

Περιβαλλοντικά προβλήματα

Χερσαίο περιβάλλον

Το δάσος ως φυσικός πόρος

- Σύνθετο & πλούσιο οικοσύστημα

- Άμεση προσφορά:

 - δασική βιομάζα ως καύσιμο

 - ξυλεία

 - παρακαταθήκη γενετικού υλικού → δεξαμενή γονιδίων για μελλοντικές βελτιώσεις αγροτικής παραγωγής

 - καταφύγιο άγριας ζωής

 - χώρος αναψυχής

❖ Έμμεση προσφορά:

- ❖ Δημιουργία & διατήρηση εδάφους & προστασία λεκανών απορροής από διάβρωση
- ❖ Ρύθμιση & σταθεροποίηση κύκλου νερού
- ❖ Σταθεροποίηση παγκόσμιου κλίματος μέσω δέσμευσης & αποθήκευσης ατμοσφαιρικού CO₂
- ❖ Ρύθμιση τοπικού κλίματος = αύξηση εξατμισοδιαπνοής (υγρασίας) & μείωση εύρους θερμοκρασιακών μεταβολών
- ❖ Ρύθμιση κυκλοφορίας θρεπτικών ουσιών στα οικοσυστήματα
- ❖ Ρύθμιση ποιότητας νερού & ατμοσφαιρικού αέρα

Καταστροφή δασών:

- **διάβρωση εδάφους $\Rightarrow$ ευτροφικές καταστάσεις**
- **μείωση βιοποικιλότητας**
- **διαταραχές σε ποιότητα νερού & αέρα**
- **ενδυνάμωση φαινομένου θερμοκηπίου**
- **επιτάχυνση ερημοποίησης**
- **διαταραχή βιογεωχημικών κύκλων**

Αποδάσωση

- Για δημιουργία γεωργικής γης
- Συνέπειες: διάβρωση – πλημμύρες
- Παγκόσμιο δασικό πρόβλημα κυρίως στα τροπικά δάση
 - ⊖ κόβονται ή καίγονται ταχύτερα απ' όσο αντικαθίστανται μέσω φυσικής αναγέννησης ή τεχνητής αναδάσωσης.

Δασικές πυρκαγιές & αποκατάσταση

• Στο μεσογειακό κλίμα το δάσος ως φυσικό οικοσύστημα βρίσκεται σε δυναμική ισορροπία με τη φωτιά, η οποία μπορεί να υπάρξει ως φυσικός παράγοντας.



- Αξιόλογοι μηχανισμοί επαναφοράς των δασικών οικοσυστημάτων μετά τη φωτιά.
- Φυσική αναγέννηση $\Rightarrow$ αν δεν εμποδιστεί από βοσκή, ανθρώπινη παρέμβαση ή άλλη φωτιά εξασφαλίζει την αποκατάσταση της δασικής βλάστησης

Αγροτικά οικοσυστήματα

■ Εκτατικές γεωργικές καλλιέργειες = οικοσυστήματα με αρκετή φυσικότητα

■ Ελαιώνες, αμπέλια, σιτηρά.

■ Ασαφής η διάκριση μεταξύ φυσικού & ανθρωπογενούς περιβάλλοντος στον αγροτικό χώρο.

■ Φυτοφράκτες.

Βλάστηση χερσαίων οικοσυστημάτων στην Ελλάδα

Μεσογειακοί θαμνώνες

Μεσογειακό κλίμα ☒ θερινή ξηρασία, έντονη ηλιακή ακτινοβολία,
βροχοπτώσεις το χειμώνα ☒ προσαρμογές βλάστησης στην ξηρασία
του καλοκαιριού

1. Θάμνοι αείφυλλων σκληρόφυλλων

Από παράλια μέχρι υψόμετρο 800m

Πουρνάρια, σχίνα, χαρουπιές, αγριελιές, δάφνες...

