



ΣΩΤΗΡΗΣ
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΧΗΜΕΙΑ

Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΗΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Β' ΕΚΔΟΣΗ

ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ 1, ΤΡΙΠΟΛΗ ΤΗΛ. 2710241971 ΚΙΝ.6972719676 e-mail: skxn@outnet.gr

Κάθε γνήσιο αντίτυπο έχει την υπογραφή του συγγραφέα

✉ Σωτήρης Χρονόπουλος
ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ 1

22100 Τρίπολη



241971

E-MAIL: sxron@otenet.gr

Απαγορεύεται η ολική ή μερική αναδημοσίευση των θεμάτων
του βιβλίου αυτού χωρίς έγγραφη άδεια του συγγραφέα.

©Copyright: Σωτήρης Χρονόπουλος

ΣΩΤΗΡΗΣ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ "ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ" ΤΡΙΠΟΛΗ

Αφιερώνεται
στην κόρη μου Λίνα

ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ 1, ΤΡΙΠΟΛΗ ΤΗΛ. 2710241971 ΚΙΝ.6972719676 e-mail: sxron@otenet.gr

ΣΩΤΗΡΗΣ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ "ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ" ΤΡΙΠΟΛΗ

ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ 1, ΤΡΙΠΟΛΗ ΤΗΛ. 2710241971 ΚΙΝ.6972719676 e-mail: sxron@otenet.gr

Πρόλογος

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται στους συνάδελφους και στους μαθητές της Β΄ Λυκείου.

Κάθε κεφάλαιο περιλαμβάνει

- ♦ Θέματα αξιολόγησης Α΄ τύπου που αναφέρονται στην θεωρία του σχολικού βιβλίου.
- ♦ Θέματα αξιολόγησης Β΄ τύπου που είναι ερωτήσεις κρίσεως με απάντηση.
- ♦ Υπολογιστικά θέματα
- ♦ Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση που είναι ερωτήσεις κρίσεως και υπολογιστικά θέματα.

Στα θέματα για εξάσκηση έχουμε συμπεριλάβει και θέματα από το ΚΕΕ και από την ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ.

Στην προσπάθεια αυτή σημαντική ήταν η βοήθεια της συναδέλφου Β. Μπέτσιου.

Με χαρά θα δεχτώ κάθε παρατήρηση που θα συμβάλει στην βελτίωση του βιβλίου αυτού.

Σεπτέμβριος 2017

Σωτήρης Χρονόπουλος

ΣΩΤΗΡΗΣ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ "ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ" ΤΡΙΠΟΛΗ

ΘΕΟΦΙΛΟΠΟΥΛΟΥ 1, ΤΡΙΠΟΛΗ ΤΗΛ. 2710241971 ΚΙΝ.6972719676 e-mail: sxron@otenet.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1^ο : Εισαγωγή στην Οργανική χημεία

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	9
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	14
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	15

Κεφάλαιο 2^ο : Ταξινόμηση των οργανικών ενώσεων

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	19
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	27
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	30

Κεφάλαιο 3^ο : Ονοματολογία των οργανικών ενώσεων

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	35
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	40
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	45

Κεφάλαιο 4^ο : Ισομέρεια οργανικών ενώσεων

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	51
Μέθοδοι γραφής των ισομερών ενώσεων	53
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	70
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	71

Κεφάλαιο 5^ο : Πετρέλαιο

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	77
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	81

Κεφάλαιο 6^ο : Αλκάνια

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	83
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	87
Υπολογιστικά θέματα	92
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	95

Κεφάλαιο 7^ο : Καύση

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	101
Η καύση σαν μέθοδος ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης	105
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	110

Κεφάλαιο 8^ο : Αλκένια

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	117
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	121
Υπολογιστικά θέματα	128
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	131

Κεφάλαιο 9^ο : Αλκίνια

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	141
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	145
Υπολογιστικά θέματα	148
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	152

Κεφάλαιο 10^ο : Βενζόλιο

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	157
-----------------------------	-----

Κεφάλαιο 11^ο : Ρύπανση της ατμόσφαιρας

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	161
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	165

Κεφάλαιο 12^ο : Αλκοόλες

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	169
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	179
Υπολογιστικά θέματα	182
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	289
Ασκήσεις για εξάσκηση	

Κεφάλαιο 13^ο : Καρβοξυλικά οξέα

Θέματα αξιολόγησης Α' τύπου	201
Θέματα αξιολόγησης Β' τύπου	210
Υπολογιστικά θέματα	221
Θέματα αξιολόγησης για εξάσκηση	222

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ	227
-------------------	------------

Πίνακας χημικών στοιχείων	239
----------------------------------	------------

ΕΝΟΤΗΤΑ 1^η

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ Α' ΤΥΠΟΥ

Ερώτηση 1^η || Τι ονομάζουμε οργανική χημεία;

Απάντηση

"Οργανική χημεία είναι ο κλάδος της χημείας που ασχολείται με τις οργανικές ενώσεις".

Ερώτηση 2^η || Ποιες ενώσεις ονομάζονται οργανικές;

Απάντηση

"Οργανικές ενώσεις ονομάζονται οι χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα, εκτός από το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) το ανθρακικό οξύ (H₂CO₃) και τα ανθρακικά άλατα.

Ερώτηση 3^η || Που οφείλει το όνομά της η οργανική χημεία;

Απάντηση

Ο όρος οργανική χημεία έχει παραμείνει από έναν παλαιότερο διαχωρισμό των χημικών ενώσεων σε ανόργανες και οργανικές. Σύμφωνα με αυτό το διαχωρισμό, οργανικές ονόμαζαν τις ενώσεις που βρίσκονται στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς.

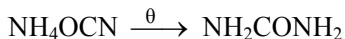
Ερώτηση 4^η || Ποια είναι η πρώτη οργανική ένωση που παρασκευάστηκε σε εργαστήριο; Ποιος την παρασκεύασε και με ποιον τρόπο.

Απάντηση

Η πρώτη οργανική ένωση που παρασκευάστηκε σε εργαστήριο είναι η ουρία (NH₂CONH₂).

Την ένωση αυτή παρασκεύασε το 1828 ο Wohler με θέρμανση διαλύματος κυανιούχου αμμωνίου.

Η χημική εξίσωση που περιγράφει αυτή την αντίδραση είναι:

**Ερώτηση 5^η**

Γιατί έχουμε αυτή την εποχή το διαχωρισμό της χημείας σε "ανόργανη" και "οργανική"; Υπάρχουν διαφορές μεταξύ οργανικών και ανόργανων ενώσεων;

Απάντηση

Ο διαχωρισμός της χημείας σε "ανόργανη" και "οργανική" διατηρείται μέχρι σήμερα μόνο για λόγους συστηματικής μελέτης. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν ουσιώδεις διαφορές μεταξύ των οργανικών και των ανόργανων ενώσεων.

Ερώτηση 6^η

Ποια είναι η σημασία της οργανικής χημείας για τον άνθρωπο;

Απάντηση

Η οργανική χημεία έχει πολύ μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο.

- ♦ Οι υδατάνθρακες, τα λίπη, οι πρωτεΐνες και τα νουκλεϊκά οξέα είναι οργανικές ενώσεις που συνιστούν την έμβια ύλη και με τις ενώσεις αυτές ασχολείται η οργανική χημεία.
- ♦ Τα τρόφιμα, οι υφαντικές ίνες, τα καύσιμα, τα πλαστικά, τα ελαστικά, τα απορρυπαντικά, τα φάρμακα, τα καλλυντικά, τα χρώματα, τα αρώματα είναι υλικά με τα οποία ασχολείται η οργανική χημεία αφού έχουν σαν βάση οργανικές ενώσεις.

