

7.1 Δομή Οργανικών Ενώσεων – Διπλός & Τριπλός Δεσμός – Επαγωγικό

1) Ομοιοπολικός Δεσμός – Προσεγγίσεις & Περιγραφή

➤ Ηλεκτρονιακή θεωρία σθένους Lewis (1916) (Α' Λυκείου)

- ✓ Αμοιβαία συνεισφορά ηλεκτρονίων (1 έως 3) & δημιουργία ζευγών (1 έως 3)
- ✓ Στηρίζεται στον κανόνα της οκτάδας
- ✓ Πληρέστερη προ-κβαντική θεωρία
- ✓ Προβλήματα:
 - ❖ Θεωρεί τα ηλεκτρόνια ως σωματίδια σε ορισμένες θέσεις
 - ❖ Σε πολλές περιπτώσεις ΔΕΝ ΕΡΜΗΝΕΥΕΙ τη δημιουργία δεσμών σε ενώσεις, όπως π.χ BeF_2 , BF_3 , PCl_5 , CH_4 , ... (Άσκηση)

Η εμφάνιση της κβαντομηχανικής, με το ηλεκτρόνιο να μην έχει καθορισμένη θέση αλλά να απλώνεται σε περιοχή του χώρου – τροχιακό – οδήγησε στις Θεωρίες 2 & 3

➤ Θεωρία Δεσμού Σθένους (Valence Bond Theory)

- ✓ Δημιουργία δεσμού με επικάλυψη ατομικών τροχιακών της στοιβάδας σθένους των ατόμων (Pauling & Slater)

➤ Θεωρία Μοριακών Τροχιακών (Molecular Orbitals)

- ✓ Ατομικά τροχιακά συνδυάζονται & προκύπτουν μοριακά τροχιακά

Σημείωση: Όλες οι παραπάνω θεωρίες παρουσιάζουν θετικά & αρνητικά στοιχεία, αλλά χρησιμοποιούνται εναλλάξ ανάλογα με το πρόβλημα

Σημείωση: Οι θεωρίες 2 & 3 δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τις αρχές της κβαντομηχανικής, όπου τα ηλεκτρόνια δεν κινούνται σε τροχιές αλλά καταλαμβάνουν τροχιακά

Σημείωση: Ανάμεσα στη 2^η & 3^η θεωρία, η 2^η είναι «απλούστερη», με συνέπεια να χρησιμοποιείται περισσότερο και είναι το αντικείμενο της μελέτης μας

2) Θεωρία Δεσμού Σθένους – Βασικές Αρχές

- Κατά την ανάπτυξη ομοιοπολικού δεσμού ανάμεσα σε 2 άτομα, τροχιακά της στοιβάδας σθένους του ενός επικαλύπτουν τροχιακά της στοιβάδας σθένους του άλλου
- Αν στο κάθε τροχιακό που συμμετέχει στο μηχανισμό επικάλυψης περιέχεται μονήρες ηλεκτρόνιο, τότε ηλεκτρόνια με αντιπαράλληλα spin δημιουργούν ζεύγη ηλεκτρονίων που ανήκουν και στα δυο άτομα. Η έλξη του ζεύγους από τους πυρήνες των δυο ατόμων οδηγεί / αποτελεί το δεσμό ανάμεσά τους
- Η ισχύς του δεσμού εξαρτάται από το βαθμό επικάλυψης των τροχιακών – με το μονήρες ηλεκτρόνιο – και αυξάνεται όσο αυξάνεται η επικάλυψη

