο αέριο της γήινης ατμόσφαιρας που γεννά τη ζωή

Στην πρωταρχική ατμόσφαιρα δεν υπήρχε ελεύθερο οξυγόνο. Τα άτομα του ήταν δεσμευμένα σε δύο αέρια της ατμόσφαιρας, στο διοξείδιο του άνθρακα (CO) και τους υδρατμούς (H₂O)

Δημιουργία οξυγόνου

- από τη διάσπαση των υδρατμών με την επίδραση της ηλιακής ενέργειας με αποτέλεσμα την παραγωγή οξυγόνου και
- από τη ... φωτοσύνθεση

Πως είναι δυνατό να δημιουργηθεί οξυγόνο μέσω της φωτοσύνθεσης αφού η διεργασία αυτή προϋποθέτει ζωντανούς οργανισμούς και η ύπαρξη ζωντανών οργανισμών προϋποθέτει την ύπαρξη οξυγόνου;

Οι υδρατμοί της πρωταρχικής ατμόσφαιρας συμπυκνώνονταν και δημιούργησαν στη γη τις υδάτινες μάζες, δηλαδή τις λίμνες, τα ποτάμια και τις θάλασσες.

Στην ατμόσφαιρα έφταναν τεράστια ποσά ενέργειας τόσο από τον ήλιο όσο και από τους κεραυνούς που εκδηλώνονταν. Η παρουσία των μεγάλων αυτών ποσών ενέργειες ευνόησαν τις χημικές αντιδράσεις μεταξύ των αερίων της πρωταρχικής ατμόσφαιρας με αποτέλεσμα το σχηματισμό νέων χημικών ενώσεων.

Οι ενώσεις αυτές που σχηματίστηκαν ήταν οργανικές ενώσεις, δηλαδή ενώσεις με κυρίαρχο στοιχείο τον άνθρακα. Στη συνέχεια, οι οργανικές αυτές ενώσεις διαλύθηκαν στο νερό και εκεί σχημάτισαν διάφορα ένζυμα και κυρίως τα δομικά μόρια της ζωής, το DNA και το RNA με αποτέλεσμα τη δημιουργία των πρώτων οργανισμών, που σημειωτέον ζούσαν μέσα στο νερό. Οι οργανισμοί αυτοί άρχισαν τη φωτοσύνθεση με άμεσο και καθοριστικό για την ανάπτυξη της ζωής αποτέλεσμα: τη δημιουργία του οξυγόνου!

Η πρώτη απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ζωής εκπληρώθηκε με τη δημιουργία του οξυγόνου, ωστόσο οι ζωντανοί οργανισμοί είχαν να αντιμετωπίσουν ένα ακόμα σημαντικό εμπόδιο στην ανάπτυξη τους: τις υπεριώδεις ακτινοβολίες που έφταναν σε τεράστια ποσά από το ήλιο στη γήινη ατμόσφαιρα.

Η επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας πάνω στο οξυγόνο είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός άλλου εξαιρετικά σημαντικού αερίου για την προστασία της ζωής: του όζοντος:



Το οξυγόνο συνεχίζει τη δράση του

Η παρουσία του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα έδωσε και άλλα σημαντικά για την ανάπτυξη της ζωής αποτελέσματα. Επέδρασε στο μεθάνιο και την αμμωνία που υπήρχαν στην πρωταρχική ατμόσφαιρα, μετατρέποντας τα σε διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο αντίστοιχα και εμπλουτίζοντας ταυτόχρονα την ατμόσφαιρα σε υδρατμούς.

Η διεργασία αυτή ήταν εξαιρετικά σημαντική γιατί τόσο το μεθάνιο όσο και η αμμωνία είναι τοξικές ουσίες για τους οργανισμούς.

Οι διεργασίες που συνέβηκαν στην ατμόσφαιρα οδήγησαν στη δημιουργία του προστατευτικού στρώματος του όζοντος και τη διαμόρφωση της σύστασης της ατμόσφαιρας έτσι ώστε να ευνοείται η ανάπτυξη της ζωής.

Οι διεργασίες που συμβαίνουν στη φύση, με κυρίαρχη τη φωτοσύνθεση διατηρεί σε ισορροπία την αναλογία των αερίων της ατμόσφαιρας, με αποτέλεσμα να υπάρχει σήμερα η ίδια ποσότητα οξυγόνου όπως και πριν από περίπου ένα δισεκατομμύριο χρόνια ενώ η ποσότητα των υδρατμών διαφοροποιείται ανάλογα με τον τόπο και το κλίμα