2. Χαμηλοί θάμνοι με αγκαθωτά κλαδιά & μικρά φύλλα (φρύγανα)

στις πιο ξηρές περιοχές & στα υποβαθμισμένα εδάφη

Θυμάρια, ασφάκες, λαδανιές, αρωματικά φυτά & βολβώδη (ασφόδελος)

Δάση

• Χαμηλό υψόμετρο ☒φυλλοβόλα
δάση – κυρίως είδη δρυός



• Κοίτες ρεμάτων / όχθες ποταμών &
λιμνών / εκβολές ποταμών ☒ ιτιές,
λεύκες, πλατάνια, αρμυρίκια



● Ορεινά δάση ☒ 500m – 2000m

☒ δάση κωνοφόρων ☒ μαύρη

πεύκη , έλατο, οξυά, βελανιδιά





**Δάσος Κουκουναριάς – *Pinus
pine*a στη Στροφυλιά
(προστατευμένη περιοχή)**



Υποβάθμιση του εδάφους

Διάβρωση & ερημοποίηση

- Βασικοί παράγοντες: αποδάσωση, υπερβόσκηση, καλλιέργεια
- Επιτάχυνση ερημοποίησης και από κάποιες μικρές κλιματικές αλλαγές
- Καθοριστική η ανθρώπινη παρέμβαση
- Σε τόπους όπου οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, η παραδοσιακή αγροτική επέμβαση μπορεί να καταστρέψει την παραγωγικότητα μιας περιοχής μέσω της διάβρωσης (αλόγιστη υλοτομία, υπερβόσκηση, πυρκαγιές).
- 1. Υπερβολική πίεση της βόσκησης:
 - δρα κυρίως σε ορεινές περιοχές με έντονη κλίση
 - υποβάθμιση βλάστησης καθώς δεν προλαβαίνει να αναλάβει από υπερβολική εκμετάλλευση
 - αλλαγή είδους & σύνθεσης φυτικοινωνιών
 - απογύμνωση εδάφους ☒ μείωση αντοχής στη διάβρωση

● 2. Ο πιο καταστροφικός συνδυασμός: βόσκηση που ακολουθεί την πυρκαγιά

● φυσική αναγέννηση βλάστησης ☒ περιζήτητη τροφή για φυτοφάγα ☒ καταστρέφεται ☒ εξουδετέρωση ανάκαμψης οικοσυστήματος μετά τη φωτιά

● 3. Διάβρωση και σε πεδινές περιοχές με μικρές κλίσεις ☒ οριζόντια διάβρωση

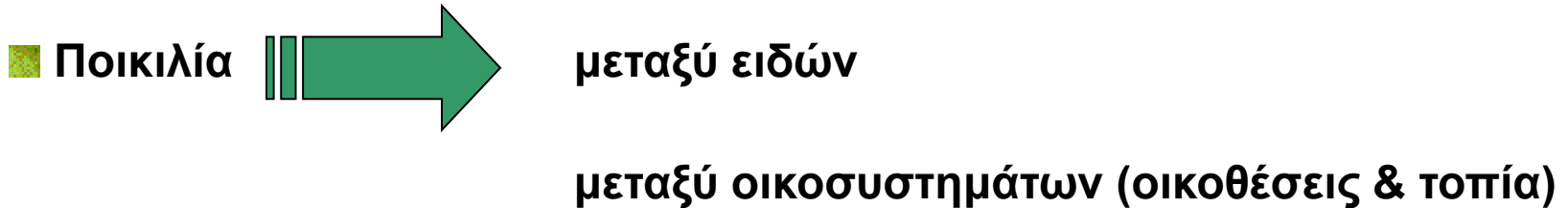
● παρασύρονται λεπτά σωματίδια χώματος & συσσωρεύονται σε χαμηλότερα σημεία μειώνοντας τη γονιμότητα της γης

● 4. Διάβρωση από τον άνεμο ☒ έντονη εκδήλωση μετά από εκτεταμένες περιόδους ξηρασίας.

Αλάτωση

- Ανεπανόρθωτη χημική αλλοίωση ☒ εκτός από τη διάβρωση η καλλιέργεια εδαφών μπορεί να προκαλέσει αλάτωση, η οποία καθιστά τα εδάφη ακατάλληλα για εκμετάλλευση & εμποδίζει επαναφορά αρχικής βλάστησης.
- Προέρχεται από ανεπαρκή αποστράγγιση καλλιεργειών ή παρουσία υψηλού υδροφόρου ορίζοντα σε συνδυασμό με έντονη εξατμισοδιαπνοή που ευνοείται από ξηρασία & υψηλή θερμοκρασία.
- Συσσώρευση αλάτων στα επιφανειακά στρώματα εδάφους & σχηματισμός αλμυρών πλακών.
- Απομάκρυνση ασβεστίου & αντικατάσταση από νάτριο που μετακινείται στ επιφανειακά στρώματα κατά την ξηρή περίοδο.
- NaCO_3 ☒ αυξάνει το pH εδάφους ☒ διασκορπίζονται οι άργιλοι
- Απώλεια γονιμότητας χώματος ☒ έχει καταστραφεί το αργιλοχουμικό σύμπλεγμα

Βιοποικιλότητα



■ Σημασία διατήρησης βιοποικιλότητας ➤ διότι κανένας φυσικός μηχανισμός αλλά ούτε & η σύγχρονη τεχνολογία είναι σε θέση να δημιουργήσουν ξανά κάποιο είδος χλωρίδας ή πανίδας.

