

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### Οργανικές ενώσεις

**Οργανική Χημεία** είναι ο κλάδος της Χημείας που ασχολείται με τις ενώσεις του άνθρακα (C) .

**Οργανικές ενώσεις** ονομάζονται οι χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα, εκτός από τις ενώσεις μονοξειδίου του άνθρακα (CO), διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), ανθρακικό οξύ (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) και ανθρακικά άλατα (π.χ το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO<sub>3</sub>) τις οποίες εξετάζει η Ανόργανη Χημεία.

Ο άνθρακας έχει τέσσερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα και μπορεί να σχηματίσει τέσσερεις σταθερούς δεσμούς

### Ταξινόμηση των οργανικών ενώσεων

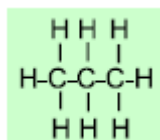
Υπάρχουν 4 ειδών ταξινομήσεις:

1) Με βάση το είδος των δεσμών που αναπτύσσονται μεταξύ των ατόμων άνθρακα.

Σε:

**α) Κορεσμένες.** Είναι οι ενώσεις στις οποίες όλα τα άτομα του άνθρακα συνδέονται

μεταξύ τους με απλούς δεσμούς π.χ το προπάνιο (βλέπε εικόνα)



και **β) ακόρεστες.** Όταν σε μια ένωση υπάρχει ένας, τουλάχιστον, διπλός ή τριπλός δεσμός μεταξύ ατόμων άνθρακα, τότε η ένωση ονομάζεται ακόρεστη.

2) Με βάση τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους (διάταξη ανθρακικής αλυσίδας) σε άκυκλες και κυκλικές όταν η ανθρακική αλυσίδα είναι ευθεία ή διακλαδισμένη και σε κυκλικές όταν σχηματίζει έναν τουλάχιστον κλειστό δακτύλιο. Οι κυκλικές, ανάλογα το αν ο δακτύλιος περιέχει μόνο άτομα C χωρίζονται σε ισοκυκλικές ή αν περιέχει και άλλα άτομα στοιχείων σε ετεροκυκλικές. Οι ισοκυκλικές τέλος χωρίζονται σε αρωματικές όταν περιέχουν ένα τουλάχιστον αρωματικό (βενζολικό) δακτύλιο και σε αλεικυκλικές που είναι οι υπόλοιπες ισοκυκλικές.

3) Με βάση την χαρακτηριστική ομάδα που βρίσκεται στο μόριο της ένωσης. Χαρακτηριστική ομάδα είναι ένα άτομο μονάχα ή ένα σύνολο ατόμων ή που προσδίδουν χαρακτηριστικές ιδιότητες στην ένωση π.χ. -OH (το υδροξύλιο)

4) Με βάση τις ομόλογες σειρές.

Ομόλογη σειρά είναι ένα σύνολο οργανικών ενώσεων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α) Έχουν κοινό γενικό μοριακό τύπο.

β) Όλα τα μέλη περιλαμβάνουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα

γ) Έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, λόγω του γεγονότος ότι η χημική συμπεριφορά τους εξαρτάται από την σύνταξη του μορίου και τις χαρακτηριστικές ομάδες.

δ) Οι φυσικές ιδιότητες τους μεταβάλλονται ανάλογα με την θέση της χαρακτηριστικής ομάδας τους και την σχετική μοριακή μάζα.

ε) Έχουν συνήθως παραπλήσιες μεθόδους παρασκευής.

στ) Κάθε μέλος διαφέρει από το προηγούμενο και από το επόμενο του του κατά την -CH<sub>2</sub>- που λέγεται μεθυλένιο ή μεθυλενομάδα.

## Ονοματολογία άκυκλων οργανικών ενώσεων

Θα μάθουμε απλούς κανόνες ονοματολογίας μόνο για άκυκλες, οργανικές ενώσεις μέχρι 3 άτομα άνθρακα, κορεσμένες ή ακόρεστες, με 2 χαρακτηριστικές ομάδες και με μία διακλάδωση μόνο, το μεθύλιο (-CH<sub>3</sub>). Το όνομα μιας **άκυκλης οργανικής ένωσης** προκύπτει από τρία συνθετικά:

| 1 <sup>ο</sup> συνθετικό<br>(αριθμός ατόμων C) | 2 <sup>ο</sup> συνθετικό<br>(βαθμός κορεσμού της ένωσης) | 3 <sup>ο</sup> συνθετικό<br>(χαρακτηριστική ομάδα) |
|--|--|--|
| Μεθ- : 1 άτομο C                               | -αν- : κορεσμένη ένωση                                   | -ιο : υδρογονάνθρακας                              |
| Αιθ- : 2 άτομα C                               | -εν- : ακόρεστη ένωση με 1<br>διπλό δεσμό                | -ολη : αλκοόλη                                     |
| Προπ- : 3 άτομα C                              | -ιν- : ακόρεστη ένωση με 1<br>τριπλό δεσμό               | -ικό : οξύ   |

