

ΒΟΗΘΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ

ΕΞΑΜΗΝΟ Β΄

ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ


**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΡΙΑ: ΤΡΑΣΑΝΙΔΟΥ ΛΕΥΚΟΘΕΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ MSc**

**ΔΙΕΚ ΣΙΝΔΟΥ
8/3/2023**

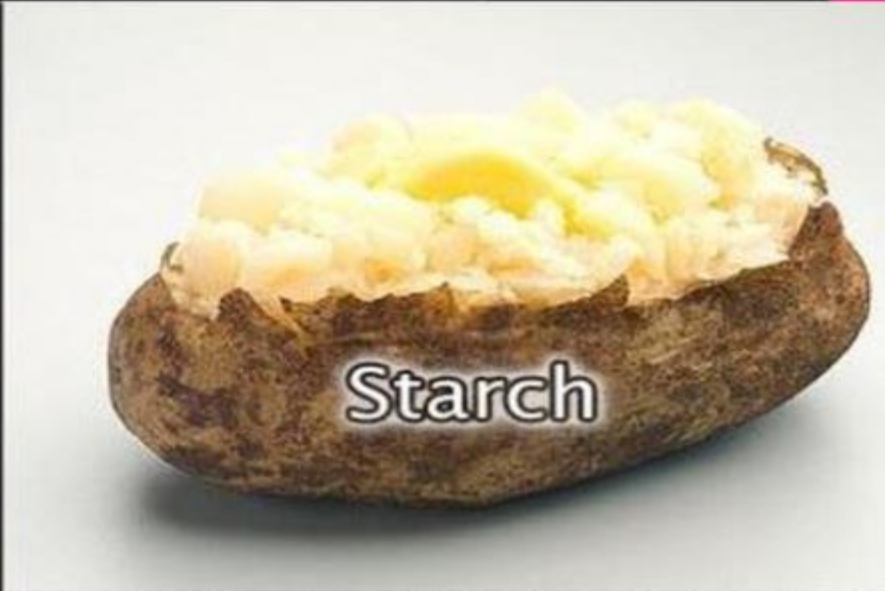
Οι οργανικές ενώσεις ως φυσικά και συνθετικά προϊόντα

- Οι φυσικές οργανικές ενώσεις παράγονται από τα ζώα και τα φυτά, όπως π.χ. πολλά σάκχαρα, αλκαλοειδή και τερπένια, η βιταμίνη B12.
- Πολλές φυσικές οργανικές ενώσεις είναι θεμελιώδους σημασίας στη βιοχημεία, όπως είναι οι υδατάνθρακες, τα ένζυμα, οι ορμόνες, τα λιπίδια και τα λιπαρά οξέα, οι νευροδιαβιβαστές, τα νουκλεϊνικά οξέα, οι πρωτεΐνες, τα πεπτίδια και τα αμινοξέα, οι βιταμίνες, τα λίπη και τα έλαια.
- Οι **συνθετικές οργανικές ενώσεις** παράγονται με αντιδράσεις από άλλες ενώσεις και η διαδικασία αυτή ονομάζεται "**οργανική σύνθεση**". Οι συνθετικές ενώσεις μπορεί να έχουν βρεθεί ήδη σε φυτά ή ζώα αλλά και μπορεί και να μην είναι εφικτή η σύνθεσή τους από τους ζωντανούς οργανισμούς. Πολλά πολυμερή και όλα τα πλαστικά ανήκουν σ' αυτήν την κατηγορία.

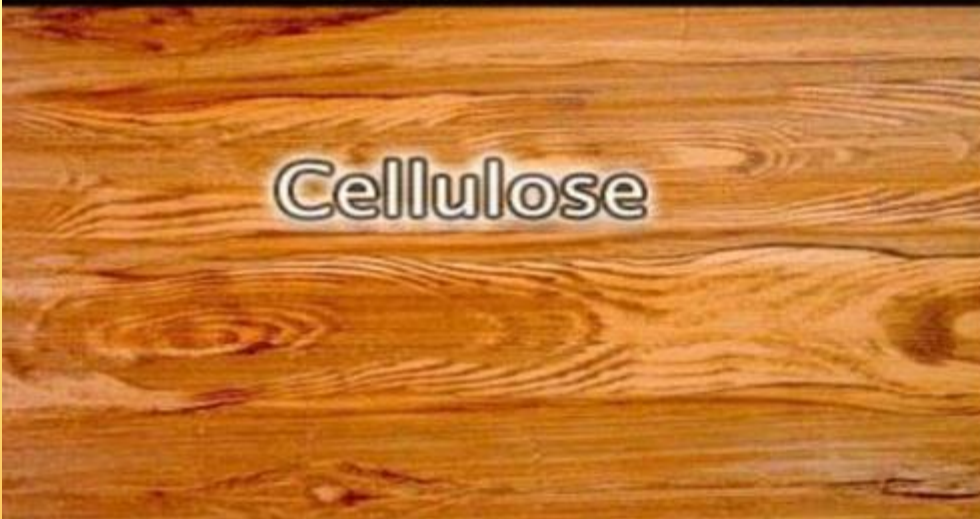
Υδατάνθρακες

A close-up photograph of a silver spoon tilted to the right, pouring a stream of fine, white sugar granules. The background is a dark, slightly blurred green.

