



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ

19 διδακτικές ώρες

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Μορφές ενέργειας (2 διδακτικές ώρες)
2. Πηγές ενέργειας (2 διδακτικές ώρες)
3. Πετρέλαιο - από το υπέδαφος στο σπίτι μας (1 διδακτική ώρα)
4. Επεξεργασία του αργού πετρελαίου (2 διδακτικές ώρες)
5. Το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας (1 διδακτική ώρα)
6. Το πετρέλαιο ως πρώτη ύλη (1 διδακτική ώρα)
7. Ορυκτοί άνθρακες - ένα πολύτιμο στερεό (1 διδακτική ώρα)
8. Οι ορυκτοί άνθρακες ως πηγή ενέργειας (1 διδακτική ώρα)
9. Φυσικό αέριο - ένα πολύτιμο αέριο (1 διδακτική ώρα)
10. Το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας (1 διδακτική ώρα)
11. Πετρέλαιο, ορυκτοί άνθρακες ή φυσικό αέριο; (2 διδακτικές ώρες)
12. Ανανεώσιμες και μη πηγές ενέργειας (2 διδακτικές ώρες)
13. Οικονομία στη χρήση της ενέργειας (2 διδακτικές ώρες)

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- ενέργεια
- μορφές ενέργειας
- κινητική ενέργεια
- δυναμική ενέργεια
- χημική ενέργεια
- φωτεινή ενέργεια
- θερμική ενέργεια
- ηλεκτρική ενέργεια
- πυρηνική ενέργεια
- θερμότητα
- γεωθερμία
- πηγές ενέργειας
- βιομάζα
- σχάση πυρήνων
- μετατροπή ενέργειας
- υποβάθμιση ενέργειας
- διατήρηση ενέργειας
- λιγνίτης
- μεταφορά ενέργειας
- πετρέλαιο
- γαιάνθρακας
- φυσικό αέριο
- υπέδαφος
- εξόρυξη
- διυλιστήρια
- δεξαμενόπλοια
- αργό πετρέλαιο
- κλάσματα πετρελαίου
- πλαστικά
- διύλιση
- πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης
- βενζίνη
- κηροζίνη
- μαζούτ
- λιπαντικά
- υγραέριο
- βουτάνιο
- προπάνιο
- άσφαλτος
- παραφίνη
- ενεργοβόρες μηχανές
- απορρυπαντικά
- καλλυντικά
- πετροχημεία
- ορυκτοί άνθρακες
- γαιάνθρακες
- απανθράκωση
- επιφανειακά και υπόγεια ορυχεία

- Ξυλοκάρβουνα
- ατμοσφαιρική ρύπανση
- μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- θερμοηλεκτρικά εργοστάσια
- ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- εξοικονόμηση ενέργειας

ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να αποκτήσουν οι μαθητές βασικές γνώσεις για την ενέργεια και τις πηγές ενέργειας. Να γνωρίσουν το πετρέλαιο, τους ορυκτούς άνθρακες και το φυσικό αέριο ως πηγές ενέργειας και επιπλέον την προέλευση, την επεξεργασία, τη μεταφορά, τις χρήσεις τους στη βιομηχανία και στα σπίτια μας, καθώς και την περιβαλλοντική ρύπανση που επιφέρουν, αντιδιαστέλλοντάς τις με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι η ενέργεια μπορεί να έχει διάφορες μορφές.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορες μορφές ενέργειας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορες πηγές ενέργειας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές την πηγή ενέργειας για διάφορες συσκευές καθημερινής χρήσης.
- Να αναφέρουν οι μαθητές χρήσεις του πετρελαίου στην καθημερινή ζωή.
- Να βάλουν οι μαθητές στη σειρά τα βασικά στάδια προέλευσης, επεξεργασίας και μεταφοράς του πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τα κλάσματα του αργού πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τις κυριότερες χρήσεις των κλασμάτων του αργού πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορες συσκευές, που λειτουργούν με κλάσματα του αργού πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορες συσκευές, που δε λειτουργούν με κλάσματα του αργού πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι οι μεγάλες ενεργοβόρες μηχανές λειτουργούν με τη χρήση κλασμάτων αργού πετρελαίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορα υλικά ή αντικείμενα, που έχουν ως πρώτη ύλη το πετρέλαιο.
- Να αναφέρουν οι μαθητές διάφορες χρήσεις των πλαστικών στην καθημερινή ζωή.
- Να αναφέρουν οι μαθητές χρήσεις των ορυκτών ανθράκων στην καθημερινή ζωή.
- Να βάλουν οι μαθητές στη σειρά τα βασικά στάδια προέλευσης, επεξεργασίας και μεταφοράς των ορυκτών ανθράκων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τους ορυκτούς άνθρακες, κυρίως το λιγνίτη, ως πηγές ενέργειας για θερμοηλεκτρικά και άλλα εργοστάσια.
- Να διακρίνουν οι μαθητές το λιγνίτη από τα ξυλοκάρβουνα, ως δυο διαφορετικές μορφές ανθράκων.
- Να αναφέρουν οι μαθητές χρήσεις του φυσικού αερίου στην καθημερινή ζωή.
- Να βάλουν οι μαθητές στη σειρά τα βασικά στάδια προέλευσης, επεξεργασίας και μεταφοράς του φυσικού αερίου.
- Να αναφέρουν οι μαθητές το φυσικό αέριο ως πηγή ενέργειας για τη βιομηχανία, τα μέσα συγκοινωνίας και τα σπίτια μας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τα πλεονεκτήματα του φυσικού αερίου ως πηγή ενέργειας.
- Να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι το πετρέλαιο, οι ορυκτοί άνθρακες και το φυσικό αέριο είναι πηγές ενέργειας, που βρίσκονται σε διαφορετική φυσική κατάσταση.
- Να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στα τρία ορυκτά καύσιμα, σχετικά με τα αποθέματα, τη χρήση τους και τη ρύπανση που προκαλούν στο περιβάλλον.
- Να διακρίνουν οι μαθητές οι μαθητές τις πηγές ενέργειας σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες.
- Να αναφέρουν οι μαθητές πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές επιχειρήματα για την αναγκαιότητα της οικονομίας στη χρήση της ενέργειας.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τρόπους, με τους οποίους μπορούμε να συμβάλουμε στην εξοικονόμηση ενέργειας.

ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ

- Για κάθε αλλαγή στη φύση είναι απαραίτητη η ενέργεια.
- Στην ενέργεια δίνουμε διάφορα «ονόματα», ανάλογα με την προέλευσή της και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε. Τα διάφορα «πρόσωπα», με τα οποία «εμφανίζεται» η ενέργεια, τα ονομάζουμε μορφές ενέργειας.
- Οι διάφορες αλλαγές, που συμβαίνουν γύρω μας, συνοδεύονται από μετατροπές στη μορφή της ενέργειας.
- Η ενέργεια μπορεί να αποθηκεύεται με διάφορες μορφές. Τις «αποθήκες» ενέργειας τις ονομάζουμε συχνά και πηγές ενέργειας.
- Το αργό πετρέλαιο είναι μίγμα υδρογονανθράκων. Με την κλασματική απόσταξη το πετρέλαιο διαχωρίζεται σε κλάσματα, τα οποία έχουν διαφορετικά σημεία βρασμού.
- Τα κυριότερα κλάσματα του πετρελαίου είναι το προπάνιο, το βουτάνιο, η βενζίνη, η κηροζίνη, το πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης, το μαζούτ, τα ορυκτέλαια, η παραφίνη και η ασφαλτός.
- Το πετρέλαιο αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας. Οι περισσότερες μεγάλες ενεργοβόρες μηχανές λειτουργούν με ενέργεια από κλάσματα του αργού πετρελαίου.

- Το πετρέλαιο αποτελεί πρώτη ύλη για την παρασκευή οργανικών ενώσεων από τις οποίες, με κατάλληλες διεργασίες, παράγονται πολλά προϊόντα που χρησιμοποιούμε καθημερινά. Τα προϊόντα αυτά ονομάζονται πετροχημικά. Τα βασικότερα πετροχημικά προϊόντα είναι τα πλαστικά, τα απορρυπαντικά, οι συνθετικές υφάνσιμες ίνες, κάποια οργανικά λιπάσματα και καλλυντικά.
- Το πετρέλαιο είναι αιτία περιβαλλοντικών προβλημάτων. Οι πετρελαιοκηλίδες, που δημιουργούνται από ατυχήματα δεξαμενόπλοιων, ρυπαίνουν τη θάλασσα και προκαλούν το θάνατο πολλών ζωντανών οργανισμών. Τα καυσάερια, που δημιουργούνται από την καύση, ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα. Τέλος, τα πλαστικά καταλήγουν στα σκουπίδια και ρυπαίνουν το περιβάλλον καθώς αποσυντίθενται.
- Οι ορυκτοί άνθρακες είναι στερεά που αποτελούνται κυρίως από άνθρακα. Οι ορυκτοί άνθρακες σχηματίστηκαν από φυτά, τα οποία βρέθηκαν στον πυθμένα ελών πριν από περίπου 300 εκατομμύρια χρόνια. Τα φυτά αυτά αποσυντέθηκαν χωρίς οξυγόνο και απανθρακώθηκαν δημιουργώντας τους ορυκτούς άνθρακες.
- Η εξόρυξη των ορυκτών ανθράκων γίνεται από επιφανειακά και υπόγεια ορυχεία.
- Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο, άοσμο, πολύ εύφλεκτο, αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και αιθάνιο.
- Το φυσικό αέριο, όπως και το πετρέλαιο, σχηματίστηκε από πλαγκτόν και άλλους μικροοργανισμούς, οι οποίοι καταπλακώθηκαν από άμμο και πετρώματα πριν από εκατομμύρια χρόνια. Με την επίδραση υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών οι μικροοργανισμοί αυτοί μετατράπηκαν σε οργανικές ενώσεις, οι οποίες αποτελούν το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο.
- Το φυσικό αέριο μετά την άντλησή του μεταφέρεται με αγωγούς ή με ειδικά δεξαμενόπλοια στους χώρους επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής.
- Οι πηγές ενέργειας χωρίζονται σε ανανεώσιμες και σε μη ανανεώσιμες. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό και η γεωθερμία. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητες, καθώς ανανεώνονται με φυσικές διαδικασίες. Η εκμετάλλευσή τους δεν προκαλεί ρύπανση του περιβάλλοντος.
- Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι οι γαιάνθρακες, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και η σχάση πυρήνων. Οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εξαντλούνται, καθώς η ενέργεια που «δίνουν» μετατρέπεται σε υποβαθμισμένες μορφές, που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε. Η εκμετάλλευση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προκαλεί ρύπανση του περιβάλλοντος.

ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ

- Καμία έννοια της φυσικής δεν έχει μελετηθεί τόσο αναλυτικά όσο η έννοια «ενέργεια». Οι επιστημονικές εργασίες για τον εντοπισμό εναλλακτικών αντιλήψεων σχετικά με την ενέργεια είναι αμέτρητες, όπως αμέτρητες είναι και οι προτάσεις για διάφορους τρόπους διδακτικής προσέγγισης της ενέργειας. Είναι προφανές ότι ο σχετικός προβληματισμός δεν είναι δυνατό να παρουσιαστεί με πληρότητα στα πλαίσια ενός βιβλίου για το δάσκαλο. Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια σημεία που η συγγραφική ομάδα θεωρεί ιδιαίτερα σημαντικά. Στη βιβλιογραφία, στο τέλος του βιβλίου αυτού, προτείνονται πηγές, στις οποίες μπορεί κανείς να ανατρέξει, αν επιθυμεί να μελετήσει αναλυτικότερα τις σχετικές ερευνητικές εργασίες.
- Η κυρίαρχη σήμερα άποψη είναι ότι η ενέργεια δεν πρέπει να διδάσκεται ως ανεξάρτητο κεφάλαιο, αλλά σε συνάρτηση με τα διάφορα φυσικά φαινόμενα, που οι μαθητές μελετούν στα επιμέρους κεφάλαια. Η συγγραφική ομάδα ακολουθώντας το αναλυτικό πρόγραμμα όφειλε να περιλάβει στο βιβλίο το ανεξάρτητο αυτό κεφάλαιο. Αναφορές όμως στην ενέργεια γίνονται σε διάφορες ενότητες του βιβλίου. Προτείνεται, όπου δίνεται σχετική ευκαιρία, να γίνεται αναφορά στην ενέργεια και στην αρχή διατήρησής της.
- Η ενέργεια είναι αφηρημένη έννοια, η κατανόηση συνεπώς των ενεργειακών μετατροπών προξενεί σημαντική δυσκολία στους περισσότερους μαθητές. Στο επίπεδο του δημοτικού σχολείου είναι προτιμότερο να μην εμβαθύνουμε ιδιαίτερα, είναι όμως σημαντικό, όταν αναφερόμαστε στην ενέργεια, να μην κάνουμε απλοποιήσεις, που ενδέχεται να εδραιώσουν εσφαλμένες αντιλήψεις.
- Οι περισσότεροι μαθητές θεωρούν ότι η ενέργεια «παράγεται» από τις πηγές και «καταναλώνεται» από τις διάφορες μηχανές. Καθημερινές εκφράσεις, όπως «ηλεκτροπαραγωγό εργοστάσιο», «κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας», «η μπαταρία άδειασε», «τελείωσε η ενέργεια», ενισχύουν την εδραίωση αυτής της εσφαλμένης αντίληψης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αποφεύγουμε τις εκφράσεις αυτές και να αναφερόμαστε με έμφαση στην αρχή διατήρησης της ενέργειας. Η αναφορά αυτή πρέπει να είναι συστηματική και συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια της χρονιάς και όχι μόνο κατά την επεξεργασία του κεφαλαίου. Εξηγούμε στους μαθητές με έμφαση ότι η συνολική ενέργεια διατηρείται και ότι αυτό που στην καθημερινή ζωή ονομάζουμε «κατανάλωση ενέργειας» είναι στην πραγματικότητα «μετατροπή ενέργειας» σε κάποια μορφή που δε γίνεται εύκολα αντιληπτή, για παράδειγμα σε θερμότητα.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι η ενέργεια έχει «υλική υπόσταση». Όταν συνεπώς μεταφέρεται ενέργεια από ένα σώμα σε ένα άλλο, θεωρούν ότι μεταφέρεται κάτι υλικό. Η αναφορά στη διάδοση ενέργειας από τον ήλιο στη γη μπορεί να βοηθήσει στην ανατροπή αυτής της εσφαλμένης αντίληψης, αφού οι μαθητές γνωρίζουν ότι στο διάστημα δεν υπάρχει ύλη.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι η ενέργεια είναι εγγενής ιδιότητα κάποιων σωμάτων. Η βενζίνη και το πετρέλαιο για παράδειγμα έχουν ενέργεια, ενώ ο σίδηρος δεν έχει. Κατά την αναφορά σε πηγές ενέργειας πρέπει συνεπώς να είμαστε ιδιαίτερα προσεχτικοί.
- Πολλοί μαθητές πιστεύουν ότι το πετρέλαιο δημιουργήθηκε από την αποσύνθεση μεγάλων ζώων, κυρίως δεινοσαύρων ή

διαφορετικά από την αποσύνθεση φυτών και φύλλων. Φαίνεται αρκετά δύσκολο να πειστούν ότι το πετρέλαιο προέρχεται κυρίως από μονοκύτταρους μικροοργανισμούς.

- Πολλοί μαθητές ταυτίζουν το αργό πετρέλαιο με το πετρέλαιο κίνησης ή θέρμανσης.
- Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι η διύλιση είναι διαδικασία καθαρισμού του πετρελαίου από βρώμικες ουσίες.
- Πολλοί μαθητές συγχέουν τους ορυκτούς άνθρακες, όπως το λιγνίτη, με τους ξυλάνθρακες, που προέρχονται από την απανθράκωση ξύλων σε παραδοσιακά καρβουνοκάμνα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Φύλλο Εργασίας 4:

- ψαλίδι
- κόλλα



ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η έννοια της ενέργειας είναι μία από τις πιο βασικές στη Φυσική. Το σύμπαν αποτελείται από ύλη και ενέργεια, που αποτελούν διαφορετικές εκφάνσεις του ίδιου μεγέθους. Την έννοια της ύλης είναι ευκολότερο να την αντιληφθούμε, διότι η ύλη έχει μάζα, καταλαμβάνει κάποιον όγκο και μπορούμε συνεπώς τις περισσότερες φορές να τη δούμε. Αντίθετα η έννοια της ενέργειας είναι αφηρημένη. Ανάλογα με την προέλευση της ενέργειας και τον τρόπο με τον οποίο τη χρησιμοποιούμε, διακρίνουμε διάφορες **μορφές** ενέργειας: τη θερμότητα, την ηλεκτρική ενέργεια, την κινητική και τη δυναμική ενέργεια, την πυρηνική ενέργεια, τη χημική ενέργεια, τη φωτεινή ενέργεια.