Η θέση του διπλού ή τριπλού δεσμού καθορίζεται από έναν αριθμό που μπαίνει μπροστά από το όνομα της ένωσης, το ίδιο συμβαίνει στην περίπτωση της χαρακτηριστικής ομάδας -OH (-όλη), διότι η χαρακτηριστική ομάδα -COOH (-ικό οξύ) μπαίνει πάντα στην άκρη. Το ίδιο γίνεται και στην διακλάδωση μεθύλιο (-CH<sub>3</sub>).

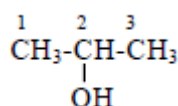
Παραδείγματα:

1. Η ένωση CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH έχει:

2 άτομα C (αιθ-), είναι κορεσμένη (-αν-) και είναι αλκοόλη (-ολη), οπότε ονομάζεται **αιθανόλη**.

2. Η ένωση CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub> έχει:

3 άτομα C (προπ-), είναι ακόρεστη με 1 διπλό δεσμό (-εν-) και είναι υδρογονάνθρακας (-ιο), οπότε ονομάζεται **προπένιο**.



3. η ένωση αυτή ονομάζεται 2-προπανόλη.

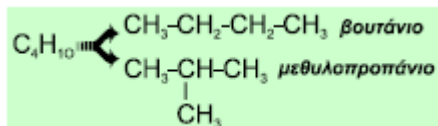
## Ισομέρεια Οργανικών Ενώσεων

**Ισομέρεια** ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις (**ισομερείς ενώσεις**) έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο (M.T.), αλλά παρουσιάζουν διαφορές στις ιδιότητές τους. Οι διαφορές στις ιδιότητες μπορεί να οφείλονται στο διαφορετικό **συντακτικό τύπο (συντακτική ισομέρεια)** ή στο διαφορετικό **στεreoχημικό τύπο (στεreoϊσομέρεια)**.

**Συντακτική ισομέρεια** ονομάζεται η ισομέρεια όπου δύο ή περισσότερες ενώσεις, ενώ έχουν ίδιο μοριακό τύπο, τα άτομα που συγκροτούν τα μόρια της ενώσεως, έχουν διαφορετική διάταξη, αν τοποθετηθούν πάνω στο ίδιο επίπεδο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη διαφορετικού συντακτικού τύπου για κάθε μία απ' τις ισομερείς μορφές της ενώσεως. Π.χ. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH και CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> είναι ενώσεις συντακτικά ισομερείς.

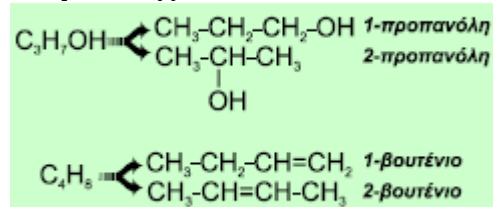
### Είδη συντακτικής ισομέρειας

**α) Ισομέρεια αλυσίδας:** τα συντακτικά ισομερή διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη διάταξη των ατόμων άνθρακα στην ανθρακική αλυσίδα. Για παράδειγμα:



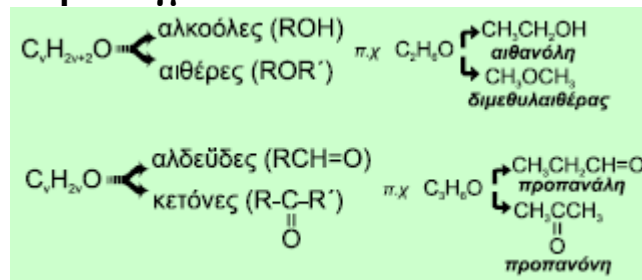
**β) Ισομέρεια θέσης:** Τα συντακτικά ισομερή διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη θέση της χαρακτηριστικής ομάδας ή του πολλαπλού δεσμού.