Sugar

A photograph of a whole baked potato with a brown, textured skin. The top is cut open, revealing a soft, yellow, mashed interior, likely representing starch.

Starch

A close-up photograph of a wooden surface, showing the natural grain and texture of the wood in shades of brown and tan.

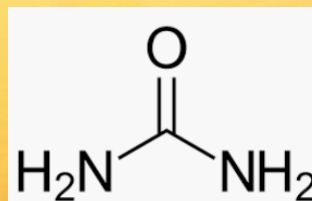
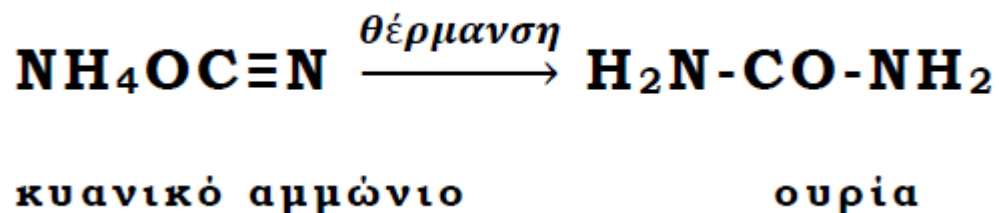
Cellulose

A black and white electron micrograph showing a large, roughly circular cell. The interior is filled with numerous small, dark, granular structures, which are glycogen molecules stored within the cell.

Glycogen

Η πρώτη οργανική ένωση που παρασκευάστηκε

Το 1828, ο Γερμανός χημικός Wolher παρασκεύασε την ένωση ουρία, με θέρμανση διαλύματος κυανικού αμμωνίου.



ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ = ΧΗΜΕΙΑ ΕΝΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

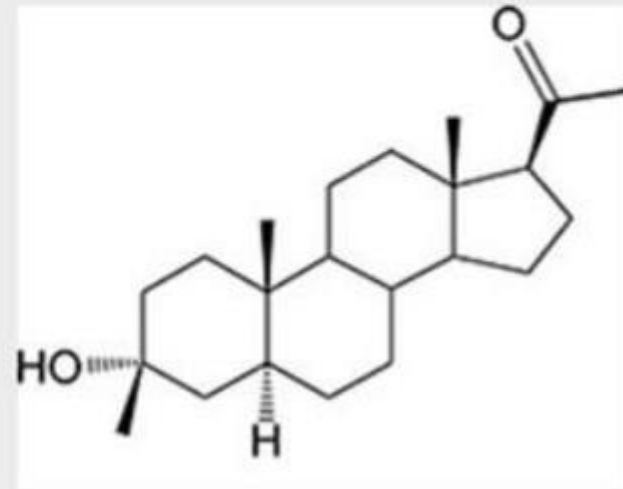
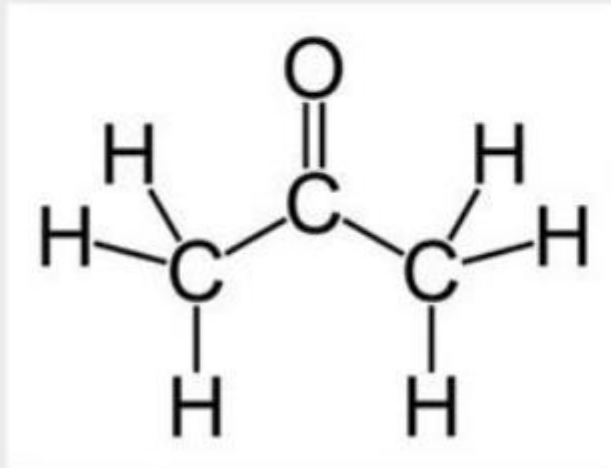
Οργανικές ενώσεις → χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα (C)

Εξαιρούνται οι ενώσεις:

- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- Ανθρακικά άλατα (CaCO₃)

Μελετώνται από την
Ανόργανη χημεία

Ο άνθρακας είναι βασικό στοιχείο για τη ζωή επειδή τα περισσότερα βιολογικά μόρια είναι δομημένα επάνω σε ανθρακικούς σκελετούς



⊙ **Προέλευση οργανικών ενώσεων:**

Κυρίως από το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και τους γαιάνθρακες.