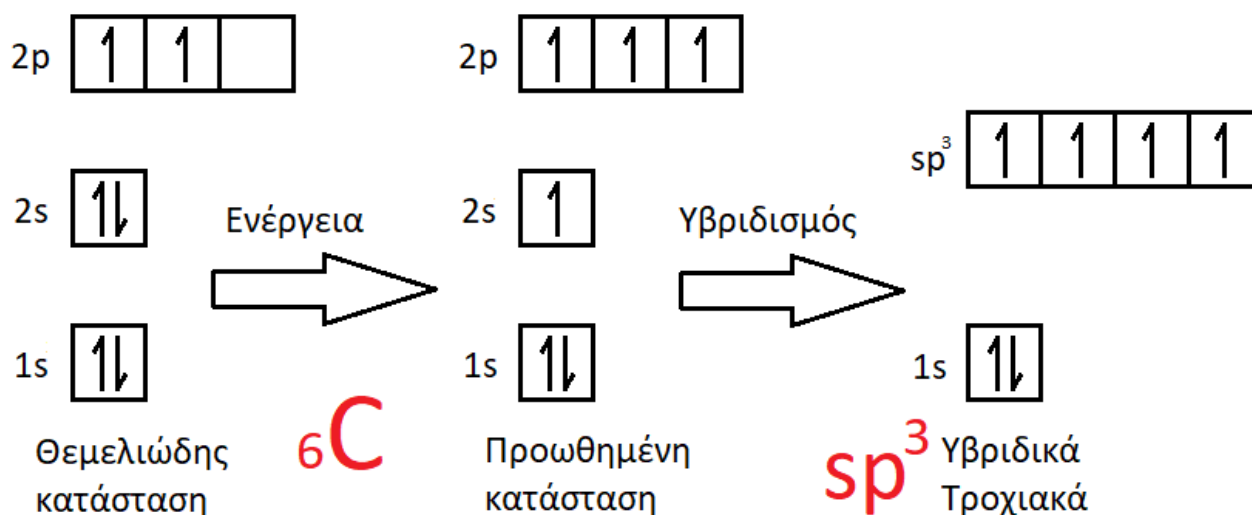
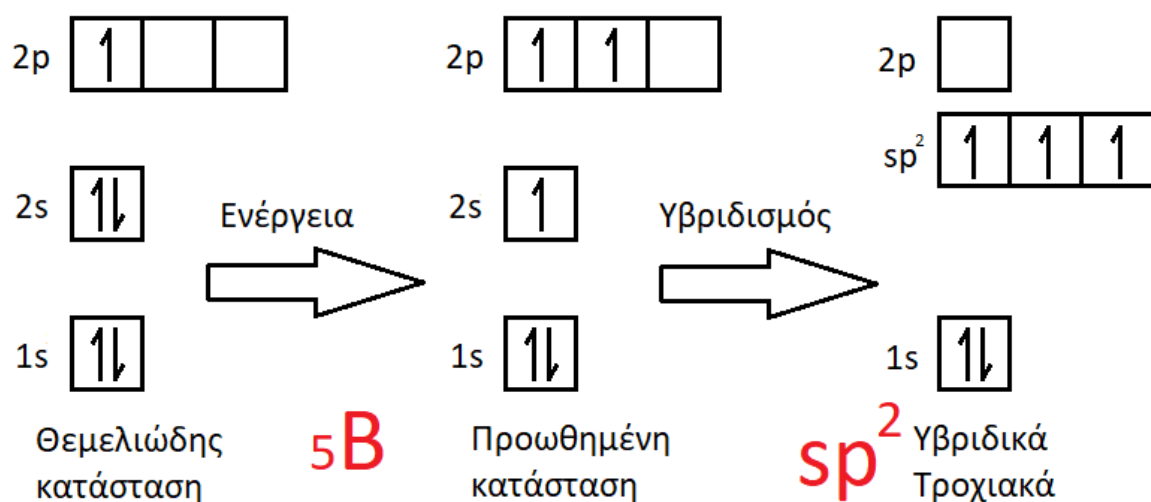
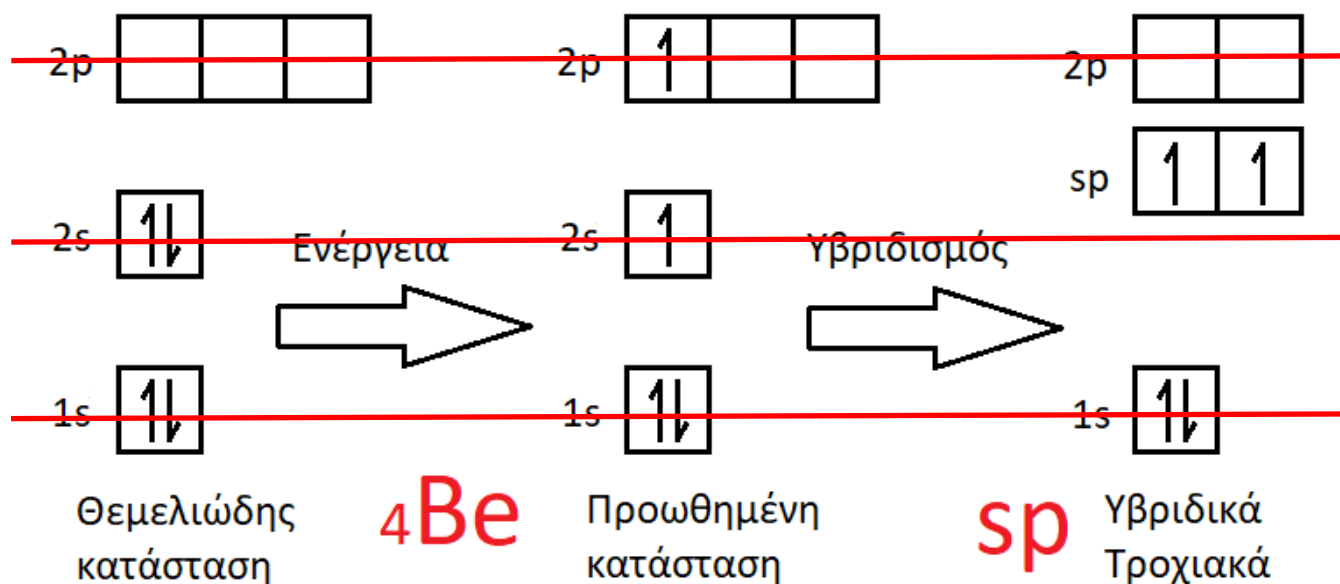
3) Δημιουργία Ομοιοπολικού σ Δεσμού – Παραδείγματα