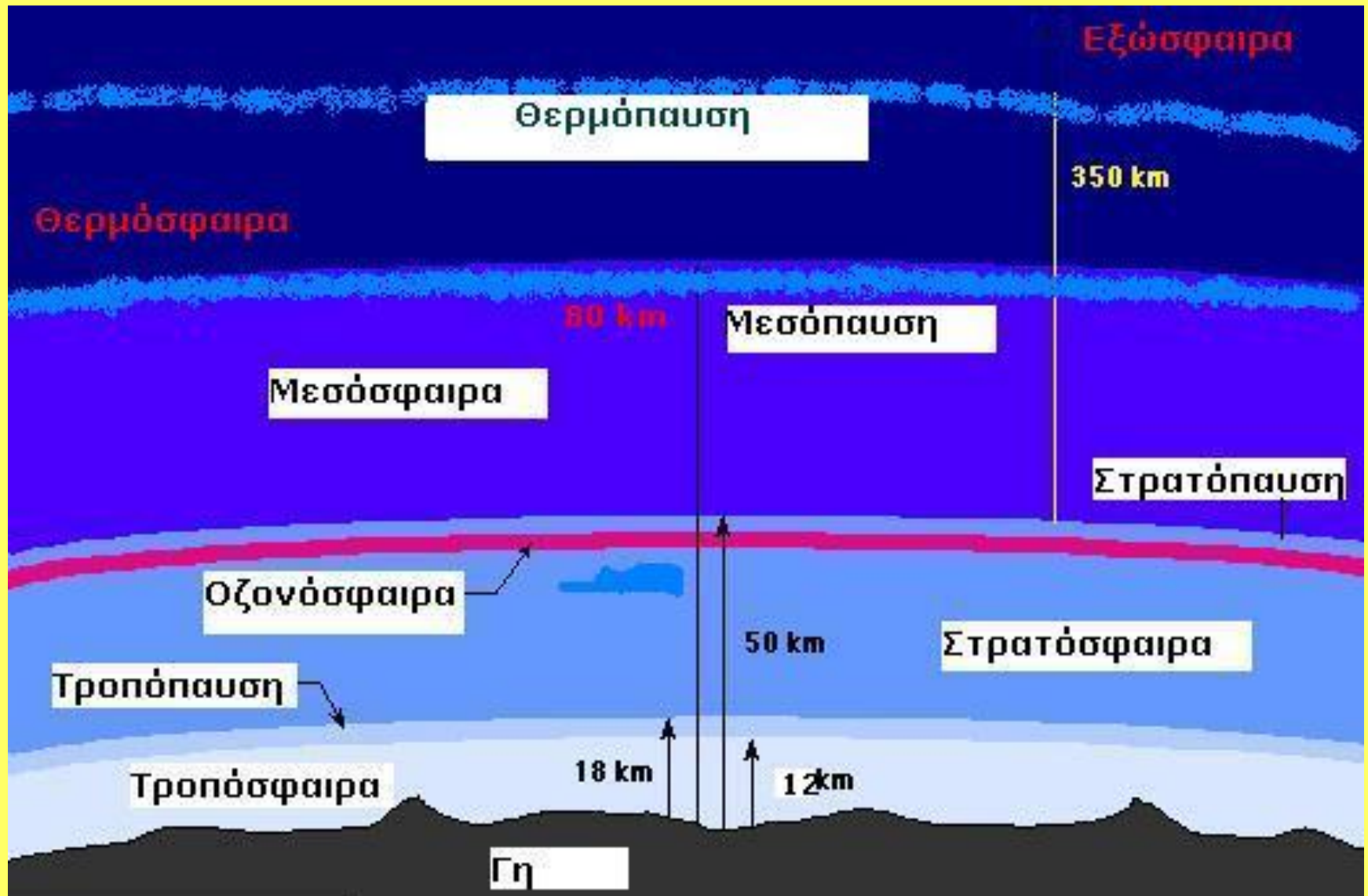
Σύσταση της ατμόσφαιρας

Συστατικά	Σύσταση της καθαρής ατμόσφαιρας (% κατά όγκο)
Άζωτο	78,08
Οξυγόνο	20,95
Αργό	0,93
Διοξείδιο του άνθρακα	0,03
Υπόλοιπα αέρια (υδρογόνο, νέο, ήλιο, ξένο, όζον)	0,01