⊙ **Πλήθος οργανικών ενώσεων**

>18.000.000

Πώς συνδέεται η οργανική χημεία με τη φαρμακευτική;

- Κατανόηση οργανικών αντιδράσεων.
- Σύνθεση νέων φαρμάκων.
- Τροποποίηση υπαρχόντων με σκοπό τη βελτιστοποίησή τους.
- Την τελευταία δεκαετία 19^{ου} αιώνα, ξεκινά η παραγωγή ασπιρίνης (ακετυλοσαλικυλικού οξέος) από την εταιρεία Bayer.



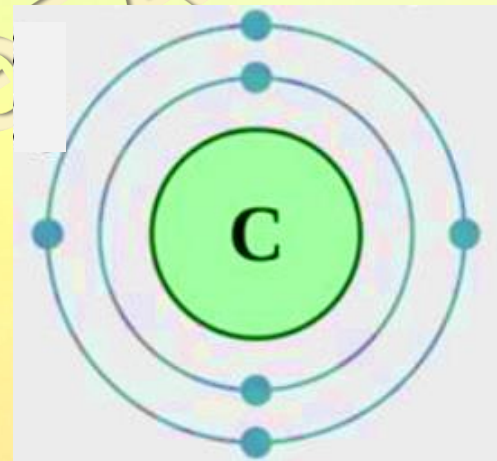
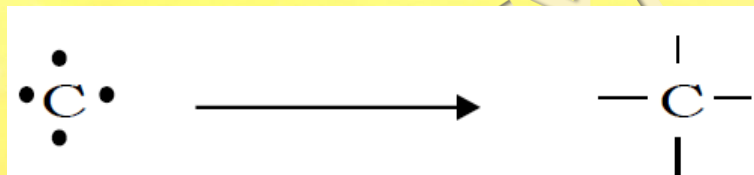
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

- Το Άτομο άνθρακα
- Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων
- Συντακτικοί τύποι – μοριακοί τύποι
- Στερεοϊσομέρεια – ονοματολογία
- Υδρογονάνθρακες
- Αλκοόλες – αιθέρες
- Αλδεΐδες- κετόνες
- Οργανικά οξέα
- Ετεροκυκλικές ενώσεις
- Πολυμερή

Γιατί ξεχώρισε ο άνθρακας;

1) Διαθέτει 4 μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα.

Δημιουργεί δεσμούς με στοιχεία (H,O,N,S) ή με άλλα άτομα άνθρακα σε διαφόρους συνδυασμούς.



2) Έχει μικρή ατομική ακτίνα (μικρό μέγεθος) => τα ηλεκτρόνια των δεσμών που σχηματίζει συγκρατούνται πιο ισχυρά επειδή βρίσκονται κοντά στον πυρήνα του ατόμου C.

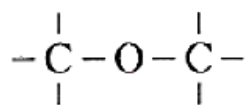
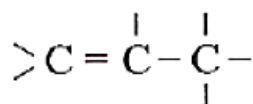
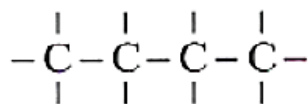
3) Σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς με τα στοιχεία του Π.Π.

Ομοιοπολικός δεσμός, δημιουργείται μεταξύ δύο ατόμων με κοινή συνεισφορά ηλεκτρονίων. π.χ H-Cl

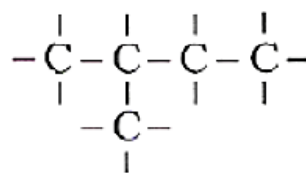
4) Ο δεσμός C-C είναι πολύ σταθερός, έτσι τα άτομα C μπορούν να ενώνονται μεταξύ τους και να σχηματίζουν ανθρακικές αλυσίδες, με διαφορους συνδυασμούς. (απλός-διπλός- τριπλός δεσμός)

Παραδείγματα ανθρακικής αλυσίδας

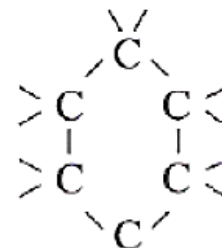
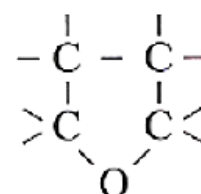
Ευθεία



Διακλαδισμένη



Κλειστή



Ο τεράστιος αριθμός των οργανικών ενώσεων που υπάρχουν (πάνω από 18.000.000!), οφείλεται σε όλους τους παραπάνω λόγους.