4) Δημιουργία Ομοιοπολικού π Δεσμού – Παραδείγματα

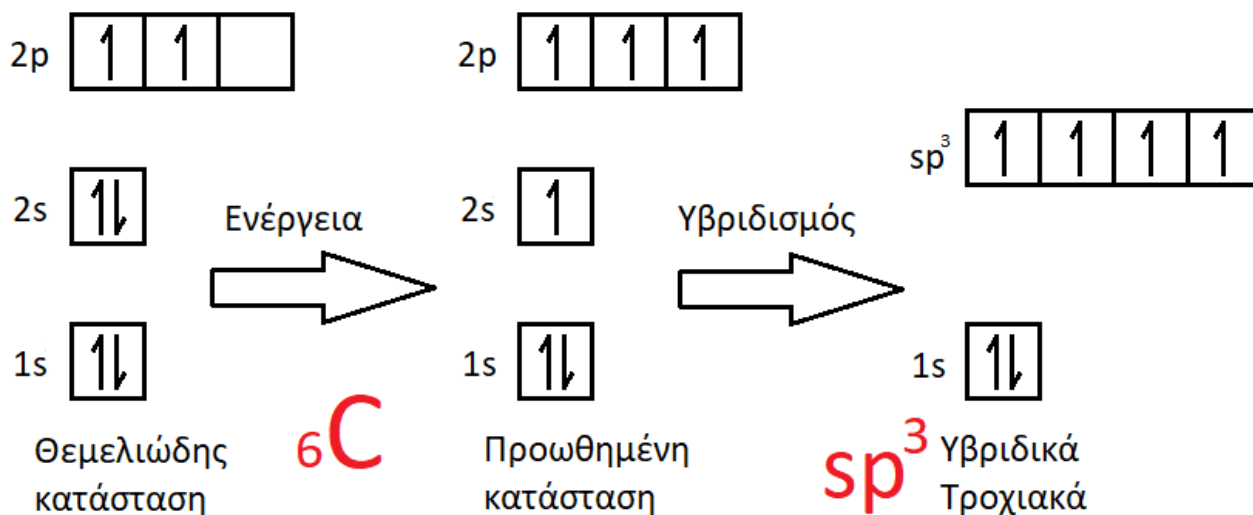