Μία από τις κυριότερες μορφές ενέργειας είναι η **κινητική** ενέργεια. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος εξαρτάται από την ταχύτητά του και τη μάζα του. Η ενέργεια που έχει ένα σώμα λόγω της θέσης του ή λόγω της παραμόρφωσής του ονομάζεται **δυναμική**. Δυναμική για παράδειγμα είναι η ενέργεια σε ένα τεντωμένο τόξο. Όταν αφήνουμε το τόξο ελεύθερο, η ενέργεια αυτή μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του βέλους. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα διαρκούς μετατροπής κινητικής ενέργειας σε δυναμική και αντίστροφα αποτελεί η κίνηση του «τρένου του τρόμου» στο λούνα παρκ. Στα ψηλότερα σημεία της διαδρομής το τρένο έχει τη μέγιστη δυναμική ενέργεια λόγω της θέσης του, ενώ η κινητική του ενέργεια είναι ελάχιστη, αφού η ταχύτητά του είναι πολύ μικρή. Καθώς το τρένο επιταχύνει κινούμενο στην απότομη κάθοδο, η δυναμική του ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική και η ταχύτητά του αυξάνει. Στα χαμηλότερα σημεία της διαδρομής η ταχύτητα είναι μεγάλη, συνεπώς και η κινητική ενέργεια είναι μέγιστη, ενώ η δυναμική ενέργεια είναι ελάχιστη. Αν δεν υπήρχαν τριβές κατά την κίνηση του τρένου στις ράγες και κατά συνέπεια μετατροπή μέρους της ενέργειας σε θερμότητα, το άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειας του τρένου θα παρέμενε σταθερό καθ' όλη τη διάρκεια της διαδρομής. Το άθροισμα της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας ενός σώματος ονομάζεται **μηχανική** ενέργεια του σώματος.

Η ενέργεια η οποία αποθηκεύεται σε χημικές ουσίες και απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια χημικών αντιδράσεων,

όπως για παράδειγμα κατά την καύση, ονομάζεται **χημική**. Όταν καίγεται ένα ξύλο, η χημική ενέργεια που είναι αποθηκευμένη σε αυτό μετατρέπεται σε φωτεινή ενέργεια και θερμότητα.

Η **ηλεκτρική** ενέργεια είναι μορφή ενέργειας, που αξιοποιούμε με τις ηλεκτρικές συσκευές μετατρέποντάς την σε άλλες μορφές. Η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται μέσω των ηλεκτρικών κυκλωμάτων από τις ηλεκτρικές πηγές στις διάφορες συσκευές.

Θερμότητα ονομάζουμε την ενέργεια που ρέει από ένα σώμα σε ένα άλλο λόγω της διαφορετικής τους θερμοκρασίας. Η θερμότητα συνήθως «εμφανίζεται» παράλληλα με μια άλλη μορφή ενέργειας, τη **φωτεινή** ενέργεια. Πολλές φορές η διάκριση των δύο αυτών μορφών ενέργειας δεν είναι εύκολη.

Πυρηνική ενέργεια τέλος ονομάζουμε την ενέργεια που απελευθερώνεται κατά τη σχάση πυρήνων. Η χρήση της πυρηνικής ενέργειας εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους. Η μορφή αυτή της ενέργειας μετατρέπεται σε ηλεκτρική σε πυρηνικά εργοστάσια ή χρησιμοποιείται για την κίνηση μεγάλων, συνήθως πολεμικών, πλοίων και υποβρυχίων.

Η συνολική ενέργεια **διατηρείται**. Η ενέργεια ούτε δημιουργείται ούτε εξαφανίζεται, μετατρέπεται όμως διαρκώς, σε κάθε αλλαγή στη φύση, από μια μορφή σε μία άλλη. Πολλές φορές προκαλούμε εμείς οι ίδιοι τη μετατροπή της ενέργειας στη μορφή που μας είναι κάθε φορά χρήσιμη. Κάποιες μορφές ενέργειας μπορούμε να τις αξιοποιήσουμε εύκολα και αποτελεσματικά μετατρέποντάς τις σε άλλες μορφές, ενώ κάποιες άλλες μορφές ενέργειας δεν μπορούμε να τις αξιοποιήσουμε. Οι μορφές ενέργειας που δεν μπορούμε να αξιοποιήσουμε ονομάζονται υποβαθμισμένες μορφές ενέργειας. Σε κάθε ενεργειακή μετατροπή ένα μέρος της ενέργειας μετατρέπεται λόγω των τριβών σε θερμότητα, που δεν μπορεί να αξιοποιηθεί περαιτέρω. Σε κάθε λοιπόν ενεργειακή μετατροπή ένα μέρος της ενέργειας **υποβαθμίζεται**. Καθώς δεν μπορούμε σε κάθε ενεργειακή μετατροπή να αντιληφθούμε εύκολα τη μετατροπή μέρους της ενέργειας σε θερμότητα, έχουμε πολλές φορές τη λανθασμένη αντίληψη ότι μέρος της ενέργειας «χάνεται».

Η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει αναμφισβήτητα κάνει τη ζωή μας πιο εύκολη. Η χρήση όλο και περισσότερων συσκευών δημιουργεί μια ολοένα αυξανόμενη ζήτηση σε ενέργεια. Η ενέργεια που χρησιμοποιούμε για να καλύψουμε τις διάφορες ανάγκες μας διαρκώς αυξάνεται. Με τις συνεχείς ενεργειακές μετατροπές τεράστιες ποσότητες ενέργειας μετατρέπονται σε θερμότητα, που αποβάλλεται στο περιβάλλον. Η διαρκής υποβάθμιση των ενεργειακών αποθεμάτων, η διαρκής αποβολή θερμότητας στο περιβάλλον, εκτός από τη ρύπανση που προκαλεί άμεσα, έχει ως αποτέλεσμα και την αργή αλλά σταθερή αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για την ισορροπία του οικοσυστήματος. Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της γης κατά 3° C θα οδηγούσε σε εξαφάνιση μεγάλου μέρους της χλωρίδας, αφού το εύρος θερμοκρασίας, στο οποίο πολλά φυτά αναπτύσσονται, είναι πολύ περιορισμένο. Ίδια αύξηση της θερμοκρασίας θα επέφερε το λιώσιμο τεράστιας ποσότητας πάγων στο βόρειο και νότιο πόλο, με αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τεράστιες εκτάσεις θα καλύπτονταν στην περίπτωση αυτή από το νερό των θαλασσών.