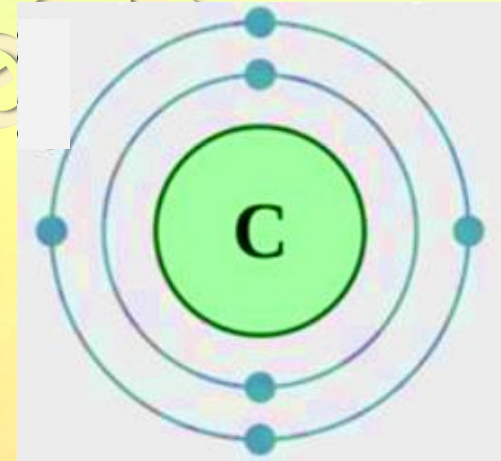
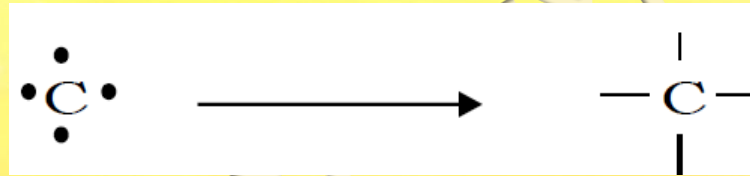
(109) ΕΡΩΤΗΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ

Πού οφείλεται η ιδιαιτερότητα του άνθρακα και η ικανότητά του να σχηματίζει πολυάριθμες ενώσεις;

1) Διαθέτει 4 μονήρη ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στοιβάδα.

↓

Δημιουργεί δεσμούς με στοιχεία (H,O,N,S) ή με άλλα άτομα άνθρακα σε διαφόρους συνδυασμούς.



2) Έχει μικρή ατομική ακτίνα (μικρό μέγεθος) \Rightarrow τα ηλεκτρόνια των δεσμών που σχηματίζει συγκρατούνται πιο ισχυρά επειδή βρίσκονται κοντά στον πυρήνα του ατόμου C.

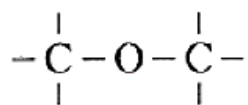
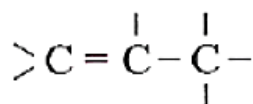
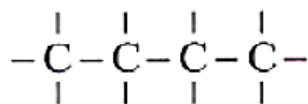
3) Σχηματίζει σταθερούς ομοιοπολικούς δεσμούς με τα στοιχεία του Π.Π.

Ομοιοπολικός δεσμός, δημιουργείται μεταξύ δύο ατόμων με κοινή συνεισφορά ηλεκτρονίων. π.χ H-Cl

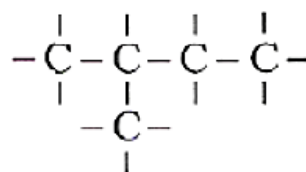
4) Ο δεσμός C-C είναι πολύ σταθερός, έτσι τα άτομα C μπορούν να ενώνονται μεταξύ τους και να σχηματίζουν ανθρακικές αλυσίδες, με διάφορους συνδυασμούς. (απλός-διπλός- τριπλός δεσμός)

Παραδείγματα ανθρακικής αλυσίδας

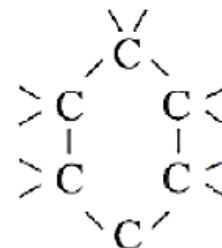
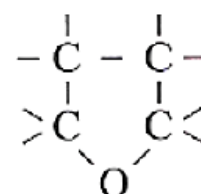
Ευθεία



Διακλαδισμένη



Κλειστή



Ο τεράστιος αριθμός των οργανικών ενώσεων που υπάρχουν (πάνω από 18.000.000!), οφείλεται σε όλους τους παραπάνω λόγους.

Πώς μπορώ να αναπαραστήσω ένα οργανικό μόριο;

Εμπειρική ονομασία - Εμπειρικός – Μοριακός- Στερεοχημικός τύπος

- **Εμπειρική ονομασία** (βάσει της προέλευσης ή μιας ιδιότητας)
π.χ ουρία, μυρμηκικό οξύ
- Ο **εμπειρικός τύπος**, δείχνει από ποια στοιχεία αποτελείται η ένωση και ποια η αναλογία ατόμων στο μόριο αυτής.
- Ο **μοριακός τύπος**, δείχνει το είδος και τον ακριβή αριθμό των ατόμων των διαφόρων στοιχείων στο μόριο μιας ένωσης.