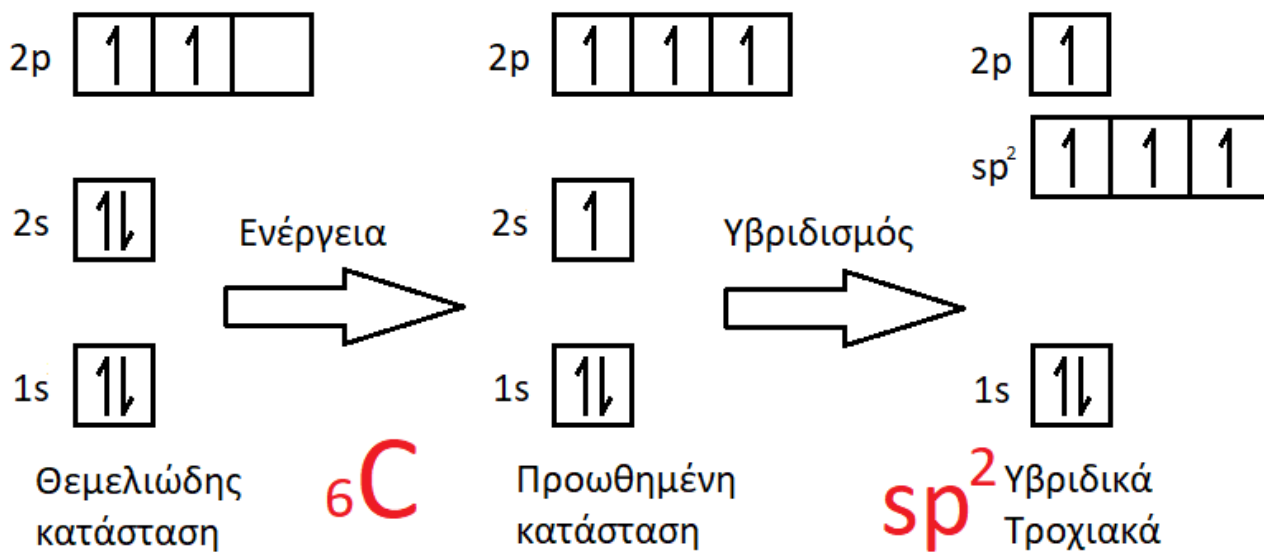
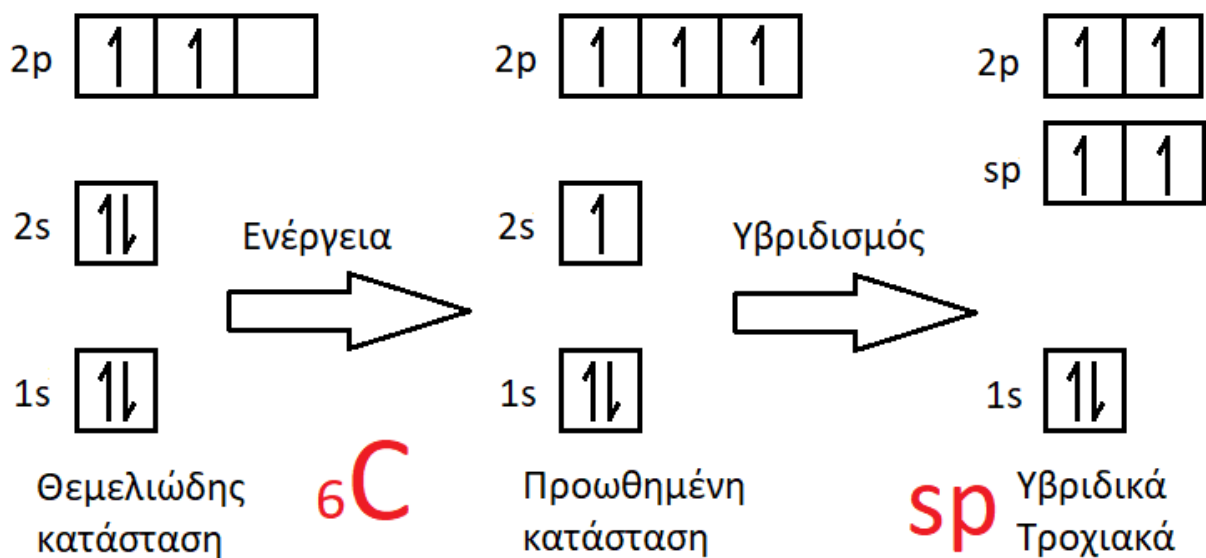
5) Παραδείγματα

