

Καπετανάκης Γεώργιος - Καραμπίλας Πέτρος
Κουντουράς Λίνος - Κουτσούκος Βλάσης

Αυτοκίνητο και Περιβάλλον



Αθήνα 2003

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η περιβαλλοντική ρύπανση που προέρχεται από το αυτοκίνητο, άρχισε να παρακολουθείται από την στιγμή που η ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων προβλημάτισε τις κυβερνήσεις, τις υγειονομικές αρχές και κινητοποίησε τις οικολογικές οργανώσεις και όλους τους ευαισθητοποιημένους πολίτες.

Η αλματώδης αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων οδήγησε σε εκατομμύρια ημερήσιες μετακινήσεις μέσα στις πόλεις και σε τόνους καυσαερίων που παγιδεύονται ανάμεσα στα κτίρια, απομακρύνονται δύσκολα και στην συνέχεια συσσωρεύονται στην ατμόσφαιρα.

Το βιβλίο αυτό με τίτλο **“ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ”** έχει στόχο την κάλυψη της διδακτικής ύλης του αντίστοιχου μαθήματος που διδάσκεται στα τεχνικά σχολεία και όχι μόνον. Απευθύνεται σε μαθητές, σπουδαστές και κάθε φίλο του αυτοκινήτου **με σκοπό τον προβληματισμό όλων για τον κίνδυνο που λέγεται “ρύπανση”** και την ευαισθητοποίηση όλων στην εφαρμογή της **Περιβαλλοντικής Συνείδησης**.

Έγινε σημαντική προσπάθεια από τους συγγραφείς να συγκεντρωθεί όλο το απαιτούμενο υλικό και να παρουσιαστεί με φωτογραφικό και περιγραφικό τρόπο.

Στα πέντε κεφάλαια του βιβλίου παρουσιάζονται:

- Τα κυριότερα σώματα στη φύση
- Η σύσταση της ατμόσφαιρας της γης
- Τα συμβατικά και εναλλακτικά καύσιμα των αυτοκινήτων
- Οι τεχνολογίες των καθαρών αυτοκινήτων
- Οι άμεσοι και οι έμμεσοι ρυπαντές που προέρχονται από το αυτοκίνητο και το συνεργείο
- Ο τρόπος μέτρησης των καυσαερίων και η ισχύουσα νομοθεσία
- Η ανακύκλωση των στερεών και υγρών αποβλήτων των αυτοκινήτων και των συνεργείων
- Η ηχορύπανση
- Τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος που λαμβάνει η ελληνική πολιτεία

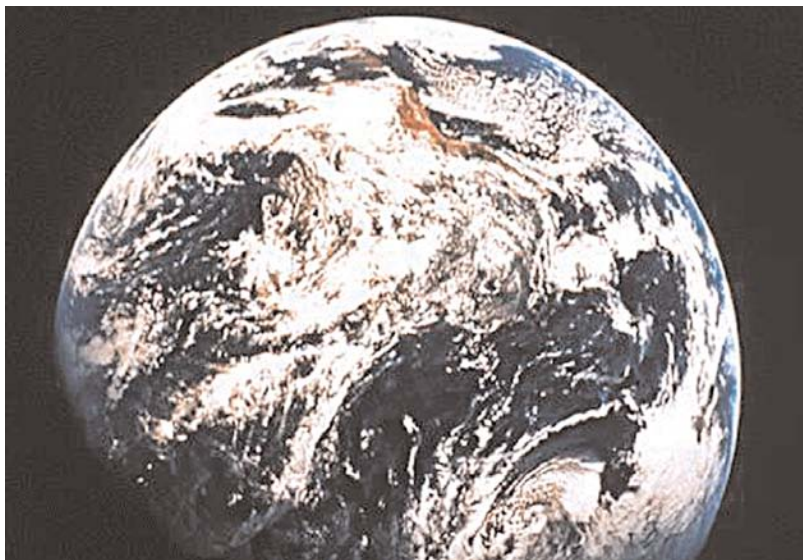
Στο βιβλίο αυτό πολλά φαινόμενα, αναφορές και στοιχεία επαναλαμβάνονται σκόπιμα σε διαφορετικά κεφάλαια, βοηθώντας έτσι τον μαθητή και τον κάθε αναγνώστη να εμπεδώσει και να κατανοήσει ορισμένες δύσκολες έννοιες ή σημαντικές παρατηρήσεις.

