

# Το Πετρέλαιο

Δρίτσουλας-Μουσιάδης Χρήστος,  
Ιωαννίδης-Ταβανιώτης Κυριάκος,  
Αγγελίδης Χρήστος

2ο Γυμνάσιο Πυλαίας

## Αύλιση του πετρελαίου

Το ακάθαρτο υγρό πετρέλαιο, όπως το παίρνουμε από τις πετρελαιοπηγές από χημική άποψη είναι μίγμα υδρογονανθράκων περιέχοντας και άλλες διάφορες ουσίες όπως θείο, μερκαπτάνες, νερό, οξυγόνο, άζωτο κ.α. που το καθιστούν πρακτικά άχρηστο σε ακατέργαστη μορφή. Αρχικά το αργό πετρέλαιο υφίσταται ειδική καταργασία για την απομάκρυνση των προσμίξεων του θείου που περιέχει. Η καταργασία αυτή ονομάζεται «αποθειώση» του πετρελαίου και διενεργείται σε ειδικές εγκαταστάσεις, τα διυλιστήρια.

Τα αμερικάνικα πετρέλαια αποτελούνται βασικά από κορεσμένους υδρογονάνθρακες ενώ τα ρώσικα από κυκλικούς. Ιδιότητα παρουσιάζουν τα πετρέλαια της Ινδονησίας τα οποία περιέχουν ακόρεστους υδρογονάνθρακες και αρωματικούς, σε ποσοστό 40%.

Ο διαχωρισμός του πετρελαίου στα προϊόντα του επιτυγχάνεται με την εφαρμογή τριών διακεκριμένων διεργασιών: της ατμοσφαιρικής απόσταξης του αργού πετρελαίου, του διαχωρισμού των αερίων και των βενζινών και της εν κενώ απόσταξης του ατμοσφαιρικού υπολειμματος. Οι τρεις αυτές διεργασίες αποτελούν συνήθως μια παραγωγική μονάδα, τη λεγόμενη μονάδα διύλισης αργού πετρελαίου.

## Στάδια διαχωρισμού

### Α) Φυσικές μέθοδοι διαχωρισμού

Με αυτές τις διεργασίες τα μέρη των υδρογονανθράκων δεν αλλάζουν δομή:

**Απόσταξη** Είναι το πρώτο στάδιο του χωρισμού των συστατικών του αργού πετρελαίου σε ομάδες. Είναι η σημαντικότερη διαδικασία στη διύλιση η οποία στηρίζεται στην ικανότητα των συστατικών του πετρελαίου να εξετιμίζονται. Αυτό συνδέεται με το μέγεθος των μορίων. Σε ανώστες του ίδιου τύπου, όσο μεγαλύτερο είναι το μέρος, τόσο μικρότερη είναι η εξετιμίζση τους. Προϊόντα όπως η άσφαλτος χρειάζονται σχετικά υψηλή θερμοκρασία για να υγροποιηθούν και ακόμη υψηλότερη για να εξετιμίζονται. Αντίθετα η βενζίνη σε χαμηλή θερμοκρασία εξετιμίζεται.

Με κατάλληλες διαδικασίες μπορούμε να χωρίσουμε τους υδρογονάνθρακες του πετρελαίου με πυρόσιο σημείο βρασμού. Αυτό γίνεται δυνατό με την εισαγωγή του αργού πετρελαίου στην βάση κατακόρυφου στήλων (σφικαμίνοι), όπου παρέχεται και η θέρμανση. Το μεγαλύτερο μέρος του εξετιμίζεται και οι ατμοί ανεβαίνουν και ψύχονται. Οι πιο ελαφρώς υδρογονάνθρακες παραμένουν ατμοί και συνεχίζουν το ανοδικό ταξίδι τους, ενώ οι βαρύτεροι υγροποιούνται. Κατά μήκος της σφικαμίνου υπάρχουν έξοδοι απ' όπου μπορούμε να παίρνουμε τους ατμούς. Όσο υψηλότερα είναι η έξοδος, τόσο ελαφρότερα κλάσματα πετρελαίου θα πάρουμε.