**Παραδείγματα:**



**γ) Ισομέρεια ομόλογης σειράς:** τα συντακτικά ισομερή διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ομόλογη σειρά στην οποία ανήκουν.

**Παραδείγματα:**



**Στερεοϊσομέρεια** ονομάζεται η ισομέρεια όπου δύο ή περισσότερες ενώσεις έχουν ίδιο μοριακό τύπο, και τα άτομα που συγκροτούν τα μόρια των ισομερών, παρόλο που μπορεί να έχουν την ίδια διάταξη, αν τοποθετηθούν πάνω σε ένα επίπεδο, διατάσσονται κατά διαφορετικό τρόπο στο χώρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ύπαρξη διαφορετικού στερεοχημικού τύπου για κάθε μία από τις ισομερείς μορφές της ενώσεως.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ – ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

#### Νάφθα – Πετροχημικά

Νάφθα είναι το κλάσμα απόσταξης του πετρελαίου που αποτελείται κυρίως από αλκάνια με 5 ως 9 άτομα C και βρίσκεται κυρίως μεταξύ κηροζίνης και βενζίνης.

**Πετροχημεία** είναι ο κλάδος της βιομηχανικής χημείας που με πρώτη ύλη το πετρέλαιο, και με μεθόδους όπως την πυρόλυση παράγονται χημικά προϊόντα, όπως τα πλαστικά, τα αρώματα, τα εντομοκτόνα, τα παυσίπονα, τα αντιβιοτικά, τα συντηρητικά, τα απορρυπαντικά και μυριάδες άλλα, που σηματοδοτούν την ποιότητα της σύγχρονης ζωής.

#### Φυσικό αέριο.

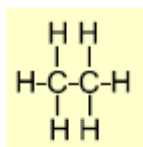
Το φυσικό αέριο είναι μίγμα αέριων υδρογονανθράκων με κύριο συστατικό το μεθάνιο ( $CH_4$ ) (σε ποσοστό έως και 90%). Το φυσικό αέριο έχει μεγάλη θερμαντική ικανότητα και είναι καθαρό καύσιμο (καίγεται δηλαδή πλήρως προς  $CO_2$  και δεν δίνει ρυπογόνα αέρια όπως  $SO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_x$ , αφού δεν περιέχει S ή  $N_2$ ).

**Βιομάζα** είναι το σύνολο των οργανικών υλικών που παράγονται από φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς. Η σήψη της βιομάζας απουσία αέρα έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό ενός αερίου, που ονομάζεται **βιοαέριο**. Το βιοαέριο είναι αέριο μίγμα μεθανίου (60%) και διοξειδίου του άνθρακα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε αγροτικές περιοχές.

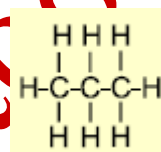
### Αλκάνια $C_nH_{2n+2}$

**Αλκάνια** ονομάζονται οι άκυκλοι υδρογονάνθρακες στο μόριο των οποίων τα άτομα του άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με **απλό** δεσμό (κορεσμένοι υδρογονάνθρακες). Το απλούστερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων είναι το **μεθάνιο** ( $CH_4$ ), το μόριο του οποίου έχει τετραεδρική δομή.

Τα επόμενα μέλη της σειράς είναι το **αιθάνιο** ( $C_2H_6$ ) με συντακτικό τύπο:



και το **προπάνιο** ( $C_3H_8$ ) με συντακτικό τύπο:



Στα αλκάνια η ανθρακική αλυσίδα μπορεί να είναι ευθύγραμμη ή με διακλαδώσεις.

### Φυσικές ιδιότητες του μεθανίου και, γενικά, των αλκανίων

Το μεθάνιο είναι αέριο, άχρωμο και άοσμο. Είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό και ελαφρύτερο από τον αέρα. Γενικά, τα κατώτερα μέλη των αλκανίων ( $C_1$ - $C_4$ ) είναι αέρια, άχρωμα και άοσμα, τα μέσα μέλη ( $C_5$ - $C_{16}$ ) είναι υγρά με οσμή βενζίνης και τα ανώτερα ( $C_{17}$  και άνω) είναι άχρωμα στερεά.