■ Οικονομική αξία βιοποικιλότητας ➤ πολλά είδη χρησιμοποιούνται για βελτίωση παραγωγής γεωργικής & κτηρονοτροφικής, για δημιουργία φαρμάκων, στη βιοτεχνολογία.

Αιτίες μείωσης βιοποικιλότητας:

- Καταστροφή ή κατάτμηση οικολογικών ενδιαιτημάτων
- Υπερβολική εκμετάλλευση
- Εισαγωγή ξενικών ειδών στο οικοσύστημα
- Τοξική ρύπανση τροφικών αλυσίδων
- Ρύπανση νερού, εδάφους, αέρα...
- Προοπτική κλιματικής αλλαγής

Χλωρίδα: σύνολο φυτικών ειδών ενός χερσαίου ή υδατικού οικοσυστήματος

Βλάστηση: σύνολο φυτών που καλύπτουν την επιφάνεια μιας περιοχής

Πανίδα: σύνολο ζωικών ειδών ενός χερσαίου ή υδατικού οικοσυστήματος

Υποβάθμιση πανίδας ➤

1.Καταστροφή βλάστησης: σημαντικότερος παράγοντας υποβάθμισης της πανίδας μιας περιοχής ➤ η βλάστηση προσφέρει τροφή & καταφύγιο στα περισσότερα είδη ζώων.

2.Κυνήγι

3.Αλλαγή συνθηκών ανταγωνισμού

Ελληνικά οικοσυστήματα & τοπίο

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα & αλλοιώσεις

- Ειδική γεωγραφική θέση ➤ διαφορετικές βιογεωγραφικές περιοχές (διαφορετικά αποδημητικά είδη).
- Ευρύ φάσμα κλιματικών τύπων
- Πολύπλοκη γεωλογική ιστορία ➤ εδάφη από πολλά διαφορετικά πετρώματα
- Εξαιρετικά μεγάλη βιοποικιλότητα στον Ελλαδικό χώρο ➤ πολλοί & διαφορετικοί τύποι οικολογικών ενδιαιτημάτων με ποικιλία χλωρίδας – πανίδας – βιοτόπων – φυσικών τοπίων

✱ Πρώτη κατηγορία κινδύνων υποβάθμισης ελληνικού φυσικού περιβάλλοντος:

- ✓ Εντατική γεωργική με χημικές εισροές
- ✓ Υπερβολική διάνοιξη δρόμων
- ✓ Αυθαίρετη παραθεριστική κατοικία
- ✓ Δασικές πυρκαγιές
- ✓ Υπερβόσκηση

❖ Δεύτερη κατηγορία κινδύνων:

- ✓ Τεχνικά έργα με ανεπαρκή περιβαλλοντικό έλεγχο
- ✓ Επιφανειακή εξόρυξη
- ✓ Παράνομη θήρα & αλιεία
- ✓ Απόρριψη & διάθεση σκουπιδιών & τοξικών μη στερεών, υγρών & αερίων αποβλήτων

Ρύπανση της ατμόσφαιρας

Προβλήματα:

Περιορισμένες δυνατότητες αντιστροφής των αλλοιώσεων στη χημική σύνθεση του αέρα.

Μερική αδυναμία της ατμόσφαιρας να αφομοιώσει τη ρύπανση επειδή οι διαδικασίες αυτοκαθαρισμού γίνονται μόνο μέσω φυσικοχημικών διαδικασιών.