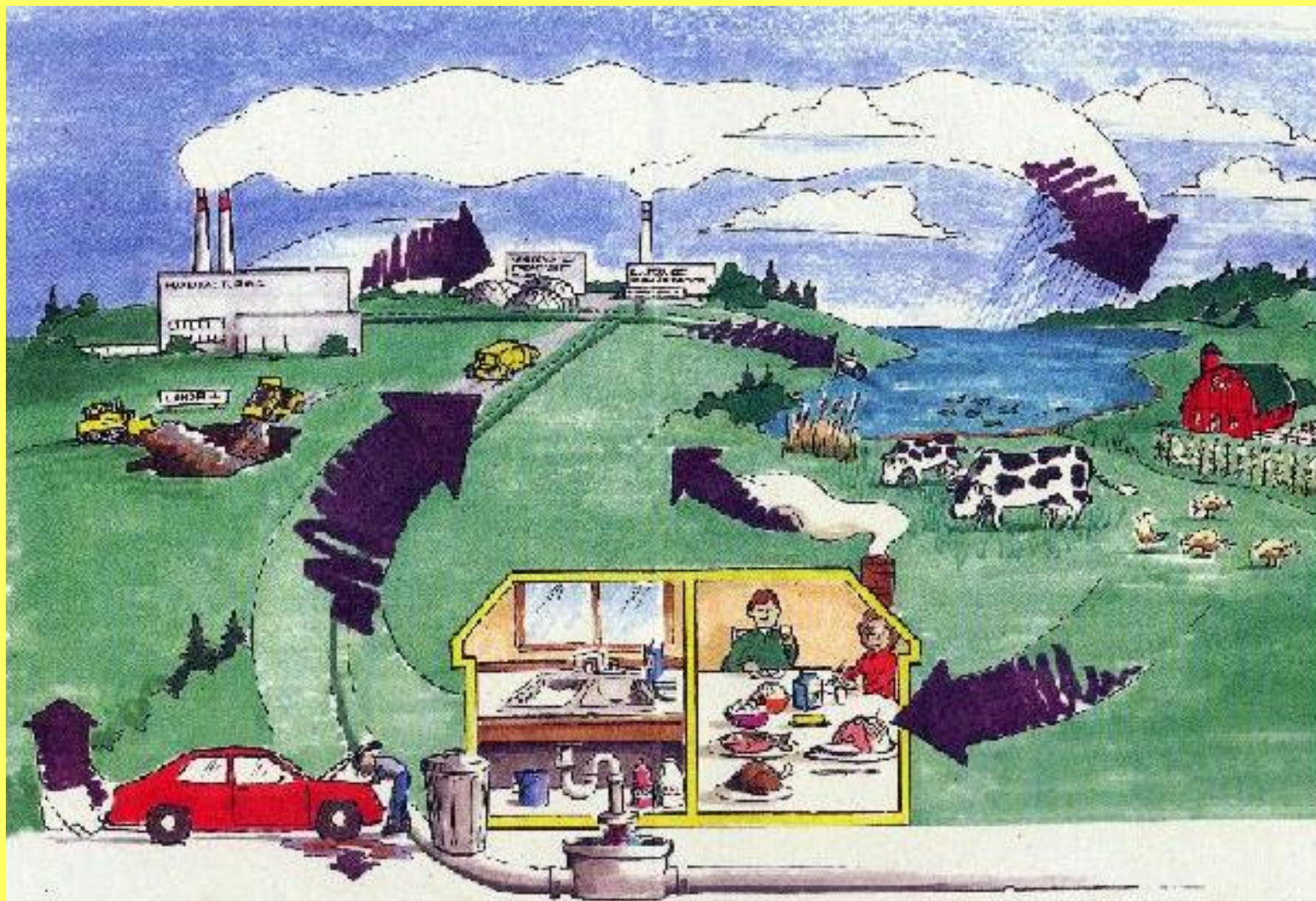
Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας (WMO
World Meteorology Organisation, www.wmo.org)

Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές
σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