Μόνη λύση στο παραπάνω πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει ο **περιορισμός** στη χρήση της ενέργειας. Στην εξοικονόμηση της ενέργειας μπορούμε να συμβάλουμε όλοι μας με διάφορους τρόπους, μεταξύ άλλων φροντίζοντας να μη θερμαίνουμε υπερβολικά τους χώρους στους οποίους κατοικούμε, περιορίζοντας την ποσότητα του ζεστού νερού που χρησιμοποιούμε, κλείνοντας τις ηλεκτρικές συσκευές, όταν φεύγουμε από ένα χώρο και προτιμώντας τα μαζικά μέσα μεταφοράς.

Δεν είναι πάντοτε εύκολο να μεταφέρουμε την ενέργεια εκεί όπου είναι απαραίτητη. Με διάφορους τρόπους η ενέργεια μπορεί να αποθηκευτεί σε κάποια μορφή και να μεταφερθεί στη συνέχεια όπου είναι απαραίτητη. Τις διάφορες «αποθήκες» ενέργειας τις ονομάζουμε **πηγές** ενέργειας.

Στη φύση υπάρχουν διάφορες πηγές ενέργειας. Οι φυσικές πηγές ενέργειας, ανάλογα με το αν ανανεώνονται με φυσικές διαδικασίες και ανάλογα με τη διάρκεια της διαθεσιμότητάς τους, χαρακτηρίζονται ως **ανανεώσιμες** ή **μη ανανεώσιμες**. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι πρακτικά ανεξάντλητες, καθώς ανανεώνονται με φυσικές διαδικασίες σε σύντομο σχετικά διάστημα. Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας επιβαρύνει το περιβάλλον πολύ λιγότερο σε σχέση με τη χρήση των μη ανανεώσιμων. Βασικό τους μειονέκτημα αποτελεί η μικρή, σε σχέση με τις μη ανανεώσιμες πηγές, απόδοσή τους. Στον πίνακα που ακολουθεί κατατάσσονται οι βασικότερες πηγές ενέργειας στις δύο αυτές κατηγορίες.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
Ήλιος	Πετρέλαιο
Άνεμος	Φυσικό αέριο
Νερό	Γαιάνθρακας
Βιομάζα	Σχάση πυρήνων
Γεωθερμία	

Οι παγκόσμιες ανάγκες σε ενέργεια εξυπηρετούνται κυρίως από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι πηγές ενέργειας

που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται σήμερα είναι το **πετρέλαιο**, το **φυσικό αέριο**, ο **γαιάνθρακας** και η **σχάση πυρήνων**. Η πιο διαδεδομένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που χρησιμοποιούμε είναι το νερό, με την αξιοποίηση των υδατοπτώσεων. Η διάδοση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα μπορούσε να συμβάλει ουσιαστικά στον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Γι' αυτό είναι επιτακτική η ανάγκη για την ανάπτυξη της απαραίτητης τεχνολογίας με στόχο την αποδοτικότερη αξιοποίηση αυτών των πηγών ενέργειας.

Το αργό **πετρέλαιο** είναι μίγμα πολλών χημικών ενώσεων. Οι περισσότερες από αυτές αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο. Γι' αυτό ονομάζονται **υδρογονάνθρακες**. Το πετρέλαιο περιέχει ακόμα ενώσεις του θείου και του αζώτου.

Το πετρέλαιο σχηματίστηκε από πλαγκτόν και άλλους μικροοργανισμούς, οι οποίοι καταπλακώθηκαν από άμμο και πετρώματα πριν από εκατομμύρια χρόνια. Με την επίδραση υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών οι μικροοργανισμοί αυτοί μετατράπηκαν στις οργανικές ενώσεις οι οποίες αποτελούν το πετρέλαιο. Η μετατροπή αυτή διευκολύνθηκε από τη δράση αναερόβιων βακτηριδίων. Η διαφορετική μορφή και σύσταση του πετρελαίου, ανάλογα με τις περιοχές εύρεσής του, εξηγείται από τις διαφορετικές συνθήκες σχηματισμού του, σχετικά με τη θερμοκρασία, την πίεση και τη χρονική διάρκεια της μετατροπής.

Το πετρέλαιο είναι μίγμα υγρών, αερίων και στερεών υδρογονανθράκων. Μετά την άντλησή του μεταφέρεται με μεγάλους πετρελαιαγωγούς και δεξαμενόπλοια στα διυλιστήρια, όπου υποβάλλεται σε διύλιση.

Αρχικά γίνεται η αποθείωση του πετρελαίου, κατεργασία με την οποία απομακρύνονται από αυτό οι ενώσεις του θείου. Στη συνέχεια το πετρέλαιο οδηγείται στην αποστακτική στήλη και υποβάλλεται σε κλασματική απόσταξη για το διαχωρισμό του σε κλάσματα. Τα διάφορα κλάσματα του πετρελαίου έχουν διαφορετικό σημείο βρασμού. Τα κλάσματα με υψηλό σημείο βρασμού συγκεντρώνονται στη βάση της αποστακτικής στήλης, ενώ στην κορυφή της συγκεντρώνονται τα κλάσματα με τις χαμηλότερες θερμοκρασίες βρασμού.

Το πετρέλαιο και τα προϊόντα διύλισής του αποτελούν τα πετρελαιοειδή ή πρωτογενή προϊόντα του πετρελαίου. Τα κυριότερα πρωτογενή προϊόντα του πετρελαίου είναι το προπάνιο, το βουτάνιο, η βενζίνη, το πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης, το μαζούτ, τα λιπαντικά και η άσφαλτος. Τα ορυκτέλαια, η παραφίνη και η άσφαλτος διαχωρίζονται από το μαζούτ με παράλληλη απόσταξη σε μερικό κενό, δηλαδή σε χαμηλότερη πίεση σε διαφορετική αποστακτική στήλη. Η θερμοκρασία βρασμού εξαρτάται από την πίεση. Γι' αυτό στα προϊόντα αυτά δεν αναγράφονται οι θερμοκρασίες βρασμού στον πίνακα που ακολουθεί.

Στα διυλιστήρια μετά την κλασματική απόσταξη ακολουθούν και άλλοι χημικοί μετασχηματισμοί για την παραγωγή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων.