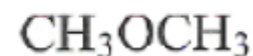
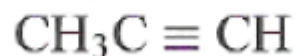
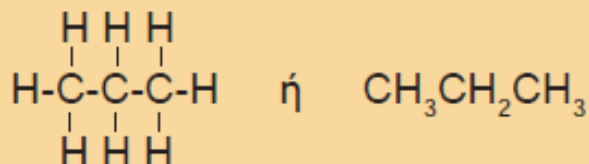
Π.χ βενζόλιο, CH, C₆H₆,

- **Στερεοχημικός τύπος**, μας δείχνει την σύνταξη του μορίου στον χώρο (3D απεικόνιση)

ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ

- Ο χημικός τύπος που δείχνει:
 - ✓ Τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια ένωση.
 - ✓ Τον αριθμό των ατόμων κάθε στοιχείου.
 - ✓ Τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα όταν τοποθετηθούν στο ίδιο επίπεδο.

Ο συντακτικός τύπος δίνει περισσότερες πληροφορίες από τον μοριακό και εμπειρικό τύπο της ένωσης!

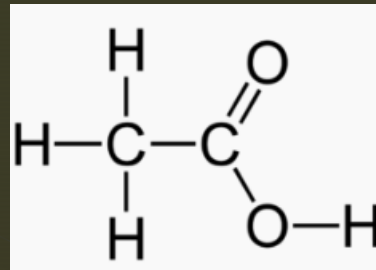


Αιθανικό οξύ (ξύδι)

Εμπειρικός τύπος $(\text{CH}_2\text{O})_v$

Μοριακός τύπος $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

Συντακτικός τύπος



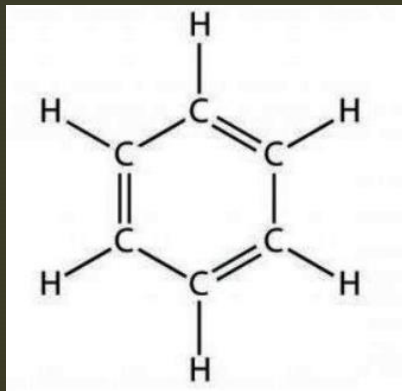
Στερεοχημικός τύπος



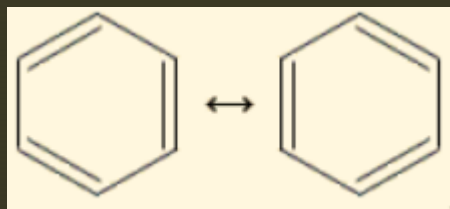
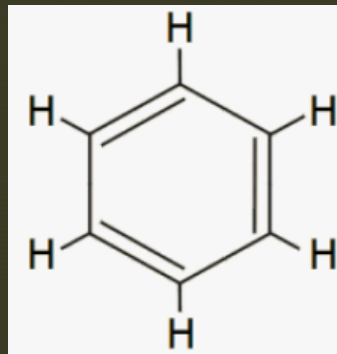
Βενζόλιο

- Εμπειρικός τύπος CH
- Μοριακός τύπος C₆H₆

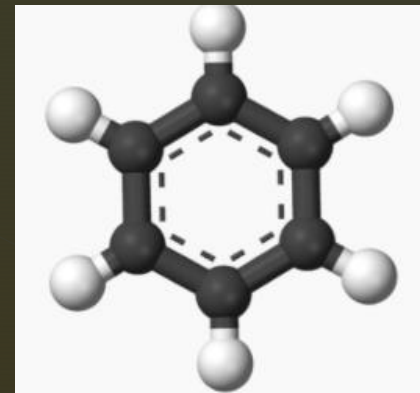
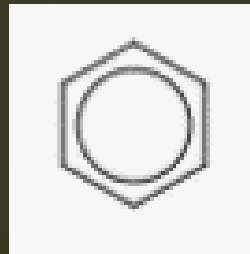
Συντακτικός τύπος



ή



ή



Στεreoχημικός τύπος

Ταξινόμηση οργανικών ενώσεων

Οργανικές Ενώσεις

Είδος δεσμών

Κορεσμένες

Ακόρεστες

Μορφή Ανθρακικής Αλυσίδας

Κυκλικές

Ετεροκυκλικές

Αλεικυκλικές

Ισοκυκλικές

Αρωματικές

Άκυκλες

Ευθείες

Διακλαδισμένες

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

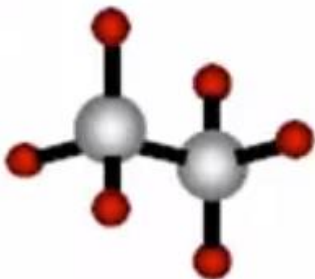
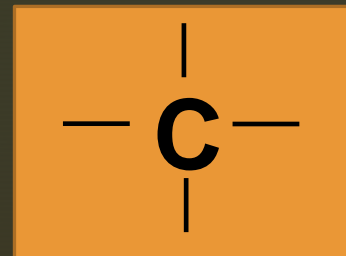
1. Ανάλογα με το είδος των δεσμών μεταξύ των ατόμων άνθρακα C.
2. Ανάλογα με τη μορφή της αλυσίδας που σχηματίζεται από τα άτομα του άνθρακα.
3. Ανάλογα με τη χαρακτηριστική ομάδα που υπάρχει στην ένωση.
4. Ανάλογα με τις ομόλογες σειρές.