Κύρια πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας:

Παραγωγή ενέργειας με καύση στερεών & υγρών καυσίμων

Βασικοί ατμοσφαιρικοί ρύποι:

✓Οξείδια του άνθρακα CO & CO₂

✓Οξείδια του αζώτου NO_x (N₂O, NO, NO₂ & N₂O₅)

✓Οξείδια του θείου SO₂ & SO₃

✓O₃

✓Αιωρούμενα σωματίδια PM

✓Ενώσεις μολύβδου

✓Υδρογονάνθρακες & άλλες πτητικές οργανικές ενώσεις

CO

- ☐ Άχρωμο, άγευστο, άοσμο, δηλητηριώδες αέριο
- ☐ Από ατελή καύση άνθρακα με ανεπαρκή παρουσία οξυγόνου
- ☐ Αυτοκίνητα – τσιγάρο...
- ☐ Δεν γίνεται εύκολα αντιληπτό ➤ υπνηλία, πονοκέφαλος, απώλεια αισθήσεων, ασφυξία, θάνατος
- ☐ Αντιδρά με αιμοσφαιρίνη (έλκεται πιο ισχυρά από οξυγόνο κατά 210 φορές ➤ το αντικαθιστά στο αίμα)
- ☐ Συμβάλλει στο φωτοχημική ρύπανση & έμμεσα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου (στην ατμόσφαιρα οξειδώνεται σε CO₂)

CO₂

Από καύσεις

Ενδυνάμωση φαινομένου του θερμοκηπίου

NO

- ☐ Κυρίως από οξείδωση αζώτου ατμοσφαιρικού αέρα στις μηχανές εσωτερικής καύσης
- ☐ Επίσης από καύση αζώτου στον ορυκτό άνθρακα ή στο πετρέλαιο & καύση φυσικού αερίου
- ☐ Σταδιακή οξείδωση στην ατμόσφαιρα σε NO_2 ➤ μείωση ορατότητας – χαρακτηριστικό καφεκίτρινο χρώμα αέρα πόλεων
- ☐ Βλαβερές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία

Αέριοι υδρογονάνθρακες HC

- ☐ Πτητικά συστατικά υγρών καυσίμων & προϊόντα ατελούς καύσης ➤ από καυσαέρια αυτοκινήτων & οποιαδήποτε μεταφορά ή χρήση βενζίνης ή πετρελαίου λόγω διαφυγών που συμβαίνουν
- ☐ Μερικοί είναι καρκινογόνοι
- ☐ Συμβάλλουν στο φωτοχημικό νέφος & το φαινόμενο θερμοκηπίου

SO₂

- ❑ Από το θείο ως πρόσμιξη σε στερεά & υγρά καύσιμα
- ❑ Χαρακτηριστική οσμή
- ❑ Επιδείνωση παθήσεων αναπνευστικού συστήματος
- ❑ $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

O₃

- ❑ Φυσιολογικά στη στρατόσφαιρα
- ❑ Και στην τροπόσφαιρα λόγω ρύπανσης ➤ ενδυνάμωση φαινομένου θερμοκηπίου & τοξική δράση για τους οργανισμούς

Αιωρούμενα σωματίδια PM

- ❑ Από διάφορες καύσεις, βιομηχανικές εκπομπές, εκσκαφές ➤ σκόνη
- ❑ Περιέχουν ποικιλία ουσιών ➤ οργανικές ύλες, μόλυβδο, κάδμιο, υδράργυρο, αμίαντο ➤ τοξικές & καρκινογόνες
- ❑ Αιωρούμενα σωματίδια από φυσικές & άλλες πηγές ➤ γεωργική & δασική παραγωγή – αιολική διάβρωση – πυρκαγιές
- ❑ Και από αλληλεπιδράσεις αέριων ρύπων

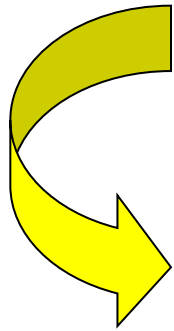
Φωτοχημικό νέφος

Υψηλές συγκεντρώσεις οξειδίων
αζώτου

Αέριοι HC



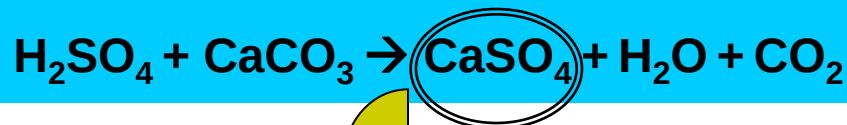
Διάσπαση χημικών δεσμών
& παραγωγή ατομικού
οξυγόνου & δραστικών
ελευθέρων ριζών = ποικιλία
αέριων ρύπων