Ερώτηση 7^η

Να αναφερθούν αρνητικές επιπτώσεις των οργανικών προϊόντων στον άνθρωπο.

Απάντηση

Η αλόγιστη χρήση, ή και η απλή χρήση μερικών οργανικών ενώσεων δημιουργεί προβλήματα στον άνθρωπο, όπως είναι η ρύπανση της ατμόσφαιρας, τα τοξικά απόβλητα, οι πολεμικές χημικές ουσίες, τα ναρκωτικά κ.λ.π.

Ερώτηση 8^η

Ποια είναι η προέλευση των οργανικών ενώσεων;

Απάντηση

Πολλές οργανικές ενώσεις όπως είναι οι βιταμίνες, οι ορμόνες, τα ένζυμα, οι χρωστικές ουσίες κ.λ.π., μπορούν να απομονωθούν από τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς.

Οι περισσότερες όμως μπορούν να παρασκευαστούν συνθετικά στο εργαστήριο.

Ερώτηση 9^η || Ποιες είναι οι πρώτες ύλες από τις οποίες προέρχονται οι οργανικές ενώσεις που παρασκευάζονται στο εργαστήριο;

Απάντηση

Οι πρώτες ύλες από τις οποίες προέρχονται απλές οργανικές ενώσεις και στη συνέχεια με την βοήθεια αυτών πολυπλοκότερες, είναι το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και οι γαιάνθρακες με κυριότερο το πετρέλαιο.

Ερώτηση 10^η || Που οφείλεται ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων;

Απάντηση

Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται στην δομή του ατόμου του άνθρακα.

Ο άνθρακας είναι στοιχείο της VI_A ομάδας του περιοδικού πίνακα με ατομικό αριθμό $Z = 6$.

Η ηλεκτρονιακή του δομή είναι:

K: 2 L:4

Αυτό σημαίνει ότι έχει τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα οπότε μπορούμε να τον συμβολίσουμε:



Τα μονήρη ηλεκτρόνια που διαθέτει το άτομο του άνθρακα του δίνουν τη δυνατότητα να ενωθεί με άτομα άλλου στοιχείου ή με άλλα άτομα άνθρακα με πολλούς και διάφορους συνδυασμούς.

Λόγω της μικρής ατομικής του ακτίνας, ο άνθρακας έχει την ικανότητα να σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς με τα περισσότερα στοιχεία του περιοδικού πίνακα.

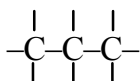
Ο δεσμός C - Ψ (όπου Ψ: H, O, N, Cl, Br κ.λ.π.) είναι πολύ σταθερός.

Επίσης ο δεσμός C - C είναι και αυτός πολύ σταθερός με αποτέλεσμα άτομα άνθρακα να ενώνονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας **ανθρακικές αλυσίδες**.

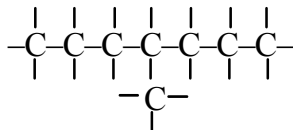
Ερώτηση 11^η || Σε ποιες κατηγορίες κατατάσσονται οι ανθρακικές αλυσίδες;

Απάντηση

Οι ανθρακικές αλυσίδες μπορεί να είναι μικρές ή μεγάλες, ευθείες (I), αν έχουν δύο μόνο άκρα ή να έχουν διακλαδώσεις (II) αν έχουν πάνω από δύο άκρα, να είναι

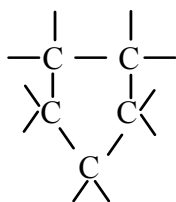


(I)

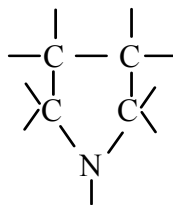


(II)

ανοικτές (I και II) αν έχουν άκρα, ή να σχηματίζουν δακτυλίους (III και IV) αν δεν έχουν άκρα. Ο δακτύλιος μπορεί να αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα (III) και τότε λέγεται **ισοκυκλικός** ή και από άλλα άτομα εκτός από άνθρακα (IV) και τότε λέγεται **ετεροκυκλικός**.



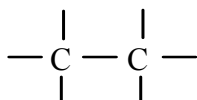
(III)



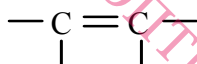
(IV)

Τα άτομα άνθρακα μπορεί να ενώνονται μεταξύ τους όχι μόνο με έναν ομοιοπολικό δεσμό αλλά και με δύο ή και τρεις.

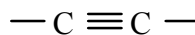
Οι ανθρακικές αλυσίδες στις οποίες όλα τα άτομα άνθρακα ενώνονται με απλούς δεσμούς ονομάζονται **κορεσμένες** (V). Εκείνες στις οποίες δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται με πολλαπλό δεσμό (διπλό ή τριπλό) ονομάζονται **ακόρεστες** (VI και VII).



(V)



(VI)



(VII)

Ερώτηση 12^η || Ποιες είναι οι κυριότερες ιδιότητες των οργανικών ενώσεων;**Απάντηση**

Οι οργανικές ενώσεις είναι ομοιοπολικές και έχουν σαν κυριότερες ιδιότητες τις εξής:

- i: Οι περισσότερες οργανικές ενώσεις δεν είναι ηλεκτρολύτες.
- ii: Οι οργανικές ενώσεις διαλύονται κυρίως σε οργανικούς διαλύτες όπως είναι το βενζόλιο, η βενζίνη, το οινόπνευμα, η ακετόνη κ.λ.π.
- iii: Οι οργανικές ενώσεις είναι ευπαθείς στην υψηλή θερμοκρασία, ενώ αρκετές οργανικές ενώσεις είναι εύφλεκτες.
- iv: Οι οργανικές ενώσεις έχουν γενικά χαμηλά σημεία βρασμού και σημεία τήξης.

Ερώτηση 13^η || Ποια είναι τα κυριότερα χαρακτηριστικά των οργανικών αντιδράσεων;**Απάντηση**

- i: Οι οργανικές αντιδράσεις είναι γενικά μοριακές οπότε έχουν μικρή ταχύτητα και μικρή απόδοση.
- ii: Μία οργανική αντίδραση μπορεί να δίνει διαφορετικά προϊόντα ανάλογα με τις συνθήκες. Για το λόγο αυτό στις οργανικές αντιδράσεις είναι σημαντικό να καθορίζονται οι συνθήκες (θερμοκρασία, πίεση, καταλύτες) στις οποίες πραγματοποιείται. Για παράδειγμα η αντίδραση μεταξύ CO και H₂, ανάλογα με τις συνθήκες, μπορεί να δώσει μεθάνιο, μεθανόλη ή βενζίνη.

Ερώτηση 14^η || Τι είναι ισομέρεια; Να δοθεί παράδειγμα.**Απάντηση**

"Ισομέρεια ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις (οι οποίες ονομάζονται ισομερείς), έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο αλλά παρουσιάζουν διαφορά στις ιδιότητές τους".

Παράδειγμα:

Στον μοριακό τύπο: C₂H₆O αντιστοιχούν δύο ενώσεις:

Το οινόπνευμα: CH₃CH₂OH που είναι υγρό, διαλυτό στο νερό και αντιδρά με Na, ελευθερώνοντας υδρογόνο.

Ο διμεθυλαιθέρας: CH_3OCH_3 που είναι αέριο, ελάχιστα διαλυτό στο νερό και δεν αντιδρά με το Na.

ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ Β' ΤΥΠΟΥ

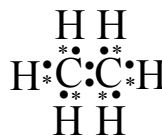
Ερώτηση 15'' || Περιγράψτε τους δεσμούς στο μόριο της ένωσης C_2H_6 .