6) Ασκήσεις & Εφαρμογές

7) Υβριδισμός



Υβριδικά Τροχιακά – Δεσμοί C, Απλός, Διπλός & Τριπλός



Μεθάνιο, Προπένιο & Προπίνιο
Άζωτο
Αιθανόλη
Αιθανικό Οξύ

Θέμα 1^ο

1.1) Ο απλός ομοιοπολικός δεσμός είναι:

- ☒ σ δεσμός
- ☐ π δεσμός
- ☐ δεσμός που σχηματίζεται με επικάλυψη μόνο s τροχιακών
- ☐ σ δεσμός μόνο στα μόρια των ακόρεστων ενώσεων

1.2) Ο π δεσμός δημιουργείται με:

- ☐ Επικάλυψη s & p ατομικών τροχιακών
- ☐ Αξονική επικάλυψη p ατομικών τροχιακών
- ☒ Πλευρική επικάλυψη p ατομικών τροχιακών
- ☐ Επικάλυψη sp υβριδικών τροχιακών

1.3) Στο μόριο του αζώτου – $N_{2(g)}$ υπάρχουν:

- ☐ Ένας (1) σ και ένας (1) π δεσμός
- ☐ Τρεις (3) απλοί ομοιοπολικοί δεσμοί
- ☐ Τρεις (3) σ δεσμοί
- ☒ Ένας (1) σ και δυο (2) π δεσμοί

1.4) Ποιο μόριο έχει μόνο δεσμούς σ;

- ☐ O_2
- ☐ $HC\equiv CH$
- ☒ CH_3CH_2Cl
- ☐ CH_2O

1.5) Ποια ένωση έχει περισσότερους σ δεσμούς στο μόριό της;

- ☐ $CH_3C\equiv CH$
- ☐ CH_3CH_2Br
- ☐ CH_3CH_2OH
- ☒ $CH_3CH_2CH=O$

Θέμα 1^ο

1.1) Ο π δεσμός δημιουργείται με επικάλυψη τροχιακών τύπου:

- ☐ $s - s$
- ☒ $p - p$
- ☐ $sp^2 - p$
- ☐ $sp^3 - p$

1.2) Τα μόρια των ομοιοπολικών οργανικών ενώσεων υπάρχουν:

- ☐ σ δεσμοί
- ☐ π δεσμοί
- ☐ σ δεσμοί ή π δεσμοί
- ☒ σ δεσμοί ή σ & π δεσμοί

1.3) Ποιο από τα επόμενα υβριδικά τροχιακά έχει μεγαλύτερο ποσοστό s χαρακτήρα:

- ☒ sp
- ☐ sp^2
- ☐ sp^3
- ☐ Κανένα από τα παραπάνω

1.4) Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορούν να τοποθετηθούν σε ένα sp^3 υβριδικό τροχιακό είναι:

- ☐ 1
- ☒ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

1.5) Η γωνία ανάμεσα σε δυο όμοια sp^2 υβριδικά τροχιακά είναι:

- ☐ 90°
- ☐ $109,5^\circ$
- ☒ 120°
- ☐ 180°

Θέμα 1^ο

1.1) Σε ποιο μόριο το κεντρικό άτομο έχει sp^2 υβριδισμό;

- ☐ CH_4
☒ BF_3
☐ BeCl_2
☐ CH_3Cl

1.2) Σε ποιο μόριο ο άνθρακας έχει sp^2 υβριδισμό;

- ☐ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
☒ $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
☐ $\text{HC}\equiv\text{CH}$
☐ CCl_4

1.3) Σε ποια μόρια υπάρχει επικάλυψη τροχιακών τύπου $sp - sp^3$;

- ☐ $\text{HC}\equiv\text{CH}$
☐ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
☐ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
☒ $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$

1.4) Ποιο μόριο – άκυκλος υδρογονάνθρακας – έχει περισσότερους σ δεσμούς;

- ☒ C_6H_{14}
☐ C_6H_{12}
☐ C_6H_{10}
☐ C_5H_{12}

1.5) Σε ποιο μόριο οι πυρήνες όλων των ατόμων βρίσκονται στην ίδια ευθεία;

- ☐ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
☐ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$
☒ $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
☐ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