- ❑ Ειδική μορφή ατμοσφαιρικής ρύπανσης = φωτοχημικό νέφος
- ❑ Χαρακτηριστικοί ρύποι: όζον (τροπόσφαιρας) – διοξείδιο αζώτου – διάφορες οργανικές ενώσεις
- ❑ Αναγκαίες προϋποθέσεις: ύπαρξη θερμοκρασιακής αναστροφής (εγκλωβισμός & συσσώρευση αέριων ρύπων) & έντονη ηλιακή ακτινοβολία
- ❑ Φυσιολογικά ➤ μείωση θ με το ύψος από την επιφάνεια της γης
➤ κίνηση θερμού αέρα δημιουργεί ανοδικά ρεύματα ➤ διευκόλυνση διαφυγής ρύπων προς τα ανώτερα στρώματα
- ❑ Το αντίθετο συμβαίνει κατά τη θερμοκρασιακή αναστροφή

Όξινη βροχή

- ❑ Πιο σωστός όρος = όξινες αποθέσεις ➤ όξινες αποθέσεις και με αέρα ή σκόνη εκτός βροχής & κατακρημνίσεων
- ❑ Ανθρωπογενείς εκπομπές SO_2 & NO_x
- ❑ Μείωση pH βροχής
- ❑ Αερομεταφορές ρύπων
- ❑ Ασβεστολιθικά πετρώματα: ιόντα ασβεστίου με αλκαλική αντίδραση εξουδετερώνουν αύξηση οξύτητας
 - ❑ Υδατικά οικοσυστήματα ➤ πιο ευάλωτα στην αύξηση οξύτητας
- ❑ Δομικά υλικά ➤ περιέχουν CaCO_3



Διαλύεται εν μέρει στο νερό ➤ αλλοίωση πέτρινης επιφάνειας κτιρίων & μνημείων

Μείωση στρατοσφαιρικού όζοντος

❑ Μείωση στρώματος όζοντος στην στρατόσφαιρα (20-60km)

❑ Υπεριώδης ακτινοβολία:

UV-C ➤ έχει την περισσότερη ενέργεια & απορροφάται από το όζον σε ποσοστό >99%

UV-B ➤ απορρόφηση κατά 50%

UV-A ➤ περιέχει τη λιγότερη ενέργεια & είναι σχετικά αβλαβής – απορροφάται σε μικρό ποσοστό

❑ DNA ➤ απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία στα μήκη 280 – 320nm ➤ σοβαρές βλάβες

Αιτίες:

1. Παρουσία χλωροφθορανθράκων (CFC) ➤ προωθητικά αέρια – ψυκτικά – διαλυτικά υλικά

✓ Σταθερές ενώσεις σε χαμηλά υψόμετρα

✓ Διάσπαση στη στρατόσφαιρα ➤ άτομα Cl ➤ σχηματισμός οξειδίων & άλλων ενώσεων ➤ το χλώριο που περιέχουν καταλύει τη μετάπτωση όζοντος σε οξυγόνο ➤ μετατροπή χημικής ισοροπίας προς αριστερά $3\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{O}_3$