Το πετρέλαιο αποτελεί πολύτιμη πρώτη ύλη για την παρασκευή οργανικών ενώσεων. Ο κλάδος της χημείας που ασχολείται με την παρασκευή προϊόντων από το πετρέλαιο ονομάζεται **πετροχημεία**.

Κλάσμα του αργού πετρελαίου	Περιοχή θερμοκρασιών βρασμού σε °C	Χρήσεις
προπάνιο βουτάνιο	<30	οικιακό και βιομηχανικό καύσιμο
βενζίνη	35-140	καύσιμο για αυτοκίνητα-βενζινοκινητήρες
κηροζίνη	150-250	καύσιμο αεροπλάνων
πετρέλαιο κίνησης πετρέλαιο θέρμανσης	250-360	καύσιμο για φορτηγά, λεωφορεία, κινητήρες ντίζελ, θέρμανση κατοικιών
μαζούτ	400	καύσιμο
ορυκτέλαιο	<150 (απόσταξη εν κενό, πίεση 50mbar)	λιπαντικά
παραφίνη		κεριά, επικαλυπτικά
άσφαλτος		οδοποιία

Στη βιομηχανία πετροχημικών χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες υδρογονάνθρακες που προέρχονται από το πετρέλαιο. Από τις πρώτες αυτές ύλες παράγονται σημαντικά δευτερογενή προϊόντα (π.χ. αιθανόλη αιθυλαίνιο, στυρόλιο, βενζόλιο κ.ά.), από τα οποία παράγονται με κατάλληλες διεργασίες τριτογενή προϊόντα όπως πλαστικά, υφάνσιμες ίνες, λιπάσματα, καλλυντικά και απορρυπαντικά.

Η χρήση του πετρελαίου και των παραγώγων του ως πηγών ενέργειας, έπαιξε και παίζει έναν βασικό ρόλο στην καθημερινή μας ζωή (θέρμανση, κίνηση, ηλεκτρικό ρεύμα, νέα υλικά). Οι σημερινές μας ανέσεις, σε σχέση με τις συνθήκες στο παρελθόν, οφείλονται κατά μεγάλο μέρος στο πετρέλαιο, που εύκολα και γρήγορα χρησιμοποιούμε ως πηγή ενέργειας. Οι περισσότερες μεγάλες ενεργοβόρες μηχανές και συσκευές χρησιμοποιούν κλάσματα του πετρελαίου ως καύσιμο.

Το γεγονός ότι υπάρχουν εκμεταλλεύσιμα αποθέματα πετρελαίου σε λίγα, σχετικά, σημεία του πλανήτη μας αναγκάζει τις περισσότερες χώρες να διαθέτουν ένα μεγάλο μέρος των οικονομικών τους πόρων για την αγορά του. Οι χώρες αυτές προφανώς εξαρτώνται οικονομικά από τις αποφάσεις των λίγων χωρών που το διαθέτουν.

Το πετρέλαιο δεν είναι ανεξάντλητο. Τα μέχρι τώρα γνωστά και εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα πετρελαίου, με τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσής του παγκοσμίως, δεν επαρκούν παρά για λίγες εκατοντάδες χρόνια. Στην Ελλάδα, αντλούμε μόλις ένα μικρό μέρος του χρησιμοποιούμενου στη χώρα πετρελαίου από το μοναδικό εκμεταλλεύσιμο σήμερα κοιτάσμα του Πρίνου. Οι υπόλοιπες απαιτούμενες ποσότητες εισάγονται.

Η χρήση του πετρελαίου δεν αφήνει ανεπηρέαστο το περιβάλλον. Η μεταφορά, κατ' αρχήν, μεγάλων ποσοτήτων πετρελαίου με δεξαμενόπλοια έχει αποδειχθεί πολλές φορές καταστροφική για το περιβάλλον, όταν ναυάγια τέτοιων μεγάλων πλοίων νέκρωσαν τεράστιες θαλάσσιες εκτάσεις. Εκτός από αυτό, η καύση του πετρελαίου και των παραγώγων

του επιβαρύνει το περιβάλλον με ποικίλους τρόπους, όπως με την εκπομπή αιθάλης, με την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και άλλων οξειδίων του άνθρακα και του θείου καθώς και με την εκπομπή μολύβδου. Τέλος η χρήση πλαστικών επιβαρύνει το περιβάλλον, αφού αυτά σύντομα καταλήγουν στα σκουπίδια. Η αποσύνθεσή τους διαρκεί πολλά χρόνια.

Οι **ορυκτοί άνθρακες** είναι στερεά που αποτελούνται κυρίως από άνθρακα. Οι ορυκτοί άνθρακες σχηματίστηκαν από φυτά, τα οποία βρέθηκαν στον πυθμένα ελών, πριν από περίπου 300 εκατομμύρια χρόνια. Τα φυτά αυτά αποσυντέθηκαν χωρίς οξυγόνο και σχηματίστηκε η τύρφη. Με την πάροδο του χρόνου η τύρφη σκεπάστηκε από άμμο και πέτρες. Η διαδικασία αυτή ήταν συνεχής και επαναλαμβανόμενη σε πολλά στρώματα τύρφης. Με την επίδραση υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας η τύρφη απανθρακώθηκε και δημιουργήθηκαν οι ορυκτοί άνθρακες.

Απανθράκωση ονομάζεται η χημική διεργασία κατά την οποία μια οργανική ένωση μετατρέπεται σε ουσίες που αποτελούνται κυρίως από άνθρακα. Οι διάφορες μορφές των ορυκτών ανθράκων είναι η τύρφη, ο λιγνίτης, ο λιθάνθρακας και ο ανθρακίτης. Η σύσταση των ορυκτών ανθράκων εξαρτάται από το χρόνο που παρέμειναν θαμμένες οι οργανικές ύλες και από τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας που επικράτησαν κατά τη διάρκεια της απανθράκωσής τους. Η εξόρυξη του άνθρακα γίνεται με δύο τρόπους: επιφανειακά και σε υπόγεια ορυχεία. Η επιφανειακή εξόρυξη γίνεται, όταν τα κοιτάσματα του άνθρακα βρίσκονται σε βάθος μικρότερο από τα 30 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Αρχικά, χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα, τα οποία απομακρύνουν το χώμα και τα πετρώματα, για να αποκαλύψουν τα στρώματα του άνθρακα που βρίσκονται από κάτω. Σε μικρά βάθη βρίσκουμε συνήθως το λιγνίτη.