Απάντηση

Ο άνθρακας έχει τέσσερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και το υδρογόνο ένα.

Κάθε άτομο άνθρακα σχηματίζει τέσσερις ομοιοπολικούς δεσμούς. Από αυτούς ο ένας είναι με το άλλο άτομο άνθρακα για να δημιουργηθεί η ανθρακική αλυσίδα. Οι υπόλοιποι τρεις είναι με τα άτομα του υδρογόνου.

Λαμβάνοντας αυτά υπόψη μας, σχεδιάζουμε τον ηλεκτρονικό τύπο της ένωσης C_2H_6 από τον οποίο φαίνεται ότι στο μόριο της ένωσης έχουμε:



- ♦ Έναν ομοιοπολικό δεσμό μεταξύ των δύο ατόμων άνθρακα.
- ♦ Έξι ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ ατόμου άνθρακα και ατόμων υδρογόνου.

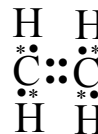
Ερώτηση 16'' || Σε ένα mol ένωσης C_2H_4 πόσοι ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ ατόμων άνθρακα και πόσοι ομοιοπολικοί δεσμοί μεταξύ ατόμων άνθρακα και υδρογόνου υπάρχουν;

Απάντηση

Ο άνθρακας έχει τέσσερα ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα και το υδρογόνο ένα.

Κάθε άτομο άνθρακα σχηματίζει τέσσερις ομοιοπολικούς δεσμούς. Από αυτούς οι δύο είναι με το άλλο άτομο άνθρακα, για να δημιουργηθεί η ανθρακική αλυσίδα. Οι υπόλοιποι δύο είναι με τα άτομα του υδρογόνου.

Λαμβάνοντας αυτά υπόψη μας σχεδιάζουμε τον ηλεκτρονικό τύπο της ένωσης C_2H_4 από τον οποίο φαίνεται ότι στο μόριο της ένωσης έχουμε:



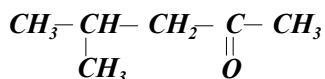
- Έναν διπλό ομοιοπολικό δεσμό μεταξύ των δύο ατόμων άνθρακα.
- Τέσσερις ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ ατόμων άνθρακα και ατόμων υδρογόνου.

Το ένα mol της ένωσης περιέχει N_A μόρια ($N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$), οπότε στο 1 mol της ένωσης έχουμε:

- ♦ $2N_A$ ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ των ατόμων άνθρακα.
- ♦ $4N_A$ ομοιοπολικούς δεσμούς μεταξύ ατόμων άνθρακα και υδρογόνων.

Ερώτηση 17^η

Απαντήστε στα ερωτήματα που ακολουθούν και αναφέρονται στην οργανική ένωση με τύπο:



- α) Η ένωση είναι κορεσμένη ή ακόρεστη;
 β) Η ανθρακική αλυσίδα είναι ανοικτή ή κλειστή;
 γ) Η ανθρακική αλυσίδα είναι ευθύγραμμη ή διακλαδισμένη;

Απάντηση

α) Η ένωση είναι κορεσμένη, αφού οι δεσμοί μεταξύ των ατόμων άνθρακα είναι απλοί (δεν μας ενδιαφέρουν οι δεσμοί του άνθρακα με τα άλλα στοιχεία, όπως σε αυτή τη περίπτωση με το οξυγόνο).

β) Η ανθρακική αλυσίδα είναι ανοικτή αφού έχει ακραία άτομα άνθρακα.

γ) Η ανθρακική αλυσίδα είναι διακλαδισμένη, αφού έχει πάνω από δύο ακραία άτομα άνθρακα.

ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

- 1: Γιατί ένας λεκές από χρώμα βαφής μπορεί να καθαρίσει με βενζίνη αλλά όχι με νερό;
- 2: Θα ήταν σωστή ιδέα να αραιώσετε ένα κουτί λαδομπογιά με νερό;
- 3: Από τις αντιδράσεις:

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$$
 ποια πιστεύετε ότι είναι ταχύτερη; Εξηγήστε.
- 4: Η αντίδραση μεταξύ CO και H_2 μας δίνει πάντα το ίδιο προϊόν; Εξηγήστε.
- 5: Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστή;
 α) Οργανικές ενώσεις είναι όλες οι ενώσεις του άνθρακα.

- β) Οι οργανικές ενώσεις περιέχουν μόνο άνθρακα και υδρογόνο.
 γ) Όλες οι οργανικές ενώσεις περιέχουν άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο.
 δ) Οι οργανικές ενώσεις αρχικά απομονώθηκαν στα ζώα και στα φυτά.

6: Από τις ενώσεις που ακολουθούν επιλέξτε αυτές που είναι οργανικές:

CO, H₂CO₃, C₂H₂, Al₄C₃, CH₄.

7: Από τις ενώσεις που ακολουθούν επιλέξτε αυτές που δεν είναι οργανικές:

CO₂, Na₂CO₃, C₂H₆, NH₄CN, CH₂Cl₂.

8: Ο μεγάλος αριθμός οργανικών ενώσεων οφείλεται:

- α) Στο ότι ο άνθρακας έχει τέσσερα μοναχικά ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα;
 β) Στο ότι ο άνθρακας είναι ένα στοιχείο που συναντάμε σε μεγάλες ποσότητες στην φύση;
 γ) Στο ότι ο άνθρακας και το υδρογόνο είναι δύο στοιχεία τα οποία συναντάμε σε μεγάλη ποσότητα στην φύση;
 δ) Στο ότι ο άνθρακας καίγεται;
 επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

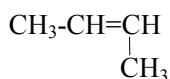
9: Η ηλεκτρονική δομή του άνθρακα είναι:

- α) K = 2, L = 6 ; β) K = 2, L = 4; γ) K = 2, L = 2, δ) K = 2, L = 5;

10: Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι λάθος;

- α) Ο άνθρακας στην εξωτερική του στοιβάδα έχει τέσσερα ηλεκτρόνια.
 β) Τα άτομα του άνθρακα μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους μόνο με απλούς δεσμούς.
 γ) Ο άνθρακας σχηματίζει σταθερούς δεσμούς με τα περισσότερα στοιχεία του περιοδικού πίνακα.
 δ) Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται κυρίως στη δομή του άνθρακα.

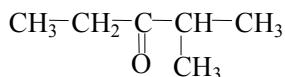
11: Για την οργανική ένωση με τύπο:



ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:

- α) Η ένωση είναι κορεσμένη.
- β) Η ένωση είναι ακόρεστη.
- γ) Η ανθρακική αλυσίδα είναι διακλαδισμένη.
- δ) Η ανθρακική αλυσίδα είναι ευθεία.
- ε) Η ανθρακική αλυσίδα είναι ανοικτή.
- στ) Η ανθρακική αλυσίδα είναι κλειστή.

12: Οι ερωτήσεις που ακολουθούν αφορούν την οργανική ένωση με τύπο:



Η ένωση αυτή:

- α) Έχει ευθεία ανθρακική αλυσίδα ή διακλαδισμένη;
- β) Είναι κορεσμένη ή ακόρεστη;
- γ) Είναι ετεροκυκλική;

13: Το άτομο του Si έχει και αυτό τέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα. Σχηματίζει και αυτό τόσες πολλές ενώσεις όπως και ο άνθρακας; Εξηγήστε.

14: Να συμπληρωθούν τα κενά στην πρόταση:

- ♦ Ισομέρεια ονομάζεται το κατά το οποίο δύο ή περισσότερες ενώσεις (οι οποίες ονομάζονται ισομερείς), έχουν τον ίδιο τύπο αλλά παρουσιάζουν διαφορά στις τους.