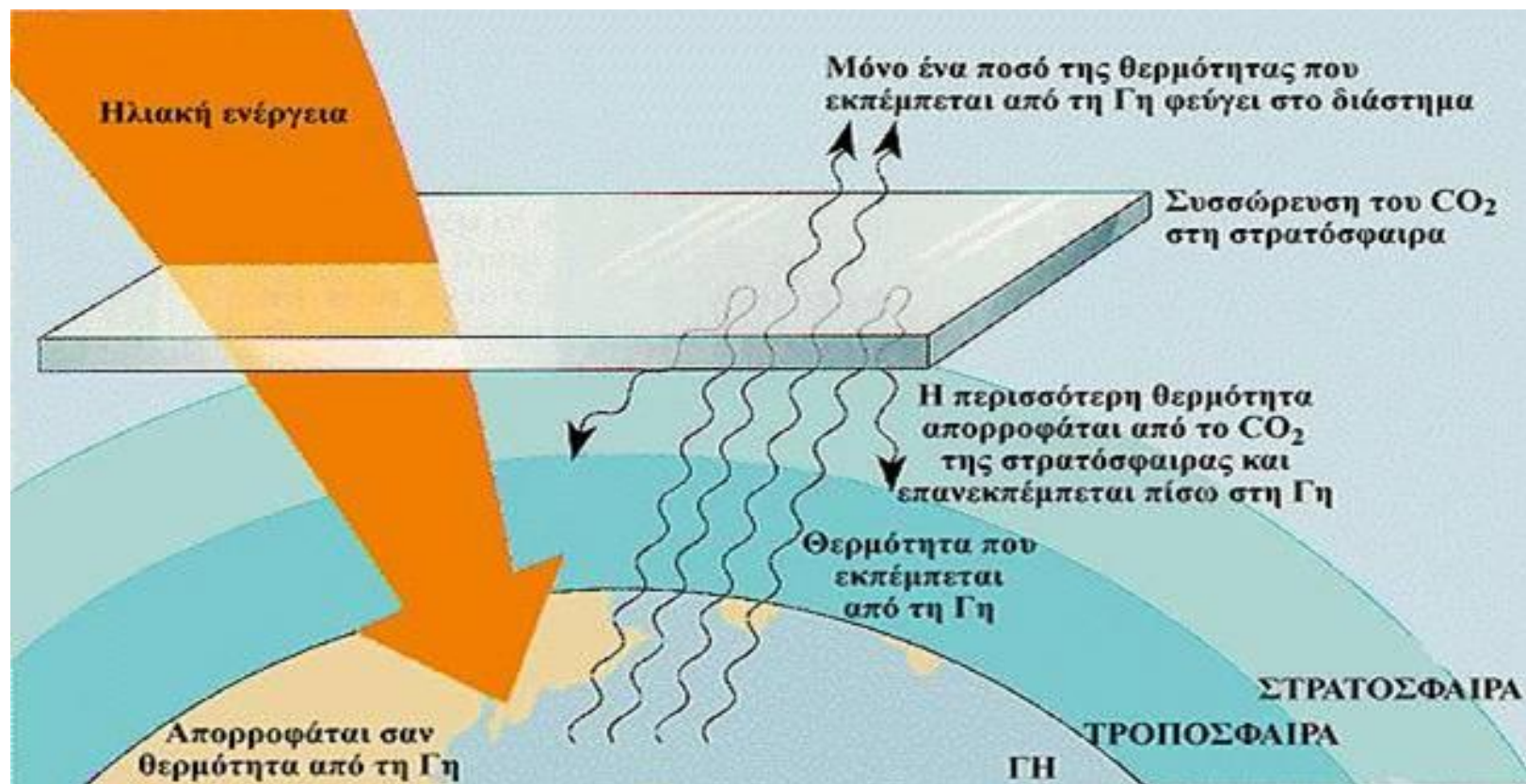
✓ Επίσης θεωρούνται σημαντικά αέρια θερμοκηπίου

2. Διάφορα σωματίδια πχ σωματίδια πάγου, σωματίδια δ/τος H_2SO_4 ➤ ενισχύουν δράση χλωριούχων ενώσεων