Οι σύγχρονοι αποστακτήρες των διυλιστηρίων είναι συνεχούς ροής και τα προϊόντα που βγαίνουν είναι αέρια, ελαφρά υδρογονάνθρακα, μεσάια και υπόλειμμα. Τα αέρια είναι μεθάνιο, αιθάνιο, προπάνιο και βουτάνιο. Από αυτά τα δύο πρώτα χρησιμοποιούνται ως καύσιμα για την διαδικασία της διύλισης. Τα ελαφρά αποστάγματα είναι κλάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμα αεροπλάνων με σημείο βρασμού 70 - 120°C. Τα επόμενα κλάσματα είναι η λιθραίνη με σημείο βρασμού 135 - 150°C, η βαριά βενζίνη (το γνωστό καύσιμο αυτοκινήτων) με σημείο βρασμού 135 - 150°C. Στη συνέχεια παίρνουμε φωτιστικό πετρέλαιο με σημείο βρασμού 150 - 300°C και ορυκτά λαμα με σημείο βρασμού 300 - 360°C.

Ότι απομένει στον αποστακτήρα, αφού καθαριστεί, μας δίνει τη βαζελίνη και την παραφίνη. Το υπόλειμμα είναι η άσφαλτος, σώμα στερεό ή ημιρρεστό με υψηλό σημείο βρασμού.

**Κρυστάλλωση.** Συνίσταται στο χωρισμό, ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο των υδρογονανθράκων, χρησιμοποιώντας τη διαφορά στο σημείο τήξης και τη διαλυτότητα, σε συνδυασμό με διήθηση ή φυγοκέντριση.

**Εκχύλιση με διάλυση.** Είναι ο διαχωρισμός ανάλογα με τον τύπο των υδρογονανθράκων. Με αυτή τη μέθοδο π.χ. χωρίζονται οι παραφίνες από τους αρωματικούς υδρογονάνθρακες.

**Προσρόφηση.** Χάρη στη διαφορική δύναμη με την οποία προσκολλούνται πάνω σε πορώδη υλικά, μπορούμε να διαχωρίσουμε ορισμένες τάξεις υδρογονανθράκων.

**Απορρόφηση.** Διαχωρίζονται οι υδρογονάνθρακες ανάλογα με το μέγεθος ή το σχήμα των μορίων τους, χάρη στη διαφορά που παρουσιάζουν στη διαλυτότητα σε ορισμένα υγρά.

## Β) Χημικές μέθοδοι διαχωρισμού

Οι διεργασίες αυτές μεταβάλλουν το μέγεθος και τη δομή των μορίων των υδρογονανθράκων και είναι σημαντικότερες γιατί μετατρέπουν προϊόντα που βρίσκονται σε μεγάλη ποσότητα στη φύση, σε άλλα που έχουν μεγάλη ζήτηση. Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη των μηχανών εσωτερικής καύσης έκανε απαραίτητη την παραγωγή περισσότερων ελαφρών κλασμάτων απ' όσα ήδη υπήρχουν στο πετρέλαιο. Επιπλέον η καλή ανάφλεξη γίνεται με μέρη που περιέχουν αρωματικούς δακτυλίους ή διακλαδισμένες αλυσίδες. Η παρασκευή αυτών των υδρογονανθράκων γίνεται με την πυρόλυση. Όταν υδρογονάνθρακες υποβληθούν σε σχετικά υψηλή θερμοκρασία, για μια χρονική περίοδο, τα μεγάλα μέρη των βαρύτερων κλασμάτων απάνε σε μικρά μέρη. Μ' αυτό τον τρόπο παράγονται υδρογονάνθρακες παρόμοιοι με τη βενζίνη. Οι συνθήκες που γίνεται αυτή η διεργασία είναι θερμοκρασία 425 - 500°C και πίεση 2 - 25 kg/cm<sup>2</sup>. Με συνεχείς βελτιώσεις της μεθόδου υπερδιπλασιάζεται η ποσότητα της βενζίνης που παίρνουμε από το πετρέλαιο. Παράλληλα η ποιότητα της, σ' ό,τι αφορά την ανάφλεξη, είναι καλύτερη από την ποιότητα της βενζίνης που παίρνουμε με απόσταξη από το πετρέλαιο.