Η αρνητική επίδραση του αυτοκινήτου στο περιβάλλον δεν προέρχεται μόνον από την λειτουργία του αλλά και από όλους τους άλλους έμμεσους ρυπαντές που προέρχονται και από τις λειτουργίες υποστήριξης του αυτοκινήτου.

Υποχρέωση όλων είναι η φροντίδα και η προστασία του περιβάλλοντος. Σε αυτό μπορούν να συμβάλλουν όλοι οι σχετιζόμενοι με το αυτοκίνητο ο καθένας με τον τρόπο του και χωρίς να ξεχνάμε ότι **“ο πλανήτης γη δεν έχει έξοδο κινδύνου”**.

Οι
Συγγραφείς

Εισαγωγή



Ενότητες

- 1 Περιβάλλον
 - Φυσικά και χημικά φαινόμενα
 - Ιδιότητες των σωμάτων
 - Σώματα απλά, σύνθετα - χημική ένωση - μίγμα
 - Τα κυριότερα σώματα στη φύση (οξυγόνο, υδρογόνο, νερό, άζωτο, ενώσεις αζώτου, άνθρακας, ενώσεις άνθρακα)
- 2 Η Ατμόσφαιρα της Γης και η σύστασή της

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

Περιβάλλον

Φυσικά και χημικά φαινόμενα

Οι μεταβολές που συμβαίνουν στα σώματα που αποτελούν την φύση και το σύμπαν ονομάζονται **Φαινόμενα**.

Διακρίνουμε τα **φυσικά** και τα **χημικά φαινόμενα**.

Στα φυσικά φαινόμενα οι μεταβολές δεν αλλοιώνουν τη σύσταση των σωμάτων αλλά μεταβάλλονται ορισμένες ιδιότητές τους και συνήθως εύκολα μπορούν να επανέλθουν αυτά στην αρχική τους κατάσταση.

Τέτοια φαινόμενα είναι η κίνηση ενός σώματος, η θραύση, η παραμόρφωση, η διάλυση, οι αλλαγές της φυσικής κατάστασης των σωμάτων κλπ.. Η μετατροπή του νερού σε πάγο με ψύξη, και η μετατροπή του πάγου σε νερό με θέρμανση είναι φυσικά φαινόμενα γιατί το νερό και ο πάγος έχουν την ίδια χημική σύσταση (H_2O)

Όταν κατά τις μεταβολές των σωμάτων επέρχεται αλλοίωση στη σύστασή τους και δημιουργία νέων σωμάτων με διαφορετικές ιδιότητες από τις αρχικές τότε πρόκειται για χημικά φαινόμενα. Οι μεταβολές αυτές αντιθέτως από ότι συμβαίνει στα φυσικά φαινόμενα, είναι μόνιμες, γι' αυτό είναι συνήθως δύσκολο και συχνά ακατόρθωτο να επανακτήσουμε το αρχικό σώμα.

Έτσι π.χ. η σκουριά του σιδήρου δύσκολα γίνεται πάλι σίδηρο, ούτε ένα καμένο ξύλο μπορεί από την στάχτη του να ξαναέρθει στην αρχική του κατάσταση.