15: Η πρώτη οργανική ένωση που παρασκευάστηκε στο εργαστήριο ήταν:

- α) Το μεθάνιο;
 - β) Το πετρέλαιο;
 - γ) Η ουρία;
 - δ) Η βενζίνη;
- επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

16: Από τις ενώσεις C_2H_4 και NaCl ποια είναι ομοιοπολική;

17: Περιγράψτε τους χημικούς δεσμούς στον τύπο της ένωσης: CH_4 .

18: Περιγράψτε τους χημικούς δεσμούς στον τύπο της ένωσης: C_2H_2 .

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

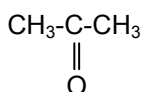
1. Να αναφέρετε ποιες από τις επόμενες ενώσεις θεωρούνται οργανικές και ποιες ανόργανες: α) K_2CO_3 , β) CH_4 , γ) $CH_2 = CH_2$, δ) H_2O

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

i. Ο μεγάλος αριθμός των οργανικών ενώσεων οφείλεται στο μεγάλο μέγεθος του ατόμου του C

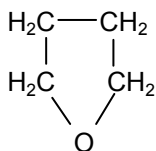
ii. Κάθε χημική ένωση που περιέχει άνθρακα στο μόριό της θεωρείται οργανική.

iii. Η ένωση



είναι ακόρεστη

iv. Η ένωση

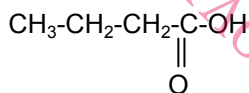


είναι ισοκυκλική.

3. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):
Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

i. Όταν μια οργανική ένωση περιέχει στο μόριό της ένα διπλό δεσμό είναι ακόρεστη ένωση.

ii. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο



είναι κορεσμένη.

iii. Η ένωση CO_2 είναι οργανική

iv. Η ένωση $CH_3CH=O$ είναι ακόρεστη

ΕΝΟΤΗΤΑ 2^η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ Α' ΤΥΠΟΥ

Ερώτηση 1^η || Τι ονομάζουμε ομόλογη σειρά στην οργανική χημεία;

Απάντηση

Η μελέτη των οργανικών ενώσεων διευκολύνεται από το γεγονός ότι υπάρχουν οργανικές ενώσεις που εμφανίζουν μεγάλη ομοιότητα στην χημική τους συμπεριφορά, ώστε να είναι δυνατή η ταξινόμηση τους σε ομάδες που ονομάζονται **ομόλογες σειρές**.

Ομόλογη σειρά ονομάζεται το σύνολο των οργανικών ενώσεων στο οποίο τα διαδοχικά μέλη:

1. Έχουν τον ίδιο γενικό μοριακό τύπο.
2. Όλα τα μέλη έχουν ανάλογη σύνταξη και περιέχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα.
3. Έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, καθώς η χημική συμπεριφορά τους εξαρτάται από τη σύνταξη του μορίου και τις χαρακτηριστικές ομάδες.
4. Οι φυσικές τους ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με τη σχετική μοριακή τους μάζα (M_r) και τη θέση της χαρακτηριστικής ομάδας.
5. Έχουν παρόμοιες παρασκευές.
6. Κάθε μέλος διαφέρει από το προηγούμενο και το επόμενο του κατά την ομάδα $-CH_2-$.

Για παράδειγμα μία ομόλογη σειρά είναι οι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι είναι κορεσμένες ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο και έχουν γενικό τύπο:



- με:
- | | | |
|----------------------|-------------|----------------|
| 1 ^ο μέλος | για $n = 1$ | CH_4 |
| 2 ^ο μέλος | για $n = 2$ | CH_3CH_3 |
| 3 ^ο μέλος | για $n = 3$ | $CH_3CH_2CH_3$ |

Ερώτηση 2^η || Τι είναι οι χαρακτηριστικές ομάδες; Να αναφέρετε τις κυριότερες.

Απάντηση

"Οι **χαρακτηριστικές ομάδες** είναι ιδιότυπα συγκροτήματα ατόμων που έχουν ορισμένη χημική συμπεριφορά και η παρουσία τους στο μόριο μιας ένωσης προκαλεί εμφάνιση ορισμένων χαρακτηριστικών ιδιοτήτων".

Οι κυριότερες από αυτές είναι:

-OH	υδροξύλομαδα	-COOH	καρβοξύλιο
-CH = O	αλδεϋδομάδα	-NH ₂	αμινομάδα
=C = O	κετονομάδα	-COOC-	εστερομάδα
-C-O-C-	αιθερομάδα	-NO ₂	νιτροομάδα
- X	αλογονομάδα	-C ≡ N	κυανομάδα

Ερώτηση 3^η || Ποιες είναι οι κυριότερες ομόλογες σειρές των υδρογονανθράκων. Για κάθε μία από αυτές να γραφεί ο γενικός της τύπος και τα τρία πρώτα μέλη.

Απάντηση

α) Κορεσμένοι υδρογονάνθρακες (ή παραφίνες ή αλκάνια):

Γενικός τύπος:	C_nH_{2n+2}	με	$n \geq 1$
1 ^ο μέλος	CH ₄	για	$n = 1$
2 ^ο μέλος	C ₂ H ₆	για	$n = 2$
3 ^ο μέλος	C ₃ H ₈	για	$n = 3$

β) Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με έναν διπλό δεσμό (ή ολεφίνες ή αλκένια):

Γενικός τύπος:	C_nH_{2n}	με	$n \geq 2$
1 ^ο μέλος	C ₂ H ₄	για	$n = 2$
2 ^ο μέλος	C ₃ H ₆	για	$n = 3$
3 ^ο μέλος	C ₄ H ₈	για	$n = 4$

γ) Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με έναν τριπλό δεσμό (ή αλκίνια):

Γενικός τύπος:	C_nH_{2n-2}	με	$n \geq 2$
1 ^ο μέλος	C ₂ H ₂	για	$n = 2$
2 ^ο μέλος	C ₃ H ₄	για	$n = 3$

3^ο μέλος C_4H_6 για $n = 4$

δ) Ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με δύο διπλούς δεσμούς (ή αλκαδιένια):

Γενικός τύπος:	C_nH_{2n-2}	με $n \geq 3$
1 ^ο μέλος	C_3H_4	για $n = 3$
2 ^ο μέλος	C_4H_6	για $n = 4$
3 ^ο μέλος	C_5H_8	για $n = 5$

Ερώτηση 4^η || Τι είναι το αλκύλιο; Πώς μπορούμε να συμβολίσουμε τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες με την βοήθεια των αλκυλίων;

Απάντηση

"Αν από έναν κορεσμένο υδρογονάνθρακα αφαιρεθεί ένα άτομο υδρογόνου, προκύπτει μία μονοσθενής ρίζα με γενικό τύπο: C_nH_{2n+1} που συμβολίζεται με R — και ονομάζεται **αλκύλιο**"

Τους κορεσμένους υδρογονάνθρακες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **$R-H$**

Ερώτηση 5^η || Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών; Γιατί ονομάζονται μονοσθενείς; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία αλκοολομάδα ($-OH$) για το λόγο αυτό ονομάζονται μονοσθενείς.

Προκύπτουν θεωρητικά αν από το μόριο ενός κορεσμένου υδρογονάνθρακα ένα άτομο υδρογόνου αντικατασταθεί με μία αλκοολομάδα.

Γενικός τύπος:	$C_nH_{2n+1}-OH$	με $n \geq 1$
1 ^ο μέλος	CH_3OH	για $n = 1$
2 ^ο μέλος	C_2H_5OH	για $n = 2$
3 ^ο μέλος	C_3H_7OH	για $n = 3$

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες μπορεί να έχει και τη μορφή:

$C_nH_{2n+2}O$ με $n \geq 1$

- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **$R-OH$**

Ερώτηση 6^η

Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών; Γιατί ονομάζονται μονοσθενείς; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία αλδεϋδομάδα ($-\text{CH}=\text{O}$), για το λόγο αυτόν ονομάζονται μονοσθενείς.