Οι υψηλές θερμοκρασίες έχουν αντικατασταθεί από καταλύτες που διασπούν τα μεγάλα μέρη των υδρογονανθράκων, με καλύτερη απόδοση προς την πλευρά των οκτανίων της βενζίνης και βελτίωση της ποιότητας. Το υπόλειμμα της πρώτης κλασματικής απόσταξης αποστάζεται στη συνέχεια υπό κενό και δίνει ως προϊόντα το Αστάγμα κενού και το Υπόλειμμα κενού, που είναι η άσφαλτος.

## Προϊόντα διύλισης

Τα τελικά προϊόντα της διύλισης διακρίνονται σε ενεργειακά (βενζίνες, καύσιμα αεροβιολογιστήριων, ντίζελ και μαζούτ οικιακής χρήσης, βαρέα μαζούτ) και σε μη ενεργειακά (άσφαλτος, λιπαντικά).

Η θεμελιώδης διεργασία της διύλισης είναι η συνεχής **κλασματική απόσταξη**, από την οποία προκύπτει μια δεκάδα βασικών πετρελαϊκών κλασμάτων με χαρακτηριστική τους ταυτότητα από πετρελαιοειδή εγκαταστάσεις που τον μετασχηματισμό ή τον εξευγενισμό.

Συνολικά παράγει κατά φθίνουσα τάξη πηκτικότητα τα εξής προϊόντα:

- καύσιμα αέρια
- κλάσμα προτάνιου
- κλάσμα βουτανίου
- ελαφρά βενζίνη
- βαριά βενζίνη
- κροζίνη
- δύο ή περισσότερες ποσότητες ντίζελ
- διάφορα αποστάγματα
- ένα κατάλοιπο της εν κενώ απόσταξης

## Βιβλιογραφία

Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος - Λαρούς - Μπριτάνικα ,  
Αθήνα 1992 Εγκυκλοπαίδεια Επιστήμη & Ζωή, Θεσσαλονίκη 1985  
Εγκυκλοπαίδεια Ελευθερουδάκη, Αθήνα 1957  
<http://www.inesgee.gr/pdxb/Aktiv/Erevna/keramidoy/text6.html>  
<http://www.inesgee.gr/pdxb/Them/Them2/Petr/2a1.htm>

## Η ιστορία του πετρελαίου

Η λέξη "πετρέλαιο" προέρχεται από την Ελληνική λέξη πέτρα και τη Λατινική *Oleum*, που σημαίνει λάδι. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από το Γερμανό ορυκτολόγο Agricola το 1556.

Το πετρέλαιο όπως αποδείχθηκε από ανασκαφές χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα. Η χρησιμοποίησή του από αρχαίους λαούς αρχίζει πριν από 5000 χρόνια. Οι Σουμέριοι, οι Ασσύριοι και οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποιούσαν μεγάλες διαρροές του Ευφράτη ενώ η χρήση τέτοιων διαρροών είναι γνωστή τόσο σε πολλά μέρη της Μεσοποταμίας όσο και σε περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου. Είναι γνωστό ότι γίνονταν χρήση του στο καθαράθημα των πλοίων, στην κατασκευή δρόμων, στην κατασκευή αδιόμβροχης φάσας και καλαθιών και ως συγκολλητικό στα μωσαϊκά. Επίσης το χρησιμοποιούσαν στην ιατρική σαν καθαρικό, σαν υγρό εντριβών και σαν απολυμαντικό. Οι αρχαίοι Έλληνες ήξεραν καλά τις πολλές χρήσεις του, αλλά δεν τις μετέδιδαν στους Ρωμαίους κατακτητές.

Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα η χρήση του πετρελαίου στις βρασκόταν στο ίδιο επίπεδο που την είχαν αφήσει οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι. Η πρώτη γεώτρηση ειδικά για την ανάχτηση πετρελαίου έγινε από τον Έντγουιν Ντρέκ στην δυτική Πενσυλβάνια τον Αύγουστο του 1859 και σε βάθος 21 μέτρων. Έτσι άνοιξε ο δρόμος για τη βιομηχανία πετρελαίου. Την ίδια περίπου περίοδο πετρελαϊκά πεδία ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και την Ασία Ανατολή. Τον 20 αιώνα η βιομηχανική Επανάσταση που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση του αυτοκινήτου, η χρήση του πετρελαίου είχε προχωρήσει τόσο πολύ ώστε το επεξεργασμένο πετρέλαιο για βιομηχανική χρήση έπαινε να έχει την πρώτη σημασία και η πετρελαϊκή βιομηχανία έγινε η πρώτη πηγή ενέργειας στον κόσμο. Έτσι ενώ το 1870 η παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου ήταν μικρότερη από 3.000.000 τόνους το χρόνο στα χρόνια έφτασε να ξεπερνάει τους 3.000.000.000 τόνους.