1. Ανάλογα με το είδος των δεσμών μεταξύ ατόμων άνθρακα

Το άτομο άνθρακα έχει στην εξωτερική του στοιβάδα 4 μονήρη (μοναχικά) ηλεκτρόνια, οπότε σχηματίζει 4 ομοιοπολικούς δεσμούς με αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων.

Δύο άτομα άνθρακα μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους με τρεις τρόπους:

- 1) Με απλό δεσμό
- 2) Με διπλό δεσμό
- 3) Με τριπλό δεσμό



Απλός δεσμός



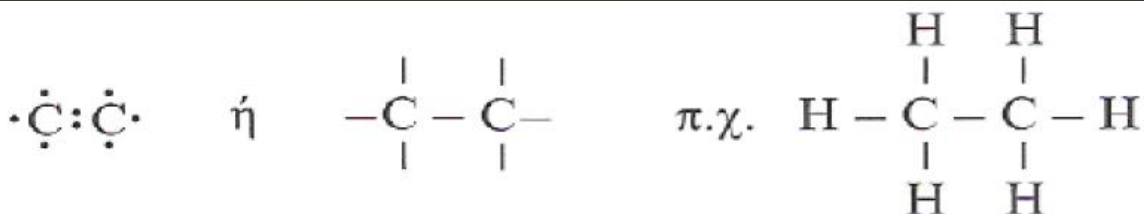
Διπλός δεσμός



Τριπλός δεσμός

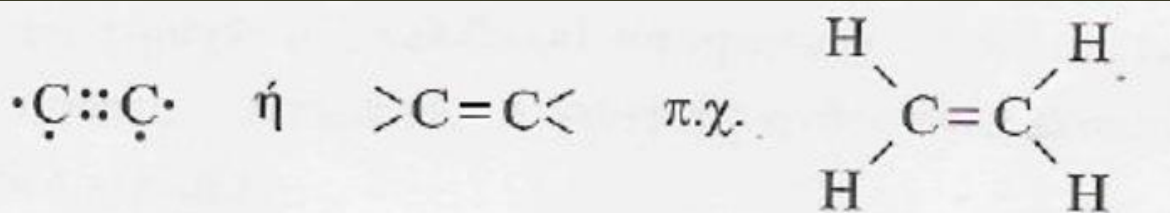
1. Με απλό δεσμό

Γίνεται αμοιβαία συνεισφορά 1 ηλεκτρονίου από κάθε άτομο C και δημιουργείται ένας απλός ομοιοπολικός δεσμός.



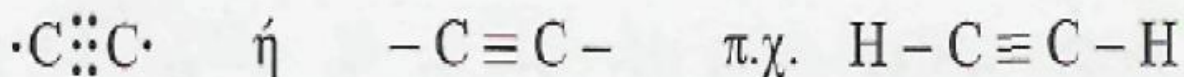
2. Με διπλό δεσμό

Κάθε άτομο άνθρακα συνεισφέρει 2 ηλεκτρόνια και δημιουργούνται δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων



3. Με τριπλό δεσμό

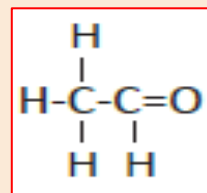
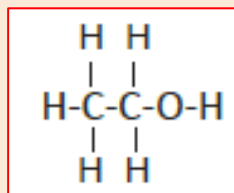
Κάθε άτομο άνθρακα συνεισφέρει 3 ηλεκτρόνια και δημιουργούνται τρία κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων



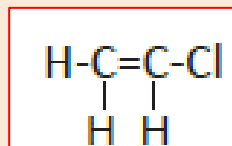
Το άτομο C , μπορεί επίσης να σχηματίσει με τα άτομα άλλων στοιχείων απλό, διπλό ή τριπλό δεσμό ομοιοπολικό δεσμό:

Απλός δεσμός	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{H}, \\ \end{array}$ $\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{X}, \\ \end{array}$ $\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \end{array}$
Διπλός δεσμός	$>\text{C}=\text{O}, >\text{C}=\text{N}-$
Τριπλός δεσμός	$-\text{C}\equiv\text{N}$

Ενώσεις στις οποίες όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με απλούς δεσμούς λέγονται **κορεσμένες**.



Ενώσεις στις οποίες δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με **διπλό ή τριπλό δεσμό** λέγονται **ακόρεστες**.