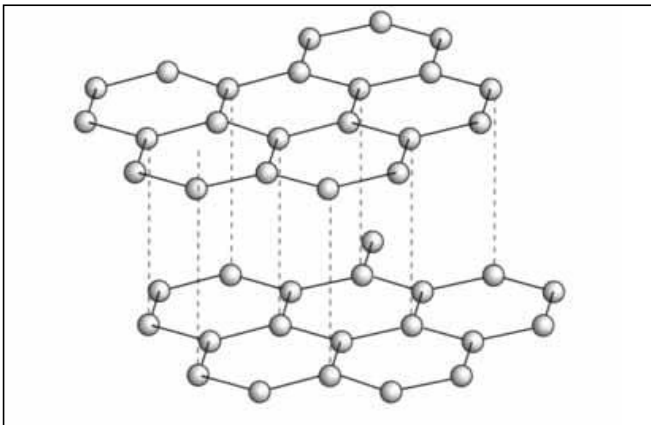
Τα υπόγεια ορυχεία φτάνουν σε βάθος 200-300 μέτρων, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις όπου ο άνθρακας συλλέγεται από βάθος 1.000 μέτρων κάτω από την επιφάνεια της γης. Τον 19ο αιώνα αλλά και στις αρχές του 20ου η χρήση των ορυκτών ανθράκων ήταν πολύ διαδεδομένη (ατμομηχανές, ατμόπλοια, βιομηχανία κλπ). Έπρεπε λοιπόν να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις από τα ορυχεία όπου γινόταν η εξόρυξή τους. Ο κύριος τρόπος μεταφοράς τους ήταν το τρένο και σε μικρότερο βαθμό το πλοίο. Σήμερα οι κυριότερες χρήσεις των ορυκτών ανθράκων εντοπίζονται στα θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και στη βιομηχανία. Τα πρώτα κτίζονται κοντά στους τόπους εξόρυξης των ορυκτών ανθράκων. Οι άνθρακες μεταφέρονται μέχρι το εργοστάσιο με ταινιόδρομους. Για τη βιομηχανική χρήση τους, οι ορυκτοί άνθρακες μεταφέρονται σήμερα κυρίως με πλοία και τρένα.

Στη χώρα μας το 64% της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται σε θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το λιγνίτη. Η ετήσια παραγωγή λιγνίτη το 1997 ήταν περίπου 60.000.000 τόνοι και προέρχονταν κυρίως από τα ορυχεία της Δυτ. Μακεδονίας (Πτολεμαΐδα, Αμύνταιο, Φλώρινα) το 59,3% , της Δράμας το 28%, της Ελασσόνας το 4,6% και της Μεγαλόπολης το 8,1%.

Η μεγαλύτερη ποσότητα του άνθρακα στη γη βρίσκεται με τη μορφή ορυκτών ανθράκων. Ο άνθρακας όμως υπάρχει και σε καθαρές μορφές οι οποίες έχουν διαφορετικές δομές. Αυτές οι διαφορετικές μορφές καλούνται αλλοτροπικές μορφές του άνθρακα.

Οι τρεις αλλοτροπικές μορφές είναι ο γραφίτης, το διαμάντι και το μπακμινστερφολλερένιο.

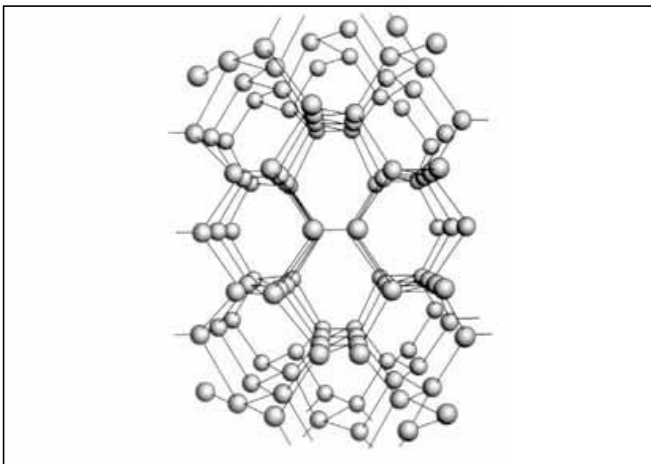
Ο **γραφίτης** είναι μαλακός και μαύρος και χρησιμοποιείται ως «μύτη» στα μολύβια γραφής. Στο γραφίτη τα άτομα του άνθρακα δημιουργούν στρώματα. Σε κάθε στρώμα τα άτομα του άνθρακα συγκρατούνται με ισχυρούς δεσμούς σχηματίζοντας εξαγωνικές δομές. Τα στρώματα μεταξύ τους συγκρατούνται με



Δομή γραφίτη

ασθενείς δυνάμεις. Όταν πατάμε τη μύτη του μολυβιού στο χαρτί, οι δυνάμεις που ασκούνται από το χαρτί είναι μεγαλύτερες από τις δυνάμεις που συγκρατούν τα στρώματα μεταξύ τους, με αποτέλεσμα τα στρώματα να αποκολλούνται και να δημιουργούν το αποτύπωμα στο χαρτί.