3. Ενώσεις βρωμίου ή οργανικών ενώσεων

Φαινόμενο θερμοκηπίου

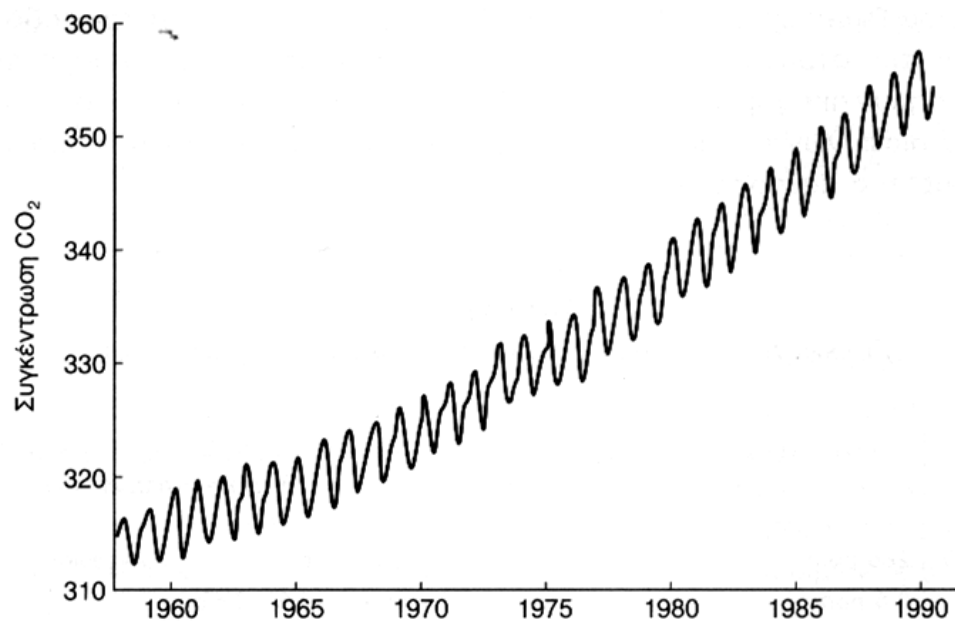
- ❑ Φυσιολογικά καθιστά εφικτή τη ζωή στη γη:
- ❑ Ιχνοαέρια γήινης ατμόσφαιρας (=αέρια θερμοκηπίου) ➤ απορροφούν υπέρυθρη ακτινοβολία ➤ θερμική ισορροπία στην επιφάνεια της γης
- ❑ Κάθε αύξηση της παρουσίας των αερίων θερμοκηπίου προκαλεί αλλαγή στο ισοζύγιο της ακτινοβολίας & διατάραξη υφιστάμενης θερμικής ισορροπίας.
- ❑ Σημαντικά αέρια θερμοκηπίου τα οποία υπόκεινται σε ανθρωπογενή αύξηση:
 - CO₂ (μερίδιο >60%)
 - CFC (μερίδιο τάξης 20%)
 - CH₄ (μερίδιο τάξης 14%)
 - N₂O & O₃
- ❑ Επίσης παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (25%) – μεταβολή χρήσεων γης (18%) – μεταφορές (13%) – αγροτική παραγωγή (13%)...



Συγκεντρώσεις των κυριώτερων αερίων θερμοκηπίου

	Προβιομηχανική Εποχή	1993	Ρυθμός αύξησης ανά έτος (1980 - 1990)
H ₂ O	280 ppm	355 ppm	σταθερή συγκέντρωση
CO ₂	0.8 ppm	1.7 ppm	0.3 - 0.6%
CH ₄	0	—	0.7%
CFC	0.28 ppm	0.31 ppm	4.4% (1988) - 1.6% (1991)
N ₂ O	τοπικές μεταβολές λόγω ρύπανσης	—	
O ₃	—		

**Μεταβολή
συγκέντρωσης CO₂
στον αέρα**



Κλίμα της γης

*Κλίμα: Σύνολο μέσων τιμών διαφόρων στοιχείων που ορίζουν τον καιρό (θερμοκρασία, υγρασία, βροχές, άνεμοι, βίαια μετεωρολογικά φαινόμενα...) = αλληλεπίδραση κατώτερης ατμόσφαιρας με φυσικοχημικές διεργασίες, δράση ζωντανών οργανισμών & έκτακτα περιστατικά.

*Ισχυροποίηση φαινομένου θερμοκηπίου ➤ περισσότερη ενέργεια στην ατμόσφαιρα ➤ άνοδος θερμοκρασίας & ευρύτερη διατάραξη κλίματος

*Μικρές αλλαγές σε σχέση με το χρόνο

*Συνεχής κυκλική εναλλαγή μεταξύ θερμότερου & ψυχρότερου κλίματος (βασική περίοδος ~100.000 έτη)

- ❖ Πρόβλεψη κινδύνων κλιματικών αλλαγών με τη χρήση μοντέλων.
- ❖ Πιο ασφαλής η πρόβλεψη που αφορά στην άνοδο της θερμοκρασίας.
- ❖ Τα τελευταία 100 χρόνια η μέση θερμοκρασία του πλανήτη έχει αυξηθεί κατά $\sim 0,5^{\circ}\text{C}$
- ❖ Προβλέπεται ότι ο διπλασιασμός του ισοδύναμου CO_2 θα προκαλέσει αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης κατά $1,5^{\circ}\text{C}$ έως $4,5^{\circ}\text{C}$.
- ❖ **Πιθανές επιπτώσεις κλιματικών αλλαγών:**
 - ❖ Συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας στην τροπόσφαιρα
➤ εκτόνωση με τυφώνες, θύελλες, καταιγίδες...
 - ❖ Άνοδος στάθμης θάλασσας ➤ θα οφείλεται κυρίως στη θερμική διαστολή του νερού & δευτερευόντως στην τήξη αλπικών παγετώνων
 - ❖ προβλέψεις για το 2030 ➤ άνοδος στάθμης κατά 4 - 40cm