© Κορεσμένες: οι οργανικές ενώσεις που μεταξύ ατόμων άνθρακα έχουν μόνο απλούς δεσμούς.

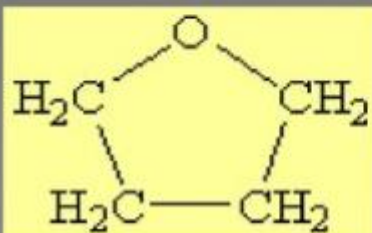
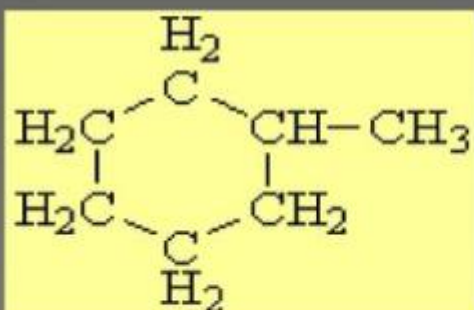
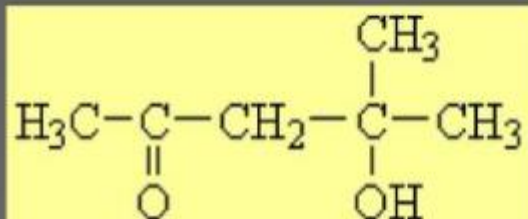
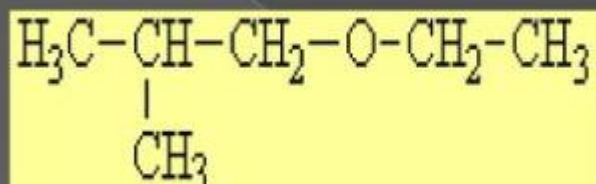


© Ακόρεστες: οι οργανικές ενώσεις που μεταξύ ατόμων άνθρακα έχουν τουλάχιστον έναν διπλό ή τριπλό δεσμό.

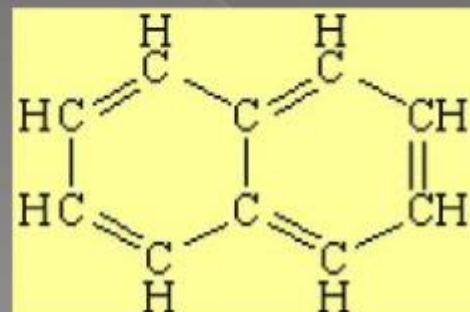
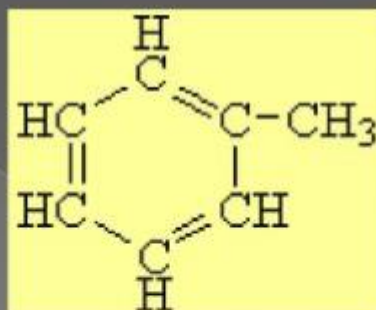
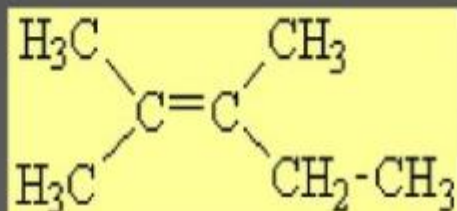
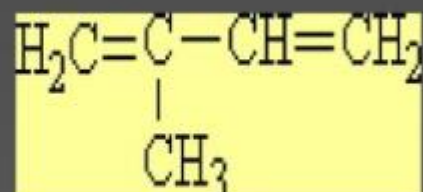


Παραδείγματα

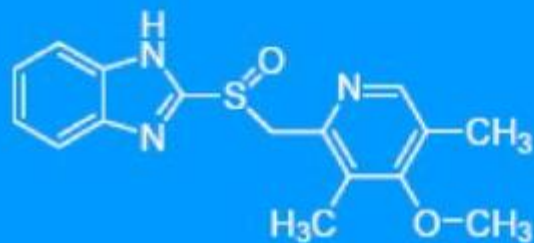
Κορεσμένες



Ακόρεστες



Οργανικές ενώσεις – Γνωστά Φάρμακα

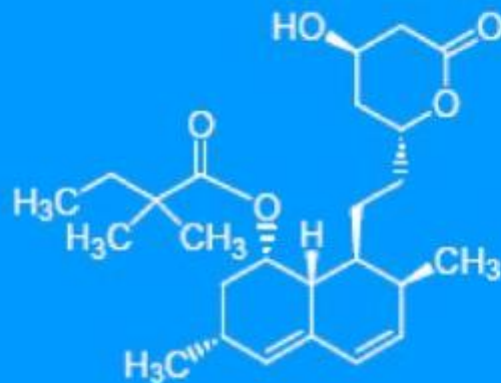


Omeprazol

Losec® (Astra)