Θέμα 1^ο

1.1) Ποιο μόριο έχει μόνο σ δεσμούς:

- ☐ N₂
☐ HCN
☒ CH₂Cl₂
☐ C₂H₄

1.2) Στο μόριο της προπενάλης (CH₂=CHCHO) υπάρχουν οι δεσμοί:

- ☐ Οκτώ (8) σ & ένας (1) π
☒ Επτά (7) σ & δυο (2) π
☐ Έξι (6) σ & τρεις (2) π
☐ Πέντε (5) σ & δυο (3) π

1.3) Σε ποιο μόριο ο άνθρακας έχει sp² υβριδισμό:

- ☐ CH₄
☐ CHCl₃
☒ CH₂O
☐ HC≡CH

1.4) Ποιο μόριο έχει τους περισσότερους σ δεσμούς:

- ☐ CH₂=CHC=CH₂
☐ HC≡CCH₃
☒ CH₃CH₂COCH₃
☐ CH₃CHOHCH₃

1.5) Στο μόριο CH₂=CH₂ τα δυο άτομα άνθρακα (C) συνδέονται μεταξύ τους με: 2004

- ☐ Δυο (2) σ δεσμούς sp – s
☐ Δυο (2) π δεσμούς sp² – sp²
☒ Έναν (1) σ δεσμό sp² – sp² & ένα (1) π δεσμό από επικάλυψη p_z – p_z
☐ Έναν (1) σ δεσμό sp – s & ένα (1) π δεσμό από επικάλυψη p_z – p_z

Θέμα 1^ο

1.1) :

☐
☐
☐
☐

1.2) :

☐
☐
☐
☐

1.3) :

☐
☐
☐
☐

1.4) ;

☐
☐
☐
☐

1.5) ;

☐
☐
☐
☐

Θέμα 1^ο

1.1) :

☐
☐
☐
☐

1.2) :

☐
☐
☐
☐

1.3) :

☐
☐
☐
☐

1.4) ;

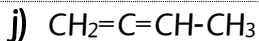
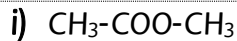
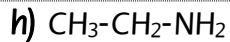
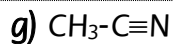
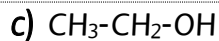
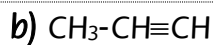
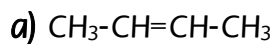
☐
☐
☐
☐

1.5) ;