Προκύπτουν θεωρητικά αν, από το μόριο ενός κορεσμένου υδρογονάνθρακα ένα άτομο υδρογόνου αντικατασταθεί με μία αλδεϋδομάδα.

Γενικός τύπος:	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{CH}=\text{O}$	με $n \geq 0$
1 ^ο μέλος	$\text{HCH}=\text{O}$	για $n = 0$
2 ^ο μέλος	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$	για $n = 1$
3 ^ο μέλος	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{O}$	για $n = 2$

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς αλδεϋδες μπορεί να έχει και τη μορφή:



- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς αλδεϋδες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: $\text{R}-\text{CH}=\text{O}$

Ερώτηση 7^η

Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών κετονών; Γιατί ονομάζονται μονοσθενείς; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία κετονομάδα ($>\text{C}=\text{O}$), για το λόγο αυτόν ονομάζονται μονοσθενείς.

Προκύπτουν θεωρητικά αν, από το μόριο μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλδεϋδης, αντικατασταθεί το άτομο υδρογόνου της αλδεϋδομάδας από ένα αλκύλιο.

Γενικός τύπος:	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$	με $n \geq 1$ και $m \geq 1$
1 ^ο μέλος	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	για $n = m = 1$
2 ^ο μέλος	$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	για $n = 1$ και $m = 2$
3 ^ο μέλος	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$	για $n = 2$ και $m = 2$ ή $n = 1$ και $m = 3$

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες μπορεί να έχει και τη μορφή:



- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-CO-R'**.

Ερώτηση 8^η

Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων; Γιατί ονομάζονται μονοκαρβοξυλικά; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία ομάδα καρβοξύλιου (-COOH) για το λόγο αυτόν ονομάζονται μονοκαρβοξυλικά.

Προκύπτουν θεωρητικά αν, από το μόριο ενός κορεσμένου υδρογονάνθρακα ένα άτομο υδρογόνου αντικατασταθεί με μία ομάδα καρβοξυλίου.

Γενικός τύπος:	$C_vH_{2v+1}-COOH$	με $v \geq 0$
1 ^ο μέλος	HCOOH	για $v = 0$
2 ^ο μέλος	CH ₃ COOH	για $v = 1$
3 ^ο μέλος	CH ₃ CH ₂ COOH	για $v = 2$

- ♦ Ο γενικός τύπος για τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα μπορεί να έχει και τη μορφή:



- ♦ Τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα μπορούμε να συμβολίσουμε και με την βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-COOH**

Ερώτηση 9^η

Ποιος είναι ο γενικός τύπος των εστέρων των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Προκύπτουν θεωρητικά από το μόριο ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος, αν αντικαταστήσουμε το άτομο του υδρογόνου του καρβοξυλίου με ένα αλκύλιο.

Γενικός τύπος:	$C_vH_{2v+1}-COO-C_\mu H_{2\mu+1}$	με $v \geq 0$ και $\mu \geq 1$
-----------------------	--	---

1 ^ο μέλος	HCOOCH ₃	για ν = 0 και μ = 1
2 ^ο μέλος	CH ₃ COOCH ₃ ή HCOOC ₂ H ₅	για ν = 1 και μ = 1 ή για ν = 0 και μ = 2
3 ^ο μέλος	HCOOC ₃ H ₇ CH ₃ COOC ₂ H ₅ C ₂ H ₅ COOCH ₃	για ν = 0 και μ = 3 ή για ν = 1 και μ = 2 ή για ν = 2 και μ = 1

- ♦ Ο γενικός τύπος για τους εστέρες των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες, μπορεί να έχει και την μορφή:

$C_{v+\mu+1}H_{2v+2\mu+2}O_2$ ή $C_{v+\mu+1}H_{2(v+\mu+1)}O_2$ ή $C_kH_{2k}O_2$ με $k \geq 2$, αφού $k = v + \mu + 1$

- ♦ Τους εστέρες των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-COO-R'**.

Ερώτηση 10^η || Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών αιθέρων; Γιατί ονομάζονται μονοσθενείς; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία αιθερομάδα (-O-), για το λόγο αυτό ονομάζονται μονοσθενείς.

Προκύπτουν θεωρητικά αν από το μόριο μιας κορεσμένης μονοσθενούς αλκοόλης, ένα άτομο υδρογόνου αντικατασταθεί με ένα αλκύλιο.

Γενικός τύπος:	$C_vH_{2v+1}-O-C_\mu H_{2\mu+1}$	με $v \geq 1$ και $\mu \geq 1$
1 ^ο μέλος	CH ₃ -O-CH ₃	για ν = 1 και μ = 1
2 ^ο μέλος	C ₂ H ₅ -O-CH ₃	για ν = 2 και μ = 1
3 ^ο μέλος	C ₃ H ₇ -O-CH ₃ ή C ₂ H ₅ -O-C ₂ H ₅	για ν = 3 και μ = 1 ή για ν = 2 και μ = 2

- ♦ Ο γενικός τύπος για τους κορεσμένους μονοσθενείς αιθέρες, μπορεί να έχει και την μορφή:

$C_{v+\mu}H_{2v+2\mu+2}O$ ή $C_{v+\mu}H_{2(v+\mu)+2}O$ ή $C_kH_{2k+2}O$ με $k \geq 2$, αφού $k = v + \mu$

- ♦ Τους κορεσμένους μονοσθενείς αιθέρες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-O-R'**.

Ερώτηση 11^η || Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων αλκυλαλογονιδίων; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία αλογονοομάδα (-X όπου -X μπορεί να είναι F, Cl, Br ή J).

Προκύπτουν θεωρητικά αν, από το μόριο ενός κορεσμένου υδρογονάνθρακα, ένα υδρογόνο αντικατασταθεί από ένα αλογόνο.

Γενικός τύπος:	$C_nH_{2n+1}-X$	με $n \geq 1$
1 ^ο μέλος	CH_3-X	για $n = 1$
2 ^ο μέλος	C_2H_5-X	για $n = 2$
3 ^ο μέλος	C_3H_7-X	για $n = 3$

- ♦ Τα αλκυλαλογονίδια μπορούμε να τα συμβολίσουμε και με την βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-X**

Τα αλκυλαλογονίδια ονομάζονται και μονοαλογονοπαράγωγα των κορεσμένων υδρογονανθράκων.

Ερώτηση 12^η

Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται οι κορεσμένες μονοσθενείς αμίνες; Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων μονοσθενών αμινών; Γιατί ονομάζονται μονοσθενείς; Πως προκύπτουν θεωρητικά; Γράψτε τα τρία πρώτα μέλη αυτής της ομόλογης σειράς.

Απάντηση

Διακρίνονται σε πρωτοταγείς, δευτεροταγείς και τριτοταγείς.

i) Πρωτοταγείς:

Έχουν σαν χαρακτηριστική ομάδα μία αμινομάδα (-NH₂), για το λόγο αυτό ονομάζονται μονοσθενείς.

Προκύπτουν θεωρητικά αν, από το μόριο της αμμωνίας, ένα άτομο υδρογόνου αντικατασταθεί με ένα αλκύλιο.