\$3.8 billion

Stomach ulcers



Simvastatin

Zocor® (Merck & Co)

\$2.8 billion

Hypercholesterolemia



Fluoxetine

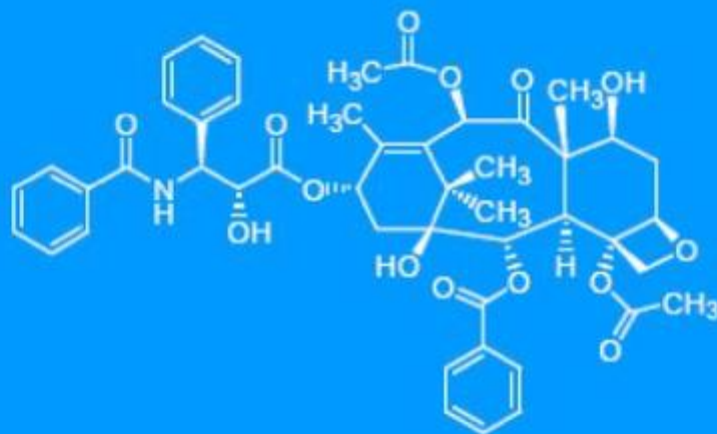
Prozac® (Lilly)

\$2.4 billion

Depression

Ταξόλη - Το καλύτερο αντικαρκινικό φάρμακο

Taxol®*



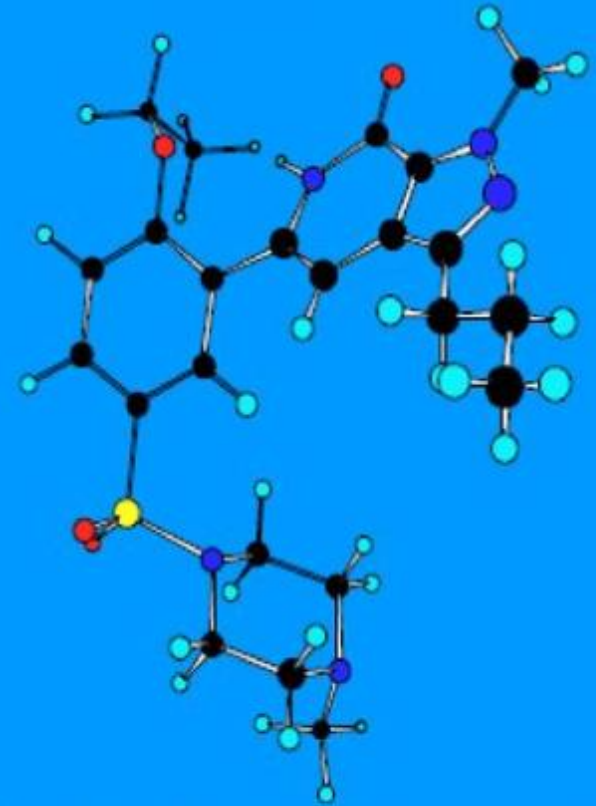
Source :

Taxus brevifolia (Pacific Yew tree)
[extracted from the bark]

* Total Syntheses : K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen *Classics in Total Synthesis* VCH, Weinheim, 1996, pp. 655-672 and references cited therein



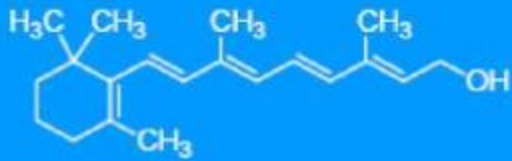
Sildenafil citrate
(Viagra[®])



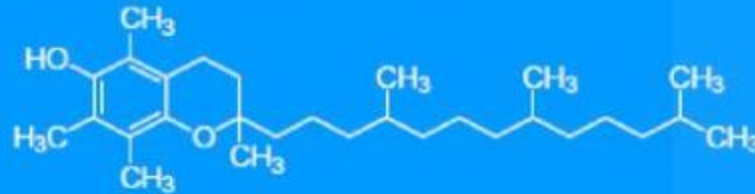
Selective inhibitor of cyclic guanosine monophosphate
(cGMP)-specific phosphodiesterase type 5 (PDE5)
[smooth muscle relaxant]

<http://www.pfizer.com>

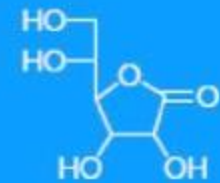
Vitamins A, E and C



Pigment (Vision)



Anti-oxidant (Aging)



Stimulates
Immune System
(prevents scurvy)