Διαστρωμάτωση της ατμόσφαιρας

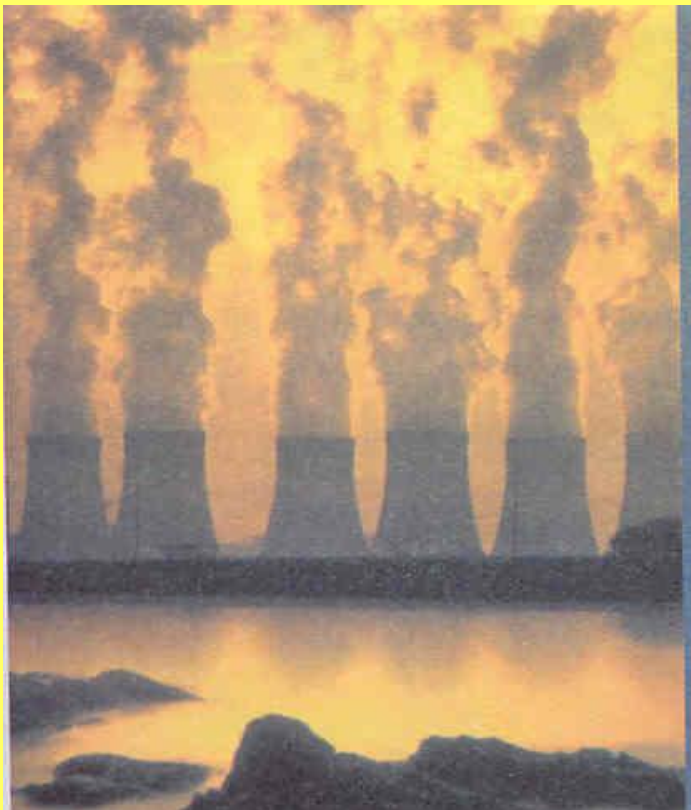


Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος



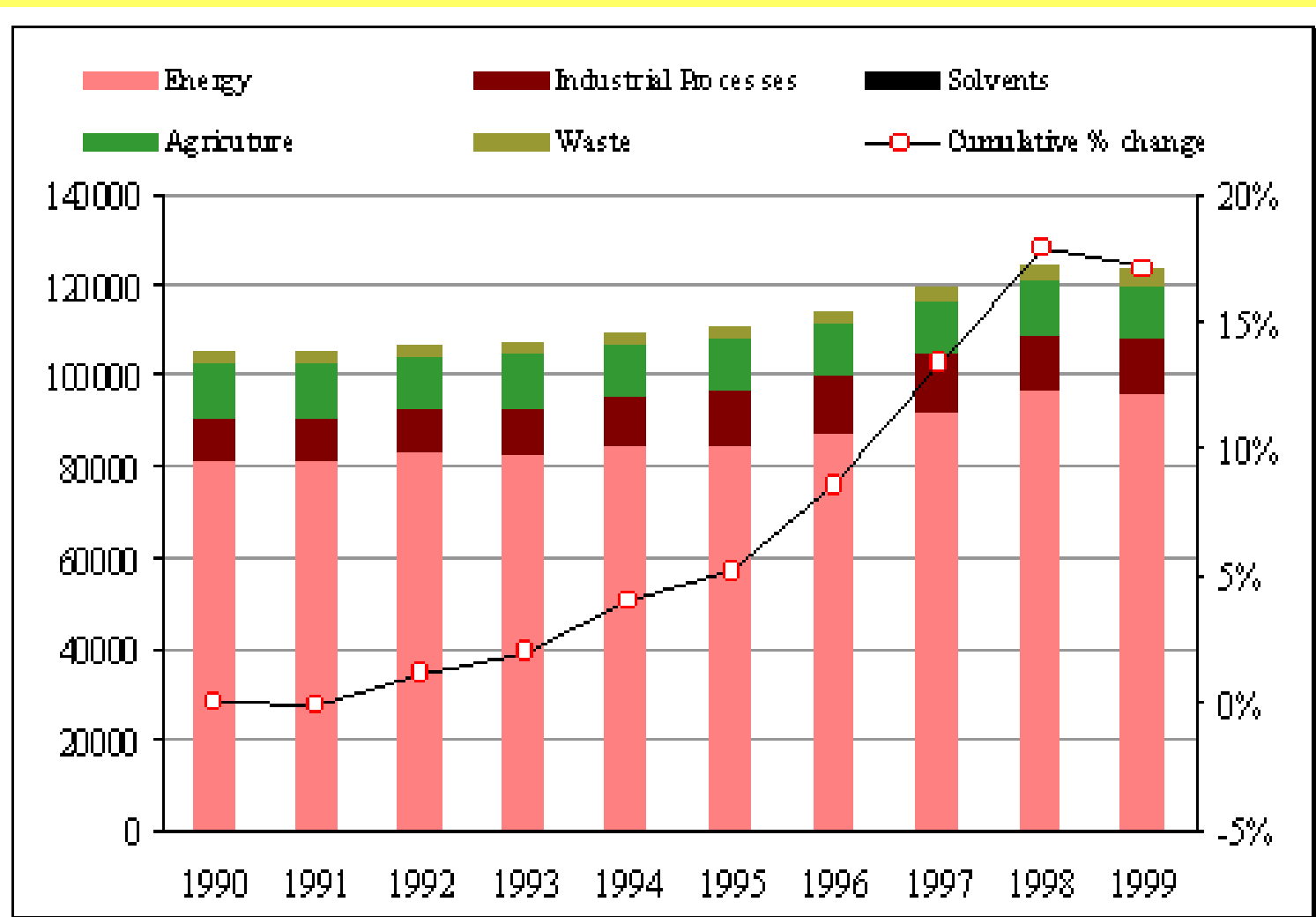
Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ



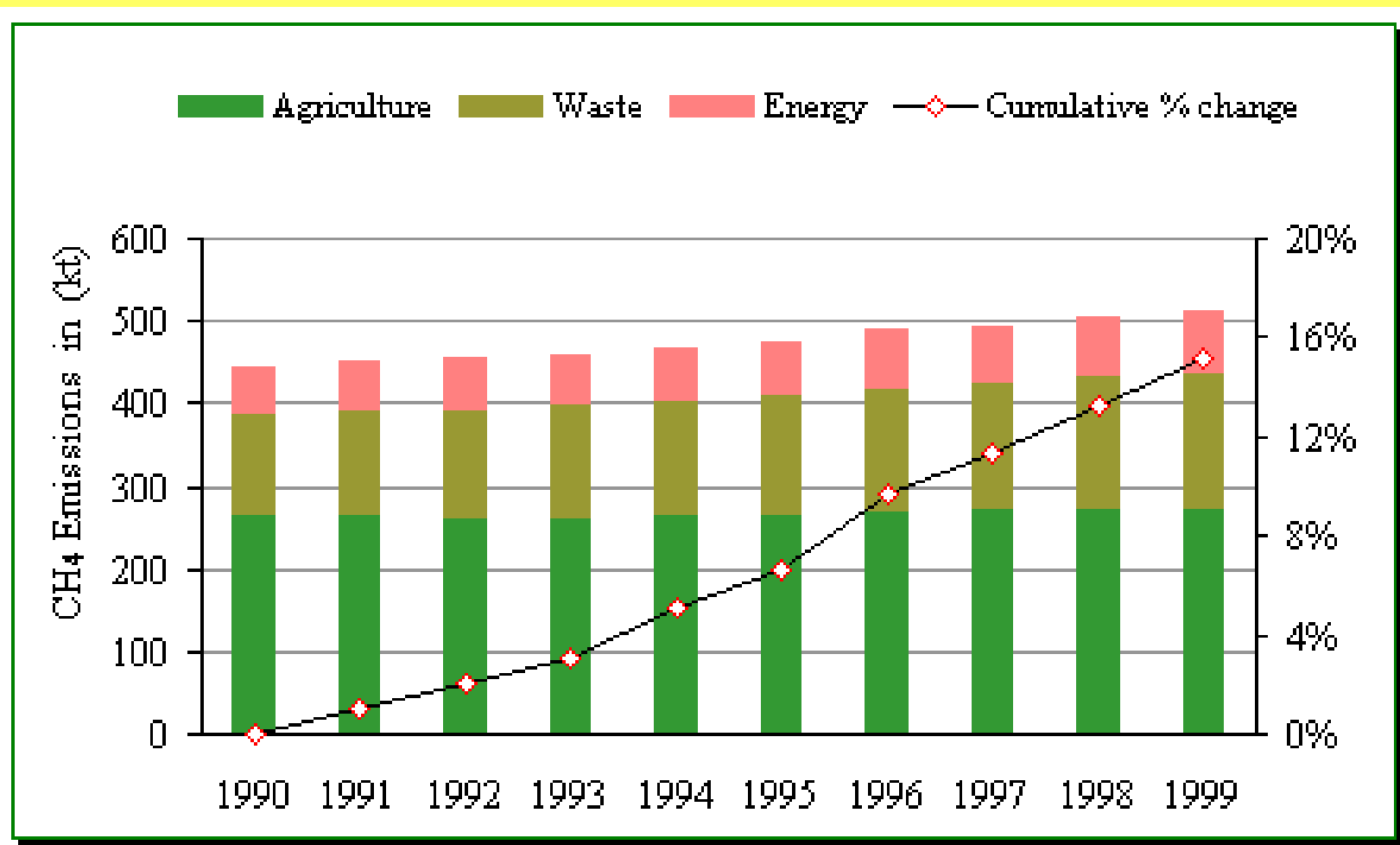
Συστατικά	Καθαρή ατμόσφαιρα (ppm)	Ρυπασμένη ατμόσφαιρα (ppm)
SO ₂	0.001 – 0.01	0.02 – 2
CO ₂	310 – 330	350 – 700
CO	0.001 – 0.01	5 – 200
NO ₂	0.001 – 0.01	0.01 – 0.5
CH ₄	10 - 20	70 - 700
O ₃	0.02	0.5
Αιωρούμενα σωματίδια	Έως και 40 μg/m ³	Πάνω από 40 μg/m ³

Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην Ελλάδα ανά δραστηριότητα κατά τα έτη 1990-1999.



Πηγή: Εθνικό Αστερόσκοπιο
 Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

Εκπομπές μεθανίου στην Ελλάδα ανά δραστηριότητα κατά τα έτη 1990-1999



Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο

Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

Εκπομπές ρυπαντών ανά χιλιόμετρο κίνησης και κυβισμό αυτοκινήτων (σε γραμμάρια ανά χιλιόμετρο)

Κυβισμός Αυτοκινήτου	CO	CO ₂
1000-1100	40	130
1200-1300	45	140
1400	50	170
1600	60	190
1800	65	200
2000	70	220

Α. Δημητρίου, υποστηρικτικές
σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

Ένα αυτοκίνητο με κυβισμό 1400 που κατά μέσο όρο διανύει περίπου 30 χιλιόμετρα την ημέρα.:

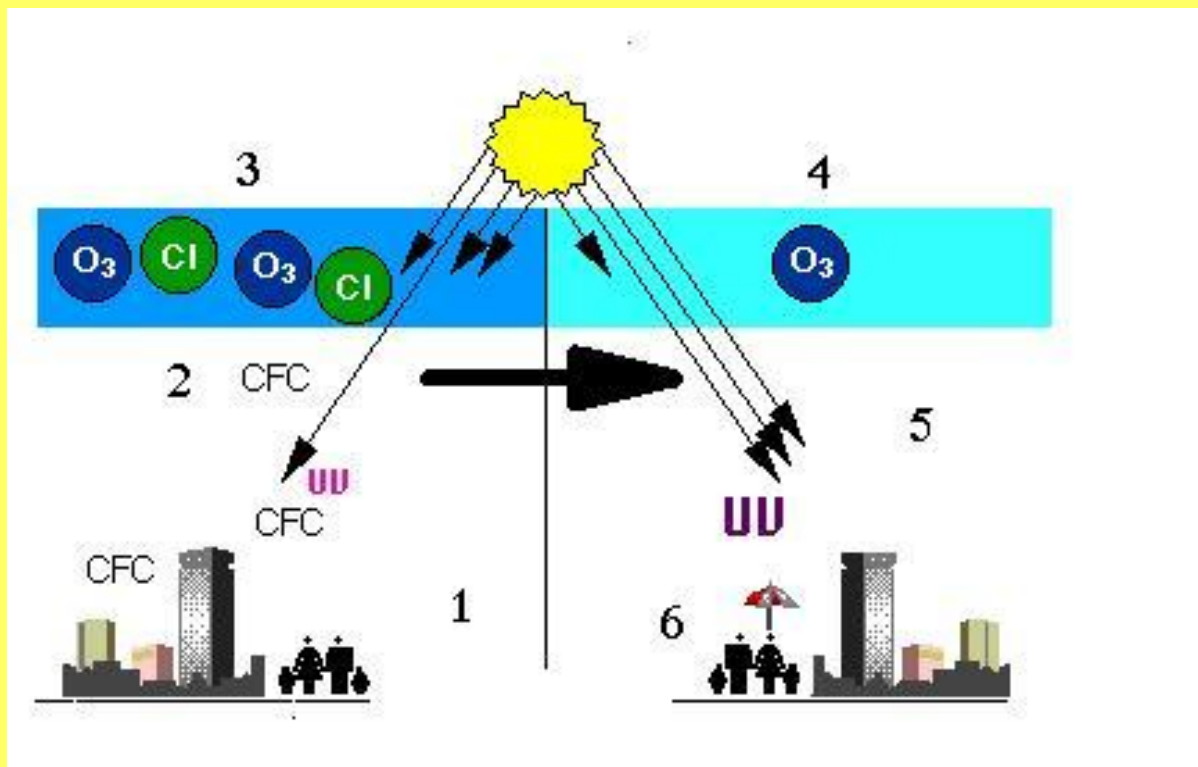
Ημερήσια εκπομπή ρύπων:
1500 gr - 1,5 Kg CO!
5100 gr-5,1 Kg CO₂ !

Αν το αυτοκίνητο κινείται καθημερινά με το ρυθμό αυτό:

Μηνιαία εκπομπή ρυπαντών:
45000 gr-45 Kg CO!
153000 gr -153 Kg CO₂ !

Ετήσια εκπομπή ρύπων:
540 Kg CO! - περισσότερο από μισό τόνο!!
1836 Kg CO₂ ! - σχεδόν δύο τόνους!!

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ



CFCs

- σε ψυκτικές ουσίες ψυγεία, κλιματιστικά
- παραγωγή πλαστικών
- σε σπρέι

Halons (Αλογονωμένοι HC)

- Μέσα κατάσβεσης πυρκαγιών
- Παραγωγή φυτοφαρμάκων
- Διαλύτες

Οξείδια Αζώτου

- καύση ορυκτών καυσίμων,
- πυρκαγιές
- αζωτούχα λιπάσματα

1. CFCs απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα
2. CFCs ανέρχονται μέσα στο στρώμα του όζοντος
3. Η UV Ακτινοβολία απελευθερώνει το Cl από τα CFCs