Γενικός τύπος:	$C_nH_{2n+1}-NH_2$	με $n \geq 1$
1 ^ο μέλος	CH_3-NH_2	για $n = 1$
2 ^ο μέλος	$C_2H_5-NH_2$	για $n = 2$
3 ^ο μέλος	$C_3H_7-NH_2$	για $n = 3$

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς πρωτοταγείς αμίνες, μπορεί να έχει και τη μορφή:



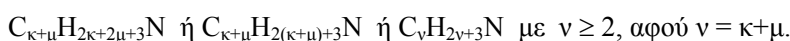
- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς πρωτοταγείς αμίνες μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: **R-NH₂**.

ii) Δευτεροταγείς:

Προκύπτουν θεωρητικά από τις πρωτοταγείς αμίνες αν από το μόρια αυτών, ένα άτομο υδρογόνου της αμινομάδας αντικατασταθεί με ένα αλκύλιο.

Γενικός τύπος:	$C_k H_{2k+1} - NH - C_\mu H_{2\mu+1}$	με $k \geq 1$ και $\mu \geq 1$
1 ^ο μέλος	$CH_3 - NH - CH_3$	για $k = 1$ και $\mu = 1$
2 ^ο μέλος	$C_2H_5 - NH - CH_3$	για $k = 2$ και $\mu = 1$
3 ^ο μέλος	$C_3H_7 - NH - CH_3$ ή $C_2H_5 - NH - C_2H_5$	για $k = 3$ και $\mu = 1$ ή για $k = 2$ και $\mu = 2$.

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς δευτεροταγείς αμίνες, μπορεί να έχει και τη μορφή:



- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς δευτεροταγείς αμίνες, μπορούμε να συμβολίσουμε και με τη βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: ***R-NH-R'***.

iii) Τριτοταγείς:

Προκύπτουν θεωρητικά από τις πρωτοταγείς αμίνες αν από το μόρια αυτών, δύο άτομα υδρογόνου της αμινομάδας αντικατασταθούν με δύο αλκύλια.

Γενικός τύπος:	$C_k H_{2k+1} - N - C_\mu H_{2\mu+1}$ $C_\lambda H_{2\lambda+1}$	με $k \geq 1, \mu \geq 1$ και $\lambda \geq 1$
1 ^ο μέλος	$CH_3 - N - CH_3$ $ $ CH_3	για $k = 1, \mu = 1$ και $\lambda = 1$
2 ^ο μέλος	$C_2H_5 - N - CH_3$ $ $ CH_3	για $k = 2, \mu = 1$ και $\lambda = 1$
3 ^ο μέλος	$C_3H_7 - N - CH_3$ ή $ $ CH_3 $C_2H_5 - N - C_2H_5$ $ $ CH_3	για $k = 3, \mu = 1$ και $\lambda = 1$ ή για $k = 2, \mu = 2$ και $\lambda = 1$.

- ♦ Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς τριτοταγείς αμίνες μπορεί να έχει και τη μορφή:



- ♦ Τις κορεσμένες μονοσθενείς τριτοταγείς αμίνες, μπορούμε να συμβολίσουμε και με την βοήθεια του συμβόλου των αλκυλίων: $R-\underset{\substack{| \\ R''}}{N}-R'$.

R''

ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ Β' ΤΥΠΟΥ

Ερώτηση 13^η

Υπάρχει διαφορά μεταξύ του γενικού τύπου των αλκινίων και των αλκαδιενίων; Εξηγήστε.

Απάντηση

Τα αλκίνια και τα αλκαδιένια έχουν γενικό τύπο C_nH_{2n-2} .

Ο τύπος αυτός ισχύει για τα αλκίνια με $n \geq 2$, και για τα αλκαδιένια με $n \geq 3$. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το n^o μέλος των αλκινίων να έχει τον ίδιο τύπο με το $(n-1)^o$ μέλος των αλκαδιενίων, π.χ το 4^o μέλος των αλκινίων έχει τον ίδιο τύπο με το 3^o μέλος των αλκαδιενίων.

Ερώτηση 14^η

Από τους άκυκλους υδρογονάνθρακες που ακολουθούν:



επιλέξτε αυτούς που είναι:

α) Αλκάνια.

β) Αλκένια.

γ) Αλκίνια.

Μπορεί κάποιος από αυτούς να είναι αλκαδιένιο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α) Για να είναι αλκάνιο πρέπει να προέρχεται ο Μ.Τ του από το γενικό τύπο των αλκανίων, που είναι C_nH_{2n+2} $n \geq 1$, για κάποια τιμή της παραμέτρου n . Αυτό ισχύει για τον υδρογονάνθρακα C_4H_{10} .

β) Για να είναι αλκένιο πρέπει να προέρχεται ο Μ.Τ του από το γενικό τύπο των αλκενίων, που είναι C_nH_{2n} $n \geq 2$, για κάποια τιμή της παραμέτρου n . Αυτό ισχύει για τους υδρογονάνθρακες C_5H_{10} και C_3H_6 .

γ) Για να είναι αλκίνιο πρέπει να προέρχεται ο Μ.Τ του από το γενικό τύπο των αλκινίων, που είναι C_nH_{2n-2} $n \geq 2$, για κάποια τιμή της παραμέτρου n . Αυτό ισχύει για τον υδρογονάνθρακα C_2H_2 .

Τα αλκαδιένια έχουν τύπο C_nH_{2n-2} $n \geq 3$. Ο υδρογονάνθρακας C_2H_2 είναι της μορφής C_nH_{2n-2} αλλά $n = 2 < 3$, οπότε δεν είναι αλκαδιένιο.

Ερώτηση 15^η

Να αποδείξετε ότι όλα τα αλκένια έχουν την ίδια ποσοτική σύσταση σε C και H.

Απάντηση

Τα αλκένια έχουν γενικό τύπο C_nH_{2n} με $n \geq 2$.

Θεωρούμε δύο τυχαία αλκένια (Α) και (Β).

Για το (Α) ο Μ.Τ για $n = \alpha$ είναι: $C_\alpha H_{2\alpha}$.

Για το (Β) ο Μ.Τ για $n = \beta$ είναι: $C_\beta H_{2\beta}$.

Για το (Α)

$$m_C = \frac{12\alpha}{14\alpha} \cdot 100\% = \frac{600}{7}\% \quad (1).$$

Για το (Β):

$$m_C = \frac{12\beta}{14\beta} \cdot 100\% = \frac{600}{7}\% \quad (2)$$

Από (1) και (2) βλέπουμε ότι η % περιεκτικότητα σε άνθρακα για τα αλκένια (Α) και (Β) είναι ίδια, άρα θα είναι και για το υδρογόνο αφού οι ενώσεις αυτές περιέχουν μόνο C και H.

Αφού τα αλκένια (Α) και (Β) είναι τυχαία αυτό θα ισχύει και για όλα τα αλκένια.

Ερώτηση 16"

Θεωρούμε τα αλκάνια (Α) και (Β) από τα οποία το (Α) είναι ανώτερο μέλος από το (Β) αυτής της ομόλογης σειράς. Αποδεικνύει ότι η % κατά βάρος περιεκτικότητα του (Α) σε άνθρακα είναι μεγαλύτερη από αυτή του (Β).

Απάντηση

Έστω ότι ο Μ.Τ του (Α) είναι: $C_\alpha H_{2\alpha+2}$ και ότι ο Μ.Τ του (Β) είναι: $C_\beta H_{2\beta+2}$. Αφού το (Α) είναι ανώτερο μέλος από το (Β) στην σειρά των αλκανίων, θα είναι $\alpha > \beta$.