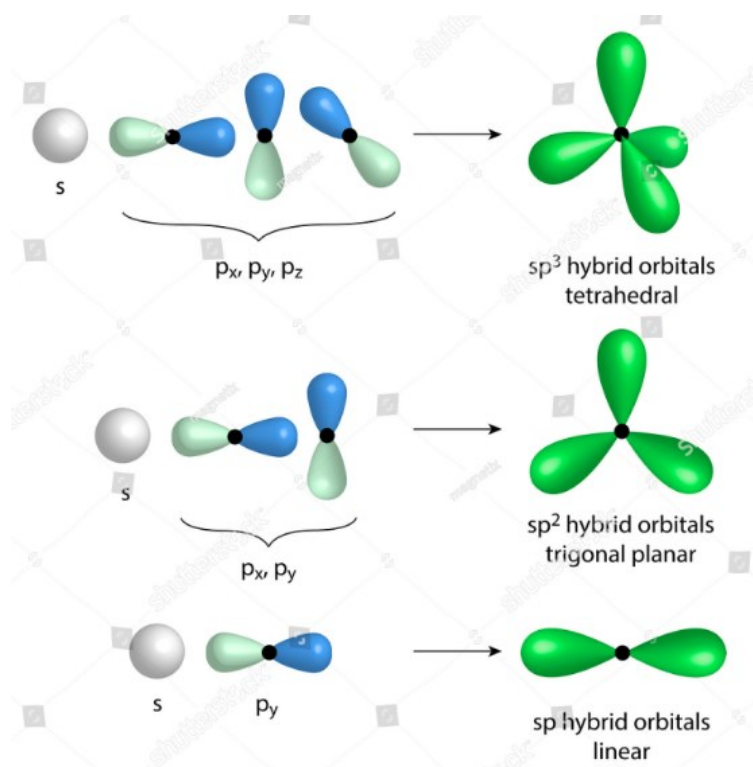
☐
☐
☐
☐

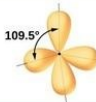
Θέμα 2^ο

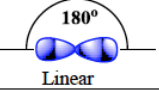
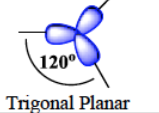
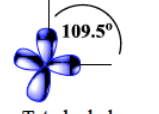
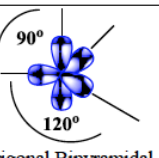
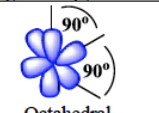
2.1) Να γράψετε τον αριθμό των σ δεσμών και των π δεσμών που υπάρχει σε καθένα από τα μόρια και το είδος των υβριδικών τροχιακών που έχει κάθε άτομο άνθρακα



2.2)



Regions of Electron Density	Arrangement	Hybridization
2	 linear	sp 
3	 trigonal planar	sp^2 
4	 tetrahedral	sp^3 
5	 trigonal bipyramidal	sp^3d 
6	 octahedral	sp^3d^2 

Hybrid Orbitals and Geometry			
Atomic Orbitals Used	Hybrid Orbitals Formed	Geometry	Example Compound
s, p	Two sp orbitals	 Linear	CO_2
s, p, p	Three sp^2 orbitals	 Trigonal Planar	SO_3
s, p, p, p	Four sp^3 orbitals	 Tetrahedral	$GeCl_4$
s, p, p, p, d	Five dsp^3 orbitals	 Trigonal Bipyramidal	PCl_5
s, p, p, p, d, d	Six d^2sp^3 orbitals	 Octahedral	$Mo(CO)_6$

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Μαυρόπουλος, Μ.; «Χημεία Ανόργανη Οργανική» Α. Μαυρόπουλος Copyright Αθήνα 1986
- 2) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; Κάλλης Α.; «Χημεία» Γ' Ενιαίου Λυκείου, Τεύχος Β, ΟΕΔΒ - Αθήνα, ISBN 978-960-06-5117-1
- 3) Σαλτερής Κ.; «Χημεία Γ2 Λυκείου Α' Τεύχος» Αθήνα, Copyright 2007, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 970-960-449-764-5
- 4) Σαλτερής Κ.; «Χημεία Γ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης, Τεύχος Β'» Αθήνα, Copyright 2008, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 978-960-449-764-5
- 5) Brady J.; Humiston G.; "General Chemistry – Principles & structure", Publishers Wiley & sons, Edition 5, Copyright 1990 ISBN-13: 978-0471621317
- 6) Μαυρόπουλος, Μ.; «Διδάσκω Χημεία» Αθήνα, Copyright 1997, Εκδόσεις Σαββάλας ISBN 960-460-261-6
- 7) Αβραμιώτης Σ.; Αγγελόπουλος Β.; Καπελώνης Γ.; Σινιγάλις Π.; Σπαντίδης Δ.; Τρικάλιτη Α.; Φίλος Γ. "Χημεία Β' Γυμνασίου", ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Γ' 2009 ISBN 960-06-2039-3
- 8) Θεοδωρόπουλος, Π.; Παπαθεοφάνους Π.; Σιδέρη Φ.; "Χημεία Γ' Γυμνασίου", ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Γ' 2009 ISBN 960-06-2043-1
- 9) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Α' Ενιαίου Λυκείου, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση 2009 ISBN 960-06-0831-8
- 10) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Β' Ενιαίου Λυκείου, Γενικής Παιδείας, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Α' 2000 ISBN 960-06-0832-6
- 11) Λιοδάκης, Σ.; Γάκης, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Δ.; Θεοδωρόπουλος, Π.; «Χημεία» Γ' Ενιαίου Λυκείου, Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, ΟΕΔΒ - Αθήνα, Έκδοση Α' 2000 ISBN 960-06-0838-8
- 12) <https://www.adichemistry.com/general/chemicalbond/vbt/hybridization-illustrations.html>
- 13) [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Organic_Chemistry\)/Fundamentals/Hybrid_Orbitals](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Fundamentals/Hybrid_Orbitals)
- 14) <https://www.coursehero.com/study-guides/introchem/sp-hybridization/>
- 15) <https://www.coursehero.com/study-guides/introchem/sp2-hybridization/>