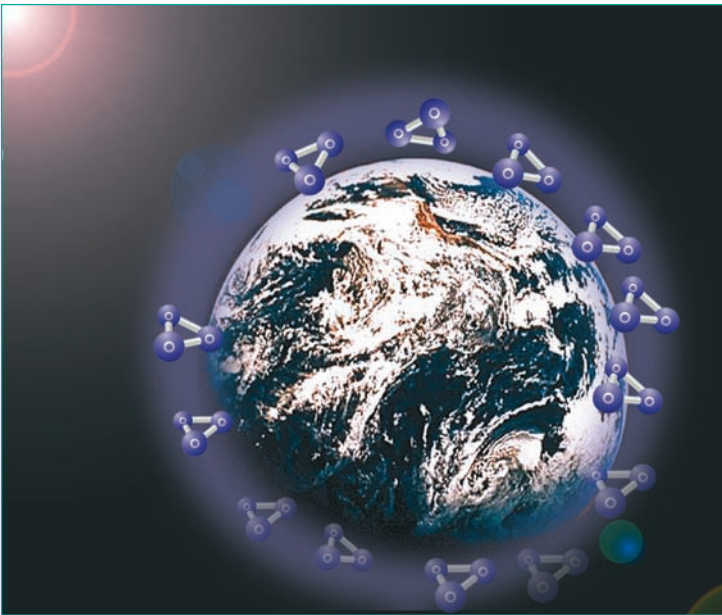
Πηγή: Standox

Οξειδωμένο αμάξι αυτοκινήτου.

Ενότητα 2

ατμόσφαιρας και το **Άζωτο (N₂)**, που είναι το **78%** περίπου της ατμόσφαιρας. Το υπόλοιπο **1%** είναι διάφορα άλλα αέρια όπως το **Όζον (O₃)** και το **διοξείδιο του άνθρακα CO₂**, συμπεριλαμβανομένων και των ευγενών αερίων που είναι το Αργόν (Ar), το οποίο υπολογίζεται στο 0.94%, το Κρυπτόν (Cr), το Ήλιον (He), το Νέον (Ne), το Ξένον (Xe).

Η συνεχής καταστροφή των δασών, τα οποία προσλαμβάνουν το διοξείδιο του άνθρακα και ελευθερώνουν το οξυγόνο καθώς και πολλές καύσεις που χαρακτηρίζουν τις δραστηριότητες του σημερινού ανθρώπου, έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του CO₂ στην ατμόσφαιρα και την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι επιπτώσεις είναι δύσκολο να προβλεφθούν. Το πιθανότερο σενάριο αναφέρει ότι οι πάγοι στους πόλους θα λιώσουν με αποτέλεσμα να ανέβει η επιφάνεια της θάλασσας. Περιοχές όπως η Ολλανδία και η Βενετία κινδυνεύουν να χαθούν για πάντα κάτω από τα νερά της θάλασσας σαν νέες Ατλαντίδες. Προβλέπεται επίσης μία σημαντική αλλαγή των κλιματολογικών συνθηκών.



Το όζον απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία.

Η ατμόσφαιρα της γης και η σύστασή της

Σημείωση:

Τα δυσσοίωνα συμπεράσματα των επιστημόνων μπορούν να μην επαληθευτούν αρκεί ο ίδιος ο άνθρωπος να αντιδράσει εστιάζοντας στην συνολική προστασία του περιβάλλοντος.



Σύσταση της ατμόσφαιρας

Η ατμόσφαιρα μπορεί να χωριστεί σε μια σειρά από ομόκεντρα στρώματα, εκ των οποίων το κατώτερο η τροπόσφαιρα είναι η περιοχή των σύννεφων, των ανέμων και του καιρού. Την διαδέχεται η στρατόσφαιρα η οποία περιέχει το στρώμα το όζοντος, η ιονόσφαιρα που περιέχει τα στρώματα των ιονισμένων αερίων και αντανakλά τα ραδιοφωνικά κύματα ολόγυρα από την καμπύλη της γης και την εξώσφαιρα, η οποία χάνεται στο διαπλανητικό διάστημα.

1) Τροπόσφαιρα - Ύψος: 0-17 χιλιόμετρα
(Εμφανίζονται όλες οι καιρικές μεταβολές)

2) Στρατόσφαιρα - Ύψος: 17-35 χιλιόμετρα
(σταθερή θερμοκρασία σε σχέση με το ύψος)

3) Μεσόσφαιρα - Ύψος: 35-80 χιλιόμετρα
(Μεταβολή-αυξομείωση της θερμοκρασίας)

4) Θερμόσφαιρα - Ύψος: 80-500 χιλιόμετρα
(Μεταβολή - μείωση της θερμοκρασίας)

5) Ιονόσφαιρα - Ύψος: 50-300 χιλιόμετρα
(Υπάρχει μεγάλος αριθμός ιόντων που αλληλεπιδρά με τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα και κατ' επέκταση στις επικοινωνίες).