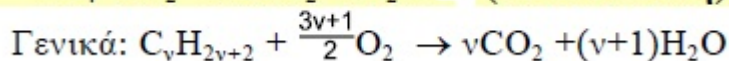
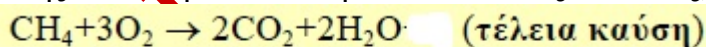
Τα αλκάνια είναι αδιάλυτα στο νερό.

### Χημικές ιδιότητες

Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, είναι αδρανής ένωση και δίνει λίγες σχετικά αντιδράσεις.

#### 1. Καύση

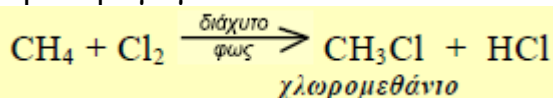
Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, όταν θερμανθεί με οξυγόνο ή αέρα καίγεται. Αν η καύση είναι **τέλεια** παράγονται  $CO_2$  και  $H_2O$ , Αν η ποσότητα του οξυγόνου δεν επαρκεί για να γίνει τέλεια καύση, τότε τα προϊόντα της καύσης είναι νερό και  $CO$  ή και  $C$  (**ατελείς καύσεις**).



#### 2. Αλογόνωση (χλωρίωση ή βρωμίωση)

Το μεθάνιο, όπως και όλα τα αλκάνια, δίνει **αντιδράσεις αντικατάστασης** ενός ή περισσοτέρων ατόμων υδρογόνου από άτομα άλλων στοιχείων.

Αντιδρά με χλώριο στο διάχυτο φως και με αλυσιδωτή αντίδραση δίνει μίγμα χλωροπαραγώγων.



#### 3. Πυρόλυση

Από αέριους και υγρούς κορεσμένους υδρογονάνθρακες χωρίς αέρα με υψηλή θέρμανση και παρουσία καταλυτών παράγουμε βενζίνη, ακόρεστους

υδρογονάνθρακες (π.χ αλκένιο, προπένιο) αέριο νάφθας (που αποτελείται από μεθάνιο, υδρογόνο και βουτάνιο).

### **Χρήσεις του μεθανίου και άλλων αλκανίων**

-Το μεθάνιο χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο και ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία πετροχημικών.

– Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ευρέως ως οικιακό και βιομηχανικό καύσιμο.

– Το βιοαέριο είναι ένα εναλλακτικό καύσιμο με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις αγροτικές περιοχές.

– Τα υγραέρια είναι κυρίως προπάνιο και βουτάνιο.

– Η βενζίνη είναι μίγμα ισομερών του εξανίου ( $C_6H_{14}$ ), του επτανίου ( $C_7H_{16}$ ) και του οκτανίου ( $C_8H_{18}$ ).

– Η παραφίνη των κεριών είναι κατά προσέγγιση  $C_{20}H_{42}$ .

### **Καταλύτες**

**Περιβαλλοντικός ρύπος** είναι κάθε ουσία που η παρουσία της προκαλεί αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον του ενώ στους "ρύπους" ανήκουν τα εξής:

1. Μονοξείδιο του άνθρακα ( $CO$ )

2. Άκαυστοι υδρογονάνθρακες και

3. Οξειδία του αζώτου ( $NO_x$ )

### **Καταλυτικοί μετατροπείς ή καταλύτες**

Για να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλούν τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, από τη δεκαετία του 1980 και μετά άρχισε η χρήση των καταλυτικών μετατροπέων που μετατρέπουν τους παραπάνω ρύπους σε  $CO_2$  και  $H_2O$ . Από τα αέρια των καυσαερίων το  $CO_2$  κάνει εντονότερο το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

**Καταλυτικός μετατροπέας** (ή αλλά **καταλύτης**) είναι μία κατασκευή, που τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής καυσαερίων των αυτοκινήτων με στόχο να μετατραπούν οι ρύποι σε σχετικά «αβλαβή», για την ατμόσφαιρα, καυσαέρια. Αυτό γίνεται χάρη σε ευγενή μέταλλα που, συνήθως, χρησιμοποιούνται στην επιστροφή του καταλύτη όπως λευκόχρυσος (πλατίνα) ( $Pt$ ), παλλάδιο ( $Pd$ ) και ρόδιο ( $Rh$ ).

(συνεχίζεται)