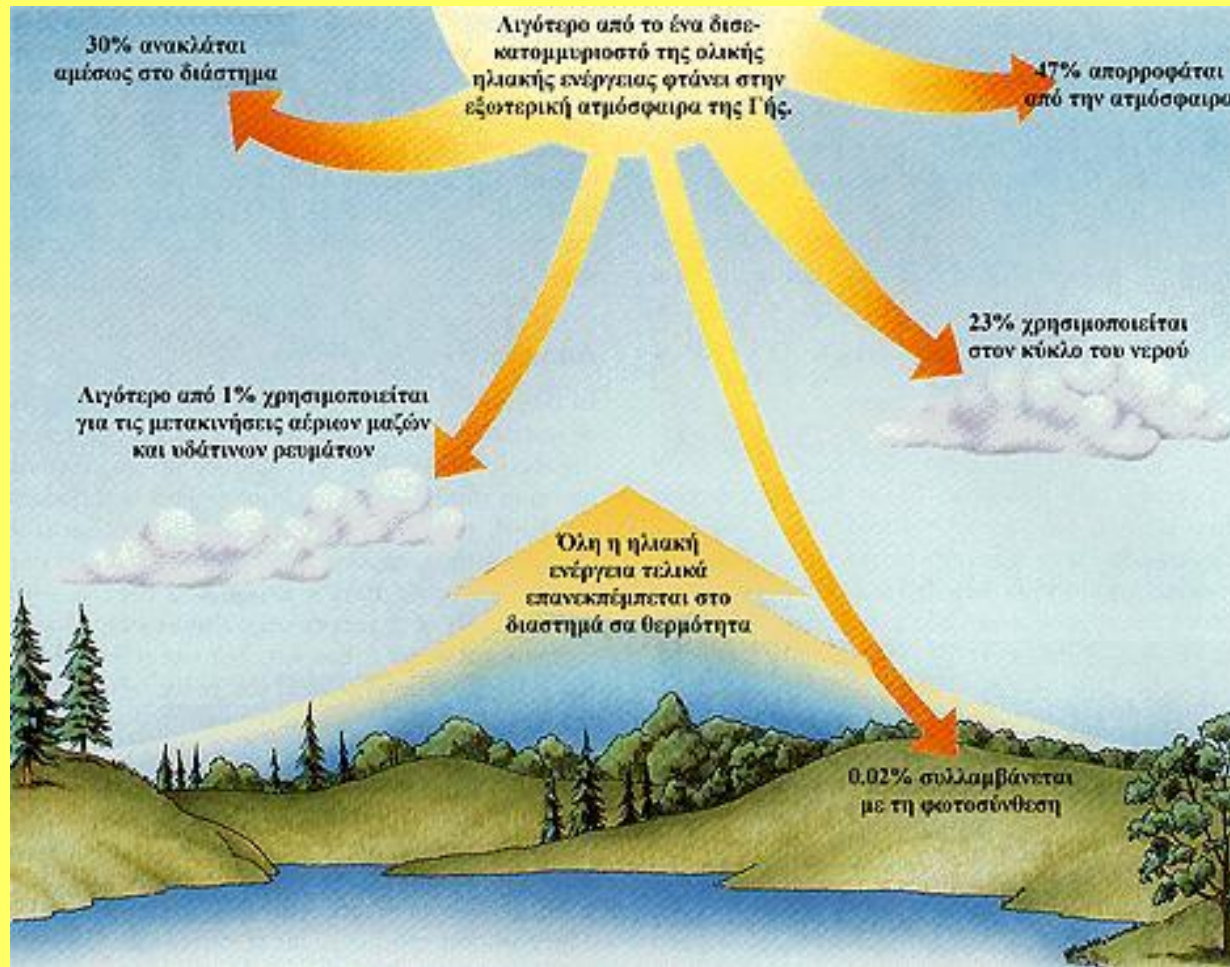
• Ένα άτομο χλωρίου μπορεί να καταστρέψει μέχρι και 100.000 μόρια όζοντος!

Το Cl καταστρέφει το όζον \longleftrightarrow Το στρώμα του όζοντος μειώνεται

- Επιπτώσεις στα φυτά (παραγωγή, διατροφή)
- Οικοσυστήματα - 12 % μείωση της παραγωγής τροφίμων (βάση της τροφικής αλυσίδας)
- Υγεία

Από τη μελέτη του φαινομένου, σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



Αύξηση ετήσιας θερμοκρασίας

- λειτουργίες των οικοσυστημάτων
- κλιματικές αλλαγές (ξηρασίες, πλημμύρες)
- την ανθρώπινη υγεία
- την παγκόσμια γεωργική παραγωγή
- τη στάθμη των θαλασσών

Θαλασσινό, αλμυρό, νερό μπορεί να προσχωρήσει στο έδαφος κοντά στις ακτές με αποτέλεσμα τόσο την επιβάρυνση των φυτών και των ζώων που ζουν στις ακτές όσο και την ποιότητα του πόσιμου νερού

ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ (συνέχεια)

ΑΕΡΙΑ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Διοξείδιο του άνθρακα : χρήση ορυκτών καυσίμων, καταστροφή των δασών

Υπολογίζεται ότι το 82 % του παραγόμενου διοξειδίου του άνθρακα οφείλεται στην κίνηση των αυτοκινήτων και στη λειτουργία των ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών

Μεθάνιο: αποικοδόμηση των απορριμμάτων στους χώρους εναπόθεσης τους.