1. Τροπόσφαιρα

Η τροπόσφαιρα είναι το χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας. Η τροπόσφαιρα απλώνεται από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι το ύψος των 17 Km περίπου. Αυτό το ύψος διαφέρει ανάλογα με την περιοχή της Γης πάνω από την οποία βρίσκεται. Έτσι πάνω από το βόρειο πόλο η τροπόσφαιρα έχει ύψος 8 Km ενώ πάνω από τον Ισημερινό 12 Km. (Το υψηλότερο βουνό της Γης, το Everest, έχει ύψος 11 Km περίπου). Το χαρακτηριστικό της τροπόσφαιρας είναι ότι όσο ανεβαίνουμε ψηλότερα τόσο πέφτει η θερμοκρασία. Ενώ η θερμοκρασία στο έδαφος είναι περίπου 15 °C στο όριο της

Αυτοκίνητο και Περιβάλλον



Ενότητες

- 1 Καύσιμα συμβατικά και εναλλακτικές λύσεις (κινητήρας υγραερίου, μεθανόλης, υδρογόνου, ηλεκτρικό - ηλιακό αυτοκίνητο)
- 2 Καυσαέρια από την καύση στις ΜΕΚ
- 3 Ρυπαντές που περιέχουν τα καυσαέρια - σύγκριση ρυπαντών
- 4 Προδιαγραφές εκπομπών καυσαερίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- 5 Υποχρεωτικός περιοδικός έλεγχος καυσαερίων ΚΤΕΟ - ΚΕΚ - Φορητοί αναλυτές καυσαερίων
- 6 Όρια εκπομπών καυσαερίων κατά την Ελληνική Νομοθεσία
- 7 Περιοδικός προαιρετικός έλεγχος και ρύθμιση καυσαερίων
- 8 Ρυπογόνο νέφος και οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον και στον άνθρωπο
- 9 Δευτερογενείς ρυπαντές - όζον
- 10 Ο μόλυβδος και η επίδρασή του στο κύκλο της ζωής
- 11 Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- 12 Ψυκτικό φρέον CFC και οι χλωροφθοράνθρακες φιλικό προς το όζον
- 13 Στερεά υλικά - σωματίδια που εκπέμπονται στο περιβάλλον από το αυτοκίνητο
- 14 Εκπομπές ρύπων και στερεά ή υγρά απόβλητα από συνεργεία αυτοκινήτων

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

Καύσιμα συμβατικά και εναλλακτικές λύσεις (κινητήρας φυσικού αερίου, μεθανόλης, υδρογόνου, ηλεκτρικό-ηλιακό αυτοκίνητο)

Σημείωση:

Σαν συμβατικά καύσιμα χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι υδρογονανθράκων, με ευρύτερα χρησιμοποιούμενο τύπο στα αυτοκίνητα τη βενζίνη και το πετρέλαιο.

Σήμερα γίνονται μεγάλες προσπάθειες ώστε η κίνηση των αυτοκινήτων να μην στηρίζεται πλέον στα εξαντλούμενα αποθέματα των ορυκτών καυσίμων, αλλά στην ηλιακή ενέργεια ή σε άλλες πιο φιλικές ενώσεις ώστε να παράγονται προϊόντα καύσης φιλικά προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον του, όπως πχ. το υδρογόνο η καύση του οποίου παράγει μόνο νερό.

Πετρέλαιο - Υδρογονάνθρακες

Το πετρέλαιο αποτελείται κυρίως από υγρούς υδρογονάνθρακες, μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί με μικρές ποσότητες ενώσεων του θείου, του οξυγόνου και του αζώτου.

Είναι οργανικής προέλευσης και δημιουργήθηκε όταν σε παλαιότερες γεωλογικές περιόδους (πριν από 450 εκατομ. χρόνια) ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί (πλαγκτόν) σχημάτισε αλληπάλληλα στρώματα εγκλωβίστηκαν σε μεγάλα βάθη και με την επίδραση της πίεσης και της θερμοκρασίας, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο. Το αργό πετρέλαιο εξάγεται με γεωτρήσεις και μεταφέρεται στα διυλιστήρια.