Το **διαμάντι** είναι καθαρή μορφή κρυσταλλικού άνθρακα και αποτελείται από διαφανείς κρυστάλλους. Είναι το πιο σκληρό φυσικό υλικό, ιδιότητα που οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο τα άτομα του άνθρακα ενώνονται για να το σχηματίσουν. Κάθε άτομο άνθρακα ενώνεται με άλλα τέσσερα άτομα άνθρακα με

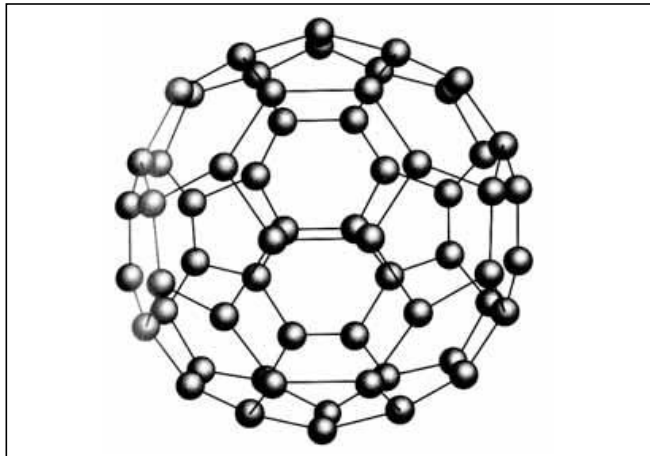


Δομή διαμαντιού

ισχυρούς δεσμούς σχηματίζοντας τετράεδρα. Λόγω της σκληρότητάς τους τα διαμάντια χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κοπτικών εργαλείων και γεωτρήπανων. Το διαμάντι εμφανίζει εξαιρετική καθαρότητα και γι' αυτό χρησιμοποιείται για την κατασκευή πολύτιμων λίθων. Η αξία του διαμαντιού εξαρτάται από 4 παράγοντες: τη μάζα, την καθαρότητα, το

χρώμα και το κόψιμο. Η μάζα του μετριέται σε καράτια. Κάθε καράτι είναι ίσο με 0,2 g.

Το **μπακμινστερφολλερένιο** είναι μια μορφή του άνθρακα, που ανακαλύφθηκε το 1985 και πήρε το όνομα του αμερικανού αρχιτέκτονα Buckminster Fuller, που έχτισε ένα θολωτό στάδιο εμπνευσμένος από τη δομή αυτού του μορίου. Σε κάθε μόριο αυτής της μορφής του άνθρακα υπάρχουν 60 άτομα άνθρακα, που είναι κατανεμημένα έτσι, ώστε να σχηματίζουν μια σφαίρα, όπως η μπάλα ποδοσφαίρου. Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο, άοσμο και πολύ εύφλεκτο, αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4) αλλά και αιθάνιο (C_2H_6).



Δομή μπακμινστερφολλερένιο

Το **φυσικό αέριο**, όπως και το πετρέλαιο, σχηματίστηκε από πλαγκτόν και άλλους μικροοργανισμούς, οι οποίοι καταπλακώθηκαν από άμμο και πετρώματα πριν από εκατομμύρια χρόνια. Με την επίδραση υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών οι μικροοργανισμοί αυτοί μετατράπηκαν σε οργανικές ενώσεις, οι οποίες αποτελούν το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο. Το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο μετακινήθηκαν μέσα από πορώδη πετρώματα και συγκεντρώθηκαν σε κοιλότητες σχηματίζοντας τα κοιτάσματα που σήμερα γνωρίζουμε.

Το φυσικό αέριο μετά την άντλησή του μεταφέρεται, κάτω από υψηλή πίεση, με αγωγούς ή με ειδικά δεξαμενόπλοια στους χώρους επεξεργασίας, αποθήκευσης και διανομής. Εκεί, αφού καθαριστεί, η πίεση μειώνεται. Το φυσικό αέριο φθάνει στους καταναλωτές μέσω αγωγών. Στα δεξαμενόπλοια το φυσικό αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία $-163\text{ }^\circ\text{C}$. Σ' αυτή τη θερμοκρασία το αέριο έχει υγρή μορφή και ο όγκος του μειώνεται έως 600 φορές.

Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από τη Ρωσία και την Αλγερία. Από τη Ρωσία το φυσικό αέριο έρχεται μέσω μεγάλων αγωγών. Το μήκος των αγωγών από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα μέχρι την Αττική είναι 512 χλμ., ενώ το δίκτυο μεταφοράς του φυσικού αερίου στην Ελλάδα επεκτείνεται συνεχώς. Το φυσικό αέριο από την Αλγερία μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια στις εγκαταστάσεις υδροποιημένου φυσικού αερίου στο νησάκι Ρεβουθούσα, στον κόλπο Μεγάρων Αττικής. Από εκεί εισέρχεται στους αγωγούς του δικτύου διανομής. Το φυσικό αέριο είναι ελαφρύτερο από τον αέρα, γι' αυτό και στην περίπτωση διαρροής διαφεύγει προς την ατμόσφαιρα. Η ιδιότητά του αυτή κάνει τη χρήση του πολύ πιο ασφαλή από τη χρήση του υγραερίου, το οποίο είναι βαρύτερο

από τον αέρα. Το φυσικό αέριο είναι κανονικά άοσμο αλλά προστίθενται ουσίες με έντονη και άσχημη οσμή, ώστε να το ανιχνεύουμε εύκολα σε περίπτωση διαρροής.

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται με ολοένα και αυξανόμενο ρυθμό σε πολλές χώρες του κόσμου. Οι χρήσεις του φυσικού αερίου διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη χρήση του φυσικού αερίου αφορά στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Στη χώρα μας το 70% του φυσικού αερίου καταναλώνεται σε εργοστάσια ηλεκτρικού ρεύματος. Η δεύτερη

κατηγορία χρήσεων αφορά στο βιομηχανικό τομέα, όπου το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο ή ως πρώτη ύλη στην παραγωγή χημικών προϊόντων. Η τρίτη κατηγορία αφορά στον αστικό τομέα, όπου το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού και χώρων αλλά και για μαγείρεμα σε σπίτια, σε νοσοκομεία, σε αρτοποιεία, σε εστιατόρια κλπ. Ακόμα το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο για την κίνηση οχημάτων. Στην πρωτεύουσα της χώρας μας πολλά λεωφορεία κινούνται με φυσικό αέριο.