Κάθε χρόνο παρατηρείται αύξηση της ποσότητας του περίπου κατά 2 % ως αποτέλεσμα της αύξησης των παραγόμενων απορριμμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο

Το μεθάνιο απορροφά την γήινη θερμική ακτινοβολία 21 φορές περισσότερο από ότι το διοξείδιο του άνθρακα.

CFCs: σε ψυκτικές ουσίες (ψυγεία, κλιματιστικά), παραγωγή πλαστικών, σπρέι

Υποξείδιο του αζώτου: διάσπαση αζωτούχων λιπασμάτων και την καύση των ορυκτών καυσίμων.

Το επιφανειακό όζον : παράγεται στην τροπόσφαιρα με τη φωτοχημική δράση του ηλιακού φωτός σε αέριους ρύπους (μονοξείδιο του άνθρακα και οξείδια του αζώτου)

A. Δημητρίου, υποστηρικτικές σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Ο όρος «όξινη βροχή» είναι ένας ευρύτερος όρος που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των τρόπων με τους οποίους τα οξέα που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα εναποθέτονται στο ευρύτερο φυσικό και δομημένο περιβάλλον.

Οξείδια Αζώτου

- καύση ορυκτών καυσίμων,
- πυρκαγιές
- αζωτούχα λιπάσματα

Το διοξείδιο του θείου

- καύση πετρελαίου (θέρμανση βιομηχανίες, από τις βιομηχανίες)
- βιομηχανίες οξείδωσης θειούχων ορυκτών για την εξαγωγή μετάλλων
- διυλιστήρια πετρελαιοειδών
- βιομηχανίες παραγωγής θειικού οξέος
- εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- κεντρική θέρμανση πολυκατοικιών
- μηχανοκίνητα μεταφορικά μέσα που κινούνται με ακάθαρο πετρέλαιο

Το διοξείδιο του θείου και τα οξειδία του αζώτου όταν βρεθούν στην ατμόσφαιρα αντιδρούν με υδρατμούς και άλλες χημικές ουσίες με αποτέλεσμα να μετατραπούν σε **θειικά και νιτρικά οξέα** αντίστοιχα.

Τα οξέα που δημιουργούνται στη συνέχεια φτάνουν στην επιφάνεια της γης (με υγρή και ξηρή εναπόθεση) πέφτουν στις λίμνες, τα ποτάμια, τις θάλασσες, στα δάση, το έδαφος, πάνω στα δέντρα και τα φυτά, στα υλικά αγαθά (μέταλλα, μάρμαρα), στα κτήρια, τα μνημεία ενώ επηρεάζουν την ορατότητα της ατμόσφαιρας και προκαλούν προβλήματα στην υγεία.

Επιδρούν δηλαδή τόσο στο φυσικό και το δομημένο περιβάλλον όσο και τους οργανισμούς.

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ (συνέχεια)

Επιπτώσεις

Υδάτινοι Πόροι/Υδρόβιοι οργανισμοί

Οι περισσότερες λίμνες έχουν οξύτητα (πε-χα, pH) μεταξύ 6 και 8. Η όξινη βροχή μεταβάλλει την οξύτητα των υδάτινων πόρων, το νερό γίνεται όξινο. Η ένταση της οξύτητας των υδάτινων πόρων είναι σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη των υδρόβιων οργανισμών και τη διατήρηση της ισορροπίας των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Στο έδαφος υπάρχει δεσμευμένο σε ορισμένη ποσότητα το στοιχείο αργίλιο (αλουμίνιο, Al). Με την επίδραση των οξέων της «όξινης βροχής» γίνονται διάφορες χημικές αντιδράσεις με αποτέλεσμα η ποσότητα του αλουμινίου στο έδαφος να αυξάνεται. Το αλουμίνιο είναι πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Προκαλεί προβλήματα στην αναπαραγωγή, επηρεάζει την ανάπτυξή τους (μικρό μέγεθος και βάρος), δυσκολεύονται στην τροφή τους ενώ προκαλείται και θάνατος τους.

Έδαφος

Καταστροφή θρεπτικών συστατικών του εδάφους



Εμποδίζεται η ανάπτυξη των φυτών και των δέντρων
(ανάπτυξη με πολύ αργό ρυθμό, καταστροφή)



Δομημένο περιβάλλον

φθορά και καταστροφή οικοδομημάτων και αντικειμένων (π.χ. αυτοκίνητα). εντονότερη η φθορά στα οικοδομήματα από μάρμαρο.

Το θειικό οξύ αντιδρά με το ανθρακικό ασβέστιο (μάρμαρο) παράγοντας θειικό ασβέστιο, το οποίο είναι ευδιάλυτο στο νερό της βροχής με αποτέλεσμα να αποσπώνται «κομμάτια» μαρμάρου



Α. Δημητρίου, υποστηρικτικός σημειώσεις διαλέξεων μαθήματος