Διύλιση πετρελαίου

Στα διυλιστήρια πετρελαίου διαχωρίζεται με κλασματική απόσταξη το αργό πετρέλαιο στους διάφορους τύπους υδρογονανθράκων (ανάλογα με τα σημεία βρασμού του τύπου κλάσματος) και στη συνέχεια επεξεργάζονται στα τελικά προϊόντα με τις επιθυμητές ιδιότητες.

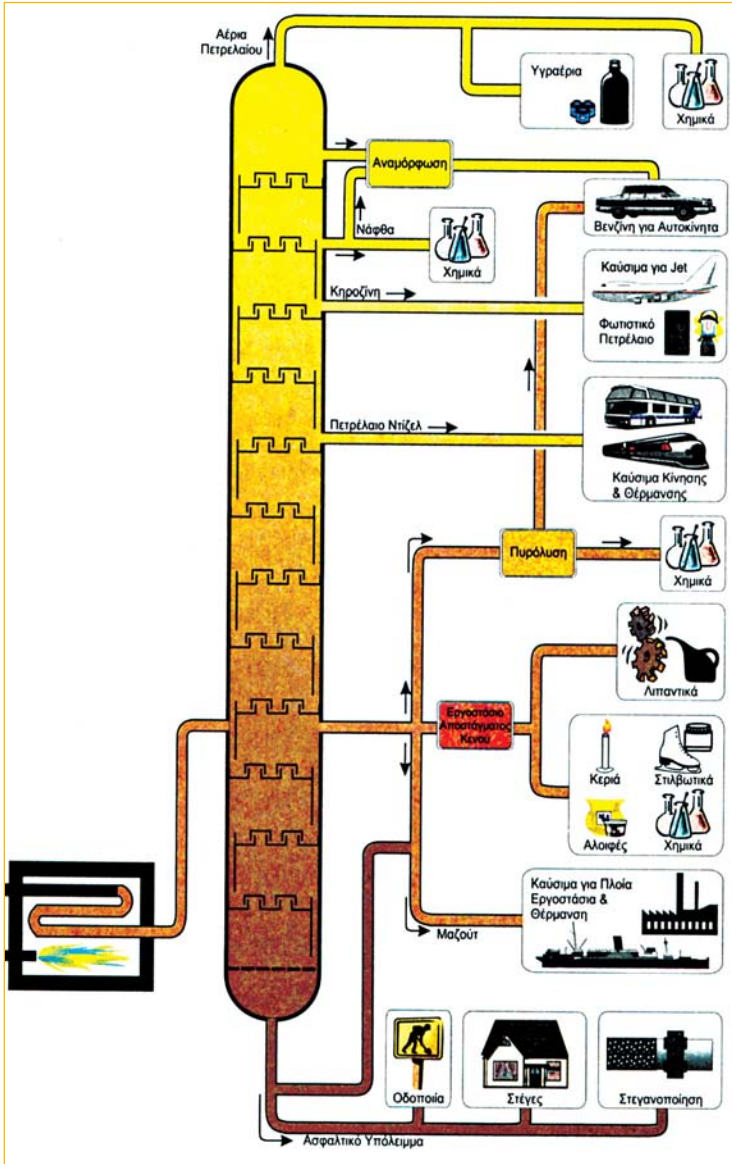
Προϊόντα πετρελαίου

Τα προϊόντα του πετρελαίου χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή πετροχημικών προϊόντων.