Η % κατά βάρος περιεκτικότητα του (Α) σε άνθρακα είναι:

$$m_C = \frac{12\alpha}{14\alpha + 2} \cdot 100\%$$

Η % κατά βάρος περιεκτικότητα του (Β) σε άνθρακα είναι:

$$m'_C = \frac{12\beta}{14\beta + 2} \cdot 100\%$$

$$\text{Πρέπει } m_C > m'_C \Rightarrow \frac{12\alpha}{14\alpha + 2} \cdot 100\% > \frac{12\beta}{14\beta + 2} \cdot 100\% \Rightarrow 14\alpha \cdot \beta + 2\alpha > 14\alpha \cdot \beta + 2\beta \Rightarrow$$

$$2\alpha > 2\beta \Rightarrow \alpha > \beta \text{ το οποίο ισχύει.}$$

Ερώτηση 17^η

Οι ενώσεις $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ και $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ έχουν τον ίδιο γενικό τύπο και διαφέρουν κατά ένα $-\text{CH}_2-$. Μπορούμε να πούμε ότι είναι διαδοχικά μέλη της ίδιας ομόλογης σειράς;

Απάντηση

Τα διαδοχικά μέλη σε μία ομόλογη σειρά :

- α) Έχουν ανάλογες χημικές ιδιότητες.
- β) Διαφέρουν από το προηγούμενο και το επόμενο τους μέλος κατά την ομάδα $-\text{CH}_2-$.
- γ) Παριστάνονται με έναν γενικό τύπο.

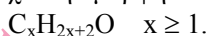
Στην περίπτωση των ενώσεων αυτών ισχύουν οι προϋποθέσεις (β) και (γ) αλλά δεν ισχύει η (α) γιατί οι ενώσεις έχουν διαφορετικές χημικές ιδιότητες, αφού έχουν διαφορετική χαρακτηριστική ομάδα.

Ερώτηση 18^η

Να αναφέρετε τέσσερις ομόλογες σειρές στις οποίες μπορεί να ανήκει οργανική ένωση με τύπο: $\text{C}_x\text{H}_\psi\text{O}$. Για κάθε μία από αυτές να γράψετε τη σχέση μεταξύ x και ψ .

Απάντηση

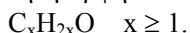
- α) Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες: $\psi = 2x + 2$ με $x \geq 1$, οπότε ο γενικός τύπος έχει την μορφή:



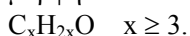
- β) Κορεσμένοι μονοσθενείς αιθέρες: $\psi = 2x + 2$ με $x \geq 2$ οπότε ο γενικός τύπος έχει την μορφή:



- γ) Κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες: $\psi = 2x$ με $x \geq 1$, οπότε ο γενικός τύπος έχει την μορφή:



- δ) Κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες: $\psi = 2x$ με $x \geq 3$ οπότε ο γενικός τύπος έχει την μορφή:

**ΘΕΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ**

- 1:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος των ακόρεστων υδρογονανθράκων με δύο τριπλούς δεσμούς; Ποιο είναι το πρώτο μέλος αυτής της ομόλογης σειράς;

- 2:** Θα μπορούσαμε σαν γενικό τύπο των αλκενίων να χρησιμοποιήσουμε τον τύπο: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_m\text{H}_{2m+1}$; Αν ναι ποιοι περιορισμοί υπάρχουν για τις παρα-

μέτρους μ και ν ; Αν το μόριο του υδρογονάνθρακα είναι συμμετρικό, ποια σχέση υπάρχει μεταξύ των μ και ν ;

- 3:** Θα μπορούσαμε σαν γενικό τύπο των αλκινίων να χρησιμοποιήσουμε τον τύπο: $C_\nu H_{2\nu+1}-C \equiv C - C_\mu H_{2\mu+1}$; Αν ναι ποιοι περιορισμοί υπάρχουν για τις παραμέτρους μ και ν ; Αν το μόριο του υδρογονάνθρακα είναι συμμετρικό, ποια σχέση υπάρχει μεταξύ των μ και ν ; Αν ο τριπλός δεσμός είναι στην άκρη, τι συμπέρασμα βγάζουμε για τα μ και ν ;
- 4:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος των υδρογονανθράκων;
- 5:** Εξηγήστε γιατί οι υδρογονάνθρακες έχουν πάντα άρτιο αριθμό ατόμων υδρογόνου στο μόριό τους.
- 6:** Μπορεί ένας υδρογονάνθρακας να έχει μοριακό τύπο C_4H_7 ; Εξηγήστε.
- 7:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος των αλκοολών;
- 8:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων αλκοολών;
- 9:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος των κορεσμένων δισθενών αλκοολών; Λαμβάνοντας υπόψη σας ότι στον ίδιο άνθρακα δεν μπορούν να υπάρχουν δύο αλκοολομάδες ποιον περιορισμό πρέπει να βάλουμε στην παράμετρο του γενικού τύπου που γράψατε; Ποιο είναι το πρώτο και ποιο το δεύτερο μέλος αυτής της ομόλογης σειράς;
- 10:** Ο γενικός τύπος για τις κορεσμένες μονοσθενείς αλδεΐδες και τις κορεσμένες μονοσθενείς κετόνες είναι: $C_\nu H_{2\nu}O$. Υπάρχει κάποια πληροφορία που θα θέλατε επιπλέον για να αποφανθείτε αν πρόκειται για γενικό τύπο των αλδεϋδών ή των κετονών;
- 11:** Ο γενικός τύπος για τα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα και τους εστέρες των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με τις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες είναι: $C_\nu H_{2\nu}O_2$. Υπάρχει κάποια πληροφορία που θα θέλατε επιπλέον, για να αποφανθείτε αν πρόκειται για γενικό τύπο των μονοκαρβοξυλικών οξέων ή των εστέρων των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων με τις κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες;
- 12:** Ποιος είναι ο γενικός τύπος για τα κορεσμένα δικαρβοξυλικά οξέα; Ποιος περιορισμός υπάρχει στην παράμετρο αυτού του γενικού τύπου; Ποιο είναι το πρώτο και ποιο το δεύτερο μέλος αυτής της κατηγορίας οργανικών ενώσεων;
- 13:** Ποιος είναι ο μικρότερος αριθμός ατόμων υδρογόνου που μπορεί να έχει το μόριο ενός υδρογονάνθρακα;

- 14:** Στην αλδεϋδομάδα το άτομο του οξυγόνου έχει ενωθεί με διπλό δεσμό με το άτομο του άνθρακα της ομάδας. Αυτό σημαίνει ότι οι αλδεϋδες είναι ακόρεστες ενώσεις; Εξηγήστε.
- 15:** Στο μόριο μιας ουσίας που αποτελείται από C, H και O υπάρχουν διπλάσια άτομα υδρογόνου από τα άτομα του άνθρακα. Σε ποια ομόλογη σειρά μπορεί να ανήκει η ένωση, αν στο μόριο αυτής υπάρχει:
α) Ένα άτομο οξυγόνου.
β) Δύο άτομα οξυγόνου.
- 16:** Ποιον γενικό τύπο θα χρησιμοποιούσατε για τα οργανικά οξέα;
- 17:** Ποια είναι η συντακτική διαφορά ανάμεσα στις αλδεϋδες και στις κετόνες;
- 18:** Θέλετε να συμβολίσετε το μοριακό τύπο μιας οργανικής ένωσης που περιέχει μόνο αλκοολομάδες χωρίς να ξέρετε τον ακριβή αριθμό. Είναι σωστό να χρησιμοποιηθεί ο συμβολισμός $C_xH_\psi O_z$. Αν ναι, είναι δυνατόν η παράμετρος ψ να έχει την τιμή 7;
- 19:** Από τους μοριακούς τύπους υδρογονανθράκων που ακολουθούν ποιος δεν ανήκει σε κορεσμένο υδρογονάνθρακα:
α) C_3H_8 , β) C_6H_{14} , γ) C_9H_{18} δ) $C_{10}H_{22}$
- 20:** Ο τύπος μίας ένωσης είναι της μορφής : $(C_aH_b)_x$ και η ένωση είναι αέρια. Ποιοι είναι οι περιορισμοί για τα a , b x;
- 21:** Συμπληρώστε το δείκτη που εκφράζει την ατομικότητα του υδρογόνου, στους μοριακούς τύπους που ακολουθούν:
α) $C_4H_{\dots}$ που είναι αλκένιο.
β) $C_5H_{\dots}$ που είναι αλκαδιένιο.
γ) $C_2H_{\dots}$ που είναι αλκίνιο.
- 22:** Να αναφέρετε τέσσερις ομόλογες σειρές στις οποίες μπορεί να ανήκει οργανική ένωση με τύπο: $C_xH_\psi O_2$. Για κάθε μία από αυτές να γράψετε τη σχέση μεταξύ x και ψ .
- 23:** Τις οργανικές ενώσεις που ακολουθούν να τις κατατάξετε σε ομάδες ενώσεων της ίδιας ομόλογης σειράς:

 CH_2O , C_2H_6 , CH_2O_2 , C_4H_{10} , $C_3H_7CH=O$, C_4H_9COOH
- 24:** Εξηγήστε γιατί η οργανική ένωση με τύπο C_4H_{10} είναι αλκάνιο και δεν μπορεί να είναι κυκλική.

25: Ποιος από τους γενικούς τύπους που ακολουθούν, ανήκει στα κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα;

α) $C_nH_{2n}O$ με $n \geq 1$.

β) $C_nH_{2n}O_2$ με $n \geq 0$.

γ) $C_nH_{2n}O_2$ με $n \geq 1$.

δ) $C_nH_{2n+2}O$ με $n \geq 1$.

26: Να γραφεί ο Μ.Τ.:

α) Του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των αλκινίων.

β) Του τρίτου μέλους της ομόλογης σειράς των αλκαδιενίων.

γ) Του τρίτου μέλους της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αλκοολών.

27: Να αποδείξετε ότι η % κατά βάρος περιεκτικότητα σε υδρογόνο του 6^{ου} μέλους της ομόλογης σειράς των αλκινίων είναι ίδια με αυτή του 5^{ου} μέλους της ομόλογης σειράς των αλκαδιενίων.

28: Η % κατά βάρος περιεκτικότητα σε οξυγόνο της CH_3CH_2OH είναι ίδια με την % κ.β περιεκτικότητα σε οξυγόνο:

α) Του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αιθέρων;

β) Του πρώτου μέλους της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών αιθέρων;

γ) Του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των κορεσμένων αλδευδών;

δ) Του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοσθενών κετονών;

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

ΤΡΑΠΕΖΑ ΘΕΜΑΤΩΝ

1. Να γράψετε τους συντακτικούς τύπους των τριών πρώτων μελών καθώς και το γενικό μοριακό τύπο της ομόλογης σειράς:

α) των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων της ομόλογης σειράς
β) των αλκενίων.

2. Να γράψετε το συντακτικό τύπο των παρακάτω οργανικών ενώσεων:

α) Ενός αλκανίου (Α) που έχει 4 άτομα άνθρακα στο μόριό του και διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα.

β) Μιας κορεσμένης μονοσθενούς και δευτεροταγούς αλκοόλης (Β) με τρία άτομα άνθρακα στο μόριό της.

γ) Ενός κορεσμένου μονοκαρβοξυλικού οξέος (Γ) με ένα άτομο άνθρακα στο μόριό του.

δ) Ενός αλκενίου (Δ) το οποίο έχει 4 άτομα άνθρακα στο μόριό του και διακλαδισμένη ανθρακική αλυσίδα.

ε) Μιας κορεσμένης μονοσθενούς και πρωτοταγούς αλκοόλης (Ε) με τρία άτομα άνθρακα στο μόριό της.

3. Να γράψετε το συντακτικό τύπο του πρώτου μέλους της ομόλογης σειράς:

- i) των αλκινίων,
- ii) των κορεσμένων μονοσθενών κετονών,
- iii) των κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών,
- iv) των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων.

4. Να γράψετε το συντακτικό τύπο του δεύτερου μέλους της ομόλογης σειράς:

- i) των αλκενίων,
- ii) των κορεσμένων μονοσθενών κετονών,
- iii) των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων,
- iv) των αλκινίων,
- v) των κορεσμένων μονοσθενών αλδεϋδών.

5. Σε ποια ομόλογη σειρά ανήκει κάθε μία από τις παρακάτω ενώσεις;

- α) $\text{CH}_3\text{-OH}$ β) $\text{CH}_3\text{-COOH}$
- γ) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ δ) $\text{CH}_3\text{-CH=O}$

6. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

i. Η χαρακτηριστική ομάδα « καρβοξύλιο» είναι η



ii. Η Χαρακτηριστική ομάδα των αλκοολών είναι η: -CH=O

iii. Η Χαρακτηριστική ομάδα των κετονών είναι η:



iv. Το τρίτο μέλος της ομόλογης σειράς των κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων έχει μοριακό τύπο $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.

7. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

- i. Το πεμπτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων έχει μοριακό τύπο C_5H_8 .
- ii. Το πεμπτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκοολών έχει μοριακό τύπο $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$.
- iii. Ο άκυκλος υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο $\text{C}_{12}\text{H}_{24}$ ανήκει στην ομόλογη σειρά των αλκανίων.
- iv. Ο άκυκλος υδρογονάνθρακας με μοριακό τύπο $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ ανήκει στην ομόλογη σειρά των αλκανίων.

8. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

- i. Οι ενώσεις $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ και $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ είναι διαδοχικά μέλη στην ίδια ομόλογη σειρά.
 ii. Η ένωση $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$ είναι το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων.
 iii. Το δεύτερο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκινίων έχει μοριακό τύπο C_2H_2 .
 iv. Το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκενίων έχει μοριακό τύπο C_4H_8

9. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ):

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

- i. Η ένωση CH_3COCH_3 είναι ένας αιθέρας
 ii. Η οργανική ένωση με συντακτικό τύπο $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=O}$ είναι μία αλδεΐδη.
 iii. Η χαρακτηριστική ομάδα του αιθανικού οξέος είναι το καρβονύλιο.
 iv. Η ένωση C_3H_6 είναι ένα αλκίνηιο
 v. Η ένωση $\text{CH}_3\text{CH=O}$ είναι αλδεΐδη

10. Δίνονται οι χημικές ενώσεις:

- i) $\text{C}_{20}\text{H}_{40}$ ii) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ iii) C_8H_{18}

α) Να γραφεί ο γενικός μοριακός τύπος και το όνομα της αντίστοιχης ομόλογης σειράς στην οποία ανήκει κάθε μια από τις παραπάνω ενώσεις.

β) Ποια/ες από τις παραπάνω ενώσεις είναι κορεσμένες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Να γραφεί ο συντακτικός τύπος του πρώτου μέλους κάθε μιας από τις παραπάνω ομόλογες σειρές.

11. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Μοριακός τύπος	Γενικός τύπος	Ονομασία ομόλογης σειράς
C_3H_6		
C_5H_{12}		

12. Να συμπληρωθούν με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά κελιά στον πίνακα που ακολουθεί.

Χαρακτηριστική ομάδα	Όνομα χαρακτηριστικής ομάδας	Συντακτικός τύπος 2 ^{ου} μέλους της κορεσμένης ομόλογης σειράς
		$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
	καρβοξυλομάδα	
-CH=O		$\text{CH}_3\text{CH=O}$
=C=O	κετονομάδα	