Σήμερα το πετρέλαιο αποτελεί σημαντική πρώτη ύλη στην βιομηχανία των πετροχημικών, αλλά την μεγαλύτερη εφαρμογή βρίσκει στην παραγωγή ενέργειας, από την οποία εξαρτάται το πάρο και το μέλλον της παγκόσμιας οικονομίας.

## Προέλευση του πετρελαίου

Η προέλευση του πετρελαίου δεν είναι εξ ακριβώς μεν είναι γενικά αποδεκτό ότι το πετρέλαιο δημιουργήθηκε από την αποσύνθεση θαλάσσιων, κυρίως ζώων και φυτών που θάφτηκαν κάτω από αδιαφορικές συνθήκες λάσπης, πριν από 400-500 εκατομμύρια χρόνια.

Η αρχική προέλευση για μια τέτοια γένεση πετρελαίου είναι μια ρηχή θάλασσα με νερά πλούσια σε ζωή και φυτά, από μικροσκοπικά μέχρι μεγάλα. Η δεύτερη προέλευση είναι ότι πεθανόντες οι οργανισμοί βουλιάζουν στο θύλο και θάβονται σε λάσπη. Το οξυγόνο στο θύλο πρέπει να είναι περιορισμένο ώστε η αποσύνθεση των οργανισμών να είναι αργή. Με το πέρασμα του χρόνου, λάσπη και πηλός, κάνονται πάνω σ' αυτές τις αποθέσεις, δημιουργώντας τεράστιες πιέσεις.

Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες χημικές διεργασίες μετατρέπουν τους οργανισμούς σε πετρέλαιο και αέριο.

Το πετρέλαιο είναι υγρό ελαιώδες ή γαβύροστο, με καυστόν χρώμα, χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή, αδιάλυτο στο νερό και ελαφρότερο απ' αυτό.

Αποτελείται από υδρογονάνθρακες (ενώσεις άνθρακα και υδρογόνου) που βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε διάφορα βάρη, κάτω από το έδαφος ή τη θάλασσα.

Τα κύρια συστατικά του πετρελαίου είναι οι τρεις ομάδες υδρογονανθράκων:

- > οι κεκορεσμένοι με δομή αλυσίδας
- > οι ναφθένες με δομή κεκορεσμένου κλειστού δακτυλίου
- > οι αρωματικοί ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με δομή κλειστού δακτυλίου.

Εκτός απ' αυτά το πετρέλαιο περιέχει σε μικρές ποσότητες οξυγόνο, σε μορφή ιδίως ναφθενικών οξέων, άζωτο και θείο που βρίσκεται είτε σε ελεύθερη μορφή, είτε σαν συστατικό οργανικών ενώσεων. Στη περισσότερη πετρέλαια υπάρχει επίσης και χλωριούχο νερό.

## Έρευνα και εξόρυξη πετρελαίου

Η έρευνα για την ανακάλυψη πετρελαίου περιλαμβάνει:

- > φωτογράφιση του χώρου, όπου φαίνονται καθαρά οι πιθανές τοποθεσίες για γεώτρηση,
- > γεωλογική έρευνα, οπότε γίνεται χαρτογράφηση των πετρωμάτων και συμπληρώνονται με παρατηρήσεις παλαιότερων γεωλόγων και με ό,τι άλλα στοιχεία ενδιαφέροντος υπάρχουν
- > γεωφυσική έρευνα, που γίνεται με κατάλληλα όργανα, με τα οποία μελετώνται ορισμένες ιδιότητες των πετρωμάτων.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η σεισμική, η σταθμική, η μαγνητική, η ηλεκτρική κ.α. Πιο γνωστές είναι η σεισμική και η σταθμική.