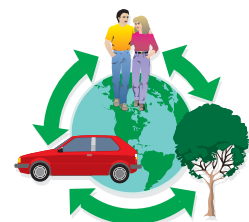
Ενότητα 1

Πετροχημικά προϊόντα θεωρούνται τα πλαστικά, τα αρώματα, τα εντομοκτόνα, τα παυσίπονα, τα αντιβιοτικά, τα συντηρητικά, και άλλα, κυρίως όμως ως καύσιμα για κίνηση των αυτοκινήτων, τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Καύσιμα συμβατικά και εναλλακτικές λύσεις (κινητήρας φυσικού αερίου, μεθανόλης, υδρογόνου, ηλεκτρικό-ηλιακό αυτοκίνητο)



Κλασματική απόσταξη αργού πετρελαίου.
Προϊόντα πετρελαίου και οι χρήσεις τους



Βιβλιογραφία

Βιβλία

1. *Τεχνολογία Αυτοκινήτου*: Καπετανάκης Γ. - Καραμπίλας Π. - Ζαχμάνογλου Θ. - Πατσιαβός Γ.
2. *Τεχνολογία βαφής αμαξωμάτων*: Μαργαριτόπουλος Θ. - Ζαφειρίου Β.
3. *Injection - Καταλύτες και αναλυτές καυσαερίων*: Καραμπίλας Π.
4. *Εργαστήριο Βιομηχανικής και Ενεργειακής Οικονομίας του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου*
5. *The Internal - Combustion Engine in Theory and Practice*: Charles Fayette Taylor
6. Bosch - Diesel fuel injection
7. *Motor Vehicle Engines*: M. Khovakh
8. *Automotive principles and service*: Thiessen Dales
9. Βιβλίο κατασκευαστή Saab 900
10. Βιβλίο κατασκευαστή SKODA Octavia
11. Βιβλίο κατασκευαστή LANCIA Dedra
12. Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας
13. Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία : ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.
14. Μόλυβδος και Περιβάλλον: ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.
15. Ηχορύπανση: Ζαχμάνογλου Θ.
16. Ηχορύπανση - Τρόπος μείωσης με χρήση βλάστησης: Σμυρλής Π. - Μαυροκορδόπουλος Ο., Ασλανίδου Μ., Πισπινής Η.
17. Διήμερο συνέδριο ΥΜΕ - "Αναλώσιμες πηγές ενέργειας και αυτοκίνηση": Ομιλία Δρ. Γιώργου Αγερίδη - Δρ. Νίκου Λυμπερόπουλου
18. *Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου*: Καπετάνου Ευαγγελία - Μαυρόπουλος Αβραάμ

Πηγές Διαδικτύου

1. www.yme.gr
2. www.toyota.gr
3. www.europa.eu
4. www.geocities.com
5. www.motul.gr
6. www.elvin.gr
- www.resource-eet.com/greek/grenvwas.htm
- www.hyper.gr/makthes/951028/51028a03.html
- www.tmth.edu.gr/el/kiosks/environment/atmosphere/envi_he2.html

Προσπέκτους

1. Bosch
2. Sun
3. Standox
4. Toyota
5. Ate
6. 5η Ανοιχτή επιστολή
Β. Δ. Παπαθανασίου

Περιοδικά

1. *Automotive engineering*
2. *Krafthand*
3. *Auto fachmann*

Εφημερίδα

1. "ΤΟ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ"

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - Εισαγωγή

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - Περιβάλλον	8
Φυσικά και χημικά φαινόμενα	8
Ιδιότητες των σωμάτων (φυσικές - χημικές)	9
Σώματα απλά, σύνθετα - χημική ένωση - μίγμα	10
Τα κυριότερα σώματα στη φύση (οξυγόνο, υδρογόνο, νερό, άζωτο, ενώσεις αζώτου)	13
Η σύσταση του αέρα	15
Άνθρακας	16
Ενώσεις του άνθρακα	16
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - Η Ατμόσφαιρα της Γης και η σύστασή της .	18
Ατμόσφαιρα	18
Σύσταση της ατμόσφαιρας	20
Τροπόσφαιρα	20
Στρατόσφαιρα	21
Μεσόσφαιρα	22
Θερμόσφαιρα	22
Ιονόσφαιρα	22
Ατμοσφαιρική πίεση	23

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Αυτοκίνητο και Περιβάλλον

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - Καύσιμα συμβατικά και εναλλακτικές λύσεις (κινητήρας φυσικού αερίου, μεθανόλης, υδρογόνου, ηλεκτρικό - ηλιακό αυτοκίνητο)	26
Πετρέλαιο - Υδρογονάνθρακες	26
Βενζίνη	28
Μεθάνιο	29
Καυσαέρια αυτοκινήτων - Καταλύτες	30

Βενζόλιο	31
Η Πράσινη Βενζίνη	32
Φυσικό Αέριο	34
Κινητήρες Φυσικού Αερίου CNG (Compressed Natural Gas)	35
Το υδρογόνο ως καύσιμο σε κινητήρες εσωτερικής καύσης - Κινητήρες Υδρογόνου	42
Λειτουργία κυψέλης υδρογόνου (fuel cells)	44
Νέες προοπτικές για οικολογικά καύσιμα του μέλλοντος	46
Ηλεκτρικά αυτοκίνητα	48
Ηλιακά αυτοκίνητα	48
Υβριδικά αυτοκίνητα	52
Στοιχεία καυσίμου (fuel cells)	56
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - Καυσαέρια από τις ΜΕΚ	
(Πρωτογενείς & Δευτερογενείς Εκπομπές)	64
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 - Ρυπαντές που περιέχουν τα καυσαέρια	
Σύγκριση ρυπαντών	68
Μονοξειδίο του άνθρακα (CO)	68
Υδρογονάνθρακες (HC)	70
Οξειδία του αζώτου (NOx)	71
Διοξειδίο του άνθρακα - CO ₂	73
Διοξειδίο του θείου - SO ₂	73
Στερεά σωματίδια (Particulate Matter - PM)	73
Σύγκριση ρυπαντών - Σύνθεση καυσαερίων	74
Σύγκριση μεταξύ ΙΧΕ και φορτηγών	78
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 - Προδιαγραφές εκπομπών καυσαερίων	
Ευρωπαϊκής Ένωσης	80
Ιστορικά	80
Νομοθετικές απαιτήσεις για το EOBD	82
Όρια εκπομπών	84
Κύκλος πόλης (Αστικός κύκλος)	87
Ευρωπαϊκός Κύκλος οδήγησης ECE /EG	88
ΕΝΟΤΗΤΑ 5 - Υποχρεωτικός περιοδικός έλεγχος	
καυσαερίων ΚΤΕΟ - ΚΕΚ - Φορητοί αναλυτές	
καυσαερίων	90
Κέντρα Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων - Κ.Τ.Ε.Ο.	91
Κάρτα ελέγχου καυσαερίων	96

Ισχύς της Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων	97
Χαρακτηριστικά του εντύπου της Κ.Ε.Κ.	97
Συμπλήρωση του εντύπου της Κ.Ε.Κ.	98
Φορητοί αναλυτές καυσαερίων	100
ΕΝΟΤΗΤΑ 6 - Όρια εκπομπών καυσαερίων κατά την Ελληνική Νομοθεσία	104
Τρόπος μέτρησης των καυσαερίων βενζινοκινητήρων και υγραεριοκινητήρων	106
Επιτρεπόμενα όρια εκπομπής θολερότητας στα καυσαέρια των πετρελαιοκίνητων οχημάτων	108
Τρόπος μέτρησης θολερότητας των καυσαερίων των πετρελαιοκίνητων οχημάτων	108
ΕΝΟΤΗΤΑ 7 - Περιοδικός προαιρετικός έλεγχος και ρύθμιση καυσαερίων	112
Έλεγχος καυσαερίων	114
ΕΝΟΤΗΤΑ 8 - Ρυπογόνο νέφος και οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον και στον άνθρωπο	120
ΕΝΟΤΗΤΑ 9 - Δευτερογενείς ρυπαντές - Όζον	124
ΕΝΟΤΗΤΑ 10 - Ο μόλυβδος και η επίδρασή του στον κύκλο της ζωής	126
Μόλυβδος	126
Μέτρα πρόληψης	130
ΕΝΟΤΗΤΑ 11 - Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το φαινόμενο του θερμοκηπίου	134
ΕΝΟΤΗΤΑ 12 - Ψυκτικό φρέον CFC και οι χλωροφθοράνθρακες φιλικόι προς το Όζον	138
Ψυκτικά μέσα - freon	138
Χλωροφθοράνθρακες φιλικόι προς το Όζον	139
Το ψυκτικό μέσο R-134a	140
Το ψυκτικό μέσο R-407C	140
Το ψυκτικό μέσο R 600	140
Η τρύπα του όζοντος	141
Οδηγία της Ε.Ε. για τον κλιματισμό	144
ΕΝΟΤΗΤΑ 13 - Στερεά υλικά - σωματίδια που εκπέμπονται στο περιβάλλον από το αυτοκίνητο	148
Επιδράσεις στον άνθρωπο	154