Η **σταθμική μελέτη** ενός πεδίου γίνεται με μια σειρά μικρών εκρήξεων, κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Σχεδιασμένα καταγράφουν τα κύματα που φτάνουν σ' αυτά με ανάκλιση, πάνω σε ορισμένα πετρώματα. Με βάση το χρόνο που έκαναν τα κύματα να διανύσουν τις αποστάσεις και τις διαφορικές ταχύτητες με τις οποίες διαπερνούν στρώματα με διαφορετική πυκνότητα, γίνεται χαρτογράφηση του υποδάφους.

Όταν γίνεται **σταθμική μελέτη** μετράνε μικρές μεταβολές στην ένταση της βαρύτητας στην επιφάνεια της γης, η οποία επηρεάζεται από τα πετρώματα που βρίσκονται στο υπόδαφος. Γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων και συνήθως βγαίνουν συμπεράσματα αρκετά ακριβή.

## Σύγχρονες μέθοδοι εξόρυξης πετρελαίου.

Στις διανοίξεις ορυγμάτων για τη διεπίσχυση της παρουσίας κοιτασμάτων πετρελαίου και στη συνέχεια για την άντλησή του, εφαρμόζεται κατά κανόνα η περιστροφική γεώτρηση. Βασική της αρχή είναι η διάρρηξη και ο θρυμματισμός των υπαρκτών πετρωμάτων με τη βοήθεια ενός περιστρεφόμενου γεωτρήσιμου που φέρει οδοντωτές εγχαυλές ή αδιάμετες προμήθειες, ώστε να αυξάνεται η ορατική του ικανότητα. Εξήχονση θέση στη σύγχρονη γεωτρητική τεχνική αποτελεί η διάρρηξη οριζόντιων ορυμάτων σε μεγάλα σχετικά βάθη, που επιτεύχθηκε για πρώτη φορά το 1983. Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, η γεώτρηση αρχικά προχωρεί κατακόρυφα έως το σημείο που έχει επιλεγεί για να αρχίσει η εκτροπή. Εκεί τοποθετούνται ειδικές σφήνες που προκαλούν την πλευροδρόμηση του τρωματίου με μικρές στην αρχή κλίσεις ως προς την κατακόρυφο, που γίνονται βαθμιαία μεγαλύτερες όσο προσαρμόζεται η νοητή γραμμή που συνδέει την κατακόρυφο με το κούτσυμα. Η πορεία του τρωματίου ελέγχεται συνεχώς είτε με ειδικά κλιμακωτά όργανα που προωθούνται μέσα στο ορυγμα είτε με Ασηματες. Συνεχώς Καταγράφουν.

Μόλις ολοκληρωθεί η διάνοση της κωπύλης, το γεωτρητικό σύστημα αναστρέφεται στην επιφάνεια και στο χαμηλότερο του τμήμα προσαρμόζεται ένας σταθερός και ευθείς άξονας, ο οποίος φέρει το τρωπάκι, τους σωλήνες βάρους και τους δακτυλίους στήριξης. Η γεώτρηση συνεχίζεται σε οριζόντια πλέον διεύθυνση έως ότου το γεωτρήσιμο έλθει σε επαφή με το κούτσυμα. Οι οριζόντιες γεωτρήσεις άνοιξαν νέες προοπτικές στην εξόρυξη του πετρελαίου, καθώς αξιοποιήθηκαν πολλά κοιτάσματα που θεωρούνταν μη εκμεταλλεύσιμα λόγω των ιδιόμορφων γεωλογικών και φυσικών χαρακτηριστικών τους.

Το εξορυγμένο πετρέλαιο, ανάμιχτο με χημικά και άλλες ακαθαρσίες, συλλέγεται μαζί με το νερό σε μεγάλες δεξαμενές, λέκκαρες ή στέρνες, όπου γίνεται το πρώτο καθαρίσματο από το νερό και τα αργάλοιψα υλικά, με μέγανση. Από εκεί, το ακατέργαστο πετρέλαιο διοχετεύεται στα διυλιστήρια, με σωλήνες (pipe-lines) που περιέχουν ψήκτες. Αν τα διυλιστήρια είναι πέρα από τη θάλασσα, η μεταφορά του ακατέργαστου πετρελαίου γίνεται συνήθως με πλοιάτες δεξαμενές και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις με υποθαλάσσιους πετρελαιοαγωγούς.