ΕΝΟΤΗΤΑ 14 - Εκπομπές ρύπων και στερεά ή υγρά απόβλητα από συνεργεία αυτοκινήτων	156
Λιπαντικά	157
Υγρό φρένων	159
Θάλαμοι - Φούρνοι Βαφής	160

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - Ανακύκλωση

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - Ανακύκλωση εξαρτημάτων αυτοκινήτων	164
Κατάληξη των παλαιών αυτοκινήτων	165
Οδηγία και στόχοι της Ε.Ε.	166
Έρευνες για την αποσυναρμολόγηση - ανακύκλωση και το πλαστικό	167
Αποσυναρμολόγηση	168
Ανακύκλωση υλικών	168
Ρεζερβουάρ (Recafuta)	168
Ηλεκτροκινητήρες βελτιωμένης ανακυκλωσιμότητας (CEMIR)	169
Ανακυκλούμενο πολυαμίδιο	169
Επεξεργασία και χρησιμοποίηση των υπολειμμάτων του τεμαχισμού	170
Ατενίζοντας το 2015	172
Στην Ελλάδα	175
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - Ανακύκλωση μεταλλικών τμημάτων αυτοκινήτων - πλαστικών - γυαλίων	176
Ανακύκλωση μεταλλικών τμημάτων	176
Υλικά κινητήρων	179
Σύστημα μετάδοσης	185
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 - Ανακύκλωση καταλυτών, μπαταριών, λιπαντικών, υγρών φρένων και αντιψυκτικού (ανακύκλωση νερού στα βαφεία, πλυντήρια αυτοκινήτου)	188
Κατασκευή και σύσταση του καταλύτη	188
Απενεργοποίηση - Δηλητηρίαση καταλύτη	190
Τεχνολογίες ανάκτησης πολύτιμων μετάλλων από απενεργοποιημένους καταλύτες αυτοκινήτων	193
Τα στάδια της ανακύκλωσης καταλυτών	194
Ανακύκλωση μπαταριών (συσσωρευτών)	196
Κίνδυνοι από τις μπαταρίες	197
Ανακύκλωση Λιπαντικών	198
Υποχρεωτική Σήμανση	201

Ανακύκλωση των ψυκτικών μέσω κλιματισμού	201
Ανακύκλωση υγρών φρένων	203
Ανακύκλωση ψυκτικών υγρών κινητήρων (αντιψυκτικά)	203
Ανακύκλωση νερού στα βαφεία, πλυντήρια αυτοκινήτου	205

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - Ηχορύπανση

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - Ηχορύπανση - έλεγχος - προδιαγραφές - συνέπειες ηχορύπανσης	210
Ηχορύπανση	210
Μέτρηση του ήχου	211
Συσκευές μετρήσεως και τρόποι μετρήσεων	213
Όρια στάθμης εκπεμπόμενου θορύβου από μοτοσικλέτες και αυτοκίνητα	218
Επιδράσεις της ηχορύπανσης	221
Μέτρα μείωσης του θορύβου από τα οχήματα	224

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- Ρύπανση & μέτρα προστασίας

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 - Μέτρα της πολιτείας για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	230
Βιομηχανία	230
Κεντρική θέρμανση και άλλες εγκαταστάσεις καύσης	231
Βελτιστοποίηση της ποιότητας των καυσίμων	231
Αυτοκίνητα	232
Λειτουργία της πόλης	232
Ρύπανση σε όρια επιφυλακής	233
Συμμετοχή των πολιτών στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης	234
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 - Ισχύουσα Νομοθεσία	242
Βιβλιογραφία	247
Περιεχόμενα	248